

- n WEEE指令简介
- n RoHS指令-要点
- n RoHS指令-涉及产品范围
- n RoHS指令-影响的物料/工艺及豁免条款
- n RoHS指令-对违反者的监督和惩罚
- n 中国企业应对RoHS指令的措施

- n 名称:** 2002/96/EC “关于废旧电子电气设备指令”
- n 适用范围:** 交流电不超过1000V, 直流电不超过1500V
- n 目的:** 提高废旧电子电气设备产品的回收率及再循环率, 从而降低最终处理的电子电气废弃物的数量, 以此减少对环境的污染;
- n 实施:** 自2005年8月13日起, 欧盟市场上流通的电子电气设备的生产商必须在法律意义上承担起支付自己废旧产品回收费用的责任;

WEEE 指令- 适用范围

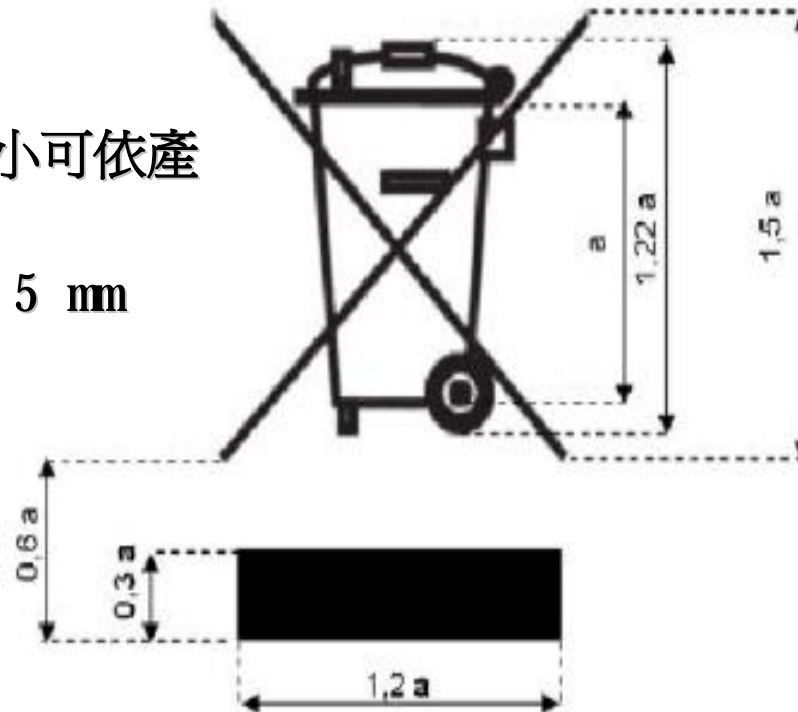
- n 大型家用电器
- n 小型家用电器
- n 信息技术及通讯设备
- n 消费类电子电气设备
- n 照明设备
- n 电子和电气工具(大型固定工业工具除外)
- n 玩具/休闲/运动设备
- n 医用设备(植入的被感染的产品除外)
- n 监控和控制机械
- n 自动售货机

WEEE 指令- 实施时间表

时间表	具体要求
2003年2月13日	WEEE指令正式颁布
2004年8月13日	欧盟成员国转换为本国法律/法规
2005年8月13日	生产商建立对终端用户不另收取费用的回收及处理电子电器废物运作机制；自该日起投放市场的产品被视为新产品，需加贴标识；
2006年12月31日	欧盟成员国应确保每个家庭年收集报废电子电器产品量至少达到人均4公斤；
2008年12月31日	欧洲议会和欧盟理事会在收到欧盟委员会建议并考虑了成员国的技术和经济条件后，将在此之前建立一个新的强制性目标；
部分成员国的特殊安排	部分成员国特别是新成员国获得了1~2年的缓冲期；其中获得2年缓冲期的国家为：爱尔兰，希腊，捷克，爱沙尼亚，匈牙利，拉托维亚，立陶宛，斯洛伐克，塞浦路斯，马耳他和波兰；斯洛维尼亚获得了一年的缓冲期；

n 標示的要求:

- i) 標示尺寸大小可依產品的尺寸配合
- ii) a值限制 $\geq 5 \text{ mm}$



圖一：電子電機設備於2005年8月13日之後，應標示的標籤

WEEE 指令- 回收/ 再利用目标

n 到2006年12月31日前

产品组	回收率(%)	再利用再循环率(%)
大型家用电器	80	75
小型家用电器	70	50
IT及通讯设备	75	65
消费类电子设备	75	65
照明设备	70	50
电动工具	70	50
玩具/休闲/运动产品	70	50
医疗设备	2008.12.31前确认	2008.12.31前确认
监控设备	70	50
自动售货机	80	75

废旧电子电气的污染有多严重



n 荷兰NVMP回收公司征收的废弃物处理附加费

产品名称	废弃物处理附加费(欧元)
冰箱/冷冻机	17
大件电器废弃物	5
咖啡机, 吸尘器, 煎锅	1
电视机	8
DVD机	3
工具	1
缝纫机	1

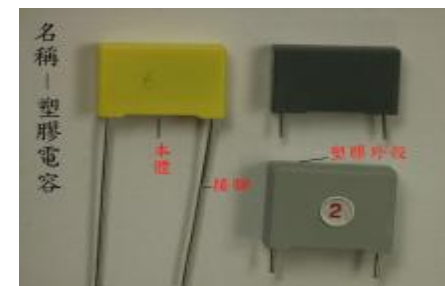
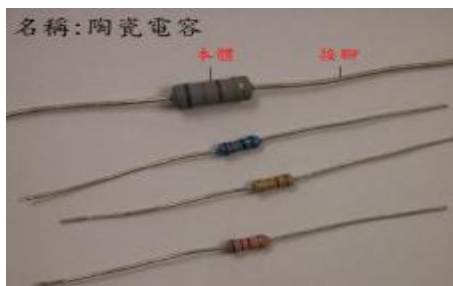
WEEE 指令- 企业应对案例

2002年底，日本索尼、美国惠普、瑞典伊莱克斯公司以及德国博朗公司等四家公司达成协议，携手组建一个专门采购报废电子电气产品运输回收服务的联合服务采购公司。联合采购公司成立后将在欧盟范围内就报废电子电气设备的回收再循环进行公开招标，通过规模效益、公开招标及使用欧盟现有专业回收设施等策略来最大限度上降低自己报废产品的回收成本。

- n 名称： 2002/95/EC “关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质指令”
- n 限制物质：
 - 四种重金属: 铅(Pb), 镉(Cd), 汞(Hg), 六价铬(Cr) ;
 - 两种阻燃剂: 多溴二苯醚(PBDE), 多溴联苯(PBB) ;
- n 要点: 自2006年7月1日起, 所有在欧盟市场上出售的电子电气设备中, 上述六种对人类有害的物质的含量不得超过该指令的最低要求;
- n 目的: 降低上述有害物质的使用, 减少对环境的污染和人类的危害 ;

RoHS 指令-限制物质最大容许含量

- n 同质物料**中铅(Pb), 汞(Hg), 六价铬(Cr), 多溴二苯醚(PBDE), 多溴联苯(PBB)的最大容许量为**0.1%** (按重量计); 同质物料中镉(Cd)的最大容许量为**0.01%** (按重量计);
- n** 所谓“同质物料”是指物料中不能以机械方式分拆成**不同物质**的物料, 如塑料, 玻璃, 陶瓷, 金属, 涂层等;
 - 普通电缆/电线包括至少两种同质物质: 外面的绝缘体, 里面的金属导体;
 - 一个没有任何涂层的塑胶外壳可以被看作是一种同质物资; 如果有涂层, 涂层单独视作一种同质物质;



- n 交流电不超过1000V, 直流电不超过1500V 的电子电气设备:
- 大型家用电器
 - 小型家用电器
 - 信息技术及通讯设备
 - 消费类电子电气设备
 - 照明设备
 - 电子和电气工具(大型固定工业工具除外)
 - 玩具/休闲/运动设备
 - 自动售货机

- n 电钻；
- n 电锯；
- n 缝纫工具；
- n 对木材、金属或其它材料进行车削、铣、砂磨、研磨、锯削、切割、剪切、钻孔、冲孔、折叠、弯曲或类似加工的设备；
- n 用于打铆钉、钉子或螺钉或用于去除铆钉、钉子或螺钉的工具；
- n 用于焊接或类似用途的工具；
- n 对于液体或气体进行喷射、传播、分散或其它处理的设备；
- n 用于割草或其它园艺操作的工具

n 六种限制物质对人类的危害及其最高容许含量

限制物质	最高容许含量	对人类的危害
铅(Pb)	0.10%	吸收到体内的铅，不论是何种形式的化合物，都会引起严重的中毒症状。主要症状为贫血、虚弱、便秘、腹部剧痛、麻痹、手腕脚腕的发麻等；
镉(Cd)	0.01%	镉的中毒性强，如滞留在体内，会引起神经性障碍而妨碍酶的活动；
汞(Hg)	0.10%	吸入一点水银蒸气，就会引起中毒症状。如水银长期持续滞留在体内，可损伤内脏和神经系统。水俣病就是由于甲基水银而引起的；
六价铬(Cr)	0.10%	长期吸入高浓度的六价铬，会引起鼻中隔穿孔。它毒性强，如直接接触身体会引起皮肤炎；
多溴联苯(PBB)	0.10%	疑具有扰乱内分泌作用的化学物质（环境荷尔蒙）之一。引起扰乱甲状腺荷尔蒙的作用；
多溴二苯醚(PBDE)	0.10%	疑具有扰乱内分泌作用的化学物质(环境荷尔蒙)之一；

物质	用途	注释
铅	焊料	铅在电气设备中的主要用途之一. 铅含量大于85%的焊料除外
	玻璃	用于阴极射线管, 电气元件和荧光灯所用玻璃中的铅例外
	陶瓷器件, 如压电陶瓷器件	器件中的铅可能存在陶瓷中, 但不是用于这些器件可焊接线端的涂层
	易加工的钢, 铝和铜	
	电池	铅酸电池, 电池指令和交通工具中容许使用
	作为稳定剂或颜料用的塑料	
镉	油漆	干燥剂, 颜料
	作为稳定剂或颜料用的塑料	
	焊料	比较少
	厚膜电路和陶瓷中	添加剂(初步减少)
	电接触器	广泛使用于继电器和开关
	电池	镍镉电池及电池指令中容许使用
	半导体(如硫化镉用于光敏元件和新型太阳能电池)	禁止使用含镉基太阳能电池的动力设备
汞	电池	电池指令(91/338/EEC)中限制使用
	电接触器	继电器, 微型开关, 倾角传感器等
	荧光灯	在荧光灯中限制使用
六价铬	钝化膜	各种金属表面的薄涂层. 用于裸露金属以及改善油漆和其他涂层的附着力
	耐蚀油漆和涂层	油漆和涂层的添加成分
	镀硬铬	用于形成涂层
	镀金属膜塑料用塑料腐蚀剂	涂层前用于腐蚀塑料, 但不会出现在最终产品中
PBB, PBDE	塑料阻燃剂	

六种限制物质适用范围及豁免条款

限制物质	适用范围	免除限量要求的应用
铅	电气焊接	1) 阴极射线管，电子部件及发光管的玻璃内的铅含量；2) 含铅量不大于0.35%的钢合金；含铅量不大于0.4%的铝合金；含铅量不大于4%的铜合金；3) 高熔点的焊料中的铅（即：锡铅焊料中的铅超过85%）；4) 服务器，存储器和存储系统的焊料中的铅（豁免至2010年）；5) 用于交换，信号，传输以及电信网络管理的网络基础设施设备中焊料中的铅；6) 电子产品陶瓷配件中的铅；
	锡垫	
	电缆保护层	
	传热器	
	电池	
	颜料	
	防腐剂	
	油漆	
	钢，铜和其他金属合金	
	塑料	
	陶瓷	
镉	钢和铜合金	1) 关于限制特定危险物质和预制品销售和使用的第76/769/EEC号指令；2) 关于限制特定危险物质和预制品销售和使用的第91/338/EEC号修改指令禁止以外的镉电镀；1. 用作食品生产农业，冷藏及冷冻，印刷和装订的机械设备；家用物品，家具，卫生器具，中央暖气系统及空调工厂，纸及纸板，纺织品及服装的生产；3. 工业用机械设备，民用及农用车辆，全部车辆和船；
	钢和锻铁的电镀	
	聚合体的稳固物	
	油漆和塑料中的色素	
	含镍镉的电池	
	铅的焊料	
	反应堆控制棒	
	催化剂	

限制物质	适用范围	免除限量要求的应用
汞	蓄电池	1) 小型日光灯中, 每只灯的汞含量不得超过5毫克; 2) 一般用途的直管灯中的汞含量不超过: 1.磷酸盐10毫克; 2.正常的三磷酸盐5毫克; 3.长效的三磷酸盐8毫克;
	防污垢油漆	
	液晶显示屏的背灯	
	气压计	
	电池	
	电开关	
	整流器	
	高密度放点灯	
	高温计	
	自动调温计	
六价铬	金属的电镀	在吸收式电冰箱中作为碳钢冷却系统防腐剂的六价铬
	色素	
	无电镀的塑料蚀刻剂	
	可焊防腐剂	
PPBs	塑料成分	
	配线	
	车辆(阀帽下)的连接器	
	纺织品	
PBDEs	塑料成分	
	纺织品	

n (符合指令要求)自我宣告

- 设备生产商需要从他们物料供应商那里获得所提供物料不存在禁用物质的保证;
- 提供技术文件如:测试报告以验证声明的有效性,准确性;
- 为此, 欧盟技术委员会(ATC)以及国际电工委员会(IEC)
 - 正在制定一些“物料声明格式”;
 - 正在制定“物质符合声明标准格式”;或者
 - 在符合RoHS指令的元器件,组件和材料上加注标识标志;

有可能成为国际上认可的方法

n 监督

- 官方: 欧盟贸易与工业署(Secretary of State for Trade and Industry)
 - 在市场上抽查后送至第三方机构测试;
 - 在市场上抽查后要求提供证明已符合该指令要求的技术文件;
- 民间: 竞争对手的指控
 - 荷兰飞利浦公司 VS 日本索尼公司

n 惩罚

- 罚款
 - 即席宣判(Summary Conviction): 5000英镑
 - 指控(Indictment): 无上限限制
- 逐出欧盟市场

n 采用无有害物质的原料,元器件;

- 提供第三方机构检测证明;
- 对供应商的工厂/制造流程进行环保评估;

n 环保替代物质和替代工艺技术的运用

- 铅:无铅焊锡(Sn-Ag,Sn-Zn),合金技术,无铅颜料和安定剂;
- PBB,PBDE:非溴系阻燃剂(有机系阻燃剂,三氧化二锑,氢氧化铝等);
- 镉:不含铬的颜料及稳定剂;
- 汞:Ni-H电池,太阳能电池, LED发光二极管;
- 铬:用Ni系电镀液,复合电镀,或无电镀工艺等;

n 铅在焊料中的替代研究

- 作用

- 目前广泛应用的焊料都是锡铅合金或以锡铅为基体, 加入少量其他金属的合金金属; 其中最广泛的是共晶**63锡/37铅**, 或者共晶**60锡/40铅**;

- 无铅化研究现状

- 目前世界各国有报道的无铅焊料超过**70种**; 日本已经有含抗氧化剂的无铅焊料被工业化运用; 但目前总体而言, 无铅焊料的研究仍处于初级阶段, 没有一种成熟的, 真正可以替代锡铅焊料的产品;
- **96.3锡/3.5银**共熔体与目前电子工业中使用的锡铅焊料在物理性质方面很接近, 被认为是适合电子设备的无铅焊料;

n 铅在热稳定剂中的替代研究

- 作用

- PVC在光, 热, 氧气等因素的条件下, 易发生降解和老化反应, 使其加工困难, 性能下降; 加入稳定剂能在PVC加工过程及使用过程中起到抑制上述反应的作用; (含氧化铅的无机或有机酸铅盐)

- 无铅化研究现状

- 以稀土化合物为主要成分的热稳定剂稳定性, 耐候性和透明性显著, 而且无毒; 据报导, 广东工业大学开发的稀土复合热稳定剂RH-2是以硬脂肪酸稀土为主要原料, 加少量脂肪酸, 硫醇辛基脂复合而成, 无毒, 可替代钡/镉复合热稳定剂;
- 有机锡类热稳定剂. 表现出卓越的通用性, 安全性和高热稳定性. 其中一部分无毒产品可用于食品和医药包装;
- 有机锑热稳定剂. 在欧洲, 有机锑化合物已经用作高分子材料的热稳定剂. 通常以辛基锑为主, 占60%, 丁基锑占30%;

n 铬的替代研究

- 作用

- 铬及其化合物是冶金, 金属加工, 电镀制铬(钝化处理), 油漆颜料等行业常用的基本原料. 微量的铬是人体必须的, 但不同的价态对生物体有着完全不同的影响. 三价铬是蛋白质的基础, 而六价铬是公认的制癌物质;

- 无铅化研究现状

- 在寻找铬酸盐替代物方面, 从无机物方面作了大量的研究, 比如钼酸盐, 钨酸盐, 稀土盐, 铝酸盐等, 但效果不太理想. 有报导提出采用含有丙烯酸树脂, 钼酸盐磷酸盐的钝化液替代铬酸盐钝化液对镀锌层进行处理, 效果很好而且工艺简单, 无毒, 成本低; (华南理工大学材料学院的陈锦虹, 许乔瑜)

n 汞在电池中的替代研究

- 作用

- 无论在中性或碱性锌锰电池中, 锌都有自发溶蚀的倾向, 产生氢气, 从而使电池出现气胀, 漏液, 危害电池的存储性能, 缩短电池的使用寿命; 加入金属汞作为电池的缓冲剂, 可以抑制电极的溶蚀, 控制电池的自放电;

- 无汞化通常采用的方法

- 在电极制备时直接将添加剂加入到电极的活性材料中, 一般加入金属氧化物或氢氧化物;
- 在电解质中加入氧化锌可以减慢锌电极自溶蚀的速度, 抑制氢气的析出;
- 在集电体表明电镀一层金属铟; 从降低成本角度考虑, 还可以选用价格低廉的锌, 锡镀层来替代铟镀层而不会降低电池的性能;

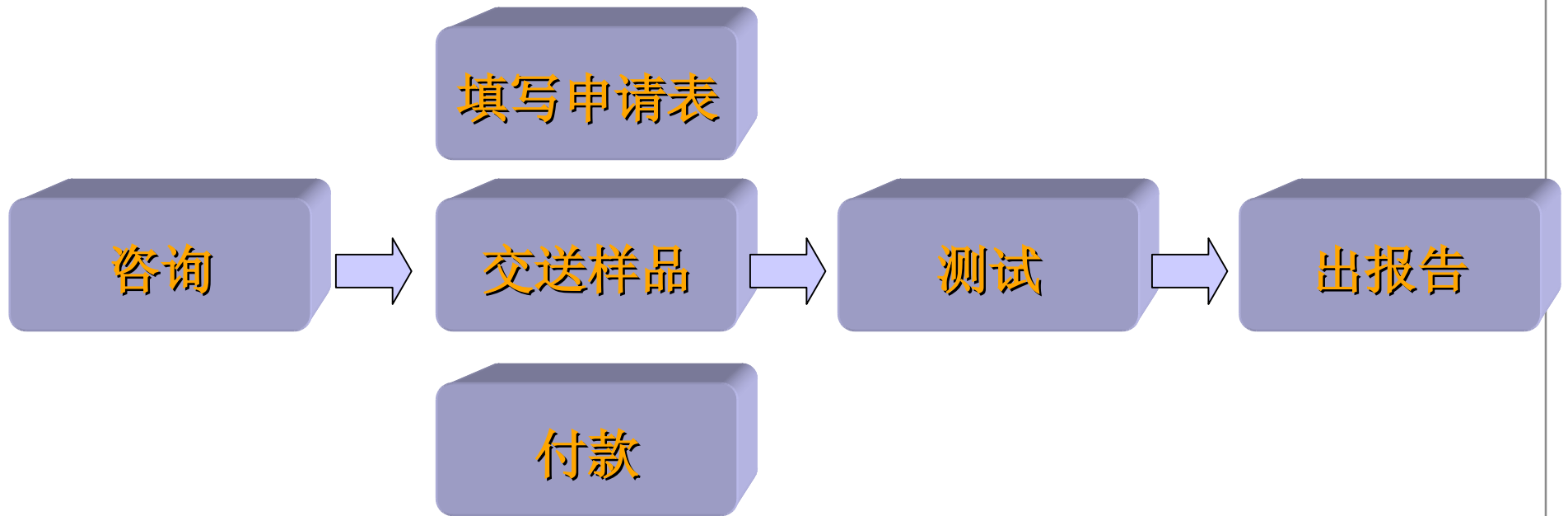
n 阻燃剂(PBDE, PBB)的替代研究

- 非溴(卤)阻燃剂主要有有机磷系, 锑系, 铝镁系, 硼系等.
 - 锑系阻燃剂是最重要的一类无机阻燃剂. 其单独使用是阻燃作用很小, 但与卤系阻燃剂并用是, 可大大提供卤系阻燃剂的效能. 主要品种是三氧化二锑, 胶体无氧化二锑酸钠.
 - 氢氧化铝资源丰富, 价格便宜, 具有无毒, 不挥发, 不析出, 不产生腐蚀气体, 发烟量低等优点, 是国际上消耗量最大, 用途最广的阻燃剂.
 - 氢氧化镁同样具有上述特点. 对于某些需要在较高温度下加工的塑料制品而言, 更为适合.



RoHS 指令- 六种有害物质检测方法

TEST ITEM (测试项目)		TEST METHOD/Regulation (测试方法/引用条款)
1. Cadmium(Cd)	镉	EN1122 for Plastic
2. Lead(Pb)	铅	US EPA3050B for Plastic
3. Mercury(Hg)	汞	US EPA3052
4. Chromium/Hexavalent Chromium [Cr/Cr(VI)]	铬/六价铬	US EPA3060A & 7196A
5. Polychlorinated Biphenyl(PCB)	多氯联苯	US EPA8082, 89/677/EEC
6. Polychlorinated Naphthalene(PCN)	多氯化萘	GC-MS
7. Chlorinated Paraffin(CP)	氯化石蜡	GC-MS
8. Mirex (Perchlordecone)	灭蚁灵	-
9. Polybrominated Biphenyl(PBB)	多溴联苯	83/264/EEC
10. Polybrominated diphenylether(PBDE)	多溴二苯醚	83/264/EEC
11. Tetrabromobisphenol-A-bis-(2,3- dibromopropylether) (TBBP-A-bis)	四溴双酚-A-双-	-
12. Organic Tin	有机锡	89/677/EEC
13. Asbestos	石棉	FTIR
14. Azo	偶氮化合物	83/478/EEC,85/610/EEC,91/659/EEC
15. Formaldehyde	甲醛	EN120
16. Polyvinyl Chloride(PVC) and PVC blend	聚氯乙烯	FTIR



RoHS 指令- 检测样品要求

- n 固体样品量：10 克以上
- n 液体样品量：100 毫升以上
- n 特殊样品由SGS建议



SGS

部分客户

SONY

KOHL'S

IBM

DELL™

WOOLWORTHS

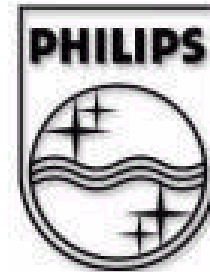
TOSHIBA

Microsoft

Carrefour



TARGET



目前国外买家(部分)的要求

	SONY (2 nd Ed.)	Microsoft	HP	Philips	Dell	SANYO
Cd (鎘)	<5ppm	25ppm	無限值	5ppm	無限值	使用削減 用途制限
Pb (鉛)	100ppm	100ppm	無限值	—	無限值	使用削減
Hg (汞)	無限值	5ppm	無限值	2ppm	無限值	使用削減 用途制限
Cr VI(六價鉻)	無限值	100ppm	—	—	無限值	使用削減
PBB(聚溴聯苯) PBDE(溴聯苯 醚)	無限值	1000ppm	無限值	10ppm	無限值	使用禁止