

在原子吸收光谱分析中两种背景吸收干扰的比较

郭 艳 丽^①

(青海省岩矿测试应用研究所 西宁市盐湖巷 15 号 810008)

摘 要 原子吸收光谱分析中的背景干扰几乎是每一分析工作者所不能避免的问题,本文针对氘灯背景校正和塞曼背景校正作了比较,给出了两种背景校正的优缺点。

关键词 背景校正, 氘灯, 塞曼。

中图分类号: O657.31 文献标识码: A 文章编号: 1004-8138(2008)04-0708-03

1 前言

近年来,国内原子吸收光谱分析技术发展很快,已成为各个领域检验工作的重要手段。如何使用好原子吸收光谱仪器,使其在检测工作中发挥更大的效能,这是从事原子吸收光谱分析的广大分析工作者努力探求的目标。在原子吸收使用过程中,背景校正技术的应用对分析准确度的提高起着很重要的作用。目前,原子吸收仪器中所采用的背景校正技术最常用的有两种:氘灯连续光源背景校正和塞曼效应背景校正。本文对这两者作了探讨和研究,希望有助于分析技术的提高。

2 原理

2.1 氘灯背景校正

如图 1 所示,用一个转镜切光器使由空心阴极灯和氘灯发出的辐射交替地通过火焰,经过单色器后,两束光线都落在同一检测器上,由电子学系统输出两个光束辐射强度的差值。其原理如下:氘灯发射的连续光谱经过单色仪的出射狭缝后,出射相应于狭缝宽度的光谱通带,空心阴极灯发射的共振线也被单色仪分离出来。

2.2 塞曼效应校正背景^[1]

如图 2 所示,谱线在强磁场中能产生分裂现象。当沿平行于磁场的方向观察时,得到具有圆偏振性的对称分布于中心波长两侧的两条谱线, (σ^+ 成分和 σ^- 成分)。当沿垂直于磁场的方向观察时,得到三条具有线偏振 e^- 性的谱线(π , σ^+ 和 σ^- 成分),其中 π 成分的偏振方向平行于磁场,记作 $P_{\parallel}$, σ^+ 和 σ^- 成分偏振方向垂直于磁场,记作 $P_{\perp}$, π 成分可以吸收 $P_{\parallel}$, 不能吸收 $P_{\perp}$, 而 $\sigma^{\pm}$ 成分由于波长产生位移,所以既不能吸收 $P_{\parallel}$, 又不能吸收 $P_{\perp}$ 。当外磁场很强时, π 成分可以与 $\sigma^{\pm}$ 成分很好的分开,若将 π 成分作测量, $\sigma^{\pm}$ 成分作背景校正,即可扣除背景。

① 联系人, 手机: (0) 13897114082; E-mail: lijisheng0711@126.com
作者简介: 郭艳丽(1968—), 女, 青海省西宁市人, 助理工程师, 主要从事化学分析工作。
收稿日期: 2008-03-20; 接受日期: 2008-04-14

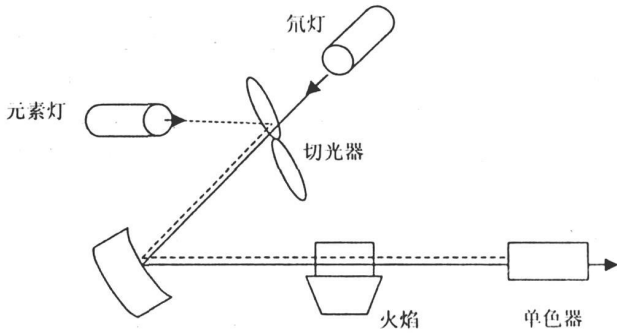


图 1 氙灯自动背景校正器装置

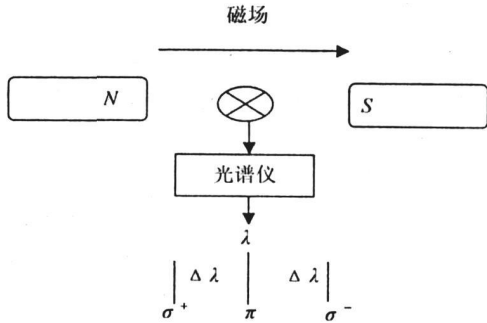


图 2 谱线的塞曼分裂

3 氙灯连续光源背景校正和塞曼效应背景校正区别及应用特点

3.1 波长范围

- (1) 氙灯背景校正波长要在 350nm 以下, 否则, 氙灯的光谱带会变得很弱。
- (2) 塞曼背景校正波长在 190—900nm 之间, 适用于整个光谱范围。
- (3) 光源的限制: 两者都适用普通空心阴极灯。

3.2 光能量

- (1) 氙灯背景校正的光能量损失, 这使光子噪声增加, 从而使检出限更差。
- (2) 塞曼背景校正使用偏振器时光能量有透过率的损失, 视波长而异。在交流纵向磁场时无光能量损失。

3.3 测量信号的漂移

- (1) 氙灯背景校正如采用单光束, 基线漂移增加。
- (2) 塞曼背景校正相当于双光束, 基线在很长的测定时间内可保持稳定。

3.4 对测定灵敏度的影响

- (1) 氙灯背景校正没有损失。
- (2) 塞曼背景校正有灵敏度损失, 在交流磁场下的灵敏度损失不大。

3.5 背景校正能力

- (1) 氙灯背景校正对于火焰法一般不高的基体背景扣除来说, 大多数情况下是有效的, 但对于含复杂基体的样品分析来说, 由于基体产生很大的非特征吸收, 氙灯背景校正方法显得不够理想,

导致了基线的扭曲。

(2) 塞曼背景校正对被测对象处于极低的浓度, 背景很高的样品效果较好, 它比较彻底的解决了氘灯扣不了的光谱线重叠和结构背景两大问题。在实际的样品分析中, 塞曼背景校正对于在有很高的非特征吸收时具有极佳的准确的校正能力, 对于诸如 Pb, Cd 和 Se 等相对易挥发的元素测定, 在这一背景校正系统中收效最为显著, 另一方面, 对于所有元素来说, 较好的背景校正可以使原子吸收分析的样品前期处理工作降至最低程度。

3. 6 对光谱干扰的校正结果

- (1) 氘灯背景校正的光谱干扰增加。
- (2) 塞曼背景校正: 氘灯扣除背景的光谱干扰不存在, 并且有可能消除一些邻近线的光谱干扰。

3. 7 两种校正技术对分析线的要求

- (1) 氘灯背景校正大部分用共振线, 同于普通原子吸收。
- (2) 塞曼背景校正根据分裂情况的不同, 在考虑信噪比及校准曲线的线性范围情况时, 可考虑使用不同于普通原子吸收的共振线。

4 结 论

以上两种扣背景的方式各有长处, 由于塞曼背景校正的技术成本略高于氘灯背景校正的造价, 所以有的仪器公司(低端仪器)只采用氘灯背景校正, 一些高端的仪器采用组合方式, 这种方式稳定性好, 噪声小, 又能对结构化背景和光谱叠加干扰进行校正, 达到了两者优势互补的目的。

参考文献

[1] 林守麟编. 原子吸收光谱分析[M]. 北京: 地质出版社, 1985. 11.

Comparison between Two Kinds of Backgrounds
Interference Absorption in AAS

GUO Yan-Li

(The Rock and Mineral test Application Research Institute of Qinghai Xining 810008, P. R. China)

Abstract In atomic absorption spectrometric analysis, background disturbance is the key problem which each analyst cannot avoid. This paper deal with the backgrounds from deuterium lamp and Zeeman effect, and made a comparison. The advantages and disadvantages of the two backgrounds adjusts were discussed.

Key words Background Correction, Deuterium Lamp, Zeeman.

县政府的房子比学校好, 县长就地正法!

20 世纪 30 年代, 摄影师孙明经在贫困的前西康省考察时发现, 当地的学校校舍大都宽敞明亮, 而县政府则破烂不堪。好奇的孙明经就问一位县长: “为什么县政府的房子总是不如学校?” 县长回答: “刘主席说了, 如果县政府的房子比学校好, 县长就地正法!”

这位县长所说的刘主席就是指 时任西康省政府主席的刘文辉(1894—1976)。

(本刊摘编自《每周文摘》2008 年 6 月 10 日第 5 版)