

基于CO/O₂双参量的锅炉智能燃烧优化系统

打开燃烧黑匣子 人人都是老专家



扫码关注

Walsn

| 目录

引言	01
技术原理	01
系统构成	03
应用效益	03
科技鉴定	04
典型案例	04
版权声明	05

引言

基于 CO/O₂ 双参量的锅炉智能燃烧控制系统(简称“SCCS”)是由沃森能源技术(廊坊)有限公司联合华中科技大学煤燃烧国家重点实验室共同开发,解决燃煤锅炉高温腐蚀、结焦、炉效降低和低氮燃烧之间矛盾的方案性技术。

SCCS 通过监测水冷壁和尾部烟道 CO/O₂ 的实时数据、进行锅炉燃烧场模拟、实施大数据分析寻优,对配风逻辑进行优化,实现燃煤锅炉燃烧过程的数字化、智能化控制。

技术原理

进行 CO/O₂ 的实时数据监测

SCCS 采用炉膛及烟道网格式多点在线方式进行全域监测。系统使用独特除焦、防磨、防堵工艺进行全流程烟气预处理;配置宽量程、抗干扰 CO/O₂ 传感器,适应高温、高粉尘、高磨损的苛刻工况,燃烧过程核心参数的高精度可靠在线测量。



构建锅炉效率最优燃烧模型

构建“CO- 锅炉效率”及“CO-NO”燃烧关联特性模型,采用 CO/O₂ 双参量的燃烧优劣评价方法,以安全性指标为约束条件,实时计算锅炉高效燃烧与低氮排放综合指数。

同时,建立锅炉水冷壁“氧化还原氛围的 CO/O₂”关联特性模型,把握锅炉高温腐蚀、结焦的“温度、扩散、壁面条件”三要素的运行规律,最终构建基于“CO/O₂ 双参量的锅炉动态智能燃烧模型”,解决锅炉高效燃烧、低氮排放、高温腐蚀 / 结焦三者之间的矛盾。

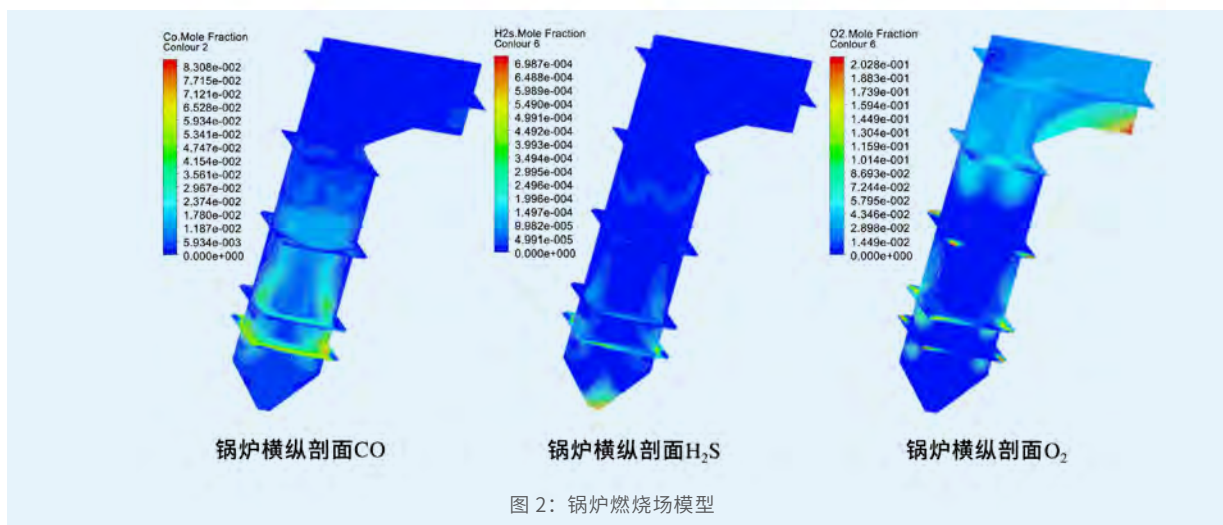
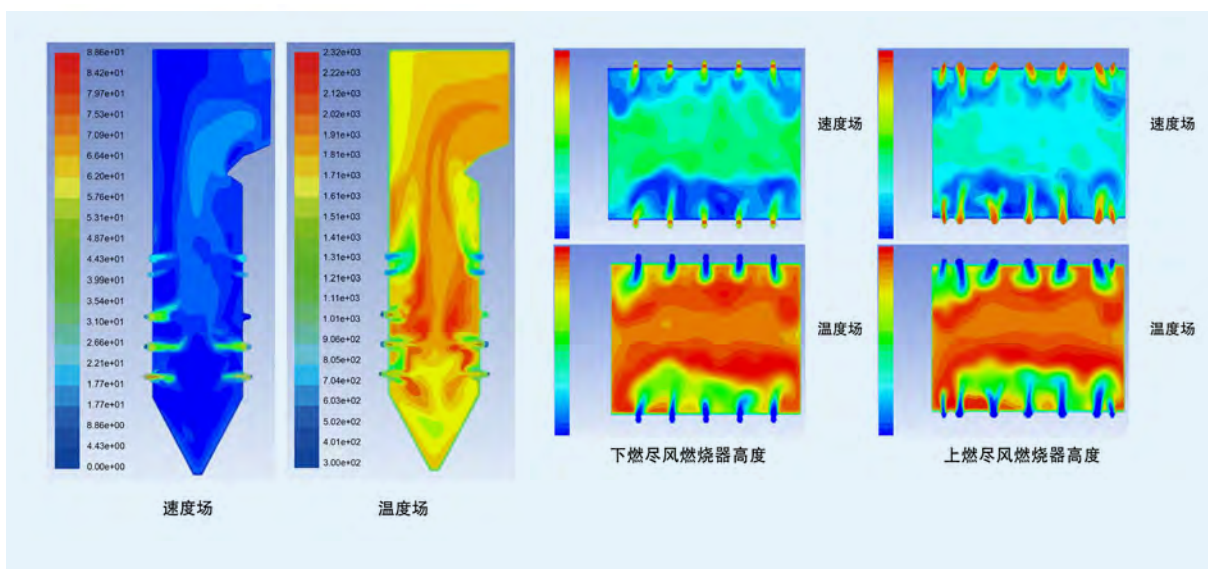


图 2: 锅炉燃烧场模型



安装智能燃烧控制软件

基于大数据挖掘与烟气多组分在线监测方法，采用锅炉 CO/O₂ 双参量联合控制燃烧技术策略，运用计算机软件实现基于 CO/O₂ 双参量联控的锅炉总风量、分级风量、分层风量等多维度的动态智能燃烧控制系统，并最终给出锅炉实时效率和优化后的风量目标值。

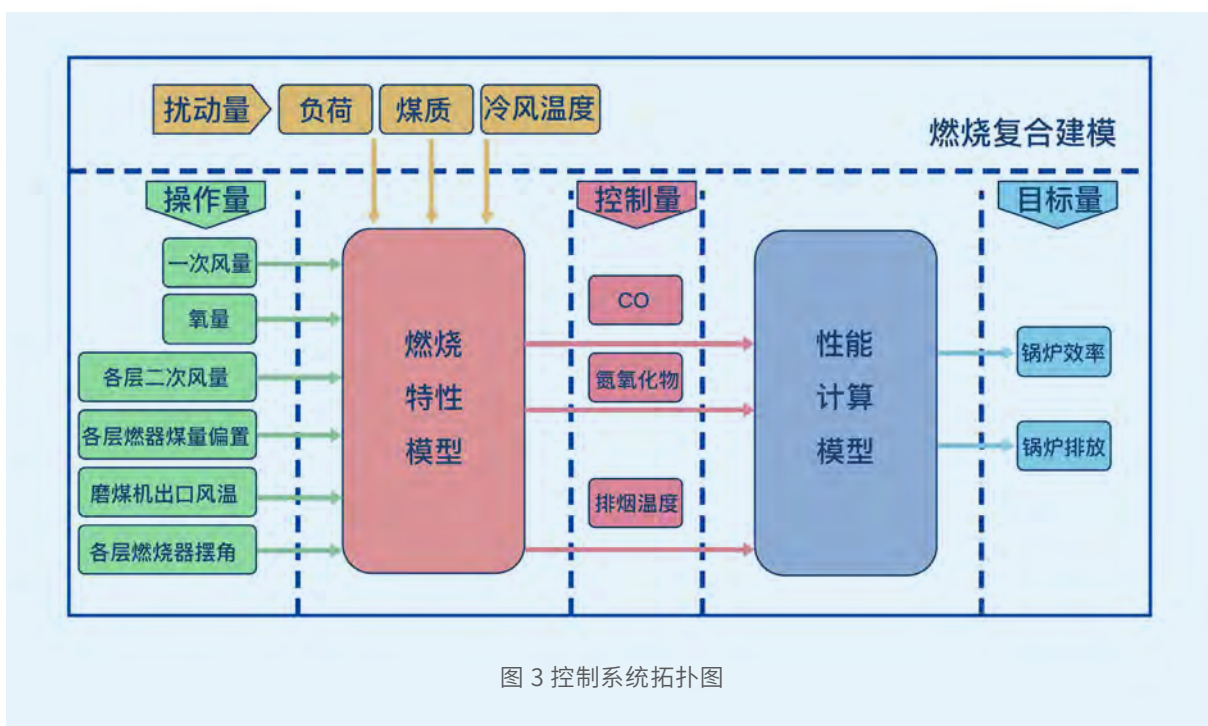


图 3 控制系统拓扑图

进行基于 SCCS 系统的自动优化控制

在实时数据与系统软件运行的基础上进行燃烧优化调整，优化原有总风量控制逻辑和小风门配风逻辑，实现负荷变化过程中的风煤动态自动跟踪调节，优化机组的负荷响应能力，减小运行参数波动。

系统构成



图 4: SCCS 系统构成

- 网格 CO 在线监测设备, 安装于炉膛侧(主燃区、还原区)和烟道侧
- 基于 CO/O₂ 双参量的锅炉智能燃烧控制系统软件服务器
- SCCS 系统与 DCS 控制系统的双向数据实时传输接口。

SCCS 系统通过 DCS 获得锅炉运行工况参数, 将燃烧优化模型的运算结果返回 DCS 进行闭环控制, 实现配煤和配风等控制策略。具有自动完成数据采集、数据分类、模型建立、数据寻优、数值模拟、基于 CO 在线监测的燃烧优化闭环控制以及可视化的燃烧优化调整指导等功能。

应用效益

SCCS 根据锅炉的负荷、煤种等参数实时可视化给出燃烧调整操作指导, 优化锅炉的配风、配煤燃烧运行方式。通过燃烧优化调整可以解决: 均衡燃烧、合理的低氮燃烧方式(在综合考虑防结渣高温腐蚀、NO_x 排放及炉效等的情况下确定合理的燃尽风率)、智能风量优化控制、高温腐蚀监测与预防、结焦结渣预防技术、超低负荷稳燃技术和智能配风优化控制等, 实现锅炉燃烧系统的优化运行, 切实保证锅炉高效、可靠、低污染运行, 具有较大的经济效益和社会效益。以 1000MW 机组锅炉为例, 应用该系统后锅炉效率平均提高 0.49%, 炉膛出口 NO_x 排放减少 5%, 有效降低了锅炉高温腐蚀 / 结焦风险, 提高了锅炉的煤种适应性和机组灵活性。

科技鉴定

2020年12月22日，由华中科技大学煤燃烧国家重点实验室研发的“基于CO/O₂双参量的锅炉智能燃烧控制技术与应用”项目成果通过了中国动力工程学会在武汉组织召开的专家委员会鉴定，中国工程院院士、清华大学教授岳光溪先生、西安热工院多位专家一致认为：该项目创新性强、应用效果好，具有显著的经济效益和社会经济效益，总体达到了国际先进水平，在锅炉动态智能燃烧模型与CO/O₂测量技术相结合方面处于国际领先水平。该技术解决了锅炉高效燃烧、低氮排放、高温腐蚀/结焦三者之间的突出矛盾。本项技术提出了以安全性指标为约束条件的锅炉高效燃烧与低氮排放综合评价指数，构建了基于CO/O₂双参量的锅炉动态智能燃烧模型，建立了切断锅炉高温腐蚀/结焦的“温度、扩散、壁面条件”三要素的综合防治方法；该技术实现了高温、高粉尘、高磨损条件下CO浓度的全流程高精度可靠在线测量。本项技术发明了锅炉CO网格多点多点在线监测方法，开发了高精度电化学双传感器冗余结构设计的宽温区CO在线监测系统；该技术为智慧电厂构建提供了关键支撑。本项技术提出了锅炉CO/O₂双参量联合控制燃烧技术，发明了基于CO/O₂双参量联控的锅炉总氧量、分级氧量、分层氧量的动态智能燃烧控制系统。

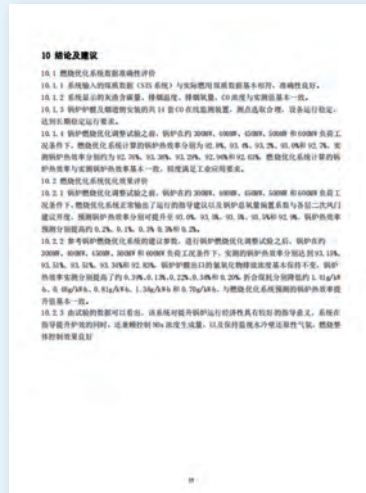


典型案例

某发电厂锅炉为DG3000/26.15-II型高效超超临界参数变压直流炉，采用单炉膛、一次中间再热、平衡通风、运转层以上露天布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构门型锅炉。在炉膛前后墙分三层布置低NO_x旋流式HT-NR3煤粉燃烧器，每层布置8只，全炉共设有48支燃烧器。前后墙各布置24只。在前后墙距最上层燃烧器喷口一定距离布置燃尽风喷口(OAP)，每层10个。

该项目在锅炉尾部烟道省煤器出口处装设4套常温型Walsn CEA-100 CO在线监测装置；并在炉膛装设10套高温型Walsn CEA-100-H CO在线监测装置，分别在炉膛左、右侧墙的各装设5套，共10套。

该SCCS-CO/O₂系统投入运行后，经第三方的性能考核试验，考核结果表明：运行CO建模系统调试和燃烧优化调整试验之后，锅炉效率提高约0.49%，氮氧化物排放浓度下降5%，在1000MW负荷下省煤器出口CO排放浓度降低，有效降低了锅炉高温腐蚀/结焦风险，提高了锅炉的煤种适应性和机组灵活性。



版权声明

Walsn 是加拿大沃森实业有限公司的注册商标并保留其所有权力。

产品样本的内容参照了相关法律基准和行业基准。您在使用我们的产品时，如对产品样本提供的内容有疑问，请向购买产品的销售人员咨询，或致电客户服务热线：400-800-3658，或致信本公司邮箱：service@walsn.com。

加拿大沃森实业有限公司（以下简称沃森）保留在不事先通知的情况不，修改本样本中的产品和产品规格参数等文件的权力。

沃森具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

沃森具有本产品样本的著作权，未经许可，不得修改、复制本手册的全部或部分内容。



北京办公室

北京市海淀区上地东路1号院5号楼204

Tel: +86-10-5885 6890 | Fax: +86-10-5885 6997

服务电话: 010-5979 3657

沃森能源技术(廊坊)有限公司

中国·廊坊市广阳经济开发区畅祥道10号

Tel: +86-316-2881500 | Fax: +86-316-2881502

邮箱: walsn@walsn.com walsn@walsn.com.cn

服务热线: 400-800-3658

客服邮箱: service@walsn.com
