



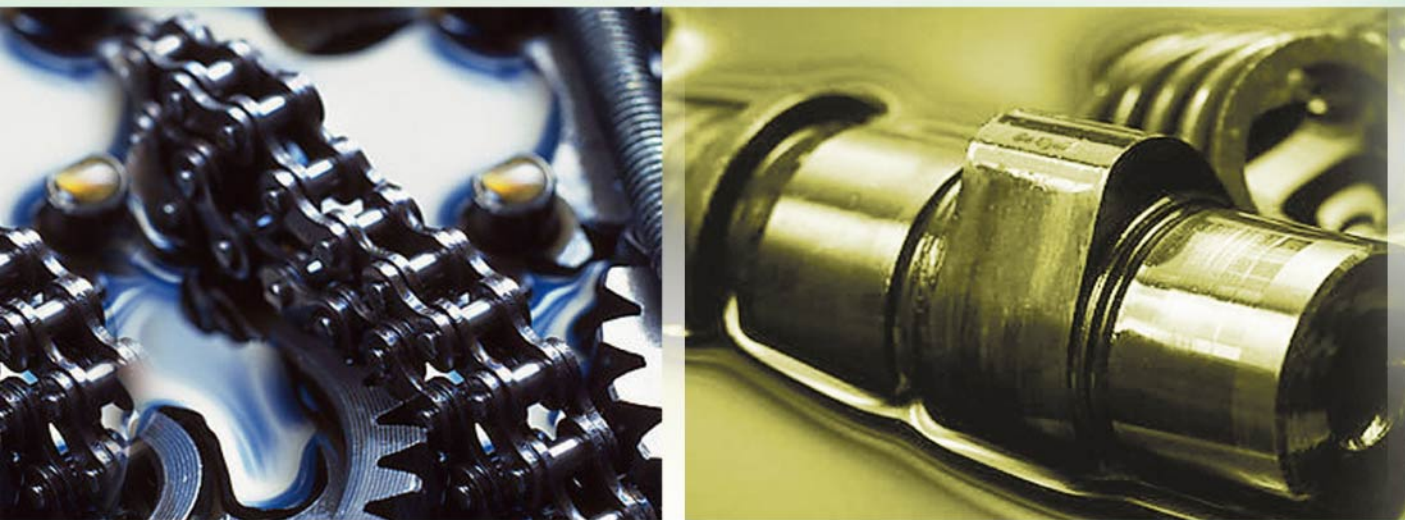
勞工安全衛生研究報告

裝潢木工職業危害分析評估
改善與空氣清淨裝置開發研究
Evaluation of Health Hazard
for Furnishing Wood Worker and
Efficiency of Air Purification



裝潢木工職業危害分析評估改善與空氣清淨裝置開發研究 IOSH99-A321

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所



行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

裝潢木工職業危害分析評估改善與空氣清
淨裝置開發研究

**Evaluation of Health Hazard for Furnishing
Wood Worker and Efficiency of Air
Purification**

**裝潢木工職業危害分析評估改善與空氣清
淨裝置開發研究**

**Evaluation of Health Hazard for Furnishing
Wood Worker and Efficiency of Air
Purification**

研究主持人：李聯雄、莊坤遠

計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

研究期間：民國99年4月14日至民國99年12月27日

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

中華民國 100 年 3 月

摘要

本研究主要目的為掌握從事裝潢木工之勞工團體與人數，藉由問卷方式進行小規模勞工自覺症狀調查，同時規劃板材切割實驗以進行散發粉塵粒子之分析研究，使用傳統空氣清淨裝置測試其對此類粉塵尤其是矽酸鈣板之集塵效率，加以調整使其效能最佳化，並測試以其他集塵原理進行空氣清淨裝置之開發。

就研究成果內容節錄製作一份以裝潢木工為對象之職業安全衛生教育宣導品，藉以提醒木工們作業時應注意的安全及健康危害，並提供他們正確之危害預防方式，達到政府維護勞工健康之目的。

本研究發現：使用圓盤鋸切割矽酸鈣板會產生可達容許濃度數倍以上之大量粉塵，過濾式集塵機初期可以補集近 95% 的矽酸鈣粉塵，過濾面積大的過濾筒其集塵效果較濾袋佳。另外發現勞工作業時經常使用棉布口罩做為呼吸防護具，調查中也有約 23% 勞工不使用呼吸防護具，健康危害令人擔憂；又為數不少的木工曾被無防護裝置之圓盤鋸刀片割傷等...，因此，建議本會安衛處應積極投入屬於弱勢團體之裝潢木工的安全衛生教育與宣導。

關鍵詞：空氣清淨裝置、矽酸鈣板、容許濃度

Abstract

The objectives of this research included several points: 1) the self-disease-conscious investigation for carpenters through a questionnaire survey, 2) the dust concentration generated during plywood sawing, 3) the dust collecting efficiencies for commercial available devices, and 4) developing a new dust collecting device. Part of this work was to make an education product to remind the worker about hazards in their working environment and to show them the ways how to better protecting themselves.

Field results found the dust concentrations from calcium silicate boards cutting by electric circular saw was several times higher than the regulated permissible exposure limit (PEL). Conventional bag filter collector was able to remove dust up to 95%, but drum filter with 10-times larger surface area reached higher removal efficiency and more durable. From the results of questionnaire survey, we found the furnishing wood workers usually used cotton masks instead of N95 masks during work. Up to 23% of the 60 workers even never used musk during work. Since some workers experienced finger-cutting injuries by the saw without guard, we would like to suggest government to educate the workers more and to cast into developing safer equipments.

Keywords : Dust collecting device, Calcium silicate, Permissible exposure limit

目 錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
目錄.....	iii
圖目錄.....	v
表目錄.....	viii
第一章 計畫概述.....	1
第二章 研究目的及架構.....	5
第一節 研究目的.....	5
第二節 研究架構.....	5
第三章 研究方法.....	9
第一節 對象族群調查.....	9
第二節 作業樣態及自覺症狀調查.....	9
第三節 作業環境測定.....	10
第四節 集塵裝置效能測試.....	11
第四章 結果與討論.....	14
第一節 研究對象族群調查.....	14
第二節 作業管理制度.....	19
第三節 現場作業環境測定.....	25
第四節 勞工自覺健康狀況與作業樣態.....	34
第五節 集塵裝置效能測試.....	44
第四章 結果與討論.....	74
第五章 結論與建議.....	82

第一節 結論.....	82
第二節 建議.....	83
參考文獻.....	85
附件一 專家問卷效度評核表.....	87
附件二 裝潢木工健康狀況與作業樣態調查表.....	102

圖目錄

圖 1	研究計畫架構圖.....	6
圖 2	Moudi Model-110 儀器圖.....	7
圖 3	Nano-Moudi Model-115 儀器圖.....	7
圖 4	Moudi + Nano Moudi 分析示意圖.....	8
圖 5	各縣市木工業與室內裝潢業職業公會勞工會員人數統計圖 a.....	18
圖 6	各縣市木工業與室內裝潢業職業公會勞工會員人數統計圖 b.....	18
圖 7	住宅裝潢現場平面圖.....	28
圖 8	裝潢木工自設加工場現場平面配置圖.....	32
圖 9	實驗室現場配置圖.....	44
圖 10	集塵效能測試儀器.....	45
圖 11	集塵效能測試操作照片.....	45
圖 12	切割合板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test A).....	46
圖 13	切割合板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test B).....	47
圖 14	切割矽酸鈣板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test C).....	48
圖 15	切割矽酸鈣板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test D).....	48
圖 16	切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test C).....	49
圖 17	切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test D).....	50
圖 18	切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test E).....	50
圖 19	切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test F).....	51
圖 20	圓盤鋸安裝集塵導管用的側蓋板.....	52
圖 21	木工作業現場使用之集塵機與濾袋.....	52
圖 22	氣罩式集塵之切割台木箱內部.....	53
圖 23	氣罩式集塵之切割台連結集塵導管方式.....	53
圖 24	使用袋濾集塵機切割合板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test G).....	54
圖 25	使用袋濾集塵機切割合板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test H).....	55
圖 26	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test G).....	55
圖 27	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test H).....	56

圖 28	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test I).....	57
圖 29	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test J)	57
圖 30	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test K)	58
圖 31	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test L)	58
圖 32	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test M)	59
圖 33	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test I).....	60
圖 34	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test J)	60
圖 35	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test K)	61
圖 36	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test L)	61
圖 37	切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test M)	62
圖 38	集塵濾袋粉塵漏洩狀況.....	63
圖 39	過濾筒尺寸構造.....	64
圖 40	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test N)	65
圖 41	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test O)	65
圖 42	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test P).....	66
圖 43	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test Q)	66
圖 44	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test N)	67
圖 45	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test O)	67
圖 46	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test P).....	68
圖 47	切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test Q)	68
圖 48	切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test R)	70
圖 49	切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test S).....	70

圖 50	切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test T)	71
圖 51	切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test U)	71
圖 52	過濾與水洗複合裝置.....	72
圖 53	裝潢木工作業時最適的集塵裝置.....	75
圖 54	圓盤鋸切割台噪音分析.....	79
圖 55	釘槍噪音分析.....	79
圖 56	噪音評估用釘槍.....	79
圖 57	空壓機噪音分析.....	80
圖 58	噪音評估用空壓機.....	80

表目錄

表 1	木工業職業工會所屬勞工會員人數統計表.....	15
表 2	室內裝潢職業工會所屬勞工會員人數統計表.....	16
表 3	縣市別從業勞工統計表.....	17
表 4	裝潢木工作業環境之粉塵管理標準.....	20
表 5	日本作業環境粉塵管理建議值.....	23
表 6	櫻花路一樓店面裝潢現場作業環境測定結果.....	26
表 7	梅亭街一樓店面裝潢現場作業環境測定結果.....	27
表 8	住宅裝潢現場作業環境測定結果(一).....	29
表 9	住宅裝潢現場作業環境測定結果(二).....	29
表 10	住宅裝潢現場作業環境測定結果(三).....	29
表 11	住宅裝潢現場作業環境測定結果(四).....	30
表 12	住宅裝潢現場作業環境測定結果(五).....	30
表 13	住宅裝潢現場作業環境測定結果(六).....	31
表 14	裝潢木工加工場作業環境測定結果(一).....	32
表 15	裝潢木工加工場作業環境測定結果(二).....	33
表 16	地下室裝潢作業環境測定結果.....	33
表 17	從事裝潢木工自覺呼吸短促症狀之次數分配表.....	35
表 18	從事裝潢木工自覺眼疾症狀之次數分配表.....	35
表 19	從事裝潢木工出現眼疾症狀與使用或接觸材料關係表.....	36
表 20	從事裝潢木工出現皮膚症狀與使用或接觸材料關係表.....	37
表 21	從事裝潢木工肌肉酸痛部位之次數分配表.....	38
表 22	從事裝潢木工認為造成肌肉酸痛原因之次數分配表.....	38
表 23	從事裝潢木工自覺造成聽力症狀之次數分配表.....	39
表 24	木工於工作時使用吸菸、喝酒狀況之次數分配表.....	40
表 25	從事裝潢木工前之工作是否暴露於下列粉塵中之次數分配表.....	41
表 26	木工於工作場所中表示需要改善的問題之次數分配表.....	41
表 27	木工於工作時使用通風換氣設備之次數分配表.....	42

表 28	木工於工作時使用防護具之次數分配表.....	43
表 29	過濾材的表面風速.....	75
表 30	各種集塵方式之粉塵濃度比較表.....	76

第一章 計畫概述

隨著社會經濟情況，國人對居家生活品質及工作環境要求相對提高，因而室內裝修的需求因而與日俱增。

根據推估目前國內從事室內裝潢相關作業的勞工人數應有數十萬人之譜，而此類勞工多屬自營作業者，較無法藉由勞動檢查方式要求其依勞工安全衛生法所規定的事項辦理，因而此類作業勞工們的作業環境條件與危害程度相對較高。室內裝潢作業勞工所面臨的危害主要有粉塵、噪音、墜落、感電、切割、釘傷以及人因工程上的肌肉骨骼問題等[1]，是類工程若在現場範圍較大或是被要求工期較短等情形下，將會有多類型工班混合進行作業之情形，此時勞工所面臨的危害程度即會增加，且無論作業流程如何安排，各階段的共通性健康危害均涵蓋有粉塵問題存在。

僅就裝潢作業各流程進行現場檢視，針對主要危害進行探討：

拆除作業：

主要作業為拆除舊有隔間之牆面、磁磚、廚房設備、浴廁設備、廚櫃以及天花板等，從事此類作業勞工的職種較不固定，通常視裝修工程內容而定，一般而言，若室內裝潢涉及磁磚重貼與磚牆壁面修改等項目時，拆除作業由泥水工、水電工與雜工配合進行。作業中所使用的機械包含鑿壁機、手持電動圓盤切割機，鐵鎚等。

近年來國內的大廈住宅逐漸以輕隔間取代舊有的磚造水泥隔間，輕隔間有兩種主要的施工方式，主要不同處在於牆面中間是鋪設岩棉或是澆注輕質水泥，牆面材料大多使用石膏板或矽酸鈣板。此類牆面包含天花板之拆除作業則可能由裝潢木工來進行，且視裝潢作業內容而定。進行此類拆除作業時通常僅使用鐵鎚等非電動之工具，僅有在部分交接面處會使用手持電動圓盤切割機，而當使用電動工具切割石膏板或是矽酸鈣板會產生大量粉塵，其中更以切割石膏板所產生的粉塵量最大，粉塵散佈情形遠高於切割矽酸鈣板。

水電配管作業：

水電工進行水電配管時，為求美觀，通常先使用手持電動圓盤切割機切割牆面，再使用鑿壁機將牆面鑿開至一定深度的溝槽，而於使用手持電動圓盤鋸切割牆面時，

會產生相當大量之粉塵。觀察水電工於作業時所採取的個人防護措施，通常只使用一般棉布口罩，鮮少使用N95或同等級以上之工業防塵口罩或戴用護目鏡。為減少此類作業散發之粉塵，最佳方式即是使用集塵裝置。國外已有配合圓盤切割機的集塵裝置，反觀國內，因勞工尙未有使用此類裝置的習慣，致消費市場不大，因此國內相關廠商並未投入開發生產或是引進國外集塵裝置販售。

泥水作業：

室內裝修過程的泥水作業通常安排在木工作業之前，主要作業內容為鋪貼磁磚與修築磚造牆面。由於磚造牆面的修築成本較高，除非必要，否則都已逐漸由輕隔間所取代，因此室內裝修中的泥水作業部分僅剩下鋪貼磁磚。

一般於鋪貼磁磚之前必須將舊有磁磚打除，此部分拆除作業，主要由泥水工進行，其所使用工具為電動鑿壁機，作業中會產生較大粒徑的粉塵，部分勞工會先行灑水濕潤牆面，降低粉塵的危害。

鋪貼磁磚勞工的技術與經驗需求高於一般泥水工，目前的作業方式通常係一般泥水工進行打除與鋪設防水作業後，再交由貼磚勞工進行磁磚鋪設作業。切割磁磚除了大部分使用手動鑽石刀切割台外，對於將設置電氣開關與落水口等位置，勞工則必須使用電動圓盤鋸進行磁磚、拋光石英磚或是版岩磚類的切割作業，作業時將產生大量粉塵，但是因為這僅是作業中的一小部分，發現勞工戴用口罩的情形並不普遍，又因為所切割經燒結製造的磁磚所發散的粉塵成分對勞工危害較高，宜加強宣導勞工使用正確呼吸防護具以確保健康。

木工作業：

裝潢木工作業內容主要包括隔間牆板、電視櫃、沙發背板、廚櫃、門板、窗框以及天花板裁切、製作與安裝，所使用的材料包含木心板、矽酸鈣板、石膏板、立體板、美耐板、柳安木角材、合成角材、壓線條、原木條、木皮強力膠、樹脂粘著劑、底漆等，使用設備或工具包含圓盤鋸工作台、手壓刨機、平刨機、裁板機、鑽孔機、角鑿機、路達機、電動研磨機、空氣壓縮機以及氣動釘槍等。

作業時所暴露的危害包含粉塵與噪音，另外因作業姿勢不良或是重複動作容易引起肌肉骨骼上的傷害，機械使用不慎容易發生被切、割與刺傷等外傷，其中以工作台上的圓盤鋸最為危險，研究過程所接觸的木工中，有不少手指殘留傷殘。木板表面貼木皮時作為粘著劑使用的強力膠，以及用於木質製作物表面填縫整平的底漆，為木工

作業時較常使用之化學物質，

油漆作業：

依目前我國室內裝潢作業的慣例，油漆工承接裝潢木工所製作物件的表面上漆作業，裝潢木工亦同時負責油漆作業並不多，原因為裝潢木工的待遇較油漆工佳，不需將時間用在待遇與技術層次較低的作業上，所使用的原料包含水泥漆、乳膠漆、一度底漆、二度底漆、面漆、AB膠以及披土。

物件上漆前必須將表面整平，由多塊板材組合的牆面、天花板的接縫處必須先填上AB膠，以避免日後產生裂縫，此填縫膠由兩種不同物質於現場拌合後使用。完成填縫工作待其乾燥後於，整體表面塗抹披土，同樣等待其乾燥後使用砂紙〈#180以上〉研磨整平，油漆工通常使用砂紙研磨機進行此項作業，雖然大多數勞工均會戴上棉布口罩，但是此作業所產生的粉塵量相當大，粉塵顆粒也比較小，作業時勞工的呼吸帶相當接近粉塵發散源，部分場所會使用電風扇來加強披土部份快速乾燥，同時亦增加作業場所空氣中細微粉塵漂浮的時間，也增加了勞工的粉塵暴露量。

貼上木皮或是原木的木作表面由木工完成一度底漆處理後，油漆工必須使用#180砂紙進行表面研磨，之後噴上二度底漆再使用更細的砂紙〈#210或#240〉進行研磨，重複二次以上後噴上面漆後再行研磨修整，因此油漆工所暴露的粉塵以及化學物質的量並不亞於裝潢木工，有必要進行相關研究。

安裝作業：

本項作業已經進入室內裝潢最後階段，參與勞工主要為水電勞工，進行燈具等安裝時，必須使用電動或手動機具進行天花板鑿孔作業，勞工將直接暴露於鑿孔所散發之粉塵中，此時板材切割量相較於裝潢木工切割板材時為少，但因散發粉塵直接掉落至勞工之呼吸帶，所以佩帶個人呼吸防護具與防塵眼鏡應為必須。另外，勞工因考量作業速度與方便性，使用無金屬固定繫條以及梯腳無防滑之不安全合梯進行作業相當普遍，冷暖空調安裝時因場所不同勞工安裝室外機時有必須攀爬外牆的危險，執行此安裝作業時的勞工的墜落危害顯然較高，必須由設備與個人墜或防護具(安全帶等)加以考量以求改善，其他如感電危害也應一併加以注意防範。

裝潢作業方式隨著國情不同而有很大的差異，日本之室內裝潢主要採用工廠生產的規格品進行現場安裝，與我國流行由設計師和業主設計獨特之室內風格而衍生極多室內板材裁切作業相當不同。我國係勞工以動力工具進行矽酸鈣板等防火板材現場裁

切，現場所產生之粉塵量相當大。日本纖維強化密集板協會所出版之矽酸鈣板技術資料強調，使用電動工具切割時應使用集塵裝置，若使用非電動刀具切割時亦應戴用防塵口罩。但我國勞工從事現場作業時卻鮮少使用集塵裝置或空氣清靜裝置，勞工使用電動工具切割板材，粉塵量大時才戴用口罩，其他時間通常未戴用口罩，有必要進行本研究探討勞工之危害程度。

由我國近年之研究論文中發現，成大曾對木材加工勞工進行研究，發現切割粗木與細木所產生之木屑粉塵數量中位氣動粒徑各為1.25至5.44微米與0.07至0.35微米[2]，若矽酸鈣板等切割粉塵之氣動粒徑較木質粉塵小時，停留於空氣中的時間將會較長，可以想見勞工的粉塵暴露問題所造成的健康問題將更為嚴重。另92年北醫亦曾對裝潢木工甲醛與粉塵危害進行評估研究[3]，發現30位受試者中有7位出現肺功能障礙，可謂十分嚴重。

近年來裝潢木工逐漸採用防火板材如矽酸鈣板等材料後，此類材料之現場切割所造成之粉塵粒徑大小、分布與特性，尚未有相關研究加以分析探討，另空氣清靜裝置之濾袋捕集粉塵方式易因大量粉塵阻塞濾袋而造成效果不佳，專為裝潢木工作業現場特性開發空氣清靜裝置實刻不容緩，本研究將對裝潢板材切割作業產生之粉塵進行分析研究，並嘗試開發集塵效率較高的空氣清靜裝置以保障勞工健康。

第二章 研究目的及架構

第一節 研究目的

本研究主要目的為掌握相關作業勞工族群人數，藉由問卷進行勞工自覺症狀調查，同時規劃板材切割實驗以進行散發粉塵粒子之分析研究，使用傳統空氣清靜裝置測試其對此類粉塵尤其是矽酸鈣板之集塵效率，加以調整使其效能最佳化，並以集塵(除塵)原理進行空氣清靜裝置之開發。

依據研究成果製作一份針對裝潢木工為對象之安全衛生教育宣導品，藉以提醒勞工注意作業時的健康危害，同時教導勞工正確之危害預防，以確實維護其健康。

第二節 研究架構

本研究重點在粉塵暴露濃度研究，主要內容包含初步危害評估、危害控制與安全衛生宣導三大主軸，研究架構如圖 1。

就危害評估方面，藉由設計問卷進行調查勞工的自覺健康狀態以及作業中安全衛生防護等資訊，內容涵蓋呼吸系統、皮膚、眼睛以及肌肉骨骼方面的自覺狀況，個人防護設備與空氣清靜除塵裝置的使用狀況等。因我國從事裝潢木工研究並不普遍，考量本研究所設計之問卷內容涵蓋廣，可能影響木工本身之填達意願，加上裝潢木工平均年齡偏高，視力與理解度均有下降，因此，問卷調查的實施採用派遣問卷調查員到作業現場直接發放問卷並協助填寫的方式，以求較佳的正確度。

危害控制方面，本研究實施現場作業環境測定與作業樣態調查，作業環境測定結果用於判斷作業現場的空氣粉塵濃度，作業樣態調查結果，包含使用之工具材料、切割頻率等。本研究以美國 MSP Corporation 所販售之多層衝擊板且多用途之氣懸膠採樣器 (Micro-orifice Uniform Deposit Impactor, MOUDITM)，使用之型號為 Moudi Model-110 (10 階)(圖 2)與 Nano-Moudi Model-115 (3 階) (圖 3)，前者所採集粒裝物之粒徑(cut points diameter)為 10 μm 、5.6 μm 、3.2 μm 、1.8 μm 、1.0 μm 、0.56 μm 、0.32 μm 、

0.18 μm 、0.1 μm 及 0.056 μm 。而 Nano-Moudi 可採集之氣動粒徑為 32nm、18nm 及 10nm 三階，。其兩儀器合併使用之示意圖為圖 4。利用多階粉塵採樣器蒐集空氣中的粉塵，來了解作業中切割板材所產生粉塵氣動粒徑大小分布，並使用裝潢木工現行使用之傳統濾袋式空氣清靜裝置進行效能測試，確認此一除塵方式是否對於產生粉塵顆粒較細且量較大的切割矽酸鈣板作業有足夠的效果，配合靜電除塵、旋風分粒以及水霧加濕等方式強化空氣清靜之效能，作為開發專為木工作業現場使用所校調之空氣清靜裝置，來保障勞工健康。

安全衛生宣導方面，傳統課堂教育訓練方式，對於以日計薪的裝潢木工參加意願不高，本研究之結果製作職業安全衛生宣導單張，藉由各相關職業工會代為發放，作為課堂教育訓練的補充替代方式。

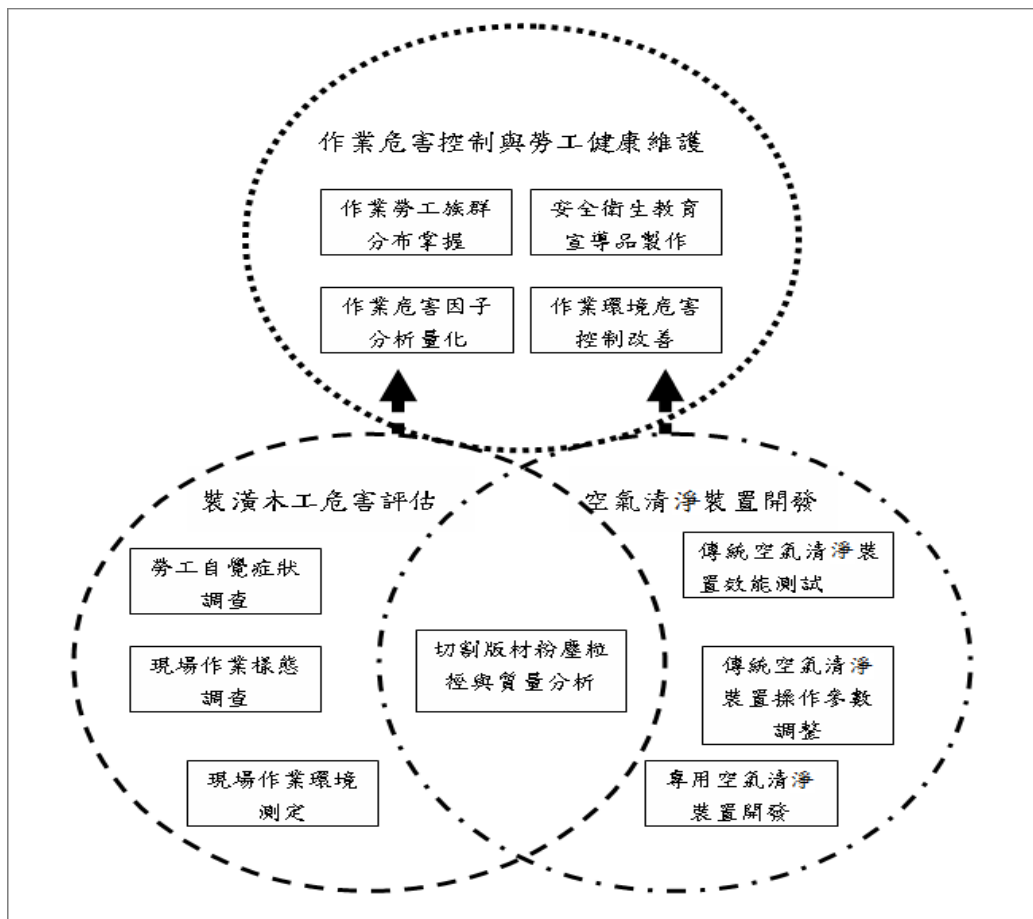


圖 1 研究計畫架構圖



圖 2 Moudi Model-110 儀器圖



圖 3 Nano-Moudi Model-115 儀器圖

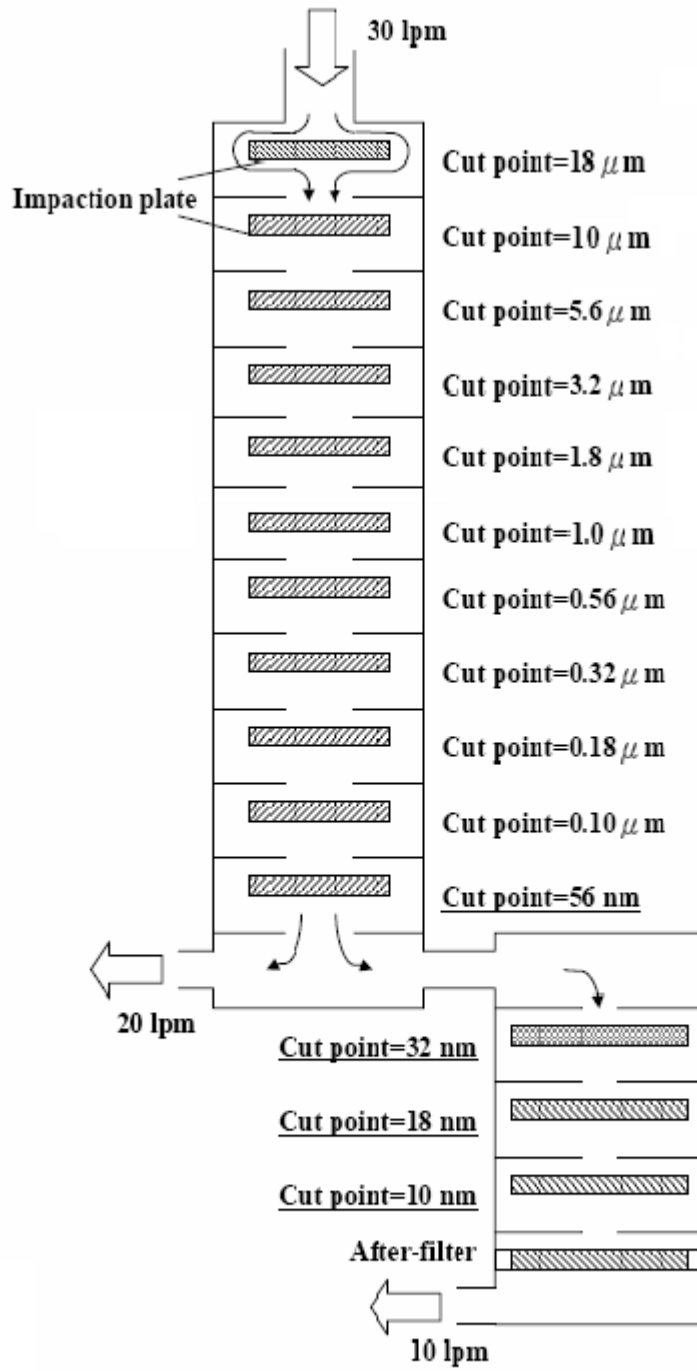


圖 4 Moudi + Nano Moudi 分析示意圖

第三章 研究方法

第一節 對象族群調查

裝潢木工族群調查方式主要有三種方法或途徑，第一種方法為就業市場規模推估方式，此方式雖較不精細，但不失為一個簡便的方式。方法主要先查得我國房屋總數，接著依我國民間的習慣推估房屋裝潢頻率，再依裝潢木工之作業方式進行推估。

第二種方法為統計相關職業團體的會員人數，此法可獲得一個較精確量化的數字，但單以相關職業工會會員推估從業人數時，無法掌握未加入相關工會之實際從業人員，也無法推估非從業人員卻為了取得保險等因素而加入工會之人數。在未進行全國性的就業調查時，統計相關工會會員人數，並將前述未加入工會人數視為與加入工會卻未從事本行業之人數相同，是一個量化的方法。

第三種方法是調查我國取得相關技能檢定證照人數，此方式目前因為裝潢木工多屬自營作業，無法要求必須具備證照方得從事工作，所以尚無法以此方法進行裝潢木工從業族群調查。

第二節 作業樣態及自覺症狀調查

本研究所探討之木工對象是利用方便取樣法進行隨機抽樣，有效樣本數為 60 份。本研究所設計之問卷是參考美國胸腔學會標準問卷並修改部分題型，修改後之問卷經專家效度鑑定後，進行專家內容效度的檢定，採取四點量表進行受測題目的「清晰度」與「相關性」評價，分別為 1=非常不清晰(沒有關聯)、2=不清晰(稍有關聯)、3=清晰(相當有關聯)、4=非常不清晰(非常有關聯)，以計算公式得分 3 或 4 分的總題數/整個測量工具的題數=專家效度(Content Validity Index, CVI)，其平均專家效度為

0.87，其專家效度之問卷見附件一。

經修正後之正式問卷包含三部份，第一部分為探討個人之基本資料，第二部份為調查木工之健康狀況，而第三部份是調查與木工作業相關之問題，共 54 題。其中木工之健康狀況包括呼吸道症狀、呼吸短促、眼部症狀、皮膚問題、肌肉問題、聽力與其他問題及吸菸、喝酒狀況等調查，完整之問卷請見附件二。

第三節 作業環境測定

1.採樣方法

派員隨同木工進行作業環境測定，循行政院勞工委員會採樣分析建議方法 CLA4001與CLA4002，分別進行可呼吸性粉塵與總粉塵採樣與分析。

2.儀器設備

- (1) 高流量採樣幫浦 (Gilian, Model GILAIR 5 or SKC AIRCHECK SAMPLER, Model 224-PCXR8)
- (2) 乾式流量校正器 (Bios International Corporation, DryCal DC-Lite, Model DCL-H)
- (3) 尼龍旋風分離器 (Gilian, Cyclone& Cassette Holder Assembly Kit, USA)
- (4) 濾紙匣 (Environmental Express, Mt. Pleasant, SC, USA, 37mm))
- (5) 濾紙 (SKC Inc., Polyvinyl Chloride (PVC), 37mm, 5.0)
- (6) 採樣匣密封膜 (SKC Omega Specialty Division, Cat.No., 225-25, GELBANDS; Cellulose Shrink Bands, 37mm, White)
- (7) 精密電子天平 (DENVER Instrument, MODEL: TB215D)
- (8) 乾燥箱

3.採樣步驟

(1) 幫浦性能測試

採樣前先進行採樣幫浦性能測試，先將所有採樣器完成充電後開啓幫浦進行電池採樣時間測試，淘汰電池效能不佳之採樣器後，選擇可持續採樣達十小時以上之採樣器進行充電備用。

(2) 流量校正

由乾燥箱中取出PVC粉塵採樣濾紙裝入濾紙匣，套入密封膜(sealing band) 後用吹風機熱風吹乾密封，套上尼龍旋風分離器。循序開動採樣幫浦使其運轉達五分鐘以上以達流量穩定，接上採樣匣、尼龍分離器與Tygon管後使用流量校正器調整至 1.7 ± 0.05 L/min並紀錄流量、型號與序號，測定採樣前與採樣後之流量差異均不超過3%。

(3) 準備採樣介質

自乾燥箱中取出濾紙以五位數電子天平秤重，並紀錄重量後裝入濾紙匣，放入標註位置編號之紙盒內以防錯誤，全部秤重後套上密封膜吹乾後標上編號備用。

(4) 現場採樣

採樣前將幫浦與採樣介質安裝完成後再次以流量校正器確認流量，個人採樣將採樣幫浦掛於受測者後方腰帶上，採樣管順勢拉至前方將夾子別於衣領處，尼龍旋風分離器之採樣口朝外避免阻礙採氣。

定點採樣則使用三腳架外加高度延長桿，使採樣口維持在高度在150公分上下，依現場環境選擇適當地點。

第四節 集塵裝置效能測試

1. 測試方法

以切割作業時開啓集塵裝置為實驗組，未開啓任何集塵裝置為對照組，進行粉塵質量測試實驗，使用Moudi Impactor進行粉塵氣動粒徑質量分析，同時循行政院勞工委員會採樣分析建議方法CLA4001與CLA4002進行可呼吸性粉塵與總粉塵採樣與分析。

2. 儀器設備

- (1) 十階粉塵採樣器(MSP Corporation, Moudi Impactor 110-R)
- (2) 三階奈米粉塵採樣器(MSP Corporation, Model 115 Nano-Moudi Impactor)
- (3) 粉塵計數測定器Dust Particle counter (Particle Measuring Systems INC., USA,

Model Lasair II 310B)

- (4) 高流量採樣幫浦 (Gilian, Model GILAIR 5 or SKC AIRCHECK SAMPLER, Model 224-PCXR8)
- (5) 乾式流量校正器 (Bios International Corporation, DryCal DC-Lite, Model DCL-H)
- (6) 尼龍旋風分離器 (Gilian, Cyclone& Cassette Holder Assembly Kit, USA)
- (7) 濾紙匣 (Environmental Express, Mt. Pleasant, SC, USA, 37mm)
- (8) 濾紙 (SKC Inc., Polyvinyl Chloride (PVC), 37mm, 5.0 μ)
- (9) 採樣鋁箔 (MSP Corporation, Subst Foil 47mm)
- (10) 矽膠噴膠 (MSP Corporation, Silicone)
- (11) 採樣匣密封膜 (SKC Omega Specialty Division, Cat.No., 225-25, GELBANDS; Cellulose Shrink Bands, 37mm, White)
- (12) 精密電子天平 (DENVER Instrument, MODEL: TB215D)
- (13) 烘箱
- (14) 乾燥箱

3.測試材料

- (1) 矽酸鈣板 1800mm×900mm×6mm，製造商 (略)
- (2) 木心板 (合板) 2400mm×1200mm×18mm

4.集塵設備

- (1) 集塵風機 (Chuan-Fan Electric Co. LTD, Model PF-100L，Voltage 100V~120V，2800/3200 RPM，排風量 9/11 CMM)
- (2) 小排風機 (Jouning Blower Co. LTD, Voltage 110V~115V，2900/3420 RPM，排風量 25/35 CMM)
- (3) 大排風機 (Jouning Blower Co. LTD, 110V~115V，Voltage 2900/3420 RPM，排風量 60/70 CMM)
- (4) 濾袋 (毅鴻五金公司購入，商標 Konishi，400mm ϕ ×600mmH，過濾面積 1平方公尺，帆布材質)
- (5) 過濾筒 (Polyester 熱壓合不織布 240g/m²，325mm ϕ ×660mmH，過濾面積 10

平方公尺)

(6) 過濾筒 (Polyester 熱壓合不織布 240g/m² + PTFE Coating , 325mm \varnothing × 660mmH ,
過濾面積 10平方公尺)

第四章 結果與討論

第一節 研究對象族群調查

行政院主計處 99 年 5 月之職業分類，編號 7114 之營建木作人員[4]，主要從事建築工地及場所有關木質物之建造及修理，建築物木質重型結構之構建及裝置等工作之人員。此分類人員工作內容包括：

- 建築物內外木製結構，如門、窗、牆板、樓梯扶把等安裝
- 舞台、影視攝影場木製布景之製作、裝置及修理
- 火車、公車、飛機、船、筏及其他運輸工具木質製品之製作、裝置及修理
- 在工作台上從事木質零件切割、成形、安裝及組合

本研究對象裝潢木工作業人員，主要工作內容為從事建築物室內隔間門窗、牆板等安裝與修飾，使用圓盤鋸工作台與多種手工具，從事木質板材或是矽酸鈣板等防火板材之切割、成形，而後加以安裝及組合。

營建木作人員不包括下列三類人員：

- 木質地板鋪設人員，應歸入 7122 細類「地面、牆面鋪設及磁磚鋪貼人員」。
- 家具木工，應歸入 7922 細類「家具木工及有關工作人員」。
- 從事地下礦坑支柱、頂板、坑壁鋪設工作人員，應歸入 8111 細類「採礦及採石工作人員」。

1. 依就業市場推估從業人數

本研究主要對象之裝潢木工作業人員，依照 2009 年 12 月 17 日財政部財稅資料中心所公開之全國財產持有人數量統計資料顯示，我國房屋總數約為 994 萬 5 千戶[5]。如以每 10 年為一裝潢週期，每次裝潢工期為 2 週，每一裝潢木工工班為 2 人，全國裝潢工班之平均接工率為 7 成估算，全國裝潢木工之勞動市場有超過 10 萬人之規模。

2. 職業團體會員人數調查

裝潢木工從業人數估算除以國內就業市場勞工需求量進行初步估計外，勞工藉由加入各縣市室內裝潢（業）職業工會、木工職業工會等相關工會團體而獲得勞工保險

的保障，由此類職業工會會員人數來推估從業人數，但職業團體之加保對象相當廣泛，是否實際從事作業之檢核不易，且尚有相當多數之裝潢木工未加入上述團體；雖實際從業人數與會員總數間的關係較難準確統計，但仍具參考價值。

本研究將木工業職業工會與室內裝潢職業工會二大類列入調查，另外，雖然營造業職業工會會員業種有木工一項，但主要為模板木工，與本研究主要對象較無相關，故加以排除。

我國裝潢木工相關工會組織與勞工會員人數，經個別以電話訪談後加以統計(如表一至表三)，相關職業工會勞工會員總數為 92,371 人，與前述勞動市場人數估算相距不遠。人數分布以台北縣 11,000 人為最多，高雄市 10,300 人次之，台北市 8,100 居第三位，與人口分布有明顯相關。

表 1 木工業職業工會所屬勞工會員人數統計表

工會名稱	勞工會員人數
台北市木工業職業工會	7000
高雄市木工業職業工會	6500
基隆市木工業職業工會	2300
新竹市木工業職業工會	2600
台中市木工業職業工會	4600
台南市木工業職業工會	3400
嘉義市木工業職業工會	1000
台北縣木工業職業工會	9000
桃園縣木工業職業工會	1200
新竹縣木工業職業工會	1700
宜蘭縣木工業職業工會	3000
苗栗縣木工業職業工會	700
台中縣木工業職業工會	2900
彰化縣木工業職業工會	6840
南投縣木工業職業工會	1500
雲林縣木工業職業工會	3000

嘉義縣木工業職業工會	1000
台南縣木工業職業工會	2900
高雄縣木工業職業工會	1500
屏東縣木工業職業工會	1000
花蓮縣木工業職業工會	2400
台東縣木工業職業工會	2100
金門縣木工業職業工會	100

表 2 室內裝潢職業工會所屬勞工會員人數統計表

工會名稱	勞工會員人數
台北市室內裝潢業職業工會	1100
高雄市室內裝潢業職業工會	3800
基隆市室內裝潢業職業工會	500
台中市室內裝潢業職業工會	1000
台南市室內裝潢業職業工會	1100
嘉義市室內裝潢業職業工會	150
台北縣室內裝潢業職業工會	2000
桃園縣室內裝潢業職業工會	4429
新竹縣室內裝潢業職業工會	500
宜蘭縣室內裝潢業職業工會	200
苗栗縣室內裝潢業職業工會	1800
台中縣室內裝潢業職業工會	1800
彰化縣室內裝潢業職業工會	400
南投縣室內裝潢業職業工會	450
雲林縣室內裝潢業職業工會	900
嘉義縣室內裝潢業職業工會	700
台南縣室內裝潢業職業工會	302
高雄縣室內裝潢業職業工會	2000
屏東縣室內裝潢業職業工會	1000

表 3縣市別從業勞工統計表

台北市	8100
高雄市	10300
基隆市	2800
新竹市	2600
台中市	5600
台南市	4500
嘉義市	1150
台北縣	11000
桃園縣	5629
新竹縣	2200
宜蘭縣	3200
苗栗縣	2500
台中縣	4700
彰化縣	7240
南投縣	1950
雲林縣	3900
嘉義縣	1700
台南縣	3202
高雄縣	3500
屏東縣	2000
花蓮縣	2400
台東縣	2100
金門縣	100
勞工會員總數	92371

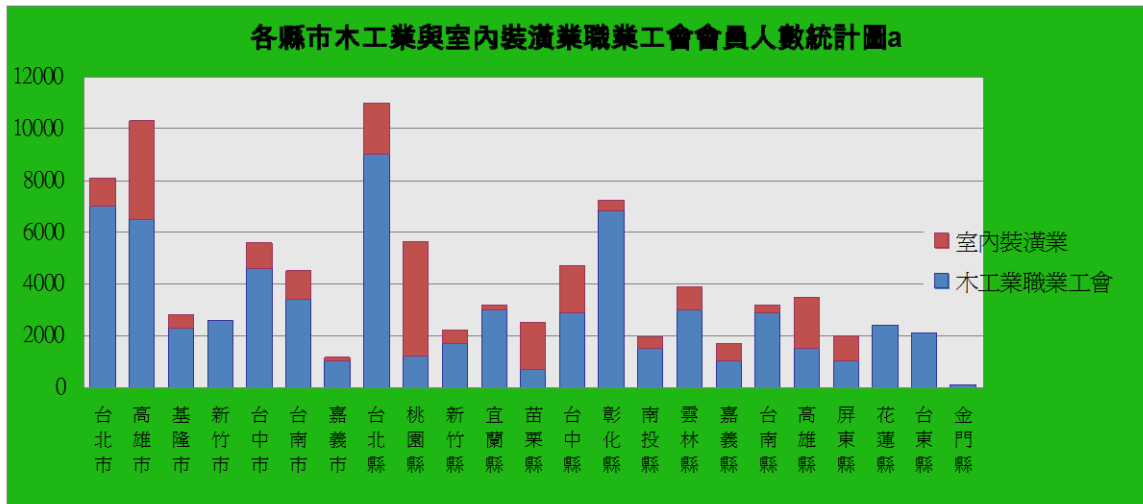


圖 5 各縣市木工業與室內裝潢業職業公會勞工會員人數統計圖 a

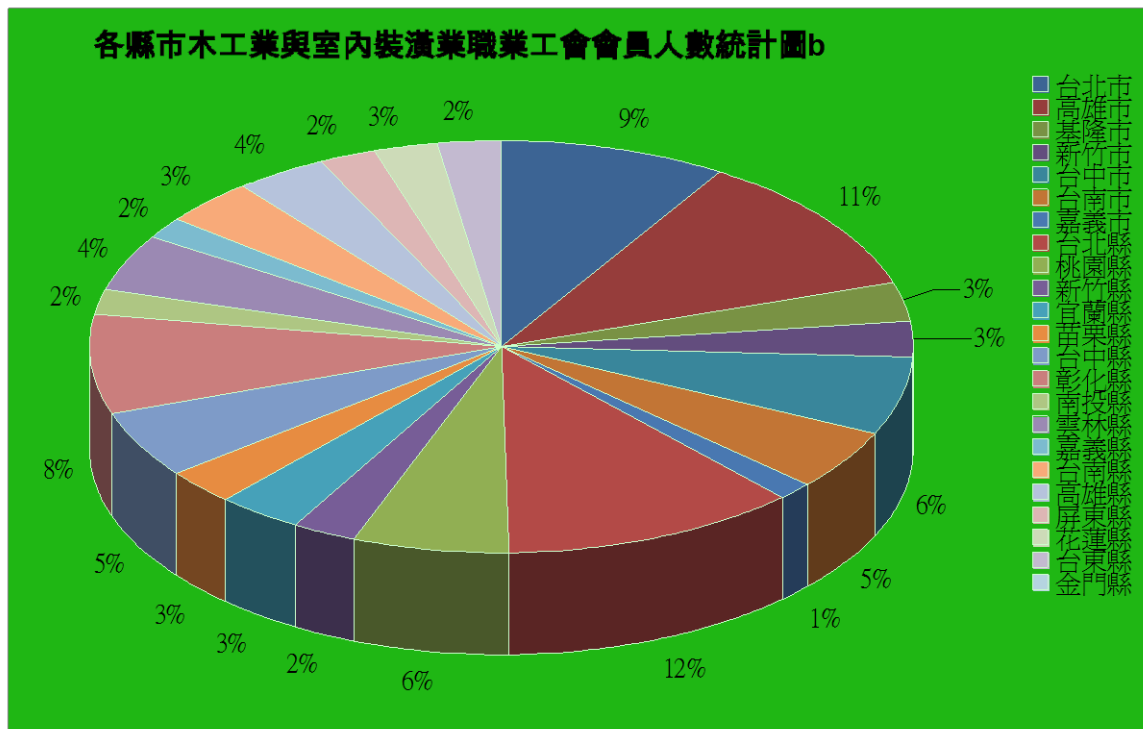


圖 6 各縣市木工業與室內裝潢業職業公會勞工會員人數統計圖 b

3.裝潢木工技能檢定合格人數

我國裝潢木工職類技能檢定分為乙級與丙級二類，由本會中部辦公室網頁查詢得知，至 2010 年 1 月止合格人數總數為 2,140 人，乙級技術士合格人數 1,349 人，丙級技術士合格人數為 791 人。與市場就業需求預估人數以及相關工會組織會員總數之近

十萬人規模相比，實際從事裝潢木工之勞工參加技能檢定，獲得合格之人數比例相當低。

第二節 作業管理制度

目前我國裝潢木工的雇傭關係不易認定，且同一勞工可能在同一期間分別為不同雇主(接獲裝潢工程之工頭領班)工作，薪資之計算採按日計酬的方式，亦沒有簽訂勞動契約。就我國、日本、美國與英國之木工相關管理制度進行整理與探討。

1.我國

我國裝潢木工屬於營建木作人員，為勞工安全衛生法適用範圍，依勞工安全衛生法第五條規定，雇主對於防止粉塵等引起之危害應有符合標準之安全衛生設備。作業場所如屬有害粉塵散布場所，法規另有童工不得從事有害作業之規定。過去所使用之矽酸鈣板等裝潢板材可能含有石綿，裝潢木工從事舊有裝潢拆除作業時，須採取必要之防護措施並避免未滿 16 足歲之青少年參與。勞工安全衛生設施規則所稱「有害物」，係指致癌物、毒性物質、劇毒物質、生殖系統致毒物、刺激物、腐蝕性物質、致敏感物、肝臟致毒物、神經系統致毒物、腎臟致毒物、造血系統致毒物及其他造成肺部、皮膚、眼、黏膜危害之物質，經中央主管機關指定者。又危險物與有害物通識及標示規則所稱有害物，係指如該規則附表一所列舉者，涵蓋有機溶劑中毒預防規則中之 55 種物質、特定化學物質危害預防標準中之 62 種物質以及其他指定之 254 種物質。另外符合國家標準一五〇三〇化學品分類及標示系列具有物理性危害或健康危害之化學品亦規範為危害物質。

(1) 作業環境空氣粉塵管理標準

木粉(Wood dust)為勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準附表一所列第四百八十號物質，容許濃度為 $5\text{mg}/\text{m}^3$ [7]。因此，雇主使勞工於作業環境空氣中木粉超過容許濃度 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，或是空氣中粉塵超過容許濃度之環境作業，視為違反勞工安全衛生法第五條規定。雖有管理標準但是法令並未明文規定裝潢木工之雇主應實施作業環境測定，因此作業環境之粉塵濃度狀況無法加以量化，細微之粉塵並無法以目視方式正確加以判斷。

表 4 裝潢木工作業環境之粉塵管理標準[6],[7]

物 質		容 許 濃 度	
		可呼吸性粉塵	總粉塵
木粉	Wood dust	-	5mg/m ³
第一種粉塵	含結晶型游離二氧化矽 10%以上之礦物性粉塵	10/(%SiO ₂ ⁺²) mg/m ³	30/(%SiO ₂ ⁺²) mg/m ³
第二種粉塵	未滿 10%結晶型游離二氧化矽之礦物性粉塵	1 mg/m ³	4 mg/m ³
第三種粉塵	石棉纖維	0.15 f/cc	
第四種粉塵	厭惡性粉塵	5 mg/m ³	10 mg/m ³

(2) 個人防護

勞工安全衛生設施規則)第二百八十七條規定，雇主對於勞工有暴露於粉塵之虞者，應置備安全衛生防護具，如安全面罩、防塵口罩、防毒面具、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並使勞工確實使用。前述安全衛生防護具對於裝潢木工於作業間接觸粉塵所造成之呼吸系統傷害、眼睛以及皮膚發癢過敏等症狀均有保護之作用。

(3) 作業環境控制

勞工安全衛生設施規則第二百九十二條規定，雇主對於粉塵等作業場所，當工作場所內發生粉塵時，應視其性質，採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施，使其不超過勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準之規定。

大部分裝潢木工並未採取上述措施，僅於作業中盡量將窗戶開啓達到通風的效果。有部分作業場所受到大廈管理委員會或住戶要求，作業時關閉門窗，另有作業場所位處地下室，作業場所之粉塵濃度更高。

(4) 作業管理

針對勞工暴露於粉塵等之作業時，其空氣中濃度超過八小時日時量平均容許濃度、短時間時量平均容許濃度或最高容許濃度者，應改善其作業方法、縮短工作時間或採取其他保護措施的規定。

勞工安全衛生設施規則第三百二十一條規定，雇主對於發散粉塵等工作場所，應於各該工作場所外，設置供勞工休息、飲食等設備。但裝潢木工均在作業現場食用午餐，餐後席地而睡，增加粉塵的暴露量。

(5) 其他參考規定

我國粉塵危害預防標準採列舉式，裝潢木工之作業未列於其中，因此標準所規範的相關規定，僅能作為預防作業勞工健康發生障礙之參考。

- 設置局部排氣裝置。
- 設置氣罩可在氣罩開口面覆蓋粉塵之擴散方向。
- 設置整體換氣裝置或具同等以上性能之設備。
- 使各該作業勞工使用適當之呼吸防護具。
- 實施通風設備運轉狀況、勞工作業情形、空氣流通效果及粉塵狀況等確認工作，並採取必要措施。
- 預防粉塵危害之必要注意事項，通告全體有關勞工。
- 指定粉塵作業主管，從事監督作業。
- 公告作業場所禁止飲食或吸菸，並揭示於明顯易見之處所。
- 對室內粉塵作業場所至少每日清掃一次以上。
- 應定期使用真空吸塵器或以水沖洗等不致發生粉塵飛揚之方法，清除室內作業場所之地面、設備。

(6) 石綿相關規定

石綿為國際癌症研究中心 IARC 所列舉之人類致癌物質，亦是行政院環境保護署所列管之毒性化學物質，過去生產的部分纖維水泥板以及矽酸鈣板等耐燃建材曾添加一定比例之石綿。

經濟部標準檢驗局耐燃建材辦理商品驗證登錄型式試驗作業規定，矽酸鈣板須檢附生產廠場以外之國內外學術或試驗機構所出具申請產品不含石綿證明測試報告。然對於部分國家（諸如中國大陸）進口之相關板材是否真正不含有石綿？尚作進一步確認。標檢局於民國 92 年訂定進口及內銷矽酸鈣板、纖維水泥板產品不含石綿監視計畫，藉以查驗業者申請報驗矽酸鈣板及纖維水泥板是否真不含石綿成分[8]。

2.日本

日本政府於 2008 年 12 月 25 日發表之平成十七年國勢調查第八表，日本全國從事木工 15 歲以上的勞工人數將近 54 萬人(539,868 人)。日本的木工可分為家屋木工、造船木工、家具木工、模板木工與造作大工等主要分類，其中以造作大工(Zousakudaiku)與本研究對象裝潢木工的作業內容相符，其主要從事鋼筋混凝土建造之住宅內部牆壁、天花板、地板、窗框等裝潢施作。

就日本勞工安全衛生管理方面來看，勞動安全衛生法第四章第二十二條，規定雇主應針對防止粉塵等對勞動者產生健康障害，應採取必要的措施，目前所採行的必要措施不外乎戴用呼吸防護具，以及使用集塵裝置二類。

(1) 作業環境空氣粉塵管理標準

與我國不同的是，日本政府在作業環境評價基準中並未訂定木粉之容許濃度值(日本稱之管理濃度)，針對粉塵只有規範土石、岩石、礦物、金屬以及炭所產生的粉塵，主要以預防游離二氧化矽對勞工健康產生危害為考量，其管理濃度(E ; 單位: mg/m^3)依所含游離二氧化矽的百分比而有不同，當粉塵含有百分之百的游離二氧化矽時，勞工作業環境空氣的粉塵容許濃度為 $0.025 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，其他濃度可以下列公式加以計算並自 2009 年 7 月 1 日起適用[9]。

$$E = \frac{3.0}{(1.19Q + 1)} \quad \text{其中 } Q \text{ 游離二氧化矽的含量(單位為百分比)}$$

日本職業衛生學會(The Japan Society for Occupational Health) 針對粉塵所訂下的建議值 Recommendation of Occupational Exposure Limits(2010–2011)，摘要如下表：

表 5日本作業環境粉塵管理建議值[10]

分類與物質		建議職業暴露限值	
		可呼吸性粉塵	總粉塵
可呼吸性結晶型二 氧化矽	Respirable crystalline silica	OEL-C 0.03 mg/m ³	---
第一種粉塵 Class 1	活性炭等	0.5 mg/m ³	2 mg/m ³
第二種粉塵 Class 2	木粉、煤塵等	1 mg/m ³	4 mg/m ³
第三種粉塵 Class 3	不屬於上述第一、第二 種之有機、無機粉塵	2 mg/m ³	8 mg/m ³

參照日本的法令，類似裝潢木工的作業並非粉塵障害防止規則所列舉之粉塵作業 [11]，因此未在塵肺法規範圍，也不屬於勞動安全衛生法施行令第二十一條，所規定必須實施作業環境測定之場所或作業。此與我國的管理方式相同，適用勞動安全衛生法、勞動安全衛生法施行令以及勞動安全衛生規則之一般規定，若粉塵中含有石棉則作業時應依石棉障害預防規則規定辦理。

(2) 民間團體技術資料

在日本與木工作業相關的民間協會團體有，纖維強化密集板協會、石膏板工業會、全國木質密集板工業會、日本建材住宅設備產業協會、日本建設大工工事業協會、日本室內裝飾事業協同組合連合會等相關組織團體，主要任務為協助制定日本工業規格 (JIS)，並對會員提供相關技術指導。

纖維強化密集板協會出版之矽酸鈣板技術資料[12]強調，使用電動工具切割矽酸鈣板時應使用集塵裝置，若使用手動工具切割時亦應戴用防塵口罩，並建議使用防塵

地墊。

3.美國

美國勞工部職業安全衛生署(Occupational Safety & Health Administration, United State Department of Labor)針對預防勞工因為木質粉塵(Wood dust)造成傷害訂定了以下的相關規定[13]。

1910 Subpart I 有關個人防護器材規定對於呼吸防護具 (Respiratory protection)1910.134

1910 Subpart S 對於作業場所中使用的電氣相關設備應各依危害分級(如 Class I, Division 1 之類)1910.307 妥為選擇。

1910 Subpart Z 針對危險物有害物管理方面，參考 1910.1000 Table Z-1 空氣污染物容許濃度(Permissible Exposure Limits, PELs)，木質粉塵容許濃度可比照其他粒狀物質(Particulates not otherwise regulated, PNOR) 總粉塵容許濃度為 15 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵容許濃度為 5 mg/m^3 。

地區職業安全衛生單位(OSHA Area Office)藉由勞動檢查發現雇主未採取適當的工程改善方式，而使得作業場所勞工的木質粉塵暴露濃度超過容許濃度，如果經認定雇主未採取適當的工程改善措施來預防或降低勞工的暴露時，雇主將被告發。

1910.1200 危害通識(Hazard Communication) 要求雇主進行危害分析評估，並將相關訊息傳達給勞工知悉， 1910.1200(b)(6)(iv) 針對木材與木材產品特別提到製造商或是進口商針對危害通識制度，可能僅轉達可能會有的燃燒爆炸危害特性，但是木材如果在處理過程中，若加入列管的化學物質或是可能因為鋸或切割而產生粉塵時，並未在排除適用範圍。

4.英國

英國 Health and Safety Executive 指出木質粉塵造成嚴重的健康問題，研究指出木工罹患氣喘的比例是其他勞工的四倍[14]，因為木工有較高比例產生安全與健康上的問題，HSE 特別針對木工與家具(Woodworking and furniture)產業開闢網路專區提供相關

訊息。

(1) 木質粉塵濃度管理標準

英國政府作業環境空氣中有害物暴露規範(Workplace exposure limits, WEL)，對於木工可能暴露的木質粉塵分爲硬木粉塵(hardwood dust)與軟木粉塵(Softwood dust)兩項，其八小時日時量平均濃度各自訂爲爲 5 mg/m^3 。[15] [16]

(2) 勞工健康管理措施(針對粉塵) [17]

- 雇主應在木材加工機具上裝設局部排氣裝置(Local exhaust ventilation, LEV)，在粉塵逸散前加以補集。
- 提供勞工必要教育訓練，使勞工了解木質粉塵的危害以及相關的危害預防措施，並且使勞工能夠正確使用集塵裝置，判斷其是否正常運作。
- 確保集塵裝置定期保養與正常運作，依英國法令規定此類集塵裝置應至少每十四個月由專人檢查一次。
- 不可使用高壓空氣清掃或吹佛物件，因爲這會再度揚起粉塵而使勞工吸入，清潔時應使用適當的具有 HEPA 濾網之真空吸塵器，或是接上局部排氣裝置的真空吸塵器。
- 當進行會產生粉塵的作業，如研磨作業等，除了使用局部排氣裝置外應額外採取防護措施並使勞工戴用面罩。

第三節 現場作業環境測定

裝潢木工作業現場環境條件差異性直接影響勞工之粉塵暴露濃度，本研究選擇四類較具有代表性之作業場所，進行現場作業觀察並實施作業環境測定，採樣分析的總樣本數爲 103 個，包含空白樣本 40 個，1 個無效樣本，獲得可參考樣本爲 62 個。實

施定點採樣場址有五處(店面二處、高樓住宅一處、加工場一處以及地下室一處)，有三處同時實施個人採樣。所得到的測定結果分別敘述如次：

1.一樓店面裝潢現場

因為台灣的外食文化與消費型態，一樓當成店面使用狀況相當普遍，而且用途更替相當頻繁，因此經常進行裝潢作業。裝潢木工為了避免室內累積過多粉塵，增加室內作業迴旋空間，常會將工作台放置於室外騎樓下，勞工在室內進行安裝作業時，暴露的粉塵濃度並不太高。但若因大樓管理委員會嚴格規定時，勞工僅能將工作台設置於室內，加上室內狹窄等因素，暴露情形就會嚴重許多。

先前針對店面裝潢場所進行初步作業環境測定，現場狀況與測定結果如下。

(1) 測定日期 4 月 26 日，天氣晴朗，地點在台中市櫻花路，當天溫度 28°C，大氣壓力為 767.5mmHg。

測定當天作業現場僅使用一具切割台，放置地點為店面外側的騎樓走廊，切割台後方的左右兩邊各使用一具電風扇往切割台吹風，欲將切割作業所產生的粉塵吹向外側路面方向，測定用粉塵採樣器架設在切割台後方鐵捲門內的勞工作業區。

當天勞工總共 7 個人同時進行施工，最主要施工都在天花板裝潢、牆面封板，使用材料有淺色膠合角材(中國製)、深色原木角材、薄合板、厚合板、矽酸鈣板。

本測定採集現場樣本 4 個(含空白樣本 2 個)，定點可呼吸性粉塵以及定點總粉塵各一樣本，採樣時間 210 分鐘，計算後之現場濃度如表 6。

表 6 ○○路一樓店面裝潢現場作業環境測定結果

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
下午	0.87 mg/m ³	0.45 mg/m ³	-

(2) 日期 6 月 4 日，天氣晴朗，地點在台中市西屯區○○街，施工地點位在一樓店面，當天上午溫度 28°C，下午溫度 29°C，大氣壓力 765.9mmHg...上午稍有一點微風，下午稍為一點微風，施工區域窗戶全部都有開啓。

與前一場所不同之處為當天使用 3 台切割台且均放置於室內，第 1 台切割台

靠近大門，第 2 台切割台放在靠近大門隔間窗戶後面，第 3 台切割台放在靠近大門牆壁隔間內，1 台切割台電風扇往大門方向吹。我們將 2 組儀器分別架設在 2 間隔間的切割台後方，當天早上勞工總共 5 個人施工，上午施工內容為牆面裝潢、牆面封板。下午施工內容製作牆面與裝潢、牆面封板、製作組裝柱子、天花板裝潢、木板表面研磨使其平滑，使用材料有薄木心板、厚木心板、角材、波麗板、黑檀木皮。

本日採集現場樣本 14 個(含空白樣本 4 個)，定點可呼吸性粉塵以及定點總粉塵二處，上下午各一樣本，個人可呼吸性粉塵上下午各一樣本，採樣時間以及測定濃度如表 7。

表 7 ○○街一樓店面裝潢現場作業環境測定結果

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午 A	1.26 mg/m ³ (173min)	0.20 mg/m ³ (173min)	0.20 mg/m ³ (146min)
上午 B	1.38 mg/m ³ (167min)	0.25 mg/m ³ (167min)	
下午 A	0.93 mg/m ³ (204min)	0.09 mg/m ³ (204min)	0.21 mg/m ³ (196min)
下午 B	0.43 mg/m ³ (205min)	0.03 mg/m ³ (206min)	

2.高樓住宅裝潢現場

在台中市南屯區某處新完工大樓的十四樓住宅裝潢現場，連續實施六天的作業觀察與作業環境測定，以了解裝潢木工的整個作業流程與作業期間內，因作業方式與使用材料對於環境中粉塵濃度的影響。

裝潢現場內部面積為 180 平方公尺，使用 4 台切割台以及移動式 1 台小型切割台，放置位置如圖 7，在主臥室的切割台後方的右邊使用電風扇往切割台以及窗戶方向吹風，儀器架設在客廳的切割台前窗戶旁邊(如圖 7)。

此場所每日所測定採集現場樣本 10 個(含空白樣本 4 個)，定點可呼吸性、定點粉塵定點總粉塵以及個人可呼吸性粉塵上下午各一樣本，採樣時間以及測定濃度各說明如各表。

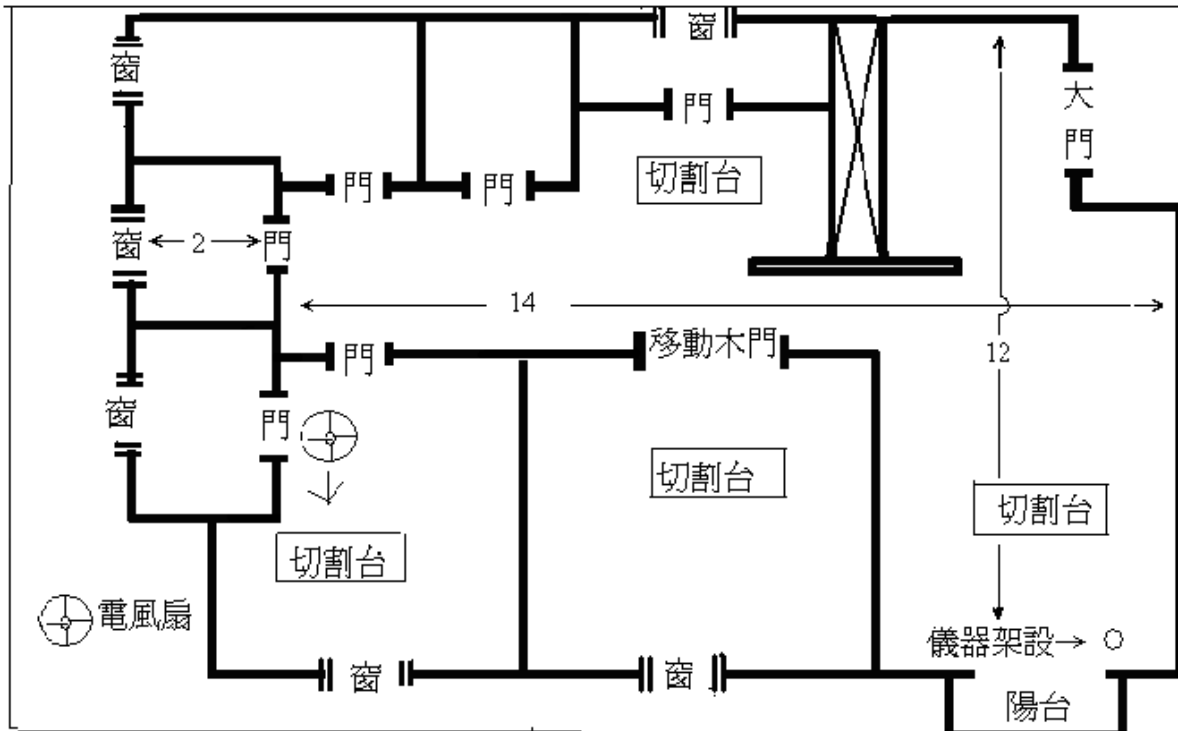


圖 7 住宅裝潢現場平面圖

- (1) 第一天日期 4 月 27 日，天氣陰天，當天溫度 25°C，大氣壓力 766.7mmHg，上午稍有一點微風，下午非常的悶熱，施工區域窗戶都有打開。勞工總共 3 個人施工，上下午主要施工都在牆面裝潢、牆面封板、製作拉門、製作木門，使用材料有立體板、密底板、薄木板、厚木板、矽酸鈣板。

表 8 住宅裝潢現場作業環境測定結果(一)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	0.74 mg/m ³ (246min)	0.41 mg/m ³ (244min)	0.08 mg/m ³ (151min)
下午	1.34 mg/m ³ (210min)	0.14 mg/m ³ (210min)	0.09 mg/m ³ (198min)

- (2) 第二天日期 4 月 28 日，天氣陰天，溫度 25。C，大氣壓力 767mmHg，上午稍有一點微風，下午稍有一點微風，施工區域窗戶都有打開。當天勞工總共 2 個人施工，主要施工都在牆面裝潢、牆面封板、製作木門、修正及調整木門、磨木板表面到光滑，使用材料有立體板、密底板、薄木心板、厚木心板。

表 9 住宅裝潢現場作業環境測定結果(二)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	0.76 mg/m ³ (194min)	0.03 mg/m ³ (194min)	0.17 mg/m ³ (176min)
下午	2.00 mg/m ³ (211min)	0.06 mg/m ³ (211min)	0.06 mg/m ³ (207min)

- (3) 第三天日期 4 月 30 日，上午天氣陰晴天氣不穩定、下午天氣晴朗，上午溫度 23。C，下午溫度 25。C 大氣壓力 767mmhg...上午稍有一點微風，下午稍有一點微風，施工區域窗戶都有打開。
當天勞工總共 2 個人施工，上午施工-牆面裝潢、牆面封板、天花板封板、修正及調整木門、磨木板表面到平滑、切割木板上的電源線設備孔、製作木門，下午-施工牆面裝潢、牆面封板、用高壓空氣噴槍清理地面，使用材料有立體板、矽酸鈣板、薄木板、厚木板、白色角材。

表 10 住宅裝潢現場作業環境測定結果(三)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	0.75 mg/m ³ (188min)	0.09 mg/m ³ (188min)	0.07 mg/m ³ (171min)
下午	0.75 mg/m ³ (211min)	0.08 mg/m ³ (211min)	0.06 mg/m ³ (210min)

(4) 第四天日期 5 月 3 日，天氣晴朗，當天上午溫度 27。C，下午溫度 30。C 大氣壓力 767mmHg...上午稍有一點微風，下午稍有一點微風，施工區域窗戶只有書房沒有打開其餘都有開啓。

當天勞工總共 5 個人施工，上午施工-天花板封板、牆面裝潢、木板表面研磨、修正及調整牆面的裝潢部分、在天花板上挖孔、天花板裝潢，下午施工-天花板封板、牆面裝潢、在天花板上挖孔、調整木板及挖孔、研磨天花板用矽酸鈣板，使用材料有立體板、矽酸鈣板、薄木板、厚木板、白色角材、實木條。當天因為進行天花板封板作業，使用較多量矽酸鈣板，粉塵濃度測定值較前幾日為高，如表 11。

表 8住宅裝潢現場作業環境測定結果(四)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	2.61 mg/m ³ (203min)	0.58 mg/m ³ (203min)	1.13 mg/m ³ (180min)
下午	4.04 mg/m ³ (205min)	1.21 mg/m ³ (205min)	0.24 mg/m ³ (193min)

(5) 第五天日期 5 月 4 日，天氣晴朗，上午溫度 27。C，下午溫度 29。C 大氣壓力 766mmHg...上午稍有一點微風，下午稍有一點微風，施工區域窗戶都有打開。當天勞工總共 5 個人施工，上午施工-牆面裝潢、在天花板上挖孔、天花板裝潢、研磨木板表面，下午施工-牆面裝潢、天花板裝潢、部份區域清理地面、製作門口木櫃、調整及修正木門，使用材料有立體板、薄木板、厚木板、白色角材、實木條，平均粉塵濃度測定值如表 12。

表 9住宅裝潢現場作業環境測定結果(五)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	1.25 mg/m ³ (198min)	0.36 mg/m ³ (198min)	0.23 mg/m ³ (180min)
下午	0.79 mg/m ³ (210min)	0.22 mg/m ³ (210min)	0.34 mg/m ³ (206min)

(6) 第六天日期 5 月 5 日，天氣晴朗，上午溫度 28。C，下午溫度 31。C 大氣壓力 766mmHg...上午稍有一點微風，下午稍有一點微風，施工區域窗戶小孩房、書房沒有開啓其餘地方都有開啓。

當日只有勞工 2 人施工，上午施工-牆面裝潢、木櫃周邊裝潢，下午施工-牆面裝潢、木板設計(裁剪)、木櫃周邊裝潢，使用材料有立體板、薄木板、厚木板。平均粉塵濃度與測定時間如表 13

表 10 住宅裝潢現場作業環境測定結果(六)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	1.38 mg/m ³ (183min)	0.23 mg/m ³ (183min)	0.17 mg/m ³ (173min)
下午	2.16 mg/m ³ (202min)	1.35 mg/m ³ (202min)	0.09 mg/m ³ (199min)

3.裝潢木工自設加工場

裝潢木工們為求作業的速度，減少搬運材料至現場與清除現場廢棄物的費用與辛勞，同時減少於作業現場施工造成住戶鄰居對於噪音粉塵等所發出的抱怨，部分木工領班逐漸更改作業流程與方式，於郊外覓地搭設鐵皮加工場，因加工場所產生之噪音與粉塵量相當可觀，通常設置於農田中或是河川邊等人煙較為稀少之處。取得加工廠負責人同意，對現場進行環境測定與作業樣態觀察。

此場所進行測定總計採得 20 個樣本，包括 8 個空白樣本，一個樣本因為秤重誤差判斷為無效樣本，未採取個人暴露濃度樣本。作業現場面積約 273 平方公尺，平均高度為 5 公尺，作業現場前方有一鐵捲門為主要可以換氣的場所，兩側各有一窗戶，後方有一門通往一無窗戶生活辦公空間。現場配置與測定位置如圖 8。

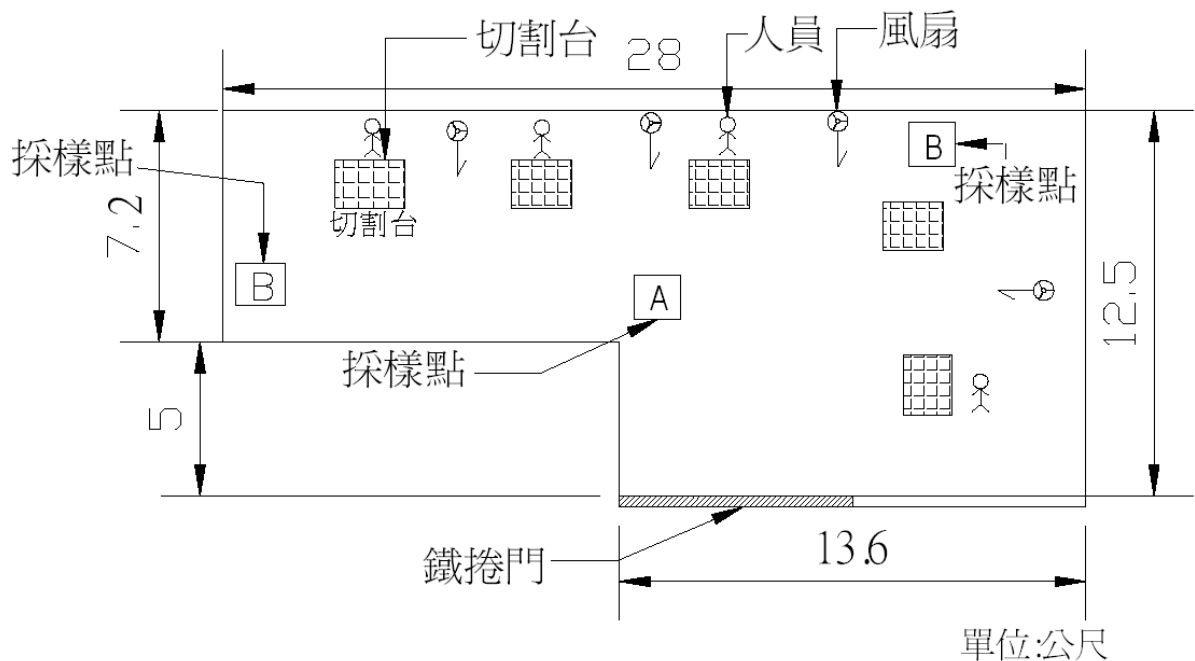


圖 8 裝潢木工自設加工場現場平面配置圖

(1) 日期 5 月 24 日，天氣晴朗，地點在台中市西屯區，裝潢木工自設的加工場，當天下午溫度 31。C，大氣壓力 764mmHg，下午稍有一點微風，鐵捲門開啓，施工區域窗戶只有靠近門口跟大門跟後門有開啓。

當天勞工總共 3 個人施工，下午施工-製造-組裝櫃子、抽屜，使用材料有薄木板、厚木板、角材、人造胡桃木。平均粉塵濃度與測定時間如表 14

表 14 裝潢木工加工場作業環境測定結果(一)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
下午 A	2.52 mg/m ³ (193min)	0.03 mg/m ³ (193min)	-
下午 B	0.80 mg/m ³ (186min)	0.10 mg/m ³ (186min)	-

(2) 日期 5 月 25 日，天氣晴朗，地點在台中市西屯區同一加工場內，當天上午溫度 28。C，下午溫度 31。C，大氣壓力 764.1mmHg，上午稍有一點微風，下午非常悶熱，施工區域窗戶只有靠近門口跟大門跟後門有開啓。

當天 5 台切割台， 1 台切割台靠近大門，其餘 4 台放在靠近大門切割台後面，4 台切割台後面有 3 台電風扇往大門方向吹，當天整天沒使用的切割台只有靠近後門沒有使用，儀器架設在大門的切割台前鐵門旁邊，另一組放在靠近後門後面空地上，當天早上勞工總共 5 個人施工，下午勞工總共 10 人施工，上午施工-組裝櫃子、抽屜、磨木板表面到平滑，下午施工-製造-組裝櫃子、抽屜、磨木板表面到平滑、製造木門，使用材料有薄木板、厚木板、角材、人造胡桃木、美耐板、矽酸鈣板。平均粉塵濃度與測定時間如表 15。

表 15 裝潢木工加工場作業環境測定結果(二)

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午 A	4.92 mg/m ³ (191min)	0.19 mg/m ³ (191min)	-
上午 B	1.08 mg/m ³ (185min)	0.10 mg/m ³ (185min)	-
下午 A	1.30 mg/m ³ (210min)	ERROR	-
下午 B	0.88 mg/m ³ (209min)	0.08 mg/m ³ (210min)	-

4.地下室裝潢現場

日期 5 月 26 日，天氣晴朗，地點在台中市南屯區○○路一處住家的地下室，當天上午溫度 30。C，大氣壓 765.2mmHg...上午非常悶熱。

當天僅使用 1 台切割台，另 1 台切割台放置在地下室門口但是並未使用，電風扇放置在施工區往地下室門口方向吹，儀器架設在地下室門口的切割台後方靠近施工處，當天早上勞工總共 2 個人從事舊有矽酸鈣板的拆除作業，下午並未施工。採集樣本數除 2 個空白樣本外，採得 3 個樣本平均粉塵濃度與測定時間如表 16，。

表 16 地下室裝潢作業環境測定結果

	定點測定		個人採樣
	總粉塵	可呼吸性粉塵	可呼吸性粉塵
上午	2.26mg/m ³ (189min)	0.03 mg/m ³ (189min)	0.07 mg/m ³ (90min)

第四節 勞工自覺健康狀況與作業樣態

1.自覺健康狀況

裝潢木工自覺健康狀況的調查部份進行包含呼吸性統、眼睛、皮膚、肌肉骨骼以及聽力等方面問卷方式，回收問卷 60 份，結果分述於下：

(1) 呼吸系統問題

A.呼吸道症狀

問卷中從事裝潢木工自覺呼吸道症狀第 13 題「沒有感冒時，您是不是常常咳嗽？」可知不會有常常咳嗽症狀的有 48 人(80%)，會有常常咳嗽症狀有 12 人(20%)；其中「通常您清晨起床後是否有咳嗽症狀嗎？」出現有 6 人(10%)，「早上起床外您平常休息時常有咳嗽的症狀嗎？」亦有 6 人(10%)。

而第 16 題「您是不是經常有痰？」可知無經常有痰的有 37 人(61.7%)；經常有痰的有 22 人(36.7%)，其中「通常您清晨起床第一件事是咳嗽嗎？」有 11 人(18.3%)，無此症狀的有 11 人(18.3%)；「除了早上起床外，您平常休息時常會有痰嗎？」有 6 人(10%)，無此症狀的有 16 人(26.7%)。

B.呼吸短促

由表 17 可知，問卷第 19 題「除心或肺的疾病之外，您是不是曾經發生任何身體不是造成無法走動嗎？」可知，無此症狀的有 57 人(95%)；有此症狀的有 2 人(3.3%)。而第 20 題「在平地快速行走或爬坡時，您有過呼吸短促的情形嗎？」不會呼吸短促的有 48 人(80%)，有過呼吸短促的有 11 人(18.3%)；其中「當您與同年齡的人在平地上行走時，您會不會因呼吸短促而步伐較慢嗎？」有此症狀的有 4 人，無此症狀有 7 人；「您在平地上行走時，會因呼吸短促而需停下來休息嗎？」有此症狀的有 4 人，不會有此症狀的有 7 人；「您在平地走了大約 100 公尺(或數分鐘)後，是不是需停下來休息呢？」有此症狀的有 2 人，無此症狀的有 9 人；「您更換衣服是不是會覺得呼吸短促？」無此症狀有 11 人。

表 17 從事裝潢木工自覺呼吸短促症狀之次數分配表

症狀種類	是	否
除心或肺的疾病之外，您是不是曾經發生任何身體不適造成無法走動嗎？	2 人 (3.3%)	57 人 (95%)
在平地快速行走或爬坡時，您有過呼吸短促的情形嗎？(答是→回答下列問題)	11 人 (18.3%)	48 人 (80%)
當您與同年齡的人在平地上行走時，您會不會因呼吸短促而步伐較慢嗎？	4 人	7 人
您在平地上行走時，會因呼吸短促而需停下來休息嗎？	4 人	7 人
您在平地走了大約 100 公尺（或數分鐘）後，是不是需停下來休息呢？	2 人	9 人
您更換衣服是不是會覺得呼吸短促？	0 人	11 人

(2) 眼睛問題

由表 18 可知，從事裝潢木工自覺眼疾症狀中答「是」的比例較答「不是」的比例高，其中認為造成眼部疾病或症狀或症狀的原因與工作時使用的材料無關係的有 37 人(61.7%)，認為有關係的有 20 人(33.3%)。

表 11 從事裝潢木工自覺眼疾症狀之次數分配表

症狀種類	是	否
您的眼睛是不是常有乾、澀、癢或流眼淚的症狀發生（特別在工作場所）	12 人(20%)	48 人(80%)
您的眼睛是不是常感到疼痛或緊繃	3 人 (5%)	57 人 (95%)
您是不是經常發生視線模糊或看到雙	3 人(5%)	57 人(95%)

重影像的情形

您的眼睛是不是常有灼熱感	1 人(1.7%)	57 人(95%)
您是否曾患有眼疾嗎	2 人(3.3%)	56 人(93.3%)
您認為造成以上眼部疾病或症狀的原因與工作時使用的材料有無關係	20 人(33.3%)	37 人(61.7%)

由上表「認為造成以上眼部疾病或症狀的原因與工作時使用的材料有無關係」的 20 人繼續答題。由表 19 可知，問卷第 32 題調查覺得上述症狀與您使用或接觸的哪些材料有關，其中與接觸矽酸鈣板佔的比例較高為 17 人 (85%)，其次是木板（合板與合成角材）與隔音防火纖維為 16 人(80%)，而與眼疾症狀無關的材料比例較高為原木角材。

表 19 從事裝潢木工出現眼疾症狀與使用或接觸材料關係表

材料種類	是	否
木板（合板與合成角材）	16 (80%)	4 (20%)
原木角材	12 (90%)	8 (10%)
矽酸鈣板	17 (85%)	3 (15%)
石膏板	15 (75%)	5 (25%)
隔音防火纖維	16 (80%)	4 (20%)
其他	0 (0%)	0 (0%)

(3) 皮膚問題

由問卷之第 33 題「您的皮膚是否曾經感覺到癢、刺痛或紅腫的症狀（特別是在工作時或工作後）」可知，有此症狀的有 38 人(63.3%)，無此症狀的有 21 人(35%)，而第 34 題「認為造成以上皮膚症狀的原因與您工作時使用材料有關」佔有 34 人 (56.7%)。其中由表 20 從事裝潢木工出現皮膚症狀與使用或接觸材料有關可知，隔音

防火纖維佔的比例最高為 30 人 (88.2%)，其次為矽酸鈣板(28 人，82.4%)與木板（合板與合成角材）(21 人，61.8%)，而與皮膚症狀無關的材料比例較高為原木角材。

表 20 從事裝潢木工出現皮膚症狀與使用或接觸材料關係表

材料種類	是	否
木板（合板與合成角材）	21 (61.8%)	13 (38.2%)
原木角材	14 (41.2%)	20 (58.8%)
矽酸鈣板	28 (82.4%)	6 (17.6%)
石膏板	15 (44.1%)	19 (55.9%)
隔音防火纖維	30 (88.2%)	4 (11.8%)
其他	0 (0%)	0 (0%)

單位:人數

(4) 肌肉骨骼問題

由問卷之第 39 題「是否曾經感覺肌肉痠痛、紅腫、發麻或刺痛？(特別是在工作時或工作後)」可知，曾經有此症狀的有 41 人(68.3%)，曾經沒此症狀的 17 人(28.3%)。由表 21 可知，痠痛的部位比例較高處為腰部佔 31 人 (75.6%)，其次為上臂(28 人，68.3%)與肩頸(27 人，65.9%)，而與痠痛症狀比例較低部位為下臂佔 15 人 (36.6%)。

此外，由表 22 從事裝潢木工認為造成肌肉酸痛原因可知，以搬運過重材料比例最高為 43 人 (71.7%)，其次為工作姿勢(34 人，56.7%)、搬運機器 (24 人，40%)，而其中表示肌肉酸痛原因與工作有關比例高達 57 人 (95%)，顯示大部份肌肉酸痛都與從事木工有關。

表 21 從事裝潢木工肌肉酸痛部位之次數分配表

酸痛部位	是	否
肩頸	27 (65.9%)	14 (34.1%)
上臂	28 (68.3%)	13 (32.7%)
下臂	15 (36.6%)	26 (63.4%)
手腕	20 (48.8%)	21 (51.2%)
腰部	31 (75.6%)	10 (24.4%)
其他	0 (0%)	0 (0%)

表 22 從事裝潢木工認為造成肌肉酸痛原因之次數分配表

原因	是	否
搬運過重材料	43 (71.7%)	17 (28.3%)
搬運機器	24 (40%)	36 (60%)
工作姿勢	34 (56.7%)	26 (43.3%)
工作速度過快	13 (21.7%)	47 (78.3%)
工作中沒有休息	10 (16.7%)	50 (83.3%)
振動	21 (35%)	39 (65%)
手工具	18 (30%)	42 (70%)
與工作原因有關	57 (95%)	3 (5%)
不清楚	7 (11.7%)	53 (88.3%)
其他	0 (0%)	0 (0%)

(5) 聽力與其他問題

由表 23 從事裝潢木工自覺造成聽力症狀可知，在未從事木工前沒有聽力問題佔的比例較高為 56 人(93.3%)，只有 4 人(6.7%)在未從事木工前已有感覺或已由醫師診斷出聽力問題。且當年齡相近的家族在看電視時，不用去調高電視音量比例為 37 人(61.7%)。因此，由目前從事裝潢木工認為其他健康問題與木工工作無關比例是 48 人(80%)高於有關的 12 人(20%)

表 23 從事裝潢木工自覺造成聽力症狀之次數分配表

聽力症狀	是	否
未從事木工前，是否已感覺或已由醫師診斷出聽力問題	4 人(6.7%)	56 人(93.3%)
現在當年齡相近的家族在看電視時，您是不是必須去調高電視音量才能聽得清楚	23 人(38.3%)	37 人(61.7%)
除了問卷所詢問之健康問題外，您是否認為有其他健康問題是與木工工作有關	12 人(20%)	48 人(80%)

(6) 吸菸、喝酒狀況

由表 24 木工於工作時使用吸菸、喝酒狀況可知，有抽菸習慣與沒抽菸習慣比例，分別為 28 人(46.7%)與 32 人(53.3%)。而其中有抽菸習慣的年齡大概從 15 歲開始至 27 歲，菸齡大概有 2 至 32 年，且平均每天大概抽 1 至 3 包。在近一年中喝酒的習慣方面，不常喝比例較高為 31 人(51.7%)，而幾乎不喝與得有每天喝比例分別為 20 人(33.3%)與 9 人(15%)。

表 24 木工於工作時使用吸菸、喝酒狀況之次數分配表

項目	人數	百分比 (%)
有抽菸的習慣		
(如果一年間少於每天一支香菸，請答『不是』)		
不是	32	53.3
是	28	46.7
近一年中喝酒的習慣		
幾乎不喝	20	33.3
每天喝	9	15.0
不常喝	31	51.7

2.作業樣態

由表 25 可知，從事裝潢木工前之工作仍以暴露粉塵木屑佔最大比例為 24 人(40%)，其次為石綿塵與矽塵(如砂、水泥)，比例分別為 15 人(25%)與 11 人(18.3%)，其中以暴露在植物類粉塵比例最低為 2 人(3.3%)。

此外，由表 26 可知，木工於工作場所中表示需要改善的問題以空氣太髒之比例最高為 45 人(75%)，其次為機械可能引起的傷害(44 人，73.3%)及聲音太吵(噪音)(42 人，70%)。且由問卷第 51 題「在工作場所中，使用矽酸鈣板的情形是否逐年增加」可知，有 57 人(95%)都認為有逐年增加，只有 3 人(5%)不認為，顯示矽酸鈣板在未來粉塵之暴露值得注意。

表 25 從事裝潢木工前之工作是否暴露於下列粉塵中之次數分配表

粉塵種類	是	否
木屑	24 (40%)	36 (60%)
煤塵	8 (13.3%)	52 (86.7%)
矽塵 (如砂、水泥)	11 (18.3%)	49 (81.7%)
石綿塵	15 (25%)	45 (75%)
紡織纖維塵	9 (15%)	51 (85%)
金屬或其氧化物煙塵	8 (13.3%)	52 (86.7%)
植物類粉塵(草、穀類、麵粉等)	2 (3.3%)	58 (96.7%)
其他充滿粉塵的工作	0 (0%)	0 (0%)

表 26 木工於工作場所中表示需要改善的問題之次數分配表

問題	是	否
空氣太髒	45 (75%)	15 (25%)
機械可能引起的傷害	44 (73.3%)	16 (26.7%)
電氣危害(感電等)	10 (16.7%)	50 (83.3%)
聲音太吵 (噪音)	42 (70%)	18 (30%)
工具設計不良	17 (29.3%)	43 (71.7%)
其他	0 (0%)	0 (0%)

(1) 空氣清靜裝置

由問卷第 52 題「在工作場所曾經使用過的集塵裝置」可知，有 47 人(78.3%)

都使用袋濾式，不曾使用的有 7 人(11.7%)，其他型式的有 6 人(10%)。且由表 27 可知，木工於工作時使用通風換氣設備中以電風扇經常使用比例最高佔 96.7%，而排風機(排出室外)與抽風機(導入乾淨空氣)不使用之比例仍能很高，分別為 28 人(46.7%)與 48 人(80%)。

而在清靜裝置效果方面，約 55 人(92%)的木工表示電風扇效果好，而認為排風機與抽風機效果好的分別僅有 21 人(35%)與 8 人(13.3%)。

表 27 木工於工作時使用通風換氣設備之次數分配表

設備名稱	次數	百分比 (%)
電風扇		
經常使用	58	96.7
偶而使用	2	0.3
不使用	0	0
排風機(排出室外)		
經常使用	19	31.6
偶而使用	13	21.7
不使用	28	46.7
抽風機(導入乾淨空氣)		
經常使用	6	10
偶而使用	6	10
不使用	48	80

(2) 個人防護具

由表 28 可知，木工於工作時使用防護具之種類與使用頻率。其中以經常使用棉布口罩比例最高，其次為醫用口罩及 N95 防塵口罩。

在個人防護具影響工作與保護效果方面，N95 防塵口罩認為會影響工作的有 15 人(71.4%)，認為不會影響工作的有 6 人(29.6%)，保護效果認為有效的有 21 人(100%)；使用棉布口罩會影響工作的有 28 人(60.9%)，認為不會影響工作的有 18 人

(39.1%)，保護效果認為有效的有 40 人(87%)；醫用口罩認為會影響工作的有 20 人(54.1%)，認為不會影響工作的有 17 人(45.9%)，保護效果認為有效的有 34 人(91.9%)；面罩認為會影響工作的有 3 人(50%)，認為不會影響工作的有 3 人(50%)，保護效果認為有效的有 6 人(100%)；耳塞認為會影響工作的有 7 人(87.5%)，保護效果認為有效的有 8 人(100%)，護目鏡認為會影響工作的有 14 人(63.6%)，認為不會影響工作的有 8 人(36.4%)，保護效果認為有效的有 18 人(81.8%)。

表 28 木工於工作時使用防護具之次數分配表

防護具名稱	次數	百分比 (%)
N95 防塵口罩		
經常使用	9	15.0
偶而使用	13	21.7
不使用	38	63.3
棉布口罩		
經常使用	31	51.7
偶而使用	15	25.0
不使用	14	23.3
醫用口罩		
經常使用	23	38.3
偶而使用	14	23.4
不使用	23	38.3
面罩		
經常使用	3	5.0
偶而使用	3	5.0
不使用	54	90.0
耳塞(罩)		
經常使用	1	1.7
偶而使用	7	11.6

	不使用	52	86.7
護目鏡	經常使用	1	1.7
	偶而使用	21	35.0
	不使用	38	63.3

第五節 集塵裝置效能測試

為求了解我國裝潢木工所使用的集塵裝置對於矽酸鈣板切割粉塵的捕集效能，由木工材料行購入木工常用相同的集塵袋與相關配件進行模擬研究。實驗場所室內平面配置圖如圖 9，扣除實驗桌所佔空間並加上窗戶下方向外延伸之空間，室內空氣體積經計算後為 78.2 立方公尺。

參考裝潢木工實際作業流程，實驗規劃進行板材切割 5 分鐘隨後持續測定（如圖 11），直到 30 分鐘為止，以 Moudi 多階粉塵採樣器進行 30 分鐘平均濃度測定，除計算總粉塵濃度外，另可了解氣動粒徑分佈狀況。針對可呼吸性粉塵濃度以 TSI DustTrak 直讀式儀器實施測定，了解最高粉塵濃度、平均濃度及在不通風的環境條件下 30 分鐘後的粉塵濃度。



圖 9 實驗室現場配置圖



圖 10 集塵效能測試儀器



圖 11 集塵效能測試操作照片

1.合板散發粉塵濃度分析

使用 Moudi 多階粉塵測定器實施粉塵氣動粒徑與濃度分析（如圖 10、圖 11），結果顯示各氣動粒徑大小之粉塵濃度分布不均勻，可能由於採樣時間不長，所採集之粉塵量不足所致，兩次實驗所得 30 分鐘各階粉塵平均濃度總和分別為 7.81 mg/m^3 以及 7.04 mg/m^3 。

我國勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準對於木質總粉塵規範為 5 mg/m^3 ，以一般裝潢現場的合板切割頻率與通風條件，推測 8 小時平均粉塵濃度不易超過容許濃度，但對於極端通風不良場所如地下室，或是營業中賣場必須封閉作業場所等環境下，仍須注意作業場所粉塵可能造成的危害，相當建議使用集塵裝置來降低粉塵危害。

使用光學式 TSI DustTrak 直讀式粉塵計所測得之可呼吸性粉塵(50% cut point = $4 \mu\text{m}$)最高濃度分別為 3.5 mg/m^3 〈圖 12〉與 2.5 mg/m^3 〈圖 13〉上下，隨後在不通風的環境下 30 分鐘後，粉塵濃度可分別降至 1.0 mg/m^3 與 0.8 mg/m^3 。

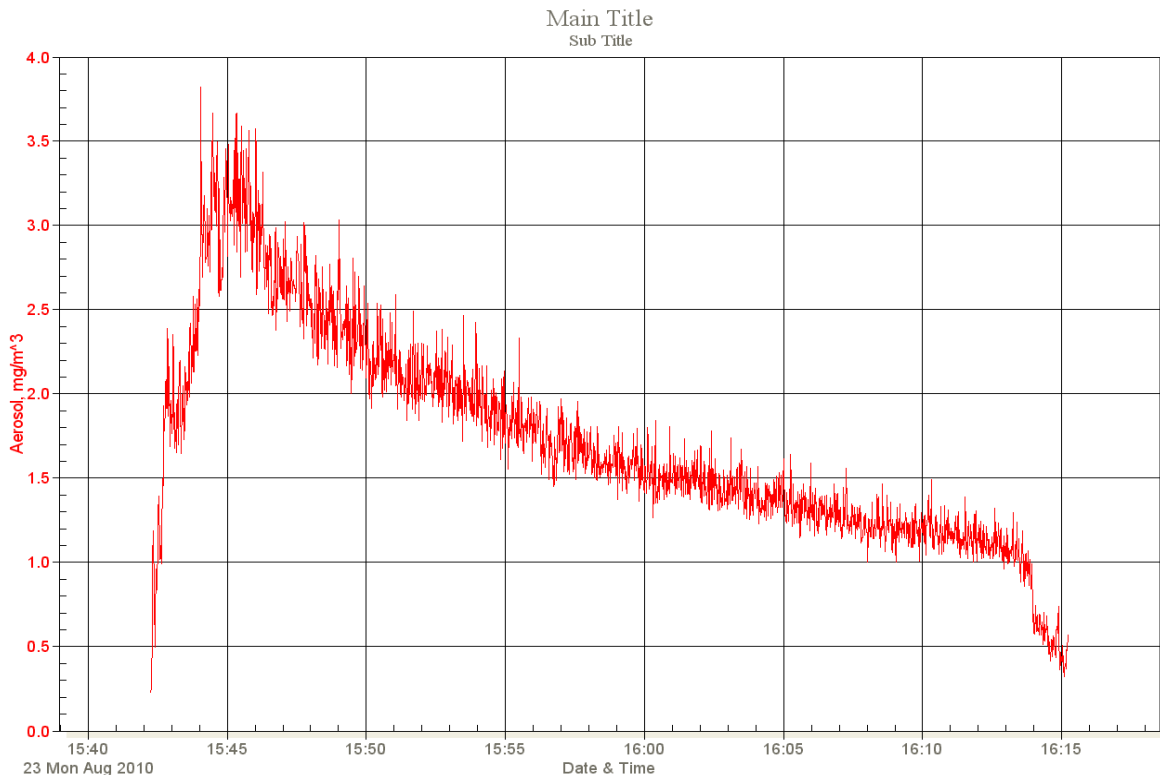


圖 8 切割合板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test A)

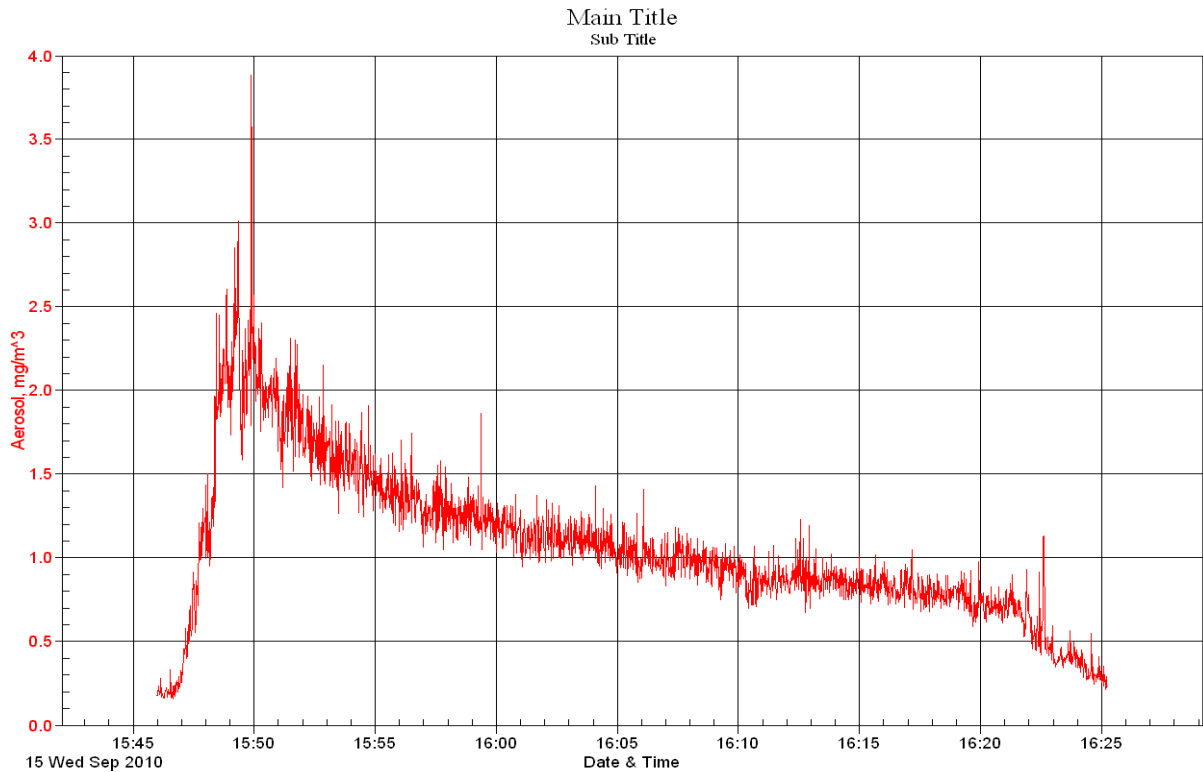


圖 9 切割合板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test B)

2.矽酸鈣板粉塵濃度分析

為了解切割矽酸鈣板所產生粉塵的濃度，經實際觀察木工作業期間使用切割台與未使用切割台的時間分配，本研究將實驗測試時間定為 30 分鐘，前段期間以每分鐘切割 4-5 刀之速度進行矽酸鈣板切割，每刀板材長度為 45 公分，每次實驗切割 20 刀，切割總長為 900 公分，切割期間耗時約五分鐘以內，隨後使粉塵自然沉降直至 30 分鐘，測試完成後開啓排風機將空氣中粉塵排出室外，並使用抹布、拖把及吸塵器擦拭及清潔檯面與地面來預備次回實驗。

使用 Moudi 多階粉塵測定器實施粉塵氣動粒徑與濃度分析，兩次實驗所得各階粉塵濃度總合分別為 64.07 mg/m^3 (圖 14) 以及 69.70 mg/m^3 (圖 15)，其中以 3.2 微米至 1.0 微米的粉塵濃度最高。兩次實驗結果得到切割矽酸鈣板所散發粉塵之質量中位氣動粒徑(MMD)為 $1.13\mu\text{m}$ 以及 $1.19\mu\text{m}$ 。

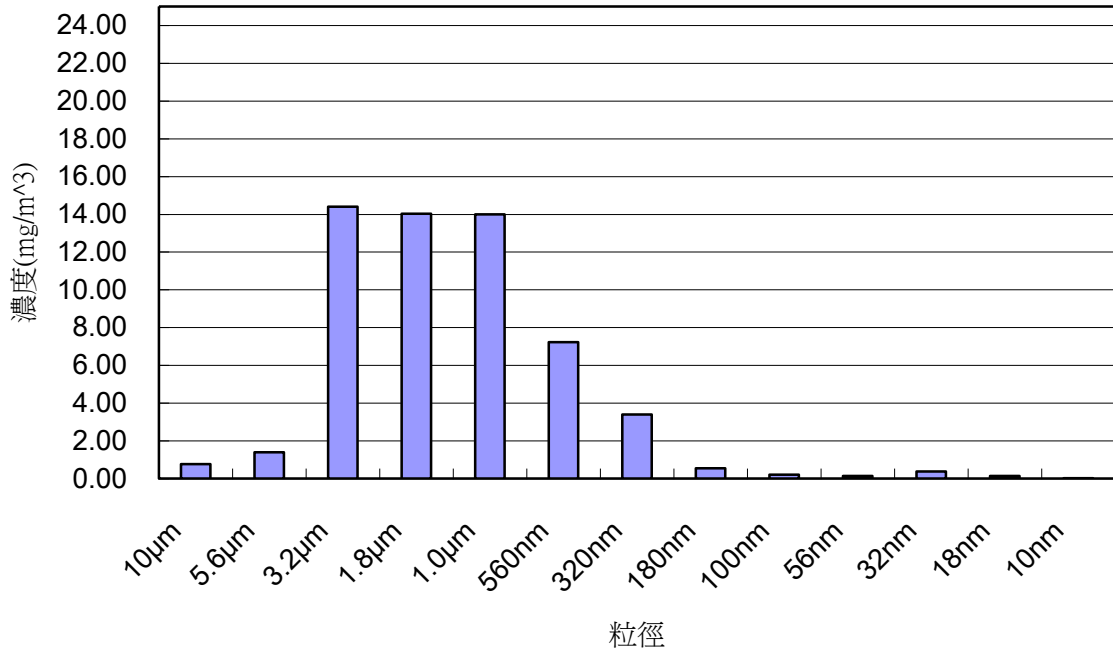


圖 10 切割矽酸鈣板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test C)

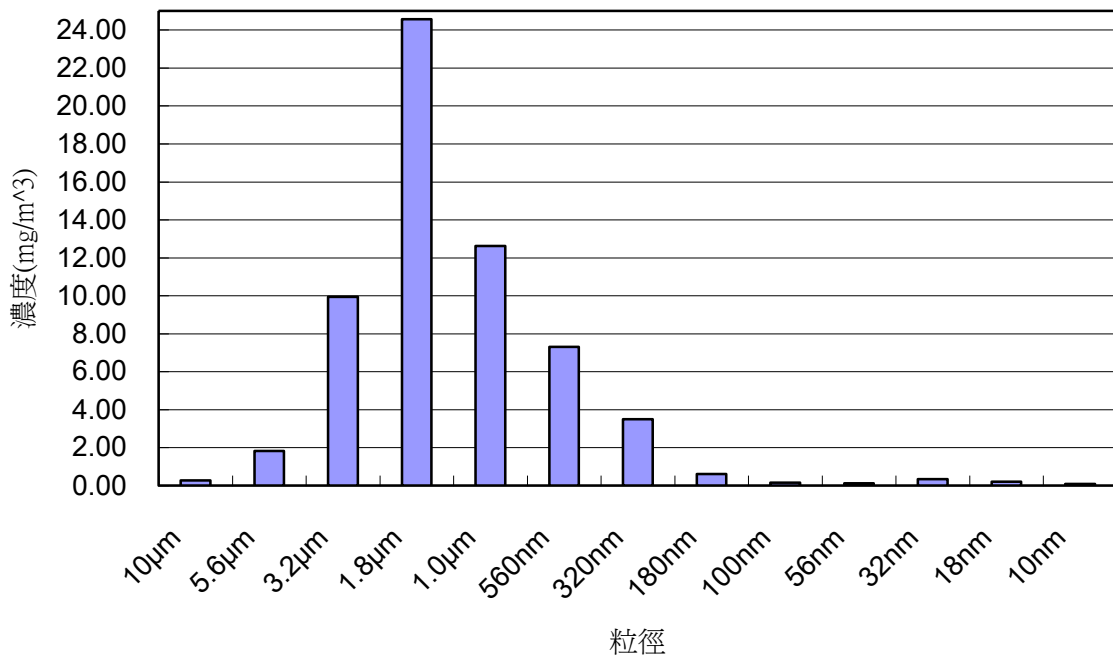


圖 11 切割矽酸鈣板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test D)

光學式 TSI DustTrak 直讀式粉塵計測得之可呼吸性粉塵最高濃度介於 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 與 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 之間(如圖 16~19)，測試 D(如圖 17)在不通風的環境條件下 30 分鐘後可呼吸性粉塵濃度可降至 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 上下(如圖 19)，顯示實驗 30 分鐘後開啓窗戶自然通風，換氣面積 1.96m^2 ，發現切割矽酸鈣板後經過近兩小時通風，空氣中粉塵濃度仍接近於 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ，顯見矽酸鈣板切割後所產生之粉塵並不易沉降(如圖 17、圖 18)。

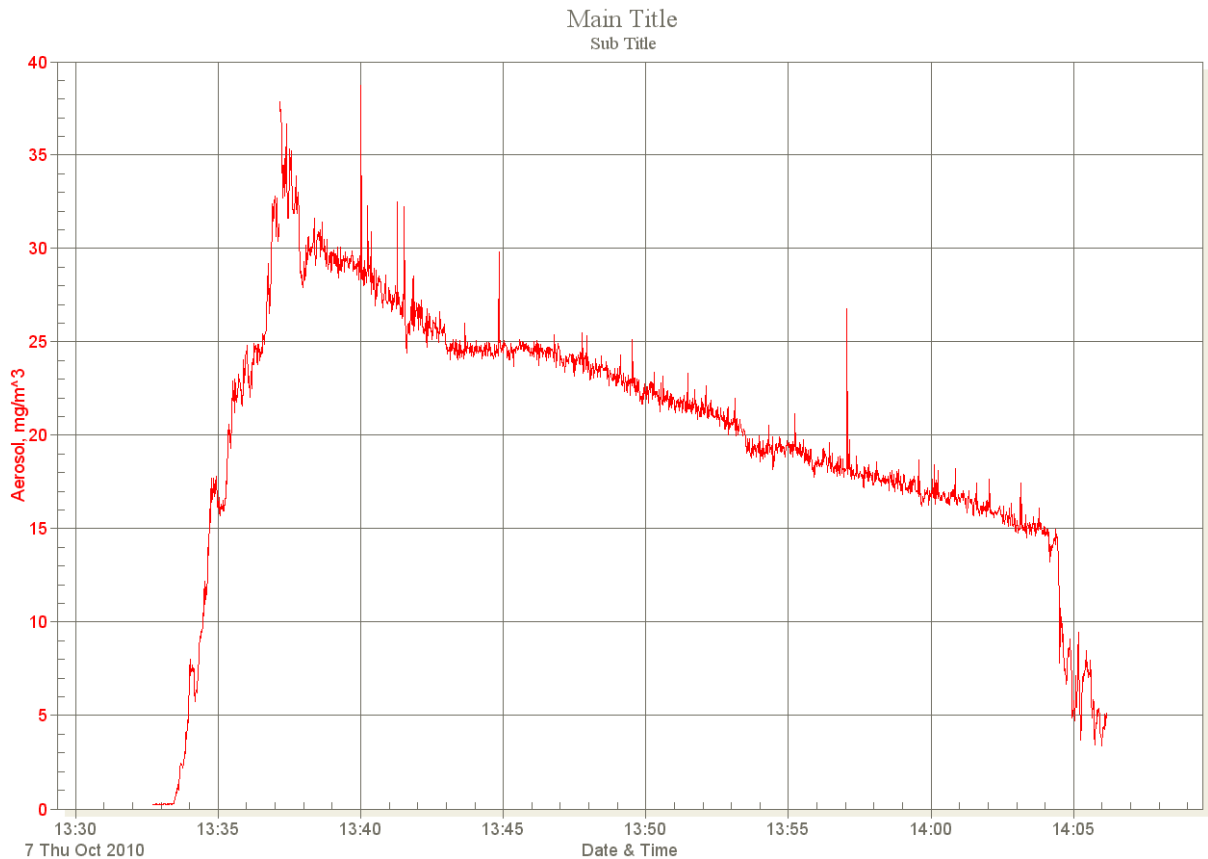


圖 12 切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test C)

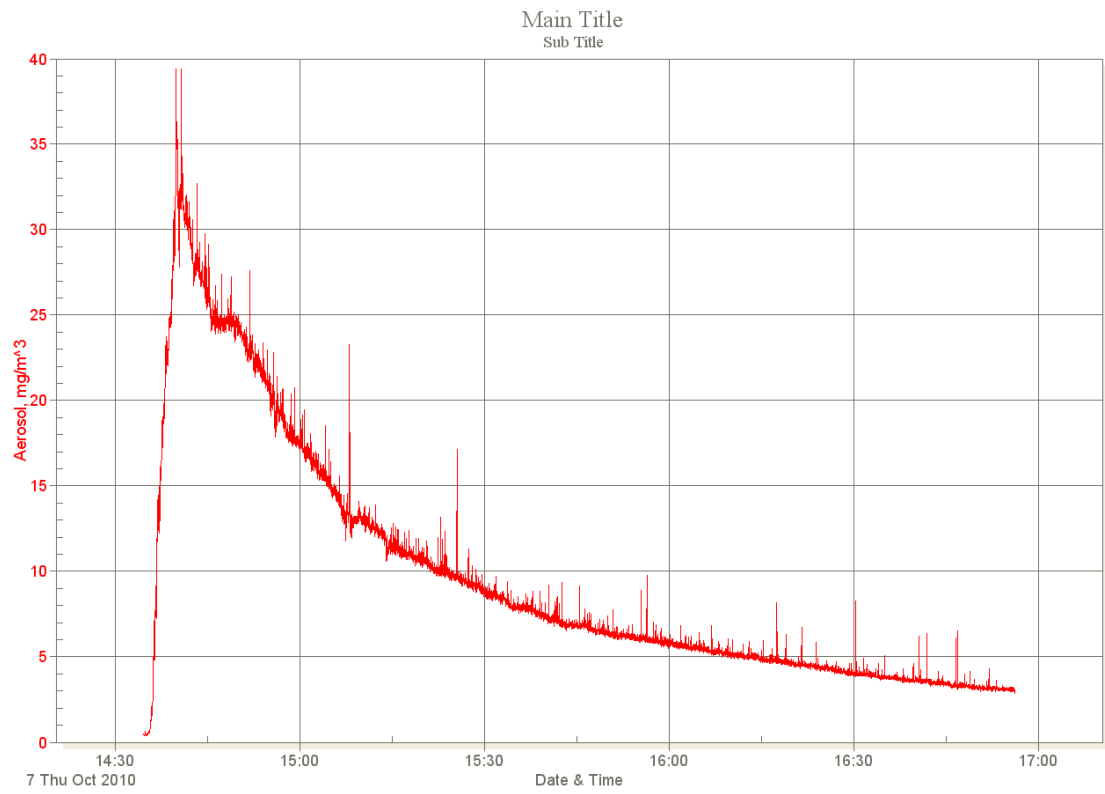


圖 17 切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test D)

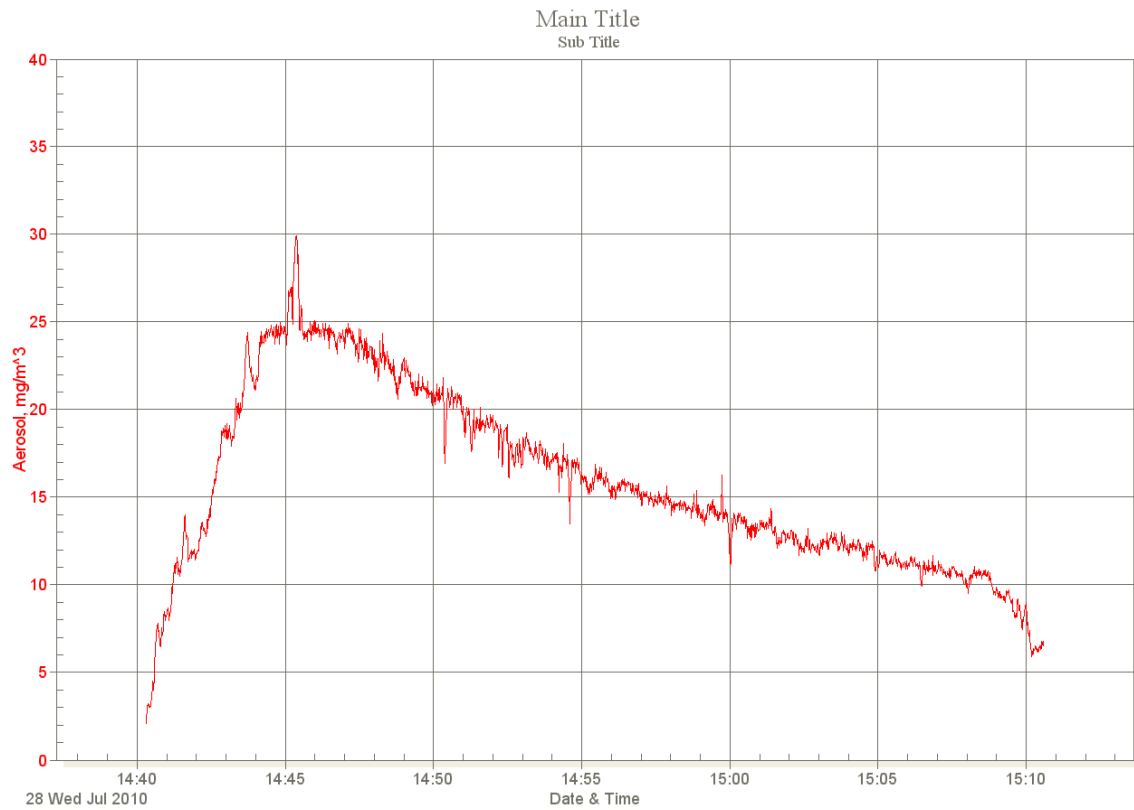


圖 18 切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test E)

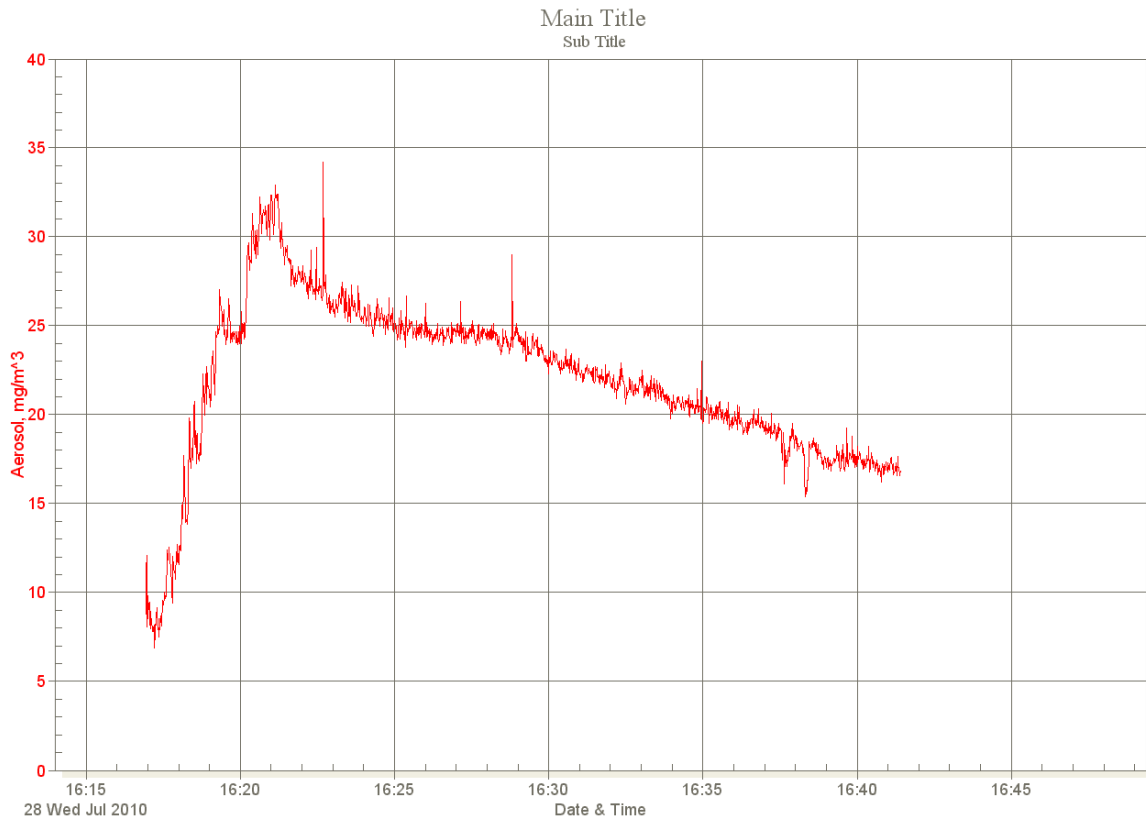


圖 19 切割矽酸鈣板所產生的可呼吸性粉塵濃度(Test F)

3.濾袋式集塵裝置

現行裝潢木工們可自材料行購得的集塵裝置為濾袋式集塵機，主要安裝方式有兩種，第一種是在圓盤鋸側邊安裝轉接蓋板如（圖 20）用以連接直徑 100mm 塑膠蛇節集塵導管，導管另一頭連接風機的入風口，風機出風口在連接濾袋形成的「直結式集塵」方式（如圖 21），以此方式安裝時可獲得較大的補集風速，集塵效率較佳，缺點是會對調整原盤鋸作業時造成不方便。另一種連接方法暫稱為「氣罩式集塵」，圓盤鋸並不直接連結導管，改於切割工作台下方的木箱〈圖 22〉鑿一圓孔安裝集塵導管〈圖 23〉之後再連接風機以及濾袋，此方式因為工作台下木箱並非密閉，圓盤鋸切割點的補集風速較小，除導致集塵效率上的損失，較大較重的粉塵將累積在切割台下木箱中，優點是若需維護調整圓盤鋸時比較方便。



圖 20 圓盤鋸安裝集塵導管用的側蓋板



圖 21 木工作業現場使用之集塵機與濾袋



圖 22 氣罩式集塵之切割台木箱內部



圖 23 氣罩式集塵之切割台連結集塵導管方式

(1) 合板集塵效果

合板切割實驗所獲得的結果顯示，各階粉塵 30 分鐘平均濃度的總和分別為 7.81 mg/m^3 以及 7.04 mg/m^3 ，使用袋濾式集塵機所測得總粉塵平均濃度為 2.44 mg/m^3 以

及 3.52 mg/m^3 (如圖 24、圖 25)，集塵率為 60%。

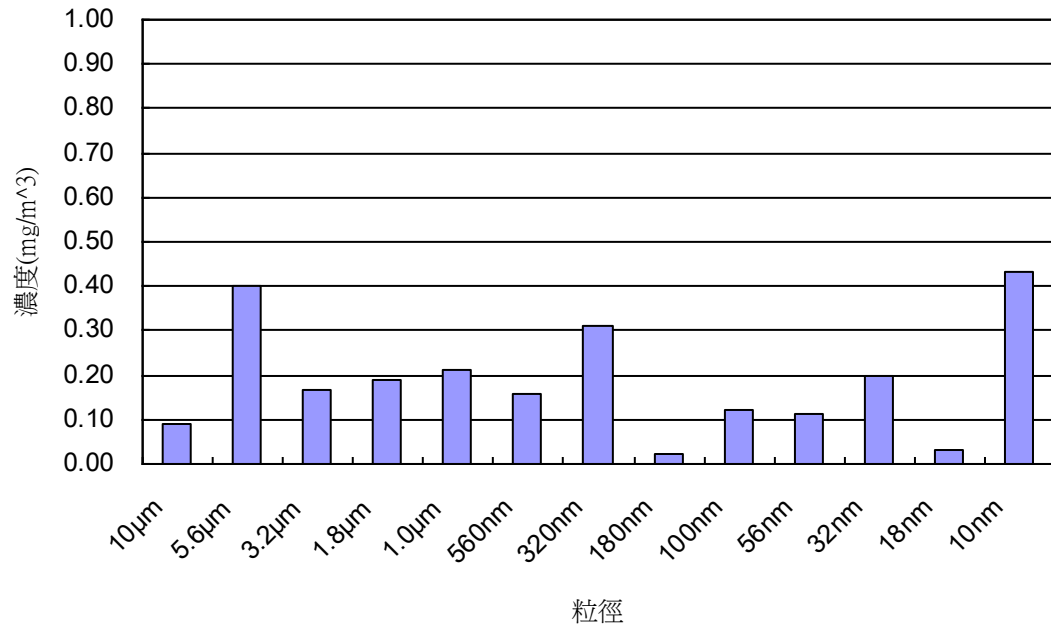


圖 24 使用袋濾集塵機切割合板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test G)

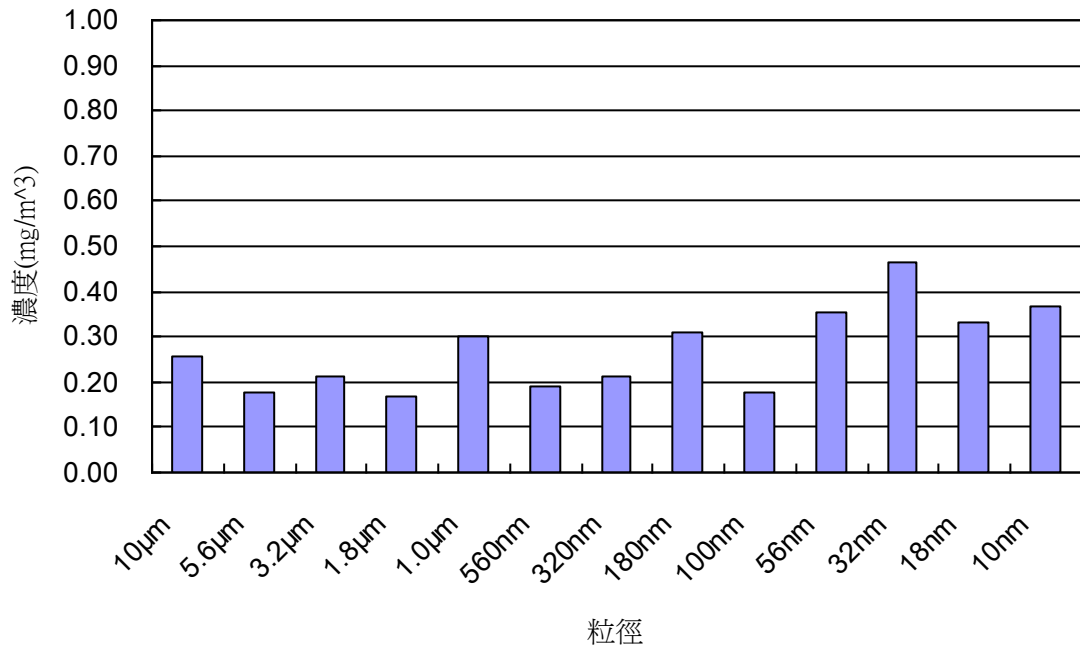


圖 25 使用袋濾集塵機切割合板所產生的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test H)

於切割合板時使用集塵機可有效降低作業環境現場粉塵濃度，由 TSI DusTrak 所測得 2 次之可呼吸性粉塵最高濃度均可由未使用集塵設備的平均值 3.0 mg/m^3 降至 1.0 mg/m^3 前後（如圖 26、27），顯示濾袋式集塵機對於切割合板所產生之可呼吸性粉塵的捕集率可達 67%。

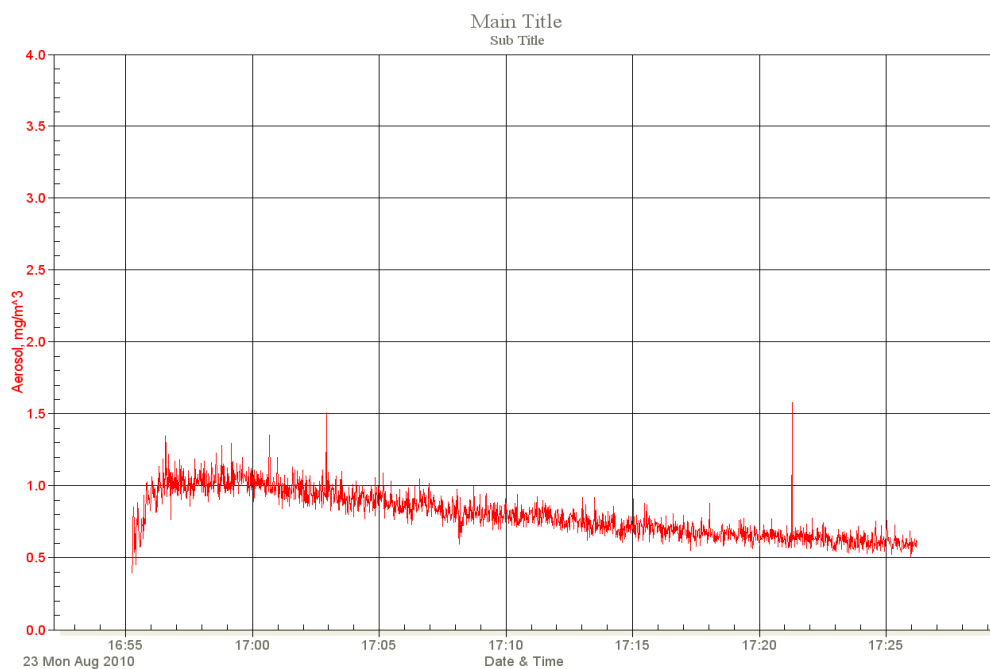


圖 136 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test G)

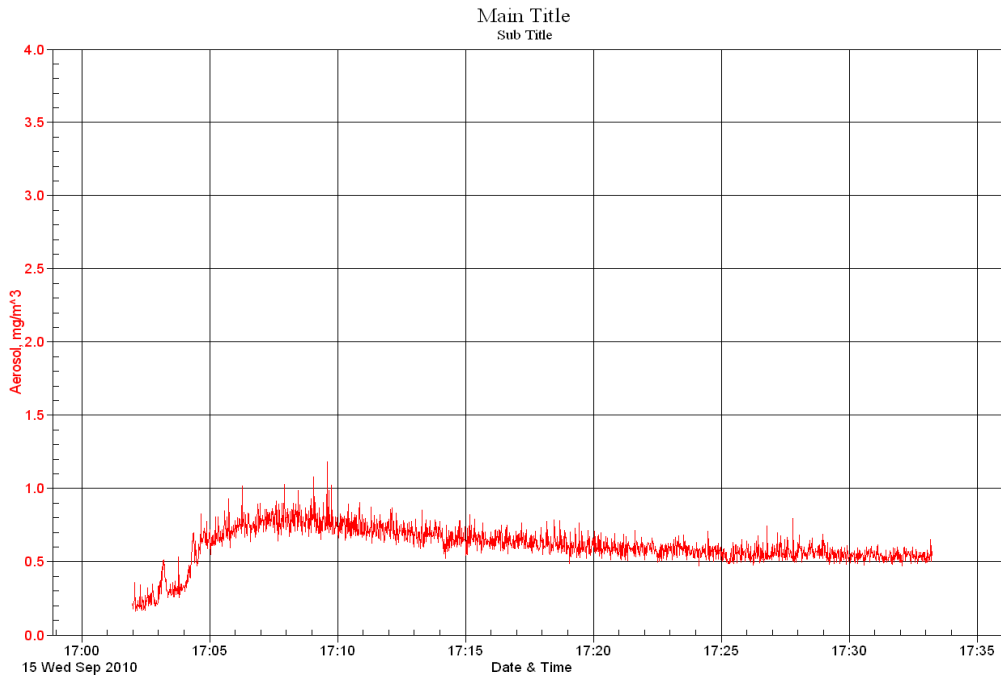


圖 27 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test H)

綜言之，切割合板時濾袋式集塵機可補集平均 60%的總粉塵以及平均 67%的可呼吸性粉塵。未使用集塵機時總粉塵濃度可達 7.81 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵達 3.0 mg/m^3 ，使用濾袋集塵後總粉塵最佳可降至 2.44 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵最佳可降至 0.8 mg/m^3 。

(2) 矽酸鈣板集塵效果

矽酸鈣板切割實驗所獲得的結果顯示（如圖 28～圖 32），未使用集塵設備時各階粉塵三十分鐘平均濃度的總和分別為 64.07 mg/m^3 以及 69.70 mg/m^3 ，使用袋濾式集塵機所測得總粉塵平均濃度分別為 3.2 mg/m^3 以及 4.08 mg/m^3 、 4.7 mg/m^3 、 2.62 mg/m^3 以及 2.86 mg/m^3 ，袋濾式集塵方式對於矽酸鈣板總粉塵的集塵率可達 95%。

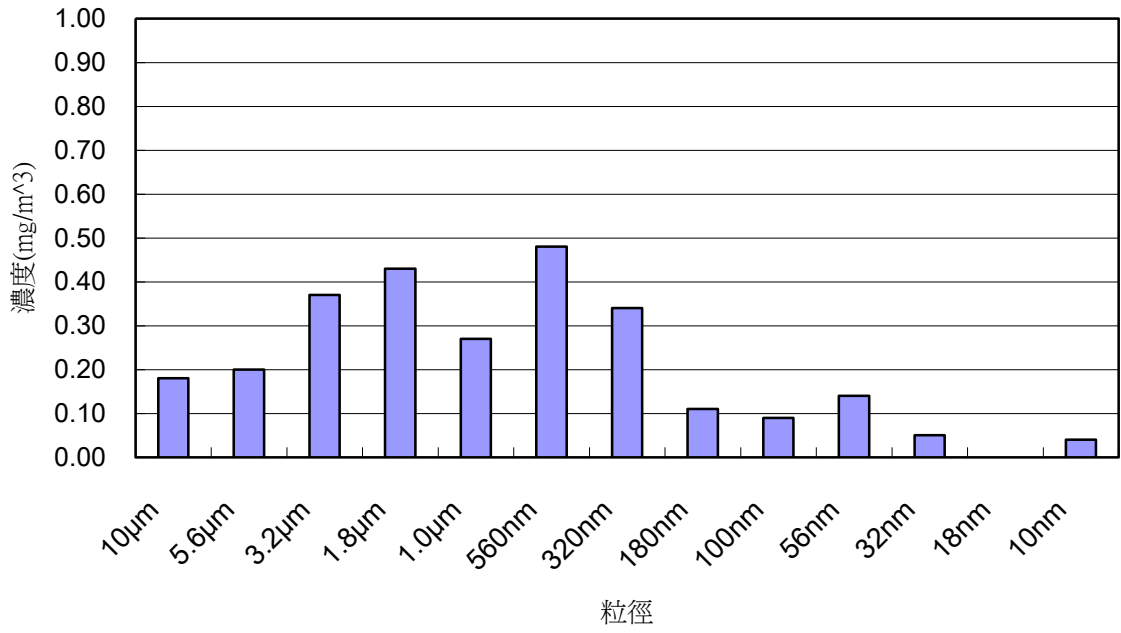


圖 28 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test I)

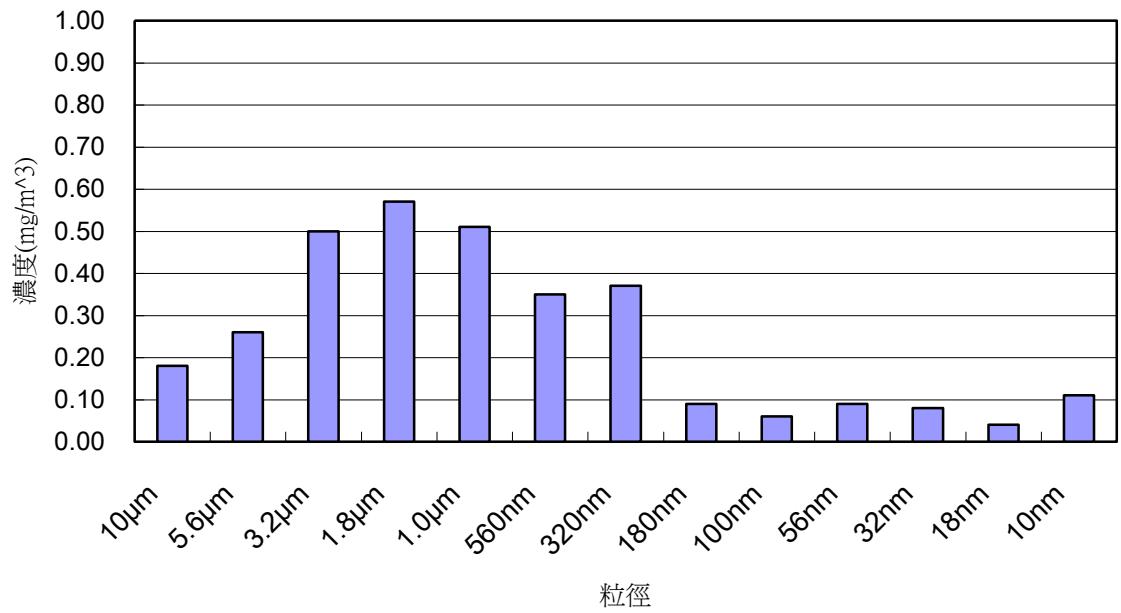


圖 29 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test J)

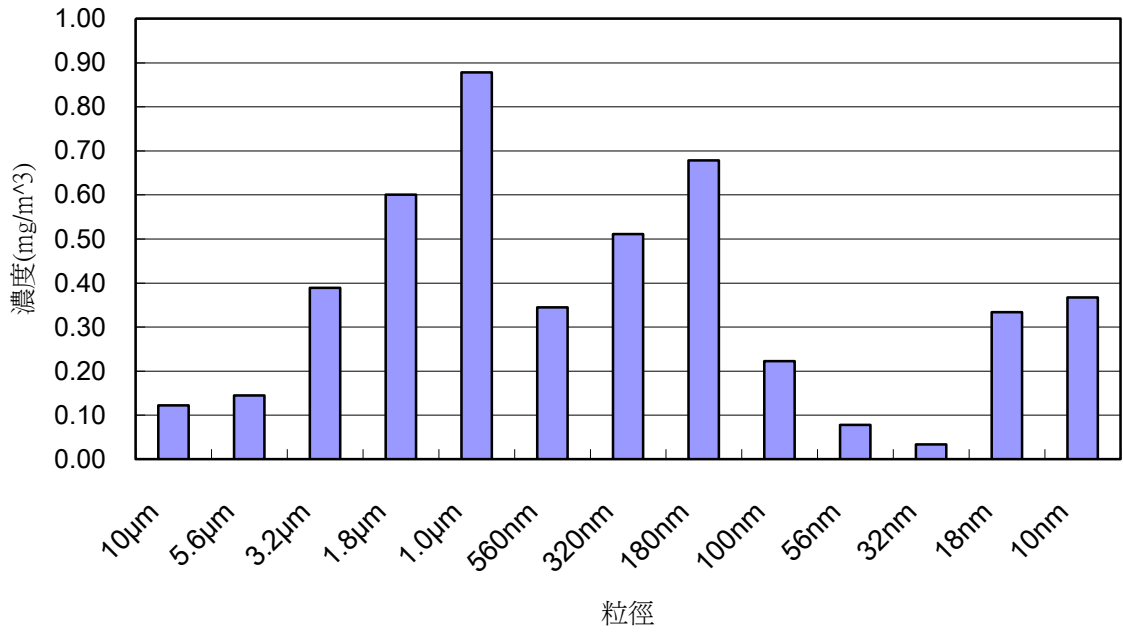


圖 30 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test K)

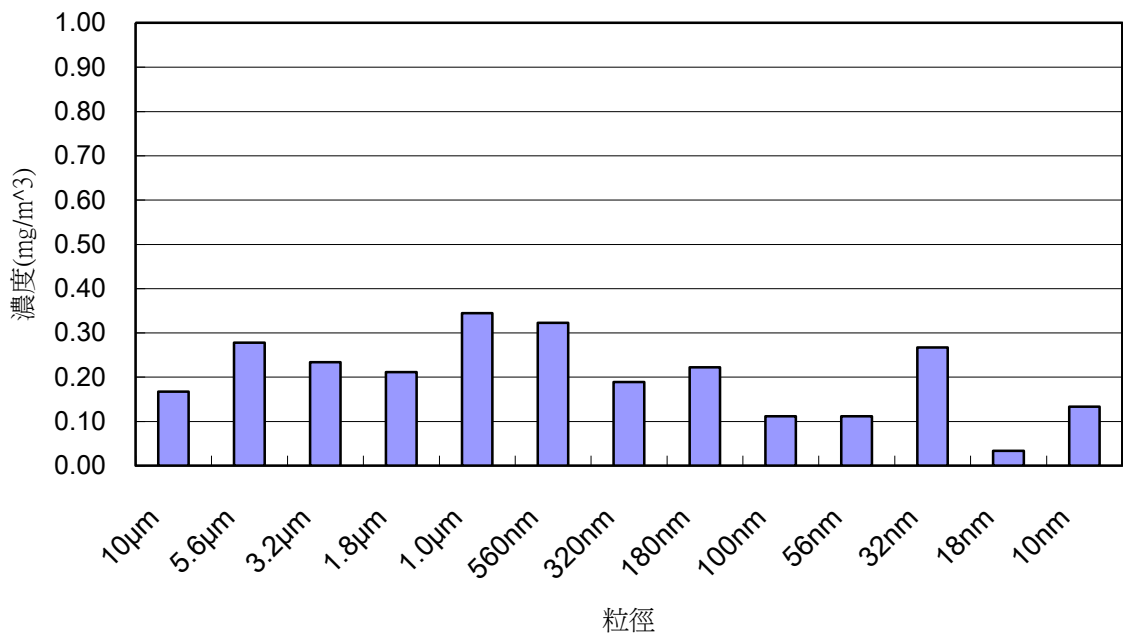


圖 31 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test L)

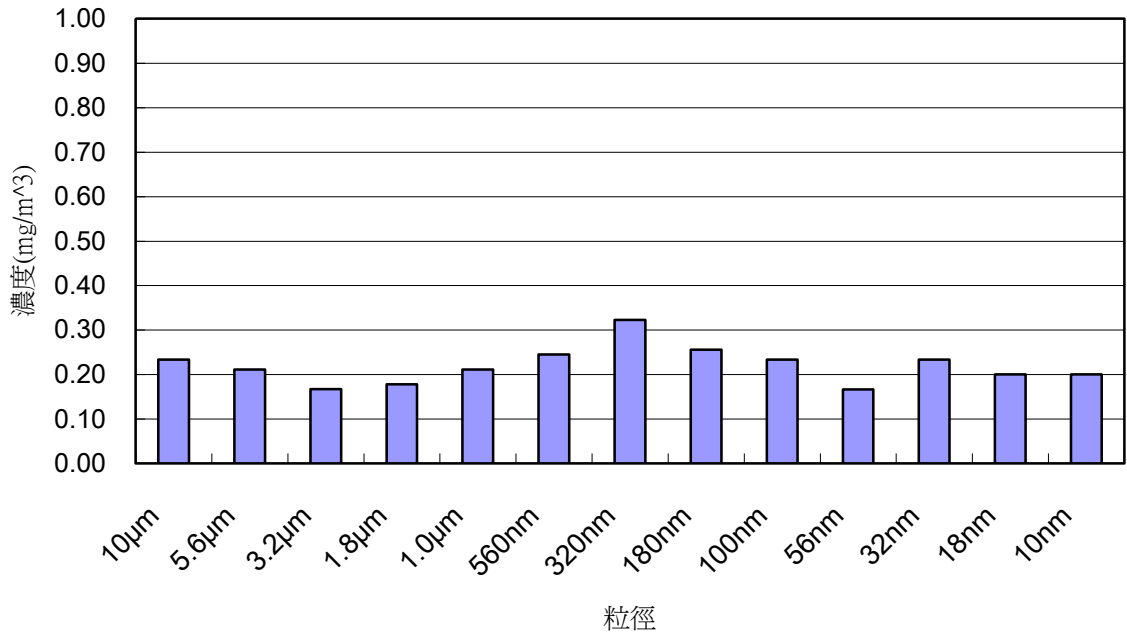


圖 32 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test M)

切割矽酸鈣板時若使用濾袋式集塵機，與切割合板時相較可以更有效改善作業環境現場粉塵濃度，結果所測得之可呼吸性粉塵最高濃度可由平均 32.8 mg/m³ 降至平均 2.0 mg/m³，5 次實驗結果如圖 33~圖 37，經計算濾袋式集塵機對於切割矽酸鈣板所產生之可呼吸性粉塵的捕集率達 94%。實驗 K（如圖 35）的結果為 5 次實驗中粉塵濃度最高，原因是使用新購集塵濾袋，使用初期濾袋孔隙尚未被粉塵所填補時通透性較高，而使較細小顆粒的捕集效果較差所致。

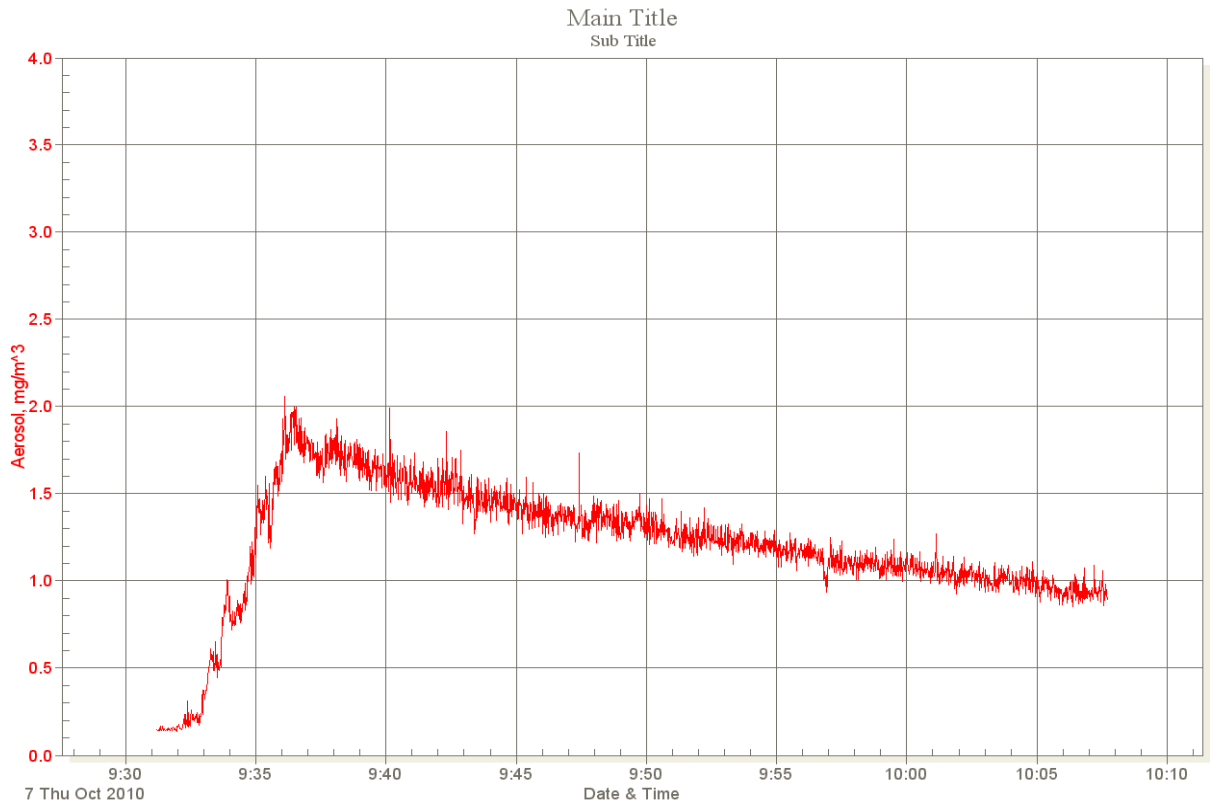


圖 33 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test I)

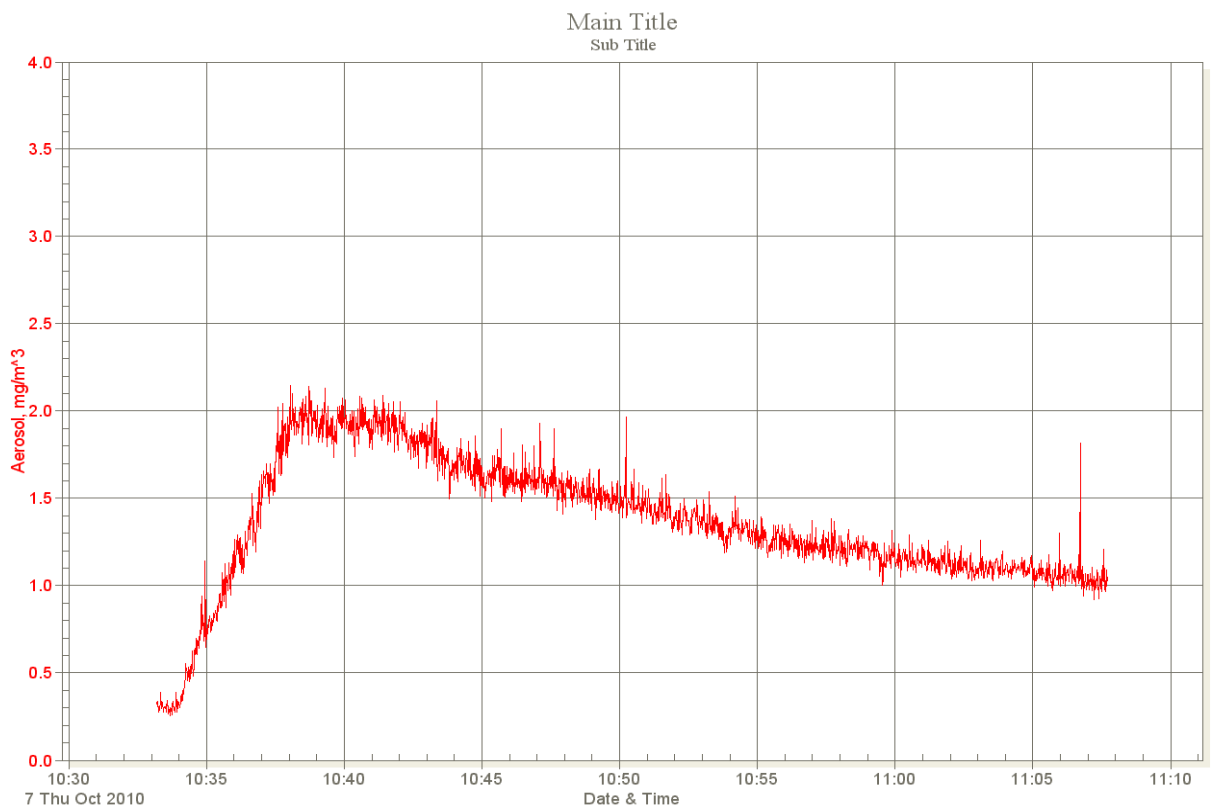


圖 34 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test J)

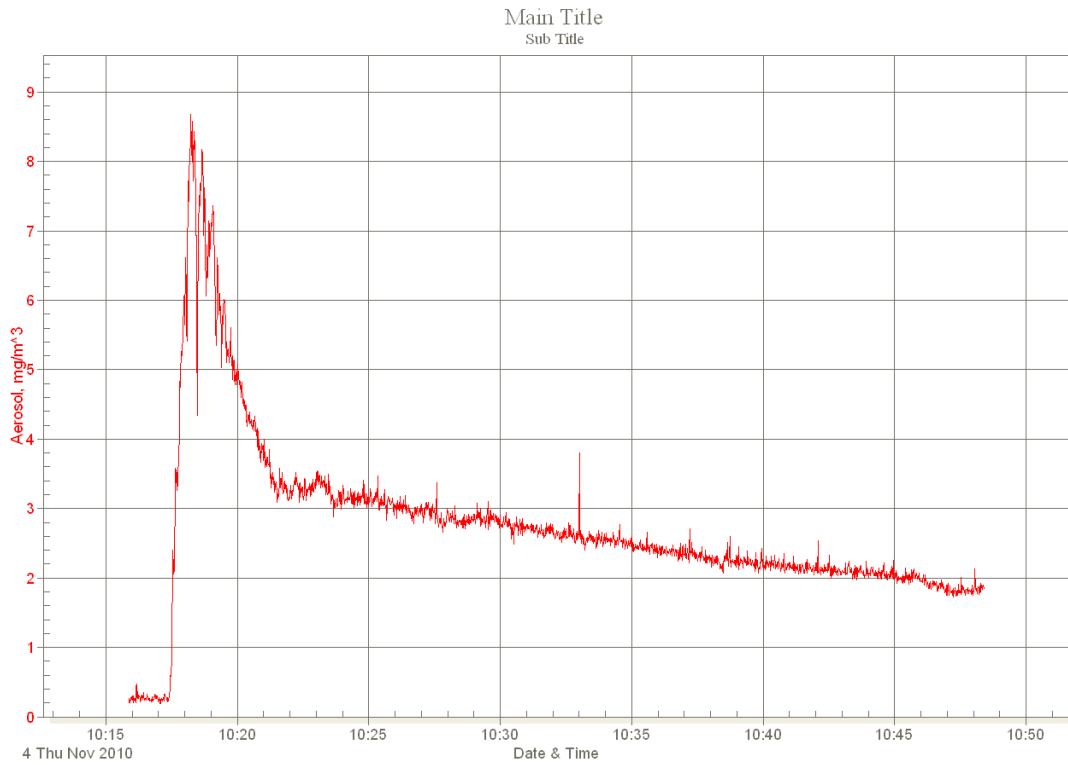


圖 35 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test K)

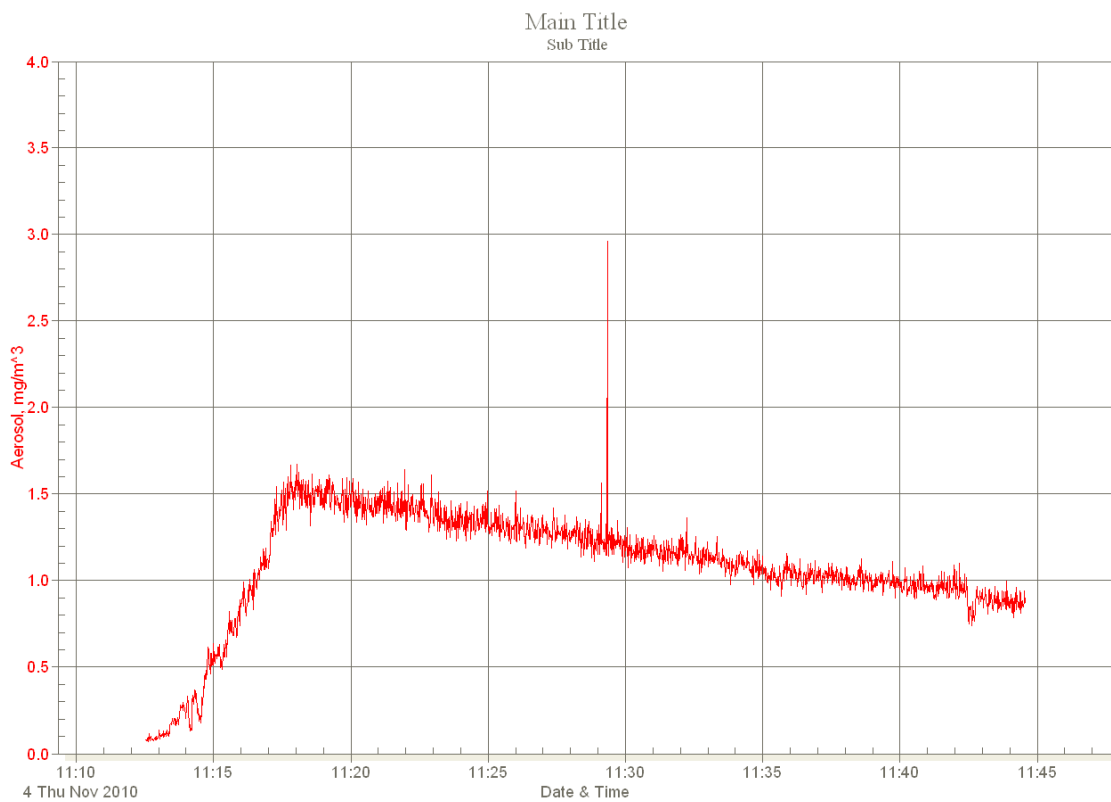


圖 36 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test L)

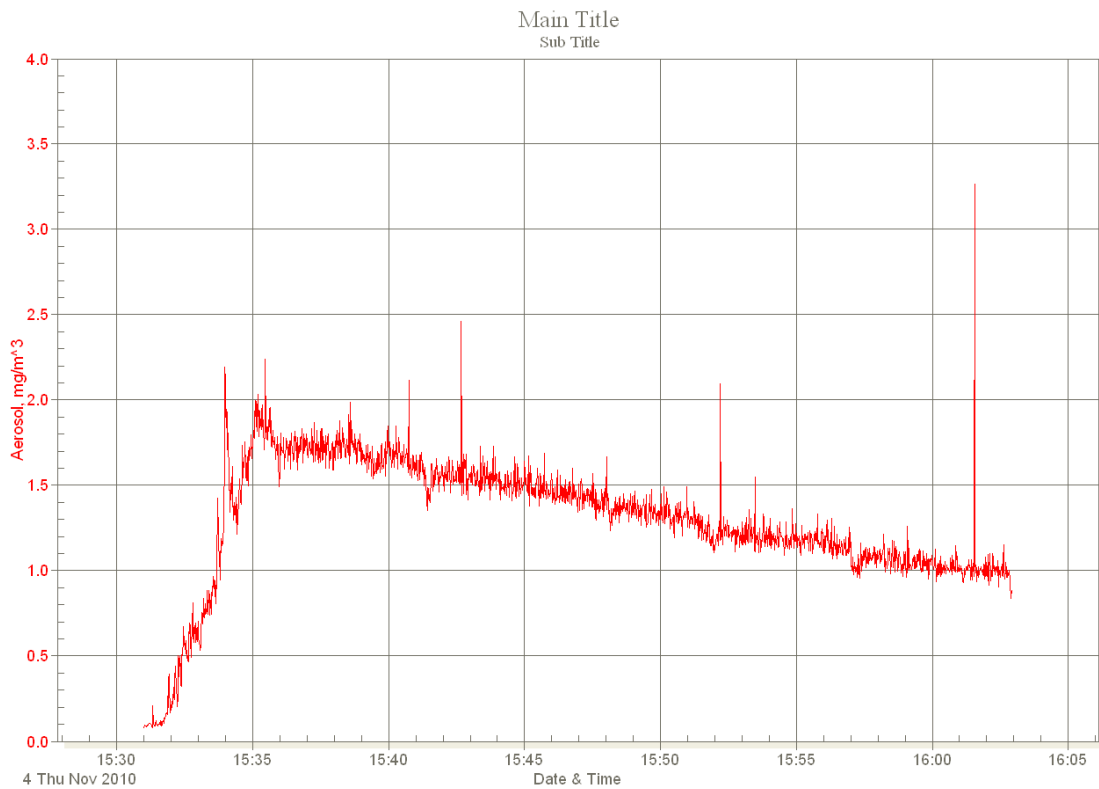


圖 3714 切割矽酸鈣板時使用袋濾集塵機的可呼吸性粉塵濃度(Test M)

使用濾袋過濾集塵方式雖初期可獲得不錯的過濾效果，但時由於過濾面積較小僅 1 平方公尺，隨著使用時間而造成孔隙阻塞，而使集塵風速與過濾表面風速雙雙下降，日後由於風壓造成濾布材料拉扯而呈現孔隙不規則甚至破損影響集塵效果〈圖 38〉，開發過濾面積較大的過濾設備可改善以上的缺點。



圖 3815 集塵濾袋粉塵漏洩狀況

4.過濾筒的集塵效果

因為切割矽酸鈣板將產生大量粉塵，粉塵的顆粒也較合板粉塵細小，容易造成傳統濾袋阻塞影響集塵效率，將濾材打摺後可以大幅提高過濾面積，減少濾材產生背壓而影響排風機的風量，最後對集塵效果產生負面影響。

訂製與濾袋大小相近的摺疊式濾材過濾筒〈圖 39〉，測試對於矽酸鈣板切割時所產生粉塵的集塵效果，測試結果總粉塵平均濃度第一次為 6.03 mg/m^3 ，第二次降為 3.18 mg/m^3 ，第三次為 3.02 mg/m^3 ，第四次則降至 1.92 mg/m^3 （如圖 40～圖 43），相較於濾袋的測試結果，顯示此濾筒的集塵效果略佳。可呼吸性粉塵的罪高濃度測試結果如圖 44～圖 47，同樣地，第 1 次使用的過濾筒集塵效果較差。

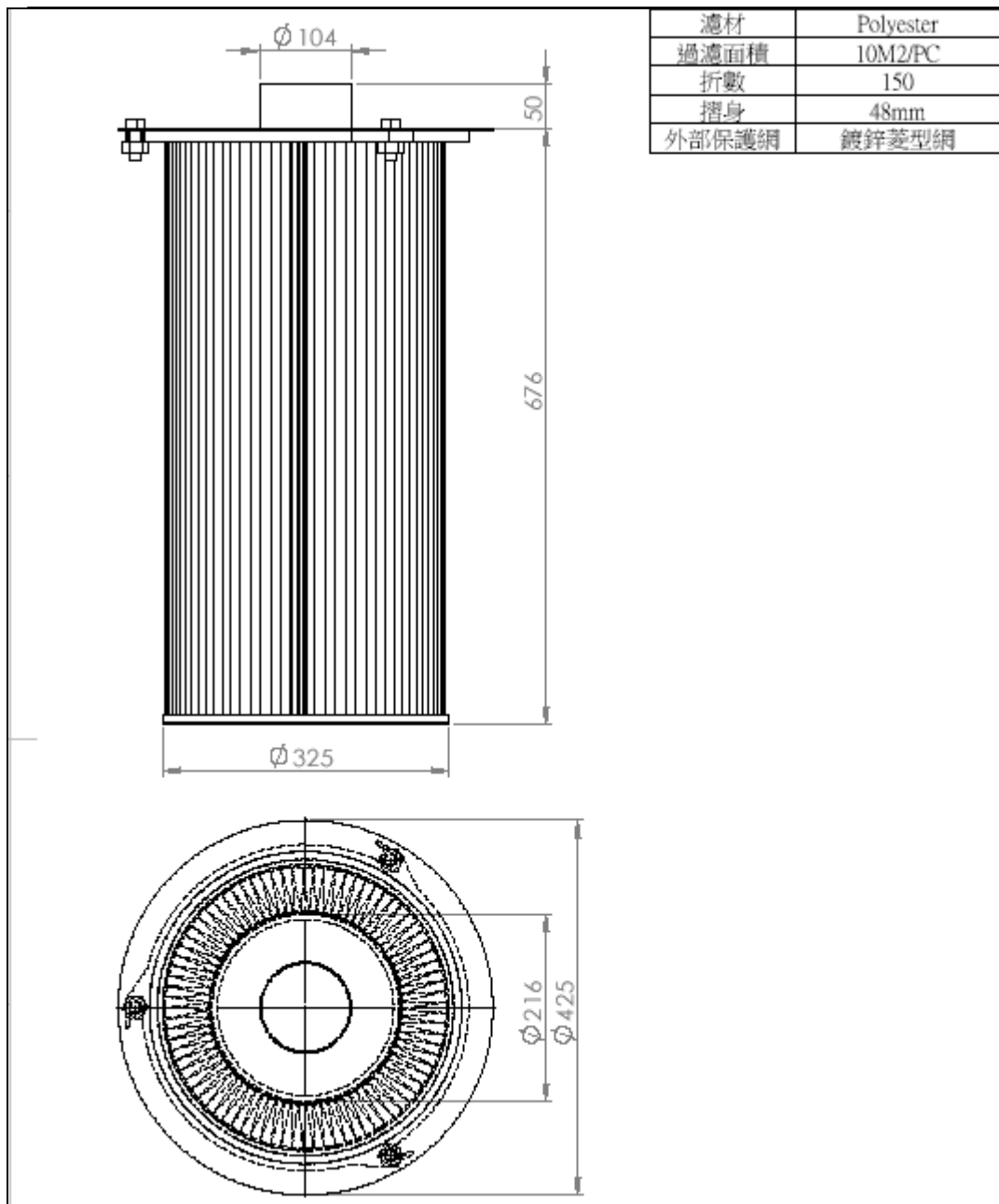


圖 16 過濾筒尺寸構造

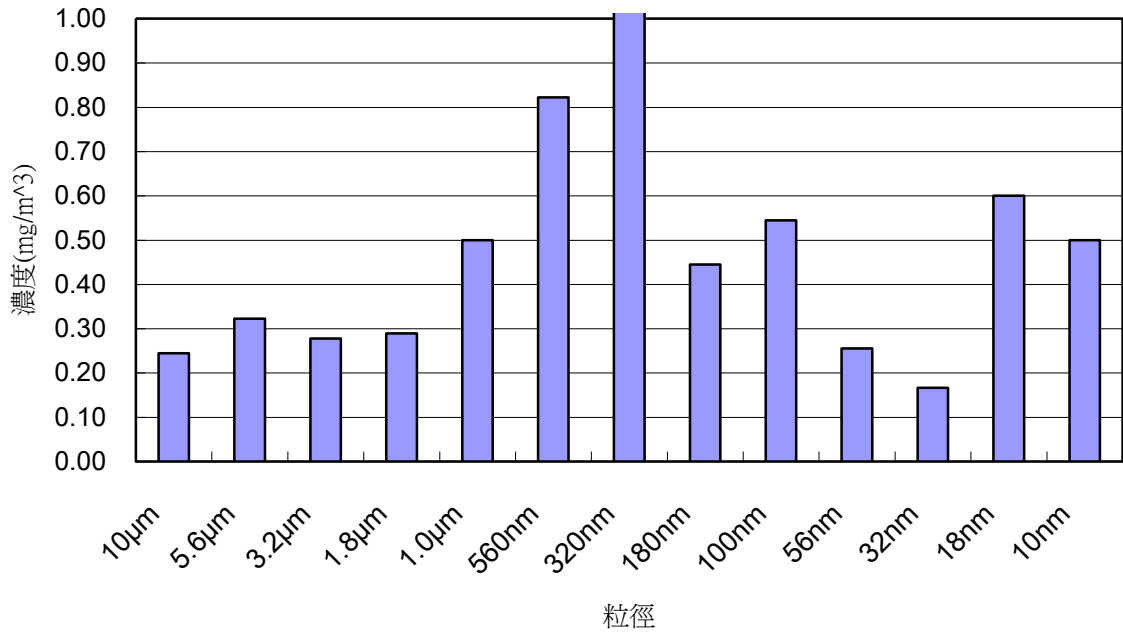


圖 17 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test N)

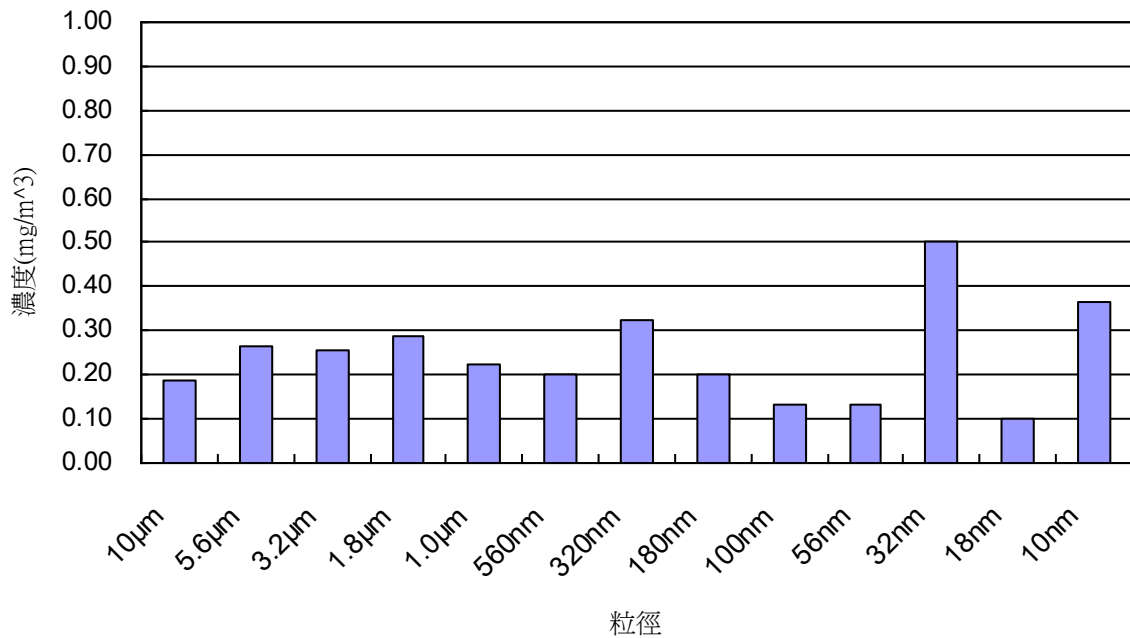


圖 18 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test O)

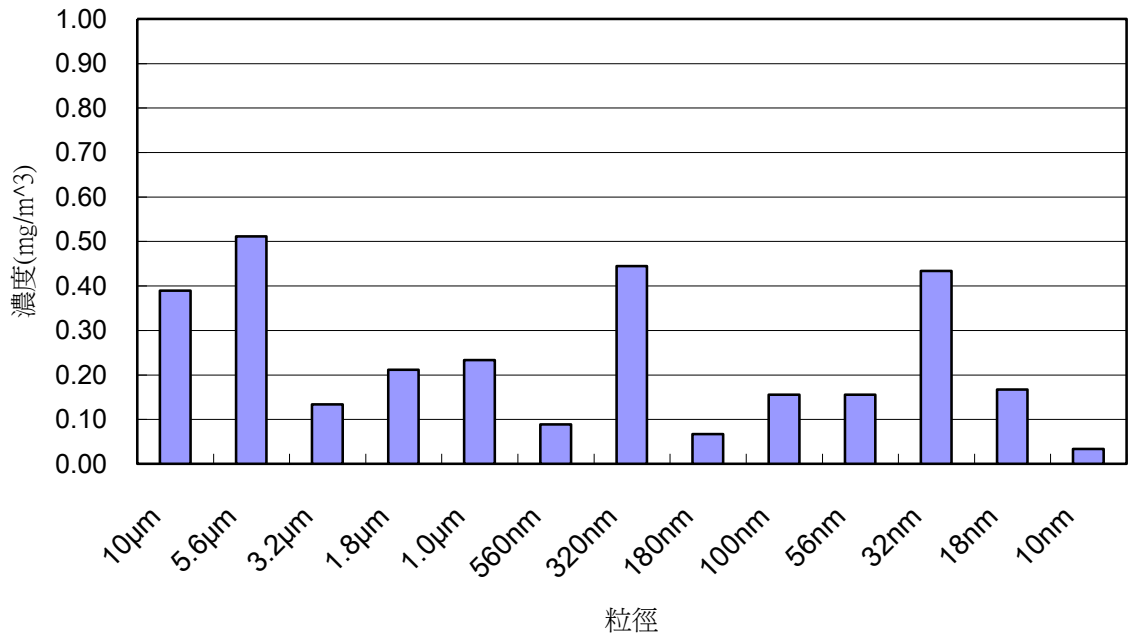


圖 19 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test P)

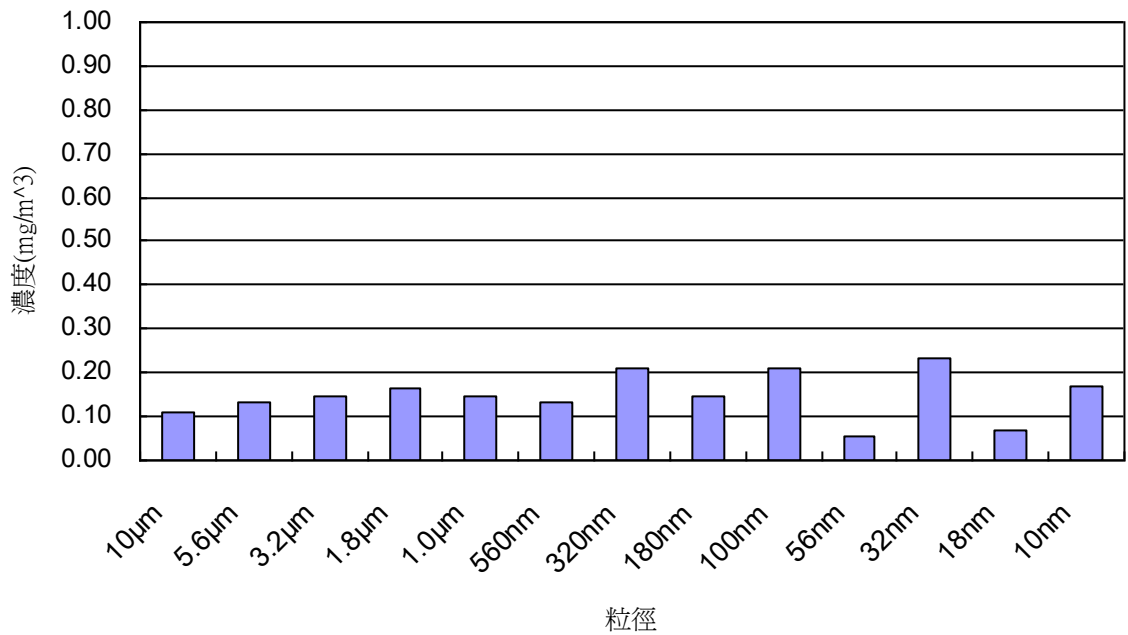


圖 20 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布 (Test Q)

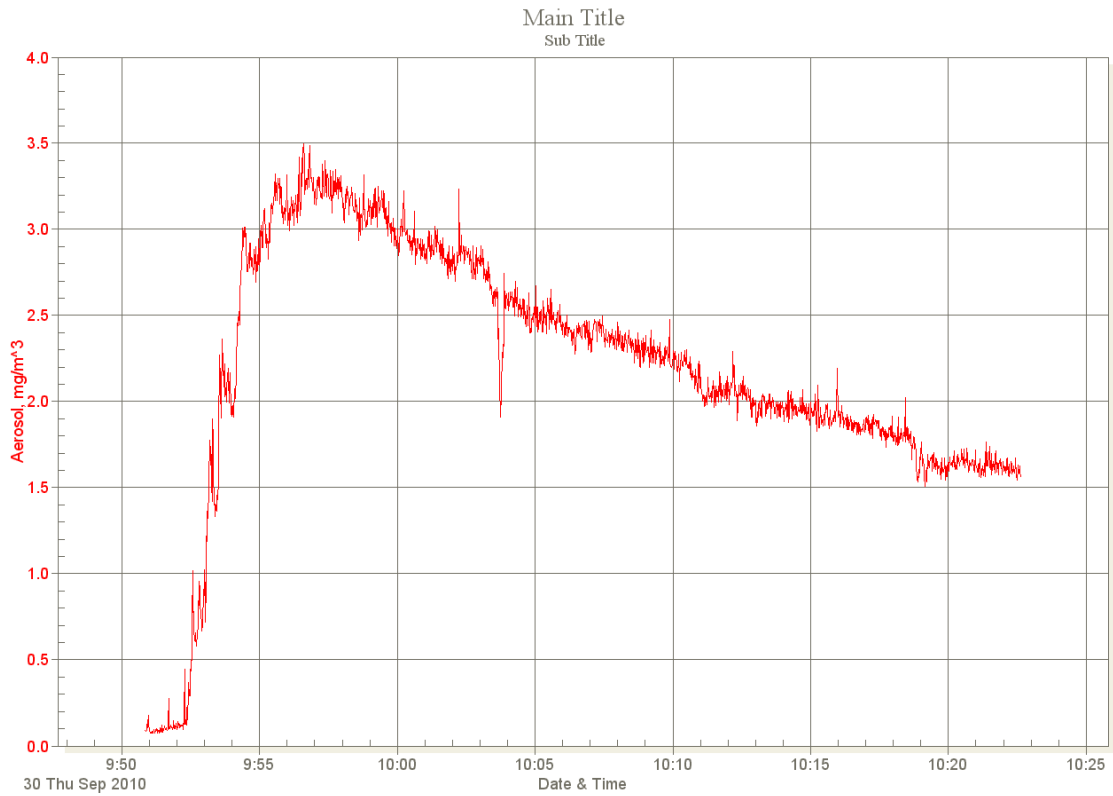


圖 21 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test N)

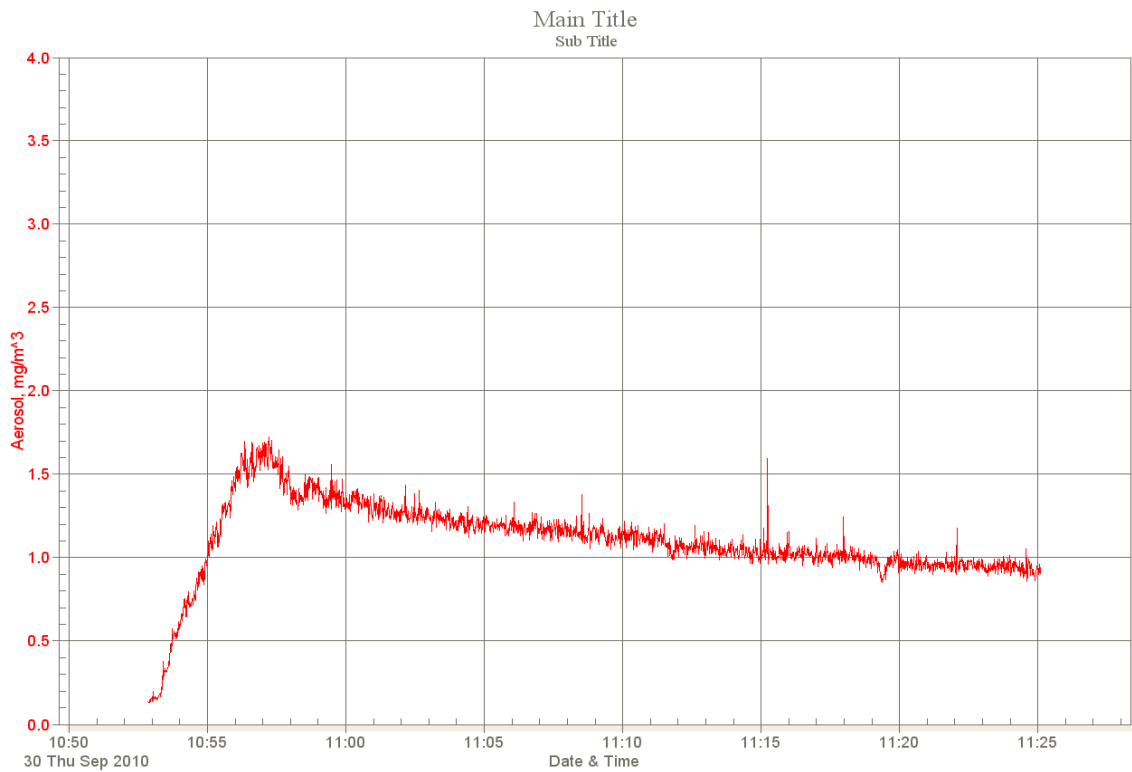


圖 22 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test O)

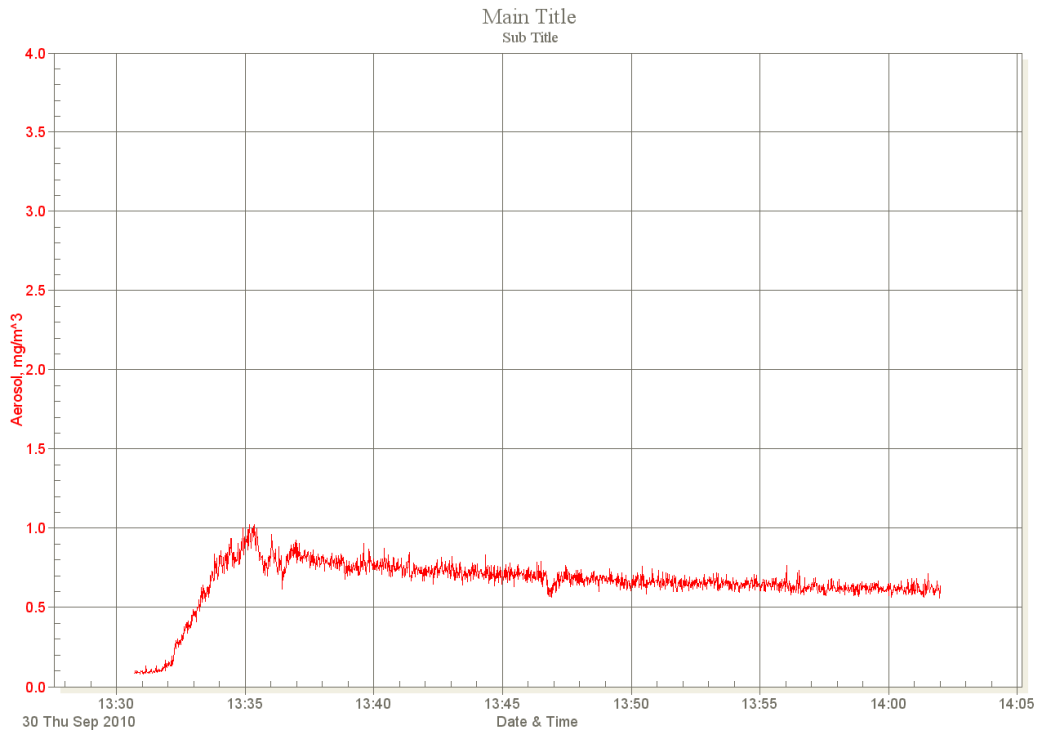


圖 23 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test P)

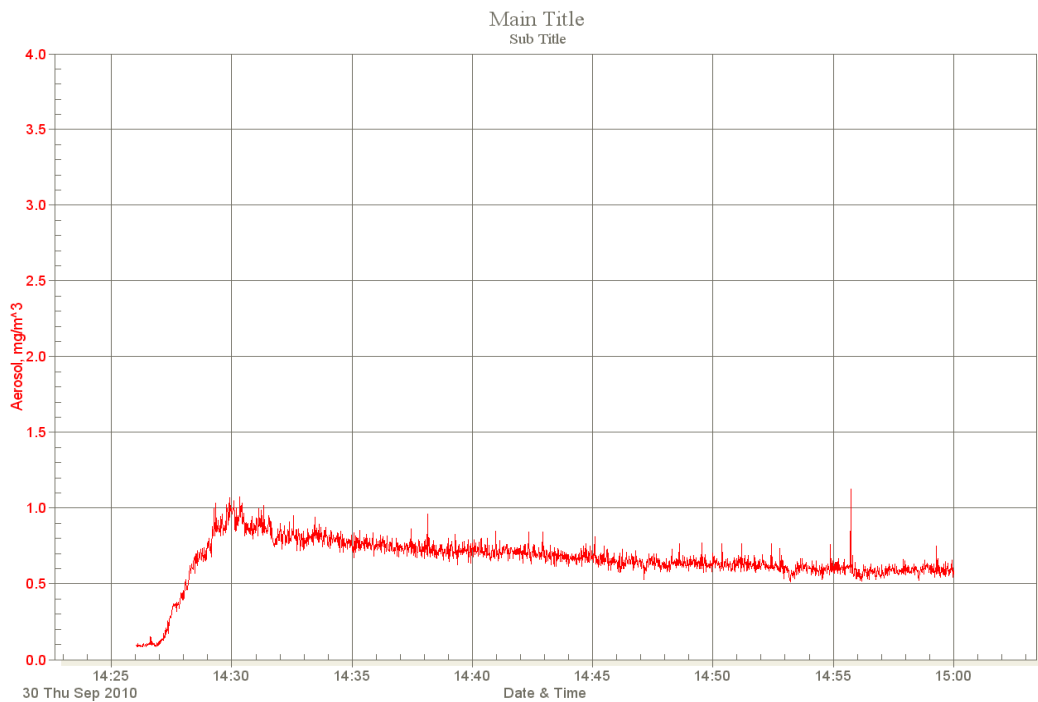


圖 24 切割矽酸鈣板時使用 PTFE Coating 過濾筒集塵的可呼吸性粉塵濃度大小(Test Q)

使用無 PTFE Coating 的過濾筒進行集塵測試（如圖 40～圖 47）後，結果顯示環境

中粉塵濃度可以控制到比濾袋集塵與 PTFE Coating 濾筒集塵為低，主要原因為此材質的濾筒通透性較佳，平均總粉塵濃度由 1.61 mg/m^3 到 2.92 mg/m^3 之間（如圖 48～圖 51），可呼吸性粉塵濃度最大值由 0.80 mg/m^3 到 1.80 mg/m^3 之間，兩者之最大值均為新濾筒第一次使用之測試值，應為新濾材的通透性較差所致。

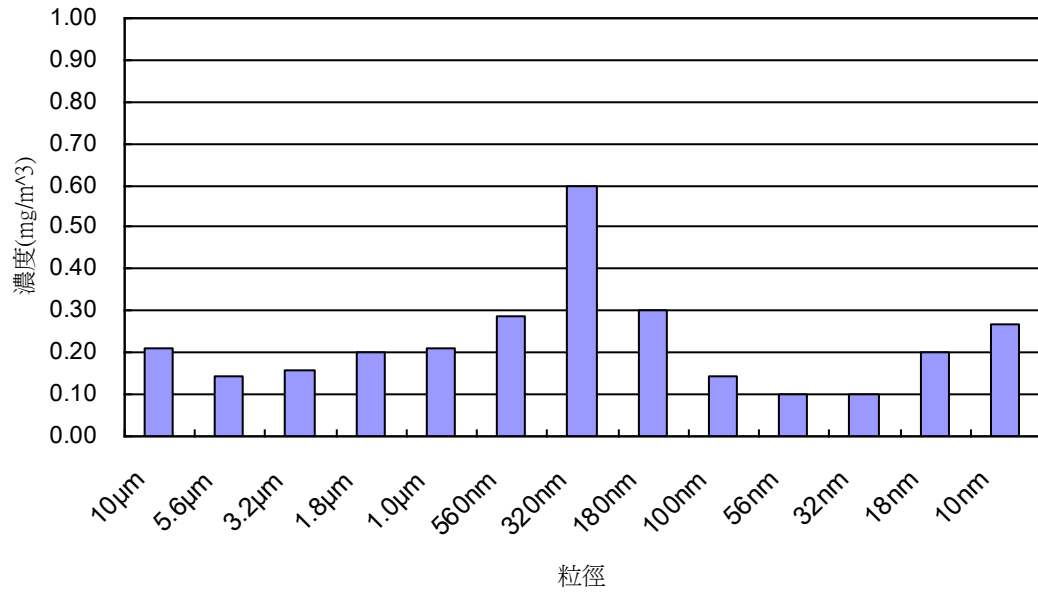


圖 25 切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test R)

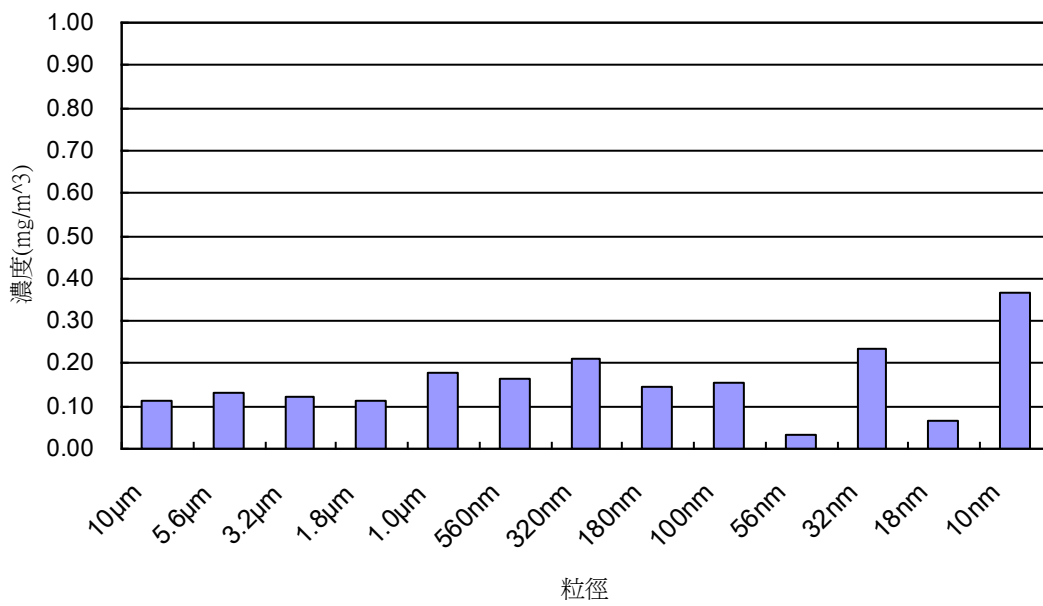


圖 26 切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test S)

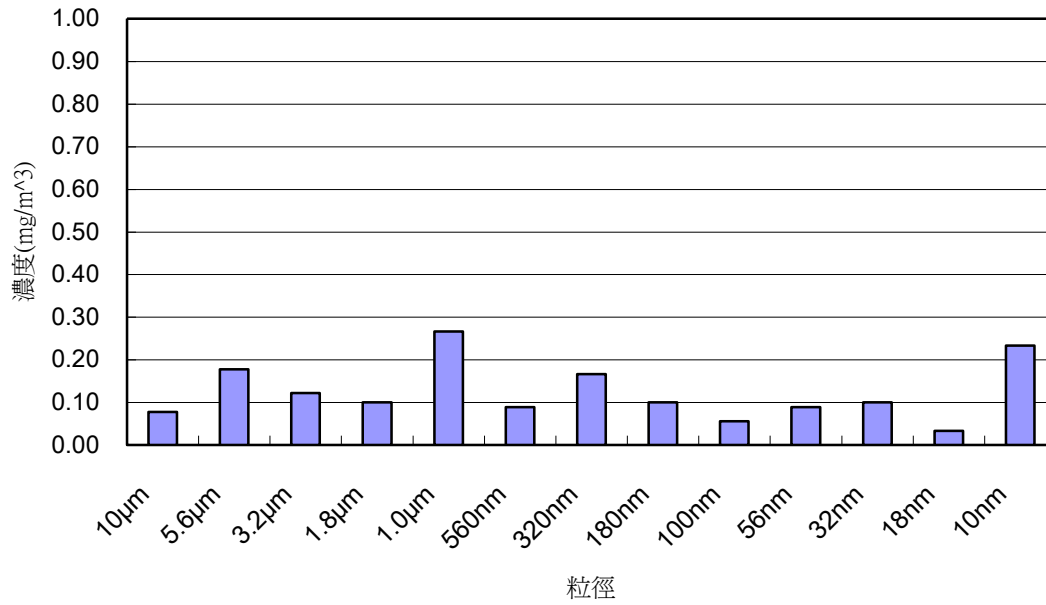


圖 27 切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test T)

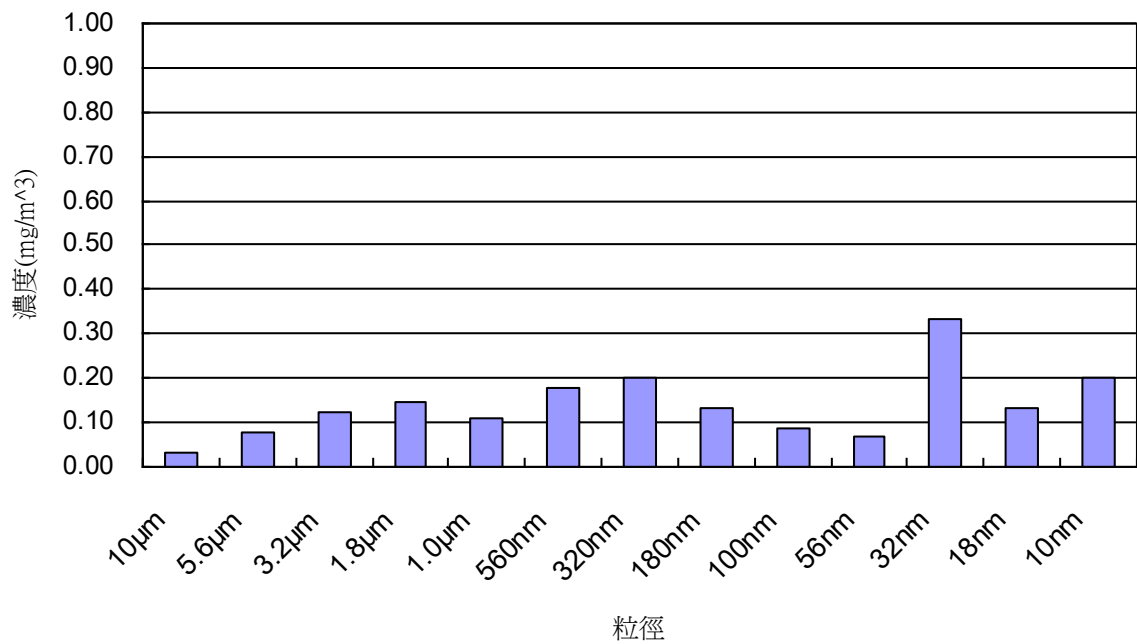


圖 28 切割矽酸鈣板時使用過濾筒集塵後的粉塵氣動粒徑濃度分布(Test U)

5.複合方式的集塵效果

(1) 過濾與水洗複合集塵

經過測試發現圓盤鋸切割矽酸鈣板所產生的主要分布介於 $0.5\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 之間，集塵方式以過濾集塵、濕式集塵以及電氣集塵較慣性集塵、離心集塵為適合，但又因集塵風機必須提供較大的粉塵補集速度，在切割點處通常必須超過 6m/s 才能獲得較佳的集塵效果，經過測試與評估靜電集塵方式因集塵機提供之風速遠超過電氣集塵的最適風速 1m/s 至 3m/s ，因此僅適合用於補集散發於空氣中之粉塵。

因為木工作業現場均備有空壓機來提供使用釘槍時所需要的高壓空氣，經嘗試將高壓空氣以軟管導引至安裝於 5 吋 PVC 管中的一只扇形水霧噴頭，由外部供水來洗滌粉塵，前段初濾仍使用濾袋過濾，再將透過濾袋的氣體回收接至前述水洗設備清洗的複合方式（如圖 52），實驗結果顯示平均總粉塵濃度由 3.54 mg/m^3 到 5.73 mg/m^3 之間，可呼吸性粉塵最大值由 2.1 mg/m^3 到 3.2 mg/m^3 之間，發現可呼吸性粉塵的濃度與單純使用濾袋集塵並無太大差異，但是總粉塵卻有偏高的現象，應為複合系統的背壓增大，使檯面的粉塵捕捉速度下降所致。日後若將後段水霧洗滌部分構造與體積加以調整，或是加大過濾表面風速，使得此濕式集塵方式可在不影響捕捉風速的條件下，設法增加濕式環境的停留時間或可得到較佳的集塵效果。



圖 29 過濾與水洗複合裝置

(2) 過濾式吸塵器集塵

使用市售具備較大集塵桶〈容量 15 公升〉，吸塵效率 120 W 的吸塵器直接連結圓盤鋸的側蓋板進行效率測試時發現，第一次測試時總粉塵可被控制到 3.49 mg/m^3 ，去除濾達 94.8%，與濾袋式集塵的效果相近。可呼吸性粉塵濃度最高為 5 mg/m^3 三十分鐘後降至 1 mg/m^3 ，但在第二次測試時發現集塵效果顯然不如第一次，因為集塵桶以及濾網較嚴重的阻塞情形，切割檯面的捕捉風速已降為 1 m/s ，此集塵方式無法有效自切割板材處捕捉粉塵加以過濾。

(3) 過濾與旋風分離吸塵器集塵

由簡易集塵方式發現，以切割矽酸鈣板所產生的粉塵量，雖使用市售具備較大集塵桶的吸塵器仍無法獲得可接受的集塵效果，主要原因是過濾面積較小與集塵風速不足。若將傳統濾袋後方連結市售多重旋風分離式吸塵器，此複合方式或許可以降低原有濾袋的壓力延長濾袋使用壽命，後方的吸塵器亦不會因為囤積大量粉塵而降低吸塵效果。

以此方式進行二次實驗發現總粉塵可被控制到 2.92 mg/m^3 以及 1.76 mg/m^3 ，去除效果高於濾袋式集塵，第一次可呼吸性粉塵濃度最高為 2.2 mg/m^3 ，30 分鐘後降至 1 mg/m^3 ，第二次最高為 1.76 mg/m^3 三十分鐘後降至 0.75 mg/m^3 。

此複合方式的初期粉塵去除雖有提高，但是吸塵器的旋風分離器中仍堆積不少粉塵，後續的維護保養將會較為繁瑣，需要兩段集塵動力亦會增加耗電與噪音，有待克服。

第四章 結果與討論

勞工進行裝潢作業時主要的危害有粉塵、化學物質、噪音、切割釘傷、墜落、皮膚眼睛刺激等，其中以粉塵危害最為嚴重，尤其是使用圓盤鋸裁切矽酸鈣板所產生的粉塵高出合板粉塵甚多，在實驗室中分別以等速度裁切合板及矽酸鈣板各900公分(為市售3x6板材之長邊五倍長度)，多次實驗結果顯示矽酸鈣板所散出的可呼吸性粉塵最高濃度介於 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 與 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 之間，為合板〈介於 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 與 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ 之間〉的十倍之多(表 30)，值得加以注意並採取改善策略。

綜合前章集塵裝置效能測試的結果，裝潢木工若改用集塵過濾筒取代集塵濾袋對於總粉塵和可呼吸性粉塵的控制方面均可獲得較佳的效果〈圖 53〉，由過濾材料的表面風速可看出濾材無表面處理的濾筒〈# 2〉的表面風速較大，實測的切割檯面風速亦可達 $15\text{m}/\text{s}$ ，日後可再進行耐久性測試來了解此以新式裝潢木工作業現場用集塵設備的長期效能。

使用熱線式風速計測試過濾設備的表面風速，於過濾袋(筒)中段距前方30公分處上部測定之風速均大於後段(距離前方60公分處)，差異與過濾材質的通透性有關，詳細數值如表29。



圖 53 裝潢木工作業時最適的集塵裝置

表 29 過濾材的表面風速

	測量點為周圍	測量點為後端
1 濾袋表面風速	0.07 m/s	0.11 m/s
2 濾筒表面風速	0.27 m/s	0.53 m/s
3 PPT 濾筒表面風速	0.26 m/s	0.36 m/s

表 30 各種集塵方式之粉塵濃度比較表

板材/集塵方式	總粉塵		可呼吸性粉塵	
	三十分鐘平均(mg/m ³)	最大 (mg/m ³)	三十分鐘後 (mg/m ³)	
合板	7.81	3.5	1.1	
	7.04	3.0	0.7	
矽酸鈣板	64.07	35	15	
	69.70	32	12.5	
濾袋	3.20	2.0	0.9	
	4.08	2.05	0.7	
	4.70	8.5	1.8	
	2.62	1.6	0.8	
	2.86	2.0	1.0	
	6.03	3.4	1.6	
	3.18	1.7	0.9	
過濾筒 (PTFE Coating)	3.02	1.0	0.6	
	1.92	1.1	0.6	
	2.92	1.8	1.0	
	2.03	1.2	0.6	
過濾筒	1.61	0.8	0.5	
	1.82	1.0	0.5	
	4.23	2.3	1.1	
	5.73	3.2	1.1	
	3.54	2.3	1.0	
濾袋後接水霧	3.74	2.1	1.0	
	2.92	2.2	1.0	
	1.76	1.5	0.8	
旋風分離器				

另外，有關此類粉塵中是否含有其他有害物質影響勞工健康，值得加以探討，在石綿方面，「建築用矽酸鈣板中石綿釋出問題探討」研究報告中曾指出，如矽酸鈣板材料中含有石綿，經裁切後會造成石綿纖維外露，且釋出破碎之纖維[18]，這是一個相當深刻的問題，因為勞工從事室內裝潢時，除了新設裝潢板時必須裁切矽酸鈣板之

外，當舊有裝潢必須先行拆除時，勞工亦會接觸到相當濃度的粉塵。於民國九十三年間，行政院勞工委員會為探討勞工裁切矽酸鈣板等建築材料時所承受石綿危害風險程度，曾於規劃辦理專案檢查，以實施個人採樣及材料樣本分析方式進行石綿含量調查，實施內容包含採集作業勞工呼吸帶空氣樣本及裁切板材粉末，分析其中是否含有石綿成分及其濃度，藉以了解勞工暴露實態，同時對於實際從事矽酸鈣板裁切之作業勞工，實施石綿危害教育宣導等重點內容。

此次檢查結果發現，當時由全國勞動檢查員所採集之 48 個材料樣本，及 16 個勞工呼吸空氣樣本中各發現 1 個含有微量石綿，所佔比例不高且測得濃度均在規定值以下[19]，若加強石綿危害宣導同時落實商品標示並輔導業者採用不含石綿之材料，應能再降低石綿對勞工及民眾所造成的潛在風險。

有鑑於石綿具有致癌性，且行政院環境保護署已將其列為毒性化學物質加以管制，國際相關標準亦皆已限制或禁止將石綿材料使用於建材中，為順應國際趨勢，經濟部標準檢驗局除修訂 CNS 11699〔外裝用石綿水泥板〕標準，限制石綿使用，並將國家標準名稱修訂為「外裝用纖維強化水泥板」外，在內容方面亦參考先進國家標準進行修正，以符合世界潮流與勞工作業環境安全，進一步確保環境品質達到更高水準要求，因此相信石綿危害裝潢木工健康的情形會隨著時間與法令的修訂而獲改善。

綜合評估，當矽酸鈣板逐漸普遍被使用在室內裝潢的同時，粉塵對勞工的危害日益嚴重，加上勞工普遍於作業現場使用電風扇（96.7%於問卷中填答經常使用），所經常使用的呼吸防護具多為棉布口罩，另有二成以上勞工部使用口罩，除開發輕巧且高效率的集塵裝置外，應對勞工多加宣導粉塵的危害，以提升使用 N95 等級以上的防塵口罩比例來保障勞工健康。

有關特定化學物質甲醛危害方面，當合板等木製品使用於室內裝修材料時，會有「甲醛」釋出之可能性。甲醛會對人體健康造成慢性危害效應，若經由呼吸道吸入會造成肺功能減弱，並會對皮膚產生過敏，國際癌症研究署（IARC）將其列為疑似致癌物，基此，標準檢驗局依據商品檢驗法公告此商品為應施檢驗商品，並自 96 年 7 月 1 日起實施強制檢驗，未符合檢驗規定者不得輸入或內銷出廠販售。對於上述中文標示不完整之案件，則依商品檢驗法第 59 條規定限期改正。

99 年度經濟部標準檢驗局於 DIY 賣場及建材行等商店購買市售 12 件不同廠牌商品，依據 CNS 1349「普通合板」、CNS 8058「特殊合板」進行「甲醛釋放量」檢

測及標示查核，結果普通合板有 1 件標示異常且甲醛釋出量不符合國家標準，特殊合板則有 2 件無商品檢驗標識及中文標示。91 年亦曾查核 DIY 賣場及建材行市售合板計 65 件，商品檢驗標識部份皆符合規定，中文標示則有 1 件標示不完整，其中抽測 9 件檢驗甲醛釋出量，檢測結果皆符合中華民國國家標準 CNS 1349 之規定。顯示公告合板為應施檢驗品目後，甲醛釋出量的控制已達一定成效，而中文標示則尚可加強，對於甲醛危害控制方面可藉由確實的商品標示與檢驗，並指導勞工選擇低甲醛釋放量的板材。

針對有機溶劑方面的危害方面，依照目前裝潢業務的分工狀況，裝潢木工已經較少從事製作物的油漆作業，而是交由專業油漆工來進行此作業，裝潢木工所暴露的有機溶劑較普遍的是進行表面貼皮時所使用的強力膠接著劑，所幸黏貼作業時間佔總工作時間的比例較低。油漆工從事油漆作業時除了一般牆面的水泥漆、乳膠漆等水性塗料施作較無有機溶劑暴露危害外，裝潢木作物的底漆以及表面漆噴佈塗抹等作業，勞工所暴露的有機溶劑危害較高，尤其目前所觀察勞工為了追求作業速度而採取以噴佈方式實施上漆作業相當普遍，因此油漆工的有機溶劑暴露狀況宜再加以評估。

噪音危害評估方面，裝潢木工作業時主要噪音來自圓盤鋸切割台、釘槍以及空壓機，另外發現作業現場勞工工作時所撥放收音機的音量經常超過 85 分貝，對於作業現場環境噪音也會造成影響。

研究結果顯示當勞工使用圓盤鋸工作台裁切合板時，A 權噪音音壓級顯示為 97.6dBA，峰值音壓級為 125.2dBA，頻譜分析結果最高音壓頻率出現在中心頻率 4000Hz 處，量測值為 93dB (圖 54)，雖依現行法令規定作業全程噪音劑量不至於超過規定值，如果切割時間佔總作業時間的六分之一時，日時量音壓級(TWA)將超過 85 分貝，一般耳塞型聽力防護具可降低噪音約 20 分貝，因此仍建議勞工使用防護具來保護聽力。

	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	
LT	70.7	75.9	79.9	82.8	82.4	89.2	91.2	93.0	89.2	85.5	dB
LPeak	82.2	89.3	97.8	101.6	104.8	113.3	119.1	119.6	115.3	108.8	dB
		LPeak				Duration		0000:03:30			
LZT	97.5	123.0	dBZ		2010/7/9 下午 04:33:29		Start	2010/7/9 下午 03:14:55			
LCT	96.6	122.7	dBC		T	00:00:01	End	2010/7/9 下午 04:39:42			
LAT	97.6	125.2	dBA								
<input type="checkbox"/> Apply coefficients freq. Weighting A ▾											

圖 54 圓盤鋸切割台噪音分析

釘槍的大小與種類影響噪音的特性，本研究進行噪音評估的機型為其中之較小型釘槍（如圖 56），由圖55 可看出此款釘槍在中心頻率4000Hz頻帶的噪音峰值為高達130.1dB，A權噪音值為101.6dBA。

	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	
LT	95.8	91.9	89.9	89.5	84.4	89.7	93.5	98.3	93.3	90.1	dB
LPeak	112.5	111.7	112.2	114.7	108.6	115.4	120.9	130.1	124.1	115.6	dB
		LPeak				Duration		0000:03:30			
LZT	111.5	132.3	dBZ		2010/7/9 下午 04:30:58		Start	2010/7/9 下午 03:14:55			
LCT	102.0	131.8	dBC		T	00:00:01	End	2010/7/9 下午 04:39:42			
LAT	101.6	130.9	dBA								
<input type="checkbox"/> Apply coefficients freq. Weighting A ▾											

圖 30 釘槍噪音分析



圖 31 噪音評估用釘槍

空壓機（圖 58）啟動時的A權噪音值為90分貝，最高頻率亦發生在4000Hz處（圖 57）。依照本研究所進行的現場粉塵環境測定所觀察的現場作業狀況，裝潢木工於作

業現場所使用的切割台多為兩具以上，作業時切割台、釘槍加上空壓機所產生的噪音此起彼落，再加上現場收音機時有發出高於80分貝的音量，勞工聽力容易受到影響，由填答問卷的六十位裝潢木工中，當問到現在當年齡相近的家族在看電視時，他們必須去調高電視音量才能聽得清楚的比例有38.3%，如此可推斷他們的作業場所有噪音危害的問題。

	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz			
LT	68.0	66.2	67.0	73.8	75.5	72.7	76.6	89.1	87.7	84.0	dB		
LPeak	79.4	81.6	83.9	89.4	95.4	92.4	90.3	102.3	101.9	98.1	dB		
		LPeak						Duration		0000:03:30			
LZT	92.4	106.4	dBZ		2010/7/9 下午 04:28:18		Start		2010/7/9 下午 03:14:55				
LCT	90.4	103.6	dBC		T 00:00:01		End		2010/7/9 下午 04:39:42				
LAT	92.0	105.8	dBA										
										<input type="checkbox"/> Apply coefficients freq. Weighting		A ▾	

圖 57 空壓機噪音分析



圖 58 噪音評估用空壓機

其他危害如切、割、釘傷方面，依照木工們的口述，此類傷害經常發生，主要來自所使用的工具如圓盤鋸與釘槍，因現行的切割台均無安裝切傷防止裝置以及切割物反撥防止裝置，木工們手指遭圓盤鋸割傷的風險甚高亦經常發生，嚴重時必須由救護車送醫縫合。據裝潢木工所述切割台如安裝切傷防止裝置將影響作業，但工廠中所架設的圓盤鋸切割台均被要求安裝上述裝置，宜蒐集木工切割作業的方式，開發不影響作業方便性的裝置來保護作業安全。

研究發現裝潢木工對如何改善作業環境之粉塵危害時，有 55 人(92%)木工表示電風扇效果好，而認為排風機與抽風機效果好的分別僅有 21 人(35%)與 8 人(13.3%)，這是比較令人擔心的，因為電動機具切割矽酸鈣板時所產生的粉塵相較於木質粉塵的量且細，使用電風扇將造成粉塵飛揚，尤其是當粉塵氣動粒徑小於肉眼能辨識的範圍時，勞工使用電風扇將使自己暴露於更有害的環境之中。

總之，裝潢木工們作業時所面臨的粉塵、化學物質、噪音、切割釘傷、墜落、皮膚眼睛刺激等危害大致上當可以加以防止或降低，有必要由政府、設備製造產業與學界針對撓工作業的型態和需求投入宣導與設備開發，裝潢木工作業時的危害將獲得改善。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究針對裝潢木工作業危害進行廣泛分析與調查，涵蓋現場勞工問卷調查、作業環境測定與集塵裝置測試與開發。研究發現：

1. 木工使用圓盤鋸切割矽酸鈣板與合板，矽酸鈣板會產生粉塵濃度 10 倍高於合板產生的粉塵濃度，且問卷調查中 95% 裝潢木工認為，矽酸鈣板使用量會逐年增加，此問題亦將日趨嚴重。
2. 木工所使用的集塵機濾袋累積粉塵後，會造成捕捉風速下降進而影響集塵效率，應建議改用過濾面積較大的過濾筒。
3. 由問卷結果發現：60% 以上勞工皮膚曾經感覺到癢、刺痛或紅腫的症狀，特別是在工作時或工作後；有 57% 勞工認為與作業材料有關，其中近 90% 認為與防火隔音纖維有關，超過 80% 認為與矽酸鈣板有關。另有近 90% 裝潢木工認為矽酸鈣板與其眼部症狀有關。
4. 現有市面販售的濾袋式集塵裝置，濾袋的網目孔隙不明，當濾袋使用或受潮阻塞時，將使背壓增加而導致檯面的粉塵捕捉風速下降。
5. 實驗時觀察到部分矽酸鈣板切割時產生之粉塵由刀片切割切線處飛散，建議後續可考量開發接收型氣罩來取代目前由刀片與切割台間的縫隙吸取粉塵的方式。
6. 裝潢木工所使用之機械工具(圓盤鋸、釘槍與空壓機)產生的 A 權噪音皆在 90 分貝以上，釘槍所發出的 A 權音壓峰值更高達 130 分貝，值得注意。

另為使裝潢木工注意作業時安全及衛生相關問題，就本研究成果製作乙份宣導單張提供勞工使用，期使勞工具備正確危害預防知識，減少職災發生。

第二節 建議

裝潢木工不十分了解粉塵的危害及如何選擇呼吸、防塵與防音防護具。作業現場經常僅使用電風扇，以作為降低粉塵危害的工具，不知此舉易將危害較高的小顆粒粉塵揚起，造成不易沉降，會導致更高的健康危害。本研究結果建議提供本會安衛處及職訓局政策擬定之參考：

- 1.建議本會安衛處宜提供裝潢木工相關職業團體有關防護具選用技術手冊，特別是呼吸防護具、安全眼鏡與防音防護具三種，並建議與職業工會團體合作進行宣導，以確保勞工能正確使用防護具。
- 2.本會現已辦理有裝潢木工乙級、丙級技術士技能檢定，建議可將有關裝潢木工職業危害相關預防方式與作業環境安全衛生納入技能檢定學科測驗，使勞工注意作業時的安全與健康危害。
3. 矽酸鈣板雖可使用手動刀具切割，但由於我國裝潢木工習慣使用圓盤鋸進行裁切以增加速度與切割面的平整度，建議除針對矽酸鈣板持續進行空氣清靜裝置效能測試與開發研究外，可考慮引進日本等國所使用的手工切割刀具，並加以推廣使用以減少粉塵飛散。

誌 謝

本研究計畫參與人員除本所陳代理所長秋蓉、石前所長東生、分析檢驗組李組長聯雄、鐘助理研究員順輝、楊助理研究員峯苑外，另包括中台科技大學莊坤遠助理教授等人，謹此敬表謝忱。

參考文獻

- [1]行政院勞工委員會，勞動檢查年報，2007
- [2]林炳賦，傢俱製造工廠勞工之呼吸道症狀、肺功能與木粉暴露之間的相關性，成功大學碩士論文，2000
- [3]張景泰，裝潢木工粉塵及甲醛暴露之健康效應評估，台北醫學大學碩士論文，2003
- [4]行政院主計處，職業分類，2010.5 版
<http://www.dgbas.gov.tw/public/Attachment/042516451271.pdf>
- [5]財政部財稅中心，全國財產(房屋、土地、車輛、投資)持有人數量統計表，
<http://www.fdc.gov.tw/public/Attachment/961915323771.pdf>，accessed Jan 04,2010
- [6]行政院勞工委員會，粉塵危害預防標準，修正日期 2003.12.31
- [7] 行政院勞工委員會，勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準，修正日期 2010.1.26
- [8]經濟部標準檢驗局，市售「合板」購樣檢測結果，2010、2008
- [9] 日本厚生省労働省，管理濃度が変わります，2009，
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/dl/090601-1a.pdf>，
accessed Dec.25,2010
- [10]The Japan Society for Occupational Health, Recommendation of Occupational Exposure Limits(2010–2011), *J Occup Health*, 2010; 52: 308–324, 2010
- [11]日本厚生省労働省，粉じん障害防止規則，修正日期 2009.3.30
- [12] 技術資料けい酸カルシウム板-繊維混入けい酸カルシウム板一種，せんい強化セメント板協会，<http://www.skc-kyoukai.org/products/shiryuu.html>，accessed Jan 03, 2010
- [13] Occupational Safety & Health Administration, Occupational Safety and Health Standards,
[http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS
&p_toc_level=0&p_keyvalue=&p_status=CURRENT](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS&p_toc_level=0&p_keyvalue=&p_status=CURRENT)
- [14]Occupational Asthma -A guide for Employers, Workers and their Representatives，British Occupational Health Research Foundation，
<http://www.bohrf.org.uk/downloads/asthwork.pdf>，accessed Jan 03, 2010。

- [15]HSE information sheet-Wood dust:hazards and precautions
<http://www.hse.gov.uk/pubns/wis1.pdf> , accessed Mar.11,2010
- [16]List of approved workplace exposure limits (as consolidated with amendments
October 2007) Health and Safety Executive
<http://www.hse.gov.uk/coshh/table1.pdf>
- [17] Health and Safety Executive, Health and safety in the woodworking,
industry<http://www.hse.gov.uk/woodworking/index.htm>
- [18] 湯大同，建築用矽酸鈣板材中石綿釋出問題探討，行政院勞工委員會勞工安全
衛生研究所 IOSH92-A512，2004
- [19] 行政院勞工委員會，石綿建材職業衛生專案檢查報告，2005

附件一 專家問卷效度評核表

裝潢木工健康狀況與作業樣態調查表(草案) 【專家問卷效度評核表】

題 目	清晰度				相關性				修 改 意 見				
	非常清晰	清晰	不清晰	非常不清晰	非常相關聯	相當有相關聯	稍有相關聯	沒有相關聯					
第一部份：基本資料													
1	姓 名：_____				4	3	2	1	4	3	2	1	
2	聯絡電話：_____				4	3	2	1	4	3	2	1	
3	出生日期：民國_____年_____月_____日				4	3	2	1	4	3	2	1	
4	教育程度： <input type="checkbox"/> 小學 <input type="checkbox"/> 國中 <input type="checkbox"/> 高中（職） <input type="checkbox"/> 大專或大專以上 <input type="checkbox"/> 其他（請註明）_____				4	3	2	1	4	3	2	1	
5	身 高：_____公分				4	3	2	1	4	3	2	1	

6	體重：_____公斤	4	3	2	1	4	3	2	1		
7	請問您從事目前裝潢木工的工作已經多久？ 1. <input type="checkbox"/> 未滿 1 年 2. <input type="checkbox"/> 滿 1 年~未滿 3 年 3. <input type="checkbox"/> 滿 3 年~未滿 5 年 4. <input type="checkbox"/> 滿 5 年以上	4	3	2	1	4	3	2	1		
8	您通常每月工作幾天？ _____	4	3	2	1	4	3	2	1		
9	居住地區是否有較大的粉塵來源？ <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 有 _____	4	3	2	1	4	3	2	1		
10	您過去曾經醫師診斷罹患氣喘嗎？ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	4	3	2	1	4	3	2	1		
11	您是否曾發生肌肉骨骼方面外傷或接受手術？ <input type="checkbox"/> 沒有 <input type="checkbox"/> 有 請寫出部位: _____ <input type="checkbox"/>	4	3	2	1	4	3	2	1		
12	所屬職業團體名稱: _____ <input type="checkbox"/> 無	4	3	2	1	4	3	2	1		
第二部分健康狀況											
※填答須知：下面要向您請教一些與健康有關的問題，請以您所知儘可能回答，假如您無法確定問題的答案，則選『不是』或『否』											
(一) 呼吸道症狀											
13	沒有感冒，您會常常咳嗽嗎？（清喉嚨的咳嗽除外） <input type="checkbox"/> 不是	4	3	2	1	4	3	2	1		

29	您曾患有眼疾嗎？ <input type="checkbox"/> 沒有(跳答 31 題) <input type="checkbox"/> 有何種眼疾？_____，幾年前？_____ 持續多久？_____月	4	3	2	1	4	3	2	1																						
30	這眼疾現在的狀況？ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 已痊癒 <input type="checkbox"/> 治療中 <input type="checkbox"/> 未就醫	4	3	2	1	4	3	2	1																						
31	您認為造成以上眼部疾病或症狀的原因與工作時使用的材料有關？ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 有關 <input type="checkbox"/> 無關（如果『無關』，請接著回答第 33 題）	4	3	2	1	4	3	2	1																						
32	您覺得這與您使用或接觸的哪些材料有關呢？ <table border="1" data-bbox="715 965 1203 1917"> <thead> <tr> <th data-bbox="715 1106 783 1917">材料種類</th> <th data-bbox="715 965 783 1106">是</th> <th data-bbox="715 965 783 1106">否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="783 1106 852 1917">木板（合板與合成角材）</td> <td data-bbox="783 965 852 1106"><input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="783 965 852 1106"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 1106 920 1917">原木角材</td> <td data-bbox="852 965 920 1106"><input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="852 965 920 1106"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td data-bbox="920 1106 989 1917">矽酸鈣板</td> <td data-bbox="920 965 989 1106"><input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="920 965 989 1106"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td data-bbox="989 1106 1058 1917">石膏板</td> <td data-bbox="989 965 1058 1106"><input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="989 965 1058 1106"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1058 1106 1126 1917">隔音防火纖維</td> <td data-bbox="1058 965 1126 1106"><input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="1058 965 1126 1106"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1126 1106 1203 1917">其他</td> <td data-bbox="1126 965 1203 1106">請說明</td> <td data-bbox="1126 965 1203 1106"></td> </tr> </tbody> </table>	材料種類	是	否	木板（合板與合成角材）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	原木角材	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	矽酸鈣板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	石膏板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	隔音防火纖維	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	其他	請說明		4	3	2	1	4	3	2	1	
材料種類	是	否																													
木板（合板與合成角材）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
原木角材	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
矽酸鈣板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
石膏板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
隔音防火纖維	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
其他	請說明																														
33	您工作時是否會佩戴護目鏡呢？ <input type="checkbox"/>	4	3	2	1	4	3	2	1																						

34	若工作時會配戴護目鏡，配戴的次數呢？ <input type="checkbox"/> 一定配戴 <input type="checkbox"/> 常常配戴 <input type="checkbox"/> 偶爾配戴	4	3	2	1	4	3	2	1			
35	工作時使用護目鏡對於眼睛的不適症狀是否有獲得改善？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是	4	3	2	1	4	3	2	1			
(四) 皮膚問題												
36	您的皮膚是否曾經感覺到癢、刺痛或紅腫的症狀？（特別是在工作時或工作後） <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是（如果『不是』，請跳至第 41 題回答）	4	3	2	1	4	3	2	1			
37	您認為造成以上皮膚症狀的原因與您工作時使用材料有關？ <input type="checkbox"/> 有關 <input type="checkbox"/> 無關（如果『無關』，請跳至第 40 題回答）	4	3	2	1	4	3	2	1			
38	您這個癢、刺痛或紅腫的症狀目前的情形？ <input type="checkbox"/> 已痊癒 <input type="checkbox"/> 治療中 <input type="checkbox"/> 有症狀但未就醫	4	3	2	1	4	3	2	1			

43	<p>您酸痛的部位有哪些呢？</p> <table border="1" data-bbox="268 878 762 1886"> <thead> <tr> <th>酸痛部位</th> <th>是</th> <th>否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>肩頸</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>上臂</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>下臂</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>手腕</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>腰部</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td colspan="2">請說明</td> </tr> </tbody> </table>	酸痛部位	是	否	肩頸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	上臂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	下臂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	手腕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	腰部	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	其他	請說明		4	3	2	1	4	3	2	1
酸痛部位	是	否																												
肩頸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
上臂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
下臂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
手腕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
腰部	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
其他	請說明																													
44	<p>您認為造成肌肉酸痛的最主要原因有哪些？（單選題）</p> <p><input type="checkbox"/>搬運過重材料 <input type="checkbox"/>搬運機器 <input type="checkbox"/>工作姿勢 <input type="checkbox"/>工作速度過快 <input type="checkbox"/>工作中沒有休息 <input type="checkbox"/>振動 <input type="checkbox"/>手工具：_____ <input type="checkbox"/>與工作原因無關 <input type="checkbox"/>其他原因：_____ <input type="checkbox"/>不清楚</p>	4	3	2	1	4	3	2	1																					
45	<p>對於肌肉酸痛，您是否曾尋求治療？</p> <p><input type="checkbox"/>中醫 <input type="checkbox"/>西醫 <input type="checkbox"/>中醫及西醫 <input type="checkbox"/>其他療法 <input type="checkbox"/>自行處理 <input type="checkbox"/>未予理會</p>	4	3	2	1	4	3	2	1																					
(六) 吸菸、喝酒狀況																														

46	<p>您是否有抽菸的習慣？（如果一年間少於每天一支香菸，請答『不是』）</p> <p><input type="checkbox"/> 不是（請跳至下題回答）</p> <p><input type="checkbox"/> 是 現在還在抽菸；幾歲開始抽菸_____，菸齡_____年，平均每天抽幾包_____包</p> <p><input type="checkbox"/> 是 但已戒除；幾歲開始抽菸_____，菸齡_____年，過去平均每天抽幾包？_____包</p>	4	3	2	1				
47	<p>您過去或現在抽菸時，是將菸吸入肺部嗎？</p> <p><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是</p>	4	3	2	1				
48	<p>請問您近期的喝酒習慣？</p> <p><input type="checkbox"/> 每天 <input type="checkbox"/> 不常（每星期不超過兩次） <input type="checkbox"/> 不喝</p>	4	3	2	1				
<p>第三部分 木工作業有關的問題</p>									
<p>※填答須知：請以您所知，回答『是』或『不是』，假如問題不適用於您，請選『不適用』，假如您無法確定問題的答案，則選『不是』。</p>									

49	您在從事裝潢木工前，過去的工作是否會暴露於粉塵？（於下表勾選）																				
	粉塵種類	是	否																		
	木屑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	煤塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	矽塵（如砂、水泥）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1						
	石棉塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	紡織纖維塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	金屬或其氧化物煙塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	植物類粉塵(草、穀類、麵粉等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	其他充滿粉塵的工作	請說明																			
您覺得在您的工作場所中，需要改善的問題有哪些？																					
問題		是	否																		
空氣太髒		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		

工作的時候您有使用下列防護具嗎？

防護具名稱	使用頻率	是否影響工作	保護效果
N95 防塵口罩	<input type="checkbox"/> 經常使用	<input type="checkbox"/> 會	<input type="checkbox"/> 有
	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 不清楚
棉布口罩	<input type="checkbox"/> 經常使用	<input type="checkbox"/> 會	<input type="checkbox"/> 有
	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 不清楚
醫用口罩	<input type="checkbox"/> 經常使用	<input type="checkbox"/> 會	<input type="checkbox"/> 有
	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 不清楚
面罩	<input type="checkbox"/> 經常使用	<input type="checkbox"/> 會	<input type="checkbox"/> 有
	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 不清楚
耳塞(罩)	<input type="checkbox"/> 經常使用	<input type="checkbox"/> 會	<input type="checkbox"/> 有
	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 不清楚
護目鏡	<input type="checkbox"/> 經常使用	<input type="checkbox"/> 會	<input type="checkbox"/> 有
	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 不清楚

4

3

2

1

4

3

2

1

附件二 裝潢木工健康狀況與作業樣態調查表

流水編號：_____

各位木工師傅 您好：

感謝您在工作之餘，為我們填寫這份問卷。這是一個由行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所與中台科技大學共同進行的室內裝潢木工粉塵暴露影響的研究。本研究將藉由作業環境測定及問卷瞭解您工作環境的情況和目前的身體狀況，同時進行作業樣態調查，研究結果提供政府作為改善您作業危害的施政參考。本問卷內容僅供學術與政府研究，不做其他用途。感謝您的幫忙，謝謝。

中台科技大學環境與安全衛生工程系 助理教授 莊坤遠博士、賴嘉祥博士

填寫日期：民國_____年_____月_____日

第一部份 個人基本資料

1. 姓 名：_____
2. 聯絡電話：_____
3. 出生日期：民國_____年_____月_____日
4. 教育程度：小學 國中 高中（職） 大專或大專以上 其他（請註明）

5. 身 高：_____公分
6. 體 重：_____公斤
7. 您從事目前裝潢木工的工作已經多久？_____年_____月
8. 您通常每月工作幾天？ _____
9. 居住地區是否有較大的粉塵來源？ 否 有 _____
10. 您過去曾經醫師診斷罹患氣喘嗎？ 有 無
11. 您是否曾發生肌肉骨骼方面外傷或接受手術？ 有 請寫出部位
_____ 沒有。
12. 所屬職業團體名稱:

- 台中市木工業職業工會 台中市室內裝潢業職業工會
其他（ _____市/縣_____工會）現在未加入任何工會組織

第二部分 健康狀況

下面要向您請教一些與健康有關的問題，請以您所知儘可能回答，假如您無法確定問題的答案，則選『不是』或『否』。

（一）呼吸道症狀

13. 沒有感冒時，您是不是常常咳嗽？（清喉嚨的咳嗽除外）不是(請跳至第 16.題回答) 是（請繼續回答下列問題）。

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 14. 通常您清晨起床後是否有咳嗽症狀嗎？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 不是 |
| 15. 除早上起床外您平常休息時常有咳嗽的症狀嗎？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 不是 |

16. 您是不是經常有痰？不是(請跳至第 19.題回答) 是（請繼續回答下列問題）。

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 17. 通常您清晨起床第一件事是咳痰嗎？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 不是 |
| 18. 除了早上起床外，您平常休息時常會有痰嗎？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 不是 |

（二）呼吸短促

19. 除心或肺的疾病之外，您是不是曾經發生任何身體不適造成無法走動嗎？
不是 是（請描述當時狀況_____）

20. 在平地快速行走或爬坡時，您有過呼吸短促的情形嗎？
沒有（如答『沒有』請跳至第 25.題回答） 有

- | |
|--|
| 21. 當您與同年齡的人在平地上行走時，您會不會因呼吸短促而步伐較慢嗎？ |
| <input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會 |

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 22. 您在平地上行走時，會因呼吸短促而需停下來休息嗎？ | <input type="checkbox"/> 會 | <input type="checkbox"/> 不會 |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|

- | |
|--|
| 23. 您在平地走了大約 100 公尺（或數分鐘）後，是不是需停下來休息呢？ |
|--|

是 不是

24. 您更換衣服是不是會覺得呼吸短促？

是 不是

(三) 眼部症狀

25. 您的眼睛是不是常有乾、澀、癢或流眼淚的症狀發生？（特別在工作場所）

是 不是

26. 您的眼睛是不是常感到疼痛或緊繃？ 是 不是

27. 您是不是經常發生視線模糊或看到雙重影像的情形？ 是 不是

28. 您的眼睛是不是常有灼熱感？ 是 不是

29. 您是否曾患有眼疾嗎？否 是（何種眼疾？_____，幾年前？_____ 持續多久？_____月）

30. 這眼疾現在的狀況？ 已痊癒 治療中 未就醫

31. 您認為造成以上眼部疾病或症狀的原因與工作時使用的材料有無關係？

無關（請接著回答第 33 題）有關

32. 您覺得這些症狀與您使用或接觸的哪些材料有關呢？

材料種類	是	否
木板（合板與合成角材）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
原木角材	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
矽酸鈣板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
石膏板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
隔音防火纖維	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他	請說明	

(四) 皮膚問題

33. 您的皮膚是否曾經感覺到癢、刺痛或紅腫的症狀？（特別是在工作時或工作後）不是（請跳至第 38 題回答）是
34. 您認為造成以上皮膚症狀的原因與您工作時使用材料有關？
有關 無關（如果『無關』，請跳至第 38 題回答）
35. 您這個癢、刺痛或紅腫的症狀目前的情形？已痊癒 治療中 有症狀但未就醫
36. 您覺得這些症狀與您使用或接觸的哪些材料有關呢？

材料種類	是	否
木板（合板與合成角材）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
原木角材	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
矽酸鈣板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
石膏板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
隔音防火纖維	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他	請說明	

37. 請問你現在如何控制此皮膚的不適症狀？（選一個）工作時穿著長袖衣物 中醫治療 西醫治療 中西醫都治療 不去理會
38. 請問您在工作後是否習慣使用高壓空氣清潔身體？是 否

(五) 肌肉問題

39. 您是否曾經感覺肌肉酸痛、紅腫、發麻或刺痛？（特別是在工作時或工作後）是 不是
40. 您酸痛的部位有哪些呢？

酸痛部位	是	否
------	---	---

肩頸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
上臂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
下臂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
手腕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
腰部	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他	請說明	

41. 您認為造成肌肉酸痛的原因有哪些？

原因	是	否
搬運過重材料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
搬運機器	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
工作姿勢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
工作速度過快	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
工作中沒有休息	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
振動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
手工具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
與工作原因無關	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
不清楚	<input type="checkbox"/>	
其他	請說明	

42. 您對於肌肉酸痛的處理方式為？ 中醫治療 西醫治療 中醫及西醫治療
其他療法 自行處理 未予理會

(六) 聽力與其他問題

43. 您在未從事木工前，是否已感覺或已由醫師診斷出聽力問題？ 否 是（請跳至第 45 題回答）

44. 現在當年齡相近的家族在看電視時，您是不是必須去調高電視音量才能聽得清楚？ 是 不是
45. 除了問卷所詢問之健康問題外，您是否認為有其他健康問題是與木工工作有關？
否 是（請說明_____）

（七）吸菸、喝酒狀況

46. 您是否有抽菸的習慣？（如果一年間少於每天一支香菸，請答『不是』）
- 不是（請直接回答第 48 題）
- 是 現在還在抽菸；幾歲開始抽菸_____，菸齡_____年，平均每天抽幾包_____包
- 是 但已戒除；幾歲開始抽菸_____，菸齡_____年，過去平均每天抽幾包？_____包
47. 您過去或現在抽菸時，是將菸吸入肺部嗎？ 是 不是
48. 請問您近一年中喝酒(含保力達、威士比等酒精性飲料) 的習慣？ 幾乎不喝 每天喝 不常喝（每星期不超過兩次）

第三部分

下面要向您請教一些與作業有關的問題，請就您所知，回答『是』或『不是』，假如您無法確定問題的答案，則選『不是』。

49. 您在從事裝潢木工前，過去的工作是否會暴露於下列粉塵中？

粉塵種類	是	否
木屑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
煤塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

矽塵（如砂、水泥）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
石棉塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
紡織纖維塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
金屬或其氧化物煙塵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
植物類粉塵(草、穀類、麵粉等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他充滿粉塵的工作	<input type="checkbox"/> 請說明	

50. 您覺得在您的工作場所中，需要改善的問題有哪些？

問題	是	否
空氣太髒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
機械可能引起的傷害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電氣危害(感電等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
問題	是	否
聲音太吵（噪音）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
工具設計不良	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他	<input type="checkbox"/> 請說明	

51. 在您的工作場所中，使用矽酸鈣板的情形是否逐年增加？是 否

52. 您在工作場所曾經使用過的集塵裝置？不會使用 袋濾式 其他型式 _____

53. 您在工作場所中，是否使用通風換氣設備？

設備名稱	使用頻率	效果
電風扇	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用	<input type="checkbox"/> 有

	<input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後方欄位)	<input type="checkbox"/> 不清楚
排風機(排出室外)	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後方欄位)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
抽風機(導入乾淨空氣)	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後方欄位)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
其他通風換氣設備，請描述：		

54. 您在工作的時候有使用下列防護具嗎？

防護具名稱	使用頻率	是否影響工作	保護效果
N95 防塵口罩	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
棉布口罩	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
醫用口罩	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
面罩	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
耳塞(罩)	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚
護目鏡	<input type="checkbox"/> 經常使用 <input type="checkbox"/> 偶而使用 <input type="checkbox"/> 不使用(可免填本列後二欄位)	<input type="checkbox"/> 會 <input type="checkbox"/> 不會	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 不清楚

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

裝潢木工職業危害分析評估改善與空氣清淨裝置開發研究 / 李聯雄, 莊坤遠研究主持. -- 1版. --
新北市 : 勞委會勞安所, 民100.03
面 ; 公分
ISBN 978-986-02-7464-6(平裝)

1. 勞工衛生 2. 職業衛生 3. 工作環境

412.53

100005146

裝潢木工職業危害分析評估改善與空氣清淨裝置開發研究

著(編、譯)者：李聯雄、莊坤遠

出版機關：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

221 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號

電話：02-26607600 <http://www.iosh.gov.tw/>

出版年月：中華民國 100 年 3 月

版(刷)次：1 版 1 刷

定價：100 元

展售處：

五南文化廣場

台中市中區中山路 6 號

電話：04-22260330

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓

電話：02-25180207

本書同時登載於本所網站之「出版中心」，網址為

http://www.iosh.gov.tw/Book/Report_Publish.aspx

- 本所保留所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所同意或書面授權。

【版權所有，翻印必究】

ISBN: 9789860274646

GPN: 1010000667