

## 解决方案 | 煤焦油中金属元素检测

煤焦油又称煤膏，是煤焦化过程中得到的一种黑色或黑褐色粘稠状液体，比重大于水，具有一定的水溶性和特殊的臭味，可燃并有腐蚀性。煤焦油是煤化学工业之主要原料，是生产塑料、合成纤维、染料、橡胶、医药、耐高温材料等的重要原料。煤焦油中镍、钒、铁等金属元素可引起煤焦油后续加工中所用的催化剂中毒，使催化剂失去活性而失效；另一方面煤焦油在燃烧过程中可生成腐蚀性产物而导致设备腐蚀，所以准确测定煤焦油中的镍、钒、铁、铜等元素含量尤为重要。

金属元素检测常用的测试方法为分光光度法和原子吸收法，这两种方法操作繁琐、各种金属元素之间相互干扰，需要加响应的试剂来消除干扰。电感耦合等离子原子发射光谱法（ICP-OES）以其分析准确度高、工作速度快、抗干扰能力强等优点受到广泛的关注。本文采用 ICP-OES 对煤焦油中金属含量进行研究。

## 实验部分

### 仪器设备

ICP-7700 电感耦合等离子发射光谱仪

### 实验条件

元素	波长 mm	RF 功率 W	载气流量 L/min	辅气流量 L/min	等离子气 L/min	PMT 电压 V
Fe	259.940	1100	0.8	0.00	13.8	400
Mg	279.553	1100	0.8	0.00	13.8	450

V	292.402	1100	0.8	0.00	13.8	600
Cu	324.754	1100	0.8	0.00	13.8	600
Ca	393.366	1100	0.8	0.00	13.8	450
Al	396.152	1100	0.8	0.00	13.8	600

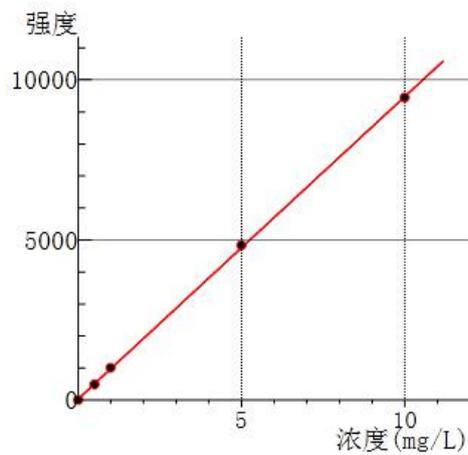
### 样品处理

参照 SN/T3093-2012 和 SN/T3190-2012 标准进行样品处理。

### 实验结果

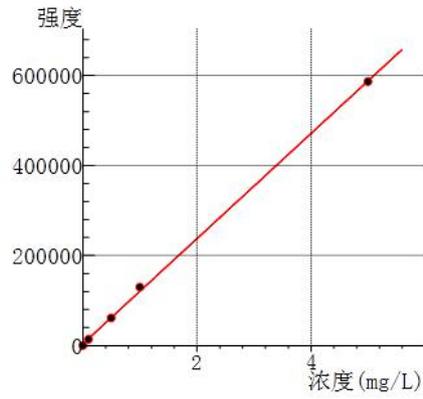
#### 标准曲线

Fe元素-259.940(1)



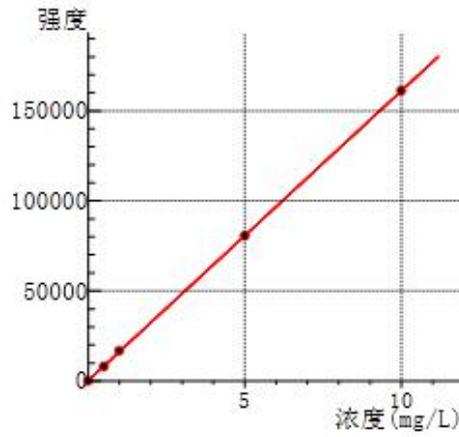
线性相关系数: 0.999933  
一次曲线:  $y=944.4951x+35.4161$

Mg元素-279.553(1)



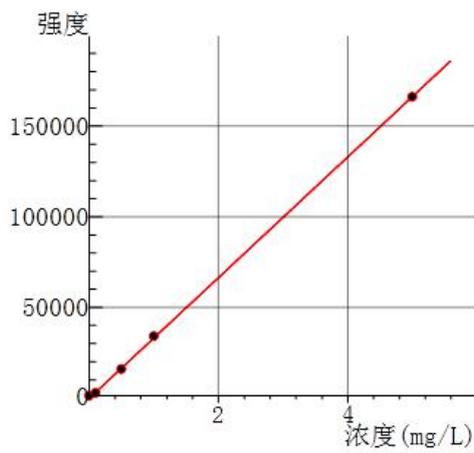
线性相关系数: 0.999784  
一次曲线:  $y=116825.8750x+4075.3506$

V元素-292.402(1)



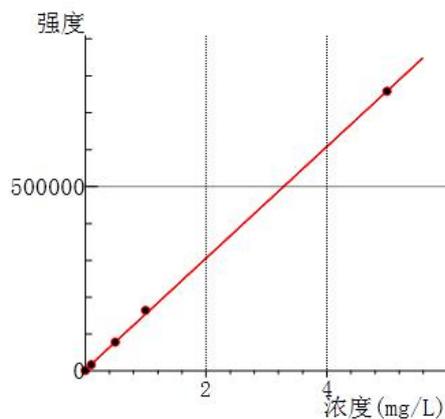
线性相关系数: 0.999989  
一次曲线:  $y=16088.3213x+210.0383$

Cu元素-324.754(1)



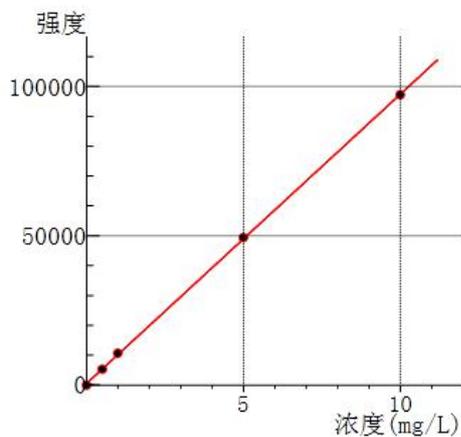
线性相关系数: 0.999955  
一次曲线:  $y=33285.6719x-164.5876$

Ca元素-393.366(1)



线性相关系数: 0.999870  
一次曲线:  $y=151057.9688x+3714.4756$

Al元素-396.152(1)



线性相关系数: 0.999953  
一次曲线:  $y=9694.5537x+489.4708$

### 样品检测结果

单位: mg/kg

样品	Fe	Mg	V	Cu	Ca	Al
煤焦油 1	83.68	4.73	未检出	1.34	289.40	36.54
煤焦油 2	74.98	3.77	未检出	1.59	287.93	39.56

## 实验总结

本文通过对实验中待测元素的波长、载气流量、辅助气流量、等离子气流量、功率、光电倍增管电压等参数的优化选择，进行了煤焦油中金属含量的测定。实验表明，利用 ICP-OES 测定煤焦油中的金属元素含量是可行的，测定的结果准确可靠。该方法具有操作简单、分析速度快、抗干扰能力强、准确度高等优点，可以用于原料煤焦油中金属离子含量的品控分析。