

## 繼RoHS後的另一波化學物質檢測壓力—REACH

◎李德仁 博士

本文是將RoHS/REACH (Registration註冊, Evaluation評核, and Authorization認證, of Chemicals化學品) 的定義與EEE產品的關聯性做一些描述, 而實際面對的時程則將等到2007/2008才會有直接的衝擊!

由於人類生物物質文明的不斷提升, 電子/電器/電機(EEE)工業呈現快速發展與日新月異的趨勢, 而隨著這些產品的開發, 新材料、化學物質的添加也呈現等比增加。當這些產品被製造、使用、最後被廢棄時, 當初添加使用的化學物質隨之進入我們的生活鏈或環境中, 如果這些物質是有毒性或危害性的, 它們也就直接、間接的侵害了我們人類的健康, 並增加了整個地球環境的負擔。

今日, 超過105,000種已知化學物質被用在歐盟市場產品中, 但將近100,106種是未被合理認證過的, 雖歐洲國家從1981年起就開始管制化學物質, 但也只有約5000種被管理與限制, 故而如何處理那些“過去的負擔”也就成為歐盟眼前當務之急, 而”REACH就是當下所有銷歐產品必須面對的出口限制的內容了。

歐盟RoHS指令對電子電機產品在品質檢驗上曾造成了相當的浪潮, 有一段時間是人云亦云, 無所適從, 市場上甚至傳出「刻意製造出的貿易壁壘」一說。而RoHS自2006年7月1日開始, 針對電子/電器/電機消費品製造商, 已進行了一波的整頓, 但也只管制鉛、鎘、汞、六價, 鉻PBB/PBDE溴化阻燃劑等六類化學有害物質, 而REACH則是繼RoHS后, 下一個須嚴肅面對的課題, 所有未被官方認證合格的化學物質, 將不被允許使用在銷歐產品的製造、包裝、與說明書等。即使是認證合格的化學物種, 但如果年出現進口量超過一公噸, 或被67/548/EEC認定為“危害物質”, 或正常使用時會釋放到生活環境的有/危害物質,

均須以“數據”形式, 報告存查與註冊。

繼歐盟RoHS指令、日本SONY綠色伙伴(GP), 台灣綠色平台(GP)等地區產業要求後, China RoHS也已於2007年3月1日正式宣佈。其主要3個規定, 包括有:

- 一、電子信息產品進入市場時需要提供有害物質名稱和成分、環保使用期限、是否可回收的信息。
- 二、進入電子信息產品重點管理目錄的產品, 禁止或限制使用有害有毒材料。
- 三、進入電子信息產品重點管理目錄的產品, 納入3C管理。

其中, 第一項規定已於China RoHS於2007年3月1日正式實施生效。因此, 只要是在大陸消費市場販賣的3C產品, 廠商都要以「自我聲明」的方式, 揭露相關環保訊息。麻煩的是第2、3項規定, 由於市場要列入重點管理目錄, 目前尚未出爐。由於屆時被納入管理目錄的產品, 將被強制性要求符合限量標準要求, 並通過強制認證(3C認證), 這將使以大陸為出口市場的廠商提心吊膽, 因為哪些產品會被納入管理目錄中, 執行方案與輕重都很難掌握, 到底那兒是有法卻是人治的地方。

相較歐盟及美國加州, 目前納入RoHS的涵蓋產品範圍, 歐盟規定大型家庭電器、小型家庭電器、通訊設備、消費品設備、照明設備、電器與電子工具、玩具休閒和體育設備、自動販賣機等在管制範圍, 目前又考慮是否加入醫療設備及監控器。美國加州則規定真空膽管及液晶顯示螢幕大於4寸的產品一併管制。而大陸RoHS的規定更是包羅萬象, 幾乎涵蓋所有資訊電子產品, 且名單還在陸續增加中。例如在歐盟及美國加州, 都沒有把CD片納入RoHS規範中, 但大陸就納入。China RoHS 目前公布的管制內容詳下表。

Chins RoHS規定產品說明書必須提供所含有毒有害物質的名稱及含量

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛(Pb)	汞(Hg)	鎘(Cd)	六價鉻(Cr6+)	多溴聯苯(PBB)	多溴二苯醚(PBDE)
外殼本體	O	O	O	O	O	O
外殼鍍層	O	O	O	X	O	O
LCD 螢幕	X	O	O	O	O	O
PCB 本體	O	O	O	O	O	O
插接電阻	X	O	O	O	O	O

O:表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量，均在SJ/T 11363-2006標準規定的限量要求之下。

X:表示該有毒有害物質至少在該部件的某一均質材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006標準規定的限量要求。

延續歐盟RoHS指令，REACH的精神簡單來說就是《NO DATA, NO MARKETING》，意即沒有內含物化學檢驗數據，產品就沒有市場銷售的機會。REACH所要建立的意義，基本上就是針對所有會增加地球環境負擔的，或危害人類健康風險的原素都給予“評核”。

眼下REACH立即要面對的“認證”清單就有1500到2000種高風險/危害性物質，須在“認證”條件下才能讓商品進入市場，而這些清單物質幾乎已經經過多年追蹤並已出現在許多國際的環保/公安/食品安全/衛生防疫等管理法規中。所以REACH並非全新的指令，它只是將那些已經存在的指令整合，並以統合組織來規範，到目前為止，REACH的內容將取代約40種現行各國指令，而評估列管的化學物質達3000種之多，附表所列出的還只是一部分已經執行的規範。

定義上，REACH列管的物質均屬於1.致癌，2.致基因突變，3.對繁殖有毒性事

實，或4.會有生物富集可能的。REACH管制的化學物質可能因市場或環境要求的改變而有所改變，有些化學物質可能在有替代產品的存在，而在兩權相害取其輕的狀態下被限制或禁用。有些物質則可能在進口國註冊/評核費用過高的情形下，被製造商放棄，而改用其他能降低綜合成本的物質所取代。

目前，在EEE產品評核項下，連在正常使用或操作時會被釋放到環境中的物質都被要求檢驗並符合規範，所謂“正常使用或操作時會被釋放到環境中的物質”，舉例來說，時下雷射/鐳射或噴墨式印表機、影印機等，在正常使用時碳粉或墨水的有機揮發物質；電腦、電視、印表機等在開機狀況下，因熱造成機體/組件中化學物質的釋出等，均被相關指令（日本的JEITA PC-VOC-G-2005，瑞士的ECMA-238，與德國的RAL-UZ 114(2005)等）進行管控，以限制電子/電器/電機產品中物料材質中揮發性有機有害物質對生活環境與人體的侵害。

至於REACH的責任歸屬定位，則涵蓋了從原物料生產、零組件生產製造、進出口商到最終的使用者，這全線的“產品生命週期”中，每個環節的責任歸屬人，均負有盡量避免，減少或改善危險性化學

物質的存在，故而正本清源的做法就是從產品生產原物料的管理著手，再就設計製造的角度，設法降低危害物質的存在或釋放。而清楚的了解並記載這些“存在”的危害物質，就成了REACH指令的起始任

務。這就是EEE生產、製造最麻煩的工作，因為生產這些數據必須花費不少金錢與時間，而這些花費並不能增加實際產品的售價或收益。

### REACH時間表

- February 2001: White Paper published by European Commission
- May 2003: Internet consultation launched, early notice to WTO Members
- October 2003: Commission proposal for a REACH Regulation issued
- January 2004: Notified under the TBT Agreement (G/TBT/N/EEC/52)
- October 2005: Key vote in European Parliament committee
- November 2005: First reading vote in European Parliament plenary
- December 2005: Council of Ministers political agreement (Competitiveness Council)
- June/July 2006: formal Council Common Position issued
- Autumn 2006: EP second reading committee vote (November plenary?)
- First half 2007: End second reading?
- Mid/2nd half 2007: Conciliation phase?
- End 2007/begin 2008: Finalisation agreement and publication?
- End 2008-2009: Start implementation of first key REACH elements?

### REACH 管制進程

#### REACH

原年 (0)	(0+3) 年	(0+6) 年	(0+11) 年
>1000 公噸/年之化學物質	100-1000 公噸/年之化學物質	1-100 公噸/年之化學物質	

目前從時程表上看，2007年底，EEE產品將開始面臨REACH的初步考驗，從檢驗項目附表中，待管制物質幾乎都可以用ICP/OES與GC/MS/MS函蓋檢測項目與管制下限，只是依樣品前處理模式與分析條件的優化與參考方法不同，當然，不同樣品種類，其待測物質也是有所分別的（詳閱附表），AAS，ICP/MS也是在產品中特定無機重金屬元素分析可用的設備，但看元素的多少與檢測下限的要求，少數指

定元素分析，例如常規Pd、Cd，則AAS就夠用了；高鐵基中微量鉛或超過八個微量重金屬元素的分析，則可能要投資高價的ICP/MS才能徹底解決光譜干擾與靈敏度的技術問題。至於有機化學物質的定性定量分析，以GC/MS為核心的設備，至少可以解決75%以上的問題，再擴充自動化樣品提取，液體進樣，二級質譜(GC/MS/MS)技術，空氣在線 / 離線進樣等等，那就長治久安了。不過目前EEE公司在建立

自己濕式化學實驗室的憂慮，多不在錢與設備，人與認證管理反而是最大的不確定因素！這也間接的造成非破壞性篩選設備XRF的容易被接受與購置。

不管是快速篩選也好，是實際定性定量分析也好，真心細心的去看去做，總比閉著眼睛昧著良心要好不是嗎？

總而言之，受到RoHS指令的帶動，相關EEE產品的檢驗、替代材料、檢驗設

備與化學實驗室設立，已經有過一個尖峰期。雖然國內似乎沒看到大動作，但外資企業與品牌商的加強產品品性要求，已成市場趨勢，眼下REACH的衝擊將更直接與徹底、無鉛製程、無鹵製程等，均是眼下產品研發與設計的熱點，而環保與健康的最終目標，也將在REACH執行後，逐漸浮現與實現！

歐盟各國對電器電子設備中的危險物質的測試參考範圍

化學物質/化合物	允許的極限	法定極限的依據	建議可能的方法
石棉 (Asbestos)	不易覺查的	91/659/EEC, 85/610/EEC	顯微鏡/ FTIR/ XRD
偶氮胺 (AZO Die)	30ppm	德國日用必需品規定	LMBG82.02-2(一般產品) LMBG82.02-3(皮革) LMBG82.02-4(聚脂)
鎘 (Cd)	100ppm	91/338/EEC	BS EN1122:2001(ICP-OES,AAS,ICP/MS)
	100ppm	環境保護標準SI No.1643	BS EN1122:2001(ICP-OES,AAS,ICP/MS)
	100ppm	荷蘭法律公報化學物質條例化學法令1999 No.149	BS EN1122:2001(ICP-OES,AAS,ICP/MS)
	75ppm	瑞典法令SFS839	BS EN1122:2001(ICP-OES,AAS,ICP/MS)
	10ppm	瑞士	BS EN1122:2001(ICP-OES,AAS, ICP/MS)
氯化石蠟	不得檢出	2002/45/EEC	GC/MS
皮革中的鎘(VI)	2ppm	76/769/EEC	BS EN420 (UV/Vis)
	不易覺查的	30種食品和農產品法,德國	DIN53314
木材中的甲醛釋放	不得檢出	FDA	EN717第3部分
塑膠中的甲醛	不得檢出	FDA	BS EN14184-1
重金屬分析	~0.5ppm	USEPA	酸分解法(ICP/AAS)
塑膠鑑定	無	FDA	FT-IR, 高溫分解GCMS
電池中的汞(美國)	25mg/電池	美國含汞電池管理法 公共法No 104-142(1996)	酸分解法, AA 或 ICP-AES 汞分析器
殺蟲劑 (Pesticide, Mirex etc.)	無	無	GC/MS
金屬中的鎳釋放	0.0005mg/cm <sup>2</sup> /周	歐洲會議和委員會標準94/27/EC	EN12472(帶塗層) EN1811(不帶塗層)
金屬中的鎳含量	0.05%	BS EN1810	BS EN1810(黏孔部分)
有機錫	1ppm(ECO)	1999/51/EC	DIN38407GCFPD,GCMS
木材中的五氯苯酚(PCP)	5ppm	化學法律(化學物質規定),德國	LMBG B82.02-8參考DIN53313
聚氯乙烯 PVC	無		GC/MS
鄰苯二甲酸酯類塑化劑 DINP, DNOP 等	不得檢出	ASTM D3421-75, EPA 8061, EN-71	GC/MS
聚溴化聯二苯(PBB)	不得檢出	76/769/EEC	GC/MS,LC/MS
聚溴化二苯醚(PBDE)	不得檢出 (十溴PBDE豁免於歐盟)	76/769/EEC	HPLC, GC/MS, LC/MS
多氯聯苯(PCBs)	100ppm	85/467/EEC, 89/677/EEC	GC/MS
氯化石蠟 (C10~C13) Chlorinated Paraffins (SCCP)	不得檢出	EPA-8081	GC, GC/MS
揮發性溶劑分析	無	EPA	GC/MS
TBBP-A-bis 四溴雙酚	無	無	GC/MS,LC/MS
包裝材料中的4種有毒元素(汞,鎘,鉛,和鎘VI)	100ppm	94/62/EC	酸分解法用AA,ICP或ICPMS分析
	100ppm	CONEG	酸分解法用AA,ICP或ICPMS分析
電池中的3種有毒元素(汞,鎘,和鉛)(歐洲)	鈕扣電池-鉛:0.4% 鎘:0.025% 汞:2% 其他:鉛:0.4% 鎘:0.025% 汞:0.0005%	98/101/EEC	EPBA, BAJ和NEMA,標準分析法, 美國,1998年4月
揮發性有毒物質逸散檢驗		ECMA-328, RAL-UZ 114, JEITA(PC-VOC-G-2005)	Air-GCMS
多環芳烴 PAHs	1ppm	EPA-8xxx	GC, GCMS