

# 粮油中有害元素和营养元素的检测

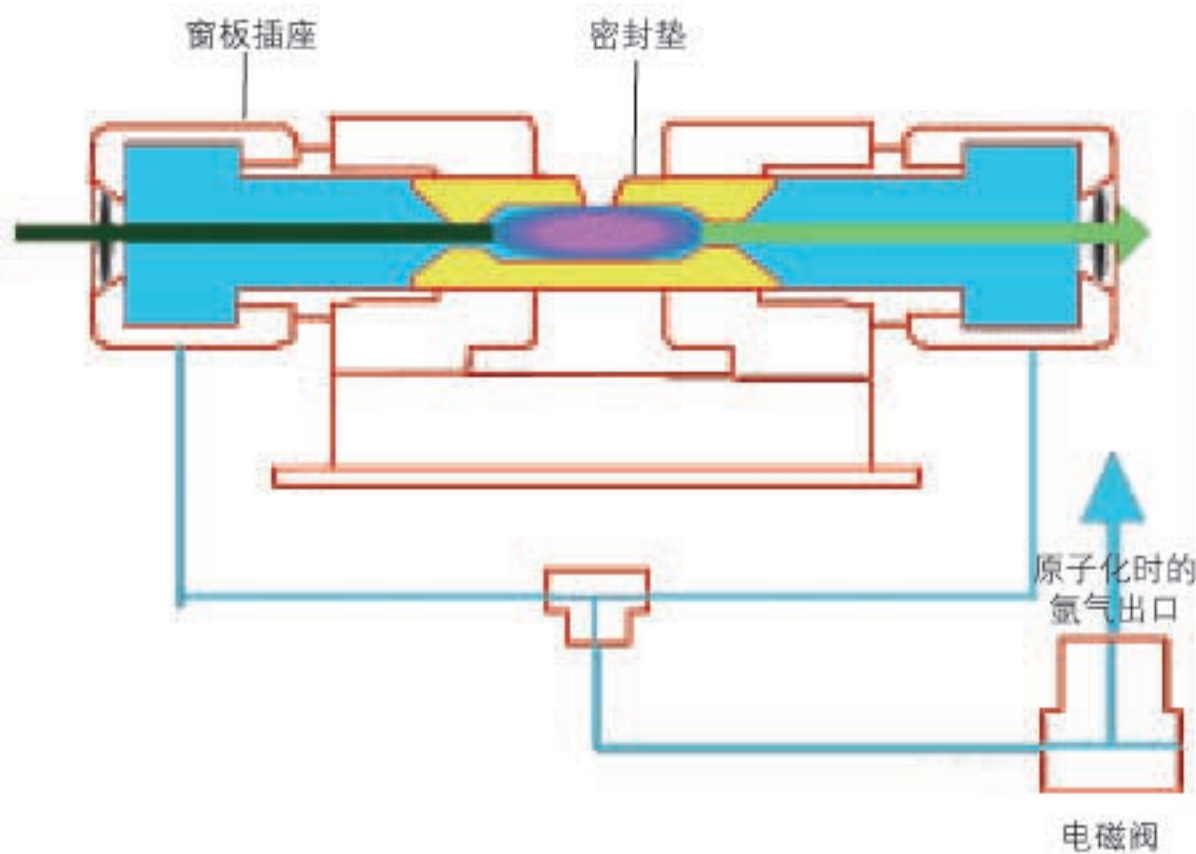
食品中重金属污染事件频频出现，从政府到百姓都颇为关注。除了有毒有害的金属元素，营养元素也是食品行业所关心的。上述检测项目多采用原子吸收来进行测定。

## 悬浮液直接进样技术快速测定大米中的镉

目前，对镉的测定主要采用石墨炉原子吸收法，配合微波消解样品前处理，对大米中的镉含量进行高精度测定。当样品量较多时，可采用优化的悬浮液直接进样技术节省大量的前处理时间，提高样品分析效率。



岛津AA-7000原子吸收分光光度计



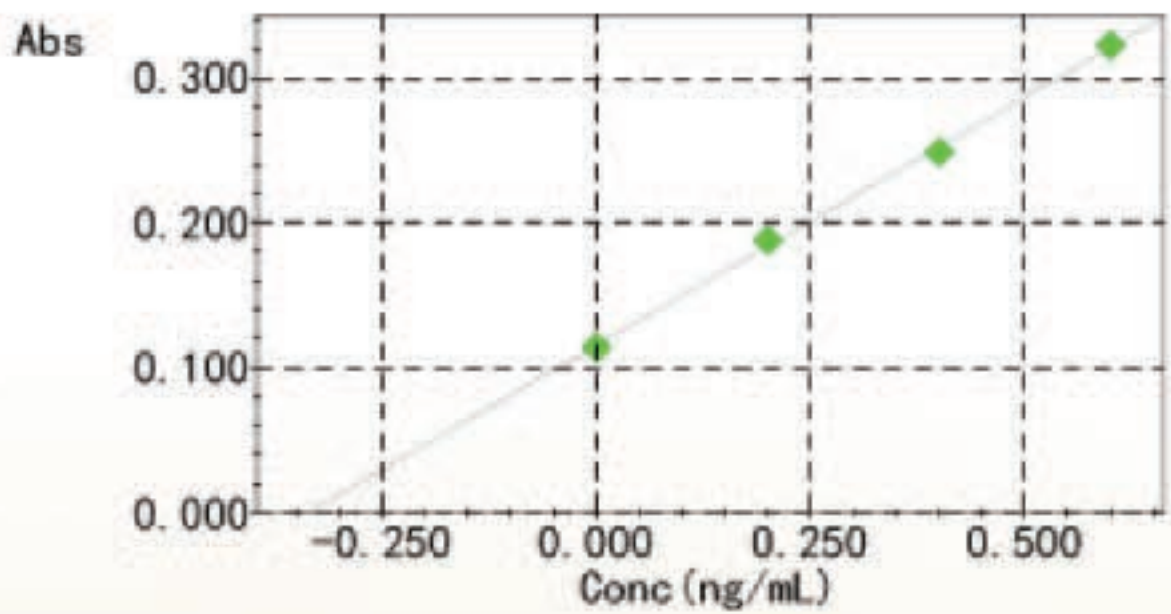
岛津专利的高灵敏度石墨炉技术

岛津公司AA-7000原子吸收分光光度计采用了专利的高灵敏度石墨炉设计，通过巧妙的石墨炉气路电磁阀的控制，可以使原子蒸汽在原子化阶段急速膨胀时，尽可能少的溢出石墨管，从而显著地提高了检测的灵敏度。

### ■ 样品前处理

- (1) 制备琼脂溶液：称取0.12g琼脂粉末于200mL烧杯中，加入100mL水，置于电热板上加热微沸至溶液透明，加水至100 mL，静置冷却至室温后待用。
- (2) 制备悬浮液：将大米样品研磨成粉，称取0.25g大米粉样品及标准品于25mL容量瓶中，以1.2g/L琼脂溶液定容至刻度，震荡涡旋均匀后以1%硝酸溶液稀释2.5倍待测。

### ■ 标准加入法Cd标准曲线



$Abs=0.34255Conc+0.11541$   
 $r=0.9992$

元素	检测含量 (ng/mL)	称样量 (g)	实样浓度 (ng/g)	参考浓度 (ng/g)	RSD (%)
Cd	0.3369	0.2560	82.25	87±5	3.04

采用标准加入法测定大米样品中Cd元素测定结果



多种元素同时快速测定方法

重金属检测主要采用原子吸收分光光度法、电感耦合等离子体发射光谱法（ICP）等。ICP方法能够多元素同时测定，进行定性分析和定量分析，由于其高通量特点，日益受到了人们的欢迎，新的粮油产品中金属元素检测标准即将引入ICP方法，可以预计在不久的将来，ICP在粮油检测中会发挥越来越重要的作用。



岛津电感耦合等离子体发射光谱仪  
ICPE-9000

- 标准配置高灵敏度轴向观测方式，亦可追加双向观测一体机，软件自动切换，同时满足高灵敏度和高浓度样品的测定要求
- 独有的真空光室设计，应对深紫外区P、S等元素分析，快捷方便，长期稳定性好。

■ 绿色低碳，节能环保

岛津独有的mini炬管设计，等离子体气只需要10L·min<sup>-1</sup>即可运行并进行样品分析，比常规炬管节约40%的氩气消耗，大大节约成本。专利的高频发生器设计，能量传输效率高，无需高纯氩气(纯度99.999%以上)，即可点火，普通氩气即能够满足需要，进一步节约运行成本。

■ ICPE-9000分析谷物中多种矿质元素

元素	波长( nm)	元素	波长( nm)
Fe	238.204	Ca	183.801
Cu	324.754	Mg	285.213
Mn	260.569	P	177.499
Zn	213.856	S	182.037

元素分析线

标准物质测定结果

元素	GBW10043(大米粉)			GBW10011(小麦粉)			GBW08503b(小麦粉)		
	(mg·kg <sup>-1</sup> )			(mg·kg <sup>-1</sup> )			(mg·kg <sup>-1</sup> )		
	湿法消解	微波消解	标准值	湿法消解	微波消解	标准值	湿法消解	微波消解	标准值
Fe	5.5	5.6	7.5±2.0	16.0	16.8	18.5±3.1	33.4	39.7	37.7±9.4
Cu	1.6	1.6	1.7±0.1	2.7	2.7	2.7±0.2	4.1	4.0	3.98±0.43
Mn	10.1	10.0	10.6±0.6	5.4	5.3	5.4±0.3	22.5	22.4	22.0±2.0
Zn	12.4	12.4	13.0±0.6	11.0	10.9	11.6±0.7	21.3	19.7	20.6±1.7
Ca	100	100	110±10	336	319	340±20	420	418	402±31
Mg	435	410	420±20	403	388	450±70	660	652	616±44
P	1270	1290	1270±40	1554	1479	1540±70	1809	1673	1770±100
S	1112	1014	( 1100 )	1832	1662	1780±170	1602	1446	-

数据来源：中国农业科学院作物科学研究所/农业部谷物品质监督检验测试中心