

生態
Ecological

健康
Healthy

再生
Recycling

高性能
High-performance

綠
建
材
解
說
與
評
估
手
冊

2015
年



綠建材解說與評估手冊

EVALUATION MANUAL FOR GREEN BUILDING MATERIAL

2015

2015 NEW EDITION
內政部建築研究所



內
政
部
建
築
研
究
所





綠建材解說與評估手冊

EVALUATION MANUAL FOR GREEN BUILDING MATERIAL

2015

2015 NEW EDITION
內政部建築研究所



發行人: 何明錦
監修: 廖慧燕、姚志廷
主編: 蔡耀賢、林芳銘、陳振誠
執行編輯: 王松永、王世昌、李俊璋
李訓谷、李明賢、邵文政
段葉芳、陳文卿、黃兆龍
廖文城、鄭光炎、蕭江碧
賴榮平 (按姓名筆畫排序)
圖文編輯: 曾偉菱、謝昀昊、柯廷衛

序

由於我國的建築型態逐漸朝向密閉化、高層化發展，室內自然通風往往被忽略，再加上國人的居住空間普遍有過度裝修的現象，建築材料的品質不僅攸關居住環境的舒適性、美觀性，更會對居住者的健康造成不容忽視的影響，另一方面，我們也面臨了資源匱乏、氣候變遷的挑戰，因此，建材的製造、使用及廢棄更應充分考量環境友善、資源再利用等課題。為了積極回應「人本健康、地球永續」的概念與訴求，內政部建築研究所在 2004 年建立了「綠建材標章」制度，具體為國人居住環境品質把關，並引領我國傳統建材產業將永續與健康的元素導入各項建築材料中。

在各界的共同支持與努力之下，綠建材標章制度推行的價值已受到廣泛的重視與肯定，歷年累計核發的綠建材標章數量，已超過一千兩百件，涵蓋的系列產品超過九千種，且核發的標章數量仍逐年攀升，綠建材標章已成為國人選購建材時最重要的識別標章系統。此外，在制度面部分，「建築技術規則」建築設計施工編中有關綠建材之規定，於 101 年 7 月 1 日修正實施，規定室內綠建材使用率自 5%、30%再予提升至 45%，並增列戶外地面材料須使用 10%之綠建材，相關法規的規定，亦推升了國內綠建材的產製及消費風潮。

在綠建材標章推動過程中，「綠建材解說與評估手冊」可說是最具代表性的一本書籍，其內容涵蓋了綠建材的定義、法規、評定與應用等面向，2015 年版的手冊，整合了本所多項研究成果與各界建言，針對綠建材評定範圍及基準進行了必要的增修訂，包括：健康綠建材總揮發性有機化合物（TVOC）管制項目從原來的 6 種，增加至 12 種，以與「室內空氣品質管理法」定義之 TVOC 接軌；生態綠建材部分，則將國產木竹材產地證明文件納入永續及人工森林之證明文件，以帶動本土木竹產業的發展；高性能防音綠建材也因應建築隔音法規的調整，將原有基準予以提升；此外，本次改版更增修訂了 5 項再生綠建材，大幅擴充了評定範圍。相信 2015 年版的評估手冊不僅可因應相關法規的變動，且更能切合產業界與消費者的實際需求。在此，本人謹對手冊編輯委員及相關工作同仁的辛勞與付出表示誠摯感謝。

內政部建築研究所所長

何明輝 謹誌

2015 年 5 月

目錄

解說篇

第一章 緒論	1
1-1 推行綠建材標章的時代意義.....	4
1-2 綠建材標章發展緣由.....	5
1-3 綠建材標章與綠建築政策相輔相成.....	7
1-4 綠建材標章評定內涵與特點.....	8
第二章 國內外綠建材標章發展.....	11
2-1 國際間綠建材標章發展	11
2-2 國內綠建材標章相關政策.....	15
2-3 我國綠建材標章制度.....	20
2-4 綠建材應用面	22
第三章 綠建材通則.....	25
3-1 何謂綠建材通則.....	25
3-2 綠建材通則管制目的.....	26
3-3 綠建材通則評定要項與基準.....	26
3-4 綠建材通則說明	28
第四章 生態綠建材	33
4-1 何謂生態綠建材	33
4-2 生態綠建材評定目的.....	34
4-3 生態綠建材評定基準.....	35
第五章 健康綠建材	39
5-1 何謂健康綠建材	39
5-2 健康綠建材評定目的.....	39
5-3 健康綠建材評定基準.....	40
第六章 再生綠建材	49
6-1 何謂再生綠建材	49
6-2 再生綠建材評定目的.....	51
6-3 再生綠建材評定要項與基準.....	52

第七章 高性能綠建材	59
7-1 何謂高性能綠建材	59
7-2 高性能綠建材評定目的	64
7-3 高性能防音綠建材評定基準	67
7-4 高性能透水綠建材評定基準	73
7-5 高性能節能玻璃綠建材評定要項與基準	78
附錄一 國際間綠建材標章發展與制度	83
附錄二 綠建材標章申請審核認可及使用作業要點	107
附錄三 綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點	111
附錄四 綠建材性能試驗機構申請指定作業要點	115
附錄五 綠建材標章證書規費收費標準	117
附錄六 綠建材性能試驗機構申請指定收費標準	119
附錄七 綠建材標章評定作業流程	121
附錄八 綠建材標章審核認可申請書	123
附錄九 內政部指定「綠建材性能試驗機構」申請書	125
附錄十 綠建材標章自薦提案處理作業程序	127
附錄十一 行政院環保署公告毒性化學物質及其管制濃度與 大量運作基準一覽表 (103 年 08 月 25 日修正)	131
附錄十二 建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點	149
附錄十三 2015 年綠建材解說與評估手冊改版說明	151

圖目錄

圖 1-1 地球環境變遷與能源耗竭-地球定存觀念	1
圖 1-2 永續建築環境性能評估系統	2
圖 1-3 我國綠建材標章內涵	9
圖 1-4 綠建材標章(左)及各分類標章(右)	10
圖 2-1 取得美國 Green Seal 標章之地毯	11
圖 2-2 符合 EPD 宣告之粒片板	11
圖 2-3 綠建材應用案例	22
圖 2-4 綠建材應用案例	22
圖 2-5 綠色建築產業之應用	23
圖 3-1 綠建材通則規定要項	25
圖 3-2 偏光顯微鏡-石棉檢測設備	30
圖 3-3 TCLP 毒性溶出檢測設備	30
圖 4-1 生態綠建材標章	33
圖 4-2 生態綠建材精神	33
圖 4-3 生態綠建材評定要項	34
圖 5-1 健康綠建材標章	39
圖 5-2 內政部建築研究所性能實驗中心-建材逸散模擬實驗室	42
圖 6-1 再生綠建材標章	49
圖 6-2 木質材料回收製造再生綠建材流程	49
圖 6-3 再生陶瓷粒料	50
圖 6-4 再生圍牆磚	50
圖 6-5 再生高壓混泥土磚	50
圖 6-6 再生陶瓷面磚	50
圖 6-7 再生纖維水泥板	50
圖 6-8 再生橡膠地磚	50
圖 6-9 再生建築紅磚	51
圖 6-10 再生綠建材評定要項	52
圖 7-1 高性能綠建材標章	59
圖 7-2 隔音窗	59
圖 7-3 吸音筒	59
圖 7-4 多樣聲學建材組成之演藝空間	60
圖 7-5 高性能透水鋪面	61
圖 7-6 滲透側溝	61
圖 7-7 滲透陰井	61
圖 7-8 滲透排水管	61
圖 7-9 高性能透水鋪面評定要項	62
圖 7-10 太陽輻射經由玻璃建材的能量傳遞情形	63
圖 7-11 高性能綠建材評定說明	64
圖 7-12 吸音牆板應用例	64
圖 7-13 高性能透水鋪面	64
圖 7-14 高性能防音綠建材評定範圍	65
圖 7-15 單元透水磚透水鋪面	66
圖 7-16 優良剛性透水建材	66
圖 7-17 高性能防音綠建材評定要項	67
圖 7-18 吸音天花板應用例	68

圖 7-19 建築構件空氣音隔音實驗室	70
圖 7-20 樓板表面材(含緩衝材)應用例	70
圖 7-21 樓板衝擊音實驗室	70
圖 7-22 吸音性能量測實驗室	72
圖 7-23 透水性瀝青	75
圖 7-24 透水性樹脂混合粒料之構造	75
圖 7-25 玻璃建築帷幕	78
圖 7-26 玻璃建築帷幕	78
圖 7-27 單層玻璃之玻璃參數示意圖	80
圖 7-28 複層玻璃之玻璃參數示意圖	80
附圖 1-1 德國藍天使環保標章	87
附圖 1-2 德國 GuT 評估標章	88
附圖 1-3 德國 EMICODE 標章	89
附圖 1-4 芬蘭建材逸散分級標章	90
附圖 1-5 丹麥、挪威 ICL 標章	91
附圖 1-6 丹麥進口建材 ICL 標章	91
附圖 1-7 歐盟 Eco-Label	92
附圖 1-8 美國 Green Seal 標章	94
附圖 1-9 美國綠色防護標章/UL 驗證	94
附圖 1-10 法國建材逸散標示制度	95
附圖 1-11 加拿大 EcoLogo	96
附圖 1-12 日本環保標章 Eco Mark	97
附圖 1-13 韓國環保標章	100
附圖 1-14 韓國健康建材標章	101
附圖 1-15 中國環境標誌	102
附圖 1-16 新加坡環保標章	104
附圖 1-17 新加坡綠建材標章	104
附圖 1-18 泰國環保標章	104

表目錄

表 2-1 國際綠建材標章評定比較	12
表 2-1 國際綠建材標章評定比較(續)	13
表 2-1 國際綠建材標章評定比較(續)	14
表 2-2 智慧綠建築之相關產業範疇 (節錄自「智慧綠建築推動方案」)	15
表 2-3 綠建材之認可表	17
表 2-4 國內相關標章制度	19
表 3-1 重金屬成份 TCLP 檢出值標準表	27
表 3-2 蒙特婁公約管制之化學品(ozone-depleting substances)	31
表 4-1 生態綠建材在生命週期各階段應具有之特性	33
表 4-2 生態綠建材評定項目	36
表 4-3 生態綠建材評定基準表	37
表 4-3 生態綠建材評定基準表(續)	38
表 5-1 健康綠建材評定項目	40
表 5-2 健康綠建材評定基準表	43
表 5-2 健康綠建材評定基準表(續)	44
表 5-3 健康綠建材設計例	47
表 6-1 再生綠建材評定基準表	55
表 6-1 再生綠建材評定基準表(續)	56
表 6-1 再生綠建材評定基準表(續)	57
表 6-1 再生綠建材評定基準表(續)	58
表 7-1 玻璃建材之物理性質	63
表 7-2 高性能防音綠建材評定基準表	68
表 7-3 透水鋪面評定範圍	73
表 7-4 滲透側溝、陰井及排水管評定範圍	74
表 7-5 高性能透水綠建材評定要項	75
表 7-6 高性能透水綠建材評定基準表	77
表 7-7 高性能節能玻璃綠建材評定基準表	81
附表 1-1 國際綠建材標章評定比較	84
附表 1-1 國際綠建材標章評定比較(續)	85
附表 1-1 國際綠建材標章評定比較(續)	86
附表 1-2 德國 GuT 標章之試驗因子	88
附表 1-3 德國 EMICODE 標章之分級制度	89
附表 1-4 芬蘭建材逸散分級標準	90
附表 1-5 ICL 之材料分類	91
附表 1-6 丹麥 ICL 標章之建材粉塵逸散標準	92
附表 1-7 歐盟生態標章建材相關類別產品之比較	93
附表 1-8 美國 Green Seal 標章評估因子	94
附表 1-9 美國 Green Guard 標章評估因子	95
附表 1-10 法國建材逸散標示制度分級	95
附表 1-11 加拿大 EcoLogo 標章評估的試驗因子	96
附表 1-12 廢木材、間伐材、小徑材的木製品「環境負荷選定表」	98
附表 1-13 日本改正建築基準法、JIS 與 JAS 規定之甲醛逸散量	99
附表 1-14 日本甲醛逸散材料使用限制	99
附表 1-15 韓國環保標章規定之綠色建材評估內容	101
附表 1-16 韓國健康建材標章逸散分級	102

附表 1-17 中國環境標誌規定之綠色建材產生評估內容.....	103
附表 1-18 綠建材相關概念綜整.....	105

解説篇

第一章 緒論

第二章 國內外綠建材標章發展

第一章 緒論

地球永續已成為國際重視的議題，原因無他，其關鍵在於地球資源的定存有限，根據歐洲聯盟針對地球資源提出：石油、煤等地球資源屬非再生性資源，即地球固有的定存有限(圖 1-1)，但是人類耗用量卻是與時俱增，且地球環境的污染及災害浩劫不斷在世界各地發生。根據經濟部的相關研究提及，人類若持續未能對地球能源提出一套有效使用及替代對策，現在全世界依賴最深的主要能源-石油及天然氣，在二十一世紀的前半期即將枯竭，可以預見全球將因石化燃料的短缺，造成能源價格波動，進而衝擊全球的經濟發展。

由於過度工業化、都市化而大量排放溫室氣體，造成日益惡化的全球溫暖現象，聯合國於 1992 年通過“聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)”對人為溫室氣體 (anthropogenic greenhouse gas)排放作出全球性管制目標協議，而 1997 年於日本京都召開的「第三次締約國會議 (COP3)」中，針對地球環境問題日益嚴重，提出應以 CO₂ 排放量限制人類無止盡的能、資源消耗，並開發使用新能源和可再生能源。京都議定書已於 2005 年 2 月 16 日正式生效，這是人類歷史上首次以法規的型式限制溫室氣體排放，針對全球工業化國家之原料開發、生產製造及能源消耗時所排放的二氧化碳提出抑制方法，以管制全球溫室氣體排放量，期許 2008-2012 年間之排放量較 1990 年再減少 5.2%。2009 年 12 月於丹麥召開之哥本哈根會議中，則鼓勵已開發國家對開發中國家提供資金支援以及制定減少溫室氣體排放政策，目前「哥本哈根協定」已於 2010 年 1 月 1 日正式生效。

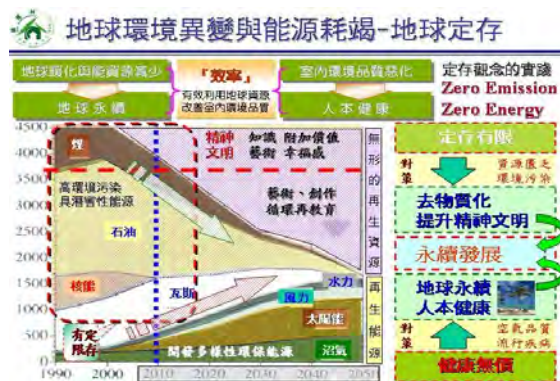


圖 1-1 地球環境變遷與能源耗竭-地球定存觀念

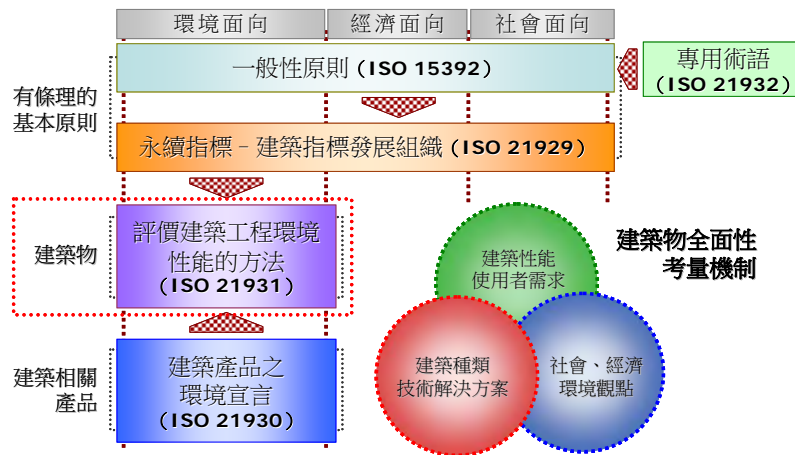


圖 1-2 永續建築環境性能評估系統

氣候變遷造成全球各地重大經濟的傷亡與損失，尤其是進口能源依存度偏高的國家，大部分能源、資材皆仰賴進口，當務之急就是要減緩建築能源使用之環境衝擊。有鑑於此，近年來國際標準組織 (International Organization for Standardization) 則以「地球永續，人本健康」之概念，整合包括「ISO 21929-1、21930、21931-1、15392」建築營建的永續發展(Sustainability in Building Construction)等標準(圖 1-2)，期望以永續建築環境性能評估方法，透過建築生命週期成本各階段之評估結果，來判定建築在永續環境之價值、貢獻度，有效解決能源、資源匱乏與溫室氣體排放等問題。

1970 年代石油危機造成空調設計過度強調能源節約，因而引發病態大樓症候群，室內空氣品質(IAQ)議題開始受重視。都市中的建築物為阻絕外界往來車輛或鄰地施工產生的噪音，以及受到都市熱島效應與鄰棟建物遮蔽日射等不利條件的影響，多設計為密閉式的空調型大樓，因此室內環境品質的健康性特別重要，其中包括物理性(噪音、照度、溫度、濕度等)、化學性(CO、CO₂、O₃、HCHO 等)與生物性(細菌、真菌等)三大面向，以對應所處環境的地理氣候特性，並回饋至人體健康必備的條件，進而整合健康建築環境所需之物理環境控制要項、化學污染控制要項以及生物污染控制要項，達成兼顧氣候變動與人本健康之優質健康生活。

根據針對國內辦公空間之實測值顯示，在室內揮發性污染物部分，其中較為嚴重者有兩項，一為甲醛(HCHO)，另一為揮發性有機化合物(VOC: Volatile Organic

Compounds)，兩者與室內裝修甚為相關，其污染源包括室內裝修材料、地毯、膠合材料、家具等皆會逸散有害化學物質，可能導致高致癌風險及引發其他慢性病變，這些建材大量且普遍地使用於我國建築及裝潢之中，因此推廣綠建材使用，特別是限定減少或禁止高濃度甲醛、揮發性有機化合物逸散之建材使用，對於提高室內環境品質將大有助益。近幾年更對於建材中含有半揮發性有機化合物(SVOCs:Semi-Volatile Organic Compounds)，例如:鄰苯二甲酸酯類等可塑劑(塑化劑)物質限制其含量，逐步增加對其他毒性物質的管制。

從國際相關的研討會(永續建築、綠建築與健康建築等)發現，以「地球永續，人本健康」為思考導向，追求樂活(LOHAS:Lifestyle of Health and Sustainability)的生活形態，儼然成為先進國家現今一致認同的主流價值。從地球環境的觀點來看，為探討如何有效利用地球資源，以減少能資源消耗；從人居環境的觀點來看，為研究如何建構健康舒適的室內環境，以提高室內人員的舒適性與效率性，以上均是現今國際趨勢所著重的重要議題。

我國目前新舊建築物所佔之比例約為 3%(新建築)比 97%(既有建築)，有鑑於此種現象，顯示目前國內營建產業正邁入轉型階段，進入循環型產業的發展型態。因此未來在新建建築物之規劃設計部份，設計者必須對應不同氣候、地理、生態、人文、歷史條件，以本土條件切入發展，提出因地制宜之解決對策，方能突破種種既有的窠臼，發展真正對應我國本土氣候的永續發展策略；而對於舊有建築物的處理，則需利用綠色科技發展綠建材，整合基地生態環境、建築環境及室內環境品質，加以更新與再利用，延續舊有建築物之生命週期與價值。同時藉由跨領域整合-產、官、學、研、民共同努力與參與，對應本土之綠建材技術發展與產品開發，從而推廣至相同氣候條件之環亞熱帶區域國家，進而創造國內營建產業的新契機，因此綠建材推動有其時代趨勢。

1-1 推行綠建材標章的時代意義

建築乃是一種高耗能、破壞生態，且對於長時間居住於室內者影響最深之產業，然而為了經濟因素考量卻往往犧牲居住環境品質與健康條件，造成許多環境疾病發生。從 1981 年世界建築師大會中所提出「建築應進入環境建築學的時代」、1983 年在永續建築理念影響下聯合國會議成立「世界環境與發展委員會」，至 1987 年「蒙特婁公約」中有關臭氧層被破壞問題、1992 年「里約宣言」中提出的「二十一議程」，都是針對全球性環境課題進行討論。1997 年於日本擬定的「京都議定書」(已於 2005 年 2 月 16 日正式生效)、2002 年約翰尼斯堡召開的地球高峰會至 2009 年哥本哈根會議，無一不為下世代生活環境積極檢討，探討的議題亦由消極保守的「環境保護」、「節省能源損耗」，轉變為積極因應的「永續循環」、「生態樂活」等層面。

綜觀全球化市場經濟制度，環亞熱帶區域國家大量接收溫帶國家之營建產品與技術，結果造成嚴重不適用性與區域生態、生活環境的不良影響。此種惡性循環結果，在面臨二十一世紀挑戰下，實為環亞熱帶區域必須正視之課題。

而建築產業不僅取材自地球資源、攸關地球環境甚鉅，並且直接影響活動於建築物中的使用者，因此藉由推展永續建築(Sustainable Buildings)、綠建築(Green Buildings)及健康建築(Healthy Buildings)，尋求與外在環境共生共榮及人類健康，達到「人本健康、地球永續」之綠建材標章精神，並依此建立綠建材標章評定制度：「生態」、「健康」、「再生」與「高性能」四個範疇，順應本土氣候條件、風俗民情，為國內建材產業診斷，為國人生活環境把關，積極與國際綠建材標章評定體系接軌，提升國家形象與產業之國際競爭力。未來，透過檢測技術的提升與國際檢測機構相互認證的機制，逐次推動我國綠建材標章制度與國際交流、評估體系的技術接軌與互惠認證，進一步推廣我國綠建材，以拓展我國綠建材產業，建立優質居住環境品質。

1-2 綠建材標章發展緣由

綠色建材概念是於 1988 年第一屆國際材料科學研究會中提出，其中「綠色」乃指其對永續環續發展的貢獻程度，時至 1992 年國際學術界為「綠建材(Green Building Material)」下定義：「在原料採取、產品製造、應用過程和使用後的再生循環過程中，對地球環境負荷最小、對人類身體健康無害的材料，稱為綠建材。」自此歐美先進國家廣泛推行綠建材產品，尤其目前歐洲大力推廣環境產品宣告(Environmental Product Declarations, EPD)，由建材生命週期評估建材對環境之衝擊，顯見先進國家在致力於綠色營建科技研究與推動之際，更是關注地球永續的發展，國內亦展現關懷人本健康及地球永續的決心，藉由綠建材標章推動防止品質不佳之建材破壞生態環境及影響國人健康，強化國內建材的管制，以促進「人居健康」、維護「生態環境」、提升「產業競爭力」為綠建材標章推動目標。

「綠建材標章制度」發展進程之始係依據民國 90-96 年之「綠建築推動方案」、民國 97-100 年之「生態城市綠建築推動方案」，以至民國 100-103 年之「智慧綠建築推動方案」辦理。在「生態城市綠建築推動方案」中，綠建材的推動在總目標下進行，以次目標第四點：「提升室內環境控制技術，建立綠建材市場機制，創造舒適健康與優質居住空間」為執行依據，且在實施方針中第七點：「廣續推動綠建材標章制度、加強綠建材標章國際交流評定基準國際接軌」持續辦理綠建材標章推動。而在「智慧綠建築推動方案」中，綠建材則屬於「建築」與「室內環境品質」的相關產業範疇。

內政部建築研究所推動「綠建材標章制度」，自民國 88 年起即進行相關建材逸散分析研究及相關建材檢測試驗設備建置，歷經周密之規劃研究與研擬，於民國 92 年開始籌畫我國綠建材標章制度，歷經草創時期的努力，綠建材標章制度於民國 93 年 7 月正式上路，率先針對「健康」綠建材、「再生」綠建材兩類進行審查與標章核發，而技術部份則有綠建材「通則」以及「健康」、「生態」、「再生」、「高性能」等四類綠建材評定基準，民國 94 年起我國綠建材標章全面開放受理申請，陸續推行多項鼓勵綠建材標章申請的措施與多方進行綠建材觀念之推廣宣導。

綠建材標章申請案，截至民國 98 年止，委託民間機構辦理「綠建材標章審查」，由「綠建材標章審查委員會」進行審查提出准駁建議，並由內政部建築研究所核發綠建材標章，已核定之建材資訊公告於綠建材標章網頁上提供查詢，最新公告

訊息與相關表單亦可由綠建材標章網頁獲取；由於各報章媒體的報導以及多場座談會與廠商說明會的宣導，國內各界對於綠建材標章制度內容已多有了解與接受，肯定推動綠建材標章不僅關係人居健康舒適且蔚為國際潮流之趨勢，申請綠建材標章之廠商與建材產品數量逐年增加。

而綠建材標章自民國 99 年 1 月 1 日起，其評定方式改採「指定評定專業機構」辦理，標章核發層級提升至「內政部」，並將「技術許可作業」與「核發標章之行政作業」分階段處理，依據綠建材標章相關要點：「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」、「綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點」及「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」執行。

1-3 綠建材標章與綠建築政策相輔相成

我國推動「綠建築」由過去「消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築」定義，擴大為「生態(Ecology)、節能(Energy Saving)、減廢(Waste Reduction)、健康(Health)的建築物」，簡稱為「EEWH 系統」。而綠建材內涵「生態(Ecological)、健康(Healthy)、再生(Recycling)、高性能(High-performance)」即與綠建築觀念相呼應。

綠建材標章產品可運用於多項指標當中，例如「室內環境指標」對於室內建材裝修的計算的指標與基準，主要分為兩方面，一為減少整體室內裝修量以節約地球資源；二為獎勵使用綠建材標章之建材來減少甲醛及揮發性有機物質等室內空氣污染源，藉以維護居住者的健康。其中在「表面裝修建材」的評估項目係為鼓勵採用「綠建材」並以室內裝修材料及樓地板面材料總面積百分比來評估，旨在運用生態綠建材、健康綠建材、再生綠建材、高性能防音綠建材等材料達成室內環境品質，尤其更以優惠得分來獎勵生態綠建材之使用。

另外，尚有基地保水指標可選用獲得高性能透水綠建材之材料，增加土地涵養水分及貯集滲透雨水的能力，緩和都市熱島效應、降低公共排水設施負荷量及減少都市洪患發生；而再生綠建材則符合 CO₂ 減量及廢棄物減量指標的訴求，降低廢棄物造成的環境負荷與新資源開採製造的耗費；而日常節能指標則與即將開放受理的高性能節能玻璃綠建材共同為減少地球能源耗用盡一分心力，由此可見，「綠建材標章制度」與「綠建築政策」兩者相輔相成，齊心協力為地球永續與人本健康而努力。

1-4 綠建材標章評定內涵與特點

一 綠建材標章評估內涵

「綠建材標章」的內涵是依據建築生命週期「資源採取、製造、使用、廢棄再生」訂定四大範疇，歸納出四大分類如下：

- 1.資源採取與製造階段：秉持取之於自然，用之於自然原則，考量建材之天然性與低人工處理過程，以無匱乏之虞的天然材料經低人工處理過程製造，以求對環境無害、對人體無毒之天然建材，是為「生態綠建材」之範疇。
- 2.建材裝修使用階段：針對室內裝修材料的成分，以及塗裝、膠合等製造過程中，可能含有或添加過多的甲醛或揮發性有機化合物，在台灣高溫高濕氣候條件下有害化學物質之逸散量較溫帶國家來得高，直接影響人體健康與室內環境品質。針對此類健康風險危害程度進行管控，即為「健康綠建材」之範疇。
- 3.使用性能及效率提昇階段：因應國內建築常見之問題如建築環境噪音、基地保水性不佳、玻璃帷幕外殼耗能、光害等問題，可藉由科學技術提升，以獲得問題改善，並提高建材性能效率，提升建築品質與生活環境之水準、降低整體能、資源的耗用，是為「高性能綠建材」之範疇。
- 4.廢棄再生階段：為達成營建廢棄物減量、再利用、再循環目標，著重綠建材之再生性並確保基本安全與功能性要求，提高廢棄材料再利用率，以達成永續循環社會的需求，此為「再生綠建材」之範疇。

二 綠建材標章評估特點

- 1.為自願申請性質：綠建材標章承襲自綠營建、綠建築相關政策，其申請方式係依綠建材標章相關作業要點(「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」、「綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點」及「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」)辦理。



圖 1-3 我國綠建材標章內涵

- 2.具產品基本性能確保：綠建材標章為四大類分類評定但具共通性基準，即「通則」評定，以確保產品之基本功能且不具人體健康危害，且材料採取、製造過程皆對環境是友善且無害的，此為保護消費者的積極作法。
- 3.具積極鼓勵性意義：綠建材除符合既定性能標準外，更積極提升建材性能與品質，增加裝修使用的環境保育，並作為國內優良建材的品質評定與確保。

三 綠建材標章圖樣說明

綠建材標章設計以「綠環保，美家園」的理念為出發點，運用簡單大方的造型變化，表現出綠建材的概念，以葉子及中文「人」字的造型為屋頂，表現出綠建材「以人為本」的精神。底下以房子的圖案巧妙結合 Green「G」字的造型，運用圓形的文字編排整合生態、健康、再生及高性能等主題，勾繪出以優質綠建材建構美麗家園的意象，以及「人本健康、地球永續」的想法，並搭配仲夏樹葉的明綠色及沉穩的墨綠色，完整呈現綠建材的意涵，如圖 1-4 綠建材標章所示。而各分類標章的說明如下：

- (一) 「生態綠建材」：採用生生不息、無匱乏危機之天然材料，具易於天然分解、符合地方產業生態特性，且以低加工、低耗能等低人工處理方式製成之建材，稱為生態綠建材。目前針對此分類標章以「無匱乏危機」及「低人工處理」為評定要項。

- (二)「健康綠建材」：該建材之特性為低逸散量、低毒害、低健康危害風險之建築材料。目前針對此分類標章以「低甲醛」及「低揮發性有機化合物」逸散為評定要項。
- (三)「再生綠建材」：利用回收材料，經過再製程序，所製造之建材產品，並符合廢棄物減量(Reduce)、再利用(Reuse)及再循環(Recycle)等 3R 原則製成之建材。目前針對此分類標章以「回收材料來源」、「回收材料摻配比率」及「產品個別要求」為評定要項。
- (四)「高性能綠建材」：是指性能有高度表現之建材、材料組件，能克服傳統建材、建材組件性能缺陷，以提升品質效能。含高性能防音綠建材、高性能透水綠建材，以及高性能節能玻璃。



圖 1-4 綠建材標章(左)及各分類標章(右)

第二章 國內外綠建材標章發展

在歐美先進國家對於綠建材產品(圖 2-1)¹十分重視，尤其歐洲環境產品宣告(EPD: Environmental Product Declaration)(圖 2-2)已普遍推廣。我國地狹人稠，大多數室內空間均有使用人口密度過高的困擾，為有效控制室內污染源、延長建築物的生命週期與材料的再利用，研擬出適用於國內本土化之綠建材評定要項與基準，而國內產官學界亦積極提出具體可行之管制措施以保護國民健康及環境資源。



圖 2-1 取得美國 Green Seal 標章之地毯

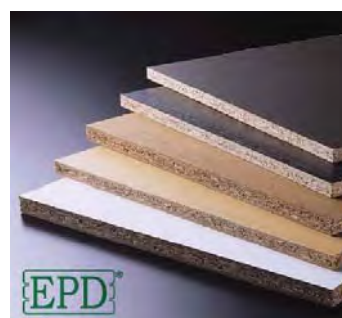


圖 2-2 符合 EPD 宣告之粒片板

2-1 國際間綠建材標章發展

國內綠建材標章的管制規範是依國際間之建材評估制度作為參考依據。自 1977 年德國率先提出藍天使標章後，世界各國的建材與環保標章評估日臻完善。除藍天使標章外，目前世界上尚有許多綠建材相關標章如：芬蘭建材逸散等級、丹麥與挪威的室內氣候標章、德國環保與建材的評估標章、北歐環保標章、歐盟生態標章、美國綠建材評估制度、日本環保標章與住宅性能評估標準與 JIS、JAS 國家標準對建材甲醛濃度之逸散量規定、加拿大環保標章、韓國環保標章、中國大陸的中國環境標誌等，針對國際間綠建材標章評估制度，彙整為表 2-1，並將國際間相關標章制度內容分述於附錄一。

目前國際上最新綠建材評定逐漸以「整體建築環境」(Whole Building Environment)評定方式，進行分層分項管制工作，以「建築環境品質」及「低碳排放」為目標，帶動綠建材標章制度的改變。2008 年制定之 ISO 16814 標準於「建

¹ Green Seal's Choose Green Report, Dec. 2001.

立完整低逸散建築材料之標章及計畫管制策略」部分及 2014 年實施之歐盟共用標準 CEN/TS 16516「歐盟建材產品之危險物質的釋放評估-逸散至室內空氣測定」，建議使用獲得認證之「低逸散建材產品」，有效控制建材逸散污染物，例如歐盟低逸散地板綠建材標章系統，包括丹麥自主標章系統、芬蘭 M1 逸散標章、德國 GUT 標章、德國 GEV EMICODE 標章系統、北歐天鵝標章、德國藍天使標章等，都是以限制揮發性有機化合物、甲醛逸散、致癌物質、臭氣、毒性化學物質逸散等項目，管制材料之健康性能。

表 2-1 國際綠建材標章評定比較

	標章		評定對象	評定要項			
				生態性	再生性	健康性	其他性能
德國	藍天使		板材 傢俱 地毯 塗料 接著劑	---	廢料的減少 再循環使用 再利用	低污染 低逸散	高隔熱 高隔音
	GuT		地毯	---	減廢 再利用 再生循環	低污染 低逸散 低臭氣 低危害	防火性
	Gev Emicode Plus 標章		地板材 接著劑 填充材 表面材	---	---	低污染 低逸散 低臭氣	---
芬蘭	M1 Finnish label 逸散分級		地板材 牆板材 地毯 接著劑 設備	---	---	VOCs 甲醛 致癌化合物 氨 臭氣	---
法國	建材逸散標示		地板材 牆板材 地毯 接著劑	---	---	VOCs 甲醛 致癌化合物	
丹麥	室內氣候標章		地板材 地毯 傢俱 塗料	---	---	低逸散 醛類 氨類 臭氣 低粉塵	---

表 2-1 國際綠建材標章評定比較(續)

	標章		評定對象	評定要項			
				生態性	再生性	健康性	其他性能
歐盟	EU-flower		紡織品 塗料類 硬鋪面 傢俱	降低環境 衝擊 可生物分 解	減廢 省能源資源 產品生命週期	化學物質 生物因子 物理因子	品質保證 使用說明書
美國	GREEN SEAL		門窗類 塗料 接著劑 地板	減少臭氧 破壞	---	VOCs 甲醛 致癌化合物 芳香族 鹵化物	---
	綠色防護 標章及 UL 驗證		地板材 隔熱材 吸音材 天花板 辦公傢俱 塗料 紡織品 清潔品	---	---	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	隔熱吸音
	Floor Score 驗證		地毯 地板	---	---	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	---
加拿大	EcoLogo		地板材 隔熱材 吸音材 地毯 塗料 接著劑 辦公傢俱	降低環境 衝擊	使用再生材 可再利用	低逸散 大氣污染物 水污染物	隔熱吸音
日本	Eco-Mark		木材製品 傢俱 塗料	維護生態 抑制溫室 臭氧破壞	省資源 減廢 再利用	低逸散甲醛	高防音 隔熱耐火 防水強度

表 2-1 國際綠建材標章評定比較(續)

	標章		評定對象	評定要項			
				生態性	再生性	健康性	其他性能
韓國	環保標章		地板材 隔熱材 吸音材 塗料	使用永續森林	回收資源 使用廢棄木材	低逸散 重金屬化合物 鹵化物 石綿纖維	隔熱 吸音 透水性
	健康建材標章		塗料 板材 接著劑 填縫劑	---	---	低逸散 醛類	---
中國	中國環境標誌		板材 傢俱 門窗 塗料 接著劑 紡織品	採用生態資源	使用再生材	低逸散 物理因子 化學因子 生物因子	---
新加坡	新加坡環保標章		混凝土 陶瓷 塗料 板材 地毯 接著劑 填縫劑	採用生態資源	使用再生材	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	---
	新加坡綠建材驗證		建材 裝修 家具 設備	採用生態資源	使用再生材	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	隔熱 吸音 透水性
泰國	泰國環保標章		混凝土 陶瓷 塗料 板材 地毯	採用生態資源	使用再生材	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	隔熱

2-2 國內綠建材標章相關政策

一、上位計畫

我國綠建材標章內政部於民國 99 年延續推動「智慧綠建築推動方案」，其中綠建材屬於「建築」與「室內環境品質」相關產業範疇(表 2-2)，可見其重要性。

表 2-2 智慧綠建築之相關產業範疇 (節錄自「智慧綠建築推動方案」)

智慧綠建築相關產業範疇	內容
(一)建築部份	建築規劃設計、施工營造、及綠建材…等
(七)室內環境品質部分	除採用綠建材外，可導入二氧化碳、一氧化碳、溫度、濕度等之智慧化感知監測設備…等。

二、相關營建法規

民國 93 年 3 月 10 日內政部營建署針對「建築技術規則建築設計施工篇」增訂第十七章「綠建築」(台內營字第 0930082325 號令修正)，增修訂建築基地綠化、建築基地保水、建築節能、雨水或生活雜排水回收利用、綠建築構造與綠建材等六項規定，分階段實施辦理，民國 94 年 1 月 1 日先實施綠化、保水及建築節能等三項，綠建材部分則於民國 95 年 7 月 1 日開始實施，規定綠建材使用率為 5%。

而建築技術規則於民國 98 年 5 月 8 日修正第十七章章名為「綠建築基準」，因應建築管理實務上所遭遇的問題，健全建築設計實務管理，及全國能源會議結論具體行動方案之辦理事項，水資源永續發展規劃及室內空氣品質管理推動方案等政策考量。

民國 98 年 7 月 1 日正式公告「綠建材使用率為 30%」。民國 101 年 5 月 11 日內政部台內營字第 1010803313 號令修正「建築技術規則」建築設計施工篇部分條文第 298 條修訂適用範圍為建築基地綠化、建築基地保水、建築節能、雨水或生活雜排水回收利用、綠建材等五項規定；第 321 條綠建材使用率應達室內裝修材料及樓地板面材料總面積 45%以上，戶外地面總面積 10%以上，並自 101 年 7 月 1 日施行。

(一)建築技術規則

- 第二百九十八條第五款：

「綠建材：指第二百九十九條第十二款之建材；其適用範圍為供公眾使用建築物及經內政部認定有必要之非供公眾使用建築物。」

● 第二百九十九條第十二款：

「綠建材：指經中央主管建築機關認可符合生態性、再生性、環保性、健康性及高性能之建材。」

● 第三百二十一條：

建築物應使用綠建材，並符合下列規定：

- (1)建築物室內裝修材料、樓地板面材料及窗，其綠建材使用率應達總面積百分之四十五以上。但窗未使用綠建材者，得不計入總面積檢討。
- (2)建築物戶外地面扣除車道、汽車出入緩衝空間、消防車輛救災活動空間及無須鋪設地面材料部分，其地面材料之綠建材使用率應達百分之十以上。

● 第三百二十二條：

「綠建材材料之構成，應符合左列規定之一：

- (1)塑橡膠類再生品：塑橡膠再生品的原料須全部為國內回收塑橡膠，回收塑橡膠不得含有行政院環境保護署公告之有毒性化學物質。
- (2)建築用隔熱材料：建築用的隔熱材料其產品及製程中不得使用蒙特婁議定書之管制物質，且不得含有環保署公告之毒性化學物質。
- (3)水性塗料：不得含有甲醛、鹵性溶劑、汞、鉛、鎘、六價鉻、砷及銻等重金屬，且不得使用三酚基錫（TPT）與三丁基錫（TBT）。
- (4)回收木材再生品：產品須為回收木材加工再生之產物。
- (5)資源化磚類建材：資源化磚類建材包括陶、瓷、磚、瓦等需經窯燒之建材，其廢料混合摻配之總和使用比率須等於或超過單一廢料摻配比率。
- (6)資源回收再利用建材：資源回收再利用建材係指不經窯燒而回收料摻配比率超過一定比率製成之產品。
- (7)其他經中央主管建築機關認可之建材。

● 第三百二十三條：

「綠建材之使用率計算，應依設計技術規範辦理。前項綠建材設計技術規範，由中央主管建築機關定之。」

(二)綠建材設計技術規範

此規範依據建築技術規則-建築設計施工編第三百二十三條規定，目的為促進地球永續發展，在建築設計及施工過程中，減少建材對於健康安全、地球資源及生態環境之危害，及提供建築設計施工單位對綠建材設計指標之統一計算方法與評估標準。此規範之用語定義包含：「室內裝修材料」、「樓地板面材料」、「綠建材使用面積」、「綠建材」等。

該評定基準為『綠建材使用率 (Rg) ≥ 綠建材使用率基準值 (Rgc) =45% , Rg = Ag/A』, Ag 為綠建材使用總面積 (m²) , A 為建築物室內空間總表面積 (m²)。規範中詳附建築物綠建材設計評定總表及建築物室內空間各部位面積計算表。依此規範第 9 點綠建材認可標準如下(表 2-3)：

表 2-3 綠建材之認可表

認可範圍		使用於建築物之部位
第一類 環保標章建材	塑橡膠類再生品	建築物牆體或各種室內裝修材料(基材、表面材)，如：屬於綠建材者，均得計入綠建材使用率，但其表面使用之塗料、黏著劑或其他材料，應符合中華民國國家標準有關甲醛釋出量及揮發性有機化合物最大限量值之規定。
	建築用隔熱材料	
	水性塗料	
	回收木材再生品	
	資源化磚類建材	
	資源回收再利用建材	
綠建材標章建材		
其他經中央主管建築機關認定具有同等性能者		

由此可知，今後新建建築物或修建、整建之建築物，綠建材的使用率必須達到室內總面積 45%、戶外 10% 以上之規定，而材料廠商為提升市場銷售量，必須不斷研發符合綠建材規範的優良建材，相對促使居住環境品質逐步改善，相輔相成下對人本健康、地球永續有莫大助益。而且將永續及健康議題納入建築法令管制，顯見國內之建管政策亦符合國際環保趨勢，以具體的規範減少建築物對環境之影響。綠建材之管制透過法規強制性之規定，除有效控制建材之品質與性能，

減低使用者之健康危害風險外，並能促進國內建材產業升級。

三、相關標章制度

綠建材標章的推動是內政部建築研究所繼推動綠建築標章後一項重要進程，對於綠建築九大評估指標中之室內環境、基地保水、二氧化碳減量、廢棄物減量等指標評估皆有直接的助益，尤其運用於室內環境指標中，更可以運得綠建材標章之材料增加計分，將綠建築環境建構整體性的完善配套。

國內現行相關制度中，營建方面有「綠建築標章」採綠建築九大指標規範建築的生態、節能、減廢與健康四大目標；而在建築材料領域以綠建材標章評定作為進階性評斷，通過綠建材標章評定之產品陸續將於綠建材標章網頁公佈，提供民眾選用材料時之依據，其他另有「奈米標章」、「智慧建築標章」等。對於性能管制則由標準檢驗局推動的「正字標記」、「商品檢驗標識」來檢驗產品的一般性能；經濟部工業局推動之「MIT 微笑標章」促進臺灣製產品品質之自主管理水準，保障消費者權益；環保方面包括政府「綠色採購制度」及環保署推動之「環保標章」；用水器材方面如「省水標章」即針對省水器材給予進階認證；「節能標章」為獎勵節約能源的產品等，都是立意良好且具相當成效的制度，均為追求健康生活環境及永續地球環境而努力（表 2-4）。

表 2-4 國內相關標章制度

綠建材標章	綠建築標章	智慧建築標章	節能標章	環保標章
				
商品檢驗標識	正字標誌	省水標章	MIT 微笑標章	奈米標章
				

四、綠色內涵

在部會合作推廣方面，依據行政院公共工程委員會民國 98 年 12 月 15 日工程技字第 09800527130 號函，綠建材標章產品納入綠色內涵，並規定工程經費比例至少應有 10% 運用於綠色內涵的使用。

五、綠色採購

依據行政院環境保護署民國 99 年 6 月 28 日環署管字第 0990058415 號函，機關綠色採購之推動自民國 99 年 7 月 1 日起試辦擴大綠色採購範圍及加重節能標章、省水標章、綠建材標章等環境保護產品評分權重。依政府採購法第 96 條、資源回收再利用法第 22 條、機關優先採購環境保護產品辦法及行政院核定「機關綠色採購推動方案」實施綠色採購，對於擴大綠建材產業市場提昇產值，俾有助益。

綠色採購範圍包括第一類(環保標章)、第二類(環境保護署核發證明書)、第三類(節能標章、省水標章、綠建材標章)環境保護產品。考量環境保護產品環境效益、產品是否有三家以上可供選購、產品是否為機關普遍需求及其需求量大等因素，自環境標章產品中選擇符合前述條件者為指定項目，並訂定綠色採購比率年度目標值。

2-3 我國綠建材標章制度

綠建材標章制度於民國 93 年 7 月正式上路，率先針對「健康」綠建材、「再生」綠建材兩類進行審查與標章核發，民國 94 年起我國綠建材標章制度四個分類(包括生態、健康、再生、高性能)全面受理評定，大力鼓勵綠建材標章之申請與綠建材觀念之推廣。

民國 94-98 年綠建材標章推動係依據：「綠建材標章推動使用作業要點」辦理，而標章申請及審查作業則是依「綠建材標章申請使用須知」、「綠建材標章現場查核作業程序」，且依「綠建材標章審查委員會設置要點」籌組審查委員會進行審查與評定作業，自民國 99 年 1 月 1 日起，內政部建築研究所為簡化綠建材標章申請程序，積極利用民間資源參與公共事務，以擴大評定審查服務成效，將綠建材標章評定方式改採「指定評定專業機構」辦理，標章核發層級由「內政部建築研究所」提升至「內政部」，將「技術許可作業」與「核發標章之行政作業」分階段處理。

綠建材標章申請方式係依「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」(詳附錄二)、「綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點」(詳附錄三)及「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」(詳附錄四)辦理，綠建材評定方式改採指定評定專業機構辦理。

綠建材標章評定作業方式依內政部訂定之「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」規定，可將整個作業流程分為收件前資料查核、受理掛號及評定、准駁建議等流程，相關申請評定得備具文件可依上開要點第四點規定。而依「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」第十五點所述，評定專業機構需訂定「追蹤查核作業程序」以確保經認可之綠建材標章其實際品質及性能與性能規格評定書所載一致，追蹤查核作業包括相關追蹤查核對象之選定、追蹤查核小組之組成、追蹤查核之方式、不合格之限期改善、複驗等作業程序。

且為因應廣大的營建產業市場需求，受理申請之評定項目亦持續擴充，除固定的擴充規劃外，另設有「自薦提案」機制提供業者自薦申請，以市場上使用廣泛但尚未列於現行受理評定項目的建材為對象，徵求廠商提出自薦申請，以期符合營建產業界需求，廣泛推廣綠建材。

配合綠建材產品試驗之需求，且為鼓勵優良之試驗機構參與綠建材推動行列及踴躍邀請相關試驗機構取得綠建材性能試驗機構指定，依「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」提出申請：經指定之綠建材性能試驗機構可由「綠建材標章網頁」線上查詢，提供綠建材申請者合格之試驗機構資訊的便利性。

國內營建環境因綠建築的推動，積極朝向生態、節能、減廢、健康等四項具體目標努力，而綠建材的推動更是同步朝向生態環境保護、居住健康、高性能使用與資源再生等四項目標邁進。綠建材產品除了符合既有之基本功能性外，還要求提昇其產品之健康性、生態性、再生性以及高性能，創造有別於傳統之材料品質與性能，因而產品之價值相對提升，帶動整體營建產業之總體品質加值。

在著重健康環保的趨勢下，消費者的觀念隨之傾向選用高品質的綠建材產品，亦普遍接受符合綠建築理念的房子。故綠建材應用至建築業界實屬營建環境品質的保證，不僅提升生活價值，亦是建築產業一項增值躍升的契機。

2-4 綠建材應用面

一、使用綠建材以提升生活品質

自民國 101 年 7 月 1 日起，建築技術規則中規定建築室內裝修須使用 45%、戶外需使用 10%以上之綠建材，可直接擴大綠建材應用效益。除了可提升民眾居家之生活環境品質及居住性能之外，更可提升我國綠建材相關產業的產值。

在建築生命週期中，包括新建、增建、改建及修建，或是申請室內裝修、變更使用，當涉及建造執照、使用執照及變更設計申請時，皆受建築技術規則之規範。因此，無論是室內裝修或戶外建材的選擇上，應以綠建材產品為優先，讓建築符合永續建築、綠建築、健康建築的時代需求。圖 2-3~2-4 為國內將綠建材運用於室內裝修之優良實例(內政部建築研究所辦公室)。

我國綠建築九大評估指標的「室內環境指標」中「室內裝修評估的指標與基準」，其評估主要分兩方面進行，一為減少整體室內裝修量以節約地球資源；二為獎勵使用綠建材標章的建材來減少室內污染物的產生。故在「整體裝修量」的評估為提倡減少不必要的裝修量；獎勵使用綠建材標章建材部分則以裝修面積高於技術規則基準值之程度給分，以及使用自然建材的優惠得分。

二、綠色營建科技產業的應用

在近年來國內外節能減碳的綠色思潮之下，綠建材標章已成為國內鼓勵綠色產業的重要政策之一。產業界可藉由取得標章來加強品牌行銷的效果，更可成為促進產業藉由綠色概念來提升競爭力的動力。在綠建材標章制度施行後，已促進許多國內綠色營建科技的應用與發展，對環保與經濟層面都有相當的貢獻。



圖 2-3 綠建材應用案例



圖 2-4 綠建材應用案例

綠建材的使用即以達人本健康為目的，建立舒適及健康之室內環境。除維護「人本健康」之要求外，綠建材更轉向廣義的「地球永續」目標發展，提供「建築」、「產業」及「國際化」等三面向應用，逐步將傳統產業提昇至綠色科技產業。在綠建材產業發展方面，國際間節能減碳及環保意識抬頭皆成為綠建材產業發展之契機。國內可加強產業研發技術，並結合相關產業，拓展市場行銷，以創造出具市場競爭力的綠色產業（圖 2-5）。

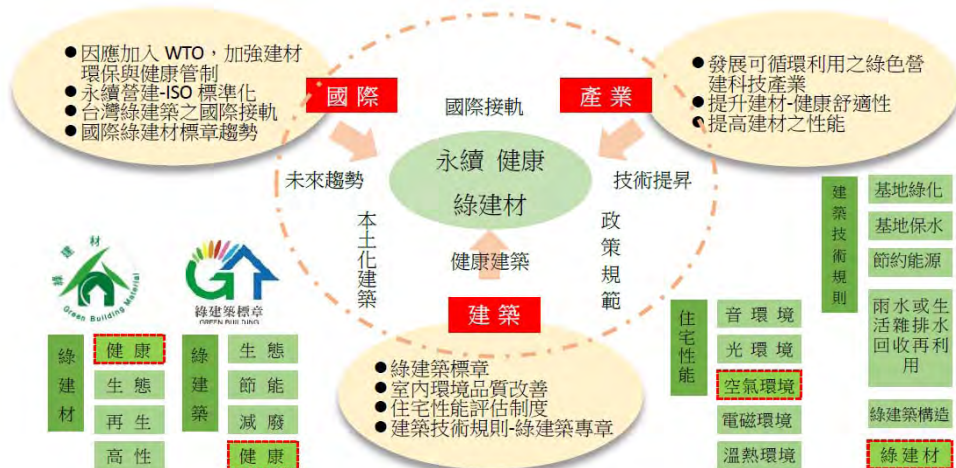


圖 2-5 綠色建築產業之應用

評定基準篇

第三章 綠建材通則

第四章 生態綠建材

第五章 健康綠建材

第六章 再生綠建材

第七章 高性能綠建材

第三章 綠建材通則

據統計，人們一生中約有超過 90% 以上的時間是處於廣義的建築室內空間中，因此室內環境品質的良窳對人體健康影響甚大。推動綠建材標章是基於維護生態環境以及提供民眾健康優良居住空間兩大目的。因此，綠建材標章關切的重點涵蓋對「環境」與「人」兩個面向。除必須更積極有益外，確認無危害性更是基本要件。爰此，綠建材標章除四分類之各別評定基準外，另制定共同遵守的通則。

制定綠建材通則基本上有兩方面考量：

- 一、基於綠建材標章之正面形象：綠建材除具有各分類之要求基準外，皆不得含對人體與環境危害性物質，以確保綠建材之安全性。
- 二、基於消費者保護角度：獲綠建材標章之建材為更優良的建材，四分類標章雖各有差異性，但品質功能皆應符合法規及產品標準規範。藉由綠建材通則之把關，可確保綠建材基本產品功能。

3-1 何謂綠建材通則

綠建材通則為申請綠建材標章之門檻，建材產品進行生態、健康、再生、高性能四大分類評定前，須先符合綠建材通則之規定，並提出相關證明文件。須符合包含環境保護、性能標準及安全規範等內容之「一般要求」，意即建材須達到功能性與安全性的要求水準，以及不得含有有害性之限制物質，並提出試驗報告或聲明，如圖 3-1 所示。



圖 3-1 綠建材通則規定要項

3-2 綠建材通則管制目的

綠建材通則之制定係召開各領域專家會議後，彙整共同意見，將四大類（健康、生態、再生、高性能）評定項目中必須共同遵守的部份獨立出來成為「綠建材通則」，其主要的管制意義與目的為：

一、綠建材是對環境無害的建材：

確保綠建材標章產品於生命週期各階段中是低環境衝擊的。

二、綠建材是對人體無害之建材：

確保對人體健康不會造成危害。

三、綠建材應符合相關規格標準：

品質應符合法規及一般功能性要求。

以上三點包含綠建材的主要精神與綠建材合格安全的基本要求，除有賴建材廠商的綠色環保思維與自律自主的品質管制外，也將透過科學試驗證明及經指定之評定專業機構應辦理的現場查核機制等措施加以嚴格把關。

3-3 綠建材通則評定要項與基準

一、一般要求

- (一) 綠建材應於原料取得、生產製造、成品運輸及使用等階段皆不造成環境污染；申請人應依「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」第四點之規定出具一年內未受環保機關處分之證明文件。
- (二) 綠建材之產品功能應符合既定之國家標準；若國內尚無可符合之國家標準時，得另提出適合之國際標準進行評定；若所沿用之標準或規範中的性能試驗項目中有部份不適用的情形，得提出其它相關之標準或規範進行評定。
- (三) 綠建材之安全性應符合相關法規規定。

二、限制物質

綠建材之限制性物質評定，係對於有害物質含量之限制。將可能危及環境及人體之物質(指標污染物)，依材料之種類擬定相關評定基準，並於建材之定量評定中加以分析、管制禁用，確保居住空間之安全健康及維護生態環境。

限制物質評定項目包括：

- (一) 非金屬材料任一部份之重金屬成份，須依據「事業廢棄物毒性特性溶出程序 (TCLP)」進行檢驗並符合規定值，如表 3-1 所示。
- (二) 不得含有石綿成份。
- (三) 不得含有放射線【鋼鐵類建材之放射線的加馬等效劑量在 0.2 微西弗/小時以下(包括宇宙射線劑量)；非鋼鐵類建材含礦物等物質者依據附錄十二所訂基準進行評定】，但建材主要材料或構成無放射線之虞者，得採書面聲明方式。
- (四) 不得含有行政院環境保護署公告之毒性化學物質(附錄十一)，但本手冊另有規定者依其規定。
- (五) 不得含有蒙特婁公約管制化學品如表 3-2 所示。
- (六) 水泥相關製品(含氧化鎂板)總氯離子含量基準 $\leq 0.1\%$ (依據 CNS 14164 7.10.3 節總氯離子含量測試法)。
- (七) 含氯高分子材料不得申請健康與生態綠建材標章，申請再生或高性能綠建材標章時，均依照本手冊之各分項規定辦理。

- (八) 使用於室內之裝修建材應進行 TVOC 及甲醛逸散檢測，其逸散速率須符合健康綠建材 E3 等級。但產品明顯不產生逸散及使用於戶外時，經評定專業機構之分類評定小組審查且同意者，不在此限。

表 3-1 重金屬成份 TCLP 檢出值標準表

成份	檢出值標準(mg/L)
1.總汞 (T-Hg)	0.005
2.總鎘(T-Cd)	0.3
3.總鉛(T-Pb)	0.3
4.總砷(T-As)	0.3
5.六價鉻 (Cr ⁺⁶)	1.5
6.總銅(T-Cu)	0.15
7.總銀(T-Ag)	0.05

3-4 綠建材通則說明

一、一般要求之說明

通則中「一般要求」部份，應依「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」第四點之規定出具一年內未受環保機關處分之證明文件及產品標準規範之證明文件。由於綠建材不僅應符合國家標準確保品質與性能外，更積極要求生產者遵守國家基本的工安環保法令，此不僅是為綠建材生產者之企業形象考量，更因生產環境對建材品質穩定性及安全性具重要影響。

由於建材產品種類繁多且科技日新月異，隨時皆有新材料發明問世，可能因國內尚無國家標準，或標準、規範中的性能試驗項目中有部份不適用的情形。權宜之策為提出其所符合之國際規格標準以供查驗，但未來若國家標準經制定後，則仍應以符合國家標準為準。

有關綠建材通則評定要項與基準之一般要求(二)所提標準規範之證明文件，應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第2點第1至3款之機關(構)認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，其認定方式另需參考：

1.政府部門出具認證期限內之性能證明文件。如：內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書。

2.國內政府部門頒發之標章，符合一年內期限所檢附國家標準規定產品功能之檢驗報告。如：正字標記產品檢驗報告。

若無「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第2點第1至3款之機關(構)認可或認證之試驗室，可出具試驗報告書，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。

對於綠建材之品質及安全性應符合相關法規規定者，如產品業經經濟部標準檢驗局列為應檢驗項目之建材，應提供商品之驗證證明文件，如「木質建材」、「耐燃建材」、「裝修用塗料」等。

二、限制物質之說明

通則中之「限制物質」部份，係排除部分近年大量使用的毒性化學物質(表 3-2)，如蒙特婁公約管制物品。因此，擬申請綠建材標章的申請人應瞭解綠建材的精神，改變過去以經濟效益為本位的思維，融入地球永續、人本健康理念，不採用危害環境的生產方式、不添加對人體有害的物質，提昇產業競爭。

第(一)項重金屬部份，目前是採行政院環保署所制定的「事業廢棄物毒性特性溶出程序 (TCLP)」方法判定，檢出值不得超過表 3-1 之規定。此方法為國內外行之已久，且國內許多檢測試驗機構皆具備檢測能力，但由於建材不僅應考量廢棄時可能對環境造成之影響，在施工、使用階段與人體之接觸更為頻繁，其安全性考量應遠較「廢棄物」為高，故採環保署之有害事業廢棄物判定標準為更嚴格之限制。

第(二)項不得含有石綿成份之規定，係鑑於石綿對人體肺部呼吸功能的潛在危險性已為醫學界所公認，故國際上許多國家對石綿皆已立法禁用。至於完全以木材、竹材等天然纖維建材或液態建材、鋁門窗、金屬門窗、玻璃，其完全無含有石綿成份之可能性者，得採書面聲明「不含石綿」的方式為之。

第(三)項「不得含有放射線」之規定係依據行政院原子能委員會對於使用於建築材料之放射線有效劑量規定(民國 89 年 1 月 10 日行政院原子能委員會 89 會輻字第 471 號函修訂)，每小時應為 0.2 微西弗以下(含背景值)；非鋼鐵類建材主要材料或構件不含礦物、爐灰、石質、陶瓷類等物質，且材料組成無放射線之虞者，得採書面聲明方式辦理；非鋼鐵類建材主要材料或構件含礦物、爐灰、石質、陶瓷類等物質者，應由經 TAF 認證辦理「游離輻射」項目之實驗室進行檢測，並依行政院原子能委員會公告之「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」所訂基準進行評定。

第(八)項「室內裝修建材應進行 TVOC 及甲醛逸散檢測」之規定，用以確保居住者室內環境健康的基本性能。但產品的成分均明顯不產生逸散，或透水鋪面等明顯使用於戶外之建材，經評定專業機構之分類評定小組審查且同意者，不在此限。

三、限制物質相關之試驗報告書

限制物質第(一)、(二)、(三)之鋼鐵類及第(八)項，均應檢附內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具且在有效期間內的試驗報告書；第(三)項之非鋼鐵類且材料組成無放射線之虞者，以及第(四)、(五)項，得採書面聲明方式為之，惟須檢附添加物質之物質安全資料表(MSDS)供查核，且廠商應自負聲明屬實之法律責任；而第(六)及第(七)項考量業界申請綠建材標章評定之需求，試驗項目得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關(構)認可或認證之試驗室出具的試驗報告書辦理。

第(三)項之非鋼鐵類建材主要材料或構件含礦物、爐渣、石質、陶瓷類等物質者，應以財團法人全國認證基金會認證得辦理「游離輻射」項目之實驗室進行檢測，包括國立清華大學原子科學技術發展中心、行政院原子能委員會核能研究所及行政院原子能委員會輻射檢測中心等 3 實驗室進行檢測，並依行政院原子能委員會公告之「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」附錄十二所訂基準進行評定。

此外，綠建材標章於核發後尚有查核機制，以確認標章有效期間內所生產之產品皆符合要求。業者須藉由生產過程中嚴格品管，確保每批產品都達到綠建材標章要求，所以符合綠建材通則是取得標章的必要條件。



圖 3-2 偏光顯微鏡-石棉檢測設備



圖 3-3 TCLP 毒性溶出檢測設備

表 3-2 蒙特婁公約管制之化學品(ozone-depleting substances)

一、氟氯碳化物 (Chlorofluorocarbons, CFCs)	一氟三氯甲烷 (CFCl ₃ , CFC-11)	四氟二氯丙烷 (C ₃ H ₂ F ₄ Cl ₂ , HCFC-234)	
	二氟二氯甲烷 (CF ₂ Cl ₂ , CFC-12)		五氟一氯丙烷 (C ₃ H ₂ F ₅ Cl, HCFC-235)
	三氟三氯乙烷 (C ₂ F ₃ Cl ₃ , CFC-113)		一氟四氯丙烷 (C ₃ H ₃ FCl ₄ , HCFC-241)
	四氟二氯乙烷 (C ₂ F ₄ Cl ₂ , CFC-114)		二氟三氯丙烷 (C ₃ H ₃ F ₂ Cl ₃ , HCFC-242)
	五氟一氯乙烷 (C ₂ F ₅ Cl, CFC-115)		三氟二氯丙烷 (C ₃ H ₃ F ₃ Cl ₂ , HCFC-243)
二、海龍 (Halons)	二氟一氯一溴甲烷 (CF ₂ BrCl, Halon-1211)	四氟一氯丙烷 (C ₃ H ₃ F ₄ Cl, HCFC-244)	
	三氟一溴甲烷 (CF ₃ Br, Halon-1301)	一氟三氯丙烷 (C ₃ H ₄ FCl ₃ , HCFC-251)	
	四氟二溴乙烷 (C ₂ F ₄ Br ₂ , Halon-2402)	二氟二氯丙烷 (C ₃ H ₄ F ₂ Cl ₂ , HCFC-252)	
三、其他全鹵 化氟氯碳 化物 (Other Fully Halogenated CFCs)	三氟一氯甲烷 (CF ₃ Cl, CFC-13)	三氟一氯丙烷 (C ₃ H ₄ F ₃ Cl, HCFC-253)	
	一氟五氯乙烷 (C ₂ FCl ₅ , CFC-111)	一氟二氯丙烷 (C ₃ H ₃ FCl ₂ , HCFC-261)	
	二氟四氯乙烷 (C ₂ F ₂ Cl ₄ , CFC-112)	二氟一氯丙烷 (C ₃ H ₃ F ₂ Cl, HCFC-262)	
	一氟七氯丙烷 (C ₃ FCl ₇ , CFC-211)	一氟一氯丙烷 (C ₃ H ₆ FCl, HCFC-271)	
	二氟六氯丙烷 (C ₃ F ₂ Cl ₆ , CFC-212)	一氟二溴甲烷 (CHFBr ₂ , HBFC-21B2)	
	三氟五氯丙烷 (C ₃ F ₃ Cl ₅ , CFC-213)	二氟一溴甲烷 (CHF ₂ Br, HBFC-22B1)	
	四氟四氯丙烷 (C ₃ F ₄ Cl ₄ , CFC-214)	一氟一溴甲烷 (CH ₂ FBr, HBFC-31B1)	
	五氟三氯丙烷 (C ₃ F ₃ Cl ₃ , CFC-215)	一氟一溴乙烷 (C ₂ HFBr ₄ , HBFC-121B4)	
	六氟二氯丙烷 (C ₃ F ₆ Cl ₂ , CFC-216)	二氟三溴乙烷 (C ₂ HF ₃ Br ₃ , HBFC-122B3)	
七氟一氯丙烷 (C ₃ F ₇ Cl, CFC-217)	三氟二溴乙烷 (C ₂ HF ₃ Br ₂ , HBFC-123B2)		
四、四氯化碳 (Carbon Tetrachloride, CCl ₄)	四氟一溴乙烷 (C ₂ HF ₄ Br, HBFC-124B1)		
五、三氯乙烷 (1,1,1-trichloroethane, Methyl Chloroform, C ₂ H ₃ Cl ₃)	一氟三溴乙烷 (C ₂ H ₂ FBr ₃ , HBFC-131B3)		
六、氟氯 烴 (Hydrobromofluorocarbons, HBFCs)	一氟二氯甲烷 (CHFCl ₂ , HCFC-21)	二氟二溴乙烷 (C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂ , HBFC-132B2)	
	二氟一氯甲烷 (CHF ₂ Cl, HCFC-22)	三氟一溴乙烷 (C ₂ H ₂ F ₃ Br, HBFC-133B1)	
	一氟一氯甲烷 (CH ₂ FCl, HCFC-31)	一氟二溴乙烷 (C ₂ H ₃ FBr ₂ , HBFC-141B2)	
	一氟四氯乙烷 (C ₂ HFCl ₄ , HCFC-121)	二氟一溴乙烷 (C ₂ H ₃ F ₂ Br, HBFC-142B1)	
	二氟三氯乙烷 (C ₂ HF ₂ Cl ₃ , HCFC-122)	一氟一溴乙烷 (C ₂ H ₄ FBr, HBFC-151B1)	
	三氟二氯乙烷 (C ₂ HF ₃ Cl ₂ , HCFC-123)	一氟六溴丙烷 (C ₃ HFBr ₆ , HBFC-221B6)	
	三氟二氯乙烷 (CHCl ₂ CF ₃ , HCFC-123)	二氟五溴丙烷 (C ₃ HF ₂ Br ₅ , HBFC-222B5)	
	四氟一氯乙烷 (C ₂ HF ₄ Cl, HCFC-124)	三氟四溴丙烷 (C ₃ HF ₃ Br ₄ , HBFC-223B4)	
	四氟一氯乙烷 (CHFClCF ₃ , HCFC-124)	四氟三溴丙烷 (C ₃ HF ₄ Br ₃ , HBFC-224B3)	
	一氟三氯乙烷 (C ₂ H ₂ FCl ₃ , HCFC-131)	五氟二溴丙烷 (C ₃ HF ₅ Br ₂ , HBFC-225B2)	
	二氟二氯乙烷 (C ₂ H ₂ F ₂ Cl ₂ , HCFC-132) b	六氟一溴丙烷 (C ₃ HF ₆ Br, HBFC-226B1)	
	三氟一氯乙烷 (C ₂ H ₂ F ₃ Cl, HCFC-133) a	一氟五溴丙烷 (C ₃ H ₂ FBr ₅ , HBFC-231B5)	
	一氟二氯乙烷 (CH ₃ CFCl ₂ , HCFC-141b)	二氟四溴丙烷 (C ₃ H ₂ F ₂ Br ₄ , HBFC-232B4)	
	二氟一氯乙烷 (CH ₃ CF ₂ Cl, HCFC-142b)	三氟三溴丙烷 (C ₃ H ₂ F ₃ Br ₃ , HBFC-233B3)	
	一氟六氯丙烷 (C ₃ HFCl ₆ , HCFC-221)	四氟二溴丙烷 (C ₃ H ₂ F ₄ Br ₂ , HBFC-234B2)	
	二氟五氯丙烷 (C ₃ HF ₂ Cl ₅ , HCFC-222)	五氟一溴丙烷 (C ₃ H ₂ F ₅ Br, HBFC-235B1)	
	三氟四氯丙烷 (C ₃ HF ₃ Cl ₄ , HCFC-223)	一氟四溴丙烷 (C ₃ H ₃ FBr ₄ , HBFC-241B4)	
	四氟三氯丙烷 (C ₃ HF ₄ Cl ₃ , HCFC-224)	二氟三溴丙烷 (C ₃ H ₃ F ₂ Br ₃ , HBFC-242B3)	
	五氟二氯丙烷 (CF ₃ CF ₂ CHCl ₂ , HCFC-225ca)	三氟二溴丙烷 (C ₃ H ₃ F ₃ Br ₂ , HBFC-243B2)	
	五氟二氯丙烷 (CF ₃ ClCF ₂ CHClF, HCFC-225cb)	四氟一溴丙烷 (C ₃ H ₃ F ₄ Br, HBFC-244B1)	
	六氟一氯丙烷 (C ₃ HF ₆ Cl, HCFC-226)	一氟三溴丙烷 (C ₃ H ₄ FBr ₃ , HBFC-251B3)	
一氟五氯丙烷 (C ₃ H ₂ FCl ₅ , HCFC-231)	二氟二溴丙烷 (C ₃ H ₄ F ₂ Br ₂ , HBFC-252B2)		
二氟四氯丙烷 (C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₄ , HCFC-232)	三氟一溴丙烷 (C ₃ H ₄ F ₃ Br, HBFC-253B1)		
三氟三氯丙烷 (C ₃ H ₂ F ₃ Cl ₃ , HCFC-233)	一氟二溴丙烷 (C ₃ H ₅ FBr ₂ , HBFC-261B2)		
	二氟一溴丙烷 (C ₃ H ₅ F ₂ Br, HBFC-262B1)		
	一氟一溴丙烷 (C ₃ H ₆ FBr, HBFC-271B1)		
	一氟一溴甲烷 (Bromochloromethane, CH ₂ BrCl)		
	溴化甲烷 (Methyl Bromide, CH ₃ Br)		

資料來源：蒙特婁議定書列管化學物質管理辦法(96年5月4日訂定)

第四章 生態綠建材

4-1 何謂生態綠建材

生態綠建材係指「採用生生不息、無匱乏危機之天然材料，具易於天然分解、符合地方產業生態特性，且以低加工、低耗能等低人工處理方式製成之建材，稱為生態綠建材。」(圖 4-1)

生態綠建材可分為以下三部份來說明：

- 一、首先是指製造階段採用天然建材，且應具有減少能源消耗的功能和降低對有限資源的依賴、進而開發新資源增加效益，且低人工處理。
- 二、使用階段應具有減少產生有害或有毒等物質的性能。
- 三、在生命週期的廢棄再生階段，建材廢棄後也可經由收集、處理而轉變為原物料或產品、易於廢棄再生或者是延長原有物件之使用年限，以減少廢棄物，如表 4-1 所示。

為達此目的最簡單的方法就是選用天然材料製成之建材，服膺「取之於自然，用之於自然」的原則(圖 4-2)，創造出與自然循環息息相關的建築新思維，這才是地球永續發展的治本之道。



圖 4-1 生態綠建材標章



圖 4-2 生態綠建材精神

表 4-1 生態綠建材在生命週期各階段應具有之特性

製造階段	採用天然建材且減少能源消耗的功能和降低對有限資源的依賴、進而開發新資源增加效益，且低人工處理。
使用階段	具有減少產生有害與有毒物質的性能。
廢棄階段	經由收集、處理而轉變為原物料或產品、易於廢棄再生或者是延長原有物件之使用年限，以減少廢棄物。

4-2 生態綠建材評定目的

過去人類長期重視經濟發展卻忽略了自然生態環境的平衡，導致居住環境急速惡化，例如地球環境的破壞、生物多樣性的消失、能源資源的枯竭等，這些都考驗著人類的生存環境與未來發展。而在永續意識抬頭的潮流下，檢視建築對環境的衝擊，建築材料的使用實為關鍵因子，亦是我們亟需努力的課題與方向。(圖 4-3)

傳統建材的生產過程是以巨大的能源與資源消耗為代價，並且造成嚴重的環境負荷，這是地球永續發展所必須解決的課題。生態綠建材的目的在確保具有相當使用性能的前提下，降低材料在生命週期中，特別是製造和使用過程時對環境的影響，符合此定義之建材具有永續經營規劃的特質，不僅可生生不息、不虞匱乏，且無毒無害，合於健康與永續意義。

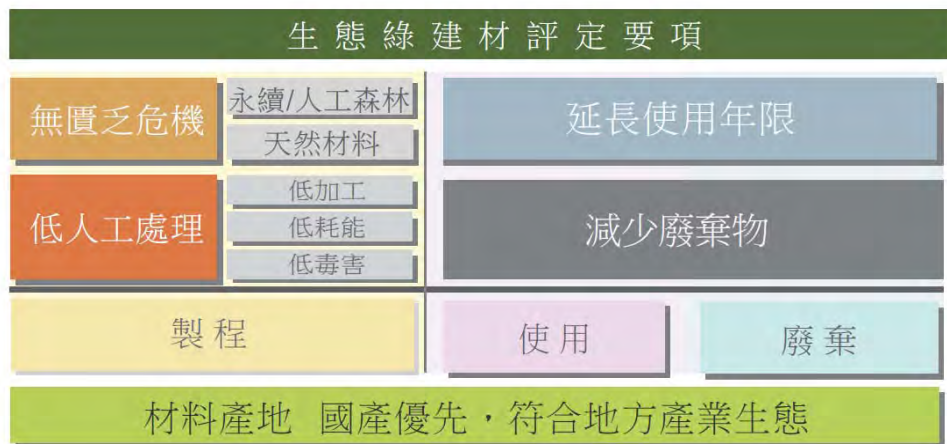


圖 4-3 生態綠建材評定要項

4-3 生態綠建材評定基準

凡是無匱乏危機且低人工處理的天然動、植物等材料所製成的建材都屬於生態綠建材評定的範圍。此外，生態綠建材可用來替代化學製品建材、玻璃纖維強化塑膠(FRP: Fiber Reinforced Plastic)、聚氯乙烯(PVC: PolyVinyl Chloride)等人造非永續材料，並且無氟氯碳化物(CFC: Chlorofluorocarbon)的排放和具有易分解的特性，所以生態綠建材是可循環、永續經營特性之建材。試驗項目應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關(構)認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，若無上述認可或認證之試驗室，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。

以下是生態綠建材所評定的原則性範圍，依建材材料與使用類別分類如表 4-2。

至於如何落實生態綠建材呢？「生態綠建材」的種類繁多，影響層面難以量化估算，評定指標須借重綠建材標章評定小組來評定，故生態綠建材之評定以定性為主。

依據無匱乏危機之因素、建材的加工度、低耗能、低 CO₂ 排放、低污染排放、易於天然分解、可重複使用、符合地方產業生態等方面綜合性評定，為生態建材做初步的判定。為了鼓勵對生態綠建材的廣泛運用，目前推廣的方向以**無匱乏危機天然建材與低人工處理為兩大主軸**。

表 4-2 生態綠建材評定項目

1. 木製建材	結構材	結構用集成材、結構用合板、針葉樹結構用製材、框組壁工法結構用製材、框組壁工法結構用縱接材、結構用單板層積材、結構用木質板等。
	壁板材	硬質纖維板、中密度纖維板、輕質纖維板、化粧貼面裝修用集成材、裝修用集成材等。
	地板材	板條地板、複合木質地板等。
	門窗材及其他	木製門窗材。
2. 天然植物建材	竹、麻纖維、草類纖維、籐及其他天然植物製建材。	
3. 天然隔熱建材	礦纖隔熱材、木質纖維隔熱材、廢紙隔熱材、動物毛髮隔熱材及其他天然隔熱建材。	
4. 非化學合成管線材	陶製雨水管、金屬類水管及其他。	
5. 非化學合成衛浴	木製浴缸、塘磁浴缸、木製馬桶蓋及其他。	
6. 木材染色劑	天然植物染料、天然礦石染料及其他天然木材染色劑。	
7. 外殼粉刷材	瓊麻石灰粉刷、貝殼類及其他天然外殼粉刷材。	
8. 塗料	亞麻仁油漆、蜂蠟漆、牛奶漆、水性環保漆及其他天然塗料。	
9. 窗簾	麻、棉、絲、竹、籐及其他等天然纖維製窗簾。	
10. 壁紙	木質、麻、棉、絲及其他等天然纖維製壁紙。	
11. 填縫劑	天然橡膠、天然矽土纖維及其他等天然材製填縫劑。	
12. 其他天然建材	以天然材料製成之建材並經審查委員會評定核可者。	

一、無匱乏危機天然建材

無匱乏危機天然建材是指快速成長、生生不息、普遍存在、無滅絕疑慮的天然植物材、動物材、礦物材所做成之建材。為求地球永續發展，應避免使用對地球新陳代謝扮演重要角色的非人工熱帶雨林樹種，藉由國產材產地證明、國際永續森林證明等相關資格證明文件(FSC、PEFC)，提供材料產地無匱乏危機等證明。

除木製建材之外的生態綠建材須提供天然材料百分比說明文件及材料產地證明文件，以證明生態綠建材之規範要求。惟石材如經採取後無法再生者暫時不予認定。

二、低人工處理

低人工處理建材則是指當地生產、當地使用、低加工、低耗能、低運輸、低毒害處理的建材，此部分規範以提出製程使用物質說明為主，若為木製建材則可提出製程規範相關文件或木材保護處理相關文件。另外，取得健康綠建材逸散等級 E3 等級以上者亦可作為為低人工處理的證明文件。

以上文件可擇一提出，用以確保其符合生態性之要求。(詳表 4-3)

表 4-3 生態綠建材評定基準表

評定項目		評定指標		無匱乏危機		低人工處理	
		要求水準	證明文件	要求水準	證明文件(擇一)		
1. 木製建材	結構材	木材部分應 100%產自永續經營或人工森林	1.國產木竹材產地證明文件(詳註 1)。 2.森林管理委員會(FSC)文件(詳註 2)。 3.全歐森林驗證計畫(PEFC)(詳註 3)。 4.相當於國際性永續森林證明文件。	低加工、 低耗能、 低毒害處理	1.製程程序及使用物質成分說明。 2.相關木製建材證明文件(詳註 4)。 3.木材保護處理證明文件。 4.健康綠建材評定基準試驗報告書(E3 等級以上)。		
	壁板材						
	地板材						
	門窗材及其他						
2.天然植物建材	天然材料至少 80%以上(體積比或重量比)	天然材料百分比說明文件及材料產地證明文件	低加工、 低耗能、 低毒害處理				
3.天然隔熱建材							
4.非化學合成管線材							
5.非化學合成衛浴							
6.木材染色劑							
7.外殼粉刷材							
8.塗料							
9.窗簾							
10.壁紙							
11.填縫劑							
12.其他天然建材							

表 4-3 生態綠建材評定基準表(續)

<p>註 1：國產木竹材產地證明制度由行政院農業委員會林務局推動</p> <p>註 2：FSC 文件，根據永續森林管理委員會(Forest Stewardship Council)定義，是指森林之永續經營須符合及考慮以下原則：1.符合各國法規及驗證標準之要求，2.森林保有權及使用權之詳細界定，3.尊重原住民之權利，4.尊重與社區之關係及勞工權益，5.有效利用對環境及社會的效益，6.避免對生態及環境造成衝擊，7.制定完善的管理計畫，8.必要之監測及評定，9.重視高度保存價值之森林，10.人工造林計畫之必要性。(參考來源：http://www.fsc.org)</p> <p>註 3：PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) ;自 1999 年推行以來，已發展為目前世界最大的林業認證組織，為相關企業及林地所有者提供保證機制，使他們能夠向消費者證明其產品中使用的木材來自永續經營的森林。依據 1993 年 (37 國) 歐洲部長級森林保護會議上達成的共識指出「森林與林地的管理及使用的方式和速度，可以保持其生物多樣性，生產力及更新能力，活力和潛力，保證現在或將來，在局部的，國家的及全球性各個層面中適切的生態、經濟與社會功能的實現，並且不對其他生態系統造成危害。」其中永續林業經營的標準包括以下面向：(1) 林業資源與全球碳循環，(2) 森林的健康與活力，(3) 森林的再生功能，(4) 森林的保護功能，(5) 生物多樣性，(6) 對社會與經濟的貢獻。(參考來源：http://www.pefc.org)</p>		
註 4： 木製建材	結構材	結構用集成材：CNS 11031、結構用合板：CNS 11671、針葉樹結構用製材：CNS 14630、框組壁工法結構用製材：CNS 14631、框組壁工法結構用縱接材：CNS 14632、結構用單板層積材：CNS 14646、結構用木質嵌板：CNS 14647、針葉樹裝修用制材分等：CNS 15563、闊葉樹制材分等：CNS 15581
	壁板材、裝修材	特殊合板：CNS 8058、硬質纖維板：CNS 9907、中密度纖維板：CNS 9909、輕質纖維板：CNS 9911、化粧貼面裝修用集成材：CNS 11030、裝修用集成材等：CNS 11029
	地板材、底材	條狀地板：CNS 11341、複合木質地板：CNS 11342、針葉樹底材用製材分等：CNS 15582
	門窗材	門窗材

第五章 健康綠建材

5-1 何謂健康綠建材

「健康綠建材標章」(圖 5-1)其性能評定基準參考國外先進國家之相關綠建材標章，搭配內政部建築研究所長期研究成果，以台灣本土室內氣候條件為考量，訂定建材逸散之「總揮發性有機化合物(TVOC)」及「甲醛(Formaldehyde)」逸散速率基準，其 TVOC 基準以 12 種指標性污染物累加計算，考量健康綠建材標章性能特性，「健康綠建材」名稱亦可稱為「低逸散綠建材」。



圖 5-1 健康綠建材標章

健康綠建材係指「該建材之特性為低逸散量、低毒性、低危害健康風險之建築材料。」本類建材標章之推廣目的為提高室內空氣環境品質，降低建材對於人體健康的危害程度。根據上述定義，本類標章不受理無甲醛逸散及無 TVOC 逸散之虞的產品，例如金屬或玻璃等產品。

目前針對室內建材與室內裝修材料進行「人體危害程度」的評估，以「低甲醛」及「低總揮發性有機化合物(TVOC)」逸散速率為評估指標。未來將因應國內相關法規之規範，陸續對建材造成之健康影響因子進行評估，以確保國人正確使用健康建材並維護健康室內環境品質。

5-2 健康綠建材評定目的

一般而言，每人每天在不同的建築室內空間活動時間超過 90%，其中，每人每天有 57% 的物質自室內空氣吸入至人體內，室內空氣品質對於人體具有直接性的影響，經衛生福利部統計資料顯示我國主要死亡原因有肺癌、支氣管炎、氣喘及肺結核等均與空氣環境關係密切，行政院環境保護署制定之「室內空氣品質管理法」於民國 101 年 11 月 23 日正式實施，積極地為國人健康把關，其中甲醛及揮發性有機化合物亦已納入管制，呼應健康綠建材的重要性。

從國內建築物現場實測調查中發現，造成室內環境污染的主因為建材逸散之

化學物質，室內裝修常用的建材如塗料及接著劑等皆是甲醛及揮發性有機化合物來源。而建材影響室內污染物濃度的因素，除材料逸散速率外尚有裝修面積、通風換氣及溫度濕度調控等，所以健康綠建材的試驗方式，是考慮裝修面積、通風換氣效率及溫濕度範圍等條件進行檢測的。

由於建築裝修建材種類繁多，不僅裝修建材工法有乾式、濕式之分，裝修部位亦有構造之別，對於材質之厚度、種類之差異，均有對應的試驗方法及程序，所以健康綠建材檢測過程中，對於不同種類的建築材料亦具有不同的分析條件及不同的參數，目前健康綠建材評定項目如表 5-1 所示。

表 5-1 健康綠建材評定項目

1	地板類	木質地板、地毯、架高地板等、木塑複合材。
2	牆壁類	合板、纖維板、石膏板、壁紙、防音材、粒片板、木絲水泥板、木片水泥板、木質系水泥板、纖維水泥板、矽酸鈣板、木塑複合材等。
3	天花板	合板、石膏板、岩綿裝飾吸音板、玻璃棉天花板等。
4	填縫劑與油灰類	矽利康、環氧樹脂、防水塗膜材料等。
5	塗料類	油漆等各式水性、油性粉刷塗料。
6	接著（合）劑	油氈、合成纖維、磁磚黏著劑、白膠（聚醋酸乙烯樹脂）等。
7	門窗類	木製門窗（單一均質材料）。

5-3 健康綠建材評定基準

健康綠建材針對建材所逸散之有機化合物進行定性定量評定，以限制室內空氣環境中揮發性有機物質總質量體積濃度。考量本土的氣候條件，進一步規範材料在建築室內空間中之有機化合物逸散特性，參考國外相關建材標章、ISO 標準及國人裝修習慣，簡化為標準室內裝修模型來計算裝修強度，以單位面積污染物逸散速率（ $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ）來評定建築材料有機逸散物之逸散速率，有效管制建材之污染物排放量。目前化合物限制主要以甲醛及總揮發性有機化合物(TVOC: Total Volatile Organic Compound)逸散速率兩項指標來評定，確保建材的低逸散特性。

根據國內之實測調查，發現室內裝修總面積和甲醛及 TVOC 濃度呈現正相關

性，因此必須管制揮發性較高、或是成分中含危害性較高(甲醛、TVOC 等物質)之建材使用、製造與進口，才能從源頭來控制室內空氣污染、提升室內空氣品質。

因此，藉由健康綠建材標章管制建材中甲醛及 TVOC 逸散，其目的有以下幾點：

(一) 室內裝修材料的品質提升：

一般常用裝修建材、塗料及接著劑之有機物逸散限制是改善建材污染的治本之道，為避免含有高甲醛及揮發性有機化合物之建材危害國人健康，促進國人對室內裝修的健康認識，避免過量之裝修，並提升室內裝修材料品質。

(二) 促進營建產業升級：

促進國內建材製造商之研發並管制國外進口建材之逸散物質含量，一方面為室內環境品質把關，並刺激國內建材產業之轉型，增加本土營建產業之國際競爭力。

(三) 改善室內空氣品質：

協助室內裝修業者選用低逸散之健康建材外，並可裝修完工前後評估室內環境空氣中甲醛及揮發性有機化合物濃度，未來可透過健康綠建材選用資料庫之推估計算，以檢討裝修施工方式，進而確保居住者之健康。

一、評定要項

(一) 甲醛逸散速率：

定義：建材之甲醛(HCHO)為健康綠建材之有機氣體逸散試驗評定要項之一。甲醛是一種無色化學氣體，為常見的有毒化學物，具有刺激性和窒息性的氣體，是國際癌症研究署(International Agency for Research on Cancer)評估的人類致癌物(Group 1)，濃度高時有刺鼻的氣味，會引起眼睛及呼吸道極度不適。而長期暴露在高濃度甲醛環境中，可能引起呼吸道疾病、染色體異常、影響生長發育和誘發腫瘤等健康危害。

甲醛廣泛使用在人造板材、塑料地板、化纖材料等塗料和黏著劑中。室

內裝修材如發泡膠、隔熱層、黏著劑、織物、地毯及樓板面材中多含有甲醛，且國內之室內裝修強度普遍過高，現場大量運用黏著劑之工法，造成建材中甲醛持續逸散而污染室內空氣環境，且隨著空調設備在家庭中日益普及與室內通風換氣不良等因素，使得甲醛濃度累積量居高不下。

(二) TVOC 逸散速率：

定義：TVOC 為健康綠建材之有機氣體逸散試驗評定指標，其定義為揮發性有機化合物之總量，作為評定揮發性有機化合物對人體健康影響的綜合評定指標。室內裝修使用建材、塗料及黏著劑等都是 TVOC 之主要來源。在國際上室內空氣品質大都以 TVOC 為指標評定項目，因此將 TVOC 逸散速率定為健康綠建材之評定基準項目之一。

二、評定基準

目前內政部建築研究所性能實驗中心之建材逸散模擬實驗室(圖 5-2)，試驗方法乃參考國內外相關之標準(ASTM、ISO、CNS 等)，建立室內建材揮發性有機逸散物質試驗之標準試驗方法及程序，針對建材試驗要項中有機氣體項目進行試驗，再配合標章評定程序及基準值之評定(表 5-2)，即能判斷建材對於室內健康環境之危害度及健康綠建材標章取得資格。



圖 5-2 內政部建築研究所性能實驗中心-建材逸散模擬實驗室

甲醛、TVOC 試驗應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關(構)認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，若無上述認可或認證之試驗室，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。

表 5-2 健康綠建材評定基準表

一、甲醛 (HCHO) 逸散速率		
評定項目	基本性能水準(逸散速率)	說明
地板類、牆壁類、天花板、填縫劑與油灰類、塗料類、接著(合)劑、門窗類(單一材料)	$\leq 0.05 \text{ mg / m}^2 \cdot \text{hr}$	建材樣本置於環控箱中試驗其逸散量，量測甲醛濃度達穩定狀態時之逸散速率。
二、總揮發性有機化合物 (TVOC) 逸散速率		
評定項目	基本性能水準(逸散速率)	說明
地板類、牆壁類、天花板、填縫劑與油灰類、塗料類、接著(合)劑、門窗類(單一材料)	$\leq 0.19 \text{ mg / m}^2 \cdot \text{hr}$	建材樣本置於環控箱中試驗其逸散量，量測總揮發性有機物質(TVOC)濃度達穩定狀態時之逸散速率。
試驗機構：經內政部指定之「綠建材性能試驗機構」		
試驗規定：		
<p>1. 測試方法依據內政部建研所標準測試法(計畫編號 MOIS 901014)及參考 ISO 16000 系列 (CNS 16000 系列) 標準方法辦理。甲醛及 TVOC 試驗報告之數值判定，應以測試時間達 48 小時即停止測試之時間點，所測得之實驗數據，做為判定數值；未達 48 小時但實驗數據已穩定低於評估基準值，則以該實驗數據做為判定數值。</p> <p>2. 健康綠建材逸散之總揮發性有機化合物(TVOC)，應檢測包括：苯(Benzene)、四氯化碳 (Carbon tetrachloride)、氯仿 (三氯甲烷)(Chloroform)、1,2-二氯苯 (1,2-Dichlorobenzene)、1,4-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)、二氯甲烷(Dichloromethane)、乙苯 (Ethyl Benzene)、苯乙烯 (Styrene)、四氯乙烯 (Tetrachloroethylene)、三氯乙烯 (Trichloroethylene)、甲苯(Toluene)及二甲苯 (對、間、鄰) (Xylenes)等十二種化合物。</p>		

表 5-2 健康綠建材評定基準表(續)

「健康綠建材標章」分級制度說明			
逸散分級	逸散速率 (mg/m ² · hr)		
	TVOC	甲醛	
E1	≤ 0.005	≤ 0.005	
E2	0.005 < TVOC ≤ 0.06	0.005 < 甲醛 ≤ 0.02	
E3	0.06 < TVOC ≤ 0.19	0.02 < 甲醛 ≤ 0.05	
「健康綠建材標章」逸散等級判定			
TVOC 逸散分級 / 甲醛 逸散分級	E1	E2	E3
E1	E1	E2	E3
E2	E2	E2	E3
E3	E3	E3	E3
【文件審查】申請廠商須檢附相關施工流程、圖說、文件說明，確保日後施做時，工法亦能符合健康性設計及要求。			

健康綠建材的逸散速率基準，是參考我國行政院環境保護署「室內空氣品質管理法」所公告之室內甲醛容許濃度值為 0.08 ppm；而 TVOC 濃度值方面，依據世界衛生組織(WHO)之建議值 300 μg /m³ 作為 TVOC 濃度之評定指標。現今國際規範建材有機污染物指標大多是以逸散速率表示，所以依 HCHO : 0.08 ppm、TVOC : 300 μg/m³ 兩基準值經質量平衡模型 (Mass Balance Model) 換算得知國內健康綠建材規範甲醛與總揮發性有機物質之評定基準。

表 5-2 中的健康綠建材標章分級制度，是參考國際上建材逸散分級制度 (日本、芬蘭及韓國等國家)，於本手冊 2011 年版時開始實施。之後，依據國際標章制度的內容探討分析，以及過去實施的統計資料為依據，於本版手冊中進行分級制度的修訂。

TVOC 逸散分級制度參考芬蘭逸散標章之 M1 致癌性物質，逸散速率 ≤

0.005 mg/m²·hr 者為 E1 等級；E2 等級則參考韓國健康建材的傑出級，以其逸散速率平均值 0.06 mg/m²·hr 做為 E2 等級；逸散速率符合基本性能水準 0.19 mg/m²·hr 者為 E3 等級。

而甲醛逸散部分，參考日本建築基準法及芬蘭逸散基準訂定，以日本建材甲醛逸散 F☆☆☆☆等級(0.005 mg/m²·hr) 作為 E1 等級，日本建材甲醛逸散 F☆☆☆等級(0.02 mg/m²·hr) 作為 E2 等級，逸散速率的基本性能水準則參考韓國健康建材的傑出級，以 0.05 mg/m²·hr 作為 E3 等級。

本標章的逸散等級依照表 5-2 最下方的判定表，採「從嚴判定」進行判定。舉例而言：當一產品其 TVOC 逸散速率數值落在 E1 逸散標準，甲醛逸散速率數值落在 E2 逸散標準，則該產品即認定屬「E2 逸散」水準。

三、建築室內環境裝修的綠建材使用規定

建築技術規則於民國 95 年 7 月 1 日開始實施「綠建材」相關規定室內裝修材料及樓地板材料之綠建材使用率應達 5%，而在民國 101 年提昇至 45% 以上。而室內裝修材料與「健康綠建材」關係最為密切，舉凡牆壁類建材、木質板類建材、地板類建材、塗料類建材、天花板建材及單一材料製作之門窗建材或櫥櫃隔屏，皆可以運用設計、應用，以降低室內空氣污染，減少建材甲醛及總揮發性有機化合物之逸散。

四、健康綠建材-設計應用之計算

健康綠建材雖為低逸散建材，但裝修室內空間時仍不應過度使用，以避免甲醛和 TVOC 之逸散濃度過高而影響人體健康，以下為使用健康綠建材與室內濃度計算之參考案例：

(一)案例計算與公式：(李俊璋，2013)

設計階段使用「健康綠建材標章」之甲醛及揮發性有機物質逸散量推估。

1. 假設一空間面積 200m² 之小型辦公空間；室內空間淨高 2.5m。
2. 溫度 25°C，相對溼度為 50% 及換氣率為 0.5 hr⁻¹，空氣混合率為 50%。
3. 使用建材資料：獲得「健康綠建材標章」之地毯 119.7m²；合板輕隔間(貼壁紙)74m²；木板材組成之木櫥櫃 4.48m²。

4.質量平衡推估公式：

$$C_{V,T,RH} = \frac{ER_{T,RH,CV} \times (AREA)}{ACH \times VOL \times K}$$

$C_{V,T,RH}$ ：穩定狀態下，溫度 T、相對溼度 RH 時，甲醛或 TVOC 之室內濃度 (mg/m³)。

$ER_{T,RH,CV}$ ：溫度 T、相對溼度 RH、甲醛或 TVOC 之室內濃度 $C_{V,T,RH}$ 時，甲醛或 TVOC 之建材逸散速率 (mg/m² · hr)。

ACH ：換氣率(hr⁻¹)。

$AREA$ ：建材表面積(m²)。

VOL ：室內體積(m³)。

K ：混合率(%)

(二)計算結果：

使用健康綠建材標章之合板、木櫥櫃及合成地毯，由公式計算可得知：

1.甲醛部份：

A. 獲得健康綠建材標章之合板其甲醛實際逸散速率為 0.05 mg/m² · hr，於室內裝修面積共 74 m²，推算室內甲醛濃度值為 0.029 mg/m³。

■ 計算式：(0.05 x 74)/(0.5 x 500 x 0.5)=0.029 mg/m³。

B. 獲得健康綠建材標章之木板材組成之木櫥櫃其甲醛逸散速率為 0.055 mg/m² · hr，裝修面積 4.48 m²，推算室內甲醛濃度值為 0.002 mg/m³。

■ 計算式：(0.055 x 4.48)/(0.5 x 500 x 0.5)=0.002 mg/m³。

C. 獲得健康綠建材標章之合成地毯其甲醛逸散速率為 0.055 mg/m² · hr，裝修面積 119.7 m²，推算室內甲醛濃度值為 0.053 mg/m³。

■ 計算式：(0.055 x 119.7)/(0.5 x 500 x 0.5)=0.053 mg/m³。

總和濃度：0.029+0.002+0.053=0.084 mg/m³(0.068 ppm)

室內甲醛濃度推估為 0.068 ppm，低於行政院環境保護署室內甲醛濃度基準 0.08 ppm。

2.TVOC 部分：

A. 獲得健康綠建材標章之合板其 TVOC 逸散率為 $0.111 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$ ，裝修面積 74 m^2 ，推算室內空間中之 TVOC 濃度為 0.066 mg/m^3 。

■ 計算式： $(0.111 \times 74)/(0.5 \times 500 \times 0.5)=0.066 \text{ mg/m}^3$ 。

B. 獲得健康綠建材標章之木板材組成之木櫥櫃其 TVOC 逸散率為 $0.087 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$ ，裝修面積 4.48 m^2 ，推算室內空間中之 TVOC 濃度為 0.003 mg/m^3 。

■ 計算式： $(0.087 \times 4.48)/(0.5 \times 500 \times 0.5)=0.003 \text{ mg/m}^3$ 。

C. 獲得健康綠建材標章之地毯其 TVOC 逸散率為 $0.1 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$ ，裝修面積 119.7 m^2 ，推估其至室內空間中之逸散濃度為 0.096 mg/m^3 。

■ 計算式： $(0.1 \times 119.7)/(0.5 \times 500 \times 0.5)=0.096 \text{ mg/m}^3$ 。

室內 TVOC 濃度推估為 0.165 mg/m^3 ，也就是 $165 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ，低於世界衛生組織(WHO) 室內 TVOC 濃度基準 $300 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ 。(表 5-3)

表 5-3 健康綠建材設計例

1. 甲醛推估濃度值			
污染源	面積(m ²)	逸散速率(mg/m ² · hr)	濃度 (mg/m ³)
A.合板	74	0.05	0.029
B 木櫥櫃	4.48	0.055	0.002
C.地毯	119.7	0.055	0.053
ΣConc.A+B+C=0.084 mg/m ³ (0.068ppm) < 0.08ppm (0.08ppm 為行政院環境保護署室內甲醛濃度標準值)			
2. TVOC 推估濃度值			
污染源	面積(m ²)	逸散速率(mg/m ² · hr)	濃度 (mg/m ³)
A.合板	74	0.111	0.066
B 木櫥櫃	4.48	0.087	0.003
C.地毯	119.7	0.1	0.096
ΣConc.A+B+C= 165 μg/m ³ < 300μg/m ³ (300μg/m ³ 為世界衛生組織建議室內 TVOC 濃度基準)			
※濃度轉換公式：			
(1) 質量濃度(mg/m ³)= 體積濃度(ppm) x 分子量(g/mol) / 24.45 (l/mol)			
(2) 公式中的分子量，若為甲醛可代入 30 g/mol，而 24.45 l/mol 為亞佛加厥常數			
(3) TVOC 因所包含物質眾多，不易進行體積濃度(ppm)之換算。我國空氣品質管理法採用甲烷當量濃度換算，本手冊則採用 WHO 之質量濃度表示法。			

空間示意圖

假設
室內空間 T: 25°C，
RH: 50%，ACH: 0.5h

背景建材來源：
● 無隔間
● 木櫥櫃
● 地毯
(附著於地面且高於 1.2m)

指標污染物：
甲醛及 TVOC 空間面積 200m²，高度 2.5m

第六章 再生綠建材

6-1 何謂再生綠建材

「再生綠建材」係指「利用回收材料，經過再製程序，所製造之建材產品，並符合廢棄物減量 (Reduce)、再利用(Reuse)及再循環(Recycle)等 3R 原則製成之建材。」(圖 6-1)



圖 6-1 再生綠建材標章

推動再生綠建材之目的，除了有效使用再生材料外，尚有兩項基本要求，其一是必須確保建材之基本材料性能；其二是不得因為使用再生材料而造成二次污染或對人體健康有不良之影響。也就是說，再生綠建材應在兼顧性能、健康、生態等基本要求，以及在維持建材所需基本功能為前提下，提高使用回收材料之比率。再生綠建材產品除了符合其產品類別規定之回收材料外，應避免回收材料生產製程中過度添加如膠合劑或塗裝材料等化合物質。

目前再生綠建材區分為三大類：

一、木質再生綠建材

建築物內部裝潢、地板、天花板、踢腳板、隔間板、門及各種木質傢俱等，以使用廢棄木材或製程木質邊料為主要製造材料。(圖 6-2)

二、石質無機性再生綠建材

建築物外牆、隔間牆、地磚、面磚、地板、屋頂材等，以使用廢棄混凝土材料、各種無害性之無機廢料如廢陶瓷、廢玻璃、石質下腳料等原料，所生產製造之石質建材。此外回收混凝土磚石塊、廢玻璃、陶瓷廢料等，經適當篩分亦可製成建築用骨材粒料。如圖 6-3~6-6 所示。



圖 6-2 木質材料回收製造再生綠建材流程

三、混合材質再生綠建材

利用各種產業或民生一般性廢棄物，如廢塑膠橡膠、廢玻璃、無機污泥等，經適當之調製，摻配木質、石質等營建廢棄物中，以製造特定功能之建材或促進建材機能者，如纖維水泥板、再生橡膠地磚、輕質粒料、透水磚、輕質隔間磚、木材塑膠再生複合材等，如圖 6-7~6-8 所示。



圖 6-3 再生陶瓷粒料



圖 6-4 再生圍牆磚



圖 6-5 再生高壓混凝土地磚



圖 6-6 再生陶瓷面磚



圖 6-7 再生纖維水泥板



圖 6-8 再生橡膠地磚

6-2 再生綠建材評定目的

再生綠建材的推動具有四大目的，其一在倡導資源有效再利用，減少營建素材之開採，減少運輸過程之排碳，創造永續循環的社會，符合綠建築「二氧化碳減量指標」之要求；其二在要求國內業者積極妥善處理所產生之廢棄物，充份利用可再生之廢棄料，並製成具商業價值的產品(圖 6-9)，增加利基，並可減少廢棄物處理成本，符合綠建築「廢棄物減量指標」之要求；其三是藉由標章之評定，來確保各種回收再生建材對環境人體安全無害，而其品質皆符合國家標準的性能要求，以維護營建與公共工程之品質水準，並提供民眾優質居住空間；其四是積極鼓勵業者研發創新技術，在確保建材品質無虞和環境人體無毒害之前提下，提高回收再利用材料使用比率，以促進國內綠建材產業之發展。

針對以上四大目的，再生綠建材之評定原則訂定如下：

- 一、使用一定比率以上之回收材料，以適當降低對原素材之需求，並符合廢棄物減量的目的。
- 二、回收材料之來源應為國內所產生者，不得為來自國外之廢棄物，除維護國內環境外，並減少運輸過程之碳排放量，符合降低碳足跡之精神。
- 三、回收材料必須對環境及人體安全無害，不得含有綠建材通則規定之限制性物質。
- 四、產品性能依據綠建材通則之規定，應檢附產品品質及安全性能符合規定之證明文件，以供查驗。
- 五、依據現行國家標準，對於同類別但不同使用用途可能有不同等級之產品性能要求，因此針對不同等級之再生綠建材，其回收料比率要求亦可不同。但隨著產業技術進步，對於再生料的使用比率亦可能逐年提高，將定期修正以符合產業現況及需求。



圖 6-9 再生建築紅磚

6-3 再生綠建材評定要項與基準

再生綠建材之評定要項中，主要為避免建材生命週期中對環境造成衝擊，所以於申請評定時，應提出個別說明，例如：再生材料種類、回收材料來源、再生材料摻配比率（重量百分比）、原料型態等，可供評定小組審查時之參考依據。而且再生綠建材產品之品質性能應符合我國相關之國家標準，安全性亦應符合相關法規規定，所以必須進行相關性能試驗，以確保再生綠建材之功能性。主要以下列要項進行評定：(圖 6-10)

一、材料來源

再生綠建材不得含有綠建材通則中之限制物質，且除回收材料以外之成分，皆不得為含氯高分子材料。計入使用比率之回收材料來源如以下之說明：

- (一) 回收材料應為國內所產生者，不得含有綠建材通則中之限制物質，且不得為來自國外之回收料。
- (二) 廠內產生之廢棄物，如各種污染防治設施所回收之污泥、灰燼、經燒結後之廢料等，無通則中之限制性物質者，亦可計入為回收料比率，但應以乾重(扣除水分後)計算。產品製程各階段所產生之邊料(下腳料)返送於同一製程者，則不得計入為回收材料。

二、回收材料使用比率

- (一) 依材料類別，再生綠建材應使用一定比率之回收材料。
- (二) 生產製程所添加之水泥或膠合劑等化學物質應低於一定比率。



圖 6-10 再生綠建材評定要項

三、產品個別要求

依再生綠建材之評定項目，透過廠商申請、文件查核、現場查核、不定期抽查等方式認證後，檢附報表文件說明製程及原料使用情形。再依原料與產品進出貨的記錄與廢棄物產生、清運情形，進行推算評定。

再生綠建材於申請評定時，應提出以下之說明：

- (一) 建材之種類。
- (二) 建材之性能及所符合之標準「**附試驗報告書**」。
- (三) 所使用之回收材料：
 - 1.回收材料來源及性質。
 - 2.回收材料使用量及佔原料比率。
 - 3.生產流程，並註明回收材料之使用單元。
- (四) 其他由於回收材料之特殊性或建材之差異性，由主管機關或再生綠建材標章分類評定小組認為有必要提出說明之事項。

四、再生綠建材評定基準表

申請再生綠建材標章應依表 6-1 所示之「再生綠建材評定基準表」，相關說明如下：

- (一) 應符合「再生材料使用比率」之規定，並須接受現場查驗確認。
- (二) 使用之再生材料，可參照所列舉之材料類別；其他未列舉但符合本評定基準中「材料來源」之規定者，亦得計為回收材料。
- (三) 性能應符合綠建材通則「一般要求」第二款之規定；特殊要求部份，亦應提出符合之說明。
- (四) 品質性能試驗項目中，若有部分項目不適用所沿用之標準，但無礙於該再生材料之用途者，得提出說明，由綠建材標章分類評定小組審議認定，並應於「性能規格評定書」中載明。若尚無完全一致之國家標準而採其它相關之標準或規範進行評定者，應依用途說明所具備之性能進行試驗，並提出性能試驗報告書，由綠建材標章分類評定小組審議。

(五) 尚未列於表 6-1 之再生綠建材，經綠建材標章評定小組審議認定，依其類別、性質、使用用途與再生料之使用狀況，可適用表 6-1 之既有建材項目者，則可參照該既有項目進行審查，品項名稱則由綠建材標章評定小組定之。未能適用表 6-1 之既有建材項目者，得依「綠建材標章自薦提案處理作業程序」(附錄十)規定提出自薦申請，並經「綠建材標章自薦提案增修訂小組」研擬增修訂評定基準，並經內政部核定後公告新增評定項目並受理申請。

(六) 試驗項目應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關（構）認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，若無上述認可或認證之試驗室，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。

再生綠建材種類繁多，可使用之回收料來源亦十分廣泛，隨著產業界技術之發展，及節能減碳之國際潮流，陸續有各種優良之再生綠建材產品出現於市場上，未來亦可新增納入為再生綠建材標章之評定範圍內。

表 6-1 再生綠建材評定基準表

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率(重量百分比)	品質試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	參照之標準或規範及備註
1.粒片板 particle boards	廢棄木材或木材工廠產生之廢棄木料等	90%以上	應符合 CNS2215 所有品質試驗項目之規定	膠合劑等化學添加劑重量應低於 15%	CNS 2215，應說明使用膠合劑種類
2.中密度纖維板 medium density fiber board	廢棄木材或木材工廠產生之廢棄木料等	90 % 以上	應符合 CNS9909 所有品質試驗項目之規定	膠合劑等化學添加劑重量應低於 15%	CNS 9909，應說明使用膠合劑種類
3.木製傢具及課桌椅 Wooden furniture	再生粒片板、再生中密度纖維板等，或自廢棄家具或課桌椅等所拆解回收之材料	回收材料佔木質部份組成之 60% 以上	應符合 CNS14430 所有品質試驗項目之規定	產品及零組件不得含有 PVC 成份	CNS 14430，應說明使用之塗料
4.再生纖維水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板 Regenerated fiber cement boards	廢棄混凝土材料、無害性之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50 % 以上	再生纖維水泥板應符合 CNS14890、纖維水泥板應符合 CNS 3802、纖維強化水泥板應符合 CNS 13777 所有品質試驗項目之規定	所使用水泥之重量不得高於 50 %	CNS 14890、CNS 3802、CNS 13777
5.高壓混凝土地磚 compressed concrete paving units	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率如下： A 級：20 % 以上 B 級：30 % 以上 C 級：50 % 以上	參照 CNS13295 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	依抗壓強度分級： A 級：65Mpa 以上，不得有任一測試值低於 59MPa B 級：50Mpa 以上，不得有任一測試值低於 45MPa C 級：45Mpa 以上，不得有任一測試值低於 40MPa	CNS 13295
6.混凝土空心磚 hollow concrete blocks	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率如下： A 級磚:20 % 以上 B 級磚:30 % 以上 C 級磚:50 % 以上	參照 CNS8905 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	依全斷面抗壓強度分級： A 級磚:8 N/mm ² 以上 B 級磚：6 N/mm ² 以上 C 級磚：4 N/mm ² 以上	CNS 8905

表 6-1 再生綠建材評定基準表(續)

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率(重量百分比)	品質試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	參照之標準或規範及備註
7.混凝土粒料 Concrete aggregates	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料之比率如下： 細粒料應佔 80% 以上 粗粒料應佔 50% 以上	應符合 CNS1240 所有品質試驗項目之規定，但其中細粒料級配之篩分析若為 CNS1240 第 2.2.2 與第 2.2.3 節之情形者，應說明篩分析結果	粗、細粒料依 CNS14891 之定義，粗粒料為停留於標稱孔寬 4.5mm 之試驗篩者；細粒料為通過標稱孔寬 4.75mm 試驗篩，而主要部份停留於標稱孔寬 75 μ m 試驗篩者	CNS 1240
8.陶瓷面磚 ceramic tile	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	依 CNS9737 之區分，I a 與 I b 類之回收材料使用比率應 15% 以上；II 類之回收材料使用比率應 15% 以上；III 類之回收材料使用比率應 25% 以上	參照 CNS9737 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	依 CNS9737 之分類規定，I a 類為吸水率 0.5% 以下，I b 類為吸水率超過 0.5%，3.0% 以下；II 類為吸水率 10.0% 以下者；III 類為吸水率 50% 以下者	CNS9737 CNS3299-1 CNS3299-2 CNS3299-3 CNS3299-4 CNS3299-5 CNS3299-6 CNS3299-7 CNS3299-8 CNS3299-9 CNS3299-10 CNS3299-11 CNS3299-12 CNS3299-13
9.石膏板 gypsum board	使用後回收之石膏、工廠製程中無害性之石膏副產品	回收材料乾重應佔產品中石膏重量之比率 50% 以上	參照 CNS4458 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	包括石膏板、防潮石膏板、強化石膏板、粉刷基層石膏板、裝飾石膏板等種類	CNS4458
10.普通磚 common bricks	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料乾重比率 40% 以上(1 種磚、2 種磚、3 種磚皆同)	參照 CNS382 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	1 種磚為吸水率 10% 以下，抗壓強度 30.0MPa 以上者。 2 種磚為吸水率 13% 以下，抗壓強度 20.0MPa 以上者。 3 種磚為吸水率 15% 以下，抗壓強度 15.0MPa 以上者	CNS382
11.輕質混凝土嵌板 lightweight concrete panels	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50% 以上	應符合 CNS8646 所有品質試驗項目之規定	所使用水泥之重量不得高於 8%	CNS8646

表 6-1 再生綠建材評定基準表(續)

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率(重量百分比)	品質試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	參照之標準或規範及備註
12.水硬性混合水泥 blended hydraulic cement	廢棄高爐爐渣、高爐爐石粉、飛灰等	回收材料佔總重量 40 % 以上	參照 CNS15286 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	包括卜特蘭高爐爐渣水泥(IS 型)及卜特蘭卜作嵐水泥(IP 型)。各指定型別之混合水泥，其物理性質應符合 CNS15286 第 6 節中對該型水泥適用性之規定	CNS 15286
13.裝飾用珠狀粒料 granulated aggregate for decoration	回收廢玻璃、陶瓷廢料等	回收材料佔總重量 70 % 以上	參照 CNS1240 試驗方法試驗健康度及有機不淨物含量	表面平滑無銳角	CNS 1240，但不得作為粒料之用途
14.透水性混凝土磚 premeable concrete paving blocks	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50 % 以上	應符合 CNS14995 所有品質試驗項目之規定	不得以燒結方式製造，水泥用量不得高於 30 %	CNS 14995
15.橡膠地磚 rubber paving block	回收橡膠及各種高分子材料等	回收材料佔總重量 80 % 以上	參照 CNS2230 之試驗方法試驗密度、灰份、抗拉強度、斷裂伸長率	膠合劑等化學添加劑含量應低於 10 %，密度 1.55 以下，灰分 45% 以下，抗拉強度應大於 25kg/cm ² 、斷裂伸長率 120% 以上	依 CNS2230 應說明性能標準符合情形及使用膠合劑總類
16.合成石 synthetic stone	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害性之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、石質等	回收材料佔總重量 60% 以上	參照 CNS11317 所有品質試驗項目之規定	膠合劑等化學添加劑含量應低於 8%	CNS 11317，應說明使用膠合劑種類，及聲明並非建築飾面用大理石
17.水泥瓦 concrete tile	煤灰、爐石粉、再生粒料等	回收材料佔總重量 25% 以上	參照 CNS466 所有品質試驗項目之規定。並應具 CNS470 之品質要求	使用水泥之重量不得高於 40%	CNS466

表 6-1 再生綠建材評定基準表(續)

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率(重量百分比)	品質試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	參照之標準或規範及備註
18.綠混凝土 green concrete	R類 營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收粒料佔總粒料之比率(重量) 20%以上	抗壓強度依 CNS1232 之方法；氯離子滲透電量試驗依 CNS14795 之試驗方法	28 天抗壓強度大於 210kgf/cm ² ， 56 天氯離子滲透電量小於 2000 庫倫	CNS 1232 CNS 14795
	G類 爐石粉、飛灰及其他符合 CNS3036 之卜作嵐攪和物等	卜作嵐材料佔膠結材料(包含水泥和添加之卜作嵐材料之總重量)之 40%以上			
	H類 爐石粉、飛灰及其他符合 CNS3036 之卜作嵐攪和物等	卜作嵐材料佔膠結材料(包含水泥和添加之卜作嵐材料之總重量)之 50%以上			
19. 高壓蒸氣養護輕質氣泡混凝土磚 Autoclaved Lightweight Aerated Concrete Blocks	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 60%以上	參照 CNS 13480 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	依 CNS 13480 對於種類與品質之規定分類	CNS 13480
20.磨石子板、磨石子地磚 Terrazzo blocks and terrazzo tiles	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50 % 以上	參照 CNS 3803 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	磨石子板、磨石子地磚之種類參照 CNS 3803 依用途區分	CNS 3803
21.木材-塑膠之再生複合材 Wood-plastic recycled composite	回收之塑膠、廢木材等	回收材料應佔總重量之 50% 以上	參照 CN15730 對產品種類之說明，所有品質試驗項目皆應符合所對照國家標準之規定	回收材料之認定及回收料含有率區分依 CNS15730 之規定。 木質材料應佔總重量之 40% 以上。	CNS 15730
22.塑膠地磚 Plastic floor	回收之塑膠材料	回收塑膠材佔總塑膠材之 30% 以上	參照 CNS 8907 進行品質性能試驗，品質試驗項目應依地磚種類符合所對照之國家標準規定	除回收材料外不得含有含氯高分子物質	CNS 8907

第七章 高性能綠建材

7-1 何謂高性能綠建材

高性能綠建材係指「性能有高度表現之建材、材料組件，能克服傳統建材、建材組件性能缺陷，以提升品質效能。」生活中常見如噪音干擾、基地保水能力不佳、玻璃帷幕外殼耗能、炫光害等問題，可藉由採用性能較佳建材產品，獲得相當程度的改善。目前綠建材標章評定的性能包含防音、透水及高性能節能玻璃進行規範。(圖 7-1)



圖 7-1 高性能綠建材標章

對高性能綠建材的評定首重該建材之性能及使用價值，但施工階段與日後維護等表現也應該考量，亦即施工性必須良好、使用性達日常要求的高標準，並且易於維護及更新，才能更增添使用效率。然而，為了確保室內健康環境，除使用於戶外之高性能透水綠建材以外，產品內含 PVC 物質之建材，應比照 CNS 15138 進行鄰苯二甲酸酯類可塑劑(塑化劑)檢測，所含鄰苯二甲酸酯類可塑劑(塑化劑)之總量不得超過 0.1%以上(重量比)。

高性能綠建材目前受理共有三類，分別是「高性能防音綠建材」、「高性能透水綠建材」及「高性能節能玻璃」等，分述如下：

一、高性能防音綠建材

高性能防音綠建材指能有效防止噪音影響生活品質的建材及建材組件。「防音」通常透過「隔音」、「吸音」及「防振」三種手法達成：隔音建材即針對室內有效阻隔噪音傳遞的建材及建材組件，包括隔音窗(圖 7-2)、隔音門、隔音簾、隔音板、隔音牆。吸音建材即針對噪音發生源吸收其音能量，包括吸音牆板、吸音天花板、吸音氈、吸音簾、吸音筒(圖 7-3)及可以通氣但內部設置吸音構造達隔音效果的通風消音箱。



圖 7-2 隔音窗



圖 7-3 吸音筒

隔音係指隔絕兩相鄰空間內聲音的傳達或室內外間聲音的傳達，藉用隔音建材可不受外來噪音的影響，室內的聲音也不會傳遞出去。吸音係指對室內自己所發出的聲音或所接受的聲音不再因室內界面壁體反射而產生加成作用，除了可降低噪音之外，還可提高室內語音溝通時的清晰度，避免室內發生嗡嗡作響的現象(圖 7-4)。

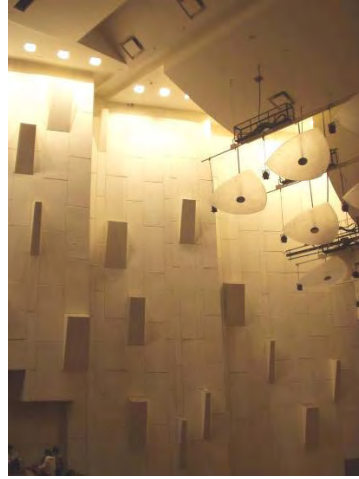


圖 7-4 多樣聲學建材組成之演藝空間

除了上述空氣傳音外，在大樓構造中，尚有因樓板構造體受到衝擊(如施工、敲擊、跳躍)而產生構造體振動所發出的聲音，稱為樓板衝擊音。國人受噪音干擾是常見的生活經驗，但是許多的消費者卻不知應如何著手改善。對設計者來說，在選擇防音建材時，具有實驗室檢測證明的聲學建材仍十分缺乏，而高性能防音綠建材標章的評定正是克服此問題的關鍵。

二、高性能透水綠建材

所謂「高性能透水綠建材」係指孔隙率高、透水性良好、對地表逕流具良好透水性，符合基地保水要求之建材。

高性能透水綠建材為對地表逕流具良好透水性之產品(圖 7-5)，符合基地保水之要求，減緩公共排水設施的負擔，降低都市中洪水規模。於綠建築九大指標中，基地保水指標為改善土壤生態環境、調節環境氣候、降低區域洪峰、減少洪水發生率、提高建築基地涵養雨水及貯集滲透雨水的功能。

運用於鋪面之面層與基底層，或作為雨水排水溝、雨水陰井及地下雨水排水管等設施之材料(圖 7-6 滲透側溝；圖 7-7 滲透陰井；圖 7-8 滲透排水管)，使雨水通過此具滲透性之人工介質或設施滲入土壤，具有讓雨水還原於大地之性能，以達到基地保水要求，故高性能透水綠建材即為通過正式檢驗具高透水性且品質穩定的高性能材料。



圖 7-5 高性能透水鋪面



圖 7-6 滲透側溝



圖 7-7 滲透陰井



圖 7-8 滲透排水管

在都市高密度開發地區，若無法提供足夠的區域鋪設透水鋪面來供雨水入滲，此時便需要設置一些人工設施來使雨水儘可能入滲至地表下，目前較常用的設施可分為水平式的「滲透排水管」、垂直式「滲透陰井」，及屬於大範圍收集功能的「滲透側溝」。所謂「滲透排水管」，便是將基地內無法由自然入滲排除之降水設法集中於管內後，然後慢慢入滲至地表中，達到其輔助入滲的效果。「滲透陰井」是屬於垂直式的輔助入滲設施，可做為「滲透排水管」之間連接的節點，以容納排水過程中產生的污泥雜物，以方便定期清除來保持排水的通暢。通常「滲透陰井」與「滲透排水管」配合，運用於各類運動場、公園綠地以及土壤透水性較差的建築基地之中。

上述「滲透排水管」及「滲透陰井」通常設置於建築物周圍來收集屋頂的排水，或是使用於較小型的排水區域之中。「滲透側溝」則是收集經由「滲透排水管」及「滲透陰井」所排出的雨水，來組成整個滲透排水系統；滲透側溝利用透水性混凝土材，於側溝底部及側面填充碎石，收集之雨水由底部及側面滲透(圖 7-9)。

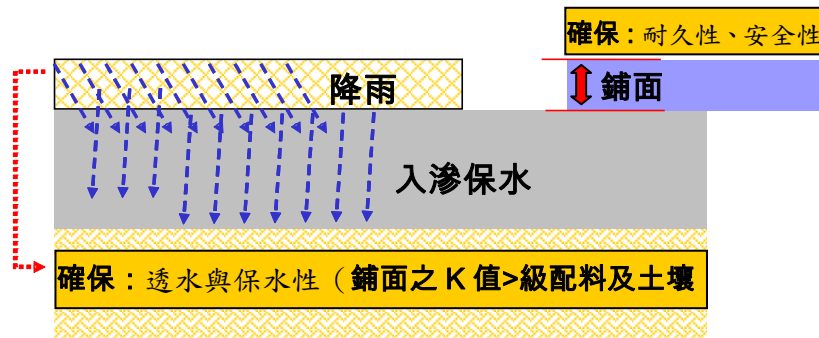


圖 7-9 高性能透水鋪面評定要項

三、高性能節能玻璃綠建材

所謂「高性能節能玻璃綠建材」是指能有效防止室外熱能進入建築物內，達到節約能源之目的，並且提升生活品質之玻璃建材。而「高性能」節能玻璃除考量玻璃建材對建築物外殼空調耗能外，亦針對玻璃建材對建築物照明耗能以及對建築物外圍環境光害影響等部分進行規範。

一般影響建築物耗能的太陽輻射光譜範圍包含從波長 $0.3 \mu\text{m}$ 的紫外線到波長 $2.5 \mu\text{m}$ 的近紅外線，其中可見光 ($0.4\sim 0.7 \mu\text{m}$) 部份佔 47.3 % 的總入射太陽輻射能量、近紅外線 ($0.7\sim 2.5 \mu\text{m}$) 部份佔 50 % 的總入射太陽輻射能量。圖 7-10 為太陽輻射經過玻璃建材進入建築物內的傳遞方式，其包含太陽輻射穿透、太陽輻射反射、太陽輻射吸收以及熱傳導、熱對流以及熱輻射等 6 種機制。

目前慣用的玻璃建築物理性質即依照上述的 6 項物理機制區分為紫外線穿透率、可見光穿透率、可見光反射率、太陽熱能穿透率、太陽熱能反射率、太陽熱能吸收率、熱傳導係數等光學與熱學性質（如表 7-1 所示）。玻璃建材對於建築物整體節能的影響上則是以遮陽效能與隔熱效能來表示。所謂遮陽效能係指玻璃建材阻擋太陽輻射進入室內之部分，其評定指標為日射取得係數(SHGC: Solar Heat Gain Coefficient)或是遮蔽係數(Sc: Shading Coefficient)。隔熱效能是指熱能經熱傳導、對流、輻射方式穿透玻璃建材進入室內之部分，其評定指標為熱傳透係數 U 值。

對於常年都有冷房負荷的台灣而言，Sc 與 U 值是玻璃建材影響建築耗能最重要的參數；較低的 Sc 代表越能抵擋太陽熱能進入室內，有效降低空調能源消耗。較低的 U 值代表玻璃建材的保溫效果較佳，亦即熱量藉由玻璃建材從建築物傳出

或傳入量較少。

另外，玻璃的可見光穿透率不僅是影響建築物能源消耗的參數之一，亦是影響建築物室內照明耗能的主要參數。可見光穿透率較高代表玻璃建材的可視程度較高，可提供室內人員較佳的視野品質，同時可減少建築照明耗能。

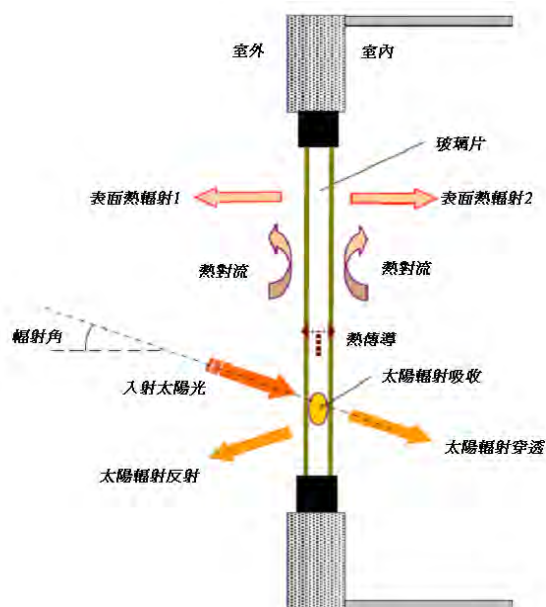


圖 7-10 太陽輻射經由玻璃建材的能量傳遞情形

表 7-1 玻璃建材之物理性質¹

顏色	厚度 mm	可見光		紫 外 光 穿 透 率 %	太陽輻射				U 值		遮蔽 係數
		穿 透 率 %	反 射 率 %		直 接 穿 透 率 %	反 射 率 %	吸 收 率 %	總 熱 透 過 量 W/m ²	夏 季 W/m ² K	冬 季 W/m ² K	
透 明 色	3	90	8	64	84	8	8	675	5.33	5.91	1.0
	5	89	8	54	81	7	12	649	6.26	5.83	0.97
	6	88	8	52	79	7	14	635	5.23	5.79	0.94
	8	87	8	47	75	7	18	620	5.17	5.72	0.92
	10	87	8	44	71	7	22	597	5.11	5.65	0.89

¹參考資料：台玻浮式明板玻璃性能數據 http://www.taiwanglass.com/userfiles/clear_01.pdf

7-2 高性能綠建材評定目的

採用高性能建材係針對一般建築的問題，以替換更好的建材來進行改善。然而市面上琳瑯滿目的建材，何者性能較好？可供設計者與消費者的依據在哪？高性能綠建材評定的意義就是提供一個建材性能試驗的機制，給予性能優異的建材一項標章證明，一方面供消費者辨識，另一方面也促進建材廠商的研發與進步，相對促進國內綠色科技建築產業的啟動。(圖 7-11)

使用高性能綠建材可提升建築品質與生活環境之水準、降低整體能資源之耗用，如：使用高性能防音綠建材或建材組件，促進居住音環境品質提升，如圖 7-12 之吸音牆板材，可降低噪音量；環境方面則可替換既有不透水材料，使用高性能透水綠建材(圖 7-13)，提高基地保水能力等，都是建材的新價值所在。

積極面來說，選用高性能建材可促進綠色科技與建築之結合，提高建築之價值，帶動整體建築產業革新。而綠色科技與建築產業整合應用後，不僅提升環境品質及產業價值，更是高性能綠建材評定目的。

以下分述此三類高性能綠建材的評定目的：

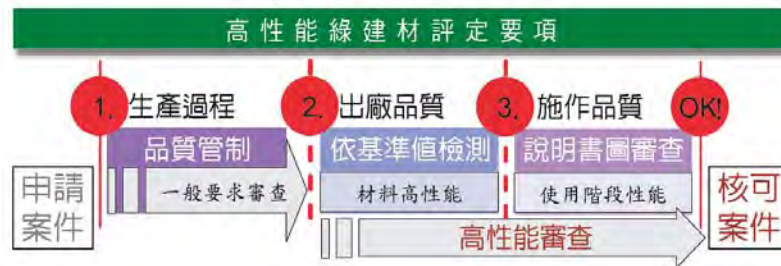


圖 7-11 高性能綠建材評定說明



圖 7-12 吸音牆板應用例



圖 7-13 高性能透水鋪面

一、高性能防音綠建材評定目的

在建築周圍的空間品質中，音環境控制是相當重要的項目，良好的音環境可以維持生活品質的舒適性，確保室內使用者不受噪音干擾，高性能防音綠建材在現代生活扮演了日益重要的角色，其評定範圍如圖 7-14 所示。

評定高性能防音綠建材的目的在於提供消費者「噪音受體保護」的對策，以改善居家音環境品質，設計者亦可藉由綠建材標章產品來鑑別防音性能，廠商更可藉由標章取得來提升產品的價值，高性能防音綠建材標章制度提供了具公信力的防音性能識別制度，也是改善噪音問題的有效方式。

防音建材依建築部位的差異具不同的特性，選擇適合的隔音、吸音構材，並確認其所具有的性能水準，搭配得宜則可達防音效果。另外防振建材係針對振動發生源吸收振動能量達減音效果，防振建材包括防振基座、防振吊桿、樓板表面材、浮式地板等，目前暫先規範以居室為主之樓板表面材。

二、高性能透水綠建材評定目的

過去的建築基地開發常採用不透水鋪面設計，使得大地喪失良好滲透吸水、涵養保水之能力；同時因不保水而引發居住環境日漸高溫化之「都市熱島效應」。此外，過去都市防洪的觀念，是希望將雨水盡速排除，正因如此，每逢颱風、豪雨，都市近郊低窪地區必定因匯集各地雨水一時無法完全排出而造成淹水現象發生。

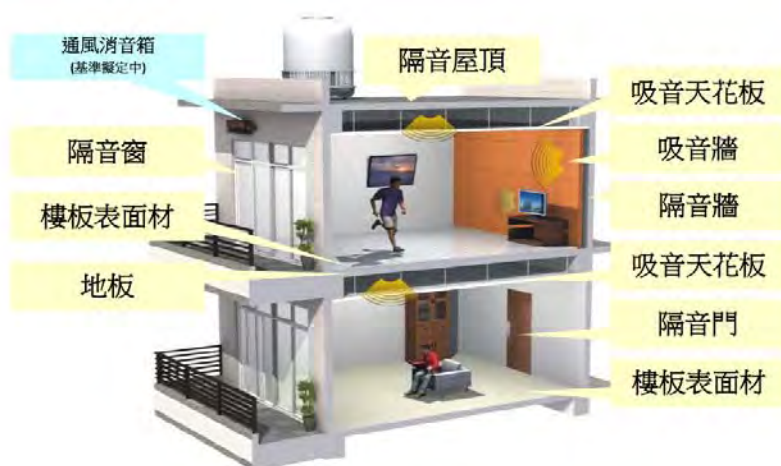


圖 7-14 高性能防音綠建材評定範圍



圖 7-15 單元透水磚透水鋪面



圖 7-16 優良剛性透水建材

另外，更由於工業化與都市化，都會區所產生的非點源污染與日遽增，一旦下雨若無足夠之污水處理設備，則將造成公共水域水質之污染，因此近年來人們開始思考如何避免因開發而造成自然界種種的破壞，也因此透水鋪面的觀念因應而生。

透水性鋪面之效益包含植物及生物等地下生態環境改善，維持生態系生長、減少地表逕流量，降低都市河川洪患規模、減少公共水域之污染及降低車行噪音、減輕排水系統負擔及減少路面排水設施、地下水之涵養，有助於水資源永續發展、降低熱島效應，減少能源損耗、增大路面抗滑性能、改善步行條件及減輕因日光漫、反射造成之日眩等效益。藉由高性能透水綠建材評定制度的建立，期能建立綠建築基地保水中滲透設施的設計與材料選用標準。

由綠建材標章制度提供一評定機制，針對目前市面上具透水性的鋪面、雨水排水溝、雨水陰井及地下雨水排水管等設施之建材進行評定，對於達到標準的優良產品核發標章，如此將可使眾多設計者有參考依據，以達到相輔相成功效。

三、高性能節能玻璃綠建材評定目的

高性能節能玻璃建材評定目的為界定優良之節能玻璃建材，鼓勵玻璃製造廠商從事節能玻璃建材之開發與應用，進而提升我國玻璃建材之省能效益，以達到節約能源之目的。

7-3 高性能防音綠建材評定基準

一、評定要項

防音性能評定要項依噪音源之阻隔來區分，有「隔音」、「防振」及「吸音」三大類，目前推動的防音綠建材則暫把樓板衝擊音規範在隔音的範疇內，其次再對建築之不同部位進行評定，期許有效提升防音建材之管控品質，以維持室內音環境品質的舒適性(圖 7-17)。

防音性能量測及評定方法是依據 ISO 國際標準，以促使國內防音建材性能拓展國際市場競爭力。近年來我國國家標準 CNS 已參照 ISO 標準進行建築聲學相關標準制訂並已公布實施，其內容與 ISO 標準相同，故可作為量測及評定方法之依據。

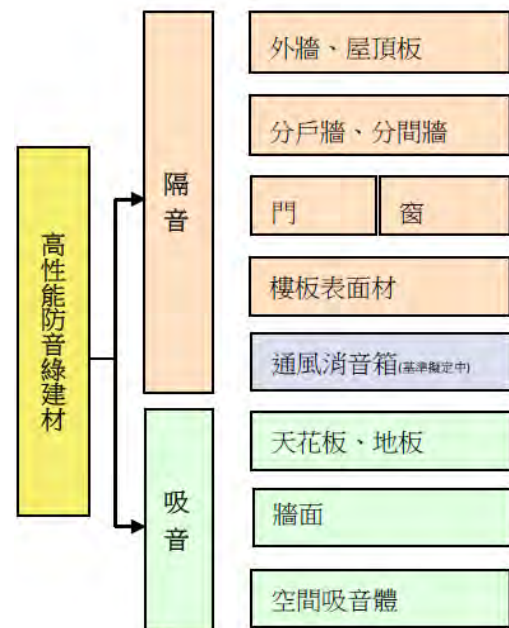


圖 7-17 高性能防音綠建材評定要項

二、評定基準

目前評定項目以隔音及吸音建材為主，量測及評定方法依據 CNS 標準。防音性能應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關（構）認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，若無上述認可或認證之試驗室，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。評定基準詳如表 7-2。

(一) 隔音性能建材

為了區別各空間之構造及構件，目前隔音性能評定項目主要分為：

1. 外牆、屋頂板、分戶牆、分間牆。
2. 窗、門等建築開口部構件。
3. 樓板表面材。



圖 7-18 吸音天花板應用例

表 7-2 高性能防音綠建材評定基準表

性能	評定項目	評定基準	試驗法	評定法
隔音	1. 外牆、屋頂板、分戶牆、分間牆	$R_w \geq 52$ dB	CNS 15160-3、CNS 15316 ISO 140-3、ISO 15186-1	CNS 8465-1 ISO 717-1
	2. 窗、門	$R_w \geq 36$ dB	CNS 15160-3、CNS 15316 ISO 140-3、ISO 15186-1	CNS 8465-1 ISO 717-1
	3. 樓板表面材	$\Delta L_w \geq 20$ dB	CNS 15160-8 ISO 140-8	CNS 8465-2 ISO 717-2
吸音	吸音材	$\alpha_w \geq 0.8$	CNS 9056 ISO 354	CNS 15218 ISO 11654
<p>【文件審查】</p> <p>1. 申請廠商須檢附相關施工流程、圖說、文件說明，確保日後施做時，工法亦能符合高性能防音設計及要求。</p> <p>2. 上述評定項目如採其他規範標準進行評定，請出具相關試驗報告書，提由綠建材標章分類評定小組審議。</p>				

(二) 吸音性能建材

吸音性能評定項目對象則為建築室內各面，如天花板面(圖 7-18)、牆面、地板面，其所用的材料或構造組件，評定項目為吸音材，例如穿孔石膏板、穿孔木板、玻璃棉、岩棉、穿孔鋁板、噴附木纖維、噴附岩棉、噴附玻璃棉、礦纖板、微孔板及空間吸音體如垂吊吸音筒、吸音垂板、吸音簾等。

三、評定基準說明

(一) 隔音性能評定基準

依據內政部建築研究所性能實驗中心及成功大學建築系音響實驗室針對國內建築材料隔音試驗案例資料之統計：牆壁及屋頂構造隔音指標 $R_w \geq 52$ dB 技術可行；隔音窗、門扇技術發展亦相當成熟，隔音指標 R_w 可達到 36 dB。

樓板表面材要求之性能基準 $\Delta L_w \geq 20$ dB，所謂 ΔL_w 值，指在裸樓板上設置表面材後，在其正下方居室的樓板衝擊音可以較裸樓板降低 20 dB 的噪音位準，例如市售之橡膠地板+橡膠墊(厚度 6mm 以上)，木地板下附著發泡材之軟墊，或浮式地板下鋪設防振橡膠、玻璃棉、岩棉等緩衝材，均可達到 $\Delta L_w \geq 20$ dB 之標準。當然，這些樓板表面材都必須符合地板材料耐壓需求，並依相對應之地坪材料進行國家標準之測試。

1.量測及評定

- (1) 外牆、屋頂板：依 CNS 15160-3(同 ISO 140-3)建築構件空氣音隔音之實驗室量測方法之測定結果，以 CNS 8465-1(同 ISO 717-1)評定，以 $R_w \geq 52$ dB 為評定基準。
- (2) 分戶牆、分間牆：依 CNS 15160-3(同 ISO 140-3)建築構件空氣音隔音之實驗室量測方法之測定結果，以 CNS 8465-1(同 ISO 717-1)評定，以 $R_w \geq 52$ dB 為評定基準。
- (3) 窗、門：依 CNS 15160-3(同 ISO 140-3)建築構件空氣音隔音之實驗室量測方法之測定結果，以 CNS 8465-1(同 ISO 717-1)評定，以 $R_w \geq 36$ dB 為評定基準。
- (4) 樓板表面材：依 CNS 15160-8(同 ISO 140-8)重質標準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測方法之測定結果，以 CNS 8465-2(同 ISO 717-2)評定，以 $\Delta L_w \geq 20$ dB 為評定基準。

2.隔音性能評定說明

(1) 空氣音隔音性能評定

空氣音以空氣為傳遞介質，空氣音隔音性能之評定針對牆壁及屋頂、門扇、窗戶等，介於環境與建築或建築內部之兩室間的構造組件，以隔斷外部至內部或兩個單元間空氣噪音之傳遞。空氣音隔音性能之量測是以受測試體作間隔，求取聲源室與受音室之聲壓位準並計算其加權隔音指標 (R_w)，其值越大代表該受測試體的隔音性能越佳(圖 7-19)。

空氣音隔音性能以加權隔音指標 $R_w = \bigcirc\bigcirc$ dB 表示， R_w 值越高隔音性能越佳，依據 CNS 8465-1 之基準曲線及相關規定評定。頻率 100~3150 Hz (1/3 倍頻帶)。

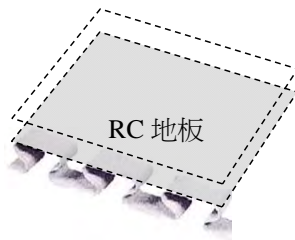


(a) 牆板隔音測試設施

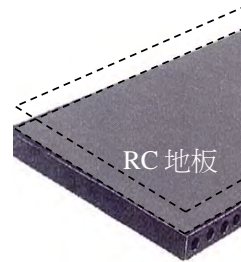


(b) 窗戶隔音測試設施

圖 7-19 建築構件空氣音隔音實驗室



(a) RC 浮式地板下設置防振彈簧片

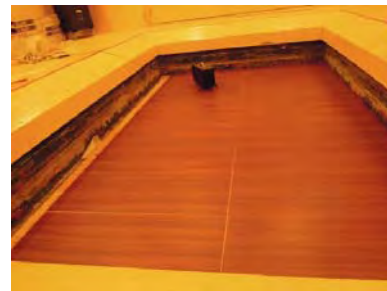


(b) RC 浮式地板下設置防振橡膠墊或高密度玻璃棉、岩棉緩衝材

圖 7-20 樓板表面材(含緩衝材)應用例



(a) 樓板衝擊音基準樓板裝置



(b) 輕量衝擊源樓板衝擊音測試

圖 7-21 樓板衝擊音實驗室

(2) 樓板振動衝擊音隔音性能評定

振動衝擊音為物體或人體對構造的振動衝擊，經傳遞再於他處將音能放射出來之物理行為。因應住宅日益高層化，樓板衝擊音對公寓上下層間之影響亦成常見的噪音問題，可由室內地板裝修手法進行改善，如隔振地磚、地毯等地板表面材或於 RC 浮式地板下加設緩衝材，皆能降低輕量衝擊源（高跟鞋或物品掉落敲擊地板等）所傳遞之噪音。

樓板表面材衝擊音隔音性能是運用上、下二空間單元進行量測，以標準衝擊源敲擊樓板，於下室量測受音量，有無樓板表面材之加權衝擊聲壓位準減低量（ ΔL_w ）即代表該加裝之樓板表面材之衝擊音隔音性能， ΔL_w 值愈高表示該材料對樓板之隔音性能愈有幫助（圖 7-21）。

樓板表面材之隔音性能以加權聲壓位準減低量 $\Delta L_w = \bigcirc\bigcirc$ dB 表示， ΔL_w 值愈高隔音性能愈佳，依據 CNS 8465-2 之基準曲線及相關規定評定。頻率 100~3150 Hz(1/3 倍頻帶)，設置樓板表面材前後的加權衝擊聲壓位準減低量即為 ΔL_w 值。

樓板表面材必須是結合地板材料的組件，因為地板的性能是必須考慮到居住性，包括耐壓性能、防水性能、防火性能、耐久性能等，並非只是可以減低振動衝擊音的填充材而已。

(二) 吸音性能評定基準

依 CNS 9056(同 ISO 354)迴響室之吸音量測結果，以 CNS 15218(同 ISO 11654)評定之加權吸音係數 α_w 值 ≥ 0.8 為評定基準。不同頻率的聲音應有不同的吸音特性材料對應，一般來說市面上不乏許多性能優異的產品，唯需經過可信機制之試驗，則可達更佳之推廣與應用成效。

1. 吸音係數說明

鬆軟的建材具有吸收空氣傳音的特性，藉由室內吸音材適當的裝設，可以降低室內噪音、提高室內語音交談的清晰度。因此建築師在從事音環境設計時，必須知道其設計的建材或構造組件的吸音係數；吸音材性能以吸音係數表示。吸音係數為材料吸收音源能量的比率，以音源總放射能量減去反射音能量除以總放射能量的比值，此比值為吸音係數。

2. 建材吸音係數之量測方法

依 CNS 9056 迴響室之吸音量測方法運用單一迴響實驗室進行試驗，以固定之音源進行室內空間及裝設吸音材料或吸音構造組件之空間迴響時間量測(圖 7-22)，並運用迴響時間公式(Sabine's equation)計算材料各頻率之吸音係數。依據 CNS 15218 之 α_w 基準曲線及相關規定評定，頻率範圍 250~4000 Hz，吸音材料因與建築軀體構造間之背後空氣層厚度不同而產生吸音係數不同，因此申請高性能綠建材時均須註明最小背後空氣層之厚度，吸音性能以加權吸音係數 α_w 表示， α_w 值愈高吸音性能愈佳。



圖 7-22 吸音性能量測實驗室

7-4 高性能透水綠建材評定基準

一般來說，透水鋪面型式可區分為五大類，茲整理說明如表 7-3 所示；而滲透側溝、滲透陰井及滲透排水管則依據雨水經由滲透材料滲透的方式，歸類如表 7-4 所示。

表 7-3 透水鋪面評定範圍

評定項目		說明	材料來源
1.單元透水磚透水鋪面	透水磚、單元性透水混凝土等。	塊狀材料所構成，磚本身具透水孔隙，以非連續拼接之方式鋪設，能有效維持滲透性至土壤層。	<ul style="list-style-type: none"> • 天然粒料 • 回收再生粒料
2.單元高壓磚透水鋪面	連鎖磚、植草磚等。	塊狀材料所構成，磚本身無透水孔隙，主要以各單元磚間之孔隙透水，以非連續拼接之方式鋪設，能有效維持滲透至土壤層。	<ul style="list-style-type: none"> • 天然粒料 • 回收再生粒料
3.現場整體澆置之柔性透水鋪面	透水性瀝青等。	鋪面具有彈性者，其透水性能主要由鋪面材料配比組成之孔隙來達成。	<ul style="list-style-type: none"> • 天然粒料 • 回收再生粒料
4.現場整體澆置之剛性透水鋪面	透水性混凝土、多孔性混凝土之預鑄構造、透水性樹脂混合骨材之構造等。	鋪面不具有彈性者，其透水性能主要由鋪面材料配比組成之孔隙來達成。	<ul style="list-style-type: none"> • 天然骨材 • 回收再生粒料
5.其他型透水鋪面	前四類未分類者如：具透水管之鋪面、草皮、人工草皮、具透水性之步道、竹鋪面等。	其他由構造設計之多孔性透水鋪面，可達良好透水性要求。	<ul style="list-style-type: none"> • 天然粒料 • 回收再生粒料 • 人工材料
註 1：單元透水磚或高壓磚厚度需大於 6 cm 註 2：現場整體澆置之透水鋪面，需以實際施作方式製作單元體，進行評定基準之相關試驗			

表 7-4 滲透側溝、陰井及排水管評定範圍

分類	評定項目		說明	材料來源
滲透側溝	一、單元透水磚	透水磚、單元性透水混凝土等。	塊狀材料所構成，磚本身具透水孔隙，以非連續拼接之方式鋪設。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料
	二、單元高壓磚	紅磚等。	塊狀材料所構成，磚本身無透水孔隙，以非連續拼接之方式鋪設，主要以各單元磚間之孔隙透水。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料
	三、剛性透水建材	透水性混凝土、多孔性混凝土之預鑄構造、透水性樹脂混合粒料之構造等。	可經由預鑄或現場澆置成形之滲透建材，其透水性能主要由材料本身之孔隙來達成。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料
	四、其他	前三類中未分類者，如：具排水管或排水孔之側溝等。	利用建材之排水管（孔）以達透水要求。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料 人工材料
滲透陰井	一、剛性透水建材	透水性混凝土、多孔性混凝土之預鑄構造、透水性樹脂混合粒料之構造等。	可經由預鑄或現場澆置成形之滲透建材，其透水性能主要由材料本身之孔隙來達成。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料
	二、有孔陰井	具排水孔之陰井，材料可為混凝土、塑膠及高密度聚乙烯等。	利用建材之排水管（孔）以達透水要求。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料 人工材料
滲透排水管	一、剛性透水建材	透水性混凝土、多孔性混凝土之預鑄構造、透水性樹脂混合粒料之構造等。	可經由預鑄成形之滲透建材，其透水性能主要由鋪面材料本身之孔隙來達成。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料
	二、有孔排水管	於地下排水管設置排水孔，材料可為混凝土、塑膠及高密度聚乙烯等。	利用建材之排水孔以達透水要求。	<ul style="list-style-type: none"> 天然粒料 回收再生粒料 人工材料

一、評定要項

高性能透水綠建材評定要項首重材料透水與保水性能，此外尚需考量材料耐久性、安全性及施工維護便利性等。依據透水鋪面、滲透側溝、滲透陰井及滲透排水管之型式及使用方式之不同，評定要項如下表 7-5。

表 7-5 高性能透水綠建材評定要項

評定要項		透水鋪面	滲透側溝/滲透陰井/滲透排水管
透水性與保水性	1.透水性	√	√
	2.鋪面本身之保水性	√	
	3.鋪面系統之保水性	Δ	Δ
材料耐久性	1.吸水率	√	
	2.耐磨性能	√	
	3.氯離子含量	√	√
安全性	1.抗壓強度	√	√
	2.抗彎強度	√	

註：「√」評定要項；「Δ」暫不施作



圖 7-23 透水性瀝青



圖 7-24 透水性樹脂混合粒料之構造

一般「鋪面」依其功能大略可分為面層與基底層兩部分。面層之功能大多著重於摩擦性的考量，即增加鋪面與使用標的之摩擦力避免打滑，並提供使用者舒適平整的表面及視覺上的美觀（圖 7-23）；而基底層則是由級配料、混凝土等所構成，使承載之荷重能均勻傳遞至路基土壤（圖 7-24）。以下則針對透水鋪面之評定要項與內容進行說明。

（一）鋪面透水性與保水性基準

1.透水性

根據相關研究及實驗發現，透水性能較原基地土壤佳之鋪面，將能達到與裸露土壤相同的入滲效果，亦即當鋪面之滲透係數較下部土壤與級配料大時，可確保該鋪面達透水性要求。

2.保水性

鋪面透水層的厚度與其空隙於降雨時可吸收部分的雨水，降低都市的降雨逕流體積，並可以延遲逕流的洪峰時間，降低都市河川洪患規模、減輕排水系統負擔及減少路面排水設施、地下水之涵養，有助於水資源環境永續發展。因此透水鋪面需具有一定之孔隙空間以達基地保水效果。

(二) 鋪面材料耐久性

1. 鋪面材料吸水率

鋪面材料之吸水率將與骨材本身之耐久性及其保水性有相當之關係，為確保鋪面能耐久使用，故需對其進行試驗。

2. 鋪面材料耐磨性能

為確保透水性鋪面於人行車輛活動頻繁的路徑上，其生命使用週期能達到相當之水準，耐磨性高的建材其使用年限較長，並可確保其經濟效益。高性能透水綠建材比照一般鋪面材質的要求，評定其耐磨性。

3. 鋪面材料之氯離子含量

氯離子於混凝土中有一部分會被水泥的成分固定或吸附，並與其中的物質產生化學作用而產生氯化物，此種氯化物將解離變成酸溶性或水溶性，將降低鋪面之強度，因此需評定其氯離子含量。

(三) 鋪面安全性

透水性鋪面主要功能除透水外，另一功能即為提供人員各種活動使用，如人行步道、廣場、車輛通行或停車，因此材料抗壓強度與抗彎強度相當重要，確保透水鋪面建材抗壓強度及抗彎強度、耐久性及安全性，對透水鋪面之推廣有相當之助益。

二、評定基準：

試驗項目應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關（構）認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，若無上述認可或認證之試驗室，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。評定基準詳如表 7-6。

表 7-6 高性能透水綠建材評定基準表

評定要項		試驗項目	評定基準	測試法	
鋪面 透水性與 保水性	透水性	滲透係數 (k)	透水鋪面之滲透係數 k 值應大於 10^{-2} cm/s	依據 CNS 14995 透水性混凝土 地磚之透水係數實驗或 CNS 13298 土工織物正向透水率試驗 法原理之定水頭試驗量測	
	鋪面 本身之 保水性	孔隙率 (n)	鋪面之孔隙率 $\geq 15\%$	參照 CNS 382，孔隙率為(磚面乾 內飽和質量—磚乾質量)/磚體積 \times 水的單位質量 $\times 100\%$	
	鋪面 系統之 保水性	鋪面 積水性	採 5 年重現期距延時為 60 分鐘的降雨強度下 不產生積水之鋪面系 統 (暫不施作)	動態降雨模擬試驗 (暫不施作)	
鋪面材料 耐久性	吸水率	吸水率	吸水率 $\leq 10\%$	視其粒料範圍以 CNS 487 或 CNS 488 之規範進行試驗。單元 透水磚及粒料參照 CNS 382。	
	耐磨 性能	洛杉磯 磨耗率	洛杉磯磨耗率 $\leq 50\%$	以 CNS 490 規範進行試驗，若僅 含細粒料則採用 CNS 14791 規範 試驗。	
	氯離子 含量	氯離子 含量	氯離子含量需 $\leq 0.4\%$	依 CNS 14703 硬固水泥漿及混凝 土中水溶性氯離子含量試驗法進 行，若未含水泥材料成份則採 CNS 13407 規範試驗	
鋪面 安全 性	單元透水磚	抗壓強度	A 級: 280 kgf/cm ² 以上 B 級: 245 kgf/cm ² 以上 C 級: 175 kgf/cm ² 以上	CNS 14995	經認可之實驗室 其儀器當符合 CNS 9211 壓縮機 試驗規範
		抗彎強度	A 級: 70 kgf/cm ² 以上 B 級: 60 kgf/cm ² 以上 C 級: 45 kgf/cm ² 以上		
	現場澆置之 剛性透水鋪面	抗壓強度	A 級: 280 kgf/cm ² 以上 B 級: 245 kgf/cm ² 以上 C 級: 175 kgf/cm ² 以上	CNS 1232 CNS 1233	
		抗彎強度	A 級: 50 kgf/cm ² 以上 B 級: 42 kgf/cm ² 以上 C 級: 35 kgf/cm ² 以上		
<p>【文件審查】申請廠商須檢附相關施工流程、圖說、文件說明，確保日後施做時，工法亦 能符合透水性設計及要求。</p> <p>[註 1] 單元透水磚或高壓磚厚度需大於 6 cm。</p> <p>[註 2] 鋪面安全性分級適用範圍如下： A 級: 適用於重型車道 B 級: 適用於中小型車道 C 級: 適用於自行車及人行道</p> <p>上述評定項目如採其他規範進行評定，請出具相關試驗報告書提由綠建材分類評定小組。</p>					

7-5 高性能節能玻璃綠建材評定要項與基準

玻璃建材因其透光性與美觀性等特質，已被廣泛應用在現代建築物上（圖 7-25、7-26）。但也因為其透光性帶來的空調負荷升高，以及玻璃建材高反射性造成外界環境之光害，使得早期玻璃建材在建築材料之應用上未獲得完全的肯定。而隨著玻璃材料的研發與製造工法日新月異，上述耗能以及炫光問題已被大量改善，玻璃建材因而再次被廣泛地應用在現代建築中。在現今能源消耗以及全球暖化問題日受重視之時，發展兼具建築設計需求、使用人員舒適以及節省建築能源使用之玻璃建材已成為玻璃建材發展之趨勢。

高性能節能玻璃綠建材評定要項分別依據建築物外殼節能、建築物總耗能量以及對環境之光害影響等三部分進行評定，期許有效提升節能玻璃建材之性能品質，以降低建築物之耗能。且因應國際化市場貿易，高性能節能玻璃綠建材之評定方法除 CNS 標準外，亦將 ISO、JIS 國際標準規範納入，促使國內節能玻璃建材性能國際化，提升節能玻璃建材之市場競爭力。

一、受理範圍：

鑑於玻璃建材種類繁多，本標章初目前僅先針對浮式、半反射、Low-E、膠合以及複層玻璃建材進行評定，而其他形式之玻璃建材（如網板玻璃、彎曲玻璃、內藏百葉雙層中空玻璃、變色玻璃、太陽光電玻璃等）因其影響建築節能之因子較複雜及未有相對應量測標準，故擬於後續階段逐步完成評定。



圖 7-25 玻璃建築帷幕



圖 7-26 玻璃建築帷幕

所謂 Low-E (Low-Emissivity 低輻射) 玻璃是透過在玻璃表面鍍上一層或數層金屬膜，以阻隔太陽熱輻射，以及表面輻射的傳遞。這樣的膜層允許波長 380 nm 至 780 nm 的可見光通過，對於波長介於 800 nm~2500 nm 的近紅外線具有一定吸收或反射作用，且對 4.5 μ m~25 μ m 的遠紅外線熱輻射有較高的反射比例。評估玻璃是否為低輻射玻璃的參數為表面半球輻射率，一般浮式平板玻璃的表面半球輻射率為 0.84，而低輻射玻璃的表面半球輻射率大約低於 0.3。鍍膜玻璃第二部分：「低輻射鍍膜玻璃」的定義，在線(on-line)低輻射玻璃的表面半球輻射率應低於 0.25，離線(off-line)低輻射玻璃的表面半球輻射率應低於 0.15。

二、評定要項：

高性能節能玻璃綠建材評定要項首重材料對建築外殼耗能之影響（圖 7-27、7-28），除此之外材料對建築室內照明以及材料對建築物周圍光環境之影響亦為評定項目考量。評定要項包含遮蔽性、可見光反射性及可見光穿透性。

三、評定基準：

目前內政部建築研究所性能實驗中心熱環境實驗室與財團法人台灣電子檢驗中心已建立單層、膠合與複層玻璃建材之熱學與光學性質試驗標準、試驗方法及程序，可針對高性能節能玻璃綠建材試驗要項進行試驗，試驗項目應檢附由內政部指定之「綠建材性能試驗機構」出具之試驗報告書辦理，若性能試驗項目尚無內政部指定之綠建材性能試驗機構，得檢具符合「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」第 2 點第 1 至 3 款之機關（構）認可或認證之試驗室出具之試驗報告書辦理，若無上述認可或認證之試驗室，得由其他實驗機構出具試驗報告書，並經綠建材分類評定小組同意。再配合基準值評定程序，即能判斷玻璃建材是否能達到高性能節能玻璃綠建材標章之取得資格。高性能節能玻璃綠建材之評定基準有（一）遮蔽係數、（二）可見光反射率、（三）可見光穿透率等三項，詳表 7-7 所示。

（一）遮蔽係數：

遮蔽係數 Sc 值(shading coefficient)代表玻璃建材對建築外殼耗能之影響程度，遮蔽係數被定義為玻璃試件之日光輻射熱取得率 η ，與 3mm 透明玻璃日光輻射熱取得率 η_s (一般以 0.87 為基準)之比值，如下式所示：

$$Sc = \frac{\eta}{\eta_s}$$

Sc: 遮蔽係數

η : 玻璃試件之日光輻射熱取得率

η_s : 3mm 透明玻璃之日光輻射熱取得率(一般以 0.87 為基準)

遮蔽係數越低代表玻璃建材阻擋外界熱能進入建築物之能量越少。高性能節能玻璃綠建材之遮蔽係數評定基準不得大於 0.35。

(二) 可見光反射率：

可見光反射率為太陽光之可見光部分照射至玻璃建材後反射之比例。可見光反射率越高代表玻璃建材造成環境光害之程度愈大。高性能節能玻璃綠建材之可見光反射率評定基準不得大於 0.25。

(三) 可見光穿透率：

可見光穿透率為太陽光之可見光部分照射至玻璃建材後直接穿透進入室內之比例。可見光穿透率愈高代表太陽光轉為有效室內照明之效益愈大。高性能節能玻璃綠建材之可見光穿透率評定基準為不得小於 0.5。

節能玻璃性能共分兩等級，等級的判定僅依據可見光穿透率來區別。也就是說，在遮蔽係數(節能)與可見光反射率(防止都市公害)均達到性能基準後，依據可見光穿透率的高低(視覺清晰度)來區別節能玻璃的等級。

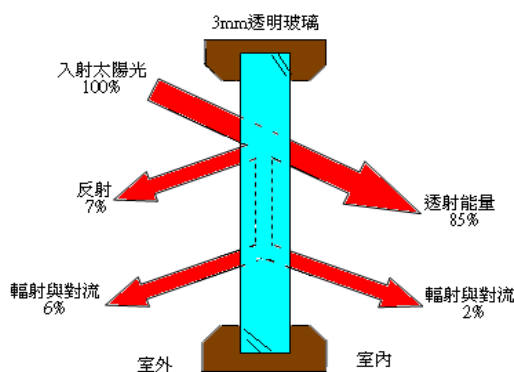


圖 7-27 單層玻璃之玻璃參數示意圖

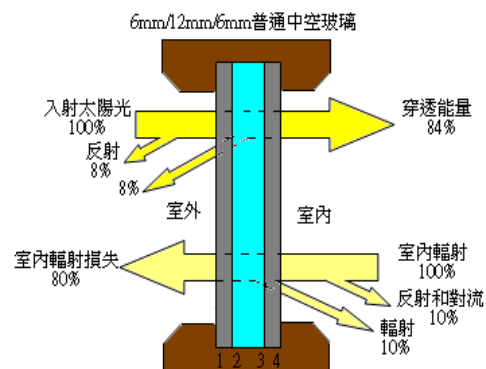


圖 7-28 複層玻璃之玻璃參數示意圖

表 7-7 高性能節能玻璃綠建材評定基準表

受理範圍	評定指標	基準	試驗法
1. 單層玻璃 2. Low-E 玻璃 3. 膠合玻璃 4. 複層玻璃	遮蔽係數 Sc 值	≤ 0.35	CNS 12381 ISO 9050 JIS R-3106
	可見光反射率	≤ 0.25	CNS 12381 ISO 9050 JIS R-3106
	可見光穿透率	≥ 0.5	CNS 12381 ISO 9050 JIS R-3106
<p>【文件審查】 申請廠商須檢附相關施工流程、圖說、文件說明，確保日後施做時，工法亦能符合高性能節能玻璃設計及要求。</p> <p>【試驗方法】 1.CNS 12381 (2011)：平板玻璃透射率、反射率、放射率及日光輻射熱取得率係數試驗法。</p> <p>2.ISO 9050：Glass in building — Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors</p> <p>3.JIS R-3106：Testing method on transmittance, reflectance and emittance of flat glasses and evaluation of solar heat gain coefficient, 1998.</p> <p>4.上述評定項目如採其他規範進行評定，請出具相關試驗報告書提由綠建材分類評定小組。</p>			

附錄篇

附錄一 國際間綠建材標章發展與制度

國內綠建材標章的管制規範是依國際間之建材評估制度作為參考依據。自 1977 年德國率先提出藍天使標章後，二十五年來世界各國的建材與環保標章評估日臻完善。除藍天使標章外，目前世界上尚有許多綠建材相關標章如：芬蘭建材逸散等級、丹麥與挪威的室內氣候標章、德國環保與建材的評估標章、北歐環保標章、歐盟生態標章、美國綠建材評估制度、日本環保標章與住宅性能評估標準與 JIS、JAS 國家標準對建材甲醛濃度之逸散量規定、加拿大環保標章、韓國環保標章、中國大陸的中國環境標誌等，針對國際間綠建材標章評估制度，彙整為下頁附表 1-1，並將國際間相關標章制度內容分述如下。

目前國際上最新綠建材評定逐漸以「整體建築環境」(Whole Building Environment)評定方式，進行分層分項管制工作，以「建築環境品質」及「低碳排放」為目標，帶動綠建材標章制度的改變。2008 年制定之 ISO 16814 標準於「建立完整低逸散建築材料之標章及計畫管制策略」部分及 2014 年實施之歐盟共用標準 CEN/TS 16516「歐盟建材產品之危險物質的釋放評估-逸散至室內空氣測定」，建議使用獲得認證之「低逸散建材產品」，有效控制建材逸散污染物，截至 2014 年止歐盟之德國與法國將「低逸散建材產品驗證」納入法規體系實施，比利時預定於 2015 年公告法令實施，目前綠建材標章系統多為鼓勵性質，例如歐盟低逸散地板綠建材標章系統，包括丹麥自主標章系統、芬蘭 M1 逸散標章、德國 GUT 標章、德國 GEV EMICODE 標章系統、北歐天鵝標章、德國藍天使標章等，都是以限制揮發性有機化合物(VOCs)、甲醛逸散、致癌物質逸散、臭氣、毒性化學物質逸散等項目，管制材料之健康性能。

附表 1-1 國際綠建材標章評定比較

	標章		評定對象	評定要項			
				生態性	再生性	健康性	其他性能
德國	藍天使		板材 傢俱 地毯 塗料 接著劑	---	廢料的減少 再循環使用 再利用	低污染 低逸散	高隔熱 高隔音
	GuT		地毯	---	減廢 再利用 再生循環	低污染 低逸散 低臭氣 低危害	防火性
	Gev Emicode Plus 標章		地板材 接著劑 填充材 表面材	---	---	低污染 低逸散 低臭氣	---
芬蘭	M1 Finnish label 逸散 分級		地板材 牆板材 地毯 接著劑 設備	---	---	VOCs 甲醛 致癌化合物 氨 臭氣	---
法國	建材逸散 標示		地板材 牆板材 地毯 接著劑	---	---	VOCs 甲醛 致癌化合物	
丹麥	室內氣候 標章		地板材 地毯 傢俱 塗料	---	---	低逸散 醛類 氨類 臭氣 低粉塵	---
歐盟	EU- flower		紡織品 塗料類 硬鋪面 傢俱	降低環境 衝擊 可生物分 解	減廢 省能源資源 產品生命週期	化學物質 生物因子 物理因子	品質保證 使用說明書

附表 1-1 國際綠建材標章評定比較(續)

	標章		評定對象	評定要項			
				生態性	再生性	健康性	其他性能
美國	GREEN SEAL		門窗類 塗料 接著劑 地板	減少臭氧 破壞	---	VOCs 甲醛 致癌化合物 芳香族 鹵化物	---
	綠色防護 標章及 UL 驗證		地板材 隔熱材 吸音材 天花板 辦公傢俱 塗料 紡織品 清潔品	---	---	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	隔熱吸音
	Floor Score 驗證		地毯 地板	---	---	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	---
加拿大	EcoLogo		地板材 隔熱材 吸音材 地毯 塗料 接著劑 辦公傢俱	降低環境 衝擊	使用再生材 可再利用	低逸散 大氣污染物 水污染物	隔熱吸音
日本	Eco-Mark		木材製品 傢俱 塗料	維護生態 抑制溫室 臭氧破壞	省資源 減廢 再利用	低逸散甲醛	高防音 隔熱耐火 防水強度
韓國	環保標章		地板材 隔熱材 吸音材 塗料	使用永續 森林	回收資源 使用廢棄木材	低逸散 重金屬化合物 鹵化物 石棉纖維	隔熱 吸音 透水性
	健康建材 標章		塗料 板材 接著劑 填縫劑	---	---	低逸散 醛類	---

附表 1-1 國際綠建材標章評定比較(續)

	標章		評定對象	評定要項			
				生態性	再生性	健康性	其他性能
中國大陸	中國環境標誌		板材 傢俱 門窗 塗料 接著劑 紡織品	採用生態資源	使用再生材	低逸散 物理因子 化學因子 生物因子	---
新加坡	新加坡環保標章		混凝土 陶瓷 塗料 板材 地毯 接著劑 填縫劑	採用生態資源	使用再生材	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	---
	新加坡綠建材驗證		建材 裝修 家具 設備	採用生態資源	使用再生材	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	隔熱 吸音 透水性
泰國	泰國環保標章		混凝土 陶瓷 塗料 板材 地毯	採用生態資源	使用再生材	VOCs 甲醛 物理因子 化學因子	隔熱

一、德國建材標章制度

德國「藍天使」(Der Blaue Engel)環保標章² (附圖 1-1)為世界上最早建立、發展至今最完備的綠產品標章制度，此標章由公家部門推動，包括產品和服務皆有獲得了藍天使標章使用權，該標章範圍還在不斷地擴展中，具有相當之公信力。在建材方面，評估考慮的因素包括低污染、低逸散、廢料的減少、再循環使用、高隔熱、噪音和有害物質的降低等。準則每三年修改一次。其中塗料類³規定禁用一些有害物質逸散，如 VOCs、甲醛、鈦氧化物、水溶性有害物質。在清漆及塗裝處理的材料⁴ 上則有對於 VOCs 含量體積/重量百分比作限制。對污染物⁵則是控制其毒性物質、水溶性有害物質、致癌物質、誘導有機體突變或畸形物質。在合板與木製產品方面則有規定最大甲醛濃度。

藍天使標章系統之目的在於增加市場中較符合環境、安全、健康對建築產品。目前藍天使標章已為約 80%的用戶所接受，獲此標章的產品市場銷售也急劇增加。



附圖 1-1 德國藍天使環保標章

²德國藍天使標章網站，<http://www.blauer-engel.de/>

³ Low-Emission Wall Paints RAL-UZ102

⁴ Low-Pollutant Varnishes RAL-UZ 12a

⁵ Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products RAL-UZ 38, Low-emission Composite Wood Panels RAZ-UZ 76

此外，尚有針對各建材部位或產品特性、或由相關組織自發性的標章制度，例如德國 GuT⁶（附圖 1-2）是由歐洲地毯製造商及相關上下游產業(如化工產業、織品業等)自發性組成，其以材料之生命週期對地毯作評估，考量點包括：原料使用的經濟性、廢棄物減量、再利用、再生循環、降低空氣污染、保障消費者福利等。其評估過程則針對低逸散、低污染、低臭氣三要項進行試驗，各要項之試驗因子如附表 1-2。

主要黏著劑製造商「地板裝修材逸散控制協會-GEV」針對地板材料之有害物質與臭氣逸散進行評估的 GEV-EMICODE，主要針對地板材料作評估，評估對象如黏著劑、填充材、表面材、支撐材等，藉由試驗 VOC 逸散與臭氣逸散將地板材分為「EMICODE EC1」、「EMICODE EC2」、「EMICODE EC3」三個等級。



附圖 1-2 德國 GuT 評估標章

附表 1-2 德國 GuT 標章之試驗因子

試驗要項	試驗因子
低逸散	甲苯、苯乙烯、芳香族、TVOC、4-vinylcyclohexene、4-phenylcyclohexene
低污染	五氣酚、甲醛、氯乙烯、乙酸乙烯酯、苯、VOC
低臭氣	甜味、芳香族、化學性的刺激味

⁶ <http://www.gut-ev.de/>

GEV-EMICODE：主要黏著劑製造商「地板裝修材逸散控制協會-GEV」針對地板材料之有害物質與臭氣逸散進行評估的 GEV-EMICODE，主要針對地板材料作評估，評估對象如黏著劑、填充材、表面材、支撐材等，藉由試驗 VOC 逸散與臭氣逸散將地板材分為「EMICODE EC1-plus」、「EMICODE EC1」、「EMICODE EC2」三個等級如附表 1-3。

(一) EMICODE EC1：

極低逸散，為本分級制度之最佳等級，其標章及標章證書（如附圖 1-3、1-4）⁷。

(二) EMICODE EC2：

低逸散，為本分級制度之次佳等級。

(三) EMICODE EC3：

非低逸散，為本分級制度較佳等級，其標章之精神為維護工人健康、確保環境品質與大眾健康。

附表 1-3 德國 EMICODE 標章之分級制度

EMICODE 分級	TVOC after 3 days	TVOC/TSVOC after 28 days
EMICODE EC1-PLUS	$\leq 750 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 60/40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
EMICODE EC1	$\leq 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 100/50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
EMICODE EC2	$\leq 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 300/100 \mu\text{g}/\text{m}^3$



附圖 1-3 德國 EMICODE 標章

⁷ <http://www.emicode.com/>

二、芬蘭建材逸散分級

芬蘭「建材逸散分級」⁸之制定目的是為了在建造或設計階段採用低逸散的建材或設備，以提供較健康或較舒適的住居環境。自 1996 年六月起建材分類等級制度已開始，名為「芬蘭建材分級類別」⁹，是「室內氣候、構造、裝修建材分級類別」¹⁰制度的一部份。2000 年五月該制度更名為「芬蘭建材逸散分級」。通過該評估制度的建材數量一直穩定成長，已通過的建材數量已達 700 種以上。此制度將建材分為 M1、M2、M3 三個等級（附圖 1-4），其中 M1 逸散量最低、品質最佳。評估的試驗項目包括總揮發性有機化合物（TVOC）、甲醛（HCHO）、氨（ammonia）、IARC 類別致癌化合物的逸散率與臭氣（不滿意度）等五項，各項目的分級標準（附表 1-4）。凡建材未經試驗者不能授與分級標章。



附圖 1-4 芬蘭建材逸散分級標章

附表 1-4 芬蘭建材逸散分級標準

標準	M1-第一等	M2-第二等	M3-第三等
TVOC	<0.2 mg/m ² · hr	<0.4 mg/m ² · hr	>0.4 mg/m ² · hr
HCHO	<0.05 mg/m ² · hr	<0.125 mg/m ² · hr	>0.125 mg/m ² · hr
氨(ammonia)	<0.03 mg/m ² · hr	<0.06 mg/m ² · hr	>0.06 mg/m ² · hr
根據IARC致癌化合物的逸散率	<0.005 mg/m ² · hr	<0.005 mg/m ² · hr	>0.005 mg/m ² · hr
臭氣（不滿意度）	無臭氣(<15%)	無臭氣(<30%)	臭氣(>30%)

備註：凡建材未經試驗者，不能授與分級標章。但「室內氣候分級類別（Classification of Indoor Climate）」之設計準則所提供的建材則不受此限。
表面未處理的磚材、石材、陶瓦、玻璃、金屬、木材，這些建材可作為 M1 等級建材。
凡經組合的建材，應以最高逸散量作為分級評估標準。

⁸ Emission class for building material, <http://www.rts.fi/English.htm>

⁹ Classification of finishing materials

¹⁰ Classification of indoor climate, construction, and finish materials

三、丹麥室內氣候標章

丹麥制定室內氣候標章¹¹「ICL」(Indoor Climate Label)，自 1992 年起對建築材料之室內氣候進行評估，現在該系統已將丹麥與挪威之建材同時納入評估體系，進口建材也可申請標章。附圖 1-5 為丹麥與挪威共用之室內氣候標章、附圖 1-6 為丹麥進口建材室內氣候標章。

推行丹麥室內氣候標章計劃目的之主要在於促進低污染建築產品的發展，實行時間不長，但一些廠商已大大縮短了產品逸散的最大允許時間值，對於產業技術水準的提升與消費者健康有相當的助益。ICL 主要工作是掌握供給者申請標章和監督核准標章許可證，目前通過評估的產品超過 100 種。

根據 ICL 的方法，針對建材的面積作測試，並依構造位置與材料種類來作為分類的等級，分類如下附表 1-5。而 ICL 評估的基準包括低化學逸散與低粉塵逸散。

附表 1-5 ICL 之材料分類

構造位置	1.牆和天花板 2.窗戶和室外門 3.室內門和可摺疊分隔板 4.廚房、浴室、著衣間
材料種類	1.彈性地板、木質地板、聚合板 2.地毯 3.油性木質地板 4.傢俱 5.室內建物油漆



附圖 1-5 丹麥、挪威 ICL 標章



附圖 1-6 丹麥進口建材 ICL 標章

¹¹ <http://www.tvilum-scanbirk.com/UK/Environment---Health/Indoor-Climate-Label.aspx>

附表 1-6 丹麥 ICL 標章之建材粉塵逸散標準

建材粉塵逸散分級	分級標準
低粉塵逸散	$\leq 0.75 \text{ mg/m}^2$
中粉塵逸散	$> 0.75 \text{ mg/m}^2$ 且 $\leq 2 \text{ mg/m}^2$
高粉塵逸散	$> 2 \text{ mg/m}^2$

(一) 低粉塵逸散：

試驗項目為粉塵，包括易引起皮膚、眼睛、鼻子、或上呼吸道刺激的纖維。建材依粉塵逸散分級為三等級，即低粉塵逸散、中粉塵逸散、高粉塵逸散，其分級標準如附表 1-6 所示。

(二) 低化學逸散：

評價方式為在空間中的建材衰減至人體可接受範圍所需的時間。採化學試驗與感覺評價並行，亦即將在實驗體 (Test chamber) 的材料逸散率轉換為建築空間 (實驗室, Test room) 的逸散率，並納入感覺評價。試驗項目至少須包含醛類、胺類、異氰酸類、酸類、硫化物、臭氣等，其中臭氣雖然較不具危害性，但由於人體對氣味的敏感而影響感覺評價，因此常會成為標章通過與否之決定性因素。

四、歐盟生態標章—ECO-LABEL

歐盟的生態標章—ECO-LABEL¹²，又稱「花標章—EU Flower」(附圖 1-7)。該制度自 1993 年起開始運作，為因應市場與科技發展之需要，每三年修訂一次，目的為促進永續生產與消費行為、提供評估服務、提供推薦指南。此外，該標章標榜「訂定過程透明化」、「自願式、非強制式」。

在管理方面，歐洲層級設有「歐洲環保標章委員會 (EUEB)」，其下設有各國的資格審核委員會與相關政府組織，而當本國產品外銷歐洲他國時，仍需經該國的資格審核委員會審核通過，方能發給標章。

已制定的花標章產品與建材相關者，以紡織品之審核通過廠商為最多，其次為室內塗料與油漆類，此外還



附圖 1-7 歐盟 Eco-Label

¹²http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/index_en.htm

有硬鋪面及傢俱類，此三種類別之標準乃以產品生命週期為架構，再訂定各評估要項之基準，比較表詳如附表 1-7。

附表 1-7 歐盟生態標章建材相關類別產品之比較

分類	室內塗料與油漆類	硬鋪面類
特色	<ul style="list-style-type: none"> · 低 VOC、低芳香烴。 · 生產過程減少硫逸散。 · 生產鈦氧化物過程中，減少有害廢棄物的產生。 · 不使用對環境與健康有害的重金屬。 · 對使用者的環境教育，包括儲藏與清洗的工具使用消耗最少能源的保證。 	<ul style="list-style-type: none"> · 生產階段降低能源與水資源的消耗。 · 限制對健康與環境有害的物質。 · 降低對自然資源與棲息地的衝擊。 · 降低逸散物。 · 改善消費型態與廢棄物的管理。
評估要項	<ul style="list-style-type: none"> · 製造階段：硫逸散、鈦氧化物、氫含量。 · 使用與廢棄階段：VOCs、芳香族、重金屬、危害環境的塑膠、給消費者的環保資訊與教育、Directive 67/548/EEC 之致癌物質、誘導有機體突變物質、毒素、劇毒性物質 (very toxic)。 	<ul style="list-style-type: none"> · 原料階段：水循環、原料永續經營、石材再利用、粉塵、水中懸浮微粒、噪音、有礙觀瞻與否、重金屬、石棉、酯、Directive 67/548/EEC 規定之致癌物質、致有機體畸形物質 (teratogenic)、致突變物、毒素。 · 生產與完成階段：水中懸浮微粒、重金屬、粉塵、苯乙烯、氮氧化物、二氧化硫、氟、省能源、減少廢棄物、廢棄物再生或再利用、有害廢棄物的管理。 · 使用與廢棄階段：重金屬、給消費者的環保資訊與教育。

五、美國綠建材相關評估制度

美國綠建材相關評估制度方面，有為環保產品作評估的環保標章—GREEN SEAL¹³（附圖 1-8），評估對象為效率佳且對環境低危害之產品，為確保產品之環保性能而採用 ISO14024 作為環保評估規範，認定油漆、黏著劑、門窗等建築材料。整理如附表 1-8。

另外綠色防護標章—GREEN GUARD/UA¹⁴（附圖 1-9），總部位於華盛頓特區之全球性非營利組織，並由第三者科學機構建立室內產品及建材之準則，其目的是為了保證室內建材之低逸散與無毒，且不會造成室內空氣的污染。評估對象包括辦公傢俱與設備、牆壁披覆材、天花、塗料、地板、隔熱隔音材、其他建築構材、以及紡織品、消費產品、清潔產品等。此標章作為 LEED 、 CHPs 標章之指定驗證產品。



附圖 1-8 美國 Green Seal 標章



附圖 1-9 美國綠色防護標章/UL 驗證

附表 1-8 美國 Green Seal 標章評估因子

評估類別	評估因子
防腐蝕油漆	甲醛、TVOC、芳香族、鹵素、重金屬等
一般油漆	TVOC、芳香族、甲醛、重金屬等
黏著劑	致癌物質、毒素、破壞臭氧物質、TVOC 等

¹³<http://greenseal.org/>

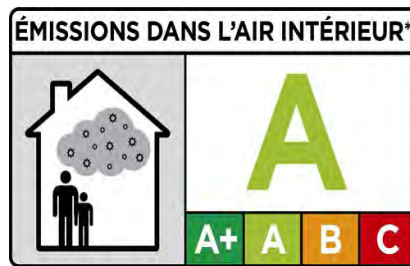
¹⁴ <http://www.greenguard.org/>

附表 1-9 美國 Green Guard 標章評估因子

評估要項	評估因子
化學物質	甲醛、TVOC、臭氧、一氧化碳、氮氧化物、二氧化碳
粉塵	呼吸性粉塵

六、法國建材逸散標示制度

2004-2008 法國國家食品、環境暨勞動衛生署(the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health Safety)(AFSSET)開始進行「建材逸散評估計畫」，並 2011 開始落實於法國法規中，然而法國法規對於 VOC 的排放限制並未將法國市場上的高排放產品排除在外，但強制要求總揮發性有機化合物 (TVOC) 含量及 10 種單一揮發性有機化合物 (其中包括甲醛) 含量，需明顯標示 VOC 的排放量分級於產品外包裝。



附圖 1-10 法國建材逸散標示制度

附表 1-10 法國建材逸散標示制度分級

逸散物質	C 等級	B 等級	A 等級	A+等級
Formaldehyde	>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Acetaldehyde	>400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluene	>600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tetrachlorethylene	>500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Xylene	>400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,2,4-trimethylbenzene	>2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1,4-dichlorobenzene	>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ethylbenzene	>1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2-butoxyethanol	>2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Styrene	>500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC	>2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

七、加拿大的 EcoLogo 標章—Environmental Choice

1989 年加拿大政府環境部門提出 EcoLogo¹⁵環境標章計畫（附圖 1-11），目前通過認證的產品約 7,500 個。評估因子包括降低對環境衝擊、使用再生材、可再利用、以及物理因子、化學因子、生物因子等。其中在建材類包括了黏著劑、石膏板、隔熱材、防音材、塑合板、地毯、纖維板、地板構材、屋頂構材、塗料類等，都已納入評估系統。如附表 1-11。



附圖 1-11 加拿大 EcoLogo

附表 1-11 加拿大 EcoLogo 標章評估的試驗因子

建材類型	評估因子
黏著劑	芳香族、硼砂、甲醛、鹵化物、汞、鉛、鎘、鉻
吸收材	毒素、細菌
竹製與木製地板材	硬度、TVOC、防水性、砷、鎘、鉻、鉛、汞、鎳、致癌物質、誘導性有機體突變物質、原料的永續經營
地毯	防水性、TVOC、甲醛、使用再生材、生物抗化劑、可再利用
紡織品地毯披覆材	TVOC、芳香族、硼砂、甲醛、鹵化物、汞、鉛、鎘、鉻、苯、丁二烯、4-PC1(4-phenylcyclohexene)、vinyl chloride、vinyl acetate、重金屬、生物抗化劑、使用再生材、PVC、可再利用
石膏板	使用再生材、可再利用
塗料類與表面材	TVOC
隔熱材	使用再生材、降低對大氣層臭氧危害、無毒、耐燃性、強度、可再利用
鋼構材	使用再生材、可再利用

¹⁵ <http://www.environmentalchoice.com/index.html>

八、日本綠建材發展

日本於 1986 年展開環境標章工作，至今環保產品已超過 5000 種。科技廳於 1993 年制定「環境調和材料研究計劃」，通產省也成立了「環境調查和產品調整委員會」。在綠建材評估制度方面，可分為「環保標章」與「住宅品質確保促進法」¹⁶兩方面。

(一) 日本環保標章—Eco Mark

1988 年日本環境廳與環境協會成立「環保標章推進委員會」，並提出具體之實施方法與組織運作。1989 年，開始推動環保標章制度—Eco Mark¹⁷，該標章（附圖 1-12）所示。

Eco Mark 考量生命週期，包括資源採取、製造、流通、使用消費、廢棄物、再利用等階段；以環境與健康作為制定基準，包括省資源、溫室效應物質與破壞臭氧物質的抑制、維護生態、大氣污染物質與水污染物的控制、廢棄物減少、降低有害物質的逸散或釋放、與其他對環境造成衝擊之因子。

其中在建材方面，Eco Mark 考量的因素可歸納如下：

1.性能方面：

Eco Mark 考量因素如耐久性、耐水性、強度、隔音性或吸音性、隔熱性等。

2.環保方面：

在環保方面，Eco Mark 考量因素包括使用天然材、使用再生材、森林的永續經營、省資源、省能源、減少熱能的產生、溫室效應氣體、CO₂控制、禁用 CFCs、氮氧化物、硫氧化物、製品輕量化、包裝簡化、廢棄物再利用、廢棄物減量等。



附圖 1-12 日本環保標章
Eco Mark

¹⁶ <http://www.judanren.or.jp/chuo-event/hinkaku2/index.html>

¹⁷ <http://www.ecomark.jp/>

3.健康方面：

控制有害物質含量，如：鉛、鉻、鎘、硼砂、汞、砷、重金屬、惡臭、粉塵、甲醛、VOCs、芳香族、石棉、禁用防菌劑、防蟻劑、防腐劑、添加物、及其他有害物質等。

日本 Eco Mark 的評估項目以「環境負荷選定表」作為明確與有系統之規範，以「廢木材、間伐材、小徑材的木製品」為例，其評估的考慮項目如附表 1-12。

附表 1-12 廢木材、間伐材、小徑材的木製品「環境負荷選定表」

環境負荷項目	產品的生命週期階段					
	資源採取	製造	流通	消費使用	廢棄	再利用
1.資源的消費	◎		◎		○	
2.溫室效應物質	○	◎	○		○	
3.破壞臭氧層物質						
4.生態系的破壞						
5.大氣污染物		◎	○	◎	○	
6.水污染物		◎				
7.廢棄物				◎	○	
8.有害物質	◎	◎	◎	◎		
9.其他的環境負荷		◎				○

(二) 日本改正建築基準法-建築材料甲醛逸散等級

日本在 2003 年公告「改正建築基準法-建築材料甲醛逸散等級」，將室內使用之木質材料或有逸散可能之材料進行甲醛逸散等級區分，共分為三種甲醛逸散建築材料如附表 1-13。

其甲醛逸散建築材料分級可分為：第一種甲醛逸散建築材料(甲醛逸散速率超過 $0.12 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$ 、JAS 甲醛含量規定超過平均值 $1.0\text{-}5.0 \text{ mg/L}$ 、超過最大值 7.0 mg/L)、第二種甲醛逸散建築材料(F☆☆)、第三種甲醛逸散建築材料 (F☆☆☆)、無受限制之建築材料(F☆☆☆☆)，其限制材料面積使用需搭配不同通風換氣條件進行，並以公式進行計算(附表 1-14)：

$$N2 \times S2 + N3 \times S3 \leq A \quad (\text{式 1})$$

其中，N2 第二種甲醛逸散材料權重係數

S2 第二種甲醛逸散材料使用面積 (m²)

N3 第三種甲醛逸散材料權重係數

S3 第三種甲醛逸散材料使用面積 (m²)

A 居室樓地板面積 (m²)

附表 1-13 日本改正建築基準法、JIS 與 JAS 規定之甲醛逸散量

建築基準法公告之建材			JIS、JAS 甲 醛含量規定 mg/L	內部裝修 之限制	建材
名稱	對應規格	甲醛逸散速率 規定值 mg/m ² ·hr			
第一種甲醛逸 散建築材料	相當 JIS、JAS 的 E2 及 FC2 舊規定，或 以無等級(F☆)表示	超過 0.12 mg/m ² ·hr	1.5-5.0 以下 (平均值) 7.0(最大值)	禁止使用	合板 木質地板 構造面板 集成材 積層材 MDF 粒片板 樹脂板 壁紙 接著劑 塗料 緩衝材
第二種甲醛逸 散建築材料	JIS、JAS 舊規定的 E1 及 FC1，以 F☆☆ 表示	0.02~0.12 mg/m ² ·hr	0.5-1.5 以下 (平均值) 2.1(最大值)	限制使用 面積	
第三種甲醛逸 散建築材料	JIS、JAS 舊規定的 E0 及 FC0，以 F☆☆☆表示	0.005~0.02 mg/m ² ·hr	0.3-0.5 以下 (平均值) 0.7(最大值)		
無受限制之建 築材料	JIS、JAS 的 F☆☆☆☆	0.005 mg/m ² ·hr 以下	0.3 以下 (平均值) 0.4(最大值)	無限制	

附表 1-14 日本甲醛逸散材料使用限制

居室種類	換氣次數(次/小時)	N2	N3
住宅類居室	0.7 以上	1.2	0.2
	0.5 以上未滿 0.7	2.8	0.5
住宅類以外居室	0.7 以上	0.88	0.15
	0.5 以上未滿 0.7	1.4	0.25
	0.3 以上未滿 0.5	3.0	0.5

(以上資料來源：日本國土交通省,2003)

九、韓國環保標章

韓國環境部於 1992 年建立「韓國環保標章計劃(Korea Eco-Label)」，成立宗旨為鼓勵生產、消費對環境友善之產品，以激發民眾的環保意識。2005 年 9 月「韓國環保標章協會(KELA)」改組為「韓國環保產品協會(Korea Eco-Products Institute, KOECO)」，其任務除了執行第一類及第三類標章計畫外，尚包括政府及民間綠色消費活動之推廣。



附圖 1-13 韓國環保標章

韓國環保標章計劃¹⁸(附圖 1-13)主要為第一類環保標章計劃，其評定目標為依據 ISO 14024 定義，以生命週期對產品進行評估，在建材部分有塗料、隔熱隔音材、室內地板、回收建材、塗裝材料等評估對象。相關建材評估標準如附表 1-15。

¹⁸ <http://www.koeco.or.kr/eng/index.asp>

附表 1-15 韓國環保標章規定之綠色建材評估內容

評估標準	評估內容	試驗項目
EL241-1998/5/2005-107 塗料	<ul style="list-style-type: none"> ●適用產品為水性與油性之清漆或漆 ●油性塗料之揮發性有機物含量$\leq 380\text{g/L}$ ●油性塗料之揮發性芳香族碳氫化合物(VAC)低於 25wt%，苯低於 0.1% ●水性塗料之揮發性芳香族碳氫化合物低於 1wt%，或乳膠$\leq 0.15\%$、其他$\leq 0.1\%$ 	甲醛、揮發性有機物(VOCs)、重金屬成分
EL171-1999/3/2002-219 隔熱/隔音材料	<ul style="list-style-type: none"> ●隔熱材料之成分，所占重量超過 50%與體積超過 70%；廢棄材料之使用須符合： <ul style="list-style-type: none"> -礦渣$\geq 40\%$ -玻璃與無機材料$\geq 50\%$ -泡綿合成樹脂$\geq 20\%$，其他樹脂$\geq 50\%$ 	廢棄材料使用比例、性能報告證明書
EL246-2003/1/2003-200 室內地板材	<ul style="list-style-type: none"> ●木質產品之廢棄木材使用量比例需為： <ul style="list-style-type: none"> -粒片板$\geq 70\text{wt}\%$ -纖維板$\geq 30\text{wt}\%$ -其他成形板$\geq 70\%$ ●合成樹脂地板材料不得使用有機錫(TBT 或 TPT)、Pb、Cd ●產品之 VOCs 排放量在 28 天後需低於 $0.1 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$，或 7 天後低於 $0.4 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$ 	廢棄材料使用比例、化學品之使用量、污染物排放量
EL248-2003/1/2003-200 天花板或外牆塗裝材	<ul style="list-style-type: none"> ●針對生產階段與廢棄階段有害物質排放應符合：不得使用石綿 ●使用接著劑，VOC 排放量在 28 天後需低於 $0.1 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$，或 7 天後低於 $0.4 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{hr}$ 	廢棄材料使用比例、危害物質含量規定、揮發性有機物

「韓國健康建材標章」(Healthy Building Materials Label) (附圖 1-14) 於 2004 年由韓國民間單位「韓國空氣清淨協會」所提出驗證標章，韓國 Health Building materials Label 健康建材標章，在「韓國室內空氣品質」推動下，將產品之逸散進行分級，區分為卓越級(Outstanding)、傑出級(Excellent)、良好級(Very Good) 三級。(2004-2012 累計共 603 種產品驗證) (附表 1-16)



附圖 1-14 韓國健康建材標章

附表 1-16 韓國健康建材標章逸散分級

逸散分級	物質	一般建材、塗料	接著劑	填縫劑
卓越級 (Outstanding)	TVOC	< 0.1 mg/m ² · hr	< 0.1 mg/m ² · hr	< 0.25 mg/m ² · hr
	5VOC	< 0.03 mg/m ² · hr	< 0.03 mg/m ² · hr	< 0.075 mg/m ² · hr
	甲醛	< 0.015 mg/m ² · hr	< 0.015 mg/m ² · hr	< 0.015 mg/m ² · hr
	乙醛	< 0.015 mg/m ² · hr	< 0.015 mg/m ² · hr	< 0.015 mg/m ² · hr
傑出級 (Excellent)	TVOC	0.1-0.2 mg/m ² · hr	0.1-0.3 mg/m ² · hr	0.25-0.75 mg/m ² · hr
	5VOC	< 0.06 mg/m ² · hr	< 0.09 mg/m ² · hr	< 0.22 mg/m ² · hr
	甲醛	0.015-0.05mg/m ² · hr	0.015-0.05mg/m ² · hr	0.015-0.05 mg/m ² · hr
	乙醛	0.015-0.05 mg/m ² · hr	0.015-0.05 mg/m ² h	0.015-0.05 mg/m ² · hr
良好級 (Very Good)	TVOC	0.2-0.4 mg/m ² · hr	0.3-0.6 mg/m ² · hr	0.75-2.5 mg/m ² · hr
	5VOC	< 0.12 mg/m ² · hr	< 0.18 mg/m ² · hr	< 0.75 mg/m ² · hr
	甲醛	0.05-0.12 mg/m ² · hr	0.05-0.12 mg/m ² · hr	0.05-0.12 mg/m ² · hr
	乙醛	0.05-0.12 mg/m ² · hr	0.05-0.12 mg/m ² · hr	0.05-0.12 mg/m ² · hr

十、中國環境標誌

中國大陸於 1994 年 5 月成立了「中國環境標誌產品認證委員會 (CCEL)」，專對與環境相關的產品進行評估，該委員會由國家環保總局、國家質量技術監督局、國家進出口商品檢驗局、和知名專家組成。中國環境標誌¹⁹ (附圖 1-15)，目前已有 1,800 多家企業生產的 40,000 多種規格型號產品獲得中國環境標誌認證。



附圖 1-15 中國環境標誌

目前通過的建材相關環境標誌產品評估標準包括「水性塗料」、「黏合劑」、「磷石膏製品」、「無石綿板材」、「人造木質板材」、「建築用塑膠管材」，其中「水性塗料」評估標準已引入 VOC 試驗與技術指標。(附表 1-17)

¹⁹ 華訊傳通，《建材專刊—中國綠色建材》，2000 年 3 月

附表 1-17 中國環境標誌規定之綠色建材產生評估內容

評估標準	評估內容	試驗項目	
HJBZ4-1999 水性塗料	<ul style="list-style-type: none"> ●產品中揮發有機物 (VOC) 含量應小於 250 g/L ●產品生產過程中,不得人為添加含有重金屬的化合物;鉛的總含量應小於 500mg/kg ●生產過程中不得人為添加甲醛及其聚合物;甲醛含量應小於 50 mg/kg 	甲醛、揮發性有機化合物 (VOCs)、重金屬化合物 (以鉛計)	
HJBZ21-1998 低鉛陶瓷製品	<ul style="list-style-type: none"> ●鉛溶出量極限值不超過: ●扁平製品 3.0 mg/L ●小空心製品 2.0 mg/L ●大空心製品 1.0 mg/L ●杯和大杯 0.50 mg/L ●罐 0.50 mg/L 	鉛	
HJBZ25-1998 無石棉建築製品	<ul style="list-style-type: none"> ●產品中不得含有石棉纖維 	石棉纖維	
HJBZ28-1998 黏合劑	複膜膠	<ul style="list-style-type: none"> ●生產過程不得添加苯系物、鹵化烴等有機溶劑 	苯系物、鹵化烴
	建築用黏合劑	<ul style="list-style-type: none"> ●生產過程中不得添加甲醛、鹵化烴、或苯系物 ●產品中不得添加汞、鉛、鎘、鉻等化合物 	重金屬、苯系物、鹵化烴、甲醛
	羧基丁苯膠乳	<ul style="list-style-type: none"> ●揮發性不飽和物 (含乙苯) 的含量 	揮發性不飽和物、乙苯
HJBZ29-1998 磷石膏建材產品	<ul style="list-style-type: none"> ●產品生產過程中使用的石膏原料須全部為磷石膏,其含量應佔產品重量 70%以上 ●產品浸出液中氟離子濃度應≤ 5 mg/L 	放射液、浸出液中氟離子濃度	
HJBZ37-1999 人造木質板材	<ul style="list-style-type: none"> ●人造板材中甲醛釋放量應小於 0.20 mg/m³ ●木地板中甲醛釋放量應小於 0.12 mg/m³ ●木地板所用塗料必須是紫外光固化塗料 	甲醛釋放量 塗料	
HJBZ39-1999 建築用塑料管材	<ul style="list-style-type: none"> ●產品材質給水管材 (件) 再生指標 (GB/T17219-1998) ●PVC 排水管材 (件) 殘留氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷含量 ●電線套管及配件 (JG/T3001-92) ●燃氣埋地管材 (件) (GB1558.1.2-1995) 	氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷含量	

十一、東南亞地區綠建材標章

近幾年東南亞地區國家之經濟快速成長，由過去東南亞國家協會準備於 2015 年成立「東協共同體」，而在其經濟發展上，透過東亞自由貿易區的推動，擴大其經濟體。其中居領導地位之新加坡、泰國等國家，針對綠建材標章產品之驗證，亦有長足之進展，可作為未來我國擴大國際貿易市場之主力區域。

「新加坡環保標章」(附圖 1-16) 由民間單位「新加坡環境理事會」所推動，由於新加坡為東南亞地區之技術領先國家，其標章對於東協共同體具有影響力，其評定項目與基準與我國還包標章接近，主要驗證：「混凝土、陶瓷、塗料、板材、地毯、接著劑、填縫劑」等建材。另一方面，「新加坡綠建築協會」有鑑於建材產品及相關設備，對於綠建築標章驗證具有高度關連，遂對建材產品等進行「綠建材產品驗證」(附圖 1-17)，其評定項目廣泛，包括建材、裝修材料、家具、設備等，由評定機構進行評定驗證。

而「泰國環保標章」(附圖 1-18) 由泰國政府輔導所成立，目前由泰國環境協會負責產品標準制定並執行標章驗證作業。目前已公告 73 項規格標準(有效)其中包含 16 項建材類產品標準。



附圖 1-16 新加坡環保標章

附圖 1-17 新加坡綠建材標章

附圖 1-18 泰國環保標章

由以上國家所發展出的標章可知，有關能源、健康、環境等重要議題皆與建築有密不可分的關係，唯因觀念、地域以及技術等差異而有不同的名稱與評估項目，然其最終目標皆為建立健康與舒適的環境，追求人類生計與萬物生活均衡共存，最終達成地球環境的永續發展。

結語

綜合以上各國之綠產品標章或建材標章可了解目前國際間對於綠建材的概念，可歸納為附表 1-18。

附表 1-18 綠建材相關概念綜整

特性	Reuse—再使用 Recycle—再循環 Reduce—減量 Low emission materials—低污染
使用優點	生態材料—減少化學合成材之生態負荷與能源消耗。 回收再用—減少材料生產耗能與資源消耗。 健康安全—使用天然材料與低揮發性有機物質的建材，可減免化學合成材所帶給人體的危害。 材料性能—材料基本性能及特殊性能評估與管制，可確保建材使用階段時之品質。
評估項目	性能確保 環保性確保 健康性確保

附錄二 綠建材標章申請審核認可及使用作業要點

內政部98.10.20 台內建研字第0980850165 號令訂定發布

內政部99.10.14 台內建研字第0990850259 號令修正發布

內政部100.06.24 台內建研字第1000850371 號令修正發布

內政部104.03.24 台內建研字第1040850226 號令修正發布

一、內政部（以下簡稱本部）為推動綠建材標章之認可及使用，建立健康、舒適、永續之居住環境，特訂定本要點。

二、申請綠建材標章者，應由申請人檢具申請書及申請日前三個月內核發之性能規格評定書，向本部申請認可，經認可通過者發給綠建材標章。

前項性能規格評定書應由申請人檢具申請評定之相關文件向本部指定之綠建材標章評定專業機構（以下簡稱評定專業機構）辦理。

三、性能規格評定書應載明下列事項：

- （一）性能規格評定書編號、評定日期。
- （二）評定專業機構名稱、負責人及評定人員姓名、簽章。
- （三）申請人姓名、身分證明文件字號；申請人為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及身分證明文件字號。
- （四）產品名稱（型號）及種類。
- （五）評定對象之主要材料或構件。
- （六）評定對象之主要用途及性能。
- （七）評定基準（規範或原則）及評定或審查會議紀錄。
- （八）評定結果之判定，評定結果有效期限。
- （九）建議認可使用內容。
- （十）注意事項。
- （十一）其他相關之補充數據、圖表及資料。

四、申請評定之相關文件如下：

- （一）綠建材標章評定之申請書。
- （二）申請人及產品工廠之相關證明文件影本。申請人為法人、公司或商號者，除廠商登記或設立之證明外，需附負責人之身分證明文件影本，申請廠商以同一生

產機構為一申請案，申請綠建材標章之產品因其生產廠所在地區不同者，應依生產廠別分別提出申請。

(三)授權代理之相關證明文件，有效期限至少六個月以上。

(四)申請評定項目之「綠建材評估表」。

(五)生產廠未受環境保護主管機關處罰之證明文件。

(六)符合國家標準規格、品質及安全性等規定之證明文件影本。

(七)產品試驗報告書、聲明書（如不含環保署公告毒性化學物質聲明書等）。

(八)產品說明書、圖（含剖面圖）、產品型錄，及其他相關之補充數據、圖表或生態、健康、高性能、再生綠建材評定基準所規範之事項。

(九)特殊案件應有之其他必要文件。

前項第五款證明文件應由生產廠所在地環境保護主管機關出具，載明該生產廠於申請日前一年內，未曾受有按日連續處罰、停工、停業、勒令歇業或撤銷許可證等行政罰，或將其涉及刑事部分移送該管司法機關之內容。

生產廠位於美國、加拿大及歐盟地區，且該管環境保護主管機關不出具第一項第五款所定證明文件者，得檢附生產廠所在地該項產品公(工)商會出具之證明文件；該證明文件為外國機構出具者，應經我國駐外使領館、代表處、辦事處或其他外交部授權機構（以下簡稱駐外館處）驗證，及檢附經駐外館處驗證或國內公證人認證之中文譯本。

申請評定項目應逐項詳為說明，所檢附書圖文件名稱並應以附件編號。

五、產品試驗應由本部指定之綠建材性能試驗機構辦理，試驗報告書應載明下列事項：

(一) 試驗報告書編號、試驗報告書日期。

(二) 試驗單位名稱、負責人及試驗操作人員簽章。

(三) 申請人姓名、身分證明文件字號。申請人為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及身分證明文件字號。

(四) 產品名稱（型號）及種類。

(五) 試體之主要材料或構件。

(六) 試驗條件。

(七) 試驗結果及綜合判定。

(八) 其他相關之補充數據、圖表。

六、申請評定之案件採用外國機構作成之試驗報告者，應經我國駐外館處驗證。

試驗報告及所附申請資料為外文者，應檢附中文譯本。

七、試驗報告所載日期應為申請日期前一年內之試驗，始為有效。原認可期限屆滿，申請認可延續，原認可內容符合延續申請時之國家標準及本要點規定者，其試驗報告所載日期應在延續申請日期前四年內。

八、綠建材標章性能規格評定書之評定，依據本部建築研究所出版之綠建材解說與評估手冊所定基準辦理。

九、評定專業機構於受理綠建材標章申請案件後，應於三十日內評定完竣。

評定作業中尚須補正相關文件者，評定專業機構應一次通知申請人於一個月內補正，逾期不補或補正不完全者，逕為退回。申請人因特殊情形未能於一個月內完成補正者，得檢具相關說明文件及切結書申請展延，展延以一次為限，最長為一個月。補正及展延期間不列入評定時間。

十、綠建材標章有效期限為三年，期滿前一個月至四個月內得由申請人檢具申請書及申請日前三個月內核發之性能規格評定書，向本部申請認可延續，認可延續之有效期限為三年。

十一、評定專業機構辦理審查作業有必要者，得邀專家、學者、相關機構會同標章申請人赴現場實際查核。

十二、申請綠建材標章之申請人，應配合評定專業機構辦理評定及現場查核之作業需要，會同辦理。

十三、綠建材標章證書應分別記載申請廠商、申請人、廠商地址、產品名稱、產品型號、有效期限、合格項目及試驗項目。

十四、綠建材標章證書所載資料變更或生產機構有遷址、組織或設備等重大變更者，應向評定專業機構報備。下列各類情形，視為遷址、組織及設備等重大變更：

(一) 生產廠址遷移（因戶籍重劃之變更不屬在內）。

(二) 生產機構名稱及負責人變更。

(三) 生產設備更新或改裝、添加及減少。

十五、本部或評定專業機構對使用綠建材標章之廠商，得不定期實施抽查並提出報告。抽查結果不符規定者，本部及評定專業機構應促其一個月內改善。未依限改善或改善仍不符合評定規定者，得註銷其標章證書。

十六、本部就依本要點申請認可之案件，僅就申請人所提申請書及性能規格評定書予以認可。申請人有下列情形之一者，本部得註銷綠建材標章證書：

- (一) 偽造文書。
- (二) 出具不實資料或證明。
- (三) 抽查結果不符規定且未依限完成改善。
- (四) 產品肇致危險或傷害他人。
- (五) 標章不當使用，侵害他人財產。

附錄三 綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點

內政部 98.10.20 台內建研字第 0980850165 號令訂定發布

內政部 100.06.24 台內建研字第 1000850371 號令修正發布

一、內政部(以下簡稱本部)為指定綠建材標章評定專業機構(以下簡稱評定專業機構)辦理綠建材標章評定作業，藉由各界資源參與公共事務，以提昇評定品質及服務水準，特訂定本要點。

二、評定專業機構應具備下列條件：

- (一) 各級政府機關、公營事業機構、法人、公立或立案之私立大學以上學校。
- (二) 置有建築、土木、環工、化工及相關科系大學以上畢業之專任技術人員三人以上，辦理申請案件文件查核作業之業務，且人員資歷應具備一年以上綠建材相關工作經驗。
- (三) 置有大專以上畢業之專任行政人員一人以上，協助行政文書作業之彙整，且人員資歷應具備一年以上行政事務工作經驗。
- (四) 設有能夠進行評定作業之會議場所一處以上。
- (五) 設有能使評定作業資訊公開化之電子(網路)化環境。
- (六) 能邀集本部認可之專家學者二十一人以上組成綠建材標章評定小組。
- (七) 能辦理後市場追蹤查核作業。
- (八) 辦理或經營之他項業務不影響評定作業之公正性。

前項第六款之專家學者得邀請國內各相關機關(構)、學校或團體產官學界具有綠建材相關評定專業領域及經驗之代表，並須簽立同意書及不得受聘於其他依本要點指定之評定專業機構之切結書。

三、具有第二點規定之各項條件者，得檢具申請書、執行計畫書及條件證明文件正本及影本各乙份，向本部申請指定為評定專業機構。

前項之指定有效期限為三年，評定專業機構應於期限屆滿前三個月至六個月內，向本部申請重新指定。

四、本部為辦理評定專業機構之指定及評定小組專家學者之認可，得邀集專家、學者組成評審小組進行評審，本小組委員任期二年，期滿得續聘之。

五、申請指定為評定專業機構者，經評審小組評審通過，由本部指定後公告之。

六、第三點執行計畫書應包括下列事項：

- (一) 申請單位之屬性介紹。
- (二) 專責人力配置說明。
- (三) 綠建材標章評定小組及生態、健康、高性能、再生等分類小組組成及人員邀集情形說明。
- (四) 評定作業方式及流程。
- (五) 評定作業時程管制方式。
- (六) 提供申請人之諮詢服務方式。
- (七) 受理自薦提案之作業方式及流程。
- (八) 追蹤查核作業及處理規定。
- (九) 可提供之會議場所等硬體設備。
- (十) 可提供之資訊電子化設備。
- (十一) 收費基準。
- (十二) 評定項目產品責任保險計畫。

七、經指定之評定專業機構，於前點第二款、第三款、第五款、第七款、第八款及第十一款事項有變更時，應檢具相關文件，報本部核定。

八、經指定之評定專業機構，其專任技術人員、專任行政人員及評定小組成員，應參加本部舉辦或委託相關機構、團體辦理之教育訓練。

九、評定專業機構於受理評定過程中對申請人所提之文件圖說及測試證明負有保守秘密之責。

十、評定專業機構對於具有缺失之試驗報告，應即將缺失內容函知申請人及試驗機構，請試驗機構限期提出說明及改善計畫，並同時副知本部。

十一、本部對評定專業機構之評定業務，得視實際需要不定期實施抽查及勘查，必要時並得邀集專家學者會同辦理。

十二、經指定之評定專業機構，有下列情形之一者，本部得廢止其指定：

- (一) 應具備之人員或設施設備不足，未依規定補足。
- (二) 辦理或經營之他項業務影響評定作業之公正性。

- (三) 未依規定或收費基準執行業務經查屬實。
- (四) 評定不實。
- (五) 接受不正當利益。
- (六) 喪失執行業務能力。
- (七) 其他經本部認定辦理評定相關業務違失情節重大。

前項評定專業機構自廢止其指定之日起一年內，不得申請指定。

十三、評定專業機構應每半年將綠建材標章之申請、評定詳細情形及抽查等事項，彙報本部備查。

附錄四 綠建材性能試驗機構申請指定作業要點

內政部 98.10.20 台內建研字第 0980850165 號令訂定發布
內政部 100.06.24 台內建研字第 1000850371 號令修正發布
內政部 102.11.11 台內建研字第 1020850773 號令修正發布

一、內政部(以下簡稱本部)為指定綠建材性能試驗機構(以下簡稱試驗機構)以受理廠商委託辦理綠建材標章性能試驗,藉由各界試驗室參與檢測業務,確保檢測水準,特訂定本要點。

二、試驗機構應具備下列條件之一者:

- (一)經中央政府機關認可,且認證項目符合綠建材標章相關評定試驗項目。
- (二)經國際實驗室認證體系(ILAC)認證,且認證項目符合綠建材標章相關評定試驗項目。
- (三)經財團法人全國認證基金會(TAF)認證,且認證項目符合綠建材標章相關評定試驗項目。
- (四)非屬前三款之機關(構)可認證或認可之特殊試驗項目,經綠建材標章評定專業機構之評定小組認可。

三、試驗室具有第二點規定條件之一者,得檢具申請書、執行計畫書及條件證明文件正本及影本各乙份,向本部申請指定為試驗機構。

前項指定之有效期限為三年,試驗機構應於期限屆滿前三個月至六個月內,向本部申請重新指定。

試驗機構於指定期限內申請並經核可新增試驗項目或新增試驗方法者,該新增項目或方法之有效期限屆滿日應與原試驗機構指定之有效期限屆滿日同。

四、執行計畫書應包括下列事項:

- (一)申請單位之屬性介紹。
- (二)申請指定之試驗項目或試驗方法。
- (三)已設置之試驗室或試驗設備之詳細說明。
- (四)專責人力配置說明。
- (五)詳細之試驗作業流程。

- (六) 試驗室品質手冊、試驗稽核程序及最近一次之稽核紀錄。
- (七) 試驗報告書之格式。
- (八) 試驗方法及以該方法執行之完整試驗報告書及試驗數據。
- (九) 詳細之試驗作業時程管制方式。
- (十) 試驗紀錄之保存方式及保存年限（至少六年）說明。
- (十一) 可提供申請人之諮詢服務方式。
- (十二) 過去三年內有關綠建材檢測抱怨處理事項彙整表(無抱怨事項或新申請者檢附顧客滿意度調查表)。
- (十三) 收費基準。

五、本部為辦理試驗機構之指定，得邀集專家、學者組成評審小組進行評審，本小組委員任期二年，期滿得續聘之。

六、申請指定為試驗機構者，經評審小組評審通過，由本部指定後公告之。

七、試驗報告內容經綠建材標章評定專業機構審查具有缺失者，試驗機構應配合評定專業機構要求，依限提出說明及改善計畫，並同時副知本部。

八、經指定之試驗機構，有下列情形之一者，本部得廢止其指定：

- (一) 第二點應具備條件喪失。
- (二) 辦理或經營之他項業務影響試驗之公正性。
- (三) 未依規定或收費基準執行業務經查屬實。
- (四) 出具之測試報告內容作不正確填寫或不實記載。
- (五) 接受不正當利益。
- (六) 喪失執行業務能力。
- (七) 其他經本部認定辦理試驗業務顯有違失情節重大。

前項評定機構自廢止其指定之日起一年內，不得重新申請指定。

附錄五 綠建材標章證書規費收費標準

內政部99.04.01 台內建研字第 0990850054 號令訂定發布

發布全文 4 條；並自發布日施行

第 1 條 本標準依規費法第十條第一項規定訂定之。

第 2 條 綠建材標章證書之核發，應依下列規定收取規費：

- 一、新申請及換發案：每件新臺幣一千元。
- 二、補發及加發案：每件新臺幣五百元。
- 三、英文譯本：每件新臺幣一千元。
- 四、申請廠商、申請人、廠商名稱變更：每件新臺幣一百元。

第 3 條 前條所定規費經繳納後，除有誤繳或溢繳情形，得依規費法相關規定辦理外，不得以任何理由申請退費。

第 4 條 本標準自發布日施行。

附錄六 綠建材性能試驗機構申請指定收費標準

內政部104.3.18 台內建研字第1040850209 號令訂定發布

第一條 本標準依規費法第十條第一項規定訂定之。

第二條 申請指定綠建材性能試驗機構、試驗項目及試驗方法者，本部應依下列規定收取規費：

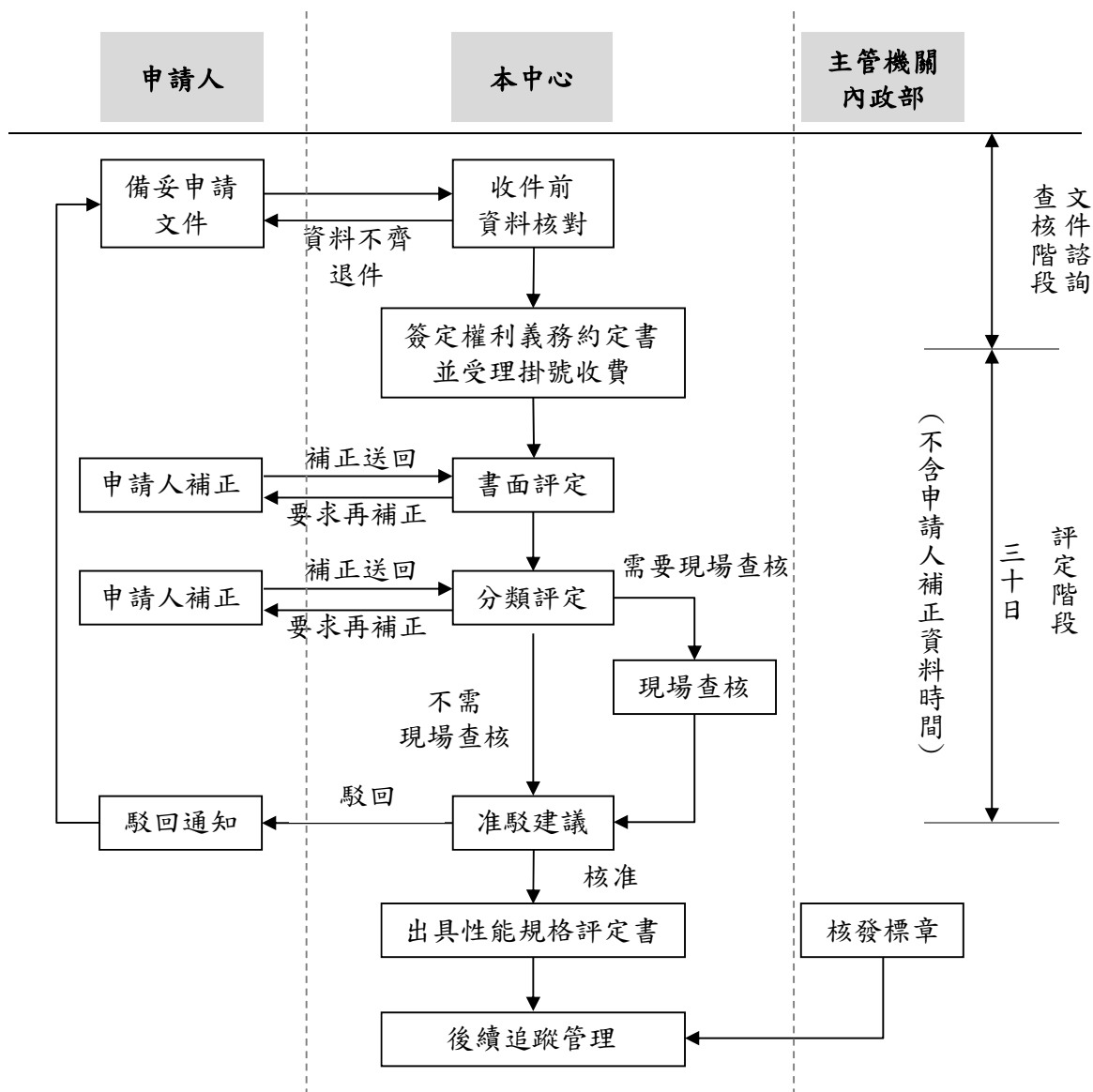
- 一、新申請指定為性能試驗機構或申請新增試驗項目：每件新臺幣八千元。
- 二、重新申請指定為性能試驗機構或申請新增試驗方法：每件新臺幣五千元。

第三條 前條所定規費經繳納後，除有誤繳或溢繳情形，得依規費法規定辦理外，不得申請退費。

第四條 本標準自發布日施行。

附錄七 綠建材標章評定作業流程

本綠建材標章評定作業流程由「內政部指定之綠建材標章評定專業機構-財團法人台灣建築中心」(以下簡稱評定專業機構)擬定，業經內政部 101 年 12 月 22 日台內建研字第 1010851208 號核定後實施。



附錄八 綠建材標章審核認可申請書

茲依綠建材標章申請審核認可及使用作業要點第二點規定，檢同性能規格評定書乙份，申請綠建材標章證書，謹請認可。此致

內政部

一、申請人資料

申請人姓名		國民身分證統一編號	
法人、公司或商號名稱		登記字號	
負責人姓名		國民身分證統一編號	
地址			
聯絡電話			

二、產品工廠資料

法人、公司或商號名稱		登記字號	
負責人姓名		國民身分證統一編號 (國外廠免填)	
地址(國別)			

三、申請案件資料

產品名稱	
產品型號	
產品種類	
主要材料或構件	
主要用途及性能	

四、申請認可事項

申請認可類別	<input type="checkbox"/> 新申請 <input type="checkbox"/> 申請繼續使用(原有效期限至 年 月 日)
綠建材標章種類	<input type="checkbox"/> 生態 <input type="checkbox"/> 健康 <input type="checkbox"/> 高性能 <input type="checkbox"/> 再生
評定基準版本	<input type="checkbox"/> 2011年更新版「綠建材解說與評估手冊」 <input type="checkbox"/> 2015年更新版「綠建材解說與評估手冊」

五、綠建材評定專業機構

機構名稱			
負責人		評定人員	
評定書編號		評定日期	中華民國 年 月 日

六、綠建材性能試驗機構(請依實際需要自行增加)

試驗項目 1：（依通則及分類試驗項目填寫）

機構名稱			
負責人		試驗操作人員	
試驗報告書編號		試驗報告書日期	中華民國 年 月 日

試驗項目 2：

機構名稱			
負責人		試驗操作人員	
試驗報告書編號		試驗報告書日期	中華民國 年 月 日

試驗項目 3：

機構名稱			
負責人		試驗操作人員	
試驗報告書編號		試驗報告書日期	中華民國 年 月 日

試驗項目 4：

機構名稱			
負責人		試驗操作人員	
試驗報告書編號		試驗報告書日期	中華民國 年 月 日

試驗項目 5：

機構名稱			
負責人		試驗操作人員	
試驗報告書編號		試驗報告書日期	中華民國 年 月 日

申請人簽章

（簽章）
申請日期： 年 月 日

附錄九 內政部指定「綠建材性能試驗機構」申請書

指定為試驗機構。
 茲檢具下列資料，向貴部申請重新指定為試驗機構此致 內政部
新增試驗項目
新增試驗方法

一、試驗室資料

機 構 全 名		機 構 負 責 人	
機 構 地 址			
試 驗 室 名 稱			
實 驗 室 主 管		實 驗 室 聯 絡 人	
實 驗 室 電 話		聯 絡 人 電 話	
實 驗 室 傳 真		聯 絡 人 傳 真	
實 驗 室 e-mail		聯 絡 人 e - m a i l	
實 驗 室 地 址			

二、試驗機構具備條件

<input type="checkbox"/>	經中央政府機關認可，且認證項目符合綠建材標章相關評定試驗項目。 (字號或編號：) (有效期限至 年 月 日)
<input type="checkbox"/>	經國際實驗室認證體系 (ILAC) 認證，且認證項目符合綠建材標章相關評定試驗項目。(字號或編號：) (有效期限至 年 月 日)
<input type="checkbox"/>	經財團法人全國認證基金會 (TAF) 認證，且認證項目符合綠建材標章相關評定試驗項目。 (字號或編號：) (有效期限至 年 月 日)
<input type="checkbox"/>	非屬前三款之機關 (構) 可認證或認可之特殊試驗項目，經綠建材標章評定專業機構之評定小組認可。

三、申請指定之試驗項目

<input type="checkbox"/>	新申請
<input type="checkbox"/>	申請重新指定(原有效期限至 年 月 日)
<input type="checkbox"/>	申請新增試驗項目(原有效期限至 年 月 日)
<input type="checkbox"/>	申請新增試驗方法(原有效期限至 年 月 日)
綠建材試驗項目	1.
	2.
	3.

本機構授權實驗室主管代表本機構就本申請案與 貴部進行申請指定事宜。

申請機構印鑑

申請機構負責人簽章

(簽章)

申請日期： 年 月 日

附錄十 綠建材標章自薦提案處理作業程序

本自薦提案處理作業程序由「內政部指定之綠建材標章評定專業機構-財團法人台灣建築中心」(以下簡稱評定專業機構)擬定，業經內政部 101 年 12 月 22 日台內建研字第 1010851208 號核定後實施。

- 一、依「綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點」第六點(七)規定訂定綠建材標章追蹤查核作業程序(以下簡稱本程序)。
- 二、自薦提案作業係指無評定基準可受理之產品，而需研擬或擴充基準者。為鼓勵國內優良廠商積極研發創新產品，評定專業機構必要時得邀集其他學術機關(構)或專家學者進行新增修評定基準之研議。
- 三、受理綠建材標章之自薦提案之產品項目應針對以下事項進行評估：
 - (一)該產品項目之功能性、品質及安全性是否有國家標準或相關之國際標準或規範者。
 - (二)該產品項目是否為配合國內法規政策或政策應優先推動者。
 - (三)該產品項目之各項性能，國內外是否已有相關標準分析方法提供認證實驗室可以執行產品分析檢驗者。
- 四、自薦提案應檢具以下文件，向本評定專業機構提出申請：
 - (一)綠建材標章評定基準增修訂提案表。
 - (二)產品品質所參照之國家標準或相關之國際標準或規範。
 - (三)國內生產該產品及類似產品之生產狀況概述。
 - (四)建議之評定基準及國內業界可能達到之技術水準說明。
- 五、申請人備妥各項申請文件，向本評定專業機構提出自薦提案申請，由本評定專業機構審理文件無誤後，於一個月(不含補件時間)內依處理原則考量優先順序，彙整後提請綠建材標章各分類小組一位小組成員書面評定相關資料，再送分類小組討論決定是否有增修之必要性。
- 六、經分類小組討論決定有增修必要性之自薦提案，授權由該分類小組召集人或指定該小組成員一位擔任自薦提案專案小組之召集人，並成立專案小組審查相關資料及擬定評

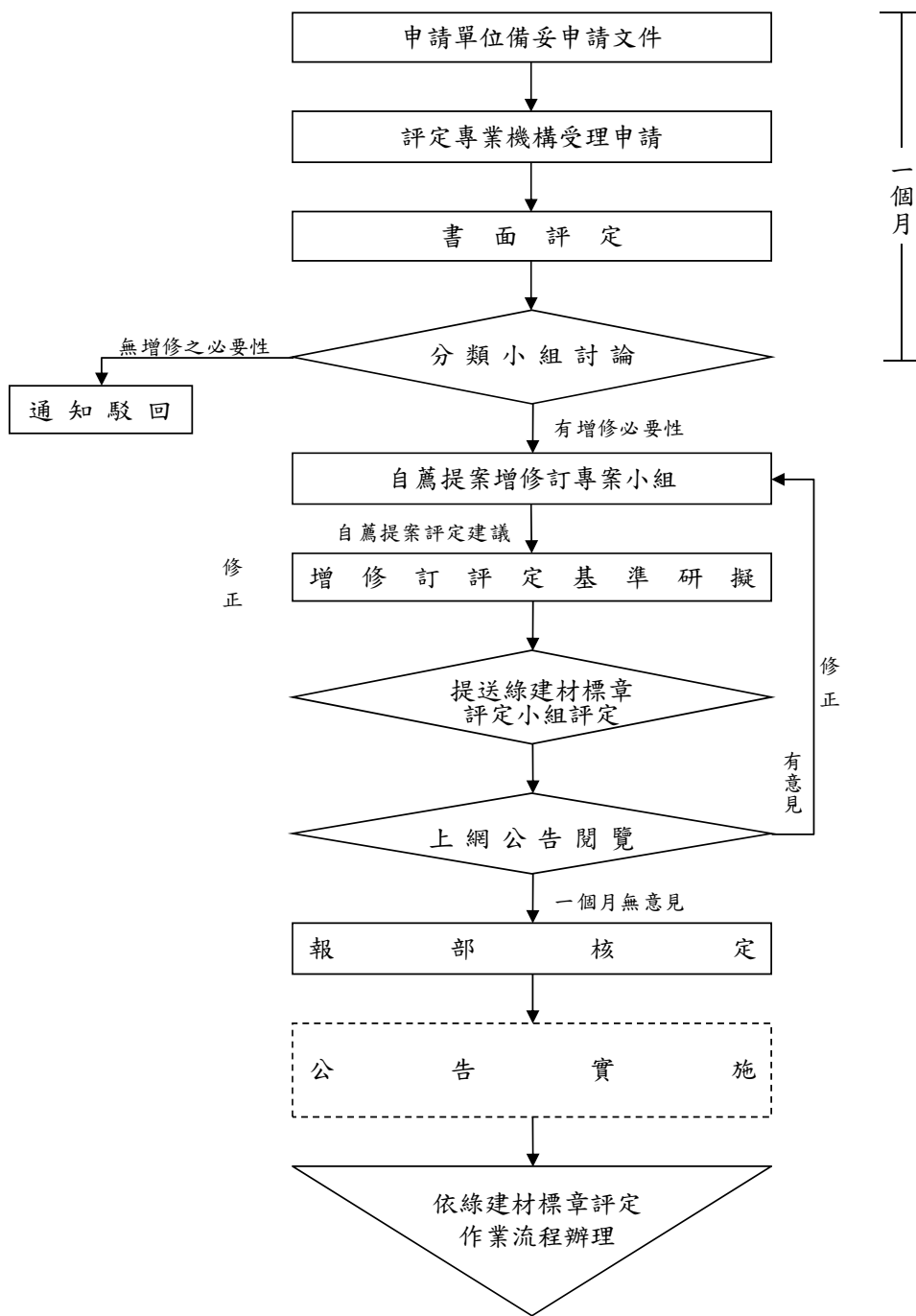
估基準，完成後提送評定小組進行審查；該專案小組必要時得邀集其他學術機關(構)或專家學者進行新增修評定基準之研議。

七、自薦提案受理審查時，申請人或委託之其他學術機關(構)或專家學者得列席參與說明。

八、經綠建材評定小組審查通過之新增修評定基準，應上網公告閱覽，預告新訂或修訂相關事項；對於公告內容有任何意見或修正建議者，應於該公告刊登之日起一個月內陳述意見或洽詢本評定專業機構。

九、為新增修評定基準經公開閱覽確認，經本評定專業機構報請內政部核定後實施，申請人可依「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」向內政部指定之綠建材標章評定專業機構辦理綠建材標章評定作業。

十、自薦提案之作業流程：



十一、本程序報本中心評審會核備後實施，修改時亦同。

附錄十一 行政院環保署公告毒性化學物質及其管制濃度與大量運作基準一覽表 (103年08月25日修正)

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Quantities (公斤) Regulatable	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
001	01	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls	$C_{12}H_{10-x}Cl_x$ ($1 \leq x \leq 10$)	1336-36-3 等	0.1	50 ^{註6}	1,2	77.06.22 88.07.19 88.12.24 89.10.25 89.12.20
002	01	可氣丹	Chlordane	$C_{10}H_6Cl_8$	57-74-9	1	50 ^{註6}	1,3	77.06.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
003	01	石棉	Asbestos	$5.5FeO, 1.5MgO, 8SiO_2, H_2O$	1332-21-4	1 ^{註7}	500	2	78.05.01 80.02.27 85.10.17 86.02.26 87.07.07 87.12.01 88.07.19 88.12.24 89.10.25 94.12.30 98.07.31 101.02.02 102.01.24
004	01	地特靈	Dieldrin	$C_{12}H_8Cl_6O$	60-57-1	1	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
005	01	滴滴涕	4,4-Dichlorodiphenyl-trichloroethane(DDT)	$C_{14}H_9Cl_5$	50-29-3	1	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
006	01	毒殺芬	Toxaphene	$C_{10}H_{10}Cl_8$	8001-35-2	1	50 ^{註6}	1	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
007	01	五氯酚	Pentachlorophenol	C_6Cl_5OH	87-86-5	0.01	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
008	01	五氯酚鈉	Sodium pentachlorophenolate	C_6Cl_5ONa	131-52-2	0.01	50 ^{註6}	3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
009	01	甲基汞	Methylmercury	CH_3Hg	22967-92-6	1	50 ^{註6}	1	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
010	01	安特靈	Endrin	$C_{12}H_8Cl_6O$	72-20-8	1	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
011	01	飛佈達	Heptachlor	$C_{10}H_5Cl_7$	76-44-8	1	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
012	01	蟲必死	Hexachlorocyclohexane	$C_6H_6Cl_6$	319-84-6 319-85-7 319-86-8 6108-10-7	1	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
013	01	阿特靈	Aldrin	$C_{12}H_8Cl_6$	309-00-2	1	50 ^{註6}	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
014	01	二溴氯丙烷	1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	CH ₂ BrCH BrCH ₂ Cl	96-12-8	1	註6 50	1,2,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
015	01	福賜松	Leptophos	C ₆ H ₃ PS(O) CH ₃ OC ₆ H ₃ BrCl ₂	21609-90-5	1	註6 50	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
016	01	克氯苯	Chlorobenzilate	C ₁₆ H ₁₄ Cl ₂ O ₃	510-15-6	1	註6 50	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
017	01	護谷	Nitrofen	C ₁₂ H ₇ Cl ₂ N O ₃	1836-75-5	1	註6 50	2	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
018	01	達諾殺	Dinoseb	C ₆ H ₂ (NO) ₂ ₂ (C ₄ H ₉)OH	88-85-7	1	50	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21
019	01	靈丹	Lindane (γ-BHC, or γ-HCH)	C ₆ H ₆ Cl ₆	58-89-9	1	註6 50	1,3	78.05.02 88.07.19 88.12.24 89.10.25
022	01	汞	Mercury	Hg	7439-97-6	95	50	1	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21 98.07.31
023	01	五氯硝苯	Pentachloronitrobenzene	C ₆ Cl ₅ NO ₂	82-68-8	1	註6 50	1	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25
024	01	亞拉生長素	Daminozide	(CH ₃) ₂ NN HCOCH ₂ C H ₂ COOH	1596-84-5	1	註6 50	1	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25
025	01	氟乃淨	Cyanazine	C ₆ H ₁₃ ClN ₆	21725-46-2	1	註6 50	2	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25
026	01	樂乃松	Fenclorphos	C ₈ H ₅ Cl ₃ O ₃ PS	299-84-3	1	註6 50	1	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25
027	01	四氯丹	Captafol	C ₁₀ H ₉ Cl ₄ N O ₂ S	2425-06-1	1	註6 50	2,3	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25
028	01	蓋普丹	Captan	C ₉ H ₈ Cl ₃ N O ₂ S	133-06-2	1	註6 50	1,3	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25 99.12.24
029	01	福爾培	Folpet	C ₉ H ₄ Cl ₃ N O ₂ S	133-07-3	1	註6 50	3	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25
030	01	錫蟻丹	Cyhexatin	(C ₆ H ₁₁) ₂ Sn OH	13121-70-5	1	註6 50	3	80.12.07 88.07.19 88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
031	01	α-溴苄甲 苯	α-Bromobenzyl cyanide	C ₆ H ₅ CHBr CN	5798-79-8	1	50 註6	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
032	01	二氯甲 醚	Bis-Chloromethy l ether	(CH ₂ Cl) ₂ O	542-88-1	1	50 註6	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
033	01	對-硝基 聯 苯	P-Nitrobiphenyl	C ₆ H ₅ C ₆ H ₄ NO ₂	92-93-3	1	50 註6	1,2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
034	01	對-胺基 聯 苯	P-Aminobiphenyl	C ₆ H ₅ C ₆ H ₄ NH ₂	92-67-1	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
034	02	對-胺基 聯 苯 鹽 酸 鹽	P-Aminobipheny l Hydrochloride	C ₆ H ₅ C ₆ H ₄ NH ₂ · HCl	2113-61-3	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
035	01	2-萘 胺	2-Naphthylamine	C ₁₀ H ₇ NH ₂	91-59-8	1	50 註6	1,2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
035	02	2-萘 胺 醋 酸 鹽	2-Naphthylamine acetate	C ₁₀ H ₇ NH ₂ · CH ₃ COOH	553-00-4	1	50 註6	1,2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
035	03	2-萘 胺 鹽 酸 鹽	2-Naphthylamine Hydrochloride	C ₁₀ H ₇ NH ₂ · HCl	612-52-2	1	50 註6	1,2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	01	聯 苯 胺	Benzidine	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2	92-87-5	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	02	聯 苯 胺 醋 酸 鹽	Benzidine acetate	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · CH ₃ COOH	36341-27-2	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	03	聯 苯 胺 硫 酸 鹽	Benzidine sulfate	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · H ₂ SO ₄	531-86-2	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	04	聯 苯 胺 二 鹽 酸 鹽	Benzidine dihydrochloride	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · 2HCl	531-85-1	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	05	聯 苯 胺 二 氫 氟 酸 鹽	Benzidine dihydrofluoride	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · 2HF	41766-73-8	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	06	聯 苯 胺 過 氯 酸 鹽 (一)	Benzidine perchlorate	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · HClO ₄	29806-76-6	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	07	聯 苯 胺 過 氯 酸 鹽 (二)	Benzidine perchlorate	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · xHClO ₄	38668-12-1	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
036	08	聯 苯 胺 二 過 氯 酸 鹽	Benzidine diperchlorate	(NH ₂ C ₆ H ₄) 2 · 2HClO ₄	41195-21-5	1	50 註6	2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
037	01	鎘	Cadmium	Cd	7440-43-9	95	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
037	02	氧化鎘	Cadmium oxide	CdO	1306-19-0	1	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
037	03	碳酸鎘	Cadmium carbonate	CdCO ₃	513-78-0	1	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
037	04	硫化鎘	Cadmium sulfide	CdS	1306-23-6	1	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
037	05	硫酸鎘	Cadmium sulfate	CdSO ₄	10124-36-4	1	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
037	06	硝酸鎘	Cadmium nitrate	Cd(NO ₃) ₂	10325-94-7	1	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
037	07	氯化鎘	Cadmium chloride	CdCl ₂	10108-64-2	1	500	2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
038	01	苯胺	Aniline	C ₆ H ₅ NH ₂	62-53-3	1	50	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
039	01	鄰-甲苯胺	o-Aminotoluene	CH ₃ C ₆ H ₄ N H ₂	95-53-4	1	50	1	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
039	02	間-甲苯胺	m-Aminotoluene	CH ₃ C ₆ H ₄ N H ₂	108-44-1	1	50	1	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
039	03	對-甲苯胺	p-Aminotoluene	CH ₃ C ₆ H ₄ N H ₂	106-49-0	1	50	1	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
040	01	1-萘胺	1-Naphthylamine	C ₁₀ H ₇ NH ₂	134-32-7	1	50	1	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
041	01	二甲氧基 聯苯胺	3,3'-Dimethoxybenzidine	(NH ₂ C ₆ H ₃) ₂ • (CH ₃ O) ₂	119-90-4	1	50	1	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
042	01	二氯聯苯 胺	3,3'-Dichlorobenzidine	(NH ₂ ClC ₆ H ₃) ₂	91-94-1	1	50	1,2	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
043	01	鄰-二甲基 聯苯胺	3,3'-Dimethyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine	(NH ₂ CH ₃ C ₆ H ₃) ₂	119-93-7	1	50	1	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
044	01	三氯甲苯	Trichloromethyl benzene	CCl ₃ C ₆ H ₅	98-07-7	1	50	1,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
045	01	三氧化二砷	Arsenic trioxide	As ₂ O ₃	1327-53-3	1	50	1,2,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
045	02	五氧化二砷	Arsenic pentoxide	As ₂ O ₅	1303-28-2	1	50	2,3	102.01.24
046	01	氰化鈉	Sodium cyanide	NaCN	143-33-9	氰離子含量 1%以上	500	3	79.02.15 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21
046	02	氰化鉀	Potassium cyanide	KCN	151-50-8	氰離子含量 1%以上	500	3	79.02.15 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	03	氰化銀	Silver cyanide	AgCN	506-64-9	氰離子含量 1%以上	500	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	04	氰化亞銅	Copper(I) cyanide	CuCN	544-92-3	氰離子含量 1%以上	500	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	05	氰化鉀銅	Copper(I) potassium cyanide	KCu(CN) ₂	13682-73-0	氰離子含量 1%以上	500	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	06	氰化鎘	Cadmium cyanide	Cd(CN) ₂	542-83-6	氰離子含量 1%以上	500	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	07	氰化鋅	Zinc cyanide	Zn(CN) ₂	557-21-1	氰離子含量 1%以上	500	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	08	氰化銅	Copper(II) cyanide	Cu(CN) ₂	14763-77-0	氰離子含量 1%以上	500	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
046	09	氰化銅鈉	Copper Sodium cyanide	NaCu(CN) ₃	14264-31-4	氰離子含量 1%以上	500	3	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
047	01	光氣	Phosgene	COCl ₂	75-44-5	1	5	1,3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21
048	01	異氰酸甲酯	Methyl isocyanate	CH ₃ OCN	624-83-9	1	5	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25
049	01	氯	Chlorine	Cl ₂	7782-50-5	1	50	3	81.08.08 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21
050	01	丙烯醯胺	Acrylamide	CH ₂ CHCO NH ₂	79-06-1	50	50	2,3	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
051	01	丙烯腈	Acrylonitrile	CH ₂ CHCN	107-13-1	50	50	1,2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
052	01	苯	Benzene	C ₆ H ₆	71-43-2	70	50	1,2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
053	01	四氯化碳	Carbon tetrachloride	CCl ₄	56-23-5	50	50	1	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
054	01	三氯甲烷	Chloroform	CHCl ₃	67-66-3	50	50	1	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	01	三氧化鉻	Chromium(VI) trioxide	CrO ₃	1333-82-0	六價鉻含量 1%以上	500	2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	02	重鉻酸鉀	Potassium dichromate	K ₂ Cr ₂ O ₇	7778-50-9	六價鉻含量 1%以上	500	2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	03	重鉻酸鈉	Sodium dichromate, dihydrate Sodium dichromate	Na ₂ Cr ₂ O ₇ · 2H ₂ O Na ₂ Cr ₂ O ₇	7789-12-0 10588-01-9	六價鉻含量 1%以上	500	2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	04	重鉻酸銨	Ammonium dichromate	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	7789-09-5	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	05	重鉻酸鈣	Calcium dichromate	CaCr ₂ O ₇	14307-33-6	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	06	重鉻酸銅	Cupric dichromate	CuCr ₂ O ₇	13675-47-3	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	07	重鉻酸鋰	Lithium dichromate	Li ₂ Cr ₂ O ₇	13843-81-7	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	08	重鉻酸汞	Mercuric dichromate	HgCr ₂ O ₇	7789-10-8	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	09	重鉻酸鋅	Zinc dichromate	ZnCr ₂ O ₇	14018-95-2	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	10	鉻酸銨	Ammonium chromate	(NH ₄) ₂ CrO ₄	7788-98-9	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	11	鉻酸鋇	Barium chromate	BaCrO ₄	10294-40-3	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	12	鉻酸鈣	Calcium chromate	CaCrO ₄	13765-19-0	六價鉻含量 1%以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
055	13	鉻酸銅	Cupric chromate	CuCrO ₄	13548-42-0	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	14	鉻酸鐵	Ferric chromate	Fe ₂ (CrO ₄) ₃	10294-52-7	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	15	鉻酸鉛	Lead chromate	PbCrO ₄	7758-97-6	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	16	鉻酸氧鉛	Lead chromate oxide	Pb ₂ (CrO ₄) O	18454-12-1	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	17	鉻酸鋰	Lithium chromate	Li ₂ CrO ₄	14307-35-8	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	18	鉻酸鉀	Potassium chromate	K ₂ CrO ₄	7789-00-6	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	19	鉻酸銀	Silver chromate	Ag ₂ CrO ₄	7784-01-2	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	20	鉻酸鈉	Sodium chromate	Na ₂ CrO ₄	7775-11-3	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	21	鉻酸錫	Stannic chromate	Sn(CrO ₄) ₂	38455-77-5	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	22	鉻酸銣	Strontium chromate	SrCrO ₄	7789-06-2	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	23	鉻酸鋅 (鉻酸鋅氫氧化合物)	Zinc chromate (Zinc chromate hydroxide)	ZnCrO ₄ (Zn ₂ CrO ₄ (OH) ₂)	13530-65-9	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	24	六羰化鉻	Chromium carbonyl	Cr(CO) ₆	13007-92-6	六價鉻含量 1% 以上	500	2	85.05.31 88.07.19 88.12.24 89.10.25
055	25	鉻化砷酸銅	Chromated Copper Arsenate		37337-13-6	1	500	2	94.12.30 95.12.29 101.02.02 103.08.25
055	26	鉍鉻紅	Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	Pb(Cr,Mo, S) ₄ O ₄	12656-85-8	六價鉻含量 1% 以上	500	2	102.01.24
055	27	硫鉻酸鉛	Lead sulfochromate yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	Pb (Cr,S) O ₄	1344-37-2	六價鉻含量 1% 以上	500	2	102.01.24

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
056	01	2,4,6-三氯 酚	2,4,6-Trichloroph enol	C ₆ H ₂ Cl ₃ O H	88-06-2	1	50	1,2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
056	02	2,4,5-三氯 酚	2,4,5-Trichloroph enol	C ₆ H ₂ Cl ₃ O H	95-95-4	1	50 註6	1,2	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
057	01	氯甲基甲基 醚	Chloromethyl methyl ether	CH ₂ ClOC H ₃	107-30-2	1	50 註6	1,2,3	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
058	01	六氯苯	Hexachlorobenze ne	C ₆ Cl ₆	118-74-1	1	50 註6	1	82.12.24 88.07.19 88.12.24 89.10.25
059	01	次硫化鎳	Trinickel disulfide	Ni ₃ S ₂	12035-72-2	1	50 註6	2	86.04.25 88.07.19 88.12.24 89.10.25
060	01	二溴乙烷 (二溴乙烯)	Ethylene dibromide	C ₂ H ₄ Br ₂	106-93-4	10	50	1,2	86.04.25 88.07.19 88.12.24 89.10.25
061	01	環氧乙烷	Ethylene oxide	C ₂ H ₄ O	75-21-8	1	50	1,2	86.04.25 88.07.19 88.12.24 89.10.25
062	01	1,3-丁二烯	1,3-Butadiene	CH ₂ CHCH CH ₂	106-99-0	50	50	2	86.10.06 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21
063	01	四氯乙烯	Tetrachloroethyle ne	CCl ₂ CCl ₂	127-18-4	10	350	1,2	86.10.06 88.07.19 88.12.24 89.10.25 94.02.23
064	01	三氯乙烯	Trichloroethylen e	CHClCCl ₂	79-01-6	10	50	1,2	86.10.06 88.07.19 88.12.24 89.10.25
065	01	氯乙烯	Vinyl Chloride	CH ₂ CHCl	75-01-4	50	50	2	86.10.06 88.07.19 88.12.24 89.10.25
066	01	甲醛	Formaldehyde	HCHO	50-00-0	25	50	2,3	86.10.06 88.07.19 88.12.24 89.10.25 90.06.21
067	01	4,4'-亞甲雙 (2-氯苯胺)	4,4'-Methylenebi s(2-chloroaniline)	CH ₂ (C ₆ H ₄ ClNH ₂) ₂	101-14-4	1	500	1,2	88.08.16 88.12.24 89.10.25 90.08.09
068	01	鄰苯二甲 酸二(2-乙 基己基)酯	Di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)	C ₆ H ₄ [COOC H ₂ CH(C ₂ H ₅) C ₆ H ₉] ₂	117-81-7	10	50	1,2	88.08.16 88.12.24 89.10.25 90.06.21 90.06.22 90.08.09 100.07.20 102.01.24

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
068	02	鄰苯二甲酸二辛酯	Di-n-octyl phthalate (DNOP)	C ₆ H ₄ (COOC ₈ H ₁₇) ₂	117-84-0	10	50	1	95.12.29 100.07.20 102.01.24
068	03	鄰苯二甲酸丁基苯甲酯	Benzyl butyl phthalate (BBP)	1,2-C ₆ H ₄ (COOCH ₂ C ₆ H ₅)(COOC ₄ H ₉)	85-68-7	10	50	1,2	100.07.20 102.01.24
068	04	鄰苯二甲酸二異壬酯	Di-isononyl phthalate (DINP)	C ₂₀ H ₄₂ O ₄	28553-12-0 68515-48-0	10	50	1	100.07.20
068	05	鄰苯二甲酸二異癸酯	Di-isodecyl phthalate (DIDP)	C ₆ H ₄ [COO(CH ₂) ₇ CH(C ₂ H ₅) ₂] ₂	26761-40-0 68515-49-1	10	50	1	100.07.20
068	06	鄰苯二甲酸二乙酯	Diethyl phthalate (DEP)	C ₆ H ₄ (COOC ₂ H ₅) ₂	84-66-2	10	50	1	100.07.20
068	07	鄰苯二甲酸二烷基酯 (C7-11 支鏈及直鏈)	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C7-11-branched and linear alkyl esters (DHNUP)	C ₂₂ H ₃₄ O ₄ - C ₃₀ H ₅₀ O ₄	68515-42-4	10	-	4	100.07.20
068	08	鄰苯二甲酸二烷基酯 (C6-8 支鏈及直鏈, 富含 C7)	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich (DIHP)	C ₂₂ H ₃₄ O ₄ - C ₃₀ H ₅₀ O ₄	71888-89-6	10	-	4	100.07.20
068	09	鄰苯二甲酸二丙酯	Di-n-propyl Phthalate (DPP)	C ₁₄ H ₁₈ O ₄	131-16-8	10	-	4	100.07.20
068	10	鄰苯二甲酸二異丁酯	Di-iso-butyl Phthalate (DIBP)	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	84-69-5	10	50	1,2	100.07.20 102.01.24
068	11	鄰苯二甲酸二戊酯	Di-n-pentyl Phthalate (DNPP)	C ₁₈ H ₂₆ O ₄	131-18-0	10	-	4	100.07.20
068	12	鄰苯二甲酸二己酯	Di-n-hexyl Phthalate (DNHP)	C ₂₀ H ₃₀ O ₄	84-75-3	10	-	4	100.07.20
068	13	鄰苯二甲酸二環己酯	Dicyclohexyl Phthalate (DCHP)	C ₂₀ H ₂₆ O ₄	84-61-7	10	-	4	100.07.20
068	14	鄰苯二甲酸二異辛酯	Di-iso-octyl Phthalate (DIOP)	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	27554-26-3	10	-	4	100.07.20
068	15	鄰苯二甲酸二正壬酯	Di-n-nonyl phthalate (DNP)	C ₂₆ H ₄₂ O ₄	84-76-4	10	-	4	100.07.20
068	16	鄰苯二甲酸二(4-甲基-2-戊基)酯	Bis(4-methyl-2-pentyl) phthalate (BMPP)	C ₂₀ H ₃₀ O ₄	146-50-9	10	-	4	100.07.20
068	17	鄰苯二甲酸二甲氧乙酯	Bis(2-methoxyethyl) phthalate (BMEP)	C ₁₄ H ₁₈ O ₆	117-82-8	10	-	4	100.07.20
068	18	鄰苯二甲酸雙-2-乙氧基乙酯	Bis(2-ethoxyethyl) phthalate (BEEP)	C ₁₆ H ₂₂ O ₆	605-54-9	10	-	4	100.07.20
068	19	鄰苯二甲酸己基 2-乙基己基酯	Hexyl 2-ethylhexyl phthalate (HEHP)	C ₂₂ H ₃₄ O ₄	75673-16-4	10	-	4	100.07.20
068	20	鄰苯二甲酸二丁氧基乙酯	Bis(2-n-butoxyethyl) phthalate (BBEP)	C ₂₀ H ₃₀ O ₆	117-83-9	10	-	4	100.07.20
068	21	鄰苯二甲酸二苯酯	Diphenyl phthalate (DPP)	C ₂₀ H ₁₄ O ₄	84-62-8	10	-	4	100.07.20
068	22	鄰苯二甲酸二苄酯	Dibenzyl phthalate (DBZP)	C ₂₂ H ₁₈ O ₄	523-31-9	10	-	4	100.07.20
068	23	鄰苯二甲酸單(2-乙基己基)酯	Mono(2-ethylhexyl) phthalate (MEHP)	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	4376-20-9	10	-	4	100.07.20

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
068	24	鄰苯二甲酸單丁酯	Mono-n-Butyl phthalate (MNBP)	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	131-70-4	10	—	4	100.07.20
069	01	1,3-二氯苯	1,3-Dichlorobenzene	C ₆ H ₄ Cl ₂	541-73-1	1	50	1	88.08.16 88.12.24 89.10.25
069	02	鄰-二氯苯	o-Dichlorobenzene (1,2-Dichlorobenzene)	C ₆ H ₄ Cl ₂	95-50-1	1	50	1	88.08.16 88.12.24 89.10.25
070	01	1,2,4-三氯苯	1,2,4-Trichlorobenzene	C ₆ H ₃ Cl ₃	120-82-1	1	50	1	88.08.16 88.12.24 89.10.25
071	01	乙二醇乙醚	2-Ethoxyethanol (Ethylene glycol monoethyl ether)	CH ₂ OHCH ₂ OC ₂ H ₅	110-80-5	1	50	2	88.08.16 88.12.24 89.10.25
071	02	乙二醇甲醚	2-Methoxyethanol (Ethylene glycol monomethyl ether)	CH ₂ OHCH ₂ OCH ₃	109-86-4	1	50	2	88.08.16 88.12.24 89.10.25
072	01	環氧氯丙烷	Epichlorohydrin (1-Chloro-2,3-epoxypropane)	OCH ₂ CHC ₂ H ₄ Cl	106-89-8	1	50	2	88.08.16 88.12.24 89.10.25
073	01	鄰苯二甲酐	Phthalic anhydride	C ₈ H ₄ (CO) ₂ O	85-44-9	1	50	3	88.08.16 88.12.24 89.10.25 90.06.21
074	01	二異氰酸甲苯 註8	Toluene diisocyanate (mixed isomers) Toluene-2,4-diisocyanate	C ₉ H ₆ O ₂ N ₂ C ₆ H ₃ CH ₃ (NCO) ₂	26471-62-5 584-84-9	1	500	3	88.08.16 88.12.24 89.10.25 103.08.25
075	01	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	CH ₂ ClCH ₂ Cl	107-06-2	25	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
076	01	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-Tetrachloroethane	CHCl ₂ CHCl ₂	79-34-5	1	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
077	01	1,2-二氯乙烯	1,2-Dichloroethylene	ClCH=CHCl	540-59-0 156-59-2 156-60-5	25	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
077	02	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	75-35-4	25	—	4	89.03.15 89.10.25
078	01	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)	CH ₃ Cl	74-87-3	25	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
079	01	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylenechloride)	CH ₂ Cl ₂	75-09-2	25	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
080	01	鄰苯二甲酸二甲酯	Dimethyl phthalate (DMP)	C ₈ H ₄ (COOCH ₃) ₂	131-11-3	10	50	1	88.08.16 88.12.24 89.10.25 100.07.20
080	02	鄰苯二甲酸二丁酯	Dibutyl phthalate (DBP)	C ₆ H ₄ (COOC ₄ H ₉) ₂	84-74-2	10	50	1,2	88.08.16 88.12.24 89.10.25 100.07.20
081	01	異丙苯	Cumene	C ₆ H ₅ CH(C ₂ H ₅)	98-82-8	1	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25

註1 列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
082	01	環己烷	Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	110-82-7	1	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
083	01	氯乙酸	Chloroacetic acid	CH ₂ ClCO OH	79-11-8	1	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
084	01	氯甲酸乙 酯	Ethyl chloroformate	ClCOOC ₂ H ₅	541-41-3	1	--	4	88.08.16 88.12.24 89.10.25
085	01	2,4-二硝基 酚	2,4-Dinitrophenol	C ₆ H ₄ N ₂ O ₅	51-28-5	1	50	1,3	88.12.24 89.10.25
086	01	硫酸二甲 酯	Dimethyl sulfate	C ₂ H ₆ O ₄ S	77-78-1	1	50	2,3	88.12.24 89.10.25
087	01	次乙亞胺	Ethyleneimine	C ₂ H ₅ N	151-56-4	1	50	2,3	88.12.24 89.10.25
088	01	二氯異丙 醚	Bis(2-chloro-1-m ethylethyl) ether	C ₆ H ₁₂ Cl ₂ O	108-60-1	1	50	1	88.12.24 89.10.25
089	01	二硫化碳	Carbon disulfide	CS ₂	75-15-0	1	50	1	88.12.24 89.10.25 90.06.21
090	01	氯苯	Chlorobenzene	C ₆ H ₅ Cl	108-90-7	1	50	1	88.12.24 89.10.25
091	01	十溴二苯 醚	Decabromobiphe nyl ether	C ₁₂ Br ₁₀ O	1163-19-5	30	--	4	88.12.24 89.10.25
091	02	八溴二苯 醚	Octabromodiphe nyl ether	C ₆ HBr ₄ -O- C ₆ HBr ₄	32536-52-0	1	50	1	94.12.30 95.12.29 103.08.25
091	03	五溴二苯 醚	Pentabromodiph enyl ether	C ₆ Br ₅ H ₂ -O -C ₆ Br ₅ H ₃	32534-81-9	1	50	1	94.12.30 95.12.29 103.08.25
091	04	2,2',4,4'-四 溴二苯醚	2,2',4,4'-tetra bromodiphenyl ether(BDE-47)	C ₁₂ H ₆ Br ₄ O	40088-47-9	1	50	1	99.12.24 103.08.25
091	05	2,2',4,4',5,5' -六溴二苯 醚	2,2',4,4',5,5'- hexabromodiphenyl ether(BDE-153)	C ₁₂ H ₄ Br ₆ O	68631-49-2	1	50	1	99.12.24 103.08.25
091	06	2,2',4,4',5,6' -六溴二苯 醚	2,2',4,4',5,6'- hexabromodiphenyl ether(BDE-154)	C ₁₂ H ₄ Br ₆ O	207122-15-4	1	50	1	99.12.24 103.08.25
091	07	2,2',3,3',4,5', 6-七溴二 苯醚	2,2',3,3',4,5',6- heptabromodiphen yl ether(BDE-175)	C ₁₂ H ₃ Br ₇ O	446255-22-7	1	50	1	99.12.24 103.08.25
091	08	2,2',3,4,4',5', 6-七溴二 苯醚	2,2',3,4,4',5',6- heptabromodiphen yl ether(BDE- 183)	C ₁₂ H ₃ Br ₇ O	207122-16-5	1	50	1	99.12.24 103.08.25
092	01	二苯駢呋 喃	Dibenzofuran	C ₁₂ H ₈ O	132-64-9	70	註6 50	1	88.12.24 89.10.25 103.08.25
093	01	1,4-二氧陸 圓	1,4-Dioxane	C ₄ H ₈ O ₂	123-91-1	1	50	1	88.12.24 89.10.25 98.07.31
094	01	六氯萘	Hexachloronapht halene	C ₁₀ H ₂ Cl ₆	1335-87-1	1	50	1	88.12.24 89.10.25
095	01	碘甲烷	Methyl iodide	CHI ₃	74-88-4	1	50	1	88.12.24 89.10.25
096	01	β-丙內酯	β-Propiolactone	C ₃ H ₄ O ₂	57-57-8	1	50	1	88.12.24 89.10.25
097	01	吡啶	Pyridine	C ₅ H ₅ N	110-86-1	1	50	1	88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
098	01	二甲基甲醯胺	N,N-Dimethyl formamide	C ₃ H ₇ NO	68-12-2	30	50	2	88.12.24 89.10.25 90.06.21
098	02	甲醯胺	Formamide	HCONH ₂	75-12-7	10	50	1,2	100.07.20
099	01	四羰化鎳	Nickel carbonyl	C ₄ NiO ₄	13463-39-3	1	50	2	88.12.24 89.10.25
100	01	丙烯醛	Acrolein	C ₃ H ₄ O	107-02-8	1	50	3	88.12.24 89.10.25
101	01	丙烯醇	Allyl alcohol	C ₃ H ₆ O	107-18-6	1	50	3	88.12.24 89.10.25
102	01	1,2-二苯基聯胺	1,2-Diphenylhydrazine	C ₁₂ H ₁₂ N ₂	122-66-7	1	50	3	88.12.24 89.10.25
103	01	氰化氫	Hydrogen cyanide	HCN	74-90-8	1	50	3	88.12.24 89.10.25 91.04.09
104	01	乙醛	Acetaldehyde	C ₂ H ₄ O	75-07-0	1	--	4	88.12.24 89.10.25
105	01	乙腈	Acetonitrile	CH ₃ CN	75-05-8	1	--	4	88.12.24 89.10.25
106	01	苯甲氯	Benzyl chloride	C ₇ H ₇ Cl	100-44-7	1	--	4	88.12.24 89.10.25
107	01	丙烯酸丁酯	Butyl acrylate	C ₇ H ₁₂ O ₂	141-32-2	1	--	4	88.12.24 89.10.25
108	01	丁醛	Butyraldehyde	C ₄ H ₈ O	123-72-8	1	--	4	88.12.24 89.10.25
109	01	氰胺化鈣	Calcium cyanamide	CN ₂ Ca	156-62-7	1	--	4	88.12.24 89.10.25
110	01	六氯內-甲烯基-四氯苯二甲酸	Chlorendic acid	C ₉ H ₄ Cl ₆ O ₄	115-28-6	1	--	4	88.12.24 89.10.25
111	01	氯丁二烯	Chloroprene	C ₄ H ₅ Cl	126-99-8	1	--	4	88.12.24 89.10.25
112	01	間-甲酚	m-Cresol	C ₇ H ₈ O	108-39-4	1	--	4	88.12.24 89.10.25
113	01	1,3-二氯丙烯	1,3-Dichloropropene	C ₃ H ₄ Cl ₂	542-75-6	50	--	4	88.12.24 89.10.25
114	01	二乙醇胺	Diethanolamine	C ₄ H ₁₁ NO ₂	111-42-2	50	--	4	88.12.24 89.10.25
115	01	二苯胺	Diphenylamine	C ₁₂ H ₁₁ N	122-39-4	1	--	4	88.12.24 89.10.25
116	01	乙苯	Ethylbenzene	C ₈ H ₁₀	100-41-4	70	--	4	88.12.24 89.10.25
117	01	甲基異丁酮	Methyl isobutyl ketone	C ₆ H ₁₂ O	108-10-1	1	--	4	88.12.24 89.10.25
118	01	4,4'-二胺基二苯甲烷	4,4'-Methylenedianiline	C ₁₃ H ₁₄ N ₂	101-77-9	1	--	4	88.12.24 89.10.25
119	01	三乙酸基氮	Nitrotri acetic acid	C ₆ H ₉ NO ₆	139-13-9	1	--	4	88.12.24 89.10.25
120	01	1,3-丙烷磺內酯	Propane sultone	C ₃ H ₆ O ₂ S	1120-71-4	1	--	4	88.12.24 89.10.25
121	01	三乙胺	Triethylamine	C ₆ H ₁₅ N	121-44-8	1	--	4	88.12.24 89.10.25
122	01	α-苯氯乙酮 (w-苯氯乙酮)	α-Chloroacetophenone (w-Chloroacetophenone)	C ₆ H ₅ COC H ₂ Cl	532-27-4	1	50	1,3	88.12.24 89.10.25
123	01	蔥	Anthracene	C ₆ H ₄ (CH) ₂ C ₆ H ₄	120-12-7	10	50	1	88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
124	01	二溴甲烷	Dibromomethane(Methylenebromide)	CH ₂ Br ₂	74-95-3	1	50	1	88.12.24 89.10.25
125	01	三溴甲烷 (溴仿)	Bromoform (Tribromometha ne)	CHBr ₃	75-25-2	1	50	1	88.12.24 89.10.25
126	01	氯乙烷	Chloroethane (Ethyl chloride)	C ₂ H ₅ Cl	75-00-3	1	50	1	88.12.24 89.10.25
128	01	六氯芬(2,2'- 二羥-3,3', 5,5',6,6'-六氯 二苯甲烷)	Hexachlorophene (2,2'-dihydroxy-3, 3',5,5',6,6'-hexachlo rodiphenylmethane)	(C ₆ HCl ₅ O H) ₂ CH ₂	70-30-4	10	50	1	88.12.24 89.10.25
129	01	硝苯	Nitrobenzene	C ₆ H ₅ NO ₂	98-95-3	10	50	1	88.12.24 89.10.25
130	01	八氯萘	Octachloronapht halene	C ₁₀ Cl ₈	2234-13-1	1	50	1	88.12.24 89.10.25
131	01	硫酸乙酯(硫 酸二乙酯)	ethyl sulfate (Diethyl sulfate)	(C ₂ H ₅) ₂ SO 4	64-67-5	1	50	2	88.12.24 89.10.25
132	01	六甲基磷 酸三胺	Hexamethylphos phoramide(HMP A)	[N(CH ₃) ₂] ₃ PO	680-31-9	1	50	2	88.12.24 89.10.25
133	01	N-亞硝-正- 甲脲	N-Nitroso-N-met hylurea	C ₂ H ₅ N ₃ O ₂	684-93-5	1	50	2	88.12.24 89.10.25
134	01	N-亞硝二 甲胺(二甲 亞硝胺)	Nitrosodimethyla mine (DMNA)	(CH ₃) ₂ NN O	62-75-9	1	50	2	88.12.24 89.10.25
134	02	N-亞硝二 乙胺(二乙 亞硝胺)	Diethylamine, N-nitroso-(Nitro samine diethyl)	(C ₂ H ₅) ₂ N N O	55-18-5	1	50	2	88.12.24 89.10.25
135	01	三(2,3-二溴 丙基)磷酸酯	Tris-(2,3-dibrom opropyl)-phosph ate	[BrCH ₂ CH (Br)CH ₂ O] ₃ P=O	126-72-7	1	50	2	88.12.24 89.10.25
136	01	溴乙烯	Vinyl bromide	CH ₂ CHBr	593-60-2	1	50	2	88.12.24 89.10.25
137	01	4,6-二硝基 -鄰-甲酚	4,6-Dinitro-o-cre sol	CH ₃ C ₆ H ₃ (NO ₂) ₂ OH	534-52-1	1	50	3	88.12.24 89.10.25
138	01	甲基聯胺	Methyl hydrazine	CH ₃ NHNH 2	60-34-4	1	50	3	88.12.24 89.10.25
139	01	氟乙醯胺	Monofluoroaceta mide	CH ₂ FCO N H ₂	640-19-7	1	50	3	88.12.24 89.10.25
140	01	炔丙醇(2-丙 炔-1-醇)	Propargyl alcohol	HCCCH ₂ O H	107-19-7	1	50	3	88.12.24 89.10.25
141	01	丙烯亞胺	Propyleneimine	CH ₃ CHCH 2NH	75-55-8	1	50	3	88.12.24 89.10.25
142	01	三氟化硼	Boron trifluoride	BF ₃	7637-07-2	1	--	4	88.12.24 89.10.25
143	01	巴豆醛(2- 丁烯醛)	Crotonaldehyde (2-butenal)	CH ₃ CH=C HCHO	4170-30-3	1	--	4	88.12.24 89.10.25
144	01	硫脲	Thiourea (thiocarbamide)	(NH ₂) ₂ CS	62-56-6	1	--	4	88.12.24 89.10.25
145	01	2,4-甲苯二 胺	m-Toluylenedia mine(m-Tolylene -diamine ; toluene- 2,4-diamine)	C ₇ H ₁₀ N ₂	95-80-7	1	--	4	88.12.24 89.10.25
145	02	甲苯二胺 (同分異構 物混合物)	Toluylenediamines(mixed isomers) ; (toluene,diamino-) (mixed isomers)	CH ₃ C ₆ H ₅ (NH ₂) ₂	25376-45-8	1	--	4	88.12.24 89.10.25
146	01	醋酸乙稀 酯	Vinyl acetate	CH ₃ COOC H=CH ₂	108-05-4	1	--	4	88.12.24 89.10.25

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
147	01	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane	CH ₃ CHClCH ₂ Cl	78-87-5	1	50	1	89.03.15 89.10.25
148	01	氧化三丁錫	Tributyltin oxide Bis(tributyltin)oxide	(C ₄ H ₉) ₃ SnOSn(C ₄ H ₉) ₃	56-35-9	1	50	1	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	02	氫氧化三苯錫	Triphenyltin hydroxide	(C ₆ H ₅) ₃ SnOH	76-87-9	1	50	1	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	03	醋酸三丁錫	Tributyltin acetate	(C ₄ H ₉) ₃ SnOOCCH ₃	56-36-0	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	04	溴化三丁錫	Tributyltin bromide	(C ₄ H ₉) ₃ SnBr	1461-23-0	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	05	氯化三丁錫	Tributyltin chloride	(C ₄ H ₉) ₃ SnCl	1461-22-9	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	06	氟化三丁錫	Tributyltin fluoride	(C ₄ H ₉) ₃ SnF	1983-10-4	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	07	氫化三丁錫	Tributyltin hydride	(C ₄ H ₉) ₃ SnH	688-73-3	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	08	月桂酸三丁錫	Tributyltin laurate	C ₂₄ H ₅₀ O ₂ Sn	3090-36-6	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	09	順丁烯二酸三丁錫	Tributyltin maleate	C ₁₆ H ₃₀ O ₄ Sn	4027-18-3 14275-57-1	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	10	三正丙基乙錫	Tri- <i>n</i> -propylethyltin	(C ₃ H ₇) ₃ SnC ₂ H ₅	3440-79-7	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	11	三正丙基異丁錫	Tri- <i>n</i> -propylisobutyltin	(C ₃ H ₇) ₃ Sn(C ₄ H ₉)	92154-74-0	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	12	三正丙基正丁錫	Tri- <i>n</i> -propyl- <i>n</i> -butyltin	(C ₃ H ₇) ₃ SnC ₄ H ₉	3634-62-6	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	13	碘化三正丙錫	Tri- <i>n</i> -propyltin iodide	(C ₃ H ₇) ₃ SnI	7342-45-2	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	14	三苯基苄錫	Triphenylbenzyltin	(C ₆ H ₅) ₃ (C ₆ H ₅ CH ₂)Sn	2847-58-7	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	15	三苯基甲錫	Triphenylmethyltin	(C ₆ H ₅) ₃ SnCH ₃	1089-59-4	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
148	16	三苯基-對- 甲苯錫	Triphenyl- <i>p</i> -tolyltin	(C ₆ H ₅) ₃ Sn(C ₆ H ₄ CH ₃)	15807-28-0	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	17	溴化三苯錫	Triphenyltin bromide	(C ₆ H ₅) ₃ SnBr	962-89-0	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	18	氟化三苯錫	Triphenyltin fluoride	(C ₆ H ₅) ₃ SnF	379-52-2	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	19	碘化三苯錫	Triphenyltin iodide	(C ₆ H ₅) ₃ SnI	894-09-7	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	20	醋酸三苯錫	Triphenyltin acetate	(C ₆ H ₅) ₃ SnO OCCH ₃	900-95-8	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	21	氯化三苯錫	Triphenyltin chloride	(C ₆ H ₅) ₃ SnCl	639-58-7	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	22	三苯基- α -萘 錫	Triphenyl- α -naph tyltin	(C ₆ H ₅) ₃ SnC _{1 0} H ₇		1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	23	溴化三丙錫	Tripropyltin bromide	(C ₃ H ₇) ₃ SnBr	2767-61-5	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	24	氯化三丙錫	Tripropyltin chloride	(C ₃ H ₇) ₃ SnCl	2279-76-7	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	25	氟化三丙錫	Tripropyltin fluoride	(C ₃ H ₇) ₃ SnF		1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	26	溴化三甲苯 錫	Tritolytin bromide	(CH ₃ C ₆ H ₄) ₃ S nBr		1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23
148	27	氯化三甲苯 錫	Tritolytin chloride	(CH ₃ C ₆ H ₄) ₃ S nCl	353747-42-9	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	28	氟化三甲苯 錫	Tritolytin fluoride	(CH ₃ C ₆ H ₄) ₃ S nF	353747-43-0	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	29	氫氧化三甲 苯錫	Tritolytin hydroxide	(CH ₃ C ₆ H ₄) ₃ S nOH	228262-76-8	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	30	碘化三甲苯 錫	Tritolytin iodide	(CH ₃ C ₆ H ₄) ₃ S nI	353747-44-1	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	31	參(三苯錫) 甲烷	Trisphenylstannyl - methane	[(C ₆ H ₅) ₃ Sn] CH		1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘 社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Regulatable Threshold Quantities (公斤)	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
148	32	溴化三苾錫	Trixylyltin bromide	$[(CH_3)_2C_6H_5]_3SnBr$	353747-45-2	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	33	氯化三苾錫	Trixylyltin chloride	$[(CH_3)_2C_6H_5]_3SnCl$	353747-46-3	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	34	氟化三苾錫	Trixylyltin fluoride	$[(CH_3)_2C_6H_5]_3SnF$	353747-47-4	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
148	35	碘化三苾錫	Trixylyltin iodide	$[(CH_3)_2C_6H_5]_3SnI$	353747-48-5	1	--	4	89.03.15 89.10.25 91.05.24 94.02.23 101.02.02
149	01	六氯乙烷	Hexachloroethane	Cl_3CCCl_3	67-72-1	1	50	1	89.03.15 89.10.25
150	01	六氯-1,3-丁二烯	Hexachloro-1,3-butadiene	$Cl_2CCCICCl_2$	87-68-3	1	50	1	89.03.15 89.10.25
151	01	鈹	Beryllium	Be	7440-41-7	95	50	2	89.03.15 89.10.25
152	01	對-氯-鄰-甲苯胺	p-Chloro-o-toluidine	C_7H_7ClN	95-69-2	1	50	2	89.03.15 89.10.25
153	01	二甲基胺甲醯氯	Dimethylcarbonyl chloride	$(CH_3)_2NCOCl$	79-44-7	1	50	2	89.03.15 89.10.25
154	01	氧化苯乙烯	Styrene oxide	$C_6H_5CHCH_2O$	96-09-3	1	50	2	89.03.15 89.10.25
155	01	1,2,3-三氯丙烷	1,2,3-Trichloropropane	$ClCH_2CHClCH_2Cl$	96-18-4	1	50	2	89.03.15 89.10.25
156	01	氟	Fluorine	F_2	7782-41-4	1	50	3	89.03.15 89.10.25 94.02.23
157	01	磷化氫	Phosphine	PH_3	7803-51-2	1	50	3	89.03.15 89.10.25 90.06.21
158	01	三氯化磷	Phosphorus trichloride	PCl_3	7719-12-2	1	50	3	89.03.15 89.10.25
159	01	胺基硫脲	Thiosemicarbazide	CH_3N_3S	79-19-6	1	50	3	89.03.15 89.10.25
160	01	甲基第三丁基醚	Methyl-tert-butyl ether	$(CH_3)_3COC_2H_5$	1634-04-4	20	--	4	89.03.15 89.10.25
161	01	2,4-二氯酚	2,4-Dichlorophenol	$Cl_2C_6H_3OH$	120-83-2	1	--	4	89.03.15 89.10.25
162	01	二氯溴甲烷	Dichlorobromomethane	$CHBrCl_2$	75-27-4	1	--	4	89.03.15 89.10.25
163	01	二環戊二烯	Dicyclopentadiene	$C_{10}H_{12}$	77-73-6	1	--	4	89.03.15 89.10.25
164	01	聯胺	Hydrazine	H_2NNH_2	302-01-2	1	--	4	89.03.15 89.10.25
165	01	壬基酚(壬酚)	Nonylphenol	$C_6H_4(OH)C_{9}H_{19}$	25154-52-3 84852-15-3	10	50	1	96.12.17 98.07.31
165	02	壬基酚聚乙氧基醇	Nonylphenol polyethylene glycol ether	$(C_2H_4O)_nC_{15}H_{21}O$	9016-45-9 26027-38-3	10	50	1	96.12.17 98.07.31
166	01	雙酚A	4,4-isopropylidene diphenol (Bisphenol A)	$C_{12}H_{16}O_2$	80-05-7	30	--	4	98.07.31
167	01	滅蟻樂	Mirex	$C_{10}Cl_{12}$	2385-85-5	1	50	1, 3	99.12.24
168	01	十氯酮	Chlordecone	$C_{10}Cl_{10}O$	143-50-0	1	50	1, 3	99.12.24
169	01	全氟辛烷磺酸	Perfluorooctane sulfonic acid	$C_8HF_{17}O_2S$	1763-23-1	1	50	1, 2	99.12.24

列管編號 Listed No.	註1 序號 Series No.	中文名稱 Chinese Name	註2 英文名稱 English Name	註2 分子式 Chemical Formula	註2 化學文摘社登記號碼 CAS. Number	註3 管制濃度 Control level w/w %	註4 大量運作基準 Threshold Quantities (公斤) Regulatable	註5 毒性分類 Toxicity Classify	公告日
169	02	全氟辛烷磺酸鉀鹽	Lithium perfluorooctane sulfonate	C ₈ HF ₁₇ O ₃ S·Li	29457-72-5	1	50	1, 2	99.12.24
169	03	全氟辛烷磺酰氟	Perfluorooctane sulfonyl fluoride	C ₈ F ₁₈ O ₂ S	307-35-7	1	--	4	99.12.24
170	01	五氯苯	Pentachlorobenzene	C ₆ HC ₅	608-93-5	1	50	1, 3	99.12.24
171	01	六溴聯苯	Hexabromobiphenyl	C ₁₂ H ₆ Br ₆	36355-01-8	1	50	1	99.12.24
172	01	安殺番(工業級安殺番)	Endosulfan (Technical endosulfan)	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S	115-29-7	1	50	1,3	100.07.20
172	02	α-安殺番	Alpha (α) endosulfan	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S	959-98-8	1	50	1,3	100.07.20
172	03	β-安殺番	Beta (β) endosulfan	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S	33213-65-9	1	50	1,3	100.07.20
172	04	安殺番硫酸鹽	Endosulfan sulfate	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₄ S	1031-07-8	1	50	1,3	100.07.20
173	01	三(2-(氯乙基)磷酸酯)	Tris(2-chloroethyl) phosphate (TCEP)	C ₆ H ₁₂ Cl ₃ O ₄ P	115-96-8	1	50 ^{註6}	2	102.01.24 103.08.25
174	01	六溴環十二烷	Hexabromocyclododecane(HBCD) 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododecane	C ₁₂ H ₁₈ Br ₆	3194-55-6 25637-99-4	1	50	1	103.08.25
174	02	α-六溴環十二烷	alpha-hexabromocyclododecane	C ₁₂ H ₁₈ Br ₆	134237-50-6	1	50	1	103.08.25
174	03	β-六溴環十二烷	beta-hexabromocyclododecane	C ₁₂ H ₁₈ Br ₆	134237-51-7	1	50	1	103.08.25
174	04	γ-六溴環十二烷	gamma-hexabromocyclododecane	C ₁₂ H ₁₈ Br ₆	134237-52-8	1	50	1	103.08.25

註：1.本表中毒理特性類似者，歸類為同一列管編號；一列管編號下之不同序號物質，計為不同種之毒性化學物質。

2.本表以中文名稱為準，英文名稱、分子式及化學文摘社登記號碼僅供參考。

3.管制濃度：

例 1：「苯」表示含苯 70 % 以上（含 70 %）w/w 者。

例 2：「氰化鈉」表示含氰離子達 1 % 以上（含 1 %）w/w 者。

例 3：「多氯聯苯」表示含多氯聯苯 0.1 %（1,000 ppm）以上（含 0.1 %）w/w 者。

4.大量運作基準：鍍槽之鍍液、金屬表面處理槽之表面處理液及乾洗機器內循環使用中之四氯乙烯，不計入大量運作基準。

例 1：含六價鉻達 1 % 以上（含 1 %）w/w 三氧化鉻運作總量（不含鍍槽之鍍液）低於 500 公斤（不含 500 公斤）者，運作量低於大量運作基準。

例 2：含氰離子達 1 % 以上（含 1 %）w/w 氰化鈉運作總量（不含鍍槽之鍍液）低於 500 公斤（不含 500 公斤）者，運作量低於大量運作基準。

5.毒性分類：「1」表第一類毒性化學物質，「2」表第二類毒性化學物質，「3」表第三類毒性化學物質，「4」表第四類毒性化學物質。

6.僅限試驗、研究、教育用。

7.石棉管制濃度為纖維狀、細絲狀或絨毛狀石棉含量達 1 % 以上（含 1 %）W/W 者。

8.在攝氏 25 度以下恆溫製程處理中之二異氰酸甲苯(其管制濃度計算以 2,4-二異氰酸甲苯為主)，其 5 公噸以下數量均計為使用量。

附錄十二 建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點

行政院原子能委員會 88.04.19 八八會輻字 7122 號函訂定發布全文 8 點
行政院原子能委員會 89.01.10 八九會輻字 471 號函修正發布 全文 8 點

1. 為使事業廢棄物可合理地再利用於建築材料上，並防止其原有的天然放射性物質含量，不致危害環境輻射安全，以維護人體健康，特訂定本要點。
2. 本要點所稱「事業廢棄物」，係同「廢棄物清理法」所稱，且其可用於建築材料者；所稱「放射性物質含量」，係指鈾、釷系列及鉀 40 等天然放射性物質的含量。
3. 下列事業廢棄物，其使用於建築材料時應依本要點之規定：
 - a. 煤灰。
 - b. 爐渣。
 - c. 其他經原子能委員會指定公告者。
4. 第三點所定建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制標準應符合下列規定之一：
 - a. 使用於建築物之建築材料時，其鐳 226，釷 232，鉀 40 的比活度限制標準如附錄一。
 - b. 使用於公路、橋樑或機場跑道等設施的建築材料時，得放寬如下：
 - (1) 用於公路或橋樑時，其鐳 226，釷 232，鉀 40 的比活度得放寬至第一款所定限制標準之二倍。
 - (2) 用於機場跑道時，其鐳 226，釷 232，鉀 40 的比活度放寬至第一款所定限制標準之五倍。
 - (3) 使用於其他非建築物之建築材料時，得專案向原子能委員會申請酌予放寬。
 - c. 事業廢棄物的加馬等效劑量率在每小時 0.2 微西弗（含背景值）以下時，則不必作比活度分析，即可用於建築材料。使用於公路、橋樑或機場跑道的建築材料時，其加馬等效劑量率在每小時 0.4 微西弗（含背景值）以下時，亦同。
5. 實施方法
 - a. 事業廢棄物產生機構應對其所供作建築材料用之事業廢棄物的加馬等效劑量率或比活度進行測定，並提報原子能委員會備案。當其原料來源不變時，可不必再進行度量。
 - b. 前款提供事業廢棄物作建築材料用的事業機構應將其每年之事業廢棄物的加馬等效劑量率或比活度測定紀錄彙成年報，並於次年一月底前申報備查。
 - c. 事業廢棄物放射性含量測定方法與取樣方法如附錄二。
 - d. 第一款之測定應自行或委託學術單位或經認可機構進行之。
6. 事業廢棄物再利用及管理方式應符合「廢棄物清理法」及其相關之規定。
7. 依「游離輻射防護安全標準」第二十三條第二款申請登記及核發執照之建築材料得準用本要點之規定。
8. 本要點自發函日實施。

附錄一

1

建築材料用事業廢棄物中鐳226、釷232、鉀40 的比活度限制標準事業廢棄物用於建築材料時其鐳226、釷232、鉀40 的比活度應滿足下式：

$$\frac{f_s \times C(\text{Ra}) + \sum_{i=1}^n [f_i \times C(\text{Rai})]}{370} + \frac{f_s \times C(\text{Th}) + \sum_{i=1}^n [f_i \times C(\text{Thi})]}{259} + \frac{f_s \times C(\text{K}) + \sum_{i=1}^n [f_i \times C(\text{Ki})]}{4810} \leq 1$$

式中 f_s ：被測定的事業廢棄物在建築材料中所佔的重量百分比；

$C(\text{Ra})$ 、 $C(\text{Th})$ 、 $C(\text{K})$ ：

分別為被測定的事業廢棄物含有鐳226、釷232、鉀40 的比活度， Bq/kg ；

n ：建築材料中除被測定的事業廢棄物以外的其他建材原料的種類數；

f_i ：第 i 種建築材料原料在建築材料中所佔的重量百分比；

$R(\text{Rai})$ 、 $C(\text{Thi})$ 、 $C(\text{Ki})$ ：

分別為第 i 種建築材料原料中鐳226、釷232、鉀40 的比活度， Bq/kg ；

事業廢棄物在建築材料中所佔的重量百分比或用途時無法保證時，其 f_s 以 1 計算。

附錄二

事業廢棄物放射性含量測定方法與取樣方法

1. 測定方法

a. 鐳226、釷232、鉀40 比活度測定法 1.物理方法：加馬能譜法。比活度大於37 貝克／公斤時，其總誤差應小於±20%。

(1)加馬能譜分析核種庫應採用IAEA-ND5-205。

(2)釷232 之分析以鈾228 能峰911.2 keV 之活度，做為定量，鐳226 之分析則以鈾214能峰609.3 keV 之活度做為定量。

(3)放射化學方法：比活度大於37 貝克／公斤時，其總誤差應小於±30%。

b. 加馬等效劑量率測定法一.加馬等效劑量率測定儀的偵測低限應低於0.05 微西弗／小時，對於能量在 100-1500keV 範圍內的加馬射線，能量依持性應小於±20%，誤差應小於±15%。二.被測的事業廢棄物其堆場，要求平整，面積大於1×1 平方公尺，厚度大於30 公分，測定儀在堆場中央，離堆表面5 公分處。三.加馬等效劑量率應取平均值而非瞬間值做為測定值。平均值之取法詳左：

(1)測定儀內建有平均值之功能時，應取連續3 分鐘以上之平均值做為測定值。

(2)測定儀未有平均值之功能，則應測量十次，再以十次平均值做為測定值。

2. 取樣方法

a.在生產線取樣時，每天取樣一次，樣品量為2 公斤，連續取樣三天，總量為6公斤，混合均勻後取2 公斤作為代表性樣品。

b.在堆場取樣時，按堆的頂端、中部和底部三點及堆的四周等距離的四點，在離表面30 公分深度，每點取樣1 公斤，混合均勻後取2 公斤為代表性樣品。

c.當樣品顆粒粒徑有部分大於3 mm時，則以3 mm篩子篩選，大於3 mm的經碾碎篩選後，混合。註：若有問題，請電洽(02)82317919 轉2201，2204，2206，2149

附錄十三 2015 年綠建材解說與評估手冊改版說明

2015年版修改內容

一、通則

- (一) 明訂含PVC建材不得申請健康與生態綠建材，得申請再生與高性能綠建材。
- (二) 明訂使用於戶外或明顯不產生逸散之室內建材，不須進行甲醛與TVOC檢驗。
- (三) 明訂產品有部分不符合CNS時，得經分項委員會審查後決定適用規定。
- (四) 加強通則之解說文字，以避免疑義。

二、生態綠建材

- (一) 增加國產材認證之建材。

三、健康綠建材

- (一) 修訂甲醛與TVOC之E2~E3逸散規範，並根據我國室內空氣標準新增訂TVOC為12種化合物檢測項目。
- (二) 修訂甲醛與TVOC認定方式並以增加逸散等級判定表，避免疑義。

四、再生綠建材

- (一) 明訂PVC規範(不得使用新料, 須100%回收PVC)。
- (二) 增訂4種再生綠建材(高壓蒸氣養護輕質氣泡混凝土磚、磨石子板及磨石子地磚、塑膠地磚、木材-塑膠之再生複合材)。
- (三) 再生混凝土增訂分類(G類、R類與H類)。

五、高性能綠建材

- (一) 明訂含PVC建材之可塑劑含量限制(0.1%)。
- (二) 配合業界技術提升，提高防音綠建材評定基準。
- (三) 將「單元透水磚」與「現場澆置之剛性透水鋪面」之強度基準分開，以符合產業實際之技術水準。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

綠建材解說與評估手冊 / 蔡耀賢, 林芳銘, 陳振誠主編
-- 初版. -- 新北市 : 內政部建研所, 民 104.05
面 ; 公分
2015 年更新版
GPN : 1010400155
ISBN 978-986-04-4245-8(平裝)
1. 建築材料 2. 綠建材
441.53 104001340

綠建材解說與評估手冊 2015 年更新版

出版機關：內政部建築研究所

發行人：何明錦

地址：新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓

編輯單位：財團法人成大研究發展基金會

監修：廖慧燕、姚志廷

主編：蔡耀賢、林芳銘、陳振誠

執行編輯：王松永、王世昌、李俊璋、李訓谷、李明賢、邵文政、
段葉芳、陳文卿、黃兆龍、廖文城、鄭光炎、蕭江碧、
賴榮平（按姓名筆畫排序）

圖文編輯：曾偉菱、柯廷衛、謝昀昊

網址：<http://www.abri.gov.tw>

電話：(02) 89127890

出版年月：104 年 5 月

版次：初版第 1 刷

其他類型版本說明：無

定價：新台幣 200 元

展售處：

政府出版品展售門市-五南文化廣場:台中市中山路 6 號

(04) 22260330 <http://www.wunanbooks.com.tw>

政府出版品展售門市-國家書店松江門市:台北市松江路 209 號 1 樓

(02) 25180207 <http://www.govbooks.com.tw>

GPN : 1010400155

ISBN : 978-986-04-4245-8

內政部建築研究所保留本書所有著作權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求書面同意或授權。