

## 居家環境室內空氣品質認知與管理策略之探討

### The Study of the Cognition and Management Strategies of the Indoor Air Quality in the Living Places

胡至沛<sup>a</sup>、鄭仁雄<sup>b</sup>

Chih-Pei Hu<sup>a</sup>, Jen-Hsiung Cheng<sup>b</sup>

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

<sup>b</sup> 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

2020年5月8日

審查通過日期

〇年〇月〇日

關鍵詞：

室內空氣品質、居家環境、  
健康住宅、病態建築

通訊作者：

胡至沛

電子郵件地址：

billhu0711@gmail.com

#### Article Info

Article history:

2020 8 May 2020

Accepted Day Month Year

Keywords:

Indoor Air Quality,  
Living Places, Healthy  
Building, Sick Building

Corresponding author:

Hu Chih-Pei

E-mail address:

billhu0711@gmail.com

#### 摘要

根據環境保護署室內空氣品質資訊網所公開的資訊，我國民眾每人每天約有 80~90% 的時間處於室內環境中(包含住家、辦公室或其他建築物內)。因此當室內空氣品質不佳時，將嚴重危害民眾健康及工作品質與效率，尤其是長期處於密閉的建築物內，室內通氣量不足時，污染物就容易蓄積而導致室內空氣品質惡化，進而產生所謂「病態建築物症候群」。本研究於 2019 年 9 月 30 日，透過台灣室內環境品質管理協會的「好空氣、好公益」的年度活動，選擇板橋火車站前地下街廣場為調查據點，以問卷調查的方式，進行居家環境室內空氣品質的實證調查及評估工作。針對路過之一般民眾進行隨機抽樣調查，共計完成 303 份有效問卷，以真實反應民眾本身對於自家居住的室內空氣品質的主觀認知，以及偏好的管理策略為何。據此本研究的主要發現有：1 雖然一般民眾的居住環境普遍老舊，但是願意追求健康環境，2. 個人背景影響對室內空氣品質的認知，3. 居住環境的特定客觀條件影響品質認知，4. 專業人員的診斷與改善品質獲得肯定，5. 主觀認知是民眾認為室內空氣品質不良的主因。

#### Abstract

According to information published by the Environmental Protection Agency's Indoor Air Quality website, people spend about 80-90% of a day in an indoor environment (including homes, offices, or other buildings). Therefore, when the indoor air quality is poor, it will seriously endanger people's health and work quality and efficiency, especially in a closed building for a long time. When the indoor ventilation is insufficient, pollutants will easily accumulate and cause indoor air quality to deteriorate, resulting in "Sick Building syndrome". Through the annual activity of "Good Air, Good Public Welfare" of Taiwan Indoor Environmental Quality Management Association on September 30th in 2019, this article selected the underground street square in front of the station of Banqiao Railway Station as the survey base, and conducted a questionnaire about the evaluation of indoor air quality in living places. This survey applied the random sampling on ordinary people, and collected the 303 valid questionnaire copies. It hopes to truly reflect the subjective cognition of the people themselves on the indoor air quality of living places, and the preferred management strategies. According to the survey results, the main findings of this study are as follows: 1. Although the condition of living places is generally too old, respondents are still willing to pursue a healthy environment. 2. Personal background affects the perception of indoor air quality. 3. Specific objective conditions of the living places affect the indoor air quality perception. 4. The diagnosis and quality improvement by professional staffs are affirmed. 5. Subjective cognition is the main reason why people think that indoor air quality is poor.

## 一、前言

台灣空氣污染問題日漸嚴重，當中除了部分是來自中國大陸所產生的霧霾因素，實際上大約有 7 成的汙染源是自產的，因此只要大氣的擴散不佳，就容易有紫爆的危機，更危害身體健康(賴玉麗，2016)。為了有效與即時掌握空氣污染的情況，對此環境保護署(以下簡稱環保署)設計出一套監測指標，計算每天空氣中懸浮微粒(PM10)(粒徑 10 微米以下之細微粒)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)、一氧化碳(CO)及臭氧(O<sub>3</sub>)濃度等數值，以其對人體健康的影響程度，分別換算出不同汙染物之副指標值，再以當日各副指標之最大值為該測站當日之空氣污染指標值(PSI)。

事實上，除了室外的空氣污染問題之外，同樣地根據環境保護署室內空氣品質資訊網所公開的資訊，我國民眾每人每天約有 80~90% 的時間處於室內環境中(包含住家、辦公室或其他建築物內)。因此當室內空氣品質不佳時，將嚴重危害民眾健康及工作品質與效率，尤其是長期處於密閉的建築物內，室內通氣量不足時，汙染物就容易蓄積而導致室內空氣品質惡化，進而產生所謂「病態建築物症候群」。民眾若長期處於此類建築物內，其室內空氣品質不良或污染，將容易導致人體異常症狀，例如神經毒性症狀(含眼，鼻，喉頭感到刺激等)、產生刺鼻難聞的味道，以及誘發氣喘發作等。

然而，本研究選擇民眾所身處的居家環境室內空氣品質作為研究主題，其主要的理由有：一、如同環保署所述，民眾除了日常工作之餘，每天居家的時間平均至少約有 6-12 小時(休息與睡眠)，佔一天的 24 小時的 1/3 之上；二、室內空氣品質管理目前僅規範「公共場所」，並且仍是特定項目的類型，實際上當中所列管的範圍，並非民眾日常都會經歷或身處的環境；三、國內對於室內空氣品質的相關研究，目前仍以技術性的監測數據呈現為主，並且所選擇的場所多半仍是以醫療院所、養護機構居多，對於民眾日常長期與出入頻繁的私人居家環境的室內空氣品質調查，甚為少見。

據此，本研究於 2019 年 9 月 30 日，透過台灣室內環境品質管理協會的「好空氣、好公益」的年度活動，選擇板橋火車站前地下街廣場為調查據點，以問卷調查的方式，進行居家環境室內空氣品質的實證調查及評估工作。以真實反應民眾本身對於自家居住的室內空氣

品質的主觀認知，以及偏好的管理策略為何。

## 二、文獻檢閱

### 2-1 室內環境品質

台灣地處亞熱帶，屬於長年潮濕高溫的氣候型態，黴菌及細菌尤其容易孳生，因此必須更注意室內空氣品質的管理與維護。根據相關統計，台灣地區新建築約佔總建築量之 3%，舊建築則約佔高達 97%(內政部建築研究所，2012)，同時民眾每天約 80-90% 的時間處於室內環境中，使得室內環境品質(Indoor environment quality, IEQ)的優劣，直接影響身體健康。

一般而言，所謂室內環境品質，係指影響建築物室內居住健康與舒適之音、光、溫熱、空氣及電磁等各項環境因子。台灣地區隨著都市逐漸密集化，建築物高層化、密閉化，人為活動頻繁造成居家環境充斥噪音干擾；密閉式建築室內通風幾全仰賴機械空調系統，大量使用含化學物質之建材及傢俱。而台灣地處亞熱帶氣候區，室外環境高溫高濕特性，使得室內環境污染問題更加嚴重(羅時麒、陳伯勳，2008)。

對此，Fisk(2003; 2009)認為室內環境品質與居住者或使用者的「健康效益」(Healthy Benefit)有極高之相關性，良好之室內環境品質，不僅可降低「健康危害」並能夠增加「工作生產效率」與「學習效率」，提高整體之「經濟效益」與「健康效益」。換言之，室內環境品質直接影響人體健康，並且間接影響經濟生產效益(黃永泰、陳耀光，2010)。

### 各國發展趨勢

綜觀各國政府對於室內環境品質及空氣品質，大部分是以「鼓勵性」規定來管制(羅時麒，2007)，僅有韓國與中國大陸以「強制性」的法規管制室內空氣品質。不論規範的策略為何，其共同目標在於防治病態建築症候群的產生，在此就當中重要國家的作法分述如下：

1. 美國：美國環保署自 1993 年起進行名為「建築評估調查及評價(BASE)」研究，針對供公眾使用及商業辦公建築之室內空氣品質，進行特性及使用者認知調查，以利概念推廣(EPA, 2003)。
2. 日本：對於病態住宅(Sick house)問題，則由國土交通省、厚生勞動省、及經濟產業省分責管理，並結合民

間團體共同推動，對於病態住宅之診斷及量測，可委託通過「病態住宅診斷士協會」考試之專業人員辦理(上堀秀和，2006)。

3. 韓國：由環境部修訂「室內空氣管理法」，於2004年5月實施，管制17類公共場所之室內空氣品質，列管5種「法定污染物」及5種「建議污染物」；並管制建材及黏著劑之甲醛及VOCs 污染逸散標準。

4. 中國大陸：由國家質監總局及建設部於2002年公布實施「民用建築工程室內環境汙染控制規範」，管制室內建材之甲醛及、總揮發性有機化合物(TVOC)；同時於2003年國家質監總局、衛生部及環保總局並公布適用於住宅和辦公建築物的「室內空氣質量標準」，屬於推薦性標準。

5. 香港：於1998年成立一個跨部門的室內空氣品質管理小組，統籌及監督具體措施的施行，並於2000年針對辦公室及公眾場所，推行自願性「室內空氣品質認證計畫」，鼓勵業主改善建築室內空氣品質，分二級，管制12項室內空氣品質項目。

6. 新加坡：環境部於1996年針對熱濕氣候之空調型建築，發展室內空氣品質診斷方法，內容包括室內問題診斷、客觀評估(實地量測)、主觀評估(問卷調查)、及提出改善建議等(Cheong and Chong, 2001; Cheong and Lau, 2003)。

室內環境品質之評估指標，可分為客觀及主觀指標，前者以物理指標為主，後者以使用者之認知調查為主(Fransson et al., 2007)。綜觀世界各國之室內環境指標及參數，一般可分成「物理性」、「化學性」及「生物性」三類，當中主要的指標項目有：建築及通風特性、化學空氣污染物、室內熱舒適特性、音環境、照明環境、懸浮微粒、生物性等。其中，室內空氣品質有關的建築及通風特性，又可以細分通風率、外氣率、回風率等；化學空氣污染物，可細分為二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、一氧化碳(CO)、甲醛(HCHO)、總揮發性有機化合物(TVOC)等；以及室內熱舒適特性，可細分為室內溫度、相對濕度、風速等(羅時麒、陳伯勳，2008)。

### 我國所面臨的問題

如前所述，我國新舊建築的比例約為3：97，因此目前存在著大量的老舊建築，對此內政部建築研究所(2012)則是指出，我國室內環境品質因為既有建築物使

用年限的增加，使得建材、設施機能老化，這些都會影響到居住品質與民眾健康。換言之，控制室內污染源、延長建築物之生命週期與建材再利用，藉以增加建築物之附加價值，才能充分保障民眾之生命安全，以及居家環境品質的健康舒適。

表1. 集合住宅類常見室內環境問題點

環境因子	常見問題
音環境	外部噪音：交通噪音、戶外人員活動噪音 內部噪音：設施運作噪音、人員活動震動噪音、人員談話、視聽器材、回音問題
光環境	照度不足、照度不均、炫光問題、燈具效率不佳、照明無分區控制、採光不當、晝光不足、照明氣氛不當
溫熱環境	悶熱潮濕感、室內氣流滯留、出風口產生風擊、空調無區劃、室內熱源無法排出、室外熱源無法有效隔絕、濕度過高、產生結露
空氣環境	室內污染源、新鮮外氣不足、室內氣流短路、空調設備老舊、使用者抽煙行為、外氣引入/廢氣排出設置不當

資料來源：內政部建築研究所(2012)，128

由於室內環境品質涉及眾多議題，因此目前我國的管理制度則是有以下相關規範：建築技術規則規定、室內空氣品質管理法、住宅性能評估實施辦法、綠建築標章制度、綠建材標章制度，以及智慧建築標章制度。事實上，影響室內居住舒適與健康之環境因子，大致上可以分為音、光、溫熱、空氣與室內建材裝修等，當中特別是裝修應大幅減少，並且盡量挑選合格之建材，避免室內污染源的產生。

綜合上述相關管理規範，其共同的目標在於改善室內環境品質，進而使得我國整體建築物室內的環境更宜居宜住，營造健康舒適的生活空間，確保民眾之身心健康。

### 2-2 病態建築與症候群

隨著社會群居都市化與生活習慣的改變，現代人的生活有超過8成時間是處在辦公大樓，或是具有空調的建築物與住家中。在1984年，世界衛生組織(World Health Organization, WHO)則是指出全球約有30%以上的新建築有室內空氣污染問題，不良的室內空氣品質(indoor air quality, IAQ)容易產生頭暈、疲倦、注意力不

集中以及各種呼吸道過敏症狀。相較於室外環境汙染，一般人往往忽略了室內空氣環境品質，通常較室外空氣汙染更嚴重，美國環境保護署(EPA)更指出室內空氣汙染名列危害大眾健康之前 5 名(林韻芬、莊海華，2012)。

### 意義與診斷

病態建築(Sick Building)由世界衛生組織(WHO)在 1983 年所提出概念，也就是民眾置身於密閉性較高的建築物內，許多人會出現頭痛、眼、鼻或喉嚨的感染、易感冒、皮膚乾燥發癢、嗜睡、噁心、無法專注、易疲勞、對氣味敏感等種種生理不適症狀出現，稱之為「病態建築症候群」(Sick Building Syndrome, SBS)(蔡享蓉，2017)。該症候群常見的主要症狀可以分為五大類(林韻芬、莊海華，2012)：

1. 黏膜刺激相關症狀，如眼睛乾或癢、喉嚨乾或痛等。
2. 皮膚刺激相關症狀，如皮膚乾或癢、皮膚發紅等。
3. 神經毒性相關症狀如頭痛、注意力不集中、昏睡等。
4. 非特異性之症狀，如鼻塞、流鼻水、類似氣喘之症狀等。
5. 嗅覺與味覺之不適。

然而實務上，要診斷是否出現病態建築物症候群，除了須有與建築物相關的身體不適外，常伴隨以下條件(蔡享蓉，2017)：

1. 只有當人員在某些特定建築物時才會出現，而身體不適的症狀會在離開此種建築物時自然消失。
2. 通常同儕間或工作夥伴也常見有類似的身體不適。
3. 身體不適的症狀常見有季節性加重，特別是酷暑或是寒冬。
4. 此症狀的發生無法以一般醫學疾病診斷。

### 成因與預防

由於當使用人員進入病態建築症候群後才會發生，一旦離開該建築物空間或是休息片刻後，相關症狀便會消失或是減輕。事實上，造成病態建築物症候群的真正原因仍然不清楚，其原因可能包括物理性因子、化學性因子、生物性因子和社會因子等多重致病原，而與其相關的因素如表二所示，但是實務上產生病態建築的原因，經常被認為與通風和空調系統不良有關，其他原因則是包含建築材料氣體的釋放、揮發性有機化合物(VOC)等所產生的汙染物。

表2. 病態建築症候群之相關產生因素

因素	內容
個人	使用者本身有過敏與氣喘病史
社會心理	工作類別、工作壓力與工作滿意度的影響
通風量	通風狀況與二氧化碳濃度
揮發性有機化合物	例如香菸、油漆、黏膠、化學藥品、家具、影印機、印表機等
潮濕狀況	開關窗與活動人數
生物性氣膠	例如飛沫中的病毒與細菌

資料來源：蔡享蓉(2017)，8

人類社會自從經歷多次世界能源危機，為了有效節約能源，於是增加建築物的氣密性，以減少建築物通風換氣量，此舉反而導致室內空氣品質惡化，進而容易產生病態建築症候群。對此，我國環保署針對常見造成病態建築的污染因子，制定出一套「室內空氣品質標準建議值」，希望藉此能管制室內空氣品質，進而以降低室內安染物濃度，給予民眾健康舒適的環境。

此外，對於室內空氣品質改善方法，除了少不必要的室內裝修、使用環保綠建材、加強通風換氣以及環境清潔外，亦可以在室內擺設綠色植物，改善日常活動空間內落塵及減少有機揮發物質等方法(王建楠、吳重達,2004)。然而，隨著科技進步與民眾對於環境品質意識的提升，添購與加裝空氣清淨機、靜電集塵器、負離子產生器等器具，亦能大幅度改善室內環境品質，減少病態建築症候群的產生。

### 2-3 健康建築與住宅

早期由於生活困苦，建築在大家眼裡是個擋風遮雨的地方，然而隨著生活環境的改善，生活水準提高，建築被看成是種「藝術」。至今，因為科技的進步，生活的富足，出現了一些文明病，例如之前所述的病態建築症候群，再加上民眾健康觀念的意識抬頭，健康建築也油然而生(楊玉純，2011)。根據世界衛生組織(WHO)的定義，健康住宅是指能夠使居住者在身體上、精神上、社會上完全處於良好狀態的住宅(林憲德，2005)，因此，一個健全的健康住宅應涵蓋物理、化學、心理及生理等四個層面(何友鋒、陳惠玲，2007)。

### 意義與內涵

所謂健康建築 (Healthy Buildings) 是一種體驗建

築室內環境的方式，不僅包含物理測量值，例如溫、濕度、通風換氣效率、噪音、光、空氣品質等，尚須包含主觀性心理因子，如佈局、環境色、照明、空間、使用材料等，另外加上如工作滿意度、人際關係等，才算完整(台灣建築美學文化經濟協會，2012)。同時，為了使民眾有更深入易懂的瞭解，世界衛生組織(WHO) 則是認為凡是能使居住者在身體上、精神上、社會上全面處於良好狀態的住宅，就是所謂的健康建築，同時也符合 15 項的評量標準(CDC, 2016; WHO, 2010)。



圖1 健康建築所涵蓋之層面及範圍

資料來源：鄭宜平、林杰宏(2016)，10

### 標準與規範

根據相關研究顯示，一個人平均約有 90% 以上的時間，生活在廣義的室內空間中(江哲銘，陳柏璿，2008；余建志、余伍洲等人，2010)，由於長時間在室內空間，不良的室內環境將嚴重影響民眾健康，因此改善環境成為刻不容緩的課題。對此，陳俐瑾、賴飛羆、陳立洋(2013)則是認為改善影響居民健康的環境問題，應該以綠化方式作為整治的切入點，一步一步進行各方面的改善。

事實上，近年來中國政府亦在發展「健康住宅」上，具有一定投入與展現出具體成果，也就是將設計師和開發商主導的健康住宅建設理念，轉化為以居住者為主體的健康體驗，進而鼓勵人們自覺的選擇健康住宅產品(仲繼壽、李新軍、胡文碩，2017)。因此，在 2016 年，中國國家住宅工程中心正式推出基於居住者體驗的《健康住宅評價標準》，並與中國品質認證中心合作，開展健康建築認證項目，希望從產業鏈的角度和相關利益者的健康觀點，進一步推動健康住宅事業，並且將住宅健康性能的一級指標確定為：空間舒適、空氣清新、水質

衛生、環境安靜、光照良好和健康促進等六項。當中為了達到空氣清新的居住體驗目標，其標準要求從建設前期的室內空氣品質預評估、建設中的污染源控制，到建成環境的空氣品質檢測和通風換氣措施，實現建設全過程和運行全方位的管理。

## 三、研究設計

### 3-1 研究對象與方法

本研究特別挑選國內尚未觸及的住宅居家環境作為主要研究對象，同時採取實地的問卷調查方式，詢問實際日常生活中的感受與評價，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，本研究透過在 2019 年 9 月 30 日，經過板橋火車站站前地下街廣場之一般民眾，作為調查母群體，採取隨抽抽樣的方式，以獲得實際長期身處場館的真實感受，有鑑於可能潛在的母體人數眾多不一掌控，為了使本研究能順利進行，特別篩選實際有居住在固定地點之一般民眾，作為本研究之問卷調查對象。

本研究所使用問卷，則是延用胡至沛、林旋凱、鄭仁雄等(2019)的研究，並且針對居家環境主題進行相關修正。在設計過程中多次與中華民國室內環境品質管理協會進行充分討論，因此具有一定的專家效度；同時，事先由部分一般民眾進行預試填答，刪除不合適或題目後，才修正為正式問卷。在正式問卷編製完成，以及確定取樣方式後，本研究於 2019 年 9 月 30 日開始進行施測，選擇板橋火車站站前地下街廣場，針對路過之一般民眾進行隨機抽樣調查，共計完成 303 份有效問卷。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。

另外，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「性別」、「婚姻」，以及是否「擺設室內空氣清淨機」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」、住家「常住人口」、「坪數」、「屋齡」與「冷氣機的型式」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 ( $p < 0.05$ )，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。

### 3-2 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：此部分包含填答者之住宅類型，可分為「公寓或大廈」、「獨棟式住宅」、「連棟式住宅」、「雙拼式住宅」，以及「傳統農村住宅」；至於居住時間可分為「1-5年」、「6-10年」、「11-15年」、「16-20年」、「21-25年」、「26年以上」等六組。
2. 基本資料：本研究之個人基本資料包涵以下十項：
  - (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；
  - (6) 常住人口：分為「1」至「6」人以上等六組；
  - (7) 住家坪數：分為「20坪以下」、「20~30坪」、「30~40坪」、「40~50坪」、「50~60坪」、以及「60坪以上」等六組；
  - (8) 住宅建築屋齡：分為「1年以下」、「1-5年」、「6-10年」、「11-15年」、「16-20年」、「21-25年」、「26-30年」，以及「31年以上」等八組；
  - (9) 住家冷氣機的型式：分為「窗型冷氣」、「分離式冷氣」、「兩者皆有」，以及「其他」等四組；
  - (10) 擺設室內空氣清淨機：分為「是」與「否」兩組。
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；另外亦詢問在住家內是否有身體不適症狀、停留時間、常停留區域、添購健康住宅的意願，以及改善室內空氣品質方式等實際經驗。

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。

綜合評價：此部分主要在詢問受訪者對住家空氣品質，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是以 2019 年 9 月 30 日，經過板橋火車站前廣場之民眾為主，當天共發出 330 份問卷，扣除填答不完整及無效問卷後，有效問卷為 303 份，回收率為 97%；此外問卷的信度，以室內品質認知量表為主，Cronbach  $\alpha$  值為 0.871。本研究為了提高一般民眾填答意願，特別邀請中華民國室內空氣品質環境協會共同合作，在廣場上舉行公益宣導活動，並且協助填答問卷。在此，分述樣本特性如下：

1. 背景題：本研究樣本中居住型態以公寓或大廈為主有 206 人(68%)，其餘獨棟式住宅 60 人(19.8%)、連棟式住宅 28 人(9.2%)、傳統農村住宅 4 人(1.3%)、雙拼住宅 2 人(0.7%)，以及未填答 3 人(1%)；居住時間以 1-5 年為主有 109 人(36%)，其餘 6-10 年有 34 人(11.2%)、11-15 年有 40 人(13.2%)、16-20 年有 38 人(12.5%)、21-25 年有 46 人(15.2%)、26 年以上 32 人(10.6%)，以及未填答 4 人(1.3%)。
2. 性別：本研究樣本中男性有 134 人(44.2%)，以及女性有 166 人(54.8%)，以及未填答 3 人(1%)。
3. 年齡：本研究樣本中 20 歲以下有 13 人(4.3%)、21-30 歲有 169 人(55.8%)、31-40 歲有 46 人(15.2%)、41-50 歲有 28 人(9.2%)、51-60 歲有 28 人(9.2%)、61 歲以上有 16 人(5.3%)，以及未填答 3 人(1%)。
4. 婚姻：本研究樣本中已婚有 78 人(25.7%)，未婚有 210 人(69.3%)，以及未填答 15 人(5%)。
5. 教育程度：本研究樣本中國中畢業(含以下)有 12 人(4.0%)、高中職畢業有 107 人(35.3%)、專科畢業有 19 人(6.3%)、大學畢業有 121 人(39.3%)、碩士畢業(含以上)有 39 人(12.9%)，以及未填答 5 人(1.7%)。
6. 職業：本研究樣本中軍公教 25 人(8.3%)、自由業

有27人(8.9%)、商有33人(10.9%)、服務業有50人(16.5%)、家庭主婦有11人(3.6%)、農林漁牧有2人(0.7%)，學生有141(46.5%)人、其他有8人(2.6%)，以及未填答6人(2%)。

7. 常住人口：本研究樣本中常住1人有29(9.6%)、2人有43(14.2%)、3人有68(22.3%)、4人有70(22.4%)、5人有53(17.5%)、6人以上有35(11.6%)，以及未填答5人(1.7%)。

8. 住宅建築屋齡：本研究樣本中屋齡1年以下有7(2.3%)、1-5年有10(3.3%)、6-10年有40(13.2%)、11-15年有41(13.5%)、16-20年有38(12.5%)、21-25年有50(16.5%)、26-30年有45(14.9%)、31年以上有63(20.8%)，以及未填答9人(3%)。

9. 住家冷氣機型式：本研究樣本中住家裝設窗型冷氣有72(23.8%)、分離式冷氣有167(55.1%)、兩者皆有者56(18.5%)、其他有4(1.3%)，以及未填答4人(1.3%)。

10. 擺設室內空氣清淨機：本研究樣本中有擺設者101(33.3%)、沒有擺設者197(65%)，以及未填答5人(1.7%)。

根據上述分析，可發現本研究的受訪者具有以下特質：首先、住家的型態以公寓或大廈為主，並且居住時間以1-5年居多；其次、個人的屬性以女性、21-30歲、未婚、大學畢業，並且以學生為主；最後、居家的現況上，以3-4人常住、屋齡在31年以上、裝設普遍裝設分離式冷氣，並且沒有擺飾室內空氣清淨機。

## 4-2 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，以及實際在本身居家環境停留空間類型與時間，以及添購健康住宅的意願與偏好改善室內空氣方式，其結果分述如下：

1. 過敏經驗：受訪者大多數都不具有對空氣過敏的症狀(159人，佔52.5%)，具有過敏症狀者為141人，佔整體的46.5%。

2. 獲知空氣品質議題的來源(複選題)：主要是透過新聞媒體(240人勾選，佔整體的79.2%)，其次為電視(170人勾選，佔整體56.1%)、政府宣傳(206人勾選，佔整體的67.7%)、相關網站(212人勾選，佔整體的70%)，家人朋友告知(210人勾選，佔整體的69.3%)，以及完全不知道者10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192人(63.4%)，不知道者為104人(34.3%)，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(複選題)：受訪者絕大多數知道為細懸浮微粒(PM2.5)與甲醛(217人勾選，佔整體71.6%)，而超過半數知道的無污染有二氧化碳(CO2)與臭氧(O3)(189人勾選，佔整體62.4%)、細菌(168人勾選，佔整體55.4%)，懸浮微粒(PM10)(196人勾選，佔整體64.7%)，以及都不瞭解室內空氣污染物(9人，約佔整體的3%)。

5. 不適症狀(複選題)：本研究調查當中的受訪者在住家中內出現不適症狀最多的為打噴嚏(108人勾選，佔整體35.6%)、眼睛乾(癢)(102人勾選，佔整體33.7%)，當中有223人勾選沒有任何不適症狀，佔整體73.6%，可見大多數人是在居家環境內並沒有任何不適症狀。

6. 停留時間：受訪者在居家環境內停留時間最多為12小時(100人勾選，佔整體33%)、其他為8小時(84人勾選，佔整體27.7%)、小於8小時分鍾(72人勾選，佔整體23.8%)、16小時(27人勾選，佔整體7.9%)，以及20小時以上(17人勾選，佔整體5.6%)。

7. 常待區域(複選題)：受訪者在居家環境最多停留的區域為臥房(211人勾選，佔整體69.6%)、其他為客廳(156人勾選，佔整體51.5%)、書房(57人勾選，佔整體18.8%)、餐廳(20人勾選，佔整體6.6%)、廚房(21人勾選，佔整體6.9%)，以及其他(3人勾選，佔整體1%)。

8. 較高價購置空氣品質好的住宅：多數受訪者表示願意(259人勾選，佔整體85.5%)、不願意者(2人勾選，佔整體0.7%)，以及無所謂(39人勾選，佔整體12.9%)。

9. 購買空氣品質認證標章住宅：多數受訪者表示願意(265人勾選，佔整體87.5%)、不願意者(5人勾選，佔整體1.7%)，以及無所謂(30人勾選，佔整體9.9%)。

10. 改善室內空氣異味方法：多數受訪者會選擇購買清淨機(216人勾選，佔整體71.3%)，其他為花費請專業治理人員處理改善(60人勾選，佔整體16.8%)，以及不理會(21人勾選，佔整體6.9%)。

11. 改善室內空氣品質的方法：多數受訪者會選擇購買清淨機(188人勾選，佔整體62%)，其他為租用空氣清淨機(10人勾選，佔整體3.3%)、請專家先顧問諮詢診斷(39人勾選，佔整體12.9%)、購買專業的室內空氣品質的治理服務(13人勾選，佔整體4.3%)，以及自己解決(50人勾選，佔整體16.5%)。

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 PM2.5 與甲醛室內空氣污染物；在居家環境最常出現不適症狀最多的為打噴嚏與眼睛乾癢，停留最多的時間為 12 小時，以及停留的區域為臥房；多數人願意以較高價購買空氣品質好的住宅，願意參考認證標章，並且選擇以購買空氣清淨機，作為改善室內空氣意味與品質的方法。

### 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，並且對於本身居家環境的管理設施提供意見與看法。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，若平均得分高於 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=2.38) 以及「室內有汗臭味」(M=2.36) 平均數計分沒有達到 2.5 分，這也表示居家環境中常會遇到此類空氣品質不良的問題。

其次、就量表各題回答的平均數高低而言，當中以「室內建築裝潢材料沒有異味」(M=3.35, SD=0.59)，以及「室內空調出風口是清潔順暢」(M=3.32, SD=0.58) 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=2.38)，以及「室內有汗臭味」(M=2.36) 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最大的，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「室內擺設植物適當與充分」(M=3.03, SD=0.75)、「室內天花板沒有潮濕與霉斑」(M=3.20, SD=0.72) 與「室內裡面的空氣比外頭空氣良好」等題(M=2.91, SD=0.74)，此部分受訪者認同的程度相對比較高，但是意見的回答卻相對分歧，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居家環境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. 對居家環境整體的室內空氣品質評價而言，大部分的受訪者皆表示普通(139 人勾選，45.9%)與優良(119 人勾選，39.3%)，這樣的分布也反應在平均數上 (M=3.45, SD=0.71)，表示個針對本身的居家環境的室內空氣品質受，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，主要是以主觀認知最主要的判斷原因，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，大多數的受訪者多數表示普通(197 人勾選，佔 65%)，若是以平均數觀之(M=3.07, SD=0.72)，則是反應出普通。
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(31 人勾選，佔 10.2%)，其次是缺乏宣導(28 人勾選，佔 9.2%)與處罰太輕(19 人勾選，佔 6.3%)。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居家環境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(住宅類型、居住時間)、基本資料(性別、年齡、婚姻、教育程度、職業、常住人口、屋齡、冷氣形式、擺設清淨機)，以及實際經驗與知識題項(過敏、知悉政策、常待時間與區域、添購健康住宅、改善品質方法)，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 0.05 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. 就住宅內類型而言：針對室內擺設植物充分與舒適上，身處連動式的受訪者比居住在公寓/大廈者表示不認同。
2. 就居住時間而言：居住 1-5 年的受訪者比 6-10 年以及 26 年以上的受訪者表示不認同，此外對於餐廳通風的議題上，居住 11-15 年的受訪者，比 6-10 年者表示不認同。

**表3. 背景題對室內品質認知之差異分析**

面向	室內空氣品質認知
住宅類型	擺設植物(連棟<公寓/大廈)
	擺設植物、出風口清潔
居住時間	(1-5 年<6-10 年、26 年以上)
	餐廳通風(11-15 年<6-10 年)

資料來源：本研究自行整理

3. 就性別而言：男性對室內沒有無意味，以及整體空氣品質表示認同；同樣的，男性認為政府在室內空氣品質管理不佳的原因在於抽驗太少。
4. 就年齡而言：20-30 歲的受訪者，對於擺設植物、室內空氣好、溫度與濕度舒適，以及設置空氣清淨機等議題表示不認同。
5. 就婚姻而言：已婚的受訪者對於植物擺設、出風清潔、餐廳風通、天花板沒有潮濕與霉斑、室內空氣好、溫度舒適、室內空氣清靜，以及應該設置監測儀等議題表示認同；同時，對於整體室內空氣品質的認知也比較高，認為居家室內空氣品質不良的原因來自於主觀認知。
6. 就教育程度而言：具有大學、高中學歷的受訪者，對於空氣品質表的多項議題，皆是比較表示不認的群體，並且高中學歷者對於整體室內空氣品質的評價也不佳。
7. 就職業而言：具有家庭主婦與學生職業身份的受訪者，各自對於特定的品質議題表示不認同，例如家庭主

婦對異味的關注、學生對於植物與室內空氣好的看法，然而值得一提的是，從事服務業的受訪者比較傾向願意去找專業人員來處理室內空氣品質不良的問題。

8. 就有常住人口而言：不論居住環境中常住人口的多少，都沒有產生差別的影響。
9. 就居住環境坪數而言：僅有受訪者住在 31-40 坪表示空氣比較清新。
10. 就居住屋齡而言：居住在 1-5 年新房內受訪者比較認同要擺設監測儀。
11. 就裝設冷氣機的形式而言：家中裝設有不屬於窗型與非離式的空調設備，其出風口清潔與空氣品質都堪慮。
12. 就擺設清淨機而言：有擺設的受訪者在擺設植物、溫度舒適性，以及應該設置監視儀與清淨機等議題上比較認同，同時也認為整體室內空氣品質不良，主因是來自於主觀的認知判斷。
13. 就是否過敏而言：不論受訪者是否具有過敏體質，都沒有產生差別的影響。
14. 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。
15. 就常待時間而言：在居住環境停留小於 8 小時的受訪者，在空氣有沒為的感受上，明顯大於 8 與 12 小時者。
16. 就以較高價添購通風較好的住宅而言：此部分則是都沒有產生差別的影響。
17. 就購買取得認證標章的建築而言：表示願意者則是認為其室內植物擺設適當與充分，也比較願意擺設空氣清淨機，同時對於本身居住環境的整體空氣品質表示滿意。
18. 就改善室內空氣異為的方式而言：表示願意花錢請專業人員處理者，認為其室內出風口清潔與室內空氣明顯比室外好，另外表示願意擺設空氣清淨機者，則是非常堅持自己的看法，依然是選擇購買機器處理。
19. 就改善室內空氣品質方式而言：表示會購買專業治理服務者，明顯認為要裝設監測儀與空氣清淨機。

## 五、結論

### 5-1 研究發現

本研究是以 2019 年 9 月 30 日，曾經過新北市板橋

表4. 基本資料對室內品質認知與綜合評價構面之差異分析

面向	室內空氣品質認知	綜合評價	居家不良原因	政府表現不良原因
性別	沒有異味(男>女)	整體品質 (男>女)		抽驗太少 (男>女)
年齡	擺設植物(21-30 歲<其他年齡層) 室內比室外好(21-30 歲<20 歲以下、31-40 歲、51-60 歲) 溫度舒適(21-30 歲<20 歲以下、31-40 歲、51-60 歲) 濕度舒適(21-30 歲<20 歲以下) 設置清淨機(21-30 歲<20 歲以下、31-40 歲)			
婚姻	擺設植物、出風口清潔、餐廳通風、天花板沒有潮濕發霉、室內比室外好、溫度舒適、空氣清靜、設置監測儀(已婚>未婚)	整體品質 (已婚>未婚)	主觀認知 (已婚>未婚)	
教育程度	沒有異味(大學<國中、高中、專科) 擺設植物(高中<專科、碩士) 餐廳通風(高中<專科、碩士) 天花板沒有潮濕發霉(大學<國中、專科) 室內比室外好(高中<國中、專科) 溫度舒適(大學<國中、專科) 濕度舒適(大學<國中、專科) 空氣清靜(碩士<專科)	整體品質 (高中<國中、專科)		
職業	沒有異味(家庭主婦<自由業、商、學生) 擺設植物(學生<自由業、商、家庭主婦、農林畜牧) 室內比室外好(學生<自由業、商、服務業) 霉味(其他<服務業) 汗臭味(其他<服務業) 找專家改善(服務業>家庭主婦、學生)			
常住人口				
坪數	空氣清靜(31-40 坪>20 坪以下、21-30 坪)			
屋齡	設置監視儀(1-5 年>11-15 年、16-20 年)			
冷氣機型式	出風口清潔(其他<分離、窗型、兩者皆有)、 室內比室外好(其他<分離、窗型、兩者皆有)			
清淨機	擺設植物、溫度舒適、設置監視儀、設置清淨機(有>無)		主觀認知 (有>無)	

資料來源：本研究自行整理

火車站站前廣場之一般民眾，作為主要研究對象，並且透過問卷調查方式，以瞭解一般民眾在日常居住環境內的空氣品質真實認知與感受，其結果與結論並不適合推論至其他類型的場所。據此，本研究的主要結論如下：

1. 一般民眾的居住環境普遍老舊，願意追求健康環

境：本研究根據問卷樣本資料分析的結果顯示，受訪者住家的型態以公寓或大廈為主，並且居住時間以 1-5 年居多，並且實際居家的現況上，普遍以 3-4 人常住與屋齡在 31 年以上、裝設普遍裝設分離式冷氣，並且沒有擺飾室內空氣清淨機；另一方面，多數人願意以較高價

表5. 實際經驗/知識料對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	居家不良原因	政府表現不良原因
過敏				
知悉政策	沒有異味(有>無)			
常待時間	霉味(小於8小時>8小時、12小時)			
添購健康住宅				
認證標章	擺設植物(願意>無所謂) 設置清淨機(願意>不願意)	整體品質 (願意>無所謂)		
改善異味	出風口清潔(花錢請專業>購置清淨機) 室內比室外好(花錢請專業>不理會機) 設置清淨機(購置清淨機>花錢請專業、不理會)			
改善品質	設置監測儀(購買專業治理服務>購買清淨機、先專家診斷、自己解決) 設置清淨機(購買專業治理服務>先專家診斷、自己解決)			

資料來源：本研究自行整理

購買空氣品質好的住宅，也願意參考認證標章作為購屋的參考；最後在改善室內空氣品質上，仍然選擇以購買空氣清淨機，作為改善室內空氣意味與品質的方法。此結果，也代表著相關專業人員所扮演的角色，仍有許多進步與發展的空間。

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，受訪者的許多基本背景資料，皆會影響其對本身居住環境室內空氣品質的認知，並且各自有不同關注的面向，當中比較相對比較敏感與關鍵的族群為：21-30年齡層、已婚人士、具備大學與高中學歷、職業為家庭主婦與學生等。

3. 居住環境的特定客觀條件影響品質認知：此部分特別反映在室內坪數、屋齡、裝設室內空調的形式以及本身有無擺設空氣清淨機的習慣上。當中，值得一提的是，有裝設清淨機者對於室內空氣品質的特定項目感受較為優良，同時也願意添購相關改善儀器與設備。

4. 專業人員的診斷與改善品質獲得肯定：本研究透過差異性分析發現，雖然一般民眾針對如何改善本身居住環境的室內空氣品質，普遍還是選擇自行解決為主；然而，願意諮詢與購買專業人員服務的民眾，也同樣給予服務結果的高度滿意，特別是在空調出風口的清潔與室內外空氣品質的差異，也願意設置監測儀，管理本身居住環境的品質。

5. 主觀認知是民眾認為室內空氣品質不良的主因：根據本研究在綜合評價構面的分析結果，受訪者回答住家整體空氣品質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，主要集中在自己的「主觀認知」上，特別是已婚與沒有擺設清淨機的受訪者，因此要讓民眾對自己居住環境室內空氣品質的有感，需要在加強相關知識的宣導，以及給予適當的專業諮詢與協助。

### 參考文獻

1. CDC, Centers for Disease Control and Prevention. (2016). A healthy home for everyone: the guide for families and individuals. Retrieved from [Http://www.cdc/nceh/lead](http://www.cdc/nceh/lead)
2. Cheong, K.W. and Chong, K.Y. (2001). Development and application of an indoor air quality audit to an air-conditioned building in Singapore, *Building and Environment*, 36,181-188.
3. Cheong, K.W.D. and Lau, H.Y.T. (2003). Development and application of an indoor air quality audit to an air-conditioned tertiary institutional building in Singapore, *Building and Environment*, 38, 605-616.

4. Environmental Protection Agency (2003). A standardized EPA protocol for characterizing indoor air quality in large office building. Retrieved from [Http://www.epa.gov/iaq/base/pdfs/2003\\_base\\_protocol.pdf](Http://www.epa.gov/iaq/base/pdfs/2003_base_protocol.pdf).
5. Fisk, W.J., Faulkner, D., Palonen, J., and Seppanen, O. (2003). Performance and costs of particle air filtration in HVAC supply airstreams, HPAC Heating, Piping, Air Conditioning Engineering.75(7),24-28
6. Fisk, W.J., Seppanen, O., Faulkner, D., and Huang, J. (2005). Economic benefits of an economizer system: energy savings and reduced sick leave, ASHRAE Transactions, 111(2), 673-679.
7. Fransson, N., Vastfjall, D. and J. Skoog (2007). In search of the comfortable indoor environment: a comparison of the utility of objective and subjective indicators of indoor comfort, Building and Environment, 42,1886-1890.
8. WHO, World Health Organization. (2010). Developing guidance for health protection in the built environment mitigation and adaptation responses. Retrieved from <Http://www.who.int/hia/>
9. 上堀秀和(2006)。日本Sick-House 之診斷與改善制度。國際綠建材及室內環境品質管理制度研討會論文集。內政部建築研究所報告。
10. 內政部建築研究所(2012)。室內環境品質診斷及改善技術指引。新北市：內政部建築研究所。
11. 王建楠、吳重達(2004)。病態建築物症候群。中華職業醫學雜誌，11(4)，251-260。
12. 台灣建築美學文化經濟協會(2012)。永續宅的條件。會員電子報第7號。
13. 仲繼壽、李新軍、胡文碩(2017)。基於居住者體驗的健康住宅評價標準。健康與建築雜誌，4(2)，17-25。
14. 江哲銘、陳柏璿(2008)。調控室內作業環境溫度對人體反應影響之研究。國立成功大學建築研究所碩士論文，台南市。
15. 何友鋒、陳惠玲(2007)。都市健康住宅評估指標體系之研究。建築學報，60，115-136。
16. 余建志、余伍洲、李嘉塗(2010)。室內濕度與溫度對舒適度指標影響之研究。國立屏東科技大學環境工程與科學系所碩士論文，屏東。
17. 林憲德(2005)。綠建築設計技術彙編。新北市：內政部建築研究所。
18. 林韻芬、莊海華(2012)。室內空氣與健康：漫談病態建築物症候群。家庭醫學與基層醫療，27(5)，161-165。
19. 胡至沛、林旋凱、鄭仁雄(2019)。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。物業管理學報，10(1)，13-23。
20. 陳俐瑾、賴飛羆、陳立洋(2013)。智慧生活與健康建築。健康與建築雜誌，1(1)，74-80。
21. 黃永泰、陳耀光(2010)。運用室內環境品質診斷方法於台灣實驗研究類建築之健康影響評估。建築學報，73，143-159。
22. 楊玉純(2011)。以健康建築觀點探討奈米塗料噴塗過程中引發室內奈米等級二氧化鈦污染及身體危害關係之研究。中華科技大學建築工程與環境設計研究所碩士論文，台北市。
23. 蔡享蓉(2017)。病態建築因子間相互關係之探討-以教學醫院為例。國立雲林科技大學營建工程系營建與物業管理組碩士論文，雲林。
24. 鄭宜平、林杰宏(2016)。邁向健康建築—帶動居住空間的永續綠色風潮。健康與建築雜誌，3(3)，8-12。
25. 賴玉麗(2016)。綠建築室內環境評估指標之住宅案例分析。國立台北科技大學工業設計系創新設計碩士班碩士論文，台北市。
26. 羅時麒(2007)。因應病態建築之各國施行室內空氣品質管制機制簡介。建築研究簡訊，55，Retrieved from <Https://www.abri.gov.tw/tw/periodical/dl/77/1>
27. 羅時麒、陳伯勳(2008)。生命週期方法應用於室內環境政策之優先度評估？建築學報，64，91-107。