



地址：辽宁省鞍山市经济开发区220甲号

Add: No.220 Anshan Economic Development Zone, Liaoning

电话 (Tel) : 0412-5211976

传真 (Fax) : 0412-5212573

手机 (Phone) : 13898018488

邮箱 (E-mail) : coke@sinosteelchem.com

中唯炼焦技术国家工程研究中心有限责任公司

ZHONGWEI NATIONAL ENGINEERING RESEARCH CENTER FOR COKING TECHNOLOGY CO., LTD.

企业概况

中唯炼焦技术国家工程研究中心有限责任公司（简称“中唯公司”）成立于1998年，是中钢集团安徽天源科技股份有限公司（央企控股上市公司，股票代码：002057）子公司。是国家高新技术企业和国家级工程研究中心的依托单位，主营业务包括：冶金检测装备及精细化工产品的研发、生产和销售。

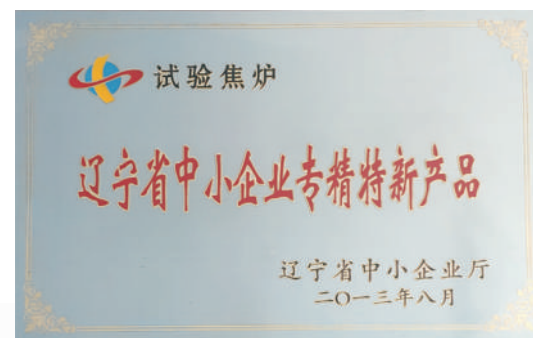
中唯公司冶金检测装备事业部原为中钢集团鞍山热能研究院有限公司冶金自动化仪表研究制造厂。是研发、生产、销售冶金检测及煤焦仪器设备的专业厂家，事业部技术力量雄厚、生产装备精良、检测手段齐全、生产管理先进，通过ISO9001:2015国际质量管理体系认证，是国内唯一具有建设大型试验焦炉能力的科技型企业。

“诚信、创新、服务、共赢”是我公司一贯奉行的经营理念，满足顾客的需求和期望是公司不断发展的动力，我们愿以优质产品和服务与各位新老朋友携手前行共创美好未来。

Zhongwei Coking Technology National Engineering Research Center Co., Ltd is a subsidiary company of Sinosteel Anhui Tianyuan Science and Technology Co., Ltd. (Stock Code: 002057). It is the supporting unit of national high-tech enterprises and national engineering research centers. main business includes : research、development and sales of metallurgical testing equipment and fine chemical products.

Zhongwei Company is a professional manufacturer of metallurgical and coke testing equipment. It has strong technical force, excellent production equipment, complete testing means and advanced production management. It is the only scientific research enterprise with the ability to build large-scale test coke ovens in China.

"Integrity, innovation, service, win-win" is our company's business philosophy. We are willing to work with old and new friends to create a better future with high-quality products and services.



CONTENTS

■ 试验焦炉系列 Series of test coke oven	
大型试验焦炉系列【JL-200kg、JL-300kg、JL-400kg】	02
中小型试验焦炉【JL-100kg、JL-70kg、JL-40kg-1、JL-40kg-2】	04
环保型试验焦炉	05
■ 煤质分析检测装置 Coal analysis and testing detection device	
GZY-4型胶质层指数测定仪	06
GZY-PC-H环保型全自动胶质层测定仪	07
ZW-JS型双炉基氏流动度测定仪	08
AA-2020型自动奥亚膨胀度测定仪	09
煤干馏膨胀行为测定仪	10
NJ-Ⅲ型全自动粘结指数测定仪	11
ZM-100型全自动煤岩检测分析仪	12
■ 智能配煤管控系统 Coal blending management and control system	14
■ 焦炭检测装置 Coke detection device	
KF系列焦炭反应性及反应后强度测定装置	16
ZWZYX-1型全自动焦炭反应性制样系统	18
焦炭显气孔率测定仪	19
焦炭反应性及反应后强度标准样品	19
焦炭机械性能测定装置	20
■ 铁矿石检测装置 Iron ore detection device	
烧结杯试验装置	22
铁矿石冶金性能综合测定仪	24
铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪	25
■ 整体实验室试验装置的成套设计及实施（EPC方式） Design and implementation of laboratory equipment (EPC)	
煤焦整体实验室	26
炭素材料整体实验室	27
10kg/h针状焦延迟焦化试验装置	28
■ 大型试验焦炉应用案例 Application case	29

【 试验焦炉系列 】

大型试验焦炉系列 Large-scale Test Coke Oven Series

【JL-200kg JL-300kg JL-400kg】

大型试验焦炉为焦化企业从事炼焦煤特性评价和配煤炼焦试验研究提供了必要的试验手段，从规模、技术性能和试验数据方面对比，与生产焦炉具有良好的相关性，对炼焦生产的指导意义更加科学化、合理化。该产品是在分析、比较和总结国内外各种类型焦炉的基础上自主开发、设计而成。



300kg电加热试验焦炉
300kg Electrical heating test coke



200kg煤气加热试验焦炉
200kg Gas heating test coke oven

The large-scale test coke oven provided necessary experiment means for the coking enterprises which engaged in the characteristic evaluation of coking coal and the research of coal blending test. The large-scale test coke oven has a good correlation with the production coke oven, it is more scientific, rational for the guiding significance of coking production.

特点：

系列试验焦炉按下列表格内容任意组合，构成满足客户需求的大型试验焦炉。

The large-scale test coke oven is combined in any combination of the contents of the list.

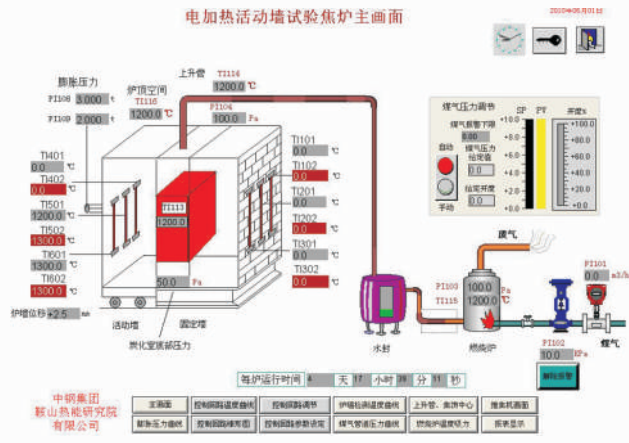
装煤量	200kg、300kg、400kg
加热方式	煤气加热、电加热
装煤方式	顶装煤、侧装煤
炼焦方式	常规炼焦、捣固炼焦
熄焦方式	水熄焦、干熄焦
炉体结构	固定墙、活动墙
控制方式	PLC控制、仪表
膨胀压力检测	带活动墙的可测膨胀压力
荒煤气放散方式	炉顶点燃、水封燃烧炉点燃

产品优势：

- 装煤量大，炼焦所得焦炭数量多，剪表性强，与生产焦炉所得焦炭具有良好的相关性；
- 炭化室宽度、炼焦传热方式与生产焦炉接近，所得焦炭与生产焦炉质量相近，可以大幅提高试验的准确性、可靠性；
- 通过荒煤气燃烧处理所产生的吸力来控制炭化室的压力并可实现自动调节，也起到减少煤气直接排放带来的污染问题；
- 模拟生产过程的湿法和干法熄焦方式，焦炭数据与生产焦炉的相关性更佳；
- 推焦捣固机（集装煤、捣固、推焦于一体）操作简单，自动化程度高，推焦电流检测数据精确；
- 炼焦煤膨胀压力的准确测定技术填补国内空白，能更好地指导生产，延长生产焦炉使用寿命。

Product advantage:

- The more charging and coke has a good correlation with the coking coal;
- The coking chamber width and the coking heat transfer are close to production coke oven’s chamber , the quality of coke is similar to the quality of production coke oven, can significantly improve the accuracy, reliability of test;
- By a suction generated by the raw gas combustion treatment device to control the pressure of chamber and achieve automatic adjustment, also reduce the pollution problem caused by the direct discharge of gas;
- Simulating the wet and dry quenching of production process;
- Pushing stamping machine(set charging coal, stamping, pushing coke in one)has the advantages of simple operation;
- The accurate measurement technology of expansion pressure is able to guide the production, prolongs the life of production coke oven.



试验焦炉主界面
Test coke oven interface



400kg电加热试验焦炉
400kg Electrical heating test coke oven

中小型试验焦炉 Small and Medium-scale Test Coke Oven

【JL-100kg JL-70kg JL-40kg-1 JL-40kg-2】

中小型试验焦炉用于配煤炼焦试验、验证配煤方案、预测焦炭强度等方面的研究和生产指导，我公司生产的试验焦炉是在分析、比较和总结国内外各类小焦炉的基础上自主开发、设计而成。结构分为底开门升降式和侧开门推拉式；控制系统分为计算机和PLC控制；整套控温系统配置精良，控温精度高。我公司牵头起草《炼焦试验用小焦炉技术规范》的行业标准，于2016年9月1日正式实施。



底装焦炉
Bottom coke oven



侧装焦炉
Side coke oven

The small and medium-scale test coke oven is used for research and production guidance of coal blending test, verification coal blending scheme, and prediction of coke strength. our company took the lead in drafting the industry standard for the Technical Specifications for Test Coke Ovens, which was officially implemented on September 1, 2016.

技术参数 | Technical Parameters

参 数	型 号	JL-100kg	JL-70kg	JL-40kg-1(侧装)	JL-40kg-2(底装)
炭化室有效长（mm）		500	500	500	500
炭化室有效宽（mm）		450	400	300	400
炭化室有效高（mm）		800	550	450	450
炭化室有效容积（m ³ ）		0.16	0.11	0.068	0.09
装煤量（干基）（kg）		100	70	50±7	
装炉煤堆密度（g/cm ³ ）		0.72-1.10			
炉墙温度（℃）		1050±1（额定最高温度1350）			
中心温度（℃）		950±50			
炼焦方式		常规、捣固			
试验误差		M40≤3.0%，M25≤2.5%，M10≤1.0%			

环保型试验焦炉 Test Coke Oven (environment protection type)

随着国家环保政策的实施，钢铁联合及独立焦化企业的试验焦炉产生的荒煤气未经处理直接排放到大气中，对环境造成了一定的污染。我公司经过多年的研究与实践，成功开发出了新一代环保型试验焦炉。该焦炉产生的荒煤气通过净化及化产回收或直接燃烧排放的方式处理，使净化后的煤气达到排放标准。

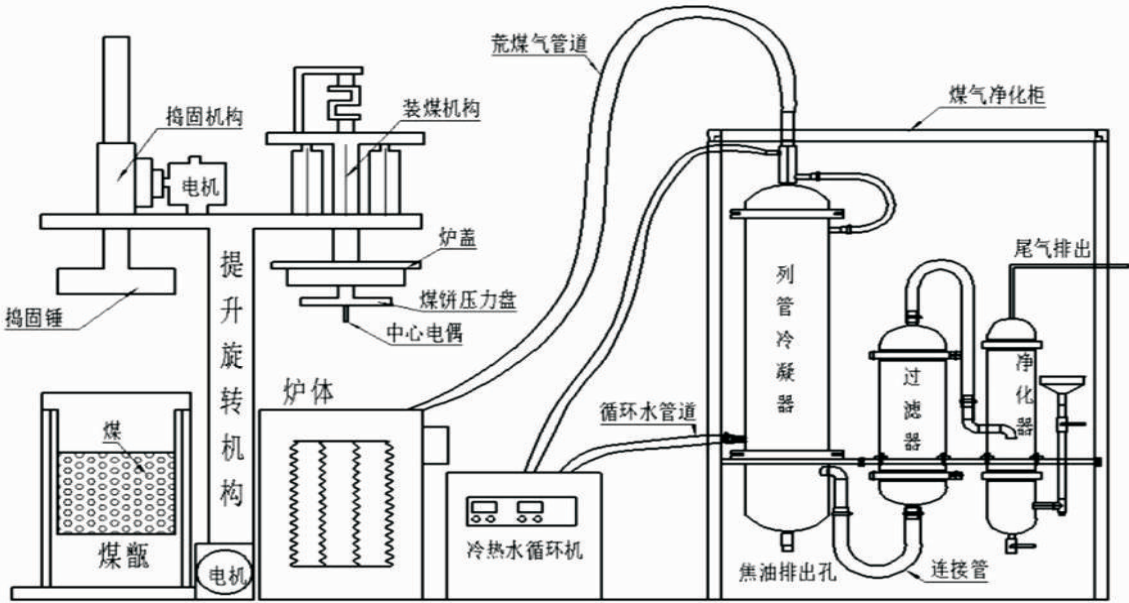


环保型试验焦炉

With the implementation of the national environmental protection policy, the raw gas produced by the test coke oven is directly discharged into the atmosphere without treatment, which causes certain pollution to the environment. After years of research and practice, our company has successfully developed a new generation of environmentally friendly test coke ovens. The waste gas can meet the emission standard by means of purification, chemical recovery or direct combustion.



执行标准
Criterion



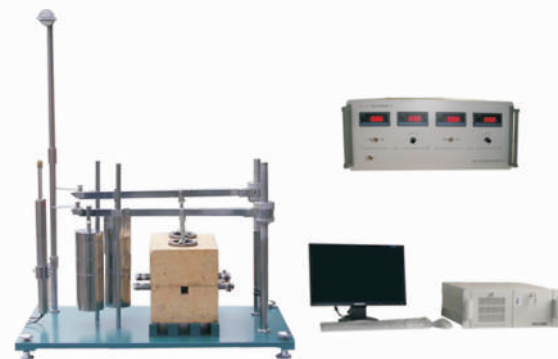
环保型试验焦炉（化产回收）

【煤质分析检测装置】

GZY-4型胶质层指数测定仪 Sapoznikov's Penetrometer Tester

GZY-4型胶质层指数测定仪是用来测定烟煤胶质层指数的专用仪器，符合GB/T 479-2000标准。

The tester is a special instrument for measuring the Sapoznikov's penetrometer index of coal, It meets the GB/T 479-2000 standard.



特点和功能:

- 全新设计以工业控制机为核心的控制系统，采用了国际先进的控制技术，控温精度高，可靠性和抗干扰性能优越；
- 软件具有温度和位移校正功能，操作参数、胶质层体积曲线及控制控温曲线可画面显示；
- 根据各上、下部层面数据自动绘制出层面曲线，自动记录最终收缩度X，自动计算胶质层最大厚度Y，打印出胶质层指数测定结果报告，测量的数据可显示并储存；
- 具有一机双控功能，可分别进行单炉、双炉试验。

Features and performance:

- The control system adopts advanced control technology, high temperature control precision, superior reliability and anti-interference performance;
- The software has temperature and displacement correction functions. The operating parameters, the gel layer volume curve and the control temperature control curve can be displayed on the screen;
- Automatically draw the layer curve according to the upper and lower level data, automatically record X, automatically calculate the maximum thickness Y .

主要技术参数:

- Y值测量精度: Y<20mm时, $\Delta Y < 1\text{mm}$; Y>20mm时, $\Delta Y < 2\text{mm}$; X值测量精度: $\Delta X < 3\text{mm}$;
- 设定温度/时间: 0 ~ 250 ~ 730℃ / 0 ~ 30 ~ 190min;
- 升温速度: 30min内升到250℃, 30 ~ 190min内温度为250 ~ 730℃, 升温速度为 $\pm 3^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

【煤质分析检测装置】

GZY-PC-H环保型全自动胶质层测定仪 Automatic Tester of Sapoznikov's Penetrometer

智能型全自动胶质层测定仪完全克服了人工探测力度不同造成偏差的问题,整个系统具有全过程自动识别功能，无需人工干预,符合GB/T 479-2000标准。

The tester completely overcomes the problem of deviation caused by different artificial detection intensity, The whole system has the function of automatic identification in the whole process, without manual intervention, It meets the GB/T 479-2000 standard.



特点和功能:

- 集成化设计，加热体采用硅碳棒；
- 胶质层上、下部层面测量完全采用智能机械手自动探焦，全程自动测量胶质体上、下部层面；
- 动态显示系统各部分运行状态；
- 动态显示温度、体积曲线；
- 依据胶质层厚度Y值，自动绘制层面曲线并计算结果；
- 具有一机双控功能，可分别进行单炉、双炉试验；
- 具有超低温、超高温、超炉温、热电偶故障保护功能；
- 封闭式环保炉型，自带抽风除尘系统，无需通风橱。

Features and performance:

- Integrated design; heating body adopts silicon carbon rod;
- The upper and lower layers are completely auto-detected by intelligent robots. The upper and lower layers are automatically measured;
- Dynamic display of the operating status of each part of the system;
- Dynamic display of temperature and volume curve;
- Automatically draw the layer curve and calculate the result based on the thickness of Y;
- Closed type furnace with draft and dust removal system without fume hood.

The main technical parameters:

- Y value measurement accuracy: when Y<20mm, $\Delta Y < 1\text{mm}$; Y>20mm, $\Delta Y < 2\text{mm}$
X value measurement accuracy: $\Delta X < 3\text{mm}$;
- Setting temperature/time: 0 ~ 250 ~ 730 / 0 ~ 30 ~ 190min;
- Heating rate: 250 °C within 30 min, 250-730°C in 30-190 min, and heating rate $\pm 3^\circ\text{C}/\text{min}$.

【煤质分析检测装置】

ZW-JS型双炉基氏流动度测定仪 Giseeler Fluidity Tester

ZW-JS型双炉基氏流动度测定仪是用于测量煤流动度的专用仪器，符合GB/T25213-2010标准。

The tester is a special instrument for measuring coal fluidity. It meets the GB/T 25213-2010 standard.



特点和功能:

- 控制系统采用触摸屏式工业控制计算机操作，实时显示工作状态和检测数据；
- 自动记录煤样的初始软化温度、最大流动度温度、固化温度及最大流动度值，并以电子表格形式存档，可随时查阅实验历史记录；
- 可自动记录塑性曲线、计算塑性范围；
- 使用进口伺服电机，输出稳定转速，可任意设置、调节；
- 使用进口编码器，保证高精度的圆周分辨率，计数精准；
- 使用进口磁滞制动器，非接触的扭矩传输，消除纵向拉力，恒定扭力矩；
- 使用进口可编程控制器实现全自动控制炉体升温、出入炉，操作灵活；
- 使用整体内胆蓄热系统，温度场均匀，控温准确符合国标要求；
- 使用透平式搅拌桨，金属浴温度均匀。

技术参数:

- 测量温度：室温-600℃，升温速率 $3.0 \pm 0.1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；
- 电机：最大转速3000r/min，可任意设定转速，转速精度 $1000 \pm 0.2\text{r}/\text{min}$ ；
- 输出扭力矩： $(101.6 \pm 5.1) \text{g} \cdot \text{cm}$ ；
- 流动度测试范围：0-100000dd/min，检测精度: 1dd/min；
- 煤甑材质：18Cr19Ni。

Features and performance:

- The control system adopts industrial control computer with touch screen to display the working status and test data in real time;
- Automatically record the initial softening temperature, maximum fluidity temperature, solidification temperature, maximum fluidity;
- Dynamic display of the operating status of each part of the system.

【煤质分析检测装置】

AA-2020型自动奥亚膨胀度测定仪 Audibert-arnu Dilatometer Tester

AA-2020型自动奥亚膨胀度测定仪是用来测定表征烟煤粘结性的重要指标膨胀度的专用仪器，符合GB/T5450-2014标准。

The tester is a special instrument for measuring the expansion of coal, which is an important index to characterize the cohesiveness of coal. It meets the GB/T5450-2014 standard.



特点和功能:

- 全新设计以一体化触摸屏计算机为核心的控制系统，采用国际先进的控制技术，控温精度高，可靠性和抗干扰性能优越；
- 软件具有温度和位移校正功能，操作参数、膨胀杆的位移曲线及控温曲线可画面显示；
- 根据膨胀杆的位移曲线，自动判断软化温度（T1），开始膨胀温度（T2），固化温度（T3）；自动计算最大收缩度（a），最大膨胀度(b)，并打印测定结果报告，测量的数据可显示及储存。

技术参数:

- 控制程序：0-预热温度，升温速率 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ； 预热温度-600℃，升温速率 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；
- 控温精度：预热温度-600℃之间，炉温与要求温度差不大于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
- 位移测量范围：0-200mm，精度为0.5%。
- 设备外形一体化设计，占地面积小，设计新颖，便于操作。

Features and performance:

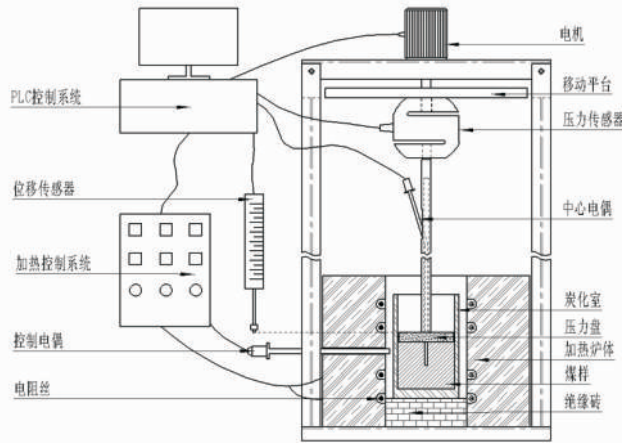
- The control system adopts advanced control technology, high temperature control precision;
- The software has temperature and displacement correction functions. Operating parameters, displacement curve of the expansion rod and temperature control curve can be displayed on the screen;
- According to the displacement curve of expansion bar, softening temperature (T1), starting expansion temperature (T2) and curing temperature (T3) are automatically judged, maximum shrinkage (a) and maximum expansion (b) are automatically calculated.

【煤质分析检测装置】

煤干馏膨胀行为测定仪 Coal Expansion Behavior Tester

煤干馏膨胀行为测定仪能够模拟煤料在焦炉内干馏过程中的膨胀行为及干馏后收缩特性对焦炉炉墙及推焦过程的影响，评估不同配煤方案对工艺焦炉的安全影响，有效指导焦化厂实际生产。

The expansion behavior of simulated coal in coke oven during dry distillation and the effect of shrinkage after carbonization on coke oven wall and push-coke process, Evaluate the safety impact of different coal blending schemes on process coke ovens.



煤干馏膨胀行为测定仪设备简图
Coal dry distillation expansion behavior tester

特点和功能:

- 总体膨胀时间（OET）表征煤的粘结性；
- 最大膨胀压力（MSP）表征煤在干馏过程中所产生的膨胀压力；
- 最终收缩率（FCR）表征干馏结焦饼最终收缩度；
- 初始膨胀温度（IET）表征煤软化熔融开始温度；
- 终止膨胀温度（FET）表征煤在固化收缩最终温度。

技术参数:

- 控制时间：0–280min；
- 控温范围：0–1050±5℃；
- 控制程序：常温–300℃，升温速率9℃/min；300–1050℃，升温速率3℃/min；
- 膨胀压力测量范围：0–200kg，精度：1g。

Features and performance:

- Characterizing coal cohesiveness with overall expansion time(OET);
- Characterize the expansion pressure of coal during the dry distillation process with maximum swell pressure(MSP);
- Characterizing the softening and melting start temperature of coal with final contraction ratio(FCR);
- Initial expansion temperature characterizes coal softening melting initiation temperature(IET);
- Finish expansion temperature characterizes coal at cure shrinkage final temperature(FET).

Technical Parameters:

- Control time: 0–280min;
- Temperature control range:0–1050±5℃;
- Expansion pressure measurement range: 0–200kg Accuracy:1g.

【煤质分析检测装置】

NJ-III型全自动粘结指数测定仪 NJ-III Caking Index Tester

NJ-III型全自动粘结指数测定仪是用来测定烟煤粘结指数的专用仪器，符合GB/T5447–1997标准。

The tester is a special instrument for determining the caking index of coal, It meets the GB/T 5447–1997 standard.



特点和功能:

- 采用微电脑控制，分别做出搅拌、静压、转鼓三种实验结果。
- 实验步骤全自动，大量节省了人力、物力及时间。
- 三者实验单独控制、互不影响，既可独立工作，也可同时使用。

主要技术参数:

(1)搅拌部分

坩埚倾斜角度：45°

坩埚转速：15r/min

(2)测定部分

转鼓转速：50±2r/min

转鼓转数显示方法：数码管显示

粘结指数自动搅拌仪 Automatic Stirring Instrument for Caking Index

粘结指数自动搅拌仪在试验过程中排除了人为因素对测量结果的影响，按照GB/T 5447–1997标准的要求进行设计，保证了坩埚转速、搅拌棒转速、搅拌倾角和搅拌时序的要求，结果紧凑，体积小巧，操作方便并自动计时控制。

The Caking Index automatic mixer eliminates the influence of human factors on the measurement results in the test process. It is designed in accordance with the requirements of GB/T 5447–1997 standard.

技术参数:

- 装锅数量：2个；
- 坩埚旋转角度：45°；
- 搅拌棒转速：150r/min；
- 坩埚转速：15r/min。



【煤质分析检测装置】

ZM-100型全自动煤岩检测分析仪 Automatic Coal Rock Analyzer

煤岩分析仪是鉴别“掺混煤”的有效手段。通过ZM-100煤岩分析仪测定的反射率分布图与常规的煤质分析指标（Vdaf、G、Y、b等）相配合，用于评价煤的炼焦特性，结合我公司开发的煤岩配煤专家系统能更好地指导配煤。该分析仪符合《GB/T6948-2008煤的镜质体反射率显微镜测定方法》和《MT/T 1053-2008 测定镜质体反射率的显微镜光度计技术条件》的要求。

The analyzer is an effective means to identify "blended coal". The reflectivity distribution plot matches with the coal analysis indexes (Vdaf, G, Y, b, etc.) to evaluate the coking characteristics of coal. Combining with our coal-rock blending expert system, it can better guide the coal blending research .It meets GB/T6948-2008 and MT/T 1053-2008.

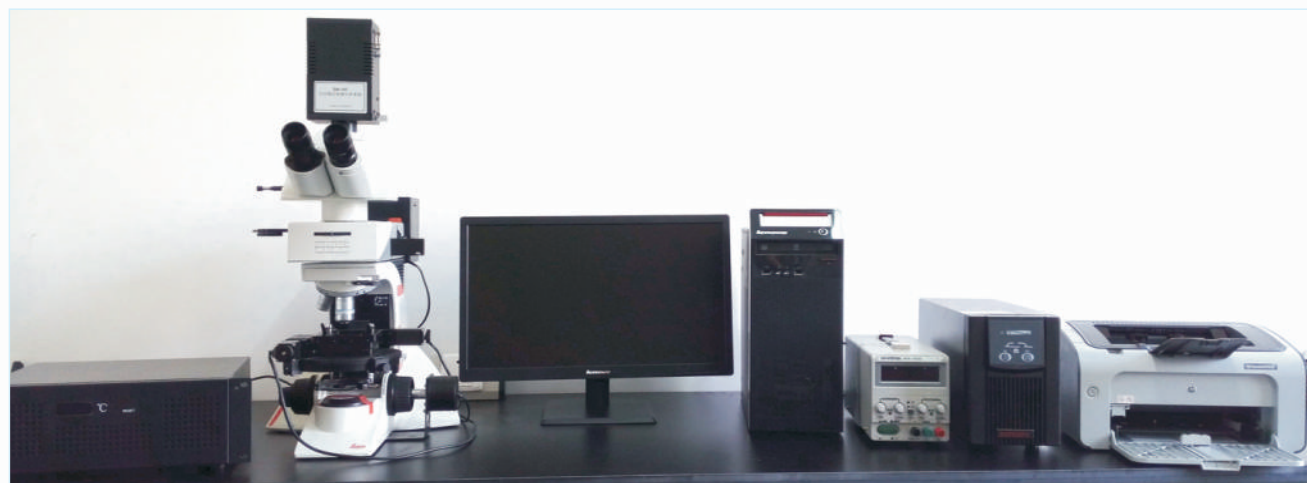


图1 ZM-100全自动煤岩检测分析仪
Figure 1 ZM-100 automatic analyzer

特点和功能:

- 检测精度高: 采用先进的“多维镜质体识别”技术，对镜质体识别精度高达99%;
- 检测速度快: 每8小时检测20~40个样品，是人工检测的10倍以上;
- 功能强大: 可全自动、半自动检测，满足企业间的对标、仲裁需求; 配煤煤岩专家系统，指导企业配煤及煤场管理。

Features and performance:

- High detection accuracy: Advanced "multi-dimensional vitrinite recognition" technology is adopted. Accuracy of vitrin recognition is as high as 99%;
- Fast detection speed: 20~40 samples are tested every 8 hours. It is more than 10 times of manual detection;
- Powerful: It can be fully automatic and semi-automatically tested to meet the requirements of benchmarking and arbitration among enterprises.



图2 功能示意图

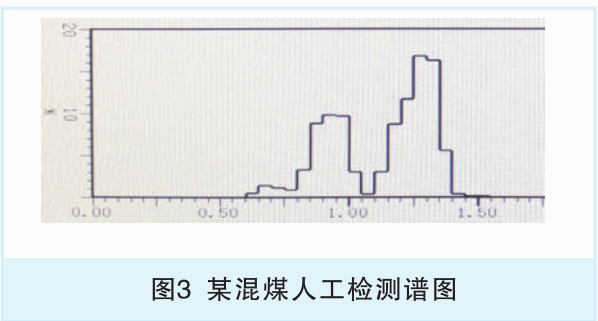


图3 某混煤人工检测谱图

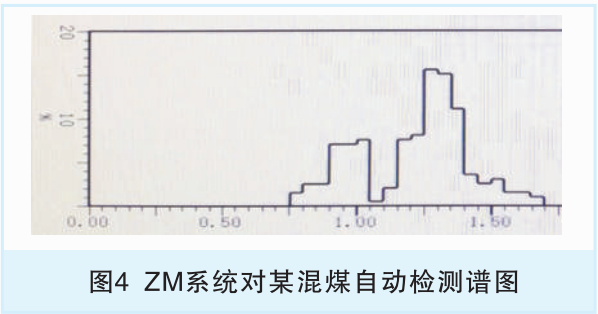


图4 ZM系统对某混煤自动检测谱图

检测结果对比

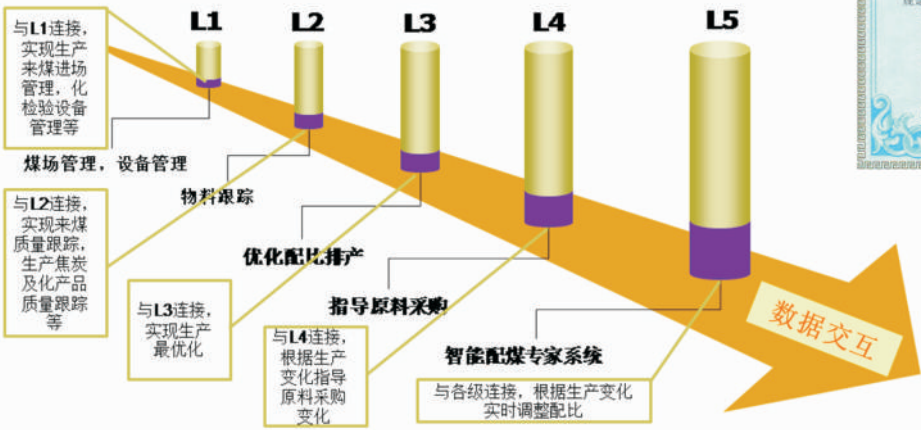


专利

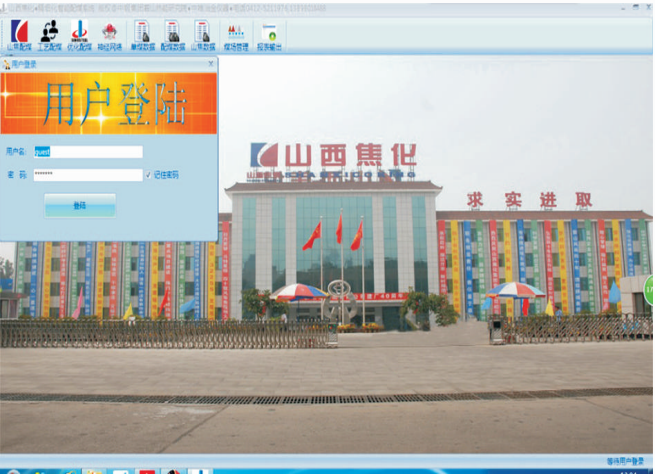
【智能配煤管控系统】

智能配煤管控系统是利用计算机科学和配煤专家所积累的经验、知识及在配煤研究领域中所取得的成果，在总结多年的配煤和炼焦生产实践的基础上，利用大量历史积累数据训练开发的数学模型，进而建立适合各企业特点的优化配煤、焦炭质量预测、生产管理和智能控制系统模型软件。该系统能够为企业提供经济技术可行的优化配煤方案、提高配煤方案的制定效率，实现整个炼焦工序的科学精细化管理，最终能够达到降低生产成本，提高经济效益的目的。

The system is based on the experiences and knowledge accumulated by computer and coal blending experts and the achievements made in the research field of coal blending. On the basis of summing up the practice of coal blending and coking production for many years, it trains and develops a mathematical model by using a large amount of historical accumulated data, and then establishes an optimal coal blending, coke quality prediction, production management and control system model software.

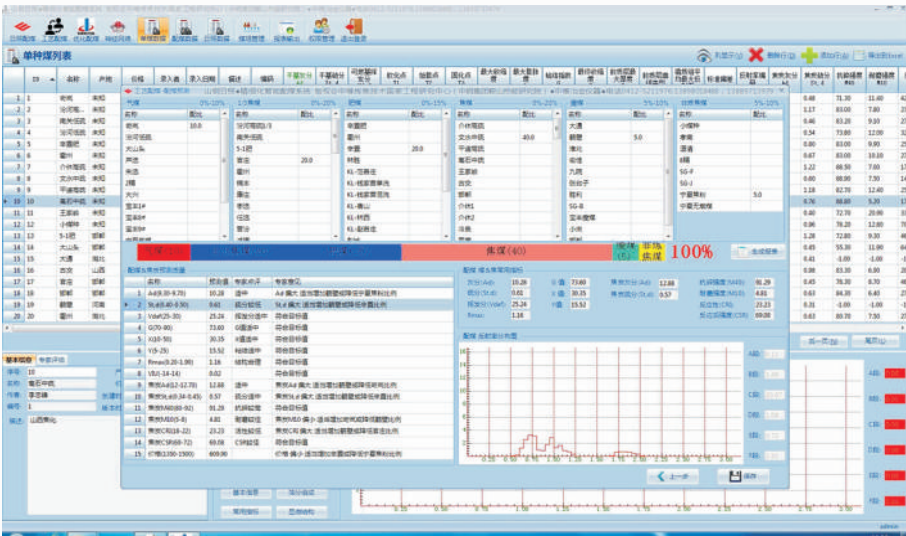


智能配煤管控系统主要实现配煤自动化和配煤方案最优化。主要有原料煤进场管理、煤场管理、配比优化、焦炉管理、焦炭及化产品管理等工艺流程，最终实现从煤的进厂到焦炭产品出厂全方位全流程智能管控。



模块及功能 | Modules and functions

序号	模块	主要功能
1	优化配煤	运用软件专家知识库、煤焦数学模型库和智能推理模块，根据储煤的信息和焦炭质量预测模块以及焦炭质量指标和原料煤质量参数、成本和库存等条件，给出技术可行、经济性最佳（最优的）精确配煤方案，指导炼焦配煤。
2	焦炭质量预测	运用软件专家知识库、煤焦数学模型库和智能推理模块，根据现有库存煤的煤质情况及配煤比，精确预测配合煤及焦炭质量，指导炼焦配煤生产，提高焦炭质量和降低企业生产成本。
3	算法及模型管理	存储国内外先进的焦炭质量预测计算方法和优化算法（线性计算方法和非线性计算方法）；存储不同输入、输出端，精确度等属性不同的BP神经网络模型集合；具有自学习功能。
4	质量管理	来煤质量管理：功能核心是对来煤煤质和炼焦特性进行定量综合评价，对其进行功能定位，指导煤炭采购、分仓储存管理和应用。 配合煤及焦炭质量管理：实现配合煤和对应焦炭质量指标高效管理，为原料煤和产品质量关系的建立，模型自学习功能的实现、专家知识库的升级及软件性能的改善提供数据基础。
5	煤场（筒仓）管理	实时监测分析各矿点来煤进入和流出煤场（筒仓）数量情况，能跟踪进出煤场（筒仓）煤的质量情况，能实时检测、分析各煤场（筒仓）煤的库存数量并分析库存煤质量情况，为优化用煤提供依据，为焦炭质量预测提供数据支撑并给出合理采购炼焦用煤计划。
6	数据交互	系统与备煤基础自动化系统、MES、检化验系统等实现通讯，进行数据交互功能。
7	数据查询统计报表打印功能	系统可自动生成和汇总配煤系统各个模块的检测数据、状况数据及模型计算结果，并可根据这些数据、进行系统分析，形成按班组、日、周、月等统计报表，具备任意时间段的数据查询、统计分析。
8	用户及权限管理	包含用户管理、机构管理、角色管理、功能管理。



【焦炭检测装置】

KF系列焦炭反应性及反应后强度测定装置 The Device for CRI and CSR

KF系列焦炭反应性及反应后强度测定装置是各焦化厂、钢铁厂、科研单位、大专院校检测焦炭质量、研究焦炭性能的必要设备，符合GB/T4000-2017标准。

The device is the necessary instrument for coke quality testing and coke performance research in coking plants, iron& steel plants, scientific research institutes and colleges, It meets the GB/T4000-2017 standard.

特点和功能:

- 采用内嵌式专用电炉丝加热，使用寿命长；
- 加热炉方式分为一段式加热或三段式加热，恒温区大于国标要求150mm；
- 一段式加热炉采用铂铑—铂热电偶，测温精度高，实时显示中心温度；
- 三段式加热炉采用三点式铂铑—铂热电偶，测温精度高，在实验过程中显示料层上、中、下温度；
- 采用质量流量计自动控制气体流量，随时显示流量曲线，具有流量不足、超压报警功能，防止试验因气体流量不足而作废；
- 控制系统采用进口PLC模块，触摸屏控制和显示方式，集成度高，温度及气体流量自动控制，可实时显示，可计算、存储、显示和打印；
- 提升装置采用全自动控制，整个实验过程一键式操作；
- 试验过程中温度控制，N₂和CO₂转换，CO₂预热可自动完成，无需人工控制；
- I型转鼓由鼓体、电动机、减速机、机架组成，转鼓为一体化结构，装料出料不用卸鼓。

Features and performance:

- The use of embedded special electric furnace wire heating, long service life;
- The heating mode is divided into one-heated zone or three-heated zones,The constant temperature zone is larger than the national standard(150mm);
- Using platinum rhodium-platinum thermocouple, the temperature measurement accuracy is high;
- The lifting device is fully automatic and the whole experiment process is one-button operation;
- Temperature control, N₂ and CO₂ conversion, CO₂ preheating can be automatically completed without manual control.



KF – 1000系列
KF – 1000series

主要技术指标:

- 铂铑—铂热测温电偶：温控精度在1100℃恒温，精度为±3℃；
- 质量流量计：N₂：0L~10L可调；CO₂：0L~10L可调；精确度：±1.0%FS；
线性：±0.5%FS；重复精度：±0.2%FS；
- 电炉：工作区温度在1100±3℃；最高温度1250℃；
- 反应器：内径80mm，由GH3128或GH3044高温合金钢制成，厚度≥1.5mm。

Main Specifications:

- The platinum rhodium-platinum thermocouple: temperature control 1100 °C, accuracy ± 3 °C;
- Mass flowmeter: N₂: 0L ~ 10L; CO₂: 0L ~ 10L; Accuracy: ± 1.0% FS; Linear: ± 0.5% FS; Repeatability: ± 0.2% FS;
- Electric furnace: the working area temperature is 1100 ± 3°C; the highest temperature is 1250 °C;
- Reactor: inner diameter 80mm, made of GH3128 or GH3044 high temperature alloy steel, thickness ≥ 1.5mm.



KF – 300系列
KF – 300series

产品型号	功能特性			
	KF-300E-1	KF-300E-2	KF-300E-3D	KF-1000-2 (双炉)
控制核心	PLC	PLC	PLC	PLC
显示器	触摸屏	触摸屏	触摸屏	触摸屏
自动升温控制	●	●	●	●
控温过程	符合GB/T4000-2017			
控温方式	PID			
控温精度	1100 ± 3℃			
电炉工作温度	0 ~ 1200℃			
加热元件	φ 3电热丝	U型硅碳棒	三段式电热丝	三段式电热丝 (双炉)
气体自动切换	●	●	●	●
电磁阀	进口	进口	进口	进口
N ₂ 流量自动控制	国产	国产	国产	国产
CO ₂ 流量自动控制	●	●	●	●
手动装出炉	●	●	●	●
自动装出炉	●	●	●	●

● 表示具备此项功能

【 焦炭检测装置 】

ZWZYX-1型全自动焦炭反应性制样系统 Automatic CRI Sample Preparation System

ZWZYX-1型焦炭反应性制样系统集成制样、磨样、筛分、除尘于一体，能将不规则大块焦炭直接制成适用于焦炭反应性及反应后强度试验的球形焦炭。试样符合国标《GB/T4000-2017焦炭反应性及反应后试验方法》。



ZWZYX-1 system integrate sample preparation, grinding sample, sieving and dust removal. It can directly form irregular large coke for coke reactivity and post-reaction strength. Tested spherical coke. The sample conforms to “GB/T4000-2017” Coke Reactivity Test Method.

特点和功能:

- 设备采用PLC控制技术和液晶屏显示操作模式，配合全中文操作按钮；
- 配有除尘装置，可清除试验过程中的焦炭粉末；
- 具有成品率高、制样速度快（25分钟）（制样时只需按启动，将取来的大块焦炭倒进进料口，操作人员无需看守，试样制好后自动停机）、操作便捷、省时省力环保安全、制样速度快等优点；
- 设备有三组活动切刀、带圆孔的切刀仓、振动装置、筛分装置和控制单元组成，并设计有断相与相序保护、热过载保护。

Features and performance:

- The matching dust removal device can remove the coke powder in the experimental process;
- High yield and fast sample preparation (25 minutes), operation Convenient, time-saving, environmentally safe, and fast sample preparation;
- The equipment consists of three sets of movable cutters, cutter chambers with round holes, vibration devices, screening devices and control units, and is designed with phase failure and phase sequence protection and thermal overload protection.

进料粒度	< 80mm
出料粒度	23-25m
电 压	三相四线380V
功 率	6kw

【 焦炭检测装置 】

焦炭显气孔率测定仪 Coke Show Porosity Tester

焦炭显气孔率测定仪是测定铸造焦、冶金焦等焦炭显气孔率的专用仪器,性能符合GB/T 4511.1-2008标准。整套仪器由真空干燥箱、真空泵、电热干燥箱和下挂钩天平等组成。

The tester is a special instrument for determining the show porosity of coke, such as foundry coke and metallurgical coke, It meets the GB/T 4511.1-2008 standard.

主要技术指标:

- 极限真空度: 6×10^{-2} Pa;
- 干燥温度:150-160℃，最高不超过250℃。



【 焦炭反应性及反应后强度标准样品 】

Manufacture of Standard and Contrast Samples for CRI and CSR

按照GB/T 15000.1-4《标准样品工作导则》要求》和GB/T4000-2017《焦炭反应性及反应后强度试验方法》，对研制的标准样品进行物料选择、加工、均匀性检验和稳定性检验，通过有效的定值方式对均匀性和稳定性满足要求的样品进行定值分析，对定值数据进行统计处理，确定焦炭反应性和反应后强度特性指标的标准值和不确定度。



国家冶金工业炭素材料质量监督检测中心



国家冶金工业焦炭产品质量监督检测中心

【 焦炭检测装置 】

焦炭机械性能测定装置 Coke Mechanical Performance Testing Device

产品名称	技 术 指 标
全自动落下装置 Automatic coke dropping strength measuring device	• 全封闭除尘 • 一次装料后全部实验过程自动控制完成 • 设备尺寸：2200mm × 2500mm × 5500mm • 上端料箱尺寸：560mm × 420mm × 300mm • 下端接料箱尺寸：1500mm × 1200mm × 300mm • 电机功率：(1.1+4)kw • 焦炭落下高度：1830mm • 设备重量：900 kg
MK-8环保型焦炭机械强度测定转鼓 (米库姆转鼓) MK-8 coke mechanical strength measurement drum (environment protection type)	• 符合国家标准GB/T2006-2008的技术要求 • 鼓内直径：φ1000 ± 5mm 转鼓内长：1000 ± 5mm 鼓壁 厚度：8mm • 转速：25 ± 1转/min, 100转时间为4min ± 10s • 电机功率：2.2kw • 工作电压：380V ± 10%(三相四线制) • 外形尺寸：2000mm × 1560mm × 1830mm 重量：1400kg
JXS-5型焦炭筛分组成机械筛 JXS-5 mechanical sieve of coke classification	• 符合国家标准GB/T2005-94的技术要求 • 电机功率：2.2kw • 振幅：6mm~8mm • 筛片有效面积：1630mm × 700mm • 倾角：11.5° 层数：4层 • 外形尺寸：2300mm × 1340mm × 1310mm 重量：600kg
JXS-2型焦炭转鼓鼓后机械筛 JXS-2 Mechanical sieve after coke drum	• 符合国家标准GB/T2006-1994的技术要求 • 电机功率：2.2kw • 摆动频率：往返37次/min • 摆动角度：40°~45° • 一次筛选时间：60s • 层数：两层,上层为直径40mm或25mm圆孔筛,下层为直径10mm的圆孔筛,筛框为木框。 • 外形尺寸：1540mm × 1150mm × 1200mm 重量：340kg
1/4米库姆转鼓 1/4 Micum drum	• 鼓内直径：φ1000 ± 5mm 转鼓内长：250 ± 5mm 鼓壁厚度：8mm • 转速：25 ± 1转/min 100转时间为4min ± 10s • 电机功率：1.5kw • 外形尺寸：1850mm × 1260mm × 1630mm 重量：300kg
LX-2电动落下装置 LX-2 Coke dropping device	• 符合国家标准GB/4511.2-1999的技术要求 • 试验箱：710mm × 460mm × 380mm 钢板厚度：3mm • 落下高度：1830mm • 落下台：1220mm × 970mm × 200mm 钢板厚度：12mm • 电机功率：0.75kw • 外形尺寸：1220mm × 965mm × 2300mm 重量：400kg



全自动落下装置
Automatic coke dropping strength measuring device



JXS-5型焦炭筛分组成机械筛
JXS-5 Mechanical sieve of coke classification



MK-8型焦炭机械强度测定转鼓
MK-8 Coke mechanical strength measurement drum



MK-8环保型焦炭机械强度测定转鼓
MK-8 Coke mechanical strength measurement drum (environment protection type)



JXS-2型焦炭转鼓鼓后机械筛
JXS-2 Mechanical sieve after coke drum



1/4米库姆转鼓
1/4 Micum drum



LX-2电动落下装置
LX-2 Coke dropping device

【铁矿石试验检测装置】

烧结杯试验装置 Sinter Pot Test Device

烧结杯试验装置是根据工业生产需求条件，完全模拟烧结生产过程并可进行相关试验研究的综合试验装置，试验过程中采用自动化操作，保证试验的准确性和重现性，能够及时有效的解决生产技术问题，为优化配比、调整参数、提高烧结矿产品质量等技术研究方面提供数据，为企业降低生产成本、优化生产各项指标提供有力的支撑。

The sinter pot test device simulates the sintering production process and can carry out relevant experimental research according to the requirements of industrial production. All the tests are automated, ensuring the accuracy and reproducibility of the test. Production technology issues provide data for technical research such as ratio optimization, parameter adjustment, and sinter product quality.



工艺流程：

原料混合→制粒→布料→点火→烧结→烧结终点控制→单辊破碎→烧结饼称重→落下→筛分→转鼓强度→鼓后筛→化学制样→数据分析等

Technological process:

Raw material mixing→granulation→clothing→ignition→sintering→sintering end point control→single roll crushing→sintering cake weighing→dropping→sieving→drum strength→drum rear screen→chemical sample preparation→data analysis

特点和功能:

- 烧结杯杯体直径300（或200）mm，采用高温铸铁材质，双壁型保温杯体，保温效果好，减少实验过程中的边缘效应。采用高度可调节的炉篦条，实现装料高度从700mm到1000mm可调，满足客户的多元化需求；
- 上位机控制系统采用工控触摸屏计算机对过程参数进行在线测量、分析处理；
- 下位机控制系统采用德国西门子（PLC）对现场设备进行全面控制及全面检测。

Features and performance:

- The sintered pot diameter of 300(200)mm, adopts high temperature cast iron material, double wall type insulation pot has reducing the edge effect during the experiment. The height-adjustable grate bar is used to adjust the loading height from 700mm to 1000mm, which fully meets the diversified needs of customers.



技术参数：

设备	技术参数	设备	技术参数
烧结杯	φ 300（或200）mm×1000 mm 使用温度：0～1200℃	单辊破碎机	电机：4kw 转数：25r/min 最大破碎粒度：90mm
真空室	φ 300 mm 使用温度：0～1200℃	助燃风机	电机：5.5kw 流量：7m³/min 升压：9.8kpa 转数：1450r/min
燃烧器	φ 320 mm 使用温度：0～1200℃ 打火器：自动控制打火	工作台	3000mm×3000mm×1500mm
点火传动装置	升降高度:200mm 转角角度: 120°	抽真空风机	电机：11kw 流量：17m³/min 升压：20kpa 转数：1450r/min
烧结翻杯机	电机：0.75kw 倾翻角度：120°	旋风除尘器	出口浓度 <30mg/m³
除尘风机	流量：5700m³/h 电机：7.5kw	圆筒混合机	滚筒直径：800mm×1200mm 电机：4kw 滚筒转数：25r/min（可调）
往复筛分机	筛分面积：500mm×800mm 筛孔尺寸(mm)：40,25,16,10,5 电机：2.2kw 往复次数:60次/min（转速可调）	强度测定 转鼓及鼓后 摇筛一体机	转鼓尺寸：Φ1000×250mm 电机：1.5kw 转数：25±1r/min 摇筛电机：0.75kw 往复次数：20次/min 筛分面积：500mm×800mm 筛孔尺寸：6.3mm

【铁矿石试验检测装置】

铁矿石冶金性能综合测定仪 Iron Ore Metallurgical Performance Tester

铁矿石冶金性能综合测定仪是测定铁矿石的高温还原性指数、铁矿石低温还原粉化指数、铁矿球团相对自由膨胀指数等技术指标的专用仪器。

The tester is a special instrument for determining the reduction index, the low temperature disintegration index, the relative free-swelling index of iron ore.



铁矿石冶金性能综合测定仪
Iron ore metallurgical performance tester

特点和功能:

- 符合GB/T13240-91，GB/T13241-2017，GB/T13242-2017标准；
- 加热方式采用三段式加热，控制系统有三路温度显示，实时显示料层的上、中、下温度，保证还原气体与试料反应时进入料层的气体温度；
- 动态显示系统各部分运行状态；
- 具有超高温、超高压、热电偶故障保护功能；
- 具有N₂、CO₂、CO气体配比功能及流量不足报警功能及CO浓度超标报警功能。

技术参数:

- 加热体：内嵌式高温合金电阻丝，最高使用温度1300℃，恒温区>150mm；
- 控温精度：500±5℃；900±5℃；分辨率1℃；
- 测温电偶：三点测温式K型电偶，工业Ⅱ级；
- 高温还原动态检测电子天平：0克≤称重≤20千克，分辨率0.01克；球团体积膨胀测定天平：0克≤称重≤1千克，分辨率0.001克；称样电子天平：量程：0克≤称重:1千克，分辨率0.1克。

Features and performance:

- The instrument complies with GB/T13240-91, GB/T13241-2017, GB/T13242-2017 standard;
- The heating mode is three-heated zones, and the control system has three temperature displays, which can display the upper, middle and lower temperatures of the material layer in real time to ensure the temperature of the gas entering the material layer when the reducing gas reacts with the test material.

Technical Parameters:

- Heater: In-line superalloy resistance wire, the maximum operating temperature is 1300℃, temperature zone >150mm;
- Temperature control accuracy: 500±5℃; 900±5℃; resolution 1℃;
- Thermocouple: three-point temperature measurement type K galvanic, industrial grade II.

【铁矿石试验检测装置】

铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪 The Tester of Iron Ore Reduction Softening Dripping Performance Under Load

铁矿石荷重还原软熔滴落测定仪是模拟高炉还原过程、测定含铁原料的开始软化、熔化及滴落等高温性能的专用设备。

The tester is a special instrument for simulating the blast furnace reduction process and measuring the high-temperature performance such as softening, melting and dripping of the iron ore.

特点和功能:

- 炉体保温采用模块化设计，加热方式采用U型硅钼棒环形排列加热；
- 自动计算料层收缩10%时的温度和压差,料层收缩40%时的温度和压差,压差徒升时的温度和收缩率,最高压差时的温度和收缩率,滴落时的温度和收缩率及压差,熔融温度区间,软化温度区间,熔融层厚度等综合试验参数；
- 系统进入试验状态自动启动试验通风系统，保证室内空气流通。系统实时检测室内CO气体浓度，当CO气体浓度超标时，系统将报警；
- 具有当热电偶故障时超低温、超高温、超炉温的保护功能。

技术参数:

- 控温精度：1600±5℃，分辨率1℃；使用温度：≤1650℃；冷却用循环水流量：0.5-1.0m³/h；
- 气体流量准确度/线性度/重复精度：±1.5℃% F.S/ ±(0.5~1.5)% F.S/ ±0.2% F.S。

Features and performance:

- The modular design is adopted for the heat preservation of the furnace, and U-shaped silicon-molybdenum rod is used for annular heating;
- Automatically calculate the temperature and pressure difference when the material layer shrinks by 10%, the temperature and pressure difference when the layer shrinks by 40%, the temperature and shrinkage when the pressure difference is lifted, the temperature and shrinkage rate at the highest pressure difference, and when dripping Comprehensive test parameters such as temperature and shrinkage and pressure difference, melting temperature range, softening temperature range, and thickness of molten layer.

Technical Parameters:

- Temperature control accuracy: 1600±5℃, resolution 1℃;Circulating water flow for cooling: 0.5-1.0 m³/h;
- Gas flow accuracy / linearity / repeatability: ± 1.5 ℃% F.S / ± (0.5 ~ 1.5)% F.S / ± 0.2% F.S.



铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪
The tester of iron ore reduction softening dripping performance under load

【整体实验室试验装置的成套设计及实施（EPC方式）】

煤焦整体实验室 Construction of Coal&Coke Laboratory

根据客户提出的实验目的及要求，我公司为客户提供详尽的解决方案。包括实验室规划设计、仪器及配套设备的提供、试验装置的成套设计及实施，专业人员能够高效地完成相应的系统工艺设计、设备采购、安装、调试、培训等一系列集成服务。

According to the experimental purposes and requirements provided by the customer, Zhongwei company offers solutions to customers. Provide lab planning and design, Provide instruments and supporting equipment; Complete set design and implementation of test equipment. Professionals can efficiently complete the corresponding system process design equipment procurement, installation, commissioning training and a series of integrated services.



煤焦整体实验室检化验设备主要由：颚式破碎机、锤式破碎机、密封制样机、马弗炉、全自动工业分析仪、全自动定硫仪、粘结指数测定仪、全自动胶质层指数测定仪、奥亚膨胀度测定仪、基氏流动度测定仪、煤岩反射率测定仪、试验焦炉、焦炭反应性及反应后强度测定装置、焦炭气孔率测定仪、通风橱、实验家具等设备构成。



【整体实验室试验装置的成套设计及实施（EPC方式）】

炭素材料整体实验室 Construction of Carbon Material Laboratory

随着国家环保政策的实施及钢铁行业电炉钢的增产，石墨电极的需求量大幅增加，原料针状焦的用量也随之增加。我公司结合中钢鞍山热能院在针状焦项目多年的研发经验与自主开发试验设备的技术优势，形成了能根据用户的实验目的及要求，提供详尽的炭素材料整体实验室解决方案的能力。为炭素企业从事针状焦及炭素材料的研究提供了必要的试验手段。2019年完成鞍钢化学科技有限公司“4万吨/年针状焦项目”整体实验室的规划、设计、仪器及配套设备供货，并获得好评。

With the increasing of electric furnace steel, the demand for graphite electrodes has greatly increased, and the demand for needle coke has also increased. Our company combines the research and development experience of sinosteel anshan research institute of thermo-energy co.ltd in needle coke project for many years and the technological advantages of self-developed test equipment, and forms the ability to provide detailed laboratory solutions for carbon materials according to users' experimental purposes and requirements. It provides a necessary experimental means for carbon enterprises to study needle coke and carbon materials.

炭素材料实验室检化验主要设备由：破碎机、密封制样粉碎机、混捏锅、挤压机、石墨化炉、焙烧炉、图像颗粒分析仪、偏光显微镜、粉末比电阻测定仪、液相色谱、气相色谱、通风橱等设备构成。



10kg/h针状焦延迟焦化试验装置

该装置广泛应用于不同产地原料沥青的针状焦工艺试验，具有投入少，见效快，评价准确，生产应用性强等特点，为针状焦产品研发解决关键技术难题提供有效的解决方案和实验手段。

The device is widely used in the process test of needle coke of different asphalt . It has the characteristics of less investment, quick effect, accurate evaluation and strong application in production. It provides effective solutions and experimental means for the research and development of needle coke products to solve key technical problems.

特点和功能：

- 试验所得数据可指导生产企业对原料、溶剂的选择；原料和溶剂及芳香烃溶剂和脂肪烃溶剂的配比调整；延迟焦化循环比、工艺参数的优化；
- 该装置采用DCS或PLC控制，可实时显示装置的运行状态，完成参数的自动采集、储存、控制和打印，对异常参数实施报警和安全保护。

应用案例：鞍钢化学科技有限公司“4万吨/年针状焦项目”

10kg/h延迟焦化实验装置主要由：原料罐、反应釜、蒸馏塔、冷却器、加热炉、焦化塔、计量泵、各种管线管件等设备组成。



【大型试验焦炉应用案例】

序号	客户名称	日期	设备型号	装煤方式	熄焦方式	控制方式
1	安阳钢铁股份有限公司	2019	JL-200-电加热	侧装捣固	水熄焦	PLC
2	山西太钢不锈钢股份有限公司	2016	JL-300-电加热	侧装捣固	水/干熄焦	PLC
3	台湾台塑河静钢铁公司	2015	JL-250-电加热	侧装捣固	水/干熄焦	PLC
4	山西焦化股份有限公司	2014	JL-300-电加热	侧装捣固	水/干熄焦	PLC
5	首钢技术研究院	2013	JL-300-电加热	侧装捣固	水/干熄焦	PLC
6	攀钢集团西昌钢铁有限公司	2012	JL-300-煤气加热	侧装捣固	水熄焦	PLC
7	鞍山钢铁集团股份有限公司	2011	JL-300-电加热	侧装捣固	干熄焦	PLC
8	四川达兴能源股份有限公司	2011	JL-200-煤气加热	侧装捣固	水熄焦	PLC
9	张家港宏昌钢板有限公司（沙钢）	2010	JL-300-电加热	顶装	水/干熄焦	PLC
10	河北中煤旭阳焦化有限公司	2010	JL-400-电加热	侧装捣固	水熄焦	PLC
11	河北旭阳焦化有限公司	2010	JL-400-电加热	侧装捣固	水熄焦	PLC
12	唐山佳华煤化工有限公司	2009	JL-400-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	PLC
13	中冶焦耐工程技术有限公司（重钢）	2008	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表
14	昆明钢铁股份有限公司技术中心	2009	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表
15	攀枝花钢铁有限责任公司	2008	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表
16	鞍钢股份有限公司	2008	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表
17	宝山钢铁股份有限公司	2007	JL-300-电加热	顶装捣固	干熄焦	仪表
18	本钢板材股份有限公司	2007	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表
19	鞍钢股份有限公司	2005	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表
20	武钢集团昆明钢铁股份有限公司技术中心	2004	JL-200-煤气加热	顶装捣固	水熄焦	仪表

专利 | Patents

序号	专利名称	专利号	授权日期
1	一种试验焦炉炉内压力制动调节装置	ZL 2013 2 0608809.3	2014.04
2	试验焦炉用推焦送煤捣固一体机	ZL 2011 2 0174963.5	2012.01
3	应用于200Kg试验焦炉的推焦机	ZL 2011 2 0175059.6	2012.01
4	试验焦炉荒煤气燃烧装置	ZL 2011 2 0132406.7	2012.01
5	200Kg以上电加热试验焦炉化产回收自动控制系统	ZL 2010 2 0647524.7	2011.07
6	200Kg以上电加热试验焦炉的化产回收装置	ZL 2010 2 0627478.4	2011.07
7	智能拨号报警在200Kg以上电加热试验焦炉的应用	ZL 2010 2 0578386.1	2011.07
8	煤气加热试验焦炉的PLC控制系统	ZL 2010 2 0105303.7	2010.11
9	电加热试验焦炉PLC控制系统	ZL 2009 2 0203566.9	2010.07
10	200 Kg以上电加热试验焦炉PLC智能软件V1.0	2010SR001747	2009.09
11	300Kg电加热自动控制升温试验焦炉	ZL 200720014625.9	2008.07