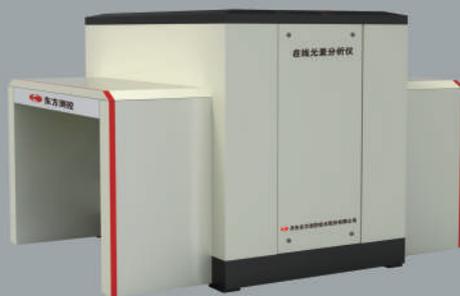
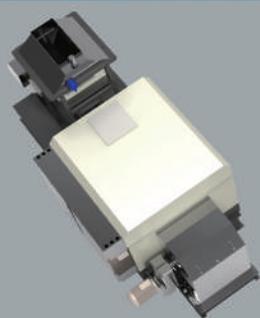


在线元素分析仪

—煤质管理



公司简介 Company Profile

东方测控成立于1996年，是为冶金、矿山、水泥、煤炭、电力、石化等行业提供生产智能解决方案的专业公司，是国家重点高新技术企业、国家数字矿山863科技攻关项目领军企业、工信部国家矿山采选智能制造系统解决方案供应商第一中标单位，国家智慧矿山行业标准牵头制订单位、国家重大科学仪器设备开发专项领衔承担单位、中矿协两化融合委员会理事长单位，辽宁省十二家智能制造标杆企业之一。

东方测控汇聚了来自国内高等学府的大学生1300余名，其中，教授级高工35人，博士12人，硕士197人，本科及以上学历员工占公司总人数的90%以上。多年来，公司先后承担了30多项国家重大科研攻关及产业化示范项目，获得国家、省、市科技奖项100余项。

东方测控瞄准世界前沿科技，以智能制造和人工智能作为技术创新导向，围绕自动化验、在线检测、自动控制、应用软件、通信导航、智能矿山、智慧城市等领域的核心技术，自主开发了一系列具有世界先进水平的智能测控产品。

东方测控的选矿智能控制系统，已在国内外200余个矿山应用300余套，国内市场份额达到90%以上；露天矿GPS/北斗车辆智能调度系统已在国内外50余座大型矿山成功应用，国内市场份额达80%以上；中子活化系列分析仪产品已在水泥、煤炭、电力、矿山等行业应用300余套，占有60%以上的市场份额。公司多款高新技术产品已在全球30多个国家成功应用。

东方测控将秉持“至诚服务、成就客户、追求卓越、锐意创新”的发展宗旨，为民族工业的振兴做出更大的贡献。



产品概述

在线元素分析仪是一种快速伽马中子活化分析仪（PGNAA），分析仪每分钟给出一次检测结果，可实时分析主要煤质参数和工业指标，对煤质进行有效的监督和控制，改良生产工艺，降低生产成本，提高产品质量。对煤矿开采、洗煤、配煤、入炉混煤在线检测及其生产过程控制具有重要意义。

在线元素分析仪设计形式上分为跨带式 and 旁线式两种，其中跨带式装置为模块化结构，不需切割皮带，可绕皮带安装。仪表运行时，皮带从测量装置内托槽上滑过，对流经的所有物料进行检测，整个检测过程不接触物料，不影响皮带运行；旁线式装置，内置微波水分仪，可代替传统化学分析方法，对煤质进行快速分析，主要用于入厂煤分析，装车站，港口配煤基地、煤化工等对实时煤质分析数据要求较高的场合，使用时需要采样系统作为煤样来源工具。

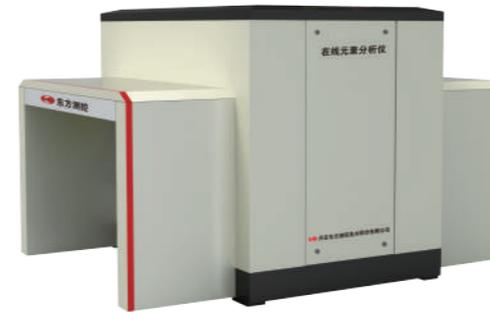


图1-1 在线元素分析仪(跨带式)



图1-2 在线元素分析仪(旁线式)

产品结构

在线元素分析仪（跨带式）由测量装置、中子源（可控脉冲中子发生器或自发裂变中子源）、探测器、信号处理柜以及主机五个部分构成。（图2-1）

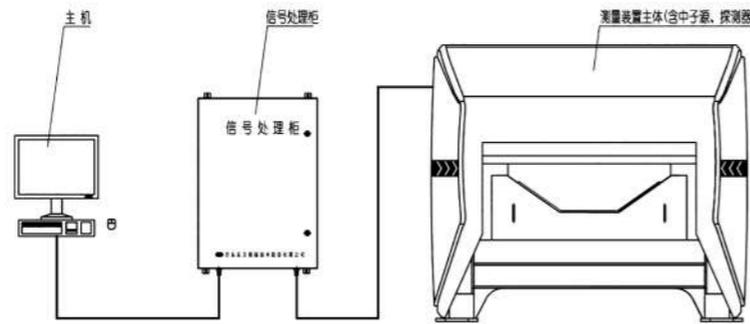


图2-1 在线元素分析仪结构图(跨带式)

在线元素分析仪（旁线式）由分析仪模块、中子源、探测器、信号处理箱、马达控制箱、主机、入煤斗、滚筒护罩、卸煤口、槽钢支架等部分构成。（图2-2）

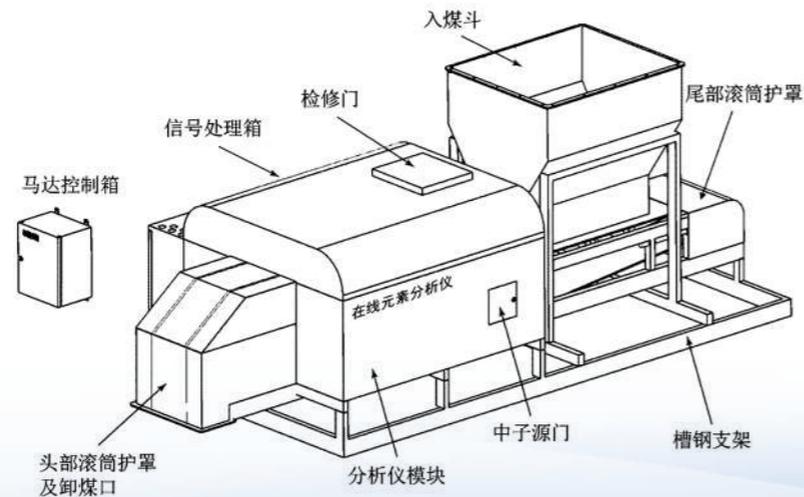


图2-2 在线元素分析仪结构图（旁线式）

产品原理

在线元素分析仪采用中子活化瞬发 γ 分析(PGNAA)技术。由中子源放出平均能量为2.35MeV的快中子，快中子被测量装置慢化为热中子，并由热中子照射煤炭物料与物料中各元素原子核发生热中子俘获反应，放射出不同能量及强度的特征 γ 射线，通过检测特征 γ 射线的能量辨识物料中元素种类，通过检测特定能量 γ 射线的强度得出元素含量。

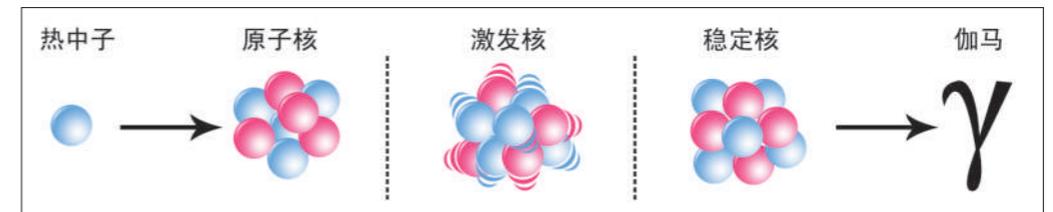


图3-1 PGNAA 原理图

每种元素对中子活化过程的反应不尽相同，这表现在两个方面。一方面是一些元素如碳和氧与中子作用的非弹性散射截面比较大，而另外的一些元素与中子作用的俘获截面比较大，这两种反应均会使物料中的原子核产生激发。激发态原子核会在非常短的时间内迅速由激发态退激到基态，在退激过程中每种元素会放射出（具有已知强度）一组特定能量的 γ 射线，称为特征 γ 射线，例如，钙元素会放射出能量不同的 γ 射线，最明显的是4.42MeV和6.42MeV。

碘化钠闪烁体探测器接收到 γ 射线时会产生光脉冲，光脉冲进入光电倍增管后生成电脉冲，电脉冲经过电子信号处理部件放大和ADC转换，进而生成复合 γ 射线能谱。然后，使用微处理器和高级分析软件可分解出该能谱的成分（元素）。

技术参数

表 4-1 在线元素分析仪(跨带式)技术参数

应用皮带宽度	800mm	1000mm	1200mm	1400mm	1600mm	其他尺寸
长	3200mm	3200mm	3200mm	3200mm	3200mm	定制
宽	1890mm	890mm	2090mm	2090mm	2290mm	定制
高	1800mm	1800mm	1875mm	1875mm	1900mm	定制
托槽角度	30° ~ 45°					
中子源	Cf-252					
正常运行温度	30°C ~ 50°C					
电源	220VAC ± 10%, 50HZ ± 5%, 6A, 3 线(L、N、GND)					
信号处理柜至主机	采用光纤通讯					
测量原理	中子活化瞬发 γ 分析(PGNAA) 技术或 PFTNA					
分析时间	1 分钟, 用户可设定					
测量参数	灰分、水分、硫分、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO、TiO ₂ 、Na ₂ O、K ₂ O, 等					
计算参数	热值及任何可以使用经验公式的可能参数					

表 4-2 在线元素分析仪(旁线式)技术参数

总长	5000mm
总宽	1870mm
总高	2230mm
宽度要求	1600mm 皮带中心右侧, 1960 mm 皮带中心线左侧
放射源	Cf-252 中子源 137Cs 伽马源
正常运行温度	- 30°C ~ 50°C
电源	20VAC ± 10%, 50HZ ± 5%, 6A, 3 线(L、N、GND) 380VAC ± 10%, 50HZ ± 5%, 16A, 4 线
信号处理柜至主机	采用光纤通讯
测量原理	中子活化瞬发 γ 分析(PGNAA) 技术
测量参数	灰分、硫分、水分、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO、MgO、Na ₂ O、K ₂ O 等
计算参数	热值及任何可以使用经验公式的可能参数

在线元素分析仪报告的参数如下:

工业指标:

灰分, 水分, 热值, 硫含量等

灰分成分:

SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、CaO、MgO、Na₂O、K₂O

产品应用一

在线元素分析仪（跨带式）在煤质分析领域中主要用于煤矿开采、洗煤、配煤、入炉混煤质量的在线检测及其生产工艺过程控制。根据分析仪对煤质的实时检测信息，结合过程控制系统，实现煤质分类堆放，通过控制各种煤源的给料量实现煤质配煤功能。

1. 分类堆放

在线元素分析仪可以与过程控制系统配合使用，及时地对原煤和经过洗选后的商品煤进行分类和分堆。对于洗煤厂，可最大限度的把发热量较高的煤分拣出来，提高优质煤产量；对于电厂和煤化工，按质进行分类堆放，利于后续稳定配煤。

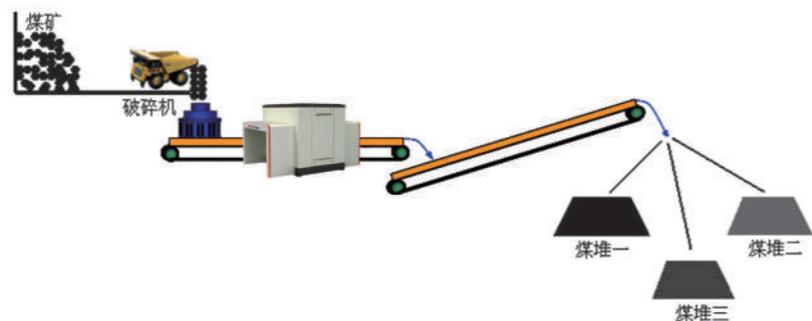


图5-1 在线元素分析仪分类堆放应用

2. 配煤

在线元素分析仪与自动配料系统结合使用，可进行优化配煤过程控制。分析仪将当前检测结果送入配料系统，配料系统根据用户质量控制参数（热值、硫分、灰分、挥发份）目标值，给出优化配方，实时控制各原料给料机给料量，使配料满足质量控制要求。配料系统也可以采用手动模式，通过对讲系统或其他方式调度各煤源给料量，进行指导配煤。

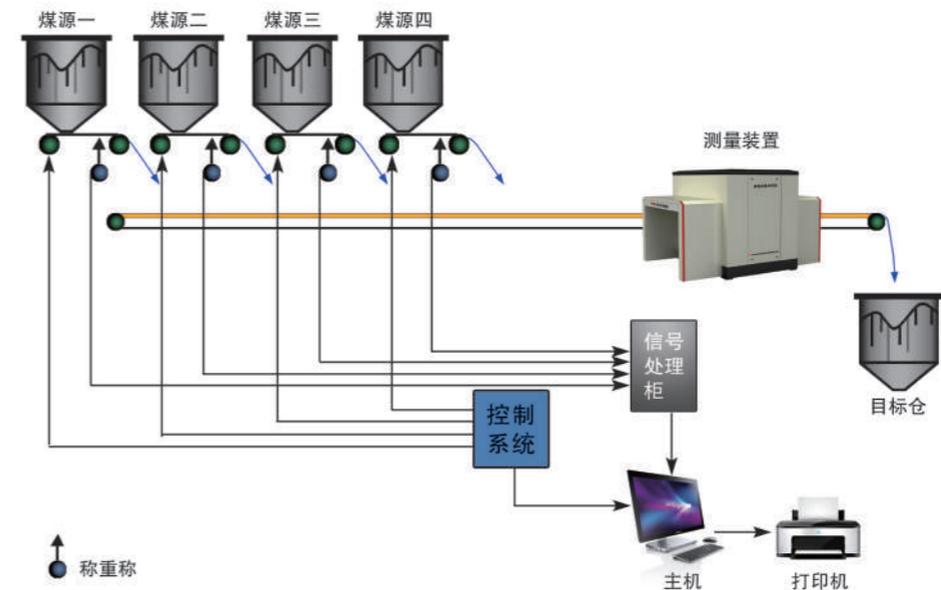


图5-2 在线元素分析仪配煤应用

分析仪在不同领域具体应用和效果如下：

1. 选煤厂

分析仪直接安装在输煤皮带上，全煤流检测，实时分析皮带上经过物料的元素含量和各工业指标，根据检测结果，可按不同品质进行指导分类堆放，最大限度地提高优质煤产量。

应用效果：通过实时监视并控制洗选煤的灰分、硫含量等各项煤质参数，最大限度地提高优质煤产量；另一方面实时检测数据，可以随时调整分选参数，提高生产效率，确保商品煤各项指标稳定、合格。例如：在分选密度不变的情况下，一旦监测出现灰分高的情况，立即提高末煤入选量，从而达到降低灰分的目的。

2. 装车站

分析仪直接安装在装车站输煤皮带上，实时分析皮带上煤质的各项指标，根据检测结果和控制目标，实时调整各煤源的配煤比例，提高配煤合格率，在满足要求的前

前提下，尽可能地多掺劣质煤，综合利用各种煤质资源，降低配煤成本。

应用效果：和传统采制化相比，通过煤质分析仪的实时科学分析，结合优化配煤，商品煤的不合格率大大降低，确保了产品煤质稳定，满足客户要求，避免罚款。通过合理掺配劣质煤，使排矸煤、煤泥等劣质煤得到了合理的掺配，大大增加了企业的经济效益。

3. 煤化工和港口

在线元素分析仪在煤化工和港口可应用于入场煤检测和配煤工艺环节。

入场煤：分析仪安装在入场煤皮带上，在线检测皮带上煤质成分，根据检测结果，控制系统把不同品质的煤，分送到不同的煤堆。

应用效果：为煤场管理提供及时准确数据，分类堆放，便于科学管理，利于指导后续稳定配煤。

配煤：分析仪安装在带式输送机上，在线检测结果通讯到配煤专家系统，专家系统根据配煤目标，实时调整各煤源的下料比例，优化配煤。

应用效果：与传统采制化相比，降低劳动成本，提高自动化程度，提升了原煤配比的准确性；全自动配煤，稳定煤质成分，在保证煤质质量的前提下，综合利用各种煤质资源，提高生产效率，降低配煤成本，节省能耗，使企业效益最大化。

4. 燃煤电厂

在线元素分析仪在电厂可应用于入场煤和入炉煤工艺环节。

入场煤：分析仪安装在入场煤皮带上，实时监控煤质的灰分、水分、热值、硫含量等各项指标，根据检测结果，控制系统把不同品质的煤，分送到不同的煤堆。

应用效果：为电厂煤场管理提供及时准确数据，便于科学管理，利于指导后续稳定配煤。

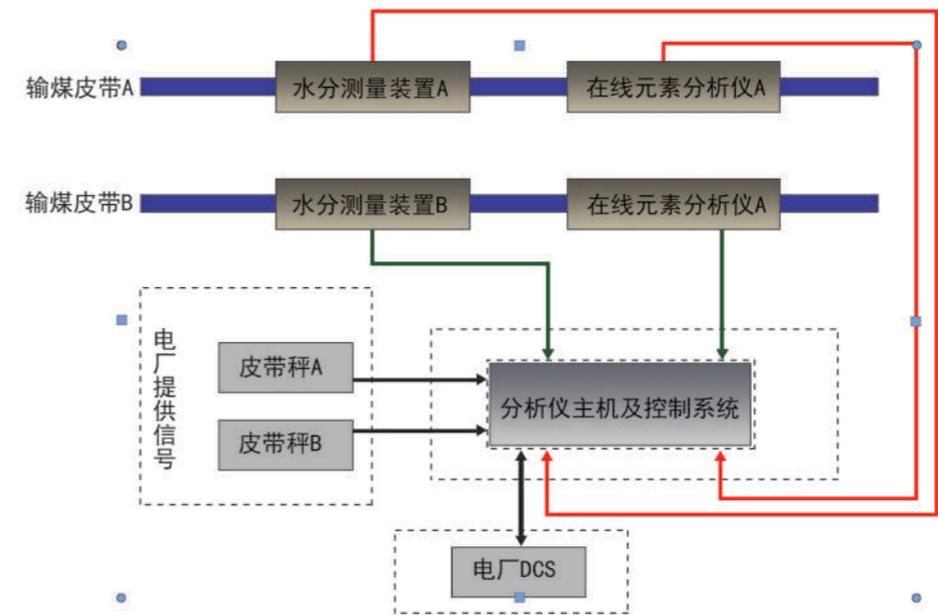


图5-3 在线元素分析仪电厂在线煤质检测应用

入炉煤：分析仪直接安装在入炉煤运输皮带上，根据实时检测结果和锅炉设计煤种及实时运行经验，为配煤过程提供直接指导，通过程控系统优化配煤过程，保证入炉煤煤质稳定，使燃烧煤质达到设计要求。提供的实时煤质数据，可指导锅炉运行，避免煤质突然变化导致锅炉停火，实现安全燃烧。

应用效果：通过优化配煤，合理搭配，少烧优质煤，提高劣质煤的利用率，减少用煤成本；使混配煤更加稳定均匀，优化锅炉燃烧，提高燃烧效率，减少锅炉机组设备故障，提高设备运行的安全性和经济性；监测锅炉指标，以避免熔渣结焦；控制污染物排放，保证硫排放达到环保要求，避免超标排放。

产品应用二

在线元素分析仪（旁线式）在煤质分析领域中主要用于出入厂煤质量分析、混煤配煤及其生产工艺过程控制。与汽车、火车或皮带取样装置结合，可以对入厂煤进行检测，及时给出煤质分析数据，把握煤炭质量，避免合同纠纷；与混煤皮带上的机械采样机结合，根据实时检测信息，通过人工或自动控制各种原煤的给料量，可实现配煤功能。

1. 入厂煤检测

应用对象：电厂、水泥厂、钢铁厂、煤化工等用煤单位

企业进煤普遍采用汽车或火车运输方式，入厂煤通过人工或者机械采样设备进行采样、制样（破碎、掺合、缩分、过筛），然后送至化验室进行分析，数小时后才能得出分析结果，不能及时与煤炭供应商核实煤炭品质。这种方法存在几个弊端：

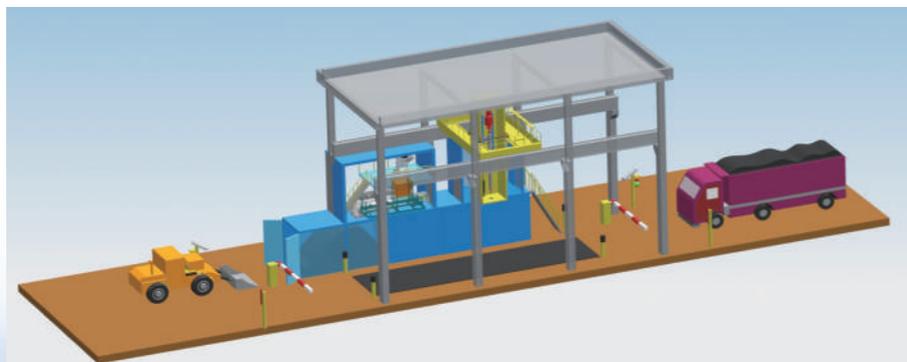
人为因素——人工取样存在人为因素干扰，取样和实际有偏差，数目较大的煤样也容易混淆编号。

结果滞后——每车煤都经过采制化工序，长达3小时才能给出化验结果，不能及时根据检测数据进行核对和指导后续分类堆放。

结算争议——结算时常有争议情况出现，矿方甚至不能相信人工化验结果。

该分析仪结合采样系统可快速、准确、客观地对入厂煤进行快速检测，有效解决上述问题。分析仪嵌入采样系统内，实时快速监控入厂煤质，全自动检测，按车次给出检测结果，保证煤质检测的准确性与及时性，为入厂煤检测提供科学的数据。

分析过程：采样机采煤、煤质分析、弃煤处理。



入厂煤检测（分析仪与汽车采样装置结合）

应用效果：与传统采制化相比，分析仪对入厂煤进行快速检测，可及时与供应商核实煤炭质量，避免人为干扰、减小合同纠纷，降低购煤成本，根据分析结果，可指导后续分类堆放，提高配煤质量和煤场管理水平。

2. 配煤

应用对象：装车站、港口配煤中心、煤化工企业、电厂入炉煤等

在线元素分析仪与皮带采样系统结合，结合配煤控制系统，根据检测结果和质量控制参数（热值，硫分，灰分）目标值，给出优化配方，实时调整各煤源的配煤比例，实时控制各原料给料机给料量，使配料满足质量控制要求。配料软件也可以采用手动模式，通过对讲系统或其他方式调度各煤源给料量，进行指导配煤。

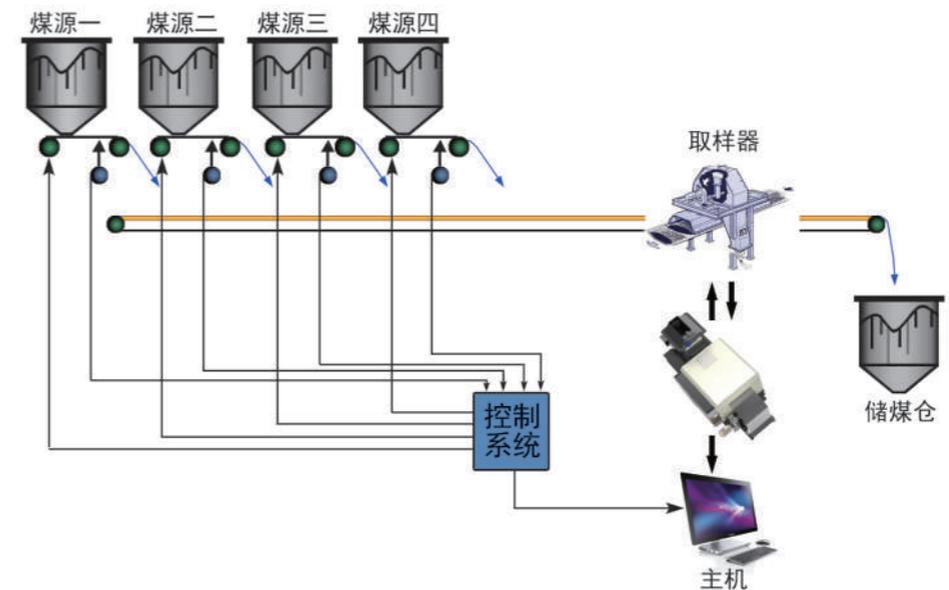


图5-2 在线元素分析仪配煤应用

应用效果:

与传统采制化相比,根据实时煤质检测结果结合优化配煤系统,实现产品煤配煤的优化控制,有利于煤炭资源的搭配合理利用,降低煤质波动,稳定煤质成分,提高配煤合格率,降低成本。提高配煤合格率,在满足要求的前提下,最大限度地多掺劣质煤,综合利用各种煤质资源,降低配煤成本。

对于装车站和港口配煤中心

通过实时检测与控制,大大提升了原煤配比的准确性,避免罚款。通过合理掺配劣质煤,使排矸煤、煤泥、低热值煤等劣质煤得到了合理的掺配,降低配煤成本,降低劳动成本,提高生产效率和自动化程度,节省能耗,使企业效益最大化。

对于电厂入炉煤

根据实时检测结果,进行优化配煤,稳定煤质成分,使燃烧煤质达到设计要求。优化锅炉燃烧,提高燃烧效率,减少锅炉机组设备故障,提高设备的安全性和运行的经济性。监控S含量波动,避免超标排放。具体效果如下:

1. 指导上煤配煤方面:

通过实时检测的灰分和热值等在线精确检测,可实时指导配煤人员及时调整配方,通过程控指导上配煤环节,严格控制上配煤的煤质,确保煤质稳定,并且使劣质煤得到了合理的掺配,降低燃煤成本。

2. 指导优化燃烧方面:

电厂燃用的煤种变化频繁,由于采制化结果滞后,大量的原煤都是在缺乏煤质数据的状况下被燃烧的,这不仅不利于机组的安全运行,而且无法顾及到机组运行的经济性。在线分析仪能够对煤质进行快速分析,及时的向运行人员提供准确数据,根据煤质变化情况及时操作调整,对突发煤质波动情况进行及时调整,避免事故发生。通过稳定煤质成分,优化燃烧,提高热效率,降低煤耗,改善机组的经济性和安全性。

3. 管理方面:

通过实时检测的上煤煤质数据,可以对电厂燃煤进行优化管理,所有数据进行无落地传输,无人因素,便于考核,进而提高管理效益。

产品特点

全面:测量通过的所有物料,代表性强;

快速:1-10分钟内(测量周期用户可设定)给出检测结果;

有效:为生产提供关键参数数据,以便进行有效控制;

稳定:双环控温、自动稳谱,长期稳定运行;

在线元素分析仪与同类产品比较情况如下:

实力

- 承担国家中子活化重大科学仪器设备开发专项
- 自主知识产权,具备持续升级研发能力
- 拥有一支专业的产品研发升级、生产、安装调试的百人服务团队

硬件

- 决定在线分析仪性能的所有元器件均进口自国际专业制造商

软件

- 优化的软件算法,现场适应性更强,更利于质控和中控人员操作管理

辐射安全

■ 装置辐射防护严格按照国标设计,采用吸收射线能力强的材料,防护体厚,使用更加安全可靠

- 公司拥有近二十年的工业核检测仪器的开发和防护经验

- 公司拥有国家认证的辐射安全资质

服务

- 服务全面、及时、有效,设备提供终身技术服务,软件提供终身免费升级

典型案例

截至目前，在线元素分析仪及其同类产品已成功走进开曼铝业热电公司、抚矿中机热电公司、印度国家电力集团、中国建材水泥集团、冀东水泥、中联水泥等国内外大型电力、水泥集团等，全球应用 500 余台。

黑龙江

吉林

辽宁

河北

山西

内蒙古

宁夏

陕西

甘肃

青海

新疆维吾尔自治区

四川

重庆

贵州

云南

广西壮族自治区

广东

广西

福建

浙江

安徽

江西

湖北

湖南

河南

山东

江苏

上海

天津

北京

青海

湖南

山东

江苏

河南

福建

贵州



丹东东方测控技术股份有限公司

DanDong DongFang Measurement & Control Technology Co.,Ltd.

地址：辽宁省丹东市沿江开发区滨江中路136号

电话：0415-3860888

传真：0415-3860611

邮箱：scb@dfmc.cc

网址：www.dfmc.cc

售后服务

电话：0415-3860999

传真：0415-3860999

邮箱：service@dfmc.cc