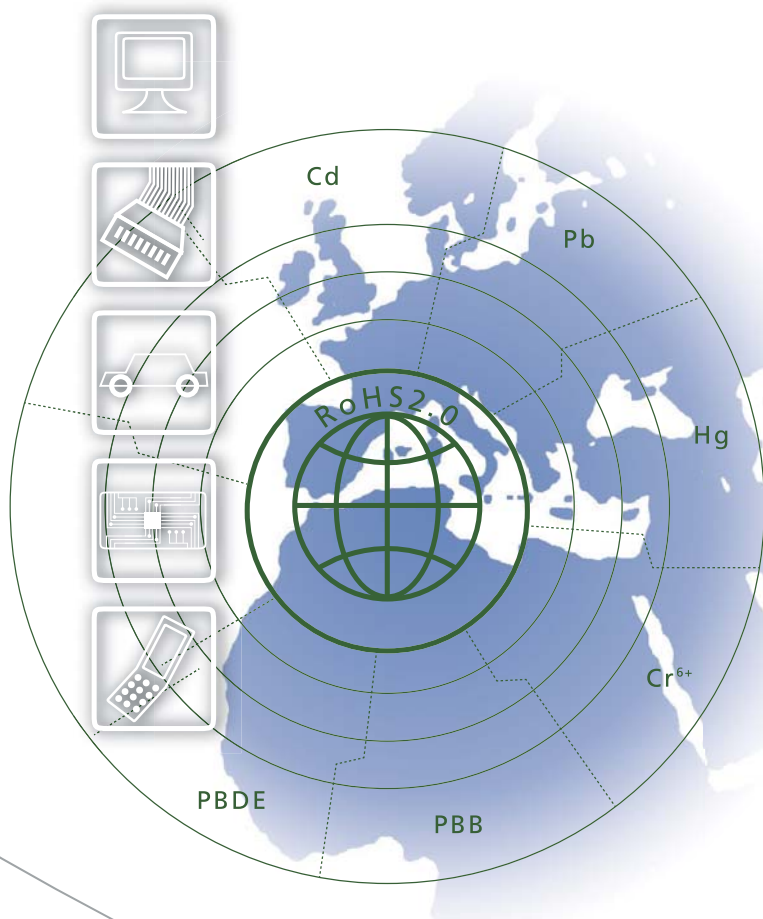


# 电器电子行业综合样本



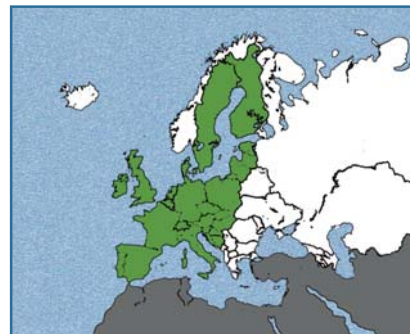
关于PDF内容涉及《广告法》违禁词、极限词用语作废声明

本PDF文字、图片中涉及《广告法》中违禁词、极限词等词语的，在此申明一律作废，不作为产品介绍的依据。谢谢配合。

# RoHS、ELV指令的概要

## 中国《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》

继欧盟RoHS2.0于2011年6月完成修订并实施之后，中国版RoHS2.0也于2016年7月正式实施，规定了在中国大陆市场销售的电器电子产品，必须符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》的规定，国家建立电器电子产品有害物质限制使用合格评定制度，纳入《达标管理目录》的电器电子产品，应当符合电器电子产品有害物质限制使用限量要求的国家标准或行业标准，按照电器电子产品有害物质限制使用合格评定制度进行管理。有害物质包括：铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、六价铬化合物、多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）。



已于2003年7月实施的欧洲ELV指令（报废汽车指令），作为指令对象的汽车、报废汽车及零部件，材料中若含有镉（Cd）、铅（Pb）、汞（Hg）、六价铬（Cr<sup>6+</sup>），则不可向欧洲出口。后来伴随RoHS要求又增加2种溴类阻燃剂PBB（多溴联苯）、PBDE（多溴二苯醚），共6种物质。由于汽车、电子电气设备零部件众，且使用各种材料，因此，生产者有责任在整个供应链中对产品进行有害物质的管理。中国于2014年6月正式实施《汽车禁用物质要求》（GB/T30512-2014），在2015年6月又发布了《汽车有害物质和可回收利用管理要求》公告，规范了汽车ELV管控。

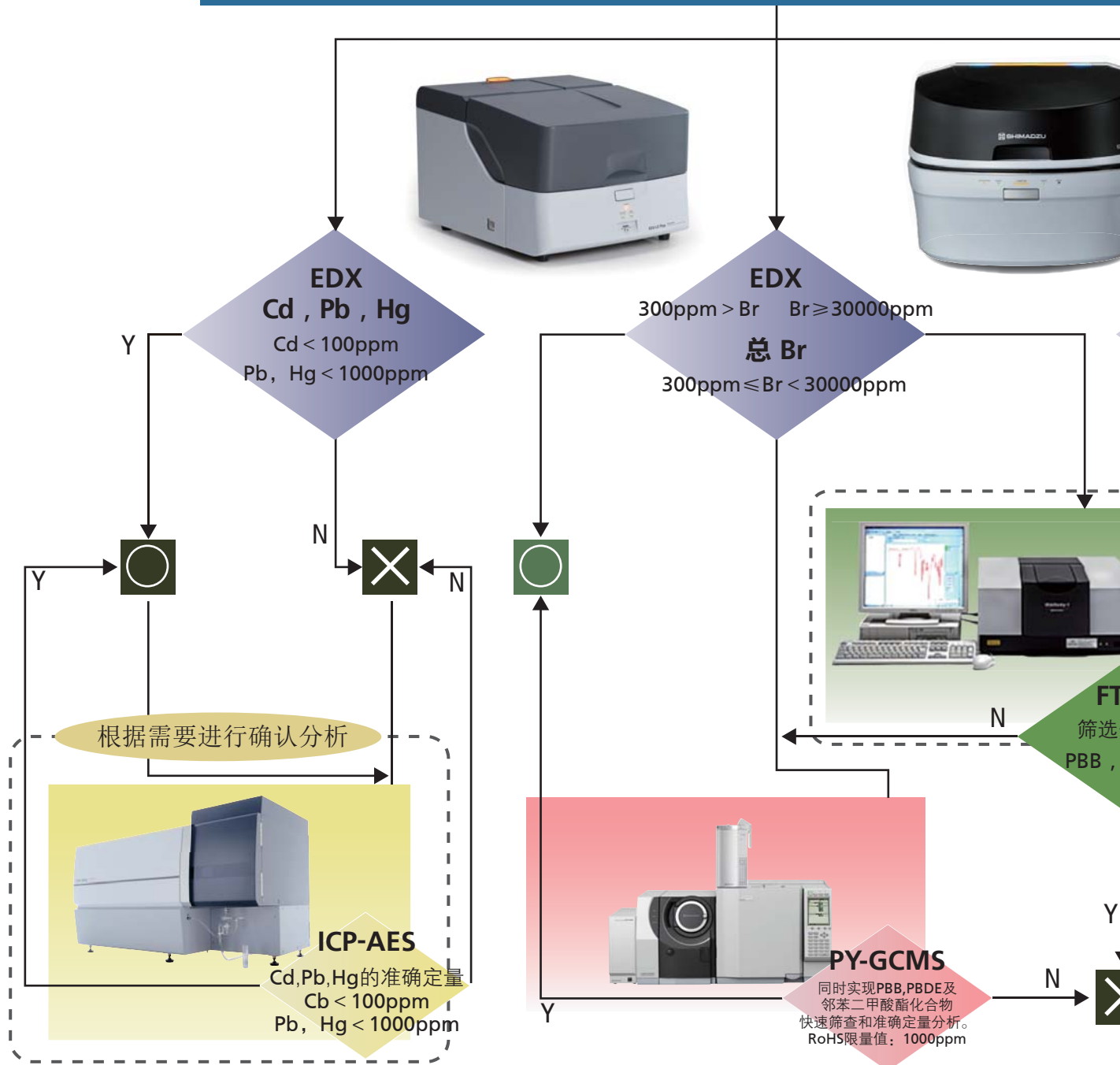
岛津制作所在RoHS/ELV指令的检查装置中，自行开发、制造占行业内绝大市场占有率的能量色散型X射线荧光光谱仪（EDXRF）、以及高频电感等离子体发射光谱仪（ICP-AES）、原子吸收分光光度计（AA）、紫外可见光光度计（UV-VIS）、傅里叶变换红外光谱仪（FT-IR）、气相色谱质谱联用仪（GC-MS），并在应用开发、检测方法的指导方面，为客户建立RoHS/ELV应对体制提供协助。

限制物质和最大容许含量（阈值）	ELV	RoHS	备注
镉（Cd）	100ppm	100ppm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RoHS限制的6种物质中，决定deca-BDE为豁免物质（2005.10/15）</li> <li>• 阈值已经委员会决定</li> <li>• ELV(2002.6/29)、RoHS（2005.8/19）</li> <li>• 阈值的分母在ELV、RoHS中都为Homogenous Material（均质材料），但未明确其定义，预计RoHS将另在指导中明确了不明确事项</li> <li>• 根据修改ELV附件II的理事会决议（2005.9/30），删除了ELV中的禁止有意导入的前提条件。在RoHS中尚没有规定禁止有意导入。</li> <li>• 在ELV、RoHS中都规定有豁免用途，因此务请注意</li> </ul>
铅（Pb）	1000ppm	1000ppm	
汞（Hg）	1000ppm	1000ppm	
六价铬（Cr <sup>6+</sup> ）	1000ppm	1000ppm	
多溴联苯 (PBB: Poly Brominated Biphenyls)	1000ppm	1000ppm	
多溴二苯醚 (PBDE: Poly Brominated Di-phenyl Ethers)	1000ppm	1000ppm	

# 岛津全面应对中国RoHS2.0指令的限制

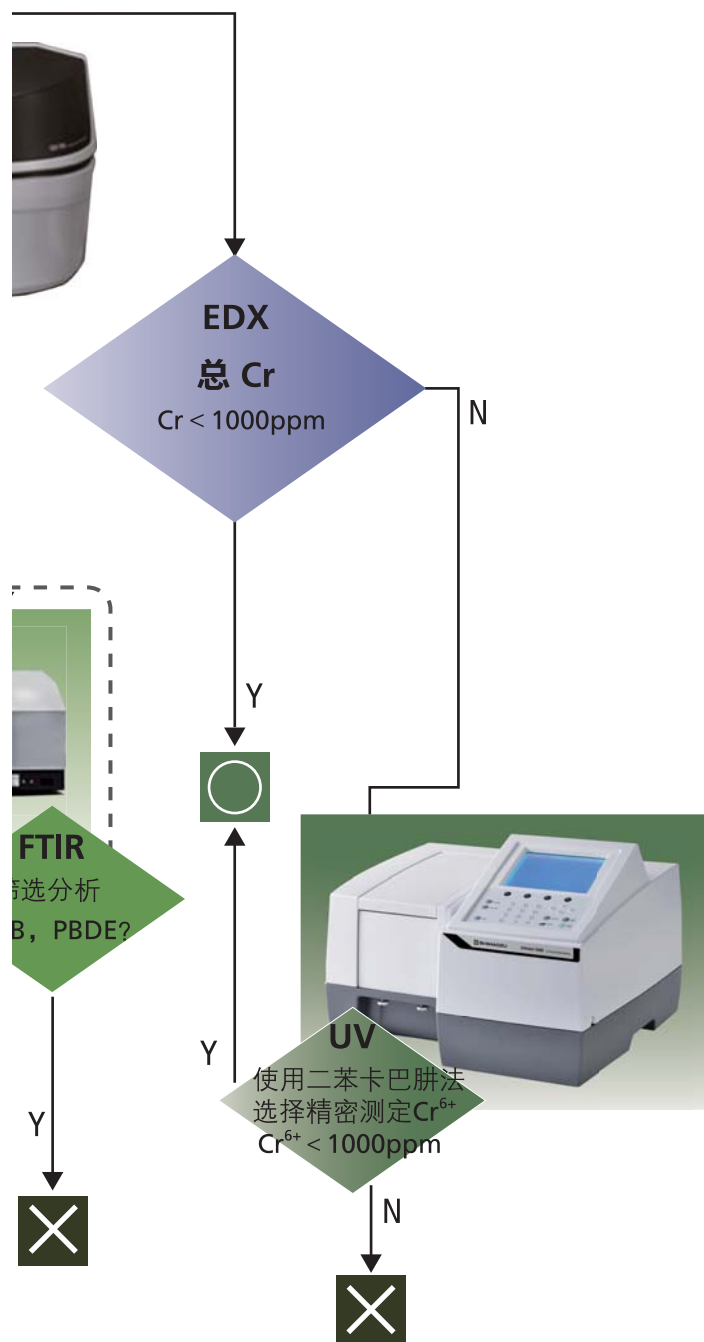
## RoHS2.0/ELV 综合判断流程

### 应用EDX对欧盟和中国RoHS2.0指令限制物质进行快速检测



# 限制物质的检测。

## 快速筛选测试



本图是将JBCE（驻欧日系经济协议会）于2003年向EU建议的RoHS限制6种物质测定方式进一步明确的RoHS限制物质的综合判断流程

- 限制溴类阻燃剂的明确化和deca-BDE豁免决定的反映
- 明确了依据溴类阻燃剂中的Br量的判断标准（注2）
- RoHS是依据EU成立条约第95条而实施，因此，应该统一各EU加盟的含量测定方法，为此正在进行院外活动，但EU本身对此没有进行讨论，所以在IEC（国际电工委员会）正在进行测定法标准化的讨论。
- IEC62321-8明确规定，PY-GCMS技术将成为新增4种邻苯二甲酸酯类化合物(DIBP,DEHP,BBP,DBP)快速筛查首选方法。

### 注1

判断标准为ELV、RoHS2.0中的决定值。在制造方应用于原材料、零部件、产品的进货·出厂检查时，有必要根据交易方的进货标准，采用更为严格的标准。另外，必须注意多种豁免用途。

### 注2

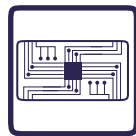
多溴联苯（PBB）和多溴二苯醚（PBDE）的最大允许含量与Br浓度的关系（Br：按质量数80计算）  
mono-BB不足1000ppm Br: 1000x80/233=343ppm  
mono-BDE不足1000ppm Br: 1000x80/249=321ppm  
如果树脂中的Br量明显不足320ppm时，即使是PBB、PBDE的任何溴置换体都可判断为不足100ppm。  
另外，已知deca-BDE中含有百分之几的限制对象物质mono~nona-BDE杂质，在百分之几的deca-BDE中的限制对象物质PBDE有可能超过1000ppm。因此，在自主性地禁止使用deca-BDE时，可使用FTIR进行判断。

### 注3

欧洲共同体设立条约95条：以区域内的统一为目的，在各国法律中不得附加超过指令的严格限制。

关于PDF内容涉及《广告法》违禁词、极限词用语作废声明

本PDF文字、图片中涉及《广告法》中违禁词、极限词等词语的，在此申明一律作废，不作为产品介绍的依据。谢谢配合4



## 在EU（欧盟）的主要化学物质法规

- 关于限制危险物质及配剂上市和使用的指令（76/769/EEC）
- 关于含特定危险物质的电池、蓄电池的指令（91/157/EEC）
- 关于包装及其废弃物的指令（94/62/EC）
- 报废汽车指令（ELV指令2000/53/EC）
- 报废电子电气设备指令（WEEE指令2002/96/EC）
- 电子电气设备所含特定有害物质限制使用令（RoHS指令2002/95/EC）
- REACH（Registration Evaluation Authorisation and restriction of Chemicals）

## ELV指令 End-of life Vehicles

### <报废汽车指令>

为预防由汽车产生的废弃物和报废汽车及其部件的再利用、再循环以及通过其他形态的再生促进废弃物消减，加盟国在2003年7月1日以后投放市场的汽车材料和部件确保不含铅、汞、镉和六价铬。

## RoHS2.0指令 Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment

### <电子电气设备所含特定有害物质限制使用指令>

加盟国在2011年6月7日以后上市的电子电气设备中保证不含铅、汞、镉、六价铬、PBB、PBDE。2019年7月起，欧盟RoHS2.0要求电子电器产品中禁止使用DIBP，DEHP、BBP和DBP四种邻苯二甲酸酯化合物，限量值为1000ppm

《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》产品分类

- 1.通信设备
- 2.广播电视设备
- 3.计算机及其他办公设备
- 4.家用电器电子设备
- 5.电子仪器仪表
- 6.工业工业用电器电子设备
- 7.电动工具
- 8.医疗电子设备及器械
- 9.照明产品
- 10.电子文教、工美、体育和娱乐产品

## 限制物质全元素快速筛选



EDX-LE Plus



EDX-7000/8000/8100

### 能量色散型X射线荧光光谱仪

岛津的EDX系列可快速筛选测定《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》规定的5元素6物质和报废汽车指令（ELV）的环境限制规定的4元素4物质。

EDX系列在电器电子行业应对RoHS/ELV方面占有压倒多数的份额，获得很高的评价。

岛津为了应对这些法规，在全世界建立了与日本同样的分析咨询、维修体制。确保在全世界任何地区都能达到与日本国内同样的高水平。

## EDX系列的筛选适用性

管制对象												
	Cl	Br	Hg	Cr	Pb	Cd	Sb	As	Ba	Se	Sb, Sn, S	
EDX	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○*	○*	○*	○*	

◎：标准配备下适用

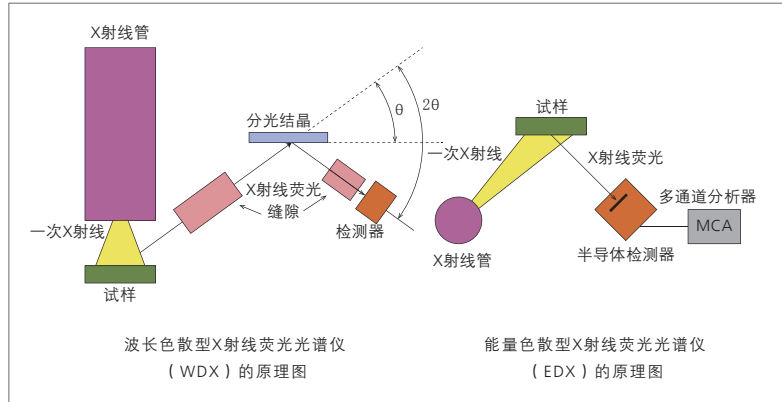
○：使用选购件的情况下适用

\* 需要另行准备功能追加套件。

### X射线荧光分析的特长、原理

使用X射线直接照射试样，测定由此产生的2次X射线（X射线荧光）的能量强度。用此法可无须破坏样品进行样品定性分析和定量分析。与其他分析方法相比，前处理简单，可快速分析，这是X射线荧光分析的一大特长。

虽然在波长（能量）分辨率、轻元素的灵敏度、精度上不如波长色散型，但在价格、操作性、前处理的简单便性上具有优势。因此，非常适于进货检查、生产现场的筛选分析和次品解析。



## EDX-LE Plus



- 分析范围<sup>13</sup>Al~<sup>92</sup>U
- 标准配备RoHS/ELV分析所需的所有必要功能
- 配备无需液氮型电子制冷SDD检测器，实现降低运作成本且更易维护
- 具有X射线管自动老化功能。装置如长期不运行，该装置可自动运行该功能
- 一键式操作，从主要成分的判定到条件的选择，全部实现自动化，分析结果一目了然

## EDX-7000/8000/8100



- 分析范围  
EDX-7000: <sup>11</sup>Na~<sup>92</sup>U EDX-8000/8100: <sup>6</sup>C~<sup>92</sup>U
- 高灵敏度、高速、高分辨率  
采用高性能的SDD检测器，确保硬件最佳化，与原有机型相比，大幅度提升分析性能
- 具有良好的扩展性  
机型紧凑配备大型样品室、标配准直器和CCD样品观察装置，灵活应对微小、微量样品，12样品转台实现自动连续分析，真空环境或氦气置换条件下轻松实现轻元素分析
- 操作简单  
配备「初次见面」就可轻松使用的软件PCEDX—Navi，一次点击就可轻松完成报告书。无需液氮型检测器

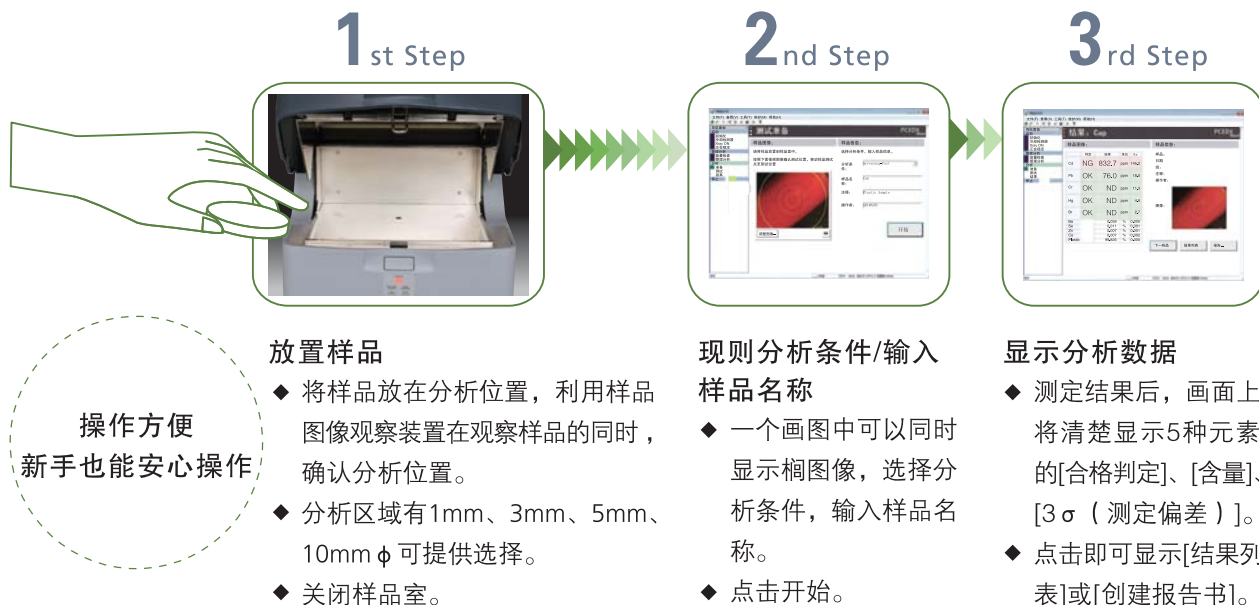
## ▶ 筛选分析用

### 深入浅出

### 筛选分析软件，实现简单操作

操作方便，一个指令即可开始全自动测定。

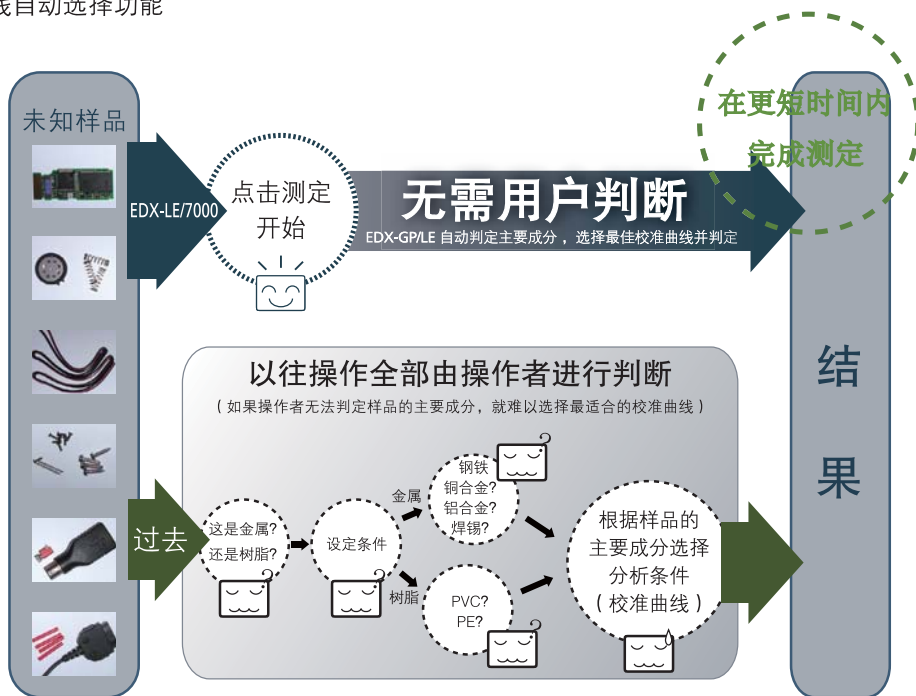
测定条件的选择过去一直依赖操作者的判断，现在改由装置自动判断，即使初学者也可简便，高精度的测定。



### 筛选分析软件的特点

只需1次点击，便可根据预先登录的分析条件，自动执行从测定到结果显示的一系列操作。

校准曲线自动选择功能





## 简单、快速的数据管理和报告制作

RoHS2.0/ELV规定的镉、铅、汞、溴的测定结果可汇总在一个报告中。报告的文件形式可选择HTML形式和Excel形式。制成的报告清单可用报告一览表确认。

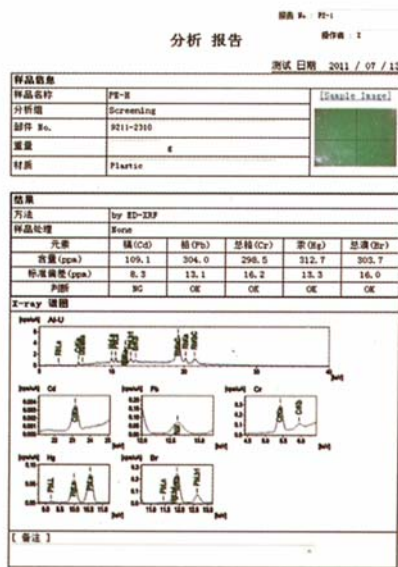


表2 Excel形式的报告例

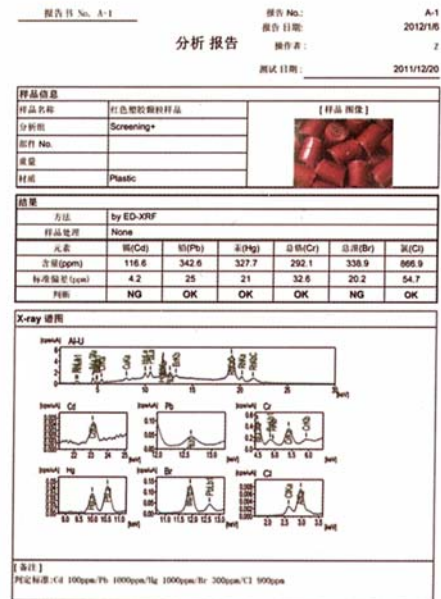


表3 HTML形式的报告例

No.	実行番号	部品名	重量(g)	材質	部名	実行日	分析日	報告日	分析結果	+1判定	-1判定	備考
1	A-1	sample	7g	metal	AAA12 部中	2004/2/21	2004/4/12	2004/6/11	Cd	##	##	+
2	A-2	sample	7g	metal	AAA12 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12	Pb	##	##	+
3	A-3	sample	7g	metal	AAA12 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12	Hg	##	##	+
4	A-1	sample	7g	metal	AAA12 部中	2004/2/21	2004/4/12	2004/6/11	Cr	##	##	+
5	A-2	sample	7g	metal	AAA12 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12	Br	##	##	+
6	A-3	sample	7g	metal	AAA12 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12		##	##	+
7	C-2	sample	200g	metal	CCC11 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12		##	##	+
8	D-1	sample	200g	metal	CCC11 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12		##	##	+
9	D-2	sample	200g	metal	CCC11 部中	2004/4/1	2004/4/12	2004/6/12		##	##	+
10	D-2	sample	200g	metal	CCC11 部中	2004/2/21	2004/4/12	2004/4/12		##	##	+

表4 Excel形式的一览表例

No.	測定日	受付日	試料名	部品番号	重量	材質	分析結果					備考					
							Cd	Pb	Hg	Cr	Br						
PVC-1	2004/4/1	2004/4/1	PVC覆_100sec	299-100223	20	PVC	-	-9.5	+	61247	+	5.4	+	346.7	-	-32.3	テスト
PVC-2	2004/4/1	2004/4/1	PVC覆_100secA	299-100224	32	PVC	-	-9.5	+	61247	+	5.4	+	346.7	-	-32.3	テスト
wire-1	2004/4/1	2004/3/31	黄色電線	332-00192	98	複合	-	-9.5	+	181	+	1.5	-	-13.9	+	160540	
AAA	2004/4/1		黄色電線	2993-1300		鉛フュー	-	-9.5	+	181	+	1.5	-	-13.9	+	160540	
SS	2004/4/1		test_AAA	203-10029		金網排点	+	62.9	+	58.4	+	45.6	+	14.0	-	-13.7	
E2024	2004/4/1		2-7_300sec	0092-9913		プラスチック	+	62.9	+	58.4	+	45.6	+	14.0	-	-13.7	
2.1	2004/4/1	2004/4/1	PVC覆_100secAc	299-100224	32	PVC	-	-9.5	+	61247	+	5.4	+	346.7	-	-32.3	
2.2	2004/4/1	2004/4/1	PVC覆_D	299-100224	32	PVC	-	-9.5	+	61247	+	5.4	+	346.7	-	-32.3	

## EDX-025 Application Data Sheet

塑胶 (PVC) 材料中Cr、Hg、Br、Pb、Cd的分析  
EDXRF Analysis of Cr/Hg/Br/Pb/Cd in Plastic Materials

摘要：欧盟环保法规 (RoHS2.0指令) 已执行数年，相关电子电气产品中所含有害元素的分析变得尤为重要。X射线荧光分析法具有可以无损、快速、方便分析固体、粉末、液体等样品的特点，因而，作为筛选分析方法正广泛的推广应用。下面，把用于电线胶皮、以及设备外壳塑胶材料的PVC树脂作为分析对象，对各个元素的灵敏度进行了评价。

X射线荧光法作为对氯和溴等卤素的筛选分析，具有方便快捷，无损分析的优点，同时完成RoHS指令中有害物质的筛选分析。

### 标准样品

住化分析中心制5mm厚、含5元素PVC树脂

样品	含量 (ppm)				
	Cr	Hg	Pb	Br	Cd
No.1	0	0	0	0	0
No.2	50	50	50	1200	25
No.3	100	100	100	600	50
No.4	300	1200	300	300	75
No.5	600	600	600	100	100
No.6	1200	300	1200	50	300



### 分析结果 (检出下限)

元素	Cr (K $\alpha$ )	Hg (L $\alpha$ )	Pb (L $\alpha$ )	Pb (L $\beta$ 1)	Br (K $\alpha$ )	Cd (K $\alpha$ )
电压 (kV)	30	50	50	50	50	50
电流 ( $\mu$ A)	190	446	446	446	446	1000
测定时间 (sec.)	300	300	300	300	300	300
检出下限 (ppm)	10.9	4.2	2.9	3.7	1.4	2.5

每个元素都使用了最合适的1次滤光片分析。

检出下限值利用以下公式计算得出。

\*检出下限的计算公式

$$L.L.D. = 3 \times k \times \sqrt{\frac{I_{back}}{T}}$$

K : 校准曲线斜率  
I<sub>back</sub> : 背景强度  
T : 测定时间

对于Br-K $\alpha$ ，因Hg-L $\beta$ 1重叠，使用了重叠校正计算得出。

### 分析结果 (校准曲线结果)

各个元素的校准曲线如图1~图6所示。

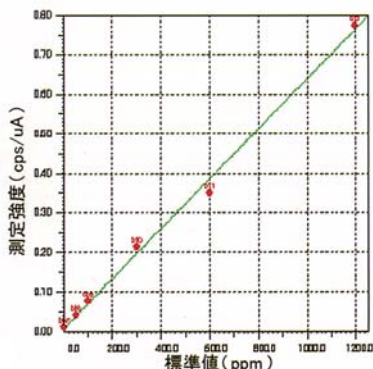


图2 Hg-L $\alpha$ 校准曲线

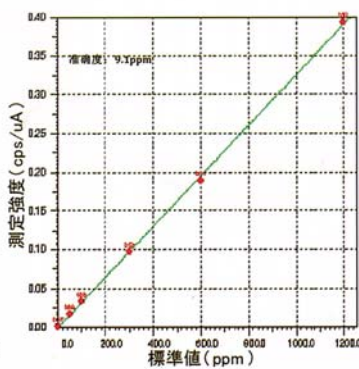
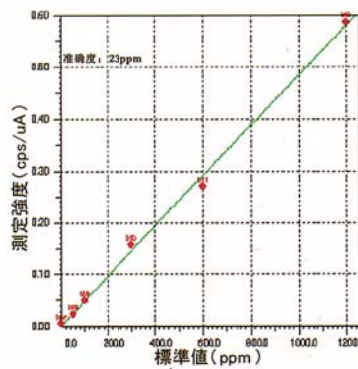


图3 Pb-L $\alpha$ 校准曲线



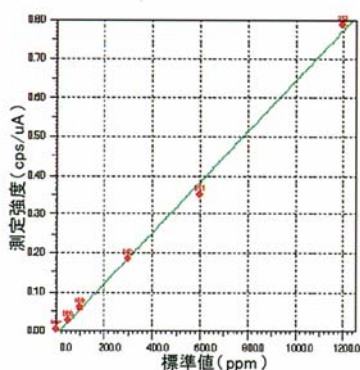


图5 Br-Kα 校准曲线

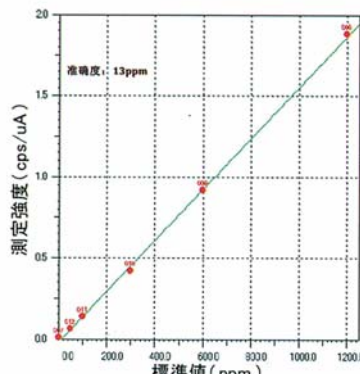
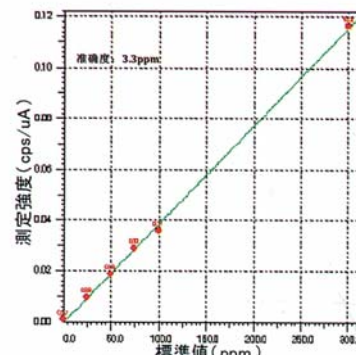


图6 Cd-Kα 校准曲线



## 再现精度结果

使用与上述标样不同批次、如下表所示含量的PVC树脂样品，采用校准曲线定量分析，进行10次重复测定，验证再现精度。其结果如下：

元素	Cr (K $\alpha$ )	Hg (L $\alpha$ )	Pb (L $\alpha$ )	Pb (L $\beta$ 1)	Br (K $\alpha$ )	Cd (K $\alpha$ )
标准含量 (ppm)	97	120	110		98	54
测定含量 (ppm) Average	110.9	104.3	102.4	108.4	111.8	52.5
标准偏差 (ppm)	1.8	2.3	1.3	1.2	0.7	1.5
实测CV值 (%)	1.6	2.2	1.2	1.1	0.6	2.9
理论CV值 (%)	1.5	1.5	1.2	1.1	0.7	1.3

\*标准含量值是通过利用ICP分析得出的含量值制作曲线，通过WDX得出的定量值。

## 测定条件

Instrument	: EDX系列	X-ray Tube	: Rh target
Filter	: Al ( for Cr ) , New Filter#1 ( for Hg, Pb, and Br ) , New Filter#2 ( for Cd )		
Voltage-Current	: 50kV- ( Auto ) $\mu$ A except for Cr	Cr	: 30kV ( Auto )
$\mu$ A			
Atmosphere	: Air	Measurement Diameter	: 10mm $\phi$
Measurement Time	: 300sec	Dead Time	: 40%

## ▶ EDX-011 Application Data Sheet

### 塑胶中卤素元素 (Cl和Br) 的筛选分析 EDXRF Screening Analysis Of Halogen elements in Plastic

摘要：随着对环境保护要求的不断提高，近年来一些关于限制使用含氯和溴系阻燃剂的法规相继制定。如IEC61249-2-21有关电路板中卤素元素的相关规定：对于PCB板中氯和溴元素含量要求分别小于900ppm，氯和溴的总量小于1500ppm；美国电子线路工业协会（IPC）和电子设备技术评议会（JEDEC）也对氯和溴元素含量分别小于900ppm的限值要求从PCB板进一步扩大到箱体、电缆、连接器、粘合剂等。随着一些大型电子电气企业对无卤素生产工艺的推广，检测领域对氯和溴等卤素的检测需求也日益增加。

X射线荧光法作为对氯和溴等卤素的筛选分析，具有方便快捷，无损分析的优点，同时完成RoHS指令中有害物质的筛选分析。

## 使用住化标准样品

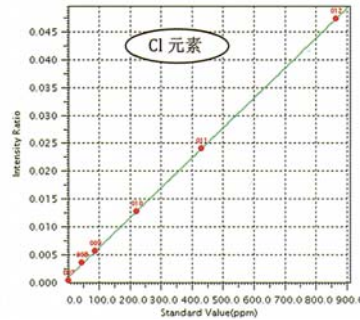
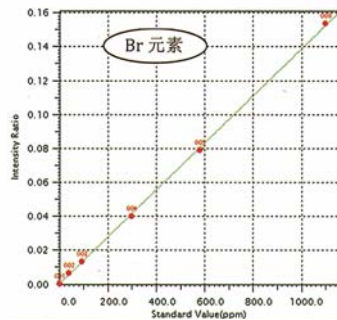
单位：ppm

标准样品	Br元素含量	Cl元素含量
STD1	0	0
STD2	39	43
STD3	92	88
STD4	300	220
STD5	580	430
STD6	1100	870

## 工作条件

使用仪器	EDX系列	
	Br	Cl
测试元素	Br	Cl
电压 (kV)	50	9
电流 (μA)	自动	自动
滤光片	4#	3#
测试时间 (s)	精确100s/快速15s	精确200s/快速100s

## 使用标准样品制作各元素的工作曲线



## 使用标准工作曲线测试检出下限

单位：ppm

元素	Br	Cl
检出下限	1.3	23
说明	按照IEC62321标准连续测试空白样品10次，标准偏差的3倍即为元素的检出下限	

总结：EDX系列X射线荧光光谱仪标准配置了无卤素分析所需的所有功能，操作简便，可以进行高精度的筛选分析。

## 金属 (Al合金) 材料中Pb、Cd的分析

## EDXRF Analysis of Lead and Cadmium in Aluminum alloy

摘要: 欧盟环保法规 (RoHS指令) 已执行数年, 相关电子电气产品所含有害元素的分析变得尤为重要。X射线荧光分析法具有可以无损、快速、方便分析固体、粉末、液体等样品的特点, 因而, 作为筛选分析方法正广泛的推广应用。下面, 把在航空汽车配件、以及工业和家庭用设备中作为钣金材料普通使用到的Al合金作为分析对象, 对各个元素的灵敏度进行了评价。

## 标准样品

住友金属技术制 铝合金标样

样品	含量 (ppm)	
	Pb	Cd
GAL1	70	10
GAL2	900	90
GAL3	200	20
GAL4	100	40
GAL5	1160	180
GAL6	540	140

上述的样品含量是利用ICP分析得到的含量值。



## 分析结果 (检出下限)

住友金属技术制 铝合金标样

元素	Cr (K $\alpha$ )	Pb (L $\alpha$ )	Pb (L $\beta$ 1)
电压 (kV)	50	50	50
电流 ( $\mu$ A)	440	440	1000
测定时间 (sec.)	300	300	300
检出下限 (ppm)	3.7	3.3	2.2

.每个元素都使用了最合适的1次滤光片分析。

.检出下限值利用以下公式计算得出。

\*检出下限的计算公式

$$L.L.D. = 3 \times k \times \sqrt{\frac{I_{back}}{T}}$$

K: 校准曲线斜率

I<sub>back</sub>: 背景强度

T: 测定时间

## ▶ EDX-028 Application Data Sheet

## 分析结果 (校准曲线结果)

各个元素的校准曲线如图1~图3所示。

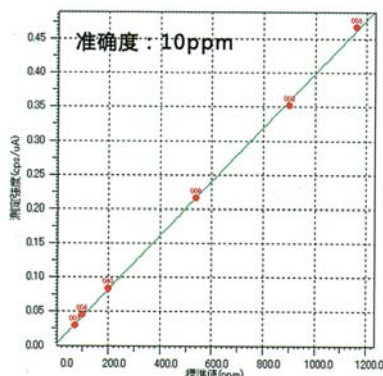


图1 Pb-L α 校准曲线

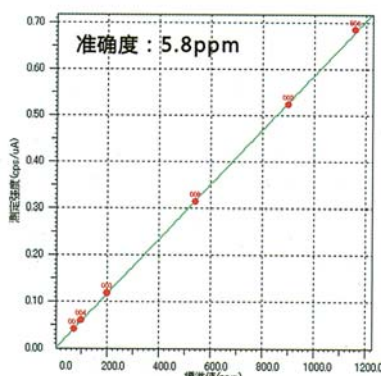


图2 Pb-Lβ1 校准曲线

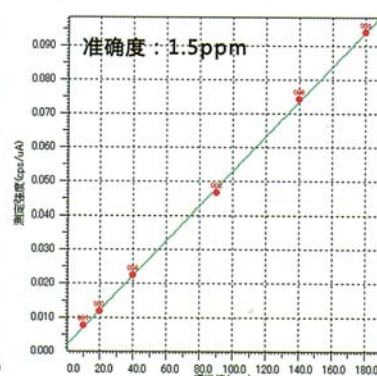


图3 Cd-K α 校准曲线

## 再现精度结果

用GAL4这块铝合金标样，采用校准曲线定量分析，进行10次重复测定，验证再现精度。其结果如下：

元素	Pb (L α)	Pb (Lβ1)	Cd (K α)
标准含量值 (ppm)	100		40
测定浓度 (ppm) Average	106.1	10.61	42.7
标准偏差 (ppm)	2.5	0.9	0.7
实测CV值 (%)	2.4	0.9	1.7
理论CV值 (%)	1.3	1.1	1.2

\*标准含量值是利用ICP分析得到的含量值。

## 测定条件

Instrument	: EDX系列
X-ray Tube	: Rh target
Filter	: New Filter#1 (for Pb) , New Filter#2 (for Cd)
Voltage-Current	: 50kV- (Auto) μA
Atmosphere	: Air
Measurement Diameter	: 10mm φ
Measurement Time	: 300sec
Dead Time	: 40%

金属（无铅焊锡）材料中Pb的分析  
EDXRF Analysis Lead in Lead-Free Solder of Materials

摘要：欧盟环保法规（RoHS2.0指令）已执行数年，相关电子电气产品中所含有害元素的分析变得尤为重要。X射线荧光分析法具有可以无损、快速、方便分析固体、粉末、液体等样品的特点，因而，作为筛选分析方法正广泛的推广应用。下面，把在电路板中普通用到的金属材料、无铅焊锡作为分析对象，对铅的灵敏度进行评价。

### 标准样品

MBH ANALYTICAL LTD.制 无铅焊锡标样

样品	含量 (ppm)
	Pb
74X-E	262
74X-HN	820
74X-TC	1830
74X-AM	1740
74X-HA	250
74X-HB	590

上述样品含量是利用ICP分析得到的含量值。



### 分析结果（检出下限）

元素	Pb (Lβ1)
电压 (kV)	30
电流 (μA)	1000
测定时间 (sec.)	300
检出下限 (ppm)	24.8

.每个元素都使用了最合适的一次滤光片分析。

.检出下限值利用以下公式计算得出。

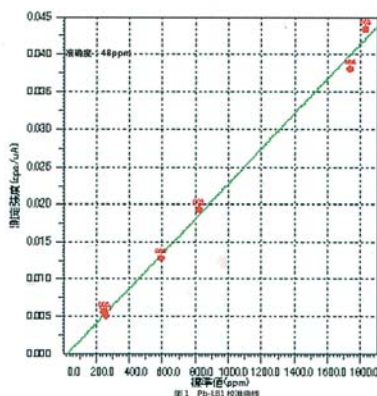
\*检出下限的计算公式

$$L.L.D. = 3 \times k \times \sqrt{\frac{I_{back}}{T}}$$

K: 校准曲线斜率  
I<sub>back</sub>: 背景强度  
T: 测定时间

### 分析结果（校准曲线结果）

校准曲线如图1所示。



### 再现精度结果

用74X-E这块无铅焊锡标样，采用校准曲线定量分析，进行10次重复测定，验证再现精度。其结果如下：

元素	Pb (Lβ1)
标准含量值 (ppm)	262
测定含量 (ppm)	1000
Average	259.3
标准偏差 (ppm)	7.4
实测CV值 (%)	2.9
理论CV值 (%)	2.5

### 测定条件

Instrument	: EDX系列
X-ray Tube	: Rh target
Filter	: New Filter#1 (for Pb)
Voltage-Current	: 30kV- (Auto) μA
Atmosphere	: Air
Measurement Diameter	: 10mm φ
Measurement Time	: 300sec
Dead Time	: 40%

## ▶ EDX-002 Application Data Sheet

## 玩具中有害元素的筛选分析

EDXRF Screening Analysis Of Harmful elements in Toys

## 使用标准工作曲线测试检出下限

单位: ppm

元素	Pb	As	Se	Hg	Cd	Sb	Ba	Cr
检出下限	0.9	1.5	0.3	0.9	1.2	9.6	37.2	8.4
说明	按照IEC62321标准连续测试空白样品10次, 标准偏差的3倍即为元素的检出下限							

## 使用标准工作曲线快速测试实际样品

单位: ppm

样品	As	Ba	Cd	Cr	Hg	Pb	Sb	Se
样品 ( 01 )	24.8	313.6	24.6	17.5	22.3	134.2	20.0	146.1
样品 ( 02 )	25.1	295.4	22.3	24.5	22.7	126.2	21.1	142.1
样品 ( 03 )	24.6	236.2	23.3	19.8	22.4	129.0	22.3	144.5
样品 ( 04 )	25.0	261.9	23.7	27.8	24.2	131.8	22.3	144.1
平均值	24.9	276.8	23.5	22.4	22.9	130.3	21.4	144.2
标准偏差	0.2	34.5	0.9	4.6	0.9	3.5	1.1	1.6
CV ( % )	0.8	12.5	4.0	20.7	3.9	2.7	5.3	1.1

总结: 根据玩具安全中对有害元素的限量要求 ( 溶出量 ), 如果EDX测试玩具有害元素的总量低于玩具中有害元素的限量要求, 则玩具中有害元素的溶出量一定合格, 完全可以保证不需要进一步准确分析。所以采用EDX的筛选分析方法可以有效地进行玩具原材料及成品的快速筛选分析。

## 分析方法 ( 部分 )

类别	编号	名称
法规	EDX-002	玩具中有害元素的筛选分析
法规	EDX-006	皮革中8种有害元素的分析
法规	EDX-011	塑胶材料中Cl、Br的分析
法规	EDX-025	塑胶(PVC)材料中Cr、Hg、Br、Pb、Cd的分析
法规	EDX-026	金属(黄铜)材料中Cr、Pb、Cd的分析
法规	EDX-027	金属无铅焊锡中Pb的分析
法规	EDX-028	PE材料中Cr、Hg、Br、Pb、Cd的分析
法规	EDX-029	塑胶材料PE/ABS中Cr、Hg、Br、Pb、Cd的分析
法规	EDX-032	金属(铝合金)材料中Pb、Cd的分析
法规	EDX-036	锌合金中PbHgCrCd的分析
法规	EDX-043	塑胶中Sb的分析
法规	EDX-044	塑胶中Sn的分析
镀膜	EDX-005	镀层的分析
贵金属	EDX-018	贵金属主次量及有害元素分析
贵金属	EDX-019	珠宝首饰的有害元素分析
贵金属	EDX-023	贵金属的筛选分析
金属	EDX-004	纯铝的分析
金属	EDX-007	铅黄铜的分析
金属	EDX-021	钢铁中As、Pb的分析
金属	EDX-024	铸铝的分析
金属	EDX-037	焊锡中CuAgNi的分析
油脂	EDX-001	石油产品中S的测试
油脂	EDX-045	分析润滑油重金属残余



## 铁镀锌板镀层的X射线荧光光谱分析

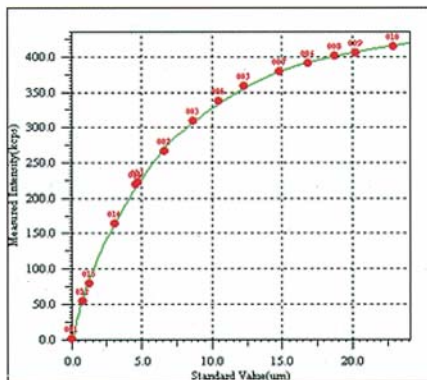
家电、汽车、建筑和彩涂等行业大量需要镀层钢板，主要包括普通的热镀锌钢板和高档的热镀锌钢板及锌与铝的合金镀层钢板。尤其是热镀锌合金镀层板（GL板），它是近年来国际市场上的新品。

电镀锌板是通过在热轧板上电镀锌；热轧镀锌板是以热轧板为基板，直接经酸洗镀锌生产出的镀锌板。

岛津生产的EDX类设备可以和波长类仪器具有类似的功能，可以直接分析镀层材料的厚度，为镀层生产提供准确的参考。

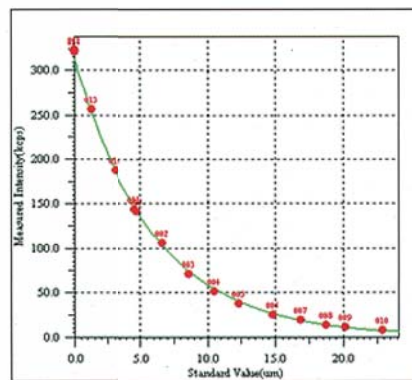
铁镀锌工作曲线—Zn-Ka线

Layer Info	Analyte	Fixed Val.	Unit
I Layer1			
I Layer	um	Quant -FP	ZnKa
I Elem. Zn	100.0000 %	Fix	
B Base			
B Elem. Fe	100.0000 %	Fix	



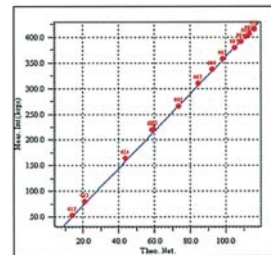
铁镀锌—Fe-Ka吸收曲线

Layer Info	Analyte	Fixed Val.	Unit
I Layer1			
I Layer	um	Quant -FP	FeKa
I Elem. Zn	100.0000 %	Fix	
B Base			
B Elem. Fe	100.0000 %	Fix	



## 铁镀锌标样灵敏度系数曲线—ZnKa线

Layer Info	Analyte	Fixed Val.	Unit
I Layer1			
I Layer	um	Quant -FP	ZnKa
I Elem. Zn	100.0000 %	Fix	
B Base			
B Elem. Fe	100.0000 %	Fix	

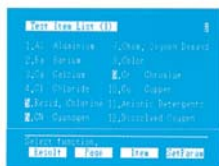


## 不同方法分析铁镀锌板镀层厚度的比较

样号	ZnKa分析				FeKa分析		FP法分析		方法间的差值	
	um	g/m <sup>2</sup>	um	g/m <sup>2</sup>	um	g/m <sup>2</sup>	um	相对差 %	g/m <sup>2</sup>	相对差 %
50	7.3	50.3	7.3	50.6	7.5	51.8	0.2	2.7	1.5	3.0
60	11.4	78.6	11.3	78.5	11.4	79.0	0.1	0.9	0.5	0.6
85	12.1	83.4	12.0	83.3	12.1	83.7	0.1	0.8	0.4	0.5
100	13.7	94.5	13.6	94.3	13.6	94.3	0.1	0.7	0.2	0.2
130	19.6	135.3	19.0	131.3	19.4	134.2	0.6	3.2	4.0	3.0
140	20.4	141.2	19.7	136.0	20.1	139.2	0.7	3.6	5.2	3.8
150	22.0	152.1	21.1	145.7	21.6	149.2	0.9	4.3	6.5	4.5

说明：样号实际上是期望附着量指标

▶ 六价铬精密分析用



水质程序包的项目选择画面

## 紫外可见分光光度计 UV-1280

具有开创性设计并利用紫外可见光谱进行分子吸收定量分析，UV-1280多功能紫外可见分光光度计可进行190nm-1100nm的波长范围扫描。

### 六价铬Cr<sup>6+</sup>分析系统的构成

Cr<sup>6+</sup>分析需预先进行前处理，从试样中提取Cr<sup>6+</sup>。这里介绍经铬酸盐处理的螺钉等中Cr<sup>6+</sup>分析的系统构成。

- 岛津分光光度计UVmini-1280
  - 选购件软件水质测定程序包
  - 实验器具  
模块化加热器（用于从样品种提取Cr<sup>6+</sup>）、模块、100ml量筒、300ml烧杯、φ18x180mm带刻度的试管（50支装）、Z型试管架、3ml移液管、定时器。
  - 专用试剂：（株）共立理化研究所制Cr<sup>6+</sup>专用试剂（试剂NO.31，Cr<sup>6+</sup>）
- 注）打印机为选购件。



模块化加热器



定时器

### 根据JIS H 8625的Cr<sup>6+</sup>的提取法和测定顺序

- 1 试样在放入纯水的容器中沸腾5分钟，提取样品覆膜中的Cr<sup>6+</sup>。
- 2 将部分提取溶液放入比色皿中，进行空白测定。
- 3 取试样25ml，加入一份专用试剂进行搅拌。
- 4 将充分搅拌显色后的试样溶液加入比色皿中，放入仪器内。
- 5 直接自动显示Cr<sup>6+</sup>浓度。



▶ PBB, PBDE和邻苯二甲酸酯化合物  
准确定量分析

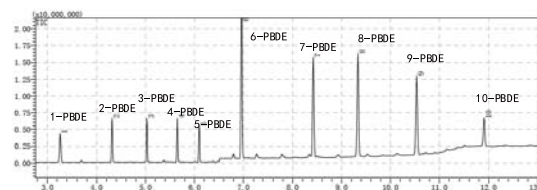


## 单四极杆型气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020

根据RoHS法规要求，PBB和PBDE检测通常首先使用EDX进行总溴的快速筛查，对筛查结果在可疑区间的样品需要进行准确定量，从而确认PBB和PBDE含量是否超过限量值。

PBB, PBDE及新增邻苯二甲酸酯化合物准确定量通过GCMS技术进行检测。岛津GCMS-QP2020具有专利技术的高辉度离子源，搭载全新强劲真空系统，使得整个系统体系具有超强的抗污染性能，尤其适用于类似PBB和PBDE高沸点组分的准确定量。GCMS Insight 质谱软件提供从方法创建到数据分析一体化的分析流程，令日常的分析工作发生飞跃性的改变。

### PBDE检测TIC图



### PBB, PBDE及新增邻苯二甲酸酯化合物 准确定量分析流程



▶ 元素精密定量分析用



## 电感耦合等离子体发射光谱仪 ICPE-9800

通过轴向、径向双向观测，可实现从ppb级别到百分量级别的宽范围检测。不同浓度范围可同时检测，大大提高工作效率。全波长数据采集系统可评价基体干扰，并随时提供干扰解决方法，快速获得精确数据。

岛津专利（Eco模式，Mini炬管系统，真空光室，99.95%氩气稳定运行）的四项技术联用。最大程度节省氩气消耗，相比以往的吹扫型光室氩气成本节省可达70%。

### ICP发射光谱分析法

使用高频使氩气形成电离状态，产生高温的等离子体。雾化器吸上液体试样进行雾化，导入该等离子体内时，试样中的原子被激励。对由激发原子产生的元素特有的光进行分光是ICP发射光谱分析法：离子化的原子引入真空内进行质量分析是ICP质量分析法。

### ICP发射光谱分析法的特长

- 高灵敏度 (ppb~)
- 动态量程宽 (ppb~%)
- 可定性分析、同时多元素定量
- 溶液分析，容易制作校准曲线试样

### 塑料中的定量下限 (μg/g)

	Cd	Pb	Cr	Hg	As
ICP-AES法	0.1	1	0.2	0.5	1
ICP-MS法	0.0003	0.0001	0.001	0.001	0.001
AAS 石墨炉法	0.05	0.1	0.1	0.001*	0.1

\*还原气法化

### 聚乙烯的定量例 (μg/g)

试剂	BCR680			BCR681		
	干式灰化法	谢尔达法	认证值	干式灰化法	谢尔达法	认证值
前处理元素	EN1122A法			EN1122A法		
Cd	140	140	140.8	21.0	21.4	21.7
Pb	105	<1	107.6	13.1	<1	13.8
Cr	105	112	114.6	16.2	17.2	17.7
Hg	<0.5	24.0	25.3	<0.5	4.3	4.5
As	27.7	31.0	30.9	3.6	4.1	3.93

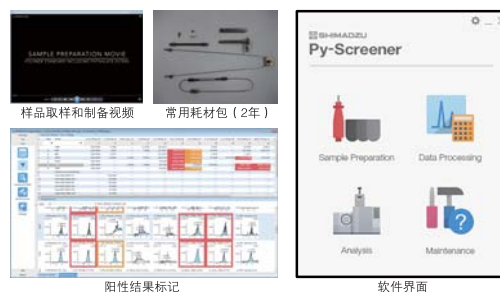
低值的原因  
 —— 干式灰化法中的Hg：挥发  
 —— 谢尔达法中Pb：硫化铅沉淀

▶ PBB, PBDE及新增邻苯二甲酸酯化合物快速筛查



## 热裂解气相色谱-质谱联用仪 PY-Screener (PY-GCMS-QP2020)

提供符合欧盟RoHS 2.0法规新增邻苯二甲酸酯类化合物快速筛查解决方案；同时也可以满足PBB和PBDE快速筛查需求。



## 傅里叶变红外光谱仪 IRAffinity-1S

结构紧凑、设计精确。动态准直技术保证了仪器的自动准直和实时准直。独有的内置自动电子除湿装置使仪器维护更容易，新一代LabSolutions IR软件功能更强大，让操作更简单。

文件名	文件名	日期	成分编码	提供者	采样	文件	文件名	文件名	文件名
S32	试样 NO.32	2004/3/25 16:54	L30	MM	表层	TV	SHK	SSM	PS
S500	试样 NO.500	2004/3/25 17:03	LG1	MM	表层	TV	SHK	SSM	PS+PBDE:NG
S550	试样 NO.550	2004/3/25 17:08	F100	MM	表层	TV	SHK	SSM	不适用
S300	试样 NO.300	2004/3/25 17:17	LT1	MM	表层	TV	SHK	SSM	PS+PBDE:NG
M1	试样 NO.1	2004/3/25 17:21	KP1	MM	表层	TV	SHK	SSM	PS+PBDE:NG
M2	试样 NO.2	2004/3/25 17:23	PP1	MM	表层	TV	SHK	SSM	PS+PBDE:NG
A2	试样 NO.A2	2004/3/25 17:26	AA1	MM	表层	TV	SHK	SSM	不适用

文件名和试样名等测定前输入的信息和判定结果自动记录在CSV文件上。

## PY-Screener 快速筛查电子电器材料中邻苯二甲酸酯类化合物

### 分析条件

气相色谱条件:

仪器型号: GCMS-QP2020 + PY-3030D

色谱柱: Ultra ALLOY-PBDE  
(Length 15 m, 0.25 mm I.D., df = 0.05 Hm)

进样口温度: 320 °C

柱温程序: 80°C →(20°C /min)→300°C (5min)

进样方式: 分流进样

载气: He

载气控制模式: 恒线速度 (52.1cm/sec)

分流比: 1:50

质谱条件:

接口温度: 320 °C

离子源温度: 230 °C

检测模式: FASST (Scan和SIM同时检测)

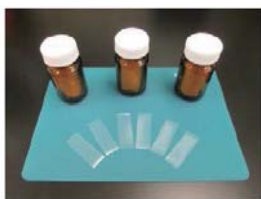
扫描范围: m/z 50-1000

热裂解条件:

裂解温度: 200°C →(20 °C/min)→300°C →(5°C /min)  
→340 °C(1min)

接口温度: 300°C

### 独一无二定量标准物质



邻苯二甲酸酯标准品: (P/N: S225-31003-91)

7种邻苯二甲酸酯标准品: DIBP, DBP, BBP, DEHP, DNOP, DINP, and DIDP

3个不同浓度: 空白, 100 mg/kg, 1000 mg/kg



取样工具包: ( P/N: PY1-K101 )

微型打孔器: 5 个

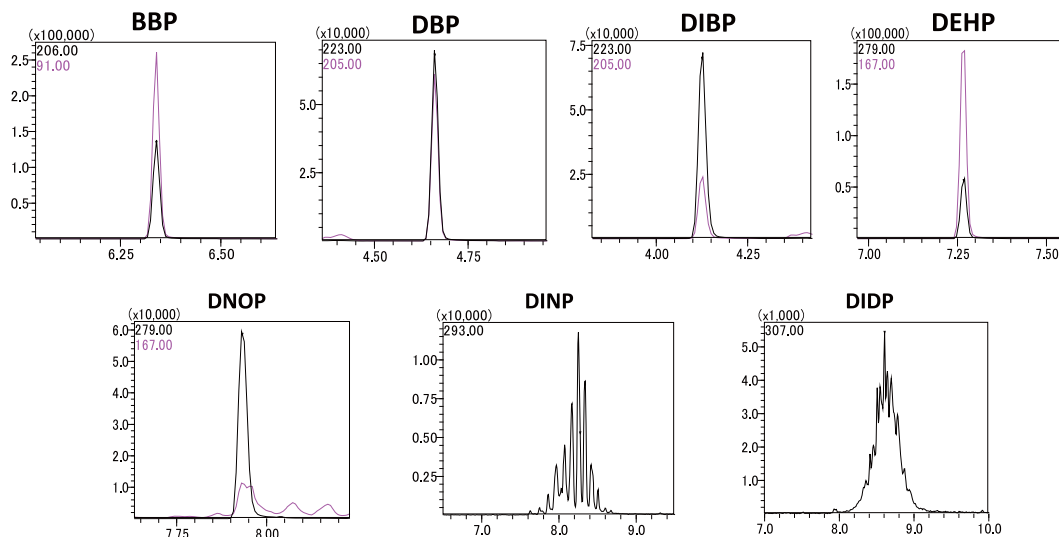
垫板: 2 个

镊子: 3 个

刀片: 2 个

剪刀: 1 把

### 七种邻苯二甲酸酯类化合物检测谱图



邻苯二甲酸酯化合物检测重现性和检出限结果

单位 (mg/kg)

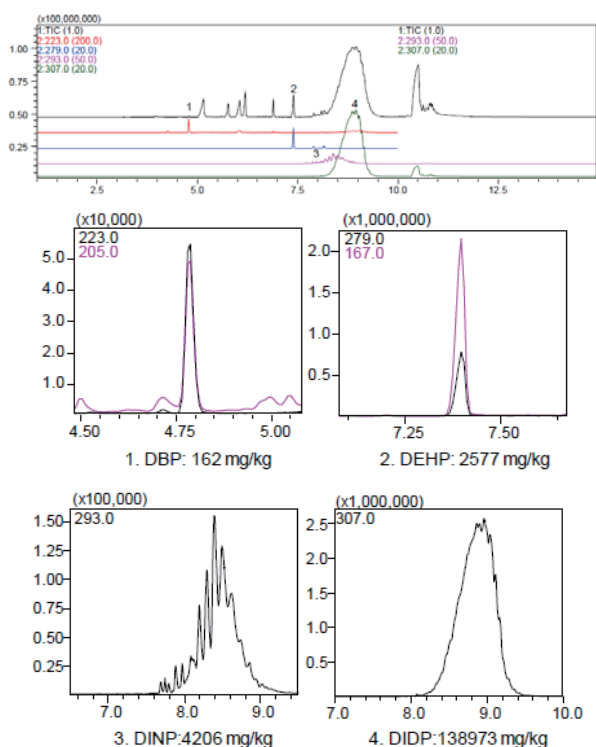
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	%RSD	MDL (mg/kg)
DIBP	104.1	102.9	98.6	95.2	103.2	109.3	101.5	4.4	14.0
DBP	107.0	105.2	100.7	98.7	105.9	113.8	106.6	4.6	15.3
BBP	95.5	94.3	91.0	87.9	96.3	100.1	95.1	4.1	12.3
DEHP	110.7	108.5	101.1	101.5	111.2	115.3	108.4	4.8	16.3
DOP	101.2	101.9	93.9	90.3	99.3	103.9	99.1	4.8	15.0
DINP	94.3	95.7	87.4	84.8	92.8	96.8	92.5	4.8	13.7
DIDP	93.3	94.2	83.1	80.9	89.2	91.6	87.3	5.7	15.9

使用CRM113-03-006标准物质验证PY-Screener检测邻苯二甲酸酯化合物准确性

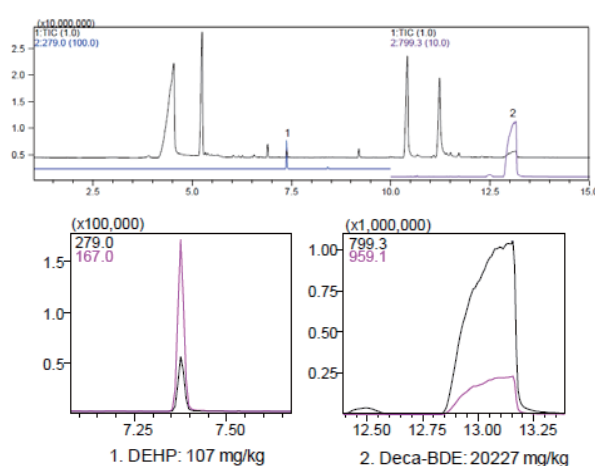
	Quantitation Results (mg/kg)	Certified Values (mg/kg)	Yield(%)with the Certified Values as Reference
DBP	1059	972	109.0
BBP	894	962	92.9
DEHP	1015	989	102.6
DNOP	993	967	102.7

通过标准物质验证PY-Screener筛查电子电器中邻苯二甲酸酯化合物准确度，完全满足IEC法规要求。

PVC电线样品邻苯二甲酸酯筛查结果



PVC树脂样品溴化阻燃剂筛查结果



通过PY-Screener筛查，快速发现该批样品中溴化阻燃剂 (Deca-BDE) 严重超标。

通过PY-Screener筛查，快速发现该批样品中三种邻苯二甲酸酯 (DEHP, DINP和DIDP) 严重超标。。

## ► InspeXioSMX系列:

以超高速的CT处理系统提供高水平的解析方案的微焦点X射线CT系统

### 快速

方便的功能，可以大大减少扫描前的准备时间。超高速CT图像处理系统提供了惊人的高速数据处理能力；三次元锥束CT能在短时间重构出物体内部结构的三次元图像。

### 清晰

岛津微焦点X射线管能够提供透过样品所必需的高功率输出，同时，通过X射线聚焦，即使在高放大倍数扫描时，也可获得清晰的图像。采用了改进型影响增强器，显著提高了图像质量。岛津持续致力于提高系统主要部件的改进，确保提供优质、清晰的图像，从而可以满足每一位用户对成像质量的最高期望。

### 易于操作

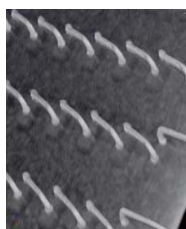
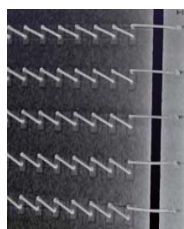
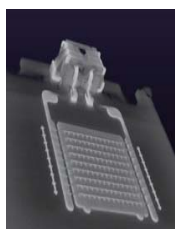
通常，传统CT操作方法复杂，而且需要操作人员具备较高操作技巧。而本系统无需校准，简化了实验室的校准过程。外观相机的图像定位和简单的缩放功能，确保扫描操作的方便快捷。



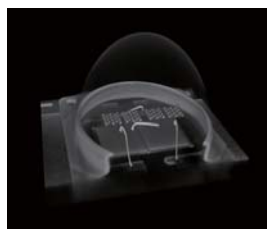
InspeXioSMX-225CT



InspeXioSMX-100CT



高输出LED单元的打线部分 (inspeXioSMX-225CT)



新一代倒装芯片型LED (inspeXioSMX-100CT)

## X光透视与CT的完美结合—XslicerSMX-6000

透视作业操作简便，图像清晰，CT切换方便快捷，是检测实装板的得力仪器。

### Easy Operation

继承已成为业界标准的SMX-1000系列的设计，追求更直观的操作感。

关闭拉门后便可立即开始检查。即便是初次使用，也可轻松地进行X射线检查。

### Easy CT imaging

从X射线透视观察到CT拍摄只需切换图标。对于透视观察比较难以识别的立体结构物品也可通过简单操作立刻切换到断面观察。

### High Speed Scan & Reconstruction

采用高速运算处理系统，从CT拍摄开始到显示断面图像最短可在3分钟内完成。

(简易模式时)



Xslicer SMX-6000

## ▶ InspeXioSMX系列:

### 微焦点X射线透视检查装置

#### SMX-1000 Plus/SMX-1000L Plus介绍

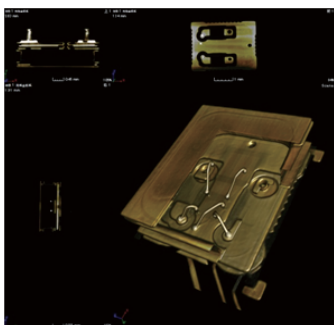
SMX-1000 Plus/SMX-1000L Plus是SMX-1000/SMX-1000L的升级产品，是业界的经典机型，可通过非破坏的方式，在高放大倍数下透视检查高密度实装基板或BGA·CSP系统LSI的超细微部的连接状态(断线·接触)等。

SMX-1000 Plus/SMX-1000L Plus将过去备受好评的操作性能进行了进一步提升，并使操作界面更加简洁易懂，增大的透视图像和外观图像提高了图像的易读性。



SMX-1000 Plus

SMX-1000L Plus



安装CT组件拍摄的话筒图像

#### SMX-2000

岛津SMX-2000采用高速载物台、配置了外观图像决定位置功能、只点击一下鼠标就能完成所有必要设定的跟踪功能等，能够更加迅速地移动样品和变换观察角度，实现透视检查。

空间分辨率	1mm (JIMA标样)
可搭载尺寸	470(W)×420(D)×100(H)mm
X射线输出	最大管电压160kV; 最大管电流200mA
显示放大倍数	8700 (计算值); 5500使用本公司标样时



SMX-2000

#### SMX-800

品质管理现场，经常要求高效率。

SMX-800就是为满足这些需求而开发的装置。

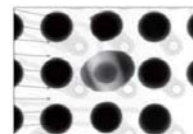
采用了触摸屏显示器及控制杆，直观式用户界面，且全新设计了高速载物台，大大减少了检查所需启动的程序及花费的时间。

谁都可以简单迅速地观察，检测到基板及电子零部件内部的细微缺陷。

型号	SMX-800
空间分辨率	50LP/mm(10μm)JIMA标样
可安装尺寸	300mm × 350mm × 100mm 最大2.0kg
X射线输出	最大管电压80kV 额定输出10W
检测器	影像增强器
所需电源	AC220V 1kVA (接地抵抗100Ω以内)
外形尺寸	W 795mm × D 1,115mm × H 1,325mm
重量	约550kg

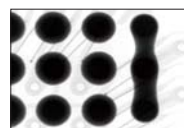


锂离子电池

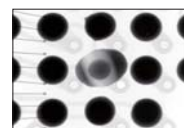


BGA锡球变形

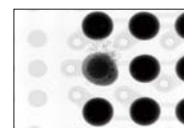
可确认BGA芯片的各种贴装不良情况。



短路

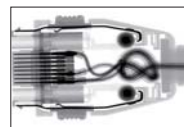


锡球变形

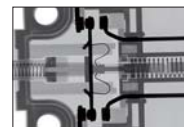


虚焊

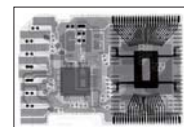
此外，还可确认各种样品内部的状态。



连接器电缆



微动开关



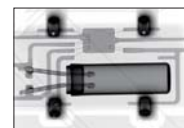
SD卡



焊线(烧断)



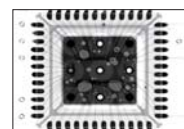
LED显示灯



晶振



引线接合



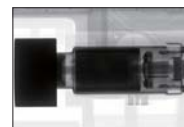
附电能质量分析仪IC



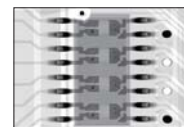
电容器



锂离子电池



手机用小型马达



光电耦合器

## 电子元器件

### 硬盘·硅晶片的弯曲试验

满足标准：SEMI G86-0303

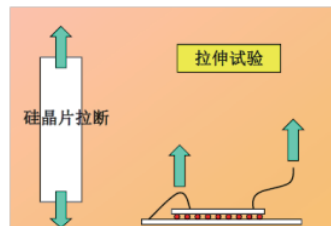
主要技术规格

种类	固定支点式	摇摆支点式
最大载荷量	500N	
压头顶端半径X宽(mm)	R0.3x22	
支点顶端半径X宽(mm)	R0.3x22	
支点间距离 ( mm )	1 ~ 20	



### 硅晶片的拉伸试验

测试目的：硅晶片的拉伸强度



### 部件（电阻·电容器等）的拔出试验

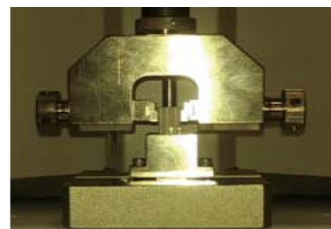
测试目的：测定电阻、电容器部件的拔出强度



### 电线端子与端子座之间的插拔试验

主要技术规格

最大载荷量	1kN
上夹具开口尺寸(mm)(mm)	20.5mm
夹齿规格(mm)	30X8



## 电路板

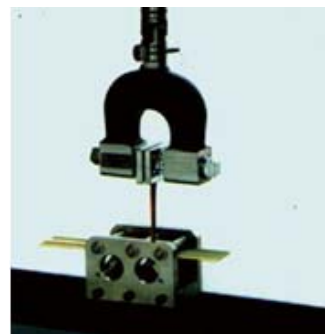
### 硬质印刷基板铜箔的90°剥离试验

测试目的：测定从硬质基板剥离铜箔的强度；

满足标准：JIS C 6481；

主要技术规格

配套编号	346-53864-01
载荷	1kN
适用试件（宽X长X厚mm）	印刷电路板 W25x L100 x T0.8 ~ 3.2
工作温度范围	-70 ~ +250℃





### 表面电子实装部品的剥离和拔脱试验 (SMD表面贴装器件)

测试目的：测定印刷基板上的封装部件的接合强度



45°拉脱强度试验



90°剪切强度试验

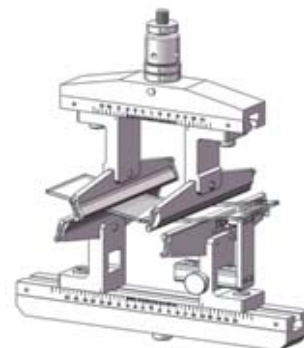
## LCD

### 平板玻璃四点弯曲

适用范围：此夹具适合测试手机/平板/液晶面板的四点弯曲，一个支座固定，其余三个支座可摆动，上夹具整体可摆动，利于滚轴与样品的均匀接触；带有XY双向对中装置，方便试样对中。

主要技术规格

最大载荷	5kN
压轴参数	φ 6/φ 5/φ 4/φ 3/φ 2.7*380 mm； 硬度≥HRC56；
跨距	上跨距：10~190 mm可调； 下跨距：20~380 mm可调；
工作温度范围	0 ~ +60℃



玻璃基板环

### 套环测试

满足标准：ASTM 1499-05

适用范围：适应于玻璃面板的环套环测试，上压头带钢球，有自调平功能

主要技术规格

最大载荷	5kN
上/下环规格(mm)	φ 12.7/φ 25.4
工作温度范围	0 ~ +60℃



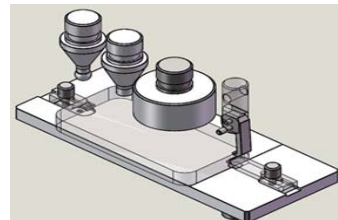
## 手机

### 手机后盖板开启试验

适用范围：此夹具根据客户提供的样品及要求设计，测试手机后盖开启力，手机固定装置，XY向可调节，满足不同规格样品。



### 手机压缩试验



### 手机整体机架弯曲强度疲劳试验

测试目的：手机整体机架的耐久性



## 硬度试验

### 动态超显微硬度计DUH-2111/211S

试验种类：

- CVD/PVD薄膜的硬度测定；
- 镀金薄膜硬度测定；
- 树脂膜合成基板的硬度测定；
- 导电微粒子的特性测定；
- 焊锡丝的特性测定；
- BGA 微焊点硬度计测定；
- 微小电子零部件硬度测定；



### 显微硬度计HMV-G

试验种类：

- LCD玻璃的硬度测定；
- HDD用玻璃·铝的硬度试验；
- 连接器镀层的硬度测定；



### CFT-EX固定恒载荷式毛细管流变仪

热固性树脂(含填充物)在印刷电路板里用得很多,了解材料的物理特性、粘度和硬化时间对管理硬化温度等的品质问题就变得非常重要。

热固性树脂是IC, LSI等的封装封装材料里经常用到的。因此,如何提高生产效率降低不良率就显得非常重要。

熔融粘度也是有关系的,试料固化为止需要的时间越短提高生产效率越好,但是缩短成形时间又会造成质量不好的情况。为了寻找更好的工艺方法和成形条件就必须对它的特性进行评价。



## 天平

天平是实验室必不可少的一款精密仪器,也是实验数据准确性的基础。岛津公司作为世界主要天平生产厂家之一,从1918年生产第一台天平开始至今已有近100年历史。岛津公司始终秉承“以科学技术向社会做贡献”为宗旨,不断推陈出新,为客户提供种类齐全、质量可靠、性价比高的电子天平及水分测定仪产品,不断满足客户的称量需求。

### 岛津精密天平UX系列具有多种型号,性能稳定,响应速度快:

采用UNIBLOC单体模块传感器,外部砝码校正;

具备RS-232C接口及DATA I/O接口;

内置Windows直通视窗,测定数据可直接传输到Windows应用程序上;

内置时钟功能,具有时间间隔输出,标配背光灯;

校准记录可以显示时间、日期,符合GLP/GMP/ISO要求。

