

## 盘点国内目前常用的几种重金属检测方法

重金属检测是常规监测项目之一。采用重金属检测方法，能快速有效地对重金属检测和评价。本文介绍了几种常用的重金属检测方法，原子荧光光谱法，原子吸收光谱法，电感耦合等离子体发射光谱，激光诱导击穿光谱法和 X 射线荧光光谱等，接下来我们就一起学习一下吧。

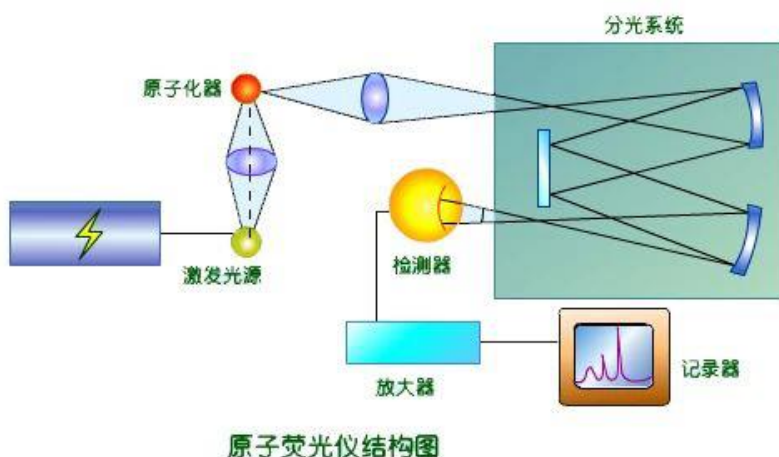
重金属不但会通过径流和淋洗作用污染地表水，还会通过食物链的方式进入人体内，对于重金属的富集人体难以代谢，最终直接或间接危害人体器官的健康。本文介绍了重金属的检测方法、并且对比各种方法优缺点。

### 1、原子荧光光谱法

原子荧光光谱法是以原子在辐射能量分析的发射光谱分析法。利用激发光源发出的特征发射光照射一定浓度的待测元素的原子蒸气，使之产生原子荧光，在一定条件下，荧光强度与被测溶液中待测元素的浓度关系遵循 Lambert-Beer 定律，通过测定荧光的强度即可求出待测样品中该元素的含量。

原子荧光光谱法具有原子吸收和原子发射两种分析方法的优势，并且克服了这 2 种方法在某些地方的不足。该法的优点是灵敏度高，目前已有 20 多种元素的检出限优于原子吸收光谱法和原子发射光谱法;谱线简单;在低浓度时校准曲线的线性范围宽达 3~5 个数量级，特别是用激光做激发光源时更佳，但其存在荧光淬灭效应，散射光干扰等问题。

该方法主要用于金属元素的测定，在环境科学、高纯物质、矿物、水质监控、生物制品和医学分析等方面有广泛的应用。



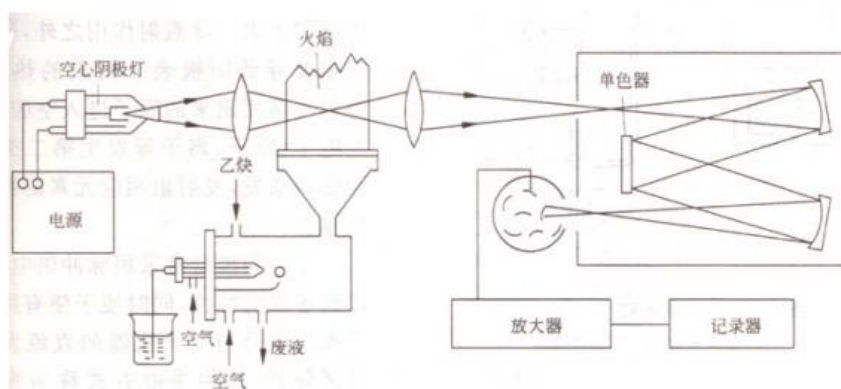
### 2、原子吸收光谱法

原子吸收光谱法又称原子吸收分光光度分析法，是基于气态的基态原子外层电子对紫外光和可见光范围的相对应原子共振辐射线的吸收强度来定量被测元素含量为基础的分析方法，是一种测量特定气态原子对光辐射的吸收的方法。

其基本原理是从空心阴极灯或光源中发射出一束特定波长的入射光，通过原子化器中待测元素的原子蒸气时，部分被吸收，透过的部分经分光系统和检测系统即可测得该特征谱线被吸收的程度即吸光度，根据吸光度与该元素的原子浓度成线性关系，即可求出待测物的含量。

原子吸收光谱法在农业方面，主要应用与土壤、肥料及植物中的中微量元素分析、水质分析、土壤重金属环境污染分析、土壤背景值调查及农业环境评价分析等方面。该方法的优点是：选择性强、灵敏度高、分析范围广、抗干扰能力

强、精密度高。其不足之处有多元素同时测定有困难，对非金属及难熔元素的测定尚有困难，对复杂样品分析干扰也较严重，石墨炉原子吸收分析的重现性较差。

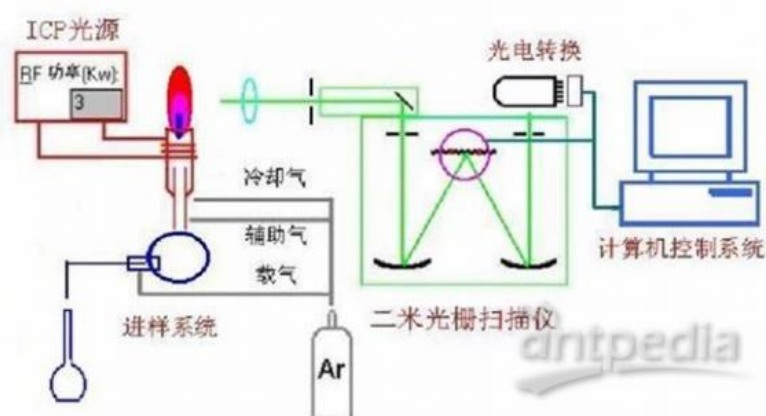


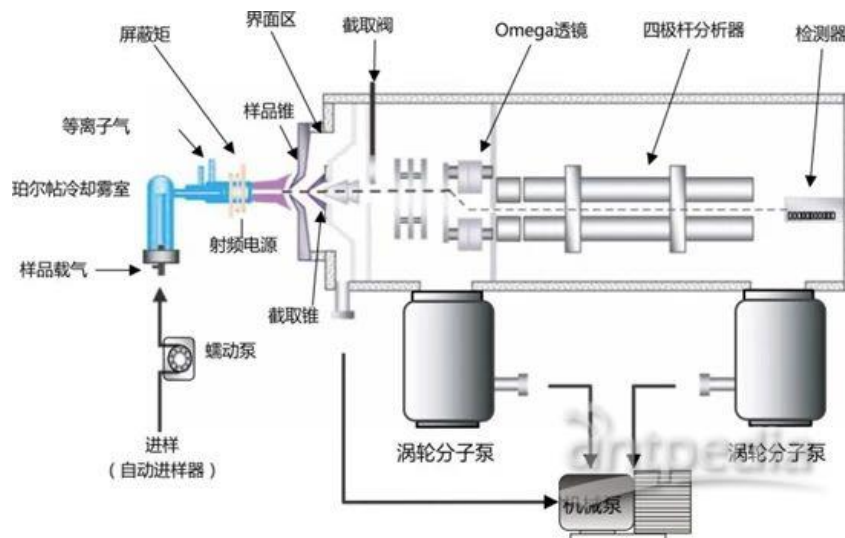
### 3、电感耦合等离子体发射光谱法

电感耦合等离子体发射光谱是根据被测元素的原子或离子，在光源中被激发而产生特征辐射，通过判断这种特征辐射的存在及其强度的大小，对各元素进行定性和定量分析。

电感耦合等离子体发射光谱法应用于环境水样、土壤样品中的微量元素进行分析，在元素分析测试中的应用技术具有简便、快速、分析速度快;检出限低，多数可达  $0.005\mu\text{g/ml}$  以下;测量动态线性范围宽，一般可达  $5\sim 6$  个数量级，可同时进行高含量元素和低含量元素的分析，可达到石墨炉原子吸收光谱仪的部分检出水平;可多种元素同时分析，可定性、定量分析金属元素，也可分析部分非金属元素，提高了分析效率，基体效应小，低背景干扰、高信噪比、精密度高、准确性好等优点。

## 工作流程图



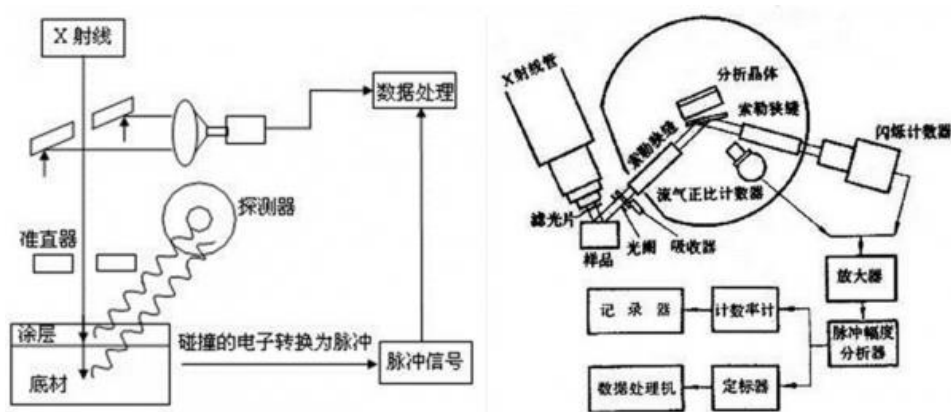


#### 4、激光诱导击穿光谱法

激光诱导击穿光谱技术是一种最为常用的激光烧蚀光谱分析技术。其工作原理是：激光经过会聚透镜会聚，高峰值功率密度使未知样品表面物质气化、电离，激发形成高温、高能等离子体(温度可达 10000K)，等离子体辐射出来的原子光谱和离子光谱被光学系统收集，通过输入光纤耦合到光谱仪的入射狭缝中，光谱数据通过数据采集控制器传输到计算机，研究该光谱就可以分析计算出被测物质的成分与浓度。

原子光谱和离子光谱的波长与特定元素是一一对应的，而且光谱信号强度与对应元素的含量具有一定的定量关系。因此该技术可以实时、快速地现化学元素的定性和定量分析。

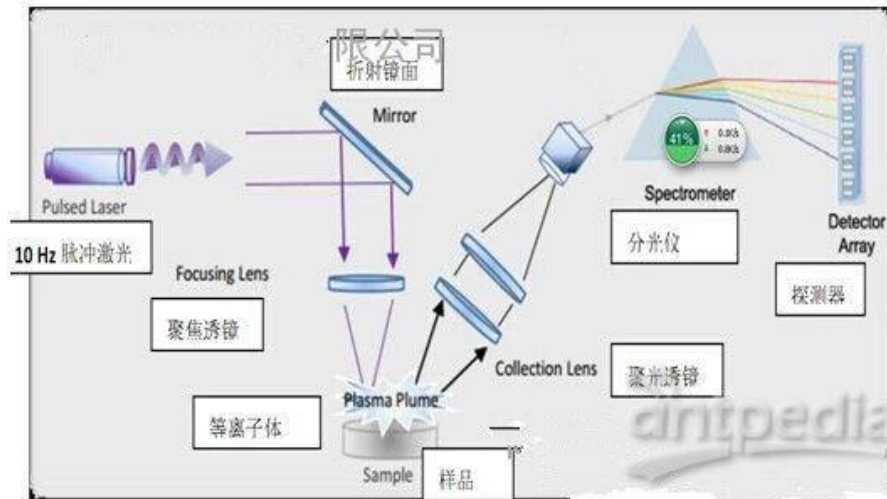
激光诱导击穿光谱可以真正做到现场快速分析，无须进行样品预处理，分析方便，也不受研究对象的限制。但是，其测量仪器成本较高，激光脉冲能量的起伏性，样品的不均匀性，样品的特性会直接影响测量的稳定性，也就是说研究样品的特性对结果的精确性影响较大。



#### 5、X 射线荧光光谱法

X 射线荧光光谱技术是一种利用样品对 X 射线的吸收随样品中的成分及其多少变化而变化来定性或定量测定样品中成分的方法。

X 射线荧光光谱仪在结构上基本由激发样品的光源、色散、探测、谱仪控制和数据处理等几部分组成。该 X 射线荧光光谱法和电感耦合等离子体质谱法、发射光谱法在元素分析结果之间的差异，结果显示它们的差异不显著。从检出限、准确度、精密度和回收率方面均能满足实验要求。



## 总结

重金属检测是一项长期的工作，要求各种检测手段向更高灵敏度、更高选择性、更方便快捷的方向发展，不断推出新的方法来解决遇到的新的分析问题。随着各种分析方法的建立和科学技术的不断进步，分析仪器逐渐由简单化向复杂化的方向发展，可以预见，各种分析仪器会向多功能、自动化、智能化以及小型化的方向发展，并且检测精度、灵敏度也会得到一定的提高。

## 关于美析

美析主营光谱类仪器可见分光光度计、紫外可见分光光度计、原子吸收光谱仪、超微量分光光度计、原子荧光光度计、ICP 电感耦合等离子体发射光谱仪、ICP 电感耦合等离子体质谱仪，目前，我们的产品已广泛应用于有机化学、无机化学、生物化学、医药、环保、冶金、石油、农业等领域。同时美析利用在产品机械结构、光学设计、电气应用和软件开发方面积累的丰富经验，结合市场的最新实际需求，近期将陆续推出一批全新的分析类仪器。