

摘要

XOS 软件旨在对样品的基体效应做出准确响应。然而，和任何分析技术一样，总有一些样品对 XRF 来说具有特别的挑战性，一般是由于材料的密度和/或元素的组成。本文件讨论了光谱干扰的一般成因，对涉及到检测和定量测量各种均匀样品基体中铅 (Pb) 含量时所碰到的常见问题做出了回答。

是什么原因导致铅的测量浓度偏高和检测限 (LOD) 的增加？

元素干扰可能会导致铅的测量结果偏高，这是由于激发能出现了重叠问题。这种重叠有可能由以下三种情况中的一种或多种引起：

- **发射谱线直接重合：**例如，砷 (As) 的 Ka 发射能为 10.54 keV，而 Pb 的 La 发射能几乎一样，是 10.55 keV。任何和 Pb 发射能接近的元素都有可能造成铅的测试值偏高。具体请参见第二页周期表中列出的特征发射值。
- **叠加峰与发射谱线相重合：**当检测器将两个或者更多的光子作为一个光子进行计数时，就会出现叠加峰。叠加峰对基体中具有高强度 X 发射谱线的主要元素的影响特别明显。叠加峰可能会和其他元素的发射谱线重合，比如铁 (Fe) 叠加峰的数值 (12.8 keV) 就和铅的 Lβ (12.61 keV) 发射谱线出现了重合。
- **在特定条件下的发射谱线干扰：**有些发射谱线的干扰只有在某种元素的浓度特别高时才会发生。主要元素的能量分布值过高，会小幅提高相邻元素的检出限。

在塑料基底中是否有内在的铅干扰因素？

聚合物内没有内在的干扰因素，因为其大部分的组成成分是有机的，而 XRF 检测对有机部分没有响应。聚合物的基底干扰可能来自于基底中的其他元素，这些元素的特性已经在上一节中做了说明。通常，聚合物基底中 Pb 的主要干扰因素是高浓度的溴 (Br) 或铋 (Bi)，如图 1 所示。

在金属基底中是否有内在的铅干扰因素？

含有 As 的 Fe 样品会增加 Pb 的 LOD，并可能导致测量结果出现错误，因为 Fe 的叠加峰的存在，还有 As 的发射谱线出现了直接重合，如图 2 所示。如果 Fe 基底选用的是含有大量铬 (Cr) 的不锈钢，那么会进一步提高铅的 LOD，这是因为由于 Cr 也有叠加峰，还有 As 的 Kβ 发射谱线和 Fe 的重合了。

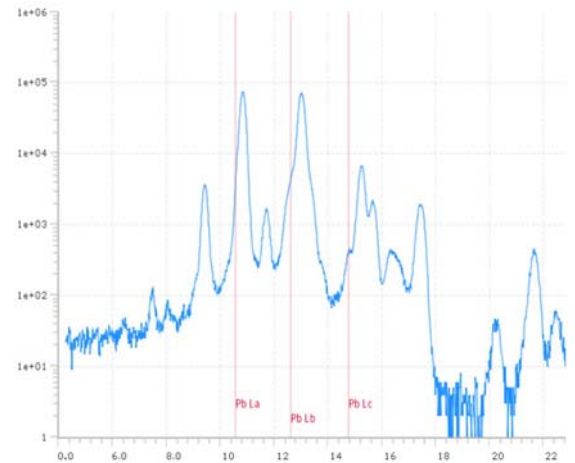


图1 Bi样品和Pb的发射谱线能量出现了重叠

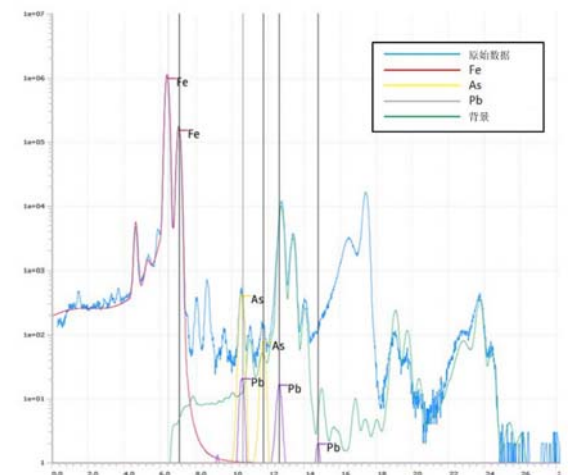


图2 Fe的Ka发射能是6.4 keV。如果两个光子同时到达探测器处，合起来就是12.8 keV，和Pb的Lβ发射能重合了



英文网站: www.xos.com
中文网站: www.xoschina.com.cn

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																															
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																																																	
1 H K α 1.041 K β 1.254 L β 1.297	4 Be K α 0.110	11 Na K α 3.213 K β 3.589 L β 0.341	12 Mg K α 1.041 K β 1.254 L β 1.297	19 K K α 3.913 K β 4.044 L β 0.344	20 Ca K α 3.913 K β 4.044 L β 0.344	21 Sc K α 4.090 K β 4.350 L β 0.359	22 Ti K α 4.510 K β 4.820 L β 0.462	23 V K α 4.922 K β 5.250 L β 0.510	24 Cr K α 5.414 K β 5.789 L β 0.571	25 Mn K α 5.898 K β 6.300 L β 0.608	26 Fe K α 6.403 K β 6.888 L β 0.754	27 Co K α 6.930 K β 7.477 L β 0.849	28 Ni K α 7.477 K β 8.038 L β 0.949	29 Cu K α 8.047 K β 8.639 L β 1.052	30 Zn K α 8.639 K β 9.250 L β 1.168	31 Ga K α 9.250 K β 9.900 L β 1.290	32 Ge K α 9.900 K β 10.600 L β 1.420	33 As K α 10.600 K β 11.350 L β 1.560	34 Se K α 11.350 K β 12.150 L β 1.710	35 Br K α 12.150 K β 13.000 L β 1.870	36 Kr K α 13.000 K β 13.900 L β 2.050	37 Rb K α 13.900 K β 14.850 L β 2.250	38 Sr K α 14.850 K β 15.850 L β 2.470	39 Y K α 15.850 K β 16.900 L β 2.710	40 Zr K α 16.900 K β 18.000 L β 2.970	41 Nb K α 18.000 K β 19.150 L β 3.250	42 Mo K α 19.150 K β 20.350 L β 3.550	43 Tc K α 20.350 K β 21.600 L β 3.870	44 Ru K α 21.600 K β 22.900 L β 4.210	45 Rh K α 22.900 K β 24.250 L β 4.570	46 Pd K α 24.250 K β 25.650 L β 4.950	47 Ag K α 25.650 K β 27.100 L β 5.350	48 Cd K α 27.100 K β 28.600 L β 5.770	49 In K α 28.600 K β 30.150 L β 6.210	50 Sn K α 30.150 K β 31.750 L β 6.670	51 Sb K α 31.750 K β 33.400 L β 7.150	52 Te K α 33.400 K β 35.100 L β 7.650	53 I K α 35.100 K β 36.850 L β 8.170	54 Xe K α 36.850 K β 38.650 L β 8.710	55 Cs K α 38.650 K β 40.500 L β 9.270	56 Ba K α 40.500 K β 42.400 L β 9.850	57 La K α 42.400 K β 44.350 L β 10.450	58 Ce K α 44.350 K β 46.350 L β 11.070	59 Pr K α 46.350 K β 48.400 L β 11.710	60 Nd K α 48.400 K β 50.500 L β 12.370	61 Pm K α 50.500 K β 52.650 L β 13.050	62 Sm K α 52.650 K β 54.850 L β 13.750	63 Eu K α 54.850 K β 57.100 L β 14.470	64 Gd K α 57.100 K β 59.400 L β 15.210	65 Tb K α 59.400 K β 61.750 L β 15.970	66 Dy K α 61.750 K β 64.150 L β 16.750	67 Ho K α 64.150 K β 66.600 L β 17.550	68 Er K α 66.600 K β 69.100 L β 18.370	69 Tm K α 69.100 K β 71.650 L β 19.210	70 Yb K α 71.650 K β 74.250 L β 20.070	71 Lu K α 74.250 K β 76.900 L β 20.950

铜系元素

铜系元素

58 Ce K α 34.717 K β 36.255 L β 4.840	59 Pr K α 36.255 K β 37.945 L β 5.034	60 Nd K α 37.945 K β 39.680 L β 5.230	61 Pm K α 39.680 K β 41.465 L β 5.431	62 Sm K α 41.465 K β 43.295 L β 5.645	63 Eu K α 43.295 K β 45.170 L β 5.865	64 Gd K α 45.170 K β 47.095 L β 6.090	65 Tb K α 47.095 K β 49.065 L β 6.320	66 Dy K α 49.065 K β 51.080 L β 6.555	67 Ho K α 51.080 K β 53.145 L β 6.800	68 Er K α 53.145 K β 55.260 L β 7.055	69 Tm K α 55.260 K β 57.425 L β 7.320	70 Yb K α 57.425 K β 59.640 L β 7.595	71 Lu K α 59.640 K β 61.905 L β 7.880
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注意: K α_1 , K α_2 , L α_1 , L α_2 的能量可能不一样

better analysis counts

中国联络处: 北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特大厦 2301, 邮编: 100004,
电话: 010-65150290, 传真: 010-65158400, 客服热线电话: 4000046026

中国技术服务中心: 深圳市福田区车公庙泰然工业园区天展大厦 F2-6 栋 3D 单元 311 室,
邮编: 518040, 电话: 0755-82502481/2/3