



原子吸收分光光度计

SP-3800系列

PURSuing THE IMMORTALITY IN CONTINUOUS
CREATION AND INNOVATION.

開 創
繼 承
車 程

1999-2009

Atomic Absorption

www.spectrum-cn.com

AAS
Innovation.

Innovative Technologies 创新技术

SP-3800AA系列是一款具有多项国内国际领先技术的原子吸收光谱仪，凝聚了“上海光谱”潜心研制的多项创新技术。

首创智能杂散光测量和校正技术（已申请发明专利）

“上海光谱”首创计算机信息处理技术，在无须使用任何标准物质，不增加任何硬件成本的前提下，自动测量并进行杂散光动态扣除，在光谱仪降低杂散光技术上有了重大突破。有效地改善了原子吸收光谱仪的光学精度、线性范围，提高了背景校正能力。

独创光学降噪技术（已申请发明专利）

“上海光谱”采用独创的光学降噪技术，结合光学元件紫外增强技术，有效改善了仪器光学性能和线性范围，提高了背景校正能力。

首创间隙控灯技术（已申请发明专利）

自吸背景校正对灯的要求非常苛刻，成本很高。“上海光谱”首创间隙控灯技术，在不影响稳定性的前提下，使普通空心阴极灯用于自吸背景校正成为可能，灯的使用寿命延长十倍以上，而成本仅为专用灯的十几分之一！



首创“汞灯-试剂”梯度测量技术（已申请发明专利）

首次提出“汞灯-试剂”梯度测量技术，并采用信息处理技术建立了一个准确的数理模型用于评价“双道线性与平衡”性能，为仪器系统自检提供了快速、经济的方法，也为提高仪器的检测性能建立了一个全新的方法。

引领行业新潮的外观设计、元素灯多维自动调节系统，气路、电子电器功能化模块设计、免调节氖灯支架等众多技术创新和技术革新等，均已申请外观设计专利和实用新型专利。



Product model 型号简介

SP-3800系列是一款既符合中国国情，又具有国际产品设计理念 and 品质标准的高性能原子吸收光谱仪。

SP-3800系列原子吸收分光光度计由三款产品组成：

SP-3801为火焰型原子吸收光谱仪

SP-3802为石墨炉型原子吸收光谱仪

SP-3803为火焰/石墨炉型原子吸收光谱仪

The Main Features 主要特点

潜心研制的高性能自吸背景校正技术和能量自动平衡的氘灯背景校正技术，处于国内国际领先水平，在当前大多数人们所关心的元素分析的能力上，可与塞曼背景校正相媲美，使仪器性能居高端行列。

高性能自吸背景校正：1Abs时>100倍，国内领先，2Abs时>80倍，国际领先。

高性能氘灯背景校正：1Abs时>50倍，自动光学平衡，氘灯背景校正波长范围延伸到500nm以上，国际领先。

全反射消色差光学系统，样品和参比光束在原子化器中的位置不随元素和波长改变。

通过全反射消色差光学系统和两维自动优化的灯架等独特设计，确保通过原子化器的有效光束几何形状、光束位置、成像点都不随元素灯和波长的变换而改变，也不因灯的外形和同心度的误差而变化，因而可做到石墨炉位置（水平、垂直、转位）免调，火焰燃烧器位置水平方向免调。既确保了分析测量的准确性和可靠性，又方便了使用者，大大提高了工作效率。

国内首创八灯位垂直结构，两维自动微调对光灯架系统，设计更为合理，与国际接轨。

超强的抗原子化器光辐射能力强（火焰背景发射、高温下石墨管强烈的光辐射）。

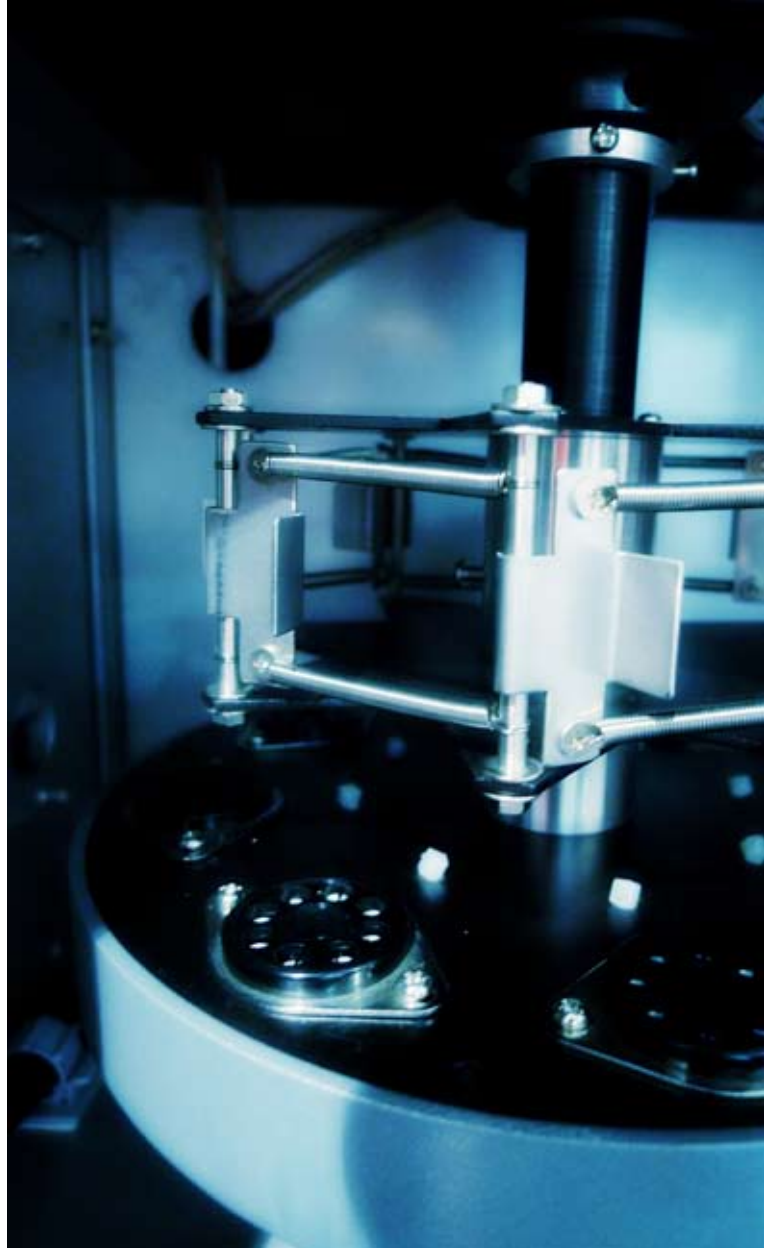
这是评价原子吸收仪器水平的重要标准，原子化器的光辐射在以下三种情况对分析测量产生影响：

- （1）石墨炉法测高温元素（如Ba、Mo等）时，强烈的石墨管光辐射将产生严重的测量误差，乃至不能进行测量。
- （2）在进行背景校正时强烈的火焰或石墨管光辐射将大大增加背景校正的误差。
- （3）在用富燃气火焰和短波长测量时将降低测量的精密度和准确度。

上海光谱合理而创新的设计大大降低乃至消除了原子化器光辐射的影响。

优秀的火焰及石墨炉自动进样器技术*

采用美国微量进样技术，可计量极微量的进样体积，自动加入基体改进剂；自动配置并建立校正曲线；全智能化自动稀释；多次重复进样富集和热注射；自动化除残，消除交叉污染，同时由微机控制的不同容积连续吸入空气隔离，防止了原液的污染；智能化调节取样和进样的深度和速度。自动进样器的调整非常简捷，易于操作，运行也非常稳定，没有噪音，样品位85-87个。



强大的软件功能和数据处理能力，人性化的操作界面，精美的图文输出。

浓度计算（校准）方法多样准确：标准曲线法有线性和非线性拟合方法，标准加入法有线性和非线性方法，内插法也有线性和非线性方法，因而能适应不同的要求和情况。

统计计算可同时给出吸光度和浓度的平均值、标准偏差（SD）和相对标准偏差（RSD%）。

石墨炉法可同时给出峰高和峰面积读数，显示和自动保存精细的吸收图形。

有很强的数据和图形输出能力及数据事后处理能力。

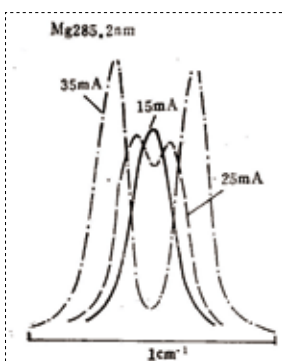
全自动化功能

- 8灯架转塔自动切换，自动二维微调；
- 自动设定火焰燃烧器高度，火焰燃烧器水平位置免调，石墨炉水平、垂直、转位全部免调；
- 自动设置燃气流量*；
- 全自动波长扫描与寻峰；
- 自动切换光谱带宽；
- 自动设定灯电流；
- 自动调整负高压和能量平衡；
- 自动点火；
- D2扣背景时自动光学平衡；
- 一键自动完成仪器基本条件设置和调节；
- 石墨炉法自动基线漂移校正；火焰法“自动校零”；
- 自动报警及安全保护。

1.

自吸背景校正原理

利用空心阴极灯（HCL）大电流下的自吸现象，在同一HCL灯中同时发出宽脉冲低电流的样品光束和窄脉冲大电流的参比光束进行背景校正的方法。



如图

2.

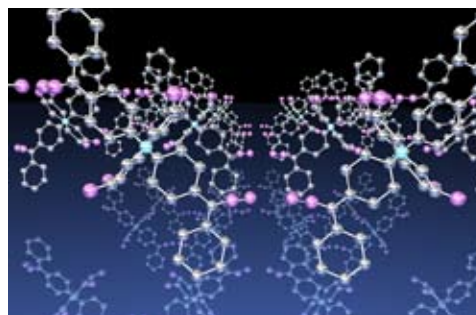
几种常用背景校正方法的比较

比较内容	氙灯法	塞曼法			高性能自吸法	
		恒磁（横）	交变（横）	交变（纵向）		
装置	两光束一致性	差	好	好	好	
	光能量平衡	平衡	基本平衡	基本平衡	不平衡	
	能量利用	损失	损失大	损失大	损失小	无损失
性能	校正波长范围	紫外区（传统法）	全波长	全波长	全波长	
	灵敏度损失	基本无	大	有损失	有损失	较大
	基线稳定性	不够好	好	好	好	较好
	扣1A背景	好	好	好	好	好
	扣2A背景	差	好	好	好	较好
	扣结构背景	不可	可	可	可	可
	谱线重叠干扰	不可	部分可扣	部分可扣	部分可扣	与塞曼同
曲线翻转	无	较严重	较严重	较严重	不严重	
成本	低	高	高	高	很低	

3.

高性能自吸法的优势

在国际上首先提出，具有自主创新意义；在很多应用上可与塞曼法媲美（原理上类同塞曼法的光源调制正常分裂）；一旦技术上突破就可达到高性能自吸背景校正水平，得到实际应用。成本低廉，适合我国国情，易于推广应用。

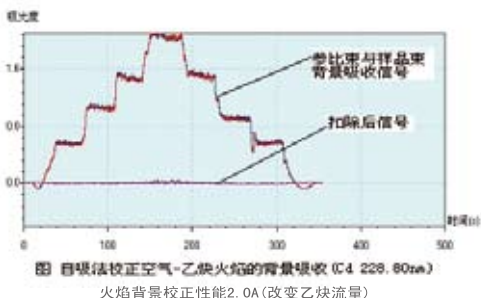


4.

上海光谱SP-3800AA系列原子吸收光谱仪已突破多项技术瓶颈，取得了跨越性进步。

背景校正能力：1Abs时>100倍，国内领先；2Abs时>80倍，国际领先。

建立了“多重线性与平衡技术”，采用硬件和软件相结合的办法，解决了自吸背景校正双路信号（样品束宽脉冲和参比束窄脉冲）的透过/吸收信号大范围线性和动态平衡等诸多技术问题。使电检测系统达到高标准，满足了高性能自吸背景校正的要求。



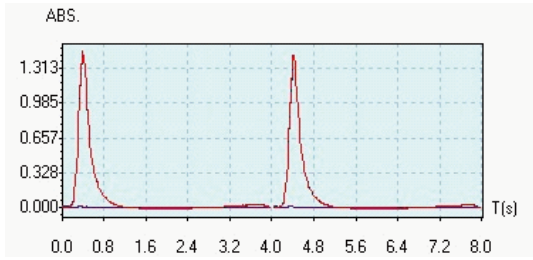
首次在原子吸收中采用断续点灯技术（已申请专利），将自吸扣背景方式时空心阴极灯使用寿命延长10倍以上。

① 将自吸扣背景石墨炉测试法对空心阴极灯的损耗可降低至连续点灯式的1/10以下；

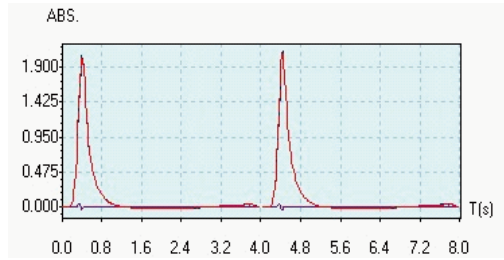
② 避免石墨炉自吸扣背景法非测试时间对空心阴极灯的损耗。

具有优良的自吸和氙灯背景校

正能力，该自吸背景校正系统除能很好地校正传统的分子吸收和粒子散射背景外，还能校正结构背景和部分谱线重叠干扰，尤其适用在测定食品、中药材、海水、血液、生物制品、高盐溶液等样品的痕量元素分析检验领域中使用。特别是对于日常必须分析的Cd、Pb、Cu、Zn等诸多元素，自吸背景校正性能可与塞曼相媲美，更高性价比将更适合我国国情。



图：石墨炉背景校正性能
(在Cd 228.8nm波长NaCl吸收1.4A背景)

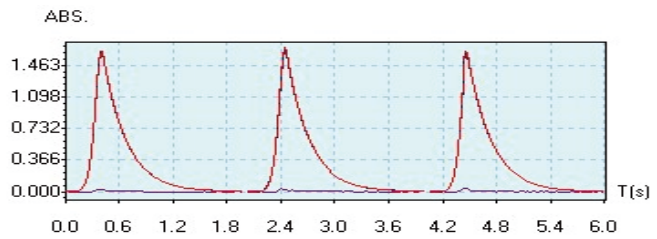


图：石墨炉背景校正性能
(在Cd 228.8nm波长NaCl吸收2.0A背景)

5.

应用举例

5. 1 石墨炉法直接测定海水中的Pb、Cd (示图为Cd)



海水样品原子化图形

5. 2 石墨炉法测定食品中的Cd、Ni、Cr、Co (示图为Cu)

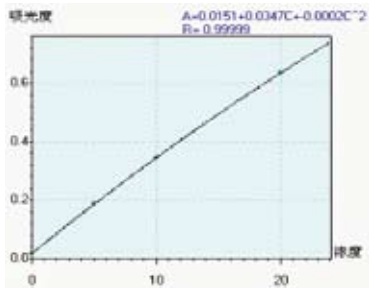


图5.2 Cd标准曲线

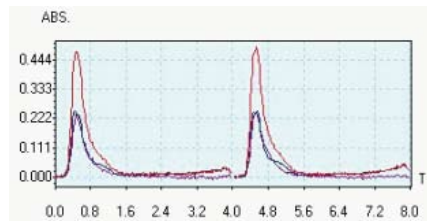


图5.3. 食品样品原子化图形

5. 3 石墨炉法测定纺织品中的Pb、Cd、Cu

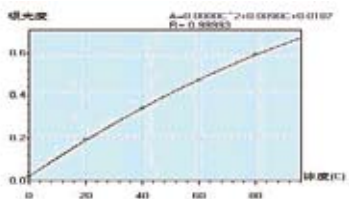


图5.4. Cu标准曲线

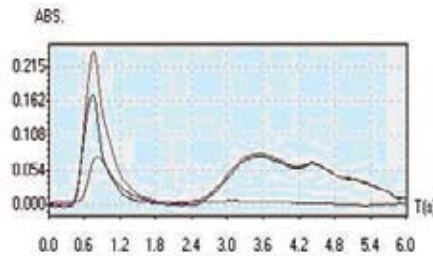


图5.5. 纺织品样品原子化图形

The Main Features

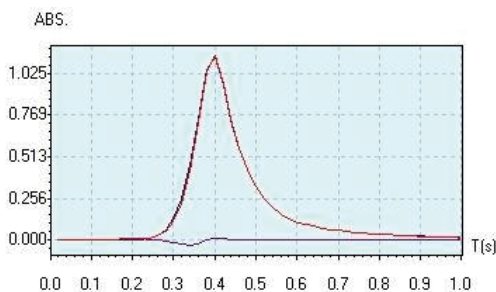
SP-3800AA优良的氙灯扣背景性能

优良的氙灯背景校正技术 独特的全反射光学系统

优良的氙灯背景校正技术、独特的全反射光学系统造就精良的氙灯扣背景能力。

独特的反射光学系统，保证了光线传递的唯一性，使得不同元素、不同波长下空心阴极灯和氙灯光束均能重合到最佳，无须重新调整两束光路。而非全反射光学系统，因透镜的加入，使得不同波长下光路物理通道发生变化，破坏了空心阴极灯和氙灯光束的物理平衡。

空心阴极灯和氙灯光束光学平衡技术，实现氙灯背景扣除，拓宽了氙灯和背景的应用范围，同时全反射强光路和完善的的处理技术，实现了极强背景校正能力。

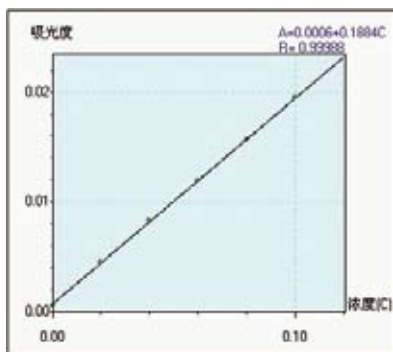


图：石墨炉NaCl背景校正>50倍

上海光谱氙灯背景校正特点：检测灵敏度强，背景校正能力>50倍，背景校正波长范围可延伸到500nm以上，可以使用普通空心阴极灯。

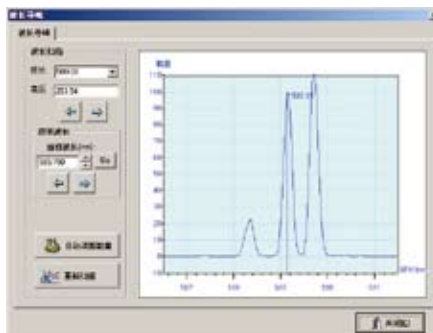
The Main Features

SP-3800AA优良的光学性能



浓度-吸光度标准曲线

强光光路
使仪器有更好信/噪比
图：Cu_低浓度溶液测量-校正曲线



寻峰能力强
复杂谱线寻峰分辨能力达0.3nm,
能准确寻次强能量谱线峰
图：Na次强谱线

The Main Features

完全操作的SPWin-AAS软件

■ 简洁又全面的信息界面

石墨炉状态实时显示
测试工作形象进度显示。

元素信息
样品编号、元素名、波长、吸光度等。

工作曲线
显示工作曲线方程
显示相关系数

实时监控信号
实时显示样品干燥、灰化、原子化、清除阶段信号变化

原子化图形
记录每一次测试的原子化图形多张原子化图形并列

每个元素分析结果工作单
样品编号、吸光度、背景信号、工作曲线计算的浓度、实际浓度等信息。

测试命令
按[开始]键，一切自动进行自由进行[空白][重校]工作

序号	谱线名称	样品名称	AAS	背景校正	浓度(μg/L)	实际浓度
1	铜谱线	铜01	0.0018	0	0	0
2	铜谱线	铜02	0.0018	0	0.06	0.06
3	铜谱线	铜03	0.0018	0	0.2	0.2
4	铜谱线	铜04	0.0018	0	0.4	0.4
5	铜谱线	铜05	0.0018	0	0.6	0.6
6	铜谱线	铜06	0.0018	0	0.8	0.8
7	铜谱线	铜07	0.0018	0	1.0	1.0
8	铜谱线	铜08	0.0018	0	1.2	1.2
9	铜谱线	铜09	0.0018	0	1.4	1.4
10	铜谱线	铜10	0.0018	0	1.6	1.6
11	铜谱线	铜11	0.0018	0	1.8	1.8

■ 样品设置向导 轻松又简单

- 1、单击[标样]开始设置样品
2. 标准样品信息
选择校正方法、校正方程、浓度单位、标准样品起始编号、标准样品数量，方法说明信息。
3. 标准样品浓度设置，可自由增减。
4. 样品属性和样品配置信息。
5. 完成后自动建立新表。

序号	样品名称	浓度(μg/L)	实际浓度
1	铜01	0	0
2	铜02	0.06	0.06
3	铜03	0.2	0.2
4	铜04	0.4	0.4
5	铜05	0.6	0.6
6	铜06	0.8	0.8
7	铜07	1.0	1.0
8	铜08	1.2	1.2
9	铜09	1.4	1.4
10	铜10	1.6	1.6
11	铜11	1.8	1.8

**■ 仪器条件、计算条件设定一气呵成，
所有仪器控制自动完成**



1.



元素灯设置
设置8等中灯的属性
设置工作灯位置
设置预热灯位置

2.



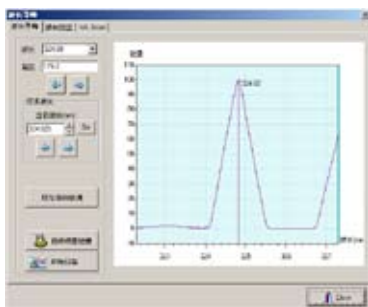
仪器条件、计算条件设定
每个元素均有默认值（厂家推荐值）

3.



升温条件设置
每个元素均有默认升温条件（厂家推荐值）

4.



仪器条件自动设置后
自动进行峰值和能量最佳化，无需
用户费心。真正体现一键完成仪器设定。

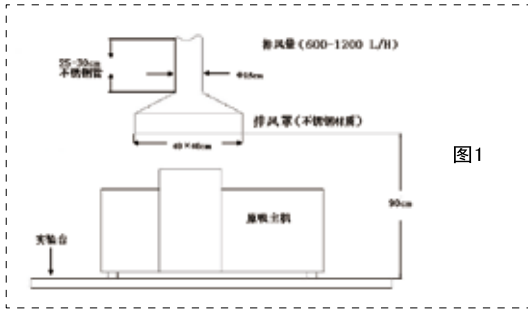


图1

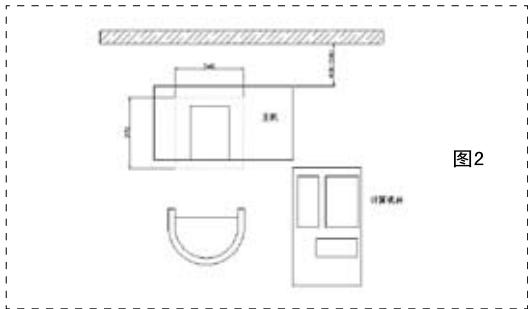
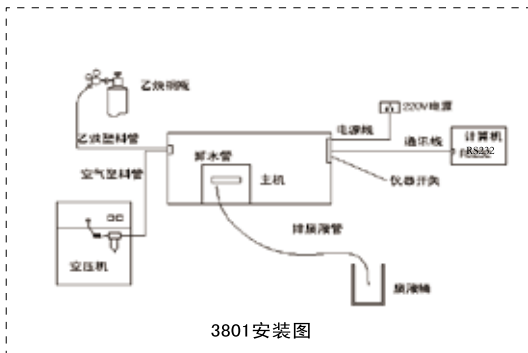
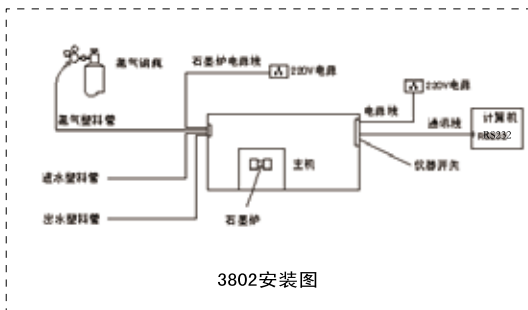


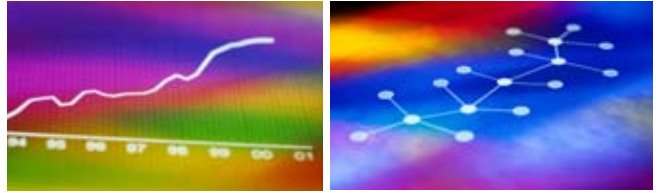
图2



3801安装图



3802安装图



1. 排风设备

实验室应安装排风设备（其尺寸如图1所示），排风量的大小应能把附在抽风口下的一张比抽风口稍大的报纸轻轻吸住。风量过大会影响火焰的稳定性；风量过小有害气体不能完全排出去。排风设施安装图（图1）

2. 实验台

坚固稳定，台面平整，实验台四周留出的空间不应小于半米，以便操作与维修。建议将仪器放在平稳且周围无明显震动源的水泥或大理石工作台上，同时仪器安放也应避免强烈的阳光直射和周围电磁场干扰，这样可以使测试过程处在仪器最佳的工作状态。工作台离墙间隔必须有40-50厘米，以利于现场安装调试和维修（图2）。

3. 电源要求

3.1 SP-3801AA火焰炉要求：电网电压（ 220 ± 22 ）V，频率（ 50 ± 1 ）Hz。功率为火焰法不小于 $220V \times 10A$ 。工作时电源应稳定，需配置1KVA以上交流净化电子稳压电源供给主机和计算机使用。电源应有良好的接地，如有条件仪器应有单独接地线。

3.2 SP-3802AA石墨炉要求：电网电压（ 220 ± 22 ）V，粗三芯插座，频率（ 50 ± 1 ）Hz。功率为不小于 $220V \times 30A$ 。电源应有良好的接地，如有条件仪器应有单独接地线，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。石墨炉220v电源与其它用电设备（通风等）220v电源的相位要分开，以避免对主机的干扰。

4. 气源、水源配置

4.1 火焰法：高纯乙炔一瓶，配专用乙炔减压阀，乙炔表输出压力为 $0.6\text{kg}/\text{cm}^2$ （ 0.06MPa ）。宜使用实验室专用的高纯乙炔，不宜使用工业用乙炔。

4.2 石墨炉法：高纯氩气（99.999%）或普氩（99.995%）一瓶，配氩气减压阀。减压阀输出压力为 $2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ （ 0.25MPa ）。石墨炉法需要连接冷却水，可用自来水，（要求仪器附近有供水龙头和排水管道，水龙头出口直径1cm，不宜太大，可连接胶皮管），或者使用冷却循环水设备。

4.3 氢化物法：高纯氩气（99.999%）或普氩（99.99%）一瓶，配氩气减压阀。减压阀输出压力为 $2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ （ 0.25MPa ）。

Technical Specification

仪器主要规格和技术指标

产品型号	SP-3801AA型	SP-3802AA型	SP-3803AA型	
光学系统	仪器类型	全反射消色差光学系统（单光束，双光束*）		
	单色器	消色差C-T型，焦距350mm		
	色散元件	平面衍射光栅，1800条/mm，刻划面积40×40mm ² ，闪烁波长250nm		
	光谱带宽（nm）	0.1、0.2、0.7、1.4nm 四档自动切换		
	波长范围（nm）	190-900		
	波长准确度（nm）	±0.20		
	波长重复性（nm）	≤0.05		
光度性能	分辨率	可分辨Mn三线（279.5nm和279.8nm 线峰谷≤30%）		
	读数方式	透射率、吸光度、浓度		
	光度范围	0-125%，-0.1-3.00A		
	静态基线漂移	(Cu) ±0.003A/30min		
背景校正	动态基线漂移	(Cu) ±0.003A/30min		
	双背景校正	氘灯背景：>50倍以上校正能力（1Abs），校正波长可延伸到500nm以上 自吸背景：>100倍以上校正能力（1Abs），>80倍以上校正能力（2Abs）		
灯架系统 检测器	国内首创8灯位垂直安装，自动换灯，二维自动微调对光系统。 高灵敏度宽光谱范围低噪声光电倍增管			
原子化系统	火焰	石墨炉	火焰、石墨炉	
火焰分析	特征浓度	(Cu) ≤0.02 μg/mL/1%		同3801
	检出限	(Cu) ≤0.005 μg/mL		
	精密度	RSD≤0.5%		
	燃烧器	10cm单缝全钛燃烧器，高度自动设定，水平位置免调。	石墨炉位置水平、垂直、转位全部免调。	
	喷雾器	高效玻璃雾化器		
	雾化室	聚四氟乙烯雾化室，即使对腐蚀性极强的物质也有极高的抗蚀性		
	燃气控制	*德国进口质量流量计，自动控制气体流量。		
石墨炉分析	安全措施	燃气泄漏、空气欠压、异常灭火、未水封自动报警和自动安全保护；雾化室自动泄压，空气常开。		同3802
	特征量	对镉Cd的特征量≤0.4×10 ⁻¹² g 对铜Cu的特征量≤20×10 ⁻¹² g		
	检出极限	对镉Cu的特征量≤0.8×10 ⁻¹² g		
	精密度	对镉Cu、对铜Cu的精密度：自动进样≤1%，手动进样≤2%		
	石墨炉升温范围	室温~3000℃		
	大功率升温控制范围	1500℃~3000℃		
	升温速率	最大升温速率2000℃/S		
	原子化升温方式	光控升温，时控升温，一般升温		
	石墨管外保护气体流量	1L/min		
石墨管内保护气体流量	可设停气、开（0-50mL/min微流量或300-400mL/min固定流量）			
安全措施	冷却水流量、保护气压力、炉体温度、石墨管安装自动报警和安全保护。			
数据处理	测量方式	火焰法，石墨炉法，氢化物发生原子吸收法，火焰发射法		
	浓度计算方式	标准曲线法（6种线性、非线性拟合方法），标准加入法，内插法		
	重复测量次数	1-30次，计算和给出吸光度和浓度的平均值、标准偏差和相对标准偏差		
	报表打印	参数打印，数据结果打印，图形打印		
其它	计算机、通讯接口	外接、RS-232通讯		
	外形尺寸	800×600×590	800×600×590	800×600×590
	质量（重量）l×b×h mm	85	135	138
	电源要求	（220±22）V，频率50±1Hz，详见安装条件		

* 项为定制功能



10th SPECTRUM
1999-2009 anniversary

www.spectrum-cn.com

地 址 上海市漕河泾高新技术开发区钦州北路1122号91号楼8-10楼
电 话 +86-021-64958180 / +86-021-64951739
传 真 +86-021-64958182 / +86-021-64959840
电子信箱 info@spectrum-cn.com
邮 政 编 码 200233

Address Building 91,8-10/F, No.1122 North Qinzhou Road,
Shanghai City, China

Tel +86-021-64958180
Fax +86-021-64958182
Email info@spectrum-cn.com
PostCode 200233