

(本部計畫編號)

094301070000G1022

綠建材性能實驗研究—  
建材有機化合物預測衰減模式探討  
及推動策略研擬

受委託者：財團法人中華建築中心

研究主持人：江哲銘

內政部建築研究所研究報告

中華民國九十四年十二月

## 目次

表次.....	III
圖次.....	IV
摘要.....	V
ABSTRACT .....	VI
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 研究範圍與內容.....	4
第三節 研究方法與流程.....	6
第四節 預期研究成果與進度.....	8
<b>第二章 建材揮發性有機化合物標準檢測及分析方法 11</b>	<b>11</b>
第一節 國內外相關綠色建材標章基準.....	11
第二節 建材揮發性有機化合物標準檢測方法.....	23
第三節 建材揮發性有機化合物標準分析方法.....	29
<b>第三章 歷年小尺寸建材 VOCs 試驗結果彙整 .....</b>	<b>31</b>
第一節 小尺寸建材之種類及特性.....	33
第二節 小尺寸建材 VOCs 試驗結果彙整.....	38
<b>第四章 建材揮發性有機化合物預測衰減模式 .....</b>	<b>45</b>
第一節 建材 VOCs 衰減模式分析方法.....	46
第二節 建材 VOCs 預測衰減模式回歸分析.....	49
第三節 建材 VOCs 預測衰減模式總表建立.....	54
第四節 建材逸散預估衰減模式之應用.....	62
<b>第五章 建材有機化合物預測衰減模式推動策略及應用</b>	<b>65</b>
.....	
第一節 建材有機化合物預測衰減模式推動策略.....	65
第二節 健康綠建材之應用.....	67
<b>第六章 結論及建議.....</b>	<b>69</b>

第一節 研究結論.....	69
第二節 後續研究及建議.....	69
附錄一、期初審查會議評審意見執行現況.....	71
附錄二、期中審查會議評審意見執行現況.....	73
附錄三、期末審查會議評審意見執行現況.....	77
附錄四、小尺寸建材逸散模擬實驗室-歷年實驗數據總表 .....	82
附錄五、小尺寸建材逸散模擬實驗室-歷年實驗數據彙整 .....	84
參考書目.....	130

## 表次

表 1-1	室內裝修建材分類方式	4
表 1-2	健康綠建材申請項目	4
表 1-3	預期研究進度表	9
表 2-1	德國藍天使建築材料相關認證項目及管制規範	11
表 2-2	德國藍天使標章清漆 VOC 性能分群列表	12
表 2-3	板材(兩向度產品)	13
表 2-4	傢俱或其他產品(具三向度表面)	13
表 2-5	藍天使標章對揮發性和半揮發性有機化合物檢測基準	15
表 2-6	GEV-EMICODE 分級	16
表 2-7	芬蘭建材逸散分級	17
表 2-8	J A S、J I S 規格依真空乾燥法測量甲醛揮發量等級	18
表 2-9	日本建築基準法建材分級	19
表 2-10	日本厚生勞動省 VOC 化學物質管制建議表	20
表 2-11	中國國家標準 CNS 建築材料相關認證項目及管制規範	21
表 2-12	健康綠建材評定基準表	22
表 3-1	室內裝修建材分類試驗統計	32
表 3-2	建材塗料的種類及特性	33
表 3-3	接著劑類建材依其主成份分類	36
表 3-4	接著劑類建材依其主成份分類(續)	37
表 3-5	接著劑類建材分類特性	37
表 3-6	主要定性建材內容	38
表 3-7	13 種建材逸散出化合物定結果出現頻率	39
表 4-1	VOCs 逸散經驗公式彙整	49
表 4-2	乾式建材 TVOC 「逸散因子」數值迴歸分析結果	50
表 4-3	溼式建材 TVOC 「逸散因子」數值迴歸分析結果	51
表 4-4	乾+溼式 TVOC 「逸散因子」數值迴歸分析結果	52
表 4-5	乾式建材 HCHO 「逸散因子」數值迴歸分析結果	53
表 4-6	建材適用之逸散因子衰減模式彙整	53
表 4-7	IAQ MODEL 預估複層建材甲苯(TOLUENE)逸散濃度達安全值所需天數	63

## 圖次

圖 1-1	國內小尺寸建材逸散模擬實驗室儀器設備.....	3
圖 1-2	研究流程圖.....	7
圖 2-2	小型環控箱測試原理.....	23
圖 2-3	健康綠建材試驗標準作業流程.....	25
圖 3-4	合板 TVOC 逸散濃度逸散因子歷時變化.....	40
圖 3-5	合板甲醛濃度逸散變化.....	41
圖 3-6	清漆 TVOC 逸散濃度逸散因子歷時變化.....	42
圖 3-7	塑膠地磚+溶劑型接著劑 TVOC 逸散濃度及逸散因子歷時變化.....	43
圖 4-1	建材逸散因子衰減模式應用流程圖.....	62
圖 4-2	不同換氣率下-複層建材逸散濃度預測值(0-480HR).....	64
圖 4-3	不同換氣率下-複層建材逸散濃度預測值(120-480HR).....	64

## 摘 要

**關鍵詞：**揮發性有機化合物、健康綠建材、預測衰減模式

### 一、研究緣起：

本研究以「建材揮發性有機化合物資料庫建立」之研究為基礎(已執行項目有 91 年度「塗料類」、92 年度「地板類」、93 年度「接著劑類」建材等相關研究)，主要為延續過去方法建立及檢測研究成果，並於現階段研究以應用及推廣為考量，並努力提升檢測效能及減少耗材使用之目標。

### 二、研究方法及過程

本年度配合內政部建築研究所綠建材標章認證推動作業，以該所實驗室受理廠商申請健康綠建材檢測之檢測數據進行實驗分析及資料整合，並彙整小型環控箱揮發性有機化合物逸散預測衰減模式相關公式與檢測數據解析比對，建立適用於我國環境之預測衰減模式，以提高檢測作業之實質效益。

本研究共分為下列四大部分進行：(一)彙整分析受理健康綠建材檢測之實驗數據，並進行 TVOC 定性定量分析及逸散速率計算。(二)以所內受理廠商申請健康綠建材檢測之實驗數據為基礎，進行健康綠建材分項資料庫之建置。(三)彙整建材揮發性有機物預測衰減模式，以實驗數據推估解析並評估其適用性。並依模式推估方式為指導，評估簡化實驗流程及減少耗材使用之可行性。(四)收集國內外健康綠建材檢測資料進行分析比對，以提供健康綠建材相關策略研擬及建議。

### 三、重要發現

本研究結果發現：(一)建材有機化合物預測衰減模式包括：一階衰減、二階衰減及 Power Law 衰減能有效適用於各類型建材有機化合物之逸散變化。(二) 建材可依據不同之衰減模式建立簡易之逸散資料庫，以方便未來實驗室檢測資料管理並可作為基礎研究資料。(三) 在健康綠建材推動策略上，衰減模式之建立可以提供綠建材資料庫之資訊共享、簡化檢測方法，提升檢測效率、提供健康綠建材檢測基準及方法。

### 四、主要建議事項

#### (一)立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

建議持續增加檢測項目及數量至建材逸散資料庫、增加本土氣候條件之建材逸散研究並與國際接軌。

#### (二)中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

建議未來建立簡易之綠建材資料庫資訊共享平台。

## ABSTRACT

**Keyword : VOCs, Healthy Building Material, Decay-predicting Model**

### **1. Introduction**

This study is based on the results of the research: The Establishment of Data-bank on VOCs from Building Material (the accomplished research including: paints the 2002, flooring the 2003, and adhesives the 2004), which would head forward to upgrade the testing efficiencies and reduce the consumptions on the consideration of application and promotion.

### **2. Methods**

To combine with the promotion for the Healthy Building Material Label of ABRI, integrating the test data from material applying for GBM labeling for application research would be the main subject of this study. By fitting the test data with the decay-predicting models for emission from material in small-scale chamber, the proper prediction model would be established for better labeling efficiency. It could be an important reference for further study and establishing related strategies by comparing the test data with the international.

### **3. Results and suggestions**

- 1.The qualitative / quantitative progress and emission rate calculating on TVOC from BMs applying for GBM Label.
- 2.Constructing the Healthy GBM data-bank on the base of test data from BMs applying for GBM Label.
- 3.Integrating and amending the VOC decay-predicting models by fitting them with the test data. Simplifying the experimental process and reducing the consumption would be the strategies for amending.
- 4.Gathering the international GBM test data as the references for Taiwan Healthy GBM Label.

## 第一章 緒論

### 第一節 研究動機與目的

#### 一、研究動機

近年來室內環境議題，逐漸受到國人重視，根據統計人們一生中約有超過90%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之健康影響甚大，而室內環境各項因子(音、光、溫熱、空氣、振動及電磁)中，直接影響人們健康之空氣因子，更是造成許多室內環境使用者出現「病態建築大樓症候群」(Sick Building Syndrom,SBS)症狀，因此室內空氣品質(IAQ)的重要性攸關國人之健康及保健。在室內環境中影響室內空氣品質的因子有外氣品質、室內人員密度、空調系統、建築材料、事務器具與用品、其他有機物質等，由於一般建築室內空間裝修工程中，所使用的裝修材種類多不勝數，是造成室內空氣污染問題的重要因子之一。

台灣地區位處亞熱帶氣候區，具有高溫高濕的環境特性，加上國人在建材使用上，不論生產、施工及使用過程，皆有使用過量之趨勢，造成室內空氣環境甲醛(Formaldehyde)之致癌風險高於可接受標準 10~100 倍之多<sup>1</sup>，因此我國建材之健康品質急需加強管制，並提升本土建材轉型與升級。有鑑於此，行政院於民國 90 年核定之「綠建築推動方案」中明確指示建立「綠建材標章制度」，內政部建築研究所為配合「綠建材標章制度」政策的推動，於 2004 年 7 月正式公告受理申請，並進一步推廣及教育民眾認識「健康綠建材」，透過適當管制室內裝修中有害建材的使用量以減少室內空氣污染源。

我國在 92 年將「綠建築評估體系」由原本之七大評估指標增加至九大評估指標，並將「室內評估指標」納入綠建築評估體系中，主要是著重在「室內健康」議題，將「綠建材」使用面積納入評估項目之內，而在 2005 年「住宅性能品質評估制度」將「綠建材」使用列入推廣項目，於 2004 年增加「建築技術規則」第 321~323 條，將綠建材推廣與建築管理結合。有此得知

<sup>1</sup> Pei-Chih Wu, Yen-Yi Li, Ching-Chang Lee, Che-Ming Chiang, Huey-Jen Jenny Su · 2003 · Risk Assessment of Formaldehyde at Typical Office Buildings in Taiwan, Indoor Air V6I13, No4, pp.359-363. (SCI)



，國人已開始重視居住品質及健康舒適等環境因素，另一方面希望透過健康綠建材的推廣使用以降低室內污染所造成之傷害以增進生活健康。

在「綠建材標章制度」執行上，依據內政部建築研究所「綠建築與居住環境科技計畫」，持續推動室內環境品質控制及建材有機逸散物質檢測等議題之研究，並配合行政院核定之「綠建築推動方案」，研定綠建材認定及檢測標準項目與標章制度之研究。2004年7月31日「綠建材標章制度」開始接受申請，並優先針對「健康綠建材」及「再生綠建材」作標章評定及核發，其中「健康綠建材」受理木質板類建材及塗料類建材等，2005年更增加生態、高性能防音、高性能透水等標章之申請。

本研究為延續內政部建築研究所建築室內空氣品質有關建材逸散揮發性有機物質之研究成果，整合本所八十九年度「建材揮發性有機物質衰減總表架構」及九十年度「室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準試驗方法及程序」之研究成果，及近三年度「建材有機逸散物資料庫之建立」等相關性研究，本年度以「**建材有機化合物預測衰減模式及推動策略研擬**」之進階性研究，作為落實健康綠建材檢測與推廣「健康綠建材標章」之參考依據。

## 二、研究目的

本研究之目的乃在於促進建築室內環境品質指標基準之訂定，維護並提升居民健康的室內環境意識，並作為國內檢測認證體系與各種政策研訂、相關法規體系建構之重要參考依據。

主要之目的有下列幾點：

1. 依據「建材揮發性有機化合物資料庫建立」之基礎，以實驗室受理廠商申請健康綠建材檢測之實驗數據，進行「健康綠建材」分項「資料庫」之建置。
2. 建材接受健康綠建材檢測之揮發性有機化合物定性、定量分析及逸散速率計算。
3. 健康綠建材有機化合物逸散特性之評估及分析，並建立預測衰減模式。
4. 健康綠建材之推動策略研擬及建議。

圖 1-1 國內小尺寸建材逸散模擬實驗室儀器設備



資料來源：內政部建研所實驗室

## 第二節 研究範圍與內容

### 一、研究範圍

本研究之範圍依據 90 年度內政部建研所研究計畫-「室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準方法及程序之研究」中，對於國內室內主要裝修分類方式，以 91~93 年度研究之受測建材-塗料類建材、地板類建材、牆壁類建材及接著劑類建材如(表 2-2.1)所示，以及 94 年度「健康綠建材」受理檢測之「木質板類建材」及「塗料類建材」等為研究對象，如(表 2-2.2)所示，並透過小型環控箱檢測法，檢驗出國內室內裝修時慣用之室內乾、濕式建材化合物逸散數據，以完成我國建材有機物逸散量資料庫之建立，並探討建材有機化合物預測衰減模式，以期將「建材逸散資料庫」轉換至產業界之應用及「綠建材標章制度」之推廣。

表 1-1 室內裝修建材分類方式

項次	材料部位分類	主要建材內容
第一類	地板類	地毯、蓆墊、PVC 地磚、木質地板、架高地板等建材。
第二類	牆壁類	夾板、纖維板、石膏板、合板、壁紙、防音材等建材。
第三類	天花板類	礦纖天花板、玻纖天花板、夾板等建材。
第四類	填縫劑與油灰類	矽利康、環氧樹脂等。
第五類	塗料類	油漆等各式水性、油性粉刷塗料。
第六類	接著(合)劑	油氈、合成纖維／聚氯乙炔
第七類	門窗類	木製門窗
第八類	傢具類	衣櫥、櫃檯成品、沙發等。
第九類	其他材料	塑膠製品

資料來源：90 年度內政部建研所研究計畫案「室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準方法及程序之研究」

表 1-2 健康綠建材申請項目

健康綠建材申請項目與材料類別	
木質板類	合板、木心板、夾板、纖維板、密集板、粒片板、實木
塗料類	油漆等各式水性、油性粉刷塗料

## 二、研究內容

本研究以「建材揮發性有機化合物資料庫建立」之研究為基礎(已執行項目有九十一年度「塗料類」、九十二年度「地板類」、九十三年度「接著劑類」建材等相關研究)，主要為延續過去方法建立及檢測研究成果，並於現階段研究以應用及推廣為考量，本年度配合內政部建築研究所綠建材標章認證之推動作業，以本所實驗室受理廠商申請健康綠建材檢測之檢測數據進行實驗分析及資料整合，並彙整小型環控箱揮發性有機化合物逸散預測衰減模式與檢測數據解析比對，建立適用於我國環境之預測衰減模式，以提高檢測作業之實質效益。另外與國外健康綠建材標章相關基準進行分析比對，提供日後研究及政策研擬之重要參考依據。

### 具體研究內容項目如下：

- 1.彙整分析受理健康綠建材檢測之實驗數據，並進行 TVOC 定性定量分析及逸散速率計算。
- 2.以所內受理廠商申請健康綠建材檢測之實驗數據為基礎，進行健康綠建材分項資料庫之建置。
- 3.彙整建材揮發性有機物預測衰減模式，以實驗數據推估解析並評估其適用性。並依模式推估方式為指導，評估簡化實驗流程及減少耗材使用之可行性。
- 4.收集國內外健康綠建材檢測資料進行分析比對，以提供健康綠建材相關策略研擬及建議。

### 第三節 研究方法與流程

#### 一、研究方法

##### (一) 文獻分析法(Literature Analysis Method)

主要蒐集健康綠建材國內外相關技術規範、規定、實驗數據、研究成果及實施案例等文獻資料，針對建材逸散衰減模擬方法進行歸納整理並比較其適用性，作為國內健康綠建材揮發性有機物質逸散衰減模擬推估應用參考之依據。彙整統計實驗分析所得知的 VOC 種類、性質等與國內外室內空氣品質調查數據之相關文獻進行分析比對。

##### (二) 比較分析法

針對文獻探討與所蒐集的實驗數據作比較分析，以彙整現有 VOC 整體研究之相關實驗成果，瞭解逸散特性狀態與衰減歷時變化，並逐步比對取樣建材之實驗結果分析其差異性，並建構健康綠建材預測衰減模式。

##### (三) 實驗分析法

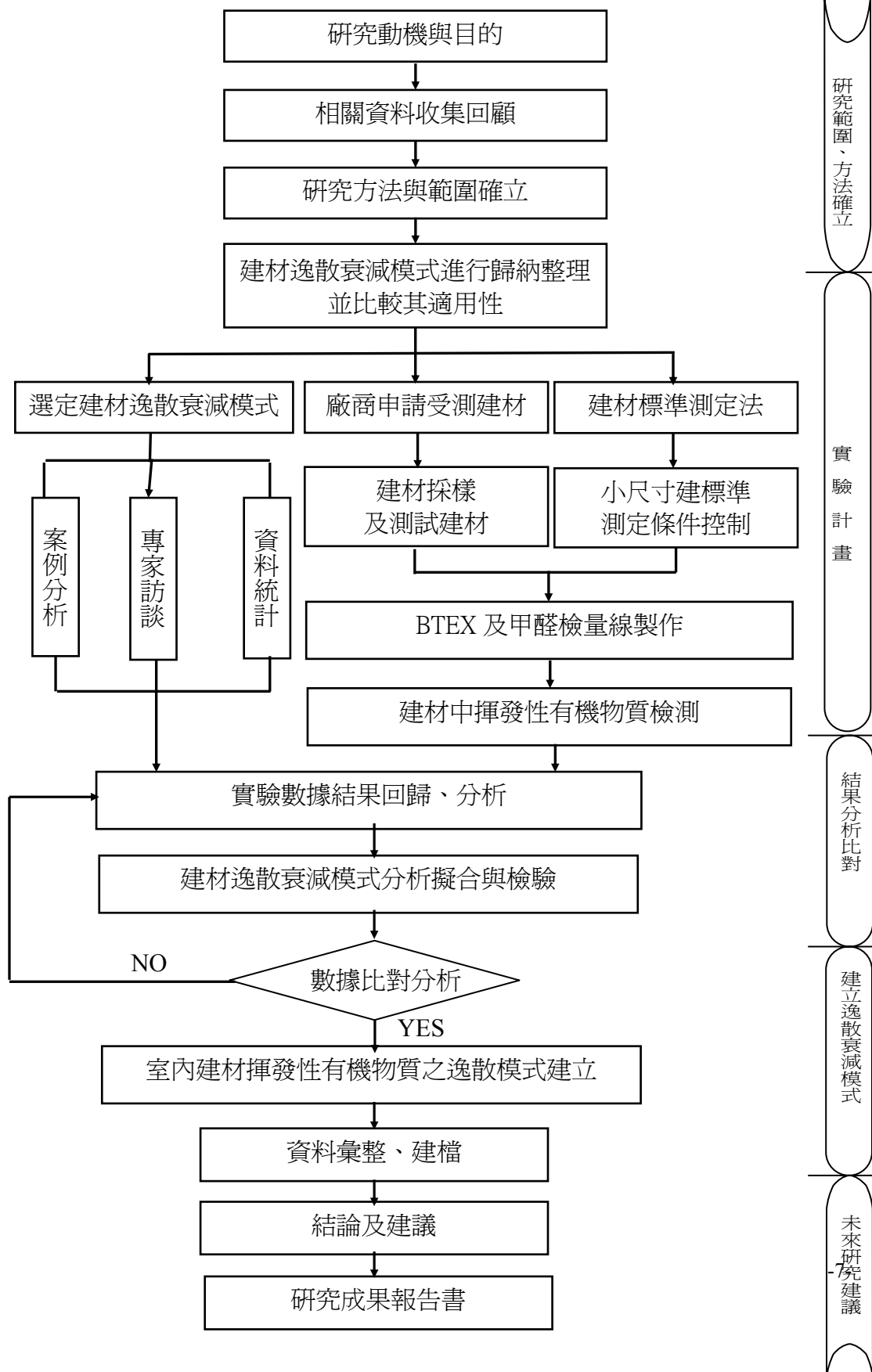
檢測受理廠商申請之健康綠建材、經實驗室分析設備儀器進行定性及量化之分析，實驗結果經分析比對、專家諮詢等，以驗證實驗逸散模擬之適用性。

##### (四) 模擬分析法

藉由廠商申請檢測建材，依環控箱之歷時逸散濃度觀查結果，透過測試單點濃度轉換為歷時逸散濃度，利用「文獻文析法」所歸納之建材逸散衰減模式，進行建材逸散衰減模式分析擬合與檢驗，以確保逸散衰減模式之適用性。

二、研究流程

圖 1-2 研究流程圖



## 第四節 預期研究成果與進度

本年度研究主題為建材有機化合物衰減模式探討，依據建材有機逸散物資料庫之分類方式，及逐年逐步進行檢測建構，配合內政部建築研究所-建材逸散模擬實驗室之完成，以及台灣相關實驗研究與認證制度之同時完備，一方面可銜接「綠建築推動方案」及「綠建材標章認證」之時程，另一方面，則將實驗所得數據轉換為可推算、預估之逸散及衰減模式，在未來結合相關研究領域以制訂室內空氣品質（IAQ）之建材逸散指標基準，作為本土建材國家標準 CNS 與國際認定標準(如 ASTM)等相互認定及接軌之用。

### 一、預期完成之工作項目：

1. 以該年度所內實驗室受理廠商申請健康綠建材檢測之數據，依據「建材揮發性有機化合物資料庫建立」之基礎，進行健康綠建材分項資料庫之建置。
2. 配合本所受理廠商申請檢測建材結果作數據統整及實驗分析。
3. 確立適用之揮發性有機物預測衰減模式以利建材逸散濃度值推估。
4. 以該年度健康綠建材檢測成果與國外建材檢測資料分析比對，作為綠建材推動策略之參考。

### 二、預期之具體成果

確立建材實驗方法，數據資料可供管制與推估之應用。

1. 統整該年度健康綠建材檢測數據，並進行分析比對。
2. 完成該年度健康綠建材檢測資料庫建置。
3. 建立建材揮發性有機物質逸散預測衰減模式。
4. 提供健康綠建材推廣應用之相關策略研擬建議。

預期研究成果進度表，與目前研究完成進度：

表 1-3 預期研究進度表

工作項目	月次											備註
	第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	
文獻回顧	■	■										
彙整健康綠建材相關資訊		■	■	■	■							
完成逸散模式的分析比較			■	■	■	■						
進行檢測數據統計分析		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
進行彙整比較					■							
撰寫期中報告				■	■	■	■					
檢測推廣相關策略研擬建議							■	■	■	■	■	
完成檢測資料庫建置									■	■	■	
完成研究成果報告										■	■	
期中期末報告						◎					◎	
預定進度 (累積數)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	85%	90%	100%	
說明：1 工作項目請視計畫性質及需要自行訂定，預定研究進度以粗線表示其起訖日期。 2 預定研究進度百分比一欄，係為配合追蹤考核作業所設計。請以每一小格粗組線為一分，統計求得本計畫之總分，再將各月份工作項目之累積得分(與之前各月加總)除以總分，即為各月份之預定進度。 3 科技計畫請註明查核點，作為每一季所預定完成工作項目之查核依據。												





## 第二章 建材揮發性有機化合物標準檢測及分析方法

### 第一節 國內外相關綠色建材標章基準

#### 一、國外健康綠建材標章制度

目前國際上相關「健康綠建材標章」認證制度之管制基準，皆以建材之揮發性有機化合物(VOCs)及甲醛(Formaldehyde)逸散濃度(c.)及逸散速率(E.F.)為主要限制項目，主要有「德國藍天使標章」、「德國 GUT 地毯標章」、「德國 GEV-EMICODE」、「芬蘭建材逸散分級」、「美國 GreenGuard」、「美國 CRI 地毯標章」、「日本建材分級」等，皆針對建材揮發性有機物質之化合物含量限制及禁用限制作一整理。

#### (一)德國藍天使

藍天使標章為世界上最早建立、發展至今最為完備的德國建材標章制度。認證產品的種類共計有十大類：，其中與建築材料相關的檢測對象為：1. 清漆；2. 壁紙；3. 木製產品；4. 合板；5. 塗料；6. 接著劑(如表 2-1.1 所示)，並依各自之材料特性設定健康性能之管制規範。

表 2-1 德國藍天使建築材料相關認證項目及管制規範

綠產品		管制規範
建築相關	清漆	RAL-UZ 12a Low-Pollutant Varnishes
	壁紙	RAL-UZ 35b Wallpapers containing another material
	木製產品	RAL-UZ-038 Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products
	合板	RAL-UZ-076 Low-emission Composite Wood Panels
	塗料	RAL-UZ-102 Low-Emission Wall Paints
	接著劑	RAL-UZ113 Low-Emission Floor Covering Adhesives and other installation Materials

1. 低逸散清漆(Low-Pollutant Varnishes)：範圍在於建築室內及室外所使用的清漆及類似清漆塗層處理的材料之基準要求。以標準化之分析方式，解析整體乾燥後之清漆表面之材料物質。

(1)有機化合物含量限制：

■ 甲醛：甲醛總含量不得超過 10 mg/kg。

■ VOCs：含量管制依產品內容主要分為五大類(如表 2-1.2 所示)

表 2-2 德國藍天使標章清漆 VOC 性能分群列表

分 級	產 品 內 容	VOC 含量體積百分比	VOC 含量重量百分比
第一類 (Group I)	防漏材、初階防漏材以及產品內含固體成分者	< 20 %	2 weight-%
第二類 (Group II)	底層用清漆、透明清漆、拼花地板用清漆、地板用漆及清漆、一般防漏用材以及產品中含固體成分者	≥ 20 %	8 weight-%
第三類 (Group III)	木板亮光漆含固體成分者 木板亮光漆含固體成分者	< 30 % ≥ 30 %	8 weight-% 10 weight-%
第四類 (Group IV)	水溶性清漆、白色或有色清漆內含固體成分者	> 40%	10 weight-%
第五類 (Group V)	高固性清漆內含固體成分者	≥ 85 %	15 weight-%

(2)化合物禁用限制(指標污染物)：另行規範。(Annex I to Directive 67/548/EEC、公定有毒危害物質、TRGS 905、MAK-value-List)

2. 壁紙(Wallpapers containing another material)：針對以紙為材料之壁紙，表面覆蓋其他物質(如塑膠)之材料

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：最終製品甲醛逸散量每 100 克乾燥壁紙不得超過 8 毫克。

■ TVOC：VOC 含量 < 100µg/g

3. 木製產品(Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products)：針對室內使用之複合木質板材(塗料及無塗料)

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：測試環境條件下之甲醛濃度 0.05 ppm

■ TVOC：全部的物質必需進行定性與定量，所有經認定之有機物質量大於

1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 者均需進行認定，並列入總揮發性有機物質濃度檢討。

(2)化合物禁用限制(指標污染物)：在木板材及其不得添加防腐劑及其他有機鹵化物。

4. 合板(Low-emission Composite Wood Panels)：此基準適用於成品預備主要於室內使用之木料(例如具表面塗佈之家具、室內門、版、地板材、地面層版、預製拼花地板)

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：在機器施做前或塗佈前，甲醛於 test chamber 之穩態濃度為 0.1ppm。

■ TVOC：a)兩向度之產品或原料(例如具塗面之門、版、地板、預製地板) 250 g/l。

b)供家具或其他三向度表面使用 420 g/l。

表 2-3 板材(兩向度產品)

檢測時間	(24±2h)	(28th±day)
有機化合物Organic compounds Boiling point 50-250°C	-	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
有機化合物Organic compounds Boiling point > 250° C	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CMT Substances 12) 致癌、基因突變、畸 形物質	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

表 2-4 傢俱或其他產品(具三向度表面)

檢測時間	(24±2h)	(28th±day)
有機化合物Organic compounds Boiling point 50-250°C	-	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
有機化合物Organic compounds Boiling point > 250° C	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CMT Substances 12) 致癌、基因突變、畸 形物質	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(2)化合物禁用限制(指標污染物)：另行規範。(Annex I to Directive 67/548/EEC、公定有毒危害物質、TRGS 905、MAK-value-List)。

5.低逸散牆體漆料(Low-Emission Wall Paints)：針對牆體裝修所使用之漆料為標章認證對象，主要性能要求為低 VOC 逸散之性能管制與特定化合物使用限制。

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：游離甲醛低於 10ppm

■ TVOC 不得超過 700ppm。

(2)化合物禁用限制(指標污染物)：另行規範。(Annex I to Directive 67/548/EEC、公定有毒危害物質、TRGS 905、MAK-value-List)。

6.低逸散地板用接著劑(Low-Emission Floor Covering Adhesives and other installation Materials)：

在室內環境地板材的安裝，過去經常以接著劑作大面積的塗佈，因此就環境及健康的理由而言，每樣產品都應是最低逸散量。接著劑檢測範圍是依據 TRGS 610 例如：乳液狀的接著劑是依據 DIN EN 923(1998-05)，機動型、固定材料用之接著劑及無溶劑基礎塗裝用接著劑也是依據 TRGS 610；未來所提供檢測之接著劑應視同把材料安裝在室內環境。地板用及安裝其它材料用之接著劑範圍，還包括：

1. 壁紙用漿糊      2. 瓦、瓷磚、地磚用接著劑

3. 填縫劑            4. 表面裝修用接著劑

(1)化合物含量限制：

a. 揮發性和半揮發性有機化合物(室內空氣品質)產品必須不超過下述的逸散量

b. 甲醛和乙醛：甲醛和乙醛 3 天內在環控箱所測得總逸散量不能超過 0.05ppm。

c. 防腐劑：不能含有任何可能破壞生物的物质。

表 2-5 藍天使標章對揮發性和半揮發性有機化合物檢測基準

Substance	3rd Day	Final Value (28th Day)
Total organic compounds within the retention range C6 – C16 (TVOC)	$\leq 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Total organic compounds within the retention range > C16 – C22 (TSVOC)	-	$\leq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
C-substances	$\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ total	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per single value
Total VOC without LCI		$\leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
R-value5	-	$\leq 1$

資料來源：<http://www.blauer-engel.de/>

## (二)德國 GuT 地毯標章

採生命週期評估，自願性質，為產業主導之單一(地毯)建材標章。歐洲地毯製造商及相關上下游產業(如化工產業、織品業、工會等)組織並建立之地毯產品標章，目標為在歐盟法律之前的進階性基準。

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：對於紡織品之認定值需小於  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

■ TVOC： $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2)化合物禁用限制(指標污染物)： 致癌物、包含致癌物的含氮染料、高揮發性的氟氯碳化物、染劑或助染劑不得含以下重金屬：鉛、鎘、汞、鉻 6。

## (三)德國 GEV-EMICODE

由德國主要之黏著劑製造商「地板裝修材逸散控制協會 - GEV」(Gemeinschaft Emissions-kontrollierte Verlegewerkstoffe e.V.)建立的建材分級制度 GEV-EMICODE，主要針對地板材料作認證，認證對象如黏著劑、填充材、表面材、支撐材等，藉由檢測 VOC 逸散與臭氣逸散將地板材分為 EMICODE EC1、EMICODE EC2、EMICODE E3 三個等級，以下分別介紹：

(1) 化合物含量限制：

■ TVOC：材料安裝完成後第 10 天(黏著劑安裝完成後 72 小時)，持續取樣空氣樣品完整 2 小時全部的揮發性有機物質集中後以合成值認定，惟揮發性有機物質超過 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 者需獨立認定。如表 2-1.5 所示

表 2-6 GEV-EMICODE 分級

CODE	Primers	Levelling Compounds	Adhesives
EMICODE EC 1	低於 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	低於 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	低於 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EMICODE EC 2	100- 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 - 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 - 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EMICODE EC 3	超過 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超過 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超過 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(2) 化合物禁用限制(指標污染物)：安裝完成後 24 小時，持續取樣空氣樣品完整 2 小時，化合物為 C1 及 C2 類或疑似 C3 類<sup>2</sup>之致癌物質在生產過程中禁止使用。部分化學物質可能是在安裝技術過程中無法避免的，以測試的方式來建立這些個別化合物的極限基準值。

C 1 substances: below 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (limit of detection)

C 2 substances: below 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C 3 substances: below 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### (四) 芬蘭建材逸散分級

芬蘭之「建材逸散分級」的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。

建材商須將建材送到獨立的實驗室測試，必須通過此制度的認證，才能成為可使用的健康建材，此制度將建材分為 M1、M2、M3 三個等級，M1 代表品質與逸散情形都最佳，M3 是三個等級中逸散量最高的等級。分級類別的建材

<sup>2</sup> 德國 GEV- Specifications and Classification Criteria  
Carcinogens (C1, eg. benzene) are classified in cancer-causing materials  
(C2, eg. acrylonitrile), materials that indicate cancer-causing properties in animal experimentation and materials  
(C3, eg. formaldehyde) suspected of having a cancer-causing effect.

數量一直穩定成長，截至 2002 年五月為止，已通過分級的建材已達 500 種以上，涵蓋範圍包括：灰泥或瓦類產品、抹灰打底、油灰、地板、油漆和顏料、黏著物、建物木板、礦質的羊毛、填充物等。

(1) 化合物含量限制：

- 甲醛、TVOC：檢測所含甲苯類化合物(介於 C6 to C16 間)反應的量值總合  
 」若任何其他化合物被發現在此範圍之外，都需被定量與報告。

表 2-7 芬蘭建材逸散分級

標準	M1-第一等	M2-第二等	M3-第三等
TVOC	< 0.2mg/m <sup>2</sup> h	< 0.4mg/m <sup>2</sup> h	> 0.4mg/m <sup>2</sup> h
HCHO	< 0.05mg/m <sup>2</sup> h	< 0.125mg/m <sup>2</sup> h	> 0.125mg/m <sup>2</sup> h

(2) 化合物禁用限制(指標污染物)：致癌物質(CATE 1 of IARC)之逸散量需低於 0.005 mg/m<sup>2</sup>h。

### (五) 美國 GREENGUARD

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。目標為藉由鼓勵或幫助製造者對產更安全的產品研發、製造與販售增進公共健康與生活品質。管制對項包括：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，依產品之特性分別針對甲醛、VOCs、臭氧、一氧化碳、氮氧化物、二氧化碳及呼吸性粉塵進行認證。

(1) 化合物含量限制：一般的測試時間是 96 小時，而以第 4、8、24、48、72、96 作為量測點。

■ 甲醛：0.05 ppm

■ TVOC：0.50 mg/m<sup>3</sup>

(2) 化合物禁用限制(指標污染物)：需將 NTP 及 IARC 中所規範之致癌物與揮發性化合物表列。



## (六)美國 CRI 地毯標章

為了確認地毯產品確實為低 VOC 產品，CRI 建立一套標章計畫。CRI 室內空氣品質地毯測試，標於地毯上綠色及白色標誌表示其已經過實驗室測試及符合低散逸的標準。

針對健康性(逸散量)評估，自願性質，為產業主導之單一(地毯)建材標章。美國地毯業協會，由 94 %之美國地毯製造商、原料供應者和相關產業組成。預期待有更多相關業種，如盤商、零售商及安裝者加入。

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：0.05 mg/m<sup>2</sup>·hr

■ TVOC：0.50 mg/m<sup>2</sup>·hr

## (七)日本建材表示制度·空氣環境性能表示

針對建築材料中之合板、構造用板、中密度纖維板 MDF、粒片板 Particle Board 等建材，可由組成之構造材料以板狀試體，以乾燥容器法進行之甲醛污染物之評估。

(1)化合物含量限制：

■ 甲醛：分為三個等級，如表 2-1.7 所示。

表 2-8 JAS、JIS 規格依真空乾燥法測量甲醛揮發量等級

記号	平均	最大
F☆☆☆☆	0.3 mg/L 以下	0.4 mg/L 以下
F☆☆☆	0.5 mg/L 以下	0.7 mg/L 以下
F☆☆	1.5 mg/L 以下	2.1 mg/L 以下

## (八)日本建築基準法

2002 年公佈建築基準法修正案，因應居室的種類及換氣回數，對使用在室內修上會逸散甲醛的建材進行面積限制，未來對於新建造之建築物，所使用之建築材料(包括；合板、木製地板、結構用平板、集成材、單板積層材、壓熱合成木材、粒片板、其他木質建材、尿素樹脂板、壁紙、接著劑、保溫材、緩衝材、斷熱材、塗料、裝餘塗材等項目)皆需經過甲醛逸散量認定，方能於建築物中使用，此管制措施預計於 2003 年 7 月施行。

(1) 化合物含量限制：

■ 甲醛：小形環控箱之測試，捕集間隔以試驗開始後第 1 天, 第 3 天, 第 7 天, 第 14±1 天及第 28±2 天進行採樣，然 28 日前材料已達平衡狀態時，該值為發散量的測定值，如表 2-1.7 所示。

■ TVOC：2001 年 4 月日本厚生勞動省針對室內環境濃度之 VOC 建議 8 項化學物質總量之評估值，以健康之影響擬定各化合物質之濃度值，如表 2-1.8 所示。

(2) 化合物禁用限制(指標污染物)：禁止在有居室的建築物內用添陶斯松 (chlorpyrifos, 防蟲劑的一種) 的建材。

表 2-9 日本建築基準法建材分級

2003 日本建築基準法 (甲醛逸散速率)	公告管制之建築材料		材料使用面積 $N_2S_2 + N_3S_3 \leq A$		住宅品確法表示	室內使用限制	
	名稱	對應規格		ACH			
$5 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ 以下		JIS、JAS 之 F☆☆☆☆		ACH	等級 3	無限制	
$5 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ ~ $20 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$	第三種甲醛逸散建築材料	JIS、JAS 之 F☆☆☆	住宅	1.2	0.7 以上	等級 2	使面積限制
			N <sub>2</sub>	2.8	0.5~0.7		
			非住宅	0.88	0.7 以上		
				1.4	0.5~0.7		
			N <sub>2</sub>	3.0	0.3~0.5		
$20 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ ~ $120 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$	第二種甲醛逸散建築材料	JIS、JAS 之 F☆☆	住宅	0.2	0.7 以上	等級 1	使面積限制
			N <sub>3</sub>	0.5	0.5~0.7		
			非住宅	0.15	0.7 以上		
				0.25	0.5~0.7		
			N <sub>3</sub>	0.5	0.3~0.5		
$120 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ 以上	第一種甲醛逸散建築材料	JIS、JAS 之舊 E <sub>2</sub> 、FC <sub>2</sub>	住宅換氣率 0.5 以上 非住宅換氣率 0.3 以上		等級 無	禁用	

表 2-10 日本厚生勞動省 VOC 化學物質管制建議表

化學物質	室內濃度標準值	
	濃度標準值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	空氣中之濃度
甲醛	100	0.08ppm
甲苯	260	0.07ppm
二甲苯	870	0.20ppm
對二氯苯	240	0.04ppm
乙苯	3800	0.88ppm
苯乙烯	220	0.05ppm
陶斯松	1(幼兒 0.1)	0.07ppb(0.007ppb)
肽酸二丁酯	220	0.02ppm
十四烷	330	0.04ppm
2 乙基己烷基二丁酯	120	7.6ppb
有機磷殺蟲劑	0.29	0.02ppb
乙醛	48	0.03ppm
丁基滅必蟲	33	3.8ppb

## 二、國內健康綠建材標章制度

### (一) 中國國家標準(CNS)

經濟部標準檢驗局對於國內建築相關材料之游離甲醛釋出量進行管制，主要規範對象包括粒片版、纖維版、合板類、地板類、集成材、壁紙等建材，將建材構造材料組成板狀試體，以乾躁容器法進行之游離甲醛釋出量試驗，運用甲醛溶於水之特性，使蒸餾水吸收釋出之游離甲醛以作為試料溶液進行甲醛之定量試驗。惟對於建材其他項目揮發性有機物質目前暫無相關規範管制。

#### (1) 化合物含量限制：

■ 甲醛：將建材游離甲醛濃度分為三級，如表 2-1.9。

■ 合板類建材逸散游離甲醛濃度分為三級：

a.E0:0.5mg/L 以下。

b.E1:1.5mg/L 以下。

c.E2:5.0mg/L 以下。

■ 地板類建材逸散游離甲醛濃度分三級：

- a.平均值:F1:0.5mg/L 以下。  
F2:5mg/L 以下。  
F3:10mg/L 以下。
- b.最大值：F1:0.7mg/L 以下。  
F2:7mg/L 以下。  
F3:12mg/L 以下。

■集成材類建材逸散游離甲醛濃度分三級：

- a.平均值 FC0:0.5mg/L 以下。  
FC1:1.5mg/L 以下。  
FC2:3.0mg/L 以下。
- b.最大值：FC0:0.7mg/L 以下。  
FC1:2.1mg/L 以下。  
FC2:4.2mg/L 以下。

表 2-11 中國國家標準 CNS 建築材料相關認證項目及管制規範

產品	管制規範	分級
合板類	CNS2215 粒片版	分三級(Eo,E1,E2)
	CNS9909 中密度纖維版	分三級(Eo,E1,E2)
地板類	CNS2871 方塊地板及鑲嵌地板	分三級(F1,F2,F3)
	CNS8058 特殊合板	分三級(F1,F2,F3)
	CNS11341 板條地板	分三級(F1,F2,F3)
	CNS11342 複合木質地板	分三級(F1,F2,F3)
集成材	CNS11029 裝修用集成材	分三級(FC0,FC1,FC2)
	CNS11030 化粧貼面裝修用集成材	分三級(FC0,FC1,FC2)
	CNS11031 結構用集成材	分三級(FC0,FC1,FC2)
	CNS11032 化粧貼面結構用集成柱	分三級(FC0,FC1,FC2)
	CNS11818 單板層積材	分三級(FC0,FC1,FC2)
	CNS14646 結構用單板層積材	分三級(FC0,FC1,FC2)
	CNS14647 結構用木質板	分三級(FC0,FC1,FC2)
壁紙	CNS11196 壁紙施工用澱粉系黏著劑	5mg/L 以下
	CNS11491 壁紙	2mg/L 以下

(二)健康綠建材標章制度

「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，以限制室內空氣中揮發性有機物質總質量濃度。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，依國人裝修習慣，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率」( $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ )來評定建築材料有機逸散物之逸散效率。目前化合物限制主要以揮發性有機化合物逸散速率及甲醛逸散速率兩種指標來評定，確保健康綠建材的低逸散特性。

圖 2-1 健康綠建材標章



依據我國環保署提供之室內甲醛容許濃度值為 0.1ppm；而 TVOC 濃度值方面，依據世界衛生組織 WHO 提供之建議值  $0.3 \text{ mg}/\text{m}^3$  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是以逸散速率表示，所以依 HCHO : 0.1ppm、TVOC :  $0.3 \text{ mg}/\text{m}^3$  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，如表 2-1-10 所示。

表 2-12 健康綠建材評定基準表

一、甲醛 (HCHO)		
材料類別	性能水準(逸散效率)	說明
木質板類、塗料類	$< 0.08 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$	建材樣本置於環控箱中試驗建材逸散量，量測甲醛濃度達穩定狀態時之逸散率。
二、總揮發性有機物質 (TVOC)		
材料類別	性能水準(逸散效率)	說明
木質板類、塗料類	$< 0.19 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$	建材樣本置於環控箱中試驗逸散量，量測總揮發性有機物質(TVOC)濃度達穩定狀態時之逸散率。
測試機構：經綠建材審查委員會認可之實驗室		
<b>注意事項：</b>		
1. 測試方法依據內政部建研所標準測試法，計劃編號 MOIS901014，測試時間達 48 小時或已達到評定基準值 (甲醛 $< 0.08 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ，總揮發性有機物質 $< 0.19 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ) 者即可停止測試。		
2. 總揮發性有機物質化合物評定：苯、甲苯、對二甲苯、間二甲苯、鄰二甲苯、乙苯。		
<b>【文件審查】</b> 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。		

## 第二節 建材揮發性有機化合物標準檢測方法

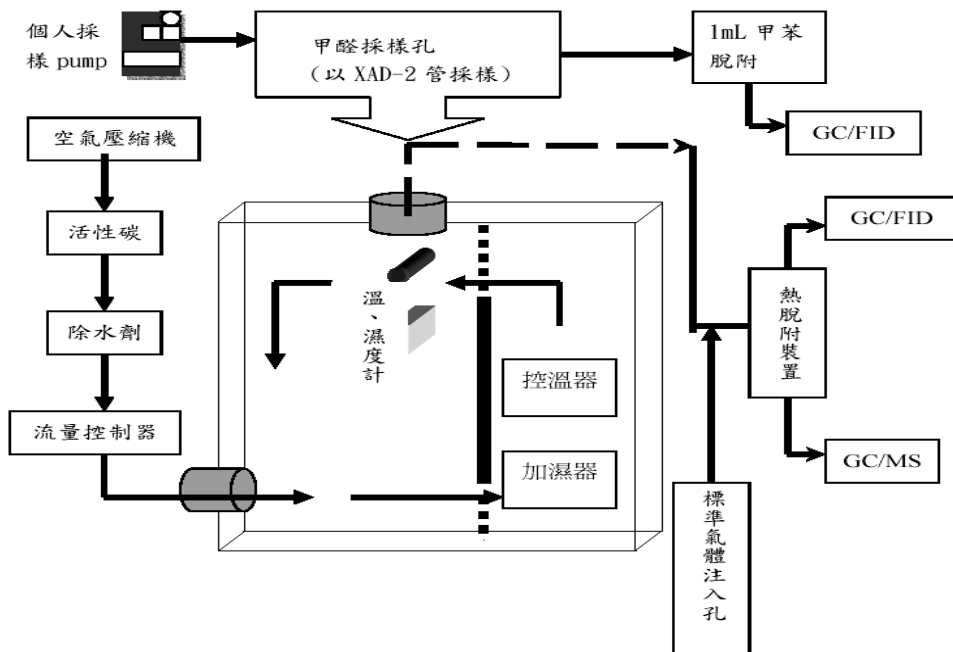
目前內政部建築研究所採用之揮發性有機物質標準測試方法乃參考 ASTM (American Society for Testing and Material) D5116-97 所規範之小型環控箱測試法及內政部建築研究所標準試驗方法(計畫編號 MOIS901014)進行建材揮發性有機物質逸散模擬試驗，其試驗原理及方法分述如下：

### (一)、試驗原理：

本測試系統包括下列四大部分，如圖 2-2.1 分別是：

1. 小型環境控制箱 (Small scale Environmental Chamber)
2. 清淨空氣產生系統 (Clean Air Generation System)
3. 環境監測及控制系統 (Monitoring and Control System)
4. 即時採樣與分析系統 (Real-time Sampling and Analyzing System)

圖 2-2 小型環控箱測試原理



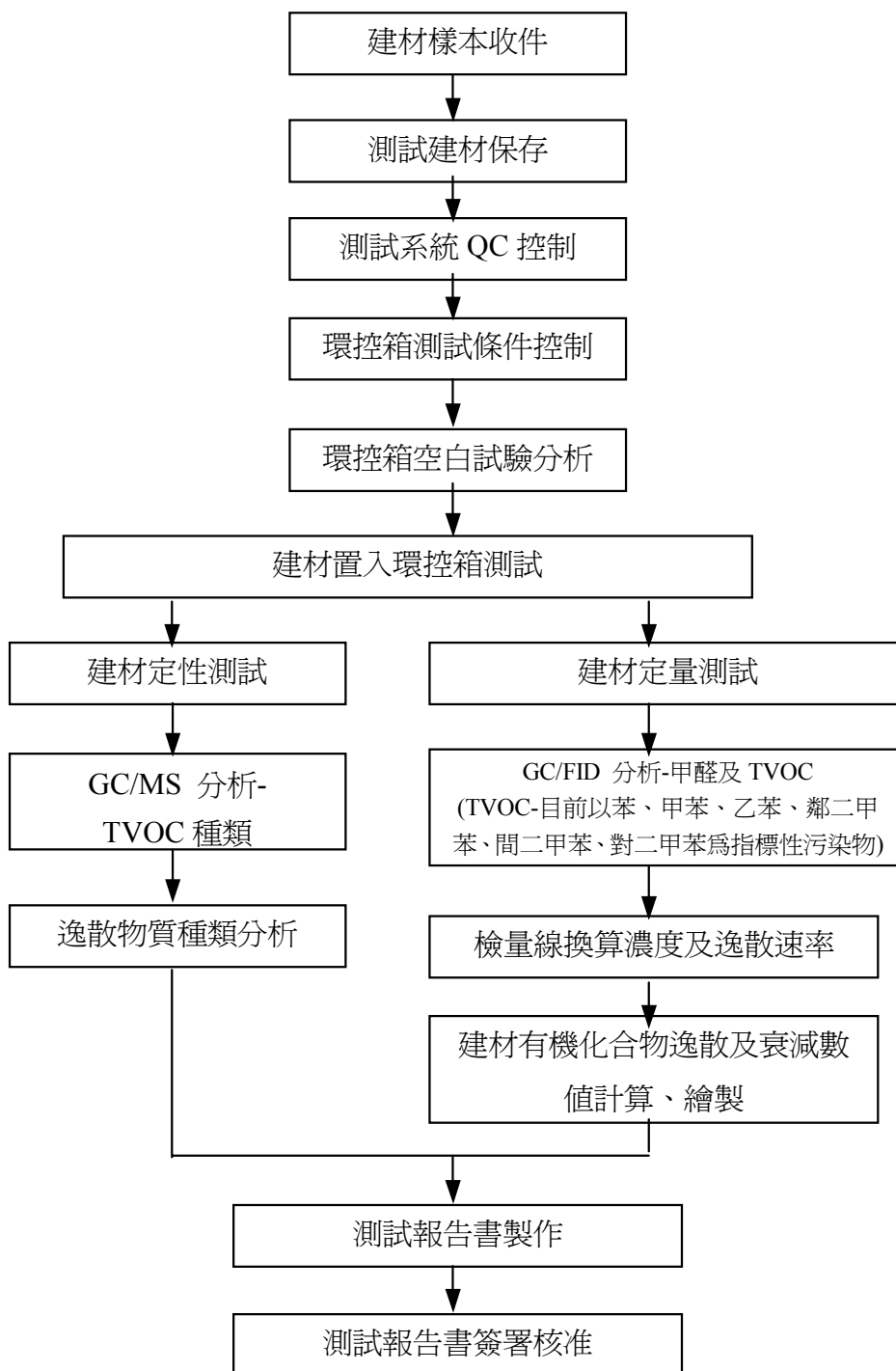
## (二)、試驗方法：

依據內政部建築研究所標準測試方法（計畫編號 MOIS901014），主要針對小尺寸建材甲醛及揮發性有機物質試驗，測試方法如下：

1. 設定環境控制箱之環境條件在：溫度 25°C，溼度：50%，換氣率：0.5 h<sup>-1</sup>
2. 空白實驗：在進行建材樣本分析前，須進行環境控制箱內部之空白分析，其單一揮發性有機物質濃度小於 2 μg/m<sup>3</sup>，總揮發性有機物質濃度小於 10 μg/m<sup>3</sup>。
3. 空白實驗分析完成後，將測試建材放入環境控制箱內部，建材中所含的揮發性有機物質會於環控箱內部慢慢逸散，利用環控箱內部循環系統，使揮發性有機物質能於環控箱內部充分混合。
4. 定性分析：建材置入環控箱後，進行採樣，採樣時間為一小時，經熱脫附裝置捕集後，以 GC/MS 進行 TVOC 定性分析。
5. 檢量線建立：配製不同濃度之標準品，取定量於標準氣體注入口處注入至熱脫附裝置，特定化學物質進入 GC/FID 進行定量之分析。標準品配製之絕對量介於 5-3000 ng，以層析圖之訊號值與其絕對量（ng）製作檢量線，檢量線相關係數須達到 0.995 以上。
6. 定量分析：建材之 TVOC 逸散率會隨時間而呈現衰減現象，因此採樣時間及頻率也須配合其逸散情形做規劃，測試時間最少為 48 小時；甲醛試驗：前 24 小時為每 2 小時採樣一次，測試 24 小時至 48 小時為每 4 小時採樣一次。TVOC 試驗：前 24 小時為每 1 小時採樣一次，測試 24 小時至 48 小時為每 2 小時採樣一次。
7. 連續監測至環控箱內部有機物質以達到基準值以下 (TVOC-0.19 mg/m<sup>2</sup>hr)，或呈現穩定逸散率(穩定時以第 48 小時逸散率或不穩定時以第 72 小時逸散率)即可。

(三)、試驗流程：

圖 2-3 健康綠建材試驗標準作業流程





### (三)、試驗方法品質管制：

- 1.使用本方法的环境控制箱須於分析前進行空白分析，以防杜實驗室所引起的污染。
- 2.GC/MS 在使用前須以 FC-43 進行調機，必須符合規定，才能進行定性分析。
- 3.每次分析完成後，須利用潔淨空氣以三倍環控箱內部體積進行置換，並進行空白分析，以避免上次分析過程中之有機物質殘留於環控箱內或殘留於管線中。
- 4.實驗室須保持執行記錄來確認數據品質，隨後的查核工作必須與已建立之執行標準配合，以決定檢測結果是否在方法所要求的精密度及準確度範圍之內。
- 5.標準氣體配製前，須以零級空氣或氮氣沖洗採樣袋，沖洗完成後並以零級空氣或氮氣充滿採樣袋，進行採樣袋空白分析，以避免有機物質殘留，而造成偏差。
- 6.每一片建材分析前、應執行檢量線查核(QC)，以確定檢量線之適用性。
- 7.品管樣品：以自行配製與檢量線標準品不同來源之標準溶液，適量於標準氣體注入孔與以注入，進行分析，計算其回收率，品管樣品的回收率可作為實驗室分析能力的依據。
- 8.使用本方法檢測揮發性有機化合物，品管樣品的回收率必須在 15% 的範圍內，精密度必須控制在 15% 以內。
- 9.執行分析時，須注射每日校正標準品來評估分析系統是否正常運作，包括波峰是否正常、感應是否與先前校正者符合，詳細檢查層析圖譜可判斷分離管柱是否仍能使用，如果改變系統（如更換分離管柱），則須重新校正系統。

### (四)、精密度與準確度：

- 1.檢量線的線性係數（ $R^2$  值）不得小於 0.995。
- 2.準確度：標準溶液濃度的配製值和量測值的平均相對誤差（relative error），需小於 15%。

$$\text{相對誤差} = (|\text{量測濃度} - \text{配製濃度}| / \text{配製濃度}) \times 100\%$$

3. 精密度：檢量線濃度最低點連續測定七次，求其變異係數，其值不可超過 15%。

$$\text{變異係數 } RSD(\%) = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

$\bar{X}$ ：量測七次所得之平均濃度值。

S.D：分析七次所求之平均標準偏差。

4. 方法偵測極限 (method detection limit, MDL)：定義為一包含待測物的樣品基質中，99% 的信賴度極限(confidence limit)內，可偵測到待測物的最低且大於零的濃度。方法偵測極限(MDL)主要是參考環檢所公告之規範，配製檢量線最低點之濃度，進行重複 7 次測定，計算重覆測試的變異數( $S^2$ )和標準偏差(S)如下：

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2}{n} \right]$$

$$S = (S^2)^{1/2}$$

其中， $X_i$ ： $i=1$  到  $n$ ，第  $i$  個樣品經過完整的分析步驟後，最後的量測結果。 $\Sigma$  表示  $i = 1$  到  $n$ ，所有  $X$  值的和。

MDL 的計算如下：

$$MDL = 3S$$

方法偵測極限之確認：

以計算得到的 MDL 濃度添加至樣品基質內，重覆進行 7 次測試，利用最近一次 MDL 重覆測試之變異數 ( $S_2$ ) 值及前次 MDL 重覆測試之  $S_2$  值，計算 F 比例。F 比例之計算是將較大之  $S_2$  值作為分子，稱為  $S_{A2}$ ；另一個  $S_2$

作為分母，稱為  $S_B^2$ ，先計算 F 比例再與 3.05 做比較，若  $S_A^2/S_B^2 < 3.05$ ，利用下述公式計算共同的標準偏差(Spooled standard deviation,  $S_{pooled}$ )：

$$S_{pooled} = \left[ \frac{6S_A^2 + 6S_B^2}{12} \right]^{1/2}$$

若  $S_A^2/S_B^2 > 3.05$ ，重新添加最近計算得到之待測物 MDL 濃度。若樣品在添加最近之 MDL 濃度後仍不能夠定性，則出具報告之 MDL 濃度應介於此次與前次計算得到的 MDL 濃度之間，且此濃度可用於定性。

計算得到之  $S_{pooled}$  值，依下述公式計算最後的 MDL 值：

$$MDL = 2.681 \times (S_{pooled})$$

### 第三節 建材揮發性有機化合物標準分析方法

小型環控箱的實驗數據分析(Chamber model)計算逸散因子：

根據環控箱測試結果，可以得到建材逸散出揮發性有機物濃度-時間的數據。在描述建材的逸散上，通常會討論二個計術名詞，即逸散因子(Emission Factor)及逸散率(Emission Rate)，用以描述室內材料的逸散率。

$$ER=A(EF) \quad (\text{式 2-1})$$

ER=逸散率，mg/hr

A=來源面積，m<sup>2</sup>

EF=逸散因子，mg/m<sup>2</sup>h

由上面的定義逸散率(ER)可以使用在面積逸散源；逸散因子(EF)僅能使用於描述面積逸散源。逸散因子的計算方法如下所述：

**(1)個別濃度數據點直接計算逸散因子：**

假如將逸散速率(Emission Rate)視為「定值」，且不考慮時間變化關係，環控箱達到穩定狀態(Steady State)則逸散因子(EF)可以單一數據，藉下式計算：

$$EF = C_s (N / L) \quad (\text{式 2-2})$$

EF：逸散因子 (Emission Factor)，mg m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>

C<sub>s</sub>：測試箱穩定狀態之濃度，mg/m<sup>3</sup>

N：換氣率，h<sup>-1</sup>

L：負荷率，m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

注意：若逸散速率不是定值，同時環控箱未達穩定狀態，以此種方法計算，將產生顯著誤差。

**(2)時間-濃度關係數據直接計算逸散因子：**

單點數據必須有 10 點以上，同時數據變化相當平滑，則依下式來計算隨「時間」改變之逸散因子：

$$EF(t_i) = \left( \frac{\Delta C_i}{\Delta t_i} + NC_i \right) / L \quad (\text{式 2-3})$$

$$\frac{\Delta C_i}{\Delta t_i} = [(C_i - C_{i-1}) / (t_i - t_{i-1}) + (C_{i+1} - C_i) / (t_{i+1} - t_i)] / 2 \quad (\text{式 2-4})$$

EF(t<sub>i</sub>)：時間 t<sub>i</sub> 之逸散因子 (Emission Factor)，mg m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>

C<sub>i</sub>：t 時間之環控箱濃度，mg/m<sup>3</sup>

ΔC<sub>i</sub>/Δt<sub>i</sub>：時間 t<sub>i</sub>，時間-濃度曲線斜率，可依 (式 2-4) 求得

此種方法應用較(1)個別濃度數據點直接計算逸散因子來得並普遍，由於不需要逸散速率為定值及穩定狀態之假設條件。另外用此方法計算多了兩項優點：

- a. 計算所得可以用來驗證所選擇的逸散衰減模式。
- b. 可進一步分析選擇適合的逸散衰減模式。

### 第三章 歷年小尺寸建材 VOCs 試驗結果彙整

內政部建築研究所於 2004 年 7 月 31 日公告，綠建材標章正式開始接受申請；初期受理「木質板類建材」及「塗料類建材」，目前已有一健康綠建材標章通過認證，並有多件建材申請檢測中。就研究成果方面，目前已完成九十一年度「塗料類」、九十二年度「地板類」、九十三年度「接著劑類」等建材揮發性有機化合物資料庫建立，本年度以「建材有機化合物預測衰減模式及推動策略研擬」之進階性研究，作為落實健康綠建材檢測與推廣綠建材標章之參考依據。

因此將過去小尺寸建材逸散模擬實驗室檢測相關試驗數據作一彙整，分類方式是依據 90 年度內政部建研所研究計畫案「室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準方法及程序之研究」依國內室內裝修位置及特性之建材分類方式進行統計；為方便逸散模式分析則以乾式、溼式及乾+溼式建材作區分，分別對總揮發性有機化合物(TVOC)及甲醛(HCHO)進行分析。統計結果就總揮發性有機化合物(TVOC)共有 16 件、甲醛(HCHO)共有 13 件。以乾溼式建材作區分，乾式建材 18 件、溼式建材 6 件及乾+溼式建材 5 件，樣本數全部共有 29 件。以下就過去累積的試驗數據進行定性及定量的分析比對。

資料來源主要有歷年來研究案試驗數據<sup>3, 4, 5</sup>及實驗室相關研究測試<sup>6, 7, 8, 9</sup>及健康綠建材測驗等為主。

<sup>3</sup>江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—接著劑類建材」，內政部建築研究所，2003

<sup>4</sup>江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—地板類建材」，內政部建築研究所，2003

<sup>5</sup>江哲銘、李俊璋，「塗料類建材有機逸散物資料庫之建立」，內政部建築研究所，2002

<sup>6</sup>陳丁于，「台灣地區室內環境因子對建材揮發性有機物質逸散行為影響之研究-以清漆為例」，成大建研所碩論，2002

<sup>7</sup>陳逸青，「建材揮發性有機化合物逸散特性與預測式建立之研究-以塗料類建材」，成大建研所碩論，2003

<sup>8</sup>陳振誠，「台灣本土氣候下換氣率影響建材有機物質逸散特性之研究-以合板及清漆為例」，成大建研所碩論，2004

<sup>9</sup>林君穎，「環境因子對室內建材 VOCs 及 Formaldehyde 逸散率之影響研究」，成大環境醫學研究所碩論，2004

表 3-1 室內裝修建材分類試驗統計

乾/溼 建材	材料部位分類	主要建材內容	健康綠建材 試驗		相關研究 測試		合計
			甲醛	TVOC	甲醛	TVOC	
乾式	第一類 地板類	地毯			2	1	<b>18</b>
		塑膠地磚				1	
		木質地板	1	1	4		
		架高地板					
乾式	第二類 牆壁類	夾板			1		
		纖維板	1	1			
		石膏板					
		合板	1	1	2	1	
		壁紙					
		防音材					
乾式	第三類 天花板類	礦纖天花板					
		玻纖天花板					
		石膏天花板					
溼式	第四類 填縫劑與油灰類	矽利康					
溼式	第五類 塗料類	環氧樹脂					
		水性	1	1		1	
溼式	第六類 接著(合)劑	油性				1	
		水性					
乾+溼	第六類 接著(合)劑	溶劑型				2	
		複層建材(水性)				1	
		複層建材(溶劑型)				4	
乾式	第七類 門窗類	門窗					
乾式	第八類 傢具類	衣櫥					
		櫃檯成品					
		沙發					
	第九類其他材料	塑膠製品					
合計			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>29</b>

## 第一節 小尺寸建材之種類及特性

以下分別就小型環控箱歷年進行試驗之小尺建材為主，分別就「牆壁及地板類」、「塗料類」、「接著劑類」建材之種類及特性作一概述。

### 一、塗料類建材之種類及特性：

塗料類建材主要之種類分為水系與溶劑系兩種，水系塗料顧名思義即為以清水作為稀釋劑的塗料稱之；而溶劑系塗料係指以有機溶劑作為稀釋劑的塗料，如表 3-1.1 所示。

一般而言，水性塗料以水性水泥漆及乳化塑膠漆為主，該類漆種所逸散之揮發性有機化合物較有限；而溶劑型塗料為符合各種不同的功能需求，在製造或施工的過程中，皆使用了大量的有機溶劑作為稀釋劑註，導致在塗裝過程中排放出大量的揮發性有機化合物，對現場施工人員的健康造成威脅。

表 3-2 建材塗料的種類及特性

種 類	用 途 及 適 用 部 分	特 性	稀釋劑
調 合 漆	門窗、欄杆、鐵架等鐵製品或木製品	油性、不易施作、不易剝落	松香水
乳 膠 漆	一般住家之室內水泥、木製壁材等	便宜、易剝落	清水
水 性 水 泥 漆	住宅室內之水泥底材	易塗刷、可水洗	清水
油 性 水 泥 漆	室內外壁面、樑柱、浴室等	不易變色、脫落、可用水洗	二甲苯
凡 立 水	適合木製地板或其他木製品專用透明漆	塗擦使器物光亮	
木 器 漆	木製家具、衣櫥、壁櫥、桌椅、床櫃	木器著色	香蕉水
紅 丹 底 漆	鐵製品之防鏽底漆	防鏽	松香水
烤 漆	鐵製品、木製家具、桌椅、櫥櫃	良好物性、化性、表面性質	香蕉水
補 土	木製家具、鐵製品	平整	清水

塗料是屬於快速逸散的揮發性建築材料，但其中的揮發性有機化合物的逸散行為，依然會在塗料表面形成“指觸乾燥”狀態後，因為被包覆於表面塗膜內，而形成緩慢而長期的逸散污染，是以仍然不可忽視塗料類建材對於長期室內空氣品質的影響。



依據九十一年度「建材有機逸散物資料庫之建立-塗料類建材」之研究成果得知，塗料中所釋出的化學物質主要是有機溶劑，除了容易在狹窄密閉的空間中因大量吸入而造成急性中毒外，亦經常因使用者的忽略而造成慢性中毒，此種慢性中毒是在長期低濃度的 VOCs 暴露下，而引起各種病變，如呼吸道、造血機能、中樞神經、末梢神經病變，肝、腎等器官病變等，其中更有許多化合物已被 IARC (International Agency for Research on Cancer；國際癌症研究署) 證實為致癌物質，而其他化合物即使並非毒性物質，但仍足以對過敏性體質者造成相當程度之影響，因此室內建材所造成之 VOCs 污染，著實對室內使用人員的健康帶來極大的威脅。

圖 3-1 塗料類建材



## 二、地板類建材之種類及特性：

地板類建材主要可分為木質地板、高架地板（合板、纖維板、粒片板）、聚乙烯 (PVC)地磚、合成纖維地毯、地板覆蓋物等項目，根據地板之材料、製程及施工方式，個別探討其特性：

### (一)木質地板

國內之現有木質地板市場，以實木地板為主要裝修建材，其中又以企口實木地板運用最廣，企口實木地板在使用時，使用最多的尺寸為長 1~4 台尺×寬 3 台寸×厚 5.6 台分(30~120cm×9cm×1.5cm、1.8cm)，而銘木地板的使用主要是以長 180cm× 寬 30cm×厚 1.2 cm 為最多，其常用尺寸如下：

1. 實木地板—30×6×1.5cm、60×9×1.5cm、90×9×1.5cm、120×9×1.5cm 等。
2. 銘木地板—90×30×1.2cm、150×30×1.2cm、180×30×1.2cm、210×18×1.2cm 等。

圖 3-2 木質地板類建材



## (二) 塑膠地磚

塑膠地磚分為透心地磚與不透心地磚;透心地磚優點是表裡一致,即使磨損表面也不會使內部花紋去除,因透心材質表面花色變化較少,較單調,但透心地磚耐磨性高,所以鋪設施工需另外上膠貼合地面,以烯性地磚膠合劑,塗佈一層,其塗佈量因地板質材之不同而異。通常為每平方公尺 0.09~0.12kg。烯性地磚膠合劑之塗佈,須在地磚鋪貼前 1~2 日施行。其常用規格分為:6mm×12"×12"、4mm×12"×12"、2mm×12"×12"、4mm×18"×18"、2mm×18"×18"、2mm×24"×24"、4mm×24"×24"等。

## (三) 高架地板 (合板、纖維板、粒片板)

高架地板為一般辦公空間常用之地板建材,主要是透過金屬支撐結構及合板或纖維板上覆面材或塗表面材等組合而成,其板材多為木製合板類、纖維板類、粒片板類等銘木板材,並上覆薄木片或 pvc 板而成,其常用規格尺寸:

500mm×500mm×28mm、600mm×600mm×30mm、610mm×610mm×30mm、600mm×600mm×35mm、610mm×610mm×35mm 等

## (四) 塑膠地墊

橡膠地板墊具有彈性特佳、防潮、防滑、防震、耐老化、價格便宜、組裝方便..等多重特點,產品常用規格:60cm×60cm、30cm×30cm、15cm×15cm 等。

## (五) 地毯

以質料區分大致可分純羊毛、純蠶絲、純綿、仿羊毛、仿亞麻、人造纖維(PP)、人造絲等等,地毯主要依成分分為天然纖維及人造纖維兩類,天然纖維一般以 30~80%羊毛及 20%聚丙烯為材質,人造纖維一般為聚丙烯纖維、聚酯纖維、尼龍等成分,兩種類纖維材之質感不同相對觸感也不同,規格上一般單片長 50×寬 50 公分及長 45×寬 45 公分。使用場所為居家或辦公環境,功能上也發展出不自燃、不助燃特性,而清潔保養也更趨為簡單,並強化其使用強度及耐久性,產品常用規格:50cm×50cm×15mm~30mm、

圖 3-3 合板類建材



100cm×200cm×15mm~30mm 等。

依據九十二年度「建材有機逸散物資料庫之建立-地板類建材」之研究成果得知，地板類建材的主要逸散物質為甲醛等低逸散量、高危害物質，由於地板類建材揮發性化合物逸散的相對濃度值較低，逸散揮發週期較長，長期逸散影響居住環境之健康性。

### 三、接著劑類建材之種類及特性：

依據 CNS 國家標準分類，接著劑依其成分主要可分為：醋酸乙烯樹脂類、乙烯基共聚合樹脂類、合成樹脂類、合成橡膠類、再生橡膠類、環氧樹脂變性合成橡膠類、丙烯酸酯樹脂類、環氧樹脂類、聚合物水泥類、聚氯乙烯類等成分之接著劑，如表 3-1.2 所示，依其使用形式可分為：乳液型、乳膠型、溶劑型等三類接著劑。

表 3-3 接著劑類建材依其主成份分類

種	類	說	明
醋酸乙烯樹脂類	乳液型	以醋酸乙烯樹脂乳液為主成分。	
	溶劑型	以醋酸乙烯樹脂為主成份。	
乙烯基共聚合樹脂類	乳液型	以丙烯酸酯、醋酸乙烯共聚合樹脂或乙烯、醋酸乙烯共聚合樹脂乳液為主要成分。	
	溶劑型	以丙烯酸酯、醋酸乙烯共聚合樹脂或乙烯、醋酸乙烯共聚合樹脂為主成分。	
合成樹脂類	乳液型	以合成樹脂類為主要成分，配合其它樹脂、添加劑，填充劑所製造者。	
合成橡膠類	乳液型	以天然橡膠或合成橡膠乳液為主成分，配合其它樹脂、添加劑，填充劑等所製造者。。	
	乳膠型	以合成橡膠乳膠，如 SBR 橡膠乳膠等為主成分，配合其它樹脂、添加劑，填充劑等所製造者。	
	溶劑型	以氯丁二烯橡膠等之合成橡膠為主要成分、配合其他樹脂，軟化劑，填充劑、有機溶劑等所製造者。	
再生橡膠類	溶劑型	以再生橡膠為主成分，配合其它橡膠、樹脂、軟化劑，填充劑有機溶劑等所製造者。	
環氧樹脂變性合成橡膠類	乳膠型	以環氣與合成橡膠為主劑，與硬化劑之 2 液混合型接著劑，並將主劑，硬化劑分別配合其它樹脂、添加劑所製造者	
丙烯酸酯樹脂類	乳液型	以丙烯酸酯樹脂乳液為主成分	

資料來源：參考 CNS 標準類別土木工程及建築之材料分類、由本研究室整理

表 3-4 接著劑類建材依其主成份分類(續)

種	類	說	明
環氧樹脂類		以環氧樹脂為主要成份之主劑與聚胺類為主成份之硬化劑之 2 液反應型者，並配合其它樹脂、填充劑等所製造者。	
聚合物水泥類		於水泥或水泥配合物中加入橡膠乳液，樹脂乳液等所製造者。	
聚氯乙炔	硬質	聚氯乙炔為原料，添加溶解樹脂而成之溶液。	
	軟質	聚氯乙炔均質聚合物或共聚合物為主要原料，添加溶劑，塑化劑於其中，並經聚合作用而成之溶液。	

資料來源：參考 CNS 標準類別土木工程及建築之材料分類、由本研究室整理

表 3-5 接著劑類建材分類特性

種類				
特性	聚醋酸乙烯樹脂 接著劑 (白膠)	氯丁二烯橡膠系 接著劑 (CR 強力膠)	聚丙烯酸脂樹脂 接著劑 (壓克力系)	聚氯乙炔接著劑 (PVC)
	乳液型	溶劑型	乳液型	溶劑型
主要成分	聚醋酸乙稀	人造橡膠系	壓克力系	聚氯乙炔(PVC)
乾燥時間	常溫 3~5 小時	常溫 10~20 分	常溫 2~3 小時	常溫 5~10 分鐘
保存期間	1 年以上/25℃	6 個月以/25℃	1 年以上/25℃	4 個月/25℃
稀釋劑	水	甲苯	水	甲苯、環己酮
用途	木材、竹材、石材、紙、保麗板、合板泡利龍、軟木及一般建築材料之接著。	木材、塑膠、金屬、塑膠、皮革、屑紙、石材、合板、化粧板、海棉、電氣製品、汽車工業裝璜、傢俱等之接著。	塑膠、建材紙器、泡綿。	PVC 布、紙、PVC 製品等之接著。

資料來源：參考 <http://www.glue.com.tw> 工業用接著劑整理

## 第二節 小尺寸建材 VOCs 試驗結果彙整

### 一、建材 VOCs 定性結果：

首先針對過去建材檢測相關研究資料的定性結果進行統計分析，初步分析件數分別為地板類 3 件、牆壁類 2 件、塗料類 4 件、接著劑類 4 件，共 13 件。主要分析的建材如表 3-2.1 所示。另外健康綠建材統計分析將列為下半年度研究重點。

表 3-6 主要定性建材內容

乾/溼式建材	材料部位分類	主要建材內容	健康綠建材 試驗	相關研究 測試
			VOCs	VOCs
乾式	第一類 地板類	地毯		1
		塑膠地磚		2
		木質地板	1	
乾式	第二類 牆壁類	纖維板	1	
		合板	1	2
溼式	第五類 塗料類	水性	1	1
		油性		3
溼式 乾+溼	第六類 接著(合)劑	水性		2
		溶劑型		2
合計			4	13

針對 13 種建材 VOC 逸散研究的定性統計結果，以建材中逸散出現頻率最高的前 12 種化合物作為討論對象，以甲苯(Toluene)出現頻率 11 次為最高，鄰-二甲苯(o-Xylene)、間、對-二甲苯(m, p-Xylene)、乙基苯(Ethylbenzene)出現頻率 9 次之，1, 2, 4-三甲基苯(Benzene-1, 2, 4-trimethyl)出現頻率 6 次為第三高，其餘出現頻率排序如表 3-2.2 所示。

表 3-7 13 種建材逸散出化合物定結果出現頻率

排序	化合物(英文名稱)	化合物(英文名稱)	出現頻率
1	Toluene	甲苯	11
2	o-Xylene	鄰-二甲苯	9
3	m,p-Xylene	間、對-二甲苯	9
4	Ethylbenzene	乙基苯	9
5	Benzene-1,2,4-trimethyl	1,2,4-三甲基苯	6
6	Phenol	酚	5
7	Decane	癸醛	5
8	Cyclotetrasiloxane. octamethyl-	八甲基環四矽氧烷	5
9	Acetic acid. Butyl ester	乙酸丁酯	5
10	Nonanal	壬醛	4
11	Benzoic Acid	苯甲酸	4
12	Benzene-1,3,5-trimethyl	1,3,5-三甲基苯	4

## 二、建材 VOCs 定量結果

以下分別針對乾式建材、溼式建材及乾+溼式建材選擇具代表性之建材進一步說明測試定量結果。乾式建材-合板、溼式建材-清漆、乾+溼式建材-塑膠地磚+溶劑型接著劑作為討論對象。分析數據來源分別為九十一年度「塗料類」、九十二年度「地板類」、九十三年度「接著劑類」等建材揮發性有機化合物資料庫建立之實驗數據及小尺寸建材逸散模擬實驗室之相關研究所產出數據為主。以下具代表性建材試驗數據作為下階段逸散衰減模式擬合討論對象

### (一)、乾式-牆壁類合板建材之逸散檢測結果：

#### 1. 牆壁類合板建材 VOCs 定性結果：

經由 GC/MS 系統對合板的定性作業，可以發現合板中含有約 26 種物質化合物類為「胺基-3-甲基-1-丁醇、環氧異丁烯、美沙酮、六甲基環三矽氧烷、甲苯、乙酸丁酯、乙基苯、間、對-二甲苯、鄰-二甲苯、1,3-二甲基苯、苯乙炔、1,2,3-三甲基苯、十甲醛環四矽氧烷、1,2,4-三甲基苯、苯甲醛、2-乙基-1-

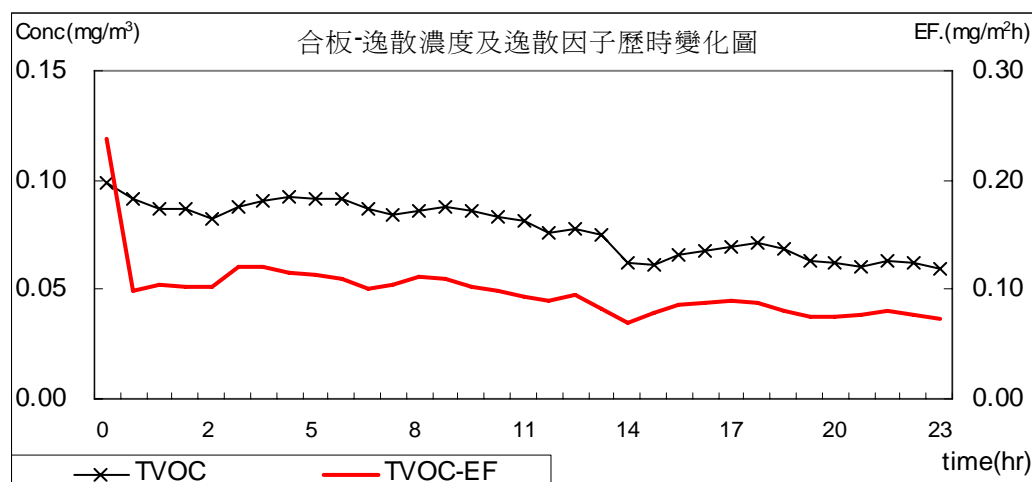
己醇、酚、1-甲基-3,3-二苯基尿素、壬醛、苯甲酸甲酯、癸醛、苯甲酸」。在 TVOC 指標化合物的選定以甲苯、乙苯、間,對-二甲苯、鄰-二甲苯為主。

## 2. 牆壁類合板建材 VOCs 定量結果：

受測合板建材於標準狀態下的歷時逸散測試結果如圖 3-2.1 所示。可發現合板建材呈現穩定衰減之逸散特性，於實驗觀測值顯示 TVOC 最高濃度為逸散至第 60 分鐘之  $0.098\text{mg}/\text{m}^3$ ；至第 46 小時之逸散濃度為  $0.059\text{mg}/\text{m}^3$ ，逸散濃度變化穩定。

在 TVOC 逸散因子變化上發現，實驗觀測值顯示 TVOC 最高逸散因子為第 60 分鐘之  $0.123\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ ，至第 46 小時為  $0.073\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ ，整體而言，合板之 TVOC 逸散因子呈現穩定的衰減變化。

圖 3-4 合板 TVOC 逸散濃度逸散因子歷時變化



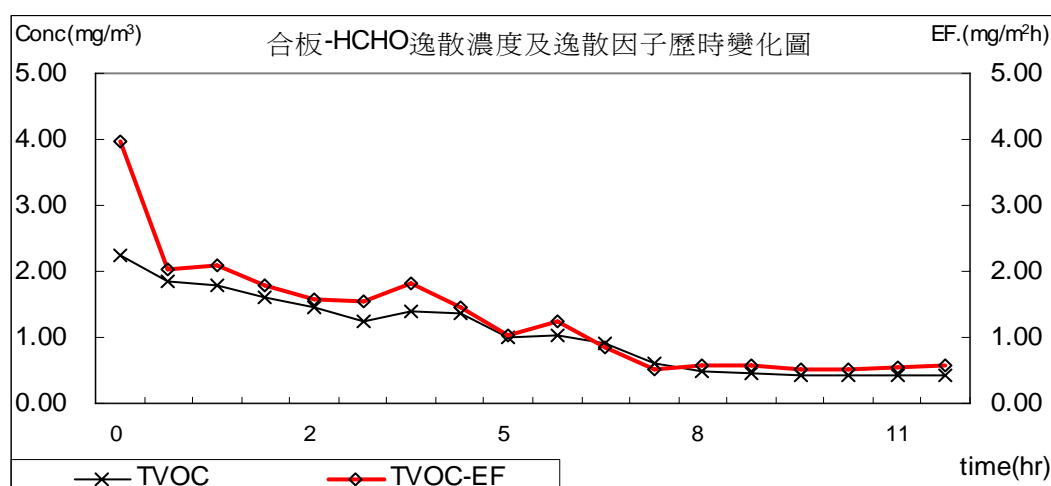
## 3. 牆壁類合板建材 HCHO 定量結果：

由文獻及測試得知，合板建材之逸散污染物以甲醛(Formaldehyde)為主，根據 IARC 將致癌物質分類，甲醛屬於 Group 2A(可能致癌性)，因此，在合板建材上優先以致癌性高、危害度高之污染物測試指標物。

合板之甲醛測試結果，如圖 3-2.2 所示，結果發現合板之濃度範圍在  $0.419\text{mg}/\text{m}^3 \sim 2.246\text{mg}/\text{m}^3$  之間，其最大逸散濃度在初始值  $2.246\text{mg}/\text{m}^3$ 。最大

逸散因子  $3.690\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ ，測試 52 小時後濃度開始衰減  $0.437\text{mg}/\text{m}^3$ ，逸散因子衰減至  $0.562\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ ，但此階段仍為高濃度、高逸散率之狀態，甲醛逸散衰減變化呈現穩態狀況。

圖 3-5 合板甲醛濃度逸散變化



## (二)、溼式-塗料類清漆建材之逸散檢測結果：

### 1. 塗料類清漆建材 VOCs 定性結果：

經由 GC/MS 系統對清漆的定性作業，可以發現清漆中含有約 18 種物質化合物種類，甲基丙烷、異丙醇、丁醛、丁酮、乙酸乙酯、苯、正丁醇、甲基異丁酮、甲苯、乙酸丁酯、乙基苯、間-二甲苯、對-二甲苯、鄰-二甲苯、丙基苯、4-乙基甲苯、3-乙基甲苯、2-乙基甲苯等化合物。在 TVOC 指標化合物的選定以甲苯、乙苯、間、對-二甲苯、鄰-二甲苯為主。

### 2. 塗料類清漆建材 VOCs 定量結果：

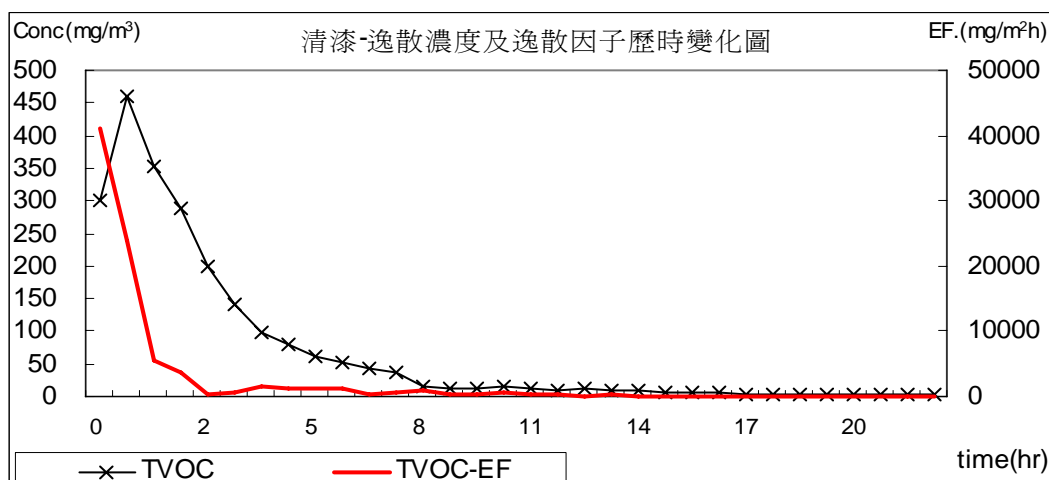
受測清漆於標準狀態下的歷時逸散測試結果如表 4-3.3，可發現其具有極高之初始逸散濃度，於實驗觀測值顯示 TVOC 最高濃度為逸散至第 90 分鐘之  $459.991\text{mg}/\text{m}^3$ ；直至第 24 小時之逸散濃度為  $2.409\text{mg}/\text{m}^3$ 。

在 TVOC 逸散因子變化上發現實驗觀測值顯示 TVOC 最高逸散因子為第 45 分鐘之  $41184.972\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ ，直至第 24 小時之逸散因子為  $113.583\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ 。



整體而言，清漆之 TVOC 逸散因子會因時間而改變為兩階段之逸散模式，在第一階段呈現大量逸散特性(測試至第 3.75 小時)，並在第二階段趨於緩慢逸散。

圖 3-6 清漆 TVOC 逸散濃度逸散因子歷時變化



### (三)、接著劑類建材(塑膠地磚+溶劑型接著劑)之逸散檢測結果：

#### 1. 塑膠地磚+溶劑型接著劑 VOCs 定性結果：

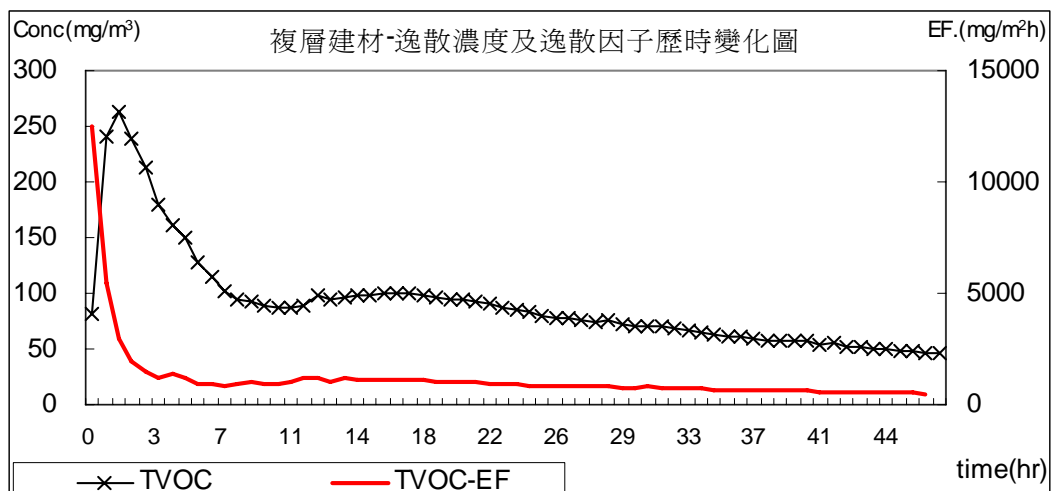
經由 GC/MS 系統對接著劑類建材(塑膠地磚+氯丁二烯溶劑型接著劑)逸散的定性結果可發現，2H-2-甲基四氫吡喃、3-甲基己烷、甲苯、乙基環己烷、乙苯、間,對-二甲苯、鄰-二甲苯、異硫氰酸烯丙脂、八甲基環四矽烷、1,3,5-三甲基苯、壬醛、葵醛。在 TVOC 指標化合物的選定以甲苯、乙苯、間,對-二甲苯、鄰-二甲苯為主。

#### 2. 塑膠地磚+溶劑型接著劑 VOCs 定量結果：

受測複層建材於標準狀態下的歷時逸散測試結果如圖 4-2-4 所示，由實驗觀測值顯示複層建材 TVOC 之初始逸散濃度  $81.2 \text{ mg/m}^3$ ，實驗觀測值顯示最高濃度  $264.44 \text{ mg/m}^3$  出現在 1.6 小時隨後即快速衰減，第 48 小時之穩態逸散濃度  $46.73 \text{ mg/m}^3$ 。其最大逸散因子值為初始逸散  $12592.2 \text{ mg/m}^2\text{h}$ 。測試 48 小時逸散已達穩態平衡，逸逸因子衰減至  $507.7 \text{ mg/m}^2\text{h}$ ，高於健康綠建材評估基

準(TVOC<0.19mg/m<sup>3</sup>h)2672 倍。

圖 3-7 塑膠地磚+溶劑型接著劑 TVOC 逸散濃度及逸散因子歷時變化





## 第四章 建材揮發性有機化合物預測衰減模式

建材 VOCs 逸散衰減模式的建立，主要有下列幾項應用：

### 建材逸散濃度值推估：

建材「定源排放」(式 4-2) 方式計算，進行建材逸散濃度總量的推估，可提供設計者在「建材選用」、「裝修面積」及預估室內所需「換氣率」參考，並可作為檢測及管制面應用之依據。

另外根據本研究建立之建材逸散經驗模式，未來可結合國際上相關「建材逸散資料庫」<sup>10</sup>進行資訊交流及資源共享。

### 室內空氣品質預估：

室內裝修建材逸散濃度值推估屬 (IAQ Model) 應用範圍，研究逸散模式的主要目的是提高其應用層面，並可透過 IAQ 模式轉換推估建築空間中的濃度值，將來提供使用者在換氣率的調控及安全進駐使用時間之參考。

依此模式所推估之建材逸散污染物濃值可進一步與建築空間中量測到空氣污染濃度值進行比對及驗證，其參數資料則可作為發展預測模式的基礎資料。

### 健康方面應用：

可以透過此類建材之「逸散經驗模式」推估建材之歷時排放量，並以此計算「健康風險推估」，透過風險值以瞭解此類建材室內「裝修面積」及不同「換氣率」的組合，達到「健康安全值」所需之「時間」，可作為未來訂定台灣室內環境品質「IEQ」、室內空氣品質「IAQ」或相關法令(建築技術規則、住宅性能品質評估制度、綠建築標章等)之參考資料。

<sup>10</sup>D Won, R.J Magee, E.Luszyk, G.Nong, J.p.Zhu, J.S.Zhang, J.T.Reardon, C.Y.Shaw、A comprehensive VOC emission database for commonly used building materials、Healthy Buildings 2003

## 第一節 建材 VOCs 衰減模式分析方法

主要是利用小型環控箱來進行小尺寸建材作測試，然後針對測試所得實驗數據以經驗模型預測方式來進行建材逸散分析研究<sup>11</sup>，並對於個別污染物的逸散因子作研。而逸散因子(E.F.) 相關衰減模式主要有：「一階衰減模式」、「二階衰減模式」及「Power Law 模式」其模式表示如下：

### 一、建材揮發性有機物質逸散衰減模式

#### (一)ASTM D5116-97 逸散因子計算方法：

依據外顯環控箱模式(Explicit Chamber Model)計算逸散因子：假如逸散因子型態可以適當數學模式表示(Source Model) 則該模式可用時間-濃度數據，來計算逸散因子。

#### (a)定源排放

逸散因子以下式質量平衡計算：

$$dC / dt = L(EF) - NC \quad (\text{式 4-1})$$

若已知  $t=0, C=0$ ，則

$$C = L(EF)(1 - e^{-mt}) / N \quad (\text{式 4-2})$$

#### (b)逸散因子呈一階衰減排放源

一階衰減逸散因子計算法：

$$EF = (EF_0)e^{-kt} \quad (\text{式 4-3})$$

EF：第一階段逸散速率 ( $\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ )

EF<sub>0</sub>：初始逸散因子 (Emission Factor,  $\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ )

k：一階衰減常數,  $\text{h}^{-1}$

t：時間(hr)

<sup>11</sup> ASTM D5116-97

環控箱的質量平衡方程式可表示為(式 4-4)，其意義為測試箱內的污染物質量的改變量等於污染物的逸散量與排出測試箱的污染量的差。

$$dC/dt = L(EF_0)e^{-kt} - NC \quad (\text{式 4-4})$$

在設定邊界條件為  $t=0, C=0$  的情況下，上式可化簡為

$$C = L(EF_0)(e^{-kt} - e^{-Nt})/(N - k) \quad (\text{式 4-5})$$

最後以環控箱中量測所得之時間-濃度數據，進行模型回歸分析，計算  $EF_0$  其中  $k$  之初始值可以下式計算並檢驗數值迴歸之  $EF_0$ ：

$$k = (N)e^{(k-N)t_{\max}} \quad (\text{式 4-6})$$

一階衰減模式 (ASTM D5116-97)標準分析方法，適合建材短期快速逸散呈指數衰減的逸散特性描述，適用於清漆。

## (二) 「Power Law 模式」逸散因子計算方法：

(National Research Council Canada, 1999)

依據加拿大國家研究機構(National Research Council Canada)提出之 Consortium for Material Emissions and IAQ Modeling(CMEIAQ)<sup>12</sup>報告，在乾式建材(Dry Materials)之敘述，可以透過 Power Law Model，計算其逸散因子

$$EF = a * t^{-b} \quad (\text{式 4-7})$$

EF：逸散因子 (Emission Factor)， $\text{mg/m}^2 \text{ hr}$

a、b：迴歸係數

<sup>12</sup> A Small Chamber Test Method for Measuring Volatile Organic Compound Emissions from Dry Building Materials, JP Zhu, RJ Magee, JS Zhang and CY Shaw, 1999

### (三) 「Double Exponent 模式」逸散因子計算方法：

依據雙指數衰減模式(J. C. S. Chang and Z. Guo, 1992)<sup>13</sup>的計算，針對呈現「兩階段」逸散速率之建材，計算其逸散因子(E. F.) 及逸散濃度(Conc.)，在敘述能力上，此逸散模式適合濕式建材(Wet Materials)逸散推估，二階衰減模式應用在清漆、著色劑、接著劑等建材等。另外對於塗佈於不同底材的逸散特性研究<sup>14</sup>也有相當豐碩的成果。其計算方法如下：

雙指數衰減逸散因子計算法：

$$EF = (EF_{01})e^{-k_1t} + (EF_{02})e^{-k_2t} \quad (\text{式 4-8})$$

雙指數衰減環控箱模式逸散濃度計算法(t=0, C=0 的情況下)：

$$C = L_c EF_{10} (e^{-k_1t} - e^{-N_c t}) / (N_c - K_1) + L_c EF_{20} (e^{-k_2t} - e^{-N_c t}) / (N_c - K_2) \quad (\text{式 4-9})$$

EF<sub>01</sub>：第一階初始逸散因子 (Emission Factor)，mg/m<sup>2</sup>hr

EF<sub>02</sub>：第二階初始逸散因子 (Emission Factor)，mg/m<sup>2</sup>hr

k<sub>1</sub>：一階衰減常數，h<sup>-1</sup>

k<sub>2</sub>：二階衰減常數，h<sup>-1</sup>

N：換氣率，h<sup>-1</sup>

L：負荷率，m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

## 二、建材揮發性有機化合物逸散衰減模式討論

模式的發展上主要針對不同的應用情況及不同對象發展出適用的模式，因此就本研究選定適用之衰減模式進行討論，分析歸納其適用範圍及優缺點分述如表 4-4.1。

<sup>13</sup> J.C.S.Chang and Z.Guo, Characterization of Organic Emissions From a Wood Finishing Product-Wood Stain, Indoor Air, Vol.2, pp.146-153, 1992

<sup>14</sup> JOHN C. S. CHANG, BRUCE A. TICHENOR, ZHISHI GUO AND KENNETH A. KREBS, Substrate Effects on VOC Emissions from a Latex Paint, indoor Air 1997; 7:241-247

表 4-1 VOCs 逸散經驗公式彙整

VOC 逸散衰減模式	適用範圍	優缺點
一階逸散因子衰減模式 (1st-order decay model): (ASTM D5116-97 IAQ Model, 1997) $EF(t) = (EF_0)e^{-kt}$	不考慮 sink 效應及蒸氣壓作用影響，污染的排放速率呈一階衰減，可以此模式表示，例如油性塗料。	對於塗料的描述上有其高擬真性，但一階衰減模擬無法合理地描述污染源的長期逸散結果。
二階逸散因子衰減模式 (double exponential): (Chang et al. 1992) $EF(t) = EF_{10}e^{-k_1t} + EF_{20}e^{-k_2t}$	對於污染源排放呈現一階衰減之長時間排放模擬。	可以針對長期間的逸散源做模擬。並且可以經由 k 值的變化得知機制的改變。蒸散或擴散作用控制
Power law 逸散因子模式: (IRC/NRC j. p. Zhu J. s. Zhang C. Y. Shaw, 1999) $EF = a * t^{-k}$	適用於乾式逸散因子推估及溼式建材後期逸散因子推估。	不適用於溼式建材大量且快速衰減之逸散描述。

## 第二節 建材 VOCs 預測衰減模式回歸分析

建材 VOCs 逸散模式的討論，是藉由過去研究案、相關建材測試及健康綠建材試驗數據作為模式討論依據。首先以測試建材環控箱歷時逸散濃度值，時間-濃度關係數據計算(式 2-3)取得建材歷時逸散因子(emission factor)。逸散衰減模式的討論，以選定之一階衰減模式(1st-order decay model)、二階衰減模式(double exponential)及 power law 衰減模式載入數值迴歸軟體「Grapher-V3.01」對建材歷時逸散因子(emission factor)透過 Fitting 動作，進行迴歸分析並以判定係數(R<sup>2</sup>)作為測試建材敘述能力之檢定依據。

### 一、乾式建材 TVOC 逸散因子衰減模式迴歸分析

乾式建材以牆壁類合板建材作為代表性建材，其歷時「逸散因子」(Emission Factor)數值迴歸分析結果如表 4-2.1 所示。比較判定係數，一階衰減模式 R<sup>2</sup>=0.419、二階衰減模式 R<sup>2</sup>=0.419、power law 衰減模式 R<sup>2</sup>=0.805。以 power law 衰減模式對於牆壁類合板建材逸散因子歷時變化具有較佳的描述能力，迴歸分



析所得係數(a=0.204751050、b=0.277674510)。將各係數代回公式  $EF(t) = at - b$  可得到合板建材逸散因子迴歸模式。

$$EF(t) = 0.204751050 t^{-0.277674510} \quad (\text{式 4-10})$$

表 4-2 乾式建材 TVOC 「逸散因子」數值迴歸分析結果

逸散衰減模式迴歸分析	模式迴歸分析圖示
<p><b>■ 一階衰減模式</b></p> <p>模式：<math>EF(t) = EF_0 e^{-kt}</math></p> <p><math>EF_0 = 0.138333807</math>      <math>k = 0.017776006</math></p> <p><b><math>R^2 = 0.419</math></b></p>	
<p><b>■ 二階衰減模式</b></p> <p>模式：<math>EF(t) = EF_{10} e^{-k_1 t} + EF_{20} e^{-k_2 t}</math></p> <p><math>EF_{10} = 0.0691670250</math>      <math>k_1 = 0.0177761152</math></p> <p><math>EF_{20} = 0.0691670250</math>      <math>k_2 = 0.0177761152</math></p> <p><b><math>R^2 = 0.419</math></b></p>	
<p><b>■ Power law 衰減模式</b></p> <p>模式：<math>EF = a * t^{-b}</math></p> <p><math>a = 0.204751050</math>      <math>b = 0.277674510</math></p> <p><b><math>R^2 = 0.805</math></b></p>	
<p>實驗設定條件(溫度=25°C、相對濕度=50%、負荷率=0.4m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>、換氣率=0.5 ACH)</p>	

## 二、溼式建材 TVOC 逸散因子衰減模式迴歸分析

溼式建材以塗料類清漆作為代表性建材，其歷時「逸散因子」(Emission Factor)數值迴歸分析結果如表 4-4.2 所示。比較判定係數，一階衰減模式  $R^2 = 0.981$ 、二階衰減模式  $R^2 = 0.981$ 、power load 衰減模式  $R^2 = 0.952$ 。以一階衰減模式對於塗料類清漆逸散因子歷時變化具有較佳的描述能力，迴歸分析所得係數( $EF_0 = 89551.0446$ 、 $k = 1.004541257$ )。將各係數代回公式  $EF(t) = EF_0 e^{-kt}$  可得到清漆逸散因子迴歸模式。

$$EF(t) = 89551.0446 e^{-1.004541257 t} \quad (\text{式 4-11})$$

表 4-3 溼式建材 TVOC 「逸散因子」數值迴歸分析結果

逸散衰減模式迴歸分析	模式迴歸分析圖示	
<p>■ 一階衰減模式</p> <p>模式：<math>EF(t) = EF_0 e^{-kt}</math></p> <p><math>EF_0 = 89551.0446</math>   <math>k = 1.004541257</math></p> <p><math>R^2 = 0.981</math></p>		
<p>■ 二階衰減模式</p> <p>模式：<math>EF(t) = EF_{10} e^{-k_1 t} + EF_{20} e^{-k_2 t}</math></p> <p><math>EF_{10} = 44775.5222</math>   <math>k_1 = 1.004541266</math></p> <p><math>EF_{20} = 44775.5222</math>   <math>k_2 = 1.004541266</math></p> <p><math>R^2 = 0.981</math></p>		
<p>■ Power law 衰減模式</p> <p>模式：<math>EF(t) = a * t^b</math></p> <p><math>a = 28187.73142</math>   <math>b = 1.45117871</math></p> <p><math>R^2 = 0.952</math></p>		
<p>實驗設定條件(溫度=25°C、相對濕度=50%、負荷率=0.044m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>、換氣率=0.5 ACH)</p>		

### 三、塑膠地磚+溶劑型接著劑(乾+溼式)TVOC 逸散因子衰減模式迴歸分析

乾+溼式建材以塑膠地磚+溶劑型接著劑作為代表性建材，其歷時「逸散因子」(Emission Factor)數值迴歸分析結果如表 4-2.3 所示。比較判定係數，一階衰減模式  $R^2=0.714$ 、二階衰減模式  $R^2=0.996$ 、power law 衰減模式  $R^2=0.967$ 。以二階衰減模式(double exponential)對於塑膠地磚+溶劑型接著劑逸散因子歷時變化具有較佳的描述能力，迴歸分析所得係數( $EF_{10}=12703.58207$ 、 $EF_{20}=1297.468182$ 、 $k_1=1.277923328$ 、 $k_2=0.0170149620$ )。將各係數代回公式  $EF(t) = EF_{10} e^{-k_1 t} + EF_{20} e^{-k_2 t}$  即可得到塑膠地磚+溶劑型接著劑逸散因子迴歸模式。

$$EF(t) = 89551.0446 e^{-1.004541257 t} \quad (\text{式 4-12})$$

表 4-4 乾+溼式 TVOC 「逸散因子」數值迴歸分析結果

衰減模式迴歸分析結果	迴歸分析圖示
■ 一階衰減模式	
<b>模式：</b> $EF(t) = EF_0 e^{-kt}$ $EF_0 = 13078.32541$ $k = 0.8404952791$ $R^2 = 0.714$	
■ 二階衰減模式	
<b>模式：</b> $EF(t) = EF_{10} e^{-k_1 t} + EF_{20} e^{-k_2 t}$ $EF_{10} = 12703.58207$ $k_1 = 1.27792333$ $EF_{20} = 1297.468183$ $k_2 = 0.0170149621$ $R^2 = 0.996$	
■ Power law 衰減模式	
<b>模式：</b> $EF(t) = a * t^b$ $a = 3833.140345$ $b = 0.5151539756$ $R^2 = 0.967$	
<b>實驗設定條件(溫度=25°C、相對濕度=50%、負荷率=0.044m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>、換氣率=0.5 ACH)</b>	

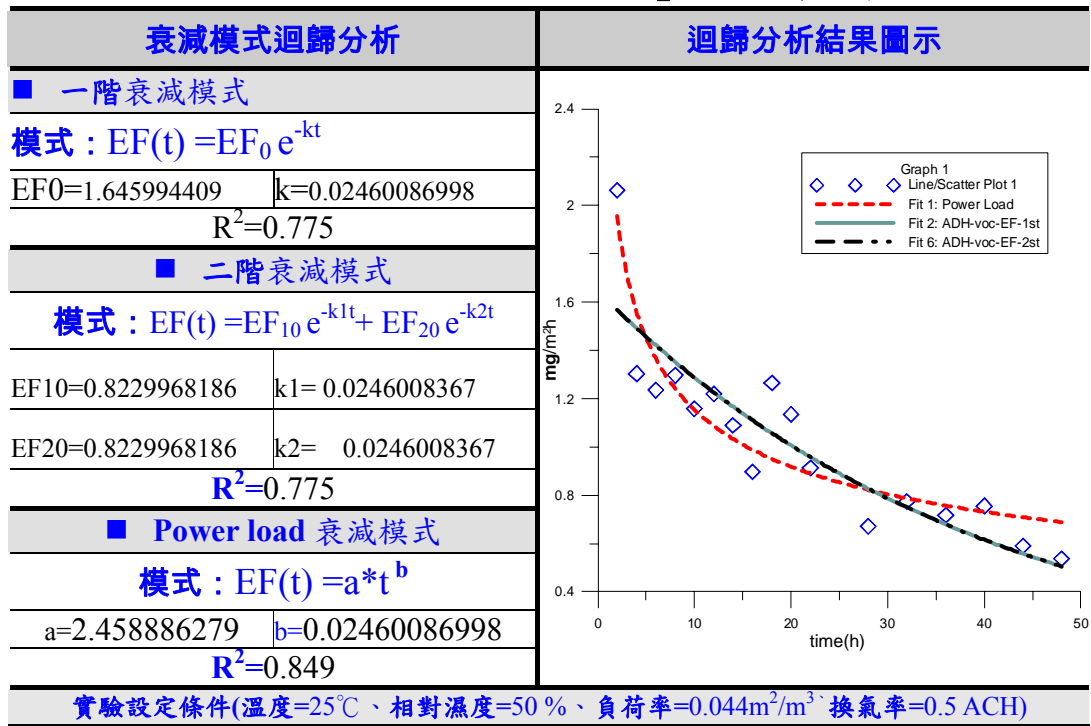
#### 四、乾式建材 HCHO 逸散因子衰減模式迴歸分析

甲醛以乾式建材合板作為歷時「逸散因子」(Emission Factor)數值迴歸分析代表性建材，分析結果如表 4-2.4 所示。比較判定係數，一階衰減模式  $R^2=0.775$ 、二階衰減模式  $R^2=0.775$ 、power load 衰減模式  $R^2=0.849$ 。以 power law 衰減模式對於合板建材逸散因子歷時變化具有較佳的描述能力，迴歸分析所得係數 ( $a=2.458886279$ 、 $b=0.02460086998$ )。

將各係數代回公式  $EF(t) = at - b$  即可得到乾式建材合板甲醛逸散因子迴歸模式。

$$EF(t) = 2.458886279 t^{-0.02460086998} \quad (\text{式 4-13})$$

表 4-5 乾式建材 HCHO 「逸散因子」數值迴歸分析結果



綜合以上分析結果，將建材分為乾式建材、溼式建材及乾+溼建材分別對 TVOC 及甲醛適用之逸散因子衰減模式進行擬合分析，其結果整理如表 4-2.5 所示。下一節將依乾式建材，溼式建材及乾+溼式建材分類方式依所適用之逸散因子衰減模式建立建材逸散衰減模式總表。

表 4-6 建材適用之逸散因子衰減模式彙整

建材類別	化合物類別	適用逸散因子衰減模式
建材	TVOC HCHO	power law 衰減模式 $EF(t) = a * t^b$
溼式建材	TVOC HCHO	一階衰減模式 $EF(t) = EF_0 e^{-kt}$
乾+溼建材	TVOC	二階衰減模式 $EF(t) = EF_{10} e^{-k_1 t} + EF_{20} e^{-k_2 t}$

### 第三節 建材 VOCs 預測衰減模式總表建立

建材 VOCs 預測衰減模式總表的建立<sup>15</sup>，主要參考加拿大國家研究機構(National Research Council Canada)提出之 Consortium for Material Emissions and IAQ Modeling(CMEIAQ)<sup>16</sup>報告。逸散模式分析則以乾式、溼式及乾/溼式建材作區分，分別針對總揮發性有機化合物(TVOC)及甲醛(HCHO)進行逸散衰減模式之參數建置。本資料庫總共由 26 件試驗建材數據所建置，分別為乾式建材 16 件、溼式建材 6 件、乾/溼式建材 4 件。本研究提供建材 VOCs 預測衰減模式初步建構之雛形，日後由試驗建材數據的累積而使資料庫之內容架構更趨完備，將來可應用於建材對室內空氣品質影響評估之重要參考數據。資料庫整理分述如下：

#### 一、乾式建材-逸散衰減模式參數表

編號：92-R1-01 (乾式) 類別：地板類 試驗建材：銘木地板

化合物	a	b	R-squared
HCHO	0.05105451604	5519780584	0.772641

試體尺寸：300×300×13(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：92-R1-02 (乾式) 類別：牆壁類 試驗建材：木心夾板

化合物	a	b	R-squared
HCHO	3.373034528	0.6830191901	0.888068

試體尺寸：300×300×12(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：92-R1-03 (乾式) 類別：地板類 試驗建材：膠合地板(1)

化合物	a	b	R-squared
HCHO	2.353087711	0.4144870489	0.411253

試體尺寸：300×300×12(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

<sup>15</sup> D.Won, R.J.Magee, E.Luszyk, G.Nong, J.p.Zhu, J.S.Zhang, J.T.Reardon, C.Y.Shaw, A comprehensive VOC emission database for commonly used building materials, Healthy Buildings 2003

<sup>16</sup> A Small Chamber Test Method for Measuring Volatile Organic Compound Emissions "Dry" Building Materials, J.P.Zhu, R.J.Magee, J.S.Zhang and C.Y.Shaw, 1999

編號：92-R1-04 (乾式) 類別：地板類 試驗建材：合成地毯

化合物	a	b	R-squared
HCHO	0.012781215	0.709534851	0.601

試體尺寸：300×300×3(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-M1-02 (乾式) 類別：牆壁類 試驗建材：合板(1)

化合物	a	b	R-squared
Toluene	0.138314626	0.37016717	0.745
E B	0.01287726	0.347233829	0.905
m,p-Xylene	0.004973356	0.146308858	0.503
o-Xylene	0.020202049	-0.091071892	0.257
TVOC	0.176745527	0.229907326	0.633
HCHO	5.694889252	0.572018912	0.918

試體尺寸：300×300×12(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-M2-01(乾式)類別：地板類 試驗建材：銘木地板(2)

化合物	a	b	R-squared
HCHO	0.032814002	0.704617343	0.698

試體尺寸：300×300×12(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-M2-02(乾式)類別：地板類 試驗建材：膠合地板(2)

化合物	a	b	R-squared
HCHO	7.381750784	0.83646178	0.891

試體尺寸：300×300×3(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-M2-03(乾式)類別：地板類 試驗建材：合成地毯

化合物	a	b	R-squared
Toluene	0.194158928	0.659153632	0.848
E B	--	--	--
m,p-Xylene	0.171657809	0.476194165	0.864
o-Xylene	0.012944176	0.285923321	0.448
TVOC	0.227866778	0.625672206	0.907

<b>HCHO</b>	0.016160116	0.539965689	0.714
-------------	-------------	-------------	-------

試體尺寸：300×300×6(mm) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-M2-04(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：合板(2)

化合物	a	b	R-squared
Toluene	0.14862686	0.468058687	0.762
E B	0.035587769	0.271912805	0.710
m,p-Xylene	0.024488018	0.124829283	0.606
o-Xylene	0.117679925	0.161275463	0.507
TVOC	0.331218312	0.285278388	0.724
HCHO	2.458886279	0.328753106	0.849

試體尺寸：300×300×12(mm) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-M2-05(乾式)類別：地板類 試驗建材：pvc 地磚(背膠)

化合物	a	b	R-squared
Toluene	0.082359918	0.499927489	0.347
E B	0.060375596	0.606555545	0.818
m,p-Xylene	0.223306548	0.291394614	0.566
o-Xylene	0.1120407	0.279343601	0.326
TVOC	0.273315145	0.372647895	0.458
HCHO	--	--	--

試體尺寸：300×300×1.6(mm) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-M1-01(乾式)類別：地板類 試驗建材：塑膠地磚

化合物	a	b	R-squared
Toluene	0.744525544	0.240725259	0.932
E B	--	--	--
m,p-Xylene	--	--	--
o-Xylene	--	--	--
TVOC	--	--	--
HCHO	--	--	--

試體尺寸：300×300×1.6(mm) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-R1-01(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：粒片板(1)

化合物	a	b	R-squared
Benzene	0.0028705	0.198455662	0.343
Toluene	--	--	--
E B	0.002428521	0.088381468	0.025
m,p-Xylene	0.00484554	0.361182339	0.422
o-Xylene	0.003101405	0.295174666	0.258
TVOC	0.010621715	0.173946924	0.164
HCHO	0.990936366	0.515747324	0.943

試體尺寸：300×300×11.5(mm) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-R1-02(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：粒片板(2)

化合物	a	b	R-squared
Benzene	0.002627932	0.1414842	0.203
Toluene	--	--	--
E B	0.003237298	0.224484909	0.236
m,p-Xylene	0.007485348	0.369908243	0.220
o-Xylene	0.003292656	0.337754645	0.205
TVOC	0.01272719	0.210159402	0.179
HCHO	1.236914784	0.5122759	0.886

試體尺寸：300×300×11.5(mm) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-R1-03(乾式)類別：牆壁類試驗建材：粒片板木紋貼皮

化合物	a	b	R-squared
Benzene	0.002855416	0.191188205	0.309
Toluene	--	--	--
E B	0.002741918	0.148028608	0.060
m,p-Xylene	0.009824804	0.220966435	0.233



<b>o-Xylene</b>	0.004638916	0.435864903	0.160
<b>TVOC</b>	0.004638916	0.435864903	0.160
<b>HCHO</b>	2.507357899	0.437671236	0.949

試體尺寸：300×300×11.5(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-R1-04(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：粒片板木紋貼皮

化合物	a	b	R-squared
<b>Benzene</b>	0.002547575	0.128845823	0.193
<b>Toluene</b>	--	--	--
<b>E B</b>	0.002280974	0.056494541	0.016
<b>m,p-Xylene</b>	0.001619903	-0.47758464	0.067
<b>o-Xylene</b>	0.001021636	-0.145795368	0.030
<b>TVOC</b>	0.005728746	-0.249265761	0.074
<b>HCHO</b>	3.15873599	0.461657648	0.988

試體尺寸：300×300×11.5(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-GR-01(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：環保粒片板

化合物	a	b	R-squared
<b>Toluene</b>	0.108191375	0.586219065	0.291
<b>E B</b>	0.008965566	0.407463861	0.376
<b>m,p-Xylene</b>	0.012719058	0.321942412	0.263
<b>o-Xylene</b>	0.011817869	0.37489441	0.194
<b>TVOC</b>	0.137481639	0.505244658	0.297
<b>HCHO</b>	0.010768897	0.497076267	0.771

試體尺寸：300×300×18(mm) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

## 二、溼式建材-逸散衰減模式參數表

編號：93-M1-01(溼式)類別：塗料類 試驗建材：清漆

化合物	EF <sub>0</sub>	k	R-squared
<b>Toluene</b>	23329.49382	1.50639546	0.959
<b>E B</b>	1967.785913	1.260368537	0.906
<b>m,p-Xylene</b>	1438.155762	1.250764918	0.902

<b>o-Xylene</b>	1403.097918	1.178316742	0.832
<b>TVOC</b>	28187.73142	1.45117871	0.952
<b>HCHO</b>	--	--	--

試體尺寸：50×50(mm) (0.75g) 擬合時段：0-24 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-R1-01(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：氯丁二烯溶劑型接著劑

化合物	EF <sub>0</sub>	k	R-squared
<b>Toluene</b>	839.9257114	0.592198553	0.875
<b>E B</b>	14.7928262	0.098461555	0.804
<b>m,p-Xylene</b>	3.869381433	1.092011533	0.893
<b>o-Xylene</b>	14.48118311	0.113827545	0.781
<b>TVOC</b>	807.9108937	0.498942427	0.857
<b>HCHO</b>	--	--	--

試體尺寸：50×50(mm)(0.75g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-R1-02(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：聚氯乙稀溶劑型接著劑

化合物	EF <sub>0</sub>	k	R-squared
<b>Toluene</b>	1325.521575	0.400174855	0.425
<b>E B</b>	8.10082549	0.210964275	0.732
<b>m,p-Xylene</b>	579.0791217	0.404611693	0.715
<b>o-Xylene</b>	--	--	--
<b>TVOC</b>	2789.019553	0.219224961	0.653
<b>HCHO</b>	--	--	--

試體尺寸：50×50(mm)(0.75g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-M1-02(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：氯丁二烯溶劑型接著劑

化合物	EF <sub>0</sub>	k	R-squared
<b>Toluene</b>	260721.5092	3.64590519	0.996
<b>E B</b>	476.1164136	3.646803659	0.991
<b>m,p-Xylene</b>	833.4549834	3.54316578	0.991

o-Xylene	1258.125197	3.654065678	0.998
TVOC	263710.7923	3.661775889	0.995
HCHO	--	--	--

試體尺寸：100×100(mm) (3g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-GR-02 (溼式) 類別：接著劑類 試驗建材：特製文成糊

化合物	EF <sub>0</sub>	k	R-squared
Toluene	0.035642713	0.018446633	0.057
E B	0.004346715	0.017683373	0.140
m,p-Xylene	0.007099783	0.013803883	0.107
o-Xylene	0.005188049	0.007755067	0.022
TVOC	0.052115406	0.016333041	0.065
HCHO	0.006652849	0.046169667	0.722

試體尺寸：300×300(mm) (27g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-GR-03 (溼式) 類別：塗料類 試驗建材：納米內牆牆面漆

化合物	EF <sub>0</sub>	k	R-squared
Toluene	--	--	--
E B	0.184490254	0.116442185	0.833
m,p-Xylene	0.322491615	0.128088752	0.389
o-Xylene	0.241566239	0.132399284	0.358
TVOC	3.017843948	0.603617312	0.808
HCHO	0.003269387	0.043752221	0.316

試體尺寸：300×300(mm) × (27g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

### 三、溼+乾式建材-逸散衰減模式參數表

編號：93-R1-03(乾/溼式) 類別：地板類/接著劑類

試驗建材：氣丁二烯接著劑+銘木地板

化合物	EF <sub>10</sub>	k <sub>1</sub>	EF <sub>20</sub>	k <sub>2</sub>	R-squared
Toluene	60.7439168	0.018275168	268.3131332	0.629126296	0.813
E B	2.886357811	0.042762163	2.886357811	0.042762163	0.730
m,p-Xylene	0.435474864	0.045073314	0.435474864	0.045073314	0.683

o-Xylene	0.679579942	0.029456462	0.679579942	0.029456462	0.568
TVOC	68.69024618	0.020215293	266.7621658	0.63052941	0.816
HCHO	--	--	--	--	--

試體尺寸：300×300(mm) (27g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-R1-04(乾/溼式) 類別：地板類/接著劑類

試驗建材：氯丁二烯接著劑+地毯

化合物	EF <sub>10</sub>	k <sub>1</sub>	EF <sub>20</sub>	k <sub>2</sub>	R-squared
Toluene	267.1238831	0.084033925	12438.17302	0.813239229	0.940
E B	20.18159022	0.515587662	0.981670043	0.063715371	0.995
m,p-Xylene	22.44945035	0.488753131	1.588314227	0.066855144	0.994
o-Xylene	2.763091889	0.062004497	25.22257577	0.449543415	0.969
TVOC	3777.269461	0.432606523	3777.269606	0.4326065	0.929
HCHO	--	--	--	--	--

試體尺寸：300×300(mm) × (27g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：93-R1-05(乾/溼式) 類別：牆壁類/接著劑類

試驗建材：聚醋酸乙烯樹脂乳液型接著劑+壁紙

化合物	EF <sub>10</sub>	k <sub>1</sub>	EF <sub>20</sub>	k <sub>2</sub>	R-squared
Toluene	0.434044512	0.084800691	0.434044512	0.084800691	0.822
E B	--	--	--	--	--
m,p-Xylene	--	--	--	--	--
o-Xylene	--	--	--	--	--
TVOC	--	--	--	--	--
HCHO	--	--	--	--	--

試體尺寸：300×300(mm) × (27g) 擬合時段：0-48 小時

試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

編號：94-M1-03(乾/溼式) 類別：地板類+接著劑類

試驗建材：塑膠地磚+氯丁二烯溶劑型接著劑

化合物	EF <sub>10</sub>	k <sub>1</sub>	EF <sub>20</sub>	k <sub>2</sub>	R-squared
Toluene	1297.468747	0.017015	12703.58296	1.277924173	0.996
E B	2.267402121	0.146293059	2.267402121	0.146293062	0.589
m,p-Xylene	2.809066013	0.131835776	2.809066	0.131835777	0.447
o-Xylene	31.46437959	2.572947724	5.321307367	0.149576167	0.988
TVOC	12809.63175	1.279329873	1306.353931	0.017109935	0.996
HCHO	--	--	--	--	--

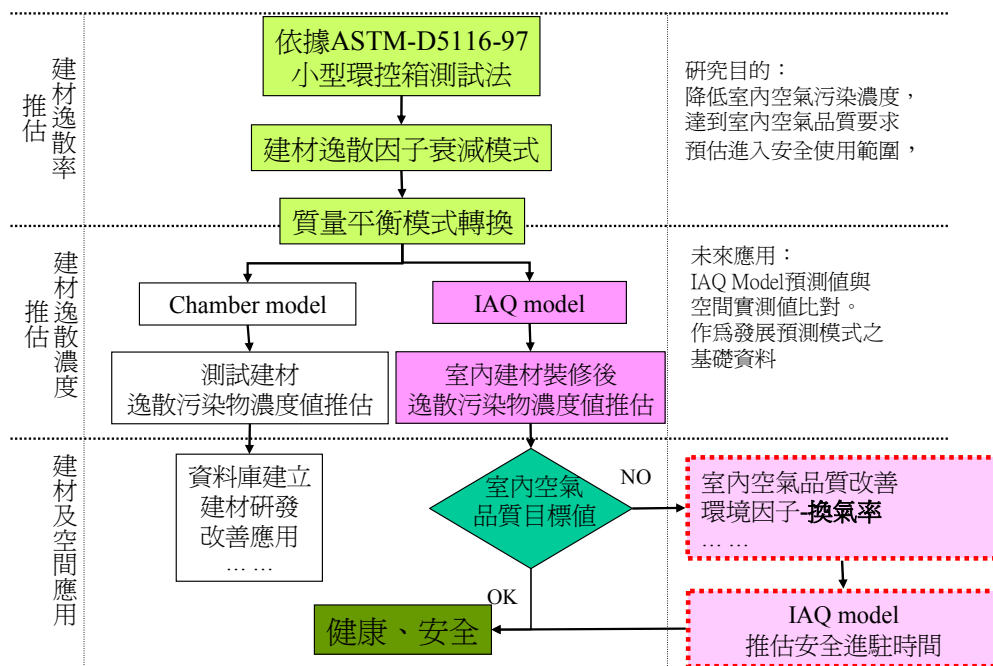
試體尺寸：100×100(mm) × (3g) 擬合時段：0-48 小時  
 試驗設定：T=25(°C)、RH=50(%)、L=0.4(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)、ACH=0.5(h<sup>-1</sup>)

#### 第四節 建材逸散預估衰減模式之應用

以「複層建材-接著劑類建材」為例，在改變「不同換氣效率」的狀態下，以「預測衰減模式」之推估方式，評斷該類建材在室內之濃度變化。複層建材逸散衰減模式主要應用於預估建材逸散因子低於標準值需要多少時間，並可透過 IAQ 模式轉換，進行預估建築空間中的濃度值，將來提供裝修後安全進駐使用時間及使用者調控室內換氣率之參考。

在室內空氣品質預估方面--室內裝修建材逸散濃度值推估屬(IAQ Model)應用範圍，此模式可比較實驗室所量測到的污染物逸散濃值與建築空間中空氣污染濃度值，以比較之參數作為發展預測模式的基礎資料。

圖 4-1 建材逸散因子衰減模式應用流程圖



IAQ Model 應控制在本研究的實驗條件下(溫度 25°C、相對溼度為 50%、

換氣率為 $(0.25-0.15)h^{-1}$ 推估建材裝修後室內空間 VOCs 之濃度值，並借由風險評估方式以本土資料推算終生平均暴露日劑量及每日可接受攝入量。另外參考國外的室內空氣品質標準作為辦公空間之空氣品質基準依據，並以 IAQ 模式預估室內裝修後需多少時間達室內空氣品質標準濃度值。

#### 複層建材逸散濃度推估：

因此由複層建材-「逸散因子」數值迴歸分析結果，可得到複層建材溫度 $25^{\circ}C$  相對溼度 50%，換氣率 $(0.25-1.5)h^{-1}$ 之甲苯(Toluene)逸散因子的推估模式

$$EF(t)_{\text{Toluene}} = 12703.58207e^{-1.277923328t} + 1297.468182e^{-0.0170149620t} \quad (\text{式 4-14})$$

設定邊界條件為  $t=0, C=0$ ，代入公式(4-9)即可得複層建材之 IAQ 模式。

$$C(t)_{\text{Toluene}(T=25^{\circ}C, RH=50\%)} = 0.044 \left( \frac{14523.448(e^{-1.296658t} - e^{-Nt})}{(N-1.296658)} + \frac{986.638(e^{-0.014356t} - e^{-Nt})}{(N-0.014356)} \right)$$

(式 4-15)

※換氣率適用範圍  $(0.25-1.5)h^{-1}$

#### 複層建材逸散時間推估：

室內空間建材污染物逸散濃度值達安全使用範圍之時間推估如下表 4-4.1 所示。其不同換氣率推估衰減變化如圖 4-4.2 及圖 4-4.3 所示。

表 4-7 IAQ Model 預估複層建材甲苯(Toluene)逸散濃度達安全值所需天數

環境因子		48hr 歷時逸散濃度值		IAQ Model 預估進入室內空氣安全值所需天數		
溫度 °C	換氣率 h <sup>-1</sup>	逸散最大濃度值 (mg/m <sup>3</sup> )	第 48hr 穩態逸散濃度值 (mg/m <sup>3</sup> )	低於每日可接受攝入量 1.33(mg/m <sup>3</sup> ) (天數)	低於日本基準法 0.26(mg/m <sup>3</sup> ) (天數)	低於終生平均暴露濃度值 0.013(mg/m <sup>3</sup> ) (天數)
25	1.5	397.39	75.79	8.3	12.3	14.0
25	1.0	247.29	47.35	9.3	13.2	15.0
25	0.5	178.07	16.79	11.0	15.0	16.8
25	0.25	48.52	6.83	12.8	16.8	18.6

圖 4-2 不同換氣率下-複層建材逸散濃度預測值(0-480hr)

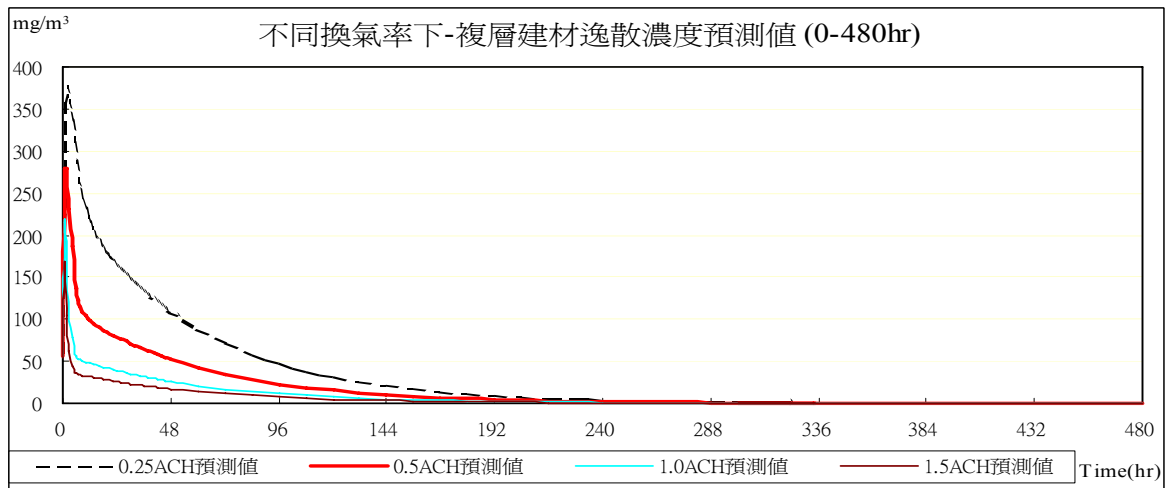
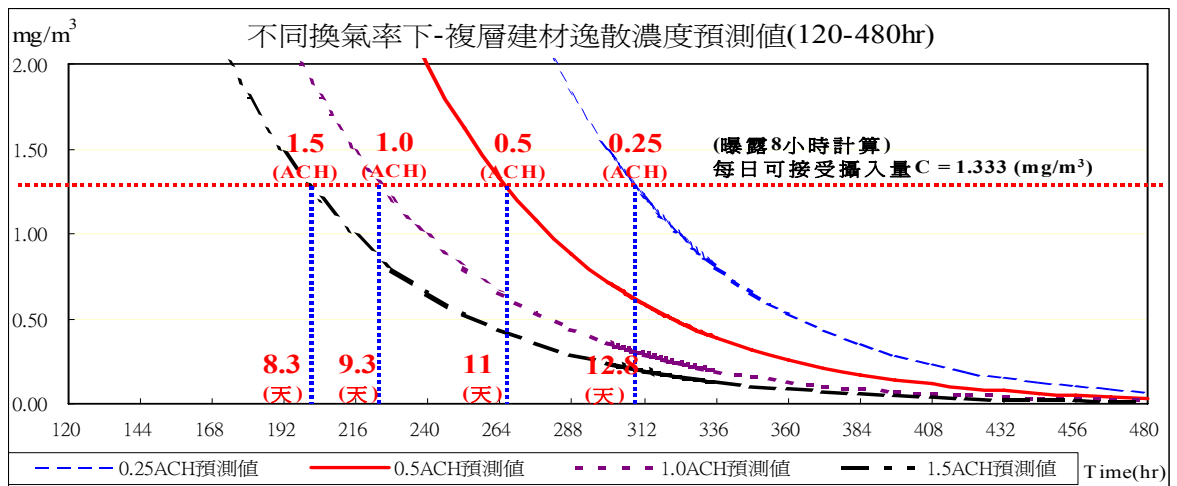


圖 4-3 不同換氣率下-複層建材逸散濃度預測值(120-480hr)



## 第五章 建材有機化合物預測衰減模式推動策略及應用

本研究主要為繼續建材有機化合物預測衰減模式探討及推動策略研擬，並透過「建材逸散資料庫」分析、推估方式，建立建材有機化合物預測衰減模式，並經由專家諮詢及相關文獻比對方式，以提供未來「健康綠建材檢測」及建立「室內空氣品質模型」之基礎資料，將建材逸散資料庫及衰減模式應用於室內環境空氣品質模型，以作為相關研究、法規制度研擬之基礎資料。

### 第一節 建材有機化合物預測衰減模式推動策略

從歐美、日本等先進國家的建築產業發展趨勢，日益朝向省能、環保、生態、健康之設計觀點，二十一世紀的營建產業應「以人為本」，重點是「健康」而非「美學」。根據調查顯示，國人平均一生約有 90% 是處於廣義的建築室內空間中，除了飲食飲水外，居住環境品質對人體健康影響佔有相之關鍵要素，對國內建築物進行實測調查，發現室內建材甲醛濃度甚至超過世界衛生組織 WHO 建議值之 0.08ppm 數倍，長期暴露所可能導致的高致癌風險及其可能引發的其他慢性危害，顯示國內對於室內健康建材控制是迫在眉睫的。

九十年行政院核定之「機關綠色採購推動方案」，在九十一年將綠色採購標準由百分之三十調整為百分之五十，亦即建築營建所使用之材料須有 50% 以上使用綠色與環保標章認定的材料，日本亦規定公部門所採購的材料必須有百分之五十以上為可再利用的綠色環保材料，反觀歐洲國家卻不需這類法令規定，原因是歐洲幾乎找不到不可回收的材料，這其間之差異，說明了面對未來永續發展的課題，台灣目前營產業政策雖已初步實行，但面臨世界貿易組織 WTO 後建築產業，我們實應加緊腳步，瞭解並正確推廣生態與永續概念，方能確保本土優勢與品質的提升。

內政部建築研究所致力於「綠建材標章」制度，彙整國內產、官、學、研各領域之專業意見，擬定一套符合本土氣候條件及在地化產業之評定方針，除研擬綠建材標章各項評定基準外，亦透過一系列綠建材標章推廣作業，加強全民、廠商及相關政府機關對永續健康環境之體認，使國人對綠建材標章之概念



、申請程序、資料準備、審查標準及評定作業流程有更確實之瞭解。並配合內政部國家實驗室性能實驗群檢測機制之建置，對於各項建築材料進行定性及定量化之評估，做為核發綠建材標章之評斷依據。

推動綠建材是以建築在人類健康的基礎下，尋求與外環境的共生共榮，這是地球環境與人類生存生生不息之道。綠建材標章制度之建立，考量健康、高性能、再生、生態之建材評定機制，期能以本土化氣候條件、風俗民情，為國內之建材產業診斷，為國人之生活環境把關，提昇建材性能，未來應與國際建材標章認證體系接軌，建立相互認證機制，以提升國家象與產業之國際競爭力。

在推動健康綠建材策略上，主要可藉由兩方向進行：(一)推廣「綠建材標章」制度之建材管制項目及(二)建立「健康綠建材管制」之分級制度，其詳述如下：

(一)推廣「綠建材標章」制度之建材管制項目—

- 1.目前之「健康綠建材」主要是以「塗料類建材」及「木直板類建材」為優先管制項目，建議增加地板類、牆壁類、天花板類、接著劑類、填縫劑類及門窗、家具類等七大類建材，以推廣健康綠建材標章制度。
- 2.目前「健康綠建材」以苯、甲苯、乙苯、二甲苯及甲醛為管制之化合物質，建議增列建材逸散「對氯二苯、苯乙烯、乙醛、十四烷、肽酸二丁酯」等化合物之管制。

(二)建立「健康綠建材管制」之分級制度

- 1.建立健康綠建材之甲醛逸散管制分級制度。
- 2.建立健康綠建材之揮發性有機物質逸散管制分級制度。
- 3.建立健康綠建材逸散資料庫。

## 第二節 健康綠建材之應用

根據統計台灣新舊建築物比例為 3：97，在過去通常藉由都市更新方式，將老舊窳陋之建築物重建、整建或維護，但大量之更新所需花費之資源及能源消耗，皆直接影響「地球永續環境」，在二十一世紀的永續時代中，都市更新 Urban Renew 用詞，應該改為『Urban Regeneration 都市再活化』，保留舊建築物做改建更新，避免因拆除而產生過多的營建廢棄物，以減少 CO<sub>2</sub> 的排放、減緩溫室效應及臭氧層破洞之現象，如此才能更符合地球永續的精神。

台灣由於位處於亞熱帶與熱帶海島型氣候區，氣溫炎熱高濕，加上台灣多數人口聚集地區，外在環境品質日漸惡化，因而造成室內環境與外在環境封閉之處理手法，更加成者為國人過度室內裝修行為，導致室內環境品質非常不良，嚴重影響國人健康，根據本研究團隊針對國內室內環境調查，國內 26 棟辦公大樓檢測結果，利用風險評估與危害分析方法，進行計算國人於此暴露濃度下，所面臨之致癌風險值(Risk)以及危害指標(Hazard Index, HI)結果，一般而言以 Risk 值大於  $1 \times 10^{-6}$  (即百萬分之一的致癌機率)，而 HI 值以小於 1 作為安全範圍，但結果顯示國人面臨的環境是較正常值百倍以上的健康危害與致癌風險 (Indoor Air Vol.13 NO.4, 2003/SCI)，因此有必要完整檢討建築環境品質現況對國人之影響因數，及如何以健康為基礎做為建築永續環境基本滿足之要項。

在健康綠建材的應用上，可以透過「健康綠建材使用面積」及「通風換氣」的限制方式，有效降低室內污染物濃度，維持室內環境之健康標準。未來更可以依據「健康綠建材」之逸散程度「分級」，限定不同分級數之建材使用面積，亦即「逸散率」越低之健康綠建材可以使用之「建材裝修面積」就越大，反之「逸散率」越高之健康綠建材限定使用之「建材裝修面積」就越小，並搭配室內「通風換氣」提升的方式，擴大「健康綠建材」之使用範圍。



## 第六章 結論及建議

### 第一節 研究結論

本研究配合內政部建築研究所綠建材標章認證推動作業，以建研所實驗室受理廠商申請健康綠建材檢測之檢測數據進行實驗分析及資料整合，並彙整小型環控箱揮發性有機化合物逸散預測衰減模式相關公式與檢測數據解析比對，建立適用於我國環境之預測衰減模式，以提高檢測作業之實質效益。另外與國外健康綠建材相關檢測資料進行分析比對，提供日後研究及政策研擬之重要參考依據。

本研究共有下列三項結論：

1. 建材有機化合物預測衰減模式適用結果發現：乾式建材適用 power law 衰減模式  $EF(t) = a * t^b$ 、濕式建材適用一階衰減模式  $EF(t) = EF_0 e^{-kt}$ 、複層建材適用二階衰減模式  $EF(t) = EF_{10} e^{-k_1 t} + EF_{20} e^{-k_2 t}$ 。
2. 建材可依據不同之衰減模式建立簡易之逸散資料庫，以方便未來實驗室檢測資料管理並可作為基礎研究資料。
3. 在健康綠建材推動策略上，衰減模式之建立可以提供綠建材資料庫之資訊共享、簡化檢測方法，提升檢測效率、提供健康綠建材檢測基準及方法。

### 第二節 後續研究及建議

在後續研究及建議上，建議未來增加檢測項目，擴大管制之化合物，並繼續增加建材逸散資料庫之基礎資料，以有效管制我國建材之基本健康性能，提升本土營建產業之綠色科技水準。

立即可行建議：

主辦機關：內政部建築研究所

1. 建議持續增加檢測項目及數量至建材逸散資料庫，以繼續建構完整之本土建材逸散資料庫，作為未來政策擬定、綠建材標章制度推廣及跨領域

研究等基礎資料。

- 2.建議增加本土氣候條件之建材逸散研究，以有效管制建材之健康性能，提供未來綠建材標章之管制基礎。

中長期建議：

主辦機關：內政部建築研究所

- 1.建議未來建立簡易之綠建材資料庫資訊共享平台，提供一般民眾、設計者、施工者及建築管理人員參考資訊，藉以提升產業發展新方向。

## 附錄一、期初審查會議評審意見執行現況

評 審 意 見	執 行 現 況
<p>1. 國內所推動健康、高性能、再生及生態之綠建材中，健康綠建材對國人之身體健康關係最為密切。然建築裝修過程中，塗料、接著劑及裝修材中常含有揮發性有機物質，其含量的多寡及所含物質，攸關施工者及使用者之健康。本研究目的乃在於促進建築室內環境品質指標基準之訂定，相信藉由研究之成果及未來檢測之推動，可提供國人健康之室內空氣環境。</p> <p>2. 另本研究將建立標準檢測作業程序，相信該成果除可作為未來推動健康建材檢測認證體系與推廣綠建材標章之依據外，亦可促進國內建築材料品質之提升。</p>	<p>感謝委員大力支持健康綠建材推動之意見與指導。</p>
<p>1. 兩個子計畫之關聯性，建議提出一整體架構說明。</p>	<p>感謝委員意見，將於本研究中提出架構加以說明。</p>
<p>1. 建立測試之標準作業程序為確保量測準確性之必要工作，同時亦可增進建研所測試技術之提昇。</p> <p>2. 建議能加強不確定度及可靠度之資料分析，更能確保品質。</p> <p>3. 建立測試方法中應再明確品質管制之作法。</p> <p>4. 人員訓練後，應建立考核方式之作法及基準。</p>	<p>感謝委員意見與指導。</p> <p>1. 在測試方法建立時，對實驗之品保及品管建立明確之規範。</p> <p>2. 對人員之管理本研究於CNLA文件中，將建立考核制度以確保試驗品質。</p>
<p>1. 室內空氣品質維護確有其必要性，未來希望朝以人為主之檢測，非僅對建材做檢測。</p> <p>2. 子計畫二中所提 NIEA.A715.11B 對甲醛之檢測會有低估現象，請依檢測目的，選取檢測方法。</p>	<p>1. 感謝委員意見與指導，未來將逐步擴大研究領域。</p> <p>2. 該檢測方法供參考之用，本研究將研擬檢測方法作為未來試驗之依據。</p>
<p>1. 大小兩間揮發性有機逸散模擬實驗室，應將標準作業程序詳列，以免仍有設備清潔之疑慮。另人員注意事項應該要將步驟重點描述。</p>	<p>感謝委員意見與指導，</p> <p>1. 目前標準作業程序中已詳述作業標準，未來將再加強，執行重點之提示。</p>
<p>1. 研究成果應完成小尺寸及全尺寸建材逸散模擬實驗室之CNLA方面認證。</p>	<p>1. 將配合所內安排時程進行小尺寸建材逸散模擬實驗室CNLA認證，全尺寸建材逸散模擬實驗室尚待方法研擬後，再執行認證。</p>



## 附錄二、期中審查會議評審意見執行現況

評 審 意 見	執 行 現 況
<p>1.有關室內空氣品質 TVOC 定義似與環保署空氣管制相關法規定義不同，建議再考量。</p> <p>2.如第 13 頁，VOC 一般沸點為 50~ 250℃，則本研究沸點低於 Benzene 之化合物無法呈現相關研究成果。</p> <p>3.本研究 VOC 採集方式為 XAD-2，捕集化合物偏向高分子量(少部分為苯，大部分為甲苯以上)，故在檢測結果僅見 Toluene 等 12 項高分子量化合物，可能無法呈現 VOCs 現實濃度。</p> <p>4.報告中資料檢測方式 NIEA A715.11B 原本就不適用於分析甲醛，故檢測結果有低估的現象；以方法之適用性而言，甲醛之檢測宜使用 NIEA A705.10T。</p>	<p>1.依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第二條對揮發性有機物之定義：「係指有機化合物成分之總稱。但不包括甲烷、一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳化物、碳酸鹽、碳酸銨等化合物。」</p> <p>2.本研究配合「健康綠建材評估項目」以室內環境常見、危害度較高之化合物：苯、甲苯、乙基苯、二甲苯及甲醛為主要之指標性污染物，未來將依據現況增加其他化合物質進行管制。</p> <p>3.本研究所使用之 XAD-2(coated with 2-HMP (2(Hydroxymethyl) piperidine)吸附管，主要作為「甲醛」之吸附。VOCs 則由自動熱脫附儀之吸附管 ( Carboxen -1000、Carbopack B 等吸附劑)進行冷凍捕集(Cold Trap)、高溫脫附(Thermal desorb)後分析。</p> <p>4.感謝委員意見，在「甲醛檢測」上已修正為 NIEA A705.10T</p>
<p>1.為了維護實驗室操作人員健康，應注意實驗室環境品質，並應遵守實驗室安全衛生管理規定。</p> <p>2.實驗室排放有毒廢棄物或氣體時，建議詳加評估對環境的影響。</p> <p>3.綠建材之檢測項目建議增加壁櫃及傢俱。</p> <p>4.室內裝修完成後在民眾進駐前，建議提出室內甲醛殘留之處理方法(如：奈米噴塗)。</p>	<p>1.感謝委員意見，實驗室將依照「品質文件」之要求做管理及維護，以遵守實驗室安全衛生管理規定。</p> <p>2.實驗室依據環保署廢棄物處理相關規定，辦理廢棄物及廢氣管理。</p> <p>3.感謝委員意見，待全尺寸建建材逸散模擬實驗室標準試驗程序及方法制訂後，配合健康綠建材檢測時程，增加壁櫃及傢俱兩項目。</p> <p>4.將於期末報告提出建材裝修管制及改善策略。</p>



評 審 意 見	執 行 現 況
1.關於小型環控箱之測試方法，在 CNS A1901 中有建材甲醛(HCHO)及揮發性有機化合物(VOC)之標準，目前正在起草中。	1.未來將結合 CNS A1901 建材甲醛(HCHO)及揮發性有機化合物(VOC)標準，做健康綠建材檢測及管制。
1.逸散濃度在前幾小時變化量較大，故應可將數據分為幾種不同的逸散方式分別討論，例如表面逸散、深層逸散等，並分別使用不同逸散模式討論。	1.感謝委員意見，建材之逸散模式主要分為兩階段，初期為「表面蒸散作用」及後期之「質傳擴散作用」，將依此不同逸散行為做逸散模式討論。
1.第 2 頁第 5 行及 14 行「本所」，請改為「建研所」。 2.第 18 頁第 10 行「measurement points」，請改為「量測點(measurement points)」。 3.第 19 頁第 2 行「MDF、Particle Board」，請改為「中密度纖維板(MDF)、粒片板(Particle Board)」。 4.第 19 頁第 3 行「乾躁」，請改為「乾燥」。 5.第 43 頁第 12 行「0.073mg m <sup>3</sup> /h」，請改為「0.073mg/m <sup>3</sup> h」。 6.第 46 頁第 9 行「TVOC<0.19mg/m <sup>2</sup> h」，請改為「TVOC<0.19mg/m <sup>3</sup> h」。	感謝委員意見，儘速將錯誤 1.已修正第 2 頁第 5 行及 14 行為「建研所」。 2.已修正第 18 頁第 10 行為「量測點(measurement points)」。 3.已修正為「量測點(measurement points)」。 4.已修正為「中密度纖維板(MDF)、粒片板(Particle Board)」。 5.已修正為「0.073mg/m <sup>3</sup> h」。 6.已修正為「TVOC<0.19mg/m <sup>3</sup> h」。
1.本研究成果應能依據研究目標如期進行。 2.關於預測模式之樣本數是否足夠，應審慎評估。 3.預測模式之軟體建議移交所內直接引用，將有助於研發人員之研究時程。 4.未來可將各種分析模式之優缺點加以比較，並擇優使用。	1.感謝委員意見，將如期完成研究目標。 2.預測模式之樣本數，截至期中報告為 29 件，陸續將因檢測數目增加而提高分析樣本數，符合基本之代表性要求。 3.預測模式之軟體未來將運用於所內及實驗室，以利研究人員整合、分析及比對檢測實驗數據。 4.將於期末提出各種分析模式之適用性及優缺點比較。
1.使用逸散預測衰減模式來推估時，希望簡化檢測方法。建議於試驗檢測申請網頁中加入業者自我評估之選項，評估逸散衰減模式，以利業者於產品施工時工期	1.感謝委員意見，預測衰減模式主要目的為推估逸散行為，由衰減模式之推導可以簡化檢測程序及減少檢測採樣點數，並可針對設計者、施工者及

之評估。	使用者提出不同之建材逸散評估。
------	-----------------

評 審 意 見	執 行 現 況
<p>1. 採樣分析必須兼顧實驗結果之精確性與操作成本。如第 25 頁定量分析 TVOC 與甲醛皆為連續採樣分析 48 小時，且 2-4 小時採樣一次，十分頻繁。但若由圖 3-2.1~3-2.4 之圖發現大部分是一天即下降至平穩濃度，因此後續平滑曲線似無太大意義，建議作各不同建材 VOCsd/VOC48 之比較 (sd: 達 steady state 之時間)，若比值達 80% 以上則可推估至 VOC48 或 VOC<math>\infty</math> 之值。而圖 3-2.3 在前兩小時即快速下降，至 8 小時後即無明顯變化，因此前兩小時內取樣頻率應更多，而 24 小時後似無太大意義。</p> <p>2. 建材分乾、濕是是否恰當？一般觀念認為「溼」是指含水 (wet) 的意思，或許會有誤解。建議以固態、液態 (或膠類) 區分。而前者是指主要的裝修材料，而後者卻應視為輔助材料，二者混在一起做，不太妥當。尤其是由實驗結果發現兩類的初始濃度相差達數百倍以上，採樣分析頻率卻相同，很不合理。建議依建材類別或初始濃度之範圍，而定出採樣分析之標準 procedure。例如濃度高，初期衰減快的應每 15 分測一次，但測 6 小時即足夠；濃度低衰減慢的則可每兩小時測一次 48 小時以上。</p> <p>3. 第 43 頁第九行為測至第 46 小時，44 頁第五行為測至 52 小時，與圖 3-2.1 及圖 3-2.2 不符合。</p> <p>4. 圖 2-2.1 之熱脫附裝置建議作補充說明，包括脫附方式，時間，溫度...等，以及如何確認脫附完全？</p> <p>5. 第 30 頁之式 2-1 中 A 值為來源面積 (m<sup>2</sup>)，是否為總表面積？若然，接著劑建材如何計算？塗抹厚度是否有考慮？還</p>	<p>1. 感謝委員意見，在建材 TVOC 與甲醛衰減變化上，不同的建材有不樣之衰減特性，合板類建材逸散量少，但衰減之週期慢、長，塗料類建材逸散量大，但衰減之週期快、短，因此實驗以求取穩定之逸散作為研究各種建材之衰減特性，在比較分析上，會以各時間點之「殘差分析」，比對差異程度。在取樣上符合實驗再現性要求，皆以連續採樣 48 小時為評估基準。</p> <p>2. 建材之分類主要以材料特性、施做方式及施做部位為依據，目前之乾、濕式建材分類，是以建材「乾式施做」及「濕式施做」工法區分，符合實際空間建材之現況，再依空間部位細分項目。而分析頻率上，合板類建材及塗料類建材之採樣頻率不同，對應低逸散之合板類建材，以每小時採樣一次為基本頻率，對應高逸散之塗料類建材，以每 10 分鐘之採樣頻率為主。</p> <p>3. 感謝委員意見，圖 3-2.1 及圖 3-2.2 之時間軸表示錯誤，已修正正確之實驗時間。</p> <p>4. 自動熱脫附儀主要透過高溫的方式，將低溫吸附在吸附管之碳氫化合物脫附，其脫附溫度為 300°C，時間為 5 分鐘，並以回收率確認脫附是否完全。</p> <p>5. ER=A*(EF) 之 A 為建材之逸散面積總值，接著劑建材主要作為面材與基材之接合使用，因此在逸散上是透過質傳的方式傳遞至表面空氣而逸散，目前測試上是依據德國接著劑檢測標準方法，以 300g/m<sup>2</sup> 的單位重量方式測試。第五行之錯誤已改為「技術之詞」。</p>

<p>是應有標準且一致性的厚度。另，本頁第五行「計術之詞」，應為「技術之詞」之誤。</p>	
---	--

<p style="text-align: center;"><b>評 審 意 見</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>執 行 現 況</b></p>
<p>1.逸散推估模式是否能真正用於建材檢測方面，應詳加評估。</p>	<p>1.逸散推估主要運用在檢測數據之分析及彙整，以建立檢測逸散資料庫，根據國外相關檢測單機構研究顯示，逸散推估模式適用不同類型之建材，並能夠有效推估其數值，本研究將以實驗室測試之數據評估模式之可行性。</p>
<p>1.開放空間增加通風可否加速氣體逸散之衰減時間，如密閉空間開放通風多少時間後，在建議進駐使用。</p>	<p>1.目前增加換氣率可有效加速氣體逸散之衰減時間，不同建材逸散特性不一、衰減時間也不相同，室內空間之建材種類甚多，因此通風量透過實驗及推估可建議提高換氣量值以供參考，未來需透過「全尺寸環控艙」測試後加以驗證。</p>

## 附錄三、期末審查會議評審意見執行現況

評 審 意 見	執 行 現 況
1.TVOC 計算及檢驗方法建請參考環保署公告之相關定義與方法。	感謝委員指導，將參考環保署公告之相關 TVOC 計算及檢驗方法修正。
1.建材在實務上是處於開放環境中施工，本模擬系統應盡量與實際情況接近。 2.於報告中應具體建議建材施工環境為何較為安全，施工後應放置多久才適合人員進駐使用。	1.本實驗以「小尺寸單片建材」於「小型環控箱」模擬實際現況，以簡化因子的方式試驗，未來可以透過「全尺寸環控艙」進行足尺試驗，以貼近實際環境 2.感謝委員指導，不同之建材有不同之逸散特性，其逸散出之各種化合物也有不同程度之影響，因此持續增加「逸散資料庫」以有效管制建材使用性。
1.現行建築技術規則有關綠建材的管制主要係針對室內裝修材料進行控管，而目前本研究所測試之項目包括地板、櫥櫃及辦公家具，並非室內裝修管理項目，這些項目可考量是否請經濟部納入商品檢驗制度。	1.目前「綠建材標章」之「健康性能」，主要是檢測「地板類」、「牆壁類」、「天花板」、「填縫劑與油灰類」、「塗料類」、「接著劑類」建材，而「家具」等項目，目前尚未由「綠建材標章」檢測，本研究可以提供經濟部納入商品檢驗制度。
1.應思考導入揮發性物質的蒸氣壓值，利用蒸氣壓值進行揮發動力探討，並可利用動力學中一階或零階方式來進行衰減模式討論。利用蒸氣壓值的好處為各類揮發性物質大略均可查得。	1.感謝委員指導，將增加揮發性物質的蒸氣壓值探討，並以此進行衰減模式討論。
1.對於研究結論之目的提及衰減模式之建立可以“簡化檢測方法”，應再明確說明簡化方法為何？ 2.對於資料庫系統之網頁中，盡可能以使用者使用之語言表現其研究資料內容。	1.目前檢測方法中單片建材之採樣時間至少 48 小時，採樣筆數至少 36 筆，透過衰減模式之推估，能夠減少採樣筆數 2.感謝委員指導，將逐步修正網頁資料
1.研究中部分材料之逸散因子高達健康綠建材評估基準的 2672 倍，顯見該建材應該已具有害性，應提出適當警告，為消費者把關。 2.本研究以廠商送檢之樣品為分析主體，似較為被動且不易確認其市場之代表性如何，建議未來可以主動去蒐集市面上較具代表性之樣品來測試。	1.部分建材之逸散因子高於健康綠建材評估基準，尤其是溶劑型塗料，不應使用於室內環境之中，可以透過綠建材之推廣，加強民眾正確應用觀念。 2.感謝委員指導，未來將主動去蒐集市面上較具代表性之樣品來測試。



評 審 意 見	執 行 現 況
<p>3. 研究中指出乾、濕式及複層建材適用不同衰減模式，此觀點較具爭議性，導致該結果的原因應加以說明。</p> <p>4. 建議未來增加積極性健康綠建材基準。</p>	<p>3. 感謝委員指導，將修正乾、濕式及複層建材為建材分類，如濕式建材-溶劑型塗料。</p> <p>4. 未來可以因應現實環境、及，將綠建材評估基準分級化</p>
<p>1. 由於目前研究中採用之實例樣本數不多，建議於選定推估模式之餘應補充目前適用範圍之界定，或考慮其建材分類之方式。</p> <p>2. 針對乾、濕及混合式之建材，由於二次衰減模式與 Power law 所推估出結果之判定係數值差異極微，建議可增加實驗樣本，再予確認適用模式及經驗值之設定。</p> <p>3. 本研究立意甚佳，可加強論述本模式，同時針對模式之適用性與實用性問題做更深入的評估比較。</p>	<p>1. 感謝委員指導，將以建材分類範圍界定推估模式之適用性。</p> <p>2. 未來將繼續增加實驗室檢測數據，並將推估之資料彙整於「建材逸散資料庫」中，並確認各類建材之推估模式之適用性。</p> <p>3. 感謝委員指導，將針對模式之適用性與實用性詳加研究。</p>
<p>1. 綠建材推動策略應是本研究重點之一，但是報告中著墨過少，建議加強。</p> <p>2. 兩個子計畫之第二章雷同比例過高，建議改善。</p> <p>3. 相關制度的推動應朝向立法與修法的方向。</p>	<p>1. 感謝委員指導，將增加推動策略於報告書中。</p> <p>2. 子一計畫之第二章為「小型建材」的文獻資料，而子二計畫之第二章為「全尺寸建材」及「家具」的文獻資料，在標準及基準上皆不相同。</p> <p>3. 未來將研究成果回應至相關法令，並積極推動綠建材策略。</p>
<p>1. 本計畫受限於預算，導致研究經費較為不足，對於研究團隊仍能如期完成預期研究內容，表達感謝之意。</p> <p>2. 本研究涉及許多儀器操作與實驗分析的部分，未來類似的研究案可考慮在台南實驗室舉辦期末審查，方便審查委員深入瞭解儀器操作與實驗進行方式。</p> <p>3. 許多委員提到本土溫、濕度對於逸散速度的影響，由於台灣地區溫濕度相對較高，因此，逸散的速度也會較快。</p> <p>4. 建議未來可以深入探討各項環境因子對逸散率的影響程度。</p>	<p>3. 感謝委員指導，未來研究將以台灣地區溫濕度變化作比對研究，讓實驗條件更能符合實際環境狀況。</p> <p>4. 未來研究將以影響建材逸散之環境因子：溫度、相對濕度、換氣效率作影響探討。</p>

評 審 意 見	執 行 現 況
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議同一材料以不同設備與試驗方式，重複進行實驗，並互相比較，以驗證試驗的可信度。</li> <li>2. 相關實驗結果可以與 ASTM、ISO 等國際標準比較，遠程的目標是做一個試驗，即可依據不同的國際標準要求，而提供檢驗報告。</li> <li>3. 現有的實驗室標準檢測程序是否有助於申請 CNLA？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 感謝委員指導，將以不同設備及試驗方法進行試驗，以皮估試驗的可信度。</li> <li>2. 配合所內計畫，試驗報告將依據不同的國際標準要求，提出不同之檢驗報告。</li> <li>3. 現有的實驗室標準檢測程序可以幫助申請 CNLA 認證，檢測主要是依據 ASTM、ISO 及國內相關方法訂定，在申請 CNLA 上，尚須確認實驗之 QC 及不確定度等品質管理，</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引用不同的試驗方法與測試標準時，應該詳細探討其差異，與在台灣應用的適用性。</li> <li>2. 實驗室設備與試驗方式應力求與國際接軌，以提高本實驗室之公信力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前實驗分析方法眾多，本研究未來將針對不同方法的差異作一評比。</li> <li>2. 實驗室之試驗標準是參考國際標準規範，在未來可以因應需求，增加國際標準方法，並增購設備儀器以提高本實驗室之公信力。</li> </ol>





附錄四、小尺寸建材逸散模擬實驗室-歷年實驗數據總表

編號	年度	乾/溼	建材類別	試驗建材名稱	樣本尺寸 (mm)	溫度 (°C)	相對濕度 (%)	負荷率 (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	換氣率 (h <sup>-1</sup> )	試驗時間 hr	指標 污染物	穩定 逸散濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	穩定 逸散因子 (mg/m <sup>2</sup> ·h)	資料來源
92-R1-01	92	乾式	地板類	銘木地板	300×300×13	25	50	0.4	0.5	48	HCHO	0.0033	0.0041	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—地板類建材」，內政部建築研究所，2003
92-R1-02	92	乾式	牆壁類	木心夾板	300×300×12	25	50	0.4	0.5	46	HCHO	0.1263	0.1579	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—地板類建材」，內政部建築研究所，2003
92-R1-03	92	乾式	地板類	膠合地板(1)	300×300×12	25	50	0.4	0.5	52	HCHO	0.1305	0.1631	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—地板類建材」，內政部建築研究所，2003
92-R1-04	92	乾式	地板類	合成地毯	300×300×3	25	50	0.4	0.5	24	HCHO	0.0016	0.0021	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—地板類建材」，內政部建築研究所，2003
93-M1-01	93	溼式	塗料類	清漆	50×50 (0.75g)	25	50	0.011	0.5	24	TVOC	2.41	86.71	陳振誠，「台灣本土氣候下換氣率影響建材有機物質逸散特性之研究-以合板及清漆為例」，成大建研所碩論，2004
93-M1-02	93	乾式	牆壁類	合板(1)	300×300×12	25	50	0.4	0.5	48	HCHO	0.4235	0.5294	陳振誠，「台灣本土氣候下換氣率影響建材有機物質逸散特性之研究-以合板及清漆為例」，成大建研所碩論，2004
93-M2-01	93	乾式	地板類	銘木地板	300×300×13	25	50	0.4	0.5	48	HCHO	0.0005	0.0007	林君穎，「環境因子對室內建材 VOCs 及 Formaldehyde 逸散率之影響研究」成大環境醫學研究所碩論，2004
93-M2-02	93	乾式	地板類	膠合地板(2)	300×300×3	25	50	0.4	0.5	48	HCHO	0.1595	0.1994	林君穎，「環境因子對室內建材 VOCs 及 Formaldehyde 逸散率之影響研究」成大環境醫學研究所碩論，2004
93-M2-03	93	乾式	地板類	合成地毯	300×300×6	25	50	0.4	0.5	48	HCHO	0.0004	0.0006	林君穎，「環境因子對室內建材 VOCs 及 Formaldehyde 逸散率之影響研究」成大環境醫學研究所碩論，2004
93-M2-04	93	乾式	牆壁類	合板(2)	300×300×12	25	50	0.4	0.5	48	HCHO	0.5521	0.6902	林君穎，「環境因子對室內建材 VOCs 及 Formaldehyde 逸散率之影響研究」成大環境醫學研究所碩論，2004
93-M2-05	93	乾式	地板類	pvc 地磚(背膠)	300×300×1.6	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.0559	0.07714	林君穎，「環境因子對室內建材 VOCs 及 Formaldehyde 逸散率之影響研究」成大環境醫學研究所碩論，2004
93-R1-01	93	溼式	接著劑類	氯丁二烯溶劑型接著劑	50×50 (0.75g)	25	50	0.011	0.5	24	TVOC	0.161	5.705	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—接著劑類建材」，內政部建築研究所，2004
93-R1-02	93	溼式	接著劑類	聚氯乙稀溶劑型接著劑	50×50 (0.75g)	25	50	0.011	0.5	24	TVOC	0.405	36.919	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—接著劑類建材」，內政部建築研究所，2004
93-R1-03	93	乾+溼式	地板類/接著劑類	銘木地板 / 氯丁二烯接著劑	300×300(27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	24.474	30.016	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—接著劑類建材」，內政部建築研究所，2005
93-R1-04	93	乾+溼式	地板類/接著劑類	地毯 / 氯丁二烯接著劑	300×300(27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	3.977	3.918	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—接著劑類建材」，內政部建築研究所，2006
93-R1-05	93	乾+溼式	牆壁類/接著劑類	壁紙 / 聚醋酸乙稀樹脂乳液型接著劑	300×300(27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.023	0.028	江哲銘、李俊璋，「建材有機逸散物資料庫之建立—接著劑類建材」，內政部建築研究所，2007
94-M1-01	94	乾式	地板類	塑膠地磚	100×100 (3g)	25	50	0.044	0.5	48	TVOC	0.225	0.285	陳家鋒，「複層建材揮發性有機物質逸散特性之研究-以塑膠地磚/溶劑型接著劑為例」，成大建研所碩論，2005
94-M1-02	94	溼式	接著劑類	氯丁二烯溶劑型接著劑	100×100 (3g)	25	50	0.044	0.5	48	TVOC	3.32	39.23	陳家鋒，「複層建材揮發性有機物質逸散特性之研究-以塑膠地磚/溶劑型接著劑為例」，成大建研所碩論，2005
94-M1-03	94	乾+溼式	地板類/接著劑類	塑膠地磚 / 氯丁二烯溶劑型接著劑	100×100 (3g)	25	50	0.044	0.5	48	TVOC	46.73	507.76	陳家鋒，「複層建材揮發性有機物質逸散特性之研究-以塑膠地磚/溶劑型接著劑為例」，成大建研所碩論，2006

編號	年度	乾/溼	建材類別	試驗建材名稱	樣本尺寸 (mm)	溫度 (°C)	相對濕度 (%)	負荷率 (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	換氣率 (h <sup>-1</sup> )	試驗時間 hr	指標 污染物	穩定 逸散濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	穩定 逸散因子 (mg/m <sup>2</sup> ·h)	資料來源
94-R1-01	94	乾式	牆壁類	1-1 粒片板	300×300×11.5	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.013	0.016	建研所研究案建材試驗、2005
											HCHO	0.406	0.508	
94-R1-02	94	乾式	牆壁類	2-1 粒片板	300×300×11.5	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.003	0.004	建研所研究案建材試驗、2005
											HCHO	0.255	0.319	
94-R1-03	94	乾式	牆壁類	3-1 粒片板木紋貼皮	300×300×11.5	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.003	0.004	建研所研究案建材試驗、2005
											HCHO	0.156	0.195	
94-R1-04	94	乾式	牆壁類	4-1 粒片板木紋貼皮	300×300×11.5	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.004	0.005	建研所研究案建材試驗、2005
											HCHO	0.087	0.109	
94-GR-01	94	乾式	牆壁類	V313 EO 環保粒片板	300×300×18	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.034	0.042	建材試驗、2005
											HCHO	0.002	0.002	
94-GR-02	94	溼式	接著劑類	特製文成糊	300×300 (27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.061	0.076	建材試驗、2005
											HCHO	0.002	0.002	
94-GR-03	94	溼式	塗料類	納米內牆牆面漆	300×300 (27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.025	0.031	建材試驗、2005
											HCHO	0.001	0.001	
94-G-01	94	乾式	地板類	複合木質地板	300×300×12	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.0316	0.0756	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86E-04	
94-G-02	94	乾式	牆壁類	纖維水泥板	300×300×7	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.136	0.186	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86E-04	
94-G-03	94	溼式	塗料類	康克多撥水漆	300×300 (27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.081	0.097	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86E-04	
94-G-04	94	乾式	門窗類	實心 SMC 門板	300×300×35	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.084	0.105	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	0.000186	
94-G-05	94	溼式	塗料類	星之光奈米光觸媒乳膠漆	300×300 (27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.025	0.031	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86×10 <sup>-4</sup>	
94-G-06	94	乾式	地板類	鑽泥版	300×300×30	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	ND	ND	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86×10 <sup>-4</sup>	
94-G-07	94	乾式	地板類	鑽泥版	300×300×50	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	ND	ND	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86×10 <sup>-4</sup>	
94-G-08	94	溼式	塗料類	海扇貝殼粉塗料	300×300 (27g)	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	ND	ND	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.0001	1.86×10 <sup>-4</sup>	
94-G-09	94	乾式	地板類	合板	300×300×11.5	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	ND	ND	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	1.0001	1.86×10 <sup>-5</sup>	
94-G-10	94	乾式	地板類	木芯板	300×300×11.5	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	ND	ND	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	2.0001	1.86×10 <sup>-6</sup>	
94-G-11	94	乾式	地板類	珍木地板-巴西紫檀	300×300×12	25	50	0.4	0.5	48	TVOC	0.022	0.027	健康綠建材試驗、2005
											HCHO	0.002	0.002	

### 附錄五、小尺寸建材逸散模擬實驗室-歷年實驗數據彙整

編號：92-R1-01 (乾式) 類別：地板類 試驗建材：銘木地板

■歷時逸散濃度

■歷時逸散因子

Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
2	0.0177	2	0.0322
4	0.0161	4	0.0212
6	0.0195	6	0.0247
8	0.0166	8	0.0201
10	0.0186	10	0.0224
12	0.0152	12	0.0139
14	0.0104	14	0.0093
16	0.0092	16	0.0085
18	0.0057	18	0.0051
20	0.0060	20	0.0088
22	0.0079	22	0.0138
24	0.0123	24	0.0157
28	0.0044	28	0.0027
32	0.0035	32	0.0040
36	0.0034	36	0.0044
40	0.0039	40	0.0049
44	0.0032	44	0.0038
48	0.0033	48	0.0042

編號：92-R1-02 (乾式) 類別：牆壁類 試驗建材：木心夾板

■歷時逸散濃度

■歷時逸散因子

Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
2	1.0909	2	2.0019
4	1.0213	4	1.2754
6	1.0890	6	1.2627
10	0.8635	10	0.7933
14	0.6314	14	0.5857
16	0.5377	16	0.7511
18	0.7578	18	0.7786
22	0.2680	22	0.0149
26	0.2456	26	0.2765
30	0.2191	30	0.2222
34	0.1630	34	0.1560
38	0.1427	38	0.1605
42	0.1262	42	0.1527
46	0.1263	46	0.1185



編號：93-M1-01(溼式)類別：塗料類 試驗建材：清漆

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
0.75	267.873	14.364	11.719	7.028	300.984		
1.50	378.421	33.549	24.152	23.868	459.992		
2.25	299.229	21.165	15.397	17.574	353.365		
3.00	235.474	21.835	13.567	16.362	287.237		
3.75	158.337	16.100	14.845	9.806	199.088		
4.50	110.482	11.652	11.252	7.290	140.675		
5.25	77.082	8.468	7.860	4.802	98.212		
6.00	60.275	7.345	7.035	4.465	79.120		
6.75	47.108	5.820	5.977	3.838	62.742		
7.50	37.988	5.014	5.001	3.154	51.157		
8.25	31.655	4.202	4.384	2.951	43.192		
9.00	26.789	3.613	3.866	2.521	36.789		
9.75	11.491	1.606	1.559	1.046	15.703		
10.50	8.907	1.308	1.294	0.844	12.353		
11.25	7.671	1.135	1.181	0.753	10.741		
12.00	10.522	1.579	1.517	1.015	14.634		
12.75	9.723	1.535	1.469	0.995	13.723		
13.50	6.338	0.843	0.871	0.528	8.579		
14.25	7.949	1.229	1.235	0.825	11.238		
15.00	6.821	0.893	0.877	0.586	9.178		
15.75	7.258	0.965	0.929	0.584	9.735		
16.50	4.748	0.623	0.619	0.353	6.342		
17.25	4.945	0.639	0.681	0.424	6.689		
18.00	5.371	0.710	0.681	0.437	7.198		
18.75	2.345	0.336	0.344	0.233	3.258		
19.50	2.255	0.324	0.315	0.210	3.104		
20.25	2.200	0.330	0.333	0.235	3.097		
21.00	1.910	0.273	0.266	0.178	2.627		
21.75	1.867	0.271	0.281	0.181	2.600		
22.50	1.751	0.263	0.274	0.187	2.474		
23.25	1.685	0.245	0.257	0.172	2.360		
24.00	1.720	0.249	0.264	0.176	2.410		

編號：93-M1-01(溼式)類別：塗料類 試驗建材：清漆

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
0.75	34794.365	2662.002	1978.500	1750.105	41184.972		
1.5	18929.251	1919.705	1308.803	1708.570	23866.329		
2.25	4893.320	249.788	57.764	340.784	5541.656		
3	2144.913	679.382	578.004	270.456	3672.755		
4.5	96.465	66.460	87.317	27.835	278.076		
5.25	456.759	122.825	100.789	46.593	726.965		
6	914.872	171.804	203.747	143.243	1433.667		
6.75	783.414	122.110	147.114	94.129	1146.766		
7.5	783.104	128.678	129.598	88.826	1130.205		
8.25	753.267	105.179	129.291	94.931	1082.668		
9	171.780	30.671	35.581	20.380	258.412		
10.5	442.556	67.419	66.640	44.206	620.822		
11.25	597.218	95.143	85.635	60.312	838.308		
12	186.639	24.899	27.406	15.557	254.500		
12.75	178.939	19.584	25.150	13.528	237.200		
13.5	387.103	58.384	55.989	40.663	542.139		
14.25	265.762	24.351	21.151	11.919	323.183		
15	202.411	27.242	26.283	12.272	268.207		
15.75	74.971	8.448	13.010	6.288	102.717		
16.5	260.134	33.995	34.467	24.134	352.730		
17.25	85.759	13.790	10.430	8.211	118.191		
18	92.864	14.251	13.510	9.559	130.185		
19.5	78.350	11.846	12.051	8.622	110.869		
20.25	66.025	8.717	8.883	4.819	88.444		
21	74.533	11.562	13.095	8.702	107.892		
21.75	67.935	10.305	10.953	7.865	97.059		
22.5	74.067	10.245	11.022	7.128	102.462		
23.25	79.882	11.966	12.952	8.783	113.583		
24	60.513	9.205	10.220	6.773	86.712		

編號：93-M1-02 (乾式) 類別：牆壁類 試驗建材：合板(1)

■ 歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0753	0.0069	0.0051	0.0115	0.0987	2	2.2463
2	0.0666	0.0067	0.0046	0.0131	0.0911	4	1.8449
3	0.0615	0.0064	0.0041	0.0147	0.0867	6	1.7889
4	0.0576	0.0062	0.0038	0.0196	0.0872	8	1.6110
5	0.0551	0.0060	0.0035	0.0174	0.0820	10	1.4394
6	0.0556	0.0059	0.0032	0.0226	0.0874	12	1.2556
7	0.0584	0.0057	0.0032	0.0237	0.0910	14	1.4000
8	0.0586	0.0056	0.0032	0.0251	0.0925	16	1.3694
9	0.0564	0.0053	0.0032	0.0262	0.0912	20	0.9924
10	0.0555	0.0055	0.0033	0.0272	0.0915	22	1.0405
11	0.0517	0.0050	0.0033	0.0269	0.0869	24	0.9115
12	0.0501	0.0048	0.0032	0.0262	0.0844	28	0.5956
13	0.0513	0.0048	0.0033	0.0266	0.0859	32	0.4964
14	0.0522	0.0047	0.0035	0.0270	0.0874	36	0.4687
15	0.0506	0.0046	0.0032	0.0277	0.0862	40	0.4205
16	0.0477	0.0044	0.0030	0.0280	0.0831	44	0.4190
17	0.0457	0.0043	0.0030	0.0288	0.0818	48	0.4235
18	0.0396	0.0043	0.0029	0.0288	0.0755	52	0.4371
19	0.0390	0.0042	0.0027	0.0314	0.0773		
20	0.0382	0.0042	0.0027	0.0298	0.0749		
22	0.0295	0.0038	0.0035	0.0258	0.0626		
24	0.0278	0.0033	0.0031	0.0271	0.0615		
26	0.0303	0.0033	0.0032	0.0286	0.0655		
28	0.0325	0.0032	0.0033	0.0284	0.0676		
30	0.0340	0.0031	0.0037	0.0287	0.0695		
32	0.0349	0.0031	0.0040	0.0290	0.0711		
34	0.0325	0.0031	0.0038	0.0292	0.0687		
36	0.0302	0.0029	0.0032	0.0271	0.0634		
38	0.0288	0.0027	0.0029	0.0274	0.0619		
40	0.0295	0.0027	0.0028	0.0257	0.0607		
42	0.0317	0.0027	0.0031	0.0255	0.0630		
44	0.0322	0.0028	0.0032	0.0244	0.0626		
46	0.0299	0.0025	0.0031	0.0240	0.0595		

編號：93-M1-02 (乾式) 類別：牆壁類 試驗建材：合板(1)

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0.1774	0.0148	0.0064	0.0307	0.2372	2	3.9609
2	0.0661	0.0078	0.0046	0.0131	0.0989	4	2.0202
3	0.0656	0.0074	0.0041	0.0147	0.1036	6	2.0900
4	0.0641	0.0073	0.0038	0.0196	0.1031	8	1.7954
5	0.0665	0.0070	0.0035	0.0174	0.1026	10	1.5771
6	0.0736	0.0069	0.0032	0.0226	0.1205	12	1.5448
7	0.0768	0.0068	0.0032	0.0237	0.1202	14	1.8211
8	0.0708	0.0065	0.0032	0.0251	0.1159	16	1.4571
9	0.0666	0.0065	0.0032	0.0262	0.1127	20	1.0349
10	0.0635	0.0064	0.0033	0.0272	0.1090	22	1.2500
11	0.0580	0.0054	0.0033	0.0269	0.0997	24	0.8614
12	0.0621	0.0058	0.0032	0.0262	0.1042	28	0.5161
13	0.0667	0.0058	0.0033	0.0266	0.1113	32	0.5809
14	0.0644	0.0057	0.0035	0.0270	0.1096	36	0.5622
15	0.0576	0.0055	0.0032	0.0277	0.1023	40	0.5100
16	0.0535	0.0051	0.0030	0.0280	0.0985	44	0.5247
17	0.0470	0.0052	0.0030	0.0288	0.0928	48	0.5351
18	0.0411	0.0051	0.0029	0.0288	0.0888	52	0.5620
19	0.0470	0.0051	0.0027	0.0314	0.0958		
20	0.0412	0.0050	0.0027	0.0298	0.0829		
22	0.0305	0.0042	0.0035	0.0258	0.0699		
24	0.0353	0.0039	0.0031	0.0271	0.0786		
26	0.0408	0.0041	0.0032	0.0286	0.0857		
28	0.0430	0.0039	0.0033	0.0284	0.0870		
30	0.0440	0.0038	0.0037	0.0287	0.0891		
32	0.0427	0.0039	0.0040	0.0290	0.0883		
34	0.0377	0.0038	0.0038	0.0292	0.0811		
36	0.0354	0.0034	0.0032	0.0271	0.0750		
38	0.0355	0.0033	0.0029	0.0274	0.0756		
40	0.0387	0.0034	0.0028	0.0257	0.0766		
42	0.0414	0.0034	0.0031	0.0255	0.0800		
44	0.0391	0.0034	0.0032	0.0244	0.0761		
46	0.0367	0.0031	0.0031	0.0240	0.0739		



編號：93-M2-01(乾式)類別：地板類 試驗建材：銘木地板(2)

■歷時逸散濃度

■歷時逸散因子

Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
2	2.2463	2	3.9609
4	1.8449	4	2.0202
6	1.7889	6	2.0900
8	1.6110	8	1.7954
10	1.4394	10	1.5771
12	1.2556	12	1.5448
14	1.4000	14	1.8211
16	1.3694	16	1.4571
20	0.9924	20	1.0349
22	1.0405	22	1.2500
24	0.9115	24	0.8614
28	0.5956	28	0.5161
32	0.4964	32	0.5809
36	0.4687	36	0.5622
40	0.4205	40	0.5100
44	0.4190	44	0.5247
48	0.4235	48	0.5351
52	0.4371	52	0.5620

編號：93-M2-02(乾式)類別：地板類 試驗建材：膠合地板(2)

■歷時逸散濃度

■歷時逸散因子

Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
2	0.0100	2	0.0180
4	0.0087	4	0.0118
6	0.0115	6	0.0146
8	0.0091	8	0.0109
10	0.0107	10	0.0127
12	0.0080	12	0.0059
14	0.0042	14	0.0012
16	0.0015	16	0.0019
18	0.0004	18	0.0005
20	0.0006	20	0.0018
22	0.0021	22	0.0058
24	0.0057	24	0.0080
28	0.0014	28	0.0002
32	0.0007	32	0.0006
36	0.0006	36	0.0009
40	0.0011	40	0.0013
44	0.0004	44	0.0004
48	0.0005	48	0.0007

編號：93-M2-03(乾式)類別：地板類 試驗建材：合成地毯

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.1028	N.D.	0.0073		0.1101	2	0.0054
3	0.0618	N.D.	0.0110	0.0087	0.0815	4	0.0068
4	0.0679	N.D.	0.0063	0.0069	0.0812	6	0.0038
5	0.0619	N.D.	0.0071	0.0069	0.0759	8	0.0054
6	0.0676	N.D.	0.0056	0.0060	0.0792	10	0.0034
7	0.0450	N.D.	0.0045	0.0050	0.0545	12	0.0048
8	0.0541	N.D.	0.0049	0.0058	0.0648	14	0.0051
9	0.0490	N.D.	0.0040	0.0048	0.0578	16	0.0033
10	0.0454	N.D.	0.0040	0.0051	0.0544	18	0.0044
11	0.0512	N.D.	0.0037	0.0052	0.0601	24	0.0038
12	0.0397	N.D.	0.0039	0.0050	0.0486	36	0.0015
13	0.0387	N.D.	0.0038	0.0052	0.0476	40	0.0008
14	0.0404	N.D.	0.0033	0.0047	0.0484	44	0.0004
15	0.0333	N.D.	0.0030	0.0046	0.0410		
16	0.0333	N.D.	0.0028	0.0047	0.0409		
17	0.0235	N.D.	0.0029	0.0047	0.0311		
18	0.0283	N.D.	0.0026	0.0045	0.0353		
19	0.0301	N.D.	0.0024	0.0041	0.0366		
20	0.0269	N.D.	0.0022	0.0042	0.0334		
21	0.0212	N.D.	0.0025	0.0043	0.0280		
22	0.0200	N.D.	0.0024	0.0042	0.0266		
23	0.0249	N.D.	0.0022	0.0041	0.0312		
24	0.0268	N.D.	0.0018	0.0039	0.0325		
26	0.0112	N.D.	0.0023	0.0046	0.0181		
28	0.0124	N.D.	0.0022	0.0045	0.0191		
30	0.0146	N.D.	0.0021	0.0044	0.0211		
32	0.0116	N.D.	0.0019	0.0043	0.0179		
34	0.0119	N.D.	0.0018	0.0042	0.0179		
36	0.0125	N.D.	0.0017	0.0040	0.0182		
38	0.0115	N.D.	0.0016	0.0039	0.0170		
40	0.0110	N.D.	0.0016	0.0038	0.0163		
42	0.0100	N.D.	0.0013	0.0037	0.0151		
44	0.0124	N.D.	0.0013	0.0038	0.0174		
46	0.0100	N.D.	0.0012	0.0039	0.0151		
48	0.0110	N.D.	0.0012	0.0038	0.0159		

編號：93-M2-03(乾式)類別：地板類 試驗建材：合成地毯

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0.2057	--	0.1513	0.0109	0.2395	2	0.0110
3	0.0336	--	0.1006	0.0196	0.0657	4	0.0075
4	0.0849	--	0.0967	0.0064	0.0945	6	0.0039
5	0.0770	--	0.0940	0.0075	0.0924	8	0.0064
6	0.0633	--	0.0957	0.0051	0.0722	10	0.0039
7	0.0394	--	0.0673	0.0061	0.0502	12	0.0071
8	0.0727	--	0.0804	0.0070	0.0852	14	0.0054
9	0.0503	--	0.0710	0.0051	0.0592	16	0.0036
10	0.0594	--	0.0677	0.0068	0.0708	18	0.0058
11	0.0569	--	0.0750	0.0063	0.0678	24	0.0030
12	0.0339	--	0.0608	0.0062	0.0452	36	0.0000
13	0.0493	--	0.0587	0.0062	0.0594	40	0.0005
14	0.0439	--	0.0596	0.0051	0.0522	44	0.0003
15	0.0328	--	0.0506	0.0058	0.0418		
16	0.0294	--	0.0509	0.0060	0.0388		
17	0.0231	--	0.0385	0.0056	0.0319		
18	0.0435	--	0.0435	0.0049	0.0510		
19	0.0359	--	0.0453	0.0048	0.0433		
20	0.0226	--	0.0419	0.0055	0.0310		
21	0.0186	--	0.0353	0.0054	0.0274		
22	0.0273	--	0.0331	0.0051	0.0352		
23	0.0354	--	0.0386	0.0049	0.0426		
24	0.0250	--	0.0406	0.0052	0.0324		
26	0.0050	--	0.0228	0.0061	0.0142		
28	0.0176	--	0.0238	0.0055	0.0257		
30	0.0177	--	0.0262	0.0054	0.0256		
32	0.0129	--	0.0221	0.0052	0.0203		
34	0.0155	--	0.0222	0.0050	0.0225		
36	0.0154	--	0.0226	0.0048	0.0222		
38	0.0134	--	0.0212	0.0047	0.0200		
40	0.0128	--	0.0202	0.0046	0.0192		
42	0.0134	--	0.0187	0.0047	0.0196		
44	0.0170	--	0.0218	0.0047	0.0233		
46	0.0116	--	0.0006	0.0048	0.0188		
48	0.0146	--	0.0024	0.0048	0.0199		

編號：93-M2-04(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：合板(2)

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0725	0.0176	0.0183	0.0630	0.1714	2	1.1043
2	0.0646	0.0171	0.0166	0.0618	0.1602	4	1.0920
3	0.0611	0.0169	0.0165	0.0617	0.1563	6	1.0061
4	0.0583	0.0169	0.0162	0.0615	0.1529	8	1.0552
5	0.0565	0.0169	0.0164	0.0613	0.1511	10	0.9693
6	0.0554	0.0161	0.0166	0.0613	0.1494	12	0.9693
7	0.0548	0.0174	0.0162	0.0675	0.1559	14	0.9816
8	0.0548	0.0160	0.0161	0.0677	0.1546	16	0.7485
9	0.0538	0.0164	0.0160	0.0683	0.1544	18	0.9202
10	0.0523	0.0164	0.0157	0.0679	0.1523	20	0.9325
11	0.0508	0.0165	0.0154	0.0769	0.1596	22	0.8712
12	0.0500	0.0149	0.0155	0.0775	0.1579	28	0.6503
13	0.0497	0.0150	0.0164	0.0618	0.1428	32	0.6380
14	0.0466	0.0160	0.0156	0.0622	0.1404	36	0.5767
15	0.0450	0.0171	0.0157	0.0629	0.1406	40	0.6258
16	0.0442	0.0153	0.0160	0.0631	0.1385	44	0.4908
17	0.0428	0.0150	0.0155	0.0631	0.1364	48	0.5521
18	0.0428	0.0153	0.0157	0.0640	0.1378		
19	0.0417	0.0155	0.0155	0.0637	0.1365		
20	0.0409	0.0160	0.0155	0.0637	0.1361		
21	0.0400	0.0147	0.0149	0.0631	0.1327		
22	0.0398	0.0145	0.0150	0.0626	0.1318		
23	0.0392	0.0152	0.0143	0.0627	0.1314		
24	0.0390	0.0138	0.0143	0.0623	0.1293		
26	0.0179	0.0107	0.0120	0.0512	0.0917		
28	0.0143	0.0097	0.0124	0.0515	0.0880		
30	0.0142	0.0105	0.0122	0.0519	0.0888		
32	0.0133	0.0101	0.0122	0.0513	0.0868		
34	0.0122	0.0101	0.0116	0.0510	0.0849		
36	0.0121	0.0106	0.0112	0.0515	0.0854		
38	0.0110	0.0090	0.0110	0.0514	0.0824		
40	0.0135	0.0102	0.0107	0.0513	0.0857		
42	0.0098	0.0088	0.0107	0.0511	0.0804		
44	0.0107	0.0097	0.0109	0.0506	0.0819		
46	0.0103	0.0092	0.0106	0.0502	0.0803		
48	0.0094	0.0092	0.0103	0.0496	0.0784		

編號：93-M2-04(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：合板(2)

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0.1689	0.0442	0.0228	0.1535	0.4081	2	2.0629
2	0.0666	0.0206	0.0186	0.0756	0.1814	4	1.3037
3	0.0685	0.0210	0.0201	0.0768	0.1864	6	1.2347
4	0.0670	0.0211	0.0201	0.0763	0.1846	8	1.2960
5	0.0670	0.0201	0.0209	0.0763	0.1844	10	1.1580
6	0.0672	0.0206	0.0206	0.0843	0.1928	12	1.2193
7	0.0678	0.0216	0.0195	0.0924	0.2013	14	1.0890
8	0.0672	0.0187	0.0199	0.0857	0.1914	16	0.8972
9	0.0641	0.0209	0.0195	0.0856	0.1902	18	1.2653
10	0.0617	0.0206	0.0188	0.0957	0.1969	20	1.1350
11	0.0606	0.0188	0.0190	0.1081	0.2065	22	0.9126
12	0.0610	0.0168	0.0206	0.0779	0.1763	28	0.6710
13	0.0578	0.0201	0.0206	0.0581	0.1567	32	0.7745
14	0.0523	0.0227	0.0187	0.0791	0.1728	36	0.7170
15	0.0532	0.0205	0.0200	0.0797	0.1735	40	0.7554
16	0.0526	0.0164	0.0197	0.0792	0.1679	44	0.5905
17	0.0518	0.0187	0.0191	0.0800	0.1696	48	0.5368
18	0.0522	0.0198	0.0197	0.0807	0.1723		
19	0.0498	0.0204	0.0192	0.0792	0.1685		
20	0.0490	0.0190	0.0186	0.0788	0.1654		
21	0.0486	0.0165	0.0180	0.0775	0.1605		
22	0.0488	0.0187	0.0179	0.0777	0.1631		
23	0.0481	0.0182	0.0169	0.0780	0.1612		
24	0.0352	0.0135	0.0164	0.0704	0.1356		
26	0.0069	0.0108	0.0138	0.0572	0.0888		
28	0.0156	0.0120	0.0157	0.0648	0.1081		
30	0.0171	0.0134	0.0151	0.0647	0.1102		
32	0.0153	0.0124	0.0148	0.0635	0.1061		
34	0.0145	0.0129	0.0139	0.0639	0.1052		
36	0.0144	0.0125	0.0136	0.0646	0.1052		
38	0.0146	0.0111	0.0134	0.0642	0.1033		
40	0.0161	0.0126	0.0133	0.0640	0.1058		
42	0.0106	0.0107	0.0135	0.0634	0.0981		
44	0.0136	0.0124	0.0136	0.0628	0.1024		
46	0.0121	0.0112	0.0128	0.0621	0.0982		
48	0.0114	0.0116	0.0130	0.0628	0.0988		

編號：93-M2-05(乾式)類別：地板類 試驗建材：pvc 地磚(背膠)

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0503	0.0285	0.0117	0.0785	0.1690		
2	0.0440	0.0276	0.0116	0.0662	0.1495		
3	0.0369	0.0237	0.0140	0.0591	0.1338		
4	0.0295	0.0210	0.0143	0.0517	0.1165		
5	0.0191	0.0228	0.0110	0.0414	0.0942		
6	0.0160	0.0171	0.0108	0.0382	0.0820		
7	0.0146	0.0148	0.0103	0.0368	0.0766		
8	0.0142	0.0142	0.0139	0.0365	0.0788		
9	0.0173	0.0215	0.0133	0.0396	0.0916		
10	0.0188	0.0127	0.0115	0.0410	0.0840		
11	0.0125	0.0121	0.0121	0.0347	0.0714		
12	0.0162	0.0115	0.0110	0.0384	0.0771		
13	0.0286	0.0110	0.0132	0.0508	0.1036		
14	0.0324	0.0109	0.0116	0.0546	0.1095		
15	0.0388	0.0125	0.0128	0.0610	0.1252		
16	0.0418	0.0136	0.0117	0.0640	0.1310		
17	0.0326	0.0110	0.0143	0.0548	0.1127		
18	0.0193	0.0112	0.0136	0.0471	0.0911		
19	0.0119	0.0097	0.0117	0.0452	0.0785		
20	0.0064	0.0088	0.0161	0.0453	0.0766		
21	0.0008	0.0073	0.0130	0.0452	0.0663		
22	0.0002	0.0070	0.0125	0.0447	0.0645		
23	0.0015	0.0085	0.0142	0.0404	0.0645		
24	0.0091	0.0073	0.0142	0.0424	0.0733		
26	0.0098	0.0071	0.0142	0.0321	0.0632		
28	0.0171	0.0080	0.0158	0.0394	0.0803		
30	0.0154	0.0076	0.0148	0.0377	0.0754		
32	0.0160	0.0076	0.0149	0.0382	0.0767		
34	0.0119	0.0061	0.0129	0.0341	0.0657		
36	0.0253	0.0087	0.0145	0.0475	0.0960		
38	0.0233	0.0079	0.0126	0.0455	0.0893		
40	0.0138	0.0057	0.0099	0.0361	0.0655		
42	0.0132	0.0042	0.0074	0.0265	0.0493		
44	0.0137	0.0041	0.0071	0.0240	0.0498		
46	0.0138	0.0054	0.0094	0.0270	0.0556		
48	0.0138	0.0069	0.0092	0.0311	0.0559		

編號：93-M2-05(乾式)類別：地板類 試驗建材：pvc 地磚(背膠)

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0.1179	0.0702	0.2258	0.1809	0.3981		
2	0.0383	0.0285	0.1898	0.0586	0.1429		
3	0.0280	0.0213	0.1706	0.0558	0.1259		
4	0.0146	0.0250	0.1418	0.0424	0.0961		
5	0.0070	0.0236	0.1133	0.0348	0.0746		
6	0.0143	0.0114	0.1018	0.0421	0.0805		
7	0.0161	0.0149	0.0997	0.0439	0.0917		
8	0.0212	0.0260	0.1022	0.0490	0.1173		
9	0.0273	0.0250	0.1115	0.0551	0.1210		
10	0.0174	0.0041	0.1035	0.0452	0.0797		
11	0.0124	0.0135	0.0887	0.0402	0.0807		
12	0.0403	0.0131	0.0978	0.0681	0.1366		
13	0.0559	0.0131	0.1302	0.0837	0.1700		
14	0.0532	0.0155	0.1363	0.0810	0.1637		
15	0.0603	0.0189	0.1566	0.0881	0.1834		
16	0.0444	0.0151	0.1656	0.0722	0.1482		
17	0.0126	0.0107	0.1431	0.0474	0.0909		
18	--	0.0123	0.1106	0.0469	0.0711		
19	--	0.0092	0.1013	0.0543	0.0801		
20	--	0.0089	0.0993	0.0567	0.0869		
21	--	0.0080	0.0806	0.0561	0.0753		
22	0.0007	0.0095	0.0814	0.0528	0.0795		
23	0.0074	0.0107	0.0817	0.0490	0.0861		
24	0.0166	0.0082	0.0916	0.0478	0.0908		
26	0.0173	0.0094	0.0800	0.0382	0.0834		
28	0.0249	0.0103	0.1007	0.0527	0.1080		
30	0.0186	0.0092	0.0938	0.0463	0.0920		
32	0.0177	0.0086	0.0947	0.0455	0.0898		
34	0.0207	0.0082	0.0819	0.0485	0.0941		
36	0.0387	0.0120	0.1198	0.0665	0.1348		
38	0.0220	0.0080	0.1087	0.0498	0.0926		
40	0.0110	0.0049	0.0786	0.0332	0.0568		
42	0.0162	0.0043	0.0600	0.0272	0.0514		
44	0.0025	0.0058	0.0102	0.0303	0.0488		
46	0.0104	0.0086	0.0131	0.0382	0.0702		
48	0.0138	0.0097	0.0115	0.0422	0.0771		

編號：93-R1-01(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：氣丁二烯溶劑型接著劑

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
0.75	12.494	0.420	0.038	0.279	13.231		
1.5	7.538	0.322	0.020	0.261	8.141		
2.25	6.262	0.302	0.016	0.248	6.827		
3	5.126	0.282	0.013	0.247	5.668		
3.75	4.036	0.258	0.008	0.239	4.540		
4.5	3.751	0.258	0.005	0.305	4.319		
5.25	3.145	0.245	0.006	0.234	3.629		
6	2.830	0.237	0.004	0.219	3.290		
6.75	2.558	0.232	0.004	0.165	2.959		
7.5	1.663	0.130	0.005	0.089	1.887		
8.25	1.533	0.128	0.004	0.089	1.754		
9	1.370	0.123	0.003	0.089	1.586		
9.75	1.324	0.122	0.003	0.090	1.538		
10.5	1.216	0.120	0.003	0.089	1.428		
11.25	1.135	0.117	0.002	0.086	1.340		
12	1.006	0.114	0.002	0.085	1.206		
12.75	0.967	0.113	0.002	0.087	1.168		
13.5	0.884	0.111	0.001	0.083	1.079		
14.25	0.803	0.109	0.001	0.078	0.991		
15	0.734	0.107	0.001	0.084	0.926		
15.75	0.696	0.106	0.000	0.073	0.875		
16.5	0.581	0.062	0.002	0.034	0.680		
17.25	0.514	0.065	0.002	0.034	0.614		
18	0.469	0.064	0.002	0.034	0.568		
18.75	0.396	0.062	0.001	0.033	0.492		
19.5	0.175	0.051	N.D.	0.028	0.254		
20.25	0.165	0.051	N.D.	0.028	0.244		
21	0.123	0.047	N.D.	0.028	0.198		
21.75	0.115	0.049	N.D.	0.027	0.191		
22.5	0.091	0.046	N.D.	0.027	0.165		
23.25	0.087	0.046	N.D.	0.028	0.162		



編號：93-R1-01(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：氯丁二烯溶劑型接著劑

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
0.75	567.890	19.099	1.711	12.691	601.391		
1.5	--	7.463	--	9.938	--		
2.25	138.440	11.266	0.303	10.422	160.431		
3	98.051	10.172	0.115	10.729	119.067		
3.75	100.100	10.223	--	14.375	124.601		
4.5	116.553	10.921	0.105	13.533	141.112		
5.25	87.168	9.893	0.173	5.373	102.607		
6	93.042	9.987	0.061	5.811	108.901		
6.75	45.548	4.015	0.231	--	49.467		
7.5	--	5.395	0.270	--	--		
8.25	51.923	--	0.090	4.060	61.469		
9	49.555	5.275	0.075	4.072	58.976		
9.75	50.835	5.343	0.118	4.079	60.374		
10.5	43.848	5.142	0.074	3.832	52.897		
11.25	38.826	4.974	0.047	3.617	47.463		
12	35.525	4.909	0.048	3.911	44.394		
12.75	36.553	4.982	0.043	3.824	45.401		
13.5	30.234	4.799	--	3.239	38.270		
14.25	27.427	4.728	0.010	3.635	35.799		
15	26.884	4.679	--	3.489	35.049		
15.75	22.370	2.050	0.110	--	24.803		
16.5	15.365	--	0.221	--	15.130		
17.25	16.551	3.062	0.092	1.495	21.199		
18	14.187	2.690	0.040	1.503	18.420		
18.75	--	2.027	--	1.167	3.321		
19.5	--	1.634	--	0.976	--		
20.25	4.323	2.073	--	1.257	7.652		
21	2.545	2.070	--	1.174	5.789		
21.75	3.253	2.199	--	1.218	6.670		
22.5	2.480	1.912	--	1.314	5.706		

編號：93-R1-02(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：聚氣乙烯溶劑型接著劑

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
0.75	10417.332	114.275	8595.301	--	19126.908		
1.5	29158.599	179.137	9936.696	--	39274.431		
2.25	20193.419	149.998	9493.389	--	29836.805		
3	14350.117	126.951	3353.16	--	17830.227		
3.75	10474.582	109.919	3278.18	--	13862.681		
4.5	7831.411	96.18	3210.009	--	11137.6		
5.25	5725.598	72.144	2042.105	--	7839.846		
6	4441.627	63.507	1989.404	--	6494.539		
6.75	5363.063	56.072	1943.355	--	7362.49		
7.5	5281.009	56.216	1901.384	--	7238.609		
8.25	2185.992	44.299	1872.321	--	4102.612		
9	1501.847	29.983	989.959	--	2521.79		
9.75	1255.865	26.092	976.201	--	2258.158		
10.5	1109.373	25.383	968.297	--	2103.054		
11.25	935.703	23.655	968.264	--	1927.623		
12	812.743	22.359	943.926	--	1779.028		
12.75	1391.529	39.671	1107.545	--	2538.744		
13.5	1391.529	24.698	977.782	--	2394.009		
14.25	415.509	11.449	481.527	--	908.485		
15	401.421	11.201	480.992	--	893.614		
15.75	338.512	10.656	477.593	--	826.761		
16.5	315.934	10.627	474.87	--	801.431		
17.25	419.254	13.893	510.27	--	943.416		
18	343.223	11.561	489.816	--	844.6		
18.75	207.849	7.592	324.355	--	539.795		
19.5	188.116	7.281	321.72	--	517.116		
20.25	156.734	6.753	312.782	--	476.27		
21	138.52	6.438	313.508	--	458.465		
21.75	131.788	6.336	312.43	--	450.555		
22.5	122.073	6.14	309.932	--	438.146		
23.25	112.54	5.983	309.214	--	427.737		
24	104.234	5.784	307.295	--	417.313		
24.75	95.244	5.594	305.002	--	405.839		

編號：93-R1-02(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：聚氯乙稀溶劑型接著劑

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
0.75	473.515	5.194	390.696	--	869.405		
1.5	1917.881	10.308	506.098	--	3894.945		
2.25	20.399	3.655	32.516	--	2062.612		
3.75	81.044	3.131	140.332	--	1057.437		
4.5	68.156	2.082	70.996	--	829.999		
5.25	54.813	1.299	18.847	--	572.014		
6	179.920	1.913	84.443	--	575.947		
6.75	294.647	2.107	83.000	--	691.865		
7.5	47.496	1.842	82.121	--	559.271		
9.75	33.298	0.907	43.060	--	192.598		
10.5	31.022	1.006	43.532	--	181.170		
11.25	24.554	0.892	42.535	--	165.419		
12	64.569	1.987	51.347	--	180.249		
12.75	98.329	1.945	52.395	--	249.431		
15	13.580	0.461	21.625	--	78.761		
15.75	10.206	0.450	21.338	--	72.367		
16.5	19.254	0.679	23.565	--	76.392		
17.25	20.711	0.688	24.100	--	87.073		
18	2.789	0.144	10.997	--	64.551		
18.75	0.047	0.086	4.556	--	39.149		
19.5	5.453	0.280	13.922	--	45.086		
20.25	4.118	0.256	13.720	--	41.520		
21	4.784	0.267	14.229	--	40.899		
21.75	4.994	0.270	13.985	--	40.344		
22.5	4.382	0.258	13.893	--	39.140		
23.25	4.034	0.250	13.895	--	38.254		
24	3.690	0.239	13.713	--	37.274		
24.75	3.959	0.253	14.285	--	36.919		

編號：93-R1-03(乾/溼式)類別：地板類/接著劑類

試驗建材：氯丁二烯接著劑+銘木地板

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
0.8	10.779	0.395	0.008	0.183	11.365		
1.7	28.561	1.129	0.138	0.224	30.051		
2.5	73.938	2.706	0.390	0.380	77.416		
3.3	76.721	3.001	0.437	0.543	80.702		
4.2	65.939	3.160	0.469	0.754	70.323		
5	54.861	3.714	0.561	0.760	59.896		
5.8	49.080	2.628	0.352	0.831	52.891		
6.7	52.654	3.484	0.492	0.835	57.464		
7.5	48.711	3.083	0.431	0.911	53.135		
8.3	49.983	3.599	0.515	1.010	55.107		
9.2	48.030	3.196	0.453	0.948	52.627		
10	48.948	3.979	0.586	1.093	54.605		
10.9	44.698	2.955	0.453	1.029	49.135		
11.7	43.046	2.793	0.410	0.941	47.190		
12.5	42.018	2.649	0.388	0.917	45.971		
13.4	49.981	4.664	0.729	1.292	56.667		
14.2	37.858	2.394	0.370	0.604	41.226		
15	37.616	2.308	0.356	0.586	40.866		
15.9	36.960	2.243	0.347	0.567	40.117		
16.7	36.469	2.200	0.338	0.560	39.567		
17.5	35.329	2.127	0.321	0.546	38.322		
18.4	36.436	2.003	0.295	0.662	39.396		
19.2	35.605	1.934	0.275	0.595	38.410		
20	34.659	2.187	0.339	0.558	37.742		
20.9	32.125	1.804	0.269	0.494	34.692		
21.7	31.032	1.700	0.252	0.486	33.470		
22.5	32.996	1.626	0.225	0.577	35.424		
23.4	32.430	1.567	0.214	0.695	34.906		
24	29.692	1.532	0.222	0.452	31.897		
26	29.728	1.465	0.220	0.440	31.852		
28	28.309	1.376	0.196	0.421	30.303		
30	27.526	1.294	0.181	0.409	29.411		
32	26.648	1.210	0.163	0.399	28.420		
34	25.967	1.142	0.152	0.388	27.648		
36	25.429	1.090	0.141	0.384	27.044		
38	24.597	1.007	0.126	0.366	26.096		
40	23.981	0.934	0.110	0.352	25.378		
42	23.798	0.918	0.107	0.350	25.174		
46	25.147	0.907	0.099	0.264	26.417		
48	23.211	0.892	0.103	0.268	24.474		

編號：93-R1-03(乾/溼式)類別：地板類/接著劑類

試驗建材：氯丁二烯接著劑+銘木地板

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
0.8	13.474	0.493	0.010	0.229	14.206		
1.7	130.502	4.879	0.746	0.576	136.703		
2.5	164.920	6.200	0.939	0.953	173.012		
3.3	83.918	4.430	0.665	1.237	90.250		
4.2	49.700	5.017	0.771	1.268	56.756		
5	43.338	3.845	0.525	1.066	48.774		
5.8	58.046	2.940	0.337	1.150	62.473		
6.7	65.265	5.036	0.733	1.162	72.196		
7.5	56.890	4.027	0.572	1.401	62.891		
8.3	61.458	4.668	0.677	1.319	68.123		
9.2	58.488	4.562	0.673	1.308	65.032		
10	56.197	4.612	0.731	1.487	63.028		
10.9	47.037	1.918	0.303	1.060	50.318		
11.7	49.795	3.033	0.414	1.009	54.252		
12.5	62.904	6.112	0.963	1.671	71.650		
13.4	56.249	5.449	0.885	1.146	63.729		
15	45.676	2.658	0.410	0.678	49.422		
15.9	44.483	2.641	0.407	0.671	48.203		
16.7	43.145	2.577	0.384	0.667	46.773		
17.5	44.111	2.364	0.337	0.834	47.647		
18.4	45.959	2.215	0.301	0.901	49.376		
19.2	41.847	2.692	0.409	0.589	45.537		
20	38.113	2.539	0.413	0.547	41.612		
20.9	34.726	1.527	0.207	0.510	36.969		
21.7	40.093	1.859	0.251	0.731	42.934		
22.5	43.338	1.834	0.224	1.034	46.430		
23.4	35.592	1.817	0.264	0.682	38.354		
24	33.039	1.815	0.288	0.193	35.335		
26	36.298	1.729	0.258	0.530	38.815		
28	34.010	1.614	0.221	0.508	36.353		
30	33.370	1.513	0.206	0.497	35.586		
32	32.335	1.417	0.186	0.485	34.423		
34	31.697	1.352	0.176	0.475	33.700		
36	30.931	1.278	0.160	0.466	32.834		
38	29.841	1.162	0.138	0.438	31.578		
40	29.476	1.113	0.126	0.430	31.146		
42	30.055	1.134	0.130	0.409	31.728		
46	30.646	1.120	0.124	0.306	32.196		
48	28.408	1.128	0.134	0.346	30.016		

編號：93-R1-04(乾/溼式)類別：地板類/接著劑類

試驗建材：氯丁二烯接著劑+地毯

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1.00	344.182	0.355	0.433	0.543	345.513		
1.83	965.145	2.984	3.537	3.916	975.583		
2.85	1632.836	3.677	4.562	6.161	1647.237		
3.67	1002.441	2.502	3.279	3.260	1011.481		
4.61	907.646	2.573	3.358	4.437	918.014		
5.60	654.438	2.105	2.879	4.018	663.440		
6.60	489.775	1.707	2.347	3.375	497.204		
7.40	385.254	1.427	2.021	2.927	391.628		
8.23	309.245	1.230	1.761	2.663	314.898		
9.25	193.817	0.813	1.170	1.883	197.683		
10.08	183.246	0.788	1.150	1.893	187.078		
10.92	156.205	0.704	1.047	1.746	159.702		
11.98	135.794	0.668	0.970	1.721	139.153		
12.82	120.999	0.612	0.885	1.652	124.148		
13.88	103.498	0.509	0.756	1.339	106.102		
14.72	92.924	0.475	0.708	1.282	95.390		
15.55	82.269	0.424	0.626	1.128	84.448		
16.83	74.052	0.387	0.579	1.068	76.086		
17.48	63.965	0.341	0.508	0.913	65.727		
18.32	57.844	0.317	0.475	0.881	59.517		
19.25	52.087	0.293	0.439	0.832	53.651		
20.08	47.125	0.271	0.407	0.781	48.584		
21.03	41.983	0.246	0.378	0.703	43.310		
21.87	38.208	0.228	0.354	0.670	39.460		
22.70	35.215	0.219	0.331	0.636	36.401		
23.53	31.871	0.204	0.312	0.599	32.985		
24.77	27.561	0.180	0.277	0.559	28.576		
25.60	25.321	0.170	0.259	0.531	26.282		
26.43	23.086	0.159	0.241	0.492	23.978		
27.27	21.016	0.149	0.225	0.461	21.851		
28.10	19.299	0.139	0.212	0.434	20.084		
28.93	17.585	0.130	0.197	0.407	18.319		
30.35	15.246	0.118	0.179	0.372	15.915		
31.27	13.709	0.110	0.165	0.350	14.334		
32.18	12.701	0.103	0.156	0.333	13.294		
33.10	11.543	0.097	0.147	0.315	12.102		
34.30	10.243	0.088	0.133	0.280	10.744		
35.22	9.236	0.083	0.124	0.267	9.710		
36.13	6.260	0.058	0.087	0.190	6.595		
37.05	5.706	0.054	0.082	0.181	6.024		
38.43	6.628	0.064	0.098	0.215	7.006		
39.35	6.012	0.059	0.091	0.204	6.367		
40.27	5.471	0.055	0.084	0.193	5.802		
41.18	5.030	0.051	0.078	0.184	5.343		
42.01	4.683	0.048	0.074	0.133	4.938		
43.20	4.375	0.046	0.069	0.127	4.617		
43.93	4.152	0.043	0.067	0.128	4.390		
44.85	3.991	0.042	0.064	0.124	4.220		
46.52	3.758	0.040	0.061	0.119	3.978		
47.43	3.621	0.038	0.059	0.108	3.827		
48.35	3.394	0.036	0.055	0.098	3.583		
49.27	3.232	0.035	0.053	0.094	3.414		

編號：93-R1-04(乾/溼式)類別：地板類/接著劑類

試驗建材：氯丁二烯接著劑+地毯

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	430.228	0.444	0.541	0.679	431.892		
1.83	2959.865	8.539	10.352	12.727	2991.483		
2.85	1898.326	5.962	7.522	11.725	3160.992		
3.67	166.027	3.662	4.683	5.667	1517.848		
4.61	688.793	2.645	3.614	5.337	800.742		
5.6	292.511	1.543	2.329	3.689	300.073		
6.6	243.075	1.199	1.760	2.714	248.748		
7.4	203.781	1.049	1.625	2.560	209.015		
8.23	130.629	0.729	1.085	1.975	134.419		
9.25	84.896	0.469	0.708	1.413	87.486		
10.08	172.898	0.823	1.254	2.163	177.138		
10.92	130.948	0.712	1.064	1.933	134.657		
11.98	123.656	0.708	0.997	2.020	127.380		
12.82	108.594	0.559	0.828	1.594	111.575		
13.88	93.000	0.465	0.721	1.220	95.406		
14.72	84.374	0.468	0.691	1.286	86.819		
15.55	78.766	0.417	0.613	1.120	80.916		
16.83	65.143	0.358	0.542	0.977	67.020		
17.48	51.451	0.301	0.450	0.794	52.997		
18.32	55.458	0.329	0.496	0.987	57.271		
19.25	49.897	0.301	0.452	0.897	51.547		
20.08	44.669	0.273	0.421	0.798	46.160		
21.03	40.096	0.249	0.398	0.728	41.470		
21.87	37.634	0.245	0.372	0.737	38.988		
22.7	34.475	0.236	0.351	0.686	35.748		
23.53	30.457	0.208	0.325	0.652	31.642		
24.77	26.734	0.186	0.284	0.617	27.821		
25.6	24.913	0.181	0.270	0.563	25.928		
26.43	22.410	0.168	0.250	0.510	23.338		
27.27	20.604	0.155	0.239	0.489	21.487		
28.1	18.958	0.144	0.223	0.461	19.787		
28.93	17.341	0.138	0.207	0.438	18.124		
30.35	14.909	0.126	0.189	0.404	15.629		
31.27	13.664	0.116	0.176	0.383	14.340		
32.18	12.918	0.112	0.170	0.368	13.569		
33.1	11.501	0.104	0.156	0.333	12.093		
34.3	10.082	0.093	0.141	0.295	10.611		
35.22	6.088	0.062	0.092	0.211	6.453		
36.13	2.984	0.033	0.051	0.121	3.188		
37.05	7.217	0.072	0.110	0.245	7.643		
38.43	8.284	0.083	0.127	0.285	8.779		
39.35	5.943	0.062	0.094	0.225	6.324		
40.27	5.496	0.057	0.087	0.213	5.854		
41.18	5.159	0.054	0.082	0.142	5.438		
42.01	5.008	0.053	0.082	0.083	5.226		
43.2	4.764	0.050	0.078	0.154	5.046		
43.93	4.590	0.048	0.075	0.156	4.869		
44.85	4.594	0.049	0.074	0.146	4.863		
46.52	4.335	0.046	0.070	0.131	4.583		
47.43	4.030	0.043	0.066	0.106	4.245		
48.35	3.713	0.041	0.061	0.103	3.919		
49.27	3.902	0.042	0.063	0.115	4.069		

編號：93-R1-05(乾/溼式)類別：牆壁類/接著劑類

試驗建材：聚醋酸乙烯樹脂乳液型接著劑+壁紙

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1.22	0.2666	N.D.	N.D.	N.D.	0.2666		
2.43	0.5118	N.D.	N.D.	N.D.	0.5118		
3.65	0.5629	N.D.	N.D.	N.D.	0.5629		
4.87	0.5570	N.D.	N.D.	N.D.	0.5570		
6.08	0.5300	N.D.	N.D.	N.D.	0.5300		
7.32	0.4995	N.D.	N.D.	N.D.	0.4995		
9.07	0.4295	N.D.	N.D.	N.D.	0.4295		
10.28	0.3859	N.D.	N.D.	N.D.	0.3859		
11.52	0.3385	N.D.	N.D.	N.D.	0.3385		
12.43	0.2943	N.D.	N.D.	N.D.	0.2943		
13.95	0.2508	N.D.	N.D.	N.D.	0.2508		
15.17	0.2143	N.D.	N.D.	N.D.	0.2143		
16.4	0.1825	N.D.	N.D.	N.D.	0.1825		
17.62	0.1541	N.D.	N.D.	N.D.	0.1541		
18.83	0.1330	N.D.	N.D.	N.D.	0.1330		
20.05	0.1193	N.D.	N.D.	N.D.	0.1193		
21.28	0.1048	N.D.	N.D.	N.D.	0.1048		
22.5	0.0877	N.D.	N.D.	N.D.	0.0877		
24.03	0.0709	N.D.	N.D.	N.D.	0.0709		
27.43	0.0349	N.D.	N.D.	N.D.	0.0349		
29.65	0.0398	N.D.	N.D.	N.D.	0.0398		
31.87	0.0401	N.D.	N.D.	N.D.	0.0401		
34.1	0.0394	N.D.	N.D.	N.D.	0.0394		
36.32	0.0386	N.D.	N.D.	N.D.	0.0386		
38.53	0.0385	N.D.	N.D.	N.D.	0.0385		
40.75	0.0391	N.D.	N.D.	N.D.	0.0391		
42.98	0.0399	N.D.	N.D.	N.D.	0.0399		
45.2	0.0379	N.D.	N.D.	N.D.	0.0379		
47.42	0.0326	N.D.	N.D.	N.D.	0.0326		
48.8	0.0276	N.D.	N.D.	N.D.	0.0276		
51.87	0.0239	N.D.	N.D.	N.D.	0.0239		



編號：93-R1-05(乾/溼式)類別：牆壁類/接著劑類

試驗建材：聚醋酸乙烯樹脂乳液型接著劑+壁紙

■歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1.22	0.3332	N.D.	N.D.	N.D.	0.3332		
2.43	0.9442	N.D.	N.D.	N.D.	0.9442		
3.65	0.7582	N.D.	N.D.	N.D.	0.7582		
4.87	0.6923	N.D.	N.D.	N.D.	0.6923		
6.08	0.6343	N.D.	N.D.	N.D.	0.6343		
7.32	0.5521	N.D.	N.D.	N.D.	0.5521		
9.07	0.4421	N.D.	N.D.	N.D.	0.4421		
10.28	0.3896	N.D.	N.D.	N.D.	0.3896		
11.52	0.3148	N.D.	N.D.	N.D.	0.3148		
12.43	0.2717	N.D.	N.D.	N.D.	0.2717		
13.95	0.2402	N.D.	N.D.	N.D.	0.2402		
15.17	0.1982	N.D.	N.D.	N.D.	0.1982		
16.4	0.1667	N.D.	N.D.	N.D.	0.1667		
17.62	0.1419	N.D.	N.D.	N.D.	0.1419		
18.83	0.1305	N.D.	N.D.	N.D.	0.1305		
20.05	0.1203	N.D.	N.D.	N.D.	0.1203		
21.28	0.0987	N.D.	N.D.	N.D.	0.0987		
22.5	0.0784	N.D.	N.D.	N.D.	0.0784		
24.03	0.0618	N.D.	N.D.	N.D.	0.0618		
27.43	0.0332	N.D.	N.D.	N.D.	0.0332		
29.65	0.0527	N.D.	N.D.	N.D.	0.0527		
31.87	0.0499	N.D.	N.D.	N.D.	0.0499		
34.1	0.0483	N.D.	N.D.	N.D.	0.0416		
36.32	0.0477	N.D.	N.D.	N.D.	0.0370		
38.53	0.0485	N.D.	N.D.	N.D.	0.0429		
40.75	0.0496	N.D.	N.D.	N.D.	0.0464		
42.98	0.0492	N.D.	N.D.	N.D.	0.0384		
45.2	0.0433	N.D.	N.D.	N.D.	0.0353		
47.42	0.0332	N.D.	N.D.	N.D.	0.0388		
48.8	0.0285	N.D.	N.D.	N.D.	0.0364		
51.87	0.0289	N.D.	N.D.	N.D.	0.0356		

編號：94-M1-01(乾式)類別：地板類 試驗建材：塑膠地磚

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> .h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1.2	N.D.	0.189	N.D.	N.D.	N.D.	0.189		
2.4	N.D.	0.372	N.D.	N.D.	N.D.	0.372		
3.7	N.D.	0.414	N.D.	N.D.	N.D.	0.414		
4.9	N.D.	0.416	N.D.	N.D.	N.D.	0.416		
6.1	N.D.	0.409	N.D.	N.D.	N.D.	0.409		
7.3	N.D.	0.396	N.D.	N.D.	N.D.	0.396		
8.5	N.D.	0.386	N.D.	N.D.	N.D.	0.386		
9.8	N.D.	0.371	N.D.	N.D.	N.D.	0.371		
11	N.D.	0.36	N.D.	N.D.	N.D.	0.36		
12.2	N.D.	0.351	N.D.	N.D.	N.D.	0.351		
13.6	N.D.	0.342	N.D.	N.D.	N.D.	0.342		
14.8	N.D.	0.336	N.D.	N.D.	N.D.	0.336		
19.8	N.D.	0.299	N.D.	N.D.	N.D.	0.299		
21	N.D.	0.295	N.D.	N.D.	N.D.	0.295		
22.2	N.D.	0.288	N.D.	N.D.	N.D.	0.288		
23.5	N.D.	0.284	N.D.	N.D.	N.D.	0.284		
24.7	N.D.	0.281	N.D.	N.D.	N.D.	0.281		
25.9	N.D.	0.276	N.D.	N.D.	N.D.	0.276		
27.4	N.D.	0.271	N.D.	N.D.	N.D.	0.271		
29.9	N.D.	0.235	N.D.	N.D.	N.D.	0.235		
32.1	N.D.	0.249	N.D.	N.D.	N.D.	0.249		
34.4	N.D.	0.254	N.D.	N.D.	N.D.	0.254		
36.6	N.D.	0.255	N.D.	N.D.	N.D.	0.255		
38.8	N.D.	0.252	N.D.	N.D.	N.D.	0.252		
41.1	N.D.	0.244	N.D.	N.D.	N.D.	0.244		
43.4	N.D.	0.234	N.D.	N.D.	N.D.	0.234		
45.7	N.D.	0.225	N.D.	N.D.	N.D.	0.225		
47.9	N.D.	0.227	N.D.	N.D.	N.D.	0.227		
50.2	N.D.	0.227	N.D.	N.D.	N.D.	0.227		
52.6	N.D.	0.225	N.D.	N.D.	N.D.	0.225		

編號：94-M1-01(乾式)類別：地板類 試驗建材：塑膠地磚

■歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> *h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> *h)	EB (mg/m <sup>2</sup> *h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> *h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> *h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> *h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> *h)
1.2	--	0.617	--	--	--	0.617		
2.4	--	0.696	--	--	--	0.696		
3.7	--	0.563	--	--	--	0.563		
4.9	--	0.515	--	--	--	0.515		
6.1	--	0.491	--	--	--	0.491		
7.3	--	0.472	--	--	--	0.472		
8.5	--	0.457	--	--	--	0.457		
9.8	--	0.437	--	--	--	0.437		
11	--	0.43	--	--	--	0.43		
12.2	--	0.421	--	--	--	0.421		
13.6	--	0.412	--	--	--	0.412		
14.8	--	0.404	--	--	--	0.404		
19.8	--	0.36	--	--	--	0.36		
21	--	0.357	--	--	--	0.357		
22.2	--	0.349	--	--	--	0.349		
23.5	--	0.349	--	--	--	0.349		
24.7	--	0.343	--	--	--	0.343		
25.9	--	0.336	--	--	--	0.336		
27.4	--	0.316	--	--	--	0.316		
29.9	--	0.284	--	--	--	0.284		
32.1	--	0.323	--	--	--	0.323		
34.4	--	0.321	--	--	--	0.321		
36.6	--	0.318	--	--	--	0.318		
38.8	--	0.309	--	--	--	0.309		
41.1	--	0.295	--	--	--	0.295		
43.4	--	0.282	--	--	--	0.282		
45.7	--	0.277	--	--	--	0.277		
47.9	--	0.285	--	--	--	0.285		
50.2	--	0.282	--	--	--	0.282		
52.6	--	0.285	--	--	--	0.285		

編號：94-M1-03 (乾/溼式) 類別：地板類+接著劑類  
 試驗建材：塑膠地磚+氣丁二烯溶劑型接著劑

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>3</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>3</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> ·h)
0.1	N.D.	80.53	0.15	0.31	0.2	81.2		
0.85	N.D.	240.62	0.41	0.9	0.47	242.4		
1.6	N.D.	262.55	0.44	1.03	0.42	264.44		
2.35	N.D.	238.7	0.36	0.76	0.36	240.18		
3.1	N.D.	212.69	0.34	0.75	0.38	214.16		
3.85	N.D.	178.18	0.34	0.74	0.38	179.64		
4.6	N.D.	161.05	0.32	0.69	0.35	162.41		
5.35	N.D.	149.42	0.2	0.41	0.27	150.31		
6.1	N.D.	126.52	0.19	0.37	0.25	127.33		
6.85	N.D.	113.45	0.18	0.34	0.26	114.24		
7.6	N.D.	102.26	0.17	0.33	0.24	103.01		
8.35	N.D.	94.11	0.16	0.32	0.22	94.82		
9.1	N.D.	92.86	0.11	0.22	0.15	93.34		
9.85	N.D.	89.71	0.1	0.22	0.15	90.17		
10.6	N.D.	87.87	0.11	0.22	0.15	88.34		
11.35	N.D.	86.99	0.12	0.23	0.16	87.5		
12.1	N.D.	88.85	0.11	0.23	0.16	89.36		
12.85	N.D.	97.69	0.11	0.23	0.17	98.2		
13.6	N.D.	94.67	0.11	0.22	0.17	95.17		
14.35	N.D.	96.64	0.11	0.22	0.16	97.13		
15.1	N.D.	98.58	0.12	0.23	0.16	99.09		
15.85	N.D.	98.83	0.1	0.22	0.16	99.31		
16.6	N.D.	99.26	0.11	0.22	0.16	99.75		
17.35	N.D.	100.16	0.1	0.21	0.16	100.63		
18.1	N.D.	99.3	0.1	0.21	0.16	99.78		
18.85	N.D.	98.81	0.1	0.21	0.16	99.28		
19.6	N.D.	96.86	0.11	0.21	0.16	97.34		
20.35	N.D.	94.32	0.1	0.21	0.16	94.79		
21.1	N.D.	93.59	0.1	0.2	0.16	94.06		
21.85	N.D.	91.73	0.11	0.22	0.16	92.22		
22.6	N.D.	89.84	0.1	0.21	0.16	90.3		
23.35	N.D.	87.42	0.1	0.18	0.15	87.86		
24.1	N.D.	85.38	0.1	0.19	0.15	85.81		
24.85	N.D.	82.6	0.1	0.19	0.15	83.04		
25.6	N.D.	79.99	0.09	0.18	0.16	80.42		
26.35	N.D.	77.76	0.1	0.18	0.14	78.17		
27.1	N.D.	77.15	0.09	0.17	0.06	77.47		
27.85	N.D.	75.9	0.11	0.21	0.19	76.4		
28.6	N.D.	74.8	0.05	0.11	0.09	75.04		
29.35	N.D.	75.39	0.05	0.11	0.08	75.63		
30.1	N.D.	72.97	0.05	0.1	0.09	73.2		
30.85	N.D.	70.07	0.05	0.1	0.08	70.3		
31.6	N.D.	70.85	0.04	0.1	0.08	71.08		
32.35	N.D.	70.16	0.04	0.1	0.08	70.37		
33.1	N.D.	67.92	0.04	0.09	0.08	68.13		
33.85	N.D.	66.17	0.04	0.09	0.08	66.38		
34.6	N.D.	65.39	0.04	0.09	0.08	65.61		
35.35	N.D.	63.62	0.04	0.09	0.08	63.83		
36.1	N.D.	61.92	0.04	0.08	0.07	62.11		
36.85	N.D.	60.71	0.04	0.08	0.07	60.91		
37.6	N.D.	59.92	0.04	0.08	0.07	60.1		
38.35	N.D.	57.94	0.04	0.08	0.08	58.14		
39.1	N.D.	57.6	0.04	0.08	0.07	57.78		
39.85	N.D.	56.79	0.03	0.07	0.07	56.96		
40.6	N.D.	57.45	0.03	0.07	0.07	57.63		
41.35	N.D.	54.33	0.03	0.07	0.07	54.51		
42.1	N.D.	55.41	0.03	0.07	0.06	55.58		
42.85	N.D.	52.33	0.03	0.07	0.07	52.5		
43.6	N.D.	51.42	0.03	0.06	0.06	51.57		
44.35	N.D.	50.73	0.03	0.06	0.06	50.88		
45.1	N.D.	50.32	0.03	0.06	0.06	50.47		
45.85	N.D.	48.77	0.03	0.06	0.06	48.92		
46.6	N.D.	48.46	0.03	0.06	0.06	48.61		
47.35	N.D.	47.03	0.03	0.06	0.06	47.19		
48.1	N.D.	46.57	0.03	0.06	0.06	46.73		

編號：94-M1-03 (乾/溼式) 類別：地板類+接著劑類  
 試驗建材：塑膠地磚+氣丁二烯溶劑型接著劑

■歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> -h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> -h)	EB (mg/m <sup>2</sup> -h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> -h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> -h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> -h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> -h)
0.1	--	12491.35	0.194	0.393	29.537	12592.237		
0.85	--	5492.27	8.899	10.249	8.655	5530.943		
1.6	--	2954.36	4.236	1.289	3.22	2971.421		
2.35	--	1957.05	2.646	8.661	3.453	1967.544		
3.1	--	1500.06	3.573	0.937	4.537	1516.372		
3.85	--	1242.26	3.532	8.423	3.914	1257.167		
4.6	--	1394.41	1.502	0.858	2.409	1401.092		
5.35	--	1174.84	0.337	4.652	1.504	1176.555		
6.1	--	892.73	1.925	0.464	2.568	900.434		
6.85	--	921.63	1.83	3.894	2.84	929.62		
7.6	--	868.98	1.7	0.42	2.19	876.353		
8.35	--	927.08	0.89	3.67	1.01	930.985		
9.1	--	988.51	0.3	0.28	0.55	990.265		
9.85	--	943.73	1.12	2.45	1.66	948.91		
10.6	--	957.33	1.45	0.28	1.86	963.354		
11.35	--	1003.45	1.35	2.62	2.06	1009.651		
12.1	--	1171.83	1.19	0.29	0.22	1177.613		
12.85	--	1198.3	1.22	0.27	0.21	1203.951		
13.6	--	1059.9	1.15	0.27	0.2	1065.26		
14.35	--	1157.51	0.14	0.29	0.19	1163.173		
15.1	--	1153.38	0.14	0.28	0.19	1158.965		
15.85	--	1133.35	0.11	0.26	0.2	1138.573		
16.6	--	1148.1	0.13	0.27	0.2	1153.545		
17.35	--	1138.76	0.13	0.25	0.19	1143.942		
18.1	--	1107.99	0.13	0.26	0.2	1113.362		
18.85	--	1085.84	0.13	0.25	0.21	1091.19		
19.6	--	1032.7	0.14	0.26	0.2	1038.138		
20.35	--	1022.23	0.11	0.25	0.2	1027.433		
21.1	--	1024.31	0.13	0.27	0.2	1029.778		
21.85	--	985.5	0.13	0.29	0.19	991.049		
22.6	--	955.66	0.11	0.2	0.19	960.126		
23.35	--	925.87	0.12	0.19	0.18	930.347		
24.1	--	897.14	0.12	0.24	0.19	902.174		
24.85	--	857.06	0.11	0.22	0.19	861.856		
25.6	--	835.51	0.11	0.21	0.19	840.099		
26.35	--	840.52	0.12	0.21	0.01	843.575		
27.1	--	848.56	0.13	0.27	0.15	853.535		
27.85	--	826.87	0.07	0.15	0.29	831.502		
28.6	--	842.19	-0.04	-0.03	-0.06	840.969		
29.35	--	828.94	0.06	0.12	0.1	831.524		
30.1	--	748.61	0.05	0.11	0.11	751.052		
30.85	--	764.23	0.05	0.12	0.09	766.626		
31.6	--	806.5	0.05	0.12	0.09	808.91		
32.35	--	752.73	0.05	0.11	0.1	755.125		
33.1	--	711.29	0.05	0.11	0.11	713.699		
33.85	--	713.61	0.05	0.11	0.1	716.037		
34.6	--	704.55	0.05	0.11	0.1	706.975		
35.35	--	670.48	0.04	0.09	0.08	672.354		
36.1	--	659.59	0.04	0.09	0.08	661.536		
36.85	--	659.51	0.05	0.1	0.09	661.713		
37.6	--	638.86	0.05	0.1	0.1	641.039		
38.35	--	623.21	0.05	0.1	0.1	625.451		
39.1	--	637.08	0.04	0.08	0.08	638.839		
39.85	--	643.16	0.04	0.08	0.08	644.973		
40.6	--	615.66	0.04	0.09	0.08	617.578		
41.35	--	586.56	0.04	0.08	0.07	588.347		
42.1	--	599.36	0.04	0.08	0.08	601.18		
42.85	--	534.1	0.04	0.08	0.08	535.909		
43.6	--	559.94	0.04	0.07	0.07	561.575		
44.35	--	559.84	0.04	0.07	0.07	561.503		
45.1	--	542.12	0.04	0.07	0.07	543.751		
45.85	--	525.95	0.04	0.08	0.08	527.677		
46.6	--	524.44	0.04	0.08	0.08	526.161		
47.35	--	505.83	0.04	0.08	0.09	507.764		

編號：94-M1-02(溼式)類別：接著劑類

試驗建材：氯丁二烯溶劑型接著劑

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
0.1	N.D.	1467.19	2.9	5.143	7.489		
0.85	N.D.	1315.65	0.803	1.322	3.329		
1.6	N.D.	1181.99	1.071	1.817	1.413		
2.35	N.D.	1052.54	1.428	2.545	0.975		
3.1	N.D.	853.13	1.252	2.248	0.907		
3.85	N.D.	651.01	0.908	1.796	0.91		
4.6	N.D.	503.57	0.807	1.431	0.823		
5.35	N.D.	388.37	0.674	1.193	0.765		
6.1	N.D.	311.17	0.569	0.99	1.296		
6.85	N.D.	259.84	0.415	0.732	1.091		
7.6	N.D.	219.79	0.308	0.499	0.702		
8.35	N.D.	195.86	0.22	0.357	0.567		
9.1	N.D.	172.12	0.127	0.223	0.36		
9.85	N.D.	154.63	0.018	0.134	0.134		
10.6	N.D.	107.86	0.041	0.08	0.085		
11.35	N.D.	89.78	0.04	0.073	0.079		
12.1	N.D.	76.24	0.037	0.067	0.071		
12.85	N.D.	63.85	0.035	0.064	0.067		
13.6	N.D.	57.54	0.032	0.058	0.062		
14.35	N.D.	49.25	0.031	0.055	0.062		
15.1	N.D.	44.95	0.029	0.053	0.057		
15.85	N.D.	41.26	0.028	0.049	0.054		
16.6	N.D.	38.86	0.028	0.048	0.053		
17.35	N.D.	35.91	N.D.	0.049	0.054		
18.1	N.D.	35.85	N.D.	0.045	0.051		
18.85	N.D.	32.95	N.D.	0.041	0.048		
19.6	N.D.	30.69	N.D.	0.039	0.048		
20.35	N.D.	29.01	N.D.	0.036	0.04		
21.1	N.D.	26.43	N.D.	0.034	0.035		
21.85	N.D.	24.87	N.D.	0.032	0.039		
22.6	N.D.	24.16	N.D.	0.031	0.032		
23.35	N.D.	22.28	N.D.	0.03	0.032		
24.1	N.D.	20.42	N.D.	0.028	0.031		
24.85	N.D.	18.19	N.D.	0.027	N.D.		
25.6	N.D.	17.22	N.D.	N.D.	N.D.		
26.35	N.D.	15.34	N.D.	N.D.	N.D.		
27.1	N.D.	14.3	N.D.	N.D.	N.D.		
27.85	N.D.	13.58	N.D.	N.D.	N.D.		
28.6	N.D.	12.94	N.D.	N.D.	N.D.		
29.35	N.D.	13.19	N.D.	N.D.	N.D.		
30.1	N.D.	12.04	N.D.	N.D.	N.D.		
30.85	N.D.	10.39	N.D.	N.D.	N.D.		
31.6	N.D.	9.72	N.D.	N.D.	N.D.		
32.35	N.D.	9.59	N.D.	N.D.	N.D.		
33.1	N.D.	8.02	N.D.	N.D.	N.D.		
33.85	N.D.	7.15	N.D.	N.D.	N.D.		
34.6	N.D.	6.93	N.D.	N.D.	N.D.		
35.35	N.D.	6.28	N.D.	N.D.	N.D.		
36.1	N.D.	5.76	N.D.	N.D.	N.D.		
36.85	N.D.	5.69	N.D.	N.D.	N.D.		
37.6	N.D.	4.9	N.D.	N.D.	N.D.		
38.35	N.D.	4.6	N.D.	N.D.	N.D.		
39.1	N.D.	4.51	N.D.	N.D.	N.D.		
39.85	N.D.	4.3	N.D.	N.D.	N.D.		
40.6	N.D.	3.79	N.D.	N.D.	N.D.		
41.35	N.D.	3.62	N.D.	N.D.	N.D.		
42.1	N.D.	3.63	N.D.	N.D.	N.D.		
42.85	N.D.	3.64	N.D.	N.D.	N.D.		
43.6	N.D.	3.45	N.D.	N.D.	N.D.		
44.35	N.D.	3.33	N.D.	N.D.	N.D.		
45.1	N.D.	3.28	N.D.	N.D.	N.D.		
45.85	N.D.	3.28	N.D.	N.D.	N.D.		
46.6	N.D.	3.2	N.D.	N.D.	N.D.		
47.35	N.D.	3.27	N.D.	N.D.	N.D.		
48.1	N.D.	3.32	N.D.	N.D.	N.D.		

歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> .h)	EB (mg/m <sup>2</sup> .h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> .h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> .h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> .h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> .h)
0.1	--	181102.73	330.72	585	873.1		
0.85	--	10629.36	18.58	35.38	54.23		
1.6	--	9445.35	21.64	39.18	19.6		
2.35	--	6977.95	18.96	35.46	3.41		
3.1	--	3610.8	6.35	14.19	9.3		
3.85	--	2101.32	3.59	8.02	9.08		
4.6	--	1743	5.63	7.13	7.17		
5.35	--	1498.15	4.05	6.87	15.85		
6.1	--	1588.54	2.53	4.26	19.67		
6.85	--	1568.14	0.77	0.88	3.4		
7.6	--	1528.28	0.55	0.01	0.03		
8.35	--	1503.41	0.24	0.12	1.26		
9.1	--	1331.18	1.62	0.85	2.48		
9.85	--	783.52	1.1	0.64	2.63		
10.6	--	243.16	0.81	0.01	0.13		
11.35	--	541.15	0.39	0.63	0.67		
12.1	--	473.41	0.35	0.62	0.62		
12.85	--	442.28	0.32	0.58	0.62		
13.6	--	432.62	0.31	0.52	0.63		
14.35	--	368.96	0.31	0.55	0.64		
15.1	--	389.77	0.29	0.51	0.54		
15.85	--	376.57	0.31	0.49	0.55		
16.6	--	360.4	--	0.54	0.59		
17.35	--	362.4	--	0.51	0.59		
18.1	--	362.5	--	0.4	0.49		
18.85	--	296.34	--	0.37	0.49		
19.6	--	289.21	--	0.36	0.41		
20.35	--	265.07	--	0.34	0.25		
21.1	--	237.6	--	0.33	0.39		
21.85	--	248.34	--	0.32	0.41		
22.6	--	235.2	--	0.32	0.26		
23.35	--	196.4	--	0.29	0.35		
24.1	--	170.09	--	0.28	--		
24.85	--	158.21	--	--	--		
25.6	--	152.48	--	--	--		
26.35	--	130.16	--	--	--		
27.1	--	135.87	--	--	--		
27.85	--	133.67	--	--	--		
28.6	--	141.12	--	--	--		
29.35	--	136.13	--	--	--		
30.1	--	94.5	--	--	--		
30.85	--	83.03	--	--	--		
31.6	--	98.25	--	--	--		
32.35	--	83.2	--	--	--		
33.1	--	54.21	--	--	--		
33.85	--	64.58	--	--	--		
34.6	--	65.63	--	--	--		
35.35	--	53.66	--	--	--		
36.1	--	56.47	--	--	--		
36.85	--	51.68	--	--	--		
37.6	--	39.02	--	--	--		
38.35	--	46.28	--	--	--		
39.1	--	46.72	--	--	--		
39.85	--	38.05	--	--	--		
40.6	--	32.88	--	--	--		
41.35	--	38.72	--	--	--		
42.1	--	41.46	--	--	--		
42.85	--	38.71	--	--	--		
43.6	--	34.58	--	--	--		
44.35	--	35.16	--	--	--		
45.1	--	36.42	--	--	--		
45.85	--	36.03	--	--	--		
46.6	--	36.22	--	--	--		
47.35	--	39	--	--	--		
48.1	--	39.23	--	--	--		

編號：94-M1-03 (乾/溼式)類別：地板類+接著劑類  
 試驗建材：塑膠地磚+氣丁二烯溶劑型接著劑

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>3</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>3</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> ·h)
0.1	N.D.	80.53	0.15	0.31	0.2	81.2		
0.85	N.D.	240.62	0.41	0.9	0.47	242.4		
1.6	N.D.	262.55	0.44	1.03	0.42	264.44		
2.35	N.D.	238.7	0.36	0.76	0.36	240.18		
3.1	N.D.	212.69	0.34	0.75	0.38	214.16		
3.85	N.D.	178.18	0.34	0.74	0.38	179.64		
4.6	N.D.	161.05	0.32	0.69	0.35	162.41		
5.35	N.D.	149.42	0.2	0.41	0.27	150.31		
6.1	N.D.	126.52	0.19	0.37	0.25	127.33		
6.85	N.D.	113.45	0.18	0.34	0.26	114.24		
7.6	N.D.	102.26	0.17	0.33	0.24	103.01		
8.35	N.D.	94.11	0.16	0.32	0.22	94.82		
9.1	N.D.	92.86	0.11	0.22	0.15	93.34		
9.85	N.D.	89.71	0.1	0.22	0.15	90.17		
10.6	N.D.	87.87	0.11	0.22	0.15	88.34		
11.35	N.D.	86.99	0.12	0.23	0.16	87.5		
12.1	N.D.	88.85	0.11	0.23	0.16	89.36		
12.85	N.D.	97.69	0.11	0.23	0.17	98.2		
13.6	N.D.	94.67	0.11	0.22	0.17	95.17		
14.35	N.D.	96.64	0.11	0.22	0.16	97.13		
15.1	N.D.	98.58	0.12	0.23	0.16	99.09		
15.85	N.D.	98.83	0.1	0.22	0.16	99.31		
16.6	N.D.	99.26	0.11	0.22	0.16	99.75		
17.35	N.D.	100.16	0.1	0.21	0.16	100.63		
18.1	N.D.	99.3	0.1	0.21	0.16	99.78		
18.85	N.D.	98.81	0.1	0.21	0.16	99.28		
19.6	N.D.	96.86	0.11	0.21	0.16	97.34		
20.35	N.D.	94.32	0.1	0.21	0.16	94.79		
21.1	N.D.	93.59	0.1	0.2	0.16	94.06		
21.85	N.D.	91.73	0.11	0.22	0.16	92.22		
22.6	N.D.	89.84	0.1	0.21	0.16	90.3		
23.35	N.D.	87.42	0.1	0.18	0.15	87.86		
24.1	N.D.	85.38	0.1	0.19	0.15	85.81		
24.85	N.D.	82.6	0.1	0.19	0.15	83.04		
25.6	N.D.	79.99	0.09	0.18	0.16	80.42		
26.35	N.D.	77.76	0.1	0.18	0.14	78.17		
27.1	N.D.	77.15	0.09	0.17	0.06	77.47		
27.85	N.D.	75.9	0.11	0.21	0.19	76.4		
28.6	N.D.	74.8	0.05	0.11	0.09	75.04		
29.35	N.D.	75.39	0.05	0.11	0.08	75.63		
30.1	N.D.	72.97	0.05	0.1	0.09	73.2		
30.85	N.D.	70.07	0.05	0.1	0.08	70.3		
31.6	N.D.	70.85	0.04	0.1	0.08	71.08		
32.35	N.D.	70.16	0.04	0.1	0.08	70.37		
33.1	N.D.	67.92	0.04	0.09	0.08	68.13		
33.85	N.D.	66.17	0.04	0.09	0.08	66.38		
34.6	N.D.	65.39	0.04	0.09	0.08	65.61		
35.35	N.D.	63.62	0.04	0.09	0.08	63.83		
36.1	N.D.	61.92	0.04	0.08	0.07	62.11		
36.85	N.D.	60.71	0.04	0.08	0.07	60.91		
37.6	N.D.	59.92	0.04	0.08	0.07	60.1		
38.35	N.D.	57.94	0.04	0.08	0.08	58.14		
39.1	N.D.	57.6	0.04	0.08	0.07	57.78		
39.85	N.D.	56.79	0.03	0.07	0.07	56.96		
40.6	N.D.	57.45	0.03	0.07	0.07	57.63		
41.35	N.D.	54.33	0.03	0.07	0.07	54.51		
42.1	N.D.	55.41	0.03	0.07	0.06	55.58		
42.85	N.D.	52.33	0.03	0.07	0.07	52.5		
43.6	N.D.	51.42	0.03	0.06	0.06	51.57		
44.35	N.D.	50.73	0.03	0.06	0.06	50.88		
45.1	N.D.	50.32	0.03	0.06	0.06	50.47		
45.85	N.D.	48.77	0.03	0.06	0.06	48.92		
46.6	N.D.	48.46	0.03	0.06	0.06	48.61		
47.35	N.D.	47.03	0.03	0.06	0.06	47.19		
48.1	N.D.	46.57	0.03	0.06	0.06	46.73		



編號：94-M1-03 (乾/溼式)類別：地板類+接著劑類  
 試驗建材：塑膠地磚+氣丁二烯溶劑型接著劑

歷時逸散因子

Time (hr)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> -h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> -h)	EB (mg/m <sup>2</sup> -h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> -h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> -h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> -h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> -h)
0.1	--	12491.35	0.194	0.393	29.537	12592.237		
0.85	--	5492.27	8.899	10.249	8.655	5530.943		
1.6	--	2954.36	4.236	1.289	3.22	2971.421		
2.35	--	1957.05	2.646	8.661	3.453	1967.544		
3.1	--	1500.06	3.573	0.937	4.537	1516.372		
3.85	--	1242.26	3.532	8.423	3.914	1257.167		
4.6	--	1394.41	1.502	0.858	2.409	1401.092		
5.35	--	1174.84	0.337	4.652	1.504	1176.555		
6.1	--	892.73	1.925	0.464	2.568	900.434		
6.85	--	921.63	1.83	3.894	2.84	929.62		
7.6	--	868.98	1.7	0.42	2.19	876.353		
8.35	--	927.08	0.89	3.67	1.01	930.985		
9.1	--	988.51	0.3	0.28	0.55	990.265		
9.85	--	943.73	1.12	2.45	1.66	948.91		
10.6	--	957.33	1.45	0.28	1.86	963.354		
11.35	--	1003.45	1.35	2.62	2.06	1009.651		
12.1	--	1171.83	1.19	0.29	0.22	1177.613		
12.85	--	1198.3	1.22	0.27	0.21	1203.951		
13.6	--	1059.9	1.15	0.27	0.2	1065.26		
14.35	--	1157.51	0.14	0.29	0.19	1163.173		
15.1	--	1153.38	0.14	0.28	0.19	1158.965		
15.85	--	1133.35	0.11	0.26	0.2	1138.573		
16.6	--	1148.1	0.13	0.27	0.2	1153.545		
17.35	--	1138.76	0.13	0.25	0.19	1143.942		
18.1	--	1107.99	0.13	0.26	0.2	1113.362		
18.85	--	1085.84	0.13	0.25	0.21	1091.19		
19.6	--	1032.7	0.14	0.26	0.2	1038.138		
20.35	--	1022.23	0.11	0.25	0.2	1027.433		
21.1	--	1024.31	0.13	0.27	0.2	1029.778		
21.85	--	985.5	0.13	0.29	0.19	991.049		
22.6	--	955.66	0.11	0.2	0.19	960.126		
23.35	--	925.87	0.12	0.19	0.18	930.347		
24.1	--	897.14	0.12	0.24	0.19	902.174		
24.85	--	857.06	0.11	0.22	0.19	861.856		
25.6	--	835.51	0.11	0.21	0.19	840.099		
26.35	--	840.52	0.12	0.21	0.01	843.575		
27.1	--	848.56	0.13	0.27	0.15	853.535		
27.85	--	826.87	0.07	0.15	0.29	831.502		
28.6	--	842.19	-0.04	-0.03	-0.06	840.969		
29.35	--	828.94	0.06	0.12	0.1	831.524		
30.1	--	748.61	0.05	0.11	0.11	751.052		
30.85	--	764.23	0.05	0.12	0.09	766.626		
31.6	--	806.5	0.05	0.12	0.09	808.91		
32.35	--	752.73	0.05	0.11	0.1	755.125		
33.1	--	711.29	0.05	0.11	0.11	713.699		
33.85	--	713.61	0.05	0.11	0.1	716.037		
34.6	--	704.55	0.05	0.11	0.1	706.975		
35.35	--	670.48	0.04	0.09	0.08	672.354		
36.1	--	659.59	0.04	0.09	0.08	661.536		
36.85	--	659.51	0.05	0.1	0.09	661.713		
37.6	--	638.86	0.05	0.1	0.1	641.039		
38.35	--	623.21	0.05	0.1	0.1	625.451		
39.1	--	637.08	0.04	0.08	0.08	638.839		
39.85	--	643.16	0.04	0.08	0.08	644.973		
40.6	--	615.66	0.04	0.09	0.08	617.578		
41.35	--	586.56	0.04	0.08	0.07	588.347		
42.1	--	599.36	0.04	0.08	0.08	601.18		
42.85	--	534.1	0.04	0.08	0.08	535.909		
43.6	--	559.94	0.04	0.07	0.07	561.575		
44.35	--	559.84	0.04	0.07	0.07	561.503		
45.1	--	542.12	0.04	0.07	0.07	543.751		
45.85	--	525.95	0.04	0.08	0.08	527.677		
46.6	--	524.44	0.04	0.08	0.08	526.161		
47.35	--	505.83	0.04	0.08	0.09	507.764		

編號：94-R1-01(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：1-1 粒片板

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0016	N.D	0.0016	0.0051	0.0016	0.0083	2	0.336
2	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0048	4	0.38
3	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	6	0.354
4	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0007	0.0055	8	0.36
5	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0007	0.0055	10	未進行分析
6	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0007	0.0055	12	未進行分析
7	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0007	0.0055	14	未進行分析
8	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0007	0.0055	16	未進行分析
9	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	18	未進行分析
10	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	20	未進行分析
11	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	22	0.088
12	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	24	0.143
13	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	28	0.138
14	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	32	0.152
15	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	36	未進行分析
16	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	40	未進行分析
17	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	44	0.101
18	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	48	0.087
19	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	52	0.077
20	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064		
21	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064		
22	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064		
23	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064		
24	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064		
26	0.0007	N.D	0.0048	0.0038	0.0007	0.0109		
28	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0003	0.0034		
30	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0003	0.0025		
32	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0003	0.0025		
34	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0003	0.0024		
36	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0003	0.0024		
38	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0003	0.0024		
40	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0003	0.0024		
42	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0003	0.0025		
44	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0003	0.0025		
46	0.0015	N.D	0.0016	0.0007	0.0003	0.0034		
48	0.0007	N.D	0.002	0.0007	0.0003	0.0037		
50	0.0015	N.D	0.0018	0.0007	0.0003	0.0044		

編號：94-R1-01(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：1-1 粒片板

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0	--	0	0.0044	0	0.0044	2	0.658
2	0.002	--	0.002	0.0064	0.002	0.0084	4	0.486
3	0.002	--	0.002	0.002	0.0031	0.0071	6	0.429
4	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	8	0.43
5	0.002	--	0.002	0.002	0.0009	0.0069	10	未進行分析
6	0.002	--	0.002	0.002	0.0009	0.0069	12	未進行分析
7	0.002	--	0.002	0.002	0.0009	0.0069	14	未進行分析
8	0.002	--	0.002	0.002	--	0.0058	16	未進行分析
9	0.002	--	0.002	0.002	0.0009	0.0069	18	未進行分析
10	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	20	未進行分析
11	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	22	0.12
12	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	24	0.212
13	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	28	0.176
14	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	32	0.19
15	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	36	未進行分析
16	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	40	未進行分析
17	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	44	0.116
18	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	48	0.102
19	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008	52	0.095
20	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008		
21	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008		
22	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008		
23	0.002	--	0.002	0.002	0.002	0.008		
24	0.0025	--	--	0.0007	0.0025	0.0052		
26	0.0015	--	0.0066	0.0052	0.0017	0.0155		
28	0.0009	--	0.0035	0.0028	0.0007	0.0095		
30	0.0009	--	0.0009	0.0009	0.0004	0.0037		
32	0.0009	--	0.0009	0.001	0.0004	0.0032		
34	0.0009	--	0.0009	0.0008	0.0004	0.003		
36	0.0009	--	0.0009	0.0007	0.0004	0.0029		
38	0.0009	--	0.0009	0.0007	0.0004	0.0029		
40	0.0009	--	0.0009	0.0006	0.0004	0.0028		
42	0.0009	--	0.0009	0.0008	0.0004	0.003		
44	0.0004	--	0.0004	0.0009	0.0004	0.0026		
46	0.0019	--	0.0012	0.0009	0.0004	0.0035		
48	0.0009	--	0.0023	0.0009	0.0004	0.0041		
50	0.0014	--	0.0023	0.0009	0.0004	0.005		

編號：94-R1-02(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：2-1 粒片板

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0048	2	0.359
2	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0048	4	0.487
3	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	6	0.469
4	0.0016	N.D	0.0016	0.0035	0.0016	0.0083	8	0.478
5	0.0016	N.D	0.0016	0.0046	0.0016	0.0094	10	0.403
6	0.0016	N.D	0.0016	0.0046	0.0016	0.0094	12	未進行分析
7	0.0016	N.D	0.0016	0.0054	0.0016	0.0102	14	未進行分析
8	0.0016	N.D	0.0016	0.0051	0.0016	0.0099	16	未進行分析
9	0.0016	N.D	0.0016	0.0052	0.0016	0.01	18	未進行分析
10	0.0016	N.D	0.0016	0.0052	0.0016	0.01	20	未進行分析
11	0.0016	N.D	0.0016	0.0046	0.0016	0.0094	22	未進行分析
12	0.0016	N.D	0.0033	0.0038	0.0016	0.0104	24	未進行分析
13	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	28	0.164
14	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	32	0.087
15	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	36	0.072
16	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0064	40	未進行分析
17	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052	44	未進行分析
18	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052	48	0.156
19	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052	52	0.095
20	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052	56	0.081
21	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052		
22	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052		
23	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052		
24	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.0052		
26	0.0018	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0032		
28	0.0017	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0032		
30	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0034		
32	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0033		
34	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0023		
36	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0023		
38	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0002	0.0022		
40	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0002	0.0022		
42	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0007	0.0028		
44	0.0014	N.D	0.0007	0.0006	0.0016	0.0037		
46	0.0007	N.D	0.0007	0.0006	0.0023	0.0043		
48	0.0015	N.D	0.0007	0.0006	0.0007	0.0035		
50	0.0015	N.D	0.0007	0.0006	0.0007	0.0028		
52	0.0007	N.D	0.0007	0.0007	0.0002	0.0031		

編號：94-R1-02(乾式)類別：牆壁類 試驗建材：2-1 粒片板

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0	N.D	0	0	0	0	2	0.754
2	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.004	4	0.677
3	0.002	N.D	0.002	--	0.002	0.0036	6	0.581
4	0.002	N.D	0.002	0.0007	0.002	0.0067	8	0.557
5	0.002	N.D	0.002	0.0043	0.002	0.0103	10	0.441
6	0.002	N.D	0.002	0.0048	0.002	0.0108	12	未進行分析
7	0.002	N.D	0.002	0.0062	0.002	0.0122	14	未進行分析
8	0.002	N.D	0.002	0.0066	0.002	0.0126	16	未進行分析
9	0.002	N.D	0.002	0.0063	0.002	0.0123	18	未進行分析
10	0.002	N.D	0.002	0.0073	0.002	0.0133	20	未進行分析
11	0.002	N.D	--	0.0075	0.002	0.0114	22	未進行分析
12	0.002	N.D	0.0042	0.0086	0.002	0.0167	24	未進行分析
13	0.002	N.D	0.0042	0.0048	0.002	0.013	28	0.18
14	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008	32	0.096
15	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008	36	0.111
16	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0036	0.0096	40	未進行分析
17	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008	44	未進行分析
18	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	48	0.202
19	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	52	0.096
20	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	56	0.099
21	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064		
22	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064		
23	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064		
24	0.0019	N.D	0.0025	0.0025	0.0006	0.0077		
26	0.0022	N.D	0.0015	0.0015	0.0003	0.0052		
28	0.0028	N.D	0.0009	0.0009	0.0002	0.0039		
30	0.0015	N.D	0.0009	0.0009	0.0002	0.0042		
32	0.0009	N.D	0.0009	0.0009	0.0002	0.0048		
34	0.0009	N.D	0.0009	0.0009	0.0002	0.0035		
36	0.0009	N.D	0.0009	0.001	0.0002	0.003		
38	0.0009	N.D	0.0009	0.0008	0.0002	0.0028		
40	0.0009	N.D	0.0009	0.0007	--	0.0024		
42	0.0005	N.D	0.0009	0.0007	--	0.0025		
44	0.0018	N.D	0.0009	0.0007	0.0011	0.0036		
46	0.0009	N.D	0.0009	0.0007	0.0034	0.0055		
48	0.0014	N.D	0.0009	0.0007	0.0019	0.0053		
50	0.0024	N.D	0.0009	0.0006	0.0013	0.0037		
52	0.0014	N.D	0.0009	0.0008	0.0006	0.0036		

編號：94-R1-03 (乾式) 類別：牆壁類  
 試驗建材：2-1 粒片板木紋貼皮

■ 歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> .h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.0048	2	0.892
2	0.0016	N.D	0.0016	0.0053	0.0016	0.0085	4	1.076
3	0.0016	N.D	0.0016	0.0067	0.0016	0.0115	6	未進行分析
4	0.0016	N.D	0.0016	0.0079	0.0016	0.0127	8	未進行分析
5	0.0016	N.D	0.0016	0.0069	0.0016	0.0117	10	未進行分析
6	0.0016	N.D	0.0016	0.0064	0.0016	0.0112	12	未進行分析
7	0.0016	N.D	0.0016	0.0064	0.0016	0.0112	14	未進行分析
8	0.0016	N.D	0.0016	0.0063	0.0016	0.0111	16	未進行分析
9	0.0016	N.D	0.0016	0.0054	0.0016	0.0102	18	未進行分析
10	0.0016	N.D	0.0016	0.0058	0.0016	0.0106	20	0.684
11	0.0016	N.D	0.0016	0.0048	0.0063	0.0143	22	0.671
12	0.0016	N.D	0.0016	0.0056	0.0016	0.0104	24	0.594
13	0.0016	N.D	0.0016	0.0053	0.0016	0.0101	28	0.521
14	0.0016	N.D	0.0016	0.005	0.0016	0.0098	32	未進行分析
15	0.0016	N.D	0.0016	0.0053	0.0016	0.0101	36	未進行分析
16	0.0016	N.D	0.0016	0.0047	0.0016	0.0095	40	0.335
17	0.0016	N.D	0.0016	0.005	0.0004	0.0085	44	0.284
18	0.0016	N.D	0.0016	0.0046	0.0004	0.0081	48	0.255
19	0.0016	N.D	0.0016	0.0045	0.0004	0.0081		
20	0.0016	N.D	0.0016	0.0044	0.0004	0.0079		
21	0.0016	N.D	0.0016	0.0043	0.0004	0.0078		
22	0.0016	N.D	0.0016	0.0042	0.0004	0.0077		
23	0.0016	N.D	0.0016	0.0039	0.0004	0.0074		
24	0.0016	N.D	0.0016	0.0036	0.0004	0.0071		
26	0.0007	N.D	0.0051	0.0041	0.0002	0.011		
28	0.0007	N.D	0.0007	0.004	0.0002	0.0064		
30	0.0007	N.D	0.0007	0.003	0.0002	0.0046		
32	0.0016	N.D	0.0007	0.0035	0.0002	0.0052		
34	0.0016	N.D	0.0007	0.0031	0.0002	0.0047		
36	0.0007	N.D	0.0007	0.0017	0.0002	0.0043		
38	0.0007	N.D	0.0007	0.0003	0.0002	0.0028		
40	0.0007	N.D	0.0007	0.0003	0.0002	0.0019		
42	0.0007	N.D	0.0007	0.0016	0.0002	0.0032		
44	0.0007	N.D	0.0007	0.0016	0.0002	0.0032		
46	0.0007	N.D	0.0007	0.0014	0.0002	0.003		
48	0.0007	N.D	0.0007	0.0014	0.0002	0.003		
50	0.0007	N.D	0.0007	0.0011	0.0002	0.0028		
52	0.0007	N.D	0.0007	0.0003	0.0002	0.0019		

編號：94-R1-03 (乾式) 類別：牆壁類

試驗建材：2-1 粒片板木紋貼皮

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> *h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> *h)	EB (mg/m <sup>2</sup> *h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> *h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> *h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> *h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> *h)
1	0	N.D	0	--	0	--	2	1.787
2	0.002	N.D	0.002	0.0003	0.002	0.0023	4	1.43
3	0.002	N.D	0.002	0.005	0.002	0.009	6	未進行分析
4	0.002	N.D	0.002	0.0096	0.002	0.0156	8	
5	0.002	N.D	0.002	0.0105	0.002	0.0165	10	未進行分析
6	0.002	N.D	0.002	0.0086	0.002	0.0146	12	未進行分析
7	0.002	N.D	0.002	0.0082	0.002	0.0142	14	未進行分析
8	0.002	N.D	0.002	0.0091	0.002	0.0151	16	未進行分析
9	0.002	N.D	0.002	0.0073	0.002	0.0133	18	未進行分析
10	0.002	N.D	0.002	0.0079	--	0.0081	20	0.816
11	0.002	N.D	0.002	0.0063	0.0078	0.0181	22	0.783
12	0.002	N.D	0.002	0.0063	0.0078	0.0182	24	0.672
13	0.002	N.D	0.002	0.0074	0.002	0.0134	28	0.609
14	0.002	N.D	0.002	0.0063	0.002	0.0123	32	未進行分析
15	0.002	N.D	0.002	0.007	0.002	0.013	36	未進行分析
16	0.002	N.D	0.002	0.0062	0.0036	0.0138	40	0.384
17	0.002	N.D	0.002	0.0063	0.002	0.0123	44	0.33
18	0.002	N.D	0.002	0.0063	0.0004	0.0108	48	0.317
19	0.002	N.D	0.002	0.0059	0.0004	0.0103		
20	0.002	N.D	0.002	0.0057	0.0004	0.0102		
21	0.002	N.D	0.002	0.0056	0.0004	0.01		
22	0.002	N.D	0.002	0.0057	0.0004	0.0102		
23	0.002	N.D	0.002	0.0056	0.0004	0.01		
24	0.0025	N.D	--	0.0045	0.0006	0.0069		
26	0.0015	N.D	0.0069	0.0049	0.0003	0.0141		
28	0.0009	N.D	0.0036	0.0056	0.0002	0.012		
30	0.0003	N.D	0.0009	0.004	0.0002	0.0066		
32	0.0015	N.D	0.0009	0.0044	0.0002	0.0064		
34	0.0026	N.D	0.0009	0.005	0.0002	0.0064		
36	0.0015	N.D	0.0009	0.0039	0.0002	0.0065		
38	0.0009	N.D	0.0009	0.0013	0.0002	0.005		
40	0.0009	N.D	0.0009	--	0.0002	0.0021		
42	0.0009	N.D	0.0009	0.0012	0.0002	0.0032		
44	0.0009	N.D	0.0009	0.0022	0.0002	0.0042		
46	0.0009	N.D	0.0009	0.0019	0.0002	0.0039		
48	0.0009	N.D	0.0009	0.0019	0.0002	0.0039		
50	0.0009	N.D	0.0009	0.0021	0.0002	0.0041		
52	0.0009	N.D	0.0009	0.0009	0.0002	0.0029		

編號：94-R1-04(乾式)類別：牆壁類

試驗建材：4-1 粒片板木紋貼皮

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> .h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.005	2	1.144
2	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.005	4	1.292
3	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006	6	1.265
4	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006	8	未進行分析
5	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	10	未進行分析
6	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	12	未進行分析
7	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	14	未進行分析
8	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	16	未進行分析
9	0.0016	N.D	0.0016	0.0252	0.0004	0.029	18	未進行分析
10	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	20	0.722
11	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	22	0.584
12	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	24	0.584
13	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	28	0.557
14	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	32	未進行分析
15	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	36	未進行分析
16	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0004	0.005	40	0.509
17	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006	44	0.466
18	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006	48	0.406
19	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006		
20	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006		
21	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006		
22	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006		
23	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006		
24	0.0016	N.D	0.0016	0.0016	0.0016	0.006		
28	0.0007	N.D	0.0021	0.0057	0.0021	0.012		
30	0.0007	N.D	0.004	0.0104	0.0031	0.019		
32	0.0016	N.D	0.0023	0.0089	0.0007	0.013		
34	0.0017	N.D	0.0017	0.0093	0.0007	0.012		
36	0.0017	N.D	0.0007	0.0099	0.0025	0.015		
38	0.0015	N.D	0.0007	0.0102	0.0016	0.014		
40	0.0007	N.D	0.0007	0.01	0.0007	0.013		
42	0.0007	N.D	0.0007	0.0073	0.0007	0.01		
44	0.0007	N.D	0.0007	0.0094	0.0007	0.012		
46	0.0007	N.D	0.0007	0.0096	0.0016	0.013		
48	0.0007	N.D	0.0007	0.0101	0.0016	0.013		



編號：94-R1-04(乾式)類別：牆壁類

試驗建材：4-1 粒片板木紋貼皮

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> *h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> *h)	EB (mg/m <sup>2</sup> *h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> *h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> *h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> *h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> *h)
1	0	N.D	0	0	0	0	2	2.238
2	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.004	4	1.69
3	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.006	6	1.516
4	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0036	0.0096	8	未進行分析
5	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008	10	未進行分析
6	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	12	未進行分析
7	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	14	未進行分析
8	0.002	N.D	0.002	--	0.0004	--	16	未進行分析
9	0.002	N.D	0.002	0.0315	0.0004	0.0359	18	未進行分析
10	0.002	N.D	0.002	0.0315	0.0004	0.0359	20	0.768
11	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	22	0.644
12	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	24	0.721
13	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	28	0.683
14	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	32	未進行分析
15	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	36	未進行分析
16	0.002	N.D	0.002	0.002	--	0.0049	40	0.618
17	0.002	N.D	0.002	0.002	0.0004	0.0064	44	0.551
18	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008	48	0.499
19	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008		
20	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008		
21	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008		
22	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008		
23	0.002	N.D	0.002	0.002	0.002	0.008		
24	0.0023	N.D	0.0018	0.0007	0.0018	0.0064		
28	0.0012	N.D	0.0014	0.0029	0.0019	0.0081		
30	0.0003	N.D	0.0049	0.011	0.0048	0.0232		
32	0.0015	N.D	0.0043	0.0118	0.0024	0.02		
34	0.002	N.D	0.0032	0.011	--	0.0143		
36	0.0022	N.D	0.0015	0.0117	0.0027	0.0174		
38	0.0025	N.D	0.0009	0.0127	0.0031	0.0188		
40	0.0014	N.D	0.0009	0.0143	0.0014	0.0188		
42	0.0009	N.D	0.0009	0.0095	0.0009	0.0139		
44	0.0009	N.D	0.0009	0.0104	0.0004	0.0131		
46	0.0009	N.D	0.0009	0.0116	0.0014	0.0148		
48	0.0009	N.D	0.0009	0.0121	0.0019	0.0158		

編號：94-GR-01(乾式) 類別：牆壁類  
 試驗建材：V313 E0 環保粒片板

■ 歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> .h)	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2	0.0039
2	0.0000	0.0841	0.0084	0.0134	0.0125	0.1184	4	0.0039
3	0.0000	0.0222	0.0028	0.0048	0.0034	0.0331	6	0.0039
4	0.0000	0.0175	0.0026	0.0034	0.0026	0.0262	8	0.0039
5	0.0000	0.0167	0.0023	0.0035	0.0029	0.0255	10	0.0039
6	0.0000	0.0132	0.0022	0.0034	0.0025	0.0213	12	0.0039
7	0.0000	0.0119	0.0017	0.0030	0.0018	0.0184	14	0.0020
8	0.0000	0.0101	0.0016	0.0031	0.0017	0.0165	28	0.0008
9	0.0000	0.0092	0.0016	0.0030	0.0017	0.0155	32	0.0020
10	0.0000	0.0092	0.0016	0.0034	0.0019	0.0161	36	0.0008
11	0.0000	0.0086	0.0016	0.0031	0.0015	0.0149	40	0.0008
12	0.0000	0.0113	0.0020	0.0040	0.0026	0.0198	44	0.0008
13	0.0000	0.0083	0.0016	0.0034	0.0017	0.0150	48	0.0020
14	0.0000	0.0130	0.0021	0.0041	0.0030	0.0223		
15	0.0000	0.0150	0.0026	0.0051	0.0036	0.0263		
16	0.0000	0.0145	0.0023	0.0046	0.0033	0.0248		
17	0.0000	0.0171	0.0028	0.0054	0.0040	0.0293		
18	0.0000	0.0172	0.0023	0.0044	0.0036	0.0276		
19	0.0000	0.0191	0.0027	0.0050	0.0041	0.0310		
20	0.0000	0.0183	0.0027	0.0050	0.0038	0.0299		
21	0.0000	0.0193	0.0031	0.0053	0.0042	0.0318		
22	0.0000	0.0204	0.0030	0.0051	0.0044	0.0329		
23	0.0000	0.0182	0.0026	0.0047	0.0036	0.0291		
24	0.0000	0.0230	0.0031	0.0057	0.0047	0.0365		
26	0.0000	0.0181	0.0023	0.0038	0.0034	0.0276		
28	0.0000	0.0280	0.0024	0.0037	0.0039	0.0380		
30	0.0000	0.0443	0.0021	0.0032	0.0038	0.0534		
32	0.0000	0.0371	0.0017	0.0026	0.0034	0.0449		
34	0.0000	0.0161	0.0013	0.0021	0.0019	0.0214		
36	0.0000	0.0135	0.0016	0.0030	0.0033	0.0215		
38	0.0000	0.0101	0.0016	0.0031	0.0029	0.0177		
40	0.0000	0.0114	0.0018	0.0035	0.0029	0.0197		
42	0.0000	0.0135	0.0022	0.0040	0.0037	0.0233		
44	0.0000	0.0141	0.0024	0.0041	0.0035	0.0242		
46	0.0000	0.0171	0.0029	0.0053	0.0044	0.0297		
48	0.0000	0.0186	0.0032	0.0049	0.0068	0.0335		

編號：94-GR-01(乾式) 類別：牆壁類  
 試驗建材：V313 E0 環保粒片板

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0	0	0	0	0	0	2	0.0073
2	0.0000	0.0774	0.0070	0.0108	0.0114	0.1067	4	0.0049
3	0.0000	0.1110	0.0107	0.0184	0.0166	0.1567	6	0.0049
4	0.0000	0.0287	0.0039	0.0059	0.0038	0.0422	8	0.0049
5	0.0000	0.0262	0.0034	0.0045	0.0038	0.0379	10	0.0049
6	0.0000	0.0226	0.0034	0.0049	0.0046	0.0355	12	0.0037
7	0.0000	0.0188	0.0029	0.0040	0.0032	0.0289	14	0.0011
8	0.0000	0.0160	0.0022	0.0038	0.0022	0.0241	28	0.0012
9	0.0000	0.0125	0.0020	0.0034	0.0020	0.0199	32	0.0024
10	0.0000	0.0122	0.0021	0.0042	0.0026	0.0210	36	0.0006
11	0.0000	0.0082	0.0015	0.0032	0.0010	0.0139	40	0.0010
12	0.0000	0.0145	0.0025	0.0046	0.0030	0.0246	44	0.0013
13	0.0000	0.0083	0.0018	0.0041	0.0016	0.0158	48	0.0029
14	0.0000	0.0079	0.0014	0.0031	0.0014	0.0137		
15	0.0000	0.0168	0.0030	0.0057	0.0042	0.0298		
16	0.0000	0.0156	0.0026	0.0055	0.0036	0.0273		
17	0.0000	0.0180	0.0034	0.0070	0.0046	0.0331		
18	0.0000	0.0190	0.0029	0.0059	0.0044	0.0323		
19	0.0000	0.0226	0.0029	0.0055	0.0049	0.0359		
20	0.0000	0.0226	0.0030	0.0059	0.0047	0.0362		
21	0.0000	0.0215	0.0035	0.0065	0.0045	0.0360		
22	0.0000	0.0268	0.0044	0.0072	0.0062	0.0446		
23	0.0000	0.0196	0.0030	0.0051	0.0041	0.0318		
24	0.0000	0.0258	0.0037	0.0071	0.0053	0.0419		
26	0.0000	0.0195	0.0033	0.0060	0.0047	0.0335		
28	0.0000	0.0186	0.0031	0.0050	0.0046	0.0313		
30	0.0000	0.0496	0.0031	0.0047	0.0050	0.0624		
32	0.0000	0.0640	0.0026	0.0040	0.0054	0.0760		
34	0.0000	0.0349	0.0016	0.0023	0.0025	0.0414		
36	0.0000	0.0206	0.0018	0.0032	0.0036	0.0292		
38	0.0000	0.0140	0.0019	0.0035	0.0039	0.0232		
40	0.0000	0.0122	0.0019	0.0039	0.0032	0.0211		
42	0.0000	0.0152	0.0023	0.0046	0.0042	0.0263		
44	0.0000	0.0154	0.0026	0.0043	0.0039	0.0262		
46	0.0000	0.0186	0.0032	0.0062	0.0033	0.0313		
48	0.0000	0.0186	0.0032	0.0049	0.0068	0.0335		

編號：94-GR-02 (溼式) 類別：接著劑類

試驗建材：特製文成糊

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>3</sup> )	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1	0.0000	0.0569	0.0053	0.0061	0.0059	0.0743	2	0.0039
2	0.0000	0.0554	0.0041	0.0047	0.0046	0.0687	4	0.0039
3	0.0000	0.0554	0.0039	0.0045	0.0034	0.0672	6	0.0015
4	0.0000	0.0521	0.0034	0.0035	0.0030	0.0620	8	0.0015
5	0.0000	0.0586	0.0039	0.0044	0.0036	0.0704	10	0.0015
6	0.0000	0.0656	0.0039	0.0041	0.0036	0.0772	12	0.0015
7	0.0000	0.0749	0.0043	0.0054	0.0044	0.0890	14	0.0008
8	0.0000	0.0851	0.0049	0.0088	0.0061	0.1048	16	未進行分析
9	0.0000	0.0900	0.0048	0.0102	0.0072	0.1122	18	未進行分析
10	0.0000	0.0834	0.0051	0.0101	0.0066	0.1052	20	未進行分析
11	0.0000	0.0745	0.0045	0.0085	0.0059	0.0934	22	未進行分析
12	0.0000	0.0599	0.0041	0.0072	0.0049	0.0761	24	未進行分析
13	0.0000	0.0533	0.0042	0.0075	0.0052	0.0702	28	0.0008
14	0.0000	0.0517	0.0044	0.0079	0.0057	0.0698	32	0.0020
15	0.0000	0.0484	0.0043	0.0079	0.0057	0.0663	36	0.0020
16	0.0000	0.0431	0.0041	0.0076	0.0052	0.0600	40	0.0020
17	0.0000	0.0389	0.0036	0.0064	0.0046	0.0535	44	0.0020
18	0.0000	0.0300	0.0028	0.0048	0.0033	0.0408	48	0.0020
19	0.0000	0.0308	0.0030	0.0052	0.0039	0.0429		
20	0.0000	0.0281	0.0025	0.0041	0.0028	0.0375		
21	0.0000	0.0255	0.0022	0.0037	0.0026	0.0340		
22	0.0000	0.0237	0.0025	0.0042	0.0032	0.0336		
23	0.0000	0.0212	0.0028	0.0044	0.0032	0.0316		
24	0.0000	0.0230	0.0034	0.0042	0.0034	0.0341		
26	0.0000	0.0245	0.0034	0.0050	0.0037	0.0366		
28	0.0000	0.0255	0.0028	0.0043	0.0033	0.0358		
30	0.0000	0.0472	0.0037	0.0062	0.0052	0.0624		
32	0.0000	0.0485	0.0030	0.0050	0.0043	0.0608		
34	0.0000	0.0435	0.0044	0.0041	0.0039	0.0559		
36	0.0000	0.0424	0.0035	0.0060	0.0050	0.0570		
38	0.0000	0.0353	0.0039	0.0065	0.0052	0.0508		
40	0.0000	0.0339	0.0038	0.0065	0.0053	0.0495		
42	0.0000	0.0353	0.0040	0.0066	0.0054	0.0513		
44	0.0000	0.0313	0.0039	0.0055	0.0045	0.0452		
46	0.0000	0.0397	0.0050	0.0069	0.0059	0.0576		
48	0.0000	0.0405	0.0060	0.0075	0.0066	0.0606		

編號：94-GR-02 (溼式) 類別：接著劑類  
 試驗建材：特製文成糊

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
1	0.0000	0.0019	0.0015	0.0018	0.0017	0.0069	2	0.0073
2	0.0000	0.0711	0.0069	0.0078	0.0088	0.0946	4	0.0034
3	0.0000	0.0734	0.0057	0.0071	0.0063	0.0925	6	0.0004
4	0.0000	0.0612	0.0042	0.0046	0.0035	0.0735	8	0.0019
5	0.0000	0.0564	0.0042	0.0047	0.0037	0.0690	10	0.0019
6	0.0000	0.0615	0.0044	0.0039	0.0035	0.0733	12	0.0014
7	0.0000	0.0692	0.0041	0.0009	0.0024	0.0767	14	0.0005
8	0.0000	0.0875	0.0054	0.0049	0.0042	0.1020	16	未進行分析
9	0.0000	0.1146	0.0057	0.0111	0.0083	0.1398	18	未進行分析
10	0.0000	0.1237	0.0068	0.0149	0.0098	0.1552	20	未進行分析
11	0.0000	0.1225	0.0068	0.0143	0.0095	0.1531	22	未進行分析
12	0.0000	0.1013	0.0055	0.0102	0.0071	0.1241	24	未進行分析
13	0.0000	0.0768	0.0048	0.0084	0.0055	0.0956	28	0.0013
14	0.0000	0.0708	0.0054	0.0094	0.0065	0.0921	32	0.0028
15	0.0000	0.0713	0.0059	0.0102	0.0078	0.0953	36	0.0024
16	0.0000	0.0658	0.0060	0.0112	0.0080	0.0910	40	0.0024
17	0.0000	0.0650	0.0061	0.0115	0.0082	0.0908	44	0.0024
18	0.0000	0.0476	0.0043	0.0075	0.0049	0.0643	48	0.0025
19	0.0000	0.0409	0.0041	0.0074	0.0054	0.0578		
20	0.0000	0.0417	0.0040	0.0071	0.0051	0.0580		
21	0.0000	0.0373	0.0028	0.0045	0.0028	0.0474		
22	0.0000	0.0349	0.0025	0.0043	0.0033	0.0450		
23	0.0000	0.0274	0.0023	0.0054	0.0038	0.0389		
24	0.0000	0.0256	0.0035	0.0050	0.0039	0.0379		
26	0.0000	0.0291	0.0046	0.0063	0.0047	0.0447		
28	0.0000	0.0177	0.0032	0.0046	0.0031	0.0287		
30	0.0000	0.0447	0.0045	0.0073	0.0059	0.0624		
32	0.0000	0.0630	0.0034	0.0075	0.0062	0.0801		
34	0.0000	0.0582	0.0052	0.0045	0.0044	0.0723		
36	0.0000	0.0581	0.0047	0.0061	0.0055	0.0744		
38	0.0000	0.0495	0.0046	0.0078	0.0063	0.0682		
40	0.0000	0.0423	0.0047	0.0081	0.0065	0.0616		
42	0.0000	0.0457	0.0050	0.0089	0.0072	0.0668		
44	0.0000	0.0364	0.0042	0.0067	0.0052	0.0525		
46	0.0000	0.0439	0.0049	0.0074	0.0061	0.0624		

編號：94-GR-03 (溼式) 類別：塗料類

試驗建材：納米內牆牆面漆

■歷時逸散濃度

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>3</sup> )	Toluene (mg/m <sup>3</sup> )	EB (mg/m <sup>3</sup> )	m,p-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	o-Xylene (mg/m <sup>3</sup> )	TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>3</sup> )
1.2	N.D	N.D	94.768	204.014	167.630	466.412	2	0.0039
2.4	N.D	N.D	104.868	229.041	172.544	506.453	4	0.0015
3.7	N.D	N.D	89.870	188.998	138.030	416.899	6	0.0015
4.9	N.D	N.D	80.447	166.043	118.833	365.323	8	0.0015
6.1	N.D	N.D	67.489	136.612	97.636	301.737	10	未進行分析
7.3	N.D	N.D	62.041	123.774	89.201	275.016	12	未進行分析
8.5	N.D	N.D	54.704	107.996	78.926	241.626	14	未進行分析
9.7	N.D	N.D	52.003	101.073	73.829	226.905	16	未進行分析
11.0	N.D	N.D	47.259	90.800	66.511	204.570	18	未進行分析
12.2	N.D	N.D	42.751	81.595	59.819	184.166	20	0.0015
13.4	N.D	N.D	38.341	71.595	52.729	162.665	22	0.0015
14.6	N.D	N.D	36.457	67.683	50.031	154.172	24	0.0008
15.8	N.D	N.D	33.191	60.598	45.227	139.016	28	0.0008
17.0	N.D	N.D	32.015	58.345	43.003	133.363	32	0.0008
18.3	N.D	N.D	29.844	53.678	39.960	123.482	36	未進行分析
19.5	N.D	N.D	27.353	48.292	36.654	112.299	40	未進行分析
20.7	N.D	N.D	26.593	46.824	36.001	109.417	44	未進行分析
21.9	N.D	N.D	25.912	45.264	35.465	106.640	48	0.0008
23.1	N.D	N.D	25.611	44.597	34.980	105.188		
24.3	N.D	N.D	24.077	41.369	32.736	98.182		
25.6	N.D	N.D	23.251	40.065	31.883	95.198		
27.7	N.D	N.D	11.709	22.239	17.604	51.552		
29.8	N.D	N.D	10.623	20.058	16.116	46.797		
31.9	N.D	N.D	10.729	19.711	15.993	46.433		
34.0	N.D	N.D	10.076	18.372	14.833	43.281		
36.1	N.D	N.D	8.954	16.283	13.214	38.451		
38.3	N.D	N.D	8.613	15.344	12.673	36.630		
40.4	N.D	N.D	7.615	13.351	11.122	32.088		
42.5	N.D	N.D	7.374	12.607	10.357	30.338		
44.6	N.D	N.D	6.746	11.220	9.130	27.097		
46.7	N.D	N.D	6.391	10.531	8.703	25.625		
48.8	N.D	N.D	6.163	10.077	8.517	24.758		

編號：94-GR-03 (溼式) 類別：塗料類

試驗建材：納米內牆牆面漆

■ 歷時逸散因子

Time (hr)	Benzene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Toluene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	EB (mg/m <sup>2</sup> ·h)	m,p-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	o-Xylene (mg/m <sup>2</sup> ·h)	TVOC (mg/m <sup>2</sup> ·h)	Time (hr)	HCHO (mg/m <sup>2</sup> ·h)
0.0	--	--						
1.2	--	--	0.226	0.726	0.564	1.516	2	0.0059
2.4	--	--	0.126	0.255	0.155	0.536	4	0.0004
3.7	--	--	0.087	0.107	0.062	0.256	6	0.0019
4.9	--	--	0.078	0.100	0.066	0.243	8	0.0019
6.1	--	--	0.065	0.084	0.061	0.211	10	未進行分析
7.3	--	--	0.064	0.096	0.073	0.233	12	未進行分析
8.5	--	--	0.058	0.088	0.067	0.213	14	未進行分析
9.7	--	--	0.057	0.091	0.067	0.215	16	未進行分析
11.0	--	--	0.050	0.073	0.054	0.177	18	未進行分析
12.2	--	--	0.044	0.063	0.046	0.153	20	0.0019
13.4	--	--	0.041	0.061	0.046	0.148	22	0.0014
14.6	--	--	0.040	0.062	0.047	0.149	24	0.0005
15.8	--	--	0.037	0.057	0.042	0.136	28	0.0010
17.0	--	--	0.037	0.059	0.043	0.138	32	0.0010
18.3	--	--	0.033	0.046	0.037	0.116	36	未進行分析
19.5	--	--	0.031	0.046	0.038	0.115	40	未進行分析
20.7	--	--	0.032	0.052	0.043	0.127	44	未進行分析
21.9	--	--	0.031	0.052	0.042	0.126	48	0.0010
23.1	--	--	0.030	0.048	0.038	0.116	2	0.0059
24.3	--	--	0.028	0.042	0.035	0.105	4	0.0004
25.6	--	--	0.021	0.026	0.021	0.069	6	0.0019
27.7	--	--	0.007	0.004	0.003	0.015	8	0.0019
29.8	--	--	0.013	0.022	0.018	0.053	10	
31.9	--	--	0.013	0.023	0.018	0.054	12	
34.0	--	--	0.012	0.019	0.015	0.046	14	
36.1	--	--	0.010	0.017	0.014	0.041	16	
38.3	--	--	0.010	0.016	0.013	0.039	18	
40.4	--	--	0.009	0.013	0.011	0.033	20	0.0019
42.5	--	--	0.009	0.013	0.011	0.033		
44.6	--	--	0.008	0.012	0.009	0.029		
46.7	--	--	0.008	0.012	0.010	0.030		





## 參考書目

### 中文部分

1. 江哲銘、李俊璋，「綠建材性能實驗研究子計畫(一) 建材有機逸散物資料庫之建立-接著劑類建材」，內政部建築研究所，(2004)
2. 江哲銘、李俊璋，「綠建材性能實驗研究子計畫(一) 建材有機逸散物資料庫之建立-地板類建材」，內政部建築研究所，(2003)
3. 江哲銘，「綠建材性能實驗研究子計畫(二)總揮發性有機化合物實驗室建置及實驗架構之研究」，內政部建築研究所，(2003)
4. 蕭江碧、江哲銘，「小尺寸建材揮發性有機物實驗室 CNLA 認證取得之研究」，內政部建築研究所，(2003)
5. 江哲銘，「綠建材標章制度建立與推廣補助計畫」，內政部建築研究所，(2003)
6. 江哲銘、李俊璋，「室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準試驗方法及程序之研究」，內政部建築研究所，(2001)
7. 何明錦、江哲銘，「建築室內建材揮發性有機化合物衰減總表之研究」，內政部建築研究所，(2000)
8. 張志成，「建築室內逸散物質檢測分析研究(一) 建築室內環境揮發性有機物檢測實驗室建置」，內政部建築研究所，(1999)
9. 江哲銘等，「建築室內環境保健控制綜合指標之研究」，內政部建築研究所，(1999)

### 外文部分

1. ASTM D5116-97. 1997. Standard Guide for Small-Scale Environmental Chamber Determinations of Organic Emissions From Indoor Materials/Products.
2. Berglund, B. et al, Effect of Indoor Pollution on Human Health, Indoor Air (1992)
3. C C Lee. 1997. Cancer Risk, Assessment of Occupational Exposure to Benzene in Taiwan, American Industrial Hygiene Conference & Exposition , Dallas, Texas.
4. C. M. Chiang, P. C. Chou, and W. A. Wang, et al. 1996. A study of the impacts of outdoor air and living behavior patterns on indoor air quality – case studies of apartments in Taiwan, INDOOR AIR '96, Vol. 3, pp. 735-740.

- 
5. Chuck Yu, Derrick Crump. 1998. A Review of the Emission of VOCs from Polymeric Materials used in buildings. *Building Environment*, Vol. 33, No.6, pp. 357-374.
  6. C. M. Chiang, and W.A. Wang, 1994. Empirical study on post-occupancy evaluation of housing indoor air environment in Taiwan, *J. Housing Studies*, No. 2, Jan, Research, pp. 107-132,. ( in Chinese )
  7. Chuck Yu, Derrick Crump, 1998. A Review of the Emission of VOCs from Polymeric Materials used in buildings, *Building Environment*, VOL.33, No.6,pp.357-374.
  8. De Bortoli, M., Knoppel, H., Colombo A., and Kefalopoulos, S. 1996. Attempting to Characterize the Sink Effect in a Small Stainless Steel Test Chamber, *American Society for Testing and Materials*, pp. 307-320.
  9. Dr.Dagmar Schmidt Etkin. 1996. *Volatile Organic Compounds in Indoor Environments*.
  10. Fariborz Haghighat, Lisa De Bellis, 1998. Material Emission Rates : Literature Review, and the Impact of Indoor Air Temperature and Relative Humidity " *Building Environment*,VOL.33,No.5,pp.261-277.
  11. Fariborz Haghighat, Ying Zhang, 1999. Modelling of Emission of Volatile Organic Compounds from Building Materials –Estimation of Gas –phase Mass Transfer Coefficient, *Building and Environment*, 34, pp. 377-389.
  12. Guo Z., Tichenor, B. A., Krebs, K. A., and Roache, N. F. 1996. Considerations on revisions of emissions testing protocols, *ASTM Special Technical Publication 1287*, (May) 44905: 225-235.
  13. J. S. Zhang, and C.Y. Shaw, 1996. Material emission and indoor air quality modeling. *Proceedings of Indoor Air '96*, Nagoya: Japan Vol. 1, pp. 913-918.
  14. Molhave L. and Thorsen M. 1991. A Model for Investigations of Ventilation Systems As Sources for Volatile Organic Compounds in Indoor Climate, *Atmospheric Environment*, 25A : 2, 241-249.
  15. O. jann ,O. Wilke, D. Brodner, 1998. Procedure For The Determination And Limitation Of VOC-Emissions From Furnitures And Coated Wood Based Products , *IAQ*.
  16. Peder Wolkoff. 1998. Impact Of Air Velocity, Temperature, Humidity, And Air On Long-Term VOC Emission From Building Products, *Atmospheric Environment*, Vol. 32, No. 14/15, pp. 2659-2668.