

a 电感耦合等离子体光谱仪 (ICP-OES)
技术白皮书



品牌：耶拿

型号：Plasma Quant 9100

原产地：上海

一、电感耦合等离子体发射光谱仪,能快速分析元素周期表中70多种元素含量。包括高频发生器、等离子体及进样系统、分光系统、检测器、分析软件和计算机系统,全自动控制。

二、用途及工作环境

2.1 工作环境: 气温+15℃~+35℃,相对湿度20-80%的环境条件下长期连续运行;在交流电源相电压为220V±10%,频率50/60Hz的国家电网条件下长期正常工作;配置的电器插头须符合国家相关标准,否则提供与插头相匹配的插座,并提供适当数量的备品。

2.2 设备用途:主要用于铜冶炼过程中各类物料及水质分析中主量、微量及痕量元素的定性、半定量和定量分析。

三、技术规格

3.1 检测器

3.1.1 固态检测器,整个波长范围内所有元素一次测定一次读出。

3.1.2 积分方式:智能化积分,同时以最佳信噪比获得高强度信号和弱信号,使高低含量元素可以同时检测。

3.2 光学系统

3.2.1 类型:优化的高分辨率中阶梯光栅和石英棱镜两级分光系统。

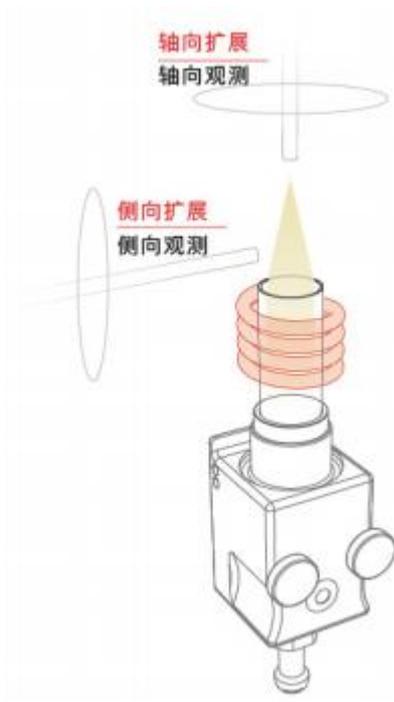
3.2.2 波长范围:160-900nm,有各分析线的相对灵敏度和各种干扰的识别。交叉色散系统;精密恒温光室,控温精度±0.1℃,分析时无需进行波长动态校正。

3.2.3 能任意选择波长,具有天然的防溢出功能设计。

3.2.4 光学分辨力≤0.004nm

3.3 等离子体

3.3.1 等离子体为垂直式,在一次分析中可以同时进行轴向观测和径向观测,并同时给出测量结果。



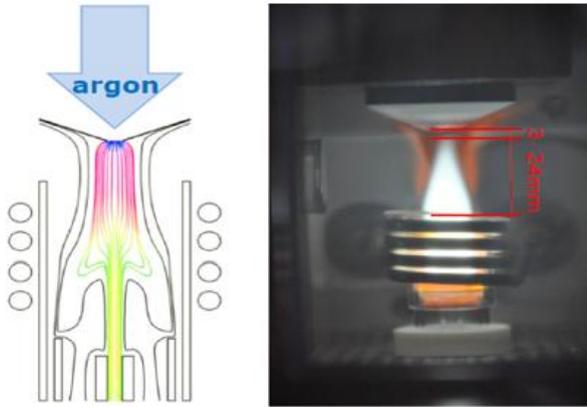
3.3.2 在一次分析中可以采用轴向、轴向衰减和径向、径向衰减四种观测方式，并同时给出四种观测方式的测量结果。

No.	Line	Power [W]	Plasma gas [L/min]	Aux. gas [L/min]	Nebulizer gas [L/min]	Direction
1	P213.618	1200	12.0	0.50	0.60	axial
2	Si251.611	1200	12.0	0.50	0.60	axial
3	Si212.412	1200	12.0	0.50	0.50	axial
4	Mo202.030	1200	12.0	0.50	0.60	radial
5	Mo204.598	1200	12.0	0.50	0.60	radial
6	Mo203.844	1200	12.0	0.50	0.60	radial
7	Mn257.610	1200	12.0	0.50	0.60	radial
8	Mn293.306	1200	12.0	0.50	0.60	radial
9	Mn279.482	1200	12.0	0.50	0.60	radial
10	Cr267.716	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
11	Cr284.325	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
12	Cr276.259	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
13	Ni231.604	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
14	Ni221.648	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
15	Ni352.454	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial

3.3.3 具有尾焰处理功能，冷锥和氩气反吹双重模式，能够分析 S、P 等非金属元素。



尾焰消除装置 冷锥+氩气反吹



3.3.4 等离子体具有实时全彩色摄像系统，操作者在仪器的控制软件中可以实时全彩色看到等离子体的运行图形，并观察炬管、炬管中心管是否变脏需要清洗。



3.3.5 自激式射频发生器，频率：40.68MHz。

3.3.6 功率稳定性<0.05%；频率稳定性<0.1%

3.3.7 气路控制：配置5路高精度质量流量计，由ICPOES软件直接控制，包括冷却气、辅助气、雾化气。精度0.01L/min

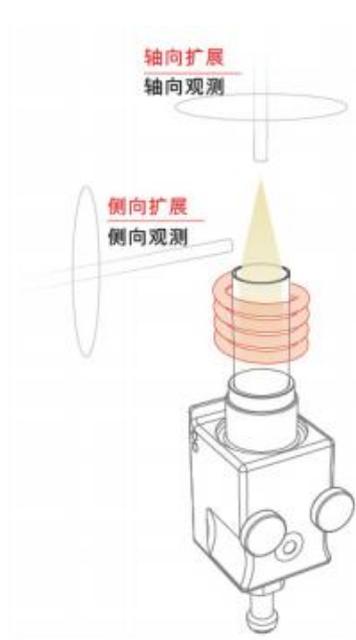


3.3.6 自
激式射频
发生器，
直接耦合、
自动调谐，
变频。

3.3.8 功率：最大功率 1700W，1W 增量连续可调。

3.4 等离子体和进样系统

3.4.1 等离子体观测方式：炬管垂直放置，双向观测，在一次分析中同时给出水平和垂直观测的结果



No.	Line	Power [W]	Plasma gas [L/min]	Aux. gas [L/min]	Nebulizer gas [L/min]	Direction
1	P213.618	1200	12.0	0.50	0.60	axial
2	Si251.611	1200	12.0	0.50	0.60	axial
3	Si212.412	1200	12.0	0.50	0.50	axial
4	Mo202.030	1200	12.0	0.50	0.60	radial
5	Mo204.598	1200	12.0	0.50	0.60	radial
6	Mo203.844	1200	12.0	0.50	0.60	radial
7	Mn257.610	1200	12.0	0.50	0.60	radial
8	Mn293.306	1200	12.0	0.50	0.60	radial
9	Mn279.482	1200	12.0	0.50	0.60	radial
10	Cr267.716	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
11	Cr284.325	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
12	Cr276.259	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
13	Ni231.604	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
14	Ni221.648	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial
15	Ni352.454	1200	12.0	0.50	0.60	attenuated radial

3.4.2 控制精度 $\leq 0.001\text{L/min}$

3.4.3 雾化器及雾化室：高效气动雾化器进样系统，并可适配包括 HF、高盐以及有机物等各种样品分析的进样系统组件

3.4.4 四道蠕动泵，泵速可调

3.4.5 蠕动泵：内置式水平 4 通道蠕动泵，带智能清洗，泵速连续自动可调。

3.4.6 所有气体由 ICPOES 软件自动控制，包括冷却气、辅助气、雾化气、加氧

气等各路气体的流量，控制精度 0.01 L/min，保证气流和等离子体的高稳定性。

3.4.7 标准曲线浓度的线性范围：4~5 个数量级

3.4.8 等离子体正常运行的氩气消耗总量小于 10 升/分钟。

3.5 仪器性能指标

3.5.1 谱线灵活性：可对分析元素的任何一条谱线进行定性、半定量和定量分析，便于分析研究。校正曲线：0.2ppm、0.4ppm、0.6ppm、0.8ppm、1ppm 混合标准溶液（镍、铬、铜、锰、铁、铝、镉、锌、铅、钙、镁、银）的校正曲线，线性相关系数必须在 0.9995 以上。

3.5.2 短期稳定性：开机后 30min 即可测定 1ppm 多元素混合标准溶液（镍、铬、铜、锰、铁、铝、镉、锌、铅、钙、镁、银），重复测定 11 次的 RSD ≤ 0.5%。

3.5.3 长期稳定性（不加内标，不采用基线漂移修正）：测定 1ppm 多元素混合标准溶液（镍、铬、铜、锰、铁、铝、镉、锌、铅、钙、镁、银），连续测定 4 小时的长时间稳定性 RSD < 1.0%

3.5.4 测定谱线的线性动态范围：>106（以 Mn257.610nm 来测定，相关系数 ≥ 0.9996）

3.5.5 检出限：Al 167.0nm、P 178.2nm、B182.6nm、Se 196.0 nm、Pb 220.3 nm、Na、K 等检出限均优于 8 μg/L

Symbol Atomic number
Wavelength (nm)
USN Improvement Factor
Hydride Elements (ppb)

Detection Limit Ranges
 ≤ 0.01 ppb
0.01-0.05 ppb
0.05-0.1 ppb
0.1-0.3 ppb
0.3-0.6 ppb
 > 2 ppb

PlasmaQuant® PQ 9000 Series
Measure to the point!

HR High Resolution
V Visible Torch
S Sulfur Free
H High Frequency

analytikjena
An Endress+Hauser Company

- 3.5.6 在确定的仪器分析条件及正确的操作规程下使用, 仪器能保证 24 小时连续工作。
- 3.6 具有元素间干扰校正技术、谱线拟合干扰校正技术和实时背景扣除功能等不少于 3 种干扰校正技术。