

中國醫藥大學

碩士論文

編號：IEH-

造紙工廠工人呼吸系統症狀及肺功能之研究

Respiratory Symptoms and Pulmonary Function in

Paper Recycling Workers

所別：環境醫學研究所

指導教授：郭憲文

學生：林慶雄 Ching Hsiung Lin

學號：9065018

中華民國 93 年 1 月

摘要

目的：本研究的目的主要是探討中台灣某廢紙回收紙廠中，不同作業類別勞工其呼吸系統症狀及肺功能異常的比例及其影響因素。

方法：總共有 321 位勞工進入到此一橫斷式研究。呼吸系統症狀評估使用改編自美國胸腔學會的問卷。肺功能則以肺量計遵照美國胸腔學會的標準作業程序進行。懸浮微粒之粒徑分布及質量濃度以即時的 10 階多粒徑粉塵分析衝擊器收集採樣。採樣時間為 10 分鐘，流速 240ml/min，在不同的時間點測量 2 次。最後我們以聖喬治呼吸問卷來評估呼吸系統症狀及肺功能異常對勞工健康生活品質的影響。

結果：紙廠員工的平均年齡為 38 歲，其平均服務年資為 12 年。環境採樣的呼吸性粉塵濃度以烘缸作業區最高 ($0.078\text{mg}/\text{m}^3$)，而且濃度遠低於台灣的粉塵危害標準。四組不同作業員工間的呼吸系統症狀盛行率並無顯著差異。在多變項邏輯式迴歸分析模式中，我們發現行政人員和其他各組比較有最高的危險性發生呼吸系統症狀。抽菸量（包-年）和年資是發生呼吸系統症狀的危險因子，而且有劑量-反應之關係存在，不過年資在統計上未達顯著相關。肺功能異常的盛行率在男性行政人員最高，佔了 36.8%。雖然年資和肺功能異常間看起來有劑量-反應之關係存在，不過沒有顯著相

關。男性員工用力性肺活量的平均測量值和國內外作者推估的預期值相比約少 20%。聖喬治呼吸問卷中各項構面的分數和呼吸症狀數目間有高度的相關性，但是肺功能異常則沒有看到此現象。

結論：我們的研究顯示，在廢紙回收紙廠的員工雖然紙塵暴露濃度不高，但是卻有相當比例的呼吸系統症狀和肺功能異常，這些情形和生活習慣如抽菸具有高度相關。所以我們建議應該及早推行「無菸職場」的成立。

關鍵字：造紙工廠工人、呼吸症狀、肺功能、可呼吸性粉塵、聖喬治呼吸問卷

Abstract

Objective: The objectives of this study were to assess the respiratory symptoms and pulmonary function of four types of workers in a paper recycling plant in central Taiwan.

Methods: 321 employees were recruited in this cross-sectional study. All workers' respiratory symptoms were evaluated using the American Thoracic Society (ATS) questionnaire, and pulmonary function was also assessed using a dry spirometer under the standardized procedure, based on the ATS criteria. Particle size distributions in different working areas were measured using a real time 10-stage particle size analyzer. Particle samples were collected at a flow rate of 240ml/min, for 10 minutes in each work area on two different days. St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) was carried out to measure the impact of respiratory symptoms and pulmonary function impairment on workers' daily life.

Results: The mean age of the studied workers was 38 years, and the mean duration of their exposure was 12 years. The measured concentrations of respirable dust in this plant were far lower than those recommended by Taiwan standards. Level of respirable dust concentrations were the highest at the dry machine area ($0.078\text{mg}/\text{m}^3$). No significant difference in the prevalence of respiratory symptoms of four types of workers. Using multiple logistic regression analysis, we found that administrative workers had the highest risk of developing respiratory symptoms, compared to the other job types. Smoking level (packs-year) and work duration were dose-dependently related to risk of respiratory symptoms. However, the latter association was non-significant. The prevalence rates of pulmonary abnormalities were

highest among male administrative workers (36.8%) compared to the other job types, and were related to work duration dose-dependently, although these associations were not significant. For male paper recycling workers, the measured FVC were generally 20% lower than predicted values in a review of literature. All different scores of SGRQ were highly correlated with numbers of respiratory symptoms but not pulmonary function impairment.

Conclusion: Our study suggests that work in the paper-recycling plant is associated with respiratory impairment despite the relatively low paper dust levels. This may be attributed to lifestyle habits in the workplace, such as smoking. The authors recommend, therefore, that paper recycling plants be made smoke-free workplaces.

Keywords : paper recycling worker, respiratory symptom, pulmonary function, respirable dust, St. George's Respiratory Questionnaire

目 錄

誌 謝

中文摘要..... I-

英文摘要..... -

目 錄..... -

表 目 錄..... -

圖 目 錄..... XI

第一章、前言

第一節 研究動機..... 1

第二節 研究目的..... 3

第三節 研究架構..... 4

第二章、文獻探討

第一節 造紙業

一 全球造紙業現況..... 5

二 國內造紙業現況..... 6

三 造紙業的製程..... 7

第二節 造紙業的職業危害

一 安全性方面..... 9

二 物理性方面..... 11

三	化學性方面.....	13
四	生物性方面.....	16
五	惡性腫瘤方面.....	18
第三節	職業性呼吸系統疾病	
一	職業性呼吸系統疾病分類.....	20
二	職業性呼吸系統疾病之傷害機轉.....	21
三	職業性呼吸系統疾病之評估.....	23
第三章、材料與方法		
第一節	研究對象的選取	
一	研究紙廠背景資料.....	26
二	研究紙廠之製紙流程.....	27
三	紙廠員工的分組.....	27
第二節	研究方法	
一	問卷調查.....	28
二	肺功能測試.....	29
三	環境中懸浮微粒採樣.....	32
第三節	統計方法.....	35
第四章、結果		
第一節	研究對象的基本特性.....	38

第二節	作業環境採樣之結果.....	40
第三節	研究對象之呼吸道症狀.....	41
第四節	研究對象之肺功能.....	44
第五節	研究對象之呼吸道相關品質.....	46
第五章、討論		
第一節	本研究紙廠員工的基本特性.....	49
第二節	本研究紙廠作業環境採樣.....	52
第三節	呼吸症狀及其相關因素.....	54
第四節	肺功能及其相關因素.....	56
第五節	呼吸系統相關之生活品質.....	59
第六節	研究限制及將來研究方向.....	60
第六章、結論		
第一節	結論.....	62
第二節	建議.....	63
參考文獻.....		64
附錄一	造紙相關產業勞工健康訪視問卷調查.....	128
附錄二	本研究呼吸症狀之量表.....	137
附錄三	紙業勞工呼吸問卷.....	139

表 目 錄

表 1-1 台灣已發現的職業性肺部疾病.....	75
表 1-2 各種紙漿性質之比較.....	76
表 2-1 造紙業勞工可能之職業危害.....	77
表 2-2 常見引起職業性上呼吸道疾病的有害物質.....	78
表 2-3 常見引起呼吸道疾病的有害物質.....	79
表 2-4 常見引起職業性肺癌之物質.....	80
表 2-5 常見引起肺部纖維化的有害物質.....	81
表 2-6 吸入性有害物質之水溶性與沉積部位之關係.....	82
表 2-7 呼吸障礙之分類.....	83
表 3-1 造紙廠員工工作類別及問卷回收統計.....	84
表 3-2 質量中位數氣動粒徑計算方式.....	85
表 4-1 四種作業類別員工其特性比較之一.....	86
表 4-2 四種作業類別員工特性之比較之二.....	87
表 4-3 四種作業類別員工其嗜好習慣之比較之一.....	88
表 4-4 四種作業類別員工其嗜好習慣之比較之二.....	89
表 4-5 四種作業類別員工其嗜好習慣之比較之三.....	90
表 4-6 四種作業類別員工防護具使用情形之一.....	91
表 4-7 四種作業類別員工防護具使用情形之二.....	92

表 4-8 不同作業環境微粒質量濃度之比較.....	93
表 4-9 製漿作業各時間微粒粒徑濃度分布.....	94
表 4-10 抄紙作業各時間微粒粒徑濃度分布.....	95
表 4-11 烘缸作業各時間微粒粒徑濃度分布.....	96
表 4-12 複捲區各時間微粒粒徑濃度分布.....	97
表 4-13 汽電共生區各時間微粒粒徑濃度分布.....	98
表 4-14 辦公室各時間微粒粒徑濃度分布.....	99
表 4-15 四種作業類別員工自覺呼吸道症狀及疾病之比較.....	100
表 4-16 呼吸道症狀與危險因子之單變項分析之一.....	101
表 4-17 呼吸道症狀與危險因子之單變項分析之二.....	102
表 4-18 呼吸道症狀之多變項邏輯式迴歸分析.....	103
表 4-19 呼吸道症狀數目與危險因子之單變項分析之一.....	104
表 4-20 呼吸道症狀數目與危險因子之單變項分析之二.....	105
表 4-21 四種作業類別男性員工肺功能測定值之比較.....	106
表 4-22 四種作業類別男性員工肺功能異常之盛行率.....	107
表 4-23 本研究與其他作者男性肺活量預期值之比較.....	108
表 4-24 肺功能異常與危險因子之單變項分析之一.....	109
表 4-25 肺功能異常與危險因子之單變項分析之二.....	110
表 4-26 肺功能之多變項邏輯式迴歸分析.....	111

表 4-27 四種作業類別員工聖喬治呼吸問卷分數統計.....	112
表 4-28 呼吸道症狀數目與生活品質相關性.....	113
表 4-29 肺功能與生活品質相關性.....	114
表 4-30 聖喬治呼吸問卷之多變項迴歸分析.....	115
表 4-31 肺功能與生活品質的相關矩陣分析.....	116

圖 目 錄

圖 1-1 台灣歷年紙張及紙版統計圖.....	117
圖 1-2 製紙流程圖.....	118
圖 2-1 人體呼吸道各種粉塵之沈著區.....	119
圖 3-1 本研究紙廠之造紙流程圖.....	120
圖 3-2 多粒徑粉塵分析衝擊器.....	120
圖 3-3 多粒徑粉塵分析衝擊器原理模型圖.....	121
圖 3-4 多粒徑粉塵分析衝擊器資料輸出範例圖.....	122
圖 4-1 製漿區各時段微粒質量濃度.....	123
圖 4-2 抄紙區各時段微粒質量濃度.....	123
圖 4-3 烘缸區各時段微粒質量濃度.....	124
圖 4-4 複捲區各時段微粒質量濃度.....	124
圖 4-5 汽電共生區各時段微粒質量濃度.....	125
圖 4-6 辦公室各時段微粒質量濃度.....	125
圖 4-7 各採樣點粗/細微粒質量濃度濃度比.....	126
圖 4-8 各採樣點粗/細微粒質量濃度濃度百分比.....	126
圖 4-9 各採樣點各時段質量中位數氣動粒徑.....	127

第一章 前言

第一節、研究動機

造紙業可算是世界上最大的工業之一；在世界各地有超過一百個國家設立造紙廠，雇用的勞工人數超過 350 萬人，在 1993 年全世界生產了約四億噸的紙漿及紙製品^[1]。紙的消耗量代表一個國家文化的進步，由於國內經濟的快速成長及生活水準提高，國內紙品消費逐年上升。在 1971 年前紙張產量高於紙板；在 1971 年後紙板產量逐漸超過紙張，此點也反應了台灣經濟發展中因外銷而增加對包裝紙板的需求。依台灣區造紙工業同業公會統計，民國 88 年國內紙品總消費量 513 萬公噸，較民國 87 年成長 6.5%，創歷年新高，近十年來我國紙品總消費量年平均成長率約 5.1%，除民國 84 年及 87 年分別衰退 3.9%及 5.0% 外，其餘每年都是成長的，如圖 1-1。民國 88 年我國每人每年平均用紙量 232.2 公斤，較 87 年增加 11.7 公斤(民國 88 年全世界每人平均紙張消費量 51 公斤)^[2]。

紙張及紙板的原料主要為紙漿及廢紙。目前國內紙漿生產廠商主要為中華紙漿及台灣紙業兩家，但生產紙漿只達國內紙漿需求量 25%，其他則仰賴進口；而紙板的主要原料則來自可循環再生的廢紙，國內回收廢紙供應 60~70%，其他由進口補足^[2]。因我國有良好的廢紙回收系統，

所以廢紙回收率及利用率在民國 82 年分別為 53%及 75.3%，在世界上可算是名列前茅^[3-4]。

台灣在經濟起飛後，各種工業的發達造成勞工接觸有害物質的機會增加。人類的呼吸道從鼻腔到肺泡都與外界相通，據估計在每週 40 個小時的工作時間內會和 1 萬 4 千公升的空氣作接觸，許多職場上特有的有害物質得以進入人體，造成各種不同類型的職業性呼吸系統疾病（occupational respiratory disease）^[5]。國內職業性呼吸系統疾病自民國 41 年即有塵肺症的報告，如今綜合過去的調查研究已建立起本土的職業性呼吸系統疾病資料，如表 1-1)^[6]。其中對於造紙業工人呼吸系統疾病狀況尚未有報告出現。

造紙業工人健康問題在國外文獻中最被詳細記載的就是各種急性及慢性呼吸道疾病^[7]。造紙業勞工於造紙製程中暴露於各種不同的物質，例如：硫化氫（hydrogen sulfide）、還原型硫化物、氯氣（chlorine）、二氧化氯（chlorine dioxide）、二氧化硫（sulfur dioxide）、松稀油（terpenes）及紙塵（paper dust）等，造成呼吸症狀盛行率的上升和肺功能受損。對於製程複雜且工業化程度不一的世界各國紙業工廠，其員工呼吸系統的健康狀況是一重要的職業安全衛生問題。

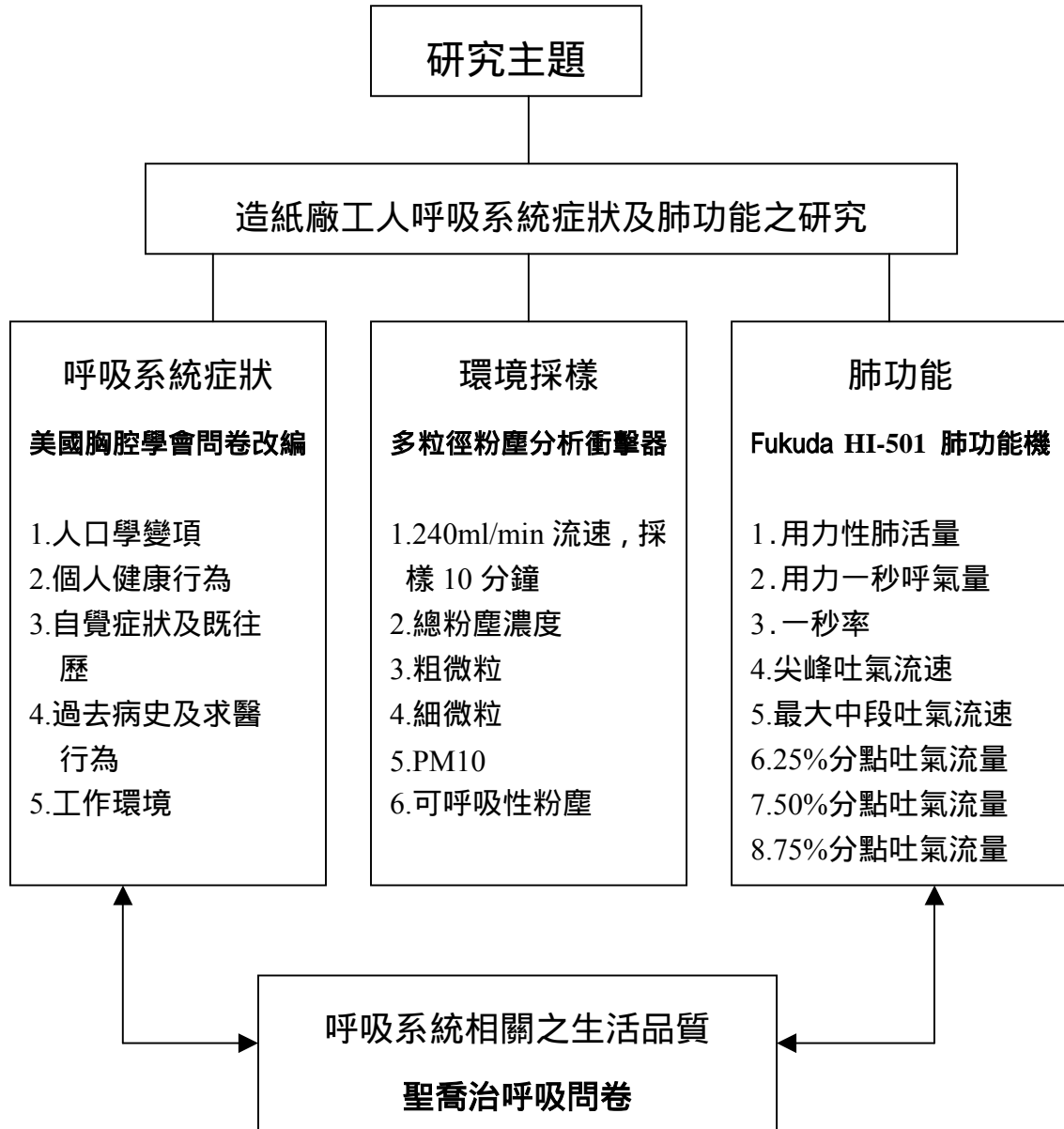
過去國內在有關造紙業的職業安全調查方面，大多集中於噪音及重大職業災害。如機械器具捲夾及撞擊災害等^[8-9]。尚未見到針對造紙業員工的呼吸系統症狀及肺功能危害作評估。同時國內外研究中亦較少對造紙業作業環境中懸浮微粒的粒徑分布及質量濃度作討論。所以有鑑於國內紙業員工呼吸系統疾病資料的缺乏，為了瞭解這一重要的傳統產業所潛藏的肺部問題作進一步的評估，保護勞工的健康，繼而提出對策加以改善預防，我們以某大型紙廠為對象，藉由作業環境粉塵濃度測定、肺功能檢查及自覺呼吸系統症狀問卷等方法，評估紙業工人的呼吸系統健康狀況。

第二節、研究目的

本研究的研究目的如下：

1. 了解造紙業勞工發生呼吸系統症狀的比例及其影響因素。
2. 調查造紙業員工肺功能異常盛行率及其影響因素。
3. 偵測造紙業作業環境空氣中的粉塵濃度及粒徑大小之分布，作為評估造紙業呼吸系統危害性之參考。
4. 探討呼吸系統症狀及肺功能異常與員工自覺生活品質之間的相關性。

第三節、研究架構



第二章 文獻回顧

第一節、造紙業

一、全球造紙業現況

雖然在電腦已逐漸普及的現在，紙張的消耗並沒有如預期般的減少，根據加拿大紙漿協會統計自 1980 年代其各類紙製品的生產量以每年 2.5% 的增加率穩定上升^[1]。全世界紙張產量的 46% 是用於包裝，另外 41% 用於溝通（如報章雜誌、印刷寫作），還有 6% 是用於居家生活及衛生清潔。然而全球紙張消耗並不平均，生活於美洲、歐洲和日本的人口只佔全世界的 16%，但是卻耗用了全世界紙類生產量的 66% 以上^[10]。

造紙業可以分成製漿（pulp making）及造紙（paper making）二大部分。美國、加拿大、瑞典、挪威及芬蘭為世界五大產漿國，組成了所謂 North American and Scandinavia Pulp Producer 組織（簡稱 NORSCAN），其紙漿生產量約佔全世界總產量的 6 成，主導了國際紙漿行情，其庫存是國際漿價指標^[2]。木漿纖維的主要來源過去是溫帶地區的木材，但是最近熱帶木材也逐漸增加，所以巴西、印尼、智利等新興產漿國，近年來大力擴產，成長迅速，漸有分庭抗禮之勢。由於世界各國環保意識的覺醒，逐漸禁止木材出口；加上國內森林資源不足，環保標準日趨嚴格，使得國內原木紙漿製造成本過高，故而只有兩家原木紙漿公司。

二、國內造紙業現況

根據台灣造紙產業資訊網的資料指出台灣現存造紙廠 11 家，其中 2 家有生產紙漿。台灣造紙工業的總產值每年約為新台幣 1000 億元，佔台灣整體製造業國內生產毛額（gross domestic product, GDP）的 3.9%；僱用人員約 21000 人，佔整體製造業員工的 0.83%。

台灣的紙與紙板總生產量每年約 430 萬公噸，用於內銷約 332 萬公噸，外銷 98 萬公噸，進口 128 萬公噸。較國外特別的是我國造紙業原料有四分之三為廢紙約為 385 萬公噸，其中國內廢紙佔了 285 萬公噸（73%），這要歸功於我們有良好的廢紙回收系統。而國內龐大的廢紙回收量也造就了“造紙業是環保關連性產業”的現象。其原因在於：

- (一).造紙廠回收廢紙每年 285 萬公噸，以垃圾清運費每公噸 2200 元及焚化爐操作費 2400 元計算可省下 131 億元，並且解決焚化爐及掩埋場不足的問題；
- (二).回收廢紙再生，可減少燃燒廢紙所產生的二氧化碳，依國內用量估計可減少 254~257 萬公噸的二氧化碳排放量；
- (三).造紙業需要龐大電力及蒸汽，所以積極進行汽電共生裝置，目前容量達到 283900KW，佔全國所有產業之主要汽電共生裝置容量的 12%；
- (四).造紙業積極從事國內外育林。由以上各點可知國內造紙業並不會濫

砍森林而且朝著能源再生，保護環境的願景前進^[11]。

三、造紙業的製程^[1,3,12-13]

造紙的過程複雜，下面就從原木至紙品出廠的過程略述之：

(一).木材的處理(wood handling)

紙張及紙漿的來源主要是結毬果及落葉植物。而原木送到紙漿工廠時需要經去皮(debarking)，鋸斷(sawing)，切割(chipping)，篩選(screening)等過程，變成一定大小以利製漿^[1]。這一階段的主要職業危害在安全性方面包括夾壓傷、墜落、滑倒等。物理性方面包括噪音、震動及異常溫度等。在化學性方面包括木材粉塵(wood dust)，松稀油及其它木材萃取物。生物性方面則是細菌及黴菌的暴露。

(二).製漿(pulping)

製漿的過程主要是要以機械或化學方法破壞木材結構中的鏈結，使其失去原有的型態。依製漿的方式大致可分為：

- 1.機械製漿：以機械方式將木材分離成纖維，但會破壞纖維素(cellulose fiber)，所以紙漿強度較化學製漿法小。但是木質素(lignin)不會被溶解，因為大部分成分都被保留所以稱為「高產量製漿」。
- 2.化學製漿：添加化學藥品來蒸煮木材，以脫去木質素。因使用的藥品不同又可分為亞硫酸製漿(sulphite pulping)，鹼法製漿(alkali

pulping)及硫酸鹽製漿或牛皮紙漿(sulfate pulping or kraft pulping)。

3.半化學製漿：先加入化學藥品再以機械方法處理^[12]。

這一階段的職業危害在安全性方面有墜落、夾壓傷、爆炸等。物理性方面有噪音、蒸汽、高熱、高溼度等。化學性方面有各種酸及鹼性化合物及其副產品、二氧化硫、木材粉塵和木材萃取物等。生物性仍是以細菌為主。

(三).漂白(bleaching)

漂白是一多步驟過程，主要目的是使紙漿更加光亮及細緻，也就是讓褐色的木質素溶化但不破壞紙漿強度。製漿廠可用不同的漂白劑、不同藥物濃度及反應時間，造出各種紙漿來。由於造紙業最主要的暴露包括二氧化氯及其他的漂白劑^[13]，所以在歐洲及北美洲已傾向用二氧化氯來取代氯氣，甚至完全不用氯氣及二氧化氯。這一階段的危害主要來自漂白劑及其副產品的暴露。

(四).打漿、填料、上膠、染色及抄紙

打漿(beating)是指將紙漿送入打漿機以切斷及磨潰紙漿。此步驟會使紙張具有理想的拉力。填料(filler)是指在紙漿中添加礦物粉末，填充於纖維交織的空隙中，改善紙張的性質。上膠作業是指在紙漿中加入澱粉、動物膠等，使紙張具有抵抗水分滲透的能力，增加紙張耐用性。染色作業可調整紙張的色調，或增加紙張的白度。抄紙作業

是指將紙漿加入百分之九十五左右的水，使其纖維隨著漿流遍於金屬網上，進入造紙機黏佈於造紙毛氈上，經過捲筒機除去大部分水份，再經烘缸部乾燥及壓光等步驟成為紙張。最後紙張可經剪裁及捲取成紙筒等待運送出廠^[12]。這一階段的危害和製漿過程差不多，但化學物的暴露又加上一些染料及添加物。

(五).回收廢紙之造紙過程

由回收廢紙打漿抄紙，可以免除自行製漿過程的能源消耗，得漿率可達 70%，是我國重要的工業用紙原料。回收廢紙製成廢紙漿的過程和由原木製漿方法大略相同，只是廢紙中的諸多雜質需要散漿、除渣、篩選、磨漿及加入消泡劑等來除去。以上製紙流程如圖 2-1。

第二節、造紙業的職業危害

造紙業因著製程，使用化學藥品、機器設備的不同，潛藏著許多職業上的安全衛生問題，包括安全性、物理性、化學性、生物性及惡性腫瘤五大方面：

一、安全性方面

現今的造紙業大部分為半自動化，還需要大量人力，由於造紙機器體積龐大，高速運轉，加上許多機器都沒有防護裝置，造成諸多工安問題。不過文獻查證中有關於造紙業的意外事故發生率資料不多。跟其他

工業比起來，在美國造紙業的意外事故發生率稍高於平均值。芬蘭在 1990 年的統計比平均值低，在加拿大 1990~1994 年統計和其他工業差不多，在瑞典及德國則比平均值高出 25%^[14]。在嚴重致命意外事件方面，美國政府統計 1975 到 1984 年的紙業員工死亡事件中，28%是由於夾壓傷引起，18%是由掉落滾動的大紙筒所壓傷。其他死亡原因包括觸電、硫化氫及其他有害氣體的吸入、燙傷、化學性灼傷及熱衰竭^[15]。民國 81 年在造紙、紙製品及印刷出版業職業傷害調查統計分析中，其機械災害以夾捲為主，切割其次。主要的肇事機器為抄紙機、裁紙機、複捲機、塗佈機、捲管機及搬運機械^[16]。民國 82 年台灣全國重大職業災害發生件數為四百九十八件，其中造紙業佔 311 件(2%)^[9]。民國 83 年的勞工安全衛生調查分析中顯示事業單位中設勞工安全衛生單位的比例並不高，但以造紙業最高佔 46.3%。受調查各事業單位均表示急需工廠安全流程設計及安全規劃技術，其中又以紙器及鋼鐵業需求量最高^[6]。民國 92 年針對中部某縣市的 15 家紙廠所做的職業安全衛生概況調查報告指出只有部份中大型紙廠設有安全衛生人員，小廠則多沒有。所訪視各廠均無廠醫、廠護或醫務室。急救箱為簡易的急救設備。不過各受訪工廠無重大意外事故之紀錄^[4]。

二、物理性方面

物理性危害中，噪音在紙廠所有製程中可說是普遍存在，於中大型紙廠的巨大抄紙機旁其噪音強度可達 100 分貝以上。噪音暴露引起之聽力損失發生初期先由 4kHz 頻率附近開始，因平常言談溝通之頻帶在 500Hz 2kHz 附近，所以聽覺毛細胞開始受損時並不易察覺，常為勞資雙方所忽略。美國勞工局估計紙業製造廠噪音值超過 85 分貝佔紙廠總數的 75%(其他產業約為 42%)。而且有 40% 以上勞工經常暴露於 85 分貝以上的環境^[17]。英國勞工局的統計在 1990 年有 103100 人因職業而引起耳聾，耳鳴及其他耳疾^[18]。勞工安全衛生研究所於民國 82 年針對工廠工作環境噪音進行噪音源分析調查，指出造紙業高噪音源主要為初捲、包裝機、及折疊機，其噪音最大值為 97.1 分貝，平均值 86.6 分貝，中位數 86.8 分貝^[19]。國外之研究發現 24 小時暴露於噪音環境時，必須低於 75-80 分貝才不致於引起暫時性聽力損失。美國職業安全衛生署亦建議工作時間超過 16 小時以上，噪音值應低於 80 分貝。我國勞工安全衛生研究所針對不同時間噪音暴露導致聽力損失之音壓級研究，顯示國人於 78.9 分貝之噪音環境下暴露八小時，即可能因噪音能量累積而導致耳內聽覺細胞受損^[20]。行政院勞工委員會於民國 83 年進行勞工作業環境安全衛生狀況調查顯示，在 50904 位紙漿、紙及紙製品製造業受訪者中有 37.8% 的勞工認為工作環境聲音很大，在製造業勞工作業環境認知中認為聲音很大

的前十名行業中，名列第十^[8]。政府為保護噪音作業勞工於勞工安全衛生設施規則第三百條規定：勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過九十分貝時，雇主應採取工程控制、減少勞工噪音暴露時間，使勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均不超過表列之規定值或相當之劑量值，且任何時間不得超過一百四十分貝之衝擊性噪音或一百一十五分貝之連續性噪音；對於勞工八小時日時量平均音壓級超過八十五分貝或暴露劑量超過百分之五十時，雇主應使勞工戴用有效之耳塞、耳罩等防音防護具。另規定噪音超過九十分貝之工作場所，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知^[21]。

另外的物理性危害為溫度，在木材蒸煮過程或是造紙機器旁邊的溫度可高達 60 。我國勞工安全衛生法第十一條規定高溫作業環境屬於法定的危害健康之作業，並訂有高溫作業勞工作息時間標準^[22]。在高溫作業下的勞工如果沒有有效的熱調節機轉來達到散熱的目的，會造成各種熱病、昏倒、熱痙攣、熱衰竭、熱中毒等。最後終因心肺循環的疲乏及散熱不良而崩潰。因此高溫作業下的勞工，除了工作造成的肌肉疲勞；尚有加諸心肺循環的雙重負擔，屬於特別容易疲勞的行業^[23]。在造紙製程中品質監測上也常要用到紅外線，屬於非游離輻射作業。紅外線常由灼熱物體產生，如眼睛經常直視紅熱物體易導致白內障。使用放射性同位素或 Kr85 的非破壞檢測(nondestructive testing, NDT)則屬於游離輻射作

業。游離輻射對人體主要危害器官為造血器官，如骨髓、脾臟、淋巴以及生殖系統；造血器官受害後可能造成貧血。長期低劑量暴露亦可能造成細胞染色體突變而致癌，所以有白血病(血癌)或其他癌症的發生^[24]。

三、化學性方面

化學方面的急慢性暴露從木材處理階段的木材粉塵及木材萃取物，製漿階段的各種酸鹼化合物，漂白階段的漂白劑到抄紙階段的各種添加劑都有可能發生。一般造紙廠所使用的化學物質如 1.製紙添加物：滑石粉、二氧化鈦、硫酸鋁、乳化松香、高嶺土、澱粉、玉米、羊毛、顏料色、過氧化氫、碳酸鈣、乳膠、殺菌劑、消泡劑、乾強劑、濕強劑、塗佈、粘著劑、塑化劑等。2.印刷：油墨(油性和水性),有機溶劑如異丙醇、異丁醇、甲苯等。3.紙版紙管加工製程所用的粘著樹脂。4.廢水處理：絮凝劑(flocculants)、氯及樹脂等。5.汽電共生用到酸鹼性物質。6.木材粉塵、紙塵。7.紙品加工則應用到水性或油性油墨，以及粘著劑(樹脂、白膠)^[4]。這其中有些還是已知的致癌物。現在舉其重要者分述如下：

(一).木材粉塵(wood dust)

木材粉塵的暴露和多項癌症的發生有相關性，包括鼻咽癌、肺癌、胃腸道癌症、子宮頸癌及何杰金氏症淋巴癌^[25-26]。這其中關聯性最強的是鼻腔方面的腫瘤。例如在針對木材相關產業癌症死亡率所作

的五個世代研究中發現，木材粉塵暴露引起鼻癌的標準化死亡比 (standardized mortality ratio, SMR) 為 3.1 (95%信賴區間 1.6~5.6)，引起鼻咽癌的標準化死亡比為 2.4 (95%信賴區間 1.1~4.5)^[27]。所以國際癌症研究學會(International Agency for Research on Cancer, IARC) 把木材粉塵歸類為一級的致癌物^[28]。美國工業衛生技師學會 (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) 對木材粉塵容限值 (threshold limit value, TLV) 的規定為;在時量加權平均值 (time weighted average, TWA) 為 5.0 mg/m³，在短期暴露界限值 (short term exposure limit, STEL) 為 10 mg/m³^[29]。在我國木材粉塵的容許濃度亦訂為 5.0 mg/m³^[30]。木材粉塵對於健康的其他危害則包括引起職業性氣喘、氣管炎及皮膚病^[31-33]。劉紹興於木材粉塵對呼吸系統危害調查中，指出不同作業環境總粉塵濃度為 4.4 到 22.4 mg/m³，可呼吸性粉塵百分比範圍為 2.4%到 50.2%。經過控制年齡、性別、身高及抽菸習慣等變項後，發現暴露組工人其肺功能參數皆比對照組低，且有劑量-反應關係存在^[34]。

(二).紙塵(Paper Dust)

1987 年 Heederik 等人對紙塵暴露所作的研究指出發現，紙廠員工和對照組經過年齡、身高及抽煙史的校正後，其呼吸道症狀盛行率較高,在氣喘方面有 15%，在運動性呼吸困難方面有 26%，在咳嗽方面

有 9%，在咳痰方面有 11%。在有紙塵暴露的紙廠工人皮膚免疫試驗陽性者，其各種肺功能參數（包括 FEV_1 , MMEF, MEF_{50} , MEF_{25} ）均較低^[35]。1988 年 Jarvholm 發現暴露於紙塵的紙廠員工呼吸道症狀盛行率較高且和對照組有統計上差異^[36]。1989 年 Thoren 的橫斷式研究發現，紙廠員工平均紙塵暴露濃度小於 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 者不會造成肺功能的異常^[37]。1994 年 Toren 針對 1697 位年資大於一年的紙廠工人所作世代研究中，暴露組有較高的呼吸道症狀盛行率且有劑量-反應之關係(隨暴露量增加其發生率比分別為 1.0, 1.4, 2.1)^[38]。1998 年 Zuskin 在克羅埃西亞的廢紙回收紙廠調查中指出，暴露組員工呼吸道症狀盛行率較高，在氣喘方面有 4%，在呼吸困難方面有 18.8%，在慢性咳嗽方面 36.6%，在慢性支氣管炎方面有 33.7%，在鼻竇炎方面有 31.7%，在慢性咳痰方面有 34.7%^[39]。2001 年 Hellgrew 發現紙塵暴露會引起鼻塞等非感染性鼻炎症狀，不過卻找不到有發炎的證據^[40]。

(三).氯氣(Chlorine)及其他漂白劑

氯氣在造紙工業可作為漂白劑使用。它有很活潑的化學性，含水分的氯氣會水解成鹽酸和次氯酸所以侵蝕性很強。氯對眼睛、皮膚及呼吸器官存有刺激作用，多量吸入時會造成噁心、嘔吐、流淚、呼吸困難，嚴重者如暴露濃度大於 900ppm 可引起死亡。一般中毒現象可分為二種，1.急性中毒：因為高濃度的暴露造成眼睛、鼻子、喉頭

黏膜的強烈刺激而有燒灼及刺痛感，並伴有強烈的反射性咳嗽，若未及時治療可能因而致死。2.慢性中毒：其症狀有支氣管炎、鼻黏膜發炎、牙齒侵蝕、角膜異常等。長期暴露於 0.5ppm 以下會引起慢性支氣管炎，暴露於 0.8~ 1.0ppm 則會使肺功能降低^[41]。民國 71 年在屏東某紙漿廠就發生氯氣外洩，結果 15 名勞工因咳嗽、胸悶及呼吸窒息感住院數日^[42]。1996 年 Toren 指出暴露於氯化物會增加罹患肺癌的可能性^[43]。

(四).其他化學物質

在亞硫酸或硫酸鹽製漿過程中會接觸到二氧化硫（sulphur dioxide）及其他還原硫化物。這些化學物質會引起眼睛刺激、頭痛、噁心等。同時會有一股特殊的腐臭蛋味。如果大量暴露亦有可能造成呼吸麻痺而死亡^[1]。

四、生物性方面

在木材的初處理階段及廢紙漿廠，細菌及黴菌是較特別的暴露。廢紙漿廠通常都比原生漿廠環境上來的髒亂。尤其在微生物的暴露上從廢紙的收集到最後成品階段都可能發生。但是在化學藥品的暴露上就比原生紙漿廠少^[1]。所謂生物性危害（Biological Hazards）係指植物、動物、微生物或是由其產生且會影響人類健康或是造成不舒適者。可大致分為

細菌性、病毒性、真菌性、原蟲性、節肢動物、寄生蟲以及各種高等動植物，對於這些源自於生物體且懸浮於空氣中之物質，我們簡稱其為生物性氣膠（biological aerosols）。較可能暴露於生物氣膠危害之作業場所包括農林漁牧業、醫療保健服務業、環境衛生服務業、以及製造業中以植物或動物性物質為原料之事業（如：木竹製品及非金屬家具製造業、造紙及紙製品製造業、食品製造業、飲料及菸草製造業、紡織業、成衣及服飾品製造業、皮革皮毛及其製品製造業）。生物性氣膠對人體的健康危害主要可分為三類：感染（infection）過敏（allergy）與中毒（toxicity）。生物氣膠主要進入呼吸道，直徑小於 $5\mu\text{m}$ 的微粒不易排除，被游走性巨噬細胞吞噬分解，經由黏膜相關免疫系統引發後續的免疫反應。生物性氣膠對的致病機轉包括特異性 IgE 導致過敏介質釋放引起之即發性過敏反應，以及因特異性 IgG 形成抗原抗體複合物引起的過敏反應^[44]。微生物的孢子因粒徑很小，可進入下呼吸道與肺部深層，導致氣喘（asthma）與過敏性肺炎（hypersensitivity pneumonitis）^[45]。生物氣膠在文獻中最被廣泛研究和證實的是對呼吸道症狀及肺功能異常的危害^[46]。目前世界上對生物性氣膠健康危害已逐步建立了共識，但是受限於採樣與分析技術的不確定性，至今尚無相關之生物氣膠暴露容許量建議值^[47]。目前生物氣膠研究中的瓶頸在於「無法證實濃度與罹患率間的絕對關聯」。

五、惡性腫瘤方面

紙廠作業環境會造成許多國際癌症研究學會歸類於致癌物的暴露。用來做絕緣材料的石綿會造成肺癌及間皮瘤。滑石粉常會和石綿相混更是常見的紙業添加物。其他添加物如對二氨基聯苯染料 (benzidine-based dyes)、甲醛、環氧氯丙烷也是人類可能之致癌物。鎳、鉻等焊接煙煙會引起鼻癌及肺癌^[1]。許多流行病學研究報告指出造紙業工人罹患癌症機率會增加，有名的如肺癌、胃癌、鼻咽癌、淋巴瘤、血癌等，但在統計上並沒有一致性的結果；不過有些研究報告卻指出，在罹癌機率上與對照組比較沒有顯著性的差別。例如 1998 年 Matanoski 指出造紙業工人和美國平均值相比，其所有原因標準化死亡比為 0.74，所有癌症標準化死亡比為 0.81^[48-49]。下面就不同的器官系統略述之：

(一).胃腸道癌症

在許多的文獻都指出胃癌的危險性在紙業工人增加 1.7~2.8 倍，尤其以化學製漿現場的工人較多。不過這些研究大部份未控制飲食習慣及社經地位這兩項重要的干擾因素^[43, 50]，相反的有些作者卻發現胃癌危險性並沒有增加^[51]。1989 年 Solet 指出亞硫酸製漿及硬紙板製造工人罹患大腸癌風險較高^[52]。其他如胰臟癌或是膽囊癌也有類似報告^[53-54]。不過由於這些非胃癌的胃腸道癌症病人數不多，我們無法有一確定的結論。

(二).造血系統癌症

Milham 等人於 1960 年代首次提出紙廠工人約有四倍罹患何杰金氏淋巴瘤的風險^[55]。1984 年在美國及加拿大紙業工會會員中統計發現淋巴肉瘤(lymphosarcoma)及網狀細胞肉瘤(reticulum cell sarcoma)在亞硫酸製漿工人有三倍的增加，何杰金氏淋巴瘤在硫酸鹽製漿工人有四倍的增加^[54]。

(三).呼吸系統癌症

紙廠維修工人因為石綿的暴露可能會有肺癌及惡性間皮癌的發生。Malker 針對男性紙廠工人十九年的觀察中指出其得到肋膜間皮瘤的風險是正常人的三倍，其中 71%的病人曾暴露於石綿，且工作單位亦大都是維修部門^[56]。在瑞典及芬蘭的紙廠工人中肺癌發生率也有上升的趨勢^[57]。

(四).其它癌症

Robinson 發現四位在紙張烘乾部門工人因暴露於甲醛而發生泌尿道癌症^[58]。Andersson 研究中指出男性紙廠工人得腦神經膠質瘤(Glioma)的標準發生率比(standardized incidence ratio, SIR)為 1.3(95% CI 1.0-1.7)^[59]。

以上各項造紙業可能職業危害整理如表 2-1。

第三節、職業性呼吸系統疾病

職業及環境性呼吸系統疾病加上抽菸所引起的慢性呼吸疾病每年造成美國超過十萬人的死亡。同時是也是造成呼吸系統殘障的主要原因。由於呼吸系統疾病對生活品質的巨大影響及高盛行率，使得職業性呼吸系統疾病成為職業醫學的重要課題之一^[60]。

一、職業性呼吸系統疾病分類

職業性呼吸系統疾病因為個人感受性及代謝能力不同，從暴露到病發可能需要一段時間，吸入物有時不易感覺得到(如石綿)，加上新的有害物質不斷出現，已經成為職業病中的一大挑戰^[5]。職業性呼吸系統疾病分為急性與慢性。急性職業性呼吸系統疾病包括上呼吸道炎性疾病、氣道疾病、肺實質性過敏疾病、毒性肺泡炎、肺水腫以及肋膜積水。上呼吸道炎症可由作業環境中的粉塵(dust)、薰煙(fume)、霧滴(mist)、酸鹼性溶液、有機溶劑和刺激性物體造成。氣道疾病可再分成職業性氣喘、呼吸道刺激症候群和棉塵症(byssinosis)。肺實質性過敏疾病包括過敏性肺炎、金屬薰煙熱及聚合物薰煙熱。毒性肺泡炎或肺水腫則是因吸入大量刺激性氣體如二氧化硫或氯氣造成。肋膜積水可發現於有石綿暴露的勞工。慢性職業性呼吸系統疾病包括塵肺症、肉芽腫性肺症，慢性阻塞肺病、慢性肋膜疾病和呼吸道癌症。塵肺症有良性與惡性，視其是否引起肺部

纖維化而定。肉芽腫性肺疾病最有名是鈹金屬造成的全身性肉芽腫病變。慢性阻塞性肺病包括慢性支氣管炎及肺氣腫，通常為不可逆的變化。慢性肋膜疾病包括肋膜增厚及惡性間皮細胞癌，多見於石綿暴露工人。呼吸道癌症如鼻咽癌及肺癌^[61]。常見引起職業性呼吸系統疾病的有害物質如表 2-2，表 2-3，表 2-4，表 2-5。

二、職業性呼吸系統疾病之傷害機轉

吸入性有害物質可分為固相及氣相兩種，其傷害機轉如下：

(一).固相物質

固相物質的危害程度和其在呼吸系統沉積的部位及物理化學特性有關。我們一般使用氣動直徑(aerodynamic diameter)，來測量粒子大小，也就是將不同密度、形狀的粒子換算成標準單位度和球形狀時其直徑大小來預測其運動狀態。一般氣動直徑大於 10 μm 的微粒會卡在咽部及上呼吸道，5~10 μm 的微粒則到達支氣管範圍，且分別有 50%，及 90%的沉積率。最容易進入肺泡的微粒一般介於 0.1~5 μm 之間，小於 0.1 μm 的微粒則隨著氣流進出呼吸系統^[62-63]。鼻部與上呼吸道的上皮細胞表面具有纖毛，可將沈積的污染物清除;但是在深部進行氧氣與二氧化碳交換的肺泡，沒有類似纖毛等可將污染物快速清除的機制，因此沈積於該處的污染物所造成的危害較大且較易

累積^[64]。過去幾十年來進行健康相關之的小粒徑氣膠 (aerosol) 分徑採樣時，大都採用英國醫學研究委員會 (British medical research council, BMRC) 所建議的可呼吸性粉塵分徑定義。至 1985 年國際標準組織 (international organization for standardization, ISO) 建議採用可吸入性 (inspirable 或 inhalable)、胸腔區 (thoracic) 以及肺泡區 (alveolar) 等三種分徑。而最新的趨勢則是 ACGIH、ISO 及 CEN(European standardization committee) 等機構共同研商的新的分徑準則，依空氣中粉塵微粒能夠進入人體呼吸道不同部位之比率區分為「可吸入性 (inhalable)」、「胸腔性 (thoracic)」與「可呼吸性 (respirable)」三種。可進入人體呼吸道之微小粒子就可稱之為「可吸入性粉塵」其定義為採樣器收集的微粒中百分之五十其氣動直徑等於 100 μm ，胸腔性粉塵定義為採樣器收集的微粒中百分之五十其氣動直徑等於 10 μm ，可呼吸性粉塵定義為採樣器收集的微粒中百分之五十其氣動直徑等於 4 μm ，如圖 2-1^[13, 65-66]。美國環境保護署 (environmental protection agency, EPA) 對懸浮微粒有不同的分徑準則，亦即 PM10(收集的微粒中百分之五十其氣動直徑等於 10 μm) 及 PM2.5(收集的微粒中百分之五十其氣動直徑等於 2.5 μm)，其中 PM10 約等於胸腔性粉塵的分級。

(二). 氣相物質

吸入物質若為氣相其在呼吸系統的沉降與其水溶性最有關係。高水溶性的氣體如二氧化硫或氨氣(ammonia)在上呼吸道就被吸收。低水溶性物質如光氣(phosgene)、二氧化氮(nitrogen dioxide)則在細支氣管及肺泡被吸收。至於中等水溶性如臭氧(ozone)則會刺激上呼吸道亦會進入深部肺組織^[67]。吸入物質之水溶性和沉積部位整理如表 2-6。

三、職業性呼吸系統疾病之評估

在職業性呼吸系統的評估上首先要有詳盡的工作史、病史詢問及理學檢查，然後再以肺功能或胸部 X 光片來評估其嚴重度^[68]。

(一).工作史及病史詢問

在工作史方面的詢問要按照編年的方式，同時不要遺漏兼差的工作。工作時是否暴露於粉塵、薰煙等，包括暴露時間長短、劑量、有無使用呼吸防護具。同事間是否有相同的症狀。在呼吸系統疾病的症狀主要是咳嗽、咳痰、呼吸困難、喘鳴及胸痛。抽菸是許多呼吸症狀的來源，所以也是重要詢問的項目。

(二).理學檢查

理學檢查大部分專注於心肺系統，病人的呼吸型態、呼吸音及其他心肺機能不全的徵象如杵狀指、心雜音、肝腫大、下肢水腫等也要一併注意^[69]。

(三).肺功能

肺功能是檢查呼吸功能有無受損最常用的方法。必須由受過訓練人員遵照美國胸腔科學會所訂定的規範施行^[70]。由肺功能檢查所測得的參數中，以用力性肺活量（FVC）、用力一秒吐氣量（FEV₁）及一秒率（FEV₁/FVC）就可以區分出阻塞型及限制型兩種不同的通氣障礙。美國胸腔科學會及美國內科醫學會以 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC 及肺瀰散量（diffusing capacity）四種肺參數，依其測量值把肺受損的程度分為 4 級，如表 2-7^[71-72]。但是肺功能參數中的中段吐氣流速（FEF₅₀ 或 FEF_{25-75%}）一般不列入肺功能受損評估項目，因為其測量值不受被測者有無用力吐氣之影響，且常在明顯的阻塞型通氣障礙之前出現下降的情形，所以可作為小支氣管病變的早期指標^[73]。

一氧化碳擴散速率（diffusing capacity for carbon monoxide, DL_{co}）可了解一氧化碳從肺泡到肺部微血管的吸收速率，其值受到可供氣體交換的肺泡表面積，肺泡-微血管膜厚度，肺泡-微血管間一氧化碳壓力差，血紅素量等的影響，所以是一敏感而特異性不高的肺功能指標。其在評估間質性肺病變及塵肺症方面有其特別的價值^[68]。但是由於上述簡單的肺功能測定（FVC、FEV₁、DL_{co}）和運動受限的關連性並不強，所以現今我們是以心肺運動測試（cardiopulmonary exercise test, CPET）中的氧氣消耗量（oxygen consumption）作為評

估個人的運動工作能力的黃金標準，而且可以鑑別診斷運動能力受限是呼吸系統、心臟系統或是因衰退（de-conditioning）而引起。在肺功能障礙評估時，如果遇到工作性質需要長時間費力的勞工時，可以考慮作心肺運動測試^[74]。不過 DL_{co} 及 CPET 無法以一般移動式 (portable) 肺量計測得，不能在工作場所進行檢查。

(四).胸部 X 光片

胸部 X 光片是評估呼吸系統疾病的標準工具。但是由於胸部 X 光片異常和肺功能障礙之間相關性不高，所以不能做為肺功能障礙的診斷標準。國際勞工組織（international labor organization, ILO）為了在粉塵症的 X 光片異常上有一互相溝通的準則，特別出版了一套職業性肺病的胸部 X 光片標準片，受訓且通過認證的醫師就稱為 B-讀者 (B-readers) ^[75]。

綜合上述，我們可知道台灣的紙張消費量仍持續增加，造紙工業也是我國重要的傳統產業之一。由於林木資源的缺乏，我們四分之三的造紙原料來自於回收廢紙。造紙業的製程複雜，其中的職業危害包括物理性、化學性、安全性、生物性及惡性腫瘤等方面。廢紙廠由於製程中少了切割及蒸煮木材等步驟，所以化學藥品及木塵的暴露相對減少。不過廢紙塵所可能造成的呼吸系統症狀及肺功能變化仍是一值得研究的課題。

第三章 材料與方法

第一節、研究對象的選取

台灣中部依據經濟部統計資料共有將近 120 家的紙業工廠，而且沒有從原木製造紙漿的企業(零級廠)，所用紙漿片(塊)均來自台灣紙業、中華紙漿、國外進口或國內資源回收紙廠之回收廢紙。而各家紙業工廠規模以員工人數小於 100 人的中小企業居多，所以在正式選定調查對象前做了先導性研究 (pilot study)^[4]。此先導性研究共有員工人數大於 100 人的 2 家大型紙廠參加，員工人數介於 10~100 人的中小型紙廠有 15 家加入，研究目的為瞭解中部某縣市的紙業職業安全衛生現況，對此一國內重要傳統的潛藏職業危害進行進一步的認知與評估。結果發現中部某縣市造紙業的職業危害以噪音、生物性氣膠暴露及職場安全問題為大宗。由於本研究主要為評估紙業工人之肺功能及呼吸道症狀，故由先導性研究後之資料選定訪視中最大型紙廠作為研究對象。調查期間自 91 年 6 月至 92 年 6 月共 1 年。

一、研究紙廠背景資料

研究對象為台灣最大的工業用紙廠之一。主要產品為牛皮紙板及瓦楞芯紙，製紙原料百分之百利用回收廢紙。廠區內除了造紙本業外，另有經營汽電共生及從廢水處理產生污泥堆肥作成有機肥料，並先後通過

ISO-9002 品保驗證及 ISO-14001 環保驗證。

二、研究紙廠之製紙流程

研究紙廠之原料主要來自於廢紙回收場之廢紙。廢紙原料入廠後，由輸送帶送到散漿槽打漿、淨漿（去除廢紙中雜質及垃圾）磨漿及調漿，經過這些步驟後就成為備用漿料。接著漿料進入抄紙機，經過壓榨（除去漿料中大部分水分）烘缸乾燥、澱粉塗佈（加強紙的強度）後由捲紙機捲成巨大紙筒，再經裁紙機切成不同大小的紙筒，由推高機整理入庫，如圖 3-1。這些原紙供應給下游紙器廠貼合成平板，再加工成瓦楞紙箱，作為包裝用材料。廠方在製紙流程中加入的化學藥品有 60%稀硫酸、尿素、過磷酸鈣、7.4%硫酸鋁、高分子凝集劑、保留助劑、殺菌劑、消泡劑、帆布劑、表面上膠劑、30%鹽酸、44%氧化氫鈉、淡黃、元清、大紅、凍黃、乾強劑、乳化松香及 35%雙氧水等 19 項。

三、紙廠員工的分組

研究紙廠的員工共有 341 人，我們按廠方所提供資料分別造冊編號，以其工作類別及作業流程共分為四大類別，如表 3-1。1.行政部門：共有員工 58 人，包括庶務、推銷及行銷部門，上班地點為行政辦公室，有影印及傳真等設備，辦公室並無禁菸之規定。2.其他作業部門：共有員工 125 人，包括發貨、堆肥、營繕、電儀、動力及品管部門，上班地點散佈

於廠區各處且較需四處走動。3.製漿工業：共有員工 65 人，主要為散漿部門，負責廢紙從散漿至調漿這一段作業，由於廢紙堆放於露天，經過日曬雨淋，在現場可感到特殊異味。4.抄紙作業：共有員工 93 人，包括烘缸及複捲部門，現場機器設備巨大，噪音量很大，溫度及溼度都高。為了減少「健康工人效應」對此研究所造成的影響，我們對於工人們的工作史，包括以前所從事的工作及有無在此工廠內單位互相調動資料也一併調查。

第二節、研究方法

本研究方法為一橫斷式研究 (cross-sectional study) 以問卷調查獲得員工的呼吸道症狀及其他資料。用攜帶式肺功能計獲得各種肺功能參數，再以 10 階之多粒徑粉塵分析儀作空氣中懸浮微粒採樣。

一、問卷調查

問卷調查是以受過訓練的訪視員進行，使用問卷為

(一).改編自美國胸腔學會發行的問卷

內容包括個人基本資料：如性別、年齡、教育程度、婚姻狀況、身高體重、工作經驗、年資、個性及各種防護具的使用情形。個人健康行為：如抽菸、喝酒、喝茶、喝咖啡、吃檳榔及早餐宵夜習慣等。

自覺症狀及既往病歷：如咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促、感冒及胸

部疾病、過去的病史等。過去病史及求醫行為：如就醫情形、意外事故、肌肉骨骼酸痛等。工作環境：如工作壓力、工作負荷量、安全衛生條件等，如附錄一^[76]。呼吸道症狀等級則以美國胸腔學會標準為依據，第 0 級為正常，1-5 級以上為異常且級數越高嚴重度越高，如附錄二。

(二).聖喬治呼吸問卷

此問卷共有 76 題，分成 3 大構面(domain)來分析。症狀構面(symptom domain)分析呼吸症狀的嚴重度及發生頻率。活動構面 (activity domain)分析那些日常生活活動會因呼吸困難而受限。影響構面 (impact domain)分析社會功能方面之影響及因呼吸症狀引起的心理障礙。在症狀構面的計分是用 5 分法的 Likert Scale；在症狀及影響構面則用二分法 (yes/no)來計分。在分數呈現上分別為症狀、活動、影響三大構面及總分 (total score)四部份。每一題計分依據原作者設計都有不同的權重分數，每一構面或總分的分數範圍從 0 到 100 分，得分越高表示生活品質越差，如附錄三^[77]。在填完問卷後所有員工由同一位胸腔科專科醫師檢視問卷填寫是否完整，並作呼吸系統的問診及聽診，確認呼吸問卷中答案的正確性。

二、肺功能測試

肺功能的測量是以攜帶式的 Fukuda 型 HI-501 肺功能機(Microspiro

HI-501; Chest Corp; Tokyo, Japan)進行。我們紀錄的參數包括：

(一).用力性肺活量 (forced vital capacity, FVC)

指受試者吸氣到最飽後儘快吐氣的總吐氣量，其正常值受年齡、身高、性別、人種、體重及身體表面積等因素影響。此肺活量的大小由肺臟的彈性、呼吸道的口徑大小及阻抗來決定。在阻塞性或侷限性肺疾病都會有下降的現象。

(二).一秒鐘用力吐氣量 (forced expiratory volume in 1 second, FEV₁)

指在盡力吸氣以後，再快速吐氣一秒內所吐出的氣體量。在健康的年輕成人可以在 0.5 秒內吐出 50%~60%的 FVC, 1 秒內吐出 75%~85% 的 FVC, 2 秒內吐出 94%, 3 秒內吐出 97%。此數值在阻塞型或侷限型肺疾病也會下降。日常生活工作的能力受 FVC 和 FEV₁ 的影響最大。

(三).一秒鐘用力吐氣量佔用力性肺活量比值，或稱一秒率 (FEV₁/ FVC or FEV₁%)

這是鑑別診斷阻塞型或侷限型肺疾病的最好參數。在阻塞型肺疾病 FEV₁ 值下降但 FVC 值通常變化較少，所以此項比值會下降。但在限制型肺疾病 FEV₁ 及 FVC 呈現等比值的下降，所以此項比值會在正常範圍內。

(四).25%、50%、75%分點吐氣流量 (FEF_{25%}、 FEF_{50%}、 FEF_{75%})

在這 3 段的流速，無論受試者有無用力吐氣其流速都一樣。這一段期間吐出的氣是小支氣管的氣，例如阻塞性肺疾病開始出現病變時，常會發生在小支氣管，所以當 FEV_1 及 $FEV_1\%$ 還在正常範圍內時，這 3 個值就會有異常，所以是小支氣管病變的早期指標。

(五).最大吐氣中段流速(maximal mid-expiratory flow rate, MEFR)

指在 FVC 的中間部分的平均流速，也就是 25%分點到 75%分點流量的平均值。它也是偵測小支氣管病變的指標。

(六).尖峰吐氣流速(peak expiratory flow rate, PEFR)

由肺的大小、彈性、大氣道口徑及呼吸肌肉的收縮的強度來決定。

肺功能計使用前以 1 升的注射器做校正，使用中則每 4 小時校正 1 次。受試當天如果員工有呼吸道感染則延至下一次做，當天有抽菸或使用支氣管擴張劑，則將測試延後 1~4 小時。受試前由技術員做解說及親身示範。在測試的品質管制方面分別為

- 1.為了確保資料的有效性,每個員工必須至少完成 3 次可以接受的 FVC 檢查^[70]
- 2.為了確保再現性，最好的 FVC 和次好的 FVC 誤差不超過 5%或 200 毫升
- 3.滿意的吐氣開始其補插容積(extrapolated volume) 應少於 FVC 的 5% 或 150 毫升

4.FVC 測試的吐氣時間最少 6 秒以上

5.若測試中出現咳嗽、吸氣、漏氣及咬嘴阻塞則為不良的試驗

6.FVC 數值取可接受的 3 次檢查中的最大檢查值做報告 (經過 BTPS 校正)

肺功能的異常是以 FVC 及 FEV_1/FVC 來分類，若 FVC 小於預估值的 80%， FEV_1/FVC 大於預估值的 70%，歸類為限制型通氣障礙。FVC 大於預估值的 80%， FEV_1/FVC 小於預估值的 70%，歸類為阻塞型通氣障礙。FVC 小於預估值的 80%， FEV_1/FVC 小於預估值的 70%，歸類於混合型通氣障礙。此研究的 FVC 實測值也與國內外其他作者的正常預期值做比較。

三、環境中懸浮微粒採樣

(一).採樣地點、時間

研究期間分別在不同的作業區進行懸浮微粒的區域採樣，包括製漿區、抄紙作業區、烘缸區、複捲區、汽電共生區及行政辦公室。採樣時間為 10 分鐘，流速為 240 ml/min，在不同的時間測量共 2 次。

(二).採樣儀器及其分析方法

懸浮微粒採樣式以即時 (real-time) 的多粒徑粉塵分析衝擊器 (model PC-2 quartz crystal microbalance cascade impactor, California

Measurement Inc., USA) 進行，如圖 3-2。包括 10 階段衝擊器及資料處理器。衝擊器每一階噴嘴不同，可分離 0.05~25 微米的微粒。其原理為每一階有一對敏捷石英感測器，一片是偵測石英感測器，一片是參考石英感測器。空氣中的懸浮微粒經幫浦抽氣（0.24 升/分）從衝擊器底部吸入，吸入之空氣加速經過不同階的噴嘴，粒子撞擊偵測石英感測器，而在石英感測器上塗有油脂（目的在收集粒子）。偵測石英器因重量增加使振動頻率減少，而參考石英感測器頻率不變。二個石英感測器產生共振頻率差，而由振動頻率轉換質量濃度，經過資料處理器運算可得到每一階的微粒濃度，如圖 3-3。將 10 階衝擊器採樣的每筆粒徑質量濃度代入公式^[78]，即可求得每筆資料的質量中位數氣動粒徑(mass median aerodynamic diameter, MMAD)，如表 3-2。

(三).採樣的品管

1.採樣時間

指採樣閥從開到關的時間。正確的採樣時間可提供最佳的精確度。

可由熱感式列表機查看 ΔF 值，得到適當的採樣時間。通常 ΔF 值 $< 2\text{Hz}$ 表示時間太短， ΔF 值在 15~25 Hz 內表示訊號最高、雜訊少；此時採樣時間最好。正確的採樣時間可得到較好的再現性。

2. 石英飽和限制

調整控制鈕從 1~10 階看頻率是否在 2~4 kHz 內，若超過此範圍表示微粒濃度超出飽和值，石英片需拿下用正己烷清洗。採樣過程中若熱感式印表機資料上有方形黑色記號亦表示該階微粒濃度已超過飽和值，要將石英片拿出清洗才可以繼續採樣。

3. 採樣器流量：本研究所設定的流量為 0.24 升/分，而採樣器流量的誤差會導致採樣空氣體積及截取氣動直徑的誤差^[79]。我們用的衝擊器以浮子流量計控制其流量。

(四). 採樣的步驟

1. 採樣前檢查

共有 8 項，包括檢查空氣過濾器與流量計是否連接好，檢查 10 階訊號連接器是否連接好，檢查採樣閥於 Stand by 位置，檢查 37-pin D 號連接器與控制器是否連接，檢查儀器電源是否插入 AC 電源座內，檢查浮子流量計之流量為 0.24l/min，檢查蠕動泵與流量計之控制閥管路，檢查衝擊器底部 stage 與流量計之控制閥管路。

2. 設定開關位置

counter-signal, display-frequency, mode-time, freq input-initial, stage-1, sample time-000, valve-close, pump-on

3. 打開電源及 pump 並暖機 15 分鐘讓石英片穩定，按 count 鈕並轉採

樣閥(反時針方向) 90°後開始採樣。

4.熱感應紙會印出每階濃度值 (mg/m^3) 採樣時間 (ΔT) 每階振動頻率 (ΔF) 總懸浮微粒 (TSP) 分布曲線圖, 如圖 3-4。

5.採樣結束時將採樣閥轉至水平位置 (stand by), 將 print 鈕調到 normal, 等資料列印完畢即可進行分析。

第三節、統計方法

研究中所收集的資料先以 Microsoft Excel XP 軟體存檔或繪圖, 再以 SAS/PC8.2 軟體作統計分析如下:

一、不同作業環境懸浮微粒質量濃度

對於六處不同作業環境包括: 製漿、抄紙、烘缸、複捲、汽電共生及辦公室, 分別測其懸浮微粒總濃度、粗微粒、細微粒或 PM10 濃度, MMAD 分布。利用變異數分析 (analysis of variance, ANOVA) 檢定不同部門的平均數否有差異, 再以 Bonferroni 法作事後檢定, 確定差異性發生在哪些地方。用 Excel 軟體畫出各採樣點各時段的微粒質量濃度、質量中數粒徑和粗/細微粒濃度比。

二、研究對象的基本特性

計算研究對象之四大工作類別在各基本特性的出現頻率及百分比。

類別資料 (nominal data) 如性別、婚姻狀況以卡方檢定來檢定其相關性。

若是預期值小於 5 的時候則採用費歇準確檢定 (Fisher's Exact Test) 來代替。基數尺度如身高、體重等以 ANOVA 作檢定。

三、呼吸道症狀

呼吸道症狀等級依美國胸腔學會的標準作分級，由於 2-5 級人數較少，所以只分成沒有症狀或 1 級以上二群，計算其在不同部門的發生率及百分比，以卡方檢定來檢定其相關性。

在影響呼吸道症狀 (無/有) 的危險因子方面我們選定性別、族群、年齡、防護具、口罩、抽菸習慣、喝酒、喝茶、吃檳榔、工作類別、年資、抽菸量 (包-年) 等，利用卡方檢定來檢定各變項與呼吸道症狀之相關性，並計算其勝算比 (odds ratio)。對於各變項中較有顯著相關性者，再以多變項邏輯式迴歸分析 (logistic regression analysis) 估算調整後的勝算比及 95% 信賴區間。此外我們把有無呼吸症狀數目多寡重新分級如下；0 級指沒有任一症狀，1 級指咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何一種者，2 級指咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何二種者，3 級指咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何三種者。我們以卡方檢定來檢定性別、年齡、防護具、口罩、抽菸習慣、喝酒、喝茶、吃檳榔各變項與分級呼吸道症狀之相關性，並計算其勝算比及進行趨勢分析。

在聖喬治呼吸問卷方面我們則計算不同部門員工在 symptom domain , activity domain , impact domain 三方面及 total score 的平均數及標準差 , 並以 ANOVA 檢定其平均數之差異。同時以美國胸腔學會問卷中不同的症狀分級與聖喬治呼吸問卷各項構面分數分布用卡方檢定檢驗其相關性。最後對於聖喬治呼吸問卷各構面與相關因子作線性複迴歸分析 (linear regression analysis)。

四、肺功能

肺功能則以 FEV_1 及 FEV_1 / FVC 兩項參數來計算在不同作業類別員工肺功能異常的盛行率 , 並以卡方檢定檢驗其相關性。而各項肺功能參數的平均值及標準差則以 ANOVA 作檢定 , 同時把此研究男性員工 FVC 的平均實測值與國內外作者男性肺功能正常預期值 FVC 值作一比較。在影響肺功能的相關因子中我們選定性別、族群、年齡、防護具、口罩、抽菸習慣、喝酒、喝茶、吃檳榔、工作類別、年資及抽菸量 (包-年) 等作卡方檢定 , 並估算其勝算比 , 對於較有顯著相關者 , 再以多變項邏輯式迴歸分析計算調整後的勝算比及 95% 信賴區間。

第四章 結果

參與本研究紙廠的員工總共有 341 人，其中行政部門為 58 人，其它作業部門為 125 人，製漿作業 65 人，抄紙作業 93 人，有效問卷 321 份。以下是本研究的結果及分析。

第一節、研究對象之基本特性

一、四種作業類別員工特性之比較

在不同作業類別的紙廠員工特性比較中，除年齡、籍貫、婚姻狀況、工作經驗、小孩人數、個性型態及慣用手外，其它變項如性別、教育程度、身高、體重、身體質量指數均有明顯統計學上之差異。在性別方面，女性員工只有 15 位，且只分佈於行政及其它作業部門，製漿及抄紙兩個現場作業部門均為男性。教育程度方面除了行政人員有 40% 人員為大專程度外，員工學歷以國中至高中佔大多數。身高、體重及身體質量指數 3 三項，都是以製漿作業員工最高，分別約為 170 公分、76 公斤及 26 kg/m²。四組的平均年齡都在 38 歲左右。年資方面平均皆超過 10 年，以製漿作業最長約為 15 年，以其他作業最短約為 11 年。員工約 90% 都是閩南籍，8 成以上已婚。已婚者家中小孩人數 2 個以上佔了 7 成。9 成以上員工慣用手為右手，如表 4-1 及表 4-2。

二、四種作業類別員工其嗜好習慣之比較

不同作業類別員工嗜好習慣比較上，在抽菸習慣、工作時抽菸習慣、吃檳榔、喝酒、吃宵夜在統計上有顯著差異。有抽菸習慣者以行政部門最高，人數超過 6 成以上，其它作業部門最低。工作時有抽菸習慣的，以製漿及抄紙部門較高約為 7 成。吃檳榔習慣方面以抄紙部門最多，每天平均吃 7 顆檳榔。喝酒方面以製漿作業最高約佔 6 成，其它作業部門最低。有吃宵夜習慣者以製漿及抄紙部門最多。但是在抽菸量方面 4 組卻沒有顯著差異，約為 8 包年。這些員工的開始抽菸年齡都很早，平均約為 20 歲。開始喝酒平均年齡 4 組約在 17 歲。喝酒種類以啤酒為大宗，中午上班時間大部分沒有喝酒的習慣。四組員工在喝茶習慣超過 7 成，但四組無統計上差異，如表 4-3，表 4-4，表 4-5。

三、四種作業類別員工防護具使用情形

四種作業類別員工防護具使用情形上，在防護具使用、口罩使用、穿戴手套、穿著工作服有統計上的顯著差異。在所有防護具的統計上，以行政人員使用率最低為 37.5%，其他三組則都達到 7 成。在使用口罩方面，超過 4 小時以上者，反而以行政人員最高為 76.9%，抄紙作業最低為 16.0%。使用呼吸防護具，在各組的頻率都很低不超過 2 成。穿戴手套方面仍以現場作業的的製漿及抄紙部門最高，分別為 88%及 70%。穿著工作服方面，超過 4 小時者超過 8 成，以行政人員最高為 100%，如表 4-6

及表 4-7。

第二節、作業環境採樣之結果

一、不同作業環境微粒質量濃度之比較

以多粒徑粉塵分析衝擊器進行 6 個不同作業型態現場的粉塵濃度採樣結果，在總濃度、粗微粒、細微粒、PM10 及質量中位數氣動粒徑在不同作業環境時皆有統計上有顯著差異。總濃度方面以烘缸區最高為 $105.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，複捲區最低 $38.80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。粗微粒方面(粒徑範圍 $2.5\sim 10\mu\text{m}$ 之間)，以製漿區最高為 $25.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，辦公室最低為 $5.97\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。在細微粒方面(粒徑範圍 $2.5\mu\text{m}$ 以下)，以烘缸區最高為 $74.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，汽電共生區最低為 $20.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。PM10 濃度則以烘缸區最高為 $97.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，複捲區最低 $32.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。可呼吸性粉塵則以烘缸區最高為 $0.078\text{mg}/\text{m}^3$ ，汽電共生區最低 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ 。在質量中位數氣動粒徑方面以汽電共生區最高為 $5.5285\mu\text{m}$ ，以烘缸區最低為 $3.175\mu\text{m}$ ，如表 4-8。

二、各採樣點各時段微粒粒徑分布

在各時段粒徑分布方面，製漿區在 $0.2\text{-}0.4\mu\text{m}$ 範圍有一尖峰濃度，其他時間各粒徑分布較平均。抄紙區在 $0.2\text{-}0.4$ 及 $12.5\text{-}25\mu\text{m}$ 範圍各有一尖峰濃度。烘缸區在 $12.5\text{-}25, 3.2\text{-}6.4, 12.5\text{-}25\mu\text{m}$ 各有一尖峰濃度，顯示此區是懸浮微粒來源較多的製程。複捲區及辦公室微粒粒徑分布很平均，無

明顯尖峰濃度。汽電共生區在 0.4-0.8 μm 範圍有一尖峰濃度，以上如表 4-9 至 4-14 及圖 4-1 至 4-6。

三、各採樣點粗、細微粒質量濃度比

在各採樣點的粗微粒及細微粒質量濃度分布方面，粗微粒以製漿區最高為 25.42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，辦公室最低為 5.97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。細微粒以烘缸區最高為 74.42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，汽電共生區最低為 20.37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。以粒徑分布百分比來看，粗微粒比例最高為汽電共生區佔 57%，最低為辦公室佔 25%。細微粒比例最高為辦公室佔 75%，最低為汽電共生區佔 43%，如圖 4-7 及 4-8。

四、各採樣點各時段微粒質量中位數氣動粒徑(MMAD)

MMAD 是指有百分之五十質量的微粒粒徑小於 MMAD，而有百分之五十質量的微粒粒徑大於 MMAD。製漿區在各時段 MMAD 最高為 6.97 μm ，最低為 4.44 μm ，平均為 5.28 μm 。抄紙區最高為 4.58 μm ，最低為 1.27 μm ，平均為 3.19 μm 。烘缸區最高為 8.23 μm ，最低為 1.31 μm ，平均為 3.17 μm 。複捲區最高為 9.78 μm ，最低為 0.75 μm ，平均為 4.19 μm 。汽電共生區最高為 8.19 μm ，最低為 3.57 μm ，平均為 5.52 μm 。辦公室最高為 8.54 μm ，最低為 0.34 μm ，平均為 3.44 μm ，如圖 4-9。

第三節、研究對象之呼吸道症狀

一、四種作業類別員工自覺呼吸症狀及疾病之比較：

從不同作業類別員工自覺呼吸道症狀統計中，由於 2-5 級的呼吸症狀等級人數過少，所以把 1~5 級以上合併為 1 級以上來作計算。結果在咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促 4 方面，各組間並無顯著差異。咳嗽方面以行政人員頻率最高(15.0%)，抄紙作業最低(8.1%)。咳痰方面以其它作業最高(13.8%)，抄紙作業最低(7.0%)，喘鳴方面以製漿作業最高(11.8%)，其它作業最低(18.3%)。呼吸短促以行政人員最高(28.2%)，其它作業最低(18.3%)。在感冒及胸部疾病方面以行政人員最高(5.3%)，最低為其它作業(2.5%)，如表 4-15。

二、呼吸道症狀與危險因子之單變項分析：

影響呼吸道症狀的相關因子中，進入到單變項分析模式的變項，在員工基本特性中有性別、年齡、族群、工作類別、年資。在員工嗜好習慣中有抽菸習慣、喝酒習慣、喝茶、吃檳榔、抽菸量(包-年)。在防護具使用中有防護具及口罩。分析結果有抽菸習慣(odds ratio = 1.73)、有喝酒習慣 (odds ratio = 2.0)、有吃檳榔(odds ratio = 2.33)、抽菸量大於 21 包年(odds ratio = 3.264)達到統計學上顯著差異。也就是說會有呼吸道症狀的危險因子包括抽菸、喝酒、吃檳榔習慣及抽菸包年大於 21 以上者。在趨

勢分析中隨著抽菸量(包-年)的增加，有呼吸道症狀的危險性也隨之遞增，當抽菸量從 0 包年增加到 21 包年以上時，會有 3.264 倍相對的危險性得到呼吸道症狀。但年資就沒有此種劑量-效應之關係，如表 4-16 及 4-17。不過在此研究中有抽菸習慣員工大部分也有喝酒及吃檳榔。

三、影響呼吸道症狀之多變項邏輯式迴歸分析：

由於抽菸習慣和抽菸量(包-年)，抽菸習慣和喝酒、吃檳榔有很強的相關性，所以最後我們選擇性別、年齡、戴口罩、工作類別、年資及抽菸量進入多變項邏輯式迴歸分析模式。結果顯示抄紙作業有呼吸道症狀的危險性比行政人員低 (odds ratio = 0.32, 95% C.I. = 0.11~ 0.88) ，抽菸量大於 21 包-年的員工比不抽菸員工更容易有呼吸道症狀(odds ratio = 3.41, 95% C.I. = 1.47~ 8.41) ，如表 4-18。

四、呼吸道症狀數目與影響因子之單變項分析：

針對呼吸道症狀數目之分級，我們以性別、年齡、防護具、口罩、抽菸習慣、喝酒習慣、吃檳榔習慣、喝茶等相關因素作單變項分析並作趨勢檢定。結果顯示在相關性方面，有戴防護具比沒有戴防護具者其 1 級呼吸道症狀發生頻率較少(odds ratio = 0.29)，有抽菸習慣比沒有抽菸者，其 3 級呼吸道症狀發生頻率較多(odds ratio = 6.06)，有喝酒習慣比沒有喝酒習慣者其 2、3 級呼吸道症狀發生頻率較多(odds ratio 分別為 2.79

及 5.15), 有吃檳榔習慣比沒有吃檳榔習慣者其 1、3 級呼吸道症狀發生頻率較多 (odds ratio 分別為 1.99 及 6.44), 且以上皆有達到統計上的顯著差異。在趨勢分析方面可以看出有抽菸習慣者、有喝酒習慣者、有吃檳榔習慣者, 其呼吸道症狀的嚴重度危險性會遞增, 如表 4-19 及 4-20。其他如性別、年齡、口罩使用、喝茶習慣則和呼吸道分級症狀無統計相關性。

第四節、研究對象之肺功能

一、不同作業類別男性員工肺功能之比較：

四組不同作業類別男性員工在各項肺功能參數之比較並無統計學上顯著差異。不過各項肺功能參數皆以行政人員最低, 抄紙作業最高, 製漿作業和其它作業之數值則很相近。FVC 範圍為 3270~3397 ml, FEV₁ 範圍為 3128~2970 ml, FEV₁/FVC 範圍為 90.7~92.0, MEF_R 範圍為 4.1~4.4 L, PEF_R 範圍為 7.1~7.7 L, FEF_{25%} 範圍為 6.9~6.6 L, PEF_{50%} 範圍為 4.0~4.4 L, PEF_{75%} 範圍為 2.0~2.1 L, 如表 4-21。

二、不同作業類別員工肺功能異常之盛行率：

以 FVC 及 FEV₁/FVC 作為切點, 把肺功能測試結果分為正常、阻塞型、限制型、混合型通氣障礙。結果在四組不同作業類別員工其肺功能異常盛行率並沒有統計上顯著差異。肺功能正常者佔了 71.3%, 限制型通

氣障礙佔 25.2%，阻塞型通氣障礙佔 3.2%，混合型則佔了 0.3%，如表 4-22。

三、本研究男性員工肺活量與國外作者預期值之比較：

我們以本研究中所有男性員工之用力性肺活量平均實測值，與文獻中其他作者之男性正常肺活量預期值作一比較^[80]。結果兩者之比值分布於 0.74~0.88，顯示本研究紙廠員工的肺活量低於國內外作者所推估的正常預期值，如表 4-23。

四、肺功能異常與影響因子之單變項分析：

影響呼吸道症狀的相關因子中，進入到單變項分析模式的變項，在員工基本特性中有性別、族群、年齡、工作類別、年資。在員工嗜好習慣中有抽菸習慣、喝酒習慣、喝茶、吃檳榔、抽菸量(包-年)。在防護具使用中有防護具及口罩。結果顯示其中只有年齡大於五十歲比小於五十歲者肺功能異常盛行率高(odds ratio = 2.68, p = 0.04)。在趨勢分析中隨著年資的增加，肺功能異常的危險性也隨之遞增，當年資從 2 年以下增加到 10 年以上時，會有 1.86 倍相對的危險性得到肺功能異常。但抽菸量(包-年)就沒有此種劑量-效應之關係，如表 4-24 及 4-25。

五、肺功能異常與影響因子之多變項邏輯式迴歸分析：

由於抽菸習慣和抽菸量，抽菸習慣和喝酒、吃檳榔有很強的相關性，所以最後我們選擇性別、年齡、戴口罩、工作類別、年資及抽菸量進入多變項邏輯式迴歸分析模式。結果顯示所有變項都沒有達到統計上顯著差異，如表 4-26。

第五節、研究對象之呼吸道相關生活品質

一、不同作業類別員工聖喬治呼吸問卷調查：

在不同作業類別員工的聖喬治呼吸問卷統計中，無論在 symptom, activity, impact 或是 total score 其平均分數都沒有達到統計上的差異，症狀分數分布範圍為 23.29~ 28.92，以製漿作業為最高。活動分數分布範圍為 5.88~ 8.84，以製漿作業為最高。影響分數分布範圍為 3.75~6.29，以其他作業為最高。總分分布範圍為 7.68~ 10.18，以製漿作業為最高，如表 4-27。

二、呼吸道症狀數目與聖喬治問卷之相關性：

以前述之呼吸道症狀數目分級方法分成 0、1、2、3 組，統計其在問卷的 3 大構面及總分上之平均分數。結果 4 組不同作業類別員工之平均分數都有統計上的顯著差異。隨著症狀數目分級愈高各項構面分數也隨之遞增。以 symptom score 而言，有第 3 級症狀數目員工 symptom score 最高達到 38.13 分，0 級最低為 22.17 分。以 activity score 而言，有第 3

級症狀員工最高為 19.72 分，0 級最低為 4.47 分。以 impact score 而言，有第 3 級症狀員工最高為 9.80 分，0 級最低為 3.53 分。在 total score 而言，有第 3 級症狀員工最高為 18.12 分，0 級最低為 6.56 分，如表 4-28。

三、肺功能與聖喬治呼吸問卷之相關性：

把員工肺功能測量值分成正常、阻塞型、限制型 3 種，統計其在聖喬治呼吸問卷 4 方面的平均得分。結果這 3 組人在各個構面及總分方面都沒有統計上顯著差異，如表 4-29。

四、影響呼吸道相關生活品質之複迴歸分析：

以年齡、抽菸、呼吸道分級症狀與肺功能為自變項，而以呼吸道相關生活品質之三大構面分數及總分為依變項進入複迴歸分析模式中。結果顯示呼吸道症狀數目和三大構面分數及總分間有相關性存在，以症狀構面為例，3 級呼吸道症狀數目和 0 級呼吸道症狀數目相比其迴歸係數 15.6。2 級呼吸道症狀和 0 級呼吸道症狀相比其迴歸係數 9.2。1 級呼吸道症狀和 0 級呼吸道症狀相比其迴歸係數 5.16，都有統計上顯著的意義。年齡、抽菸及肺功能其迴歸係數則不具統計上顯著的意義，如表 4-30。

五、肺功能與呼吸道生活品質的相關矩陣分析：

以肺功能參數與生活品質問卷三大構面分數及總分作皮爾森相關分

析，在 symptom score 方面與 activity score, impact score, total score, FEV₁/FVC, MEFR, FEF_{50%} 之相關，在統計上有顯著意義，其中相關係數較高的是 total score ($r = 0.51$)。在 activity score 方面與 impact score, total score, FVC, FEV₁, MEFR, FEF_{50%} 之相關，在統計上有顯著意義。其中相關係數最高的是 total score ($r = 0.88$)。在 total score 和 MEFR, FEF_{50%} 之相關，在統計上有顯著意義。其中相關係數較高的是 MMF ($r = -0.18$)，如表 4-31。

第五章 討論

此次研究的對象紙廠設立已有 25 年，為國內最大的紙廠之一，其生產原料全部來自回收廢紙，主要產品為工業用紙如瓦楞蕊紙及牛皮面紙。台灣造紙業百分之七十五的原料為回收廢紙，這也是我國和其他產漿國很大的不同點。有關造紙業勞工健康危害問題被討論最多的是急慢性呼吸系統疾病及較高的各種癌症發生率^[7]，但是外國文獻中通常是以化學製漿工人為研究對象居多。在台灣由於職業醫學科醫師人數不足，職業相關的疾病及傷害被嚴重低估。吳聰能指出美國每年新發生的職業病例估計約有 125,000~350,000 位，但是從 1977 至 1995 年台灣因職業病獲得傷害補償的個案只有 513 例^[81]。而對職業疾病的認知不夠也導致無法有效控制職業危害，保護勞工的安全^[82]。鑒於對於廢紙廠勞工呼吸系統健康問題資料的缺乏，我們進行了這一次的研究。

第一節、本研究紙廠員工的基本特性

本研究把紙廠勞工依其工作職稱及工作性質分成行政、製漿、抄紙及其他作業部門。製漿及抄紙為現場作業部門，屬於勞動力較大的單位。因為在橫斷式研究中特別容易受到”健康工人效應”的影響，所以在分組前我們已先確定部門中有無互相調動的情形，以減少暴露危險估計的誤差^[83]。例如要研究廢紙塵對呼吸系統的影響，由於對廢紙塵過敏而有嚴

重反應的員工可能早已離職或轉調辦公部門，留在現場作業都是沒有過敏體質的員工，如此我們將低估廢紙塵與呼吸異常的相關性。

紙廠員工平均年齡為 38 歲，工作年資皆超過 10 年，而且以男性勞工居多，學歷方面除行政部門外一般偏低，這和外國的紙廠人力資源狀況類似^[1]。在員工的嗜好習慣上，49.6% 員工目前有抽菸習慣，其中行政部門更高達 64.1%。此數值比董氏基金會 86 年調查台灣 18 歲以上男性吸菸率(43%)及美國 1990-1991 調查男性人口吸菸率(28.1%)為高^[84]。此外工廠並無禁菸規定或設立抽菸室，更讓員工暴露於二手菸的環境中。抽菸是慢性阻塞性肺疾及肺癌最重要的危險因子，以慢性阻塞性肺疾的發生而言，重度抽菸者比中度抽菸者有更高的危險性^[85]。2003 年 Choi 調查韓國釜山市 (Ansan City) 1160 位居民，在控制了年齡、性別、飲酒習慣後，抽菸量超過 20 包-年的居民比不抽菸者有 3.2 倍 (95%信賴區間 1.7~6.2) 的風險得到慢性肺阻塞性肺疾^[86]。在肺功能方面，抽菸者每年的吐氣流速減少量 (約 40ml) 是不抽菸者的 2 倍^[85]。抽菸者在得到肺癌的危險性大約是不抽菸者的 20 倍，且和抽菸的包數和抽菸時間長短有劑量-反應的關係^[87]。喝酒習慣以全體員工而言為 51.5%，現場作業部門如製漿高達 63.6%，抄紙作業 58.1%，較國內早期調查 18 歲以上成年人飲酒率 38.4%高出 1/3 以上^[84]。是否與其工作體力需求較大及需輪班作業，而以喝酒來紓解壓力，值得進一步的探討。

吃檳榔方面其盛行率為 16.5%，以製漿部門最高為 32.5%，而全世界人口吃檳榔盛行率大概為 10~20%^[88]。吃檳榔是罹患口腔癌、喉癌、食道癌的危險因子，國際癌症研究學會也把檳榔列為一級的致癌物^[89]。不過更要注意的是，如果合併喝酒、抽菸及吃檳榔三種習慣，對健康影響有加成作用。在台灣的一項世代研究中發現在有慢性 B 型肝炎患者如果合併喝酒、抽菸及吃檳榔和無慢性 B 型肝炎、無喝酒、抽菸及吃檳榔患者相比，其肝癌發生之相對危險性為 17.9~26.9^[90]。紙廠勞工其平均睡眠為 7 小時，並無特別短少現象，但因紙廠需輪班作業，對於其身心方面的影響仍然值得注意。

在防護具使用的統計上，以所有類型的防護具使用率而言為 69.7%。防護具種類則以口罩、手套及工作服居多。由於是廢紙回收廠加上有堆肥作業，廠區中異味較為強烈，所以口罩使用率居防護具使用首位。不過口罩材質為普通棉紗材質，對於氣態有害物質無法提供適當防護。在一項對造紙、紙制品及印刷出版業職業傷害調查統計分析指出，職災的機械傷害類型以夾捲為主，切割次之。受傷的部位則集中在手指及腳趾，所以建議最迫切的是要員工穿著安全鞋及加強安全護罩或護欄^[16]。綜合上述，本研究紙廠的勞工其喝酒、抽菸、吃檳榔的比例偏高，可能危害個人健康，尤其抽菸對呼吸系統影響更是深遠。另外在防護具使用上要特別注意夾捲等職業傷害，裝置適當的圍欄或護網。

第二節、本研究紙廠作業環境採樣

在本研究紙廠之環境採樣方面，我們發現總濃度以烘缸部門最高，其質量濃度為 $105.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。在 PM10 方面也以烘缸部門最高，其質量濃度為 $97.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。PM10 為相等於胸腔性粉塵的分級，所以對於呼吸系統的影響比總粉塵來得較有意義，不過可沉積於肺泡區不易由纖毛之防禦機轉排出之粉塵對於人體具有更大的危害，此部份稱為可呼吸性粉塵。此項結果也是以烘缸區域最高為 $0.078\text{mg}/\text{m}^3$ 。烘缸屬於抄紙作業製程中的後半段，在抄紙機旁測得的可呼吸性粉塵在各區排名第二為 $0.053\text{mg}/\text{m}^3$ 。所以在造紙製程中呼吸性粉塵暴露大小依序為抄紙作業、製漿作業、行政作業、其它作業部門。若以粗及細微粒比例而言，各區的細微粒比例都超過 50%，沉積在肺泡區的機會也會增加。另外在各區中的質量中位數氣動粒徑介於 $3.17 \sim 5.28\mu\text{m}$ ，屬於可呼吸性粉塵的範圍。Toren 報告暴露於超過 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 的紙塵及其它呼吸性刺激物會增加氣喘的死亡率（OR=3.8， $P < 0.05$ ）^[91]。我國粉塵危害預防標準中的第四種粉塵標準也是定在 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ^[92]，和本研究紙廠所測得的可呼吸粉塵濃度最高區域為 $0.078\text{mg}/\text{m}^3$ 相比，其實員工的粉塵暴露是很低的，我國法令中也沒有將造紙業列為粉塵作業。Rix BA 針對 6 家丹麥廢紙回收廠所作的環境採樣發現各種有害物質的變異性很大，如總粉塵濃度從 0.13 到 $8.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，有機粉塵濃度從 0.11 到 $13.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，微生物菌落數 0.24 到

2100cfu/m³，內毒數濃度從 0.6~1940ng/m³[93]。本研究採樣機器盡量放在工人工作時最常停留地點，不過因為只是區域採樣，還是沒有辦法代表個人的暴露值。此次多粒徑粉塵分析衝擊器採集結果並未針對風速、風向、溫度等影響因素再進一步分析，不過因採集地點為室內或半密閉空間，且經兩次不同時間的重覆測量數值都很相近，所以暫忽略上述因素之影響。另外在文獻查證中可以發現生物性氣膠的暴露是造紙業，尤其是廢紙回收廠的重要職業危害之一，且對其有過敏的勞工可能不必有很高的濃度就可致病，是將來值得研究的課題。Kauppinen 收集 13 個國家的紙業資料中發現，在紙廠暴露測量方面區域採樣佔了 61%，個人採樣佔了 24%，不過生物性採樣很少只佔了 2%，未報告採樣方法佔了 13%。採樣時間通常都很短，有 9%小於五分鐘，最重要的是大部分有害物質的測量值都超過當地的容許值[94]。綜合上述我們發現在環境採樣方面，於總濃度、細微粒、PM10 及可呼吸性粉塵方面的濃度都是以烘缸區為最高。各區的細/粗微粒比皆大於 50%。各區質量中位數氣動粒徑分布上位於可呼吸性粉塵範圍，可見廢紙回收廠製程中所產生的微粒大部分可沉積於末端支氣管及肺泡。不過以濃度數字而言，比我國粉塵容許標準低了很多。值得繼續研究的是生物性氣膠的暴露及其危害評估。

第三節、研究對象呼吸道症狀及其相關因素

在本研究紙廠員工自覺呼吸道症狀中，四組不同作業類別並無統計上的顯著差異。咳嗽、咳痰、喘鳴及呼吸短促的盛行率分別為 11.7%、10.7%、10.5%及 21.4%。Zuskin 於克羅埃西亞的廢紙回收廠調查中，咳嗽、咳痰、呼吸短促的盛行率分別 36.6%、34.7%、18.8%，另外慢性支氣管炎、鼻竇炎及職業性氣喘盛行率分別為 33.7%、31.7%、4.0%。不過他們的勞工平均年資為 17 年，抽菸者佔了 53.5%，每天抽菸支數平均為 20 支，環境採樣可呼吸性粉塵平均濃度為 $1.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。無論在抽菸或紙塵暴露的累積量都比本研究高，使得呼吸道症狀頻率偏高^[39]。Toren 所作紙廠工人世代研究中，紙塵暴露組會有較高的呼吸道症狀盛行率且有劑量-反應之關係（隨暴露量增加其發生率比分別為 1.0，1.4，2.1）^[38]。紙塵暴露員工其氣喘及慢性阻塞性肺疾病盛行率也較對照組高^[95]。由此可看出紙塵對呼吸道有刺激的作用，且會隨著暴露量的增加而加重其症狀^[96]。最常見的紙業勞工傷害在文獻上所記載的是各種急性及慢性呼吸道疾病。例如紙廠化學物質不當的漏氣可能引起氯氣、二氧化氯、二氧化硫的吸入，引起急性肺部傷害，造成呼吸道發炎且需要住院。傷害程度視暴露程度、時間長短及氣體種類而定。如果傷者能渡過急性期有時可完全恢復。有些則會造成氣喘、咳嗽、喘鳴及呼吸流速的下降^[1]。造紙業被報導過的有害物質高達 246 種，且在不同性質的紙廠及製程會有不同的主要暴露。

例如最常被監測的有二氧化硫、硫化氫、氯氣、二甲基硫 (dimethylsulfide) 粉塵、二氧化氯、二甲基二硫化物(dimethyl disulfide) 汞、甲硫醇 (methyl mercaptan) 及松節油 (turpentine)^[94]。這些暴露也跟呼吸道症狀有關，其中硫化物、氯氣是最常被報導引起呼吸道症狀的化學物品^[96-97]。不過在本研究紙廠製程中並沒有這幾樣主要有害物質。

另外與呼吸症狀有關的是生物性氣膠的暴露。Niemela 研究指出紙廠工人鼻腔中的微生物主要從造紙製程中的廢水而來，包括克雷伯氏肺炎桿菌 (*Klebsilla pneumonia*)、大腸桿菌屬 (Coliforms)、酵母菌 (Yeast) 及黴菌，不過紙廠工人的呼吸道症狀並沒有增加，顯示他們的身體防禦可以克服細菌的繁殖 (colonization)^[98]。Rylander 更測出暴露於有機粉塵的紙廠員工血中嗜酸性陽離子蛋白 (eosinophilic cationic protein, ECP) 及 C 反應蛋白質 (C-reactine protein) 的數值比對照組高，同時呼吸症狀的盛行率也是暴露組較高，且空氣中內毒素濃度和 ECP 及 CRP 有正相關存在，表示紙廠員工的氣道有發炎現象^[99]。本研究在呼吸道及其危險因子的單變項分析之中，抽菸、喝酒、吃檳榔及抽菸包年都有達到統計上顯著意義。不過員工們有抽菸習慣者大多合併喝酒或吃檳榔，所以我們不把這二個變項丟到多變項分析中，從生物學角度也沒有證據支持喝酒、吃檳榔會增加呼吸症狀的發生。進到多變項的分析模式後我們可看出抄紙作業和行政人員相比，其有呼吸症狀的勝算比較低為 0.32 (95%信賴區間

0.11~0.88)。行政人員在各組中抽菸的盛行率是最高的，其填答問卷時是否因為學歷較高，較能理解問卷答題方式，且傾向於放大自覺症狀是要列入考慮的因素。另外一項有意義的危險因子是抽菸量，當抽菸量大於21包-年時比不抽菸者有呼吸症狀的勝算比達3.41倍（95%信賴區間1.47~8.41），這和前面所述抽菸量與阻塞性肺疾病的強烈相關是一致的。此外我們把呼吸症狀依症狀數目多少分級後和其危險因子作卡方檢定也發現抽菸、喝酒及吃檳榔者發生1~3級呼吸症狀數目機會較高，而且得到較嚴重症狀的危險性會遞增。綜合上述在本研究中，呼吸症狀的盛行率在不同作業類別員工並無顯著差異。而其危險因子最重要的反而是抽菸量的多寡，環境中可呼吸性粉塵濃度的並未在呼吸症狀上看到有顯著影響。為了減少勞工們的各種呼吸症狀，推動無菸職場及戒菸團體治療甚至戒菸藥物的使用都是必要的。另外發展早期生物偵測指標以監測勞工呼吸道發炎的狀況，更能達到次級預防的目的。

第四節、研究對象之肺功能及其相關因素

肺功能參數的測定結果在四類不同作業員工方面並無差別。在肺功能異常的型態分布以侷限型通氣障礙為最多占了25.2%，阻塞型通氣障礙為3.2%，混合型最少為0.3%，肺功能正常則佔71.3%。以限制型通氣障礙而言，本研究的判斷標準為FVC小於預估值的80%，且 FEV_1/FVC 大

於預估值的 70%，但在臨床上要真正判斷有無限制型肺疾病通常應以全肺容積 (total lung capacity, TLC) 為準，不過這參數沒有辦法以移動式肺量計測得。在引起限制型通氣障礙得疾病大致分為肺內及肺外二種。肺內的話以間質性肺疾病為主，在職業醫學的角度則要考慮塵肺症、外因性過敏肺泡炎或是暴露於毒性物質所引起。肺外原因包括肋模積水、脊柱側彎、僵直性脊椎炎或肥胖等。此外一些神經肌肉疾病引起吸氣肌及橫膈無力也是原因之一。阻塞型通氣障礙的原因是因為氣道管徑變得狹窄而引起，包括異物、腫瘤、氣喘及慢性阻塞性肺疾。肺功能參數中 FEV_1 及 PEFr 反映出較大氣道的異常。而 MEFr、 FEF_{50} 、 FEF_{25} 反應的是較小氣道的異常，不過其正常值變異較大，所以限制了它們的應用^[13]。紙廠員工若發現有肺功能異常需要照胸部 X 光片，並請專科醫師進一步判斷其原因。本研究肺功能參數中 FVC 實測值與國內外其它作者的正常預測值作比較，結果顯示紙廠員工的肺活量只達正常期望值的 74 ~ 85%，需要作後續的肺功能追蹤。Sigsgaard 對回收垃圾的工人研究中指出，暴露於有機粉塵下會有 FEV_1 下降的情形，不過內毒素的暴露量和肺功能的下降間沒有關係^[100]。Heederik 發現暴露於超過容許值得紙塵中會造成 FEV_1 、MEFr、 FEF_{50} 及 FEF_{25} 的下降^[35]。Thoren 研究卻指出雖然紙廠工人其呼吸道症狀盛行率增加，但是肺功能卻沒有影響^[37]。Jarvholer 發現暴露於紙塵的紙廠員工有較差的肺餘容積 (residual volume) ^[36]。Henneberger 發

現有紙廠工作經驗的勞工比從未接觸紙業的對照組有較低的 FEV₁ 及 FVC 平均值,以迴歸分析可求得在紙廠工作每年降低的 FEV₁ 為 5.8ml (p= 0.08), FVC 為 7.2ml (p = 0.04)^[101]。Henneberger 觀察到曾暴露於氯氣洩漏及本身有抽菸 (>26 包-年) 的紙廠員工, 對肺功能的影響有加成作用^[102]。所以抽菸、紙塵暴露及其它有害化學氣體的洩漏對肺功能的下降可能具有加成效應。在本研究肺功能異常與危險因子的單變項分析中並無任何變項達到統計意義, 只有在年資的趨勢檢定中發現服務年資愈長, 肺功能的異常危險性會增加, 而年資和年齡有很強相關性可能也會影響肺功能。當進入到多變項邏輯式迴歸分析後, 年資就不再具有統計上顯著差異。綜合上述, 本研究紙廠員工其肺功能異常比率以限制型為最多, 混合型最少, 但是在四組間的分布並沒有顯著差異。員工肺功能實測值普遍低於國內外作者的正常預估值, 多變項分析未發現特別的危險因子, 由於肺功能正常值的範圍較寬, 若是下降幅度不大且仍位於正常值內, 無法早期敏感的偵測出異常來, 我們需要作後續的肺功能追蹤, 由迴歸模式求出紙廠員工的肺功能下降率是否比未暴露者來得快, 以確認危險性。抽菸和紙廠中各種暴露可能有加成效應也是值得我們重視的課題。

第五節、研究對象呼吸系統相關之生活品質

本研究以聖喬治呼吸問卷來評估紙廠員工之呼吸系統相關生活品質。通常在肺部疾病臨床實務上醫師會很注意咳嗽、呼吸困難等症狀，不過對於整體健康情形而言，從了解病人日常生活中發生了那些障礙更能客觀反應出疾病對個人的生活影響。聖喬治呼吸問卷在發展過程中曾和許多評估呼吸系統相關之生活品質問卷如 Quality of Well-being Scale (QWB)、Sickness Impact Profile (SIP) 做過相關性評估，結果發現聖喬治呼吸問卷較能敏感的分別病人的嚴重度^[77,103]。在和其他的呼吸問卷作相關分析時顯示，MRC 呼吸困難指數、六分鐘走路試驗、焦慮及憂鬱指數、咳嗽喘鳴等變項和聖喬治問卷相關構面有良好一致性。同時聖喬治呼吸問卷已成功的使用在氣喘、慢性阻塞性肺疾、支氣管擴張等多種疾病上，以評估疾病的進展程度或是治療前後的進步情形^[104]。聖喬治呼吸問卷中的 3 項主要構面中，症狀構面可以分出症狀的嚴重度如咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸困難的頻率及時間長短。活動構面主要探討那些日常活動會因呼吸困難而受限，影響構面則針對一些特定狀況如對健康期待、日常生活受限、藥物的使用、健康情形的自我控制等。在本研究四組作業類別在各構面上的平均分數並沒有差別，但是其中仍是以症狀構面較高，其它在活動及影響構面上平均分數均為個位數，表示幾乎沒有這二方面困擾。若以員工自覺症狀分級後來看各構面的分數，我們發現隨著

症狀分級的增加各構面分數也同步上升，且有非常顯著的統計上差異。這也證實受測勞工答題時沒有太多的偏差如胡亂填答等情形。以肺功能異常類型為分界的話無法看到於各構面有顯著差異，表示肺功能在此研究對象雖比正常之期望值低，但是並沒有對日常生活品質產生重大影響。最後以年齡、抽菸習慣、呼吸道症狀及肺功能進到多變項迴歸分析發現還是以呼吸症狀的嚴重度對各構面有最大的影響。若以肺功能和各構面之分數做相關矩陣分析的話，可看出如果 MMF 和 FEF₅₀ 愈好的話，症狀及活動構面的分數就愈低。綜合上述我們發現，紙廠員工的呼吸系統相關生活品質在四組間並無差異，但是以症狀構面分數最高，不過對活動及影響構面沒有明顯衝擊。隨著勞工填答之呼吸症狀數目愈多也可以看到其生活品質愈差，因此聖喬治呼吸問卷對於評估呼吸道症狀及肺功能對生活品質的影響時是一可以利用的良好工具。

第六節、研究限制及未來研究方向

由於本研究採用橫段式研究設計，由於所有觀察到的事件與現象都是同時間發生，全部的變項都處於共變的狀態下，難以釐清各現象間的因果次序。未來可能需要有一長期的追蹤，以判斷暴露及危害之間的相關性，此次研究只能當成提供基準值可能相關因素之參考。

本次採樣屬於環境採樣，除了風速、風向、溫度等影響因素外，並

無法真正代表個人的暴露值。從廢紙廠製程來看，生物氣膠應是重要的危害之一，值得將來進一步探討分析。

雖然文獻查證中並未發現以聖喬治問卷來衡量健康勞工的生活品質，但是從其和呼吸症狀數目有良好的相關性來看，應是一簡單而敏感的呼吸系統生活品質量測工具。

肺功能由於正常範圍很寬無法用於早期偵測，又若由於吹氣動作不標準，得到誤差值的機會不小。未來我們應發展氣道發炎的早期指標，以其能即時把暴露於有害物質的勞工找出來，恢復可能受損的肺功能。

第六章 結論及建議

第一節、結論

- 一、本研究顯示呼吸症狀的盛行率在行政、製漿、抄紙及其他作業部門間無顯著差異。咳嗽、咳痰、喘鳴及呼吸短促的盛行率分別為 11.7% , 10.7% , 10.5% 及 21.4%。抽菸是影響呼吸系統症狀的最重要因子，而且有劑量-反應之關係存在。
- 二、紙廠作業員工肺功能異常以限制型通氣障礙最多，混合型最少，但是在四種不同作業類別間分佈沒有顯著差異。此研究員工的肺功能實測值低於國內外作者的正常預估值。多變項邏輯式回歸分析並未發現特別的影響因子。
- 三、環境區域採樣結果顯示在總濃度、細微粒、PM10 及可呼吸性粉塵方面都是以烘缸區最高。各區的細粗微粒比值皆大於 50%，且質量中位數氣動粒徑分布皆位於可呼吸性粉塵範圍。
- 四、呼吸系統相關之生活品質問卷結果顯示，在不同作業類別並無顯著差異，但是在各個構面上以症狀構面分數最高，活動及影響構面幾乎沒有影響。隨著勞工填答之症狀數目愈多，各構面的分數愈高，表示生活品質變差。

第二節、建議

- 一、經由調查得知本研究紙廠的吸菸率偏高，而且跟員工自覺呼吸症狀有最強的相關性，為了提昇企業形象，保護職場員工健康及減少不抽菸員工二手菸暴露，降低員工因疾病而損失的勞動力，可訂定無菸或限菸政策，推動菸害教育，獎勵戒菸員工，由主管帶頭響應，達到「無菸職場」的目標。
- 二、雖然此次環境採樣其總粉塵即可呼吸性粉塵濃度不高，但是其粉塵質量中位數氣動粒徑大部份位在可呼吸性粉塵範圍，適當的呼吸防護具使用仍有其必要。將來可進一步分析生物性氣膠的環測值，以評估其暴露及危害程度。
- 三、本研究紙廠勞工在肺功能方面發現實測值比正常預估值偏低，應每年定期追蹤，以期早期發現肺功能降低速率是否超過正常程度。
- 四、除了呼吸道症狀及肺功能的量測外，以適當的問卷來評估呼吸系統相關之生活品質，可以提供企業界作為參考，以協助員工維護及促進健康體能。

參考文獻

1. Kay Teschke, Paul Demers. Paper and pulp industry. Encyclopedia of occupational health & safety. 4th. Edition Geneva.
2. 劉雪梅:紙漿工業。產業調查與技術 135 期：103-112 , 2000
3. 劉雪梅:紙漿與廢紙。產業金融第 88 期: 53-60 , 1995
4. 林慶雄.林麗梅.郭憲文.劉紹興.黃百粲:造紙業的職業安全衛生現況調查。中華職業醫學雜誌 2004(付印中)
5. Beckett WS. Occupational respiratory diseases. N Engl J Med 2000; 342(6):406-13.
6. 勞工安全衛生研究所:勞工衛生研究相關技術資料彙編。第六章職業流行病學調查
7. Toren K, Hagberg S, Westberg H. Health effects of working in pulp and paper mills: exposure, obstructive airways diseases, hypersensitivity reactions, and cardiovascular diseases. Am J Ind Med 1996;29(2):111-22.
8. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所:台灣地區工作環境安全衛生狀況調查報告 - 受僱者認知調查。1995
9. 勞工安全衛生研究所:八十二年暨歷年重大職業災害檢查統計分析報告。勞工安全衛生簡訊第 7 期
- 10.鄭先祐譯. 參與行動：人類與世界森林的新關係。看守世界專論中譯本 B008

11. 台灣造紙產業資訊網:認識造紙產業。
<http://www.paper.org.tw/home/mainframe.asp?I=120&Ax=../knowpaper/knowpaper.htm> Dec,04,2003
12. 李麗娟：漫談紙張的製造過程與檢驗。印刷科技 1995：26-52
13. David J. Hendrick, P. Sherwood Burge, William S. Beckett. Occupational Disorders of the Lung: Recognition, Management and Prevention 1st edition. W. B. Saunders 2002
14. International Labour Organization(ILO). Social and labour issues in the pulp and paper industry. Geneva: ILO 1992
15. US Department of Commerce. Selected occupational fatalities related to pulp paper and paperboard mills as found in reports of OSHA fatality/Catastrophe investigation (PB 93-213502) Washington, DC:1993.
16. 馬文松：造紙、紙製品及印刷出版業職業傷害調查統計分析。行政院勞工委員會工業技術研究院合作辦理研究計畫
17. US Department of Commerce. Pulp and paper mills. 1983: PB 83-115766
18. Jones CM. ABC of work related disorders. Occupational hearing loss and vibration induced disorders. BMJ 313(7051):223-6, 1996.
19. 行政院勞工委員會:工廠工作環境噪音分析調查及噪音源辨識先驅計畫。1992
20. 勞工安全衛生研究所:半導體工業作業人員噪音暴露狀況探討。勞工安全衛生簡訊第 49 期
21. 行政院勞工委員會:行政院勞工委員會九十一年四月二十五日勞安一

- 字第○九一○○二○五二九號令第三次修正。勞工安全衛生法規彙編。
- 22.行政院勞工委員會,台八十七勞安三字第○一○三五三號令修正:高溫作業勞工作息時間標準
- 23.勞工安全衛生研究所:勞動疲勞測定方法之應用--高溫作業之疲勞調查。勞工安全衛生簡訊第6期
- 24.黃清賢:工業安全與管理。三民書局:499-511
- 25.Nylander LA, Dement JM. Carcinogenic effects of wood dust: review and discussion. *Am J Ind Med* 1993;24:619-647.
- 26.Demers PA, Kogevinas M, Boffetta P, et al. Wood dust and sino-nasal cancer: pooled reanalysis of twelve case-control studies. *Am J Ind Med* 1995;28:151-166.
- 27.Demers PA, Boffetta P, Kogevinas M, et al. Pooled reanalysis of cancer mortality among five cohorts of workers in wood-related industries. *Scand J Work Environ Health* 1995;21:179-190.
- 28.IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk to Humans: Wood Dust and Formaldehyde. Vol 62. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer;1995.
- 29.U.S. Department of Labor : Safety and health topics: Wood Dust.
<http://www.osha.gov/SLTC/wooddust/>, Dec,07,2003.
- 30.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。民國84年六月
- 31.Goldsmith DF, Shy CM. Respiratory health effects from occupational exposures to wood dusts. *Scand J Work Environ Health* 1988;14:1-15.

32. Schlunssen V, Schaumburg I, Taudorf E, et al. Respiratory symptoms and lung function among Danish woodworkers. *J Occup Environ Med* 2002;44(1):82-98.
33. Estlander T, Jolanki R, Alanko K, et al. Occupational allergic contact dermatitis caused by wood dusts. *Contact Dermatitis* 2001;44(4):213-7.
34. Liou SH, Cheng SY, Lai FM, et al. Respiratory symptoms and pulmonary function in mill workers exposed to wood dust. *Am J Ind Med* 1996;30(3):293-9.
35. Heederik D, Burdorf L, Boleij J, et al. Pulmonary function and intradermal tests in workers exposed to soft-paper dust. *Am J Ind Med* 1987;11(6):637-45.
36. Jarvholm B, Thoren K, Brodin I, et al. Lung function in workers exposed to soft paper dust. *Am J Ind Med* 1988;14(4):457-64.
37. Thoren K, Sallsten G, Bake B, et al. Lung function and respiratory symptoms among workers in a soft paper mill. *Int Arch Occup Environ Health* 1989;61(7):467-71.
38. Toren K, Jarvholm B, Sallsten G, et al. Respiratory symptoms and asthma among workers exposed to paper dust: a cohort study. *Am J Ind Med* 1994;26(4):489-96.
39. Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, et al. Respiratory function and immunological status in paper-recycling workers. *J Occup Environ Med* 1998;40(11):986-93.
40. Hellgren J, Eriksson C, Karlsson G al. Nasal symptoms among workers exposed to soft paper dust. *Int Arch Occup Environ Health* 2001; 74(2):129-32.

41. 勞工安全衛生研究所: IOSH 安全資料表氯除毒設備(類號: SDS-E-002)
42. 行政院勞工委員會: 職業性疾病案例-氯氣導致急性中毒。八十六年十月出版
43. Toren K, Persson B, Wingren G, et al. Health effects of working in pulp and paper mills: malignant diseases. *Am J Ind Med* 1996; 29(2):123-30.
44. 張靜文: 生物氣膠-健康影響評估。勞工衛生研究相關技術資料彙編
45. 張靜文: 空氣中生物性危害與呼吸防護。勞工安全衛生簡訊第 32 期
46. Douwes J, Thorne P, Pearce N, et al. Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Ann Occup Hyg* 2003;47(3):187-200.
47. 張靜文: 生物氣膠-危害暴露評估。勞工衛生研究相關技術資料彙編
48. Toren K, Persson B, Wingren G. Health effects of working in pulp and paper mills: malignant diseases. *Am J Ind Med* 29(2):123-30, 1996.
49. Matanoski GM, Kanchanaraksa S, Lees PS, et al. Industry-wide study of mortality of pulp and paper mill workers. *Am J Ind Med* 1998;33(4):354-65.
50. Wingren G, Persson B, Thoren K, et al. Mortality pattern among pulp and paper mill workers in Sweden: a case-referent study. *Am J Ind Med* 1991;20(6):769-74.
51. Toren K, Sallsten G, Jarvholm B. Mortality from asthma, chronic obstructive pulmonary disease, respiratory system cancer, and stomach cancer among paper mill workers: a case-referent study. *Am J Ind Med* 1991;19(6):729-37.

52. Solet D, Zoloth SR, Sullivan C, et al. Patterns of mortality in pulp and paper workers. *J Occup Med* 1989;31(7):627-30.
53. Malker HS, McLaughlin JK, Malker BK, et al. Biliary tract cancer and occupation in Sweden. *Br J Ind Med* 1986;43(4):257-62.
54. Milham S Jr, Demers RY. Mortality among pulp and paper workers. *J Occup Med* 1984;26(11):844-6.
55. Malker HS, McLaughlin JK, Malker BK, et al. Occupational risks for pleural mesothelioma in Sweden, 1961-79. *J Natl Cancer Inst* 1985;74(1):61-6.
56. Jappinen P, Hakulinen T, Pukkala E, et al. Cancer incidence of workers in the Finnish pulp and paper industry. *Scand J Work Environ Health* 1987;13(3):197-202.
57. Milham S Jr, Hesser JE. Hodgkin's disease in woodworkers. *Lancet* 1967;2(7507):136-7.
58. Robinson CF, Waxweiler RJ, Fowler DP. Mortality among production workers in pulp and paper mills. *Scand J Work Environ Health* 1986 ;12(6):552-60.
59. Andersson E, Nilsson R, Toren K. Gliomas among men employed in the Swedish pulp and paper industry. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(5):333-40.
60. Speizer FE. Occupational and environmental lung diseases: an overview. *Environ Health Perspect.* 2000 ;108 Suppl 4:603-4
61. 劉紹興:化學性職業疾病-職業性肺病。醫學研究 12:6 民 81.05 376-391
62. 郭育良:職業病概論第七章-職業性肺病。華杏出版股份有限公司
127-155

- 63.魏昇堂:粉塵危害及預防對策。行政院勞工委員會七十七年全國勞工安全衛生研討會
- 64.陳友剛:微量粉塵對健康之影響。勞工安全衛生簡訊第 10 期
- 65.陳正堯:本所新型粒狀物採樣器研發介紹。勞工安全衛生簡訊第 16 期
- 66.湯大同:何謂可呼吸性粉塵。勞工安全衛生簡訊第 58 期
- 67.Ron B. Occupational upper airway disease. Clin chest Med
2002;23:717-725
- 68.Oyebode A. Pulmonary impairment and disability. Clin chest Med
2002;23:841-851.
- 69.Martin JF, Dickinson CJ. Cause of finger clubbing. Lancet 1988
30;1(8592):995.
- 70.ATS(1995). Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med 1995;152(3):1107-36.
- 71.Evaluation of impairment/disability secondary to respiratory disorders. American Thoracic Society.Am Rev Respir Dis 1986;133(6):1205-9.
- 72.American Medical Association. Guide to the evaluation of permanent impairment,5th ed. 2001: 107
- 73.Teculescu DB, Pham QT, Hannhart B. Tests of small airway dysfunction: their correlation with the "conventional" lung function tests. Eur J Respir Dis 1986;69(3):175-87.
- 74.Cotes JE, Zejda J, King B. Lung function impairment as a guide to exercise limitation in work-related lung disorders. Am Rev Respir Dis 1988;137(5):1089-93.

75. International Labor Organization: Guideline for the use of ILO international of radiographs of pneumoconiosis. Occupational Health Series 22 (Rev 80). Geneva, Switzerland, International Labour Office, 1980
76. Ferris BG. Epidemiology Standardization Project (American Thoracic Society). Am Rev Respir Dis 1978;118:1-120.
77. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM. The St George's Respiratory Questionnaire. Respir Med. 1991 ;85 Suppl B:25-31; discussion 33-7.
78. 楊昌憲:香煙點然後在一班室內環境空氣中的粒狀污染物之粒徑質量濃度分布。陽明大學公共衛生研究所碩士論文 1994 : 11-13
79. 林義凱:台灣都會區懸浮微粒 PM2.5/PM10/PM25 質量濃度粒徑分佈研究。陽明大學公共衛生研究所碩士論文 1997 : 52-53
80. 張佳琳:中部地區鑄造作業勞工塵肺症之研究。中國醫藥學院環境醫學研究所碩士論文 1995 : 58
81. Wu TN, Liou SH, Shen CY, et al. Occupational disease surveillance in Taiwan. Lancet 1996;348(9030):827.
82. Wu TN, Liou SH, Wang JD, et al. Establishment of a work-related diseases surveillance system in Taiwan, Republic of China. Prev Med 1996;25(6):725-9.
83. Kuo HW, Chang CL, Liang WM, Respiratory abnormalities among male foundry workers in central Taiwan. Occup Med . 1999;49(8):499-505.
84. 勞工安全衛生研究所:運輸業精神作用物使用及危害調查。
<http://www.iosh.gov.tw/data/f5/news880401.htm>.

85. Fletcher C, Peto R, Tinker C, et al. The natural history of chronic bronchitis and emphysema. Oxford: Oxford University Press 1976.
86. Shin C, In KH, Shim JJ, et al. Prevalence and correlates of airway obstruction in a community-based sample of adults. Chest 2003;123(6):1924-31.
87. US Department of Health and Human Services. The Health Consequence of Smoking: Cancer A report of the Surgeon General 1983, Public Health Service, Office on Smoking and Health
88. Tsai JF, Jeng JE, Chuang LY, Habitual betel quid chewing as a risk factor for cirrhosis: a case-control study. Medicine 2003;82(5):365-72.
89. IARC Monographs. Betel-quid and areca-nut chewing and some areca-nut related nitrosamines <http://monographs.iarc.fr/htdocs/announcements/vol85.htm> Last updated: 7 August 2003
90. Wang LY, You SL, Lu SN, et al. Risk of hepatocellular carcinoma and habits of alcohol drinking, betel quid chewing and cigarette smoking: a cohort of 2416 HBsAg-seropositive and 9421 HBsAg-seronegative male residents in Taiwan. Cancer Causes Control . 2003;14(3):241-50.
91. Toren K, Sallsten G, Jarvholm B. Mortality from asthma, chronic obstructive pulmonary disease, respiratory system cancer, and stomach cancer among paper mill workers: a case-referent study. Am J Ind Med 1991;19(6):729-37.
92. 內政部:粉塵危害預防標準 民國七十年
93. Rix BA, Lynge E. Industrial hygiene measurements in a new industry: the repulping and deinking of paper waste. Am J Ind Med 1996 ; 30(2):142-7.

94. Kauppinen T, Teschke K, Savela A, International data base of exposure measurements in the pulp, paper and paper product industries. *Int Arch Occup Environ Health* 1997;70(2):119-27.
95. Marttila O, Jaakkola JJ, Vilkkka V, et al. The South Karelia Air Pollution Study: the effects of malodorous sulfur compounds from pulp mills on respiratory and other symptoms in children. *Environ Res* 1994 ;66(2):152-9.
96. Ericsson J, Jarvholm B, Norin F. Respiratory symptoms and lung function following exposure in workers exposed to soft paper tissue dust. *Int Arch Occup Environ Health* 1988;60(5):341-5.
97. Haahtela T, Marttila O, Vilkkka V, et al. The South Karelia Air Pollution Study: acute health effects of malodorous sulfur air pollutants released by a pulp mill. *Am J Public Health* 1992 ;82(4):603-5.
98. Niemela SI, Vaatanen P, Mentu J, et al. Microbial incidence in upper respiratory tracts of workers in the paper industry. *Appl Environ Microbiol* 1985 ;50(1):163-8.
99. Rylander R, Thorn J, Attefors R. Airways inflammation among workers in a paper industry. *Eur Respir J* 1999 ;13(5):1151-7.
100. Sigsgaard T, Malmros P, Nersting L, Respiratory disorders and atopy in Danish refuse workers. *Am J Respir Crit Care Med* 1994 ;149(6):1407-12.
101. Henneberger PK, Eisen EA, Ferris BG Jr Pulmonary function among pulp and paper workers in Berlin, New Hampshire. *Br J Ind Med* 1989 ;46(11):765-72.
102. Henneberger PK, Lax MB, Ferris BG Jr. Decrements in spirometry values associated with chlorine gassing events and pulp mill work. *Am J Respir Crit Care Med* 1996 ;153(1):225-31.

103. Kaplan RM, Atkins CJ, Timms R. Validity of a quality of well-being scale as an outcome measure in chronic obstructive pulmonary disease. *J Chronic Dis* 1984;37(2):85-95.
105. Wilson CB, Jones PW, O'Leary CJ, et al. Validation of the St. George's Respiratory Questionnaire in bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156(2 Pt 1):536-41.

表 1-1 台灣已發現的職業性呼吸系統疾病^[6]

疾病種類	病名	從事職業
一、塵肺病	矽肺症	礦工、窯業、陶瓷業、 鑄造業、銲接工
	鐵肺症+矽肺症	鐵工廠、銲接工
	炭肺症	燒煤工
	塵肺症	石作工人、煤礦工、 窯業、陶瓷業
	石綿塵肺症	石綿製品業、造船業
	胸膜斑	鍋爐工人
	鐵塵肺症	銲接工
二、職業性氣喘	職業性氣喘 (MDI)	塑膠、泡棉製造工人
	職業性氣喘 (TDI)	黏扣帶製造、泡棉製造
	棉塵症	打棉被工人
三、有害氣體或 化學物質	氨氣中毒	海產食品加工廠
	氯氣中毒	塑膠工廠
	硫化氫中毒	化學工廠
	一氧化碳中毒	
	汞蒸氣肺炎	實驗室
	碳化氫肺炎	煤油、柴油、汽油
	巴拉刈中毒	農藥作業
	二氧化碳肺水腫	
四、職業性呼吸系統癌症	鼻咽癌	硫酸氣 (?)
	肺癌	石綿工人

MDI : Diphenylmethane diisocyanate 二異氰酸二苯甲烷, TDI : Toluene diisocyanate 二異氰酸甲苯

表 1-2 各種紙漿性質之比較

	機械製漿	化學製漿	半化學製漿
原料	闊葉樹及針葉樹	闊葉樹及針葉樹	闊葉樹及針葉樹
紙漿獲得率	95%	45~50%	60~85%
紙漿特性	白度低	白度高	白度低
	纖維強度低	纖維強度大	纖維強度低
	吸墨能力強	耐久性佳	不透明
用途	低級紙張如	模造紙	黃紙板
	雜誌、新聞紙	道林紙	包裝紙
	紙板、壁紙	圖畫用紙	新聞紙
	衛生紙		

表 2-1 造紙業勞工可能之職業危害

安全性危害	物理/化學性危害	人因工程/生物性危害
夾捲傷、高處墜落	高溫、噪音	肌肉拉傷
跌倒、重物撞擊	震動、觸電	下背疼痛
密閉空間作業	游離輻射	輪班作業
動線不良之碰撞	蒸汽	工作壓力
無安全衛生人員	維修焊接	生物性氣膠 廢紙塵
無安全防護設備	粉塵、煤塵 汽電共生	污泥堆肥 空氣腐臭味
無物質安全資料表	各種致癌物 紙業添加物	排放廢水

表 2-2 常見引起職業性上呼吸道疾病的有害物質^[5]

鼻炎及喉炎

致過敏物

烘培時之麵粉塵
穀物粉塵
黏著劑中之乙二胺 (Ethylenediamine)
乳膠 (Latex)
花粉及黴菌孢子
實驗室動物的蛋白質
鄰苯二甲酐 (Acid Anhydride)
洋車前子 (Psyllium)

刺激物

酸或鹼性清潔液
氨氣
二手菸
過氯酸
切削油 (Cutting oil)
臭氧
二氧化硫
揮發性有機化合物

流鼻水

冷空氣
殺蟲劑

鼻腔潰瘍或中隔穿孔

砷
鉻酸 (Chromic acid)
銅粉塵

表 2-3 常見引起呼吸道疾病的有害物質^[5]

氣管炎	氣喘
二氧化硫	有潛伏期
礦物粉塵	鄰苯二甲酐
水泥粉塵	醛類
焊接燻煙	丙烯酸鹽 (Acrylate)
	動物蛋白質
細支氣管炎	鈷
乙醛 (Aldehydes)	麵粉塵
氨氣	木塵
氯氣	乙二胺
二氧化氮	甲醛及戊二醛
光氣	乳膠
硫化氫	異氰酸 (Isocyanate)
氟化氫	無潛伏期
	氯氣
慢性阻塞性肺病	漂白劑
	強酸
煤塵	
矽	
棉塵	
鉻	
二異氰酸甲苯	

表 2-4 常見引起職業性肺癌之物質^[5]

物質	用途
石棉	絕緣及鍋爐
砷化物	殺蟲劑
雙氯乙醚 (Bisether)	製造殺蟲劑、撥水劑
銅化合物	
六價鉻	電鍍
結晶矽	石頭切割時產生
芥子氣	
鎳	
氬氣及游離輻射	
礦物油(多環芳香烴)	

表 2-5 常見引起肺部纖維化的有害物質^[5]

肺部纖維化

石綿
結晶矽
白陶土
滑石粉
鈷

肺泡蛋白質沉積

細結晶矽粉塵

類脂性肺炎

油性金屬加工液

過敏性肺炎

阿米巴
動物性蛋白
黴菌
金屬加工液
高溫菌

肉芽腫

鉍

吸入性熱(inhalation fever)

阿米巴、細菌、黴菌
棉塵
加熱氟碳單體或多體
氧化鋅燻煙

表 2-6 吸入有害物質之水溶性與沉積部位之關係^[61]

水溶性	初始沉積部位	有害物質
高	眼睛	乙醛 (Aldehydes)
	鼻子	氨氣 (Ammonia)
	咽部	氯氣 (Chlorine)
	喉部	二氧化硫 (Sulfur Dioxide)
中	氣管	臭氧 (Ozone)
	支氣管	
低	細支氣管	二氧化氮 (Nitrogen Dioxide)
	肺泡	光氣 (Phosgene)

表 2-7 呼吸障礙之分類

肺功能參數	第 1 級	第 2 級	第 3 級	第 4 級
	0 % *	10-25 %	26-50 %	51-100 %
FVC (% 預測值)	80	60-79	51-59	50
FEV ₁ (% 預測值)	80	60-79	41-59	40
FEV ₁ /FVC	0.7	0.6-0.7	0.41-0.59	0.4
DL _{co} (% 預測值)	80	60-79	41-59	< 40
判斷標準	全部需要	一項即可	一項即可	一項即可

* 全人之障礙度 (impairment of total person)

表 3-1 造紙廠員工工作類別及問卷回收統計

類別	職稱	員工人數	總數	填寫問卷人數	回收總數	回收率(%)
行政部門			58		46	79.3
	庶務	46		41		
	推銷	1		1		
	行銷	11		4		
其它作業			125		123	98.4
	發貨	44		43		
	堆肥	10		10		
	營繕	34		34		
	電儀	5		5		
	動力	16		16		
	品管	16		15		
製漿作業			65		61	93.9
	散漿	65		61		
抄紙作業			93		91	97.8
	烘缸	48		48		
	複捲	45		43		
總計			341		321	94.1

表 3-2 質量中位數氣動粒徑(MMAD)計算方式^[16]

MMAD 計算之方式及參考粒徑			
Opening size (μm)	D_i cut-off 50% diameters	M_i Mass collected	$M_i * D_i$
25.0	17.0	M1	$M1 * 17.0$
12.5	10.0	M2	$M2 * 10.0$
6.4	7.0	M3	$M3 * 7.0$
3.2	4.0	M4	$M4 * 4.0$
1.6	1.8	M5	$M5 * 1.8$
0.8	1.2	M6	$M6 * 1.2$
0.4	0.6	M7	$M7 * 0.6$
0.2	0.35	M8	$M8 * 0.35$
0.1	0.2	M9	$M9 * 0.2$
0.05	0.07	M10	$M10 * 0.07$
		$\sum M_i$	$\sum M_i * D_i$
平均粒徑= $\sum (M_i * D_i) \div \sum M_i$			
註 1 : D_i 之 cut-off 50% diameter 是以 Fairchild 與 Wheat 兩人之實驗所得之各階截平均粒徑			
註 2 : M_i 為實驗中各階所測得之實際質量濃度			

表 4-1 四種作業類別員工其特性比較

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	P 值	事後檢定
性別比 (男/女)	32/8	88/7	53/0	86/0	< 0.01	
教育程度					< 0.01	
小學以下	3 (7.5)	5 (5.3)	0 (0.0)	1 (1.2)		
國中	4 (10.0)	19 (20.0)	17 (32.1)	32 (37.2)		
高中	17 (42.5)	42 (44.2)	33 (62.3)	18 (55.8)		
大專	16 (40.0)	29 (30.5)	3 (5.6)	5 (5.8)		
年齡(歲)	38.6 ± 8.7	38.9 ± 7.9	39.8 ± 7.8	38.9 ± 7.5	0.89	
年資(年)	12.2 ± 7.0	11.6 ± 6.7	14.9 ± 7.3	12.9 ± 6.8	0.04	
身高(公分)	167.5 ± 8.2	167.1 ± 5.8	170.1 ± 7.3	169.6 ± 5.3	0.01	
體重(公斤)	67.9 ± 13.9	66.4 ± 9.9	76.3 ± 14.3	71.9 ± 9.9	< 0.01	1-3 , 2-3 , 2-4
身體質量指數 (Kg/m ²)	24.0 ± 3.6	23.7 ± 3.1	26.4 ± 4.8	24.9 ± 2.9	< 0.01	1-3 , 2-3

表 4-2 四種作業類別員工特性之比較

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
本籍						
閩南籍	37 (100.0)	90 (95.7)	49 (92.4)	74(88.1)	250(93.6)	
非閩南籍	0 (0.0)	4 (4.3)	4 (7.6)	10 (11.9)	18 (6.7)	
婚姻						
未婚	4 (10.0)	15 (16.0)	6 (11.3)	17 (19.8)	42 (15.4)	0.41
已婚	36 (90.0)	79 (84.0)	47 (88.9)	69 (80.2)	231 (84.6)	
其他工作經驗						
有	11 (27.5)	42 (45.2)	25 (50.0)	31 (38.8)	109 (41.4)	0.14
無	29 (72.5)	51 (54.8)	25 (50.0)	49 (61.2)	54 (58.6)	
小孩人數						
0	4 (10.0)	17 (19.1)	7 (14.0)	17 (20.7)	45 (17.2)	0.46
1	1 (2.5)	9 (10.1)	4 (8.0)	7 (8.5)	21 (8.1)	
≥2	35 (87.5)	63 (70.8)	39 (78.0)	58 (70.7)	195 (74.7)	
個性型態						
A 型	35 (87.5)	70 (76.1)	41 (78.9)	54 (65.1)	200 (74.9)	0.08
B 型	50 (12.5)	14 (15.2)	8 (15.4)	16 (19.3)	43 (16.1)	
不知道	0 (0.0)	8 (8.7)	3 (5.7)	13 (15.6)	24 (9.0)	
慣用手						
右手	37 (94.9)	84 (91.3)	49 (92.5)	80 (93.0)	250 (92.6)	0.90
左手	2 (5.1)	8 (8.7)	4 (7.5)	6 (7.0)	20 (7.4)	

表 4-3 四種作業類別員工其嗜好習慣之比較

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
抽菸習慣						0.01
有	25 (64.1)	34 (36.2)	30 (55.6)	46 (54.1)	135 (49.6)	
沒有	10 (25.6)	48 (51.1)	18 (33.3)	18 (27.1)	99 (36.4)	
已戒	4 (10.3)	12 (12.7)	6 (11.1)	16 (18.8)	38 (14.0)	
抽菸年齡	20.5 ± 5.8	19.0 ± 3.0	20.2 ± 4.6	18.9 ± 3.1	19.5 ± 3.9	0.23
學習抽菸場所						0.19
學校	5 (23.8)	15 (35.7)	9 (25.0)	12 (20.7)	41 (26.1)	
軍中	8 (38.1)	10 (23.8)	5 (13.9)	17 (29.3)	40 (25.5)	
工作地	3 (14.3)	9 (21.4)	16 (44.4)	15 (25.9)	43 (27.4)	
其它	5 (23.8)	8 (19.1)	6 (16.7)	14 (24.1)	33 (21.0)	
工作時抽菸習慣						0.02
經常	3 (15.0)	5 (13.2)	10 (28.6)	15 (28.9)	33 (22.8)	
偶爾	5 (25.0)	12 (31.6)	13 (37.1)	24 (46.1)	54 (37.2)	
很少	8 (40.0)	8 (21.0)	8 (22.9)	9 (17.3)	33 (22.8)	
從不	4 (20.0)	13 (34.2)	4 (11.4)	4 (17.7)	25 (17.2)	
抽菸量 (包-年)	7.9 ± 11.2	6.1 ± 10.1	10.1 ± 11.3	8.7 ± 10.7	8.0 ± 10.7	0.17

表 4-4 四種作業類別員工其嗜好習慣之比較

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
喝酒						0.01
有	20 (50.0)	36 (38.7)	35 (63.6)	50 (58.1)	141 (51.5)	
沒有	20 (50.0)	57 (61.3)	20 (36.4)	36 (41.9)	133 (48.5)	
幾歲喝酒	16.6 ± 9.5	18.5 ± 8.9	18.6 ± 9.6	16.5 ± 7.4	17.5 ± 8.7	0.69
喝酒程度						
淺的	13 (72.2)	28 (75.7)	19 (55.9)	32 (62.8)	92 (65.7)	
微醺	4 (22.2)	7 (18.9)	14 (41.2)	16 (31.4)	41 (29.3)	
常喝醉	1 (5.6)	2 (5.4)	1 (2.9)	3 (5.9)	7 (5.0)	
喝哪種酒						
啤酒	12 (66.6)	25 (73.5)	24 (48.6)	36 (70.6)	97 (70.3)	
進口烈酒	2 (11.1)	0 (0.0)	2 (5.7)	5 (9.8)	9 (6.5)	
水果酒	1 (5.6)	1 (2.9)	5 (14.6)	3 (5.9)	10 (7.3)	
米酒	1 (5.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.7)	
國產烈酒	2 (11.1)	6 (17.7)	4 (11.4)	4 (7.8)	16 (11.6)	
其他	0 (0.0)	2 (5.9)	0 (0.0)	3 (5.9)	5 (3.6)	
中午喝酒						
從未	15 (78.9)	27 (84.4)	28 (82.4)	41 (83.7)	111 (82.8)	
很少	3 (15.8)	5 (15.6)	6 (17.6)	6 (12.2)	20 (14.9)	
偶爾	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (4.1)	2 (1.5)	
經常	1 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.8)	

表 4-5 四種作業類別員工其嗜好習慣之比較

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
是否喝茶						0.06
不喝	11 (27.5)	24 (25.5)	7 (12.7)	10 (11.8)	52 (19.0)	
偶爾喝	21 (52.5)	47 (50.0)	29 (52.7)	42 (49.4)	139 (50.7)	
每天喝	8 (20.0)	23 (24.5)	19 (34.6)	33 (38.8)	83 (30.3)	
是否喝咖啡						0.23
不喝	16 (40.0)	48 (51.6)	31 (56.4)	35 (41.2)	130 (47.6)	
偶爾喝	23 (57.5)	39 (41.9)	22 (40.0)	48 (56.5)	132 (48.4)	
每天喝	1 (2.5)	6 (6.5)	2 (3.6)	2 (2.3)	11 (4.0)	
吃檳榔						< 0.001
從來沒有	33 (84.6)	76 (81.7)	30 (57.7)	40 (48.2)	179 (67.0)	
已戒掉	3 (7.7)	11 (11.8)	14 (26.9)	16 (19.3)	44 (16.5)	
有	3 (7.7)	6 (6.5)	8 (15.4)	27 (32.5)	44 (16.5)	
幾歲吃檳榔						
每天幾顆	2.9 ± 8.8	1.9 ± 5.8*	5.2 ± 9.4	7.1 ± 17.9*	4.2 ± 11.5	0.03
吃多久	13.8 ± 7.2	10.5 ± 8.7	12.1 ± 9.0	12.9 ± 7.3	12.2 ± 7.9	0.76
每天睡眠 (小時)	7.2 ± 0.8	7.2 ± 0.9	7.0 ± 0.9	6.9 ± 1.2	7.1 ± 0.9	0.17
吃早餐習慣						
沒有	3 (7.5)	5 (5.3)	4 (7.6)	3 (3.6)	15 (5.6)	
偶爾	11 (27.5)	16 (17.0)	18 (34.0)	27 (32.5)	72 (26.7)	
每天	26 (65.0)	73 (77.7)	31 (58.4)	53 (63.9)	183 (67.7)	
吃宵夜習慣						< 0.01
沒有	14 (35.0)	46 (49.5)	12 (22.2)	15 (17.9)	87 (32.1)	
偶爾	25 (62.5)	45 (48.4)	36 (66.7)	61 (72.6)	167 (61.6)	
每天	1 (2.5)	2 (2.1)	6 (11.1)	8 (9.5)	17 (6.3)	

*事後檢定

表 4-6 四種作業類別員工防護具使用情形

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
防護具						< 0.01
有	15 (37.5)	70 (75.3)	40 (76.3)	64 (74.4)	189 (69.7)	
沒有	10 (25)	15 (16.1)	8 (15.4)	19 (22.1)	52 (19.2)	
不需要	15 (37.5)	8 (8.6)	4 (7.7)	3 (3.5)	30 (11.1)	
戴口罩 (小時/天)						< 0.01
< 4	3 (23.1)	44 (72.1)	24 (63.2)	42 (84.0)	113 (69.8)	
> 4	10 (76.9)	17 (27.9)	14 (36.8)	8 (16.0)	49 (30.2)	
呼吸防護具 (小時/天)						
< 4	1 (100.0)	14 (87.5)	5 (100.0)	3 (100.0)	23 (92.0)	
> 4	0 (0.0)	2 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (8.0)	

表 4-7 四種作業類別員工防護具使用情形

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
手套						< 0.01
< 4 小時	3 (27.3)	28 (48.3)	31 (88.6)	33 (70.2)	95 (62.9)	
> 4 小時	8 (7.7)	30 (51.7)	4 (11.4)	14 (29.8)	56 (37.1)	
工作服						< 0.01
< 4 小時	0 (0.0)	6 (15.0)	1 (5.0)	1 (3.6)	8 (8.7)	
> 4 小時	4 (100.0)	34 (85.0)	19 (95.0)	27 (96.4)	84 (91.3)	
防熱衣褲						
< 4 小時	1 (100.0)	7 (87.5)	3 (100.0)	4 (80.0)	15 (88.2)	
> 4 小時	0 (0.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	1 (20.0)	2 (11.8)	
安全帶						
< 4 小時	1 (100.0)	16 (66.7)	4 (100.0)	4 (80.0)	25 (73.5)	
> 4 小時	0 (0.0)	8 (33.3)	0 (0.0)	1 (20.0)	9 (26.5)	

表 4-8 不同作業環境微粒質量濃度之比較

	製漿作業(1)	抄紙作業(2)	烘缸(3)	複捲區(4)	汽電共生(5)	辦公室(6)	P 值	事後檢定
總濃度	76.68 ± 40.26*	72.14 ± 15.83	105.33 ± 30.69	38.80 ± 19.49	47.31 ± 18.89	53.053 ± 8.36	< 0.0001	3-4, 3-5, 3-6
粗微粒 [†]	25.42 ± 23.39	15.13 ± 11.82	23.21 ± 16.76	8.725 ± 4.85	20.01 ± 15.35	5.97 ± 5.46	< 0.019	1-3, 1-4, 1-6, 3-5
細微粒 [‡]	39.71 ± 18.398	50.15 ± 5.616	74.4 2± 24.89	23.92 ± 11.47	20.370 ± 9.70	40.13 ± 8.308	< 0.0001	3-所有其它, 2-5
PM10	65.13 ± 37.60	65.28 ± 15.30	97.63 ± 29.02	32.64 ± 14.89	40.38 ± 18.38	42.09 ± 13.49	< 0.0001	3-4, 3-5, 3-6
可呼吸性 微粒 [#]	0.043 ± 0.021	0.053 ± 0.006	0.078 ± 0.026	0.025 ± 0.012	0.030 ± 0.014	0.041 ± 0.008	< 0.0001	3-所有其它, 2-4,5
MMAD	5.285 ± 0.744	3.192 ± 1.103	3.175 ± 1.957	4.195 ± 2.427	5.528 ± 1.517	3.446 ± 2.161	0.006	2-5, 3-5

*mean ± SD, 單位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, [†]粗微粒指粒徑範圍小於 2.5 微米, [‡]細微粒指粒徑範圍 2.5 微米-10 微米, [#]mean ± SD, 單位: mg/m^3

MMAD: 質量中位數氣動粒徑, 單位: μm

表 4-9 製漿作業各時間微粒粒徑濃度分布

時間 \ 粒徑	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4	0.4-0.8	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-6.4	6.4-12.5	12.5-25	> 25
1	7.7	6.7	17.1	3.7	0	0	0	2.9	3.7	6.2
2	15.4	13.4	62.7	11.1	9.6	12.4	6.2	17.4	14.8	18.6
3	23.1	6.7	5.7	3.7	3.2	12.4	6.2	14.5	18.5	6.2
4	15.4	6.7	11.4	3.7	3.2	6.2	6.2	8.7	14.8	0
5	7.7	6.7	22.8	3.7	3.2	9.3	6.2	5.8	3.7	3.1
6	15.4	0	5.7	0	3.2	6.2	6.2	8.7	14.8	3.1
7	7.7	0	5.7	0	3.2	6.2	6.2	2.9	11.1	0
8	7.7	6.7	17.1	0	3.2	9.3	0	2.9	14.8	3.1
9	7.7	0	11.4	3.7	0	3.1	6.2	2.9	11.1	6.2
10	7.7	6.7	11.4	0	3.2	9.3	6.2	5.8	14.8	0

表 4-10 抄紙作業各時間微粒粒徑濃度分布

時間 \ 粒徑	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4	0.4-0.8	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-6.4	6.4-12.5	12.5-25	> 25
1	7.7	0	28.5	3.7	0	12.4	9.3	8.7	7.4	9.3
2	7.7	0	28.5	3.7	3.2	12.4	9.3	8.7	11.1	6.2
3	7.7	6.7	17.1	3.7	3.2	9.3	9.3	11.6	14.8	12.4
4	7.7	6.7	11.4	0	3.2	6.2	12.4	8.7	14.8	9.3
5	0	0	11.4	3.7	3.2	9.3	9.3	8.7	11.1	12.4
6	0.7	0	0	3.7	6.2	0	12.4	5.8	11.1	9.3
7	7.7	0	0	3.7	0	6.2	6.2	11.6	14.8	12.4
8	0	0	5.7	0	3.2	6.2	6.2	2.9	11.1	12.4
9	15.4	0	0	3.7	0	3.1	9.3	8.7	11.1	12.4
10	7.7	0	5.7	3.7	3.2	6.2	6.2	5.8	14.8	15.5

表 4-11 烘缸作業各時間微粒粒徑濃度分布

時間 \ 粒徑	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4	0.4-0.8	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-6.4	6.4-12.5	12.5-25	> 25
1	15.4	6.7	22.8	3.7	3.2	0	0	2.9	7.4	0
2	15.4	6.7	45.6	11.1	3.2	9.3	18.6	14.5	25.9	15.5
3	7.7	6.7	22.8	3.7	3.2	9.3	21.7	17.4	29.6	9.3
4	7.7	0	11.4	0	0	9.3	24.8	11.6	48.1	0
5	7.7	0	17.1	7.4	3.2	3.1	21.7	11.6	48.1	3.1
6	7.7	0	5.7	3.7	0	6.2	24.8	14.5	44.4	3.1
7	7.7	6.7	11.4	0	3.2	6.2	18.6	8.7	40.7	0
8	0	0	11.4	0	0	6.2	18.6	5.8	40.7	0
9	7.7	0	5.7	3.7	3.2	6.2	15.5	11.6	37	0
10	0	6.7	11.4	0	0	6.2	12.4	5.8	25.9	3.1

表 4-12 複捲區各時間微粒粒徑濃度分布

時間 \ 粒徑	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4	0.4-0.8	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-6.4	6.4-12.5	12.5-25	> 25
1	0	0	5.7	3.7	0	0	0	2.9	3.7	3.1
2	15.4	0	11.4	3.7	3.2	6.2	3.1	11.6	14.8	0
3	7.7	6.7	5.7	3.7	3.2	3.1	3.1	5.8	1.1	21.7
4	15.4	0	5.7	0	0	3.1	6.2	2.9	14.8	9.3
5	7.7	0	5.7	3.7	6.4	9.3	3.1	5.8	0	6.2
6	0	6.7	0	0	0	3.1	9.3	0	3.7	3.1
7	0	0	5.7	0	0	3.1	0	2.9	0	6.2
8	15.4	6.7	0	0	0	3.1	3.1	2.9	0	3.1
9	0	0	0	0	3.2	3.1	3.1	0	3.7	3.1
10	0	6.7	5.7	0	3.2	3.1	6.2	5.8	7.4	0

表 4-13 汽電共生區各時間微粒粒徑濃度分布

時間 \ 粒徑	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4	0.4-0.8	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-6.4	6.4-12.5	12.5-25	> 25
1	7.7	0	5.7	3.7	0	0	3.1	2.9	3.7	3.1
2	15.4	6.7	28.5	3.7	6.4	6.2	3.1	2.9	3.7	12.4
3	7.7	0	11.4	3.7	3.2	3.1	6.2	5.8	0	12.4
4	7.7	6.7	5.7	0	3.2	3.1	6.2	2.9	3.7	9.3
5	7.7	6.7	5.7	0	0	0	0	2.9	0	6.2
6	7.7	6.7	5.7	0	3.2	6.2	6.2	2.9	3.7	6.2
7	0	6.7	0	37	3.2	3.1	0	2.9	0	6.2
8	0	0	5.7	37	3.2	0	0	5.8	0	3.1
9	7.7	0	5.7	3.7	0	6.2	3.1	0	0	0
10	7.7	0	0	3.7	3.2	0	3.1	2.9	7.4	6.2

表 4-14 辦公室各時間微粒粒徑濃度分布

時間 \ 粒徑	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4	0.4-0.8	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-6.4	6.4-12.5	12.5-25	> 25
1	23.1	6.7	0	0	0	6.2	9.3	2.9	7.4	0
2	7.7	0	5.7	0	3.2	9.3	15.5	8.7	14.8	0
3	0	0	0	0	0	0	9.3	8.7	11.1	3.1
4	7.7	0	0	0	0	6.2	15.5	5.8	14.8	0
5	7.7	0	0	0	3.2	6.2	12.4	11.6	11.1	0
6	7.7	0	0	3.7	0	3.1	15.5	8.7	14.8	0
7	7.7	6.7	5.7	3.7	0	3.1	9.3	8.7	11.1	0
8	0	0	5.7	3.7	3.2	6.2	15.5	8.7	14.8	0
9	7.7	0	5.7	0	3.2	3.1	12.4	8.7	14.8	0
10	7.7	0	5.7	0	3.2	0	12.4	5.8	14.8	3.1

表 4-15 四種作業類別員工自覺呼吸道症狀及疾病之比較

	行政人員 n (%)	其它作業 n (%)	製漿作業 n (%)	抄紙作業 n (%)	總計 n (%)	P 值
咳嗽						0.60
無	34 (85.0)	82 (86.3)	46 (88.5)	79 (91.9)	241 (88.3)	
一級以上	6 (15.0)	13 (13.7)	6 (11.5)	7 (8.1)	32 (11.7)	
咳痰						0.52
無	35 (89.7)	81 (96.2)	46 (88.5)	80 (93.0)	242 (89.3)	
一級以上	4 (10.3)	13 (13.8)	6 (11.5)	6 (7.0)	29 (10.7)	
喘鳴						0.91
無	34 (89.5)	84 (91.3)	45 (88.2)	76 (88.4)	239 (89.5)	
一級以上	4 (10.5)	8 (8.7)	6 (11.8)	10 (11.6)	28 (10.5)	
呼吸短促						0.58
無	28 (71.8)	76 (81.7)	41 (75.9)	64 (80.0)	209 (78.6)	
一級以上	11 (28.2)	17 (18.3)	13 (24.1)	16 (20.0)	57 (21.4)	
感冒, 胸部疾病						0.02
無	36 (94.7)	79 (97.5)	44 (95.7)	56 (94.9)	215 (96.0)	
一級以上	2 (5.3)	2 (2.5)	2 (4.3)	3 (5.1)	9 (4.0)	

表 4-16 呼吸道症狀與危險因子之單變項分析

變項	類別	呼吸道症狀		勝算比	P 值
		無 n (%)	有 n (%)		
性別	女	10 (66.7)	5 (33.3)	1	0.76
	男	156 (62.9)	92 (37.1)	1.17	
族群	非閩南籍	13 (81.3)	3 (18.7)	1	0.13
	閩南籍	150 (62.9)	91 (37.8)	2.62	
年齡(歲)	<40	85 (63.4)	49 (36.6)	1	0.87
	>40	75 (62.5)	45 (37.5)	1.04	
防護具	無	109 (59.9)	73 (40.1)	1	0.14
	有	35 (71.4)	14 (28.6)	0.59	
口罩	<4 小時	66 (60.0)	44 (40.0)	1	0.76
	>4 小時	30 (62.5)	18 (37.5)	0.9	
抽菸習慣	無	98 (69.0)	44 (31.0)	1	0.03
	有	67 (56.3)	52 (43.7)	1.73	
喝酒習慣	不喝	110 (69.6)	48 (30.4)	1	< 0.01
	喝	55 (53.4)	48 (46.6)	2.0	
喝茶	無	29 (60.4)	19 (39.6)	1	0.63
	有	137 (64.0)	77 (36.0)	0.85	
吃檳榔	無	121 (69.9)	52 (30.1)	1	< 0.01
	有	41 (50.0)	41 (50.0)	2.33	

表 4-17 呼吸道症狀與危險因子之單變項分析

變項	類別	呼吸道症狀		勝算比	P 值
		正常 n (%)	異常 n (%)		
工作類別					0.19
	行政人員	21 (53.9)	18 (46.1)	1	
	其它作業	59 (63.4)	34 (36.6)	0.672	
	製漿作業	31 (62.0)	19 (38.0)	0.715	
	抄紙作業	55 (67.9)	26 (32.1)	26 (32.1)	
年資 (年)					0.85
	2 以下	9 (81.8)	2 (18.2)	1	
	2~10	56 (59.6)	38 (40.4)	3.054	
	10 以上	99 (63.9)	56 (36.10)	2.545	
抽煙 (包年)					< 0.01
	0	14 (40.0)	21 (60.0)	1	
	1~10	33 (63.5)	19 (36.5)	1.048	
	11~20	27 (67.5)	13 (32.5)	1.253	
	21 以上	74 (68.5)	34 (31.5)	3.264*	

*P< 0.01

表 4-18 呼吸道症狀之多變項邏輯式回歸分析

變項	類別	回歸係數	標準誤	勝算比(95 % C.I.)	P 值
性別	女	ref		1	0.72
	男	-0.15	0.88	0.73 (0.13~4.09)	
年齡 (歲)	< 40	ref		1	0.58
	> 40	-0.22	0.39	0.80 (0.37~1.76)	
戴口罩	< 4 小時	ref		1	0.19
	> 4 小時	-0.49	0.38	0.61 (0.29~1.30)	
工作類別	行政人員	ref		1	
	其它作業	-0.92	0.51	0.39 (0.15~1.09)	0.07
	製漿作業	-0.97	0.57	0.37 (0.13~1.15)	0.08
	抄紙作業	-1.16	0.52	0.32 (0.11~0.88)	0.02
年資 (年)	2 以上	ref		1	
	2~10	1.13	0.87	3.09 (0.56~17.07)	0.19
	10 以上	1.15	0.89	3.15 (0.54~18.24)	0.20
抽菸 (包年)	0	ref		1	
	1~10	0.09	0.44	1.10 (0.47~2.59)	0.82
	11~20	0.14	0.38	1.12 (0.55~2.40)	0.72
	21 以上	1.26	0.44	3.41 (1.47~8.41)	< 0.01

ref = reference

表 4-19 呼吸道症狀數目與危險因子之單變項分析

變項	類別	症狀分級 [#]				趨勢檢定 (P 值)
		0	1	2	3	
性別	女	10 (66.6)	4 (26.7)	1 (6.7)	0 (0.0)	0.57
	男	167 (64.5)	60 (23.2)	21 (8.1)	11 (4.2)	
	勝算比	1	1.11	0.79	-	
年齡 (歲)	< 40	87 (63.9)	37 (27.2)	7 (5.2)	5 (3.7)	0.51
	> 40	84 (65.1)	25 (19.4)	14 (10.9)	6 (4.6)	
	勝算比	1	0.7	2.07	1.24	
防護具	無	116 (61.4)	51 (27.0)	14 (7.4)	8 (4.2)	0.67
	有	39 (73.6)	5 (9.4)	6 (11.3)	3 (5.7)	
	勝算比	1	0.29*	1.27	1.12	
口罩	無	69 (61.1)	28 (24.8)	11 (91.7)	5 (71.4)	0.44
	有	31 (63.3)	15 (30.6)	1 (2.0)	2 (4.1)	
	勝算比	1	1.19	0.20	0.89	

*P < 0.05

[#]症狀數目分級：0 沒有任一症狀

- 1 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何一種者
- 2 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何二種者
- 3 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何三種者

表 4-20 呼吸道症狀數目與危險因子之單變項分析

變項	類別	症狀分級 [#]				趨勢檢定 (P 值)
		0	1	2	3	
抽煙習慣	無	101 (69.7)	32 (22.1)	10 (6.9)	2 (1.3)	0.01
	有	75 (59.1)	31 (24.4)	12 (9.5)	9 (7.0)	
	勝算比	1	1.31	1.62	6.06*	
喝酒習慣	無	116 (70.7)	36 (21.9)	9 (5.5)	3 (1.9)	0.001
	有	60 (55.6)	27 (25.0)	13 (12.0)	8 (7.4)	
	勝算比	1	1.45	2.79*	5.15*	
吃檳榔習慣	無	127 (70.9)	36 (20.1)	13 (7.3)	3 (1.7)	0.002
	有	46 (52.9)	26 (29.9)	8 (9.2)	7 (9.0)	
	勝算比	1	1.99*	1.69	6.44*	
喝茶	無	33 (63.5)	13 (25.0)	4 (7.7)	2 (3.8)	0.94
	有	144 (65.2)	50 (22.6)	18 (8.1)	9 (4.1)	
	勝算比	1	0.88	1.03	1.03	

*P < 0.05

[#]症狀分級：0 沒有任一症狀

- 1 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何一種者
- 2 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何二種者
- 3 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何三種者

表 4-21 四種作業類別男性員工肺功能測定值之比較

	行政人員 (n=38)	其它作業 (n=116)	製漿作業 (n=61)	抄紙作業 (n=91)	P 值
FVC	3270.8 ± 564.9	3315.8 ± 569.8	3385.3 ± 566.9	3397.1 ± 597.3	0.59
FEV ₁	2970.0 ± 599.9	3047.3 ± 523.6	3074.5 ± 496.0	3128.8 ± 540.7	0.47
FEV ₁ /FVC	90.7 ± 8.0	91.7 ± 7.0	91.3 ± 7.4	92.0 ± 7.4	0.83
MEFR	4.1 ± 1.2	4.4 ± 1.1	4.4 ± 1.1	4.4 ± 1.1	0.42
PEFR	7.1 ± 1.9	7.3 ± 1.5	7.2 ± 1.6	7.7 ± 1.5	0.24
FEF _{25%}	6.6 ± 1.9	6.6 ± 1.5	6.6 ± 1.6	6.9 ± 1.4	0.35
EFF _{50%}	4.0 ± 1.3	4.3 ± 1.2	4.4 ± 1.2	4.4 ± 1.2	0.41
FEF _{75%}	2.0 ± 1.0	2.0 ± 0.8	2.0 ± 0.7	2.1 ± 0.9	0.82

FVC : Forced vital capacity 用力肺活量 (ml)

FEV₁ : Forced expiratory volume In one second 第一秒用力呼氣量 (ml)

MEFR : maximal mid-expiratory flow rate 最大中間呼氣流速 (L/S)

PEFR : peak expiratory flow rate 尖峰呼氣流速 (L/S)

FEF_{25%} : 在 25% 肺活量之最大呼氣流速 (L/S)

FEF_{50%} : 在 50% 肺活量之最大呼氣流速 (L/S)

FEF_{75%} : 在 75% 肺活量之最大呼氣流速 (L/S)

表 4-22 四種作業類別男性員工肺功能異常之盛行率

	行政人員	行政人員	行政人員	行政人員	總計	P 值
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
肺功能分布						0.12
正常	24 (63.2)	80 (69.0)	47 (77.1)	67 (73.6)	218 (71.3)	
限制型	10 (26.3)	33 (28.5)	11 (18.0)	23 (25.3)	77 (25.2)	
阻塞型	3 (7.9)	3 (2.5)	3 (4.9)	1 (1.1)	10 (3.2)	
混合型	1 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	

限制型通氣障礙：VC 小於預估值的 80%， $FEV_1/FVC >$ 預估值的 70%

阻塞型通氣障礙：VC 大於預估值的 80%， $FEV_1/FVC <$ 預估值的 70%

混合型通氣障礙：VC 小於預估值的 80%， $FEV_1/FVC >$ 預估值的 70%

表 4-23 本研究與其他作者男性肺活量預期值之比較

作者	預期式	其他作者	本研究	本研究實測值
		預期值	實際值	其他作者預測值
Baldwin et al(1961)	$VC = [27.63 - (0.112 \text{ age})] \times Ht$	3.914	3.348	0.85
Kory et al(1961)	$VC = 0.052Ht - 0.22 \text{ age} - 3.6$	4.280	3.348	0.78
Berglund et al(1963)	$VC = 0.048Ht - 0.02 \text{ age} - 2.81$	4.504	3.348	0.74
Chiang (1976)	$VC = [31.03 - (0.21 \text{ age})] \times Ht$	3.828	3.348	0.87
Wu & Yang (1981)	$VC = (28.94 - 0.165 \text{ age}) \times Ht$	3.778	3.348	0.88
Wang (1995)	$VC = -3.059 - 0.022 \text{ age} + 0.048Ht$	4.175	3.348	0.80

表 4-24 肺功能異常與危險因子之單變項分析

變項	類別	肺功能異常		勝算比	P 值
		無 n (%)	有 n (%)		
性別	女	11 (73.3)	4 (26.7)	1	0.82
	男	183 (70.7)	76 (29.3)	1.14	
族群	非閩南籍	13 (72.2)	5 (27.8)	1	0.89
	閩南籍	177 (70.8)	73 (29.2)	1.07	
年齡(歲)	< 50	217 (72.8)	81 (27.2)	1	0.04
	> 50	9 (50.0)	9 (50.0)	2.68	
防護具	無	56 (68.3)	26 (31.7)	1	0.54
	有	136 (71.9)	53 (28.1)	0.83	
口罩	< 4 小時	82 (72.6)	31 (27.4)	1	0.88
	> 4 小時	35 (71.4)	14 (28.6)	0.94	
抽菸習慣	無	104 (71.7)	41 (28.3)	1	0.79
	有	90 (70.3)	38 (29.7)	1.07	
喝酒習慣	不喝	112 (68.3)	52 (31.7)	1	0.21
	喝	82 (75.2)	27 (24.8)	1.41	
喝茶	無	37 (71.2)	15 (28.8)	1	0.95
	有	157 (70.7)	65 (29.3)	0.97	
吃檳榔	無	128 (71.5)	51 (28.5)	1	0.71
	有	61 (69.3)	27 (30.7)	0.9	

表 4-25 肺功能異常與危險因子之單變項分析

	正常 n (%)	異常 n (%)	勝算比	趨勢檢定	P 值
工作類別				1.35	0.17
行政人員	29 (63.0)	17 (37.0)	1		
其它作業	86 (69.9)	37 (30.1)	0.734		
製漿作業	47 (77.1)	14 (22.9)	0.508		
抄紙作業	67 (73.6)	24 (26.3)	0.611		
年資 (年)				2.01	0.04
2 以下	47 (78.3)	13 (21.7)	1		
2~10	79 (75.2)	26 (24.8)	1.19		
10 以上	103 (66.0)	53 (34.0)	1.86		
抽煙 (包-年)				0.26	0.79
0	78 (70.3)	33 (29.7)	1		
1~10	29 (69.1)	13 (30.9)	1.060		
11~20	39 (72.2)	15 (27.8)	0.909		
21 以上	28 (71.8)	11 (28.2)	0.929		

表 4-26 肺功能之多變項邏輯式迴歸分析

變項	類別	回歸係數	標準誤	勝算比(95 % C.I.)	P 值
性別	女	ref			
	男	-0.46	0.44	0.39 (0.07~2.20)	0.28
年齡 (歲)	< 40	ref			
	> 40	-0.06	0.40	0.93 (0.43~2.07)	0.87
戴口罩	< 4 小時	ref			
	> 4 小時	-0.01	0.36	0.99 (0.48~2.03)	0.98
工作類別	行政人員	ref			
	其它作業	-0.16	0.51	0.85 (0.31~2.31)	0.75
	製漿作業	-0.79	0.59	0.45 (0.14~1.45)	0.18
	抄紙作業	-0.34	0.52	0.70 (0.25~1.96)	0.51
年資 (年)	2 以上	ref			
	2~10	0.56	0.86	1.75 (0.32~9.42)	0.51
	10 以上	1.34	0.88	3.80 (0.68~21.1)	0.12
抽菸 (包-年)	0	ref			
	1~10	0.45	0.44	1.57 (0.66~3.73)	0.30
	11~20	-0.04	0.39	0.96 (0.44~2.10)	0.93
	21 以上	-0.04	0.47	0.96 (0.38~2.39)	0.93

ref = reference

表 4-27 四種作業類別員工聖喬治呼吸問卷分數統計

	行政人員 (N = 46)	其他作業 (N = 123)	製漿作業 (N = 61)	抄紙作業 (N = 91)	P 值
Symptom Score	23.29 ± 9.91*	24.65 ± 11.46	28.92 ± 14.31	23.35 ± 11.88	0.05
Activity Score	5.88 ± 13.73	6.98 ± 13.82	8.84 ± 17.81	5.90 ± 10.66	0.61
Impact Score	3.75 ± 7.30	6.29 ± 11.38	5.79 ± 13.61	4.02 ± 6.76	0.32
Total Score	7.72 ± 8.30	9.28 ± 10.89	10.18 ± 13.72	7.68 ± 7.08	0.47

*mean ± SD

表 4-28 呼吸道症狀數目與生活品質相關性

	症狀分級 [#]				P 值
	0 (N = 178)	1 (N = 64)	2 (N = 22)	3 (N = 11)	
Symptom Score	22.17 ± 10.67	27.19 ± 10.89	31.42 ± 13.24	38.13 ± 15.72	< 0.0001
Activity Score	4.47 ± 9.87	8.19 ± 12.22	6.26 ± 8.58	19.72 ± 19.77	< 0.0001
Impact Score	3.53 ± 6.35	5.97 ± 10.20	7.46 ± 8.86	9.80 ± 10.00	0.005
Total Score	6.56 ± 6.45	10.38 ± 9.01	10.69 ± 8.11	18.12 ± 11.00	< 0.0001

[#]症狀數目分級：0 沒有任一症狀

1 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何一種者

2 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何二種者

3 咳嗽、咳痰、喘鳴、呼吸短促有任何三種者

表 4-29 肺功能與生活品質相關性

	肺功能			P 值
	正常 (N = 229)	阻塞型 (N = 10)	限制型 (N = 81)	
Symptom Score	25.27 ± 12.77	26.91 ± 14.88	23.48 ± 9.57	0.55
Activity Score	6.53 ± 14.07	14.08 ± 14.81	7.50 ± 13.34	0.59
Impact Score	5.04 ± 10.94	5.46 ± 6.89	5.62 ± 8.50	0.93
Total Score	8.67 ± 10.91	10.147 ± 10.26	8.92 ± 7.816	0.94

表 4-30 聖喬治呼吸問卷之多變項迴歸分析

變項	面向			Total β (SE)
	Symptom	Activity	Impact	
	β (SE)	β (SE)	β (SE)	
年齡				
<50/>50	-3.63 (3.92)	4.92 (3.71)	4.21 (2.50)	4.22 (2.71)
抽菸				
無/有	0.45 (1.50)	-0.40 (1.37)	0.42 (0.97)	0.59 (0.99)
呼吸道症狀				
0	ref	ref	ref	ref
1	5.16* (1.82)	4.17* (1.66)	2.66* (1.18)	3.88* (1.21)
2	9.2** (2.6)	2.15 (2.54)	4.15* (1.77)	4.24* (1.75)
3	15.6*** (3.75)	15.84*** (3.40)	6.4* (2.42)	11.58*** (2.44)
肺功能				
正常	ref	ref	ref	ref
阻塞型	0.53 (5.77)	1.55 (1.56)	1.76 (1.11)	1.12 (1.13)
限制型	-0.90 (1.72)	1.92 (5.47)	1.41 (3.90)	1.23 (3.76)

*P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001, ref = reference

表 4-31 肺功能與生活品質的相關矩陣分析

	Sym	Act	Imp	Tot	FVC	FEV ₁	FEV _{1%}	MEFR	PEFR	FEF _{25%}	FEF _{50%}	FEF _{75%}
Sym	1.0	0.31***	0.34***	0.51***	0.08	0.0003	-0.16*	-0.13*	-0.07	-0.08	-0.12*	-0.07
Act		1.0	0.69***	0.88**	-0.14*	-0.15*	-0.04	-0.13*	-0.09	-0.08	-0.11*	-0.10
Imp			1.0	0.92	-0.04	-0.06	-0.05	-0.12	-0.03	-0.06	-0.11	-0.08
Tot				1.0	-0.07	-0.11	-0.08	-0.15*	-0.07	-0.09	-0.13*	-0.10
FVC					1.0	0.90***	-0.18*	0.36***	0.45***	0.42***	0.33***	0.23***
FEV ₁						1.0	0.21**	0.62***	0.61***	0.61***	0.57***	0.53***
FEV _{1%}							1.0***	0.59***	0.34***	0.47***	0.60***	0.67***
MEFR								1.0***	0.66***	0.78***	0.92***	0.69***
PEFR									1.0	0.90***	0.58***	0.37***
FEF _{25%}										1.0	0.72***	0.47***
FEF _{50%}											1.0	0.68***
FEF _{75%}												1.0

*表示 p 值 < 0.05, **表示 p 值 < 0.01, ***表示 p 值 < 0.001

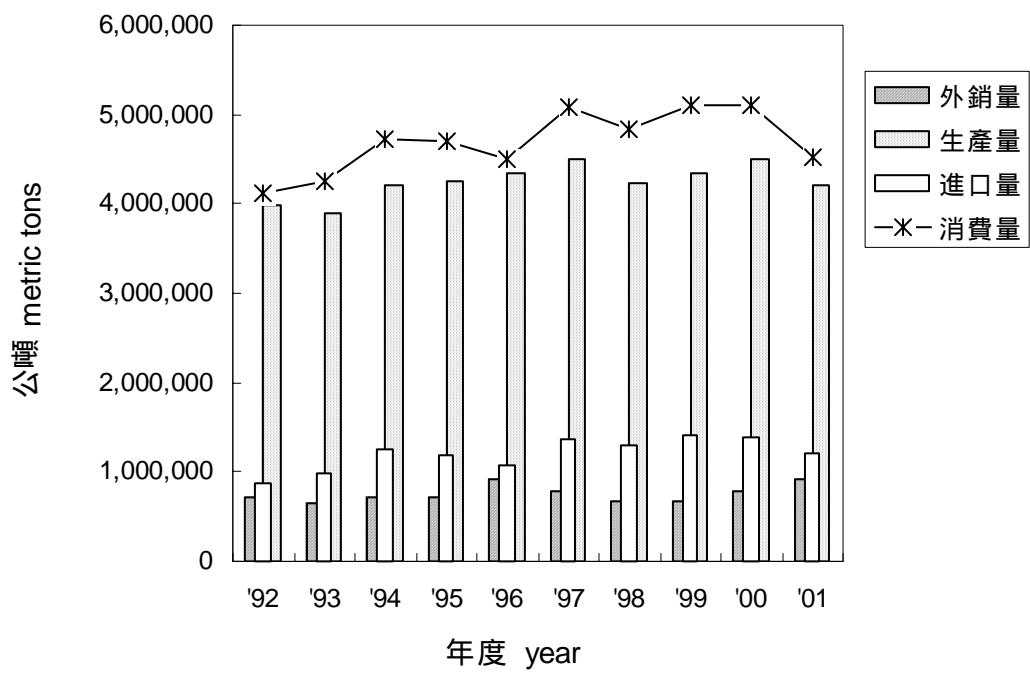


圖 1-1 台灣歷年紙張及紙版統計圖(台灣區造紙工業同業公會資料)^[4]

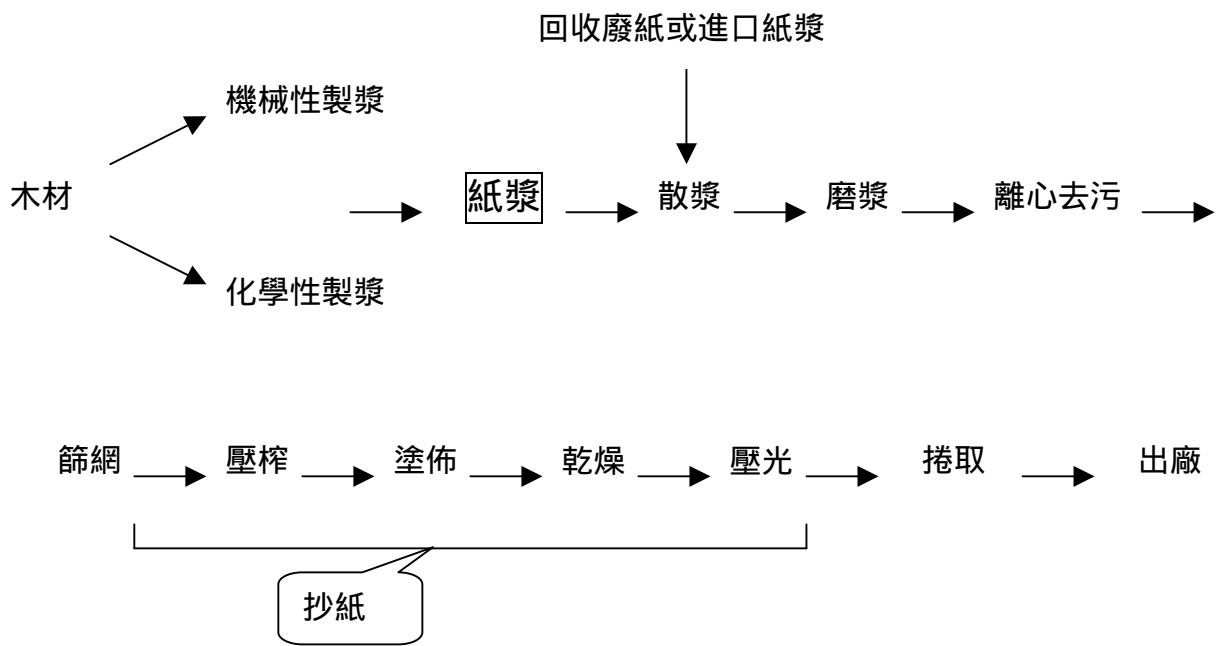


圖 1-2 製紙流程圖^[4]

- + ■ + ■ 可吸入性粉塵 Inhalable dust
- + ■ 胸腔性粉塵 Thoracic dust
- 可呼吸性粉塵 Respirable dust

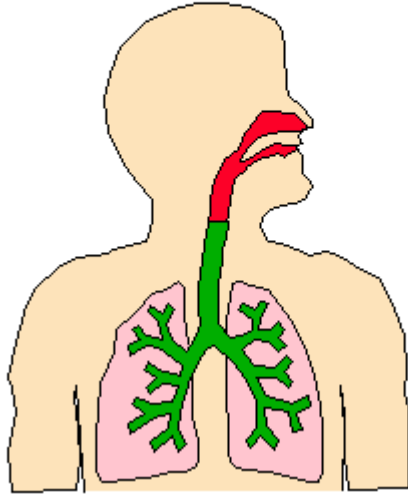


圖 2-1 人體呼吸道各種粉塵之沈著區^[65]

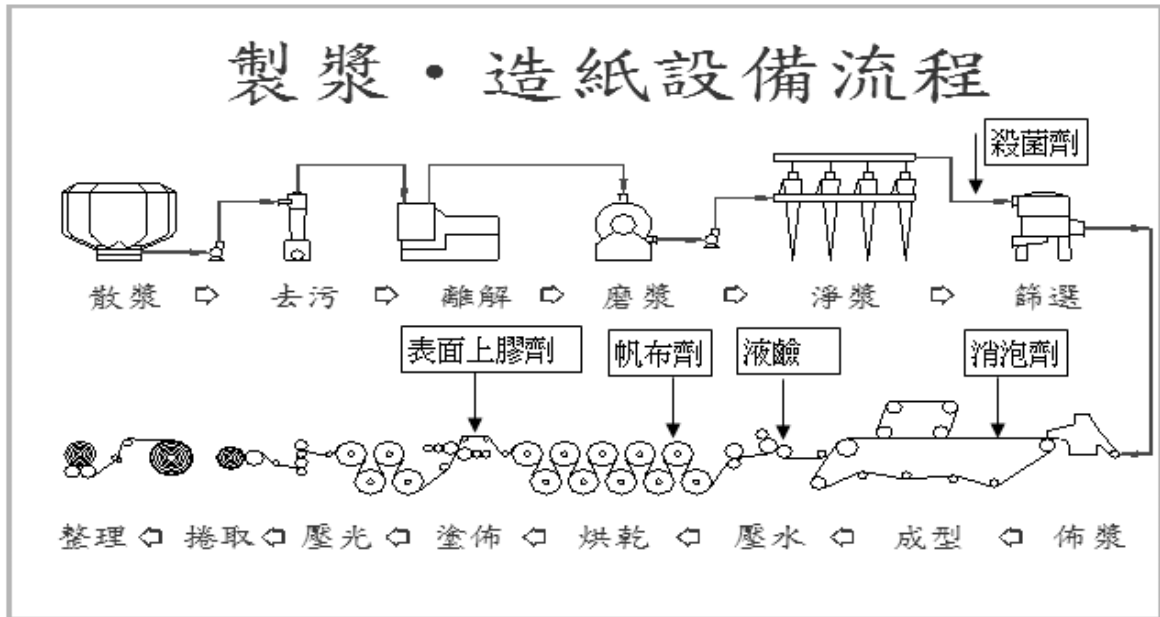


圖 3-1 本研究紙廠之造紙流程圖

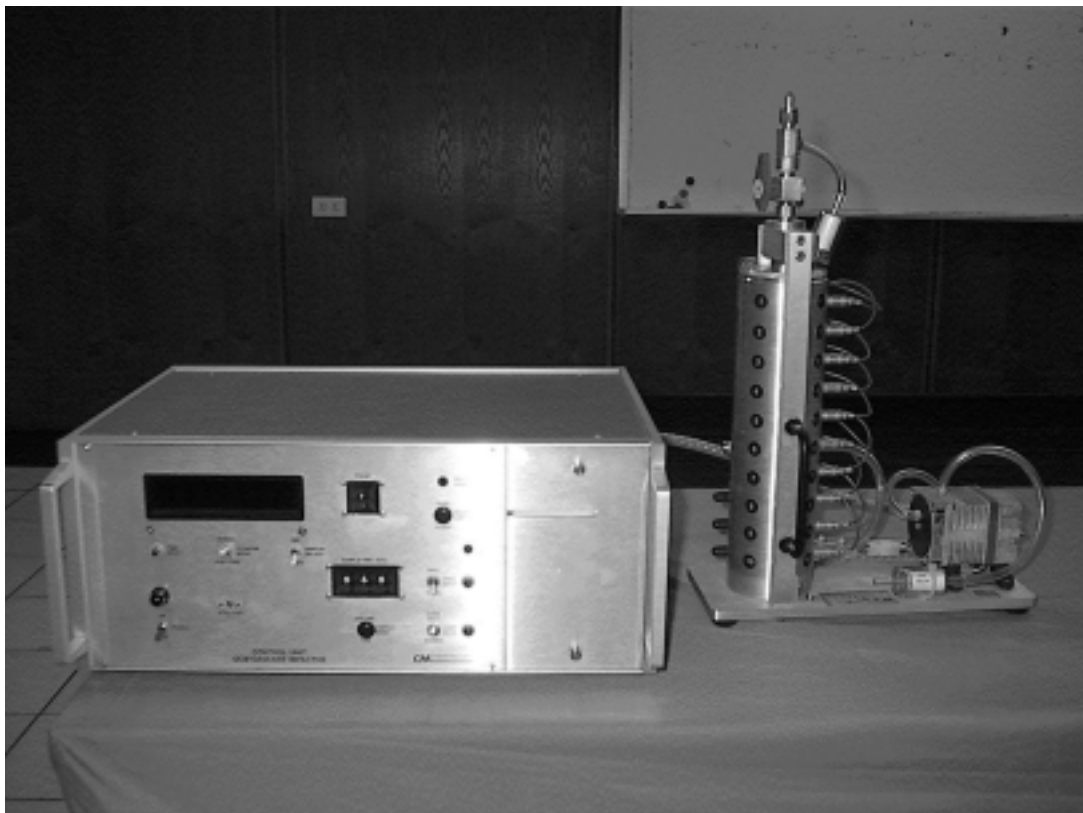


圖 3-2 多粒徑粉塵分析衝擊器 (Model PC-2 Quartz Crystal Microbalance Cascade Impactor)

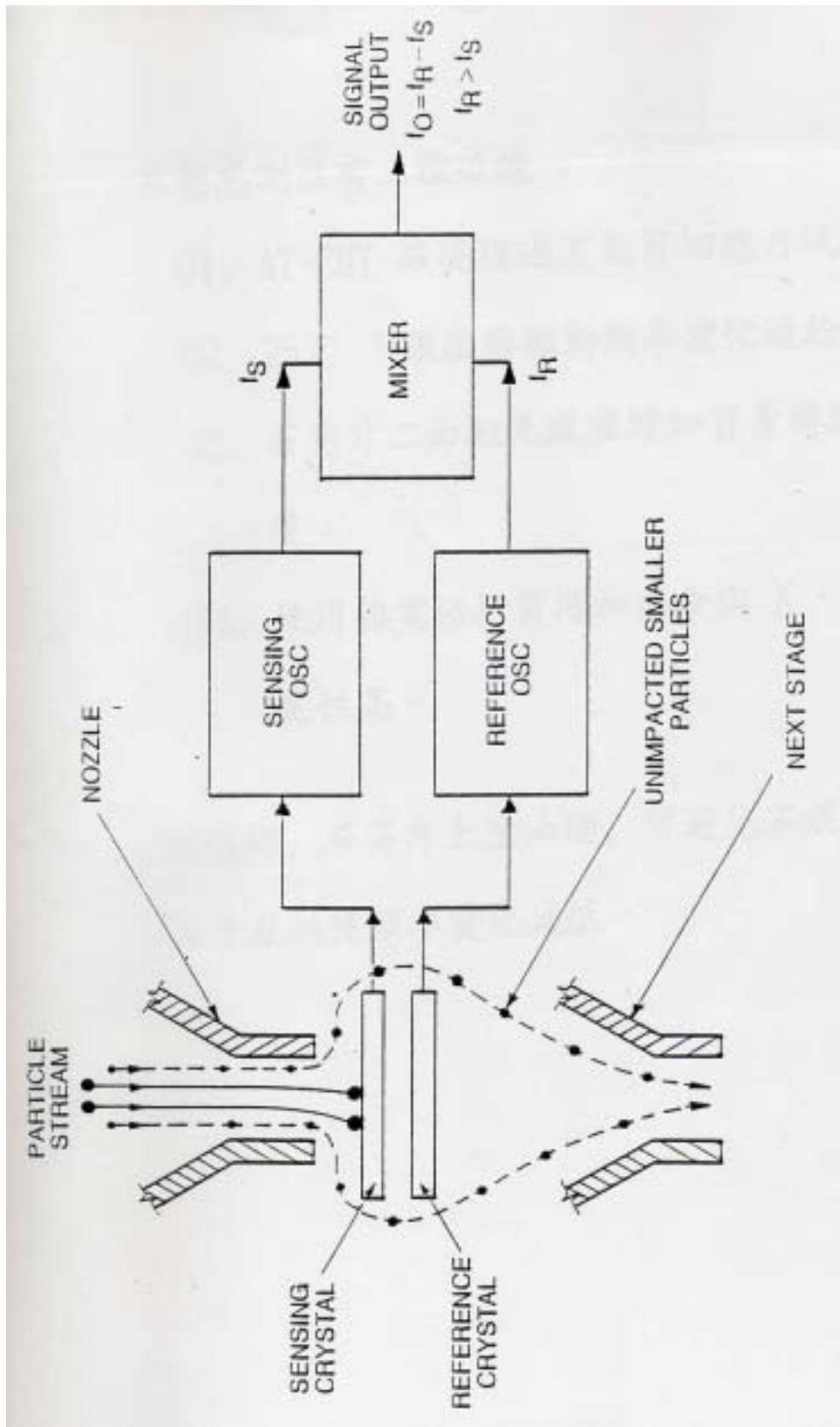


圖 3-3 多粒徑粉塵分析衝擊器原理模型圖

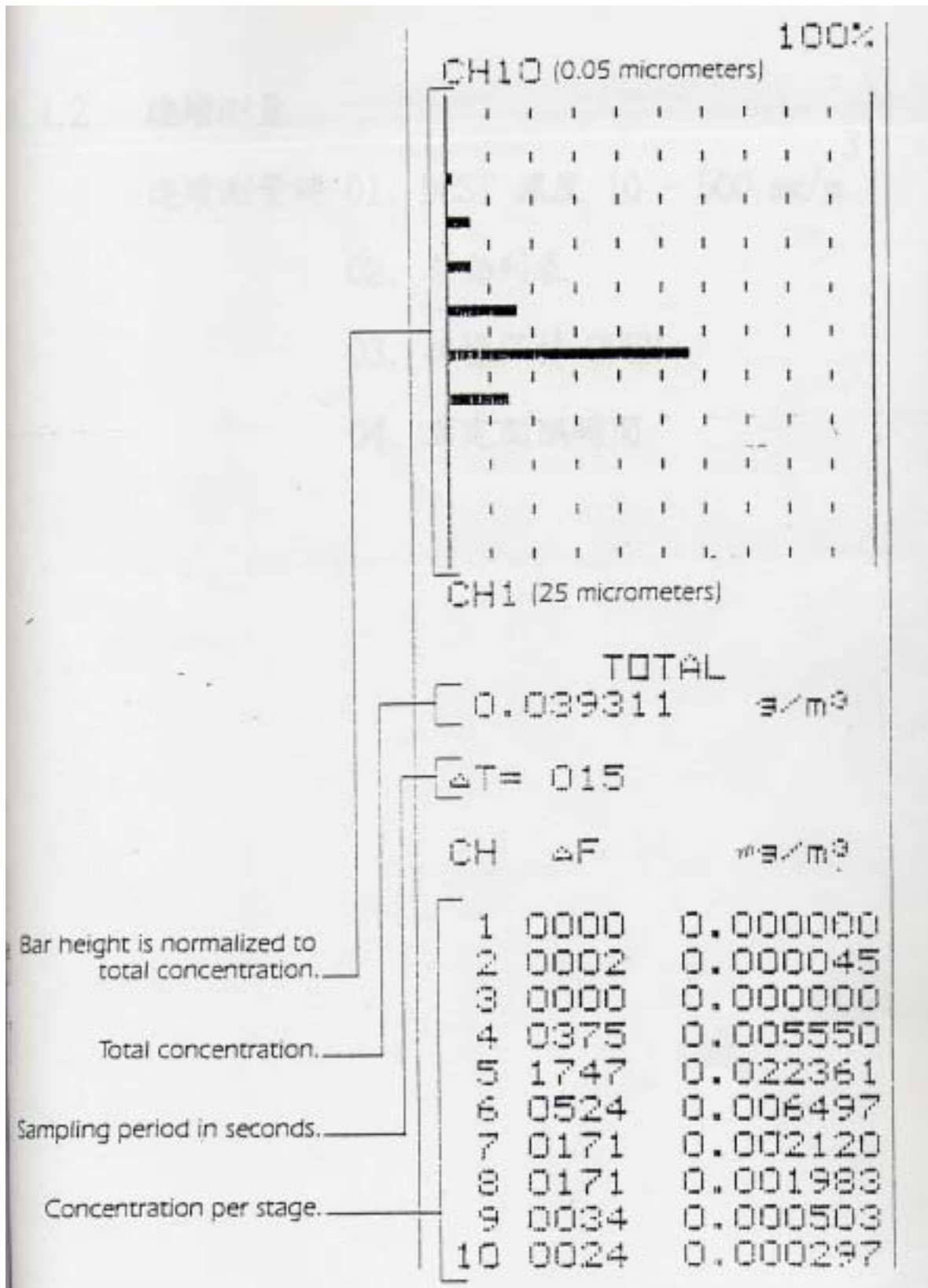


圖 3-4 多粒徑粉塵分析衝擊器資料輸出範例圖

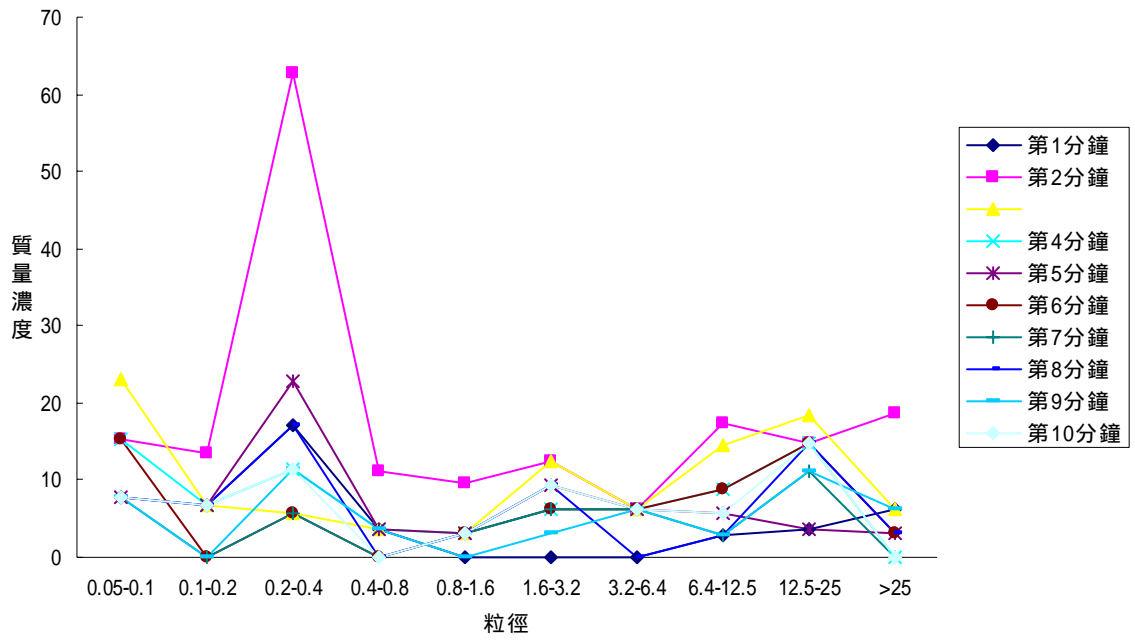


圖 4-1 製漿區各時段微粒質量濃度

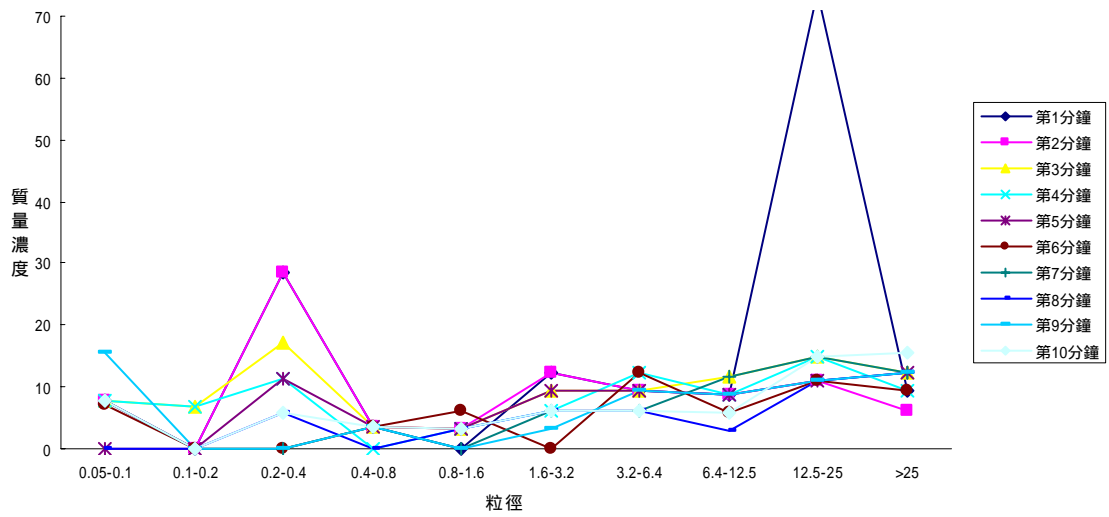


圖 4-2 抄紙區各時段微粒質量濃度

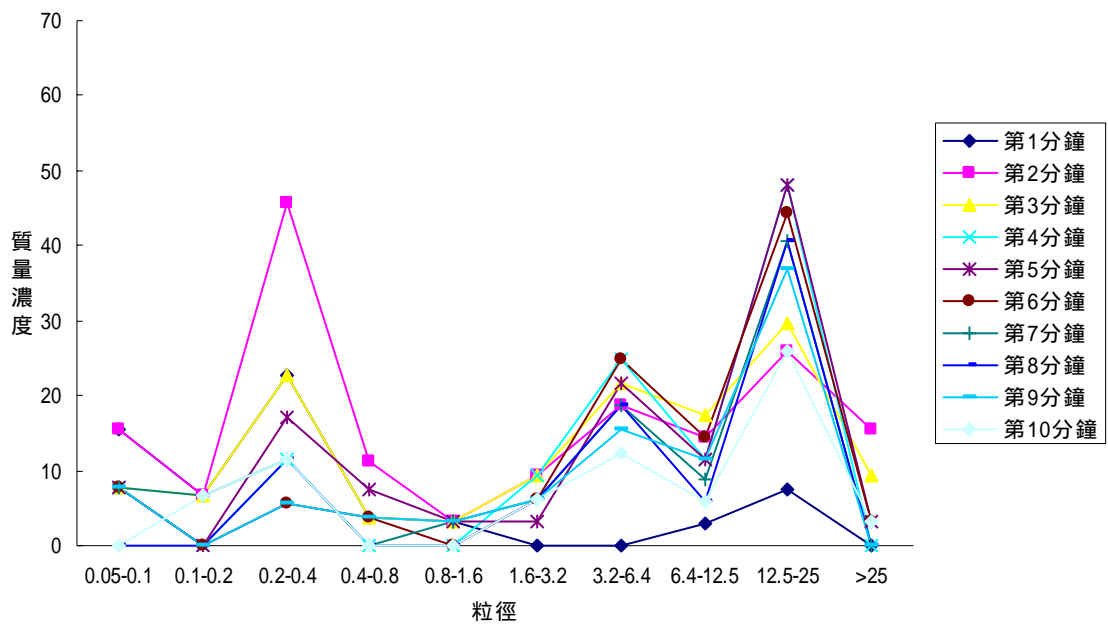


圖 4-3 烘缸區各時段微粒質量濃度

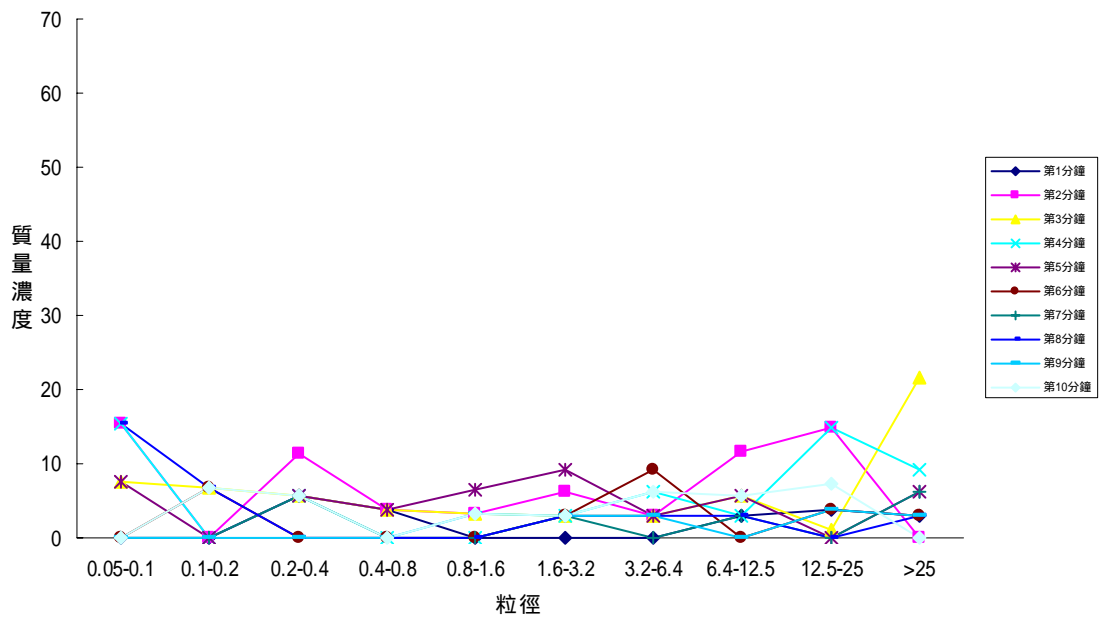


圖 4-4 複捲區各時段微粒質量濃度

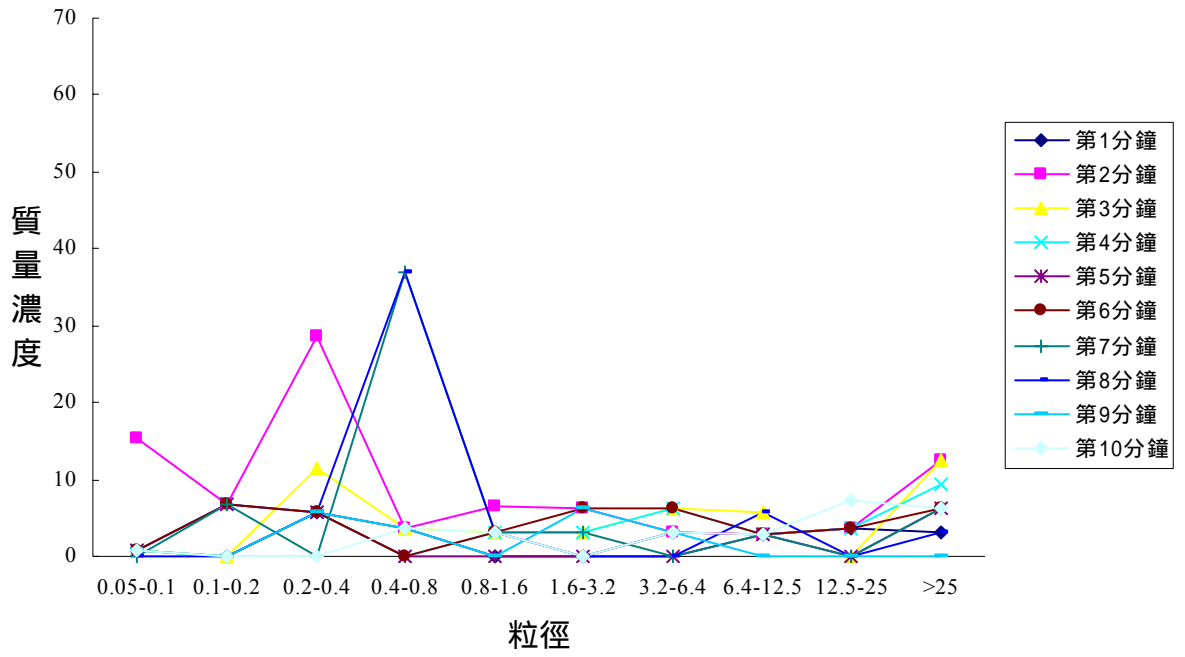


圖 4-5 汽電共生區各時段微粒質量濃度

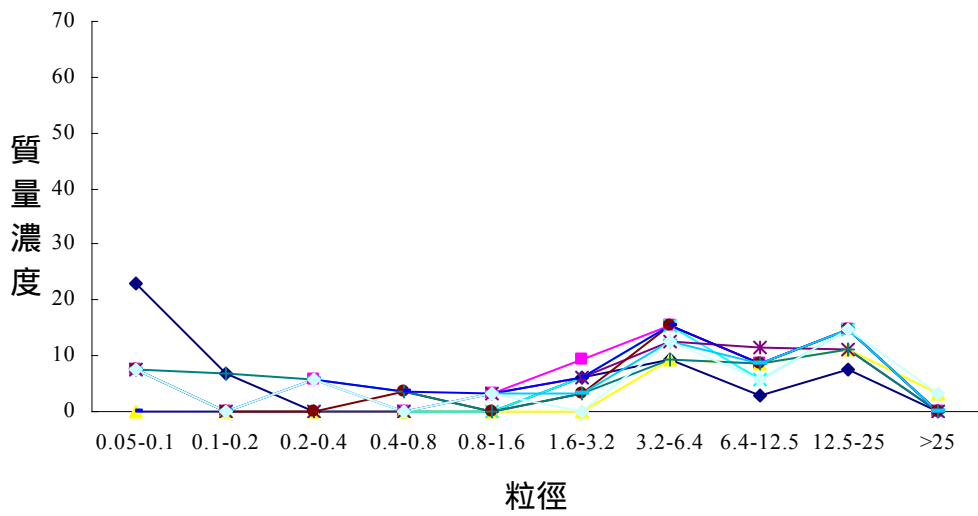


圖 4-6 辦公室各時段微粒質量濃度

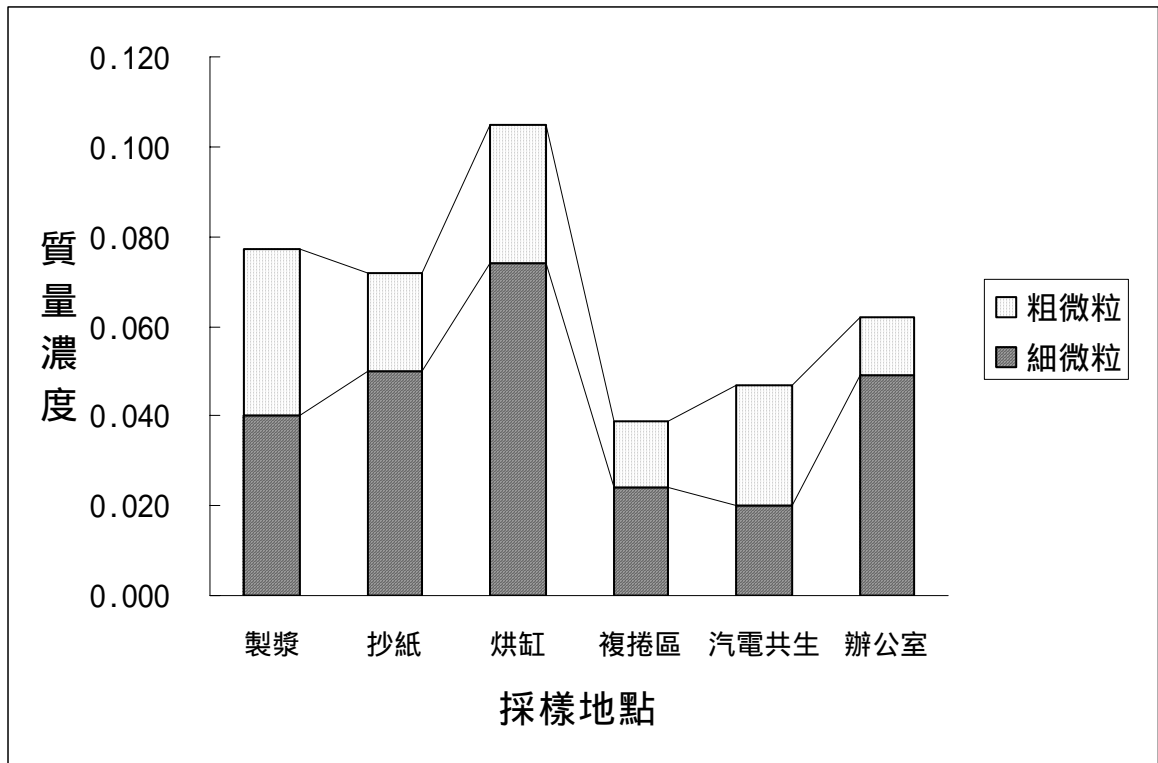


圖 4-7 各採樣點粗/細微粒質量濃度濃度比

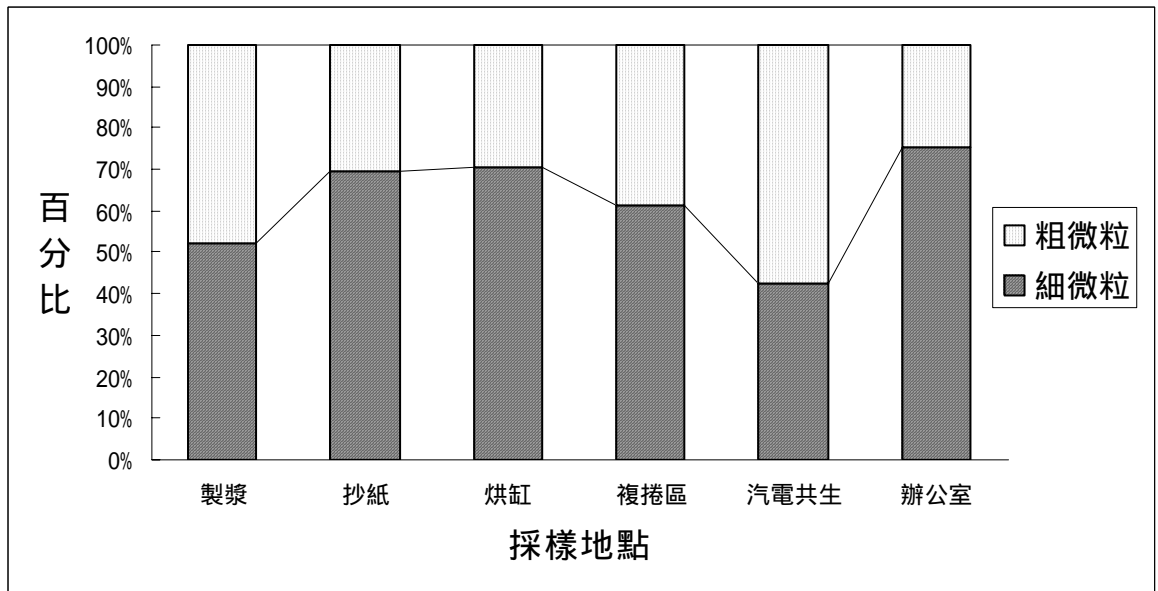


圖 4-8 各採樣點粗/細微粒質量濃度濃度百分比

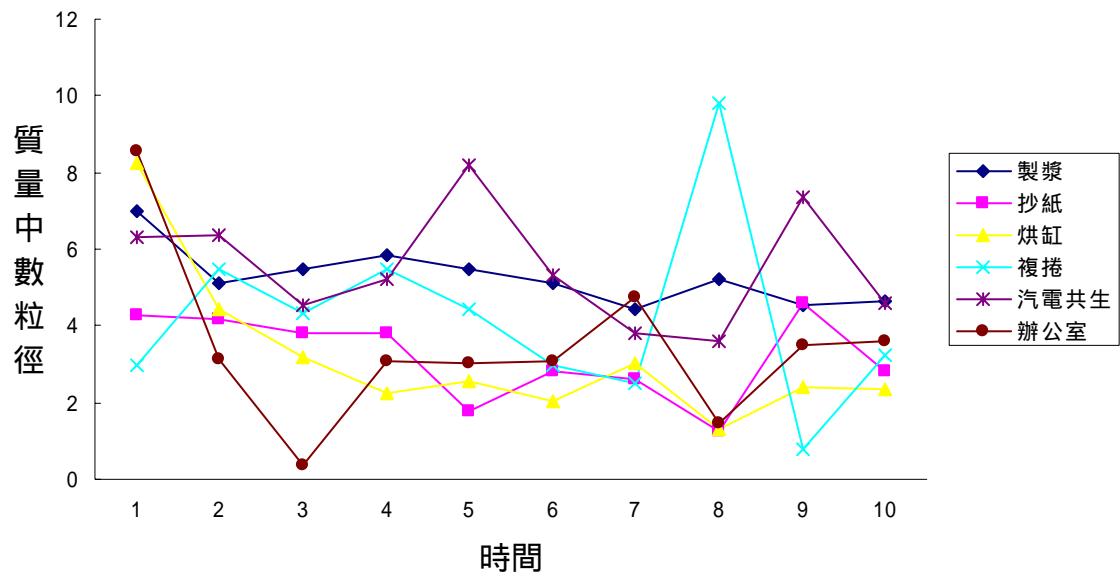


圖 4-9 各採樣點各時段微粒質量中數粒徑



附錄一、

中部地區某造紙相關產業作業 勞工健康訪視問卷調查表

親愛的朋友：

您是創造台灣經濟的原動力，您的健康與工作環境為我們大家所關心，為建立您擁有更好的工作環境，我們需要瞭解您的相關資料及目前工作場所的狀況，您的寶貴資料將有助於我國所有勞工之工作環境之改善，並提供衛生局勞工健康管理計畫之參考。本調查表所需填寫事項僅供綜合統計用途，絕對不會帶給您任何不利影響，敬請安心詳實填寫，謝謝您的合作。

敬祝

工作安全

身心愉快

執行單位：中國醫藥學院環境醫學研究所

PS：填寫完整完畢者，贈送宣導品乙份

一、個人基本資料（請您在適當位置√選或填寫）

1、身分證字號_____；聯絡電話(____)_____

2、性別(1)□男 (2)□女， 身高_____公分， 體重_____公斤

3、請問你的生日是民國____年____月____日

4、請問你的教育程度？

(1)□未受正式教育,且不識字 (2)□未受正式教育,但識字

(3)□小學 (4)□初中或國中 (5)□高中或高職

(6)□專科(二專,三專或五專) (7)□大學 (8)□研究所以上

5、請問你身分證上的本籍(身分證上有本籍及出生地)是哪裡？

(1)□閩南籍 (2)□客家籍 (3)□外省籍 (4)□山地籍(5)□其他

6、請問您的婚姻狀況？

(1)□未婚 (2)□已婚，小孩共有_____個 (3)□喪偶 (4)□分居(5)□離婚

7. 請問您未到本廠前，曾在別的公司工作嗎？（工作至少一年以上之經歷,以過去工作最長為主）

(1) □有 (2) □沒有 （答有者，請回答下列空格內打勾）

工作期間	公司名稱 工作名稱	您認為有或可察覺到的物品或情況				
		粉塵	噪音	特殊化學	高溫	其他
自民國 年 月 日 至民國 年 月 日						

8. 請問您在本廠工作時，有無使用個人防護具？

(1) □有 (2) □無 (3) □不需要 （答有者，請在下列表格打”√”）

使用情形	防護具	口罩	呼吸防護具	手套	工作服	防熱衣褲	安全帶
		1.應使用時而很少用(少於1小時)					
2.應使用而偶爾用(2~3小時)							

3.應使用而多數時間用(4~6小時)						
4.應使用幾乎都用(6小時以上)						

9.您認為您自己的個性是屬於何種型態？

- (1) A 型(做事積極、準時...等特徵)
 (2) B 型(隨遇而安、比較慢...等特徵)
 (3) 不知道

10.您平常最慣用那一隻手？(1) 右手 (2) 左手

二.個人健康行為

1、請問您平時有沒有抽煙習慣？

- (0) 不抽【續問 1-1】 (1) 抽【跳問 1-2】

1-1.以前抽不抽？ (1) <input type="checkbox"/> 從來不抽【跳問 2】 (2) <input type="checkbox"/> 以前抽，現在已戒菸，您是從幾歲開始完全戒菸？_____歲
1-2.您是從幾歲開始抽菸？_____歲 a.到現在(或到戒菸時)您一共已經抽幾年的煙？_____年 b.您是在什麼地方開始學會抽煙？ (1) <input type="checkbox"/> 學校 (2) <input type="checkbox"/> 軍中 (3) <input type="checkbox"/> 工作地 (4) <input type="checkbox"/> 社交場合 (5) <input type="checkbox"/> 家庭 (6) <input type="checkbox"/> 其他(說明)_____
1-3.您是否會在工作時抽煙？(1) <input type="checkbox"/> 經常 (2) <input type="checkbox"/> 偶爾 (3) <input type="checkbox"/> 很少 (4) 從不
1-4.您現在(或戒菸以前)平均一天抽多少？_____包

2、請問您平時有沒有喝酒習慣？

- (0) 不喝【續問 2-1】 (1) 喝【跳問 2-2】

2-1.以前喝不喝？ (1) <input type="checkbox"/> 從來不喝【跳問 3】 (2) <input type="checkbox"/> 以前常喝，現在已戒掉【繼續問 2-2 至 2-3】
2-2.您大約幾歲才開始有喝酒習慣？_____歲
2-3.您通常喝到什麼程度？(1) <input type="checkbox"/> 淺酌(不醉) (2) <input type="checkbox"/> 微醺(半醉) (3) <input type="checkbox"/> 常喝醉
2-4.您最常喝那一種酒？(1) <input type="checkbox"/> 啤酒 (2) <input type="checkbox"/> 進口烈酒 (3) <input type="checkbox"/> 水果酒(4) <input type="checkbox"/> 米酒 (5) <input type="checkbox"/> 國產烈酒 (6) <input type="checkbox"/> 其他
2-6.您上班時中午是否會喝酒？(1) <input type="checkbox"/> 從未 (2) <input type="checkbox"/> 很少(3) <input type="checkbox"/> 偶而 (4) <input type="checkbox"/> 經常

3、您平時是否有喝茶習慣？

- (0) 不喝(極少喝) (1) 偶爾喝 (2) 每天喝(習慣性)

4、您平時是否有喝咖啡習慣？

- (0) 不喝(極少喝) (1) 偶爾喝 (2) 每天喝(習慣性)

4-1 您經常喝哪種咖啡？(1) <input type="checkbox"/> 去咖啡因的咖啡 (2) <input type="checkbox"/> 原味(含咖啡因)咖啡

5、請問您平時是否有吃檳榔習慣？

- (0)□從來沒有 (1)□已戒掉【續答】 (2)□有【續答】

5-1 您是幾歲開始有吃檳榔習慣？_____歲，已經多久了？____年____個月

5-2 您現在或戒掉前平均一天吃多少檳榔？約_____顆/天

6、您平均每天晚上睡幾個小時？大約_____小時

7、您平時有沒有吃早餐習慣？

- (0)□沒有 (1)□偶爾或有時間才吃
(2)□幾乎每天 (9)□不知道或不確定

8、您平時有沒有吃宵夜的習慣？

- (0)□沒有 (1)□偶爾
(2)□幾乎每天 (9)□不知道或不確定

三、自覺症狀及既往病歷

下面要向您請教一些與您的胸部健康有關的問題，請儘可能以您所知，回答「是」或「不是」，假如問題不適宜用於您，請勾選「不適用」，假如您不能夠確定問題的答案為「是」或「不是」，則勾選「不是」。

(一)咳嗽

1. 您通常會咳嗽嗎？（所謂「會咳嗽」指如早上吸第一支香煙時，或剛出門時的咳嗽，而平常清喉嚨的咳嗽則例外）
(1) □是 (2) □不是
2. 您通常咳嗽一天四次到六次或一週四天或四天以上嗎？
(1) □是 (2) □不是
3. 您早上起床後是否經常有咳嗽的現象呢？
(1) □是 (2) □不是
4. 您白天其他時間或晚上是否經常有咳嗽的現象？
(1) □是 (2) □不是

上述 1~4 題若有任一答案為「是」，請繼續回答下列問題，假如都答「不是」則跳至第 7 題回答。

5. 像上面所形容的咳嗽，您是不是通常每天都有，而且一年間連續三個月以上？ (1) □是 (2) □不是
6. 您有這樣的咳嗽多少年？_____年

(二)有關「痰」的情形

7. 您經常有痰從胸部咳出來嗎（吸第一支煙或剛出門的痰要算，吞下的痰要算從鼻子出來的痰不算）
(1) □是 (2) □不是 **（如果勾選「不是」請跳至第 9 題回答）**

8. 您經常一天有二次或二次以上，或一週內有四次或四次以上的咳痰嗎？
(1) □是 (2) □不是

9. 您早上起床或清晨第一件事經常是咳痰嗎？
 (1) 是 (2) 不是
10. 除早上起床外您在白天或晚上休息時經常咳痰嗎？
 (1) 是 (2) 不是
11. 通常您咳出來的痰顏色為？（如果您經常咳痰的話）
 (1) 黃色 (2) 綠色 (3) 黑色 (4) 血塊 (5) 痰中帶血絲 (6) 白色黏液 (7) 其他

上述問題（從 7~11 題）有任一題答「是」者，則繼續回答下列問題，假如都答「不是」者，**則跳至第 14 題回答。**

12. 上面咳嗽情形，您是否幾乎每天有，且在一年間連續三個月以上嗎？
 (1) 是 (2) 不是 (3) 不知道
13. 您有這樣的痰多少年了？_____年

(三) 咳嗽及吐痰症狀發生次數

14. 您是否有一段時期咳嗽及吐痰在一年中持續三個星期或更久的情形嗎？（如果您通常就有咳嗽及吐痰之症狀者，那麼本題是問您這兩症狀是否有增加的現象，在一年中超過三週以上）
 (1) 是 (2) 不是 **（如果「不是」請跳至第 16 題回答）**

15. 您在一年中咳嗽及吐痰長達三星期之久的情形有多少年？_____年

(四) 喘鳴

16. 您的胸部有喘鳴或氣喘性的聲音（俗稱嗨龜）嗎？
- 1 當您感冒時 (1) 有 (2) 沒有
 - 2 除了感冒外有時會發生 (1) 有 (2) 沒有
 - 3 大多數的白天或晚上 (1) 有 (2) 沒有

上述 1、2 或 3 答「有」者，接答第 17 題，**否則跳至第 18 題回答。**

17. 您有這樣的喘鳴有多少年？_____年

18. 您曾經有過因喘鳴而引起呼吸短促的現象嗎？

(1) 有 (2) 沒有 **（如答「沒有」，請跳至第 22 題回答）**

19. 您第一次有這種喘鳴及呼吸短促的現象是在您幾歲的時候？_____歲
20. 您已經有二次或二次以上類似的症狀嗎？
 (1) 有 (2) 沒有
21. 您曾經因為這些症狀而必須服藥或治療嗎？
 (1) 有 (2) 沒有

(五) 呼吸短促

22. 您是否（除了心或肺的疾病之外）有任何情況會引起您無法走動嗎？
 (1) 是（請詳述當時情況_____）**（請跳至第 28 題回答）**
 (2) 不是（請繼續回答）
23. 在平地快速行走或爬上小山坡時，您有過呼吸短促的情形嗎？

(1) 有 (2) 沒有 (如答「沒有」, 請跳至第28題回答)

24. 當您與同年齡的人在平地行走時, 您會因呼吸短促而步伐較慢嗎?
(1) 會 (2) 不會
25. 以您自己步伐在平地行走時, 會因呼吸短促而停下來休息嗎?
(1) 會 (2) 不會
26. 當您在平地走大約 100 公尺(或數分鐘)後, 是否必須停下來休息呢?
(1) 會 (2) 不會
27. 您更換衣服是否會覺得呼吸短促或因呼吸短促, 而不能出外走動嗎?
(1) 會 (2) 不會

(六)感冒及胸部疾病

28. 您曾感冒過而經常會影響到您的胸部, 而使您感到不舒服?
(「經常」乃指平均每二次感冒至少有一次會發生胸部症狀。)
(1) 是 (2) 不是 (3) 不曾注意
29. 過去三年來您是否因胸部疾病而暫停工作一日以上, 在家療養或住院?
(1) 是 (2) 不是 (如果「不是」請跳至第32題回答)

30. 當您患上有上述的胸部疾病時, 是不是有咳痰的現象?
(1) 是 (2) 不是 (3) 不曾注意
31. 過去三年來有多少次類似的胸部疾病, 使您咳痰(或痰增加)持續了一個星期或更久?
(1) 有____次胸部疾病 (2) 沒有

(七)過去的病史

32. 在 16 歲以前您曾有過肺部疾病嗎?
(1) 有 (2) 沒有 (3) 不記得
33. 您目前是否經醫師診斷患有慢性疾病嗎?
(1) 有 請填寫疾病名稱: _____ (2) 沒有

四、過去病史及求醫行為

1. 過去一年內您有沒有發生過任何意外而受傷?
(1) 有【續問 1-1】 (2) 沒有【跳問 2】

- 1-1. 有沒有去看醫師或住院? (1) 沒有 (2) 有, 大約多久痊癒? _____ 天
1-2. 此意外事故是發生在何處? (1) 工廠內 (2) 工廠外
1-3. 此意外事故主要發生原因為何? (1) 因公務 (2) 非因公務

2. 過去一年內, 您是否因身體不舒服, 而無法照常上班或影響上班?
(1) 有, 總共向公司請假幾天? 共 _____ 天 (2) 沒有
3. 過去一年內, 您是否因為意外受傷, 而無法照常上班或影響上班?
(1) 有, 總共向公司請假幾天? 共 _____ 天 (2) 沒有
4. 您是否有運動習慣: (1) 不曾 (2) 很少 (3) 偶而 (4) 經常 (5) 每天
最常從事運動項目: _____ ; 約多久作一次? _____ 天(週);
每次運動時間為 _____ 分鐘/次。
5. 您目前是否覺得身體有肌肉骨骼疼痛的感覺?

(1) 有，部位名稱：_____ (2) 沒有 (請跳至第8題回答)

5-1.大部分疼痛時間為：(1) 早上 (2) 工作時 (3) 夜晚 (4) 任何時間

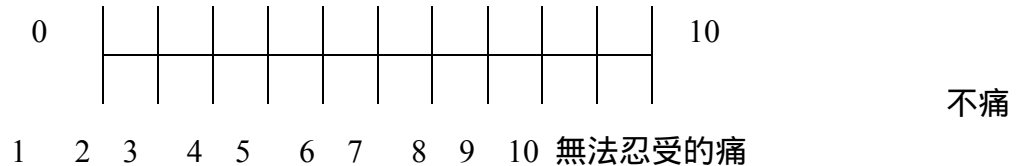
5-2.上述部位疼痛是否就醫及經醫師診斷過？

(1) 沒有 (2) 有，就醫時間為____年____月，當時診斷病名為：_____

5-3.請問您過去一年間，您是否因身體有疼痛而至醫院就診？

(1) 沒有 (2) 有_____ (醫師診斷疾病名稱)

5-4.下列橫線請在標線上，打勾符號標示出您的疼痛程度：



6、請勾選及填寫最近六個月相關疼痛情形(請勾選，若無症狀則 2~6 項免填)

部位	1.症狀					2.疼痛程度				3.發生頻率					4.持續時間				5.就醫情形					6.症狀自發生迄今有多久時間		
	無症狀	酸痛	疼痛	麻木	刺痛	完全不痛	輕度疼痛	中度疼痛	重度疼痛	無法忍受疼痛	數小時至1天	1至3天	3至7天	7至14天	14天以上	從不	數次/半年	數次/月	數次/星期	幾乎每天	無	看西醫	看中醫		跌打師傅	自行買藥布貼
1.頸																										____年__月
2.肩																										____年__月
3.肘																										____年__月
4.手/腕																										____年__月
5.股																										____年__月
6.上背																										____年__月
7.下背																										____年__月
8.膝																										____年__月
9.足																										____年__月

8.您認為您目前肌肉骨骼症狀是否由工作所引起？

(1) 是 (2) 可能是 (3) 不是 (4) 不知道，
若是，您認為最有可能是工作中何種動作所引起？_____

9. 整體而言，請問您對自己目前的健康情形感覺如何？

(1) 很好 (2) 好 (3) 普通 (4) 不太好 (5) 很不好

五、工作環境

1、您在公司工作已有多久時間？ 年資共有 _____ 年 _____ 月

(1).工作前是否從事類似此項工作之年資：總共有 _____ 年 _____ 月。

(2).您目前是屬於什麼工作部門？_____、什麼職位？：_____

A.您的工作性質? (1)行政人員 (2)外務人員(3)作業現場人員

B.您是否為單位主管?(1)否 (2)是

2、您的工作性質有沒有下列情況？（可複選）

- (1)全身振動（由地板、座椅震動傳到整個身體）
- (2)使用振動手工具（如研磨機、鑿岩機、電鑽、銼刀等）
- (3)手部反覆同一種單調的動作（如打字、伸手取物）
- (4)工作時經常握持很重的手工具
- (5)工作時經常搬運重物
- (6)姿勢不自然（如身體扭轉、過長時間站立或蹲）
- (7)皮膚接觸硬或銳利的物件（如手掌拍打、膝蓋踢撞）
- (8)作業速度無法自行控制（輸送帶作業，特種性監控）
- (9)沒有上述情況

3、您的工作會不會給您帶來壓力？

- (1)不會 (2)會，但不會造成困擾 (3)會，且會造成困擾

4、您覺得在工作中所遭遇的困擾或壓力，原因為何？（可複選）

- (1) 志趣與工作不符合（如所學不符、能力不足等）
- (2) 工作本身的問題（如工作單調、工作過重、工作沒保障等）
- (3) 工作場所環境不佳（如設備不完善、髒亂、通風不佳等）
- (4) 與工作同仁相處的問題（如同仁爭吵、爭鬥等）
- (5) 與主管相處或其領導風格不合（與主管意見不合、不公正等）
- (6) 公司人事管理方面的問題（如升遷、考核、放假等）
- (7) 在職訓練、進修的問題（如缺乏進修、學習機會等）
- (8) 福利、薪水的問題（如薪水太少、福利不好等）
- (9) 前途、發展的問題（如工作發展有限等）
- (10)性別造成的困擾（如性別不平等待遇、性騷擾等）
- (11)工作地點距離的困擾（如派駐外地工作，通勤時間過久）
- (12)其他（請說明_____）
- (13)都沒有這些困擾及壓力

5.您認為平日工作負荷量為何？

- (1)輕鬆的 (2)適度的（如工作量穩定）(3)稍微有壓力
- (4)沉重的（如覺得工作做不完）(5)其他_____

6、您在製紙工作環境中，可能會遭遇下列那些危險？（可複選）

- (1)跌倒、滑倒 (7) 衝撞及被撞 (13)病菌等生物感染
- (2)墜落 (8) 火災、爆炸 (14)X光等游離輻射
- (3)物體倒塌或飛落 (9) 燙傷、燒傷 (15)缺氧
- (4)夾傷、捲傷 (10)毒氣中毒 (16)其他、請說明
- (5)切、割、擦傷 (11)化學品接觸 (17)皆不會遭遇這些危害
- (6)觸電 (12)凍傷

7、您覺得您的公司對可能發生的危險，所做的安全防護措施如何？

- (1) 很好 (2) 普通 (3) 不好 (4) 不需要
- 8、您覺得目前工作環境是否感到舒適？
 (1) 很舒適 (2) 舒適 (3) 普通 (4) 不舒適 (5) 很不舒適
- 9、您覺得公司對於預防勞動災害關心的程度？
 (1) 很關心 (2) 關心 (3) 普通 (4) 不關心 (5) 很不關心
- 10、您對目前造紙場工作環境安全衛生之條件是否感到滿意？
 (1) 很滿意 (2) 滿意 (3) 普通 (4) 不滿意 (5) 很不滿意
- 11、您覺得您目前工作型態具有哪些性質及發生哪些個人身心症狀？
- | | 從來沒有 | 很少
(一次/月) | 偶而
(一次/週) | 經常
(三次/週) | 每天 |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) 單調性工作 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (2) 重複性工作 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (3) 有時間壓力 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (4) 需全神貫注 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (5) 工作不愉快 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (6) 缺乏同事協助 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (7) 缺乏主管監督 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (8) 身心壓力大 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (9) 容易激怒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (10) 記憶力減低 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (11) 容易疲勞 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (12) 睡眠不好 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (13) 頭痛、眩暈 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (14) 胃腸不好 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (15) 腰酸背痛 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (16) 咳嗽(痰) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (17) 呼吸困難 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (19) 便秘 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (20) 其他_____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**辛苦了！您的支持我們會更努力！
來改善我們的工作環境！**

附錄二、本研究呼吸症狀之量表

一、咳嗽等級

第 0 級：第 1, 2 題 - 否

第 1 級：第 1, 2 題 - 是

第 2 級：第 1, 3 題 - 是

第 3 級：第 1, 4 題 - 是

第 4 級：第 1, 4 題 - 是且第 5 題 - 是, 第 6 題大於 36 個月

二、咳痰等級

第 0 級：第 7, 8 題 - 否

第 1 級：第 7, 8 題 - 是

第 2 級：第 7, 9 題 - 是

第 3 級：第 7, 10 題 - 是

第 4 級：第 7, 10 題 - 是且第 12 題 - 是, 第 13 題大於 36 個月

三、喘鳴等級

第 0 級：第 16 之 1, 2, 3 題 - 否

第 1 級：第 16 之 1 題 - - - - 是

第 2 級：第 16 之 2 題 - - - - 是

第 3 級：第 16 之 3 題 - - - - 是

第 4 級：第 16 之 1, 2, 3 題 - 是, 且第 17 題大於 72 個月

四、呼吸短促等級

第 0 級：第 23~27 題 - 否

第 1 級：第 23 題 - - 是

第 2 級：第 24 題 - - 是

第 3 級：第 25 題 - - 是

第 4 級：第 26 題 - - 是

第 5 級：第 27 題 - - 是

五、感冒與胸部疾病等級

第 0 級：第 28 題 - - 否

第 1 級：第 29 題 - - 是

第 2 級：第 30 題 - - 是

第 3 級：第 30 , 31 題 - 是

六、慢性支氣管炎

第 7 , 8 , 9 題 - 是 , 且第 12 題 - 是 , 且第 13 題大於 36 個月或第 10 , 12 題 - 是 ,
且第 13 題大於 36 個月

七、慢性阻塞肺病

第 16 之 1 , 2 , 3 題 - 是

附錄三

紙業勞工呼吸問卷

此問卷是設計來幫助我們瞭解更多有關生活呼吸問題如何困擾您，以及他如何影響您的生活。我們用此問卷來找出您疾病的哪些方面帶給您最多問題，而不是醫師和護士所認為您的問題所在。請仔細閱讀下列說明，如有任何不瞭解之處，請您發問。請不要花太多時間決定您的答案。

中國醫藥學院^{敬上}

一、個人基本資料

- 1、姓名：_____ 2、請問你的生日：民國____年____月____日
- 3、您的工作會不會給您帶來壓力？
(1) 不會 (2) 會，但不會造成困擾 (3) 會，且會造成困擾
- 4、您認為平日工作負荷量為何？
(1) 輕鬆的 (2) 適度的(如工作量穩定) (3) 稍微有壓力
(4) 沉重的(如覺得工作做不完) (5) 其他_____
- 5、過去一年內，您是否因工廠意外受傷，而無法照常上班或影響上班？
(1) 有，總共向公司請假幾天？共____天 (2) 沒有
- 6、您目前是否覺得身體有肌肉骨骼疼痛的感覺？
(1) 有，部位名稱：_____ (2) 沒有
- 7、您目前的健康狀態：(1) 非常好 (2) 好 (3) 普通 (4) 差 (5) 非常差

二、下列問題是有關在過去的三個月中，是否您曾經有過的呼吸方面的問題。

請勾選一項	一週中幾乎每天	一週中有好幾天	一個月有幾天	只有呼吸道受到感染時	完全沒有
1. 在 <u>過去的三個月</u> 裡，我曾經咳嗽-----					
2. 在 <u>過去的三個月</u> 裡，我曾經出痰-----					
3. 在 <u>過去的三個月</u> 裡，我曾經有喘不過氣					
4. 在 <u>過去的三個月</u> 裡，我曾經有喘鳴發作					
5. 在 <u>過去的三個月</u> 裡，您曾經有過幾次嚴重或很不舒服的呼吸問題：(如果沒有嚴重的呼吸問題，請直接做答第7題)	(1) 從未	(2) 一次	(3) 二次	(4) 超過三次	(請勾選一項)
6. 最嚴重的一次問題發作，曾持續多久(如果沒有嚴重的呼吸問題，請直接作答第7題)？	(1) 少於一天	(2) 一或二天	(3) 三天 - 六天	(4) 七天以上	(請勾選一項)
7. 在 <u>過去的三個月</u> 裡，通常一週您有幾天好日子(很少有呼吸方面之問題)？	(1) 都沒有好日子	(2) 一或二天好日子	(3) 三或四天好日子	(4) 幾乎每天都好	(5) 每天都好 (請勾選一項)

8.假如您有喘鳴的話，是否在早晨起床時比較嚴重？	(1) 不是 (2) 是 (請勾選一項)
--------------------------	----------------------

三、呼吸的問題

1.您會如何描述您的呼吸狀況？(請勾選一項) (1) 我最重要的問題 (2) 造成我很多的問題 (3) 造成我些許的問題 (4) 並未造成我的問題
2.假如您曾有過領薪水的工作，請勾選以下一格： (1) 我的呼吸問題，使我完全停止工作 (2) 我的呼吸問題，干擾我的工作或令我更換工作 (3) 我的呼吸問題，並未影響我的工作

四、下列問題是有關最近這些日子之某些活動通常讓您喘不過氣來。

請就某一項目，在是或否的格子中勾選適合您的答案：		
	是	否
1.坐著不動或躺著不動-----		
2.梳洗或穿衣-----		
3.在家中走動-----		
4.在戶外平地走動-----		
5.爬一層樓樓梯-----		
6.爬坡-----		
7.從事體育活動或戶外活動-----		

五、以下是更多有關最近這些日子，您的咳嗽及喘不過氣狀況之一些問題

請就某一項目，在是或否的格子中勾選適合您的答案：		
	是	否
1.我咳嗽時會痛-----		
2.咳嗽令我疲倦-----		
3.當我說話時，我會喘不過氣來-----		
4.當我彎腰時，我會喘不過氣來-----		
5.我的咳嗽或呼吸問題，會干擾我的睡眠-----		
6.我容易會精疲力竭-----		

六、以下問題是有關最近這些日子，您的呼吸問題可能對您造成之影響。

請就某一項目，在是或否的格子中勾選適合您的答案：		
	是	否
1.在公共場合，我的咳嗽和呼吸問題令我尷尬-----		
2.我的呼吸問題，讓我的家人、朋友、或鄰居，是一種攪擾-----		
3.當我無法呼吸時，我會害怕或恐慌-----		
4.我覺得我無法控制我的呼吸問題-----		
5.我不期望我的呼吸問題會改善-----		
6.因為我的呼吸問題，使我變得虛弱或是一個病弱的人-----		
7.運動對我是有風險的-----		

8. 每一件事好像都很吃力		
---------------	--	--

七、以下問題是有關您的治療。如果您沒有接受呼吸治療，請直接回答第七大題。

	是	否
1. 我的治療對我並沒有多大幫助-----		
2. 在他人面前使用藥物，我會尷尬-----		
3. 我的治療會有不舒服的副作用-----		
4. 我的治療，干擾我的生活相當大-----		

八、以下問題是有關您的呼吸問題如何影響您的活動。

如果題目有一部份或更多部分因為您的呼吸問題而適用於您，請勾選是；否則請勾選否：

	是	否
1. 我會花費長時間在洗或穿衣上-----		
2. 我不能自己泡澡或淋浴，或我會花長時間-----		
3. 我走路比別人慢，或者我會停下來休息-----		
4. 像做家事類的工作會花費長時間，或是我必須停下來休息----		
5. 如果我爬一層樓梯時，我必須停下來-----		
6. 如果我趕時間或走的很快時，我必須停下來或是放慢速度--		
7. 我的呼吸問題讓我難以從事像爬坡、提物上樓、輕鬆的園藝如除草、跳舞、打保齡球、或打高爾夫球-----		
7. 我的呼吸問題讓我難從事像提重物、在花園挖土、慢跑或快走（每小時八公里速度）、打網球或游泳-----		
8. 我的呼吸問題讓我難從事像非常耗力的工作、跑步、騎自行車、快泳或從事劇烈體育活動-----		

九、我們想知道您的呼吸問題通常如何影響您的日常生活。

（請記住是只適用於如果您因為呼吸問題而無法做某事）請勾選是或否：

	是	否
1. 我不能從事體育活動或戶外活動-----		
2. 我不能外出娛樂或休閒-----		
3. 我不能外出購物-----		
4. 我不能做家事-----		
5. 我不能離開床或椅子太遠-----		

十、以下列出的活動為您的呼吸問題，可能會讓您無法從事的其他活動。

（您不需要勾選這些項目，當您喘不過氣的狀況可能會影響您的方式。）

- (1) 散步或溜狗 (2) 在家中或院子做事 (3) 性交 (4) 外出去廟宇或教堂、或娛樂場所 (5) 在壞天氣時外出或者進入煙霧瀰漫的房間 (6) 拜訪家人朋友或與小孩玩或其他任何其他因為呼吸問題而可能使您不能從事的重要活動

--

現在，您認為最適合描述您的呼吸問題如何影響您：請勾選一格

- (1) 它不會阻止我從事任何我想要做的事
- (2) 它不會阻止我從事 1 或 2 項任何我想要做的事
- (3) 它會阻止我從事大部分我想要做的事
- (4) 它會阻止我從事每一件我想要做的事

十一、工作壓力心理社會因素

(請打√)

	4	3	2	1	0
A. 工作滿意程度	非常滿意	滿意	尚可	不滿意	極不滿意
1. 你對目前工廠的福利感到滿意嗎？					
2. 你對工作的待遇感到滿意嗎？					
3. 你對單位給予的工作保障感到滿意嗎？					
4. 你對工作升遷機會感到滿意嗎？					
5. 你對與同事間的關係感到滿意嗎？					
6. 你對目前工廠領導或管理方式感到滿意嗎？					
7. 你對工作氣氛感到滿意嗎？					
8. 你對自己受重視程度感到滿意嗎？					

(請打√)

(請打√)

B. 工作壓力源，請依過去三個月工作壓力發生頻率及感受程度確實填寫	發生頻率					感受程度				
	4 總是如此	3 經常如此	2 偶爾發生	1 很少如此	0 從未如此	4 非常有壓力	3 有壓力	2 尚可	1 些微壓力	0 沒有壓力
1. 工作責任重										
2. 工作需要應付突發狀況或緊急交辦事項										
3. 工作時間不夠用										
4. 有做不完之工作										
5. 工作太單調										
6. 對工作缺乏興趣										
7. 能力不能有所發揮										
8. 重複性工作太多										
9. 別人不尊重我										
10. 主管不喜歡我										
11. 我的工作與其他部門不配合										
12. 同事間氣氛不和諧										
13. 工作單位管理制度不合理										
14. 工作單位考績制度不公平										
15. 工作沒有成就感										
16. 工作單位喜歡命令做這做那										
17. 工作需要站立或需維持同一動作很久										
18. 工作需要處理許多具危險性的東西或物品										
19. 工作需要輪班										
20. 工作要耗費很多體力										

謝謝您完成這份問卷，請您再檢查一次是否回答了所有問題。

辛苦了！您的支持我們會更努力！來改善我們的工作環境！