

百貨公司室內空氣品質管理之認知與評價-以新光三越信義新天地為例

The Study of the Cognition and Evaluation of the Indoor Air Quality Management in the Department Stores-Take the Shin Kong Mitsukoshi Xinyi Place as an Example

胡至沛^a、林旋凱^b、鄭仁雄^c

Chih-Pei Hu^a, Hsuan-Kai Lin^b, Jen-Hsiung Cheng^c

^a 中華大學行政管理學系 助理教授 Assistant Professor, Department of Public Administration, Chung Hua University

^b 新光三越百貨股份有限公司 副理 Deputy Manager, Shin Kong Mitsukoshi Department Store Co, Ltd.

^c 中華民國室內環境品質管理協會 理事長 President, Taiwan Indoor Environment Quality Management Association

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2018年11月12日

審查通過日期

2019年3月10日

關鍵詞：

室內空氣品質、百貨公司、
空氣污染物

通訊作者：

胡至沛

電子郵件地址：

billhu0711@gmail.com

摘要

行政院環境保護署指出國人每人每天約有 80-90% 的時間處於室內環境中(包括在住家、辦公室或其他建築物內)，因此室內空氣污染物對人體健康影響應當受到重視，有效改善室內空氣品質，方能維護人體健康。本研究選擇我國於 2011 年所通過的「室內空氣品質管理法」，作為主要分析主題，百貨公司為環保署公告第一批公告列管場所之一，其管制區域面積大，並且營業場所販賣物品具多樣、複雜性，在不同季節、假日及非假日的進出口數差異較大。本研究旨在探討百貨公司室內空氣品質之認知與評價，透過新光三越信義新天地的個案調查，以問卷調查法分別就 A11 館內部員工，以及平日與假日前來消費的民眾作為研究對象，共計回收有效問卷 630 份。本研究的主要發現有：1. 內部員工高度肯定百貨公司的室內空氣品質；2. 個人背景影響對(室內)空氣品質的認知；3. 實際經驗與知識反應品質管理的優劣；4. 加強宣傳與檢測管理是改善評價不良的重要策略。

Article Info

Article history:

Received 12 Nov 2018

Accepted Day Month Year

Keywords:

Indoor Air Quality,
Department Stores,
Air Pollutants

Corresponding author:

Chih-Pei Hu

E-mail address:

billhu0711@gmail.com

Abstract

The Environmental Protection Administration of the Executive Yuan pointed out that people spend approximately 80-90% of their time each day in indoor environments (including in homes, offices, or other buildings). The impact of indoor air pollutants on human health should be taken seriously, and indoor air quality must be effectively improved in order to maintain human health. This study selected the "Indoor Air Quality Management Law" passed in 2011 as the main analysis theme, because the department store is one of the first batch of notification and management venues announced by the EPA. The regulation area in the store are comprehensive, and the sales of goods in the business premises are diverse and complex. In every seasons, there is a big difference between the number of people entering and leaving on holiday and non-holiday. This study aims to explore the perception and evaluation of indoor air quality management in department stores. Through the case study of Shin Kong Mitsukoshi Xinyi Place, a questionnaire survey was conducted on the internal employees and the external customers who came to spend on weekdays and holidays. A total of 630 valid questionnaires were collected. The research main findings are: 1. Internal staff highly affirm the indoor air quality of department stores; 2. Personal background influences perception of (indoor) air quality; 3. Practical experience and knowledge response quality management; 4. Strengthening publicity and inspection management is an important strategy for improving bad evaluation.

一、前言

行政院環境保護署室內空氣品質資訊網(2018)指出，國人每人每天約有 80-90%的時間處於室內環境中(包括在住家、辦公室或其他建築物內)，室內空氣品質的良窳，直接影響工作品質及效率，因此室內空氣污染物對人體健康影響應當受到重視，有效改善室內空氣品質，方能維護人體健康。由於潔淨的空氣為人類健康和福祉的基本要求，隨著生活型態的轉變，各類室內環境污染與健康相關的各種問題便應運而生。同時隨著經濟快速發展，近幾年中華民國新建之建築物都屬於大面積樓層並且密閉化，為了杜絕室外空氣污染和噪音問題，大型建築物多半使用中央空調，約有 80~90%的空氣設計為循環利用，使得室內空氣換氣率不足，容易造成污染物囤積和室內空氣品質(Indoor Air Quality, IAQ)惡劣的問題。

本研究選擇我國於 2011 年所通過的「室內空氣品質管理法」，作為主要分析主題，主要的原因有：首先，該法為典型的社會管制政策，如同立法宗旨為所述：「為改善室內空氣品質，以維護國民健康」，主要在保障國民於室內活動的品質與健康；其次，此法在當時制訂通過時，具有一定的前瞻性與開創性，使得我國成為第二個將室內空氣品質管理強制入法的國家；最後，依據該管理法第六條的規定，目前已經公布兩批納入管制的室內公共場所，並且繼續研擬公告納入第三批的場所中，其所影響的場所類型與範圍，仍在持續擴大中。

百貨公司為環保署公告第一批公告列管場所之一，其管制區域面積大，並且營業場所販賣物品具有多樣、複雜性，同時在不同季節、假日及非假日的進出口數差異較大，每當周年慶及人潮眾多時，容易會造成室內空氣品質不佳，影響室內人員的健康及工作效率；然而室內通風或空調之外氣入口，容易受到室外交通及停車場污染源特性影響，故百貨公司室內空氣品質問題極為複雜，如何管理室內空氣品質乃為重要並且新興之課題，本研究期望經由百貨公司的室內空氣品質診斷及調查，提出改善及管理方案，不僅可符合法規標準的要求，更能提昇室內空氣品質的自主管理及維護室內空氣品質，確保工作人員及民眾擁有健康的環境。

本研究以新光百貨公司信義新天地 A11 館為主要研究對象，問卷發放對象除了進出 A11 館的民眾與工作

人員外，亦包含鄰近 A9、A8、A4 館之民眾，據此進行室內空氣品質管理調查及評估工作。當中選擇信義新天地 A11 館的原因，主要在於館內餐廳較多，並且展櫃裝潢作業較頻繁，持續執行改善方式與研究管理方案，以確實掌握與提供百貨公司良好的室內空氣品質。

二、文獻回顧

2-1 各國推動經驗

室內空氣品質管理的推動，其目的是希望利用法令的規範，要求建築物管理人員提升建築物的室內空氣品質，以減低對人體健康的危害。目前已訂定「室內空氣品質」法令或指引的國家地區，包含有中華民國、中國、南韓、日本、中國香港特區、新加坡、美國、加拿大、德國、芬蘭及澳洲等 11 個。亞洲國家地區包含中華民國、中國、南韓、日本、中國香港特區及新加坡；美洲包含美國與加拿大；歐盟主要為德國與芬蘭；大洋洲則有澳洲。目前新加坡、美國、加拿大、澳洲、德國與荷蘭等國，均有針對室內場所訂定室內空氣品質指引，亞洲區域有法源依據則有中華民國、日本、中國、南韓。

1980 年起國際各國便開始著手進行室內空氣品質之管制，多數以鼓勵性質推動，僅有南韓率先以強制性進行管制，在此分述具有法源依據的國家經驗：

1. 南韓：為第一個在室內空氣品質規範有明確立法之國家，主要管制室內空氣品質法規單位為「環境部」(Ministry of Environment, MOE)，相關室內空氣品質法規名稱為「室內空氣品質標準」(Indoor Air Quality Standard)(包含通風效能與建材逸散物)，主要規範對象為具一定規模之地下鐵車站、地下超市、圖書館、博物館、醫療中心機構等。於室內空氣污染物中，列管 PM₁₀、二氧化碳、甲醛、總細菌濃度、一氧化碳，而二氧化氮、氨氣、總揮發性有機物質、石棉和臭氧則是自願性管制。南韓室內空氣品質標準是具有強制性的法規，就所適用對象而言，其室內污染物均須符合法定標準，每年最少檢測一次，並且於每年 1 月底前回報相關主管單位。

2. 中國：主要管制室內空氣品質法規單位為「國家質量監督檢驗檢疫總局」，法律上可區分為「強制性條文」和「推薦性條文」兩大類，雖然其訂定之「室內空氣質量標準」並無法律效力，但是該標準已逐漸受重視。其

制定標準列了 19 項室內空氣污染物指標，區分物理性、化學性、生物性與放射性 4 大項，並且針對相關採樣方式均有說明；此外，各種污染指標的分析方法亦列出標準方法編號，說明適用之住宅和辦公室建築物，至於其他室內環境亦可參照此標準執行。

3. 日本：由厚生勞動省的「建築物衛生管理法」進行室內空氣品質規範，針對大樓特性訂定相關標準，包含大樓溫度、相對濕度、氣流、一氧化碳、二氧化碳、PM₁₀ 和甲醛，其受規範場所包含：演出場、百貨公司、店鋪、辦公室、學校、共同住宅等。建築物衛生管理法也結合民間團體共同推動，並且於 1990 年代開始執行。為了推動病態住宅之診斷與量測，以及病態住宅症候群之宣導、專責人員培訓及相關調查研究等，於 2003 年成立日本 NPO 法人病態住宅診斷士協會 (Sick house Consultants Association) 負責管理。

2-2 中華民國推動立法與規範

行政院環保署自 1998 年起開始，便著手進行國內相關職業場所室內外空氣品質調查研究，1999 年正式列於施政計畫中，同時委託成功大學評估室內空氣品質標準並且提出建議草案，進行室內空氣品質標準與管制策略擬議的系列研究，擬定本土化之空氣品質標準與建議值(鍾旻仲，2015；陳宏碩，2015)。依據空氣污染防治法第二條規定：「空氣污染物係指空氣中足以直接或間接妨害國民健康或生活環境之物質，而空氣品質標準則指室外空氣中空氣污染物濃度限值」。因此，為了推動室內空氣品質之管制，還需要進行法規之檢討研修，行政院環保署此時被指定為「室內空氣品質」的目的事業主管機關。此外，為了達成提升國人室內環境品質，改善居家及工作環境的目標，行政院在 2005 年 8 月 25 日所召開的會議中決議，要求應儘速邀集相關各部會，針對所管轄的各室內場所召開空氣品質管理會議，研討分工原則並且訂定相關的規範。據此，行政院於 2005 年通過環保署擬定之「室內空氣品質管理推動方案」，其後於 2005 年底公告我國「室內空氣品質建議值」，提供使用者作為管理參考依據。隨後，環保署負責統籌室內空氣品質推動工作，在 2006 年 5 月規劃提出「室內空氣品質管理推動方案」(行政院環保署，2006)。

環保署於 2007-2010 年間委託社團法人中華民國室內環境品質學會，進行室內空氣標準檢討，以及自主

管理診斷機制建立之研究，分別就不同使用種類之優先管制對象製訂標準，同時針對變異性較大之生物性指標建構完整調查流程(吳佩芝等，2009)。經過多年的研究與政策擬定，我國於 2011 年 11 月 8 日經立法院三讀通過「室內空氣品質管理法」，同年 11 月 23 日由總統頒布(總統華總一義字第 10000259721 號)，使我國緊接於南韓之後，成為第二個將室內空氣品質管理，強制納入立法的國家，也讓空氣品質的管理工作由室外延伸到室內(陳宏碩，2015；謝佳育，2014；鄭安邑，2014)。

截至 2018 年為止，我國室內空氣品質管理法，正式剛好屆滿實施滿七年，總計發佈了九項相關法規命令與規範。行政院環保署開始於 2014 年 1 月 23 日訂定公告「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」，凡公私場所之公眾聚集量、進出量、室內空氣污染物危害風險程度及場所之特殊需求，應作為受管理之對象，同年 7 月 1 日起，列管公告場所應依法辦理室內空氣品質維護管理工作，12 月 31 日必須訂定室內空氣品質維護管理計畫，於 2015 年 6 月 30 日前實施定期室內空氣品質檢驗測定，並且公布檢驗測定結果及做成紀錄；另外，在 2017 年更進一步公告了第二批公告場所，同樣要求在第二批公告場所的所有人、管理人與使用人，在一年內完成管理計畫、檢驗測定與紀錄等工作，有計畫性將政策所涵蓋範圍逐年不斷擴大。

換言之，根據室內空氣品質管理法第六條室內場所之公告及規範：「下列公私場所經中央主管機關依其場所之公眾聚集量、進出量、室內空氣污染物危害風險程度及場所之特殊需求，予以綜合考量後，經逐批公告者，其室內場所為本法之公告場所」，2014 年公告第一批納管場所，主要包括大專院校、圖書館、醫療機構所在場所、社會福利機構所在場所、政府機關辦公場所、鐵路運輸業車站、民用航空站、大眾捷運系統運輸業車站、展覽室及會議廳、商場等十類型，2017 年所公告者則是新增博物館及美術館、金融機構營業場所、表演廳、電影院、視聽歌唱業場所及運動健身等六類型場所，共有 940 處納管。至於第三批公告場所將鎖定餐飲業，但是由於業者眾多、類型也相當多樣，還有待研擬，尚無明確的時程，此外小型公共場所，例如幼兒園亦可能將納入管理範圍。

2-3 列管項目與管理機制

室內空氣污染物濃度的高低，多和室內人員的活動與設備的使用有密切相關。依據我國「室內空氣品質管理法」之子法「室內空氣品質標準」，其管制污染物內容包括二氧化碳(CO₂)、一氧化碳(CO)、甲醛(HCHO)、總揮發性有機化合物(TVOC) (包含十二種揮發性有機物質之總和)、細菌(Bacteria)、真菌(Fungi) (濃度室內外比值小於等於 1.3 者不再此限)、粒徑小於或等於 10 微米之懸浮微粒(PM₁₀)、粒徑小於或等於 2.5 微米之懸浮微粒(PM_{2.5})、臭氧(O₃)等共 9 項，明定相關污染物稽核取締處罰標準(行政院環境保護署，2013；胡佩青、卓秀蓉，2013；蔡昫臻，2015)。

表 1. 室內空氣污染物之標準值

項目	標準值	單位
二氧化碳(CO ₂)	8 小時 1000	ppm
一氧化碳(CO)	8 小時 9	ppm
甲醛(HCHO)	1 小時 0.08	ppm
總揮發性有機化合物(TVOC)	1 小時 0.56	ppm
細菌(Bacteria)	最高值 1500	CFU/m ³
真菌(Fungi)	最高值 1000	CFU/m ³
懸浮微粒(PM ₁₀)	24 小時 75	µg/m ³
懸浮微粒(PM _{2.5})	24 小時 35	µg/m ³
臭氧(O ₃)	8 小時 0.06	ppm

資料來源：行政院環保署室內空氣品質標準(2012)

說明：12 種揮發性有機物質分別為苯、四氯化碳、氯仿、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、二甲甲烷、乙苯、苯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯、甲苯及二甲苯

根據環保署室內空氣品質管理法第十條：「公告場所所有人、管理人或使用人應委託檢驗測定機構，定期實施室內空氣品質檢驗測定，並應定期公布檢驗測定結果，及做成記錄」，同條所屬各項亦規範檢驗測定項目、頻率、採樣數與採樣分布方式、監測項目、頻率、監測設施規範與結果公布方式、記錄保存年限、保存方式及其他應遵行事項之辦法。對此，第十條第三項規定訂定「室內空氣品質檢驗測定管理辦法」，同時該辦法第二條將室內空氣品質檢驗測定，分為兩大類：

1. 定期檢測：經本法公告之公告場所(以下簡稱公告

場所)應於規定之一定期限內辦理室內空氣污染物濃度量測，並且定期公布檢驗測定結果。

2. 連續監測：經中央主管機關指定應設置自動監測設施之公告場所，其所有人、管理人或使用人設置經認可之自動監測設施，應持續操作量測室內空氣污染物濃度，並且即時顯示最新量測數值，以連續監測其室內空氣品質。

此外，根據 2012 年 11 月 23 日所通過的「室內空氣品質檢驗測定管理辦法」，環保署對於室內空氣品質的監測，在實際執行上有三種形式：

1. 巡查檢驗：室內空氣品質檢驗測定管理辦法第四條及第五條，「巡查檢驗應量測之室內空氣污染物項目，除中央主管機關另有規定外，至少應包含二氧化碳，公告場所巡查檢驗應避免受局部污染源干擾，距離室內硬體構築或陳列設施最少 0.5 公尺以上及門口或電梯最少 3 公尺以上，且規劃選定巡檢點應平均分布於公告管制室內空間樓地板上」。

2. 定期檢測：室內空氣品質檢驗測定管理辦法第七條：「定期檢測之採樣時間應於營業及辦公時段，檢驗測定機構受託從事室內空氣品質定期檢測業務，同一採樣點各室內空氣污染物項目之採樣應同日進行。受託檢驗測定機構為多家時，亦同。定期檢測之採樣點數目超過二個以上，各採樣點之採樣時間得於不同日期進行，但仍應符合前二項規定」。

3. 自動監測設施：室內空氣品質檢驗測定管理辦法第十三條：「公告場所設置自動監測設施之數目，除中央主管機關另有規定者外，依其公告管制室內空間樓地板面積每 2000 平方公尺(含未滿)，應設置一台自動監測設施。但其樓地板面積有超過 4000 平方公尺以上之單一無隔間室內空間，得減半計算應設置自動監測設施數目，且減半計算後數目不得少於二台。前項設置自動監測設施之監測採樣位置，應具代表性且分布於各樓層，於同樓層者應平均分布於樓層空間」。

另外，對於品質改善方面，環保署建議室內空氣品質污染物依其污染物的特性與來源，改善時應評估適用環境、改善效率、成本(含維護)及能源消耗等因素，改善的優先順序：1.源頭減量管制；2.加強通風換氣；3.使用空氣清淨設施。因此常見的改善對策有三大策略(陳怡文，2016)：

1. 源頭減量管制：包含移除污染源、隔離污染源、使

用低污染低危險的綠建材，以及改變污染源位置。

2. 加強通風換氣：例如加強自然通風量、增加有效換氣量，以及空調設備定期清潔與維護。
3. 使用空氣清淨設施：例如使用正確的空气清淨設備，以及定期清潔與維護。

三、研究設計

3-1 個案介紹

新光三越信義新天地位於信義商圈，以職場新鮮人及雅痞家庭新族群為主力客層，為強調自我風格的新生活化購物商場，當中 A11 館與威秀影城、ATT 4 FUN 等相結合而成的塊狀商圈。為了加強本身室內空氣品質維護作業，館內依據場所現況設計了一套室內空氣品質自我檢測流程，以確實調查場所內部狀況，評估各場所潛在污染源，統整調查及現勘結果，提供改善意見並且定期追蹤其改善成效，以維護民眾健康。

另外，針對環保署公告管制室內空氣污染物項目，進行直讀式儀器巡檢作業，雖然新光三越公告類別為商場，管制項目只有二氧化碳(CO₂)、一氧化碳(CO)、甲醛(HCHO)及粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM₁₀)等四項，但是為求調查完整性，故巡檢項目監測項目包括二氧化碳(CO₂)、一氧化碳(CO)、甲醛(HCHO)、總揮發性有機化合物(TVOC)、PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧(O₃)、溫度及濕度共九項參數。

再者，配合法令要求，實際巡檢流程主要分為三個部分：前置作業、現場訪查作業與檢測及後續作業。前置作業首先須確認訪查對象，電話通知場所負責人，並且傳真訪查相關事項，備妥相關資料及設備後進行現場訪查作業；現場訪查作業時須拍照佐證，並且在現場填寫訪查資料；檢測及後續作業首先需決定巡檢點位置，爾後進行現場巡檢，彙整現場資料及巡檢數值，方能結束調查。

最後，為了連續監測室內空氣品質，即時掌握室內氣體污染物累積狀況，商場監控室內二氧化碳濃度變化狀況，結合雲端管理資訊系統，當場所室內空氣品質不良時，立即發送 Mail 通知管理者採取應變措施，此設置可增進場所室內空氣品質維護管理作為。



項目	單位	標準值	測量值	備註
CO ₂	ppm	≤ 1000	858	
CO	ppm	≤ 10	0.5	
HCHO	ppm	≤ 0.1	0.05	
PM ₁₀	μg/m ³	≤ 500	150	
PM _{2.5}	μg/m ³	≤ 150	50	
TVOC	ppm	≤ 0.2	0.1	
O ₃	ppm	≤ 0.1	0.05	
溫度	°C	20~26	26.3	
濕度	%	40~70	55	

圖 1 連續監控設備與監測畫面

3-2 研究對象與方法

本研究採取問卷調查的主要考量分別為：首先、國內對於室內空氣品質的相關學術性研究並不多，選擇的對象大多是第一批納管公告的場所，以醫療與教育等公共場所為主，並且研究的時間點集中在 2015 到 2016 年之間；此外、多數研究都是以採取技術性的監測結果作為主要分析的依據；最後，研究者的背景主要集中在環境工程與建築工程等技術類居多。因此，本研究特別挑選國內尚未觸及的百貨公司作為主要研究對象，同時採取實地的問卷調查方式，詢問實際出館後的感受與評價，最後配合調查的結果，以管理的角度出發提出成效評估與改善意見。

據此，本研究以 2017 年 4 月新光三越信義新天地的 A11 館為主，鄰近 A9、A8、A4 館為輔，以各館所屬員工與進館之民眾，作為調查母群體。首先、對於內部員工部分，採取普測方式，以獲得實際長期身處場館的真實感受，其次對於民眾而言，有鑑於人數眾多不一掌控，為了使研究能順利進行，選擇平日與假日，採出口隨機抽樣調查方式進行，選擇實際有進入相關場館之民眾，作為本研究之問卷調查對象。

本研究所使用問卷，在設計之初曾多次與中華民國室內環境品質管理協會進行充分討論，具有一定的專家效度，並且由實際新光三越信義新天地所屬員工預試填寫，刪除不合適或題目後，修正為正式問卷。正式問卷編製完成，確定取樣方式後，於 2017 年 4 月開始進行施測；內部員工主要是透過管理體系發放，採取全面普測與回收，共有 150 份。此外，民眾部分則是配合中華

民國室內環境品質管理協會，於 A11 後方廣場舉行政策宣導活動，分為平日與假日，採出口隨機調查，完成 500 份問卷。所有正式問卷收回後，剔除填答不完全或明顯亂填答者，再將有效問卷進行編碼、建檔。

本研究所使用的統計分析方法有：一、描述統計 (descriptive statistics)：針對正式問卷結果進行次數分析與描述分析，計算出整體及各層面之平均數、標準差與百分比，以瞭解受訪者在背景題、基本資料、實際經驗與知識、品質認知，以及綜合評價等五層面上的高低分佈情形；二、獨立樣本 t 檢定 (independent t-test)：瞭解不同「身分別」、「場館別」，以及「性別」及「婚姻」之受訪者，在實際經驗與知識、品質認知，和綜合評價上是否存在差異情形；以及三、單因子變異數分析 (one-way ANOVA)：瞭解不同「年齡」、「教育程度」與「職業」之受訪者，在上是實際經驗與知識、品質認知，和綜合評價上是否存在差異。若 F 值達顯著水準 ($p < .05$)，則進行最小顯著差異法 (LSD) 法事後比較，以了解各組間之差異情形。據此，本研究僅針對有效樣本進行分析，無效樣本與回答遺漏者則不納入分析。

3-3 問卷題項設計

本研究的變項包括：背景題、基本資料、實際經驗與知識、品質認知，以及綜合評價等五組變項，茲將相關變項內涵分述如下：

1. 背景題：此部分包含填答者身份與所處場館，填答者身分別可分為內部員工與民眾，前者由本研究自行送交新光三越信義新天地各場館員工填答，民眾部分則是採出口隨機調查方式進行，並且使用同一問卷設計，故在正式問卷上並沒有特別設計選項以供勾選。此外，為了瞭解受訪者所處的場館的差異，設計了四個選項，分別是「A11」、「A9」、「A8」與「A4」，並且採取複選方式，以供受訪者回答身處場館。
2. 基本資料：本研究之個人基本資料包涵以下五項：
 - (1)、性別：分為「男生」、「女生」等 2 組；
 - (2)、年齡：分為「20 歲以下」、「21-30 歲」、「31-40 歲」、「41-50 歲」、「51 歲-60 歲」，以及「61 歲以上」等六組；
 - (3)、婚姻：分為「已婚」、「未婚」等 2 組；
 - (4)、教育程度：分為「國中畢業(含以下)」、「高中職畢業」、「專科畢業」、「大學畢業」、以及「碩士畢業(含以上)」等 4 組，以及
 - (5)、職業：分為「軍公教」、「自由業」、「商」、「工」、「服務業」、

- 「家庭主婦」、「農林漁牧業」，以及「其他」等八組。
3. 實際經驗與知識：此部分包含是否有空氣過敏之症狀、是否曾經聽過空氣品質相關議題、知道政府有制訂「室內空氣品質管理法」，以及清楚室內空氣污染物等相關知識；另外亦詢問在百貨公司裡是否有身體不適症狀、停留時間，以及去過的區域等實際經驗。
4. 室內空氣品質：本研究經文獻探討及整理，設計出 15 題相關的問題，答題採「非常不同意」、「不同意」、「同意」、「非常同意」四選一，單選作答。
5. 綜合評價：此部分主要在詢問受訪者百貨公司整體空氣品質，以及政府在(室內)空氣品質管理上的表現，以及追問不良的原因；前者答題採「非常優良」、「優良」、「普通」、「不良」、「非常不良」等五選一，採單選作答，當中回答「不良」、「非常不良」者再追問回答當中的原因。

四、研究結果與討論

4-1 樣本資料分析

本研究的問卷施測方式大致上可分為兩大類型：第一、內部員工調查：此部分主要是針對新光三越信義新天地 A11 館內部員工，透過管理體系進行普測，共發出 150 份，扣除填答不完整及無效問卷後，有效問卷為 145 份，回收率為 96.67%；第二、平日與假日民眾出口調查：此部分別於 2018 年 3 月 21 日平日下午，以及 3 月 24 日假日下午進行，主要是探究不同時間之民眾前往百貨公司館內，是否影響到實際感受，兩天下午共發出 500 份問卷，扣除填答不完整及無效問卷後，有效問卷為 485 份，回收率為 97% (問卷信度以室內品質認知量表為主，當中 Cronbach α 值為 0.870)。當中民眾的出口調查部分，為了提高民眾填答意願，特別邀請中華民國室內空氣品質環境協會共同合作，在附近香榭大道廣場上舉行公益宣導活動，並且協助民眾填答問卷。此外，透過新光三越信義新天地 A11 館本身所建置的五處連續監控設備所偵測的客觀數據，在本研究調查期間，二氧化碳(CO₂)的指數介於 420-520ppm 之間，低於管制標準值(其餘各館未設有自動監測設備，同時其他污染物的巡測，未在本研究調查期間進行)。

1. 背景題：本研究樣本中內部員工有 145 人，佔 23%，民眾 485 人，佔 77%；去過 A11 館有 398 人，其

他 A9 館有 282 人, A8 館有 290 人, 以及 A4 館 196 人。

2. 性別: 本研究樣本中男性有 360 人(57.1%), 以及女性有 248 人(39.4%)。

3. 年齡: 本研究樣本中 20 歲以下有 21 人(3.3%)、21-30 歲有 127 人(20.2%)、31-40 歲有 184 人(29.2%)、41-50 歲有 174 人(27.6%)、51-60 歲有 82 人(13.0%)、以及 61 歲以上有 24 人(3.8%)。

4. 婚姻: 本研究樣本中已婚有 328 人(52.1%), 以及未婚有 269 人(42.7%)。

5. 教育程度: 本研究樣本中國中畢業(含以下)有 19 人(3.0%)、高中職畢業有 93 人(14.8%)、專科畢業有 154 人(24.4%)、大學畢業有 279 人(44.3%)、以及碩士畢業(含以上)有 65 人(10.3%)。

6. 職業: 本研究樣本中軍公教 144 人(22.9%)、自由業有 39 人(6.2%)、商有 51 人(8.1%)、工有 39 人(6.2%)、服務業有 269 人(42.7%)、家庭主婦有 23 人(3.7%)、以及其他有 55 人(8.7%)。

根據上述分析, 可發現受訪者以民眾居多, 去過 A11 館為多數、以男性為最多、年齡層在 31-40 歲、已婚人士, 並且教育程度在大學畢業, 職業為服務業為主。

4-2 受訪者實際經驗構面分析

受訪者本身對於室內空氣品質是否具有有一些相關知識、有無不良感受的經驗, 以及實際進出百貨公司的空間類型與時間, 分述如下:

1. 過敏經驗: 受訪者大多數都不具有對空氣過敏的症狀(348 人, 佔 55.2%), 具有過敏症狀者為 259 人, 佔整體的 41.1%。

2. 獲知空氣品質議題的來源: 主要是透過新聞媒體(516 人勾選, 佔整體的 81.9%), 其次為電視(378 人勾選, 佔整體 60%), 至於完全不知道者僅有 21 人, 約佔整體的 3.3%。

3. 知悉管理政策與法規: 受訪者知道空氣品質管理法有 351 人(55.7%), 不知道者為 233 人(37%), 可見大多數人是知道政府有此法令規範。

4. 室內空氣污染物: 受訪者瞭解室內空氣污染物最多的為細懸浮微粒(PM_{2.5})(406 人勾選, 佔整體 64.4%), 其餘超過半數清楚的污染物有二氧化碳(CO₂)(374 人勾選, 佔整體 59.4%)、懸浮微粒(PM10)(355 人勾選, 佔整體 56.3%), 以及甲醛(339 人勾選, 佔整體 53.8%)。

當中僅有少數人對任何一項污染物都不清楚(30 人勾選, 佔整體 4.8%), 可見大多數人是清楚一些室內空氣品質的污染物。

5. 不適症狀: 本研究調查當中的受訪者在百貨公司內出現不適症狀最多的為打噴嚏(119 人勾選, 佔整體 18.9%)、眼睛乾(癢)(113 人勾選, 佔整體 17.9%), 其餘超過 60 人以上勾選的有頭暈(62 人勾選, 佔整體 9.8%)、流鼻水(64 人勾選, 佔整體 10.2%)、喉嚨乾(癢)(83 人勾選, 佔整體 13.2%)、疲倦(70 人勾選, 佔整體 11.1%), 以及嗜睡(66 人勾選, 佔整體 10.5%)。當中有 263 人勾選沒有任何不適症狀, 佔整體 41.7%, 可見大多數人是在百貨公司內沒有任何不適症狀。

6. 停留時間: 受訪者在百貨公司內停留最多的時間為 120 分鐘以上(216 人勾選, 佔整體 34.3%)、其次為 60 分鐘(190 人勾選, 佔整體 30.2%)、90 分鐘(115 人勾選, 佔整體 18.3%), 以及 30 分鐘(99 人勾選, 佔整體 15.7%)。

7. 出入區域: 受訪者在百貨公司出入區域最多為美食街(482 人勾選, 佔整體 76.5%)、其次為洗手間(436 人勾選, 佔整體 69.2%)、主題餐廳(咖啡廳)(289 人勾選, 佔整體 45.9%)、男女服飾專櫃(266 人勾選, 佔整體 42.2%)、室內開放空間(266 人勾選, 佔整體 42.2%)、化妝品專櫃(240 人勾選, 佔整體 38.1%), 以及家電用品專櫃(223 人勾選, 佔整體 35.4%)。

表 2. 受訪者實際經驗分析

題項	選項	填答份數	所占百分比
過敏經驗 (n=607)	是	259	41.1%
	否	348	55.2%
獲知空氣品質議題 (n=629)	新聞媒體	516	81.9%
	電視	378	60.0%
知悉管理政策與法規 (n=584)	不知道	21	3.3%
	知道	351	55.7%
知道室內空氣污染物 (n=629)	不知道	233	37.0%
	PM _{2.5}	406	64.4%
知道室內空氣污染物 (n=629)	CO ₂	374	59.4%
	PM ₁₀	355	56.3%
	甲醛	339	53.8%
	都不清楚	30	4.8%

不適症狀 (n=624)	打噴嚏	119	18.9%
	眼睛乾(癢)	113	17.9%
	喉嚨乾(癢)	83	13.2%
	疲倦	70	11.1%
	嗜睡	66	10.5%
	流鼻水	64	10.2%
	頭暈	62	9.8%
	沒有	263	41.7%
停留時間 (n=620)	120 分鐘以上	216	34.3%
	60 分鐘	190	30.2%
	90 分鐘	115	18.0%
	30 分鐘	99	15.7%
出入區域 (n=629)	美食街	482	76.5%
	洗手間	436	69.2%
	主題餐廳(咖啡廳)	289	45.9%
	男女服務專櫃	266	42.2%
	室內開放空間	266	42.2%
	化妝品專櫃	240	38.1%
	家電用品專櫃	223	35.4%

資料來源：本研究自行整理

根據上述分析，可發現受訪者沒有過敏症狀居多，主要透過新聞媒體獲得空氣污染的相關資訊，多半知道政府有制訂室內空氣管理法規，最清楚懸浮微粒 PM_{2.5} 的室內空氣污染物，在百貨公司內出現不適症狀最多的為打噴嚏，停留最多的時間為 120 分鐘以上，以及出入區域最多為美食街。

4-3 空氣品質認知構面分析

此部分主要在於瞭解受訪者本身對於室內空氣品質的相關感受，當中包含客觀的環境設計與布置，以及主觀的實際感受，並且對於一些業者的管理設施提供看法與意見。另外，此部分的量表以 Likert 四點量表計分，非常同意為 4 分、同意為 3 分、不同意為 2 分、非常不同意為 1 分，其平均值為 2.5 分，因此若受訪者得分高於 2.5 分以上，表示受訪者對於該題趨於積極正向。在此就問卷分析的結果，分述如下：

首先、就量表的整體結果而言，受訪者大部分的回答多是積極正向，只有當中「室內有霉味」(M=2.27)

以及「室內有汗臭味」(M=2.34)平均數計分沒有達到 2.5 分，這也表示個案百貨業者在此方面仍有繼續努力的空間。

其次、就量表各題回答的平均數高低而言，當中以「應該在重要出入口處設置室內空氣品質監測看板」(M=3.28, SD=0.602)，以及「應該主動公告室內空氣品質相關連續監測數據」(M=3.29, SD=0.580)兩題為最高，表示受訪者都給予高度的肯定支持，同時這兩題的標準差也是最小，受訪者的意見也趨於集中一致。相對的，量表當中則是以「室內有霉味」(M=2.27)，以及「室內有汗臭味」(M=2.34)平均數最低，除了上述受訪者相對表示不同意之外，這兩題的標準差也是較大的，代表受訪者的意見相對分歧。

最後、就量表各題回答的一致性程度而言，除了上述平均數高與標準差小的兩題，以及標均數低與標準差大的兩題之外，值得注意的是「室內設置美食街沒有異味」(M=2.79, SD=0.822)與「室內人數有管控」(M=2.79, SD=0.804)等題，此部分受訪者認同的程度相對沒有非常高，並且意見回答相對分歧，代表著受訪者對這些議題比較有不同的意見與看法。

4-4 綜合評價構面分析

此部分主要在於瞭解受訪者本身對於百貨公司整體室內空氣品質評價，以及對於政府在(室內)空當品質管理政策的相關看法。因此，量表以 Likert 五點量表計分，非常優良為 5 分、優良為 4 分、普通為 3 分、不良為 2 分、非常不良 1 分，其平均值為 3 分，並且受訪者回答不良與非常不良者，則是繼續追問其選擇的原因。在此就問卷分析的結果，分述如下：

1. 對百貨公司整體的室內空氣品質評價而言，大部分的受訪者皆表示優良(261 人勾選，41.4%)與普通(255 人勾選，40.5%)，這樣的分布也反應在平均數上(M=3.62)，表示個案百貨公司室內空氣品質受訪者所給予的評價介於普通偏優良。
2. 探究選擇評價不良的原因，主要是以主觀認為最主要的判斷原因，其次才是媒體報導，這也表示判斷空氣品質需要一個明確的標準，而且需要充分揭露給消費者與民眾，才能使其安心。
3. 就政府對(室內)空氣品質管理的表示上而言，大多數的受訪者普遍表示普通(366 人勾選，佔 58.1%)，若

是以平均數觀之($M=2.86$)，則是反應出普通偏不良。

4. 受訪者表示政府在(室內)空氣品質管理表現不良的原因，最主要的因素是疏於監督管理(123 人勾選，佔 19.5%)，其次是抽驗太少(94 人勾選，佔 14.9%)。由此可知，政府在此方面作為，一方面可能是基於人力資源考量，未有積極與主動的行動，另一方面亦是缺乏有系統的主動揭露相關訊息給社會大眾瞭解。

4-5 背景資料與實際經驗的差異分析

為了清楚瞭解受訪者對於個案百貨公司室內空氣品質管理之真實感受，進而探究在室內品質認知，以及對於管理上的綜合評價是否有顯著的差異。因此，在統計分析上，以問卷中所列三項量表當作自變數，分別是背景題(受訪者屬性、去過館別)、基本資料(性別、年齡、婚姻、教育程度、職業)，以及實際經驗與知識題項(過敏、知悉政策、停留時間)，分別以問卷上品質認知量表各題之得分情況為依變數，進行獨立樣本 t 檢定與單因子變異數分析。當自變數為兩組以下時以 t 檢定進行分析，若自變數有兩組以上時則以單因子變異數分析，並且假設 p 值小於 .05 即具有顯著差異。

同時，綜合上述分析結果發現，茲將本研究調查中受訪者之不同背景、基本資料與實際經驗與知識，對於百貨公司室內空氣品質與綜合評價之影響結果，整理如下：

1. 就受訪者屬性而言：在品質認知面向的題項當中，除了少數題目之外，大多數題項都是內部員工比民眾表示認同，包含對於商場整體空氣品質亦是如此。
2. 就去過的場館而言：去過 A11 館的受訪者對於出入口要設置監測看板相對表示認同。
3. 就性別而言：男性對通風、溫濕度、空氣清新與整體空氣品質表示認同，相對的，女性對於汗臭味則是表示比較敏感與不認同。
4. 就年齡而言：20 歲以下者對於裝潢異味比較有意見也不認同，21-30 歲則是對植物擺設與人數控管有不同意見與不認同，51-60 歲者則是對於沒有汗臭味議題表示不認同。
5. 就婚姻而言：已婚的受訪者對於植物擺設、天花板沒有潮濕與霉斑與人數控管等議題表示認同。
6. 就教育程度而言：國中程度者最認同美食街沒有異味，高中程度者最認同裝潢沒有異味、空氣比室外好與

清新，專科程度者則是最不認同要設置監測看板，至於政府整體在空氣品質管理上的表現，碩士程度者是最不同意的一群。

7. 就職業而言：自由業者對於美食街沒有異味、擺設植物與空氣清新等議題表示認同，從商者則是對天花板沒有潮濕與霉斑表示同意，家庭主婦則是對於空氣比室外好表示最不同意，同時也反映在商場的整體空氣品質。

8. 就有無過敏而言：有過敏者對於擺設植物與空調出風口等議題表示不同意，但是對於沒有霉味與汗臭味等議題卻表示同意與認同，至於商場整體空氣品質是沒有過敏者表示認同。

9. 就知悉政策而言：知道政府有制訂室內空氣品質管理政策的受訪者，對於商場整體室內空氣品質與政府表現則是相對給予認同。

10. 就停留時間而言：停留 120 分鐘以上的受訪者表示空氣比室外好，亦表示認同。

五、結論與建議

5-1 研究結論

本研究是以新光三越信義新天地 A11 館為主要研究對象，透過問卷調查方式，瞭解民眾在入館之後的真實認知與感受，因此其結果與結論並不適合推論至其他類型的公共場所。據此，本研究的主要結論如下：

1. 內部員工高度肯定百貨公司的室內空氣品質：本研究根據問卷樣本資料分析的結果顯示，受訪者有以民眾為主，去過 A11 館為多數、以男性為最多、年齡層在 31-40 歲、已婚人士，並且教育程度在大學畢業，職業為服務業為大宗等特質。但是從事後的受訪者屬性差異分析可以看出，內部員工多半肯定百貨公司所具有的室內空氣品質。同時就去過館別的差異分析結果發現，A11 館率先建置了自動監測系統，雖然目前沒有對外正式公告品質資訊，但是不論是員工與民眾，凡是有去過 A11 館者皆同意需要將這些資訊加以公開，並且設立監測看板。
2. 個人背景影響對室內空氣品質的認知：本研究經由空氣品質認知的背景資料差異分析發現，不論是性別、年齡、婚姻、教育程度與職業等，受訪者的基本背景資

表.3. 室內品質認知與綜合評價構面之差異分析

面向	品質認知	綜合評價	商場不良原因	政府表現不良原因
屬性	多數題項(員工>民眾)	商場整體空氣品質 (員工>民眾) 政府表現(員工<民眾)	媒體有過報導 (員工<民眾)	缺乏宣導、處罰太輕 (員工>民眾) 疏於監督管理(員工<民眾)
場館	監測看板(去過 A11>未去 A11)		媒體有過報導 (去過 A11>未去 A11)	缺乏宣導(去過 A11、A4>未去 A11、A4)
性別	餐廳通風、溫度與濕度舒適、空氣清新(男>女) 沒有汗臭味(男<女)	商場整體空氣品質 (男>女)		
年齡	擺設植物適當與充分、人數有管控 (21-30 歲<其他年齡層) 建築裝潢材料沒有異味(20 歲以下<其他年齡層) 沒有汗臭味(51-60 歲<其他年齡層)			缺乏宣導(31-40 歲>其他年齡層)
婚姻	擺設植物適當與充分、天花板沒有潮濕與霉斑、人數有管控(已婚>未婚)			缺乏宣導(已婚<未婚) 疏於監督管理(已婚>未婚)
教育程度	美食街沒有異味(國中>其他教育程度) 建築裝潢材料沒有異味、比外頭空氣良好、空氣很清淨(高中>其他教育程度) 監測看板(專科<其他教育程度)	政府表現(碩士<其他教育程度)		
職業	美食街沒有異味、擺設植物適當與充分、空氣很清淨(自由業>其他職業) 天花板沒有潮濕與霉斑(商>其他職業) 空氣比外頭空氣良好(家庭主婦<其他職業)	商場整體空氣品質 (家庭主婦<其他職業)		
過敏	擺設植物適當與充分、空調出風口是清潔順暢(有<無) 沒有霉味、汗臭味(有>無)	商場整體空氣品質 (有<無)		
知悉政策		商場整體空氣品質、政府表現(是>否)		

資料來源：本研究自行整理

料都會影響其對百貨公司室內空氣品質的認知，並且各自有不同關注的面向。此外，透過綜合評價構面的背景資料差異分析發現，家庭主婦與具有碩士教育程度者，對於百貨公司與政府的管理表現有著非常不認同的意

見。

3. 實際經驗與知識反應品質管理的優劣：本研究挑選過敏、知悉法令政策與停留商場時間等三項自變項，根據空氣品質認知的實際經驗差異分析結果發現，大多數

沒有過敏者對於品質表示認同，就算有過敏者也對沒有汗臭味霉味等比較敏感的議題，也是表示認同；此外，知道政府有相關法令政策規範者，也對百貨公司與政府的表現給予肯定；最後、停留最長時間的受訪者，也表現室內的空氣比室外好，反應出對百貨公司室內空氣品質的信心。

4. 加強宣傳與檢測管理是改善評價不良的重要策略：根據本研究在綜合評價構面的分析結果，受訪者回答百貨公司與政府表現不良的次數與比例，雖然相對不多與不高，但是深入探討當中的原因，主要集中在百貨公司曾經被「媒體報導」過，政府表現則是「缺乏宣導」與「疏於管理」等選項上，可見未來不論是個案的百貨公司與我國政府，要讓民眾對(室內)空氣品質的管理有感，需要在這些方面加強與努力。

5-2 研究建議

1. 強化商場內室內空氣品質自動監測設備的規劃與建置，以及主動公告即時品質資訊：在本研究的問卷調查中，大多數的受訪者都曾去過 A11 館，該館也是目前唯一建置有室內空氣自動監測設備的商場。雖然目前相關法令並沒有強制要求商場加裝此類設備，但是為了民眾與工作人員健康，建議陸續在各館別增設自動監測設備，增加監測污染物類型，並且主動公告即時相關資訊。

2. 室內空氣品質教育與宣導：本研究調查發現，對於商場室內空氣品質的認知，可能受到個人各種背景與主觀實際經驗的影響，進而決定了最後的評價。因此，百貨公司除了透過客觀進行儀器檢測與主動提供相關數據之外，更重要的是加強民眾對於室內空氣品質的宣導與污染的防制，共同建立與維護良好的公共空間。

3. 百貨公司管理者應有作為：固然在本研究的調查中，受訪者普遍對於百貨公司的室內空氣品質抱持著肯定的態度，但是於業者而言，平時應持續加強商場管制室內空氣污染物，以及根據季節、當天氣候與人潮，主動調整商場室內溫度與濕度。此外，由於百貨公司不時有委外廠商的展店與設攤，必須加強監督與要求，避免造成室內空氣品質的破壞與污染。最後，配合政府節能減碳政策，可以導入互聯網概念的空調系統，以自動化兼具人工智慧的方式，啟動相關室內空氣設備運作，達到主動式的改善管理。

參考文獻

1. 行政院環保署(2018)「室內空氣品質」的重要性。取自：
https://iaq.epa.gov.tw/indoorair/page/News_6_1.aspx
2. 行政院環保署(2012)。室內空氣品質標準。取自：
<https://oaout.epa.gov.tw/law/LawContent.aspx?id=FL068252>
3. 行政院環境保護署(2006)。室內空氣品質管理推動方案。台北：行政院。
4. 行政院環境保護署(2013)。邁向綠色永續未來。台北：國家書店。
5. 行政院環境保護署(2018)。室內空氣品質資訊網。「室內空氣品質」的重要性。取自：
https://iaq.epa.gov.tw/indoorair/page/News_6_1.aspx
6. 吳佩芝、蘇慧貞、李家偉、曾昭衡、張立德(2009)。室內空氣品質標準檢討及自主管理診斷機制建立與推動。行政院環境保護署委託研究報告，未出版。
7. 胡佩青、卓秀蓉(2013)。以企業社會責任觀點推展高科技物業的室內空氣品質管理。物業管理學報，4(2)，頁 69-76。
8. 陳宏碩(2015)。高層建築大樓室內空氣品質之探討-以某企業大樓為例。國立中央大學環境工程學系碩士論文，桃園市。
9. 陳怡玟(2016)。永續校園室內空氣品質管理策略之研究-圖書館空間及教學空間為例。國立科技台北大學建築系建築與都市設計學系碩士論文，台北市。
10. 蔡昀臻(2015)。台北市北投區某醫院(公司)員工及家屬對室內空氣品質概念認知探討。國立屏東科技大學環境工程與科學系碩士論文，屏東。
11. 鍾旻仲(2015)。中華民國與日本室內空氣品質管理差異之研究。國立雲林科技大學營建工程學系碩士論文，雲林縣。