

綠色塑膠產品製造及環保標籤認證——技術手冊

ECO LABELING

綠色塑膠產品製造及環保標籤認證 技術手冊

綠色產品製造 環保標籤認證
國際市場上突圍而出



香港塑膠業廠商會

九龍灣常悅道20號環球工商大廈11樓17-I室

電話：(852) 2574 2230

傳真：(852) 2574 2843

電郵：hkpma@plastics.org.hk

網站：<http://www.hkplastics-ma.com/>

香港生產力促進局，製造科技部，塑膠科技中心
香港九龍塘達之路78號生產力大樓地庫二層

電話：(852) 2788 6168

傳真：(852) 2788 6169

電郵：ptc@hkpc.org

網站：<http://www.hkpc.org/ptc>



ISBN: 978-962-8898-05-3
©2010香港生產力促進局

主辦機構



執行機構



資助機構



綠色塑膠產品製造及環保標籤認證 技術手冊

作者

李利民先生
李國強先生
孫國偉先生
陳嘉輝先生
張靖芝小姐

出版

香港生產力促進局

出版日期

2010年12月

版權

香港生產力促進局
香港塑膠業廠商會

版權所有 翻印必究

香港塑膠業廠商會

香港塑膠業廠商有限公司於1957年成立，是一非牟利的服務組織，成員均為經營塑膠工業的廠商，迄今成為本港三大工業支柱。

本商會宗旨在於加強同業間之溝通、交流和合作，以獲取最新的塑膠市場及技術發展資訊，為整個塑膠工業的發展而努力，藉此提高競爭力。

電話：2574 2230
傳真：2574 2843
電郵：hkpma@plastics.org.hk
地址：九龍灣常悅道20號環球工商大廈11樓17-I室
網址：www.hkplastics-ma.com

免責聲明

此技術手冊乃香港特別行政區政府工業貿易署中小企業發展支援基金撥款資助之「建立綠色環保塑膠產品生產的最佳範例，來推動符合國際認可的環保標籤計劃」項目的其中一項成果。在此技術手冊上表達的任何意見、研究成果、結論或建議，並不代表香港特別行政區政府、工業貿易署及中小企業發展支援基金評審委員會的觀點。

此技術手冊內的資料只作參考用途。內容雖已力求準確，但出版者及涉及的機構均不會對所提供的資料負疏忽及任何其他責任。

前言

過往，不少塑膠產品生產廠商大多首先著重塑膠產品本身的設計用途和如何節省生產成本等，其次才考慮環保因素。但是，由於消費者對綠色產品的需求不斷增加，所以環境保護漸成為了生產塑膠產品的一個重要元素，而多個國家亦制定了環保產品標籤認證計劃，以鼓勵生產廠商製造「綠色」產品。事實上，生產廠商可以從生產印有環保標籤的產品而獲得有形和無形的利益。環保標籤標誌著產品具有良好的環保表現，是一項有效的市場推廣策略工具。此外，只要有效地透過善用資源、減少廢物生產和優化循環再用等措施，綠色環保生產有助減低營運成本。正面地推行及採用環保標籤，可有助企業在這個競爭激烈的國際市場上突圍而出。

有見及此，香港塑膠業廠商會向香港特別行政區政府工業貿易署中小企業發展支援基金申請撥款資助，推行一個名為「建立綠色環保塑膠產品生產的最佳範例，來推動符合國際認可的環保標籤計劃」的項目，並由香港生產力促進局負責執行。

這個技術支援計劃其中包括出版此技術手冊，旨在提供實用資料，協助業界掌握綠色塑膠產品生產技術，以及認識不同地區的環保標籤及有關產品認證程序。

目錄

1

環保設計 - 生命週期的 設計方法

1 環保設計 - 生命週期的設計方法 5

1.1 產品設計	7
1.2 包裝設計	8
1.3 物料選擇的考慮因素	8
1.4 產品製造設計	9
1.5 產品分發設計	10
1.6 產品使用設計	11
1.7 產品維修設計	11
1.8 奈置產品處理設計	12

2 環保物料選擇 13

2.1 無毒無害物料	14
2.2 循環再造的塑料	17
2.3 可降解塑料	20
2.4 可再生物料	22

3 環保製造技術 23

3.1 全電動注塑	23
3.2 微發泡共注塑	24
3.3 超冷凍氣體輔助注塑	28
3.4 模內裝潢	34

5 環保標籤計劃 51

5.1 環保標籤和聲明的類別	52
5.2 十個主要市場的環保標籤計劃	57

4 環境管理系統 43

4.1 ISO 14000環境管理系統	43
4.2 EMAS (歐洲環境管理和審核系統)	44

6 成功案例 75

6.1 個案(一) - 智能電水煲	76
6.2 個案(二) - 環保手提電話外殼	81
6.3 個案(三) - 多功能手提桶	85
6.4 個案(四) - 手提花灑	89

7 環保標籤的未來發展 93

8 技術支援及查詢 103

1

環保設計 - 生命週期的設計方法¹

生命週期的設計 (Design for Life Cycle) 是在作出設計的決定時要同時考慮到產品由創造，使用至棄置等整個系統。生命週期的設計是一個積極主動的方針，結合了防止污染和保存自然資源來建立生態和經濟可持續性的產品系統。基本上，生命週期涵蓋了產品的新生直至壽命完結，包括了產品和包裝設計、物料提取和處理、生產和組裝、分發、使用和維修至棄置為止(見圖1.1)。這個產品設計的方針是透過控制產品生命週期的每個階段來減少對環境的影響和危險，以致產品在整個生命週期可減少對環境的影響，並要有效地在改良個別生命週期階段之間取得平衡。

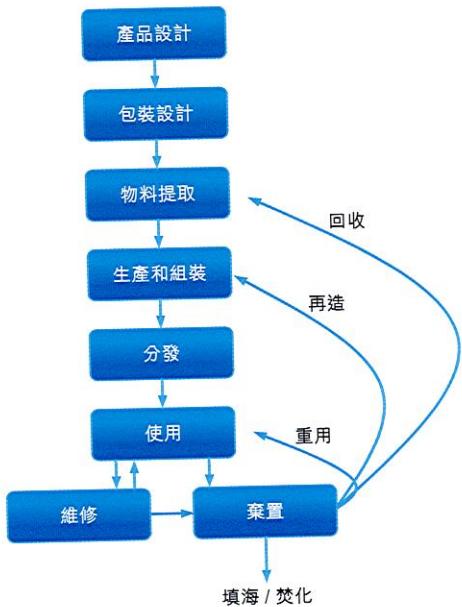


圖1.1 產品生命週期

¹ 參考資料：Abigail Clarke and John K. Gershenson, “Life-Cycle Design” in Myer Kutz (ed.), *Environmentally Conscious Mechanical Design*, pp. 69-86, Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2007

生命週期的設計之目的是製造一些對環境造成正面影響的產品，從而減少對生態的損害。這是一個比「減除、減少和防止浪費」更闊的目標。每個產品生命週期的階段都有個別的原則來達成這個目標。設計師應該於每個階段之間，甚至於生命週期的設計和其他設計目標之間取得平衡，才可使產品於整個生命週期有最佳的環保表現。

過去幾年，各地政府和其他環保組織，都大力推廣製造環保產品的信息給業界。基於社會責任，愈來愈多公司陸續採用生命週期的設計方法來研發和生產環保產品。另一方面，政府和環保組織亦同時積極地推廣使用環保產品的信息給消費者，擴大了環保產品的市場和普及性。現時，市面上有不同的標準和認證系統直接或間接地推動環保產品的發展。環保標籤是其中一種參照生命週期的設計來認證環保產品的推廣工具，第5章將會詳細介紹不同地區的環保標籤。

1.1 產品設計

產品設計的過程牽涉了產品的很多細節，因此亦斷定了其後的階段怎樣應用生命週期的設計方法(見表1.1)。在產品設計的階段，設計師必須反覆評估環保表現，然後跟據評估結果來設計。設計師必須先預計產品於整個生命週期的成本，當中包括與環保有關的開支。除了盡量減少或減除物料外，設計師亦可透過使用適當的技術和美觀設計來增長產品的使用期限，從而達到更佳環保效益。

表1.1 產品設計的原則

原則	說明	例子
評估環保表現	評估所用資源及風險	以生命週期評估作基準，來確認對環境的影響
考慮所有成本	確定產品生命週期的所有成本	採用生命週期成本核算來紀錄產品帶來的所有成本
盡量減少或減除物料	選擇可以循環再用的設計	提升產品技術、改善產品耐用性或採用消費者會喜愛長期使用的外觀

1.2 | 包裝設計

產品設計包括了包裝設計。採用表1.2列出的包裝設計原則是實現環保產品設計重要的一環。除了覆蓋和推廣產品的包裝物料外，設計師亦需考慮到運輸產品時用的包裝物料。設計師和運輸工程師應該互相溝通，使包裝設計可配合其後的運輸方法，從而盡量減少包裝物料的使用。於供應商、零售商和用家之間設立包裝按金或償還系統(如：回收膠瓶和玻璃瓶)，或其他回收系統(如：回收貨板)，可鼓勵重用包裝。

表1.2 包裝設計的原則

原則	說明	例子
盡量減少或減除物料	減少包裝物料，減低環境影響	減少包裝物料用的體積和數量
可降解物料	使用可被安全分解的包裝物料	使用可被生物降解或水溶的包裝物料
重複使用物料	設計可多次使用的包裝	製造耐用的包裝來重複盛載物品
循環再用物料	選擇便於回收再用的設計	選擇有回收標誌的包裝物料
使用工業標準物料	設計通用的包裝，提高重用或回收的可行性	選擇工業用的包裝，包括體積和物料

1.3 | 物料選擇的考慮因素

環保物料選擇因應產品和包裝的結構和要求而定，表1.3列出了一些選擇環保物料的指引。跟據生命週期的設計方法，物料選擇過程應該考慮到物料的種類和使用物料的最佳方法。物料選擇可以降低或提升產品的表現和對環境的影響，設計師應同時考慮這兩點。第2章將會詳細介紹一些常見和新興的環保物料。

表1.3 物料設計的考慮因素

	原則	說明	例子
物料選擇	選擇豐富的可再生資源	避免依賴於愈來愈少的有限物料和能源資產，使用可再生的原料代替	避免依賴於愈來愈少的有限物料和能量資源，例如化石燃料
	選擇可持續獲得的物料	保證所用的資源可再生	挑選達到可持續認證要求的物料，例如有FSC(Forest Stewardship Council)標籤的木材
	選擇可循環再用的物料	使用數個週期來延長物料的使用期	避免使用複合材料，選擇可循環再用而合符經濟的物料取代
	選擇循環再用的物料	保證可循環再用的物料有一定市場	使用循環再用物料本身的顏色和質地，保持物料的質量，使其可多次使用
	避免使用危險物質	保證產品對人體和環境安全	選擇不會構成健康和違法的物料
	減低製造物料過程中所用的能源	把物料製造過程的影響計算入產品對環境影響的評估內	考慮在製造物料過程中使用的能源和產生的污染物
物料運用	杜絕物料浪費	減少物料在生產過程中成為廢物的數量	設計產品以減少生產過程中的邊料，如木、紙和塑料等
	無物質化	減除產品中的物料	減低產品物料的重量和體積
	簡化產品	減去多餘設計，減少物料造成廢物	減除產品功能外的特徵

1.4 | 產品製造設計

定立了透過物料、產品和包裝設計來提高環保表現的目標後，設計師必須檢討製造過程。設計師應該盡量改善產品來提高生產效率、減少浪費和減少生產過程使用的能源。這些目標可透過選擇環保的工序和節能的製造技術達到。設計師應該與製造工程師合作，共同使用一般環保產品製造設計的原則(見表1.4)來建立一些方法生產環保產品。使用配合組裝的設計和精益製造(Lean Manufacturing)的技巧來改善產品設計、物料處

理和產品製造可有助達至清潔生產。第3章將會詳細介紹一些新興的環保製造技術。

表1.4 產品製造設計的原則

原則	說明	例子
選擇清潔的生產技術	選擇對環境影響最少的生產技術	採用精益製造的技巧來提高生產效率和減少浪費
提升品質	確保生產技術和方法可製造高質量產品	改善生產來減少退貨，從而減少浪費
選擇清潔的電源	使用產生最少污染的電源	使用再新能源(如：風力和太陽能)來發電

1.5 產品分發設計

產品在生產之後便會分發。產品分發系統的設計原則(見表1.5)和產品設計原則可改善響產品的分發系統和減低產品對環境的影響。管理層必須考慮以下因素來決定每件產品的最佳運輸模式：產品數量、開支、交貨期限、運輸時間、可靠性和引生的生態影響。設計師、運輸公司或收貨人和銷售員應該一起跟據以上的因素來比較不同的運輸模式，從而為產品選擇最適合的運輸方法。產品的運輸路線亦應該提供回收產品和包裝的機會。

表1.5 產品分發設計的原則

原則	說明	例子
選擇清潔運輸方法	挑選對環境影響最小的運輸模式	在範圍小的地方如工廠位置內，使用單車代替汽車運送貨物
減少產品輸送	減少產品輸送，從而減少對環境的影響	盡量有效地安排發貨路線來一次過運送大量不同類型的貨物，或使用本地供應商

1.6 產品使用設計

產品的使用階段明顯地是整個產品對環境影響最重要的一環。設計師有責任改良產品節能的表現。生命週期的設計原則是要求產品對用家和環境安全。表1.6列出了一些產品設計師一般可以因應使用產品對環境影響方面的控制。提供重用消耗物的裝備，如可充電電池和充電器，也可以減少使用消耗物。

表1.6 產品使用設計的原則

原則	說明	例子
減少產品所用能源	改善能源效益來減少廢物和排放物	修復洩漏或減低能源損耗，以及告知消費者使用產品的最佳方法
消費者減少產品的消耗物	減除或減少產品在其使用期的所需的物資，以減少使用物料和能源	使用環保或再用的消耗物，以及告知消費者利用消耗物的最佳方法
保持產品清潔	製造不會排放污染物的產品	更換黏著劑的物料來阻止氣體滲漏

1.7 產品維修設計

可維修的產品通常比不可維修的有較長的使用期。延長產品的使用期可以減少使用物料和能源，因而減低環境的負擔。因此，生產商應該採用表1.7的設計原則，提供工具來維修使用中的產品，以及設計可維修的產品。

表1.7 產品維修設計的原則

原則	說明	例子
容易保養維修	設計容易保養維修的產品，以延長產品使用期	使零件容易取出，以及清楚標明需要不同維修的零件
使用環保的維修消耗物	確保所有保養維修所需的物資對人體和環境安全	使用環保或再用的消耗物，以及告知消費者利用消耗物的最佳方法

1.8 棄置產品處理設計

當產品壽命完結時，收集破爛和棄置產品的系統應該啟動或適當地進行。設計可回收的產品和建立產品回收系統都可以增加產品被重用、再造或回收的機會。有時候用家會只為一件零件失靈而丟棄整件產品。因此，設計師應盡量於一件產品使用相同壽命的零件，以減少浪費。產品有很多棄置的處理方法，而每個方法都有其好處和壞處。採用表1.8的設計原則可以減少產品於生命週期中對環境的影響。

表1.8 棄置產品處理設計的原則

原則	說明	例子
拆卸設計	設計容易把不同物料和零件分拆開的產品，以便回收、重用和再造	於同一組可拆卸的組件內使用有相似特徵的零件，例如相近的壽命
回收設計	設計可於整個生命週期內產生的廢棄物都可回收的產品	於不同的物料和產品使用不同顏色，以便區分
重用設計	使產品、零件和包裝能夠重用，以減少廢物和能源消耗	設計容易清潔、維修和適應新的改良，使用方法或外觀的產品
再造設計	修理和測試失靈的零件，再用於同一件或其他產品，以減少廢物和能源消耗	考慮到包裝、交通和零件設計等，以配合再造時所需的運輸、修整工具和工序
降解設計	使廢棄物於對環境沒有造成損害的情況下分解	選擇生物降解物料製造產品



環保物料選擇

環保物料選擇

設計師和生產商應該選擇採用一些對環境影響最少的物料，同時，這些物料應維持相當的功能和壽命。選擇環保物料時應考慮到物料的整個生命週期，包括物料的來源、形態轉變過程、棄置處理至再生能力。環保物料基本上有以下四種特性：

1. 無毒無害
2. 可循環再造
3. 可降解
4. 可再生

2.1 無毒無害物料¹

每件產品都是由不同零件及其不同的物料構成。因此，選擇那一些物料亦成為了產品對環境、人體健康和生態系統影響的決定因素。

物料的製造過程(即預生產階段)由提煉原料開始，然後消耗能源和其他原料，最後引致排污。有幾種方法可根據每個生產過程中的重量比率計算出不同物料對環境的影響的。根據生態指標(Eco-indicator)的方法測量，圖2.1顯示出一些常用塑料的製造過程對環境的影響。

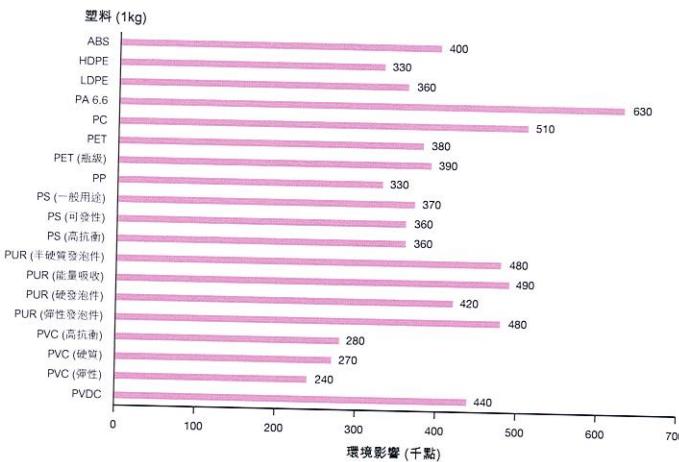


圖2.1 常見塑粒製造的環境影響指數(跟據 Eco-indicator 99方法)²

雖然物料製造過程的環境影響指數是十分重要的資料，但這是還未足夠的。選料過程應全面考慮其影響性，因此不可不考慮到其於預生產階段以外可能帶給環境的影響或好處。說到底，所有物料對大自然都有影響的，有些較多，有些較少。於是，選料時除了考慮物料的本質外，還要比較物料的功能和耐用性帶來的好處。譬如說，某種物質在生產和棄置階段比起其他物質對環境的影響較差，但它可能在時間和效率兩方面延長產品的生命週期。例如：如果產品的壽命長一些，則可以避免預生產、生產和使用新零件等過程來製造新產品替代；如果物料本身可減低耗能，產品對環境的影響便相應較小。

此外，同一樣的物料在不同的處理方法和使用情況下，對環境的影響可以不同。有些地區某些資源儲備充足，但缺乏其他資源儲備；又或者是他們的生產和棄置的慣例對大自然造成傷害。

總括而言，物料對環境的影響可以在每個階段產生：由提煉資源、生產物料、轉變形態、使用至棄置。因此，在選擇物料以盡量減少有害物排放時，應同時也考慮其生產過程、物料改造、使用時的結構和壽命結束時的處理。如果產品在使用時會消耗其他資源，便要把產品設計到所用的資源對環境造成最小的影響。若不能避免使用有毒和危險物質，至少也要做足預防措施來盡量減低生命週期每個階段的危險性。

¹參考資料：Carlo Vezzoli and Ezio Manzini, *Design for Environmental Sustainability*, pp. 106-111, Springer, Milan, 2008

²資料來源：PR é Consultants

使用愈少物料對環境影響便愈小。除了減少物料的總量，即使是只使用一種物料，根據其影響來選擇也是同樣重要的。圖2.1列出了不同塑料對環境的影響程度，雖然根據此表選擇物料是有一定用處的，但絕不可完全不顧物料的用途和生命週期而不加思索地依賴這些資料。另外，有些物料無論是甚麼用途或來源，已被證實為極度危險物質而被法律禁止使用。

表2.1 選擇無毒無害物料的指引

指引	例子
避免於產品零件使用有毒或有害物料	<ul style="list-style-type: none"> 切勿於變壓器使用聚氯聯苯(PCB)和聚氯三苯(PCT) 焊接時使用錫、銅和銀合金取替鉛
盡量減低有毒和有害物料的危險性	<ul style="list-style-type: none"> 運輸時應使用適當的裝置，以防止洩漏有毒物質或氣體
避免使用於預生產過程發放有毒和有害物質的物料	<ul style="list-style-type: none"> 使用不需漂白或染色的物料
避免使用發放有毒和有害物質的添加劑	<ul style="list-style-type: none"> 切勿使用含有聚溴聯苯類(PBB)和聚溴聯苯醚類(PBDE或PBBE)的阻燃劑 切勿於塑膠和油漆的著色顏料或金屬表面覆蓋使用鎘及其化合物 防止使用氯化紙，因其處理用水難以過濾。用來漂白的物質可以工業臭氧和氯氣取替。 防止使用甲醛基(Aldehyde-based)黏著劑，因其遊離甲醛排放量較高 褶襠比焊接較好
避免使用需要處理有毒和有害物料的技術	<ul style="list-style-type: none"> 切勿於聚合物發泡、清潔印刷電路板和金屬除油時使用氯氟碳化合物(CFCs) 清潔金屬使用鹼性氟碳化合物比氯氟碳化合物(HFCs)較好。氟碳化合物危害臭氧層 切勿於木材產品使用五氯苯(Pentachlorophenyl) 墨盒潛在排放揮發性有機化合物(VOC)相關的危險，可使用水或蔬菜油墨取替 切勿於著色顏料使用重金屬，可用有機顏料取代。不過，使用染色塑料比油漆較好，可減少工序中的排放 切勿於木材表面處理使用油性塗料和媒染劑，可使用水性油漆和清漆或紫外線硫化清漆取替 切勿使用甲苯化合物清潔產品或塗清漆 避免電鍍處理，因其處理用水難以過濾。使用金屬或鉻塗漆較好
避免有毒和有害的表面處理	

設計不會消耗有毒和有害物料的產品

- 設計使用天然資源(如：太陽能和風能)的產品

避免使用於使用過程中發放有毒和有害物質的物料

- 使用中和劑減少有毒和有害物質排放

避免使用於棄置過程中發放有毒和有害物質的物料

- 避免於冷卻系統和發泡劑使用氯氟碳化合物(CFCs)

2.2 循環再造的塑料

廢棄塑膠主要有兩大來源：產品製造過程中產生的水口料和消費者棄置的塑膠件。

廢棄塑膠的處理

隨著塑膠製品的用量不斷增大，廢棄塑膠也與日俱增。常見廢棄塑膠主要為塑膠薄膜、塑膠絲及編織品、泡沫塑料、日用塑膠製品、塑膠包裝箱及容器和塑膠袋等。若這些廢棄塑膠的存放、運輸、加工應用及處理等不恰當，便會破壞環境生態，危害人體健康。目前，廢棄塑膠的處理主要有幾種途徑：填埋、焚燒、堆肥化、回收再用或被降解。

一般來說，城市處理塑膠固體廢棄物的途徑主要採用填埋、焚燒和回收再用三種方法。因地理環境和國家政策不同，各地採用的方法也有所不同，例如：香港和美國以填埋為主，而歐洲和日本則以焚燒為主。

採用填埋處理時，因塑膠制品體積大但輕，並且不易分解，所以會導致填埋地的地基較鬆軟，之後難以利用。採用焚燒處理時，焚燒產生的氣體發熱量大而促使地球暖化，某些塑膠甚至在焚燒時釋放有害氣體而污染大氣層。採用回收再用的方法時，由於勞動密集，回收成本高，而且缺乏相應的回收渠道，目前世界回收再生佔總塑膠消費量不大。但是，由於世界石油資源有限，從節約地球資源的角度來看，塑膠回收再用具有重大意義。因此，目前世界各地都相繼投入更多人力物力，開發各種廢棄塑膠回收再利用的關鍵技術，致力於降低成本及開發合適的應用領域。

循環再造的方法

塑膠循環再用的其中一個方法是將廢棄塑膠加熱熔解後重新塑化，過程包括：回收和分類、清洗和乾燥、製成塑粒、成型。根據原料性質，這方法可分為簡單再造和複合再造兩種。

簡單再造主要是回收樹脂生產廠和塑膠製品廠生產過程中產生的水口料，又或者是那些易於清洗、一次性使用的廢棄物。這類廢棄塑料的特點是相對清潔、成分亦比較單一。採用簡單的技術和設備即可製成質量良好的再造塑膠，其性能與新原料差不多。現階段大多回收的再造塑膠屬這一類。

複合再造回收的廢棄塑膠來源複雜，經常混有金屬、橡膠、織物、泥紗及其他各種雜質。這不但對用回收的廢棄塑膠進行加工時造成困難和影響生產的製品質量，而且混入的金屬雜質還會損壞加工設備。另一方面，由於這些廢棄塑膠是從不同渠道收集到的，所以不同種類的塑膠往往混在一起。基於各種塑膠的物質特性差異及不相容性，它們的混合物不適合直接加工。因此，在使用廢棄塑膠生產製品時，不但要把廢棄塑膠中的各類雜質清除，而且還要把不同種類的塑膠分開，才能再造。可是，這些塑膠的差別一般人很難分辨，因此回收再造技術比較繁雜。塑膠分類工作除了由人工完成外，各地也採用了先進的分類設備，根據各物料不同的物理特性(如：密度、浮力和靜電吸力等)，來有系統地把不同的物料分類，但投資較高。一般來說，複合再造塑膠的性質比較不穩定，容易變脆，所以通常被用來製成較低檔次的產品，如建築填料、垃圾袋、鞋墊、雨衣和包裝材料等。

主要的循環再造塑料及標籤

大部分可回收循環再造的塑膠屬於熱塑性塑膠(Thermoplastics)。熱塑性塑膠會在高溫下熔解，因此容易再造。相反，熱固性塑膠(Thermosetting Plastics)受熱後不但不會熔解，還會硬化，因此再造的難度較大。常見的回收再造塑膠有聚對苯二甲酸乙酯(PET)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)、低密度聚乙烯(LDPE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚氨酯(PU)、聚碳酸酯(PC)和尼龍(PA)等。

為方便回收塑膠，美國的塑膠業學會(The Society of the Plastics Industry Inc.)提出利用塑膠類型來分類的標籤系統—「樹脂識別碼」(Resin Identification Code)。從表2.2可見，可回收的塑膠產品(主要是容器)，均會附有一個以三個箭號圍繞而成的三角形標籤，以表示產品能夠再循環再造，而標籤上亦會表示塑膠的類型。

表2.2 循環再造塑料及標籤

標籤	中文名稱	縮寫	英文名稱	常見用途
	聚對苯二甲酸乙酯	PET	Polyethylene Terephthalate	水樽
	高密度聚苯乙烯	HDPE	High Density Polyethylene	清潔劑容器、牛奶瓶、超級市場膠袋
	聚氯乙烯	PVC	Poly Vinyl Chloride	管道、戶外家具、雨衣
	低密度聚苯乙烯	LDPE	Low Density Polyethylene	牙膏或洗面乳的軟管包裝
	聚丙烯	PP	Polypropylene	瓶蓋、吸管、微波爐食物盒
	聚苯乙烯	PS	Polystyrene	未發泡(即保麗龍)：飲品容器 已發泡(俗稱發泡膠)：包裝用膠塊、一次性和保溫膠杯、包裝凍肉盛器、飯盒
	其他	Others	Others	—

「可循環再造產品」與「循環再造產品」標籤

「可循環再造產品」與「循環再造產品」的標籤是不同的。在使用的過程中，往往有很多人不會留意。

可循環再造產品 (Recyclable)



這個標籤表示該產品有潛力被循環再造，但不一定是由循環再造的物料生產。若消費者購買這類產品，棄置時便可把產品送去回收進行循環再造。

循環再造產品 (Recycled)



這個標籤表示該產品使用了循環再造的物料生產。這些物料可以是預消費的廢棄物(如：工業副產品)或消費後的廢棄物(如：報紙、膠瓶或鋁罐)。這類產品的環保質素取決於該產品使用循環再造物料的比例，如「100%再造紙」指該產品的物料全部來自循環再造的物料，也即是最環保。

2.3 可降解塑料³

可降解塑料可根據其降解的物理過程分為不同類別，包括生物降解、光可降解、水溶和氧降解。

生物可降解塑料

一般來說，生物可降解是指那些可被微生物，如細菌、真菌和海藻，在自然生態下發生的生物缺氧和帶氧分解的物料。微生物在一定的時期清潔地把高分子鏈分解成簡單的分子，如二氧化碳和水。生物可降解塑料可分為幾類，如澱粉基生物降解和聚酯生物降解等。

澱粉是一種由重複葡萄糖組製成的天然聚合物，可以直接加工成為生物塑料。澱粉可以從許多農產品，如玉米、土豆和小麥產生。由於容易溶於水，澱粉製成的部件應用範圍非常有限。澱粉基聚合物一般用作薄膜製品，如購物袋、麵包袋和護蓋膜等，也可以經注塑製成食品容器和托盤。

³ 參 考 資 料 : Li-Man Li, Kwok-Keung Lee, Kwok-Wai Suen and Ka-Lai Cheng, Report on Effect of Different Environmentally Degradable Additives on the Degradation of Low-Density Polyethylene Films, pp.5-7, Hong Kong Productivity Council, 2009

聚酯，其潛在的水解酯鍵，被視為生物可降解。然而，只有脂肪(線性)聚酯已知可被生物降解。脂肪族聚酯可通過以糖為介質的微生物自然產生過程、碳源如脂肪酸和蔗糖的發酵，或自然產生的乳酸聚凝結產生。聚酯也可由二元酸(Diols)和二元醇(Dicarboxylic)經濃縮聚合人工合成。然而，這種塑料一般比商用塑料更昂貴的，而且機械性能也較弱。聚酯可以經吹塑、注塑和熱成型製成瓶子、包裝薄膜、水杯和食品容器等。

光可降解塑料

光可降解塑料是與感光化學添加劑或共聚物，如二酮(Diketones)和二茂鐵衍生物合成的熱塑性聚合物。基於光子作用把長分子鏈分解成小碎片，這種塑料暴露在光線一段長時間後便會變得脆弱。

生物降解過程只會發生在光降解之後。紫外光加上紫外光致敏物質觸發塑料降解，轉變為低分子量物質，然後再由微生物和細菌轉變為二氧化碳和水。

光可降解塑料製的產品適合在亂拋垃圾情況嚴重和對動物或海洋生物構成威脅的環境下應用。

水溶性塑料

水溶性塑料可完全地或部份地溶解於冷水或熱水。市場上主要有兩大類水溶性塑膠：聚乙烯醇(PVOH, PVA或PVAL)聚合物和乙烯-乙烯醇(EVOH)共聚物。其中，聚乙烯醇的降解受到結晶度和份子量影響。

對於聚乙烯醇的生物降解性，業界現時還持有不同意見。有專家指出聚乙烯醇並不能被生物降解，只可被水溶解。另一方面，有些文獻則表示聚乙烯醇可被活性泥漿處理分解。聚乙烯醇主要用作包裝薄膜。

氧可降解塑料

氧可降解塑料一般是商用塑膠，如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)和聚苯乙烯(PS)，而這些塑膠都加了加速氧化的添加劑把長分子鏈分解。這些添加劑通常是含有過渡金屬的鹽份，如硬脂酸鈷和硬脂酸錳的有機物質。氧

可降解塑膠可由多種因素引發降解，如熱力、氧氣、紫外光和壓力。聚合物首先氧化成為在特定環境下有水濕性的分子碎片。當分子被分解得夠小時，便可被微生物當作食物和分解，結果產生了二氧化碳、水和生物質。

聚烯烴(Polyolefins)普遍被認為可以在處理過程發生氧化反應，然後形成過氧化氫組。氧可降添加劑會加速聚烯烴的氧化過程，並形成高分子鏈之分裂。

氧可降解塑料可以用作購物袋、垃圾袋、食品包裝和農用地膜等的薄膜。

2.4 可再生物料

有些可再生的物料可用來取代有限的自然資源製造產品。可再生物料是指該物料是可持續獲得外，其中有些所需的生產時間比市場對產品的需求較快。因此採用再生物料可減低對氣候和生態的影響，如砍伐森林。下列是一些最常見的再生物料：

- 竹材
- 稻草束
- 麥桿
- 向日葵籽
- 藕椰樹葉
- FSC(Forest Stewardship Council)認證的木材

在某些領域上，可再生的物料(如：竹材)的性能可比得上傳統的商用物料。市場上已經開發了不少具有高效率、高強度和高剛度特質的天然纖維跟玻璃纖維和碳纖維一樣用作增強複合材料製造商業產品，如風力發電機葉片和汽車部件等。有些天然纖維不刺激皮膚，所以被廣泛應用於在製衣業。除此之外，可再生的物料通常都是可被生物降解的。基於同時擁有可再生和可降解這兩個優點，這種物料適合用作包裝和垃圾袋。



環保製造技術

3

環保製造技術

與傳統的製造技術相比，環保的製造技術可以大幅地減少生產過程對環境的影響。這一章將會詳細介紹塑膠業四種新興的環保製造技術。

環保製造技術

	環保特性
1 全電動注塑	節省能源
2 微發泡共注塑	高效率、節省能源
3 超冷凍氣體輔助注塑	高效率、節省能源
4 模內裝潢	減少產生有害和污染物質

3.1 全電動注塑

傳統的油壓注塑機耗電量非常高，這不但在生產上做成投資成本上升的問題，亦導致因高耗電量而衍生出環境問題(如：氣候暖化)。全電動注塑機以節省能量為特點，符合現時環保趨勢。

- 應用全電動注塑的優點：
- 高重覆性
 - 高速、高反應
 - 節省能源
 - 高準確度



圖3.1 一套完備的全電動注塑技術設備

油壓機與全電動機比較

表3.1 重覆性

油壓機	全電動機
比較差 • 油溫不穩定 • 引致壓力油黏度改變 • 壓力隨著黏度改變 • 注塑壓力按油溫而改變 • 油制因設計原因而會有輕微內漏 • 當慢速時，要控制的油量非常少 • 內漏變得影響比較大	比較好 • 不需壓力油 • 與溫度沒有關連 • 閉環控制 • 輸出訊號按輸入的資料及回傳的訊號作出調整

- 高重覆性的優點：
- 生產的質量重覆性高
 - 剛開機時已有穩定的生產
 - 次品量低

表3.2 表現

油壓機	全電動機
(1) 線性 比較差 • 因為油制內的內漏及油封的磨損 • 如欲提升表現，需加裝閉環裝置	比較好 • 全閉環控制 • 輸出訊號按輸入的資料及回傳的訊號作出調整
(2) 高速度 • 比較慢 (一般大約100mm/s) • 最高速度取決於油泵的流量 • 如欲提升速度，需加裝氮氣儲能裝置 • 高速時要控制射膠位置比較困難 • 投資成本上升	• 容易達到高速度 • 取決於伺服馬達的速度 • 能提供高至400mm/s
(3) 反應 • 比較慢 • 取決於油制內閥心的移動速度 • 120 ~ 150ms	• 高反應 • 只取決於電子起動 • 50 ~ 100ms
(4) 同步動作 • 在標準機上比較困難做到 • 需加裝額外零件如雙泵 • 投資成本上升	• 取決於電腦程式 • 可縮短週期時間 • 如開模中頂針及注壓

表3.3 節省能量

油壓機	全電動機
(1) 耗電量	<ul style="list-style-type: none"> 非常高 電馬達長期運行
(2) 耗水量	<ul style="list-style-type: none"> 非常高 需要用水來冷卻壓力油及熔膠筒落料位 可用小型的水塔

表3.4 準確度

油壓機	全電動機
比較差	比較好
<ul style="list-style-type: none"> 取決於油制的反應 壓力油是可壓縮性流體 	<ul style="list-style-type: none"> 全閉環控制 伺服馬達提供良好的制動效能

表3.5 其他特性

油壓機	全電動機
(1) 維修	<ul style="list-style-type: none"> 需定期更換油隔 需定期檢查熱交換器 需檢查水質 需檢查漏油的情況
(2) 噪音	<ul style="list-style-type: none"> 音量比例高 噪音不停地由油泵傳出

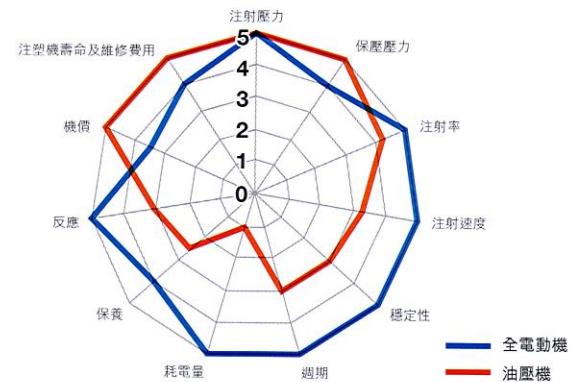


圖3.2 全電動機與油壓機的比較

應用例子 — 充電池的外殼

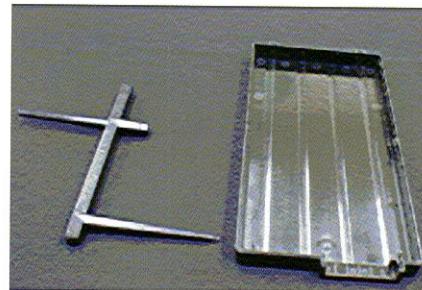


圖3.3 充電池的外殼

- 淨重量 : 28.46克
- 塑料 : PC
- 塑料溫度 : 300°C
- 模具溫度 : 90°C
- 充填時間 : 5 秒
- 冷卻時間 : 15 秒
- 週期時間 : 35 秒
- 厚度 : 1.5mm
- 油壓機用注射壓力196MPa也不能完全充填，並出現短射及變型問題，但全電機沒有這些問題

3.2 微發泡共注塑

微發泡注塑(MuCell®)成型

近年出現一種被稱為微發泡注塑的嶄新注塑技術，能增強物料的加工性，從而縮短生產週期及機械的能源消耗。這技術不但在生產上節省能量，亦可提升生產效率。

MuCell®技術使用超臨界氣體於產品內製造數以萬計的微孔(發泡)，研究指出發泡有助降低塑膠產品的重量。視乎物料、產品設計、使用的氣體及注塑參數，這技術最高可降低產品的重量達40%。由於微孔施予的氣體內壓有助壓力能平均地分佈於產品上，因而可確保產品的尺寸準確度及穩定性。透過這技術，凹痕、扭曲等問題亦能迎刃而解。但是，這技術生產的產品表面非常粗糙，因此不適用於生產有外觀要求的汽車內飾件。

MuCell®技術是不能用作生產透明或晶瑩剔透的產品。就算本來是透明的塑膠原料，經過這技術加工之後，亦會變為不透明，這是因為注塑件內的微孔將光線散射的緣故。圖3.4舉例了其中一個例子。

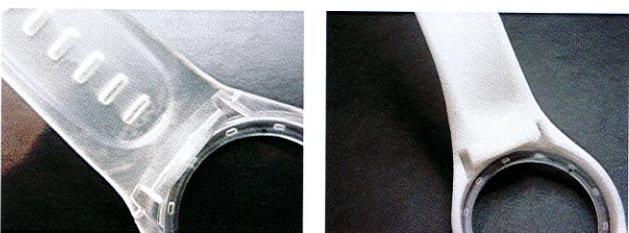


圖3.4 (左)實心注塑件－透明，(右)MuCell®注塑件－不透明

外觀性裝飾產品亦不能利用MuCell®技術生產出來，無論注塑件上的氣泡有多少，它們亦不足以製造出平滑的表面。另外，注塑過程會令產品上留有旋渦似的條紋。這些都直接影響後期的表面裝飾工序，如移印、絲印、電鍍等。如圖3.5所示，其中一件注塑件是用一般的注塑工序生產出來的，而另一件則是用MuCell®技術。實心注塑件表面平滑光亮，而MuCell®注塑件的表面則凹凸不平。當MuCell®注塑件的表面被噴上一層銀色的油漆後，表面的旋渦條紋更清晰可見。

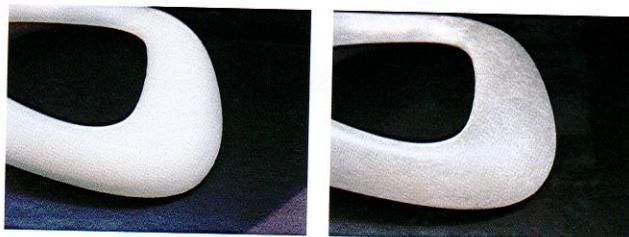


圖3.5 (左)實心注塑件，(右)噴上銀漆的MuCell®注塑件

微發泡共注塑成型

由以上可見，微發泡技術有其限制。因此，結合微發泡注塑及共注塑兩項技術則可補償微發泡技術的不足。透過微發泡技術製造出來的發泡層，能減輕產品重量、改善產品尺寸精準度及減輕變形，而透過共注塑技術製造出來的外層則能覆蓋粗糙的發泡層，從而改善產品的外觀。

結合微發泡注塑及共注塑技術可生產出外層平滑、內層發泡的夾層注塑件。

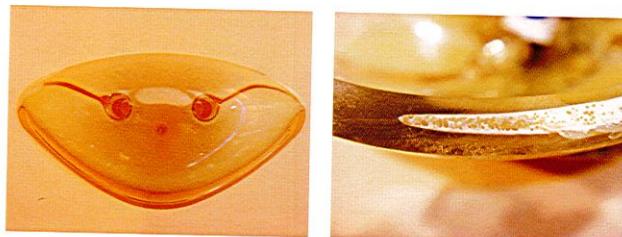
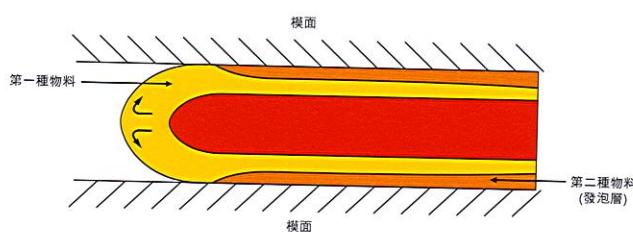


圖3.6 (左)微發泡共注塑件，(右)微發泡共注塑件 - 橫切面

透過在注塑過程中引進共注塑技術，產品便能兼有平滑外層及發泡內層所帶來的優點：

- 減輕產品重量
- 縮短注塑週期
- 節省能源
- 改善產品質素(見圖3.7)
- 降低成本

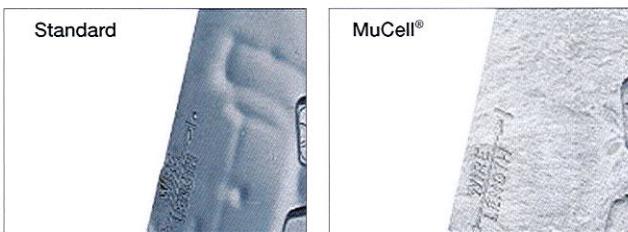


圖3.7 利用MuCell®注塑成型技術消除注塑件上的凹痕 (圖片來源：Trexel Inc.)

設備

微發泡共注塑技術除了需要微發泡注塑技術與共注塑技術的基本設備(如：特制螺杆，超臨界體注射器，超臨界體輸送系統等)外，亦特別需要一些額外設備，其中以歧管(Manifold)及溫度(多組)控制裝置為最關鍵的設備。



圖 3.8 一套完備的微發泡共注塑技術設備

實例 (一)

為了掌握這項新技術，以下比較了使用微發泡共注塑技術制造的塑件及實心共注塑件在重量上和熱變形上的分別。

重量

在一般注塑及機器設定不變的情況下，使用微發泡共注塑技術制造的塑件比實心共注塑件的重量為輕5-7g。

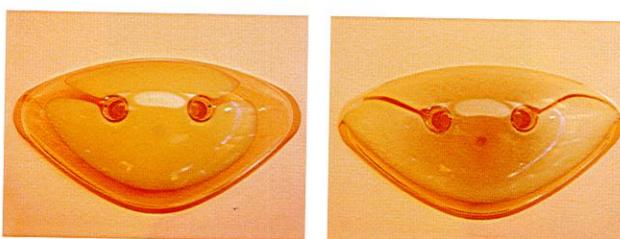


圖3.9 (左)實心共注塑件，(右)微發泡共注塑件

熱變形

在一般注塑及機器設定不變的情況下，使用微發泡共注塑技術制造的塑件比實心共注塑件的熱變形為小。



圖3.10 (左)微發泡共注塑樣本，(右)共注塑樣本

實例 (二)

為了進一步掌握這項新技術，以下比較了使用微發泡共注塑技術制造的塑件及實心共注塑件在重量上和生產週期上的分別。這個實例以Pajero汽車內的扶手為研究對象。



圖3.11 Pajero汽車



圖3.12 微發泡共注塑件 - 橫切面

重量

在一般注塑及機器設定不變的情況下，使用微發泡共注塑技術制造的塑件比實心共注塑件的重量為輕10-20g。

表3.6 重量比較

材料	共注塑	微發泡共注塑
外層 (SAN)		
內層 (ABS)	140g	118g
外層 (SBS)		
內層 (ABS)	132g	120g

生產週期

在一般注塑及機器設定不變的情況下，使用微發泡共注塑技術制造的塑件比實心共注塑件的重量為快約60秒。

表3.7 生產週期比較

材料	共注塑	微發泡共注塑
外層 (SAN)		
內層 (ABS)	300s	240s
外層 (SBS)		
內層 (ABS)	360s	300s

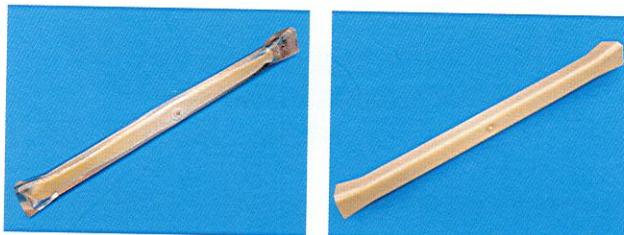


圖3.13 (左)外層(SAN) 內層(ABS)，(右)外層(SBS) 內層(ABS)

應用及其發展潛力

現時，有汽車零部件生產商開始使用高性能的工程塑膠部件取代金屬汽車零部件，但此趨勢仍有技術上的限制：在使用傳統注塑工藝生產大件零件時，產品出現凹痕、扭曲、尺寸精準度偏差以及生產週期過長等問題。

利用微發泡注塑與共注塑的創新結合可開發出一套能生產高質量汽車部件的綜合注塑系統，生產出來之汽車部件，其重量及能源消耗明顯較少、質量和生產力皆有改善。這技術可應用於所有透過注塑技術名生產的塑膠汽車內飾件。若這技術被應用於生產大型部件如汽車內飾件、內框結構及車門手柄等(見圖3.14)，其效果尤為顯著。這技術亦可應用於生產一些重視減重的非飾件如擋泥板及保險槓(見圖3.15)。



圖3.14 車門手柄



圖3.15 保險槓

3.3 超冷凍氣體輔助注塑

超冷凍氣體輔助注塑是一種基於氣體輔助注塑下的嶄新注塑技術，可因縮短冷卻時間而獲得一個更短的注塑週期。這技術可在生產上節省能量，以及提升生產效率。

傳統(內壓)氣體輔助注塑

氣體輔助注塑的過程包括注入特定份量的合成樹脂到模腔，當氣體進入這些熔料後，會選取最少阻力的路徑向四周擴散，當中包括壓力較低及溫度較高的地方。隨著氣體的流動，其經過的地方的熔料會被氣體取代，形成中空的效果，而這些熔料則用來填滿模腔的其他地方。當模腔被熔料及氣體填滿後，在熔料內的氣體成了保壓壓力，將正在冷卻的塑料推向模壁。當塑料凝固後，氣體會被排出周圍環境或循環再用。

透過使用氣體輔助注塑技術來抽空塑膠部件，可因縮短冷卻時間而獲得一個更短的注塑週期。氣體輔助注塑所帶來的另一個好處是減少注塑保

壓，使模內應力得以降低。以上這些好處使工程師在設計產品時可得到更大的彈性，同時也提高了產品的質素。

起初，這只是一種用作預防出現於厚壁注件的凹痕以及減少注件重量的技術，也就是現在的氣體輔助注塑技術的雛形。發展至今，這種加工工序已漸趨成熟，成為生產不同應用範疇的塑膠注塑件時的一門重要工藝。

超冷凍氣體輔助注塑

超冷凍氣體輔助技術應用了極低溫的壓縮氣體來輔助注塑。透過使用低溫氣體可以加速模腔內塑膠部件的冷卻，使塑膠冷卻的速度比傳統的氣體輔助注塑最多可快40%。這項技術可在不影響產品質素下進一步縮短注塑週期。此外，透過這項技術可更有效地控制產品的壁厚以達至均一的質素。

超冷凍氣體輔助注塑技術的主要好處：

- 縮短最高可達40%注塑週期
- 改善壁厚均勻度及內壁平滑度
- 可結合現存的氣體輔助注塑系統，簡單及成本低
- 高重覆性，均一的產品質素

目前在市場上主要有兩類冷凍系統。第一類運用熱轉換器將進入模腔的氣體由大氣溫度降至一個設定較低的溫度。另一類系統則使用高壓製冷機來降低氣體的溫度。

低溫熱轉換的冷凍方法

超冷凍氣體輔助注塑系統應用了低溫熱轉換器及冷凍劑液態氮來將進入模腔的高壓氣態氮由大氣溫度降至最低可達攝氏-150°C。這台小巧低溫熱轉換器需與氣體注射系統連線安裝，置於一個壓力調節器的下游，並與氣針保持十分接近的距離。氣態氮從高壓氮氣儲存缸流往低溫熱轉換器然後被冷卻至預設的溫度範圍。被急促冷凍之氮氣隨後會透過氣針而最後到達模腔。整個冷凍過程對被冷凍之氣體的氣壓沒有嚴重的影響。

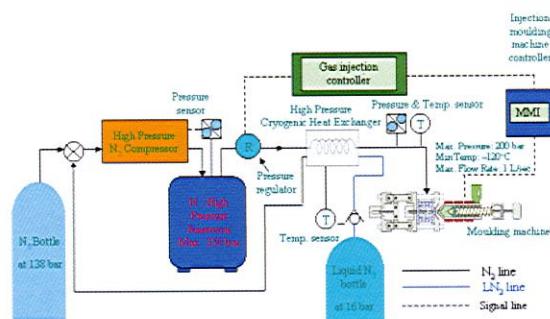


圖3.16 超冷凍氣體輔助注塑系統的概要設計圖

高壓製冷方法

另一個製冷方法是使用高壓製冷機。氮氣會先被加壓到約360大氣壓力 (bar)，然後再透過一部高壓乾燥機將氮氣的濕氣帶走。最後，高壓製冷機會將氮氣降溫。雖然這個方法無需使用液態氮，但出來的氮氣溫度最低只有攝氏-40至-50°C。因此，這個方法製造出來的氮氣溫度不及低溫熱轉換器的方法那麼低。

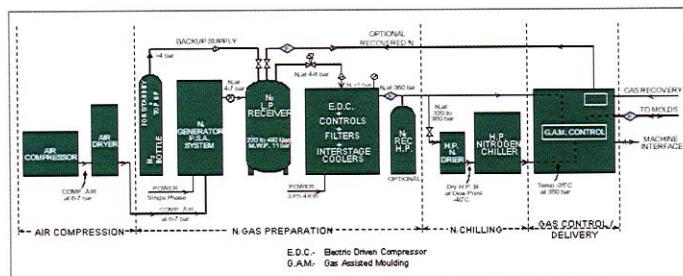


圖3.17 CGI's 冷凍氣體輔助注塑技術的概要設計圖

典型應用範圍

超冷凍氣體輔助注塑技術的主要應用範圍包括：製造薄壁及厚壁的管狀，棒狀及其他複雜形狀部件。這項技術可改善由傳統氣體注塑技術製造出來之塑膠產品的品質。



圖3.18 冷凍氣體輔助注塑所製造的一些產品

應用例子 — 手柄

為了進一步介紹這項技術，以下舉例了一個商用產品作為例子來展示應用超冷凍氣體輔助注塑技術的好處。



圖3.19 家庭電器手柄

週期時間的縮減

兩個產品的生產都是藉著氣體輔助注塑技術來抽空部件較厚的部份，從而減低出現收縮的情況及縮短注塑週期。

成份是(PP)，傳統的氣體輔助注塑技術週期時間為66秒，其注塑參數如下：

氣體注塑壓力：

第一階段：35 bar，維持3秒

第二階段：50 bar，維持7秒

第三階段：5 bar，維持5秒

透過使用超冷凍氣體輔助注塑，週期時間縮短為47秒，其注塑參數如下：

氣體注塑壓力：

第一階段：9 bar，維持15秒

用了20% 液態氮

注射冷凍氮氣的溫度為攝氏 -60°C

結論：注塑週期時間縮短了29%

注射氣壓

傳統的氣體輔助注塑技術及超冷凍氣體輔助注塑技術對於氣體注射壓力都各有不同的要求，以使溶膠在其注塑過程中獲得一定的流動行程。這個個案會深入探討這個問題。

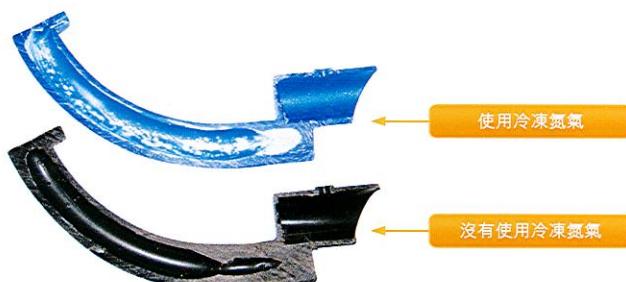


圖3.20 使用超冷凍氣體輔助注塑技術的效果

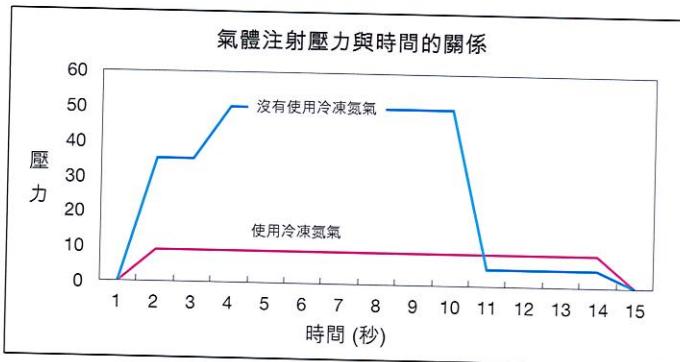


圖3.21 氣體注射壓力與時間的關係

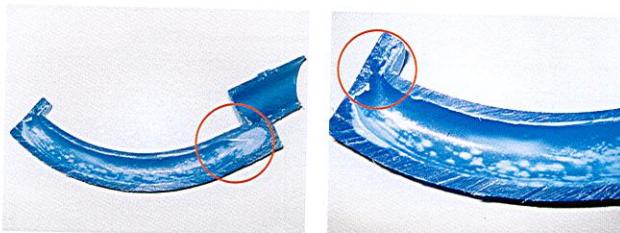


圖3.22 以超冷凍氣體輔助注塑

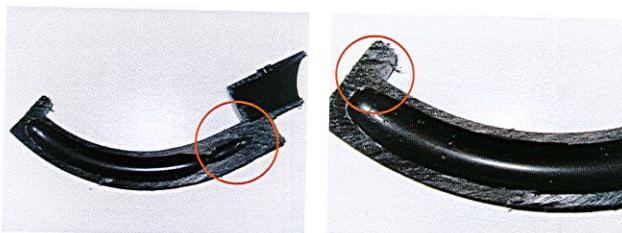


圖3.23 以室溫氣體輔助注塑

這項研究顯示使用超冷凍氣體輔助注塑能減低氣體注射壓力的要求及得到更長的流動行程。箇中原因是在極度低温的情況下，模腔中的超冷凍氣體會瞬時冷卻在前方的溶膠使其變成一固化塑膠膜。這固化物有如一活塞把溶膠推進模腔。因此，應用超冷凍氣體輔助注塑能減低對氣體注射壓力的要求。

而且，根據使用者設定氣體注射壓力曲線，溫度的急劇下降並不會嚴重影響氣體的壓力分佈。

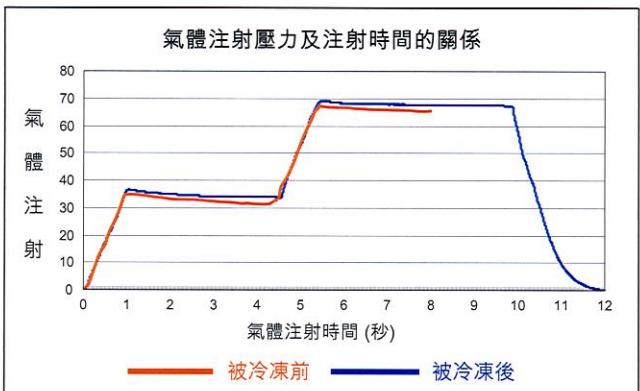


圖3.24 氣體注射壓力及注射時間的關係

產品質量

透過實例研究顯示，使用超冷凍氣體輔助注塑技術製造的產品擁有較好的品質。其中一個例子是：與傳統氣體輔助注塑技術製造的手柄相比，以超冷凍氣體輔助注塑技術製造的手柄擁有較光滑的內部表面。箇中原因是使用超冷凍氣體輔助注塑技術時，那些冷凍氣體不易被壓縮，有如一活塞把溶膠緩緩推進。因此，這避免了於傳統氣體注塑技術中常見的「氣道分叉」問題，從而改善了產品內部表面的品質。

塑膠物料的兼容性

一般而言，大部份的熱塑性塑料都可以被應用在超冷凍氣體輔助注塑。透過實際個案研究，很多常用的熱塑性塑料已被證實可成功應用超冷凍氣體輔助注塑技術。這些塑料包括：丙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)、聚苯乙烯(PS)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)。

3.4 模內裝潢

傳統產品表面的裝潢一般透過噴塗及標貼而達成。一般的噴塗及標貼工序，當中使用的顏料及黏著劑(膠水)都有機會揮發出對環境有害的有機化合物。模內裝潢可免卻這些傳統的表面裝潢工序，從而減少產生有害和污染物質以達致環保生產。

在壓塑或注塑過程中同時對製品進行裝飾，稱為模內裝潢。採用這方法時，需在模塑過程中的特定時間，用人手或自動裝置將印了圖形的薄膜插入模內。這方法同時適用於熱固性塑料，熱塑性塑料和再造塑料。另外，這方法可取代傳統的噴塗和浸塗方法，使廠房不再排放揮發性有機化合物。

簡單而言，模內裝潢的工序可以分為：

1. 將印刷上裝潢的膠片(菲林)放進模腔
2. 鎖模及射膠
3. 裝飾被傳送到模件
4. 經裝飾的組件被射出，然後菲林上升到另一位置

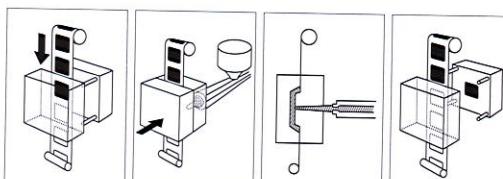


圖3.25 模內裝潢的工序 (圖片來源：CFC Oeser)



圖3.26 模內裝潢的設備 (圖片來源：Battenfeld)

表3.8 模內裝潢的優點和缺點

優點	缺點
節省成本	物料限制
彈性裝飾選擇	高昂建立成本
自動性	只容許菲林少量變形
高設計自由度	在表面塗裝時，或會出現披風

模內裝潢在應用上的限制：

- 多個聚合的90度角會導致皺痕出現
- 不能應用於有立體深度的模具



圖3.27 手提電話外殼可應用這技術

4

環境管理系統

4

環境管理系統

除了設計、選料和生產外，環境管理也絕對不能忽視。企業可透過採用由第三方認證的環境管理系統來表示對環保的承諾，當中最為業界公認的系統有ISO 14000和EMAS(環境管理和審核系統)。這兩套環境管理系統皆是自願性參與的，而且目標一致：提供良好的環境管理。

4.1 ISO 14000環境管理系統

ISO 14000是國際標準化組織(ISO)環境管理標準化技術委員會(TC207)為促進改善全球環境質量而制定的環境管理系統標準。這環境管理系統提供一套指引來加強私營或公營機構的環保意識、管理能力和保障措施，從而持續改善環保表現並符合法律法規。ISO 14000系列標準包括環境管理系統、環境審核、環境標籤、生命週期分析等要素，但不包括制定污染物試驗方法標準、污染物及污水極限值標準及產品標準等。

這系列標準不單只適用於製造業和加工業，而且適用於建築、運輸、廢棄物管理、維修及諮詢等服務業。該標準共預留100個標準號，共分7個系列，其編號為ISO 14000—14100 (見表4.1)，其中核心標準是ISO 14001。目前，ISO 14000認證是自願性質的，但一般都要求第三方獨立認證。

表4.1 ISO 14000系列標準

	名稱	標準號
SC1	環境管理系統 (EMS)	14001—14009
SC2	環境審核 (EA)	14010—14019
SC3	環境標誌 (EL)	14020—14029
SC4	環境行為評價 (EPE)	14030—14039
SC5	生命週期評估 (LCA)	14040—14049
SC6	術語和定義 (T&D)	14050—14059
WG1	產品標準中的環境指標	14060
	備用	14061—14100

ISO 14000的特點

- 以市場為主要動力，機構自願性參與
- 注重系統的完整性，是一套科學的環境管理系統
- 強調對法律法規的符合性，但沒有具體規定環保行為
- 強調機構對環境的持續改善
- 要求控制機構活動的所有程序
- 廣泛適用於各類型、不同規模和提供不同產品的機構
- 與ISO 9000標準有很強的相容性

ISO 14000與生命週期的關係

ISO 14000環境管理系統貫徹著生命週期的元素。這系列標準要求機構控制著產品設計、生產、使用、棄置至回收整個過程中對環境的影響。

ISO 14000與ISO 9000的關係

ISO 14000和ISO 9000標準都是由ISO組織制訂和針對管理方面的標準。兩套標準最大的區別在於對象不同，ISO 9000標準是對顧客承諾，而ISO 14000標準的對象是政府、社會和相關團體。ISO 9000標準缺乏行之有效的外部監督機制，而ISO 14000標準實施同時，也要接受政府、執法機構、社會公眾和相關組織的監督。

這兩套標準對機構的要求很多是通用的，可以結合在一起使用。世界各地有很多機構都通過了ISO 9000系列標準的認證，這些機構可以把在通過ISO 9000系統認證時所獲得的經驗運用到環境管理認證中。新版的ISO 9000系列標準更加體現了兩套標準結合使用的原則，使ISO 9000系列標準與ISO 14000系列標準的聯繫更為緊密。

ISO 14000認證對企業的好處

- 增強環保意識，促進企業減少污染，保護環境
- 提高企業的環境管理水平
- 掌握環境狀況及改善設備，節能降耗，降低經營成本
- 改進產品性能，製造「綠色產品」
- 樹立優秀企業形象
- 增強企業競爭力，擴大市場佔有率
- 有效地管理現在與未來的環境風險
- 獲取國際貿易的「綠色通行證」
- 優先享受國內外在環保方面的優惠政策和待遇，有效地促進企業環境與經濟的協調和持續發展

ISO 14000的認證流程

1. 企業提交申請受理後，認證機構便會進入第一階段審核，這一階段主要審核系統文件和系統的策劃設計、內部審查、管理評審、現場審查、確認審查範圍，以及提出意見糾正。
2. 企業糾正措施合格後，認證機構便會進入第二階段審核，這一階段主要是現場審查。
3. 審查結束後，認證機構便會根據審查結果，進行認證技術評審，必要時覆核。
4. 最後，合格企業便獲頒發證書，證書有效期為三年。

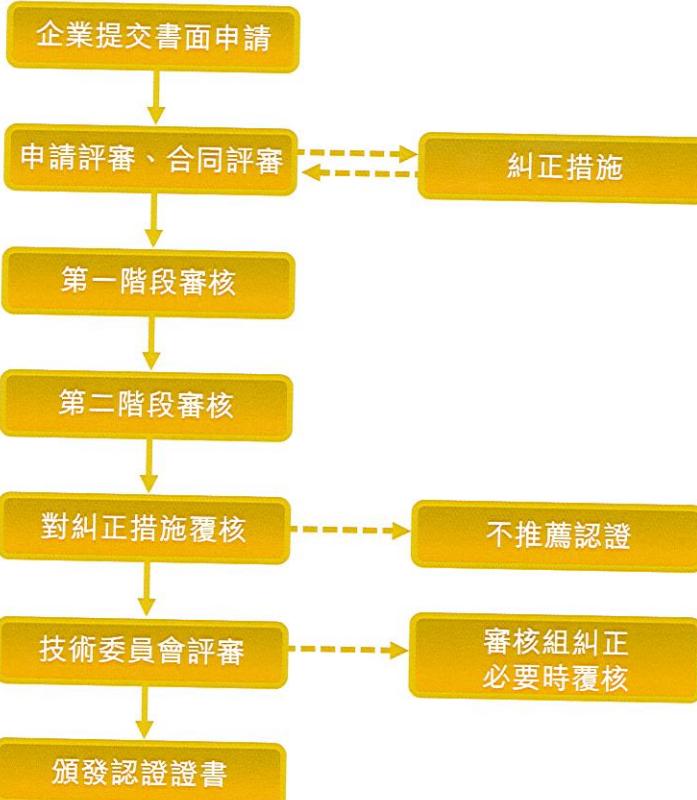


圖4.1 ISO 14000的認證流程

4.2 EMAS (歐洲環境管理和審核系統)

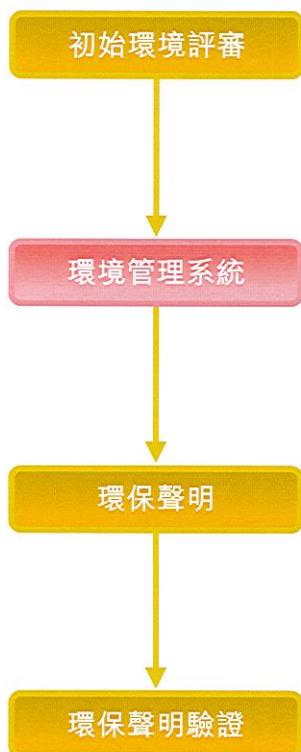


環境管理和審核系統(EMAS)是歐盟於1995年首先推出給工業界進行評估、報告和改善其環保表現的管理工具。2001年開始，EMAS跟據歐洲議會的規則文件(EC)No. 761/2001執行，全面開放給所有公營和私營機構。同時，EMAS加強了與ISO 14001環境管理系統的整合，使企業的環境管理系統更加容易從ISO 14001提昇到EMAS。登記並成功參與此計劃的企業可使用EMAS的標誌。這一套標準適用於全歐

洲，主要目的是推動企業不斷加強環保措施，並提昇企業本身貫徹環保的責任感。

EMAS的最新版本(EMAS III)於2010年1月11日實施，這套版本使位於歐盟和歐洲經濟區(EEA)外的機構和地點也可註冊EMAS。截至2010年6月底，超過4,400間機構和大約7,600地點註冊了EMAS¹。

EMAS的認證流程



上述的認證流程必須經一間認可的EMAS認證機構審核。

¹資料來源：歐盟委員會 (http://ec.europa.eu/environment/emas/about/summary_en.htm)

EMAS 與ISO 14000的關係

EMAS與 ISO 14000 這兩套標準有很多共同點 (見表4.2)，主要是：

- 目的一致：提供良好的環境管理
- 要求建立文件化的環境管理系統

但這兩套標準也有一些不同之處：

- 適用的範圍不同：EMAS和ISO 14000分別適用於歐盟和全世界的範圍
- EMAS已為法規性文件，而ISO 14000強調自願性
- EMAS有達到環境指標、目標的要求和達標指南，而ISO 14000則強調建立管理系統的規範性
- EMAS主要是針對企業，而ISO 14000適用於所有類型的機構
- 在具體條款上，EMAS強調環境聲明，而ISO 14000強調原則性規定

表4.2 EMAS 與 ISO 14001的比較²

環境管理系統元素	EMAS	ISO 14001
管理層承諾	✓	✓
雇員參與	✓	
初始環境評審	✓	
環境政策	✓	✓
機構作用/責任	✓	✓
環境因素/影響	✓	✓
目標和指標	✓	✓
確立法規要求	✓	✓
達到法規要求	✓	✓
法律基礎	✓	
達標指南	✓	
環境管理計劃	✓	✓
實施計劃和方法	✓	✓
培訓和資訊交流	✓	✓
環境記錄和文件	✓	✓
環保行為評估	✓	✓
環境審計	✓	✓
管理評審	✓	✓
持續改善過程	✓	✓
應急計劃和反應		✓
公開環保聲明	✓	
認可機構認證	✓	
註冊標籤	✓	

²資料來源：國際認證聯盟，歐盟委員會



環保標籤計劃

5

環保標籤計劃

環保標籤和聲明是為了鼓勵或要求供應商提供對環境影響最少的產品，如避免使用有害和有毒物質、節省能源、減少污染物排放和可循環再用等，但同時保證產品(包括服務)的表現，從而刺激市場不斷地於環保科技上更新與進步，最終取得更佳的環保效益。另一方面，環保標籤和聲明可以為消費者提供明確的指引，在眾多產品中顯示出哪些是環保產品或產品的環保特性。

5.1 環保標籤和聲明的類別

環保標籤和聲明的類別與定義是跟據ISO 14020系列標準來制定，範圍覆蓋各種日常消費品或服務，可分為四種類別：

第一類：頒發性的的環保標籤



第一類環保標籤產品是跟據ISO 14024來制定，屬自願性質、多重準則及需要經第三方審核的計劃。此類標籤多數由政府支持的非牟利機構執行。第一類環保標籤產品需符合參照生命週期設定的規格標準，當中包括了多項要求，由原料選取、生產流程、產品功能表現、包裝至棄置或循環再用都有管制(見圖5.1)。產品經過第三方審核後，則獲頒發專用的標籤，以表示該產品整體環境表現的優越性，當消費者看到此類別標籤時便可安心購買。由於是自願性質，第一類環保標籤僅頒發給同一類別產品中環保效益最優良的產品，而通常這些獲頒發環保標籤的產品為同類最優良的20~30%，因此具鼓勵作用。



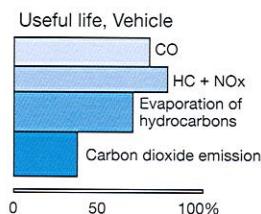
圖5.1 環保標籤涵蓋範圍

第二類：廠商自我環保聲明



第二類環保標籤產品是跟據ISO 14021來制定，屬廠商的自我環保聲明。由於沒有強制要求由第三方審核，因此效力較為薄弱。大部份第二類環保標籤僅具有單一環保聲明，例如：使用再生材料、可回收、低污染或節省能源等條件。換言之，這類標籤可避免無意義的聲明，例如：環境友好和可持續等。由於產品製造商、進口商、分銷商和零售商可自行聲明該產品的環保特性和表現，所以此類產品沒有專用標籤。雖然第二類環保標籤產品沒有嚴格要求由第三方審核，但為了避免誤導消費者，因此鼓勵經第三方審核較好。市場上不是所有自行環保聲明都能符合ISO 14021的要求。

第三類：環保產品聲明



第三類環保聲明產品是根據ISO 14025來制定，稱為環保產品聲明(Environmental Product Declarations)，由供應商以預先設定的參數群對產品進行生命週期評估，然後提供數字化的產品環保資訊，再經過第三方審核後，在產品銷售時以一組參數類別方式標明，由買家自行評估產品的環保程度。此類別的標籤提供買家完整(生命週期內)的產品環保資訊，沒有專用標籤，形式類似維生素標籤。除此之外，該項標準也能因應需求，提供其他環保相關信息，例如：對人類健康與環境所造成的危害與危機評估。第三類環保聲明主要用於企業與企業之間的溝通，但在某些情況下也不排除用於企業與一般消費者的溝通。

其他類：



除了上述三類環保標籤和聲明外，市場上還有一些針對單一產品/行業或單一環保特性的標籤和聲明，例如：FSC木製品、能源之星和用水效益標籤。當產品通過這些標籤頒發機構的認可，便能採用其專用標籤。此類產品被分為其他類，有時也被稱為第四類標籤產品。

表5.1 環保標籤和聲明的比較¹

標籤類別	標準要求	自願性質	標準制定基礎	第三方審核	註冊標籤	執行機構
第一類 多重準則	是	參照生命週期	必要	有	多數為政府支持之非牟利機構	
第二類 大部分單一準則	是	沒有特定	不是必要	沒有		廠商
第三類 多重參數	是	以生命週期評估	必要	沒有	廠商 / 商業機構 / 審核機構	
其他類 單一或多 重準則	按地區而定	參照生命週期或 市場調查	必要	有	多數為非牟利機構 / 協會	

¹資料來源：行政院環境保護署綠色生活資訊網
(<http://greenliving.epa.gov.tw/GreenLife/info/mark/mark-4.aspx>)



圖5.2 世界各地不同類別的環保標籤

這些環保標籤和聲明大都利用簡單而精確的各種說明、符號或圖形將某種產品的環保特性充分表達出來(見圖5.2)，使消費者容易明白，從而能在具有同樣功能的產品之間進行比較。因此，環保標籤和聲明可作為市場推廣工具(見圖5.3)，藉著爭取消費者的認同，使他們為了支持環保而購買較環保的產品。對生廠商而言，無論那一類的環保標籤都有助他們了解產品的對環境生態的影響並進行持續改善；對分銷商/營銷商而言，他們可提供環保聲明的資訊給顧客以爭取更多訂單；對消費者而言，他們可透過產品上顯示的環保資訊選擇購買環保產品。



5.2 十個主要市場的環保標籤計劃



 全球環境標籤網路(Global Ecolabelling Network, GEN)於1994年成立，是一個國際性組織，由第一類環保標籤的執行機構所組成。其標籤設計是以紅色衛星線形成的網路，環繞著一個綠色的地球，結合地球周圍的文字，表示GEN聯繫著全球各地的環保標籤。此組織藉著國際合作交流，從而改進、推廣和發展第一類環保標籤。目前，共有26個執行第一類環保標籤計劃的機構參予了全球環保標籤網路。

第一類環保標籤計劃在世界各地推行。這類要求嚴格的環保標籤可以表現製造商、分銷商和營銷商對改善環保表現的長期承諾和企業在社會上的責任。正面地推行及採用環保標籤，可有助企業在這個競爭激烈的國際市場上突圍而出。這一章將介紹香港企業十個主要市場的第一類環保標籤計劃(GEN會員)的相關資料，這十個地區包括：香港、中國、美國、歐盟、澳洲、加拿大、紐西蘭、日本、德國和台灣²。

香港



表5.2 香港 - 環保標籤

標籤頒發機構	環保促進會
計劃名稱	環保標籤 (Green Label)
官方網頁	www.greencouncil.org
費用	1. 申請費 HKD 8,000 2. 繽辦費 (有效期3年) HKD 3,800

²註：資料來源截至2010年12月。所以資料只供參考，以官方網頁為準。



圖5.3 多份報章先後報導港商成功獲頒環保標籤，引起廣大回響

費用	3. 產品評估費	1 - 10 產品 : 各 HKD 2,000 11 - 20 產品 : 各 HKD 1,800 21 - 30 產品 : 各 HKD 1,500 30 產品或以上 : 各 HKD 1,000
	4. 牌照費 (有效期3年)	1 - 10 產品 : 各 HKD 4,000 11 - 20 產品 : 各 HKD 3,000 20 產品或以上 : 各 HKD 2,000
	5. 測試和審查費	如需進行產品測試或廠房實地審查，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。
產品測試		部份產品測試需由符合EN45001或同等系統(如:HOKLAS, ISO-IEC Guide 25)或ISO/IEC/EN 17025要求的實驗室進行(請參閱個別產品標準的要求)。
申請所需時間		一般約為兩個月。
產品環保標準 - 塑膠產品		<ol style="list-style-type: none"> 1. 塑膠文件夾 2. PVC 管及其配置 3. 非食品用塑膠袋 4. 辦公室用塑膠產品 5. 含回收塑膠物料的非衣著產品 6. 墨水筆 7. 可降解食物 或飲料容器及袋 8. 可降解非食物 或飲料容器及袋 9. 個人電腦 (不包括顯示器) 10. 電腦顯示器 11. 複印機、打印機、傳真機及多用功能事務機 12. 洗衣機 13. 乾衣機 14. 洗碗碟機 15. 家用製冷設備 16. 冷氣機 17. 空氣清新機 18. 小型家電 19. 含回收物料的建築材料

中國



表5.3 中國 - 中國環境標誌

標籤頒發機構	中環聯合(北京)認證中心有限公司 (國家環保總局環境認證中心)	
計劃名稱	中國環境標誌	
官方網頁	www.sepacc.com	
1. 申請費	RMB 2,000	初次檢查費 = 基本費 × 初次檢查人日數
2. 檢查費	年度監督檢查費 = 基本費 × 監督檢查人日數 複評檢查費 = 基本費 × 複評檢查人日數	
3. 品檢驗費	初次檢驗、年度監督檢驗和複評檢驗依據國家規定的有關產品質量委託檢驗收費標準收取。	
4. 審定與註冊費 (含證書費)	基本費 RMB 3,000，每增印一張證書副本加收 RMB 50。	
5. 年金 (含標誌使用費)	RMB 5,000	每一檢查工作人日收取的基本費用，為 RMB 3,000/人日。 初次檢查人日數：檢查所需的人員天數(即人數 × 天數)，根據申請者的組織規模、檢查範圍、產品認證單元和複雜程度以及組織接受檢查的準備情況而定。
6. 測試和審查費	監督檢查人日數不低於初次檢查人日數的1/3。 複評檢查人日數不低於初次檢查人日數的2/3。 對於申請環境標誌產品認證的境外生產企業或代理境外產品的境內經銷商，如能夠去工廠現場檢查，其認證費與國內生產企業執行相同的收費標準；如不能去工廠現場檢查，按產品認證單元收取認證費，同時收取2人日抽樣檢查費。	
	如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。	

產品測試	產品測試需由取得中國計量認證 (China Metrology Accreditation, 縮寫 : CMA) 的檢測機構/實驗室進行。
申請所需時間	取決於提交檔案的完整性。
產品環保標準 - 塑膠產品	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文具 2. 數位式一體化速印機 3. 數位式多功能複印設備 4. 建築用塑膠管材 5. 塑膠門窗 6. 泡沫塑料 7. 再生塑膠製品 8. 包裝製品 9. 一次性餐飲具 10. 印表機、傳真機和多功能一體機 11. 家具 12. 家用電動洗衣機 13. 兒童玩具 14. 微型電腦、顯示器

美國



表5.4 美國 - Green Seal

標籤頒發機構	Green Seal Inc.
計劃名稱	Green Seal
官方網頁	www.greenseal.org

費用

1. 評估費	每年銷售收入於 USD 500M 或以上 單一產品 : USD 9,500 多件產品 : 各USD 6,700
2. 監控費 (每年收取)	每年銷售收入於 USD 100M 至 USD 500M 之間 單一產品 : USD 8,500 多件產品 : 各USD 6,000
3. 測試和審查費	每年銷售收入於 USD 20M 至 USD 100M 之間 單一產品 : USD 7,500 多件產品 : 各USD 5,000
	每年銷售收入於 USD 5M 至 USD 20M 之間 單一產品 : USD 6,000 多件產品 : 各USD 4,200
	每年銷售收入於 USD 5M 或以下 單一產品 : USD 3,500 多件產品 : 各USD 2,800
	每年銷售收入於 USD 500M 或以上 單一產品 : USD 6,700 多件產品 : 各USD 4,700
	每年銷售收入於 USD 100M 至 USD 500M 之間 單一產品 : USD 6,000 多件產品 : 各USD 4,200
	每年銷售收入於 USD 20M 至 USD 100M 之間 單一產品 : USD 5,000 多件產品 : 各USD 3,500
	每年銷售收入於 USD 5M 至 USD 20M 之間 單一產品 : USD 4,200 多件產品 : 各USD 3,000
	每年銷售收入於 USD 5M 或以下 單一產品 : USD 2,500 多件產品 : 各USD 2,300

註：以上列出的多個產品費用只適用於同時提交申請的多個產品。
如需進行產品測試或廠房實地審查，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。

有些產品測試需由獨立和認可的實驗室跟據相關測試標準要求進行(請參閱個別產品標準的要求)。

一般約為三個月。

1. Food Service Packaging

歐盟



表5.5 歐盟 - EcoLabel

標籤頒發機構	European Commission
計劃名稱	EcoLabel
官方網頁	ec.europa.eu/environment/ecolabel
費用	<p>1. 申請費 (含處理申請費) 下限 EUR 200 上限 EUR 1,200 費用減免： 中小企業 (SMEs) 和來自發展中國家的申請：申請費上限為 EUR 600。 微型企業 (Micro-enterprises) 的申請：申請費上限為 EUR 350。 註冊了 <<環境管理審核規則>> (Eco-Management and Audit Scheme，簡稱：EMAS) 或通過 ISO 14001認證的公司可獲減免 20% 申請費。 上限 EUR 1,500</p> <p>2. 年費 (含標誌使用費) 費用減免： 中小企業 (SMEs) 和來自發展中國家的申請：申請費上限為 EUR 750。 微型企業 (Micro-enterprises) 的申請：申請費上限為 EUR 350。</p> <p>3. 測試費 如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。 測試費因應產品的複雜程度而定。</p>
產品測試	部份產品測試應由認可的實驗室或符合 EN ISO 17025 標準要求的實驗室進行，而該實驗室需有能力進行有關測試（請參閱個別產品標準的要求）。
申請所需時間	一般為兩個月至一年。
產品環保標準 - 塑膠產品	<p>1. Personal Computers 2. Portable Computers 3. Televisions</p>

澳洲



表5.6 澳洲 - Good Environmental Choice - Australia

標籤頒發機構	Good Environmental Choice Australia Ltd
計劃名稱	Good Environmental Choice - Australia
官方網頁	www.geca.org.au
費用	<p>1. 牌照費 (每年)</p> <p>產品營業額於 每年 AUD 250,000 以下： AUD 500 (+銷售稅)</p> <p>產品營業額於 每年 AUD 250,000 與 AUD 10,000,000 之間： 製造商營業額的 0.2% (+銷售稅)</p> <p>產品營業額於 每年 AUD 10M 與 AUD 50M 之間： AUD 20,000 (+銷售稅)</p> <p>產品營業額於 每年 AUD 50M 與 AUD 150M 之間： AUD 30,000 (+銷售稅)</p> <p>產品營業額於 每年 AUD 150M 以上： AUD 40,000 (+銷售稅)</p> <p>合資格的製造商若已經繳付了 AUD 40,000 (+銷售稅) 牌照費 (即產品營業額大於每年 AUD 150M)： 其他根據相關環保標準頒發的牌照可豁免牌照費； 其他根據不同環保標準頒發的牌照費上限是 AUD 3,000 (+銷售稅)。</p> <p>註：該產品的營業額以澳元和只在澳洲的銷售額計算。第一年的牌照，產品營業額是估計的。第二年的牌照，產品營業額是指印有 Geca 標誌的產品第一年的實際營業額。</p>
產品測試	<p>2. 測試和審查費</p> <p>如需進行產品測試或廠房實地審查，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。</p>
申請所需時間	<p>測試應由國家測試機構協會 (National Association of Testing Authorities, 縮寫：NATA) 或類似的海外認證代理認可的實驗室進行，而該實驗室能夠進行相關的測試和/或提供文件詳細說明產品的環保性能如何符合標準（請參閱個別產品標準的要求）。</p> <p>一般為兩至四個星期。</p>

- 產品環保標準 - 塑膠產品**
1. Audiovisual Equipment
 2. Compostable Biopolymer Products
 3. Computers
 4. Environmental Innovative Products
 5. Printers and Imaging Equipment
 6. Recycled Plastic Products
 7. Recycled Rubber Products
 8. Refrigerators

加拿大

表5.7 加拿大 - EcoLogo

標籤頒發機構	TerraChoice Environmental Marketing Inc.
計劃名稱	EcoLogo
官方網頁	www.ecologo.org
費用	<p>1. 驗證和審查費 隨後驗證和審查費： 一般為 CAD 1,500 至 CAD 5,000，費用取決於產品的類型和數量。</p> <p>2. 每年牌照費 取決於使用標籤的產品每年的銷售額。 產品銷售額的0.5% - 每個產品類別的最低費用為 CAD 2,100。</p> <p>3. 測試和審查費 如申請人的廠房已經持有 ISO 9000 和 ISO 14000 認證，申請人有機會被豁免實地審查，從而減低所需費用。 如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。</p>

- 產品測試**
- 部份產品測試需由獨立和認可的實驗室根據相關測試標準要求進行(請參閱個別產品標準的要求)。
- 一般為兩至三個月。
- 申請所需時間**
1. Office Furniture and Panel Systems
 2. Office Machines
 3. Pens, Mechanical Pencils and other Writing Instruments
 4. Petri Dishes from Source Reduced Plastic
 5. Plastic Film Products
 6. Recycled Plastic Products
 7. Resin Used in the Manufacture of Compost Bags
- 產品環保標準 - 塑膠產品**

紐西蘭

表5.8 紐西蘭 - Environmental Choice New Zealand

標籤頒發機構	The New Zealand Ecolabelling Trust
計劃名稱	Environmental Choice New Zealand
官方網頁	www.enviro-choice.org.nz
費用	<p>1. 申請費 NZD 250 (+銷售稅) [標準 EC-34-08 除外]</p> <p>2. 驗證和申請處理費 特定費用 (+5% 行政費)</p>

	費用
	3. 每年牌照費
費用	每年銷售額於 NZD 250,000以下： NZD 750 (+銷售稅)
	每年銷售額由 NZD 250,000到 NZD 500,000以下： NZD 1,500 (+銷售稅)
	每年銷售額由 NZD 500,000到 NZD 1,000,000以下： NZD 2,500 (+銷售稅)
	每年銷售額由 NZD 1,000,000到 NZD 2,000,000以下： NZD 4,000 (+銷售稅)
費用	每年銷售額由 NZD 2,000,000到 NZD 3,000,000以下： NZD 5,000 (+銷售稅)
	每年銷售額由 NZD 3,000,000到 NZD 4,000,000以下： NZD 6,500 (+銷售稅)
	每年銷售額由 NZD 4,000,000到 NZD 5,000,000以下： NZD 10,000 (+銷售稅)
	每年銷售額由 NZD 5,000,000到 NZD 10,000,000以下： NZD 12,500 (+銷售稅)
	每年銷售額於 NZD 10,000,000以上： NZD 17,500 (+銷售稅)
費用	驗證和申請處理費已包括廠房審查費。該預算費用會在產品和廠房評估過程開始前公佈。廠房審查一般會由廠房當地的特定審查人員執行(而非從紐西蘭委派過來)。 如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。
產品測試	部份產品測試需由獨立和認可的實驗室根據相關測試標準要求進行(請參閱個別產品標準的要求)。
申請所需時間	一般為兩至三個月。
產品環保標準 - 塑膠產品	1. Recycled Plastic Products 2. Recycled Rubber 3. Copy Machines, Printers, Fax Machines and Multifunctional Devices 4. Computers 5. Toner Cartridges 6. Furniture and Fittings

取決於所有使用標籤的產品每年的銷售額。

每年銷售額於 NZD 250,000以下：

NZD 750 (+銷售稅)

每年銷售額由 NZD 250,000到 NZD 500,000以下：

NZD 1,500 (+銷售稅)

每年銷售額由 NZD 500,000到 NZD 1,000,000以下：

NZD 2,500 (+銷售稅)

每年銷售額由 NZD 1,000,000到 NZD 2,000,000以下：

NZD 4,000 (+銷售稅)

3. 每年牌照費 每年銷售額由 NZD 2,000,000到 NZD 3,000,000以下：
NZD 5,000 (+銷售稅)

每年銷售額由 NZD 3,000,000到 NZD 4,000,000以下：
NZD 6,500 (+銷售稅)

每年銷售額由 NZD 4,000,000到 NZD 5,000,000以下：
NZD 10,000 (+銷售稅)

每年銷售額由 NZD 5,000,000到 NZD 10,000,000以下：
NZD 12,500 (+銷售稅)

每年銷售額於 NZD 10,000,000以上：
NZD 17,500 (+銷售稅)

4. 測試和審查費 驗證和申請處理費已包括廠房審查費。該預算費用會在產品和廠房評估過程開始前公佈。廠房審查一般會由廠房當地的特定審查人員執行(而非從紐西蘭委派過來)。
如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。

部份產品測試需由獨立和認可的實驗室根據相關測試標準要求進行(請參閱個別產品標準的要求)。

一般為兩至三個月。

1. Recycled Plastic Products

2. Recycled Rubber

3. Copy Machines, Printers, Fax Machines and Multifunctional Devices

4. Computers

5. Toner Cartridges

6. Furniture and Fittings

日本



表5.9 日本 - Eco Mark

費用	標籤頒發機構	Japan Environment Association
	計劃名稱	Eco Mark
	官方網頁	www.ecomark.jp/english/index.html
費用	1. 申請費	21,000 yen (含稅) 取決於每間公司所有使用標籤的產品每年的銷售額。 每年銷售額於 10M yen 以下： 10,000 yen 每年銷售額由 10M yen 到 100M yen 以下： 10,000 yen + 0.001 x (銷售額 - 10,000,000) yen
費用	2. 年費 (未含稅)	每年銷售額由 100M yen 到 1,000M yen 以下： 100,000 yen + 0.00065 x (銷售額 - 100,000,000) yen 每年銷售額由 1,000M yen 到 4,150M yen 以下： 685,000 yen + 0.0001 x (銷售額 - 1,000,000,000) yen 每年銷售額於 4,150M yen 以上： 1M yen
產品測試	3. 測試費	如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。測試費因應產品的複雜程度而定。 如屬非電子產品，產品測試可在一般 (廠房內部或外間) 的實驗室進行。 如屬電子產品，實驗室需要根據 ISO/IEC 17025 的要求 (符合 JIS Q17025 : 2000) 進行測試和分析 (實驗室不需一定持有 EN ISO 17025 認證)。如廠商已在抽樣和分析過程開發品質系統，並取得 ISO 9001 (符合 JIS Q 9001 : 2000) 認證，產品測試和分析可允許在廠商內部的實驗室進行(請參閱個別產品標準的要求)。
申請所需時間		一般為一個月以上。

**產品環保標準 -
塑膠產品**

1. Printing Ink
2. Stationery/Office Supplies
3. Copiers
4. Plastic Products
5. Personal Computers
6. Returnable Containers / Packaging Materials
7. Printers - Ink Jet Printer, Wire Dot Printer, and Thermo Sensitive Printer
8. Printers - Electrophotographic Printer
9. Building Products (Materials for Interior Work) - Materials for Carpentry
10. Building Products (Materials for Interior Work) - Materials for Unit and Other Works
11. Garbage Disposer
12. Household Commodity
13. Furniture
14. Products for Civil Engineering
15. Toner Cartridges - Original Toner Cartridge
16. Toner Cartridges - Recycled Toner Cartridge
17. Digital Duplicator - New Digital Duplicators
18. Digital Duplicator - Reused Digital Duplicators
19. Watches and Clocks
20. Reusable Products
21. Building Products (Materials for Exterior Finish and Construction)
22. Building Products (Materials for Supplies) - PVC Pipes for Sewage or Vent
23. Refill Containers and Resource Saving Containers
24. Biodegradable Plastic Products
25. Ink Cartridges
26. Shoes and Footwear - Rubber, Plastic and Fabric Shoes
27. Projectors
28. Vacuum Bottles

德國



表5.10 德國 - Blue Angel

標籤頒發機構	RAL gGmbH
計劃名稱	Blue Angel
官方網頁	www.blauer-engel.de/en/
費用	<p>1. 手續費 (一次性) EUR 250 (+19% 增值税) 取決於使用標籤的產品/服務每年的銷售額。 每年銷售額於 EUR 0.25M 或以下： EUR 270 (+增值税) 每年銷售額由 EUR 0.25M 以上到 EUR 1M： EUR 540 (+增值税) 每年銷售額由 EUR 1M 以上到 EUR 2.5M： EUR 1,080 (+增值税)</p> <p>2. 使用標籤的年費 每年銷售額由 EUR 2.5M 以上到 EUR 5M： EUR 2,110 (+增值税) 每年銷售額由 EUR 5M 以上到 EUR 15M： EUR 3,050 (+增值税) 每年銷售額由 EUR 15M 以上到 EUR 25M： EUR 4,500 (+增值税) 每年銷售額於 EUR 25M 以上： EUR 6,000 (+增值税)</p> <p>3. 測試費 如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。 測試費因應產品的複雜程度而定。 部份產品測試都需由持有EN ISO 17025 認證的實驗室進行(請參閱個別產品標準的要求)。</p> <p>取決於提交檔案的完整性。</p>
產品測試	
申請所需時間	

- 產品環保標準 - 塑膠產品**
1. Baby Monitors
 2. Digital Projectors
 3. Low-Waste Change-Top Tooth Brushes
 4. Compact Hi-Fi Systems
 5. Computers (Workstation Computers and Portable Computers)
 6. Office Equipment with Printing Function (Printers, Copiers, Multifunction Devices)
 7. Digital Cordless Phones
 8. DVD Recorders, DVD Players, Blu-ray Disk Players
 9. Electric Kettles for Household Use
 10. High-Pressure Espresso/Coffee Machines
 11. Low-Noise Garden Shredders
 12. Low-Noise and Low-Emission Garden Tools
 13. Domestic Gas Cookers and Gas-Fired Cooking Appliances
 14. Household Energy Meters
 15. Household Microwave Ovens
 16. Mobile Phones
 17. Power Strips with Master/Slave Switching
 18. Netbooks (Small Portable Computers)
 19. Photovoltaic Products
 20. Products made from Recycled Plastics
 21. Refrigerators and Freezers
 22. Returnable Transportation Packagings
 23. Soda Makers
 24. Television Sets
 25. Recycled Printing Modules Refilled with Toner
 26. Household Washing Machines

台灣



表5.11 台灣 - 環保標章

標籤頒發機構	行政院環境保護署
計劃名稱	環保標章 (Green Mark)
官方網頁	greenliving.epa.gov.tw/GreenLife
費用	<p>第一次申請費： 新台幣 20,000 (含稅)</p> <p>隨後申請費： 新台幣 15,000 (含稅)</p> <p>1. 申請費(有效期3年) 註：目前的收費標準是按次不按件。公司第一次申請，收費為新台幣 20,000 (含稅)。再次申請 (包括新產品的申請和產品延期) ，收費為新台幣 15,000 (含稅)。若同一批申請產品內同時包括新申請及產品延期申請，則需分為二個單獨申請案。若同一批申請產品內同時包括不同規格項目的產品，也需按所屬產品環保標準分別收費。</p> <p>如需進行產品測試，申請人需額外繳付有關費用。 測試費因應產品的複雜程度而定。</p> <p>如申請人的廠房位於台灣境內，廠房審查費申請人不需額外負擔。</p> <p>如申請人的廠房位於台灣境外，申請人需繳付相關審查費 (另加審查人員的簽證、機票及當地交通費)。</p>
產品測試	所有需審查的證明文件必須由中華民國實驗室認證體系認可之實驗室發出。 環境污染分析項目的證明文件必須由環保署認可之環境檢驗機構發出。
申請所需時間	一般為一至兩個月。

**產品環保標準 -
塑膠產品**

1. 塑橡膠再生品
2. 重填物之包裝或容器
3. 電腦主機
4. 監視器
5. 列印機
6. 洗衣機
7. 家用電冰箱
8. 家用冷氣機
9. 修正帶
10. 黑白影印機
11. 電腦滑鼠
12. 電腦鍵盤
13. 除濕機
14. 普通紙傳真機
15. 家用微波爐
16. 墨水筆
17. 鉛筆
18. 筆記型電腦
19. 電視機
20. 桌上型個人電腦
21. 手持式頭髮吹風機
22. 電熱式衣物烘乾機
23. 電磁爐
24. 食品包裝用塑膠薄膜
25. 原生碳粉匣
26. 多功能事務機

**產品環保標準 -
塑膠產品**

27. 行動電話
28. 電風扇
29. 可攜式投影機
30. 生物可分解塑膠
31. 視訊媒體播放機
32. 開飲機
33. 掃描器
34. 塑膠類管材
35. 塑膠發泡包裝材
36. 數位相機
37. 聚烯類藥用輸液容器
38. 數位複印機
39. 電鍋
40. 用戶電話機
41. 數位攝影機
42. 數位複印機油墨
43. 墨水匣

6

成功案例

6

成功案例

在這項目推行期間，四間本地塑膠制品廠商在香港生產力促進局的協助下，分別成功獲得香港、加拿大及澳洲的環保標籤。這四間公司及其申請標籤的產品分別是：

1. 安歷士電業有限公司 - 智能電水煲
2. 美嘉集團有限公司 - 環保手提電話外殼
3. 鵬馬環保塑料有限公司 - 多功能手提桶
4. 勵精國際(香港)有限公司 - 手提花灑

這一章將介紹這四個成功案例，內容包括申請者選擇此標籤的原因、申請過程、申請要注意的細節和申請者的意見等。

6.1 | 個案(一) — 智能電水煲

申請者	安歷士電業有限公司 Anex Electrical Company Limited
產品	 智能電水煲 Electric Kettle

環保標籤	 香港環保標籤 Green Label
頒發機構	環保促進會 Green Council
地區	香港
產品環保標準	GL-007-011 小型家電
申請者選擇此標籤的原因	安歷士電業有限公司執行董事郭致恒先生表示，歐洲市場趨向推行愈來愈多環保指令，內容涵蓋產品節能、材料回收和控制進口有害化學物質等方面。安歷士作為首家通過認證的香港小家電企業，相信透過「香港環保標籤計劃」的認證，將有利於公司產品在國際市場的推廣。相比自我聲明與有關化驗報告的支持，「香港環保標籤」在產品的能源效益、環保表現和綠色製造方面，可給予客戶更大的信心，為產品創優增值。
申請程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申請者從眾多環保標準中選取合適的環保標準。 2. 瞭解該標準的技術要求，測試項目及進行可行性研究。 3. 申請者檢閱及準備申請所需文件(包括實驗室測試報告)。 4. 申請者遞交申請表。 5. 環保促進會審批申請，申請者補充文件以及解答當局的提問。 6. 環保促進會通過申請，並頒發證書。

標準要求

1. 能源效率
以發熱元件提供主要功能的產品，其能源效率需達80%以上。
2. 物料選擇
不含對環境有害的石棉及重金屬。
3. 噪音管制
產品所產生的噪音必須少於80(dB)分貝。
4. 裝拆
產品需要容易裝拆。
5. 電池管制
內置電池需要是充電池/容易裝拆。
6. 表面塗層
表面塗層不含對環境有害的重金屬。
7. 包裝
 - 7.1 含回收紙成份的包裝
 - 包裝紙及包裝紙袋的回收紙含量不得少於40%
 - 包裝盒的回收紙含量需為100%
 - 7.2 含塑膠成份的包裝
 - 不得含有下列成份：
 - 鉛(Pb)
 - 鎘(Cd)
 - 六價鉻(Cr^{6+})
 - 錫(Sb)
 - 聚氯乙烯(PVC)或含氯塑料
 - 聚溴聯苯類(PBBs)和聚溴聯苯醚類(PBDEs)阻燃劑
 - 甲醛(Formaldehyde)
 - 1,2-苯二甲酸酯(1,2-Benzenedicarboxylic acid)
 - 有機錫(Sn)

測試及核實方法

1. 能源效率
根據智能水煲的設計，能源效率可透過比較耗電量及水溫差而獲得。透過制定一套獲認證機構承認的標準測試方法，驗證智能水煲的實際能源效率。根據認可的測試顯示，該款智能水煲的能源效率達80%以上，符合環保促進會的要求。關鍵在於產品設計本身已充份考慮保溫問題，對選材、電子線路和隔熱物料均進行優化，從而將失熱量減至最低。
2. 物料選擇
物料均符合主要市場的環保法規，例如：歐盟WEEE指令和RoHS指令¹，證明產品不含對環境有害的石棉及重金屬。因此，申請認證可謂事半功倍，而且無需額外增加環保設計成本。
3. 噪音管制
透過制定一套獲認證機構承認的標準測試方法，驗證智能水煲的噪音。根據認可的測試顯示，該款智能水煲的噪音少於80(dB)分貝，符合環保促進會的要求。
4. 裝拆
由申請者提交產品說明書。
5. 電池管制
不適用。
6. 表面塗層
不適用。
7. 包裝
包裝物料供應商提交自我聲明。

費用
(只供參考，因應個別
情況而定)

申請費用	HKD 8,000
實地考察及審核費用	不適用 (因應個別情況而定)
實驗室測試費用	不適用 (因應個別情況而定)
標籤使用費	HKD 4,000

標籤有效期

3年

¹註：「廢棄電器及電子設備」(WEEE)及「限制電器及電子設備使用有害物質」(RoHS)的歐盟指令已於2003年2月13日正式頒布成為歐洲法例。WEEE指令主要是推廣回收再用及循環再造電器及電子設備。RoHS指令則要求取締電器及電子設備中多種重金屬及含溴阻燃劑。

備註	申請者應該由產品研發，選擇物料的階段至加工處理都顧及到環保的元素，例如提高產品節能、省水的表現，選擇可降解物料，避免選用重金屬等，使其產品符合環保標籤的要求。除此之外，有很多廠家的產品亦會包含一些供應商的零件，要注意這些外購件均需符合標準的規定，亦要供應商提供文件以證明零件所符合的相關標準。
申請者意見	安歷士電業有限公司執行董事郭致恒先生表示，旗下小型家電產品取得「香港環保標籤」之後，強化了公司在專業技術和社會責任的形象，有助增加與海外廠商的合作機會。他建議有意申請「香港環保標籤」的企業，先檢視其生產或開發中的產品，是否基本上已符合目標市場的環保要求，並與市場上同類產品的能源效率進行比較，確保產品的節能效果理想。而且，企業管理人員的思維也要注入環保理念，落實推行清潔生產計劃，為申請「香港環保標籤」奠下穩固基礎。

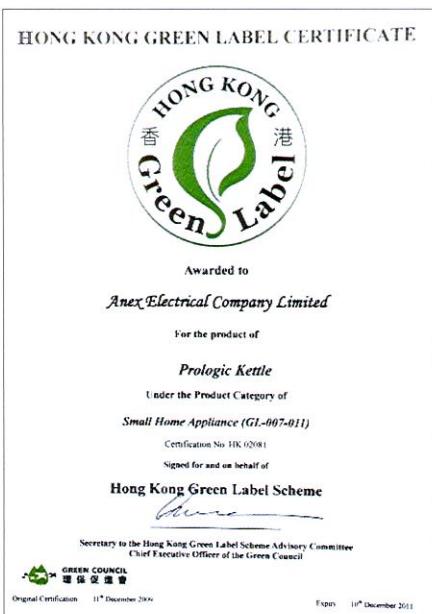


圖6.1 安歷士電業有限公司獲頒香港環保標籤證書

6.2 個案(二) — 環保手提電話外殼

申請者	美嘉集團有限公司 Pacific Mega Holdings Limited
產品	
環保標籤	
頒發機構	環保促進會 Green Council
地區	香港
產品環保標準	GL-002-005 含回收塑膠物料的非衣著產品
申請者選擇此標籤的原因	美嘉集團有限公司董事表示，旗下產品眾多，而部份產品更配出眾的環保表現。因此希望透過這次機會，選取一款產品作試點，申請由第三方認可頒發的環保標籤，以助公司進一步建立形象。

<p>申請程序</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 申請者從眾多環保標準中選取合適的環保標準。 2. 瞭解該標準的技術要求及進行可行性研究。 3. 申請者檢閱及準備申請所需文件。 4. 申請者遞交申請表。 5. 環保促進會審批申請，申請者補充文件以及解答當局的提問。 6. 環保促進會通過申請，並頒發證書。 <p>標準要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 塑膠含量 產品以塑膠為主，當中全新塑料不得多於產品淨重量的50%。 2. 物料選擇 對環境有害的重金屬不得超出以下含量： <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td>鎘(Cd)</td><td>: 20 ppm</td></tr><tr><td>鉛(Pb)</td><td>: 100 ppm</td></tr><tr><td>六價鉻(Cr⁶⁺)</td><td>: 100 ppm</td></tr><tr><td>砷(As)</td><td>: 50 ppm</td></tr><tr><td>汞(Hg)</td><td>: 10 ppm</td></tr><tr><td>硒(Se)</td><td>: 20 ppm</td></tr></table> 3. 防火物料 產品不得含有溴(Bromine)成份的有機物以作防火物料用途。 4. 生產過程 需符合當地的環境法例法規。 5. 包裝 <ol style="list-style-type: none"> 5.1 含回收紙成份的包裝 <ul style="list-style-type: none"> — 包裝紙及包裝紙袋的回收紙含量不得少於40% — 包裝盒的回收紙含量需為100% 5.2 含塑膠成份的包裝 <ul style="list-style-type: none"> — 不得含有下列成份： <ul style="list-style-type: none"> • 鉛(Pb) • 鎘(Cd) • 六價鉻(Cr⁶⁺) • 鋅(Sb) • 聚氯乙烯(PVC)或含氯塑料 • 聚溴聯苯類(PBBs)和聚溴聯苯醚類(PBDEs)阻燃劑 • 甲醛(Formaldehyde) • 1,2-苯二甲酸酯(1,2-Benzenedicarboxylic acid) • 有機錫(Sn) 	鎘(Cd)	: 20 ppm	鉛(Pb)	: 100 ppm	六價鉻(Cr ⁶⁺)	: 100 ppm	砷(As)	: 50 ppm	汞(Hg)	: 10 ppm	硒(Se)	: 20 ppm
鎘(Cd)	: 20 ppm											
鉛(Pb)	: 100 ppm											
六價鉻(Cr ⁶⁺)	: 100 ppm											
砷(As)	: 50 ppm											
汞(Hg)	: 10 ppm											
硒(Se)	: 20 ppm											

<p>測試及核實方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 塑膠含量 表示產品含量，可以透過提交產品物料配方。唯配方需清楚顯示產品所含成份的百分比。此外，環保促進會亦會要求提交原材料採購單。採購單需清楚顯示外購物料的份量以證明與產品物料配方相符。 2. 物料選擇 證明產品不含對環境有害的重金屬，建議的方法是委託資格的實驗室進行RoHS、EN71測試，然後提交測試報告。 3. 防火物料 由申請者提交產品物料配方及自我聲明。 4. 生產過程 由申請者提交產品生產流程圖。環保促進會亦會派員進行實地考察及審核。於實地考察時，審核員會要求巡視檢視生產線流程及排污措施。亦會要求檢視產品生產紀錄。 5. 包裝 由於包裝物料屬外購品，建議的方法是聯絡包裝物料供應商，要求供應商提交自我聲明，證明回收紙含量達致要求。 								
<p>費用 (只供參考，因應個別情況而定)</p> <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td>申請費用</td><td>HKD 8,000</td></tr><tr><td>實地考察及審核費用</td><td>HKD 16,000</td></tr><tr><td>實驗室測試費用</td><td>不適用 (因應個別情況而定)</td></tr><tr><td>標籤使用費</td><td>HKD 4,000</td></tr></table>	申請費用	HKD 8,000	實地考察及審核費用	HKD 16,000	實驗室測試費用	不適用 (因應個別情況而定)	標籤使用費	HKD 4,000
申請費用	HKD 8,000							
實地考察及審核費用	HKD 16,000							
實驗室測試費用	不適用 (因應個別情況而定)							
標籤使用費	HKD 4,000							
<p>標籤有效期</p> <p>3年</p>								
<p>備註</p> <p>實地考察時，審核員一般會留意以下項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 生廠商是否有制定優質管理系統 - 生廠商是否有制定質量政策及目標 - 生廠商是否有完善的採購紀錄(如：採購單，送貨單等) - 採購紀錄是否足以反映回收塑膠物料的含量(此項特別因應《含回收塑膠物料的非衣著產品》這項產品環保標準的要求) - 生廠商是否有適當的指引給予生產線的員工 - 生廠商是否有制定環境管理系統 - 生廠商管理層是否有定期回顧 - 生產線的實際運作 - 審核員亦會要求與管理層代表會面，瞭解廠房的運作 								

申請者意見

美嘉集團有限公司董事表示，在申請過程中，最大的挑戰可謂實地考察。由於之前並沒有申請環保標籤的經驗，加上標準上亦沒有清楚列明實地考察的審核細節，因此知道需要安排實地考察時，並不知道要作甚麼準備。幸好HKPC的團隊在這方面累積了不少經驗，先向我們解釋要準備的工作，又安排一次預先演習。這個過程中，我們發現了很多原以為無關重要的文件在審核時原來擔當著重要角色。因此我們在審核前先從不同部門提取文件整理成檔，以便其後能夠更有效率地配合審核員的審核，展示公司固有的文件及生產流程，減少了因未能即場提交相關文件而造成的誤解及不便。最終，整個考察亦十分順利完成。

美嘉集團有限公司董事繼指，是次成功申請香港環保標籤，除了肯定了美嘉產品在環保表現上的優越性外，亦肯定了廠房已有充份條件配合生產環保產品，有助公司進一步進軍環保市場。

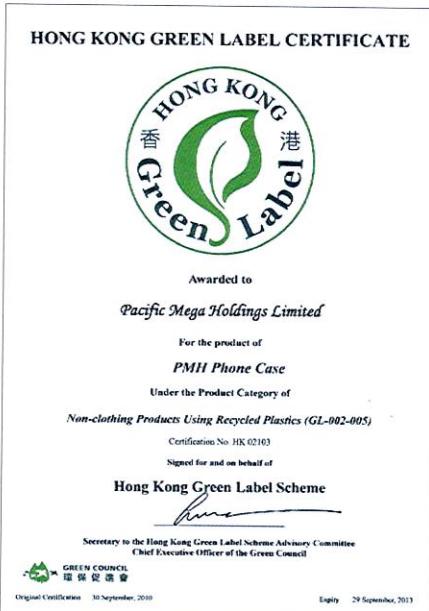


圖6.2 美嘉集團有限公司獲頒香港環保標籤證書

6.3 個案(三) — 多功能手提桶

申請者	鵬馬環保塑料有限公司 Plastique Avec Maize Company Limited
產品	 環保手提電話外殼
環保標籤	 Ecologo
頒發機構	TerraChoice Environmental Marketing Inc.
地區	加拿大
產品環保標準	CCD-127 Products Made from Recycled Plastics
申請者選擇此標籤的原因	鵬馬環保塑料有限公司行政總裁羅世平先生表示，鵬馬一向是提倡環保的先驅。早在多年前已為旗下的產品成功申請香港環保標籤。今次選擇申請加拿大的環保標籤，除了因為加拿大一向是提倡環保的先驅外，亦因為加拿大的環保標籤在國際市場更有認受性，希望藉此在國際市場上進一步推廣鵬馬的環保形象。

申請程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申請者從眾多環保標準中選取合適的環保標準。 2. 瞭解該標準的技術要求及進行可行性研究。 3. 申請者檢閱及準備申請所需文件。 4. 申請者遞交申請表。 5. 當局審批申請，申請者補充文件以及解答當局的提問。 6. 當局通過申請，並頒發證書。 								
標準要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 塑膠物料比例 產品中塑膠物料的比例必須多於50%或以上。 2. 回收塑膠物料比例 塑膠物料中的回收塑膠物料的比例必須多於50%或以上。 3. 回收塑膠物料的來源 回收塑膠物料需源自棄置消費品或非同一生產工序而產生的工業棄置品。 4. 優質管理系統 生廠商需制定優質管理系統以確保生產能符合要求。 5. 環保法例法規 生廠商需符合產品原產地的環保法例法規。 								
測試及核實方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 塑膠物料比例 申請者需提交產品的加工配方和原材料配方。從配方中需清楚顯示塑膠物料於產品中所佔的比例，以證明符合標準要求。此外，申請者亦需提交每一項產品原材料的採購單，而採購單亦需清楚顯示原材料的份量以證明與產品物料配方相符。 2. 回收塑膠物料比例 由於這項產品中的回收塑膠物料為外購工業棄置塑膠品，因此申請者需提交回收塑膠物料的採購單。採購單需清楚顯示回收塑膠物料的份量以證明與產品物料配方相符。 3. 回收塑膠物料的來源 回收塑膠物料供應商需提供文件以證明所提供的回收塑膠物料為外購工業棄置塑膠品，並清楚交代外購工業棄置塑膠品的來源。 4. 優質管理系統 生廠商需制定優質管理系統以確保生產能符合要求。這項可透過提交國際認可優質管理系統證書如ISO 9001及有關廠房生產流程文件以證明。 5. 環保法例法規 生廠商需提交自我聲明及有關文件以證明廠房的生產符合產品原產地的環保法例法規。 								
費用 (只供參考，因應個別情況而定)	<table border="0"> <tbody> <tr> <td>申請費用</td><td>大約 CAD 860</td></tr> <tr> <td>實地考察及審核費用</td><td>不適用 (因應個別情況而定)</td></tr> <tr> <td>實驗室測試費用</td><td>不適用 (因應個別情況而定)</td></tr> <tr> <td>標籤使用年費</td><td>CAD 2,100 (因應產品銷售量而定)</td></tr> </tbody> </table>	申請費用	大約 CAD 860	實地考察及審核費用	不適用 (因應個別情況而定)	實驗室測試費用	不適用 (因應個別情況而定)	標籤使用年費	CAD 2,100 (因應產品銷售量而定)
申請費用	大約 CAD 860								
實地考察及審核費用	不適用 (因應個別情況而定)								
實驗室測試費用	不適用 (因應個別情況而定)								
標籤使用年費	CAD 2,100 (因應產品銷售量而定)								
標籤有效期	1年								
備註	<p>據當局消息提出，所有Ecologo的審核將收緊環保法例法規的要求。於不久的將來，當局將需要申請者的產品生廠商持有國際環保管理系統證書ISO 14001。未能持有這項證書的生廠商，當局將派員到產品原產地的廠房進行實地考察及審核，而申請者需負責當局審核員的交通、住宿及膳食等開支。</p>								
申請者意見	<p>鵬馬環保塑料有限公司行政總裁羅世平先生表示，加拿大一向是提倡環保的先驅，其環保認證的要求亦比其他國家為高。鵬馬作為首家通過加拿大Ecologo認證的香港企業，除了進一步肯定鵬馬產品的環保性能外，亦可給予客戶更大的信心，有利產品在國際市場的推廣。此外，這認證亦肯定了廠房無論在廢氣及噪音管制和污水處理等各方面都符合國際性要求，有利公司進一步進軍國際環保市場。</p> <p>在申請過程中，最大的挑戰可謂審批申請時當局的提問。加拿大的審核過程比較嚴緊複雜，鵬馬雖有成功申請香港環保標籤的經驗，但這次面對加拿大的審核仍是一項挑戰。由於鵬馬的廠房位於國內，審核時有很多資料只能在文件上表達，因此當局在審核過程中格外嚴緊，每一項的文件都需作補充及解釋。亦曾因未能完滿解答當局的提問而差點導致當局派員到廠房進行實地考察及審核，造成不必要的開支及延長了審核的過程。</p> <p>幸好在HKPC的技術協助下，一切問題都能迎刃而解，我們不但免卻了當局派員進行實地考察的步驟，在整個申請及審核過程中，亦只需投放有限的資源便能完成。</p>								



圖6.3 鵬馬環保塑料有限公司獲頒加拿大Ecologo證書

6.4 個案(四) — 手提花灑

申請者	勵精國際(香港)有限公司 Regent International (H.K.) Limited
產品	 Pro III 三速手提花灑
環保標籤	 Water Efficiency Labelling and Standards (WELS) Scheme
頒發機構	澳洲政府
地區	澳洲
產品環保標準	Water Efficient Products - Rating and Labelling

申請者選擇此標籤的原因	勵精國際市場推廣部經理吳慧碧小姐表示，有見地球資源逐漸短缺，人們的生活態度亦隨之而改變，環保產品尤其是生活必需品是不可或缺的。加上香港、中國和大部份的亞洲國家對環保觀念及相關產品推廣普遍都較歐美和澳洲為弱和緩慢，相反地這些地方的經濟發展卻不斷迅速地增長。鑑於以上兩個主要因素，吳經理認為環保產品市場在上述地方於未來十年必定有可觀的增長空間。透過HKPC的協助下獲取澳洲政府頒發的用水效益標籤，加上香港政府近年推出具本地市場認受的用水效益標籤，有助新品牌建立一個被受認可的環保形象，更容易打入競爭激烈的市場。綜合市場考慮，技術要求，及申請費用後，澳洲的WELS計劃最為合適。
申請程序	<ol style="list-style-type: none"> 申請者從眾多環保標準中選取合適的環保標準。 瞭解該標準的技術要求，測試項目及進行可行性研究。 申請者檢閱及準備申請所需文件(包括實驗室測試報告)。 申請者遞交申請表。 當局審批申請，申請者補充文件以及解答當局的提問。 當局通過申請，並頒發證書。
標準要求	<ol style="list-style-type: none"> 花灑流量 噴射角度 降溫速度 喉管 接頭性能 節流器性能
測試及核實方法	<p>以下各項數據的證明可透過委託合資格的實驗室進行測試而獲得。</p> <ol style="list-style-type: none"> 花灑流量 在不同的水壓下(150kPa, 250 kPa, 350 kPa)，花灑的出水流量不得多於2L/min。 噴射角度 噴射角度應介乎0 - 8度。 降溫速度 花灑的水溫下降不得多於3度。 喉管 喉管需要滿足良好的拉伸度及耐用性。 接頭性能 解除花灑接頭所需的扭力不得多於1Nm。 節流器性能 節流器要滿足良好的耐用性。

費用 (只供參考，因應個別情況而定)	申請費用 AUD 1,500 實地考察及審核費用 不適用 (因應個別情況而定) 實驗室測試費用 HKD 15,000 (因應個別情況而定) 標籤使用費 AUD 1,500
標籤有效期	5 年
備註	在香港、新加坡、英國、美國等地，也有類似的用水效益標籤計劃，但這些地區的計劃仍屬自願性質，廠商可自由參與。另一方面，澳洲WELS標籤仍屬強制性質。所以澳洲WELS標籤的申請比較嚴格。以香港政府水務署的用水效益標籤計劃為例，申請過程中涉及的測試比澳洲WELS標籤的為少。所以建議廠商在決定申請某一地區的標籤之前，緊記先瞭解其他地區的同類標籤的要求，再按產品本身的性能衡量成功申請標籤的可行性，繼而作出申請。
申請者意見	<p>勵精國際市場推廣部經理吳慧碧小姐表示，隨著社會環保意識愈來愈濃厚，消費者的生活模式不斷轉變，「環保」已成為製造業的入場券，而公司主力生產的浴具屬於生活必需品，與環保息息相關，所以相信產品注入環保元素將有一定商機。</p> <p>與此同時，勵精國際藉著發展環保產品的機遇，而逐步轉型發展自家品牌業務，並先以電鍍塑膠花灑為切入點。勵精國際解釋，電鍍塑膠花灑是公司的強項產品，掌握了一定的生產技術，有利自家產品開發；此外，花灑本身是使用水資源的產品，而水資源正是環保的其中一個主要項目，吻合公司發展環保產品的策略。</p> <p>環保標籤眾多，當中每一個標籤的技術要求亦有不同，單是檢視每一個標籤的技術要求，便涉及研究眾多不同的技術標準，其中亦涉及鎖定一些合規格的實驗室以進行測試等。對每一個標籤進行可行性研究實在是一項挑戰！在HKPC的技術支援下，我們只需投放有限的資源便能從眾多環保標籤中選取既能滿足市場需要及符合技術要求的環保標籤。透過HKPC的協助，我們能更有效掌握該標籤的測試項目，在檢閱及準備申請所需的技術文件上亦節省了不少功夫。最後，HKPC亦提供專業的技術指導，協助我們準備一份技術資料檔案，以確保日後的大量生產都能滿足WELS要求。</p>

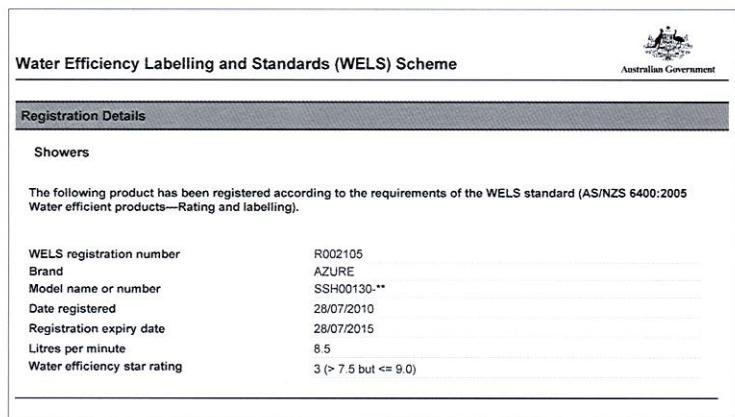


圖6.4 勵精國際(香港)有限公司成功註冊澳洲的
Water Efficiency Labelling and Standards (WELS) Scheme

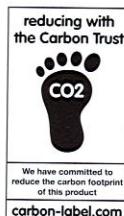
7

環保標籤的 未來發展

7

環保標籤的未來發展

環保標籤的未來發展除了會增加更多不同產品的環保標準和各地互相認可不同地區的環保標籤外，同時亦要因應市場趨勢和需求來制定或修定產品環保標準使其更加全面。



碳審計和二氧化碳排放管理是近年世界各地關注的問題，亦將會是未來環境管理一項重要的發展。市場上已經出現了「碳足跡」的標籤來顯示產品相關的碳排放。隨著各界愈來愈多人關注和認識碳排放的問題，與「碳足跡」相關的標籤將會愈來愈普及。另一方面，其他的環保標籤(第一類)，如歐盟的EcoLabel，現在亦已經展開了研究，探索如何有系統地把碳排放融入在其標準的制定過程中¹。由此可見，碳審計和碳排放管理亦將會是環保標籤其中一項重要發展。這一章將會介紹有關碳審計和二氧化碳排放管理的資料以供參考。

碳審計和二氧化碳排放管理的背景

從工業革命開始以來，人類不斷燃燒化石燃料及砍伐森林，令大氣中溫室氣體濃度急劇上升，加強了溫室效應，導致全球暖化及氣候反常的現象。

大氣中溫室氣體含量的增加速度實在令人關注，控制及減少溫室氣體排放量的工作刻不容緩，近年全球對控制溫室氣體排放的意識亦因而提高。為了控制溫室氣體的排放，世界各國達成了《京都議定書》，主要目標

¹ 資料來源：歐盟委員會
(http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/about_ecolabel/carbon_footprint_en.htm)

是「將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水平，用以防止劇烈的氣候變化對人類造成傷害」。各國同時亦對以下六種令全球暖化的溫室氣體的排放，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、全氟碳化物(PFCs)、氫氟碳化物(HFCs) 及六氟化硫(SF₆) 進行監察及控制排放工作。

碳審計

「碳審計」的出現，是為了有系統地計算溫室氣體排放，發掘改善空間及協助組織進一步減排工作。在上述六種溫室氣體中，由於二氧化碳所佔的排放比例一般為較高，所以在執行「碳審計」工作時，都會將其他的溫室氣體轉化為二氧化碳排放量，方便計算。

根據香港環境保護處網站資料顯示，本港的建築物差不多已佔全港總用電量九成²，而建築物用電量所排放出的溫室氣體尤其受到關注。有見及此，香港特區政府環境保護署及機電工程署編製了一份《香港建築物(商業、住宅或公共用途)的溫室氣體排放及減除的審計和報告指引》，提供一套有系統及科學化的方法，方便為建築物的溫室氣體排放及減除作出核算及報告。透過該指引，可協助找出可以改善的地方，以改善建築物的溫室氣體排放。該指引涵蓋商業大廈常見的主要溫室氣體排放類別，即能源消耗、耗水、耗紙、廢物處理以及逸散製冷劑。

在執行碳審計工作時，審計員需檢視直接和間接導致溫室氣體排放的活動、使用的原材料、產生的廢物、產品、服務及其他相關資料。

在開始碳審計前，審計員必須瞭解建築物邊界和營運邊界兩種不同的概念(見表7.1)，以及計算溫室氣體排放時必須採用的各種量化方法。

² 資料來源：環境保護署(http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/climate_change/ca_intro.html)

表7.1 建築物邊界和營運邊界

建築物邊界	建築物邊界是參與碳審計機構所擁有或可控制的運作範圍，用作計算在這範圍溫室氣體排放量而界定組成參與機構的業務及運作範圍。建築物邊界目前只適用於位處香港本地的設施/營業單位。
	營運邊界是指參與機構所擁有或控制會直接及間接排放溫室氣體的業務。根據《香港建築物的溫室氣體排放及減除的核算和報告指引》，就計算二氧化碳排放制定了三個範圍。
	範圍一： 直接溫室氣體排放及清除 機構在建築物邊界內所控制的活動而直接排放或吸收溫室氣體。例子如使用氣體煮食爐、現場種植額外的樹木等。
營運邊界	範圍二： 能源使用間接引致的溫室氣體排放 在建築物邊界內使用的外購電力或煤氣，在其生產過程中所引致的溫室氣體排放。
	範圍三： 其他間接溫室氣體排放 參加機構進行相關活動間接引致的溫室氣體排放，但不包括建築物邊界內的排放源。例子如已出售產品和服務的使用、僱員公務旅遊等。

整理及蒐集有關溫室氣體排放的資料

有系統及詳盡的溫室氣體排放的資料，對於在資料核實及撰寫一份完整的碳審計報告十分重要。而大部份碳排放的數據可從以下資料中獲得：

- 燃料單據、採購記錄或燃燒源的燃料儀錶
- 設備本身的保養記錄
- 煤氣公司及電力公司發出的單據
- 購入紙張的單據
- 回收紙張的單據或記錄
- 水費單

所有資料應有良好的數據庫保存，並按照國際認可的方法，以較詳盡的方法核算溫室氣體排放。

碳審計的流程

下列提供了一般碳審計的流程(只供參考)：

1. 劃定碳審計的規模和範圍
2. 選定分析期(通常至少十二個月)
3. 收集相關的資料和數據
4. 量化溫室氣體排放量
5. 確定溫室氣體排放密集的活動
6. 撰寫報告，建議減排措施，以持續管理溫室氣體排放量

碳審計報告

一般碳審計報告包含了以下項目(只供參考)：

1. 報告機構名稱
2. 報告機構描述
3. 報告期 (開始及結束日期)
4. 所選擇的建築物邊界範圍
5. 所選擇的營運界線範圍
6. 量化排放量及清除量的方法
7. 溫室氣體排放及減排資料
8. 不同時間的溫室氣體排放及減排資料
9. 溫室氣體補償措施及計劃的資料
10. 其他可選擇報告的資料
11. 報告機構的聯絡人
12. 數據來源、參考資料等一覽表

碳審計參考資料

表7.2 碳審計參考資料

參考資料	發出機構	發出年份
世界資源研究所及世界可持續發展工商理事會(WRI / WBCSD)(2004)：《溫室氣體議定書：企業核算與報告準則(修訂本)》	世界資源研究所及世界可持續發展工商理事會(WRI / WBCSD)	2004
ISO 14064-1: 2006 在組織層面對溫室氣體排放和清除的量化和報告規範指南	國際標準化組織	2006
PAS 2050:2008 商品和服務在生命週期內的溫室氣體排放評價規範	英國標準協會	2008
香港建築物(商業、住宅或公共用途)的溫室氣體排放及減除的核算和報告指引	香港特區政府機電工程署和環境保護署	2010
CO ₂ Emission from Business Travel, Version 2.0	World Resources Institute (WRI)	2006
Emission Factors Database (EFDB)	Intergovernmental Panel on Climate Change - National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP)	2006

碳審計效益

企業可建立自己的溫室氣體排放審計和實施一系列的措施，以減少溫室氣體排放量，從而獲取顯著的得益，包括：

降低能源成本

過量的碳排放量相當於為企業增加不必要的成本。識別在何處以及如何減少排放量，可有效降低能源成本，節省長遠開支。

提高員工和客戶滿意度

積極採取減碳的措施並努力減少對環境影響的企業越能夠吸引員工和客戶。保留員工和吸引客戶，對企業的業務有良好的影響並能節省金錢。

增加市場機遇

企業要達至減碳目的，必須更有效地管理生產和服務層面的碳足跡，包括發展更多環保產品等，這將能助企業開拓更多不同客源，提升企業的競爭力。

提升品牌價值

隨著消費者的環保意識日漸提升，碳審計將成為社會風尚，因此企業實行碳審計已能夠促進企業形象，提升品牌價值。

辦公室減碳小貼士

管理辦公室設備，更有效使用能源

辦公設備和電子產品即使在閒置時或在待命時仍會使用一定能源。如要在工作時節約能源，可啟動電腦和顯示器的電源管理功能，筆記電腦在不使用時可把電源線拔掉，在下班時關掉不必要的設備和照明系統。另外，亦可考慮使用帶有開關的電源延長線，當使用完電腦、打印機、無線路由器和其他電子產品時，直接關掉電源延長線，從而減少二氧化碳排放。

使用更高能源效益的照明系統

在照明系統方面減少二氧化碳排放，企業可利用更高能源效益的照明系統，例如慳電膽、T5光管、LED燈等，取代現有的烏絲燈泡或T8光管。企業亦可鼓勵業主安裝感應器，使偶爾使用燈光的空間在備用時自動關閉照明系統。

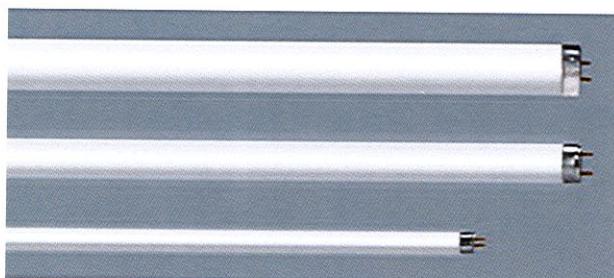


圖7.1 T12、T8及T5 光管

鼓勵員工使用較少能量的上下班方式

企業可鼓勵員工使用公共交通工具、騎自行車和其他創新的方式上下班，以節省能源和減少溫室氣體排放量。

減少用量、回收及循環再用

企業可在辦公室設立減少、重用和循環再造的措施，例如回收電子設備，循環再用紙張，減少用電等。在資源開採、生產和處置方面，此舉有利於節約能源，減少污染和溫室氣體排放量。



圖7.2 資源回收筒

鼓勵使用視頻及電話會議

使用視頻會議或電話會議，不僅能節省運輸成本和減少溫室氣體排放量，而且還能節省大量時間。企業可聯繫當地的電訊營運商，以了解更多有關這些替代會議的選擇。

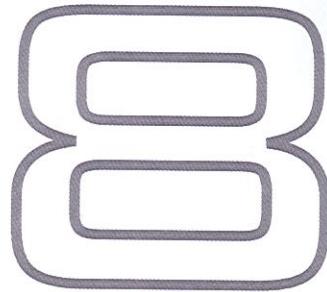
使用電子文件

設計和開發電子文件管理系統，以減少需要打印文件的數量。這將節省企業在紙張和更換辦公室設備的成本，如打印機墨盒等。電子文件管理系統還可以通過節約分享信息、更新文件、取得批准及跟蹤信息的時間，提高生產效率。

趨勢

碳審計必將成為企業控制碳排放及實踐低碳營商的新趨勢。企業可透過管理系統、專業技術及支援和資金等多方面的協調，配以有效的節能措施，從而減少二氧化碳排放量，並能制定長遠及持續的減碳目標。同時，企業要改善他們的整體運作，就必須透過更換設備和改善管理的工程項目來進行，這將為工程和專業服務等範疇帶來無限的商機。

頻繁的自然災害敲響了全球暖化問題的警號，人類必須立即採取行動，以應付溫室效應所產生的各項環境問題。部分歐美企業已作出限制生產或服務過程中溫室氣體排放的規定，香港企業必須掌握低碳營商的趨勢，並及時落實碳審計和二氧化碳排放管理策略，使企業合乎可持續發展的原則，為未來發展鋪路。



技術支援及查詢

技術支援及查詢



圖8.1環保標籤資料庫 — 塑膠產品

環保標籤資料庫 — 塑膠產品

環保標籤資料庫是此項目的成果之一。用家可以透過使用搜尋器快捷地獲得十個香港企業主要市場的環保標籤計劃的相關資料，這十個地區包括：香港、中國、美國、歐盟、澳洲、加拿大、紐西蘭、日本、德國和台灣。詳情可瀏覽香港塑膠業廠商會網站(www.hkplastics-ma.com)。

技術支援

如欲查詢或需要有關申請環保標籤的技術支援，請聯絡香港生產力促進局。

查詢



香港生產力促進局，製造科技部，塑膠科技中心

香港九龍塘達之路78號生產力大樓地庫二層

聯絡人：孫先生 / 陳先生

電 話：2788 5552 / 2788 6336

傳 真：2788 6169

電 郵：samsons@hkpc.org / kfchan@hkpc.org