

场探头有三个。1号探头用于200千周—1兆周,2号探头用于1兆周—5兆周;3号探头用于5兆周—30兆周。为消除电场讯号干扰在环状天线外套有一个中间断开的环形屏蔽铜套。

衰减器: 电场探头是采用在天线两臂之间并联电容的办法来衰减讯号的。磁场探头则采用积分电路来衰减。

整流元件: 电场与磁场均采用2AP30E管整流。这种管子适合在较高的频率工作,但耐压较低。因此在测较高的场强时,必须加衰减器,保证管子始终在击穿电压以下工作。

整流电路: 实验证明桥式整流虽然效率高、线性好、频响曲线平坦,但其抗干扰能力很差,不适合在近区场测量中应用。本仪器采用半波整流,虽然效率稍低(这在近区场测量中不是主要问题),但抗干扰能力很好。

滤波电路: 为保证探头的频响特性平滑,滤波电路的元件数值比通常的滤波电路要偏大一些。另外,为避免“同极拾取”讯号的干扰,滤波电阻要求对称地安排在电路的两边。

传输线的设计在近区场强仪中是个突出的问题。传输线若处理不好,从传输线上感应的干扰讯号往往超过探头接收的讯号。本仪器采用了一种简易的双胶多股塑料线作为传输线。实验证明,由于两根导线互相绞合,加上探头和表体内的输出、输入电路都是平衡对称的,所以干扰讯号基本可以互相抵消。通过实际试用,证明这种简易的传输线是可行的。当然这种传输线还是不完善的。当

传输线所在处的场强高于天线所在处的场强时,干扰讯号就会被显示出来。

表体部分是场强仪的主体。它包括高周滤波电路、衰减器、阻抗变换电路、标定调整装置、直流表头及电源等。其中主要的是阻抗变换电路。为了达到测试场强与频率无关(即不需查对频率修正曲线)以及使仪表具有较强的抗干扰能力,要求探头的负载(即场强显示部分)要有很高的阻抗。如果用50微安的直流表头直接作为探头的负载,则因为表头的内阻只有几千欧,就会达不到上述要求。因此在探头与直流表头之间必需加一个阻抗变换器。由于测的是强场,探头的输出讯号已经够大了,所以这个阻抗变换器可以不具有放大作用。本仪器采用一对结型场效应管组成差动电路来作为阻抗变换器。场效应管的一个特点是输入阻抗 R_{GS} 可以达到100兆欧以上,完全满足了探头对负载的要求。采用差动电路是为了更好地提高仪表的稳定性,使它受环境温度的影响大大减小。为了保证仪表指示准确稳定,表体还应很好地屏蔽。本仪器采用绝缘材料做表壳,壳内衬有一层铜网,这铜网与电路的接地点接通。实验证明,表体不加屏蔽是不行的。表体中的半导体元件在高频电磁场中会产生比较复杂的情况,高频讯号会不经探头而被直接反映出来,使读数既不准确又不稳定。

本仪器的标定是在标准计量装置中进行的。电场测量是用标准场法标定的。磁场测量是用标准仪器法标定的。标定误差 $<5\%$ 。

北京市劳动保护科学研究所供稿

中子活化法测定十种元素的工作简报

环境污染分析的样品种类很多,所提出的分析要求也不同,样品中各被测元素的含量相差悬殊,因此希望能建立起一套包括各

种放化流程及各种测量仪器在内的完整的活化分析系统。我所自1975年下半年以来,对汞、铈、砷、硒、铬、钴、铜、铁、锌、镉等十种元

素流程方案做了探索,利用现有的条件,通过较简单的化学组分离,随后进行 $\text{NaI(Tl)}\gamma$ -谱测量。化学组分离是根据元素的化学性质及其核性质,用离子交换分离法将其分成 Hg-Sb , As-Se , Cr , Cu-Co , Fe , Zn , Cd 七个组分别进行测量。

一、放化分离流程(见图 1)

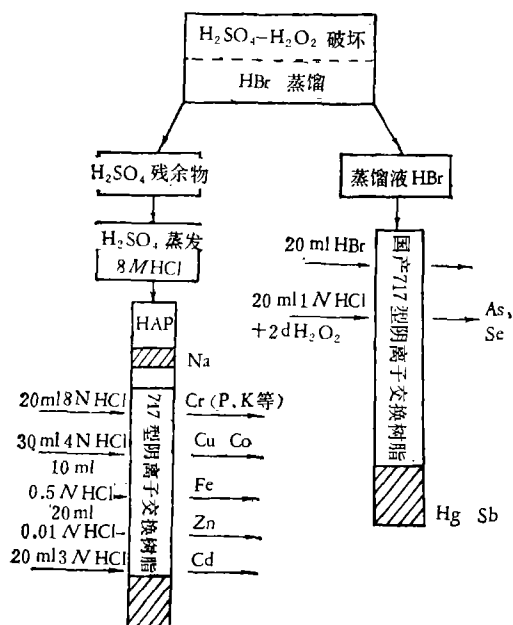


图 1 十元素分离流程示意

二、条件试验

1. 用示踪原子测定十元素的回收率,结果表明,本流程(包括蒸馏及离子交换)对十元素的回收率是满意的(90—100%)。因此,不必进行产额的测定。

2. 十元素的水样模拟实验结果表明,除铜外,其它九个元素与加入量比较,偏差在 $\pm 30\%$ 以内。

3. 水样和泥样分别用十元素流程与四元素流程测定结果的比较,说明砷的数据是吻合的,汞主要是测量 Hg^{197} 的 77Kev 低能 γ 射线,因此高能 γ 射线的康普顿本底贡献较大。泥样中镉的测量也有类似的问题,尚有待进一步改进,提高其精确度。

三、放射性测量

1. 测量装置(见图 2): 该能谱仪分辨率

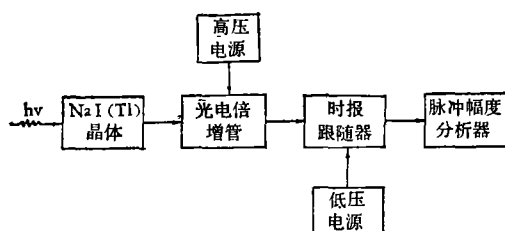


图 2 测量装置

为 8.5%(对 Cs^{137} 的 662 Kev γ 射线)。检出下限为 10^{-10} 克/克。

2. 测量方法: 将 Hg-Sb , As-Se , Cu-Co , Cr , Fe , Zn , Cd 各组液体样品分别盛于 100 毫升的聚乙烯测量瓶中,放在碘化钠平面晶体上与标准一起进行测量(事先已求得样品与标准的测量几何位置校正因子)。

附表 被测元素核性质一览表

元素	核 反 应	所测量的同位素	半 衰 期	所测 γ 射线能量 (Kev)
Hg	$\text{Hg}^{196} (n, \nu)$	Hg^{197}	65小时	68, 77
Sb	$\text{Sb}^{121} (n, \nu)$	Sb^{122}	2.74天	560, (604)
	$\text{Sb}^{123} (n, \nu)$	Sb^{124}	60.2天	
As	$\text{As}^{76} (n, \nu)$	As^{76}	25小时	560, 657
Se	$\text{Se}^{74} (n, \nu)$	Se^{75}	120.4天	265
Cr	$\text{Cr}^{50} (n, \nu)$	Cr^{51}	27.8天	320
Co	$\text{Co}^{59} (n, \nu)$	Co^{60}	5.258年	1170, 1330
Cu	$\text{Cu}^{63} (n, \nu)$	Cu^{64}	12.8小时	511
Fe	$\text{Fe}^{58} (n, \nu)$	Fe^{59}	45天	1110, 1290
Zn	$\text{Zn}^{64} (n, \nu)$	Zn^{65}	245天	1110
Cd	$\text{Cd}^{114} (n, \nu)$	Cd^{115} (In^{115})	54小时 (4.5小时)	335

大体积锗(锂)晶体及高道数脉冲幅度分析器同在线计算机的配合使用,可大大减少放化流程及数据处理,从而提高样品分析速度。为此,除现有的碘化钠探测器外,还需增加锗(锂)谱仪及低水平测量装置等。另外,研究放化分离流程的自动化也是必要的,可缩短时间提高分析速度及减少辐射剂量。

中国科学院高能物理研究所

五室活化分析组供稿