

天瑞仪器 ICP3000 在土壤监测中的应用解决方案

在“气十条”和“水十条”相继出台后，经过三年的等待，“土十条”终于落地，近年来，由于我国经济发展方式总体粗放，产业结构和布局仍不尽合理，污染物排放总量较高，土壤作为大部分污染物的最终受体，其环境质量受到显著影响。当前，我国土壤环境总体状况堪忧，部分地区污染较为严重，通知提出，到 2020 年，全国土壤污染加重趋势得到初步遏制，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地的土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控。到 2030 年，全国土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地的土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

天瑞仪器拥有二十多年的仪器研发生产经验，产品覆盖光谱及质谱，致力于为用户提供完整、全面的实验室重金属解决方案，天瑞仪器愿为保护我们的健康生活环境贡献一份力量。参照 HJ 350-2007 展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行），土壤环境质量评价标准限值为：

表 1 土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

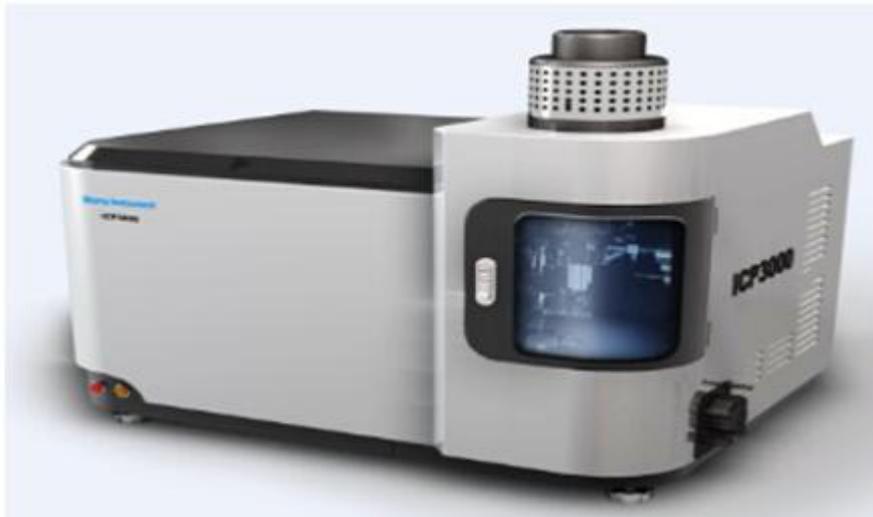
序号	项目	A 级	B 级
无机污染物			
1	镉	12	82
2	砷	20	80
3	铍	16	410
4	镉	1	22
5	铬	190	610
6	铜	63	600
7	铅	140	600
8	镍	50	2400
9	硒	39	1000
10	银	39	1000
11	铊	2	14
12	锌	200	1500
13	汞	1.5	50

全谱直读电感耦合等离子发射光谱仪（ICP3000）在土壤分析中的应用

ICP3000 仪器简介

ICP-3000 电感耦合等离子体发射光谱仪是天瑞仪器公司经多年技术积累开发出的一款性能优异的全谱直读型光谱仪，用于测定不同物质（可溶解于盐酸、硝酸、氢氟酸等）中的微量、痕量元素含量。自动化程度高，操作简便，稳定可靠。目前仪器广泛应用于稀土、地质、冶金、化工、环保、临床医药、石油制品、半导体、食品、生物样品、刑事科学、农业研究等各个领域。

ICP3000 全谱直读电感耦合等离子体发射光谱仪



ICP3000 的特点及优势

- 1.超快速测量：1048576 像素的超大幅面上可分割成若干个关注子区，利用随机访问技术可实现微秒量级的高速光谱读出，可实现秒级快速测量。
- 2.超高动态范围：采用无损读出技术，可针对同时测量的不同谱线实现各自积分时间的最优化选取，能同时对极强和极弱的光谱信号进行探测，动态范围可达 10^8 。
- 3.快速测量与全谱测量双重模式可选：前者通过微秒超高速光谱读出可将测量时间大大缩短，后者可离线自己添加谱线进行再分析而无需进行再次测量。
- 4 紧凑的高分辨率光学系统：全新的中阶梯光栅+棱镜垂直交叉色散光路，全部采用球面反射镜进行光路优化设计，在全波长范围内实现了相对均衡的分辨率(7pm@200nm, 8pm@279nm)；在保证高光学分辨率的前提下，使系统光通量最大化，并提供了显著的信噪比。
- 5.自动标定：智能的波长校正及标定算法，无需额外光源及动件。

6.真正意义上的连续覆盖 175-780nm 全波段，测量范围可扩展至 870nm。

7.采用 CID 检测器，可对样品溶液进行定性分析。

ICP3000 性能参数

测试速度：每分钟 73 元素

分辨率：在 200nm 处优于 7pm，279nm 处优于 8pm

波长范围：真正意义上的连续覆盖 175-780nm 全波段，测量范围可扩展至 870nm

光 栅：52.67 lp/mm，63.5° 闪耀角

棱 镜：9.5° 顶角，超纯紫外熔融石英

焦 距：440mm，紧凑型光室

探测器： 百万像素，27.6mm×27.6mm 超大幅面 CID

固态电源：频率 27.12MHz，700-1600W ，效率高于 75%

测试性能：短期重复性≤0.5%，长期稳定性≤1.0%

光室恒温：35±0.1℃

氮气吹扫：高速吹扫 6L/min，正常吹扫 2L/min

ICP3000 测定土壤中重金属元素含量

(1) 参考标准

HJ 350—2007 展览会用地土壤环境质量评价标准

(2) 范围

本方法规定了土壤中铈、砷、铍、镉、铬、铜、铅、镍、硒、银、铊和锌的电感耦合等离子体原子发射光谱分析方法。

(3) 原理

土壤样品经过消解后加入内标溶液，样品溶液通过进样装置被引入到电感耦合等离子体中，根据元素的发光强度测定其浓度。

(4) 试剂

硝酸（优级纯）；盐酸（优级纯）；30%过氧化氢（优级纯）；各元素标准储备液；

(5) 仪器设备

全谱直读电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP3000)；分析天平（称量精度到 0.1mg）；超纯水机；温控加热板；微波消解仪。

(6) 样品处理

样品消解分为湿式消解法和加压容器消解法，样品经消解后制备成样品溶液。

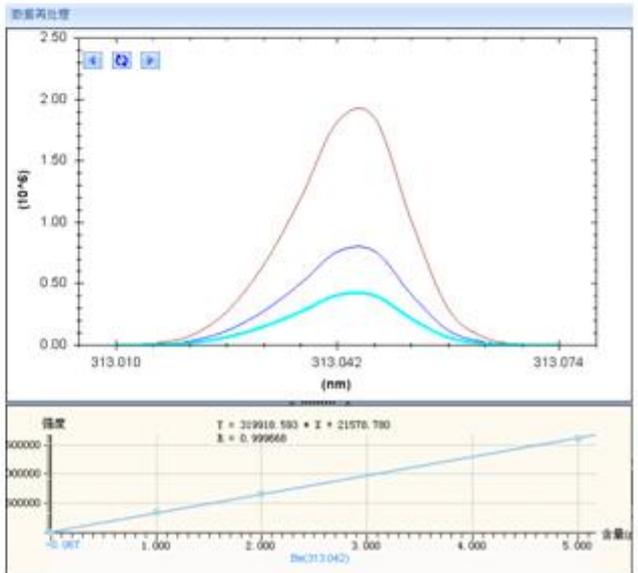
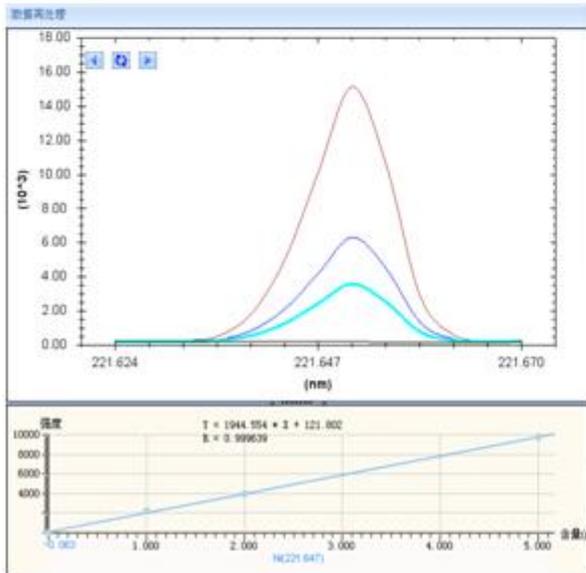
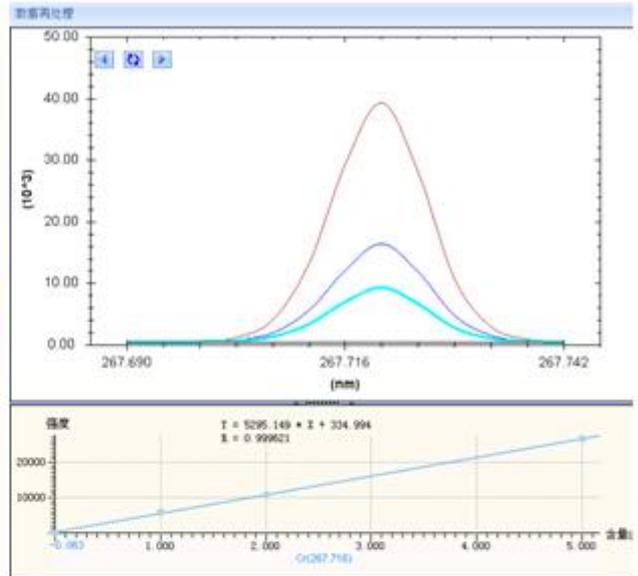
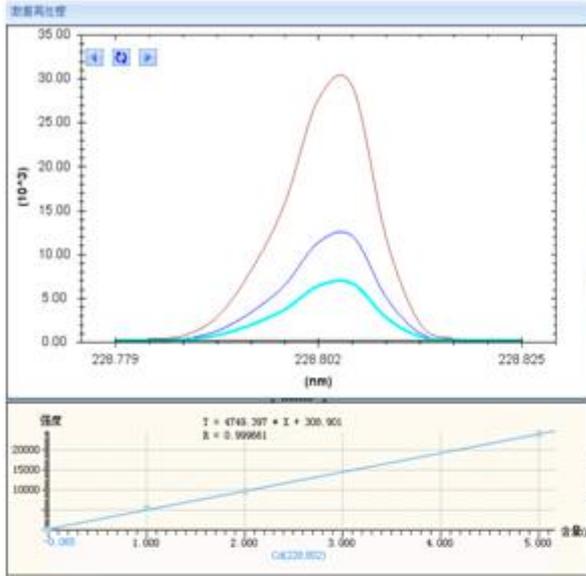
(7) 测定

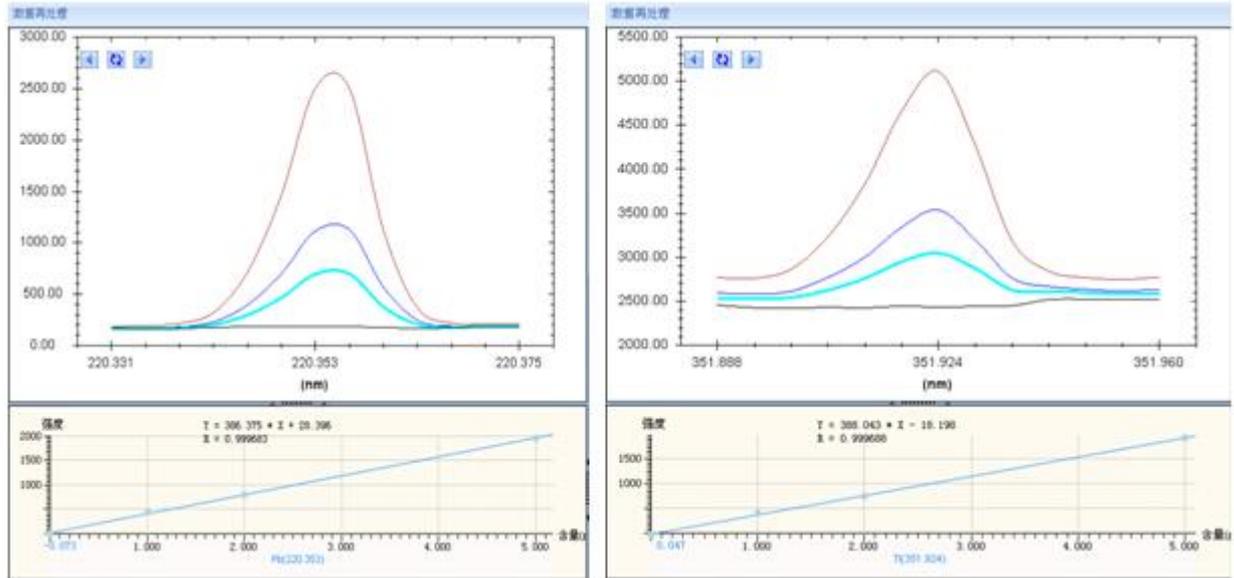
表 2 各元素推荐得测试波长

元素	波长 (nm)	元素	波长 (nm)
铈	206.833	铅	220.353
砷	193.696	镍	231.604
铍	313.042	硒	196.026
镉	226.502	银	328.068
铬	267.716	铊	190.864
铜	324.754	锌	213.856

仪器功率：1000W，等离子气流量：12L/min，辅助气流量：0.6L/min，载气流量：0.7L/min。

在 ICP-AES 正常运行后，将样品溶液通过进样系统引入到电感耦合等离子体中，分析波长测定各元素的光谱强度。





小结：ICP3000 测定土壤中 12 种金属元素具有较高的灵敏度和较低的检出限，分析过程中的实验条件易于控制，能够满足土壤批量样品的分析要求。

-----天瑞仪器：一丝一毫 彰显科技艺术-----

江苏天瑞仪器股份有限公司是具有自主知识产权的高科技企业，注册资本 46176 万。旗下拥有苏州天瑞环境科技有限公司、北京邦鑫伟业技术开发有限公司、深圳市天瑞仪器有限公司三家全资子公司和厦门质谱仪器仪表有限公司一家控股子公司。总部位于风景秀丽的江苏省昆山市阳澄湖畔。公司专业从事光谱、色谱、质谱等分析测试仪器及其软件的研发、生产和销售。



天瑞大厦实景图