

# X 射线荧光筛选分析塑料材料中重金属元素

## EDX-052

**摘要:** 2020 年 11 月 1 日开始实施的国家标准《塑料材料中镉、铅、六价铬、汞限量》(GB/T 38295-2019)，针对婴幼儿用品塑料材料、食品及医用接触塑料材料、电子电气、汽车、家具用品塑料材料和一般塑料用品中镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 及六价铬 (Cr<sup>6+</sup>) 的浓度值进行了一定的限量要求。岛津 EDX-LE Plus 能量色散型 X 射线荧光光谱仪能够方便快捷地对这些塑料材料中镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 及总铬 (TCr) 进行快速无损的筛选分析，无需化学前处理。

**关键词:** 岛津 EDX-LE Plus 能量色散型 X 射线荧光光谱仪 婴幼儿用品塑料材料 食品及医用接触塑料材料

2019 年 12 月 10 日发布的国家标准《塑料材料中镉、铅、六价铬、汞限量》(GB/T 38295-2019)，针对婴幼儿用品塑、食品及医用接触塑料材料、电子电气、汽车、家具用品塑料材料和一般塑料用品中的镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 及六价铬 (Cr<sup>6+</sup>) 的浓度值进行了一定的限量，该标准于 2020 年 11 月 1 日开始实施。

限量值较高的电子电气、汽车、家具用品塑料材料和一般塑料用品中已从 2006 年开始至今进行了比较成熟的能量色散型 X 射线荧光光谱仪的 RoHS 及 ELV 指令的有害元素的筛选分析应对。本文主要针对婴幼儿用品塑料材料、食品及医用接触塑料材料更加严格限量要求 (如表 1) 进行 EDX 筛选分析。

表 1 元素的限量要求 (mg/kg)

元素	婴幼儿用品塑料材料	食品及医用接触塑料材料
Cd	50	100
Pb	100	100
Hg	50	100
Cr <sup>6+</sup>	100	100

岛津 EDX-LE Plus 能量色散型 X 射线荧光光谱仪，采用新型硅漂移检测器 (SDD)，实现了高灵敏度、高分辨率的分析要求，能够对婴幼儿用品塑料材料、食品及医用接触塑料材料中镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 和总铬 (TCr) (注: TCr 合格则 Cr<sup>6+</sup> 合格) 进行快速无损的筛选分析，操作简单，方便快捷，无需化学前处理。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

岛津 EDX-LE Plus 能量色散型 X 射线荧光光谱仪。



图 1 EDX-LE Plus

### 1.2 分析条件

氛围: 大气  
电压 (kV): 50  
电流 (uA): 自动

DT(%): 30  
滤光片: 1#, 3#, 4#  
分析时间 (s): 100

## ■ 样品前处理

块状样品直接分析，颗粒样品装样杯分析，疏松样品压紧压实后分析。



图 2 部分样品处理

## ■ 结果与讨论

### 3.1 校准曲线

使用 PE 塑胶标样制作镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 和总铬 (TCr) 的元素校准曲线。

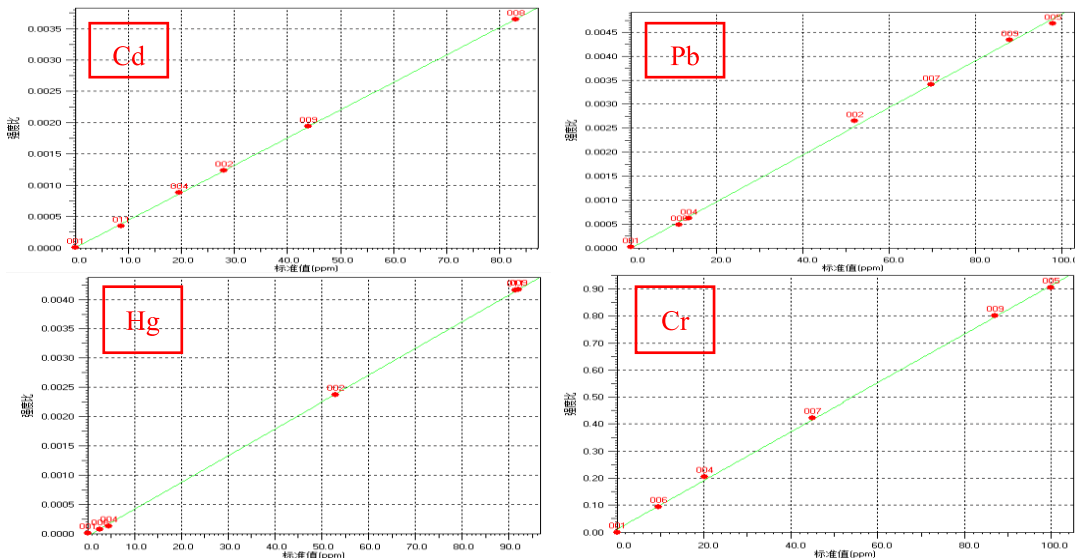


图 3 元素校准曲线

### 3.2 元素检出限

连续 10 次分析空白样品，空白样品浓度的 3 倍标准偏差即为检出限。

表 2 元素的检出限 (mg/kg)

元素	Cd	Pb	Hg	TCr
检出限	1.2	0.6	0.3	1.8

### 3.3 重复性和准确度分析：

连续 10 次分析样品的准确度和复重性。

表 3 准确度和重复性 (mg/kg)

元素	Cd	Pb	Hg	TCr
10 次平均值	27.5	49.7	49.7	54.8
CV(%)	3.0	1.0	1.5	3.4
参考值	28	52	53	50

### 3.4 实际样品对照分析

表 4 实际样品对照分析 (mg/kg)

元素	Cd	Pb	Hg	TCr
PE 白色胶粒	0.1	0.9	0.3	4.9
参考值	N.D.	N.D.	N.D.	4.7
ABS 黑色胶粒	0.3	2.6	0.3	3.7
参考值	N.D.	N.D.	N.D.	3.5
黑色胶片	1.4	1.4	0.3	8.1
参考值	N.D.	N.D.	N.D.	8.5

说明：N.D. 表示没有检测到。

## ■ 结论

岛津 EDX-LE Plus 能量色散型 X 射线荧光光谱仪能够对婴幼儿用品塑料材料、食品及医用接触塑料材料中镉 (Cd)、铅 (Pb)、汞 (Hg) 和总铬 (TCr) 进行快速无损的筛选分析，操作简单，方便快捷，无需化学前处理，是一种行之有效的快速无损筛选分析方法。

岛津应用云

