## 在线元素分析仪 ---水泥行业



## 公司简介 Company Profile

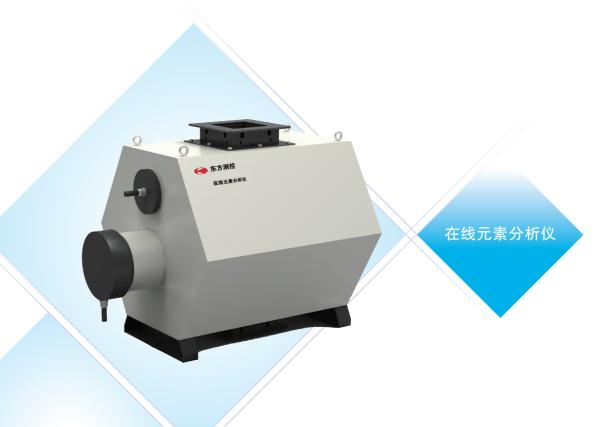
东方测控成立于1996年,是为冶金、矿山、水泥、煤炭、电力、石化等行业提供生产智能化解决方案的专业公司,是国家重点高新技术企业、国家矿山采选智能工厂集成第一中标单位、国家数字矿山863科技攻关项目领军企业、国家重大科学仪器设备开发专项领衔承担单位、中国矿山两化融合委员会理事长单位。

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,围绕在 线检测、自动控制、应用软件、通信导航、智能矿山、智能工厂、智慧城市、信息安 全等领域的核心技术,迎难而上、锐意创新,自主开发了一系列具有世界先进水平的 智能测控产品,为提高我国工业数字化、自动化、信息化、智能化和无人化水平做出 了重要贡献。

凭借强大的科研团队、过硬的产品技术、完善的服务体系,东方测控的客户遍布中国,产品远销海外。公司的选矿智能控制系统已应用于各大钢铁集团和有色金属集团,在国内冶金矿山市场占有率达到90%以上;公司的智能矿山系统已在国内外30余座大型矿山企业成功应用,拥有70%以上的市场份额;公司的在线元素分析仪已是国内400余家用户的选择,占有60%以上的市场份额。公司牢牢把握"一带一路"历史机遇,多款高新技术产品已在全球30余个国家成功应用。





### 产品概述

旁线式在线元素分析仪是水泥物料实时检测设备,用于水泥生产过程中需要对物料成分进行测量的各相关环节。装置为旁线式安装,运行时,物料从测量装置通道内流过,对流经的所有物料进行检测,整个检测过程不影响生产运行,及时给出成分结果,精确分析出各成分含量以及相关质量控制参数。

分析仪主要应用于水泥熟料检测、水泥自动配料等工艺控制环节,根据分析仪实时检测信息,对生产过程进行有效控制,改良生产工艺,降低生产成本,提高产品质量。

### 产品结构

在线元素分析仪由测量装置、中子源、探测器、信号处理柜以及主机五个部分构成。(图1)

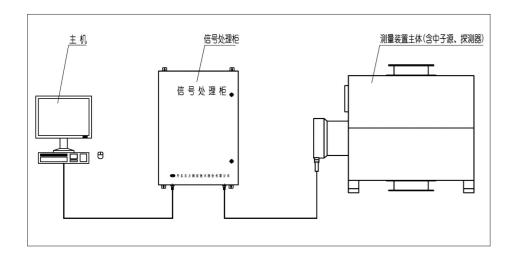


图 1 分析仪结构图

#### 1. 测量装置

测量装置采用模块式框架结构。包含支持测量过程中核相互作用的关键部件,同时对射线进行辐射防护,使装置周围辐射剂量达到国家安全标准,保证工作人员的健康安全。

#### 2. 中子源

采用 Cf-252 中子源为激发源。源物质完全密封在双层不锈钢外壳内,源从装置侧面伸入密封的源室内,并在外面加锁以保证源的安全。Cf-252 的半衰期为 2.65 年,放射性活度随着持续发射中子而减小,约二年半时间,需补充新的中子源芯达到初始源

强度。

#### 3. 探测器

探测器用于接收来自物料的特征γ射线并将其转化为电信号。探测器信号通过电缆 传输至信号处理柜。

#### 4. 信号处理柜

信号处理柜为不锈钢密封结构,以保护内部设备,起到防尘、防潮和防水的作用。密封的热交换单元可以调节内部温度,信号处理柜可以安装在墙或金属支架上,与探测器相连接的电缆线标准长度为25米。

#### 5. 主机

主机由硬件和软件组成,主要采集来自信号处理柜处理单元的数字信号,并对这 些数字信号进行解析,计算出成分含量及相关的质量控制参数,指导和控制水泥生产。

硬件为计算机。计算机配有数据通信接口,一个接口与控制系统进行数据通信, 另外一个接口通过互联网进行远程维护。

软件利用优化分析算法,对复杂的伽马能谱进行解析,每分钟给出一次分析结果, 实时显示并提供多种方式查询。



## 工作原理

在线元素分析仪采用中子活化瞬发 $\gamma$ 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,热中子照射水泥物料并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 $\gamma$ 射线,通过检测特征 $\gamma$ 射线的能量辨识物料中元素种类,通过检测特定能量 $\gamma$ 射线的强度得出元素含量。

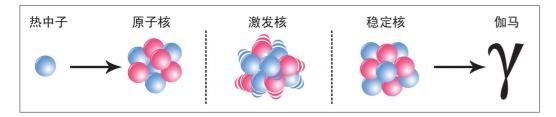


图2 PGNAA 原理图

探测器接收到 $\gamma$ 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 $\gamma$ 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元素(成分)。

## 技术参数

K	1500mm
宽	1200mm
吉同	1250mm
重量	1.5t
中子源	15 ~ 30µg²⁵²Cf
电源	220VAC±10%,50HZ±5%,30A,3线(L、N、GND)
通讯方式	opc、WebService等
测量原理	中子活化瞬发γ分析(PGNAA)技术
分析时间	1分钟,用户可设定
标准分析成分	$SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $K_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $SO_3$ 等
计算质量参数	KH、SM、IM、C₃S、C₂S、C₃A、C₄AF 等

## 产品应用

在线分析仪在水泥厂中主要用于水泥熟料检测和水泥自动配料。根据分析仪对出 篦冷机熟料的实时检测信息,能更好优化生料配料指标,指导窑的操作。根据分析仪 对水泥成分含量检测结果,通过控制各种水泥原料的给料量实现水泥自动配料。

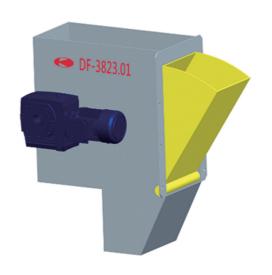
#### 1. 熟料检测

在线分析仪安装在烧成系统熟料冷却工序中,采用旁线实时测量方式,实时检测出窑熟料成分并计算出率值及矿物指标。熟料分析仪安装在熟料破碎机出口和链斗输送机之间。通过取样器取样,引流进入熟料分析仪分析,分析完的熟料通过提升机返到链斗输送机。分析仪每分钟给出检测结果,保证熟料检测结果的准确性与及时性。分析仪检测及计算出的熟料参数包括:SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO等氧化物含量,碱、硫、氯含量,三率值及矿物组成。软件界面提供物料的实时数据、历史数据和统计报表,以进行数据分析。通过分析仪实时在线检测熟料数据能更好优化生料配料指标,优化风、煤、料的协调平衡操作,稳定窑系统热工制度,对稳定熟料质量,节能降耗,提高烧成系统的产能具有重要意义。

图3 水泥熟料检测应用



图 4 熟料取样器



#### 熟料检测系统主要显示的内容

- 质量控制参数(KH, SM, IM等)的目标值
- 熟料的实时检测成分
- 元素成分按时间、流量统计报表
- 各元素含量趋势曲线

#### 熟料检测优点

- 利用熟料分析仪,可实时、快速检测出熟料中各成分含量
- 无人为因素干扰,分析更加准确,客观
- 改善工人工作环境,提高自动化水平
- 及时将分析数据上传至质量控制系统,用于指导窑操作及同步调整水泥

#### 2. 水泥配料

分析仪安装在水泥磨后空气斜槽和提升机之间。通过螺旋取样器取样,引流进入水泥分析仪分析,分析完的水泥通过给料机返回到提升机。分析仪按每分钟实时给出检测结果,在线检测CaO、SO<sub>3</sub>、MgO、碱、氯、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等成分。软件界面提供物料的实时数据、历史数据和统计报表,以进行数据分析。依据此仪器与原DCS系统构建新的自动化水泥配料系统,分析仪配料程序按照指标设定值及在线检测值实时自动调整熟料、石膏等原料配比,使水泥成分稳定在指标设定范围内。一定程度的解决了原料成分波动、配料秤给料波动、化验滞后、人工盲判等造成的水泥指标波动问题,优化最经济配方,降低水泥生产成本。

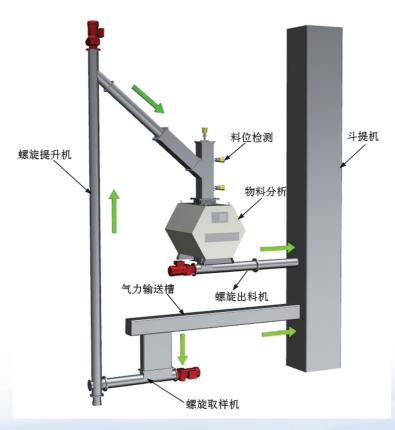


图5 水泥配料检测

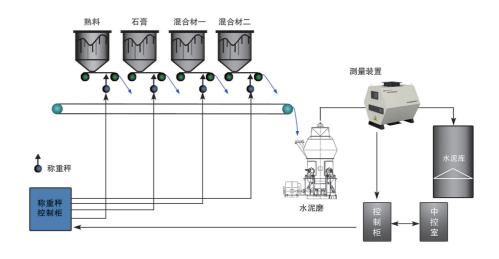


图 6 水泥配料系统连接

#### 水泥配料系统主要显示的内容

- 质量控制参数(CaO, SO₃等)的目标值
- 水泥的成分(由分析仪确定)
- 各原料的给料量(由称重秤确定)

#### 水泥配料优点

- 通过实时检测及自动配料,降低水泥成分波动,稳定了水泥成品质量
- 通过合理配料,能有效降低熟料消耗,降低生产成本

## 产品特点

全面: 测量通过的所有物料, 代表性强

快速:每分钟给出一次成分数据

有效: 为生产提供关键参数数据,以便进行有效控制 稳定: 完备的软、硬件保障措施,保障仪器稳定运行

#### 分析仪技术优势情况如下:

#### 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,拥有持续升级研发能力
- 拥有一支三百余人的技术服务团队,从方案设计、安装调试到运行跟踪,持续 提供现场服务

#### 硬件

■ 决定在线分析仪性能的所有元器件均选用国际专业制造商产品

#### 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
- ■公司拥有近二十余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

根据现场工况条件,进行产品的量身定制以及产品的二次开发,设备提供终身技术服务,保证分析仪与现场生产充分融合。



截止目前,分析仪已成功走进中国建材集团、海螺集团、金隅冀东集团、华润水 泥、华新水泥、红狮水泥、山水水泥、天瑞水泥、亚泰水泥、尧柏水泥、塔牌水泥、东方 希望、峨胜水泥、葛洲坝、万年青、塔牌、东方希望等国内大型水泥集团。 中国建材 黑龙江 亚素集团 青松建化 **OSCC** 吉林 BBNG <sup>中国建</sup> 天端水泥 中国建材 辽宁 新疆 BBMG SUNNSY 天津 山 CONICH 海螺水泥 の White Man A state of the 亲帕水泥 YAOBAISHUINI 青海 中国建材 SUNNSY 天瑞水泥 中国建林COINCH 河南 海螺水泥 Q JIN YUAN 金圆水泥 华新水泥 CCDC HUAXIN CEMENT 中国能建 葛洲坝水泥徽中国建材 东方希望 EAST HOE 中国建材 四川 中国建材 COINCH 海螺水泥 华新水泥 浙江 O JIR YUAA 江西万年青 表 州 中国建材 COINCH 海螺水泥 华新水泥 HUAXIN CEMENT 云南 CONCH 海螺水泥 CONCH 海螺水泥



# 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: 0415-3862263 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

2020A 邮箱: service@dfmc.cc