

能量色散 X 射线荧光光谱仪对珠宝饰品中有害元素的检测

事件：CPSC 召回中国生产的儿童珠宝

美国消费品安全委员会（CPSC）于 2006 年 3 月 30 日宣布召回下列产品。

品名：American Girl 儿童珠宝

数量：约 180,000 个

危害：召回的珠宝中的铅含量过高，铅是有毒物质，如果儿童吸入，可能会损害健康。

儿童铅中毒(childs lead poisoning)定义：

1994年，全球儿童铅中毒防治大会上，一致通过：血铅 $\geq 100\mu\text{g/L}$ (ppm)

作为社会干预水平，不论是否出现临床症状均可诊断为儿童铅中毒。

美国加利福尼亚州最近制定了有关珠宝含铅量必须低于0.06%

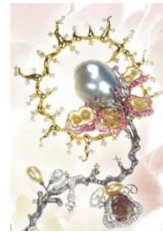
(600ppm)的法规，于2007年9月1日生效。2009年8月8日以后

这个限制标准将改为所有的塑料和珠宝的含铅量必须低

于0.02% (200ppm)。如果违反了这条法规，将处以每件每天2500美元的罚款。

这条法规是针对所有的珠宝，但对于儿童珠宝的影响更重大。

铅在自然界中分布甚广，土壤中含铅0.17---108ppm，工业污染区如近煤燃烧地可达534---1240 ppm，许多建材中都含有铅。此外，铅盐、铅黄、铅白等是颜料、油漆、涂料的主要成份。在房屋拆修或油漆烤铲过程中，有大量含铅粉尘逸散。铅的毒性对神经系统、造血系统、心血管系统、生殖系统等均有明显影响。尤其值得注意的是它可通过胎盘、乳汁影响后代，婴幼儿由于血脑屏障发育未完善，对铅的毒性更敏感。如美国波士顿对某幼儿园进行追踪调查结果表明，3岁儿童若血中铅浓度超过30微克/



毫升，到7岁时将会呈现明显的智力及行为缺陷。由于铅的毒性，因此国外一些国家的绿色建材中标明不得含有铅及其化合物。

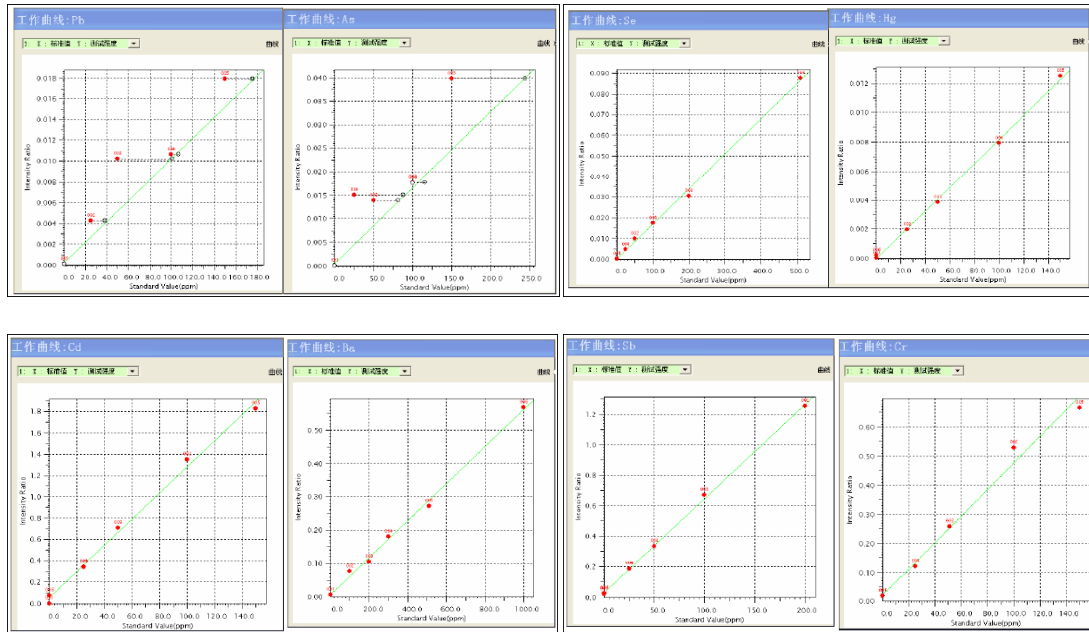
X射线类仪器的筛选分析：

能量色散X射线荧光分析（EDXRF）是一种简便、无损地检测珠宝饰品含铅量的有效方法。快速检测珠宝饰品的含铅量。使用EDXRF分析仪可以让珠宝商确保珠宝的安全性。另外，可同时检测铅（Pb）、砷（As）、镉（Cd）、汞（Hg）、铬（Cr）及其他有害金属。

分析条件：

元素	分析谱线	电压	滤光片	气氛	光阑	分析时间
Pb	Lb	50KV	4#	大气	10mm	100s
As	Ka	50KV	4#	大气	10mm	100s
Se	La	50KV	4#	大气	10mm	100s
Hg	La	50KV	4#	大气	10mm	100s
Cd	Ka	50KV	1#	大气	10mm	100s
Ba	Ka	50KV	1#	大气	10mm	100s
Sb	Ka	50KV	1#	大气	10mm	100s
Cr	Ka	30KV	2#	大气	10mm	100s

工作曲线展示：



检测限:

EDX

100s

元素		Cd	Pb	Cr	Hg	Sb	As	Ba	Se
	σ	0.7	0.5	0.9	0.3	2.8	0.3	10.0	0.1
检出下限	3σ	2.0	1.6	2.8	0.9	8.5	1.0	29.9	0.4

总结:

1. 岛津EDX系列产品是一款即可满足常见材料定性定量分析的常规“武器”，也是进行RoHS、WEEE、ELV、玩具安全、无卤素、珠宝安全筛选分析的“利器”；在市场标准样品满足要求的前提下，不需添加任何硬件就可以满足今后未知市场的样品拓展分析。
2. 仪器高的分辨能力使得一些常规检测器无法分辨的谱峰得以分开。提高了分析的覆盖范围。
3. 非破坏性元素分析，可以完成多种样品，包括 固体，粉末,液体等的分析。
4. 可以进行镀层厚度分析；满足一机多用的要求。