

# 健康綠建材測試報告

## (建材中甲醛、TVOC逸散測試-環控箱法)

委託單位： 欣蘭企業股份有限公司  
檢驗單位： 台灣檢驗科技股份有限公司  
執行日期： 2017/2/24  
報告編號： UO/2017/20169  
報告日期： 2017/3/9

測試報告

報告編號: UO/2017/20169

日期: 2017年03月09日



欣蘭企業股份有限公司

台北市鄭州路139號5樓

以下測試之樣品係由委託單位所提供及確認:

產品名稱: A&A 淺野 Hiluc 0.8FK 矽酸鈣板  
 產品型號: 0.8 FK  
 厚度: 12mm  
 產品成份: 矽酸鈣、無機纖維質、有機纖維質  
 產品用途: 各種建築物的內裝材、屋簷材料  
 送樣日期: 2017年2月23日  
 試驗日期: 2017年2月24日  
 委託單位: 欣蘭企業股份有限公司  
 統一編號: 04254342  
 委託單位負責人: 李美慧  
 委託單位地址: 台北市鄭州路139號5樓  
 負責人身份證號: P220358815  
 試驗單位: 台灣檢驗科技股份有限公司  
 試驗單位負責人: 楊崑山  
 委託測試項目: 甲醛、TVOC

測試方法: TVOC:本測試依據ASTM D5116及內政部建築研究所, "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",計畫編號:MOIS901014。TVOC(二氯甲烷、氯仿(三氯甲烷)、苯、四氯化碳、三氯乙烯、甲苯、四氯乙烯、乙苯、鄰,間,對-二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯)  
 甲醛:本測試依據ISO 16000-3及ISO 16000-9方法檢測。

測試結果:

測試項目	測試結果 (mg/m <sup>2</sup> *hr)	性能水準(逸散速率 mg/m <sup>2</sup> *hr)
TVOC	N.D.	E1 逸散: ≤0.005 E2 逸散: 0.005<TVOC≤0.06 E3 逸散: 0.06<TVOC≤0.19
甲醛	N.D.	E1 逸散: ≤0.005 E2 逸散: 0.005<甲醛≤0.02 E3 逸散: 0.02<甲醛≤0.05

「健康綠建材標章」逸散等級判定			
TVOC 逸散分級	E1	E2	E3
甲醛 逸散分級			
E1	E1	E2	E3
E2	E2	E2	E3
E3	E3	E3	E3

TVOC MDL: 0.005mg/m<sup>2</sup>\*hr

甲醛MDL: 0.005mg/m<sup>2</sup>\*hr

Signed for and on behalf of  
SGS Taiwan Ltd.



與正本相符

Shin-Jyh Chen  
Shin-Jyh Chen  
Manager

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions/Terms-e-Documents.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested.

## 一、測試目的：

利用小型環控箱模擬室內環境條件，將欲測試的建材放入，建材中之揮發性有機物質（Volatile Organic Compounds, VOC<sub>s</sub>）及甲醛會於環控箱中慢慢逸散至穩定狀態，再以適當之吸附管予以定流量捕集濃縮，經適當之脫附及萃取方式將待測物脫附後注入氣相層析質譜儀（GC/MS）及高效能液相層析儀（HPLC/DAD），分別進行揮發性有機物質及甲醛的定量分析。此方法用於建材中揮發性有機物質及甲醛之逸散評估。

## 二、採樣與保存：

### 1、採樣前準備：

採樣所使用之採樣袋、潔淨鋁箔、採樣箱內部等，於採樣前以去除水分之高純度氮氣沖洗及置換，清洗完成後密閉並放置於潔淨處。

### 2、建材樣品收集：

乾式建材以潔淨鋁箔包覆置入採樣袋中，切割尺寸為200mm\*400mm，收集後放置於4°C下之採樣箱中予以保存；溼式建材則在未開啓狀態置入4°C下之採樣箱中予以保存，均於兩日進行分析。本次測試樣品運送及保存如下：



### 3、建材樣品保存及運送：

建材樣品收集於採樣箱中保存，溫度控制於4°C下進行運送，過程不得開啓避免碰撞，直到環控箱中的空白實驗完成後方得以開啓，開啓過程應於環控箱中進行，溼式建材應於排煙櫃中開啓，並於環控箱中進行塗刷製作受測樣品。

## 測試樣品照片



### 4、GC/MS Tune：

在分析樣品前須先以GC/MS內建之FC-43 (PFTBA, Perfluoro Tributyl Amine) 校正GC/MS，所得分析結果必須符合下表的要求。校正結果如下表所示。

M/z	Ion Abundance	Ion Abundance Criteria
69	100	Base peak, 100% relative abundance
219	46.80	40-60% of mass 69
502	1.36	1-3% of mass 69

### 5、環控箱空白實驗：

單一揮發性有機物質的濃度需小於 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而總揮發性有機物質 (TVOC) 濃度則不可超過 $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。甲醛的濃度需小於 $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

### 測試結果：

項目	測試濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	偵測極限 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	規範濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	測試結果
四氯化碳	N.D.	0.07	1	PASS
二氯甲烷	N.D.	0.22	1	PASS
苯	N.D.	0.10	1	PASS
三氯乙烯	N.D.	0.17	1	PASS
氯仿 (三氯甲烷)	N.D.	0.08	1	PASS
四氯乙烯	N.D.	0.13	1	PASS
甲苯	N.D.	0.07	1	PASS
乙苯	N.D.	0.32	1	PASS
對-二甲苯	N.D.	0.09	1	PASS
間-二甲苯	N.D.	0.09	1	PASS
鄰-二甲苯	N.D.	0.53	1	PASS
苯乙烯	N.D.	0.06	1	PASS
1,4-二氯苯	N.D.	0.16	1	PASS
1,2-二氯苯	N.D.	0.22	1	PASS
TVOC	0.00	-	4	PASS
甲醛	N.D.	0.15	2	PASS

### 三、測試條件及採樣頻率：

1、設定環境控制箱之環境條件：環控箱尺寸：0.8m<sup>3</sup>，溫度：25℃，溼度：50%，  
換氣率：0.5ACH。

2、測試樣品尺寸為200 mm×400 mm×4件，單面逸散測試，loading factor：0.4。

3、取樣時間48 hr。

4、採樣時間及頻率分別如下：

#### 揮發性有機物(VOCs)：

實驗開始進行24小時內，以每分鐘50 mL/min，採樣頻率為每一小時採樣一次，每次採樣時間為一小時；實驗進行24小時後，採樣時間改以每二小時採樣一次，每次採樣時間為二小時。

#### 甲醛：

實驗開始進行24小時內，以每分鐘100 mL/min，採樣頻率為每二小時採樣一次，每次採樣時間為二小時；實驗進行24小時後，採樣時間改以每四小時採樣一次，每次採樣時間為四小時。

### 四、結果處理：

#### 揮發性有機物(VOCs)

以GC/MS進行定量分析：

定量分析方法乃利用有機物質之面積對應檢量線，可求得特定時間點有機物質總量，並配合採樣體積即可求出建材中有機物質逸散濃度變化情形。



揮發性有機物數據表：

採樣點	採樣時間	四氯化碳 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	二氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	氯仿 (三氯甲烷) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	第0-1小時	N.D.	8.533	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2	第1-2小時	N.D.	8.217	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3	第2-3小時	N.D.	7.703	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4	第3-4小時	N.D.	7.620	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5	第4-5小時	N.D.	7.527	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6	第5-6小時	N.D.	7.517	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
7	第6-7小時	N.D.	7.403	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	第7-8小時	N.D.	6.667	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9	第8-9小時	N.D.	6.347	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10	第9-10小時	N.D.	6.300	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
11	第10-11小時	N.D.	5.697	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12	第11-12小時	N.D.	5.633	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
13	第12-13小時	N.D.	5.157	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
14	第13-14小時	N.D.	4.920	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
15	第14-15小時	N.D.	4.623	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16	第15-16小時	N.D.	4.110	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
17	第16-17小時	N.D.	3.670	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
18	第17-18小時	N.D.	3.197	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
19	第18-19小時	N.D.	3.097	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
20	第19-20小時	N.D.	2.930	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
21	第20-21小時	N.D.	2.910	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
22	第21-22小時	N.D.	2.820	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
23	第22-23小時	N.D.	2.770	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24	第23-24小時	N.D.	2.617	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25	第24-26小時	N.D.	2.162	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
26	第26-28小時	N.D.	1.807	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
27	第28-30小時	N.D.	1.167	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
28	第30-32小時	N.D.	0.778	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
29	第32-34小時	N.D.	0.662	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
30	第34-36小時	N.D.	0.608	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
31	第36-38小時	N.D.	0.483	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
32	第38-40小時	N.D.	0.372	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
33	第40-42小時	N.D.	0.367	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
34	第42-44小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35	第44-46小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
36	第46-48小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

揮發性有機物數據表：

採樣點	採樣時間	甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	乙苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	對-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	間-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	鄰-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	苯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	第0-1小時	2.240	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2	第1-2小時	2.017	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3	第2-3小時	1.870	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4	第3-4小時	1.733	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5	第4-5小時	1.667	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6	第5-6小時	1.597	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
7	第6-7小時	1.537	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	第7-8小時	1.500	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9	第8-9小時	1.460	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10	第9-10小時	1.427	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
11	第10-11小時	1.413	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12	第11-12小時	1.367	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
13	第12-13小時	1.390	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
14	第13-14小時	1.387	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
15	第14-15小時	1.380	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16	第15-16小時	1.380	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
17	第16-17小時	1.347	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
18	第17-18小時	1.343	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
19	第18-19小時	1.307	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
20	第19-20小時	1.280	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
21	第20-21小時	1.243	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
22	第21-22小時	1.233	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
23	第22-23小時	1.227	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24	第23-24小時	1.220	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25	第24-26小時	1.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
26	第26-28小時	1.003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
27	第28-30小時	1.000	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
28	第30-32小時	0.947	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
29	第32-34小時	0.905	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
30	第34-36小時	0.845	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
31	第36-38小時	0.812	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
32	第38-40小時	0.778	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
33	第40-42小時	0.758	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
34	第42-44小時	0.753	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35	第44-46小時	0.722	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
36	第46-48小時	0.702	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

揮發性有機物數據表：

採樣點	採樣時間	1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	逸散率 ( $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ )
1	第0-1小時	N.D.	N.D.	10.773	0.0135
2	第1-2小時	N.D.	N.D.	10.233	0.0128
3	第2-3小時	N.D.	N.D.	9.573	0.0120
4	第3-4小時	N.D.	N.D.	9.353	0.0117
5	第4-5小時	N.D.	N.D.	9.193	0.0115
6	第5-6小時	N.D.	N.D.	9.113	0.0114
7	第6-7小時	N.D.	N.D.	8.940	0.0112
8	第7-8小時	N.D.	N.D.	8.167	0.0102
9	第8-9小時	N.D.	N.D.	7.807	0.0098
10	第9-10小時	N.D.	N.D.	7.727	0.0097
11	第10-11小時	N.D.	N.D.	7.110	0.0089
12	第11-12小時	N.D.	N.D.	7.000	0.0088
13	第12-13小時	N.D.	N.D.	6.547	0.0082
14	第13-14小時	N.D.	N.D.	6.307	0.0079
15	第14-15小時	N.D.	N.D.	6.003	0.0075
16	第15-16小時	N.D.	N.D.	5.490	0.0069
17	第16-17小時	N.D.	N.D.	5.017	0.0063
18	第17-18小時	N.D.	N.D.	4.540	0.0057
19	第18-19小時	N.D.	N.D.	4.403	0.0055
20	第19-20小時	N.D.	N.D.	4.210	0.0053
21	第20-21小時	N.D.	N.D.	4.153	0.0052
22	第21-22小時	N.D.	N.D.	4.053	0.0051
23	第22-23小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24	第23-24小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25	第24-26小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
26	第26-28小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
27	第28-30小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
28	第30-32小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
29	第32-34小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
30	第34-36小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
31	第36-38小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
32	第38-40小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
33	第40-42小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
34	第42-44小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35	第44-46小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
36	第46-48小時	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.



甲醛數據表：

採樣點	採樣時間	甲醛	逸散率
		( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ )
1	第0-2小時	N.D.	N.D.
2	第2-4小時	N.D.	N.D.
3	第4-6小時	N.D.	N.D.
4	第6-8小時	N.D.	N.D.
5	第8-10小時	N.D.	N.D.
6	第10-12小時	N.D.	N.D.
7	第12-14小時	N.D.	N.D.
8	第14-16小時	N.D.	N.D.
9	第16-18小時	N.D.	N.D.
10	第18-20小時	N.D.	N.D.
11	第20-22小時	N.D.	N.D.
12	第22-24小時	N.D.	N.D.
13	第24-28小時	N.D.	N.D.
14	第28-32小時	N.D.	N.D.
15	第32-36小時	N.D.	N.D.
16	第36-40小時	N.D.	N.D.
17	第40-44小時	N.D.	N.D.
18	第44-48小時	N.D.	N.D.

五、逸散率圖：

Fig1. 建材中總揮發性有機物逸散率

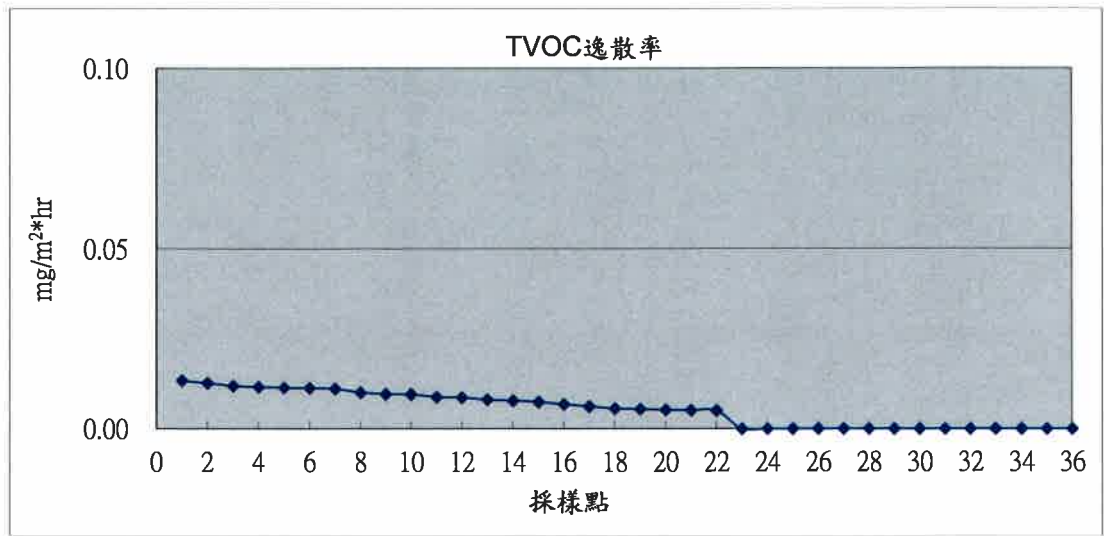
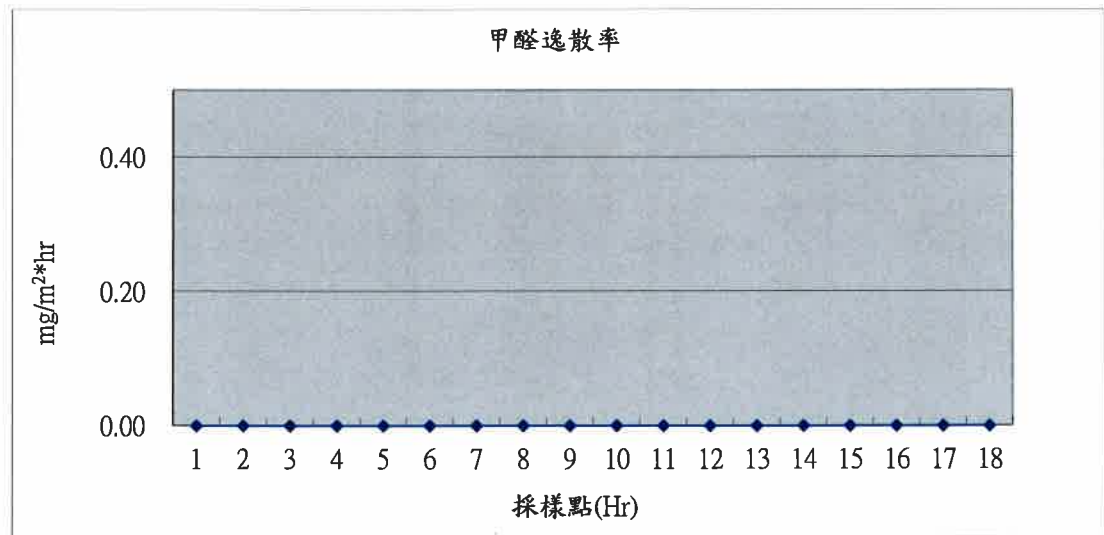
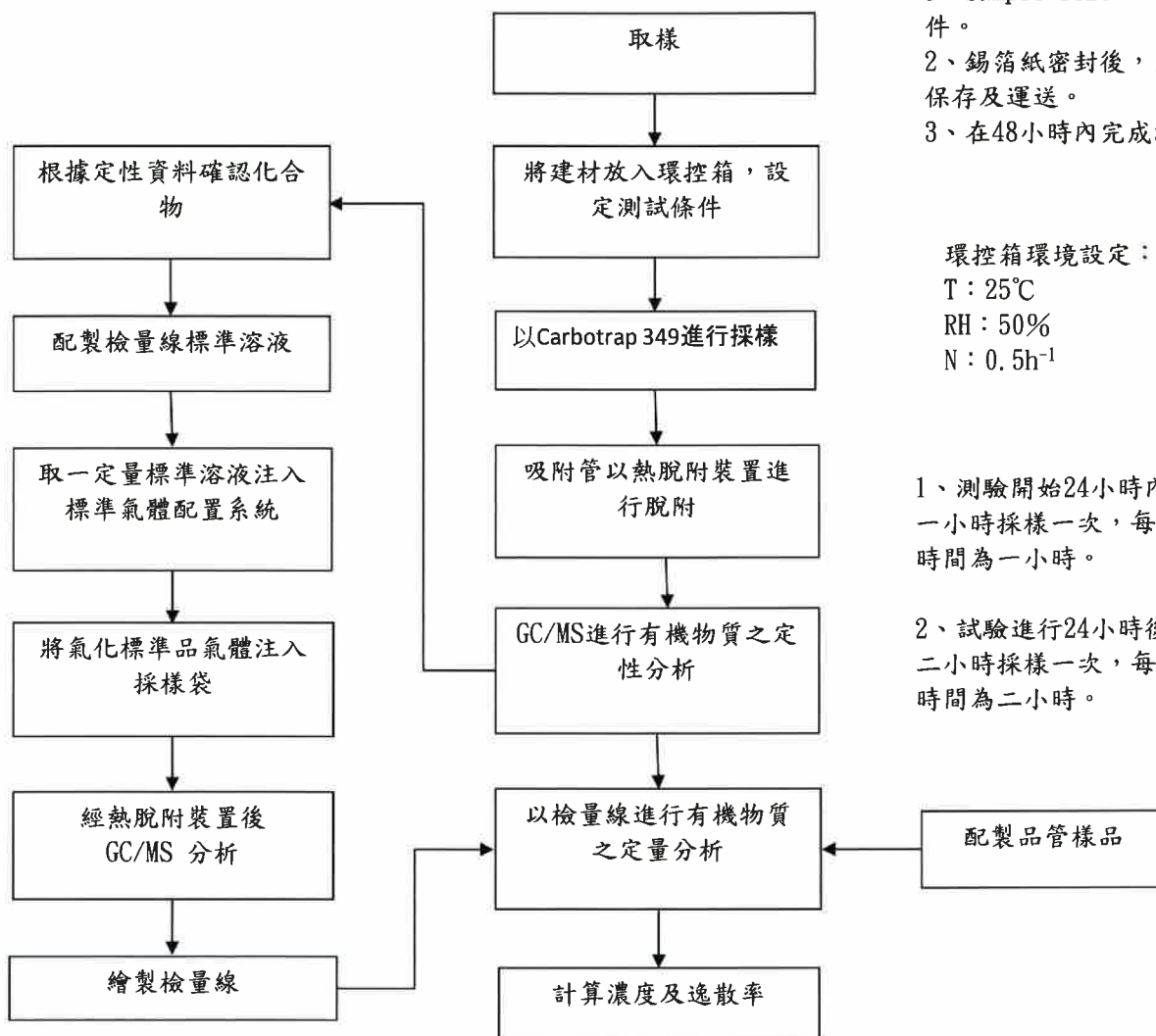


Fig2. 建材中甲醛逸散率



## 六、VOC<sub>s</sub>採樣及分析流程：

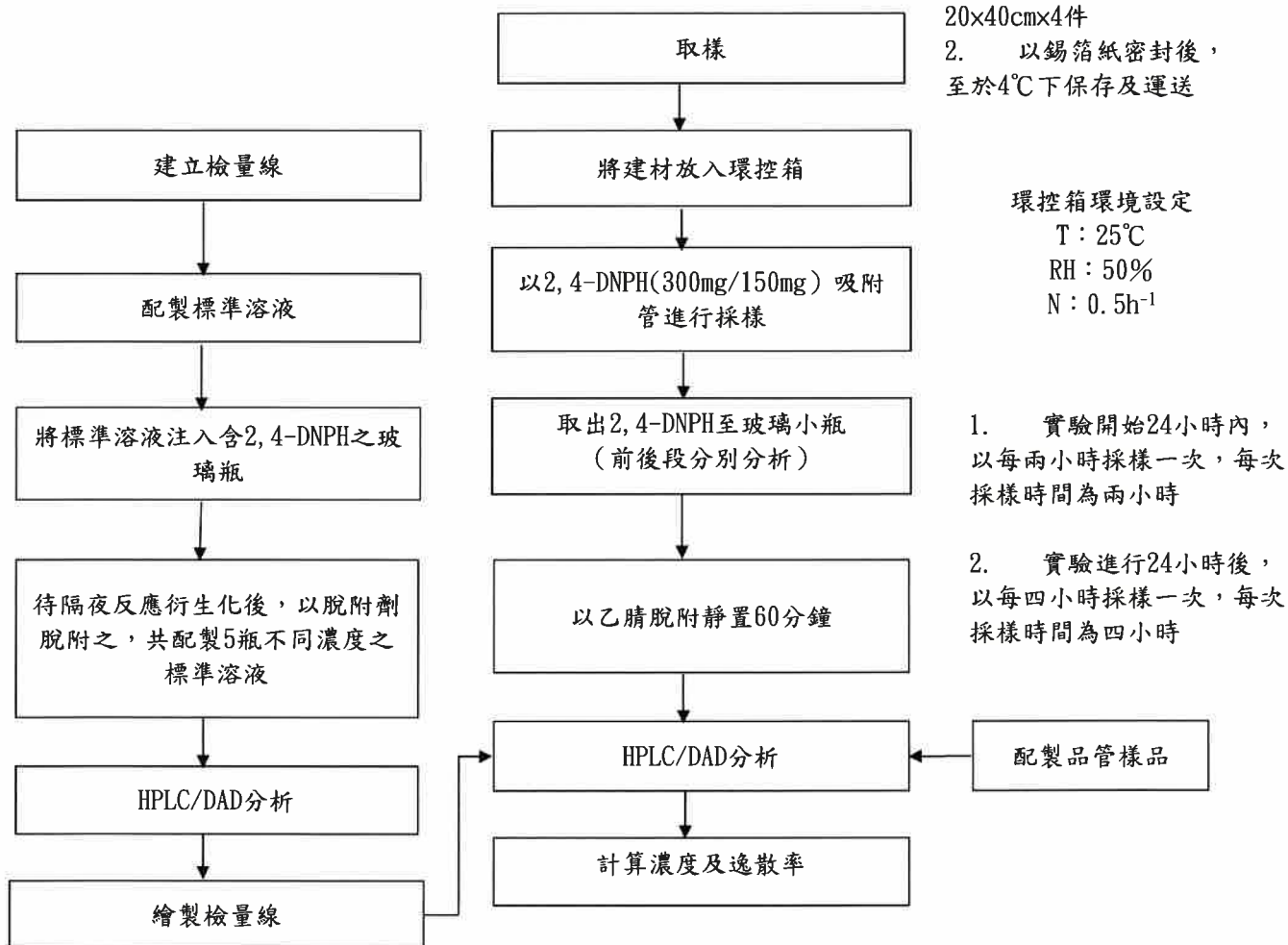


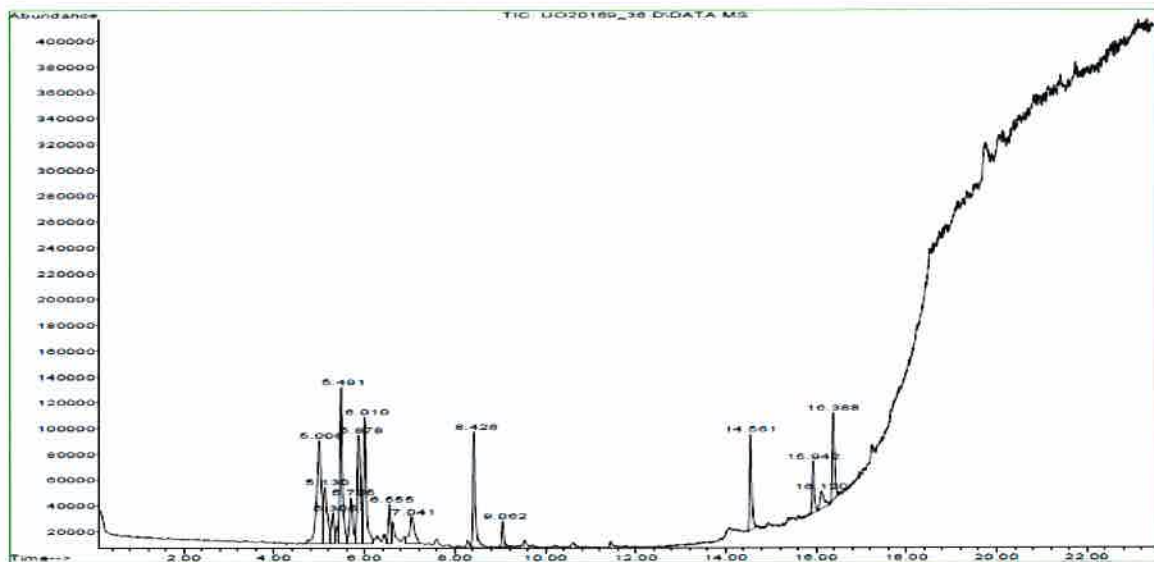
- 1、Sample size : 20x40cmx4 件。
- 2、錫箔紙密封後，置入4°C下保存及運送。
- 3、在48小時內完成測試。

環控箱環境設定：  
 T : 25°C  
 RH : 50%  
 N : 0.5h<sup>-1</sup>

- 1、測驗開始24小時內，以每一小時採樣一次，每次採樣時間為一小時。
- 2、試驗進行24小時後，以每二小時採樣一次，每次採樣時間為二小時。

## 七、甲醛採樣及分析流程：





滯留時間(min)	COMPONENT(S)
5.006	unknown
5.130	unknown
5.305	Carbon disulfide
5.491	unknown
5.705	unknown
5.878	unknown
6.010	unknown
6.555	unknown
7.041	unknown
8.426	1-Butanol
9.062	unknown
14.561	Acetic acid
15.942	unknown
16.120	unknown
16.388	12-[Trifluoromethyl]-3,6,9-trioxatridecan-1-ol