



# 碳 / 硫分析仪

CS-800 | CS-2000



# ELTRA

ELEMENTAL ANALYZERS

## 元素分析专家

德国Eltra (埃尔特) 专注于元素分析30多年, 从最初的碳硫分析仪, 扩展到氧氮氢分析仪、热重分析仪的研究制造, Eltra 已经成为元素分析领域的佼佼者, 其产品广泛应用于钢铁、采矿、汽车、航空、煤炭、建筑材料及高校、研究机构。2012年, Eltra (埃尔特) 荣幸地加入弗尔德集团 (Verder Group), 成为其科学仪器事业部 (Verder Scientific Division) 旗下重要品牌之一。

弗尔德莱驰 (上海) 贸易有限公司是弗尔德集团在华设立的全资分公司, 隶属于弗尔德科学仪器事业部, 全面负责德国Retsch (莱驰) 粉碎、研磨、筛分; Retsch Technology (莱驰科技) 粒度粒形分析仪; 英国Carbolite (卡博莱特) 马弗炉; 德国Gero (盖罗) 以及德国Eltra (埃尔特) 元素分析仪在中国的市场销售、推广和技术服务。

Eltra 拥有精密的分析仪并能提供整体解决方案, 为全球千万客户所信赖。



# 碳 / 硫分析仪

检测固体样品内碳和硫分是实验室和生产常见的应用。根据样品材质的不同, 应选用不同的分析仪。有机样品通常具有较高的碳含量 (60-100%) 和可燃性 (比如: 煤、碳、木头), 在温度达到1300°C (或更低) 的时候, 样品中的碳和硫元素就会完全被释放出来, 推荐使用电阻炉碳硫分析仪检测。

然而, 无机样品具有相对较低的碳含量 (从ppm级至10%), 并且一般情况下不能燃烧。样品中的碳硫元素只有在2000°C以上才可以完全释放, 可选择高频感应炉碳硫分析仪。

## 碳硫分析仪



### 无机样品

#### CS-800

04

CS-800配备有高频感应炉, 适用于无机样品的碳硫元素分析 (比如: 钢铁、铸铁、难熔金属、陶瓷)。



### 无机和有机样品

#### CS-2000

06

CS2000是目前全球市场上唯一一台同时配有电阻炉和高温感应炉的碳硫分析仪 (EDF技术)。它即适用于无机样品的分析 (比如, 钢铁、铸铁、难熔金属、陶瓷), 也适用于有机样品的分析 (比如: 煤、碳、油)。

选配件	08
技术原理	10
软件	12
符合标准	13
应用	14
技术数据	16

## 其他ELTRA分析仪:

### CHS系列-有机样品



CHS-580适用于快速检测有机样品的碳、氢和硫元素含量 (比如: 煤、碳、矿石、矿物质以及炉渣等)。

### ONH系列-无机样品



ONH-2000用于快速测定钢、铸铁、钼、镍、铜、锆、钛、陶瓷等无机样品中的氧、氮和氢。

### 热重分析仪



热重分析仪Thermostep可以一次测量即得出样品中的水分、挥发分和灰分。





碳 硫 高频感应炉

## 快速精准的无机样品元素分析

### 优点：

- 多达4个独立的红外检测池，并可灵活定制测量范围
- 测量精准迅捷
- 自动清洁功能
- 2.2kw的高频感应炉加热温度最高可达2000℃
- 配备除尘过滤器

CS-800适用于同时检测无机样品里的碳和硫元素，可以快速精确地分析不同样品。

CS-800配备有4个独立的红外检测池，在一次测量过程中，同时得到碳、硫含量的精确分析数据。每个红外检测池的长度专为优化量程而定制。

### 典型样品

钢铁、铸铁、难熔金属、碳化物、玻璃、陶瓷和其它。



带自动进样装置的CS-800



## CS-800的操作

样品放入陶瓷坩埚称重，重量值传输至电脑（也可手动输入），然后添加助熔剂（比如铁或钨），再把坩埚放到托架上，放进高频感应炉燃烧，平均分析时间是40到50秒。检测器信号和仪器参数可在分析过程中显示。

最后信号的评估和分析结果的显示都会自动完成，数据可以传输至实验室信息管理系统（LIMS）。CS-800只有除尘过滤装置和净化管需要维护，且非常容易操作完成。



样品称重



将样品放在托架上  
也可选用自动进样装置

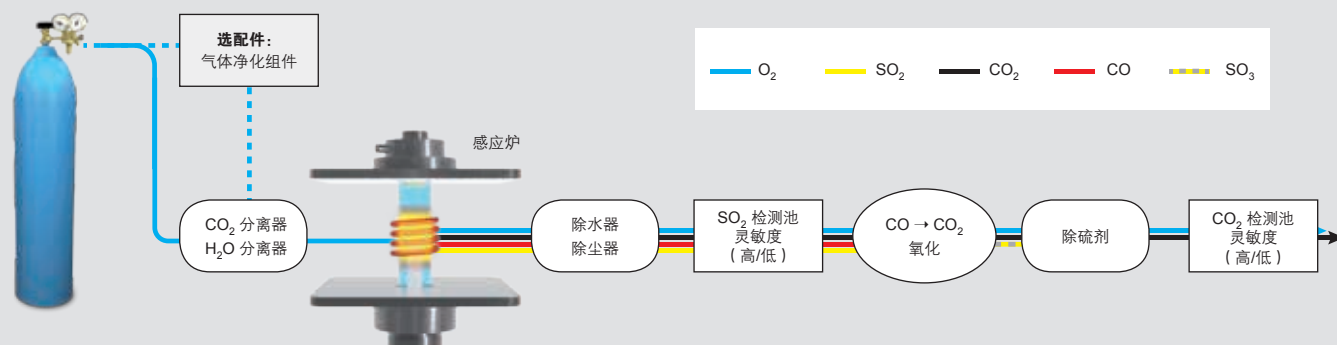


显示分析结果

## CS-800测量原理

在高频感应炉里，样品在一个纯氧气氛中被熔融，使硫元素转化为二氧化硫、碳元素转化为一氧化碳和二氧化碳的混合气体。通过除尘器和除水净化后，气体进入硫检测池测定硫（检测池灵敏度可调高/低）。

然后，混合气体通过氧化铜炉，一氧化碳氧化为二氧化碳，二氧化硫氧化为三氧化硫，再经除硫剂后倒入碳检测池测定碳含量。Eltra分析仪最多可配置4个红外检测池。





## 精确、可靠的有机 / 无机样品元素分析

### 优点：

- 同时配置有感应炉和电阻炉, 可适用于所有样品
- 可分析无机样品和有机样品
- 多达四个独立的红外池, 适用于所有样品
- 电阻炉加热温度最高1550°C, 1°C可调
- 高效易清洁

CS-2000是目前市面上唯一一台既可以检测无机样品也可以检测有机样品中的碳硫含量的分析仪。由于其同时配置有高频感应炉和电阻炉 (EDF技术), 适用于全部样品的碳硫分析。

CS-2000配有4个独立的红外检测池, 可以同时精确地分析碳或硫的含量, 并且每个检测池的长度都可定制, 以确保最优的灵敏度。

### 典型样品

高频感应炉: 钢铁、铸铁、耐火金属、碳化物、玻璃、陶瓷或其它

电阻炉: 煤、碳、油、石灰、石膏、土壤、废弃物或其它

### CS-2000的操作

除了配置有高频感应炉以外, CS-2000也配备了电阻炉, 其最高加热温度可达1550°C, 1°C可调。样品 (如煤) 放在陶瓷样品舟中称重, 重量值自动传送至电脑 (也可以手工输入)。之后样品直接放入炉腔中燃烧, 不需要加助熔剂。通常情况下, 分析时间为60至180秒不等。

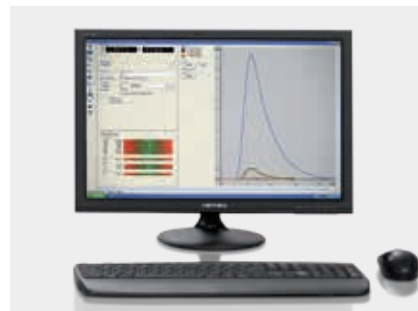
燃烧气体通过红外池检测后, 各项信号会被计算, 检测结果会自动显示出来, 所有数据可以连接到实验室管理系统 (LIMS)。CS-2000基本无需维护, 只需简单维护净化剂即可。



称量样品



将样品放在高频感应炉 (左) 或电阻炉 (右)



显示测量结果

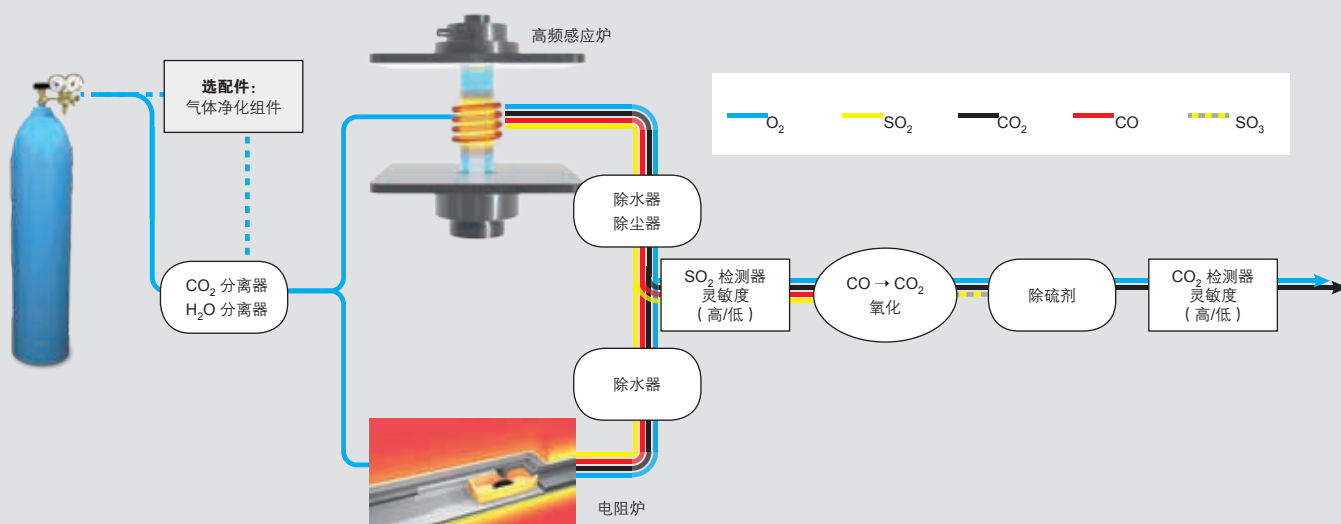


CS-2000高频感应炉可选配自动进样装置

## CS-2000测量原理

CS-2000的测量原理与CS-800相同。样品在纯氧气氛下燃烧，使硫元素转化为二氧化硫；碳转化为二氧化碳和一氧化碳。燃烧后的混合气体经过除水器，再进入检测池检测二氧化硫（红外检测池的检测灵敏度可选高/低）。

然后，混合气体通过氧化铜炉，一氧化碳氧化为二氧化碳，二氧化硫氧化为三氧化硫，再经除硫剂后倒入碳检测池测定碳含量。



### Eltra分析仪的选配件 优化分析过程

CS-800和CS-2000有着丰富的配件，用于优化分析方案。对于大处理量的样品，可配备不同类型的进样和加料装置。Eltra在ppm级低浓度低含量的测试提供氧气净化炉和预热炉。CS-2000可以另外配备一个模块测定总无机碳量（TIC模块）。

#### CS-800和CS-2000 自动进样装置

##### 优点：

- 完美可靠的连续测量方式
- 坩埚排列操作简单
- 进样分析可不受坩埚排列限制

ELTRA的CS-800/CS-2000可以使用自动进样仪进行操作。可提供36/130个坩埚位置并进行数小时的无人操作。自动加样器符合工效学设计而且非常紧凑。

其他可选配件包括加料装置，用以添加金属助熔剂，由电脑控制。根据应用不同，分析仪可以最多连接两个加料装置，一个装助熔剂钨，另一个装助熔剂铁。



可装载36个样品的自动进样装置



可装载130个样品的自动进样装置





## 低碳测量解决方案：预热炉HTF-540和氧气净化装置



低碳含量的测量对污染很敏感，必须加热坩埚以降低空白值，为此可采用预热清洁炉HTF-540，预热温度可达1350℃。把洁净后的坩埚放在干燥皿内保存能大幅度减少空白值。

另可配氧气净化装置，除去氧气中残留水分和一氧化碳。



HTF-540 预热炉

## CS-2000 TIC 模块

Eltra分析仪可配置TIC模块测定总无机碳含量，TIC模块连接在电阻炉和分析仪之间。样品在TIC模块内的锥型烧瓶里与酸进行反应，释放的二氧化碳在红外池中测量，结果最后显示于PC。

### CS-2000 模块化系统

- 1 电阻炉
- 2 TIC 模块
- 3 高频感应炉
- 4 自动进样装置
- 5 天平
- 6 电脑/软件



### ELTRA 先进的元素分析技术

根据样品性质的不同，需用不同温度的炉子加热来测定碳硫元素含量。CS-800和CS-2000均配有温度超过2000°C高频感应炉，而CS-2000还配备电阻炉（最高工作温度1550°C），满足更多应用。

#### 多达四个独立的红外池

##### 优点：

- 高稳定性
- 低维护需求
- 使用寿命长

CS-800和CS-2000的红外池结合了精度高和寿命长两大优势。配有斩波器的红外光源工作非常稳定可靠，相较无斩波器的频闪红外光源工作寿命得到极大延长。

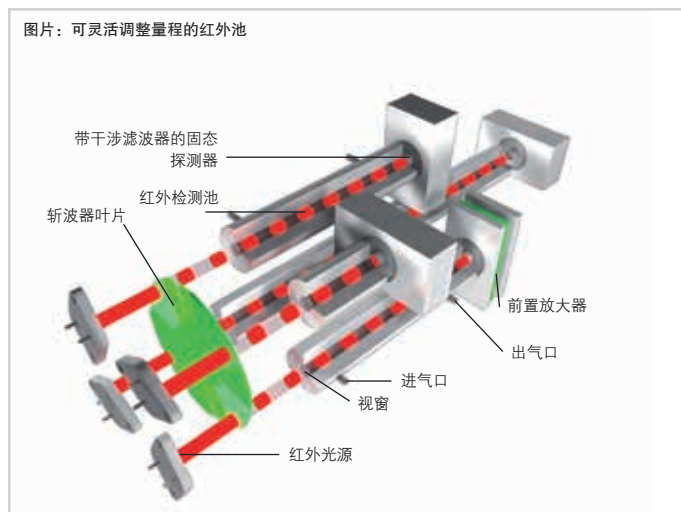
基线的稳定性和红外池的温度控制都由软件的监控，最多可以监控4个独立的红外池。每个红外池的长度可以为优化量程而定制。



#### 除尘过滤器和净化管装卸便捷

所有的除尘过滤器和净化管都可以快速更换和装卸，开放式安装界面更方便直观监测。

图片：可灵活调整量程的红外池





## CS-800和CS-2000：加热温度最高可达2000℃的高频感应炉

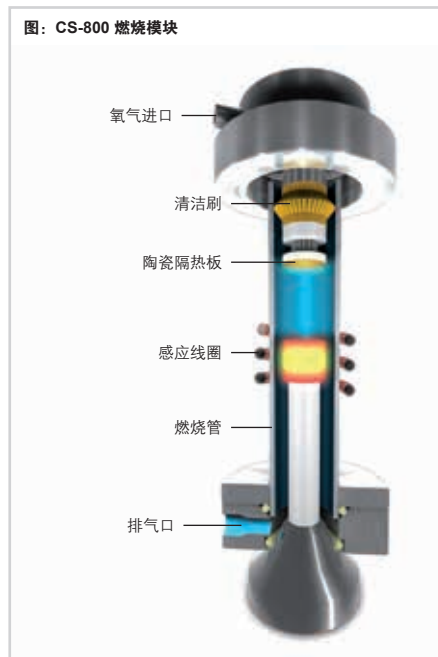


高频感应炉

带高频感应炉的CS-800/CS-2000是测定无机样品(钢、铸铁、矿石、碳化物、玻璃和陶瓷)中碳硫含量的最优选择。样品加入助熔剂(如钨)后熔融。

CS-800/CS-2000的感应炉配有自动清洗装置,刷除在燃烧期间积累燃烧腔外的灰尘(主要是铁和钨氧化物),确保分析结果准确、重现性好,无需耗时手动清洁。完成分析后,坩埚移至炉子下方,内置清洁刷会清洁燃烧管,这样可以确保一个安全和高效的清洗过程。在元素分析和清洗过程期间,刷子由一个陶瓷隔热板保护。

图：CS-800 燃烧模块



## CS-2000：外接工作温度最高至1550℃电阻炉



电阻炉

电阻炉配有陶瓷工作管和硅碳棒加热元件。系统监控防止加热时电流过载,保证炉子的工作寿命最大化。温度控制传感器可监测环境温度以提供自动补偿温度参考点数据,从而避免环境温度波动对炉温的影响。

电阻炉的样品舟定位档设计使得氧气气氛覆盖整个坩埚,从而保证了样品的充分燃烧,这样工作管就不容易被灰尘堵住。



CS-2000配有感应炉和电阻炉





## 基于 Windows® 系统的PC控制软件

ELTRA能提供人性化的操作软件，  
它具备以下特点：

- 定制界面：使用者自定义显示界面并可保存不同设置
- 多级别用户配置文件接口：根据不同使用等级划分不同权限
- 样品自动编号和记录
- 分析结果记录在数据库内：每一次的测试结果都会记录以供将来随时查阅，打印报告，统计结果或调整参数重新计算
- 可编程数据库过滤设置：客户自定义分析数据筛选参数，如样品名，日期，编号或其他参数
- 图表法显示统计数据和数据一致性
- 分组分析的峰间距计算
- 实验室信息管理系统和数据报告
- 单点或多点校正
- 气压补偿
- 同时多量程校正
- 自动线性纠错
- 应用方案存储和维护间隔显示：维护间隔可单独设定
- 硬件诊断显示和打印技术报告



可集成于LIMS系统





## ELTRA的CS-800、CS-2000系列分析仪符合相关要求标准

### 符合ASTM标准的碳/硫含量测定

标准	分析材料	标准名称
E-1019	钢, 铁, 镍, 钴合金	用多种燃烧和熔融方式测定钢、铁、镍和钴合金中碳, 硫、氮和氧的标准方法
E-1587	镍	精炼镍的化学分析标准测试方法
E-1941	难熔金属	用燃烧法在难熔和活性金属中测定碳含量的标准测试方法
E-1915-97	矿石及相关材料	金属矿石和相关材料中碳、硫含量和酸碱性的标准测试方式
D-1552	油, 石油	石油产品中含量硫的标准测试方法 (高温法)
D-4239	煤, 焦	用高温管式炉燃烧法分析煤和焦样品中的硫含量的标准测试方法
D-5016	煤和焦的燃烧残留物	用红外吸收法测试高温管式炉燃烧处理煤/焦残余物中的硫含量标准测试方法
D-1619	炭黑	炭黑—硫含量的标准测试方法

### 碳和硫的测定符合ISO标准

标准	分析材料	标准名称
9556	钢和铁	钢和铁—在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定总碳含量
10694	土壤	土壤质量—在干法燃烧后测定有机以及总碳含量 (元素分析)
10719	钢和铁	钢和铁—在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定非化合碳含量
15349-2	非合金钢	非合金钢—在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定低碳含量 (需要预热)
4935	钢和铁	钢和铁—在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定硫含量
13902	钢和铁	钢和铁—在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定高浓度硫含量
4689-3	铁矿石	铁矿—硫含量的测定—第三部分: 燃烧/红外法
7524	镍、镍铁、镍合金	镍、镍铁、镍合金。在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定碳含量
7526	镍、镍铁、镍合金	镍、镍铁、镍合金。在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定硫含量
15350	钢和铁	钢和铁—在感应炉内燃烧后用红外吸收法测定总碳含量和硫含量 (常规方法)



使用CS-800/CS-2000的高频感应炉，各种样品的碳和硫的含量都可以快速准确的测定。

该分析仪适合于大部分无机固体样品材料

### 应用： 钢中的碳硫分析



硫和碳含量是影响钢特性的重要因素，如硬度、韧性、脆性、焊接和加工适应性。

因此碳硫含量测定是钢铁行业的常规应用。

一个典型的钢样品在感应炉里可以直接分析，同时结果的重现性也可以快速的得到。

分析方法符合ISO 9556和ISO 4935标准。

### 典型样品



钢

铸铁

铁

铜

合金

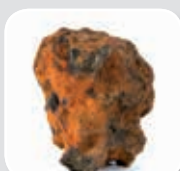


矿石

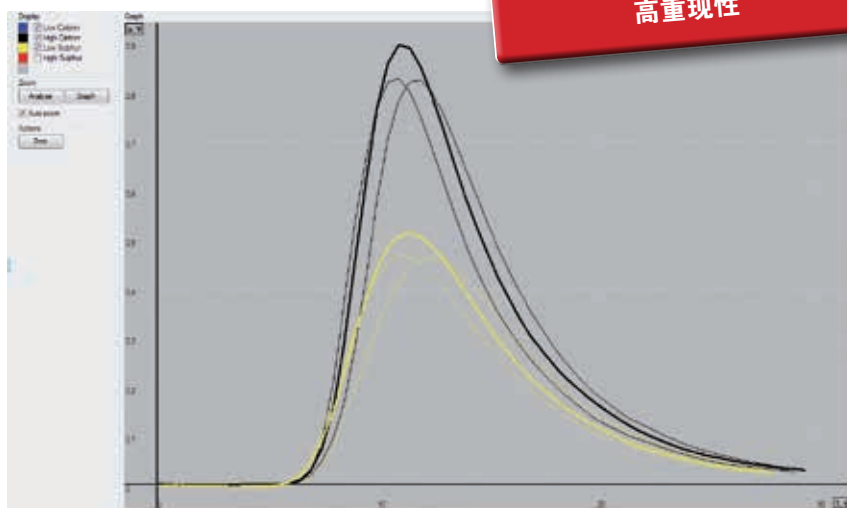
水泥

陶瓷

硬质合金



玻璃

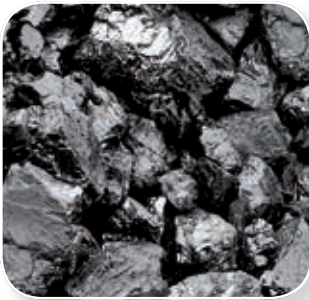


#### 钢的典型结果

钢	530.2 mg	0.0233% C	93.7 ppm S
钢	528.5 mg	0.0236% C	94.2 ppm S
钢	537.7 mg	0.0235% C	92.6 ppm S
<b>平均值:</b>		<b>0.02346% C</b>	<b>93.5 ppm S</b>
<b>标准偏差:</b>		<b>0.000113</b>	<b>0.6</b>



### 应用： 煤中的碳硫分析



准确测定硫分的浓度可以优化燃气的脱硫处理。

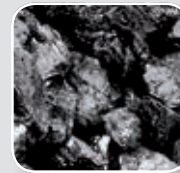
CS-2000可以分析大处理量样品（例如400mg）以消除样品不均一带来的误差。

因此即使低含量样品（例如生物质）也可以被准确分析。

分析方法符合ASTMD1552和ASTMD4239标准。

CS-2000电阻炉精确测定有机样品中的碳和硫含量，应用于固体或液态燃料中碳硫含量的测定。

### 典型样品



煤、焦炭

油

木材

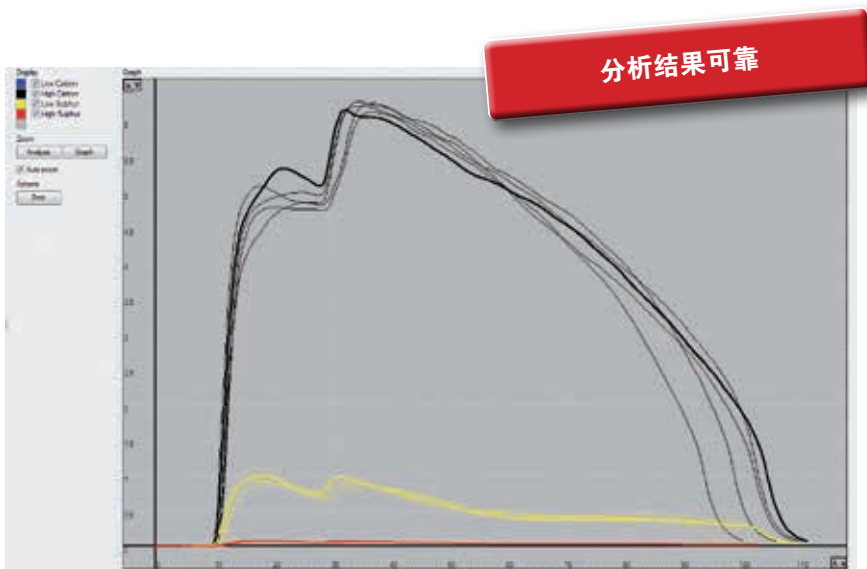
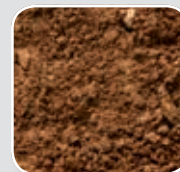
代用燃料

石灰、石膏



泥土

废料



#### 煤的典型结果

煤	221.5 mg	77.48 % C	0.379 % S
煤	212.3 mg	77.57 % C	0.375 % S
煤	226.9 mg	77.88 % C	0.374 % S
煤	196.2 mg	77.17 % C	0.376 % S
煤	223.1 mg	77.17 % C	0.370 % S
平均值:		77.45 % C	0.375 % S
标准偏差:		0.299	0.003

# 技术参数

C, S测量范围可达100%

## 高频感应炉 CS-800 | CS-2000

## 电阻炉 CS-2000



测量范围	500 mg 样品	500 mg 样品
低碳分测量范围	0.0001% – 0.1% (0.5 mg C abs.)	0.005% – 0.3% (1.5 mg C abs.)
高碳分测量范围	0.1% – 12% (60 mg C abs.)	0.3% – 40% (200 mg C abs.)
低硫分测量范围	0.0001% – 0.3% (1.5 mg S abs.)	0.005% – 0.3% (1.5 mg S abs.)
高硫分测量范围	0.3% – 6% (30 mg S abs.)	0.3% – 6% (30 mg S abs.)
灵敏度	500 mg 样品	500 mg 样品
碳测量范围	0.1 ppm C (0.05 µg)	10 ppm C (5 µg)
硫测量范围	0.1 ppm S (0.05 µg)	2 ppm S (1 µg)
精确性 <sup>1)</sup>	500 mg 样品	500 mg 样品
低碳分测量范围	± 1 ppm C <sup>2)</sup> ; resp. ± 1 µg C 或 ± 0.5% 碳分	± 20 ppm C <sup>2)</sup> ; resp. ± 10 µg C 或 ± 1% 碳分
高碳分测量范围	± 10 ppm C <sup>2)</sup> ; resp. ± 5 µg C 或 ± 0.5% 碳分	± 300 ppm C <sup>2)</sup> ; resp. ± 150 µg C 或 ± 1% 碳分
低硫分测量范围	± 1 ppm S <sup>2)</sup> ; resp. ± 1 µg S 或 ± 0.5% 硫分	± 4 ppm S <sup>2)</sup> ; resp. ± 2 µg S 或 ± 1% 硫分
高硫分测量范围	± 30 ppm S <sup>2)</sup> ; resp. ± 4.5 µg S 或 ± 0.5% 硫分	± 0.2% S <sup>2)</sup> ; resp. ± 1 mg S 或 ± 1% 硫分
<sup>1)</sup> 根据样品重量 <sup>1)</sup> 任意较大样品 <sup>2)</sup> 采用预热的坩埚和氧气净化炉		
通用参数		
标准样品量	0.5 to 1 g (钢/铸铁)	500 mg (煤)
分析时间	40 – 50 s	60 – 180 s
加热炉	带自动清洁功能的感应炉 19.5MHz 2.2KW 最高工作温度超过2,000 °C	带陶瓷工作管的电阻炉, 最高工作温度1550°C, 调整幅度 ± 1 °C
电源供应	230 V AC ± 10% 50/60 Hz max. 15 A 3, 450 W	230 V AC ± 10% 50/60 Hz max. 加热功率 20 A
重量	110 kg	36 kg
尺寸 (宽x高x纵深)	55 x 80 x 60 cm	33 x 52 x 60 cm
净化剂	CO <sub>2</sub> 净化剂 NaOH, H <sub>2</sub> O 净化剂Mg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> , 催化剂CuO	
测量原理	红外吸收法测量碳/硫含量	
载气	O <sub>2</sub> 99.5%, 2 – 4 bar	
压缩空气	4 – 6 bar	
接口	串行和USB	
附件	± 0.1mg精度天平/pc, 显示器, 打印机 (订购时请确认)	

**ELTRA**  
ELEMENTAL ANALYZERS