

thermoscientific



ThermoScientific iCAP RQ 在电子烟行业无机元素分析的应用优势

ThermoFisher
SCIENTIFIC

一.什么是电子烟?

电子烟是一种模仿卷烟的电子产品，有着与卷烟一样的外观、烟雾、味道和感觉。它是通过雾化等手段，将尼古丁等变成蒸汽后，让用户吸食的一种产品。世界卫生组织专门对电子烟进行了研究，并得出了明确的结论：电子烟有害公共健康，它更不是戒烟手段，必须加强对其进行管制，杜绝青少年和非吸烟者产生危害。

2019年3月15日，2019年中央广播电视总台3·15晚会曝光了长时间吸食电子烟的青少年，同样会产生对尼古丁的依赖。2019年8月23日，美国伊利诺伊州卫生官员表示，一病人疑似因吸电子烟导致肺部严重病变死亡。

表1.电子烟成分

	烟液	烟气
主要成份	甘油 丙二醇 香精 尼古丁	甘油 丙二醇 尼古丁
其他成份	丙酮、丙烯醛、乙醇、1,3-丁二烯、环己烷、二甘醇、乙二醇、甲醛、烟草生物碱（去甲基烟碱、三聚氰胺、新烟碱）、金属（镉、铅、镍、锡、铜等）	乙醛、甲苯、丙酮、丙烯醛、乙醇、甲醛、N-亚硝基去甲基碱、金属（镉、铅、镍、锡、铜等）

表2.电子烟油现有相关限度标准—重金属部分

Type	Category	Test Items	GB	FDA	TPD	Remark
类型	分类	测试项目				
烟油类	Heavy Metals 重金属	Cd (Cadmium)镉	0.2 mg/kg	√	√	GB管控6种 FDA提到4种 TPD提到11种
		Cr (Chromium)铬	0.3 mg/kg	√	√	
		Pb (Lead)铅	0.5 mg/kg	√	√	
		Ni (Nickel)镍	0.5 mg/kg	√	√	
		Sb (Antimony)锑	×	×	√	
		As (Arsenic)砷	0.2 mg/kg	×	√	
		Fe (Iron)铁	×	×	√	
		Al (Aluminum)铝	×	×	√	
		Sn (Tin)锡	×	×	√	
		Hg (Mercury)汞	0.1 mg/kg	×	√	
Cu (Copper)铜	×	×	√			

(注：TPD指欧美烟草产品指令)

二.电子烟有毒吗?

电子烟并不安全，研究显示，电子烟的气溶胶中发现了有毒物质与污染物，目前市面上绝对大多数电子烟都含有尼古丁，接触尼古丁本身就会产生健康风险。电子烟的二手烟也不安全，有研究显示，相比卷烟，电子烟又新增了乙二醛等有毒物质，一些金属等物质的浓度，比如镍和铬，甚至比传统卷烟产生的烟雾浓度还要高。

三.电子烟监管

当前，美国，欧盟都对电子烟做了质量监管。中国是电子烟的发明者和主要生产地，全球90%以上的电子烟来自中国深圳等地，但我国对其监管尚属空白。在我国，电子烟既不属于药品，也非保健品、医疗器械，更不是烟草，因而大多数电子烟处于“三无”状态，即无产品标准、无质量监管、无安全评价。

2019年6月3日，国家标准化管理委员会官方网站显示，《电子烟》国家标准制定计划于2017年10月11日下达，主管部门为国家烟草专卖局，属强制性国家标准。目前《电子烟》强制性国家标准已经审查完毕，处于“正在批准”状态，按照项目计划时间表，或将于年内发布。

表3.电子烟液重金属杂质和污染物限量

Category 分类	Test Items 测试项目	Limit (mg/kg)	Test Method 测试方法
Heavy Metals 重金属	Cd (Cadmium) 镉	0.2	GB5009.268
	Cr (Chromium) 铬	0.3	
	Pb (Lead) 铅	0.5	
	Ni (Nickel) 镍	0.5	
	As (Arsenic) 砷	0.2	
	Hg (Mercury) 汞	0.1	

四.电子烟标准草案解读

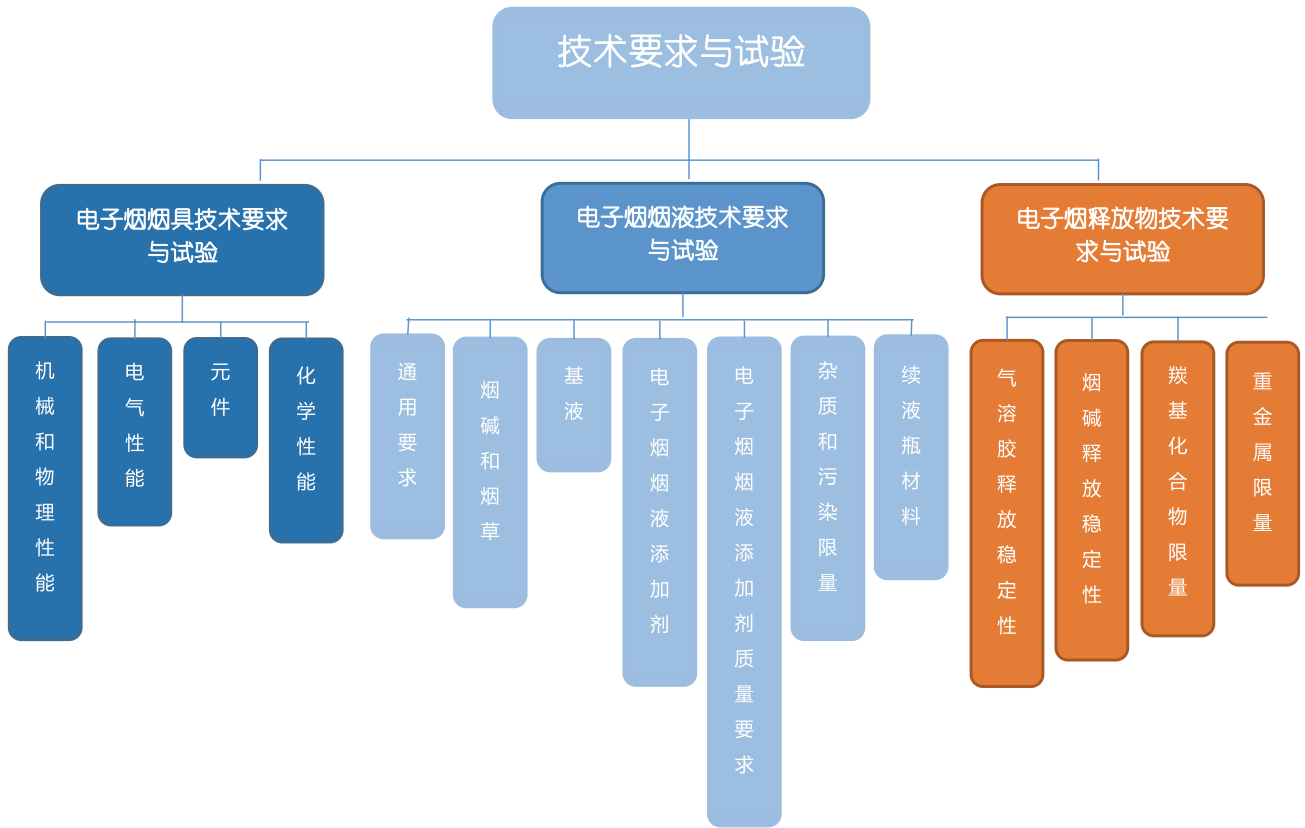


表4 电子烟释放物重金属限量

Category 分类	Test Items 测试项目	Limit (mg/kg)	Test Method 测试方法
Heavy Metals 重金属	Cd (Cadmium) 镉	0.2	GB5009.268
	Cr (Chromium) 铬	0.3	
	Pb (Lead) 铅	0.5	
	Ni (Nickel) 镍	0.5	
	Sb (Antimony) 锑	2	
	As (Arsenic) 砷	0.2	
	Hg (Mercury) 汞	0.1	

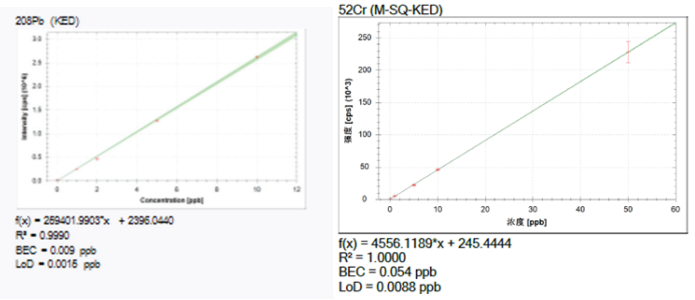
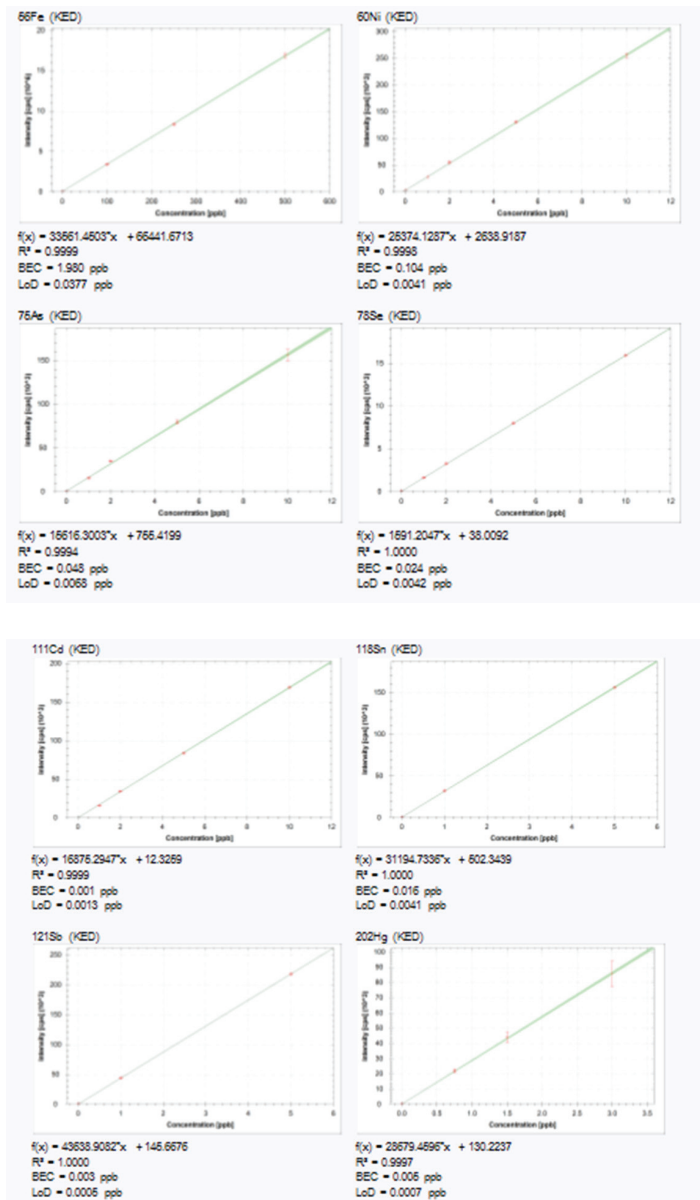
五.赛默飞电子烟重金属分析解决方案

1.电子烟油快速重金属分析解决方案



测定元素	Cr, Fe, Ni, As, Cd, Sn, Sb, Hg, Pb
样品前处理	直接进样
仪器设备	Thermo iCAP RQ ICPMS
测定模式	单氦碰撞模式

1.1 标准曲线



1.2. 样品结果

元素/ug/kg	样1	样2	方法检出限MDL
Cr	0.21	0.19	0.18
Fe	12.35	11.57	0.75
Ni	0.51	0.53	0.08
As	3.51	3.82	0.14
Cd	<MDL	<MDL	0.02
Sn	2.51	10.32	0.08
Sb	1.04	1.51	0.02
Hg	<MDL	<MDL	0.02
Pb	0.35	0.38	0.02

方法检出限远小于国标限量要求；

2.电子烟气释放物重金属分析解决方案

2.1 电子烟气重金属收集方案

(1) 可以采用专用吸烟机产生烟气，再通过5%硝酸溶液收集烟气金属元素后直接测定



2.2 样品结果

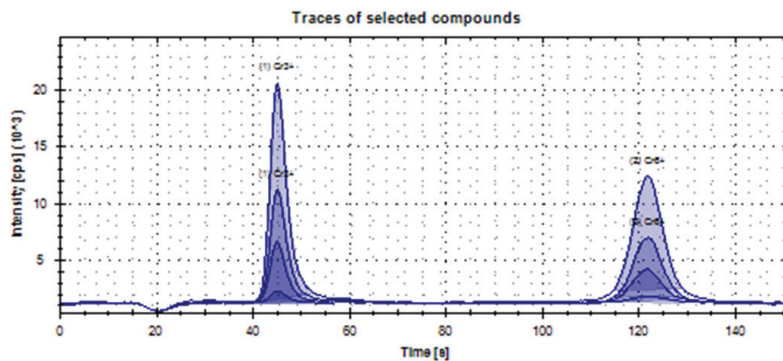
元素	样3 (ug/100口)
Cr	0.02
Ni	0.04
As	0.03
Sb	0.08
Cd	ND
Pb	0.02
Hg	ND

3.电子烟油中六价铬测定（非标项目）

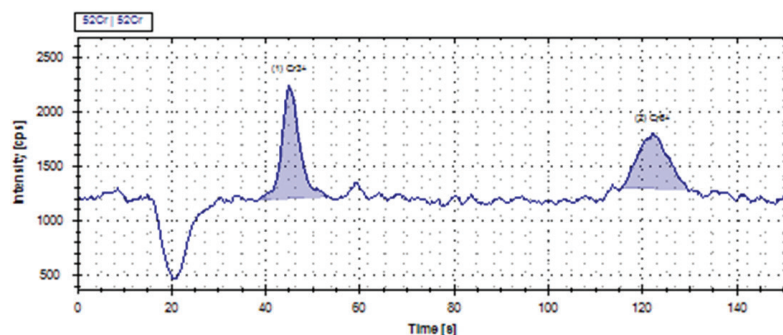
3.1 IC600仪器参数

IC600	
柱子	Dionex AG7(4.0*50mm)
洗脱	等度
流动相	70mmol/L NH4NO3 调节pH7.1
流速	1.0mL/min
进样体积	100uL
持续时间	150s

3.2 标准曲线及谱图

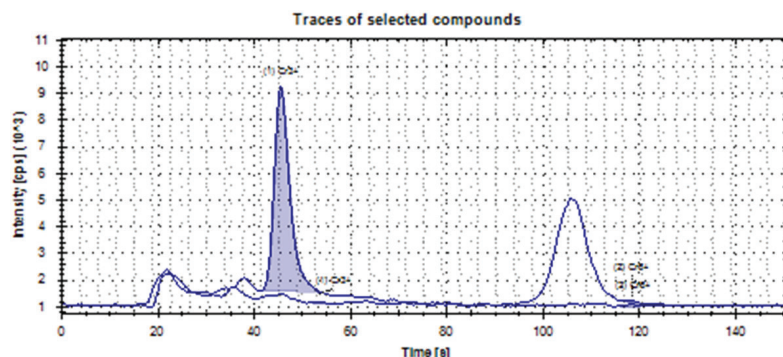


标准曲线叠加图



标准点5ppt色谱图

3.3 样品结果



三价铬和六价铬回收率可以达到80%以上，满足分析需求。

样品测定结果

样品ug/kg	三价铬	六价铬	检出限MDL
样4	0.14	<MDL	0.10
样4+0.1ppb回收率	84%	82%	/

IC全惰性系统提供更低的金属本底值，与ICP-MS联机完美实现电子烟油的六价铬分析。



性能优异

全新设计的RF 发生器，高有机耐受性，能让烟油实现直接进样的快速分析；

全新RAPID 90度直角偏转透镜设计，业内最佳的灵敏度，最低的背景噪声----业内最高的信噪比（最低的检出限）；

钼材质四极杆---业内最好的长期稳定性及短期稳定性；

独特的Qcell低质量切割专利技术---碰撞反应池消除质谱干扰。

可靠性

全新的耐高盐嵌片接口专利设计，最低的记忆效应，最小的信号漂移；

全新的RF固态发生器，稳定可靠，耐有机溶剂能力强，实现电子烟油稀释直接进样。

使用维护方便

锥、气路连接，炬管等部件易于拆卸设计；

预准直卡式炬管设计----安装和拆卸最便捷；

直观的自动调谐和预设方法方便初学者操作。

IC-ICPMS 联机应用

一体式联机接口和软件；

可提供丰富的离子交换色谱柱和应用，应用面更广；

难点：

- 元素种类多，限量要求低
- 有机含量高，对仪器耐受性要求高
- 气体分析要求
- 元素形态分析，且限量要求极低

赛默飞世尔科技

上海

上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼
邮编 201206
电话 021-68654588*2570

北京

北京市东城区北三环东路36号环球贸易中心C座7层/8层
邮编 100000
电话 010-87946888

广州

广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景星辉广场北塔204-206 单元
邮编 510000
电话 020-82401600

成都

成都市临江西路1号锦江国际大厦1406 室
邮编 610041
电话 028-65545388*5300

沈阳

沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109 室
邮编 110013
电话 024-31096388*3901

西安

西安市高新区科技路38号林凯国际大厦
1006-08单元
邮编 710075
电话 029-84500588*3801

南京

南京市中央路201号南京国际广场南楼1103室
邮编 210000
电话 021-68654588*2901

武汉

武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路
生物医药园C8栋5楼
邮编 430075
电话 027-59744988*5401

昆明

云南省昆明市五华区三市街6号柏联广场写字
楼908单元
邮编 650021
电话 0871-63118338*7001

欲了解更多信息, 请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国有共21个办事处。本资料中的信息, 说明和技术指标如有变更, 恕不另行通知。



赛默飞
官方微信



赛默飞
中国技术培训中心
China Service Training Center

热线 800 810 5118
电话 400 650 5118
www.thermofisher.com

ThermoFisher
SCIENTIFIC