

# SINOSTEEL E&T

中钢国际

## NEWS

企业通讯

## LETTER

20  
21

疫情中进击  
的中钢国际  
超越自我  
跑赢大盘

超越期待

逆势而上：

与ArcelorMittal签约500万吨/年  
带式焙烧机球团EPC合同  
乌克兰最大规模带式球团项目

高质量发展：

“一带一路”的排头兵  
绿色发展的先行者  
智慧钢铁的贡献者



p04 > 13 - 封面故事：疫情中获国际大单，展现非比寻常的韧性和稳健性 \_\_\_ p14 > 26 - 新签约：国内国际双循环，新签合同额创新高 \_\_\_ p34 > 43 - 交流与往来：用专业的技术、精心的服务，赢得客户的口碑和赞誉 \_\_\_ p44 > 83 - 业务进展：复工复产跑出加速度；技术产品化、产品市场化，助力客户实现高质量发展 p84 > 101 - 技术与解决方案：长材、球团、环保等优势工艺技术持续提升，成为行业领头羊



## 中钢国际工程技术股份有限公司

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），是国内外领先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、积极布局前沿零碳技术，辅以碳排放管理咨询服务，为钢铁企业提供全流程、全生命周期绿色、低碳制造综合解决方案；助力中国宝武打造绿色、高质量钢铁生态圈，为钢铁行业及相关产业实现碳达峰、碳中和目标贡献力量。

十四五开局，中钢国际秉承“成为‘一带一路’的排头兵、绿色发展的先行者、智慧钢铁的贡献者”的新发展阶段使命，以“低碳冶金服务商，绿色发展先行者”为新发展阶段宣言，牢牢把握“全面打造国际一流的技术型工程公司”这一战略定位，围绕‘国际化’、‘绿色发展’、‘智慧化’三大发展方向，持续深化改革，创新驱动发展。

### 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，是国内唯一具备从矿业工程到最终钢铁产品生产全流程的大型钢铁联合企业EPC总承包能力的工程技术公司。公司先后承担了国内主要大型钢企500多个重点项目，作为最早走出去的中国企业之一，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。在中钢国际新发展阶段使命和宣言的指引下，中钢设备坚持探索研发环保低碳工艺，并已成功应用于众多项目中。同时结合原有技术及经验，整合国内外先进技术，对传统工艺进行以节能降碳为目标的改造优化。

### 节能环保

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，设有两个国家级技术中心及一个工程实验室，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，截止目前已参与七个国家级研发项目。自主研发的“钢铁窑炉烟尘细颗粒物超低排放技术”是行业“领头羊”，为钢铁行业实现超低排放、打赢蓝天保卫战做出了巨大贡献。目前，中钢天澄继续强化技术创新力量，用技术创新为绿色低碳发展赋能，为实现“减污降碳协同发展”做出更大的贡献！

## 安全防护

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、咨询服务和工程产业于一体的高新技术企业，业务涵盖安全、环保、绿色发展、检测检验等领域。中钢安环院拥有工信部认定的第一批节能与绿色发展评价中心，近年来承担了多项省市气候治理方面的咨询服务工作，并为钢铁企业提供专业的碳资产管理与咨询服务。十四五期间，中钢安环院以“标准引领、智慧安全、绿色低碳”为发展目标，力争成为国内安全环保领域最具权威、最有影响力的智库和一流企业。

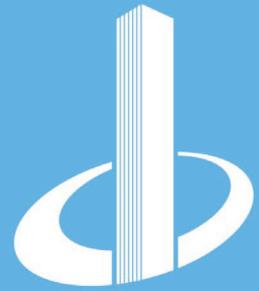
## 智能制造

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打印微铸锻技术”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锻同步复合增材制造。凭借这项颠覆性技术，天昱智造牵头的国家工业和信息化部2019年度“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项相关课题通过综合绩效评价，并先后与国内外大型集团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。

一带一路的排头兵

绿色发展的先行者

智慧钢铁的贡献者



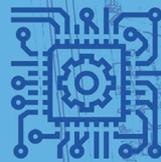
SINO STEEL

中钢国际

SINO STEEL E&T

# 超越期待

BEYOND EXPECTATIONS





“—— 新征程时不我待，新使命催人奋进



## 董事长寄语

尊敬的合作伙伴：

2020年，面对全球疫情蔓延、世界经济衰退、“百年未有之大变局”加速演进、国际形势复杂多变等多重压力，中钢国际人凝心聚力，经受住了一轮轮考验、闯过了一个个难关，度过了这极不平凡的一年。这一年，面对新冠疫情带来的不利影响，中钢国际及所属企业同舟共济、攻坚克难，统筹疫情防控“下实功”，复工复产跑出“加速度”，驰援抗疫，以感恩之心为海内外客户捐赠防护物资，倾力提供支持与帮助。

这一年，中钢国际立足以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，积极拓展国内市场、国际业务逆势而上，累计新签工程项目合同128个，合同金额总计达287.68亿元，创历史新高。这一年，在持续深入研发具有优势的工艺技术基础上，我们加速推进“技术产品化!、”产品市场化!，以带式焙烧机球团、高端长材轧制等为首的自主技术赢得更多市场份额和认可。

这一年，我们EPC总承包的烧结、带式球团、长材、焦化等领域多个项目陆续投产，用最短工期、最大规模、最优工艺、最高效率、最稳生产、最低排放助力客户降本增效、迈上新台阶、实现高质量发展。2020年的这份亮眼成绩单，凝聚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!

2021年是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程和“十四五”规划的开局之年，也是钢铁行业进入绿色低碳转型发展快车道的关键之年。机遇与挑战并存。我们认为，钢铁的底色是绿色的，推动钢铁行业绿色低碳发展，是每个钢铁生态圈企业义不容辞的责任。中钢国际作为钢铁行业的一家工程技术公司，将以新发展理念引领高质量发展，以“低碳冶金服务商、绿色发展先行者”为新发展阶段宣言，牢牢把握绿色低碳发展的主旋律，保持强劲的发展势头，加快推进带式焙烧机球团、DRI、高炉低碳化、薄带铸轧等低碳冶金技术市场化和产品化，积极布局氢冶金技术，加大研发投入，为钢铁行业整体降碳做贡献。

让我们携手翻开绿色低碳新篇章!

陆鹏程

二零二一年四月



# 1

## 封面故事

P6

中钢国际逆势而上，  
连获海外大单

“AMKR旨在通过这条全新的带式焙烧机球团生产线，优化升级其现有生产系统，帮助改善项目所在地的生态环境，实现经济效益与环保效益的‘双丰收’。项目建成后，不仅将成为AMKR的第一座球团厂，也将是整个乌克兰规模最大的带式焙烧机球团项目，意义重大。”

04 - 13

# 2

## 公司头条

P19

总书记考察调研的这家钢企，中钢国际和它签约了

P20

中钢国际与宏达集团签署战略合作协议——助力钢铁联合企业实现高质量发展

P23

合作驶入高质量发展轨道：中钢设备助力盛隆冶金转型升级

P25

中钢安环院承接《武汉市应对气候变化“十三五”试点评估和“十四五”规划》项目

P27

入围Fastmarkets“2020年度全球钢铁卓越奖”

P29

旭阳煤气净化工程：荣获2020-2021年度国家优质工程奖

P31

中钢天澄两项技术入选2019年度“中国生态环境十大科技进展”

14 - 33

# 3

## 交流与往来

P37

中钢国际董事长陆鹏程一行赴新钢集团走访交流：期待更深度合作

P38

王建出席冶金先进技术装备创新推进会

P39

中钢安环院成功举办2020年冶金安全发展高峰论坛

P40

中钢天澄参加第四届钢铁、焦化行业超低排放与绿色发展研讨会

P42

中钢国际驰援海外送温暖

34 - 43

# 目录



# 4

## 业务 进展

P47

运用自主技术EPC总承包的国内最大规模带式焙烧机球团项目投产

P50

柳钢防钢基地焦炉项目全面投产：4x7.5米大焦炉实现从0到1的突破

P52

昆钢带式球团、棒材项目开工建设，助力客户绿色转型升级

P53

新天钢集团联合特钢1250m<sup>3</sup>高炉项目启动，节能改造提升传统动能

P53

俄罗斯MMK焦化项目：疫情中的“最美逆行者”

P54

南非思维巴古邦100万吨/年铂金矿选厂项目开工

P55

中钢天澄在行动：牵头国家课题实施方案通过论证

P60

从容面对、细心应对：阿尔及利亚TOSYALI选矿厂EPC项目不停滞

P60

“云”指导保进度：印度JSW钢厂300万吨焦炉配套化产项目

P63

柳钢防城港钢铁基地多个项目陆续投产

P70

世界最大规模直接还原铁项目之一：阿尔及利亚AQS DRI项目交付

P71

中钢设备跻身高材轧制领头羊：全国首个投产的国产化双高棒项目

P76

与旭阳焦化再度合作：干熄焦项目投产，创最短纪录

P78

山钢莱芜2x480m<sup>2</sup>烧结项目全线投产，助力客户打造城市钢厂绿色发展样板

P79

奋斗者"号"凯旋，功成有我：中钢国际监理公司全流程监理

P83

天昱智造：国家科技重大专项重要课题通过综合绩效评价

# 5

## 技术与 解决方案

P87

高速棒材上钢系统及热机轧制技术的研发与实践

P89

球团辊式布料器工作辊粘料分析及解决方案

P93

上升管余热回收技术设计及应用

P96

生活垃圾填埋场污染全过程控制治理技术综述

P99

焦炉烟道气脱硫脱硝一体化处理工艺技术

44 - 83

84 - 101





# 封面故事

欢迎阅读中钢国际2021年企业通讯

回望2020，新冠肺炎疫情扰乱了世界的秩序，  
全球经济受到严峻考验，在这特殊的一年，  
中钢国际逆势前行，凭借关键核心技术，  
国际业务取得新突破。

签订了中国企业在海外总承包的规模最大、  
冶金行业出口技术含量最高的热连轧项目  
——Tosyali 土耳其 1800mm 热连轧项目；  
斩获ArcelorMittal乌克兰带式焙烧机  
球团项目订单，项目建成后将成为  
乌克兰规模最大的带式球团项目。

# 01

## 中钢国际逆势而上，连获海外大单

# EPC总承包乌克兰500万吨/年带式焙烧机球团项目

此次云签约荣登《中国冶金报》  
2020年度“中国冶金企业20件大事”榜单。



### 打造AM在乌克兰的 第一个也是最大规模的 带式焙烧机球团项目

蔓延的新冠肺炎疫情虽然让双方无法会面，却阻挡不了势在必行的一次强强联合——中钢国际与老朋友ArcelorMittal再度携手——前者运用自主研发技术为后者新建500万吨/年带式焙烧机球团项目，打造ArcelorMittal在乌克兰第一个也是最大规模的带式焙烧机球团项目。

ArcelorMittal是全球著名钢铁集团，粗钢年产量高达9700万吨，其乌克兰子公司ArcelorMittal Kryvyi Rih（乌克兰克里沃罗格钢厂，以下简称AMKR）拥有从矿石开采到成品轧制的完整生产流程，也是乌克兰最大的综合性钢铁企业。

受新冠疫情影响，中钢国际项目团队无法赴乌国进行现场踏勘及商务技术谈判，仅能通过视频会议进行沟通。即便如此，中钢国际凭借其丰富的国际工程承包经验、突出领先的技术以及完备可靠的方案，在竞争中脱颖而出，中标AMKR 500万吨/年带式焙烧机球团项目（简称“AMKR球团项目”）。

根据合同，中钢国际作为EPC总承包方，将运用自主研发技术，新建一条500万吨/年的带式焙烧机球团生产线，主要包括：原料准备系统、造球及返料系统、带式焙烧机系统、成品筛分系统、总图及公辅系统。

由中钢国际自主研发的、国际先进的、应用成熟的带式焙烧机球团技术及装备，集节能环保、高效生产、低运营成本等突出优势为一体，不仅成为国内钢铁行业实现绿色低碳发展不可或缺的一环，也在海外市场占据越来越重要的位置。这是2020年中钢国际继签订武钢集团昆钢260万吨/年带式焙烧机球团项目、宝武集团马钢股份400万吨/年带式焙烧机球团项目后的第三个带式焙烧机球团项目。

作为唯一一家将自主知识产权的球团技术和装备带向国际舞台的中国企业，中钢国际已成功建设中东地区250万吨/年带式焙烧机球团项目、阿尔及利亚TOSYALI 400万吨/年带式焙烧机球团项目。加上国内首个投产的三钢闽光200万吨/年带式焙烧机球团项目，以及正在如火如荼建设中的河钢集团唐钢新区

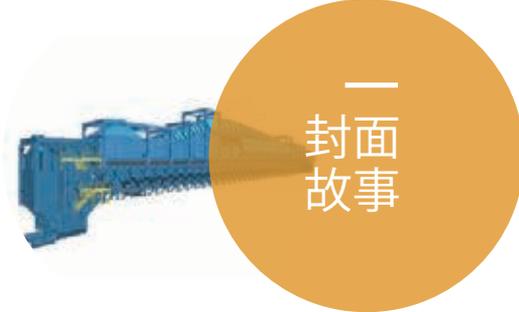
## 带式焙烧机球团

集节能环保、高效生产、  
低运营成本等突出优势  
为一体，不仅成为国内  
钢铁行业实现绿色低碳  
发展不可或缺的一环，  
也在海外市场占据越来越重要的位置。

“

2020年9月8日，北京时间10:08，中钢国际工程技术股份有限公司（简称“中钢国际”）的会议室内正举行一场具有历史意义的云签约仪式——中钢国际董事长陆鹏程在与会代表的见证下在合同上签字，他对面的屏幕中，ArcelorMittal（安赛乐米塔尔）副总裁、独联体区首席执行官Vijay Goyal面露笑容地晒出刚经他签字的合同。

”



### 强强联手 开启合作新篇章

云签约仪式上，AMKR技术总监Vinay Tiwari简单回顾了该项目的历史情况，并表示：“我对中钢国际非常有信心，相信项目团队定能在合同约定的时间和成本框架内，保证项目质量、技术、性能做到最优。”ArcelorMittal副总裁Vijay Goyal指出，“该项目对ArcelorMittal以及AMKR都有着重要意义，我们的携手是双方合作新的里程碑，今天已经正式踏上了合作之旅，希望双方团队精诚合作、齐心协力、保持沟通，为圆满完成项目的建设共同努力。”



中钢国际董事长陆鹏程签约

2x480万吨/年带式焙烧机球团项目、柳钢防城港钢铁基地400万吨/年带式焙烧机球团项目等，中钢国际的带式焙烧机球团技术正获得越来越多的行业认可和市場应用。

AMKR旨在通过这条全新的带式焙烧机球团生产线，优化升级其现有生产系统，帮助改善项目所在地的生态环境，实现经济效益与环保效益的“双丰收”。项目建成后，不仅将成为AMKR的第一座球团厂，也将是整个乌国规模最大的带式焙烧机球团项目，意义重大。

作为中钢国际在乌克兰取得的第一个EPC总承包项目，AMKR球团项目也将开启中钢国际与ArcelorMittal的合作新篇章。此前，双方在哈萨克斯坦ArcelorMittal Temirtau焦炉煤气净化和烧结除尘项目，以及沙特无缝钢管项目建立了友好合作。

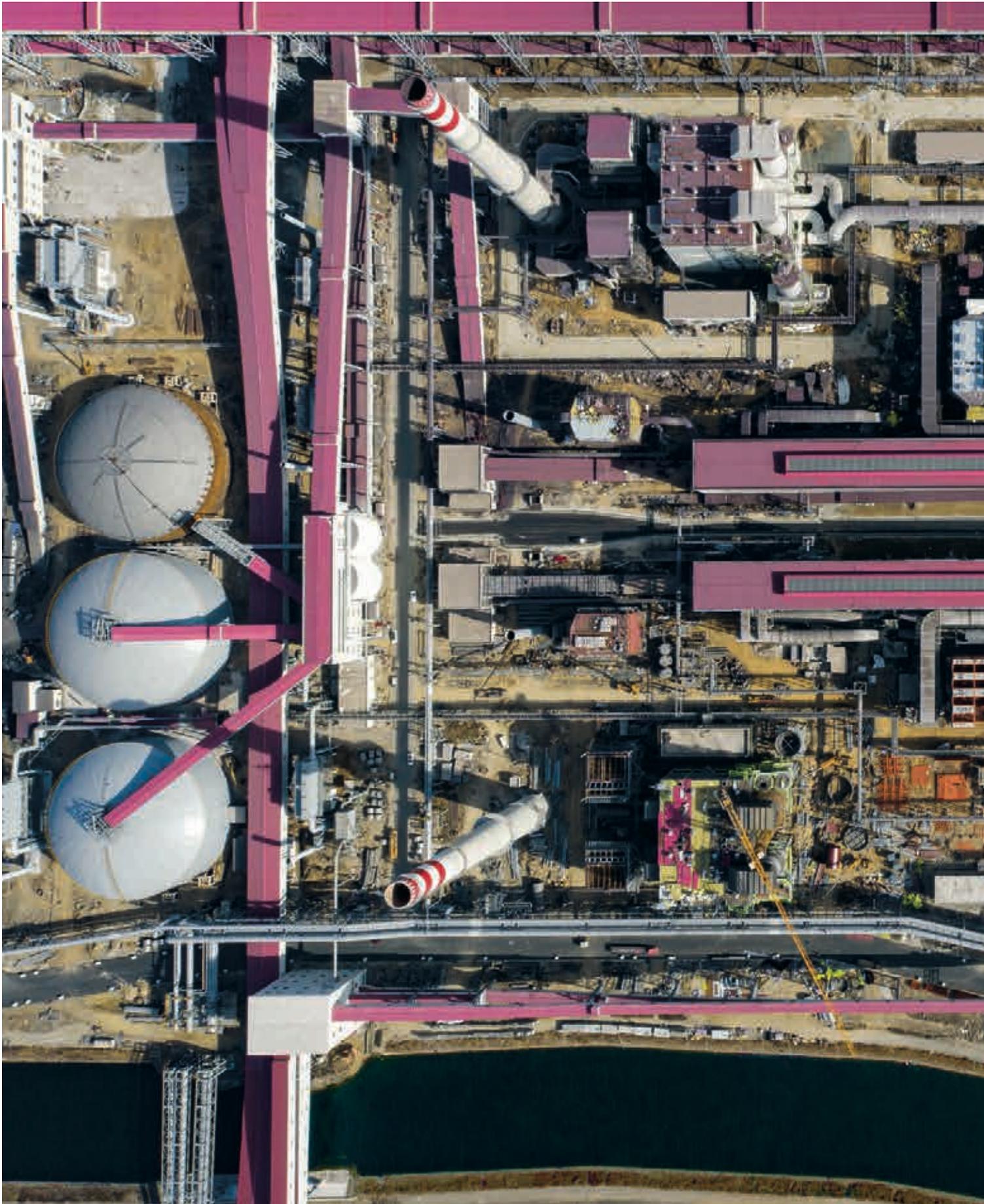
中钢集团副总经理、中钢国际董事长陆鹏程表示，“ArcelorMittal是中钢国际十分珍视的合作伙伴，彼此享有良好的合作基础。在海外疫情仍然持续的背景下，此次签约带式焙烧机球团EPC总承包项目，不仅传递了ArcelorMittal对我们的认可和信任，也会进一步深化彼此的合作关系。中钢国际高度重视此次合作，将充分运用自身的技术能力、资源整合能力以及国际化执行能力，坚信在双方的共同努力下，定能共克时艰，保证高质量、按期完成项目建设。”

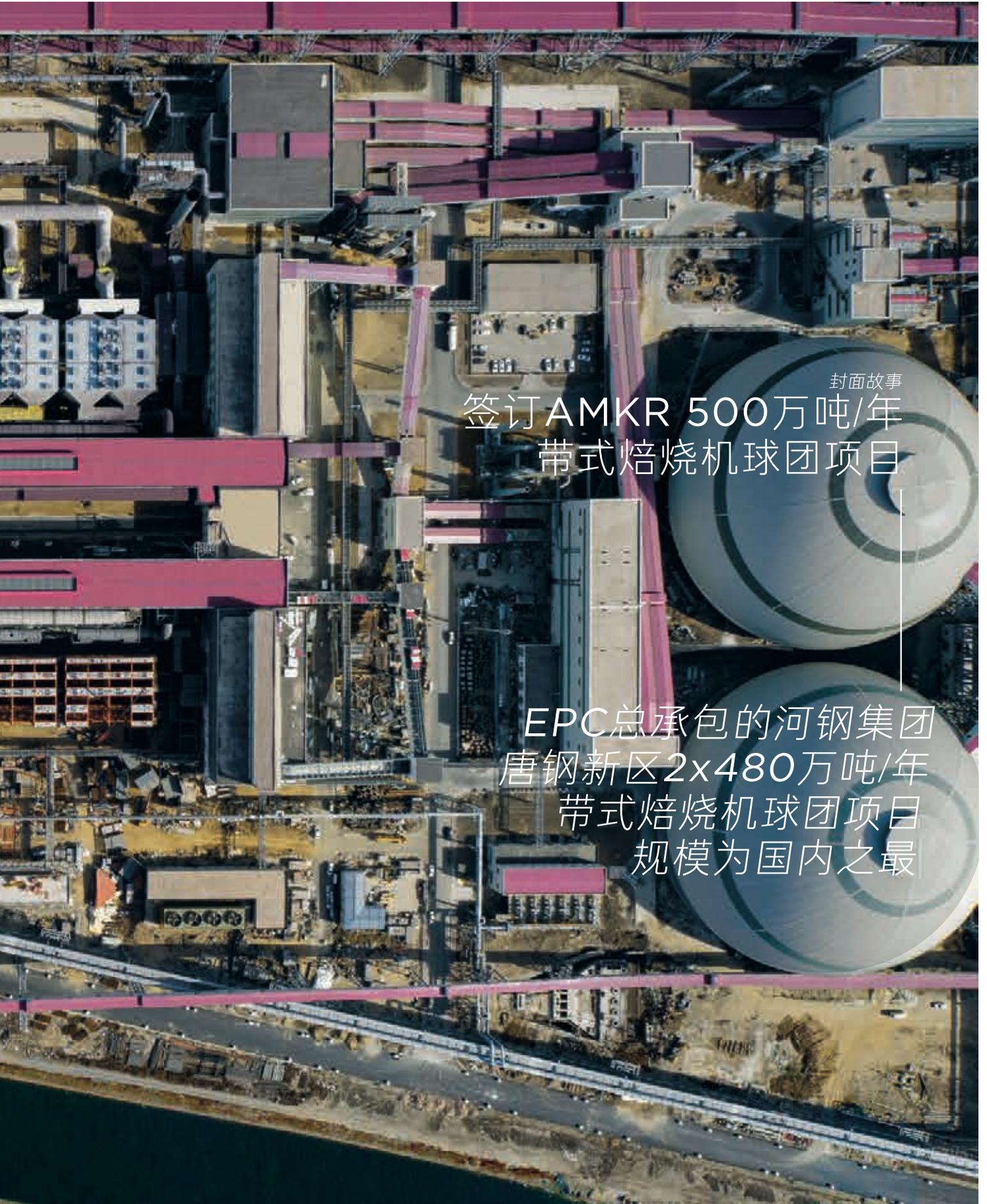


① AMKR技术总监Vinay Tiwari发布Twitter分享签约喜讯

② 中钢国际与ArcelorMittal举行云签约

# 封面故事





封面故事

# 签订AMKR 500万吨/年 带式焙烧机球团项目

EPC总承包的河钢集团  
唐钢新区2x480万吨/年  
带式焙烧机球团项目  
规模为国内之最



TOSYALI 在土耳其的  
第一条热轧生产线  
—OSMANIYE 950mm热轧生产线  
由中钢国际EP总承包，2009年投产



## TOSYALI土耳其 1800mm热连轧项目



在签订AMKR球团项目后不到一个月的时间，中钢国际海外业务又取得新突破。2020年10月1日，中钢国际与土耳其TOSYALI于伊斯坦布尔正式签订350万吨/年1800mm热连轧项目EP总承包合同。凭借先进的工艺技术、丰富扎实的国际工程经验以及客户至上的高服务水准，中钢国际在历经与多家欧洲知名公司激烈竞争后，最终中标。根据合同，中钢国际将建设一条新的热连轧生产线，主要包括工程设计、成套设备供货、设备调试、性能考核验收，并提供技术指导及相关技术培训。

### 中国企业在海外 总承包建设最大 规模热连轧项目

中钢国际将采用中国具有自主知识产权、国际先进水平的热连轧带钢技术，旨在

为客户打造一条低碳节能、高产优质、适应各种产品规格和钢种的热轧生产线——不仅立轧机配备了AWC、SSC技术，精轧机所有机架配有工作辊强力弯辊系统、窜辊系统和VCS工作辊辊型，针对客户的产品规格和钢种，配备了热卷箱，夹送辊采用了在线磨辊技术，具有超强的带钢轧薄能力，首次在常规宽带钢热连轧生产线上生产1.0mm厚度的产品；还采用了先进的宽度、厚度、平直度自动控制技术和上下表面检测系统来控制产品质量；同时还配备了质量在线监控、能源优化管理系统、无人天车管理等智能轧钢系统；整体工艺技术装备将达到世界先进水平。

项目工期24个月，计划于2022年底投入运营。建成投产后，将成为TOSYALI在土耳其的第二条热连轧生产线，不仅会进一步丰富其产品线，对后续管材和冷轧的原料供应也会起到举足轻重的作用。

该项目是中国企业在海外总承包建设的最大规模热连轧项目，也是土耳其2020年以来规模最大的冶金类投资项目，对于拉动土国国内投资、带动当地就



业，都有极其重要的意义。不仅如此，因项目于疫情期签约启动，对保障企业良好运转、刺激土国经济起了重大示范带动作用，得到了土耳其政府的大力支持。

自2008年起，中钢国际EP总承包了TOSYALI OSMANIYE 950mm热轧项目，并成功为其打造在土耳其的第一条热轧生产线，双方就此开启了冶金领域的全方位合作：中钢国际先后总承包建设了TOSYALI的OSMANIYE板坯连铸项目、OSMANIYE高线项目、阿尔及利亚螺旋焊管项目、以及阿尔及利亚230万吨短流程低碳综合钢厂。

2008 > Onward

热轧项目

950mm

短流程低碳综合钢厂

230万吨

热连轧项目

1800mm

1 中钢国际董事、总经理王建（中）与TOSYALI集团董事长Fuat TOSYALI先生（右）、TOSYALI集团总裁Suhat KORKMAZ先生（左）亲切友好合影留念

随着合作的不断升级，中钢国际与TOSYALI的友谊也越来越深厚。此次签约土耳其1800mm热连轧项目，是双方在轧钢领域的第五次携手，中钢国际仍当作“全新的合作”，给予高度重视。签约仪式上，双方代表感慨良多。

此次项目谈判与签约由中钢国际董事、总经理王建亲自带队。签约仪式上王建表示，TOSYALI是中钢国际十分珍视的合作伙伴，彼此享有良好的合作基础，中钢国际能参与到TOSYALI的快速发展中并做出贡献，倍感荣幸。“在这一过程中，我们不仅竭尽全力为TOSYALI提供服务，自身的能力也得到了提升。再次感谢TOSYALI对我们一如既往的信任与支持，我相信，此次新签约的热连轧项目不仅会使我们的合作更上一层楼，也会进一步深化友谊。中钢国际将保证高质量、按期完成项目建设。”

TOSYALI董事长Fuat先生表示，感谢王建先生带队来土耳其参与此项目的谈判，特别是在疫情这一特殊时期，让我们感受到了中钢国际对项目的重视、对TOSYALI的支持。“第二条热连轧生产线是TOSYALI一直想达成的目标，随着

今天项目的正式签约，我觉得达成这一目标仿佛就在眼前。”Fuat先生还指出，中钢国际作为TOSYALI最重要的供应商，一定会以最快的速度、最好的质量完成此项目，“我相信伴随又一个项目的携手，我们的合作也将更圆满、更长久。”

## 结语

2020年，新冠肺炎疫情席卷全球，严重挑战公共卫生安全、全面冲击世界经济运行、深刻影响社会生活运转，但中钢国际的全球化脚步并未停歇。在疫情冲击下，中钢国际转危为机、逆势而上、加强国际合作。

这些既是中钢国际关键核心技术在国际舞台赢得认可、融入产业链的证明，更是中钢国际运用两个市场、两种资源能力的再次提升。在以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局下，中钢国际也将继续大力推动科技创新，加快关键核心技术攻关，把代表中国制造、中国创造和中国精神的技术和服务，带到更多“一带一路”沿线国家。



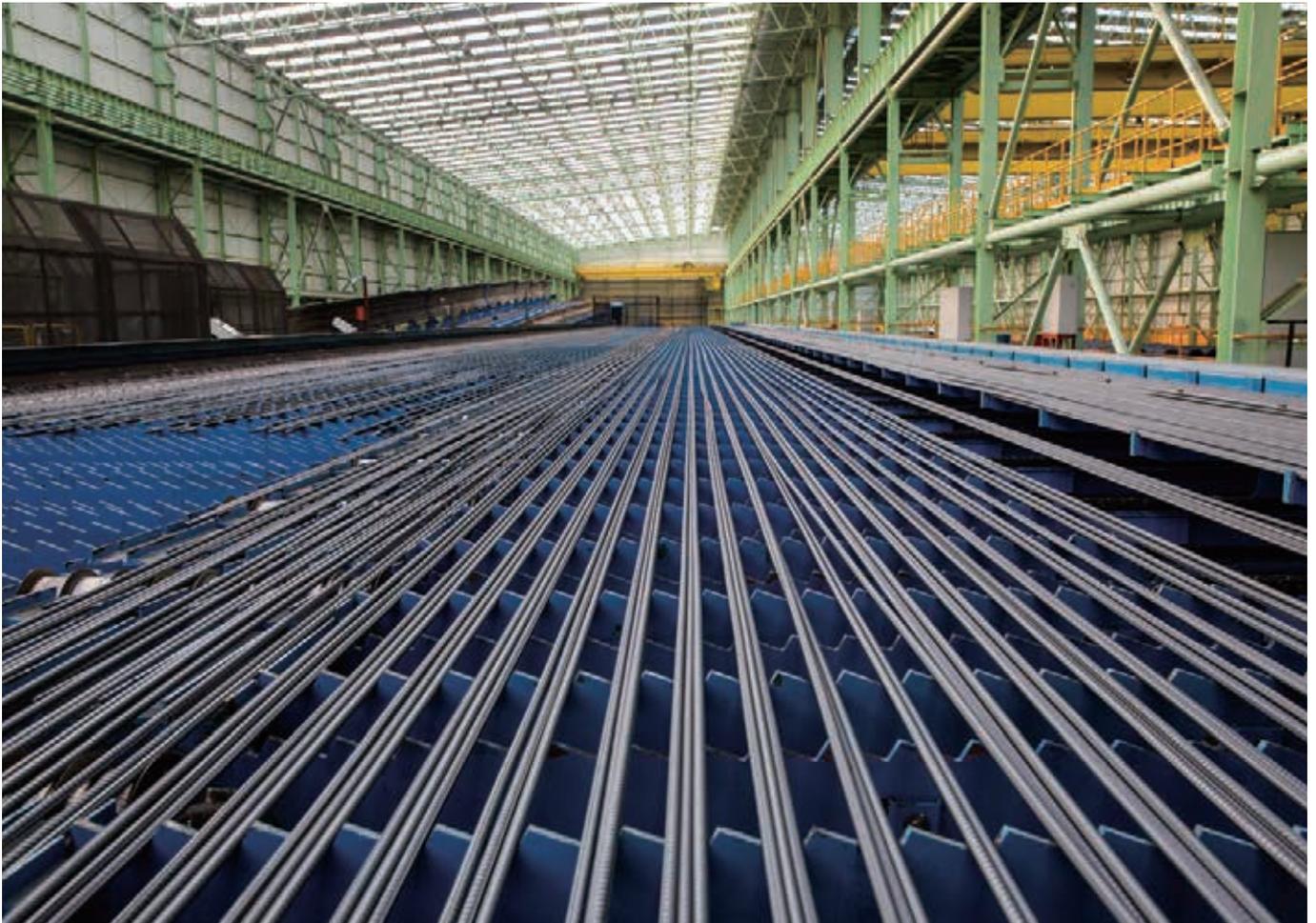
中钢国际关键核心技术在国际舞台赢得认可、融入产业链的明证，更是中钢国际运用两个市场、两种资源能力的再次提升。



TOSYALI 阿尔及利亚螺旋焊管项目



TOSYALI OSMANIYE 高线项目



TOSYALI OSMANIYE 棒材项目



# 公司头条

依托自主研发的球团、高端长材轧制、焦化等传统低碳冶金龙头技术，中钢国际得到国内外众多新客户、老朋友的认可，收获了亮眼成绩，全年新签合同总额创历史新高，获得多项国家和行业殊荣，这些都将鞭策我们不断进取，与合作伙伴共同成长。

“本届 Fastmarkets ‘全球钢铁卓越奖’ 仅有两家中国企业入围，中钢设备凭借控轧控冷工艺及配套的热轧机组及水冷装置入围 ‘最佳创新奖—工艺类别’，也是唯一入围的中国工程技术公司”。

# 02

---

16

新签约

---

27

奖项荣誉

---

2020/1

秘鲁轧机设备供货合同、钢厂优化改造EP合同

中钢设备有限公司 & SIDERPERU

180万吨/年球团EPC合同

中钢设备有限公司 & 中新钢铁集团有限公司

2020/2

炼钢及轧钢改造及不锈钢混酸再生EPC合同

中钢设备有限公司 & 四川罡宸不锈钢有限责任公司

2020/3

4#高炉大修PC合同

中钢设备有限公司 & 沧州中铁装备制造材料有限公司

巴基斯坦综合钢厂技术咨询合同

中钢设备有限公司 & 巴中投资公司

转炉三次除尘系统EPC合同

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 柳州钢铁股份有限公司

焦炉烟气脱硫脱硝（三、四焦）EPC合同

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 柳州钢铁股份有限公司

2020/4

哈萨克斯坦40万吨/年半焦FEED设计合同

中钢设备有限公司 & ERG ( Eurasian Resources Group )

1250加热炉脱硫脱硝除尘、白灰窑脱硝项目EPC合同

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 沧州中铁装备制造材料有限公司

2020/5

马格里布钢厂轧辊供货合同

中钢设备有限公司 & Maghreb Steel

2020/6

260万吨/年带式焙烧机球团EPC合同

中钢设备有限公司 & 武钢集团昆明钢铁股份有限公司

连铸机除尘EPC合同

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 莱芜钢铁集团银山型钢有限公司

2020/7

中标“2020年绿色系统解决方案供应商”

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 国家工业和信息化部

2020/8

电炉炼钢EPC合同

中钢设备有限公司 & 四川罡宸不锈钢有限责任公司

400万吨/年带式焙烧机球团EPC合同

中钢设备有限公司 & 马鞍山钢铁股份有限公司

---

2020/9

乌克兰500万吨/年带式焙烧机球团项目

中钢设备有限公司 & ArcelorMittal Kryvyi Rih

---

1250m<sup>3</sup>高炉升级改造EPC合同

中钢设备有限公司 & 天津天钢联合特钢有限公司

---

保加利亚咨询合同

中钢设备有限公司 & HUS LTD

---

《武汉市应对气候变化“十三五”试点评估和“十四五”规划》项目

中钢集团安全环保研究院有限公司 & 武汉市生态环境局

---

战略合作协议

中钢集团安全环保研究院有限公司 & 苏州应急管理局

---

2020/10

土耳其350万吨/年1800mm热连轧EP合同

中钢设备有限公司 & TOSYALI

---

高棒与双高棒EPC合同

中钢设备有限公司 & 山西建邦集团有限公司

---

80万吨/年棒材EPC合同

中钢设备有限公司 & 武钢集团昆明钢铁股份有限公司

---

2020/11

2x350MW电站EPC合同

中钢设备有限公司 & 柬埔寨皇家集团

---

100万吨/年高棒高线复合生产线EP合同

中钢设备有限公司 & 四川射洪川中建材有限公司

---

150万吨/年延迟焦化装置密闭除焦及VOC废气治理EPC合同

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 山东汇丰石化集团有限公司

---

装备升级技改项目电炉配套除尘工程EPC合同

中钢集团天澄环保科技股份有限公司 & 湖北顺乐钢铁有限公司

---

战略合作框架协议

中钢集团安全环保研究院有限公司 & 湖北省应急管理厅

---

2020/12

战略合作协议

中钢设备有限公司 & 山西宏达钢铁集团

---

1710m<sup>3</sup>高炉EPC合同

中钢设备有限公司 & 天津铁厂有限公司

---

带式焙烧机球团、烧结、炼钢EPC合同

中钢设备有限公司 & 广西盛隆冶金有限公司

---



# 新签约

## 01.

### 总书记考察调研的这家钢企 中钢国际和它签约了

2020年8月19日，习近平总书记在安徽省马鞍山市考察调研，期间前往了中国宝武马钢集团，走进生产车间，了解企业复工复产和经营情况。翌日，中钢国际与中国宝武马钢集团子公司马鞍山钢铁股份有限公司（简称“马钢股份”）签订了400万吨/年带式焙烧机球团项目EPC总承包合同。

中钢国际凭借独有的技术优势和突出的工程管理能力，从数个竞标者中脱颖而出，中标马钢股份炼铁厂（南区）带式焙烧机球团项目（简称“马钢带式焙烧机球团项目”）。该项目也是马钢球团烧结系统生产线升级改造工程的重点项目。

根据合同，中钢国际负责建设一条年产400万吨氧化球团矿生产线，主要包括原料准备系统、造球及返料系统、带式焙烧机系统、成品筛分系统、总图及公辅系统、脱硫脱硝系统以及清障和保护措施。该项目将采用中钢国际自主研发的、国际先进的、应用成熟的带式焙烧机球团技术及装备，打造集节能环保、高效生产、低运营成本等特征为一体的球团生产线，强大的技术优势令人关注：

- ① 制定先进合理的焙烧系统热工制度，同时实现热工制度和风系统流程的最优化；
- ② 采用国际领先的Inventor, Revit, Navisworks, Nastran in-CAD等系列软件建立全三维数字模型，整合形成完整的BIM系统，实现最大程度的设计优化；
- ③ 利用有限元模拟仿真技术计算带式焙烧工艺主体设备的温



度场和应力场，实现带式焙烧机设备的优化设计；

- ④ 采用新型焙烧机炉罩侧墙拖架结构，取消冷却水梁，实现焙烧机无水冷却，机构简单，节省冷却水，减少热量损失；
- ⑤ 采用焙烧机新型密封装置，在焙烧机侧部采用双棒形式进行密封，具有密封效果稳定、可靠性高等优点；
- ⑥ 台车设计满足工况下的热强度和机械强度；
- ⑦ 针对带式焙烧机的工艺特点和使用环境，设计与之相适应的全套炉衬结构；
- ⑧ 采用先进的往复式布料器，通过检测给料量控制往复速度和给料胶带速度，实现均匀布料；
- ⑨ 强大、完善的生产线自动控制系统；
- ⑩ 编制全套带式焙烧机制作、安装规程及工厂操作规程，保证项目建设的科学性及其管理的有效性。

作为我国特大型钢铁联合企业，中国宝武马钢集团的前身是成立于1953年的马鞍山铁厂。在60多年的发展历程中，这个有着“江南一枝花”美誉的钢铁厂创下了我国钢铁行业的多个“第一”。伴随越来越多钢铁企业的不断成长壮大，我国也从成立之初仅有15.8万吨钢产量，发展到如今占据世界钢铁行业的“半壁江山”。在此过程中，中钢国际也为中国钢铁工业发展做出了突出的贡献，先后承担了国内各主要大型钢铁企业500多个重点项目建设。

此次签约马钢带式焙烧机球团项目，不仅是中钢国际与中国宝武马钢集团在球团领域的第二次合作，更将打造整个宝武系的第一条带式焙烧机球团生产线，中钢国际深感肩上责任重大。项目建成后，对助力中国宝武马钢集团推进短流程生产、绿色低碳发展起到示范作用。

2020年10月9日09:58分，马钢带式焙烧机球团项目正式开工。截至2020年年底，焙烧室主厂房9.61m平台钢结构安装完成50%；造球室16.7m混凝土框架完成；热风系统基础施工完成；预配料室、干燥室、辊压配料室、混合室厂房基础施工完成；脱硫塔支架基础、石灰仓支架基础施工完成。

# 02.

## 中钢国际与宏达集团 签署战略合作协议——助力钢铁 联合企业实现高质量发展

2020年12月19日，中钢国际与山西宏达钢铁集团有限公司（简称“宏达集团”）于北京举行战略合作签约仪式，正式将双方关系升级至战略合作伙伴关系。

中钢集团副总经理、中钢国际董事长陆鹏程，中钢国际董事、总经理王建，中钢国际副总经理唐发启；山西省运城市委常委、河津市委书记李晓武，河津经济技术开发区管委会主任张军，河津市政府副市长王高红，河津经济技术开发区管委会副主任马武康；宏达集团董事长张会民、副总经理张丽、常务副总经理刘世峰等出席会议，共同见证签约，将双方合作推向新高度。

宏达集团创建于1993年，是一家集炼铁、炼钢、轧钢、铁合金、发电、贸易、运输于一体的国家级大型民营企业，是运城市钢铁龙头企业，中西部精品钢基地。

根据战略合作协议，中钢国际将充分发挥自身在冶金行业全流程的设计和总承包能力，利用在冶金工程方面的平台和技术优势，为宏达集团打造优质精品工程，构建优势互补性合作平台，形成强强联合、长期合作、共同发展的战略联盟；并通过战略合作，帮助宏达集团进一步提升整体生产能力和技术水平、提高生产运营效率、降低运营成本，实现产能置换升级改造和绿色发展的目标。

中钢国际与宏达集团于2019年开启首次合作，签订了2x100万吨转炉精品钢EPC总承包项目。该项目既是宏达集团转型升级的一个拳头项目，也是山西省运城市“1311”重大产业转型升级项目、《山西省钢铁产业转型升级2020年行动计划》重点推进的升级改造项目之一。基于良好的合作基础，2020年12月19日，在与会人员的共同见证下，中钢国际副总经理唐发启与宏达集团副总经理张丽代表双方企业签署战略合作协议。此次签约，将翻开彼此合作的新篇章，打造双赢、可持续发展的战略合作伙伴关系。随着彼此关系的正式深化升级，中钢国际也在更广范围内承揽了宏达集团的多个项目：



签约仪式上，中钢国际董事、总经理王建表示，“与宏达的合作已步入第二年，双方对彼此的经营理念、实力和能力都十分认可，特别是在合作过程中，我充分感受到宏达集团作为河津龙头企业的担当，不仅在拉动当地经济发展、税收就业等方面做出了贡献，更将绿色发展放在重要位置，这与中钢国际要打造‘绿色发展的先行者’的目标不谋而合。”今天，我们签订战略合作协议，是一次令人期待的强强联合。宏达集团将数个升级改造项目都交给了中钢国际，是对我们技术和综合能力最大的信任和认可。中钢国际将调动精兵强将、全力以赴、保质保量完成各项建设，助力宏达集团实现经济和环境效益“双赢”，为河津市经济社会发展做出更多贡献。



山西省运城市委常委、河津市委书记李晓武表示，“今天我对中钢国际有了进一步了解，其取得的成绩令人震撼，综合实力给我留下了深刻印象，是名副其实领先的工业工程技术公司；而宏达集团作为龙头企业，在河津社会经济发展中起到举足轻重的作用。河津市委市政府设立了守稳基本盘、延伸价值链、拓展生态圈、主动求发展的目标，期待通过宏达集团与中钢国际的强强联合，实现共赢，将更多领先的技术、装备制造、管理能力以及营销能力带进宏达、带入河津，为河津发展注入新动力。”



**130**万吨/年

球团项目

**220**m<sup>2</sup>

烧结升级改造项目

**1350**m<sup>3</sup>

高炉升级改造项目

**2x100**万吨

双高线项目

中钢国际董事长陆鹏程表示，“张会民董事长高水准的企业家风范给我留下了深刻印象，感受到了宏达集团简单、务实的企业文化，稳健经营、履行社会责任的发展理念。也正是这样的企业文化和发展理念，让宏达与我们的合作越来越顺畅、友谊日渐深厚。今天我们签订战略合作协议，是将彼此的合作推向更高水平、增进友谊、谱写合作新篇章。”陆鹏程还提及，随着中国宝武对中钢集团的托管，中钢国际为客户服务的能力会进一步增强，我们充满信心，将集中力量、集中资源、保质保量完成项目建设，让宏达集团感受‘选择了中钢国际，就是选择了放心’。在助力宏达集团实现高质量发展的同时，我们也期待在河津开启更多合作。”



宏达集团董事长张会民表示，“与中钢国际的合作经历了从一开始的‘不敢想’到后来的‘想不到’，特别是中钢国际拥有一支认真负责、吃苦耐劳、高效务实的精英队伍，让我们的合作顺畅、愉快，也让宏达受益良多。”今天，我们将合作关系升级的同时，宏达也将整个企业近2/3的升级改造任务都交给了中钢国际，十分期待中钢国际帮助宏达实现升级、推动装备水平提升、减少污染排放、降低生产能耗，为宏达打造超现代化绿色环保新型钢铁制造高地打下坚实基础。“我相信且期盼，待这些新签项目完成建设后，我们和中钢国际的合作还会一如既往坚定地走下去，将彼此的合作推向新阶段、新高度，期待在河津市政府的支持下，在中钢国际的帮助下，宏达集团尽快发展壮大，延伸产业链，更上一层楼。”



中钢国际保持了近20年的持续盈利，营收、利润、总资产、净资产均呈稳步增长态势，更实现了从彼时的单项工艺工程项目承包，到如今大型钢铁联合企业综合配套项目总承包的巨大转变。在这个过程中，中钢国际形成了自身比较优势、培育了行业突出能力、积累了丰富的海内外资源，更凭借成熟突出的全流程EPC总承包能力，深耕国内市场、稳固海外市场。正是凭借这样的过硬实力，中钢国际与宏达集团在历经短短一年多的合作后，携手步入战略合作的升级通道，是提质升级的可喜变化，也将创造前所未有的新发展空间。中钢国际也将继续发挥突出的全流程EPC总承包能力，为宏达集团提供全流程、全生命周期服务和绿色、创新、可持续的一体化解决方案；秉承“超越期待”的理念，为宏达集团实现高质量发展“添砖加瓦”；把握钢铁绿色、低碳、智能化发展的趋势，为宏达集团及当地社会经济发展注入新动力、增添新活力。

# 03.

## 电炉炼钢新合作： 与四川罡宸不锈钢有限责任公司 签订EPC总承包合同

2020年7月20日，中钢设备与四川罡宸不锈钢有限责任公司（简称“四川罡宸”）签订电炉炼钢EPC总承包合同。

根据合同，中钢设备将新建一座70吨电炉以及钢水精炼设施、9m半径板坯连铸机及配套的炼钢变电站、水处理系统、除尘系统等相应配套设施。项目工期9个月，预计于2021年6月投产。

四川罡宸不锈钢有限责任公司成立于2019年11月（前身为西南不锈钢），是目前西南地区最大的民营不锈钢生产企业，也是西南地区唯一的专业不锈钢生产企业，旨在拉动川渝地区不锈钢消费需求，促进地方经济高速发展。此次签约电炉EPC总承包合同是双方的第二次合作，同年2月，双方在炼钢及轧钢升级改造以及不锈钢混酸再生项目上开启了首次合作。



中钢设备EPC总承包的阿尔及利亚TOSYALI  
短流程低碳综合钢厂-240吨电炉



## 04.

## 用超高水准的服务赢得合作伙伴： 中钢设备与建邦集团签订 高棒&双高棒EPC总承包合同

中钢设备凭借近几年在高速棒材及线材热机轧制核心技术和装备上的突破以及突出的项目综合管理能力，经过与欧洲知名公司多轮角逐，赢得山西建邦集团有限公司（简称“建邦集团”）的长材项目合同。

2020年10月27日，中钢设备与建邦集团于建邦集团总部举行签约仪式，正式签订新建单高棒及双高棒升级改造项目EPC总承包合同。中钢国际董事、总经理王建，副总经理唐发启，建邦集团总经理张锐，副总经理武会卿，副总经理张玺成等出席签约仪式，共同见证项目签约，将双方合作推向新高度。



根据合同，中钢设备作为EPC总承包方，负责新建一条100万吨/年的单高速棒材，产品规格12mm~25mm，并将原有的一条100万吨/年普通棒材生产线升级改造为一条180万吨/年的双高速棒材生产线，这将是国内首个双高棒复合普棒生产线，产品规格覆盖12mm~50mm。中钢设备对整个生产线技术总负责，保证全线设备的先进性、完整性和经济性。

该项目将采用由中钢设备自主研发、国内领先的最新长材轧制技术及装备：双热机轧制，全线控轧控冷等工艺技术实现柔性控制冷却和大规格低温轧制；最新研发的330mm模块轧机（已系列化开发了230mm，265mm，330mm模块轧机），专门解决大规格低温轧制的需求；高速上钢系统，保证最大轧制速度45m/s，且全线高速上钢装置采用双夹尾制动。全线工艺设计考虑500MPa螺纹钢低成本生产，保证28mm规格以下不添加钒、铌合金，锰含量添加量指标做到全国最低。

该项目的顺利实施不仅会进一步提升建邦集团的竞争力、增厚其价值链，还将极大助力企业实现高质量发展。这



也是中钢设备继柳钢防城港钢铁基地长材项目两条双高棒、华菱涟源钢铁国内首条双高棒、盛隆冶金两条双高棒等项目投产后签订的最新长材项目。

此前，中钢设备与建邦集团已在高炉、烧结以及长材领域实现了多次成功合作。2015年，由中钢设备设计开发的105m/s单传高速线材减定径机在建邦集团实现首次成功投用，此后，建邦集团所有的线棒材热机轧制工艺改造项目都由中钢设备成功实施。这些项目不仅保证了建邦集团的生产成本远低于周边钢企，且自投产以来均保持良好运营，各项指标国内领先。作为建邦集团与中钢设备的又一次合作，本次签约的单高棒新建及双高棒改造项目，是建邦集团产品技术升级、降成本的又一次革新，也是其战略发展的重要布局。



签约仪式上，建邦集团总经理张锐表示，在王建总经理的带领下，中钢设备做了大量准备工作、对项目高度重视，十分感谢。“这次之所以再次选择中钢设备，是因为中钢设备在长材技术上拥有雄厚的实力，并且在国内外有稳定的业绩。在装备上，虽然也想过国外品牌，但考虑到与工艺技术的协调性，再加上我们与中钢设备有良好的合作基础，最终还是全部选择了国产的技术和装备。中钢设备是一个非常专业的冶金工程技术公司，EPC总承包能力非常强，项目团队敬业务实，相信中钢设备一定能圆满完成项目。”张锐指出，“这不仅是我们彼此愉快合作的新起点，也将会助力建邦集团高质量发展步入新阶段，为十四五开局打好基础。”

中钢国际副总经理唐发启代表项目执行团队表示，一定不会辜负张总及建邦集团对中钢设备的信任，“我会亲自抓这个项目，一定保质保量完成任务，交上满意的答卷。”

中钢国际董事、总经理王建表示，中钢设备从早期的市场开拓到如今的技术驱动，用超高水准的服务赢得一批稳定的合作伙伴，也凭借近几年技术的突飞猛进，实现了越来越广泛的应用。“在这个过程中，我们与建邦也历经了相见恨晚到一见钟情，再到再续前缘。”王建指出，“感谢建邦集团给予的信任和支持，我们将全力以赴保质保量完成项目建设，也十分期待我们的合作能不断扩大，越走越远。”

# 05.

## 合作驶入高质量发展轨道： 中钢设备助力盛隆冶金转型升级

一年前，中钢设备EPC总承包的广西盛隆冶金有限公司（简称“盛隆冶金”）产业升级技术改造项目（一期）全面投产，各项目指标均符合设计和总承包考核指标要求，其中的烧结和高炉利用系数达到国内先进水平。2020年12月30日，中钢设备与——盛隆冶金再次携手——签订了产业升级技术改造项目（二期）一系列EPC总承包合同：300万吨/年带式焙烧机球团项目、495m<sup>2</sup>烧结项目以及炼钢连铸项目。

### 项目内容包括：

- ① 运用自主技术新建一条年产300万吨的带式焙烧机球团生产线，这也是盛隆冶金的第一条带式焙烧机球团生产线。
- ② 新建495m<sup>2</sup>的烧结机及配套设施。
- ③ 新建3套150吨转炉、1套148吨转炉、4套150吨LF精炼炉、3台R10M十机十流全弧形小方坯连铸机、2台2150mm双流板坯连铸机及相应的公辅设施。



中钢设备EPC总承包建设的盛隆冶金综合钢厂-炼钢车间，2019年投产

### 项目技术优势突出：

- ① 运用自主研发的、高效绿色的带式焙烧机球团工艺及装备，达到超低排放，减少气体污染物和碳排放；与烧结相比，每吨球团可降低CO<sub>2</sub>60%，助力盛隆冶金整体生产环境的改善。带式焙烧机球团技术开创了热风系统风流平衡控制技术，不仅可提升炉内热量的有效传输和循环利用，并且实现物料迁移方向的有效控制，大幅降低了能源消耗和污染



盛隆冶金综合钢厂一期（鸟瞰图）

物排放；台车、燃烧系统和耐火炉衬等关键设备和系统的使用，实现了能源的循环利用，焙烧温度分区可调，使温度场分布更加均匀，有效降低NO<sub>x</sub>的生成。

- ② 以“先进、实用、可靠、经济、环保”为原则，采用国内外可靠、适用的烧结技术和装备，并充分考虑节能降耗、绿色环保的发展趋势优化设计，力求让整个项目的装备水平和主要技术经济指标达到国内领先水平。

- ③ 炼钢项目结合总体需求和特点选择工艺及装备，达到技术先进、节能降耗、安全运行的最佳效果。铁水运输采用“一罐到底”工艺、铁水罐全程加盖、铁水罐加废钢及废钢烘烤；转炉系统采用顶底复吹工艺、挡渣出钢技术、溅渣护炉技术、一次烟气净化系统；吹氩站采用在线布置减少钢水罐转运时间、罐底氩气搅拌技术；LF精炼炉采用电极旋转双工位的工艺布置、带炉压控制的水冷炉盖、埋弧造渣技术；方坯连铸机采用带升降功能的蝶式钢水罐回转台360°无限制回转、操作站及现场大屏幕同时显示监控钢包和中间罐的钢水重量、中间罐自动连续测温技术。

盛隆冶金始建于2003年，是在西部大开发浪潮中由广西壮族自治区招商局引进的“百企入桂”重点项目，是中国钢铁产业布局调整的优势项目。作为中钢设备的“老朋友”，彼此已在综合钢厂的各工艺段搭建了合作，此次签约一系列EPC总承包项目合同，不仅是盛隆冶金对中钢设备从设计到技术、再到项目执行和管理全过程的认可，也体现了中钢设备助力客户加快绿色转型升级，让双方合作驶入高质量发展的新轨道。



# 06.

## 新合作： 中钢设备与天津铁厂签订1710m<sup>3</sup> 高炉升级改造EPC合同

2020年12月20日，中钢设备与天津铁厂有限公司签订了1710m<sup>3</sup>高炉升级改造EPC总承包合同，中钢设备主要负责高炉系统（不含热风炉）及原料上料系统。

项目运用引射法技术，实现高炉均压煤气和休风煤气全回收；高炉冲渣采用宽流道换热器，实现冲渣水热量回收，供外部冬季取暖。整个项目将达到超低排放。

# 07.

## 中钢天澄独有技术再突破 赢客户解难题送锦囊

2020年11月16日，中钢国际子公司中钢集团天澄环保科技有限公司（简称“中钢天澄”）凭借自主研发新技术在石化领域取得新突破：与山东汇丰石化集团有限公司（简称“汇丰石化”）正式签订150万吨/年延迟焦化装置密闭除焦及VOC废气治理EPC总承包合同，为客户提供一体化解决方案，为困扰行业已久的污染难题送上锦囊妙计，为打赢“蓝天保卫战”增添新动力。

延迟焦化装置是石油炼化企业渣油（特别是劣质渣油）的主要加工手段之一，具有原料适应性强、技术成熟、投资和操作费用低等优点。目前，国内延迟焦化装置的总处理能力逾1亿吨，但也因其带来的环保问题备受关注。因延迟焦化生产装置多个环节为开放式作业，过程中产生挥发性有机化合物(VOC)、恶臭气体及石油焦粉尘等，对环境造成严重污染。破解延迟焦化装置散发VOC、异味和粉尘污染等难题、实现清洁绿色生产，不仅是炼化企业的迫切需求，更是打赢“蓝天保卫战”的重要一环。

长时间以来，国内石油炼化企业一直依靠引进技术和少量自主技术来解决上述问题，却未找到一个集合“低建设成本、对装置生产工艺改动小，运行稳定”的高性价比、一体化解决方案。一个技术成本两手抓、经济环保双丰收的锦囊妙计成为了市场的新期盼——不仅要解决污染问题，改动要更小、成本要更优、技术要更上一层楼。

“想客户之所想，急市场之所急，解行业之所惑”始终是中钢天澄行动的指南针。早在2018年，中钢天澄就前瞻性地启动了《延迟焦化冷焦脱水池废气协同治理技术开发》内部研发课题，凭借扎实的技术基本功，在广泛调研、深度把脉国内炼化企业延迟焦化装置的实际生产操作经验、深入分析可优化的维度和指标，特别是结合数字化流场模拟技术，完成了从论证到设计的研发流程。截止目前，中钢天澄的研发团队已申请6项专利，授权4项。



中国化工青岛安邦炼化50万吨  
催化裂化再生烟气净化项目

提早布局、技术领跑、速度转化。伴随中钢天澄《延迟焦化冷焦脱水池废气协同治理技术开发》研发的完美收官，这项新技术立刻吸引了行业关注，也在与汇丰石化的首次合作中开启了应用。此次与汇丰石化签约，中钢天澄将充分利用自主研发的新技术，为客户提供一体化解决方案——在破解难题的同时，为客户降本增效、绿色生产上台阶，旨在打造经济环保双促双提升的示范工程。

根据合同，中钢天澄作为EPC总承包方，将全面负责延迟焦化装置储焦池密闭、智能抓焦改造、VOC废气收集治理等工作内容，实现达标排放，解决方案也将实现多个维度的提升：

- ① 更好的环保治理效果：既可解决现场无组织排放问题，又能实现达标排放，实现绿色生产，显著改善生产及周边环境；
- ② 更短的生产周期：与延迟焦化装置结合紧密，基本不改变原有生产工艺，新增环保设施改造工程量少、停工周期短；
- ③ 智能化加持，更强的安全稳定性：对现有行车进行智能化升级改造，抓焦效率高、运行稳定、操作安全性高。一改传统高度依靠操作人员的经验来判断焦炭塔内除焦完成情况，同时大幅降低了操作人员在区域作业时的安全隐患；
- ④ 更具性价比的综合成本，主要体现在更具吸引力的建设投资 and 运营成本。

此前，中钢天澄凭借自主研发的石油催化裂化再生工艺，满足排放标准且净化效率高、性价比高的除尘脱硫技术和装置，EPC总承包了中石油、中石化、中国化工、延长石油的数个项目，帮助客户成功解决了颗粒物、二氧化硫超标排放、高盐废水等问题，实现超低排放；EP总承包了中韩武汉石化280万吨催化裂化装置烟气脱硫除尘项目，目前已完成基础设计。

# 08.

## 中钢天澄中标工信部“2020年绿色系统解决方案供应商”

2020年7月，国家工业和信息化部发布“2020年绿色系统解决方案供应商”项目中标结果。经过评委专家组综合评估，中钢天澄以第一名的成绩中标第11包“先进适用环保装备系统集成应用——大气治理及低碳装备”绿色制造系统解决方案供应商。



为贯彻实施制造强国战略，全面建设绿色制造体系，推动制造业高质量发展，加快制造业绿色转型升级，工业和信息化部以“2020年绿色制造系统解决方案供应商”项目形式向全国公开招标，重点支持产品绿色设计与制造一体化、绿色关键工艺系统、先进适用环保装备系统、行业绿色发展基础能力提升等七个发展方向，涉及了钢铁、大气治理、工厂数字化、高端制造等25个领域。“2020年绿色制造系统解决方案供应商”公开招标共计25个分包项目，其中在第11包的激烈竞争中，中钢天澄从48家投标企业中脱颖而出，取得了第一名的好成绩，中标“先进适用环保装备系统集成应用——大气治理及低碳装备”。

该项目将聚焦大气环境污染治理、清洁生产等重点领域，达到如下目标：

- 1 针对重点行业、重点区域、重点企业的典型应用场景，提供环保装备系统集成应用解决方案；
- 2 应用先进适用环保装备及产品，改造或替换企业存量装备，实现增量装备的绿色化构建，促进企业绿色转型升级，提升绿色竞争力；
- 3 提升先进适用环保装备的设计研发和生产制造能力，推动与各行业融合发展，加快其推广应用及产业化发展，提升绿色装备、产品市场供给能力。

“绿色制造系统解决方案供应商”第11包，是基于对企业绿色制造方面的全维度综合考评——基础能力、创新能力、服务能力、系统集成实力、标准及政策制定能力、行业推广能力、公益性咨询和服务、绩效目标等。以第一名成绩“通过考评”的中钢天澄，也证明了其具备为客户提供先进适用环保装备系统集成应用的能力。

# 09.

## 自主研发的预荷电袋式除尘器在电炉领域开启首次应用

2020年11月27日，中钢天澄与湖北顺乐钢铁有限公司签订了装备升级技改项目电炉配套除尘工程EPC总承包合同，建设内容为1#电炉二次除尘设施、2#电炉二次除尘设施、1#精炼炉除尘设施以及2#精炼炉除尘设施。该项目也是中钢天澄自主研发的预荷电袋式除尘技术及装备在电炉领域的首次应用。

# 10.

## 唯一单位：中钢安环院承接《武汉市应对气候变化“十三五”试点评估和“十四五”规划》项目

2020年9月10日，受武汉市生态环境局委托，中钢安环院作为唯一单位，正式承接《武汉市应对气候变化“十三五”试点评估和“十四五”规划》项目（简称“试点评估和规划项目”）。



该项目的主要内容包括：对武汉市“十三五”目标指标的重点任务和行动完成情况进行综合评估；根据武汉市应对气候变化工作形势和温室气体排放现状，结合武汉市“十四五”能源、经济、农业、林业等发展规划，预测“十四五”期间碳排放新增量及减排量，研究提出武汉市“十四五”应对气候变化规划目标指标体系、分解落实方案和相关的政策措施；列出“十四五”期间需要实施的工程项目清单和完成时限、投资估算及责任单位；编制完成《武汉市“十四五”应对气候变化规划（2020-2025年）纲要》。项目的顺利实施及相关报告出具，将为武汉市“十四五”期间应对气候变化工作的开展提供方向和引导。

武汉市作为国家低碳试点城市和气候适应型试点城市，已明确2022年左右实现碳达峰的愿景目标。此次中钢安环院作为唯一单位承接试点评估和规划项目，为有效推动武汉市应对气候变化和碳达峰行动，推动“十四五”绿色低碳高质量发展发挥积极作用。

作为工信部认定的第一批节能与绿色发展评价中心、湖北省节能监察中心技术支撑单位，中钢安环院以促进低碳绿色发展为宗旨，围绕国家、区域及重点高耗能行业，近年来先后承担了多项省市应对气候变化、碳达峰行动方案及评估、低碳试点申报等工作，已形成稳定的技术团队。中钢安环院可为政府部门和企业提供中长期发展规划、碳达峰/低碳发展/碳中和实施路径、温室气体排放清单编制、区域或企业碳排放量核算、评价和考核标准研究、低碳、节能技术和设备研究、应对气候变化自主能力贡献项目咨询、生态环境协同减排研究和能力建设等方面服务，为政府和企业提供优良的决策支持。

# 11.

## 中钢安环院与苏州应急管理局合作再升级

继2019年10月31日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后，2020年9月8日，中钢安环院与苏州市应急管理局再次签署战略合作协议，共同探索工矿行业安全管理新思路、新模式。

再次签署战略合作协议，不仅预示双方的合作走入新阶段，也标志着中钢安环院多年来为苏州市政府提供高端咨询服务走深走实，落地生根。中钢安环院党委书记、院长吴启兵，苏州市应急管理局局长刘军、副局长杨晓帆出席签字仪式。

中钢安环院院长吴启兵 ①  
苏州市应急管理局局长刘军 ②  
签约仪式 ③



战略合作协议明确，  
双方将在以下方面开展深度合作：

- ① 中钢安环院为苏州工业企业安全监管提供技术支撑；
- ② 中钢安环院协助市应急管理局对苏州市辖区内涉及金属冶炼、粉尘涉爆、有限空间、涉氨制冷等工业企业开展专项治理；
- ③ 中钢安环院负责为苏州行业安全监管人员组织专业技术培训；
- ④ 中钢安环院为市应急管理局开展金属冶炼、粉尘涉爆、有限空间、涉氨制冷、煤气等专项安全培训；
- ⑤ 中钢安环院根据市应急管理局要求，教授先进安全技术与方法。



签约仪式上，刘军对中钢安环院近年来为苏州市安全生产提供高质量咨询服务予以充分肯定，并表示：“苏州市应急管理局将一如既往地支持中钢安环院在华东地区业务发展，也希望中钢安环院通过充实驻地服务技术力量，进一步强化对苏州市工贸行业安全生产的支撑，彼此通力合作，共同为持续推进苏州市安全和谐发展、建设平安中国和美丽中国做出贡献。”

吴启兵表示，“中钢安环院在安全环保、循环经济领域的咨询服务积淀深厚。此次双方合作步入新阶段，中钢安环院也将继续充分发挥人才、技术等资源优势，进一步加强对苏州项目的建设，靠前服务，做实对苏州市应急管理和安全生产工作支持，包括提供苏州市“十四五”安全生产规划咨询，更好地开展应急管理人才培养，持续加大应急管理风险排查，并通过智慧安全和智库建设，全面提升苏州市应急管理和安全生产工作的水平，进一步促进苏州市安全生产持续稳定向好发展，为平安苏州建设和苏州市高质量发展做出新的、更大的贡献。”

公司头条

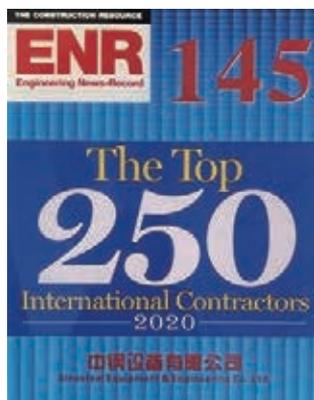
奖项  
荣誉



01.

中钢设备再入ENR榜单

美国当地时间2020年8月20日，美国《工程新闻纪录（ENR）》“国际最大250家承包商”和“全球最大250家承包商”榜单发布。中钢国际全资子公司中钢设备有限公司凭借其在国际工程领域的靓丽表现，在两大榜单中分别位列第145名、第165名。



02.

全国首个国产化双高棒项目投产——上榜“2020年世界钢铁工业十大技术要闻”

2021年1月4日，《世界金属导报》发布“2020年世界钢铁工业十大技术要闻”，中钢设备有限公司EP总承包的湖南华菱涟源钢铁有限公司双高棒项目，作为全国首个国产化双高棒项目光荣上榜。

评语这样写道：“涟钢双高棒项目采用了国际先进的直接轧制、高温热装以及具有自主知识产权、成熟可靠的双热机轧制工艺技术，最高轧制速度为45m/s；同时结合顶交重载模块轧机、单传减定径机组、智能控冷设备，实现了柔性控制冷却以及大规格低温轧制。拥有完全自主知识产权的重载模块轧机填补了国内空白。这些先进技术正在国内钢铁行业的新形势下发挥作用，有利于促进我国长材产品高效、高质生产。”



湖南华菱涟源钢铁有限公司双高棒项目是首个国内成功投产的全国产双高棒项目，项目由中钢设备有限公司EP总承包，克服了疫情及春节影响，包括拆迁打桩5个半月投产，两个月就达产，创国内乃至世界同类工程建设速度最快纪录。

涟钢双高棒项目成功运用了连铸坯直接轧制技术、切分双高棒轧制技术、控轧控冷柔性轧制和柔性冷却技术、超重型265顶交模块轧机、全国产高速上钢设备和电控系统等中钢设备多项自主研发成果，提高了成材率和产品质量、降低生产成本。控轧控冷柔性轧制和柔性冷却技术配套超重型模块轧机和智能水冷装置，可以改善产品内部组织，提高钢筋的强度，取消或降低钒等微合金元素添加，降低锰合金用量，降低生产成本。水冷装置采用最新喷嘴设计，可以调整冷却能力，柔性化冷却加上均匀化控制，确保轧件出水箱后快速干燥，回温均匀，通条均匀性好，同时具备稳定可控的头部不冷功能，保证后续低温轧制工艺的成功实施，可以将控温和控轧很好的结合，实现细化晶粒，满足新国标的要求。

03.

入围Fastmarkets“2020年度全球钢铁卓越奖”——唯一入围的中国工程技术公司

2020年5月，Fastmarkets发布了2020年度“全球钢铁卓越奖”最终入围名单，中钢设备有限公司凭借控轧控冷工艺及配套装备入围。

Fastmarkets，1882年创立于美国，原名Metal Bulletin Group，是一家面向全球金属、工业矿物和森林产品市场的领先价格报告、分析和活动机构。作为欧洲货币机构投资者集团旗下子公司，Fastmarkets在定价方面的核心业务推动了世界各地商品市场的交易，并辅之以新闻、行业数据、分析、会议和洞察力服务。



中钢设备入围奖项报道截图



1000-1050°C, provides an alternative solution. Although the rough and medium rolling is conventional, the rolled piece temperature is cooled to the two-phase zone (780-850°C) by pre-water cooling before finishing rolling. Sufficient deformation is applied in the finishing rolling passes, and fine grain rolling is achieved through deformation-induced ferrite transformation and deformation-enhancing transformation.

Water tanks are set before and after the finishing rolling mill, and the rolled piece is rapidly cooled to the phase transition vicinity. The growth of ferrite grains is prohibited, so the internal structure and strength of the products are both improved.

Key equipment, a single transmission reducing mill, matched with TMCP for a high-speed wire line was successfully applied in 2017 for the first time. This equipment can be applied not only to high-speed wire lines, but also to high-speed rod lines. With the self-developed hot rolling mill and water cooling device, Sinosteel MECC TMCP can refine grain size and improve product performance.

Split rod TMCP was successfully applied for the first time at a steel plant in Shanxi Province of China in 2018. Sinosteel MECC has improved the TMCP and mastered project management skills through a few EPC projects. The relevant modification project for a wire rod mill can be completed within 60 days.

Fastmarkets “全球钢铁卓越奖”自2010年首次评选，已发展成全球钢铁行业最负盛名的奖项之一，通过表彰钢铁及相关行业的世界级创新和卓越成就，展现代表全球最高水准的创新实践。作为第11届评选，2020年“全球钢铁卓越奖”入围名单包含了来自北美、欧洲、中东和亚洲的企业，他们分属于23个类别，从钢铁企业到工程技术与服务公司，从环保服务商到技术服务商、金融服务商，同时延伸至产业链上下游，囊括原材料、消耗品供应商，客户服务中心等。

Fastmarkets金属与矿业版块社论及定价总监亚历克斯·哈里森(Alex Harrison)表示：“在钢铁产业链全球化的背景下，入围企业的卓越表现绝不局限于某国或者某个大洲；尖端创新存在于世界的每个角落，展示了国际化人才，以及以客户为中心的解决方案。”

本届仅有2家中国企业入围，而中钢设备凭借控轧控冷工艺及配套的热轧机组及水冷装置入围“最佳创新奖—工艺类别”，也是唯一入围的中国工程技术公司。中国处于地震多发带，为提升建筑行业工程质量，2018年，中国国家质检总局、国家标准委正式颁布了钢筋新标准(GB/T 1499.2-2018)，对钢筋的强度和韧性提出了更高要求，并规定“钢筋上不得出现回火马氏体组织，整个断面组织性能一致”。目前，余热淬火工艺作为世界范围内生产螺纹钢最普遍的生产工艺，却无法达到新国标要求。因此，钢厂必须采用微合金化工艺抑制晶粒长大、析出强化来达到提高钢筋强度，满足新国标的要求；但该工艺需添加少量Nb、V等微合金元素，导致生产成本增加。

在这一背景下，中钢设备以创新为驱动，以引领行业技术、从客户实际需求出发，在满足新国家标准的同时，开发出控轧控冷工艺以及与之配套的热轧机组及水冷装置，在提升产品性能的同时、降低生产成本。

——热机轧制工艺采取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，来实现细晶轧制。轧前轧后设置水箱，轧件快速冷却至相变区域附近，避免了铁素体晶粒长大，因此改善了内部组织、提高了钢筋强度。

——线材控轧控冷的核心装备“线材单传减径机组”于2017年首次成功投用，最高轧制速度达到105m/s，增加定径机组后最高速度可达110m/s，实现了105m/s低温轧制6mm盘螺。该设备不仅可以应用于高速线材生产线上，也可用于高速棒材生产线上。配合自主开发的水冷工艺及装备，实现了控轧控冷工艺，细化晶粒，提高产品性能，在少添加微合金元素的基础上，能够提高轧制速度，增加产量，并提高产品性能。

——切分棒材的热机轧制工艺技术于2018年首次成功投用，切分棒材在K3后到K2间进行控制冷却工艺，实现最后两个道次在再结晶温度下低温轧制。配合自主开发的水冷工艺及装备实现细化晶粒，可以减少添加微合金元素。

中钢设备还通过多个项目EPC总承包，总结出相关长材控轧控冷改造的技术和项目管理经验，60天内即可完成相关改造。该技术的应用，不仅可降低整个行业的合金矿产消耗、降低能耗，还将极大帮助整个生产链实现低碳排放，推进我国乃至世界冶金行业的绿色、环保、高质量发展。

## 04.

## 荣获2020-2021年度国家 优质工程奖——旭阳煤气净化工程



旭阳焦化搬迁  
改造项目煤气  
净化工程现场



2020年12月1日，中国施工企业管理协会官网公布了2020-2021年度第一批国家优质工程奖入选工程名单，中钢设备EPC总承包的河北旭阳焦化搬迁项目煤气净化工程榜上有名。

该项目全称河北旭阳焦化有限公司旧厂区120万吨焦化及铁路搬迁改造项目煤气净化工程，是响应国家、省、市号召的退城进园项目，也是践行绿色发展推动环保升级的里程碑项目。项目于2017年5月10日开工，2018年8月31日竣工。全部40个单位工程一次交验合格率100%，一次投料试车成功，达到设计生产能力，产品各项指标达到设计要求，为淘汰落后产能、推动产业升级、实现焦化行业的清洁及可持续发展探索了新路径。



中钢设备副总经理贾建平作为代表接受荣誉（前排左起第四）

作为总承包方，中钢设备始终致力与客户共同打造与社会和环境共荣共存的绿色产业，高度重视项目，在工艺设计上不断创新，并融入最先进的自动化、信息化设计理念，采取了多项节能环保措施，使项目的所有环保指标达到特别排放限值，进一步提升了项目的绿色制造水平。截止目前，中钢设备已荣获7个“国家优质工程奖”。



## 05.

## 斩获中国冶金建设协会、 中国有色金属建设协会5项荣誉

2020年12月，中国冶金建设协会、中国有色金属建设协会先后发布2020年度行业优秀成果榜单，中钢设备EPC总承包的5个项目斩获不同荣誉。

### 01 - 中国冶金建设协会双料荣誉

2020年，中钢设备的两个项目分别荣登冶金建设行业“工程设计优秀成果奖”与“工程质量优秀成果奖”榜单——EPC总承包的中东地区250万吨/年带式焙烧机球团项目荣获“工程质量优秀成果奖”；EPC总承包建设的天津荣程联合钢铁集团有限公司高炉环保改造项目荣获“工程设计优秀成果三等奖”。冶金建设行业“工程设计优秀成果奖”与“工程质量优秀成果奖”均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，落实国家《质量振兴纲要》，鼓励建设、勘察设计、施工、监理企业加强科学管理，提高设计水平，提高工程质量和投资效益，培育行业品牌。

中东地区250万吨/年带式焙烧机球团项目集自主研发技术和装备、工程总承包、海外项目执行与管理等为一体。项目于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。正如中国冶金建设协会对此荣誉的评价——“每项获此殊荣的工程均代表了当今全国冶金行业的最高水平。”中东地区250万吨/年带式焙烧机球团项目作为中国企业出口海外的第一个也是唯一一个运用自主知

识产权的带式焙烧机球团项目，其顺利投产和稳定运营，不仅开创了中国企业具有自主知识产权的带式焙烧球团技术及装备的发展路径和方向，也是中钢设备为推动中国制造服务“一带一路”建设做出的卓越贡献。

天津荣程联合钢铁集团高炉环保改造项目，则采用了先进的设计理念，在安全可靠的基础上达到了美化环境、节能环保的效果，整体工艺技术达到国内先进设计水平。项目于2016年5月建成，一次投产成功，且自投产以来运行状况良好，得到了客户的高度评价。

02 - 中国有色金属建设协会喜获三连

为促进我国有色金属建设行业高质量发展，提高我国有色金属工业工程咨询业服务质量和咨询水平，推动工程勘察和工程设计工作的技术创新，更好地为经济建设服务，中国有色金属建设协会针对具有开拓性、创新性，对经济建设有重大作用，效果显著的工程成果进行年度评选，覆盖面涉及工程咨询、勘察、设计及信息技术等。

在今年的榜单中，中钢设备旗下三个项目入选——EPC总承包建设的中新钢铁集团2x360m<sup>2</sup>烧结工程可行性研究报告荣获“工程咨询成果三等奖”；EPC总承包建设的TOSYALI阿尔及利亚综合钢厂炼钢项目以及轧钢项目分别拿下“工程设计成果二等奖”。



阿尔及利亚TOSYALI 230万吨短流程低碳综合钢厂高棒成品库

中钢设备EPC总承包建设的TOSYALI阿尔及利亚230万吨短流程综合钢厂，是近年来非洲最大的钢铁项目，项目包含磨矿选矿厂、400万吨/年带式焙烧机球团厂、全球最大DRI装置、全球最大电炉之一240吨电炉以及配套长材系统。项目自投产以来，始终在稳定、高质量输出终端产品的过程中实现环境友好、节能减排。其中，炼钢电炉是世界在产最大电炉之一；而全连续式高速棒材轧钢车间，包括120万吨/年高速棒材生产线和75万吨/年高速棒材生产线，表现出优越的生产能力。

自2011年以来，中钢设备连续多年入选中国冶金建设协会、中国有色金属建设协会评选的多个奖项，这是行业权威对中钢设备在工程设计、咨询、建设等方面出色能力的肯定，给中钢设备再接再厉、不断提升自己、为客户更好的服务增添了强大动力。

# 06.

## EPC总承包山钢莱芜2x480m<sup>2</sup>烧结项目获省级一等奖荣誉



中钢设备EPC总承包的山钢股份莱芜烧结系统综合升级项目荣获山东省省级示范性重点工程劳动竞赛“集体一等奖”。



山东省“十强”产业争先创优劳动竞赛是由山东省总工会组织开展的“当好主力军、聚力新动能、建功新时代”主题劳动竞赛，旨在通过劳动竞赛，助力重点工程项目优质高效建设、推动企业技术创新、促进安全生产、提升职工队伍技能素质。作为山东省重大建设项目之一的“山钢股份莱芜分公司新旧动能转换项目”（简称“莱芜新旧动能转化项目”），对于促进山东由“钢铁大省”向“钢铁强省”的跨越具有重要的战略意义。自2019年7月，山东省总工会在这里正式启动劳动竞赛以来，获得了积极响应，更为工程建设注入了强劲动力。

由中钢设备EPC总承包的山钢莱芜烧结升级项目，成功建设两台480 m<sup>2</sup>烧结机，全线于2020年5月26日投产，创下同类项目最短工期的纪录，更在当天达产。整个建设过程中，项目团队始终坚守“客户至上”的信念，迎难而上、披荆斩棘；充足的干劲、饱满的热情，转化成了团队奋勇向前的无限动力。项目所取得的阶段性胜利，不仅是“中钢效率+山钢速度”的象征，也为还处于建设中的其他工程树立了典范，荣获“集体一等奖”的殊荣，实至名归。



山钢莱芜烧结项目团队合影



中钢天澄EPC总承包的柳钢防钢基地炼钢环境除尘项目，运用了入选技术

# 07.

## 中钢天澄自主核心技术入选国家发改委《绿色技术推广目录2020》

2020年12月31日，国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、自然资源部发布了《绿色技术推广目录（2020年）》，中钢国际旗下专注于节能环保领域的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”）的自主技术“钢铁窑炉烟尘细颗粒物超低排放预荷电袋滤技术”入选。

《绿色技术推广目录（2020年）》（简称《目录》）旨在落实《关于构建市场导向的绿色技术创新体系的指导意见》有关要求，加快先进绿色技术推广应用，共包含涉及节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业、生态环境产业以及基础设施绿色升级的共计116项核心技术及工艺。



国家发改委绿色技术推广目录（截图）

中钢天澄自主研发的“钢铁窑炉烟尘细颗粒物超低排放预荷电袋滤技术”适用于工业炉窑烟气净化，该技术可使烟气中细颗粒物预荷电，荷电后的粉尘在直通式袋滤器滤袋表面形成多孔、疏松的海绵状粉饼，可强化过滤时颗粒物的布朗扩散和静电作用，提高碰触几率和吸附凝并效应，从而提高细颗粒物净化效率。超细纤维面滤料可实现表面过滤，减少细颗粒物进入滤料内部，防止PM2.5穿透逃逸，稳

序号	技术名称	所属行业	核心技术要点	主要性能参数	推广应用
1	预荷电袋滤技术	节能环保	该技术采用预荷电袋滤器，通过静电吸附作用，使粉尘在滤袋表面形成多孔、疏松的海绵状粉饼，可强化过滤时颗粒物的布朗扩散和静电作用，提高碰触几率和吸附凝并效应，从而提高细颗粒物净化效率。超细纤维面滤料可实现表面过滤，减少细颗粒物进入滤料内部，防止PM2.5穿透逃逸，实现超低排放。	除尘效率>99%，PM2.5捕集效率>99%，设备阻力700-1000Pa，设备漏风率<1.5%；预荷电装置工作电压50-72kV，二次电流80-120mA。	适用于钢铁行业烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢、有色金属冶炼等行业。

国家发改委绿色技术推广目录（截图）

定实现超低排放。颗粒物排放浓度 < 10mg/m<sup>2</sup>，PM2.5捕集效率 > 99%，设备阻力700-1000Pa，设备漏风率 < 1.5%；预荷电装置工作电压50-72kV，二次电流80-120mA。

与传统袋式除尘技术相比，预荷电袋滤器颗粒物排放浓度下降30%-50%，环保效益显著；运行阻力能耗降低40%以上，节能效益显著；占地减少35%，单位产品钢耗量降低25%。

# 08.

## 入选2019年度“中国生态环境十大科技进展”——唯一一家有两项技术入选的企业

我国钢铁行业超低排放核心技术取得重大突破	中国科学院过程工程研究所、钢铁集团有限公司、中冶赛迪（大连）工程技术有限公司、钢铁工业生态环境研究所、中国环境科学研究院生态环境研究中心	袁建林、于青、李殿中、李超、李建新、胡斌、卢建光、许进超、刘智勇、刘国瑞、李玉林、刘建强、伊强、王强、冯占海
工业制气多污染物协同深度治理关键技术	清华大学、中冶赛迪工程技术有限公司、钢铁集团有限公司、中冶赛迪工程技术有限公司、中冶赛迪工程技术有限公司、中冶赛迪工程技术有限公司	李强、孙自刚、叶强、孙强、陈学强、刘建、马建强、魏建强、刘建强、李强、李强、李强

中钢天澄两项技术入选榜单（截图）

2020年6月12日，中国科协生态环境产学研联合体发布了2019年度“中国生态环境十大科技进展”名单，中钢天澄参与的两个项目均荣登榜单。

由中国科协生态环境产学研联合体组织开展的2019年度“中国生态环境十大科技进展”遴选工作，经全国学会及生态环境领域科研院所推荐，15位两院院士担任评审专家，经过候选项目汇报、评审专家提问、汇报人答辩后，最终评选出年度十大科技进展。这也是我国生态环境领域首次开展的此类遴选活动，旨在把握生态环境科技领域前沿发展动态，引领生态环境领域技术创新，为我国生态环境保护和污染防治攻坚战提供科技支撑。

十大科技进展中，中钢天澄参与的“我国钢铁行业超低排放核心技术取得重大突破”及“工业烟气多污染物协同深度治理关键技术”两项科研研究及成果荣列榜单，也成为了唯一一家有两项技术入选的企业。

# 01 “我国钢铁行业超低排放核心技术取得重大突破”

项目由中科院过程所朱廷钰团队联合河钢集团、中钢天澄等单位，历经10余年攻关，共同研发出钢铁行业多工序多污染物超低排放控制技术，为钢铁行业全流程、全过程、全污染物的全面减排提供了系统解决方案。



EPC总承包和运营的河北邯钢集团邯宝钢铁有限公司焦炉烟气脱硫脱硝除尘协同治理项目

其中，中钢天澄主要承担“转炉烟气细颗粒物电袋耦合强化捕集技术”的研发和示范。针对转炉烟气温度高、颗粒物粒径细等排放特征，中钢天澄提出了细颗粒物电袋耦合强化捕集工艺，研究了细颗粒物电袋耦合关键工艺参数，研制了电袋耦合强化捕集关键技术及装备，建设了示范工程，实现了转炉二次/三次烟气细颗粒物的超低排放，颗粒物排放浓度为2~8mg/m<sup>3</sup>，设备阻力600~900Pa，运行能耗比常规布袋除尘器节省40%以上，成为当前钢铁行业超低排放主流技术，水平达到国际领先。



EPC总承包的山东钢铁集团日照钢铁有限公司2x250T+2x180T转炉烟气净化项目，成功实现了炼钢烟气超低排放

# 02 “工业烟气多污染物协同深度治理关键技术”

项目，由清华大学李俊华团队联合中钢天澄等单位，通过开展“产-学-研-用”攻关，攻克了烟气多污染物协同控制技术难题，打造了“核心功能材料-关键技术装备-深度治理工艺”完整的产业技术创新链，实现了产业化和规模化工业应用，此项目也曾获教育部“2019年科学技术进步奖特等奖”。

其中，由中钢天澄研发的“钢铁行业袋式除尘表面过滤技术”和“烟气除尘脱硫脱硝协同治理技术”，广泛应用于钢铁烧结、焦化等烟气除尘、脱硫脱硝工程，技术水平跻身国际先进行列。作为“国家工业烟气除尘工程技术研究中心”及“国家环境保护工业烟气控制工程技术中心”的依托单位，中钢天澄还设有国内唯一以钢铁行业超低排放技术为主攻方向的院士工作站。此次荣登2019年度“中国生态环境十大科技进展”榜单，不仅是对中钢天澄技术的肯定，也会为其坚持自主创新、努力提高研发能力注入新的动力。

中钢天澄也将继续在中钢国际“以技术创新为先导，以节能环保、可持续发展为理念”的引导下，稳步推进科技成果转化，通过领先的技术、卓越的服务和一流的产品，为国家治污降碳、实现工业绿色发展做出新贡献。

# 09.

## 天昱智造核心技术荣获2019年度“湖北省科学技术发明奖一等奖”



首台世界最大锻件的3D打印装备

2020年6月13日，湖北省科学技术奖励大会隆重举行，天昱智造凭借“金属3D打印‘微铸锻’技术”荣获2019年度湖北省科学技术发明奖一等奖。湖北省科学技术奖由湖北省人民政府组织，为深入实施创新驱动战略，建设创新强省，奖励为湖北省科技事业进步、经济社会发展作出突出贡献的科学技术人员和组织。“2019年度湖北省科学技术奖”共授奖326项，其中科学技术突出贡献奖1项，自然科学奖28项，技术发明奖27项，科学技术进步奖244项，科学技术成果推广奖11项，科技型中小企业创新奖15项。



1 全省科技大会  
2 天昱智造首席科学家张海鸥教授接受采访

作为天昱智造首席科学家、华中科技大学特聘教授张海鸥带队潜心攻关近20年的成果，“金属3D打印‘微铸锻’技术”在国际上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锻同步复合增材制造。该技术不仅成功突破了我国被西方智能制造“卡脖”的难题，更是全球首创“边铸边锻”技术，也被国家工业和信息化部党组成员、副部长王江平称为“绿色的、性能最好的金属3D打印技术”。

湖北省技术发明奖一等奖的评语这样描述：“该技术在技术原理、工艺及装备等方面取得突出创新，在国内外首次研制成功微铸锻合一装备，获得20余项专利等多项创新性成果，整体技术居于国际领先水平。”

张海鸥教授认为，“科学的重大发现将显著改变人类的思想观念，技术的重大发明将改变人类的生活和生产方式。如今，科研基础条件大大改善，大力发展我国自主原创技术、实现产业化应用正当其时。我们非常有信心，通过努力开发更加高质量、高效率、低成本的技术。”这项颠覆国内外传统机械制造工艺流程和装备、有望结束传统重工业制造方式的新技术，有望将“脏、重、险”转为“洁、轻、安”。在让生产方式变得美好的同时，该技术也或将开辟中国领先于世界水平的绿色制造新时代。



山钢莱芜烧结项目



旭阳焦化搬迁改造项目煤气净化工程现场

P





# 交流与往来

砥砺前行，  
在发展壮大、革新蜕变的征程中，  
中钢国际始终坚守  
“客户至上，超越期待”的理念，  
用专业的技术、精心的服务，  
赢得客户的口碑和赞誉。  
新冠疫情虽然阻断了我们面对面交流，  
但阻挡不了我们沟通合作的步伐。

# 03

# 01

## 陆鹏程会见唐山市丰南区区委书记、区长赵立华

2020年9月10日，中钢国际董事长陆鹏程在北京会见了河北省唐山市丰南区区委书记、区长赵立华一行，双方就未来扩大合作召开了座谈会。

座谈会上，中钢国际董事长陆鹏程对赵立华一行的到来表示热烈欢迎。陆鹏程表示，作为国内外卓越的工业工程技术与服务上市公司，中钢国际已形成了覆盖工业工程、节能环保、安全防护、智能制造等领域的多元化发展格局。其中专注于工业工程与服务以及节能环保领域的子公司，凭借突出的技术优势、项目总承包能力以及资源整合能力，与丰南数个企业开展了广泛合作。“沧州市的第一个大型钢焦联合企业就是中钢设备EPC总承包建设的，彼时中钢设备给合作伙伴提供了很大支持。”



赵立华区长



陆鹏程董事长



座谈会前，在中钢国际董事、总经理王建的陪同下，赵立华一行参观了企业展厅，并了解了中钢国际最新的发展情况。

唐山市丰南区副区长兰绍光、区政府办主任侯荣奎，唐山东华钢铁股份有限公司董事长王贵全、总经理李勇；中钢国际副总经理周建宏等参加了座谈会。

陆鹏程还表示，未来，中钢国际将一如既往地支持丰南企业，并围绕绿色低碳发展、新材料等新兴产业与丰南加强沟通，积极探索合作可能，争取早日达成合作，实现高质量发展。

赵立华表示，此次走访座谈加深了自己对中钢国际的认识，感谢中钢国际对丰南企业的支持。他指出，丰南目前正在开展“四个一百”活动，希望借此机会双方进一步加深了解、增进友谊，加深对接、扩展新的合作空间，特别是找到新的结合点，带动丰南钢铁行业的转型升级。





# 02

## 中钢国际董事长陆鹏程一行 赴新钢集团走访交流： 期待更深度合作

座谈会前，在新钢集团党委副书记、总经理管财堂的陪同下，陆鹏程一行先后前往综合料场智能环保易地改造项目、第一炼铁厂、第二炼钢厂现场参观。



2020年6月，中钢国际董事长陆鹏程带队赴新余钢铁集团有限公司（简称“新钢集团”）走访交流，与新钢集团党委书记、董事长夏文勇，党委副书记、总经理管财堂等进行交流座谈。

1 座谈会

2 中钢国际董事长陆鹏程（右）在新钢集团党委副书记、总经理管财堂（左）的陪同下现场参观、交流

3 中钢天澄EPC总承包的新钢烧结厂8#机尾预荷电除尘系统，稳定的超低排放效果受到新钢的好评

×20

近20年的合作历史

+27

台高效除尘设备和系统的改造升级

座谈会上，陆鹏程就企业最新情况做介绍。他表示，中国中钢集团主要从事冶金矿产资源开发与加工，冶金原料、产品贸易与物流，相关工程技术服务与设备制造，是一家为冶金工业提供资源、科技、装备集成服务，集矿产资源、工程装备、科技新材、贸易物流、投资服务为一体的大型跨国企业集团。作为中国中钢集团的核心成员企业，中钢国际为冶金、电力、矿业、煤化工等企业提供全流程、全生命周期服务和绿色、创新、可持续的一体化解决方案。

“很高兴与新钢集团建立了良好的合作关系，期待今后双方进一步拓展合作的广度和深度，中钢国际更多地参与到新钢集团装备、技术的升级改造中，为实现双赢目标贡献力量。”

中钢天澄与新钢集团已有近20年的合作历史，彼此在料场、烧结、焦化、炼铁、炼钢等各工序烟气超低排放、脱硫及试验研发方面开展了广泛的友好合作。近年来，新钢集团践行绿色发展理念，持续推进清洁工厂建设，中钢天澄积极参与其中，助力新钢集团实现超低排放、收获生态效益与经济效益双提升；先后承接实施了新钢5#烧结机尾电除尘改造项目、新钢4.3m焦化除尘改造项目、新钢6#高炉除尘更新改造项目、新钢一钢二次除尘系统提标改造项目、新钢3#焦化干熄焦循环风机和除尘器改造项目、新钢综合料场环保改造除尘等多个项目……总共提供了27台高效除尘设备和系统的改造升级，几乎囊括了新钢集团各个除尘改造和新建项目。

管财堂表示，中钢国际在工程技术、设备制造等领域具有较强的研发实力和丰富的工程经验，参与了多项国内钢铁行业的重大项目，特别是过往与新钢的合作都较成功，彼此建立了良好的合作关系。当前，新钢正在积极推进以节能环保、实现超低排放为核心的升级改造工程，旨在进一步促进工序升级、实现环境友好。管财堂指出，“希望我们在主工序升级改造、推动节能环保超低排放等方面，加强与中钢国际的合作，建立更加持久、稳固的合作关系。”

随后，新钢集团党委书记、董事长夏文勇发表讲话。夏文勇介绍，从1958年建厂至今，新钢集团走过了62年的发展奋斗之路；特别是进入21世纪以来，在数轮大规模技改后，公司已发展成为一个现代化的大型联合钢铁企业，拥有较好的品种结构、技术经济指标以及严谨规范的管理理念。目前，新钢集团正在以环保节能为主要抓手，通过技术改造、环保升级、结构优化、多元发展等手段，全面推动产业升级，提升企业的核心竞争力，推动企业走上高质量发展之路。夏文勇说道：“在未来转型升级改造和进一步发展中，新钢集团愿意与中钢国际加强合作，期待中钢国际在相关技术方面发挥优势、提供支持，实现共同进步，双方合作前景广阔。”

中钢国际董事、副总经理董达，中钢国际副总经理云东，及中钢天澄相关负责人参加了此次走访交流。

# 03

## 王建出席“2020年 高质量发展·装备与钢铁同行” 冶金先进技术装备创新推进会



此次会议以“强化自主能力，赋能钢铁强国”为主题，旨在深入贯彻落实习近平总书记讲话精神，加快自主创新步伐，巩固钢铁产业优势，更好地推进钢铁行业高质量发展。

2020年8月25日“2020年高质量发展·装备与钢铁同行”冶金先进技术装备创新推进会在齐齐哈尔召开，中钢国际董事、总经理王建，中钢国际副总经理唐发启应邀出席会议。

中国钢铁工业协会党委书记、执行会长何文波做主旨发言。他表示，中国钢铁工业通过学习、引进、消化、吸收、再创新，创新能力持续提升，已经取得了一系列显著成绩，但在关键核心技术领域，创新短板依然突出。要将核心技术攻关作为科技创新的主攻方向，既要集中力量攻克一批“卡脖子”钢铁材料和核心技术装备，又要加强基础研究和应用基础研究，还要通过前瞻性、原创性的创新成果提升产品开发、产业升级的先发优势和后续劲头。

得了一系列成果，为提供安全高效、低碳绿色的智能智慧服务打下坚实基础，助力企业实现高质量发展。”

会议之前，与会嘉宾和代表参观了中国一重展览馆、一重专项科技公司、一重重工和铸锻钢事业部的部分生产现场。来自中国工程院、科研院所的知名专家、学者，钢铁企业、装备企业的180余位代表参加了会议。

# +180

代表参加了会议

会上，来自钢铁企业与装备企业代表进行交流研讨，共同研究探讨如何加快关键装备技术协同创新的问题，并就有关问题建立共识。

中钢国际董事、总经理王建在交流时表示，“作为国内外卓越的工业工程技术与服务公司，在打造中国一流、国际知名行业高新技术企业的战略指引下，中钢设备加快核心技术攻关、推进装备国产化制造，在关键工艺技术创新和主要装备制造国产化方面取

“2020年高质量发展·装备与钢铁同行”冶金先进技术装备创新推进会





# 04

## 中钢安环院成功举办2020年冶金安全发展高峰论坛

- 1 中钢国际董事、副总经理董达致辞
- 2 中钢安环院院长吴启兵做报告



2020年12月12-13日，由中钢集团武汉安全环保研究院（简称“中钢安环院”）主办、中国金属学会冶金安全与健康分会和中国安全生产协会冶金安全专业委员会承办的“2020年冶金安全发展高峰论坛暨中国安全生产协会冶金安全专业委员会、中国金属学会冶金安全与健康分会年会”在武汉隆重召开。

国家应急管理部安全生产执法和工贸安全监督管理局局长马锐，湖北省应急管理厅党委书记、厅长施政，中钢国际董事、副总经理董达，中钢安环院院长吴启兵等嘉宾出席论坛。来自全国近60家大型钢企200余名代表参加会议，规模空前。

订，参与安全生产标准化企业咨询与评审、安全信息化和智慧安全建设，提供大型钢铁企业隐患排查、风险评价诊断及安全托管等技术服务。举办本次论坛，诚邀同行及钢铁企业相聚武汉，承前启后，规划未来，共同为实现冶金行业更高质量、更高效率、更可持续、更加安全的发展出谋划策。

中钢国际董事、副总经理董达代表中钢国际致辞。董达表示，在英雄城市武汉举办会议，是两家协会在全

论坛还特别围绕“安全新格局，创新展未来”主题，邀请国家应急管理部安全生产执法和工贸安全监督管理局局长马锐等10位行业专家和企业代表做专题报告。马锐就2020年4月出台的《全国安全生产专项整治三年行动计划》，结合冶金行业安全生产现状，明晰了冶金行业安全生产三年专项行动计划的重点和方向。国家工信部工业互联网研究院所所长尚舵解读了2020年10月出台的《“工业互联网+安全生产”行动计划（2021-2023）》。企业和高校院所的专家学者代表，分别就安全文化变革、智慧安全、本质安全、冶金企业工艺安全管理、安全生产培训云平台、安全生产管控平台以及共同关注的前沿技术进行了专题交流。

党学习贯彻十九届五中全会精神，共同研讨冶金安全发展的新机遇、新挑战，构建安全发展新格局的重要部署。董达指出，中钢国际正在按照中国宝武“一基五元”的发展战略，力争做好一带一路的排头兵、绿色发展的先行者、智慧钢铁的贡献者，成为具有影响力、竞争力和带动力的国际一流企业。董达说道：“旗下专注于安全和职业健康的中钢安环院，也将继续坚持高标准、严要求，为冶金企业供高质量、高水准的服务，努力成为国家应急管理事业的‘研究基地’，成为应急产业先进技术的‘实验田’。”

会议期间，会员单位审议了中国安全生产协会冶金安全专家委员会/中国金属学会冶金与健康分会年度工作报告，参观考察了中钢安环院成果转化产业生产线以及安全生产检测、培训、实验室平台，并分3个分会场进行了现场咨询和专题交流。因疫情防控需要，本次论坛全程同步进行了网络直播。

中钢安环院院长吴启兵致辞表示，中钢安环院一直致力于我国冶金行业安全标准制定、技术开发和管理体系研究，近年来在各级主管部门和各冶金企业的大力支持下，与时俱进、开拓创新，主持安全生产法规标准规划制修

+200

来自全国近60家大型钢企  
200余名代表参加会议

×60



# 中钢天澄参加第四届钢铁、焦化行业超低排放与绿色发展研讨会



中钢天澄总工程师  
姚群做报告

大幅度降低工业烟尘和粉尘排放量，是解决大气污染的重要环保技术装备，列举了由中钢天澄自主研发的袋式除尘技术应用于钢铁生产全流程中的情况，特别是如何通过技术引领和技改实现超低排放。姚群还指出了目前袋式除尘应用存在的问题，强调需进一步

推动袋式除尘技术创新、产品研发和装备提升。姚群表示，随着国家大气环保超低排放战略的实施，未来袋式除尘的行业需求也将持续上涨，并将越发得到广泛应用。

2020年10月17-18日，第四届钢铁、焦化行业超低排放与绿色发展研讨会在京召开。会议围绕加快推进实施钢铁、焦化行业超低排放高质量发展、促进产业转型升级、创新引领绿色发展、助力打赢蓝天保卫战等问题开展研讨，搭建“产学研用”交流平台，展示技术成果和工程应用案例。中钢天澄总工程师姚群出席会议并做专题报告。

本次会议由北京科技大学、中国科学院过程工程研究所、清华大学、京津冀钢铁行业节能减排产业技术创新联盟联合主办。

会上，生态环境部大气环境司项目处处长佟彦超表示，钢铁超低排放改造必须以质量为核心。钢铁企业要高质量实施超低排放改造，要对有组织排放、无组织排放、大宗物料产品清洁运输和监测监控设施进行全面升级改造，把超低排放贯穿于全工序、全流程、全生命周期，并形成企业理念和生产习惯。

本次大会围绕超低排放升级改造和节能减排与综合利用等关键技术及行业热点问题，特别设立了11个专题分会场。其中，中钢天澄总工程师姚群主持第四分会场“钢铁细颗粒物超低排放技术与系统节能”，并做题为“钢铁行业袋式除尘技术应用与问题”的报告。报告中，姚群阐述了袋式除尘可高效去除颗粒物、



第四分会场现场





# 06

## 天昱智造核心技术提名 国家技术发明奖一等奖 获工信部点赞

天昱智造首席科学家、华中科技大学特聘教授张海鸥陪同参观并做汇报。张海鸥表示，作为中钢国际投资成立的一家高新技术企业，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。



张海鸥教授（左二）为王江平副部长（左一）讲解技术及装备情况

2020年4月14日，国家工业和信息化部党组成员、副部长王江平一行走访武汉天昱智能制造有限公司（简称“天昱智造”），围绕企业复工复产、国家相关政策支持等进行专题调研。王江平参观了展厅和车间，重点了解天昱智造的复工复产、政策支持落实及诉求情况。

“我们凭借全球首创、自主核心技术--微铸锻铣复合增材制造技术，已经成功与多家知名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。”张海鸥还表示，疫情对企业的影响比较有限，特别是自主技术的市场潜力大，伴随复工复产的加速推进，天昱也正在制定进一步增加产能的计划。

王江平对天昱智造在做好防疫、复工复产方面的工作给予肯定，特别对企业自主核心技术高度赞扬。王江平表示：“该技术是绿色的、性能最好的金属3D打印技术；希望企业坚持落实防疫工作、为行业发展做出进一步贡献。”

工业和信息化部中小企业发展促进中心主任单立坡、原材料工业司副司长陈恺民、湖北省经济和信息化厅副厅长郭涛等陪同调研。

“

我们与世界著名的集团及其分支机构合作，成功开发了高端金属零件，并采用了世界上第一个独立的核心技术-微铸、锻造和铣削复合增材制造技术。

”



国家工业和信息化部党组成员、副部长王江平（右三）一行调研天昱智造

# 07

## 投桃报李、同心抗疫： 中钢国际驰援海外送温暖

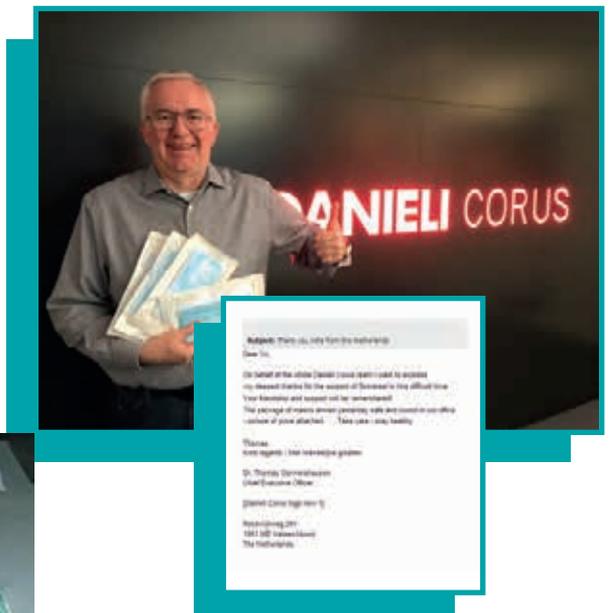


2020年的开局充满挑战，一场突如其来的新冠肺炎疫情席卷全球。在这场没有硝烟的战争中，合作伙伴的理解和支持，不仅给中钢国际送上了温暖与力量，也更加坚定了我们“履行对合作伙伴的承诺、让合作伙伴放心”的决心和信心。

随着海外疫情形势日趋严峻，曾大力支持中钢国际抗疫的合作伙伴们，也面临了口罩等医疗防护用品的短缺。肝胆每相照，冰壶映寒月，怀抱感恩之心，中钢国际向合作伙伴提供了力所能及的援助，展现国际化企业的责任与担当。除了捐赠口罩等医疗防护用品，负责海外项目的同事们还积极主动与合作伙伴分享疫情防控措施、手段和各类防护信息。

病毒无情，人间有爱！  
中钢国际与遍布全球的合作伙伴戮力同心、共克时艰，不仅自己经受住了这场战役的考验，也通过驰援海外抗疫，加深了与合作伙伴的友谊，增强了合作伙伴对中钢国际的信心，为扩大海外合作打下了更加坚实的基础。

交流与往来





1 老朋友TOSYALI对疫情最严重时中钢国际伸出援手致谢

2 玻利维亚苏亚雷斯市市长塞巴斯蒂安·乌尔塔多·罗德里杰斯发给中钢设备（玻利维亚）的感谢信

3 中国驻玻利维亚圣克鲁斯总领事王家雷在其Twitter上对中钢设备驰援海外疫情表达感谢

4 MMK对中钢国际的关心与帮助表示感谢



SD

# 业务进展

中钢国际立足以国内大循环为主体，国内国际双循环相互促进的新发展格局，统筹疫情防控“下实功”，复工复产跑出“加速度”，一边用出色的项目管理和高效执行为客户、社会创造价值，一边持续深入研发，加速推进“技术产品化”、“产品市场化”，让更多具有自主知识产权的工艺技术和装备助力客户实现高质量发展。

# 04

46	专题故事
52	开工
58	项目推进
62	投产



# FEATURE

## 专题故事

### 运用自主技术EPC总承包的国内最大规模带式焙烧机球团项目投产

2020年10月30日，由中钢国际EPC总承包的河钢集团唐钢新区2×480万吨/年带式焙烧机球团项目顺利投产，这也是国内目前投产的最大规模带式焙烧机球团项目。

#### 项目投产推动彼此合作 向前迈出更大步伐

河钢集团唐钢新区2×480万吨/年带式焙烧机球团项目是河钢集团产业升级的重要组成部分，其设计理念与河钢集团提倡的“绿色化”、“智能化”、“品牌化”和“高效化”高度一致。项目集先进工艺、高水平国产化装备、领先自动化水平、绿色高效生产等优势于一体。2020年10月30日，项目于现场举办了投产仪式。

河钢集团唐钢新区副总经理李宝忠，河钢集团唐钢新区总经理助理薛军安，河钢集团唐钢新区总经理助理崔海龙，中钢国际董事长陆鹏程，中钢国际副总经理贾建平等嘉宾出席了投产仪式。



仪式上，中钢国际董事长陆鹏程表示，河钢集团唐钢新区2×480万吨带式焙烧机球团项目是中钢设备运用自主研发技术和装备、设计和建成的最大规模带式焙烧机球团项目。

“河钢集团是中钢设备最敬重的客户、最忠实的合作伙伴，项目的成功投产离不开中钢设备项目团队的努力，更离不开河钢集团对我们的信任和支持。”陆鹏程指出，项目的投产也推动彼此合作向前迈出更大步伐。接下来，中钢国际将继续和河钢集团唐钢新区加强在球团智能制造、设备智能检修、无人车间等领域的合作，推动国内带式焙烧机球团装备智能化水平的不断提升，为河钢集团的快速发展继续提供高质量的服务！

河钢集团唐钢新区副总经理李宝忠表示，河钢集团唐钢新区2×480万吨带式焙烧机球团项目在河钢集团的高度重视下，在中钢国际以及项目部全体职工的精心组织和携手作战下，打造成了一颗千万吨级球团生产精品基地。“项目的投产填补了国内自主知识产权工艺的空白，必将极大地助力唐钢新区实现绿色化生产，打造河钢集团第一个沿海现代化钢铁梦工厂。”

2X 万/吨年  
480

1 投产仪式现场

2 中钢设备项目团队在投产仪式现场合影留念



造球盘



中钢国际董事长陆鹏程致辞

专题故事

坚持技术创新，  
是中钢国际发展的源动力。  
在“创新”这股强大  
指引力的驱动下，  
中钢国际自主研发的  
带式焙烧机球团工艺  
形成了自主知识产权、  
填补了国内技术空白。



## 用创新技术引领发展 助力客户实现升级

坚持技术创新，是中钢国际发展的源动力。在“创新”这股强大指引力的驱动下，中钢国际自主研发的带式焙烧机球团工艺技术实现了“从0到1”的突破，形成了自主知识产权、填补了国内技术空白、打破了欧美公司对该技术和市场的垄断。河钢集团唐钢新区2x480万吨/年带式焙烧机球团项目也是中钢国际该项技术在国内的第二次成功应用。

2019年11月，中钢国际EPC总承包的福建三钢闽光200万吨/年带式焙烧机球团项目率先投产，投产后不到1个月就达产，且各项主要指标全部满足合同规定要求。数据显示，2020年6-7月，该项目平均产量近6200吨/日，超过了6060吨/日的设计产量。更值得一提的是，项目的综合能耗为18.1kgce/t（含脱硫脱硝），优于同工艺类型项目。



河钢集团唐钢新区2×480万吨/年带式焙烧机球团项目的投产，不仅是中钢国际用创新技术引领发展的又一次明证，更将助力河钢集团把唐钢新区打造成为中国钢铁工业乃至世界钢铁工业先进水平的技术高地、创新高地、产品高地、智能制造高地和绿色发展高地。

① 自主开发的国产化设备保持稳定高效运行

② 河钢集团唐钢新区2×480万吨/年带式焙烧机球团项目

③ 中控室

# 柳钢防城港基地焦炉项目全面投产： 4x7.5米大焦炉实现从0到1的突破



2020年12月30日，中钢国际EPC总承包的柳钢防城港钢铁基地4座7.5米大型焦炉全部投产并运行稳定，这是从0到1的突破，为2020这不平凡的一年完美收官。

焙烧机球团项目、7条长材生产线项目以及炼钢环境除尘项目。其中，由中钢设备EPC总承包的焦化系统备煤焦炉项目，采用4座60孔7.5米顶装大型焦炉，年产焦炭350万吨。

# 4X 7.5m

大型顶装焦炉

## 填补空白，引领发展

敏锐地捕捉市场痛点和发展趋势，2017年，中钢国际全资子公司中钢设备整合了焦炉化产工程部以及中钢设计院大连焦化分院的资源优势，启动了《7.5米复热式顶装焦炉研发与优化项目》。这支具有强大技术实力和丰富经验的队伍，有着艰巨却坚定的目标——研发的焦炉技术要独立、要绿色，生产要规模化、大型化，生产的产品要质优。

2020年05月21日 3#焦炉率先投产，实现了具有自主知识产权的7.5米及以上大型焦炉零的突破

2020年09月28日 4#焦炉投产

2020年10月22日 2#焦炉投产

2020年12月30日 最后一座焦炉投产

目前，4座焦炉均运行稳定，焦炭质量指标达到设计要求，部分指标达到一级焦的标准，标志着这项新技术填补了产能空白，与市场上主流在建大型高炉对焦炉产能的需求完美匹配，更代表了当今世界炼焦工艺技术发展的方向。

1 焦炉特写

2 项目团队合影

3 焦炉稳定运行推出焦炭

通过吸收国内外先进的炼焦技术、广泛调研现有焦化企业的实际生产操作经验、深入分析承建焦炉项目中可优化的问题，他们在最短的时间内完成了从论证、设计、施工到投产的全项目研发流程，最终研发出更适合国内运行的、具有自主知识产权的ZG7.5X3-1型焦炉，并于2018年年末在柳钢防城港钢铁基地正式开启了首次应用之旅。

柳钢集团防城港钢铁基地（简称“柳钢防城港基地”）是国家钢铁产业结构调整、钢铁工业布局战略性调整和转型升级的重大项目，也是国家新一轮西部大开发的重点工程。中钢国际EPC总承包了焦化系统备煤焦炉项目、带式



国内大型钢铁企业配套的焦炭生产线及独立焦化企业，其炼焦化学污染物排放均需达到《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)，部分地区甚至需实现污水零排放。目前国内7米以下的焦炉，受单孔炭化室容积的限制，装煤量少、结焦时间较短，因此装煤、出焦和熄焦过程操作频繁，产生的阵发性污染物排放较多，也成为了行业内达到“超低排放”甚至“绿色生产”的头等难题。

中钢设备承建的4座焦炉从设计到建设，再到运行，凭借其在绿色节能方面的缜密设计和技术优势，不仅能满足现行国家超低排放标准的要求，而且已经达到了国际先进水平，因此这4座焦炉也被亲切称为“绿巨人”。

## 技术强大的“绿巨人”

**A 单孔炭化室容积扩大，降低阵发性烟尘排放：**中钢设备研发的7.5米顶装焦炉，其单孔炭化室装煤量达到53.32吨，周转时间为24小时，与7米焦炉相比，在同等产量的情况下推焦次数降低了近22%，明显降低了阵发性烟尘排放量。

**B 环保措施完善，泄漏点少：**装煤、出焦及机侧炉头烟除尘等采用了除尘地面站形式，布袋除尘效率达到99.5%；配合高压氨水喷射技术，合理的炉体结构和护炉铁件设计，不仅阵发性烟尘排放量得到有效遏制，非阵发性污染物排放也大幅降低。

**C 炉体高向加热更均匀，提高热效率：**合理设计分段高度及开口尺寸，通过调节每段气量的分配比例，实现焦炉高向加热均匀性，并能有效降低燃烧废气中的NO<sub>x</sub>生成量；蓄热室分格降低了废气的温度。

此外，在焦炉炉体三段加热和废气循环相结合、集气系统上升管余热利用技术等多项的加持下，中钢设备自主研发的7.5米大型焦炉完全契合了市场对焦炉生产大型化、炼焦技术清洁化等方面的要求。



4 柳钢集团党委书记、董事长潘世庆(左一)，中钢国际董事长陆鹏程(右一)与太原重工股份副总经理郭有毅(中)共同按下推焦按钮

5 柳钢防钢基地的领跑项目——首座焦炉投产



## 来自客户的声音

柳钢防钢基地焦化厂负责人表示：过去柳钢本部最高焦炉是6米，现在4座7.5米焦炉投运了，代表着柳钢焦化有了自己的大型焦炉，“还是从我们这一代人手中建成的，真的很高兴。”在他看来，焦炉大型化是大势所趋，顺应钢铁行业绿色低碳的发展要求。“4座焦炉投产后，生产运行稳定，相同配煤的情况下，焦炭质量有了很大的提升。当然，也对操作管理水平提出了更高的要求。”

谈及总承包方，他表示：“中钢设备对这个项目十分重视，关注我们的需求，这点让我们很感动。特别是他们赶工期保工期的这份拼劲，值得点赞。”柳钢防钢基地作为钢铁联合企业，其中焦化项目最大的职能是为高炉供应优质焦炭，同时焦炉煤气和焦化产蒸汽作为全厂能源介质的平衡，所以焦化必须早于高炉投产。中钢设备项目团队面对不断压缩的建设工程期，科学组织、精心管理，克服台风雨季、新冠疫情等巨大困难，顺利完成。在比高炉晚开工的情况下，却比高炉早投产，圆满完成了焦化建设任务。

## 从0到1，超越期待

从0到1的突破，除了中钢设备对市场的洞悉力、对趋势的把控力、对技术的研发力，更离不开过硬的EPC工程总承包能力。

从2018年12月24日打下第一根桩，到2020年12月30日见证四个“绿巨人”拔地而起，是中钢设备项目团队科学统筹、精心组织、不辞万苦、克服困难的历程。凭借超乎寻常的智慧和汗水，项目团队的点赞和嘉奖也“拿到手软”，先后收到客户四封表扬信，信的字里行间，流露出客户对中钢设备项目团队技术水平、执行和管理能力，以及拼搏精神的赞赏。这些“光环”也将伴随中钢国际人继续前行，在助力客户实现高质量发展、为行业贡献更多价值的道路上，越走越好！

在柳钢防钢基地4座7.5米焦炉投产的喜悦后，他们又投身新的工作了：提升焦炉炉体自动化和智能化水平方面的研究——从炉顶直行温度测温机器人，到炉体自动加热，从推焦杆炉墙自动测温到焦炉机械的有人值守、无人操作，从上升管余热回收到机侧推焦水封除尘技术等，中钢国际人的脚步从不停歇。

# EPC总承包昆钢带式球团、棒材项目开工建设，助力客户绿色转型升级



2020年6月，中钢设备与武钢集团昆明钢铁股份有限公司（简称“昆钢”）签订合同，EPC总承包昆钢推进供给侧结构性改革环保搬迁转型升级项目球团工程。该项目是昆钢推进供给侧结构性改革环保搬迁转型升级、打造年产400万吨精品钢材生产基地的重要组成部分。

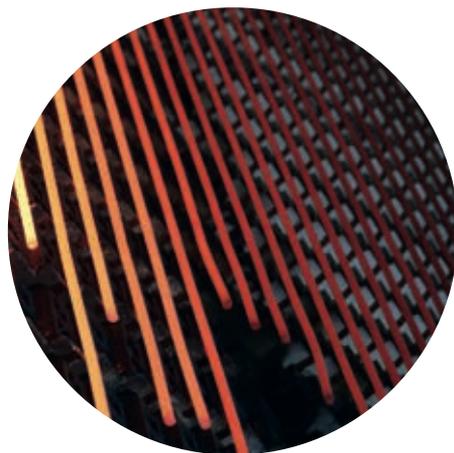
开工

根据合同，中钢设备负责新建一条带式焙烧机球团生产线，年产260万吨球团矿，主要生产系统包括：原料准备系统（预配料及成品仓）、配混系统（辊压及配料室、混合室）、造球系统（1#转运站、造球室）、焙烧冷却系统（焙烧主厂房）、成品系统（成品分级站、取样检验室）、工艺风机系统以及胶带机通廊等。2020年10月30日，项目正式破土动工。截至2020年底，项目带式机主体土建施工结束，造球室基础施工结束，预配料及成品仓和辊压配料基础施工结束。

同年11月，中钢设备再次与昆钢携手，签订了80万吨/年棒材EPC总承包合同，负责新建一条年产80万吨棒材生产线，产品规格为 $\Phi 25.0\text{mm} \sim \Phi 50.0\text{mm}$ 螺纹钢直条和热轧圆钢；同时预留生产优质圆钢的拓展空间。棒材项目将采用当前国际和国内最优化的工艺配置方式，实现热机轧制，达到产品提质、降本增效、超低排放、绿色生产、高效运营的目标。12月21日，项目正式开工。



# KICK OFF 开工



## 2

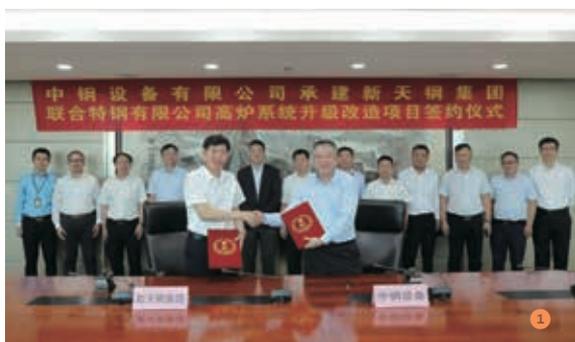
2020年9月，中钢设备与新天钢集团联合特钢有限公司（简称“天钢联合特钢”）签订1250m<sup>3</sup>高炉升级改造EPC总承包合同。根据合同，中钢设备负责高炉槽上供料系统、槽下上料系统、炉顶系统、粗煤气系统、炉体系统、出铁场系统、渣处理系统、喷煤系统、煤气干法除尘系统、BPRT鼓风机站系统、循环水泵站、通风除尘系统及配套的土建、电控系统等EPC交钥匙工程。

造的同时，项目的整体装备水平也将得到大幅提升，炼铁工艺设备及公辅设施水平达行业领先，高炉智能化程度显著提升，让客户在生产管理的人力物力投入上实现“大瘦身”。

① 签约仪式现场

① 中钢设备EPC总承包的河北沧州中铁高炉项目，客户反馈水平一流，运行稳定、各项指标良好

## EPC总承包新天钢集团联合特钢1250m<sup>3</sup>高炉项目启动 节能改造提升传统动能



高炉升级改造项目对新天钢集团联合特钢有限公司的发展具有重要意义，是新天钢集团落实国家钢铁工业升级改造、进行供给侧结构性改革，优化整合天津地区行业资源的重要举措，也标志着中钢设备与新天钢集团的合作进入新阶段。

项目将采用引射法均压煤气全回收工艺，实现均压放散煤气全部回收再利用，大幅减少高炉生产过程中煤气和粉尘等有害物质的排放量；而焦炭、块矿预热工艺的利用，通过引烧结环冷机高温废气对焦炭、块矿进行预热，将有效降低炼铁过程的能源消耗。在技术升级改



项目建设按照“多快好省，质量至上”的要求，于2020年11月2日矿槽土建开工，2020年12月16日高炉炉体承台动工；截至2020年年底，约完成了项目整体20%的土建量。

## 俄罗斯MMK焦化项目：疫情中的“最美逆行者”

## 3

由中钢设备EPC总承包的俄罗斯马格尼托哥尔斯克钢铁公司（简称MMK）12号焦炉及化产改造项目（简称“MMK焦化项目”），采用4×50孔复热式7.1米顶装焦炉，年产干全焦炭250万吨，配套建设备煤、筛运焦系统和焦油氨水分离装置；3套处理能力为160t/h干熄焦装置，配套建设余热锅炉装置、汽轮发电站等设施；一套最大处理能力为300m<sup>3</sup>/h的污水处理厂，出水水质满足熄焦和循环水的补水要求；改造化产车间，一回收车间煤气处理量达到180,000m<sup>3</sup>/h；二回收车间煤气处理量达到240,000m<sup>3</sup>/h；油库储量达到4000m<sup>3</sup>。

>>>

# KICK-OFF 开工

俄罗斯MMK焦化项目：  
疫情中的“最美逆行者”



该项目采用中钢设备自主知识产权、国际先进的7.1米大型顶装焦炉技术，不仅是MMK也是俄罗斯近40年来投资最大、规模最大的焦化项目，是MMK工厂扩容增建、升级改造的绿色环保项目，同时也是我国迄今为止签订的最大金额的海外焦化项目。



作为中钢也是中国首例采用俄罗斯标准设计的焦化项目，项目的复杂性不言而喻，特别是中国标准与俄罗斯标准的有效结合和转换，成为项目执行的重中之重。如何在不同语言，不同文化背景下找到最佳的沟通方式、最高效的问题解决途径、成本和时间节省的管理方法，都是贯彻项目执行的要点和难点。

中钢设备提供资源平台，联合大连焦化设计分院，济钢设计院，武汉安环院，中钢天澄、中钢设计院总院，哈电（大连）电力设计院等国内设计院，俄罗斯马格尼托哥尔斯克冶金设计院、车里雅宾斯克冶金设计院、叶卡捷琳堡乌辛设计院、莫斯科M设计院等国外多家设计院组成的国际联合设计团队，参与该项目的设计，提供技术支持。为了加强沟通，提高执行效率，项目团队克服全球新冠疫情造成的不利影响，通过组织线上、线下交流会等行之有效的方式，开展技术研讨，沟通设计难点，解决设计难题，在时间紧任务重的情况下，齐心协力，攻坚克难，2019年6月底递交基本设计文件；2019年10月底签署基本设计；2020年10月12号焦炉项目和化产改造项目正式提交国家审批。2020年12月化产改造项目通过工业安全正面审批结论。

在海外新冠疫情加剧蔓延的情况下，项目团队精心准备、详细研讨，在多方协调下于2020年8月组织30人精干执行团队包机赴俄“带疫复工”，在国资委和集团公司的领导下，力求在团队成员安全健康的情况下，保障项目按计划推进。

截至2020年年底，详细设计已全面开展，桩基施工进入尾声，第一批9个单体的土建基础开始施工。

## 4

由中钢设备EPC总承包的南非思维铂业有限公司巴古邦矿山配套100万吨/年铂金矿选矿厂项目，签约后随即展开了团队组建和设计工作。

### 南非思维巴古邦100万吨/年 铂金矿选矿厂项目开工



1 干熄焦区  
桩基施工

2 项目现场

3 浮选基础  
开挖

2020年，项目团队与客户“肩并肩作战”，共同克服疫情带来的种种不利影响，在精准防控的同时做到设计工作不放缓、设备运输不停滞。

截至2020年年底，施工图设计完成90%，所有长周期工艺设备如破碎机、皮带机、筛分设备、球磨机、旋流器、振动给料机、精矿过滤机、浓密机、尾矿压滤机、浮选机、空压机、起重机均已发货；加球机、除尘器、渣浆泵以及泵类设备、鼓风机等已到港口。现场施工浮选车间基础模板安装50%，尾矿过滤车间基础土方换填已结束，筒仓基础开挖已结束，原矿仓基础开挖，球磨车间、破碎车间、检修车间已放线完毕。



4



5

## 长江大保护，中钢天澄在行动：牵头国家课题实施方案通过论证

# 5

推动长江经济带发展是党中央作出的重大决策，是关系国家发展全局的重大战略。为贯彻落实习近平总书记“共抓大保护、不搞大开发”的重要指示精神，中钢天澄牵头，联合清华大学、华中科技大学等高校和国内相关领域知名院所共同申报了《长江流域中游大型综合性工业园区全过程大气污染防治支撑技术集成示范》项目。在通过初审、答辩评审后，2020年4月，中钢天澄与国家科学技术部正式签订《长江流域中游大型综合性工业园区全过程大气污染防治支撑技术集成示范》项目计划任务书，标志着中钢天澄牵头的又一项国家级研发项目正式启动。

4 高频细筛

5 尾矿压滤机出厂前验收

该项目旨在构建涵盖综合性工业园区全过程大气污染防治支撑技术体系，形成可复制、可推广的工业园区大气污染防治系统解决方案，助力区域空气质量改善，助推长江大保护的战略实施。作为国家重点研发计划“大气污染成因与控制技术研究”重点专项2019年度立项项目，该项目的实施将对修复长江生态环境、推动长江经济带高质量发展发挥重要作用。

继工业园区全面复工复产后，中钢天澄研发组第一时间组织开展了园区企业的深度调研工作，实地走访调研了多个国家级综合性工业园区；完成了各行业企业产污节点的分析和梳理，初步拟定了园区污染防治综合治理技术路线，并最终选定荆州经济技术开发区为工业园区示范点。

2020年7月，中钢天澄组织召开了《长江流域中游大型综合性工业园区全过程大气污染防治支撑技术集成示范》项目启动会暨实施方案论证会。会上，项目负责人及5位子课题负责人分别汇报了实施方案，对研究内容、考核指标、研究增量、实施路线、研究方法、进度安排、组织管理等进行说明。由清华大学郝吉明院士，中国环境保护产业协会易斌副会长兼秘书长、教授级高工、北京科技大学郭占成教授，生态环境部科技委陈尚芹研究员，浙江大学高翔教授，清华大学李俊华教授，浙江海洋大学陈建孟教授，中国环境科学研究院张凡研究员和武汉大学王祖武教授构成的专家审定组展开了讨论。郝吉明院士就长江大保护和经



# KICK OFF

## 开工

### 中钢天澄承担 国家科技部下达 研发项目一览

#### 科技部大气专项

## 13·5

长江流域中游大型综合性  
工业园区全过程大气污染  
防治支撑技术集成示范

密闭铁合金炉煤气干法净  
化技术及示范

球团烟气多污染物超低排  
放技术及示范

城市料场（灰厂）扬尘控  
制阳光膜封闭技术与材料

#### 863课题

## 12·5

工业炉窑烟尘PM<sub>2.5</sub>  
高效控制技术与装备

## 11·5

大型燃煤烟气细颗粒物  
高效控制技术与装备

## 10·5

燃煤烟气细颗粒物  
高效控制技术与装备

济绿色发展、工业园区产业结构和能源结构、园区污染综合防治等方面提出了指导意见。他表示：“通过三个工业园区项目的实施，旨在形成可复制、可推广的经验，优化产业与结构升级，促进长江经济带绿色、低碳、循环发展。”

专家审定组认为，项目实施方案较好地响应了指南要求：课题设置合理、逻辑关系明确、技术路线正确、研究方法和实施方案可行，一致同意通过论证。目前，《长江流域中游大型综合性工业园区全过程大气污染防治支撑技术集成示范》项目正依据实施方案稳步推进。

作为中钢天澄参与的第七个国家级研究项目，该项目研究结果不仅将有效控制园区颗粒物、恶臭和VOCs等污染物，大幅削减污染物排放；同时将构建大气污染全过程耦合控制技术集成系统、运维评价体系和园区绿色发展策略，从企业实操、技术应用以及理论支撑上全方位提升对综合性工业园区全过程大气污染的综合管控能力，最终形成可复制、可推广的工业园区大气污染管控技术体系和管理方案，助力区域空气质量改善，助推长江大保护的战略实施。

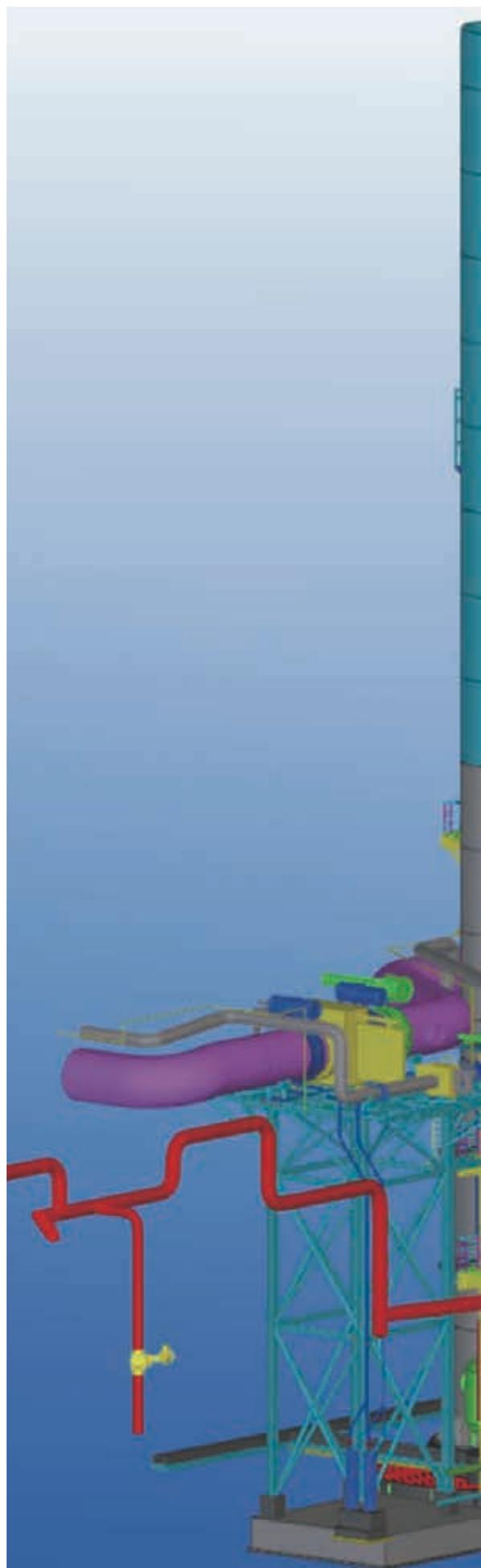
## 6

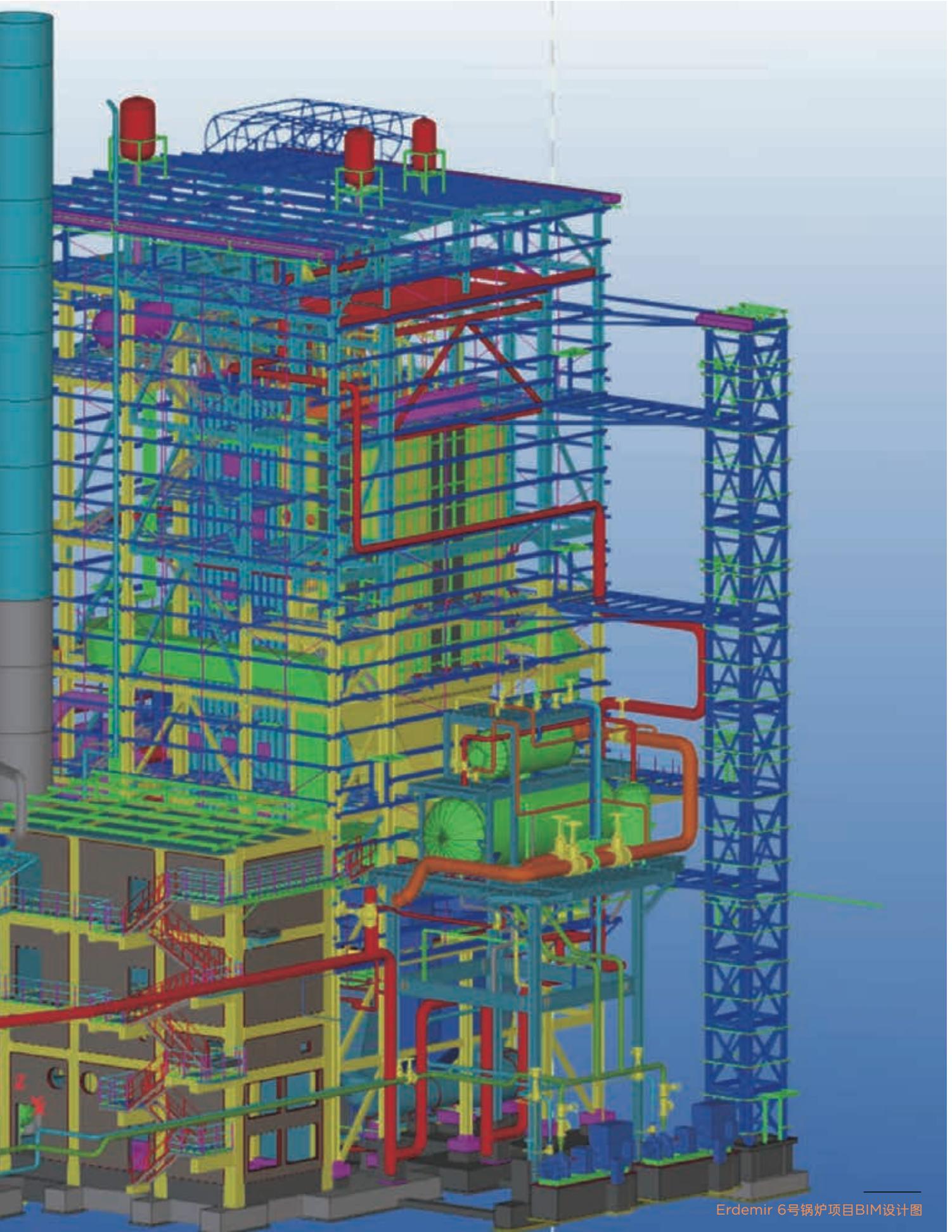
由中钢设备EPC总承包的土耳其ERDEMIR 6号锅炉项目于2020年10月1日正式开工。中钢设备负责160t/h中压锅炉的全部设计、供货和施工。

该项目锅炉燃用三种气体燃料，一种液体燃料，配置有两级配风的低热值燃烧器及先进的燃烧器管理系统，既可保证锅炉在多种燃料工况和切换下的稳定燃烧，完全自动化运行，同时又能降低氮氧化合物的排放。该锅炉热效率为89.1%，建成后新增发电能力40MW，可大幅优化客户工厂内部能源布局。

### EPC总承包土耳其 Erdemir 6号锅炉项目开工

项目于2020年10月1日正式开始施工，截止2020年底，项目已完成所有桩基施工、基础施工，建设完工比60.34%。为将疫情影响降至最低，项目团队提前建立了本锅炉所有土建、钢结构、设备、管道等三维模型，并利用该模型结合远程指导的方式保障项目的有序进行。





Erdemir 6号锅炉项目BIM设计图



## 沧州中铁4号高炉大修项目

2006年，中钢设备实现了由单项工艺工程项目承包向大型钢铁联合企业综合配套项目总承包的转变，签下了EPC总承包的第一个全流程综合钢厂项目——这便是位于河北省沧州市渤海新区、隶属于河北新华联合冶金控股集团有限公司（简称“新华冶金”）的沧州中铁装备制造材料有限公司（简称“沧州中铁”），也是河北省沧州市的第一个大型钢焦联合企业。整个综合钢厂投入运营已有10余年，仍历久弥新。

彼时，中钢设备秉承“高设计水准、一流装备、先进环保设施、合理布局”的原则，成功总承包建设了175万吨/年一期综合钢厂和350万吨/年二期综合钢厂，前瞻性地为客户建议规划了2500m<sup>3</sup>大型高炉、7.1米大型焦炉等。客户反馈：“时至今日，三座高炉也是一流水平，运行稳定、各项指标良好。”

2020年4月，中钢设备与沧州中铁签订炼铁厂4号高炉大修PC项目，实现高炉高效长寿升级。2020年9月20日停炉并开始拆炉，2020年10月8完成拆除并开始大修重建，截至2020年底，工程建设完成了80%。



# 2

由中钢设备EPC总承包的宏达钢铁集团2x100吨转炉精品钢项目（简称“宏达转炉项目”）是宏达钢铁集团（简称“宏达集团”）转型升级的一个拳头项目，也是运城市“1311”重大产业转型升级项目。

## 山西宏达2x100吨转炉精品钢EPC项目加紧实施

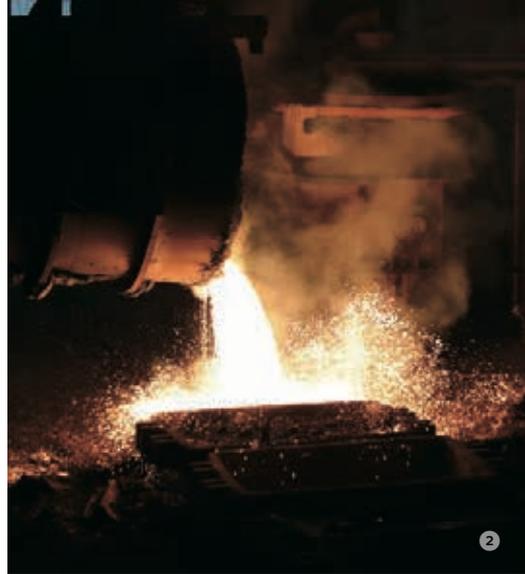
中钢设备负责新建2座100吨转炉，两台9机9流小方坯连铸机及配套公辅设施；总承包范围包括建安施工、设备采购供货及调试、试车及热负荷试车的指导和服务，保产、达产指导和服务技术文件编制和相关技术服务工作。项目完成后，主要生产粗钢产品，将形成年产钢水300万吨，年产合格连铸坯291万吨的产能规模。项目生产技术设备先进，建成后将助力宏达钢铁实现节能降耗、降本增效、循环发展，产品附加值和竞争力大幅提升。



1

作为中钢设备与宏达钢铁合作的第一个项目，双方于2019年3月签约，2020年3月正式开工建设。为了确保前期制作的工期，项目团队采取白+黑连轴作业的方式快马加鞭赶进度，确保项目在预定时间内高质量、高标准顺利投产达效，实现了炼钢区域、连铸区域和工辅区域同步施工。建设期内，项目团队特别加强了现场钢结构制作管理，保证现场钢结构制作质量，在高峰期同时利用在当地现有社会资源确保工程进度。

截至2020年底，项目已完成除1#连铸机安装外的其他设备安装，已超预期计划完成施工计划节点，2#转炉按计划完成推炉节点，安装顺利调试良好。



2

## 四川罡宸不锈钢炼钢轧钢技改EPC项目全速前进

# 3

2020年2月，中钢设备与四川罡宸不锈钢有限责任公司（简称“四川罡宸”）签订技改工程总包EPC合同，中钢设备负责炼钢及轧钢改造工程以及不锈钢混酸再生工程，范围含设计、供货及安装调试。

项目采用了托轮称重、炉盖旋开，整体平台全液压式电炉；配备了大面积管式水冷炉壁及管式水冷炉盖，铜-钢复合水冷导电横臂及大截面水冷电缆，电极喷淋技术等；同时采用炉壁燃烧嘴+碳枪+炉门碳氧枪，实现废钢助熔、碳-氧造泡沫渣、深吹氧去碳、天然气燃烧产生热能，以及钢液的搅拌。

电炉采用连续水平加料方式，具有多方面突出优势：实现了连续加料、连续熔化，减少非通电时间、缩短冶炼周期（提高生产率约25%），降低电耗超过60kWh/t、降低电极消耗。电弧特别稳定、电极断裂减少，电网干扰大大减少，可以减少“SVC”装置的补偿容量。

2020年8月上旬，已完成整个项目中的技改工程，按期实现投产目标，同时全力推进不锈钢混酸再生工程的进度，拟于2021年4月投产运营。



3

# IN 项目推进 PROGRESS

1 山西宏达项目1#转炉

2 中钢设备EPC总承包建设的盛隆冶金综合钢厂炼钢车间

3 转炉炼钢特写



# 4

中钢设备EPC总承包的阿尔及利亚Tosyali 400万吨/年选矿厂项目于2019年10月26日开工。进入2020年，爆发新冠疫情，国内设备制造厂大多陷入停工状态，项目团队积极沟通、多方协调，商议调整排产计划，确保了设备发货。2020年3月，阿国新冠疫情爆发，国境关闭，并启动了夜间宵禁措施。项目团队严抓疫情防控，现场近百人做到零感染、零疑似，获得了中钢集团“疫情防控先进集体”的荣誉称号。

## 从容面对、细心应对： 阿尔及利亚TOSYALI选矿厂 EPC项目不停滞

在做好防控的前提下，项目团队与客户积极沟通，巧用线上交流渠道保证工作不陷入停滞。由于阿国断航，国内分包队伍无法到场，项目团队转而积极寻找属地分包商资源，补充施工队伍力量。整个团队“带疫复工复产”，确保了土建工作的按时完成，赢得了客户的信任。

虽然疫情给项目建设造成了较大冲击，让供货、人员组织、施工方案等各个方面都发生了较大改变，但项目团队坚守初心，以“平常心”应对各类突发状况和挑战。团队成员中，驻扎现场最短的也有11个月，还有人已有1年半没有轮换回国了。为了让在国内的家人朋友放心，7小时时差反倒“促成”了团队成员们每天的“高光时刻”——利用每日的午餐时间与国内视频连线，给家人报平安。

截至2020年底，完成项目现场设备供货进度的60%。对于项目团队来说，只要从容面对、细心应对、勇于挑战，没有过不去的坎，定能给客户交上一份圆满答卷。



## 云指导保进度:印度JSW钢厂 300万吨焦炉配套化产项目

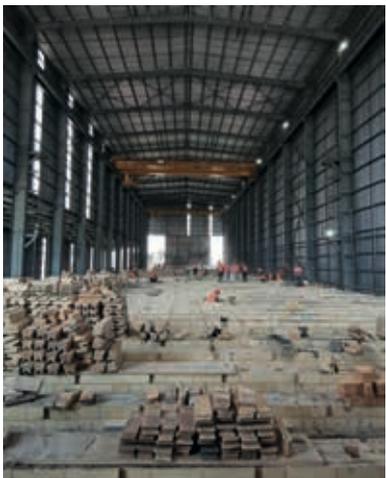
# 5

2018年8月，中钢设备中标印度JSW Steel Limited. (简称“JSW”) 300万吨/年焦炉配套化产项目，包括4×62孔6.25米捣固焦炉，2×190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。

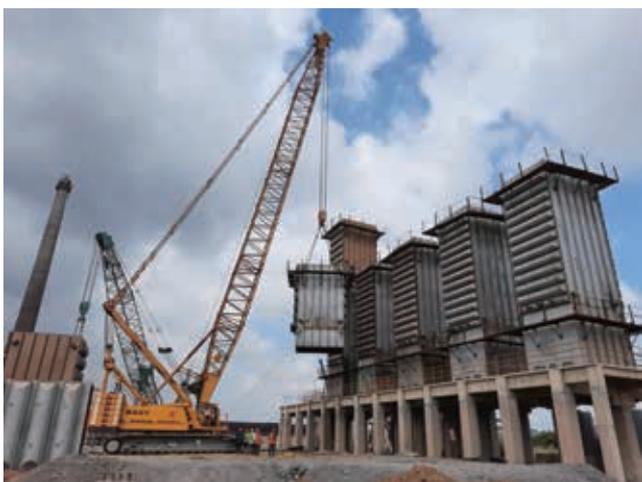
项目采用的捣固、装煤、推焦三大机车由德国HUDE公司设计及供货，保证了核心机械设备操作的先进性、稳定性。厂内大宗原料及产品采用机械化运输，煤焦的运输采用带式输送机、溜焦，焦台采用刮板放焦机放焦。固体硫磺采用袋式包装，其他气体和液体产品，均采用机泵由管道输送。



2020年初突如其来的疫情，给项目执行带来了前所未有的挑战，世界各国纷纷关闭空中通道，人员进不来也出不去。人员派遣计划全部被打乱，已在项目一线坚守了几个月的员工们不得不超期留守现场。2020年1月28日，JSW客户代表通知暂停人员派遣，3月印度政府又作废全部签证，随后出现封城、停航等一系列情况。如何确保项目的执行，成为了摆在中钢设备项目团队面前的首要难题。



坚守现场的4位同事带头制定了疫情防控预案并带头严格遵守，保证项目现场零感染。他们不畏艰险、爱岗如家，同客户共患难的精神深深的感动了客户，JSW专门发来感谢信表达敬畏和感谢之情。



在此基础上，印度事业部在北京总部群策群力，积极协调，科学规划，另辟蹊径，与项目现场开启了跨时差的“云联动”，并首次创造性地建立了适合现场实际需要的一整套高效、实用的远程技术指导工作体系，调集各专业人员对项目建设过程中的土建、砌筑、设备制造安装、管道工艺等进行全面的远程指导。印度事业部最大限度保证了现场施工的顺利进行，并为海外项目技术指导创建了一套切实可行的线上工作模式，赢得了JSW的一致好评。

截至2020年年底，整个项目土建施工完成一半，A炉本体耐材施工至碳化室，B炉本体耐材施工至蓄热室第九层，全厂设备安装工作约完成1/10左右。

## 印度JSW Dolvi 干熄焦项目： 完成设计和设备供货 开启远程指导落实设备安装



2018年8月，中钢设备与印度JSW Steel Limited（简称“JSW”）签订了JSW Dolvi 140t/h的干熄焦EP+S项目，项目配套5.5米捣固式2x55孔焦炉，全年生产100万吨焦炭产品。建设的主要内容：140t/h干熄焦本体1套及与干熄焦配套的锅炉、辅机室、空压站、环境除尘地面站、冷焦运输系统、供配电设施、自动化控制及仪表设施、通讯设施、消防设施、照明设施、给排水设施、综合管网、区域内的道路等。

项目团队在设计上采用了成熟先进的技术、设备、材料，保证主要技术经济指标、整体技术水平、自动化程度达到国内相近规模干熄焦的先进水平。设计方案将各公辅设施及生活福利设施与整厂区统一纳入考量，在不改变厂区总体规划的前提下最大限度实现资源共享、缩短工艺流程、节省占地面积、充分发挥投资效益。设备选型充分考虑JSW Dolvi钢厂的现状，尽量匹配客户的操作习惯及个性要求。

为使项目节能环保，采用了完善的密封除尘措施：装焦、排焦、放散口含尘气体进入除尘系统达标后排放。一次除尘器采用上挡墙与横向挡墙结合的重力沉降方式，增强除尘效果。环境除尘风机采用变频调速，装焦时风机高速运转、其余时间低速运转，以达到节能目的。

项目于2018年9月底召开开球会，截至2020年12月，已经完成全部设计和设备供货工作，开启远程指导设备安装。



1

柳钢防城港钢铁基地  
多个项目陆续投产

2

世界最大规模直接还原铁项目之一：  
阿尔及利亚AQS DRI项目交付

3

中钢设备跻身長材轧制领头羊：  
全国首个投产的国产化双高棒项目

4

疫情中进击的“一带一路”项目：  
印尼德信烧结、焦化项目陆续投产

5

钦州广钢高棒项目投产

6

合作圆满：石横特钢烧结  
及原料场项目成功投产

7

盛隆冶金钢包精炼炉、  
高强耐蚀抗震钢项目陆续投产

8

与旭阳焦化再度合作：  
干熄焦项目投产，创最短纪录

9

提供关键自动控制技术，  
预矫直机项目成功投产

10

山钢莱芜2x480m<sup>2</sup>烧结项目全线投产，  
助力客户打造城市钢厂绿色发展样板

11

“奋斗者”号凯旋，功成有我：  
中钢国际监理公司全流程监理

12

以决胜之势助力客户打好污染防治攻坚战，  
中钢天澄与新华冶金开启全方位合作

13

天昱智造实现复工复产首“智造”：  
成功打印泵喷推进器桨叶

14

天昱智造：国家科技重大  
专项重要课题通过综合绩效评价

2

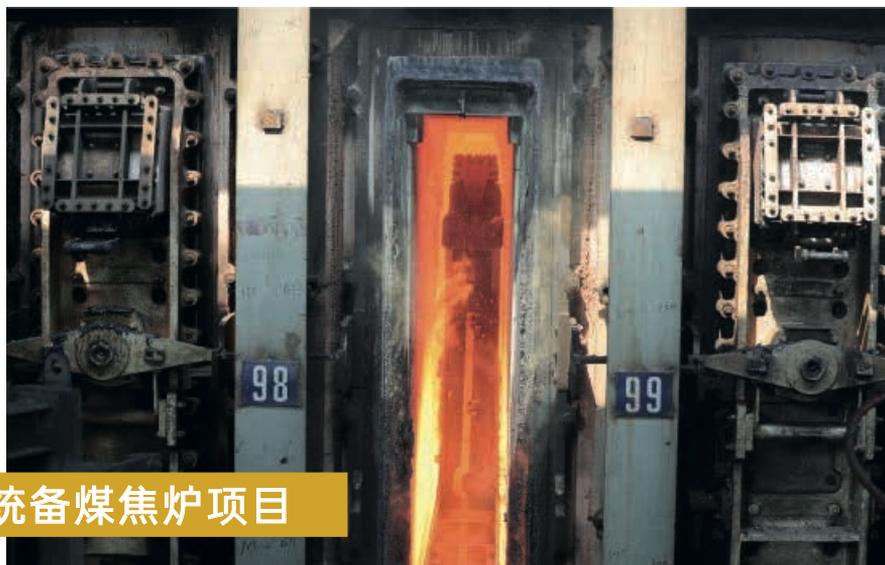


# I — 投产 — N

# OPERATION

## 柳钢防城港钢铁基地多个项目陆续投产

柳钢集团防城港钢铁基地（简称“柳钢防钢基地”）是国家钢铁产业结构调整、钢铁工业布局战略性调整和转型升级的重大项目，也是国家新一轮西部大开发的重点工程。中钢国际EPC总承包建设了焦化系统备煤焦炉项目、带式焙烧机球团项目、7条长材生产线项目以及炼钢环境除尘项目。



### 1 焦化系统备煤焦炉项目

备煤焦炉项目采用4座60孔7.5米顶装大型焦炉，年产焦炭350万吨

2020年5月21日，3#焦炉率先投产，实现了国内具有自主知识产权的7.5米及以上大型焦炉零的突破；2020年9月28日，4#焦炉投产；2020年10月22日，2#焦炉投产；2020年12月30日，最后一座焦炉投产。

目前，4座焦炉均运行稳定，焦炭质量指标达到设计要求，部分指标达到一级焦标准，填补了产能的技术空白，与市场上主流在建大型高炉对焦炉产能的需求完美匹配，更代表了当今世界炼焦工艺技术发展的方向。

投产



4X

7.5米大焦炉

60 III

孔

350 万/吨年

优质焦炭

## 2 带式焙烧机球团项目

2020年11月29日  
400万吨/年  
带式焙烧机球团  
项目点火烘炉

项目充分运用了中钢设备具有自主知识产权的带式焙烧机球团工艺技术及装备。设备基本实现全部国产化，在更具性价比的情况下，保证了生产的连续性和稳定性，也享有更优的运维成本。比如，采用了国产化的焙烧机新型密封装置，在焙烧机侧部采用双棒形式进行密封，通过密封腔隔断热量和粉尘外漏，具有密封效果稳定、可靠性高等优点。

得益于带式焙烧机球团技术在绿色生产上的优越性，整个项目也实现了节能减排。生产和使用球团矿有利于钢铁企业环境的改善，减少气体污染物和碳排放，主要体现在：球团矿制造过程粉尘产生量少，废气中有害成分少，减轻钢铁生产的环保压力、运输压力，并减少碳排放量。带式焙烧机球团工艺较传统的链-回-环工艺而言，产生的粉末更少，且整体运行能耗更低。带式焙烧机球团技术开创了热风系统风流平衡控制技术，不仅可提升炉内热量的有效传输和循环利用，并且实现物料迁移方向的有效控制，大幅降低了能源消耗和污染物排放。

同时，台车、燃烧系统和耐火炉衬等关键设备和系统的使用，实现了能源的循环利用，焙烧温度分区可调，使温度场分布更加均匀，有效降低NO<sub>x</sub>的生成。相关数据表明，在相同C负荷情况下，与烧结矿相比，每吨球团CO<sub>2</sub>的生成降低60%多（每吨球团SO<sub>2</sub>的生成量降低了74%，NO<sub>x</sub>的生成量降低了59%）。

自2018年11月28日签约起，项目团队秉承“开局即冲刺”的信念，不畏辛苦、排除万难。受现场复杂的地质条件影响，直至2019年6月7日才能局部区域开工；在持续近10个月的软地基处理过程中，项目团队丝毫不放松，调整规划、做好统筹。疫情停摆的90天里，电话、视频会不停，进度不落后，思想不懒惰。面对设备运输与制造、施工人员严重短缺等困难，项目经理与核心设备供应商对接交付安排，统筹协调设备采购、生产跟踪、交货与施工进度，高效的组织与安装进度让客户放心。

点火烘炉意味着离投产又近了一步，这项具有自主知识产权、绿色、先进技术也将在中国西南地区开启应用之旅。



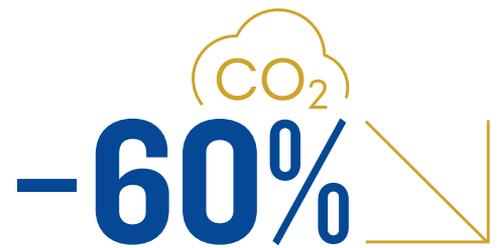
万吨/年  
**400**

球团矿



具有自主知识产权的国产化设备  
保证生产连续性和稳定性

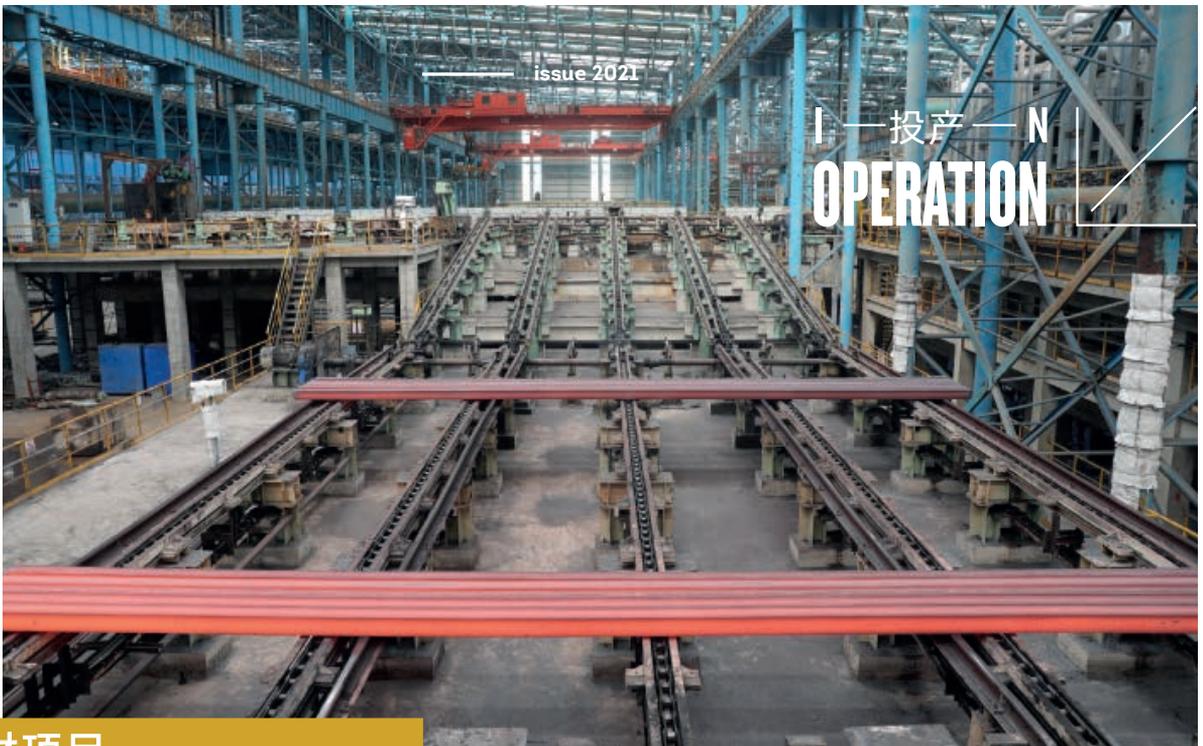
投产



焙烧温度分区可调，  
使温度场分布更加均匀，  
有效降低NO<sub>x</sub>的生成。  
相关数据表明，在相同C负荷  
情况下，与烧结矿相比，  
每吨球团CO<sub>2</sub>的生成降低  
60%多（每吨球团SO<sub>2</sub>的生成  
量降低了74%，NO<sub>x</sub>的生成  
量降低了59%）。



造球盘



3

长材项目

2020年5月22日  
长材项目  
首条生产线  
顺利投产

2020年11月28日  
最后一条生产线  
顺利投产

项目共包括7条长材生产线：2条普通棒材生产线、2条高速棒材生产线以及3条高速线材生产，年产580万吨，该项目也是国内外冶金行业首个7条长材生产线同时启动的重大项目。投产仪式上，中钢国际副总经理贾建平表示：“柳钢防钢基地长材项目的7条生产线，均采用了由中钢设备自主研发的长材系统轧制技术以及适用于高线、高棒热机轧制工艺的装备RVM系列模块轧机，在提升产品性能的同时，显著降低生产成本。”

每一条生产线自投产以来，均保持了稳定运行和高效生产，生产线实现产量和速度“双优”。特别是在RVM230模块精轧机组的“加持”下，轧制速度、轧制能力表现出众：

Φ 6.0mm  
最高轧制速度达到 110m/s

Φ 8.0mm  
盘螺轧制速度达到 95m/s

Φ 10.0mm  
盘螺轧制速度达到 70.5m/s

客户反馈：“RVM230模块轧机生产的高速棒材产品尺寸精度高、产品均匀性好，负差明显高于传统的切分轧制棒材产品。”



项目地处广西北部湾沿海地带，台风频繁、降雨量多、地下水位高（最高水位达1.5米），为基础施工带来了较大困难。旋流井施工因涉及超深基坑，且地处中风化岩层，不能采取惯用挖掘方式。项目团队在为期一周的日夜研究与讨论后，最终确认了“椎体钢砼式”方案——基坑椎体部分采用钢筋混凝土护壁，其上部分修筑1.5米宽的平台并砌筑排水沟——大大降低施工难度，也增强了边坡的稳定性和安全性。这一集合安全性、科学性和经济性的方案获得了柳钢、监理、质量安全监督站的高度认可，项目团队也高效完成了旋流井及深基坑的施工，从2019年4月开挖算起，仅用了不到6个月的时间便封顶。科学的方案和高效的实施吸引了不少兄弟单位纷纷前来“取经”。 >>>

7条生产线，混凝土15万立方米、钢结构1.8万吨、工艺设备2万吨、管道2000吨、现场作业人员高峰时超过3200人。白天，自东向西、从南到北，排水管道、钢构安装焊接、电缆桥架安装、电缆敷设、不同区域的设备安装调试等工序交叉作业全面展开。晚上，9个专业小组分别召开专项视频会议，协调各组任务实施、解决棘手问题，做到事不过夜、量化程序、破解难题。2020年4月25日，110kV电站1#变压器顺利通电，各系统进入繁忙而有序的单车调试和联动试车。2020年5月7日，广西壮族自治区党委委员、自治区政协副主席、防城港钢铁基地建设指挥部指挥长陈刚一行前来调研，期间重点检查了长材项目，听取了中钢设备项目团队的建设进度汇报，并与中钢设备的员工进行了深入交流。看到大家在早已突破30℃高温的现场仍然充满斗志、干劲十足，陈刚感叹“建设现场比天气还要火热”，并为大家保质量、抢工期竖起了大拇指：“中钢高效、说到做到！”



# 7X

长材生产线同时启动

# 15

万立方米

混凝土

# 1.8

万吨

钢结构

# 2

万吨

工艺设备

# 2000

吨

管道

# 3200

人

高峰时期

产  
报





4 炼钢环境除尘项目

2020年12月25日，运用了中钢天澄自主研发的预荷电袋式除尘专利技术项目实现超低排放

该项目主要包括1#/2#/3#/4#转炉二次除尘系统、1#/2#转炉三次除尘系统、铁水预处理除尘系统、1#/2#精炼炉除尘系统、地下料仓除尘系统在内的10套除尘系统的设计、设备及材料采购与供应、工程施工、设备安装、软件编程、试运行以及人员培训、技术服务。

项目各系统依次投产：

2020年6月28日  
2# 转炉二次除尘系统  
4# 转炉二次除尘系统

2020年8月15日  
地下料仓除尘系统

2020年9月20日  
1# 转炉二次除尘系统  
2# 三次除尘系统

2020年12月25日  
1# 精炼炉除尘系统  
铁水预处理除尘系统

项目投产后，设备运行平稳、各项参数正常，颗粒物排放浓度在2-4mg/Nm<sup>3</sup>之间，压差为450-700pa，远低于行业排放标准要求的≤10mg/Nm<sup>3</sup>。



国家“十二五”“863”钢铁窑炉烟尘PM2.5控制技术与装备”

该项目是目前国内钢铁行业最大规模的除尘项目之一，运用了中钢天澄自主研发的预荷电袋式除尘技术。作为国家“十二五”“863”钢铁窑炉烟尘PM2.5控制技术与装备”研发项目的成果，该技术具有PM2.5捕集率高、粉尘排放浓度低、运行能耗低、阻力小以及滤袋寿命长等突出优势。

项目团队的付出与努力也获得了客户的高度认可和点赞。柳钢防钢基地炼钢厂相关负责人表示，“转炉二次除尘效果非常好，无任何外溢现象，基本不用开启三次除尘。”能源环保科负责人也对中钢天澄的技术竖起大拇指，“运行指标漂亮、达到超低排放，为天澄点赞。”

# 世界最大规模直接还原铁项目之一： 阿尔及利亚 AQS DRI 项目交付



2020年1月，由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)直接还原铁(DRI)项目完成全厂单体试车及烘炉工作，进入全厂联动调试阶段。2020年3月下旬，项目迎来阶段性胜利——机械完工。

投产



签署相关证书时，客户项目经理 Mr. Abdelmadjid SADALI表示：

“中钢是一个信得过、  
负责任的公司，  
AQS综合钢厂直接还原铁  
项目选择中钢为承包商，  
是一个非常正确的选择，  
未来我们要和中钢长期合作。”

随后，受到疫情影响，项目现场一直处于封闭状态。为坚持做好现场各项工作，化解疫情对项目的影响，项目团队在做好疫情防控的前提下，全面实施项目的复工复产，全体员工零感染，圆满完成任务。2020年5月底，项目已完全移交给客户，预计2021年初，将投入运营。

在当前碳达峰、碳中和的大背景下，直接还原铁+电炉炼钢将是中国钢铁行业降低碳排放的最佳路径之一，因此，基于海外项目经验以及与国外技术公司的稳定合作关系，中钢国际正加大DRI技术在国内的推广应用，促进国际合作，为钢铁行业的绿色、低碳发展提供中钢国际解决方案。

3

# 中钢设备跻身 长材轧制领头羊： 全国首个投产的 国产化双高棒项目



涟钢双高棒项目成功运用了连铸坯直接轧制技术、切分双高棒轧制技术、全国产高速上钢设备和电控系统等多项自主研发成果，最高轧制速度达45m/s；同时结合中钢设备制造的国内最大260mm顶交重载模块轧机、单传260mm减定径机组、智能控冷设备，实现柔性控制冷却以及大规格低温轧制；提高了成材率和产品质量、降低生产成本。

始建于1958年的湖南华菱涟源钢铁有限公司是中南地区重要的精品钢材生产基地，历史上在这里诞生了湖南省第一炉铁水、第一支棒材、第一卷板材。涟钢双高棒项目投产后，为其已有60多年生产历史、曾经连续三次蝉联国家银质奖（最高奖）的“双菱牌”螺纹钢升级换代，注入新鲜血液，增添新的活力，预计将创造不菲的经济效益。

合同工期仅6个月，实际建设工期仅5个半月，创下国内乃至世界同类项目最短工期纪录！在涟钢相关负责人看来，“项目建设‘一天一个样’，用158天的持续奋斗，创造出新速度，彰显顽强精神。”

项目投产后2个月达产，目前保持稳定高效运行，并入选《世界金属导报》“2020年世界钢铁工业十大技术要闻”。

由中钢设备EP总承包的湖南华菱涟源钢铁公司高速棒材改造项目（简称“涟钢双高棒项目”）于2020年1月签订合同，同年6月18日投产，成为全国首个投产的、国产化双高棒项目。



260mm

顶交重载模块轧机

45 m/s

最高轧制速度



## 4

## 疫情中进击的 “一带一路”项目： 印尼德信烧结、 焦化项目陆续投产



投产

德信钢铁有限公司（即德信综合钢厂，DEXIN STEEL INDONESIA PT）位于印度尼西亚中苏拉威西省，是中国钢铁企业响应国家“一带一路”倡议投资兴建的规模为350万吨的长流程钢铁联合企业。2017年10月，中钢设备在众多竞争者中脱颖而出，成功中标德信综合钢厂数个项目，包括2x230m<sup>2</sup>烧结、3x600吨/天石灰窑、10万m<sup>2</sup>原料场以及130万吨/年焦化项目。



2020年6月  
2#焦炉投产顺利出焦

### 1 2x230m<sup>2</sup>烧结项目

为提高烧结矿产量、质量，节省能耗，项目团队专门采用了厚料层烧结技术以及新型节能型烧结点火炉，通过双旋流、扰流技术，使燃气、空气混合更加充分，火焰刚度强、燃烧稳定、燃烧效率高，流线型内部结构，防止堵塞。该技术在印尼各类钢铁项目中也属首次应用。

2018年7月2日，烧结项目正式破土动工，2019年4月12日，印尼苏拉威西发生6.9级地震，震中距离项目现场不足100公里，所有发电机组故障停机。6月，特大暴雨来袭，将园区“淹没”，通往园区的道路、桥梁多处损毁，工程建设所需的多种建设物资无法按期运到园区，就连生活所需的瓜果蔬菜、油盐米面也受阻。为保证项目工期，中钢设备在最短的时间内恢复了各工作面建设。

2020年3月8日，1#烧结机率先投产，为后续焦化、炼铁、炼钢、石灰窑等全流程投产拉开了序幕。

### 2 130万吨/年焦化项目

焦化项目采用2座65孔5.5米捣固式焦炉，并建设与之匹配的备煤、筛焦、煤气净化及公辅系统，年产焦炭130万吨。煤气净化由鼓风冷凝、PDS脱硫、氨苯洗涤、粗苯蒸馏、蒸氨等工艺组成。

北京时间2020年6月8日22:00，2号焦炉顺利投产出焦，为高炉生产提供必需焦炭原料的同时，焦炉煤气、焦油等化工能源产品也为钢厂整个系统的平稳运行提供有力了保障。

### 3 疫情中不停摆

全球供应链受疫情严重影响，很多“一带一路”建设项目要么被迫停工，要么建设速度被迫放缓。但中钢设备EPC总承包的印尼德信钢厂烧结、焦化、原料场项目建设从未停滞。

项目团队按照前期规划统一组织安排作业面；现场施工合理分配任务，保证人员两班倒、24小时连轴转、机具不停；每天通过线上协调会，核对任务完成量、解决突出问题、确保按期完工。2号石灰窑于2020年6月4日烘窑，6月25日正常生产供应石灰；2020年12月28日，2#烧结机热负荷联动试车一次成功，比客户要求的工期提前3天投产。

## 钦州广钢高棒项目投产

# 5

钦州广钢新材料有限公司高速棒材项目（简称“钦州广钢高棒项目”）于2020年9月29日完成常规工艺热负荷试车，10月16日顺利完成高棒工艺热负荷试车，并实现一根钢顺利通过轧线所有设备，直接到达冷床上。

中钢设备负责将客户原有的生产线升级改造为一条高速棒材生产线，并保留大规格棒材常规上冷床的工艺。这也是中钢设备EPC总承包的、从轧制技术、配套装备、自动化技术到调试拥有完全自主知识产权的项目，意义非凡。

广州广钢新材料股份有限公司于2018年10月成功收购了钦州恒荣钢铁有限公司，并正式更名为钦州广钢新材料有限公司（简称“钦州广钢”），其“五羊”牌建筑钢材一直处于华南四大主流建筑用钢品牌前列，是著名商标。中钢设备与钦州广钢于2019年10月18日签订合同，10月29日项目正式开工，中钢设备运用自主技术和装备，帮助客户在实现吨钢成本大幅下降的同时，进一步提升产品质量，提升竞争力，打造北部湾广钢“五羊”钢材生产基地。



# 合作圆满：石横特钢 烧结及原料场项目成功投产

# 6

2020年11月3日，由中钢设备EPC总承包的石横特钢集团有限公司（简称“石横特钢”）2x265m<sup>2</sup>烧结项目1号烧结机成功投产。石横特钢原料场及烧结项目主要包括新建一个年处理2400万吨原料的全封闭智能型料场以及2条265m<sup>2</sup>烧结生产线。

自项目全线投产以来，保持稳定运行，各项指标满足合同要求，达到高产、低耗、低排放的良好效果——烧结利用系数1.415t/h·m<sup>2</sup>；余热锅炉蒸汽产量高，不小于100kg/t-s；吨矿耗电量不大于36kWh/t-s。



采用中钢设备  
专有环冷废气  
无动力循环技术

投产仪式上中钢国际  
副总经理云东致辞



投产

# 2X 265m<sup>2</sup>

烧结生产线

# 2400

万吨/年

全封闭智能型料场

## 烧结项目采用了一系列 先进技术和装备：

先进的烧结工艺；新型环冷机实现烟囱无烟气排放；采用中钢设备专有环冷废气无动力循环技术，实现热风烧结；设置了7套环境除尘系统和2套工艺除尘系统，实现超低排放。此外，先进的燃料处理、强化混合、除尘工艺、主抽变频运行、紧凑的筛分工艺、高效的余热回收以及三段烧结等技术让整个项目达到更稳定良好的运转以及更佳指标。

中钢国际副总经理云东表示，“感谢石横特钢给予的信任和支持，也感谢各施工单位与中钢设备一起，不惧挑战、迎难而上，以‘咬定青山不放松’的韧劲全力推动工程进度。”整个项目于2019年5月15日签订合同，10月开工，1#烧结系统于2020年11月3日投产，全封闭环保智能型原料场于2020年10月10日投产；2#烧结系统于12月19日投产。项目团队还获得了客户的专题报道和专项嘉奖。截至目前，项目保持稳定运行。



## 盛隆冶金钢包 精炼炉、高强耐蚀抗 震钢项目陆续投产

广西盛隆冶金有限公司高强耐蚀抗震钢生产线项目（简称“九号轧线项目”）以及1号150吨钢包精炼炉项目（简称“钢包精炼炉项目”）分别于2020年8月13日和9月16日顺利投产，为中钢设备与老朋友盛隆冶金的再次合作画上圆满句号。

7

九号轧线项目包括两条大规格单高棒生产线，工艺技术先进，设计年产能120万吨，产品规格为16~25mm，设计最大轧制速度40m/s。

项目采用了中钢设备自主研发的全新双热机轧制工艺，全线控轧控冷，智能水冷设备等，实现了柔性控制冷却和大规格低温轧制，结合具有自主知识产权的320mm悬臂轧机和单传顶交250mm模块轧机，并配备了中钢设备最新设计的国产双夹尾制动高速棒材上钢系统。在盛隆冶金的大力支持下，项目建设创下了45天的最短安装调试期。

钢包精炼炉项目主要包括1号150吨钢包精炼炉主体工艺及相应公辅设施的设计和供货、土建、钢结构制作安装、设备安装及调试。遵循“成熟、可靠、实用、先进”的设计原则，结合总体需求和特点选择工艺及装备，达到技术先进、节能降耗、安全运行的最佳效果。旋转双工位钢包精炼炉采用了双炉盖、双加热工位、炉盖独立升降式结构，共用一套加热装置，电极加热装置采用旋转方式工作于两个工位，大大提高了生产效率。该精炼炉充分利用了电弧加热装置，将辅助时间缩至最短；实现双工位在线加料、喂丝以及测温取样，节省辅助时间，以衔接转炉和连铸的生产节奏。

项目自投产以来，设备运行平稳、生产正常，各项参数指标符合设计和考核指标要求。

120 万吨

高棒生产线年产

40 m/s

最大轧制速度



# 与旭阳焦化再度合作： 干熄焦项目投产，创最短纪录

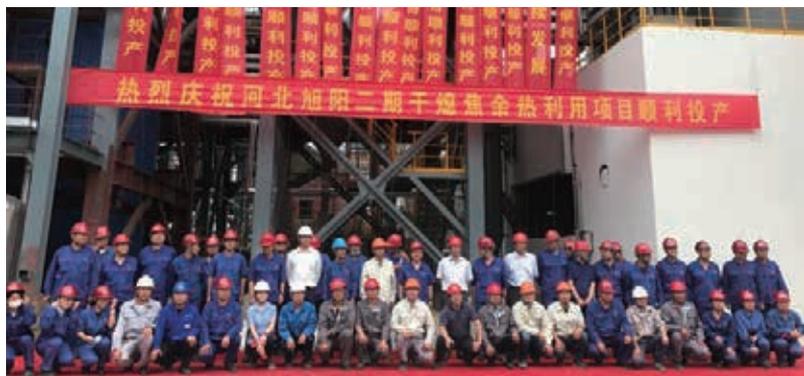


河北旭阳焦化有限公司（简称“旭阳焦化”）二期干熄焦及余热利用项目（简称“旭阳干熄焦项目”）主要内容为新建一套150t/h干熄焦装置及余热发电系统，范围包括设计、设备材料采购及供应、工程施工、设备安装、调试等，具有工艺技术先进、环保、节能效益显著的特点。2020年7月17日，项目顺利投产，为促进节能减排、深入建设循环经济园区奠定了坚实基础。

该项目是旭阳焦化认真贯彻国家、河北省、定州市关于焦化行业升级改造要求的具体行动，也是企业转型升级、推进可持续发展、践行绿色工厂要求的重点工程。

投产仪式上，旭阳焦化董事长王英其宣布项目投产，旭阳焦化总经理尹天长发言。他表示，焦炭始终是旭阳业务板块最重要的一环，也是定州园区循环经济发展的基础。“项目于2019年7月1日开工建设，期间又经历了环保、疫情的重大考验，实际工期仅9个月左右，创造了旭阳集团乃至同行业同类装置（15个月）工期最短的纪录，这是继定州园区五期干熄焦投产后的又一力作！”

该项目是中钢设备与旭阳焦化继4期和5期焦化项目后的又一成功合作，也为双方开启长久合作奠定了坚实基础。



自正式开工以来，项目团队在“被延误”2个月的情况下，不仅保证了项目的顺利投产，还把这个具有历史性的日子“提前”了，创下了同类项目工期最短的纪录！

结合现有二期焦化项目的实际情况，中钢设备对整个干熄焦项目进行了先进合理的设计和布局规划。同时，还凭借干熄焦环境除尘超低排放技术，使除尘排放口颗粒物达到 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；利用干熄焦预存室脱硫技术，使脱硫后 $\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。





I — 投产 — N  
OPERATION

2020年6月，由中钢设备参与的五矿营口5米宽厚板新增预矫直机项目运行顺畅稳定，客户承接的所有高级别管线钢订单也均得到高质量的生产 and 交付。

## 提供关键自动控制技术 预矫直机项目成功投产



为拓宽产品市场、提高产品附加值，批量生产高级别管线钢及其他高规格钢种，五矿营口5米宽厚板生产线计划在精轧机和直接淬火冷却之间新增预矫直机这一关键工艺设备。该项目由中国一重集团有限公司总承包，中钢设备作为重要分包商负责提供关键自动控制技术，并与天津一重电气自动化有限公司（TCE）紧密合作，共同保证预矫直机核心控制技术的先进性和完备性。

通过新增的预矫直机对轧机终轧钢板的板形缺陷进行初步修正，可确保钢板在进入直接淬火冷却之前平直度良好及内部屈服应力的最小化，从而为后续工艺过程的高质量生产打下基础。同时，因原有轧线的自动化系统是一套高度集成的先进现代化控制系统，保证新预矫直机自动化系统与其可以密切融合匹配，也是项目取得成功的关键要素。

在充分、高效的沟通基础上，中钢设备自动化团队对项目进行了精细设计、充分测试，技术亮点突出：

**基于材料数据库，精确描述钢板  
矫直过程的二级模型；**

**与轧机及直接淬火冷却之间的  
紧密结合及速度/节奏的精确匹配；**

**完备的一级工艺控制功能，  
包含辊缝控制，弯辊控制，  
边辊控制，动态应变补偿等。**

项目执行中，在短短9天的停机时间内，要完成机械设备的安装、液压管路的冲洗、设备接线、矫直机电气自动化系统的调试、与轧线已有自动化系统的融合集成等工作，中钢设备自动化团队分秒必争，高效完成了调试工作。



# 山钢莱芜 2x480m<sup>2</sup> 烧结升级项目全线投产，助力客户打造城市钢厂绿色发展样板

# 10

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”)主要内容为建设特大型环保、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480m<sup>2</sup>烧结机，配套燃料仓库、成品筛分室等，年生产合格烧结矿1150万吨。莱芜烧结升级项目是山东钢铁集团新旧动能转换工程的先期项目，也是2019年济南市春季集中开工的重点项目之一，自开工以来备受关注。

投产



1



2



3

项目于2019年3月签订合同，12月25日顺利完成了1号烧结机的热试，实现了绝对工期比计划缩短一半的奇迹，更创下同类项目最短工期的纪录。2号烧结机主厂房从基础开挖到厂房封顶，仅用了短短82天时间，于2020年5月26日成功热试，标志着整个烧结升级项目全线投产。

在莱芜烧结升级项目上，中钢设备致力于打造低碳绿色产业的理念与山钢集团积极延伸产业链条，努力向智慧化、绿色化发展的目标高度一致。项目秉承“智能制造、绿色环保、低碳低耗”的设计理念，使用当前国内最先进的工艺技术装备，包括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。同时，环境除尘系统的良好运行有效减少了颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放，并将副产品回收利用，真正实现经济和环境协同发展。

以投产并运行良好的1号烧结机为例，目前单机日产已达18,000吨，烧结机机头烟气在基准含氧量16%的条件下：

**颗粒物、二氧化硫、氮氧化物每小时平均排放浓度保证值分别小于10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>；**

**氟化物（以F计）每小时平均排放浓度保证值小于3.0mg/m<sup>3</sup>；**

**二噁英类每小时平均排放浓度保证值小于0.5ng-TEQ/m<sup>3</sup>；**

**铅及其化合物每小时平均排放浓度保证值小于0.9mg/m<sup>3</sup>。**

- ① 山钢莱芜烧结项目主控室
- ② 项目鸟瞰图
- ③ 台车推出烧结矿



① 监理工程师赵培（中）

② “奋斗者”号与科考人员凯旋



## “奋斗者”号凯旋 功成有我：中钢国际 监理公司全流程监理

11

2020年11月28日，全海深载人潜水器“奋斗者”号胜利返航，在当日举行的“奋斗者”号海试返航欢迎活动上，中共中央政治局委员、国务院副总理刘鹤以视频连线形式宣读了中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平的贺信并讲话。习近平总书记在贺信中向所有致力于深海装备研发、深渊科学研究的科研工作者致以诚挚的问候。

+ 1000

科研人员

13X  
20X  
60X



4500m

930bar

在这支备受关注的凯旋队伍中，有来自中钢国际下属专业监理队伍北京国冶锐诚工程技术有限（简称“国冶锐诚”）的监理工程师赵培。他是“奋斗者”号载人潜水器研制项目监理、现场验收专家队伍的重要一员。

全海深载人潜水器“奋斗者”号是国家“十三五”重点研发计划“深海关键技术与装备”专项支持的深海重大科技装备。该项目于2016年立项，由中国船舶集团有限公司第七〇二研究所牵头总体设计和集成建造，中国科学院深海科学与工程研究所等20家科研院所与13家高校、60余家企业的近千名科研人员联合研发。“奋斗者”号是目前国际上唯一能同时搭乘3人多次往返万米海深作业的载人深潜装备，其在研制过程中充分调动和统筹各方科研力量，成功突破多项关键技术，是我国深海科技探索道路上的重要里程碑。

国冶锐诚作为“国家重点研发计划”海洋领域专业且唯一的监理团队，从《全海深载人潜水器总体设计、集成与海试》项目群立项之初，就参与到了从设计到潜水器海试的全流程监理工作当中。在凯旋的队伍中和央视新闻

镜头里，我们共睹了赵培的风采。他随船前往海试现场开展海试监理工作、伴随“奋斗者”号50余天，并秉承实事求是的科学精神和独立、客观、公正的原则，对全海深载人潜水器项目任务书要求的整个18大类52个单项，一共82个验收项目的内容进行了检查和评判，保证项目的闭环。

国冶锐诚的监理服务涉及冶金、电力、化工、轨道交通和国家深海863重大专项领域，覆盖全球十余个国家；特别是开创性地探索了“国家重点研发计划”海洋装备领域监理模式，推动了重点研发项目的顺利进行。自2002年国家科学技术部正式将发展大深度载人潜水器列入国家“863计划”以来，国冶锐诚先后参与了7000米级载人潜水器“蛟龙号”项目、4500米级深海作业潜水器“海马号”项目、4500米级深海资源自主勘察潜水器“潜龙二号”项目、4500米级载人潜水器“深海勇士号”项目、深海超高压环境模拟与检测装置（930压力筒）项目、海底观测网试验系统项目、声场-动力环境同步观测系统集成与示范项目、深海装备与技术关键项目、“探索一号”赴马里亚纳海沟执行深渊科考航次等一系列海洋装备项目的监理工作。

# 以决胜之势助力客户打好污染防治攻坚战 中钢天澄与新华冶金开启全方位合作

# 12

2020年，中钢天澄中标河北新华联合冶金控股集团有限公司（简称“新华冶金”）多个环保升级项目，实现了彼此在原料、焦化、烧结、炼铁、轧钢等钢铁生产全流程的大气环保治理领域的广泛合作——项目涵盖烧结机头电除尘灰资源化利用项目、轧钢加热炉脱硫脱硝布袋除尘、3座高炉热风炉脱硫、5套焦炉机侧除尘系统等。

投产



<  
35mg  
/Nm<sup>3</sup>

<  
10mg  
/Nm<sup>3</sup>



## 1 轧钢1250mm加热炉 烟气脱硝除尘项目

作为国内首台套轧钢加热炉同时脱硫脱硝除尘的项目，中钢天澄采用了“中高温SCR脱硝+SDS脱硫+布袋除尘”的组合工艺，对加热炉排放烟气中的NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、颗粒物进行净化，技术优势突出：安全、节能的联合升温工艺；采用中高温催化剂进行脱硝；高效节能的长袋低压脉冲袋式除尘器。

项目于9月4日烟气贯通，10月15日正式投产运行。自投运以来，装备保持稳定运行，排放指标均低于河北省极为严苛的最新超低排放标准，真正做到超低排放。

指标	天澄首台套	河北省标准
Nox	<100mg/Nm <sup>3</sup>	<150mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	<35mg/Nm <sup>3</sup>	<50mg/Nm <sup>3</sup>
粉尘颗粒物	<8mg/Nm <sup>3</sup>	<10mg/Nm <sup>3</sup>

一同签订的1780mm加热炉烟气脱硫脱硝除尘项目于2020年7月28日开工，同年12月28日投产。

2

## 3座2500m<sup>3</sup>高炉热风炉 湿法脱硫超低排放项目



这是中钢天澄EPC总承包的、也是河北省首台套采用钠碱法湿法脱硫工艺对高炉热风炉进行治理的项目。项目采用氢氧化钠湿式脱硫工艺，烟气经处理后，将达到最严格的超低排放标准：出口SO<sub>2</sub>浓度<35mg/Nm<sup>3</sup>；颗粒物指标<10mg/Nm<sup>3</sup>。该工艺不仅脱硫、除尘效率高，且可以适应高炉热风炉各种不利工况、保持安全运行。更令人期待的是，该工艺无废水、废渣外排，脱硫液经过强制氧化后进入高炉冲渣水循环利用。

项目于2020年7月26日开工，同年12月3日投产。



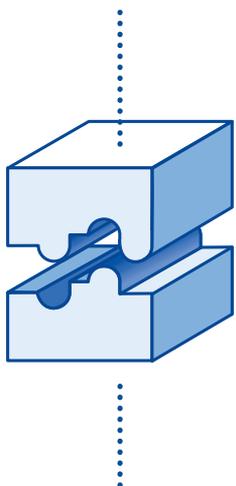


## 天昱智造实现复工复产首“智造”： 成功打印泵喷推进器桨叶

投产

# 13

2020年年初，中钢国际投资建设的武汉天昱智能制造有限公司（简称“天昱智造”）成功对接某船舶制造企业，负责为其提供泵喷推进器桨叶。项目启动后不久遇新冠疫情，但在天昱智造首席科学家张海鸥的带领下，整个研发团队坚持“科研不按暂停键”，围绕建模、参数优化等开展了一系列研究工作。



2020年4月，天昱智造在短短15天内，凭借“金属3D‘微铸锻’技术”，成功打印出泵喷推进器桨叶。该桨叶选用不锈钢316L原材料，成型尺寸达到直径0.6米、高度1米、总重量160千克。

泵喷推进器主要应用于船舶等领域，是船舶航行的重要动力装置，而桨叶作为泵喷推进器重要组成部分，具有叶型不规则、叶片不等厚且渐变等特征，因此对制造提出了极高的要求。运用天昱智造核心技术打印出的泵喷推进器桨叶，不仅破解了“复杂曲面结构同步增减材复合制造”的难题，更实现了绿色制造。

张海鸥表示：“这次成功打印出的泵喷推进器桨叶，生产周期较传统方式缩短了50%，整体能耗节省近60%，真正实现了绿色高效的短制造流程。”

产品验收与测试结果显示，天昱智造打印出的桨叶，在抗拉强度、屈服强度、延伸率、冲击韧性等力学性能上得到了大幅提升，制造精度差由以前的0.5mm提高到0.1mm。该产品有望为船舶航行提供更为强劲、稳定的“中国动力”。

15

316L

0.6m

1.0m

# 天昱智造： 国家科技重大专项重要 课题通过综合绩效评价

14

2020年12月29日，由天昱智造牵头的国家工业和信息化部2019年度“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项相关课题通过综合绩效评价。



2019年2月，天昱智造联合武汉重型集团有限公司、华中科技大学、中国科学院工程热物理研究所、武汉华中数控股份有限公司、中国航发南方工业有限公司、中国航发商用航空发动机有限责任公司共同申报了国家工业和信息化部（简称“工信部”）“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项的重要课题——“复杂构件电弧-激光微铸锻铣磨复合制造工艺与装备”。

件为对象，开展相关的制造工艺研究与试验，解决零件内部缺陷、应力、组织的优化调控技术问题。

基于拥有自主知识产权的“金属3D打印‘微铸锻’技术”，天昱智造开创性地采用微铸、微锻、铣、磨在一台数控机床上同工位集成，成功制造出2台微铸锻铣一体化3D打印数控机床，首创大型锻件均匀超细等轴晶无模制造方法；并利用该机床成功打印出大型飞机航空发动机所需的铝合金机匣、高温合金机匣、钛合金叶轮3个典型件。



2020年12月29日，工信部国家重大专项办公室在武汉召开了该课题的评审验收会。评审验收会由工信部产业促进中心马伟佳主持，北京北一机床股份有限公司原总工程师刘宇凌担任课题综合绩效评价专家组组长。中钢国际董事、总经理王建，华中科技大学副校长解孝林以及来自各子课题的负责人出席评审会。

该课题旨在针对航空发动机等零部件结构复杂导致加工工具可达性差、干涉问题严重等情况，集成现有数控系统和机床平台及特有单元技术，研制一种集微铸、微锻、铣削及磨削增等减材工艺手段为一体的复合制造装备，并以航空发动机减速器机匣等典型复杂异形构

会上，综合绩效评价组听取了课题组和审计机构代表的汇报、审阅了相关材料、对设备以及典型件进行现场检查，从11个维度对课题完成情况进行考评。最终，综合绩效评价专家组一致通过了由天昱智造牵头的科技重大专项课题。



T  
S

# 技术与解决方案

科技创新始终是中钢国际发展的“源动力”。  
2020年，中钢国际下属子企业为推动钢铁行业及相关产业的绿色低碳转型、打赢污染防治攻坚战提供技术服务支撑，夯实绿色低碳冶金工艺技术的竞争力，发挥大气污染治理方面的强劲科研能力，为客户节能降耗提供绿色低碳综合解决方案。

# 05

---

86

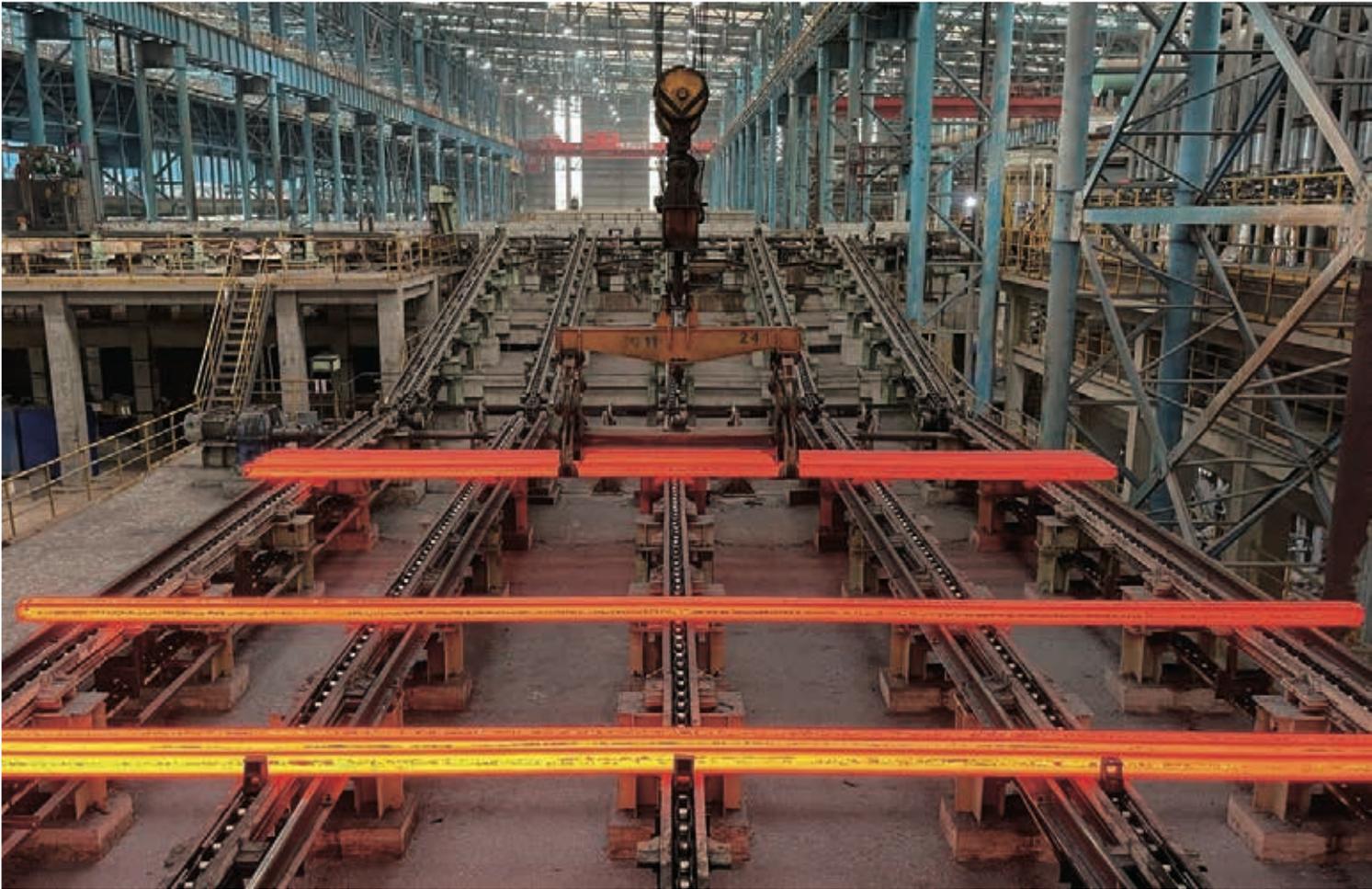
技术突破

---

96

低碳环保

---



R&D

# 技术突破

## 高速棒材上钢系统及热机轧制技术的研发与实践

TECHNOLOGY UPDATES

### 引言

高速棒材生产工艺最早由西马克(SMS)、达涅利(DANIELI)等欧洲公司提出并在国外投入使用,主要是采用高速上钢系统生产6mm-20mm小规格直条棒材,轧制速度30-40m/s,最高可达到45m/s。我国早期从西马克引进了几条单高棒生产线,产品表面质量好,但因产能低、电耗稍高,没有大范围应用。随着我国螺纹钢新国标(GB/T1499.2-2018)的执行,双高速棒材生产工艺因其较普通切分棒材产能高,热机轧制效果好,生产小规格螺纹钢速度快、产量大、负偏差控制好、表面质量好等优势,更适应新国标,近几年逐步得到各钢铁企业的认可,成为国内新建棒材生产线的主流。

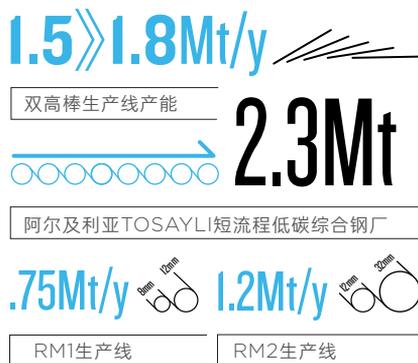
中钢国际早在2015年就率先在阿尔及利亚设计并建设了两条双高棒生产线,这也是中国公司总承包建设的首个双高棒项目。双高棒生产线具备年产150-180万吨棒材的能力,而当时国内只有单高棒生产线,年产能80-100万吨,基于此中钢国际展开了针对高棒上钢系统的自主研发,并最终实现了自主设计及装备国产化。

中钢国际在线棒材热机轧制工艺技术研发上处于国内领先水平,最早完成了普通棒材切分热机轧制和线材热机轧制工艺设计(8+2工艺布置),并结合自主开发的热机轧制工艺,推出了高速棒材双热机轧制工艺技术(精轧机组6架连轧改为4+2布置)。根据双高棒生产工艺的特点,中钢国际自主研发了核心装备模块轧机及水冷装置,集成了一整套具有中钢国际特色的高速棒材生产工艺:采用最后2架或4架减定径机组低温轧制出成品,同时结合系列化的230mm、265mm、330mm高刚度模块轧机及单传减定径机组、智能控冷设备,实现柔性控制冷却以及大规格低温轧制,结合直接轧制、高温热装以及核心的双热机轧制工艺技术,可生产500Mpa钢筋,并降低生产成本,提高钢铁企业的核心竞争力。

### Tosyali阿尔及利亚双高速棒材生产线

中钢国际于2015年EPC总承包的Tosyali阿尔及利亚230万吨综合钢厂项目包含两条双高速棒材生产线,一条双高棒设计年产量75万吨,主要生产8mm-12mm小规格棒材。另一条双高棒设计年产量120万吨,生产12mm-32mm规格棒材,生产线为三通道设计,两条小规格高棒通道生产12mm-20mm小规格,中间辊道裙板上钢通道生产22mm-32mm的大规格棒材。坯料为180\*180\*12000mm方坯,最高设计速度50m/s,实际最高轧制速度45m/s。12mm规格日产4500吨。投产后实际产能远高于设计产能,在坯料单重增加解决加热炉出钢周期问题后,双高速棒材可以大幅提高轧线小时产量。

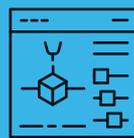
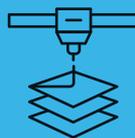
中钢国际结合当地市场和产品定位,发挥为国内众多钢铁企业提供生产运营及后期服务的优势,最终确定了环保、节能、高效、低成本的综合方案,采用双高速棒材生产小规格直条棒材,提高产量的同时降低成本。项目采用前段两切分,后段四通道高



>>>>

T.U.

技术突破

Technology  
Updates

速上冷床的双高速棒材生产工艺。高速切分轧制可以充分利用轧机和加热炉的生产能力，提高辅助设备的利用率，降低生产成本。双高棒生产工艺的改进也带来了一系列设计上的难点，对电气控制、下游的高速飞剪、夹尾制动装置以及步进冷床的移钢节奏等提出了更高要求。中钢国际的技术团队最终圆满完成了项目的建设并顺利投产。截至目前，两条高速棒材生产线均已投入连续运行多年，设备运行稳定、各项技术经济指标良好，为客户创造了良好的经济效益并受到客户的高度评价和充分肯定，标志着中钢国际在长材轧制领域技术实力走在世界前列。

## 柳钢集团防城港钢铁基地 双高速棒材生产线

柳钢防城港钢铁基地双高速棒材生产线是中钢国际首个在国内总承包的双高棒项目，采用中钢国际研发的高速上钢系统，在吸收阿尔及利亚双高速棒材设计的基础上，采用部分核心件进口，大部分装备国产化的工艺配置。两条双高棒生产10mm~20mm小规格高速棒材，最高设计速度50m/s，保证稳定轧制速度40m/s。该项目同时采用中钢国际最新直接轧制、高温热送、智能控冷设备和热机轧制工艺技术，实现柔性控制冷却。轧机布置为6+6+6+4（模块）×两线+2（单传减定径机组）×两线。模块轧机及减定径前后布置有中钢国际自主开发的水冷装置，采用自主知识产权的水冷模型设计水冷及恢复段的长度，实现热机轧制。

3#双高速棒材于2020年8月初热负荷试车成功，16mm规格设计轧制速度20m/s，实际速度26m/s，远超设计产能，日产量5200吨以上，相关设备稳定可靠。

至此，柳钢集团本部和防城港钢铁基地共计十余条轧钢生产线全部由中钢国际总承包建设，中钢国际最新热机轧制工艺技术也在柳钢本部得到验证后再次应用在在防城港，为柳钢集团提高市场竞争力打下了坚实的基础，助力柳钢集团实现高质量的发展。



柳钢双高棒转鼓上钢系统



涟钢双高棒粗中轧区



涟钢双高棒高速区



涟钢双高棒高速上钢冷床区

该项目为国内首条国产双高棒生产线，采用直接轧制、双热机轧制、单传265mm顶交重载模块轧机及减定径机组、智能控冷设备，实现柔性控制冷却。整个项目工期仅5个半月投产，投产后两个月便达产，创国内乃至世界同类项目最短工期纪录。项目的投产填补了涟钢高速轧制长材生产线的空白，中钢国际先进的热机轧制工艺技术将为涟钢创造可观的经济效益。

## 涟源钢铁公司 双高速棒材生产线

华菱涟源钢铁公司双高速棒材项目全部采用国产化装备，设计年产10mm~20mm小规格高速棒材140万吨，实际稳定轧制速度41m/s，轧机布置为6+4+6+4（265mm模块）×两线+2（265mm模块单传减定径机组）×两线。

## 广西盛隆 单高速棒材生产线

2020年8月初，广西盛隆两条单高速棒材生产线B线成功投产，该项目工艺先进，采用全新双热机轧制工艺，全线控轧控冷，智能控冷设备实现柔性控制冷却和大规格低温轧制。产品规格16mm~25mm，预留轧制12mm规格能力，最大轧制速度40m/s。18mm规格最大轧制速度28m/s，25mm规格最大轧制速度21m/s，为国内单高棒最高轧制速度，投产后一个多月即达产，日产量

突破4200吨，实际年产量可达140万吨以上，全线高速上钢装置采用中钢国际设计的国产高速棒材上钢系统，双夹尾制动。该项目的顺利投产，使广西盛隆拥有了工艺领先的全国首条大规格单高速棒材生产线，进一步助力企业实现高质量发展。

## 未来展望



随着2020年9月底广钢钦州单高棒和柳钢防城港钢铁基地4#双高棒项目的投产，2020年底山西建邦双高棒和单高棒、川中建材单高棒、盛隆两条双高棒等合同的签订，中钢国际总承包建设的高速棒材生产线已达十余条，随着设计的优化和电控的提升，未来高速棒材稳定生产的速度将从40m/s逐步提升达到45m/s甚至50m/s。中钢国际设计的双高棒孔型可以实现切分断面单一孔型，减少轧机更换，进一步提高作业率，最终年产180万吨以上的双高棒材生产线将有望在国内建成投产。



中钢国际持续研发新工艺、新装备，引领国产双高棒工艺技术不断提升，热机轧制工艺推广优化，降低合金添加量，提高产品品质，和众多合作伙伴一起实现共赢。中钢国际将牢牢把握国内长材轧制由切分线向高速棒材转型的这一历史机遇，勇挑重担，努力实现由国外引进到吸收、转化、提升，再输出海外的“中国梦”。



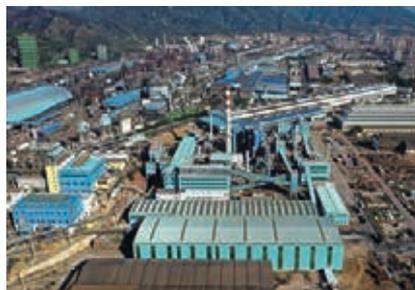
# 球团辊式布料器工作辊粘料分析及解决方案

## 引言

辊式布料器主要作用是将生球均匀铺设在台车上，并对转运过程中磨损或破损的生球进行筛分，进一步增加台车工作区域料层透气性，为球团矿均匀焙烧提供先决条件。

焙烧系统停机15-30分钟，不仅影响生产，同时由于频繁故障也带来热工系统的能量损失。

辊筛布料器不仅有筛分作用，同时可以通过布置多层辊并设置不同的间隙实现分级布料，通过分级布料进一步提高带式焙烧机的产能及降低能耗。而粘料就将多层辊筛扼杀在只是设计思路这个阶段。



## I

### 工作辊工况阐述

辊式布料器由多个平行且带有一定间距的辊子组成，传动装置多为左右交替布置，当生球通过辊面时，利用辊与辊之间布置的间隙实现对生球分级及筛去夹杂在生球中的粉料和碎球。由于生球表面不仅含水还含有一定比例的粘结剂，因此当生球在辊面上运动时，辊面会不均匀粘接一定物料，当粘结物料到达一定厚度时，辊子直径因为粘结物料而变大，从而改变了最初为筛分设定的辊间距，这时布料器的筛分作用被弱化。

当粘料继续长大，就会磨损相邻的两个工作辊，增加了辊子的非正常磨损，当辊子直径磨损到一定值，辊子挠度增加，会使辊两侧密封装置过量磨损和传动装置振动，最终导致因辊子轴承故障或电机故障停机。而更换一个辊会引起整个

## II

### 辊粘结物料分析

通过辊粘料现象的调研，我们主要从辊子工作面状态及辊子工作面水薄膜厚度两个方面进行分析。

#### 2.1 辊子工作面状态对粘料影响

以直径为 $\phi 120\text{mm}$ 的筛辊为例，通过颗粒与辊子工作面及颗粒与颗粒之间两个方面对粘料情况进行分析。

>>>

T.U.

# 技术突破

Technology Updates



### 2.1.1 物料颗粒与辊子工作面之间粘结现象分析

假设工作辊表面光滑，水薄膜对物料颗粒与辊工作面粘结现象产生的原因分析如下：

#### 1 物料颗粒尺寸确定

为方便计算及类比将物料颗粒假设成正六面体来进行受力分析，通过筛网的筛孔尺寸来等效近似为物料颗粒的尺寸。

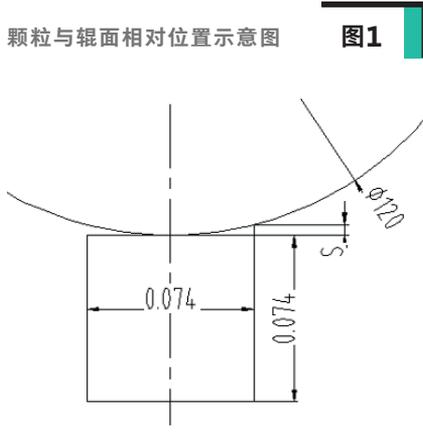
筛网目数	物料粒度 (mm)
50	0.297
100	0.15
200	0.074
325	0.044

物料目数与颗粒粒度的对照表 **表1**

#### 2 物料颗粒受力分析

首先排除粘结剂对辊表面的影响，仅对辊子与含水物料接触情况进行分析，即辊工作面的粘结现象是由于水的张力引起的。

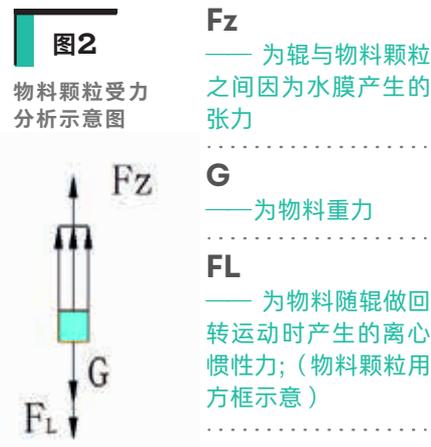
将直径为 $\phi 120\text{mm}$ 圆辊与200目约0.074mm立方体接触，如将辊面考虑为绝对光滑的圆柱面，立方体的一个平面与辊面相切，经计算立方体的边线距辊面最小距离S（如图1所示）均小于水膜厚度（水膜厚度约为0.005mm用光谱法测得），通过上述分析可以确认，当上述情况发生时颗粒表面将会有4个边与辊表面因为有水薄膜产生了张力。



颗粒与辊面相对位置示意图 **图1**

#### 3 物料颗粒受力计算

对0.297mm（50目）、0.15mm（100目）、0.074mm（200目）、0.044mm（325目）的四种粒度颗粒进行受力分析对比（均考虑4个边受张力影响）如图2所示：（考虑物料在辊子正下方，重力分力最大时）



**图2** 物料颗粒受力分析示意图

**Fz** —— 为辊与物料颗粒之间因为水膜产生的张力

**G** —— 为物料重力

**FL** —— 为物料随辊做回转运动时产生的离心惯性力；（物料颗粒用方框示意）

$F_z = \Delta * L \text{ (N)}$  —— (S1)

$\Delta$  —— 张力量纲常数（取温度20℃水的表面张力为72达因/厘米）；

$L$  —— 物料颗粒和辊面接触能够产生张力的外形周长（mm）；

$G = mg$  —— (S2)

$m$  —— 物料质量（kg）；

$g$  —— 重力加速度（N/kg）；

$FL = m\omega r$  —— (S3)

$m$  —— 物料质量（kg）；

$\omega$  —— 角速度（rad/s）；（辊的工作转速为80-120rad/min,这里取120）

$r$  —— 物料颗粒转动半径（m）；

通过上述公式对单个物料颗粒的Fz与G+ FL进行对比：

**表2** 不同外形尺寸颗粒受力分析对比表

	Fz (N)	G+ FL (N)	Fz / (G+ FL)
0.297mm (50目)	0.000085536	0.0000006043371	141.536889
0.15mm (100目)	0.0000432	0.0000000778545	554.88122
0.074mm (200目)	0.000021312	0.0000000093477	2279.91736
0.044mm (325目)	0.000012672	0.0000000019650	6448.7745

## 4 粘料现象的产生及危害

通过上面的比较分析可以很清楚的确当辊表面光滑且有水膜的情况下，上述几种粒度的物料颗粒会因为张力的影响，颗粒会被吸附在辊子工作表面，且颗粒越小越容易被吸附。这是一个物料颗粒与辊面产生了粘结的工况。

### 2.1.2 物料颗粒与颗粒之间粘结现象分析

通过（表2）的计算可以得出：当颗粒表面边缘与辊表面产生的张力大于该颗粒重力和离心惯性力之和时，物料颗粒将被吸附在辊表面做连续回转运动。当辊面粘结一定量的物料时，物料颗粒之间又会因为水薄膜的影响，张力从一个接触面扩散到2个甚至5个颗粒表面，如（图3）所示：物料颗粒1、2、3、4、8、12、11、10、9、5形成一个环状，中心部颗粒6、7会因与附近的物料颗粒产生附加张力，如（图4）所示，当辊表面粘结一层颗粒时，颗粒之间就会因为表面张力形成一个闭环应力，辊粘结物料的位置会因水的张力继续吸附和辊相对运动的物料颗粒，辊子粘结的物料层会继续长大直至与相邻辊相切，这时工作辊因为粘料辊间隙消失而失去了筛分作用。同时由于物料中含有一定量的SiO<sub>2</sub>，其物料硬度远高于辊子表面硬度，在高速回转运动时会对相邻辊面产生磨损，而且粘料层的不断长大对相邻辊磨损更加严重。相邻辊一旦局部壁厚减薄到一定尺寸时会导致辊的挠度会增加，支撑处密封磨损增加且加速密封体损坏、传动端跳动增加、减速器故障及支撑轴承的冲击载荷。经调研分析80%以上的辊筛故障均由于轴承损坏及传动故障引起的。

图3 辊面吸附物料颗粒示意图

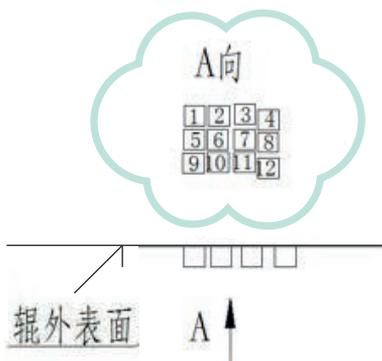


图4



### 2.1.3 解决方案

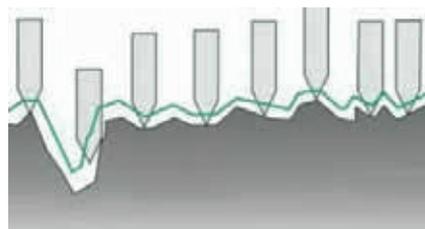
#### 1 工作辊表面形态的确定

通过上述分析认为：改变物料颗粒与辊工作面的粘结问题，必须对辊子工作面做相应改变，即改变接触边缘的长度是解决问题的关键。

通过对（表2）分析，只有改变物料颗粒和辊表面的接触形式，将原来的面接触改为多点接触，才能保证物料不吸附在辊子表面，如（图5）所示，将工作面处理成微观不平的状态，这样可以确保颗粒与辊面接触时实现多点接触，避开了颗粒与辊表面产生线接触或区域接触，这样大大降低了颗粒和辊表面的接触长度，从而最大程度降低张力对物料的应力。

通过加工得到的辊表面示意图

图5



刀具加工示意图

图6

通过调研实际生产中对辊外圆柱面加工后就得到了不平整表面，经一段时间发现一根辊表面不是所有区域都会粘接物料，这个工况说明，当辊子表面粗糙度达到一定值时可以有效降低粘料现象的产生。用Ra这个评定表面粗糙度参数来评定表面状态。考虑经济性和加工能力综合使用工况选取Ra0.8，在表面状态加工过程中，刀具会在辊外圆面产生螺距约为0.003-0.005mm的螺旋线型加工微观痕迹，如（图6）所示相邻两个刀尖的间距螺距。这样就可以得到一个如（图5）所示间距远远小于物料颗粒的叠状不平表面区域，表面条状越多物料支撑点越多，考虑制造难度、辊表面耐磨性及制造成本，最终选择Ra0.8作为基础数据。

#### 2 辊表面耐磨涂层的应用

考虑不锈钢表面硬度只有约HB=187，如在工作中上述表面很容易被磨损破坏后依然会产生粘料现象，所以需要增加辊表面硬度来延长辊的失效期限。引进先进的材料表面喷涂技术来提高辊身表面的硬度，喷涂后表面硬度可达HRC=68，涂层附着强度可达45Mpa，这样大大延长了辊的服务期限。

## 2.2 水薄膜厚度对粘料的影响

### 2.2.1 原因阐述

造球过程中经过细磨后的铁精矿加入少量水后表面形成吸附水膜，水膜由吸附水和薄膜水组成，这种分子水膜使颗粒彼此黏结并在造球设备的机械力作用下形成一定粒度的球团。

>>>

T.U.

技术突破

Technology Updates



通过造球的机理可以了解到当上述分子水膜出现时，物料颗粒可以被吸附在其他物体表面。将物料颗粒假设为球体（考虑极限情况下张力对颗粒的影响），通过对球状物料颗粒进行受力分析，当相邻辊表面水膜厚度达到一定值时物料颗粒就会被吸附到辊表面。

### 2.2.2 受力分析

如（图7）通过临界值张力刚好克服物料颗粒自身重力及旋转惯性离心力的共同作用。即：

$$F_a = G + FL$$

$$F_a = 2\pi R_0 \sigma / (1 - \tan \theta / 2) \quad \text{--- (S4)}$$

（G、FL 参照公式 S2、S3）

其中  $R_0$  —— 颗粒半径（mm）

$\sigma$  —— 水的张力（取温度20℃水的表面张力为72达因/厘米）

$\theta$  —— 水桥弯月面夹角

S —— 球形颗粒被吸附时最大的水膜厚度

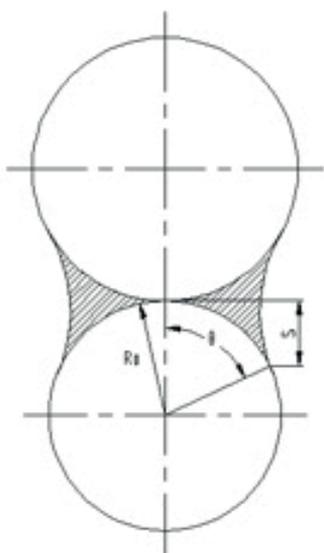


图7 球形颗粒受力分析示意图

通过计算得到水膜厚度和对应弯月面夹角

表3

物料颗粒球体半径 (mm)	$\theta$ (°)	S (mm)
0.297/2	63.3312	0.0818
0.15/2	63.40053	0.0414
0.074/2	63.4285	0.02
0.044/2	63.4326	0.012

通过（表3）可以得出当辊工作表面的水膜厚度达到S值时物料颗粒就会被吸附在辊工作表面，而水膜厚度约为0.005mm（用光谱法测得）所以辊表面一旦形成了连续的水薄膜，物料颗粒就会很容易被吸附在辊的工作表面（通过公式S4可以看出当 $\theta$ 值变小时， $F_a$ 变大，反之会减小）。也就是说薄膜的厚度越小时吸附能力越强，显而易见当物理颗粒表面一旦形成水膜并与表面存在水膜的辊接触很容易就被吸附在辊的外表面。

### 2.2.3 解决方案

在造球过程中严格控制生球表面的重力水，这样可以有效降低因生球在筛分过程中球表面的重力水扩散到辊表面，通过2.1.3方案中选择憎水性材料作为表面涂层，从而有效降低辊与球接触过程中辊面水薄膜的产生。

### 结语

上述分析了物料与辊粘接的原因及工作辊粘接物料后产生的恶劣工况，通过理性分析和科学且经济的设定工作辊性能，来解决辊式布料器工作辊粘料的问题，并引用先进的涂层技术来延长工作辊的服务期限。为带式焙烧机长期稳定高效运行提供保障。解决工作辊的粘料问题有着重大意义，可以通过布置多层辊筛来实现对带式焙烧机进行分级布料，通过分级布料进一步提高球团生球层的透气性，有效降低能耗，为带式焙烧机的推广应用夯实了基础。



## 上升管余热回收 技术设计及应用

钢铁工业是国民经济各部门中最大的能源消耗产业，其消耗的能源约占全国总能源消耗15%左右。随着“十四五”规划的出台，中国将全面落实钢铁行业超低排放，要拓展节能减排新途径，实现钢铁工业绿色可持续发展。焦化作为钢铁工业体系中的一个关键环节，焦炭的生产过程为：配合煤在焦炉内隔绝空气的条件下加热干馏，经过干燥、热解、熔融、粘结、固化和收缩等过程转变为焦炭，在此过程中产生了大量的高温荒煤气，带走了约36%的焦炉支出热，如果能将这一部分热量充分利用，能够对促进钢铁企业的低碳冶金和绿色钢铁发展具有重要意义。

### 技术介绍

炼焦产生的荒煤气是配合煤经过高温干馏后产生的中热值混合气体，从焦炉上升管溢出后经过循环氨水降温后进入到化产回收车间。荒煤气在氨水降温前的温度能够达到800℃，携带走了36%的焦炉热量，其显热仅次于红焦显热，因此具有很高的回收利用价值。

从上世纪70年代开始，国内外的研究机构和焦化企业联合开展了荒煤气显热回收利用的研究工作并在部分焦炉上投入使用。从上升管结构和工程应用等方面对比，国内主要采用的是换热技术回收荒煤气的显热。目前如下四个具有代表性的余热回收技术：

### 1 上升管汽化冷却技术

该技术的换热介质是水，上升管采用环形夹套式结构，其系统原理是通过水吸收荒煤气余热产生汽水混合物，经过汽包的分离出饱和蒸汽外供使用，具有投资少，操作简单等优点，但是存在内壁温度低和漏水等问题。

### 2 热管式换热技术

该技术的换热介质是蒸汽，上升管采用分离式结构，其换热原理是热管技术，蒸发段管束紧贴上升管内壁吸热，冷却段管束浸入到汽包液面下，通过循环换热实现热量的传递，具有安全性高的优点，但是上升管内壁易结焦油、稳定性较差。

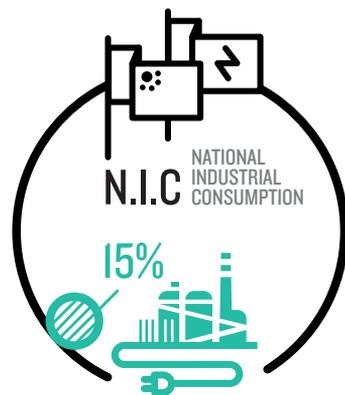
### 3 惰性气体换热技术

该技术的换热介质是氮气，上升管采用夹套缠绕式结构，其系统原理是惰性气体与荒煤气换热后进入余热锅炉，再与循环水换热产生蒸汽，具有安全性较高、惰性气体可循环的优点，但是换热结构复杂，换热效率低。

### 4 导热油夹套式冷却技术

该技术的换热介质是导热油联苯醚，上升管采用绕带式结构，利用联苯醚的高导热性，快速导出热量，具有操作压力低、内壁结焦度轻等优点，但联苯醚易变质、污染环境、不稳定且有毒。

综合对比上述技术的优缺点发现，采用单一的换热技术，往往会出现上升管内壁结焦油、系统不稳定、换热效果差、介质泄露等问题，从而导致余热回收系统失效，甚至是重大安全事故。因此，需要设计开发出一套安全可靠、换热效率高、上升管结构稳定的上升管余热回收技术，以解决各单一技术的问题。



### 上升管余热回收 技术工艺流程

经过对目前国内外先进余热回收技术的对比和吸收，充分考虑焦化市场的需求，中钢设备公司研发出了一套上升管余热回收技术。本技术中荒煤气自炭化室经上升管蒸发器进行换热后，经集气管、吸煤气管道进入化产回收车间处理。除盐除氧水通过给水泵送入汽包，汽包内汽水分离，饱和蒸汽外送蒸汽管网，水通过循环泵送至上升管换热器与荒煤气换热。

&gt;&gt;&gt;



T.U.

技术突破

Technology Updates



## 1 荒煤气工艺流程

配合煤在焦炉内隔绝空气的条件下加热干馏，经过从湿煤、干煤、塑性状态煤、半焦、焦炭的过程，其中挥发分、水分等成分以气态形式吸出后的热解产物成为荒煤气。荒煤气经过上升管蒸发器进行换热后，温度降至 $\sim 500^{\circ}\text{C}$ ，再经过桥管循环氨水的喷淋降至 $\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，经集气管和吸煤气管道汇集后送至化产品回收车间处理，流程如图1所示。

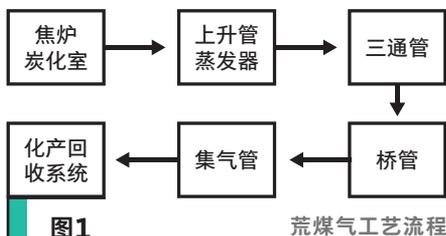


图1

荒煤气工艺流程

## 2 汽水工艺流程

来自干熄焦工段的除盐除氧水进入中间槽暂存后，通过给水泵送入汽包。汽包内的水经过循环泵进入上升管蒸发器，在强制换热后返回汽包，在汽包内汽水分离，饱和蒸汽进入厂区的蒸汽管网，水继续循环进入上升管蒸发器再次进行热交换。每套汽水系统设置两个汽包，一用一备；六台强制循环泵，四开两备；四台汽包给水泵，两用两备。

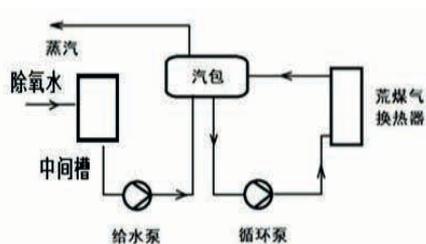


图2

荒煤气工艺流程

上升管余热利用装置的低点与连接管路的低点，均需进行定期排污。排污通过管路与连续排污膨胀器所产生的排污水分别接到本系统设置的定期排污扩容器，定期排污扩容器的排污水接至降温池内。

## 上升管余热回收 技术工艺流程

### 1 关键技术

为了实现上升管余热回收技术安全可靠高效运行，该炉型在设计开发过程中，吸收国内外各种相关技术的先进设计思想，并在工程设计实践基础上应用了如下关键技术。

### 材料选用

采用了耐高温合金钢，具有较强的耐高温性能，高温下不发生相变，性能优于普通碳钢，高温下使用不易发生石墨化倾向，适合长时间高温下使用。

### 换热结构

采用无缝钢管整体精加工而成，通过高精度数控机床加工数十条水槽流道，高效分配水流，提高换热效率。

### 制造工艺

焊接部位采用焊前预热、焊后整体消应热处理工艺，确保焊缝质量，同时消除焊接所产生的热应力，提高换热器整体质量，同时关键部位的焊接采用自动焊接，提高了焊接质量和焊接速度。

### 防腐措施

上升管换热器内壁采用多层涂层结构，确保内壁具有耐高温、耐腐蚀、防止焦油和石墨沉积、不易裂纹剥落的特点：第一层采用纳米陶瓷涂层，经过高温等离子喷涂而成，耐高温、耐蚀；第二层采用纳米封釉涂层，有效封闭陶瓷层的微小气孔，隔绝荒煤气中腐蚀介质的渗透和侵蚀；第三层采用纳米导热层，改善导热效率，提高换热性能。每一层涂层施工完成都需经过高温固化处理，提高其性能。

### 系统设计

在线运行监测系统，对每个上升管的运行装置流量进行实时监控，具备异常报警功能，确保上升管换热器安全稳定运行。

### 整体结构

内壁借用三通桥管与集气管阀座之间的承插及外壁加装膨胀节，以适应因荒煤气温度变化引起的热胀冷缩，确保了装置的安全稳定运行。

### 系统运行

系统运行：通过强制循环泵，大流量低扬程，充分保证了每个上升管余热回收利用装置进水的相对平均。

## 2 技术指标

本技术在生产稳定、设备状况良好的工况下运行，能够实现如下技术指标。

项目	数值
单位产气量	吨焦产0.9-2MPa的饱和蒸汽量约80~100kg
产汽压力	0.9-2.0MPa
蒸汽温度	对应压力下的饱和温度
上升管外壁温度	≤80℃（夏季）

## 工程示范

本技术在国内某大型焦化厂新建4座超大型顶装焦炉上开展了工程示范，并产汽并网成功，运行至今已经达到了设计指标。经过与未采用本技术的焦炉对比，取得了如下的效益。

### 1 直接经济效益

焦炉满负荷运行情况下，吨焦产0.9~2MPa的饱和蒸汽量约80-100kg，年产汽量约为31.5万吨。

### 2 后序工能消耗收益

减少循环氨水量15-30%

减少煤气回收车间初冷器热用水量15-30%

同时减少循环水系统电耗和补充消耗。

### 3 减碳效益

四座焦炉年产350万吨焦炭产量、可产饱和蒸汽31.5万吨，折合标煤3.15万吨。

### 4 环境效益

焦炉顶上升管外表面温度由260℃以上降低到80℃，减少热辐射，改善职工操作环境。

减小了荒煤气吸气管阻力，减少焦炉荒煤气逸散，改善焦炉环保状况；

由荒煤气带到煤气回收车间的热量下降33-35%，有利于降低煤气温度，增加化产品收得率，煤气回收车间的部分循环水设备和换热设备也减少负荷。



## 结语

上升管余热回收技术能够有效回收焦炉荒煤气的显热，降低化产回收车间的负荷，生产蒸汽产品，不仅提高了焦化企业的能量利用效率，获得了直接经济收益，而且降低了炉顶温度，优化了炉顶操作环境，适应目前低碳冶金和绿色钢铁的发展趋势。本技术可以根据炉型进行调整优化，以满足不同焦化企业的运行需求，且环保节能效果显著，在焦化企业余热利用领域具有广阔的前景。



邯宝焦化脱硫脱硝SDA脱硫塔

## 摘要

我国是世界焦炭生产和消费大国，全国有800余家焦化厂，现有各种焦炉2000余座。根据环境统计数据，2015年焦化行业的主要污染物烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为28.3万吨/年、36.5万吨/年、24.6万吨/年，占全国工业烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放量比例分别为1.9%、2.1%、1.7%，因此，焦炉烟道气的净化治理成为了焦化行业的绿色发展的重中之重。



邯宝焦化脱硫脱硝SDA脱硫塔及除尘器



焦化厂



焦炉



占全国工业烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放

# 焦炉烟道气脱硫脱硝一体化处理工艺

# GREEN 低碳环保 TECH

2012年6月，环保部及国家质检总局联合发布《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)，明确规定了焦化工业大气污染物排放标准。针对焦炉烟囱排放烟气中的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和颗粒物，自2015年1月1日起，要求所有焦化企业焦炉烟囱排放烟气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和颗粒物浓度分别执行50mg/Nm<sup>3</sup>、500mg/Nm<sup>3</sup>和30mg/Nm<sup>3</sup>排放标准，重点地区企业执行特殊地区排放限值，即SO<sub>2</sub>30mg/Nm<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>150mg/Nm<sup>3</sup>和颗粒物15mg/Nm<sup>3</sup>排放标准。2019年4月生态环境部、发改委等部门联合发布《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》，治理钢铁行业大气污染，降低工业污染排放已刻不容缓，对焦化厂产生的粉尘颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放提出新的要求。实施焦化行业烟气超低排放改造，是推动钢铁行业高质量发展、促进产业转型升级、助力打赢蓝天保卫战的重要举措。

随着新标准的颁布实施和雾霾天气的危害，山西、河北、河南等焦化大省的焦化企业烟气排放难以满足新的焦化排放标准，亟需进行环保提升改造，烟气治理迫在眉睫。

中钢集团天澄环保科技股份有限公司根据焦炉烟道气特点和焦炉运行

要求，研发了焦炉烟道气脱硫脱硝一体化处理工艺，根据不同焦炉燃烧煤气不同和要求，采用不同工艺进行烟气处理。该工艺是控制焦化烟气多污染物的有效手段，自主创新的工艺路线和集成技术装备，显著提升了我国焦化工业烟气超低排放技术和装备上的核心竞争力。

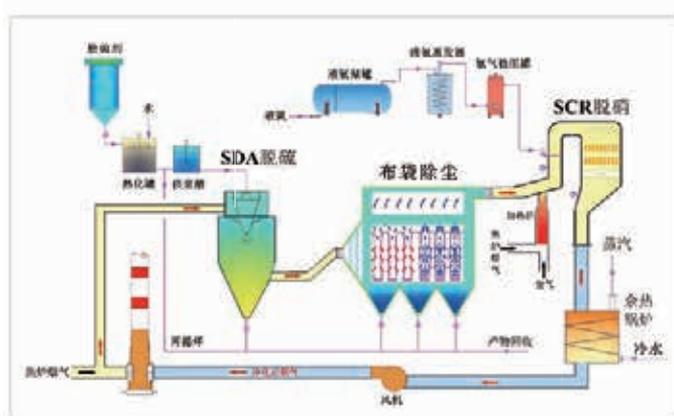
## 旋转喷雾半干法 脱硫(SDA)+除尘 +低温SCR脱硝 焦炉一体化处理工艺

根据焦炉烟气特点，采用碳酸钠做为脱硫剂，利用SDA旋转喷雾半干法脱硫技术，将烟气中SO<sub>2</sub>收集，使SO<sub>2</sub>含量降至排放要求以下；利用布袋除尘器将烟气中的粉尘和脱硫产物一并收集，除尘脱硫后的烟气，经过热风系统调温，使烟气保持在190℃左右，进入SCR脱硝系统。脱硝采用20%的氨水作为脱硝还原剂，通过蒸发器

将氨水变气氨喷射至SCR反应器中，将NO<sub>x</sub>去除。同时，系统阻力由引风机克服，最终烟气排放至焦炉烟囱排放，排放的烟气温度大于140℃，保证烟囱始终处于热备状态。

此工艺运行在邯钢邯宝焦化厂1-4#焦炉烟气脱硫脱硝除尘装置工程总承包、运营项目上，并于2018年3月通过环保验收，且与邯宝焦化厂签订托管运营合同，由中钢天澄对焦炉烟气脱硫脱硝项目进行运营管理，运营效果良好，满足焦炉烟气排放标准，得到业主好评。同时也在MMK焦炉烟气处理等多个项目上运用。

处理后的烟气中SO<sub>2</sub>浓度≤30mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>浓度≤150mg/m<sup>3</sup>，颗粒物浓度≤15mg/m<sup>3</sup>，NH<sub>3</sub>浓度≤10mg/m<sup>3</sup>。



## 小苏打干法脱硫 (SDS) +除尘+低温SCR脱硝 焦炉一体化处理工艺

根据焦炉烟气特点，将来自焦炉的温度约为210℃（180-240℃）烟气，通过烟道进入脱硫反应区，在反应区内烟气中的二氧化硫与喷入的碳酸氢钠粉剂反应，生成硫酸钠和水、CO<sub>2</sub>达到脱硫的目的。脱硫后，烟气转向进入布袋除尘器。除尘后烟气进入中低温SCR脱硝系统，在催化剂的作用下，氨气与烟气中NO<sub>x</sub>反应，生成N<sub>2</sub>和水。脱硝后，烟气温度约为205℃左右，进入余热锅炉，换热降温后，烟气为140℃左右，通过引风机送入烟囱，达标排放，同时保证烟囱始处于热备状态。

此工艺在柳钢一焦焦炉烟气脱硫脱硝工程、柳钢三、四焦焦炉烟气脱硫脱硝等工程上实施，采用“SDS脱硫+中低温SCR脱硝+余热回收（生产热水或低压蒸汽）”。项目投产后，实现烟道气SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物排放浓度分别≤30mg/Nm<sup>3</sup>、≤150mg/Nm<sup>3</sup>、≤10mg/Nm<sup>3</sup>的标准（基准O<sub>2</sub> 8%）。

## 专有技术应用

在工程中中钢天澄主要采用了以下专有技术：

### 1 焦炉烟气脱硫脱硝除尘一体化技术

根据中钢天澄研究课题，结合工程实践，本工程采用中钢天澄研发的焦炉烟气脱硫脱硝除尘一体化技术，根据焦炉烟气温度变化、所含成份复杂、焦炉生产多变等特点，系统的解决了焦炉烟气多污染物协同治理。

## 2 脱硫技术

**① SDA旋转喷雾半干法脱硫技术**  
本项目采用高效旋转喷雾半干法脱硫技术，采用专用雾化器，雾化效果好，雾化后雾滴可达50μm，提高了脱硫效率。脱硫后烟气无废水产生，脱硫灰随烟气由除尘器收集。

**② SDS小苏打干法脱硫技术**  
本项目采用小苏打喷射干法脱硫技术，采用专用磨机，可将小苏打粉磨至800目，90%小于20μm，磨制的小苏打粉在喷射后迅速分解膨化，增加了比表面积，活性增加，提高了脱硫效率。脱硫后烟气无废水产生，脱硫灰随烟气由除尘器收集。



柳钢焦化一焦烟气脱硫脱硝装置全景

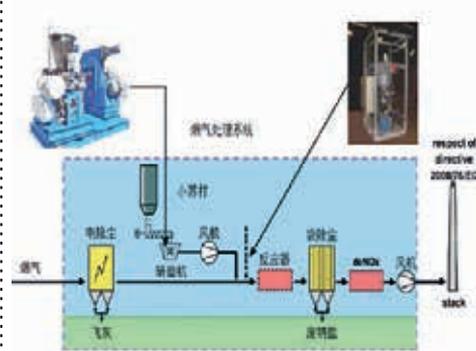
## 3 除尘技术

**① 预荷电直通式除尘器**  
针对焦炉烟气脱硫后粉尘特性，选用中钢天澄设计的预荷电直通式除尘器，具有净化性能高、设备运行阻力低、滤袋使用寿命长、运行费用低等优点。

**② 长袋低压脉冲袋式除尘器**  
选用中钢天澄设计的长袋低压脉冲袋式除尘器，具有净化性能高、设备运行阻力低、滤袋使用寿命长等优点。

## 4 低温SCR脱硝技术

烟气脱硝采用最低温度可适用180℃的催化剂用于脱硝系统，采用20%氨水来做为还原剂。脱硝效率高，可达85%以上，经过脱硝系统后，烟气达标排放。



SDS小苏打脱硫工艺



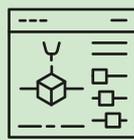
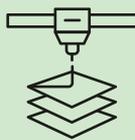
柳钢焦化一焦烟气脱硫脱硝装置氨区设备



G.T.

低碳环保

Green Technology



### 1.3 完全的清污分流

根据地形高程情况，合理设置地表水导排水沟。针对特殊复杂区域，提前规划时间填埋，能够避免出现雨污混流。充分结合旱季、雨季的渗滤液产量来考虑填埋区域，减少雨季填埋额外产生的渗滤液量。



### 1.4 深度水治理系统

渗滤液导流层通过设计合适的坡度来控制导流层内的渗滤液水头。反滤层用于防止导流层的堵塞。通过合理的横向排水坡度来控制渗滤液水头，通常横向排水坡度不小于2%。

### 1.5 填埋气的综合利用

利用完备的分布式气体收集系统，尽可能将沼气收集，并在场地附近实现气体资源回收利用，用于燃烧及发电。



### 垃圾填埋作业规划

填埋规划是根据已建填埋场运营情况，因地制宜的进行规划设计。通过制定年规划、月规划、周规划来提升填埋场填埋作业过程控制，尽可能的提高场地利用效率、雨污分流水平，填埋气利用水平，完备过程填埋数据及资料，提升垃圾填埋运营的能力和水平。我们通过填埋场设计-填埋运营设计-渗滤液处理工程（EPC）实现对生活垃圾填埋场的污染控制水平，提供技术-施工-运营-封场-生态恢复全生命周期服务。

### 2.1 填埋作业规划优势

#### 示范工程及应用

规划设计遵循臭气控制和雨污分流的原则，尽可能减少填埋场运行过程中产生的臭气对周边环境的影响，可改善区域生态环境，对提升城市形象起到十分重要的作用。

#### 增容控费

- 尽可能减少新建临时道路的总长度；
- 尽可能减少新建作业平台总面积；
- 尽可能控制机械作业操作安全距离；
- 尽可能减少雨水导排设施及污水导排设施的维修；
- 尽可能减少填埋作业过程中产生的不必要的费用。

#### 雨污分流

过覆膜及密闭焊接技术设计垃圾堆体雨水沟，导排膜上雨水，防止雨水进入垃圾堆体；防渗系统防止渗滤液向填埋库区外扩散，防止渗透流出填埋场外，造成土壤和地下水的污染。

### 提升运营管理水平

规范化的填埋作业模式，改变了国内垃圾填埋场填埋作业随意、散漫的局面；杜绝了浪费库容的现象，节约运营成本；降低堆体不稳定性风险，增强了安全防范风险控制水平。

### 提高填埋气的利用率

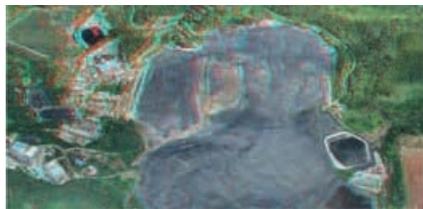
2014年，下坪填埋场填埋气收集处理量为5000m<sup>3</sup>h；2015年，下坪填埋场填埋气收集处理量提升为12000m<sup>3</sup>h；2016年，下坪填埋场填埋气收集处理量达到了20000m<sup>3</sup>h；2017年，收集处理量达到了28000m<sup>3</sup>h；2018年，处理量达到了35000m<sup>3</sup>h。

### 2.2 三维航测技术应用

通过航空摄影测量专业软件,利用航空摄影工作站分析处理,将航片、现场像控点、航测POS点在工作站进行数据处理,生成正射影像图、等高线图、点云、数字地表等,并建立三维数字模型。该技术应用在垃圾填埋场作业规划设计中,能有效的辅助投标勘探、土方测算、进度汇报、监控场布等工作,为全场填埋作业提供指导、安全评估和隐患排查。



GNSS-RTK 实时动态航测技术



无人机倾斜摄影实景建模技术

## 填埋场治理及环境修复

非正规垃圾填埋场管护措施、防渗措施都不到位，对周围环境与地下水造成严重污染，甚至威胁人体健康。当下，垃圾围城、垃圾围村的现象经常见诸报端。本公司从规划设计、工程实施和管理技术等方面具有丰富的经验。

### 3.1 简易填埋场综合治理

#### 填埋场简易治理技术

- 原位好氧稳定化修复技术
- 原位厌氧封场治理技术
- 异地填埋焚烧或资源化处理技术

### 3.2 老旧填埋场改造

结合原始地形与最终堆积形态，预测全场沉降趋势，确保雨污分流效果；测试填埋场的垃圾成分，确定有机质含量，判断填埋气的收集利用程度，确保长期稳定获得填埋气资源；协调周边环境，减少渗滤液，避免臭气扰民，提升环境质量。

### 3.3 污染场地修复

针对各类污染场地因地制宜实现环境修复，合理利用土地资源，达到人与自然和谐相处。定位为生态公园，融入地产经济。对渗滤液和污染水体采用分质处理，极大降低处理处置成本。

## 渗滤液处理处置

### 4.1 氨资源回收

高浓度氨氮是渗滤液处理主要问题，同时也是资源化利用的主要原料。通过对渗滤液中高浓度氨进行吹脱——吸收——饱和结晶处理，生产硫酸铵回收利用。硫酸铵结晶

的品质满足《硫酸铵》（GB535-1995）优等品标准。对于高氨氮渗滤液，采用具有脱氨功能的预处理单元设计。吹脱塔吹出的氨氮经在结晶器内被稀硫酸溶液吸收，稀硫酸与氨气反应生成硫酸铵溶液；硫酸铵溶液饱和后，由泵抽至结晶槽内进行二次结晶；二次结晶后的硫酸铵溶液排放至真空抽滤箱进行真空抽滤干燥；干燥后的硫酸铵晶体再打包外送。实现垃圾渗滤液资源回收的目的。

### 4.2 浓缩液减量化技术

为了实现垃圾渗滤液全量化处理，对占据垃圾渗滤液体积的20~50%的浓缩液进行技术攻关。最终形成了“纳滤浓缩液减量回用及电分解技术”，能将成分复杂的高浓度有机废水得到最终处理。对于可生化性差、成分复杂的高浓度有机废水，采用具有浓缩液减量的“超滤+纳滤+反渗透+浓缩液减量化”深度处理设计。实现浓缩液体积控制在10%以内，膜减量的出水达到《污水再生利用设计规范》（GB/T50335-2002）的回用要求。



超滤设备



纳滤系统

### 4.3 电氧化处理技术

以浓缩液为研究对象，使用电氧化处理技术将浓缩液中高浓度、难降解的腐殖酸类物质，经处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准。

对垃圾渗滤液应优先选择高污染去除率、低风险水平、自动化程度高的组合技术。同时，因地制宜选择厌氧降解技术、好氧硝化反硝化技术、蒸发浓缩液技术、电氧化处理技术等作为主导工艺，消除渗滤液的污染。使渗滤液处理技术真正贯彻了“零污染、零残留”的环保理念。



电氧化



产水回用

## 结语

我们提供的全方位填埋场修复工程适用于平地型和山谷型垃圾填埋场，适用于生活垃圾、一般工业固废和危废填埋场。可保障垃圾填埋场管护措施、防渗措施都到位，避免了对周围环境与地下水造成的污染，使卫生填埋优化城市的人居环境。



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  
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 8233  
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



低碳冶金与能源工程部  
low-carbon@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 8194

矿业工程部  
jianggongyang@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 7855

矿物加工工程部  
caopengfei@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 7945

焦炉与化产工程部  
liujia@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 7897

炼铁工程部  
zhangkaijun@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 7821

钢轧工程部!  
fangzhenzheng@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 6953

机电设备部!  
wangyu@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 8026

技术支持部  
lixinyong@mecc.sinosteel.com  
(8610) 6268 7278



国际市场部  
global@mecc.sinosteel.com

印度事业部!!!!  
wanrong@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  
luy@sinosteel.de

中钢设备有限公司印度尼西亚代表处  
fengyijun@mecc.sinosteel.com

中钢国际工程技术股份(巴西)有限公司  
chenzhihong@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!!!!  
zhangjiuzhou@mecc.sinosteel.com

中钢设备(马来西亚)有限公司  
yundong@mecc.sinosteel.com

中钢设备有限公司巴基斯坦分公司  
lilonggang@mecc.sinosteel.com

中钢设备有限公司乌克兰分公司!!!  
caopengfei@mecc.sinosteel.com  
zhuqingnian@mecc.sinosteel.com

中钢设备有限公司俄罗斯  
马格尼托哥尔斯克分公司  
gaohuilin@mecc.sinosteel.com

**SINOSTEEL E&T**  
中钢国际  
**NEWS**  
企业通讯  
**LETTER**

---

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

---

最新动态，请扫码关注  
中钢国际官方微信公众号

