

# W4 型全谱直读光谱仪

## 技术交流文件



## 目录

- 一、仪器主要用途
- 二、仪器技术原理和参数
- 三、仪器技术特点
- 四、仪器技术指标和配置表
- 五、安装及验收
- 六、售后服务

## 一、仪器主要用途

钢铁行业、有色金属、合金铸造、机械加工、商检质检、材料研究



## 二、仪器技术原理和参数

### 1、仪器工作原理

原子或离子可处于不连续的能量状态，该状态可以用光谱项来描述；当处于基态的原子或离子吸收了一定的外界能量时，其核外电子就从基态跃迁到激发态，而处于激发态的原子或离子很不稳定，经由约  $10^{-8}$  秒便跃迁返回基态，并将激发所吸收的能量以光的形式放出，将这些光按一定的波长顺序排列即为原子光谱；由于特定元素可产生一系列不同波长的光，通过识别待测元素的特征光谱存在与否即可进行定性分析，根据该波长光的强度进行定量分析。激发台中的电极与预先制备好的金属样本之间在激发过程中产生电火花。火花发出的光通过入射狭缝进入光室，通过光栅分光后，不同波长的光以不同的角度分开，照射到 CMOS 传感器上。传感器将光信号转化成为电信号，并通过测量系统传输给计算机，经处理后，得出分析结果。

### 2、主要技术参数

项目	指标
检测基体	铁基、铜基、铝基、镍基、钴基、镁基、钛基、锌基、铅基、锡基、银基、锰基、铬基等 13 个基体

光学系统	帕型-龙格 罗兰圆全谱真空型光学系统
波长范围	165-589nm (可安装上下限检测器扩大波长范围)
探测器	高分辨率多 CMOS 图像传感器
光源类型	DDD 数字激发光源, 高能预燃技术 (HEPS)
放电频率	100-1000Hz
放电电流	最大 400A
检测时间	依据样品类型而定, 一般在 25s 左右
电极类型	钨材喷射电极
分析间隙	样品台分析间隙:3.4mm
真空系统	真空软件自动控制、监测
氩气纯度	99.999%
氩气压力	0.5MPa
工作电源	AC220V 50/60Hz
仪器尺寸	750*560*350mm
仪器重量	约 70kg

### 三、仪器技术特点

W4 型全谱直读光谱仪拥有多项专利技术, 可快速的对金属材料样品进行元素测定。光学系统采用 CMOS 检测器, 光谱范围覆盖全部典型材料。无论从低含量元素还是到高含量的元素, 它都能准确、可靠的分析。针对不同材料、不同要求, 具有性价比高的全谱直读光谱仪, 可满足金属制造业、加工业及金属冶炼用于质量监控、材料牌号识别、材料研究和开发的应用。

#### 1、性能优越的光学系统

帕邢-龙格结构凹面光栅, 全谱覆盖, 满足客户对全元素检测的需求。

**直射式光学技术**及采用 **MgF 材料**制作的光学器件, 保证紫外区域的最佳性能。

**高分辨率多 CMOS 读出系统**, 更低的暗电流, 更好的检出限, 更高的稳定性, 更强的灵敏度, 满足 N 的分析要求。

## **2、大能量的数字激发光源**

全数字化智能复合光源 DDD 技术，带来优越分析性能。

紧凑的设计及半导体控制技术，使得光源具有更好的稳定性、更强的可靠性。

高能预燃技术 (HEPS)，激发参数调整，充分满足不同基体、不同样品以及不同分析元素的激发要求。

## **3、人性化的样品激发台设计**

激发台直接将激发光导入光学系统

开放式样品台，满足大样品测试要求。

变换电极可对小样品及复杂几何形状样品分析有更好的性能

## **4、简洁的氩气流设计**

智能氩气流设计及粉尘收集清理装置

独特的氩气喷射技术，有效消除激发过程中等离子体的飘移，确保 CCD 检测器能够观测高温区域光信号，提高精度和稳定性。

激发后，脉冲式氩气吹扫，提高粉尘去除效果，提升仪器的短期和长期稳定性。

## **5、全智能的真空测量和控制**

真空系统完全程控，在保证真空度的同时减少真空泵的运行时间，

双级设置，在仪器不运行的情况下，开启待机真空运行状态。

多级真空隔离措施及增加滤油装置，保障光学元器件在可靠的环境中工作。

## **6、方便快捷的透镜清理装置**

一体化的真空球阀，在清理透镜时有良好的隔离效果。

单板式透镜设计，拆装方便。

交叉机械装置，在未解除隔离的情况有效保护光学系统。

## **7、云计算及读出系统**

计算机与手机（或 PAD）可同步显示，方便面板操作。

高分辨率多 CMOS 读出系统及 FPGA、DSP 和 ARM 技术，进行数据采集。

以太网和 TCP/IP 协议，数据传输高速、可靠。

数据可远程传输，全面实现网络化。实时方便对仪器运行状态的监测和控制。

数据可进行云打印。

## 8、专用的光谱分析软件

国际光谱仪制作标准的专用光谱仪软件，操作界面人性化，功能标准化。

仪器在软件中配备多条工厂校正曲线及更多材质分析方法和先进的解决方案。

可根据用户的材料要求，可现场延长标准曲线的测量上、下限。

## 9、仪器及软件运算功能强大

自动光路校准

低氩气消耗

通用可调样品适配器

基体扩展功能

标准化参数修改

控样修正功能

更安全、更开放的便捷设计

结果实时显示，可为用户定制打印报告功能

软件快速诊断

界面操作简单

可靠的工厂校准功能

#### 四、仪器元素分析范围及配置

##### 1、仪器元素配置及分析范围

序号	元素	中低合金钢	不锈钢
1	C	0.0015-1.4	0.0015-1.0
2	Si	0.0005-3.2	0.005-4.2
3	Mn	0.0005-2.3	0.001-15.2
4	P	0.0005-0.13	0.0005-0.14
5	S	0.0005-0.1	0.0005-0.35
6	Cr	0.0015-5	0.0015-32
7	Ni	0.003-5.5	0.003-30
8	Mo	0.002-3	0.002-4
9	Cu	0.001-1.2	0.001-5
10	V	0.0005-1.1	0.0005-1.0
11	Ti	0.001-0.82	0.001-0.8
12	Al	0.0005-2	0.001-2.8
13	Co	0.0015-2.4	0.002-3
14	Nb	0.001-0.32	0.004-3
15	W	0.01-3.1	0.01-3
16	Pb	0.003-0.025	0.004-0.11
17	B	0.0002-0.014	0.0002-0.02
18	Sn	0.0005-0.1	
19	Zn	0.0005-0.1	
20	Fe	余量	余量

注：（1）该表根据客户的实际合同需求情况进行填写；

（2）开通的元素及通道多少依据产品价格设定

（3）特殊材料超出检测的元素及测量范围的，供需双方可制定内控标样

（4）由于国家标准物质的滞后性，在部分牌号材料尚未有新标准物质出来前，按原标准元素执行。

（5）本元素表及测量范围最终解释权归供方。

##### 2、仪器配置清单

###### 2.1 供货清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
	直读光谱仪主机					
	光谱仪主机	OEM	台	1	JYB	
	商用电脑	主流配置	套	1		

	打印机	主流配置	台	1		
直读光谱仪附件						
	真空泵	VRB-4	台	1		真空型
	卡套	KF25	套	1		真空型
	卡套	KF16	套	3		真空型
	真空连接管	∅ 19-25	根	1		真空型
	真空压紧阀	GYC-JQ25	只	1		真空型
	过滤器		只	1	JYB	真空型
	真空控制线		根	1		真空型
	废气管		根	1		
	废气过滤器	过滤瓶 2 只及配件	套	1		
	氩气减压阀	YQY-12	个	1		
	快接头	M10*1M 内丝 ∅ 6	只	1		减压阀用
	氩气管道		米	2		
	网口线		根	1		
	主机电源线	1.5 米	根	1		
	真空控制盒		只	1		
直读光谱仪用户资料						
	软件 U 盘		只	1	JYB	
	《用户手册》		份	1	JYB	
	合格证		份	1		
	质保单		份	1		
	安装验收报告		份	1		
备品备件及工具（详见清单）						

## 2.2、随机备件及工具清单

备品备件及工具清单						
序号	名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
1	钨电极	∅ 6	根	1	JYB	
2	电极压簧		根	1	JYB	
3	电极固定螺丝	拧紧螺丝 ∅ 3	只	2		
4	电极刷		根	2	JYB	
5	透镜架密封圈	内径 ∅ 16x2.65	只	2		

6	火花台盖板密封圈	内径 $\phi 72$ ( $\phi 71$ ) x2.65	只	1		
7	废气过滤芯		只	1		
8	脱脂棉		包	1		
9	卡套	KF25	只	1		真空型
10	卡套	KF16	只	1		真空型
11	电源插座	国标	只	1		
12	内六角扳手		套	1		
13	长柄十字螺丝刀		只	1		
14	12-14 固定板手		只	2		
15	火花台固定螺丝	M6 沉头	只	4		
16	保险丝	10A	只	2		真空型
17	保险丝	5A	只	2		

**特别说明：**此配置适合真空型机型，如非真空型机型，备注中“真空型”上述部件不在范围内。

**特别声明：**由于技术进步、产品升级、市场变化等原因引起的上述仪器部件、备件等生产及供货厂商变动时，以实际发货为准。

## 五、安装及验收

### 安装环境

#### 1 环境要求

仪器须放置在专用实验室内，室内面积大于 10 平方米，并确保周围无有害、易燃及腐蚀性气体。注意事项：禁止将本仪器置于化学分析实验室内。

工作温度：10℃~30℃，3 小时内室温波动小于 2℃，要求实验室安装空调。

存储温度：0℃~45℃

环境相对湿度：20%~80%，对于潮湿地区，需配备一台去湿机。

仪器分光室装在具有温控装置的箱体内，能在上述环境范围内正常工作，若超出上述要求范围，仪器的使用寿命和测量精度将受到影响。

## 2 电源要求

1) 电源：单相 220±20V、1KVA 的电源供电。

为保证仪器的正常使用，请为仪器配备一台 1kVA~3kVA 的单相 220V 交流参数稳压器。

2) 仪器使用保护性接地的单相电源。为保证仪器可靠使用，用户必须保证电网的 PE 保护地良好接地，且与其他大型设备的保护地分开。如果用户不能保证 PE 良好接地，请为仪器单独准备一根地线，要求接地电阻小于 4 欧姆。

## 3 氩气要求

1) 氩气纯度≥99.999%，含氧量≤2ppm，含 H<sub>2</sub>O 量≤5ppm，（氩气瓶不能露天存放，严禁雨淋）。如无高纯氩气，建议使用氩气净化器。

2) 氩气使用流量：待机流量 约 0.1L/min，维持流量约(0.4-0.5)L/min，激发流量约 3.5L/min。

3) 氩气控制压力：0.5Mpa。

## 4 氩气连接管

必须使用随机提供的专用氩气连接管。

## 5 排气瓶

仪器排出的废气通过一根 14mm 内径的 PVC 增强管排到随机提供的过滤瓶中。需要及时清理更换以防止出气不畅。

## 6 样品制备

对于铝基、铜基等有色金属样品必须使用专用车床制备样品。

对于铁基样品必须使用专用磨样机制备样品，一台磨样机及一台落地式砂轮机，用于钢铁试样表面的打磨。铸铁样品白口化必须均匀。

用户需要准备一台切割机，用于外型不适于光谱仪分析的样品的处理；

被分析样品必须均匀，无气孔，无铸造缺陷，制备必须达到表面平滑，无氧化层，无油污，样品边缘无毛刺。

## 7 标准样品要求

仪器会随机附赠一块光谱校正标准样品，用于校正仪器的整体光谱漂移。除此之外，用户需准备适合自己产品类型的标准样品或内控样品，用于仪器分析曲线的校正。

## 8 PC 和打印机要求

准备一台当前常规配置的 PC（笔记本和台式机均可），要求内存 1GB 以上，CPU 双核 1.8G Hz 以上，用于安装全谱直读光谱仪分析软件。

准备一台打印机，激光、喷墨或针式打印机均可，用于分析数据报表的打印。

### 验收要求

#### 1 到货检查与保管

买方收到货物后，应检查外包装是否完好。如外包装有毁损或者直读光谱仪损坏，用户应保留相关证据并及时通知卖方，配合卖方向有关责任方进行索赔。否则，由买方自行承担货物的毁损。

仪器运抵买方处后，买方应将仪器放置在温度 0℃～45℃，湿度 20%～80%的室内环境中保管。安装工程师没有到达之前，买方不能擅自开箱，否则，视为货物验收合格。

#### 2 安装与调试

仪器到货一个月内，买方应具备安装条件并及时通知卖方安装。

安装工程师到达后，由双方一起按装箱清单逐条检查接收，双方代表根据检查结果一式二份填写装箱清单中的验收项并签字。如有缺件由安装工程师在安装验收单上注明，并立即通知卖方补寄。

仪器到货二个月内买方仍不具备安装条件，或在保管中造成仪器损坏的，卖方有权要求买方支付附加安装费用，对于保管中造成仪器损坏而形成的一切费用，由买方承担。

在仪器安装和调试期间，买方应给安装工程师提供便利的工作条件。若由于买方不具备安装条件致使安装工程师到现场后无法开展工作并滞留 2 天（含）以上，安装工程师可直接返回，同时由买方承担安装工程师在滞留期间的全部费用，包括安装工程师的往返交通费、食宿费、补助费等。

#### 安装步骤：

工程师到现场根据仪器安装程序进行安装、调试。

#### 测试标样的选择：

根据买方分析样品的含量、牌号，由买卖双方共同协商来确定，选择一套适应用户日常分析要求的标样（该套标样由买方提供或协商委托卖方代购），作为仪器验收用标样。标样选择原则应本着满足买方日常生产所需的含量范围为原则。

#### 测试：

待仪器开机后，仪器温度、压力及氩气气氛达到仪器正常工作要求后，由卖方安装工程

师用双方事先确定的一套标样，进行仪器工作曲线的建立，然后经双方商定，取该套标样中的某一块标样（一般采用不含高低标的中间标准样品）进行精密度测试。一般规定取 4~6 点(扣除不正常激发)的数据计算标准偏差（SD）值或相对标准偏差（RSD）值。

精密度计算公式：

$$\text{相对标准偏差 (RSD)} = \frac{\text{标准偏差 (SD)}}{\text{含量的平均值 (AVG)}} \times 100\%$$

$$(SD) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

AVG —— n 次测定值的平均值

## 六、售后服务

### 1 随机技术资料和软件

驱动及应用软件安装光盘

用户使用手册

日常维护单页

### 2 培训

安装工程师在现场安装调试过程中，买方应组织相关使用人员和维护责任人接受现场培训，培训时间一般不超 3 天。通过培训，使相关人员更深入的了解光谱分析的相关技术，熟练地进行仪器操作和维护。

卖方将不定期举办免费或收费的技术培训班。培训通知将会及时发送到用户手中，用户可根据自身情况决定是否派人员参加。

### 3 售后服务

#### 1、保修期的计算：

仪器的保修期以合同规定为准；

如合同中没有特别指出，保修按照以下期限执行：

保修期限从货物验收后起 12 个月，或买方收到货物一个月起 12 个月，以先到者为准。

通用的易损件（如鼠标、普通键盘等）保修期为出厂之日起三个月；

外配件（PC、打印机、稳压电源等）保修期按生产厂家规定的为准；

返修件保修期为三个月；

消耗品（过滤棉、电极刷等）不保修。

2、保修期内，在仪器正常使用情况下出现的故障，免费维修；但由于买方操作或维修人员操作失误或使用不当以及不可抗力因素（战争、地震、雷击、洪水等）等原因造成仪器硬件损坏，卖方将收取成本费和维修费。

3、仪器出现问题报修后，卖方先通过电话确认故障现象并解决问题，如需现场解决的，可在 48 小时内赶往现场。

#### 4、保修期外维修：

超过保修期后，卖方将继续提供维修服务及使用咨询，如果需到用户现场服务的，卖方将适当收取零部件费、服务费等费用。

#### 5、备件及消耗品供应：

卖方将以优惠价格向买方供应备件及易耗品。