

安装与操作合格认定书

(IQ-OQ-PQ)

AA-1800 系列原子吸收分光光度计

公司名称：_____ 公司地址：_____

电话：_____ 传真：_____ E-Mail _____

购买日期_____ 安装日期_____ 仪器序列号_____

安装工程师_____

用户_____

概述

AA-1800 系列原子吸收分光光度计，是我公司研制生产的全自动高智能化的火焰-石墨炉原子吸收分光光度计。为了验证与校准 AA-1800 系列仪器的安装、操作的正确性与性能指标的合格性，特起草制定安装与操作合格认定书（IQ/OQ/PQ），该仪器的完整安装与操作以及性能测试方法在仪器使用说明书、软件操作说明书都有详细的介绍，相关负责人可参考以上文件操作。

安装与操作合格认定书为生产商准备，客户也可以使用此认定书安装与操作仪器且验证仪器性能。

安装与操作合格认定书要在使用者非常熟悉仪器的前提下起草。为了推动 IQ/OQ 规范的贯彻执行，请在您完成该协议之前熟悉掌握有关仪器的操作指南、软件的操作指南、原子吸收分光光度计的理论、知识、分析方法以及技术。

在测试列表中第一列列举了测试项目及测试步骤，第二列则是具体的操作确定，有检查，测试等。如果测试通过则在第三列中的通过一列打√，否则打×，第四列则填写您所要特殊说明的事项，最后一列说明测试日期。

1. 范围

| | |
|---------|---|
| 仪器名称: | AA-1800 系列原子吸收分光光度计 |
| 测试方法: | 确定包括测试装置与测试方法的测试报告书；对产品性能进行重复性测试 |
| 可接受标准: | 测试报告中的测试结果与所期望的结果一致。为顺利完成 IQ/OQ 工作，设备必须安装正确，并采用正确的方法对它进行操作。 |
| 测试项目包括: | 安装准备工作、仪器设置、仪器结构、验证、测试、重复性、安全性。 |

2. 条件限制

在 IQ-OQ-PQ 认定书中需要确认以下内容：

A. 实验室环境要求； B.气源的要求； C.电供应的要求； D.拆箱检验—提供用户； E. 安装操作； F. 检验与验收仪器； G.软件安装操作
H. 性能测试； I.最后安装检验； J.安全系统测试

3. 技术指标

AA-1800 原子吸收分光光度计

| | |
|--------|------------------------|
| ■ 分光系统 | |
| 波长范围 | 190 nm -900 nm, 自动寻找波峰 |
| 单色器 | 消像差 C-T 型单色器 |
| 波长准确度 | ± 0.15nm |
| 波长重复性 | 0.10nm |
| 基线漂移 | 0.005A/30min |
| ■ 背景校正 | |

| | | |
|----------------|---|-------------|
| 自吸背景校正 | 波长范围： 190 nm -900 nm. | 可校正 1A 背景. |
| 氘灯背景校正 | 波长范围： 190 nm -350 nm. | 可校正 1A 背景.. |
| ■ 火焰分析 | | |
| 特征浓度 (Cu) | 0.015 μ g/ml/1% | |
| 检出限 (Cu) | 0.002 μ g/ml | |
| 燃烧器 | 金属钛燃烧器 | |
| 精密度 | RSD \leq 0.5% | |
| 喷雾器 | 高效玻璃雾化器 | |
| 雾化器 | 耐磨蚀材料雾化室 | |
| 位置调节 | 火焰燃烧器最佳高度及前后位置自动设定 | |
| 安全措施 | 具有多种自动安全保护功能 | |
| ■ 石墨炉分析 | | |
| 特征量 | 0.5 \times 10-12g | |
| 检出限 | 0.4 \times 10-12g | |
| 精密度 | RSD \leq 3% | |
| 加热温度范围 | 室温 \sim 2650 摄氏度 | |
| 加热控温方式 | 干燥灰化阶段功率控制方式、原子化阶段采用光最大功率方式 | |
| 加热条件设定 | 最多 9 个程序, 斜坡升温、阶梯升温、最大功率升温 | |
| ■ 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 | |
| 浓度计算方式 | 标准曲线法 (1 \sim 3 次曲线)、标准加入法、内插法 | |
| 重复测量次数 | 1 \sim 99 次, 计算平均值, 给出标准偏差和相对标准偏差 | |
| 结果打印 | 参数打印、数据结果打印、图形打印 | |
| ■ 仪器参数 | | |
| 尺寸 /重量 | 900mm \times 500 mm \times 500mm / 60 Kg (分光光度计) 500mm \times 500mm \times 500 mm / 40 Kg (石墨炉) | |
| 电源 | 220V AC/50 Hz, 三相。(主机、石墨炉) | |
| 功率 | 150 W (主机) 7000W (石墨炉) | |
| 石墨炉水源要求: | 流量 \geq 2L/Min. 水压 \geq 0.2Mpa 水温 < 30 $^{\circ}$ C | |
| 气体要求: | 乙炔: 纯度 99.9% ,压力 0.05 Mpa—0.1 Mpa (推荐 0.05Mpa) 空气: 压力 0.2 Mpa—0.25 Mpa . 无油空压机 氩气: 纯度 99.9% ,压力 0.04 Mpa—0.5 Mpa | |

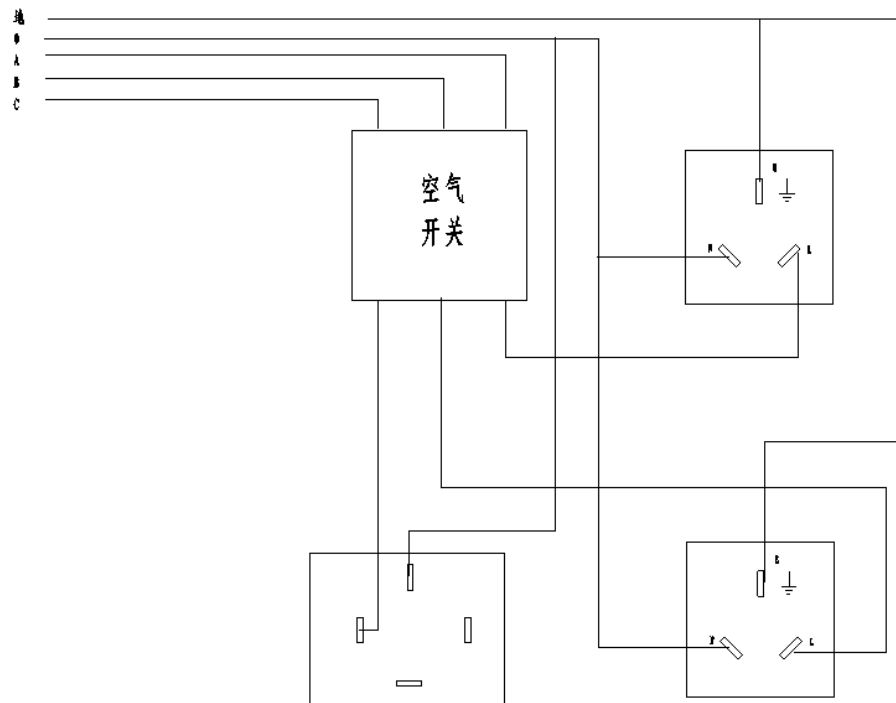
4. 确认与测试

IQ-OQ -PQ 确认与测试

| | 实验室环境要求 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|--|---|----|----|----|----|----|
| | | | 通过 | 失败 | | |
| | 实验室工作环境应该远离以下区域: | 检查 | | | | |
| | 电磁场区域 | 检查 | | | | |
| | 强热辐射区域 | 检查 | | | | |
| | 强光照射区域 | 检查 | | | | |
| | 腐蚀性、易燃易爆气体 | 检查 | | | | |
| | 实验室附近不应有能产生剧烈振动的设备, | 检查 | | | | |
| | 实验室必须和化学处理室及发射光谱实验室分开,以防腐蚀和强磁场干扰 | 检查 | | | | |
| | 实验室附近应避免烟尘、污浊气流及水蒸气的影响 | 检查 | | | | |
| | 实验室内部环境应该保持清洁: | 检查 | | | | |
| | 温度在 10-30℃ 最为适宜 | 测量 | | | | |
| | 相对湿度在 70% 以下 | 测量 | | | | |
| | 具有火焰分析功能的仪器上方必须安装排风设备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,具体安装位置见图 2-1。可以采用家用抽油烟机。 | 检查 | | | | |
| | 仪器主机尺寸 900mm×500 mm×500mm,石墨炉电源尺寸 500mm×500mm×500 mm,实验台必须保证足够的空间安装仪器和计算机等设备.实验台应该坚固稳定,台面平整,建议高度在 0.75 米左右,实验台四周留出不小于 0.5 米宽的操作与维修空间。 | 检查 | | | | |

| | 气源要求 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|--|--|----|----|----|----|----|
| | | | 通过 | 失败 | | |
| | 无油空压机：建议与仪器一起订购。 | 检查 | | | | |
| | 乙炔气：纯度不小于 99.9%，乙炔钢瓶必须采用专用的乙炔减压阀。同时为了安全需要,需要采用专门的气瓶储藏室,但仪器室内必须设有气路开关阀。 | 检查 | | | | |
| | 氩气：当配有石墨炉系统时，需用氩气作为保护气体，纯度不小于 99.99%，同时必须采用专用的气体减压阀。 | 检查 | | | | |

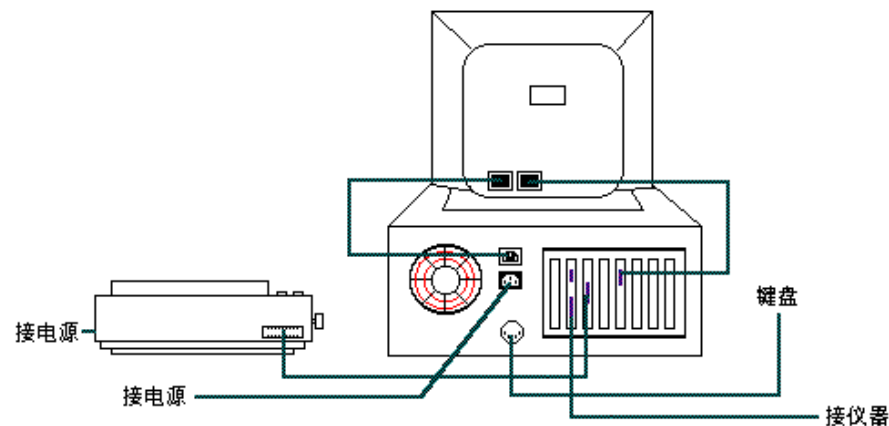
| | 配电要求 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|--|--|----|----|----|----|----|
| | | | 通过 | 失败 | | |
| | 实验室应具备交流 50Hz 的三相四线电源,同时具有可靠的接地线。 | 检查 | | | | |
| | 原子吸收主机使用一相，要求 220V±10%/5A，当电压变化超过规定要求时，应配有净化稳压器，功率要求大于 1.5KW。 | 检查 | | | | |
| | 空压机等附属设备使用一相，要求 220V/10A，功率要求大于 1.5KW。 | | | | | |
| | 当配有石墨炉电源时,使用另外一相电源,要求大于 220V/40A,功率要求大于 1.5KW。同时注意,为了保证可靠连接,石墨炉电源采用 2500V/25A 的长方 4 孔电源插座引出。 | 检查 | | | | |
| | 在仪器操作间应该配制燃气开关，防止发生意外时，燃气泄漏。 | 检查 | | | | |
| | 仪器操作间应该有良好的地线系统，如果没有请按照国家标准制作地线。 | 检查 | | | | |



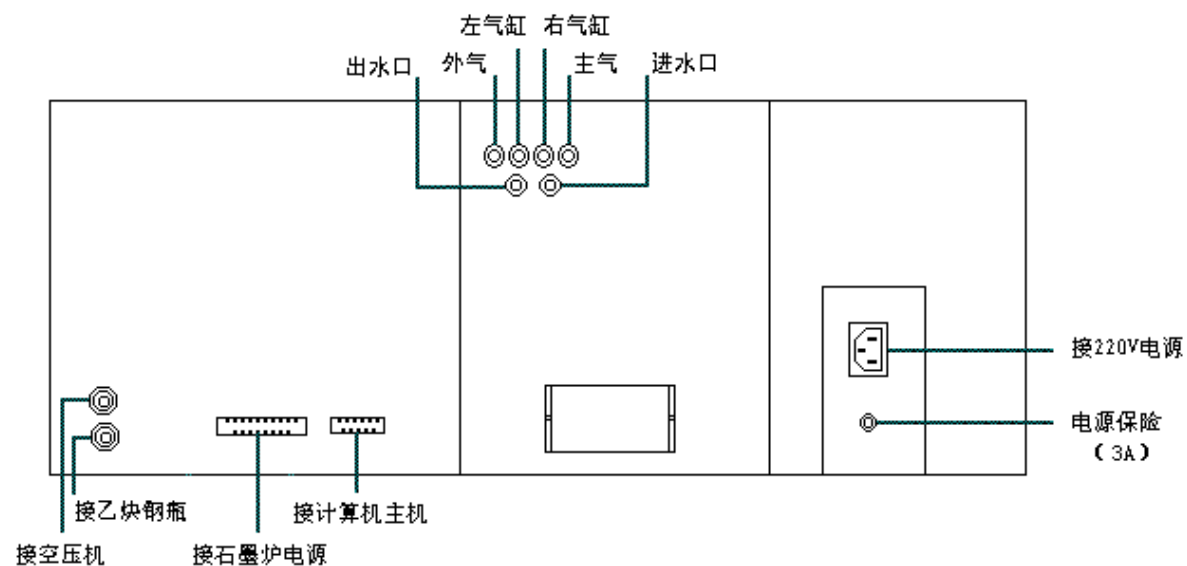
| | 拆箱验收 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|--|---|-------|----|----|----|----|
| | | | 通过 | 失败 | | |
| | 仪器拆箱后应对照装箱单逐一核对主机、附件、零配件和使用说明书等是否齐全， | 检查 | | | | |
| | 检查仪器外观是否有损伤如发现问题应及时向厂家提出，以便找出原因。 | 检查 | | | | |
| | 请仔细阅读仪器使用说明书，熟悉仪器的原理、结构、安装步骤和使用方法。 | 确认 | | | | |
| | 安装前准备工作： | 检查 | | | | |
| | 应符合实验室环境要求、配电要求、水源要求、气源要求、另外溶液要求准备去离子水，铜标液，镉标液（石墨炉用）。分析实验室必备的量具和容器。 | | | | | |
| | 安装时间等具体事宜，请提前通知厂方，以便安排人员前往安装调试。 | 电话或传真 | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| 测试项目—安装 (IQ) | 操作 | 测试结果 | | 备注 | 日期 |
|---|----------|------|----|----|----|
| | | 通过 | 失败 | | |
| 连接计算机： 计算机系统由主机、键盘、显示器、打印机组成 | | | | | |
| 分别将键盘、显示器、打印机与主机相应的接口联接起来 | 检查连接 | | | | |
| 打印机后面固定的电源线接到 220 伏供电电源上 | 检查连接 | | | | |
| 计算机主机的电源线一端接主机后面的电源插孔，另一端接 220 伏供电电源。（见图 3-1 计算机等设备的外形图随具体配置可能有所变化，由安装工程师根据具体情况连接。） | 检查连接 | | | | |
| 安装原子吸收分光光度计主机： 准备仪器运行所需的乙炔与燃气。 | | | | | |
| 气源、管道安装前必须做好准备，乙炔的出口压力设置在 0.05-0.1 Mpa 范围内、空气压缩机的出口压力设置在 0.25-0.3 Mpa 范围内。 | 检查气的供应情况 | | | | |
| 空压机在严格检查之后方可使用 | 检查空压机 | | | | |
| 空压机与仪器主机电源应区别，不应是同一电源。小心地把主机放置在实验台上面，进行电源的联接 | 检查电源连接 | | | | |



连接计算机示意图

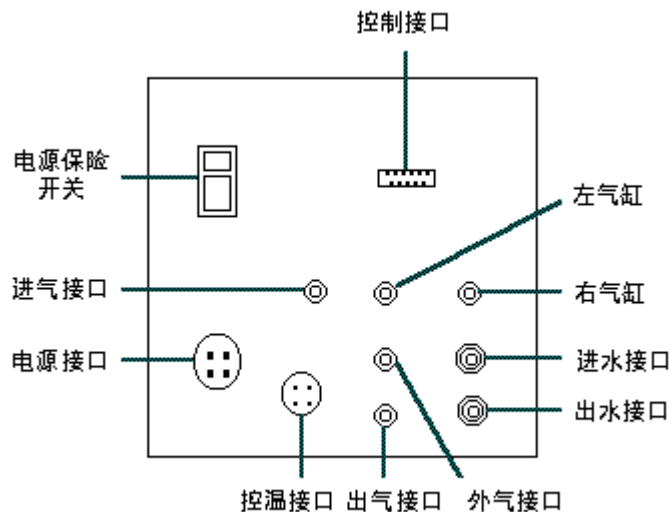


具体安装程序

| 安装程序指南 | 操作 | 测试结果 | 备注 | 日期 |
|--------|----|------|----|----|
| | | | | |

| | | 通过 | 失败 | | |
|---|--------|----|----|--|--|
| 连接主机与电源线: 主机后面右下方有一个电源插座（见上图）。用配带的主机电源线的一端接此插座，另一端接电源插座。 | 检查 | | | | |
| 连接空气气路: 把仪器自带的空气管（黑色）一端接入并固定在空压机出口，另一端接入并固定在仪器的空气入口端。如图所示。 | 检查空气连接 | | | | |
| 连接乙炔管: 将仪器自带的乙炔气管（黄/红色）分别插入乙炔气钢瓶减压阀出口端和原子吸收主机乙炔气的入口端。 | 检查乙炔连接 | | | | |
| 废液液位检测系统连接。: | | | | | |
| 1. 固定液位检测装置； 2. 把雾化系统的下端透明软管安装并固定在液位检测装置的下部接头；用喉箍固定。 3. 将仪器自带的透明软管一端接入液位检测装置的上部接头，用喉箍固定，软管的另一端接入用户配备的废液容器； 4. 给液位检测装置加满干净的水溶液。 注意液位检测装置必须加满水溶液，在每一次使用火焰分析时，请检查此装置的液位。（液位过低会引起点不着火或火焰异常熄灭） | 检查所有连接 | | | | |
| 安装石墨炉原子吸收主机系统: (1) 主机与石墨炉电源的连接。（参见图所示） (2) 保护气路的连接（参见图所示） (3) 冷却水管路的连接（参见图所示） | 检查所有连接 | | | | |
| 连接通讯线和石墨炉控制信号线，检查供电系统，合格后连接各电源线。 | 检查所有连接 | | | | |
| 安装空心阴极灯: 6只灯自动回转灯架，位于仪器左上方的光源室内。开始测量前，根据测定需要， | 检查 | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>选择相应的元素灯安装到灯架上，一次最多可安放 6 只灯。安装灯时，只需将灯依次插入空心阴极灯座上，然后将标有编号 1-6 的灯电源插座，依次固定到灯架相同编号的安装孔内。</p> | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|



| 仪器的检验与验收 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|--|----|----|----|----|----|
| | | 通过 | 失败 | | |
| <p>仪器安装完成后，可以开始检验与验收仪器，仪器在出厂之前已经经过严格的检验与审定、完成符合验收标准。在这里所要检验的目的是仪器的运输途中是否出现意外的破损。在进行检验以前，请仔细阅读操作手册熟悉检验步骤。</p> | | | | | |

| 软件安装操作 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|----------------|----|----|----|----|----|
| | | 通过 | 失败 | | |
| <p>软件运行环境:</p> | | | | | |

| | | | | | |
|---|----|--|--|--|--|
| <p>适用于 Windows98/ME/2000</p> <p>最低配置: IBM-PC 兼容计算机、400HZ 处理器、32 存、10G 盘空间。</p> <p>推荐配置: IBM-PC 兼容计算机、80MHZ 以上处理器、64M 以上内存、10G 硬盘空间。</p> <p>安装步骤: AAWin 软件的安装盘为 3 张 3.5 英寸的软盘（或 1 张光盘），将标有“1 号盘”的软盘插入驱动器 X（X 为您的软盘驱动器的代称，可为 A、B 等，或光盘驱动器），依次选择“开始”→“运行”，在“打开”处输入“X: Setup”，单击“确定”，即可运行安装程序。也可在资源管理器中打开驱动器 X，双击“Setup.exe”文件。</p> <p>请仔细阅读软件操作指南，熟悉操作步骤。</p> | 检查 | | | | |
| | 安装 | | | | |

| 性能测试 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|
| | | 通过 | 失败 | | |
| 性能测试应在用户现场进行，如果测试成功，则双方在此协议书上面确认署名。 | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>波长准确度: ±0.15nm 波长重复性: 0.1nm 测试工具: 空心阴极灯: 砷 (As)、铜 (Cu)、铯 (Cs)。 测试方法:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 仪器选取光谱带宽为 0.2 nm, 对砷 (As) 193.7 nm、铜 Cu 324.7 nm、铯 (Cs) 852.1 nm 谱线进行单向三次扫描测定, 从谱图上读取能量最大时波长值。 2. 按 (1) 式计算波长测量结果的平均值 <p>公式:</p> $\bar{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i \dots\dots\dots (1)$ <p>式中: λ_i——波长测量值 n ——测量次数, 此处 n=3。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 三次测量的平均值 $\bar{\lambda}$ 与标称值之差, 为波长准确度; 三次测量的最大值与最小值之差为波长重复性。 | | | | | |
| <p>仪器的光谱带宽换档误差:</p> <p>测试工具: 空心阴极灯: 铜 (Cu)</p> <p>测试方法:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分别选用 0.1 nm、0.2 nm、0.4 nm、1.0 nm、2.0 nm 通带宽度, 在铜 (Cu) 324.7 nm 处寻峰, 从寻峰后的谱图上分别记录峰高点的波长值, 其每个波长值与 0.2nm 带宽的波长值之间差值应小于 0.3 nm。 2. 记录每个通带宽度的实际值, 从每个通带宽度条件下寻峰的谱图读取半峰高波长差值, 从移动左右光标或鼠标来读取波长坐标值, 记录为每个狭缝的通带宽度应符合指标要求。 | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>仪器分辨率:</p> <p>测试工具: 空心阴极灯: 锰 (Mn)。</p> <p>测试方法:</p> <p>仪器选取光谱带宽为 0.2 nm, 锰灯电流为 2mA 在 279.5 nm 处寻峰, 从寻峰的谱图中应该能够观察到 279.5 nm 和 279.8 nm 以及 280.1 nm 三个波峰, 且 279.5 nm 和 279.8 nm 间的波谷能量值应当小于 40%。</p> | | | | | |
| <p>基线稳定性测试:</p> <p>测试工具: 空心阴极灯: 铜 (Cu)。</p> <p>测试方法:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在仪器与铜灯同时预热 30 分钟后, 仪器选取光谱带宽为 0.2 nm, 铜灯电流为 3 mA 在 324.7 nm 处寻峰, 进入样品测试状态, 设定显示范围-0.005 Abs--0.005 Abs 测试静态曲线显示在屏幕上, 其最大与最小吸光度之差为基线稳定性, 应小于 0.005 Abs。 2. 选定仪器最佳工作状态, 其他条件同上, 设定显示范围-0.006 Abs--0.006 Abs 测试动态曲线显示在屏幕上, 其最大与最小吸光度之差为动态基线稳定性, 应小于 0.006 Abs。 | | | | | |

特征浓度测试:

测试工具:

- a. 空心阴极灯: 铜 (Cu)
- b. 铜标准溶液 0.5 μg/ml
- c. 空白溶液 0.5%硝酸水溶液
- d. 空压机, 乙炔钢瓶

测试方法:

将仪器的各项参数调试到最佳状态, 对铜标准溶液和空白溶液进行三次交替测定, 并且按(2)式计算特征浓度

公式

$$C_c = \frac{0.0044 \times C}{\bar{A}} \quad (\mu\text{g}/\text{ml}/1\%) \quad \dots\dots\dots (2)$$

Q

式中:

C -----标准溶液浓度

\bar{A} -----三次平均吸光度

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>检出极限:</p> <p>测试工具:</p> <p>a. 空心阴极灯: 铜 (Cu)</p> <p>b. 空白溶液 0.5%硝酸水溶液</p> <p>c. 空压机</p> <p>d. 乙炔钢瓶</p> <p>测试方法:</p> <p>将仪器的各项参数调试到最佳状态, 吸光度显示设定为 4 位小数精度, 积分时间 3 s, 对空白溶液进行连续 20 次测量, 并且按 (3) 式计算检出极限</p> <p>公式:</p> $Cl = \frac{3\sigma C}{\bar{A}} \quad (\mu g / ml) \quad \dots\dots\dots (3)$ <p>式中:</p> <p>C -----特征浓度测试溶液浓度</p> <p>\bar{A} -----特征浓度测定平均吸光度值</p> <p>σ -----空白溶液二十次测定的标准偏差</p> | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>特征量测试:</p> <p>测试工具:</p> <p>a. 空心阴极灯: 铜 (Cu)、镉 (Cd)</p> <p>b. 标准溶液: 镉 0.001 μg/ml、铜 0.1 μg/ml</p> <p>c. 石墨炉</p> <p>d. 微量注射器</p> <p>测试方法:</p> <p>将仪器的各项参数调试到最佳状态, 设置好石墨炉升温程序, 用微量注射器将测定溶液注入石墨炉, 连续测定三次, 并且按(4)式计算</p> <p>公式:</p> $Q_c = \frac{C \times H \times 0.0044}{\bar{A}} \quad (g) \quad \dots\dots\dots (4)$ <p>式中:</p> <p>H ----- 进样量</p> <p>C ----- 标准溶液浓度</p> <p>\bar{A} ----- 三次测定平均吸光度值</p> | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>精密度测试:</p> <p>测试工具:</p> <p>a. 空心阴极灯: 铜 Cu, 镉 Cd</p> <p>b. 能产生 0.3 Abs~0.5 Abs 吸光度的溶液</p> <p>c. 空白溶液 0.5%硝酸水溶液</p> <p>d. 空压机</p> <p>e. 乙炔钢瓶</p> <p>f. 石墨炉</p> <p>g. 微量注射器</p> <p>测试方法:</p> <p>1. 火焰法测量时</p> <p>将仪器的各项参数调试到最佳状态, 量程扩展为 1, 积分时间 3 s, 在吸光度 0.3 Abs~0.5 Abs 范围内, 对样品溶液和空白溶液交替进行连续 11 次测定, 并且按(5)式计算精密度</p> <p>公式:</p> $RSD = \frac{S}{\bar{A}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$ <p>式中 : S ----- 测定的标准偏差</p> <p>\bar{A} ----- 平均吸光度值</p> | | | | | |
| <p>2. 用石墨炉方法测定时</p> <p>设置好升温程序, 选用峰高或峰面积方式, 用微量注射器将能够产生 0.3 Abs~0.5 Abs 范围内的溶液注入石墨炉, 连续测定七次, 并且按上式计算。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>边缘能量:</p> <p>测试工具: 空心阴极灯: 砷 As, 铯 Cs。</p> <p>测试方法:</p> <p>1. 选取砷 (As) 灯为工作灯, 光谱带宽为 0.2 nm, 灯电流为 3 mA~6 mA, 铯 (Cs) 灯预热 10 min, 在砷 (As) 193.7 nm 处寻峰, 从寻峰后的谱图上移动标尺观察 193.7 nm±2 nm 处能量值符合标准要求; 然后进入标样或者样品测试状态, 设定测试信号时间 300 s, 吸光度变化曲线显示在屏幕上其瞬时噪声应符合标准要求。</p> <p>2. 选取铯 (Cs) 灯为工作灯, 光谱带宽为 0.2 nm, 灯电流为 3 mA~6 mA, 铯 (Cs) 灯预热 10 min, 在铯 (Cs) 852.1 nm 处寻峰, 从寻峰后的谱图上移动标尺观察 852.1 nm±2 nm 处能量值符合标准要求, 然后进入标样或者样品测试状态, 设定测试信号时间 300 s, 吸光度变化曲线显示在屏幕上其瞬时噪声应符合标准要求。</p> | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>背景校正能力:</p> <p>测试工具:</p> <p>a. 空心阴极灯: 镉 Cd</p> <p>b. 氯化钠溶液 2.0 mg/ml</p> <p>c. 石墨炉</p> <p>d. 微量注射器</p> <p>e. 产生 1 Abs 的紫外可见中性滤光片或者产生 1 Abs 的衰光片测试方法:</p> <p>1. 火焰法</p> <p>仪器选取光谱带宽为 0.2 nm, 灯电流 2 mA~3 mA, 在镉(Cd) 228.8 nm 处寻峰, 然后选择背景校正方式(分别为 D2 和自吸), 调整两路能量平衡, 在样品测量状态下, 设置积分时间 3 s, 调零后, 将滤光片或衰光片插入光路采样后, 屏幕显示测试结果, 计算 $AA / (AA-BG)$ 为背景校正能力。</p> <p>2. 石墨炉法</p> <p>仪器选取光谱带宽为 0.2 nm, 灯电流 2 mA~3 mA, 在镉(Cd) 228.8 nm 处寻峰, 然后选择背景校正方式(分别为 D2 和自吸), 调整两路能量平衡, 设置石墨炉升温程序, 用微量注射器将一定量的氯化钠溶液注入石墨炉, 选择峰高测量方式, 在样品测量状态下观察测试结果, 调整进样量使 AA 值近</p> | | | | | |
| <p>似为 1.0 Abs, 然后计算 $AA / (AA-BG)$ 即为背景校正能力。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>气路密封性测试:</p> <p>测试工具: 空压机、压力表。</p> <p>测试方法:</p> <p>将压力表接入仪器气路中, 并将气路出口堵死, 将空压机出气口分别接入助燃气路使助燃系统的压力升高至 0.2 Mpa, 接入燃气系统, 使燃气系统压力升高至 0.05 Mpa, 然后切断气源。在 15 分钟内, 助燃系统气路压降不大于 0.02 Mpa, 燃气系统气路压降不大于 0.01 Mpa。</p> | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

| 安装系统测试 | 操作 | 结果 | | 备注 | 日期 |
|--|-------|----|----|----|----|
| | | 通过 | 失败 | | |
| 火焰部分 | | | | | |
| 火焰探测器正常工作 | 检查、校验 | | | | |
| 空气压力系统正常工作不低于 2.0bar | 检查、校验 | | | | |
| 燃气泄漏大于 0.5%报警, 自动切断燃气, 提示报警信号 | 检查、校验 | | | | |
| 空气压力小于 0.18MPa 自动切断燃气, 提示报警信号 | 检查、校验 | | | | |
| 当出现熄火的情况则关闭乙炔 | 检查、校验 | | | | |
| 如果火焰异常熄灭, 仪器报警。 | 检查、校验 | | | | |
| 液位检测装置内未注水, 不能点火。 | 检查、校验 | | | | |
| 出现异常状况时请立即按下紧急灭火开关, 并赶快关闭乙炔主气阀门。 | 检查、校验 | | | | |
| 石墨炉部分 | | | | | |
| 石墨炉保护气压力小于 0.20MPa 报警, 自动停止升温, 提示报警信号。 | | | | | |
| 氩气系统工作正常 | | | | | |

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| 水源监测系统工作正常 | | | | |
| 如果石墨管断裂则停止升温 | | | | |
| 冷却水流量小于 1.0L/min 报警，自动停止升温，提示报警信号。 | | | | |

| 方案起草 | 签名 | 日期 |
|------|----|----|
| 卢磊 | | |

| 方案审核 | 签名 | 日期 |
|------|----|----|
| 张锐 | | |
| 何艳芬 | | |

| 方案批准 | 签名 | 日期 |
|------|----|----|
| 吴华 | | |