

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

A P P 在 空 氣 品 質 警 示 應 用 之 研 究

A Study on the Application of APP on Air Quality

Warning

研究生：李漢昌

指導教授：洪銘建 博士

中華民國 103 年 5 月

南 華 大 學

資 訊 管 理 學 系

碩 士 學 位 論 文

APP 在空氣品質警示應用之研究

研究生：李漢昌

經考試合格特此證明

口試委員：邱帝鎮  
曾俊軒  
洪銘建

指導教授：洪銘建

系主任（所長）：洪銘建

口試日期：中華民國 107 年 3 月 28 日

# 南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 李漢昌 之碩士畢業論文

中文題目：APP 在空氣品質警示應用之研究

英文題目：A Study on the Application of APP on Air Quality Warning

指導教授： 洪錦建 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學 生： 李漢昌 (請親自簽名)

指導老師： 洪錦建 (請親自簽名)

中 華 民 國 103 年 3 月 28 日

南華大學碩士班研究生  
論文指導教授推薦函

資訊管理學系碩士班李漢昌君所提之論文  
A P P 在空氣品質警示應用之研究  
係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授 洪錦建

107年7月28日

## 誌 謝

自從部隊退伍後重拾書本已是二十多年以前的事，曾幾何時我又何其慶幸跳入這個學術的殿堂，在論文接近完成之際，從我心中竄出一股濃濃的離愁，一則是來自即將離開學生身份的不捨；更大的不捨是因為感知將要暫別我的指導教授—洪銘建老師，因這段論文指導而結下的特殊師生情，若沒有洪教授的鼓勵、勸勉與適時的導引，這一篇論文是無法付梓的。我無法以筆墨描繪出與你討論的點滴，但我的潛意識已將所有的感動紀錄了下來，若我也有能力把這裡的所學感染他人，我很確信這也是因為受了你的潛移默化。

我的口試委員—曾俊雄教授、吳鳳科技大學邱垂鎮教授以及恩師洪銘建教授，感謝您們帶給我一場兼顧論文品質又具知識饗宴的論文口試，在您們充滿感性的關懷氛圍下，也讓我靜下心來重新檢視及激盪出我的論文質與量的提升。

寫程式及論文的日期子很難熬，在最艱困的時候，特別感謝辦公室同仁，在我慌亂無依的時候，提供我許多寶貴的意見及看法，因為您們的加油及鼓勵，讓我整個程式架構能更加完整。

研究雖然是一條孤獨的路，但每次閱讀到前輩所研究出的傑出作品，我就知道我並不孤單，感謝所有先進在學術界的努力，讓我受益良多，也幫助我少走一些冤枉路。

這兩年來授業解惑的吳光閔教授、陳仁義教授、邱宏彬教授、楊美蓮教授、邱英華教授、尤國任教授及陳宗義教授在此表達誠摯的感謝，還有

一路跌跌撞撞的同學們，大家絞盡腦汁的完成各項不可能任務，豐富了我的學習歷程，也共同創造出這一段無法抹滅的快樂時光。

此外，我要感謝母校，你的美麗、豐沛的學術氛圍，充足的軟、硬體資源，讓我在研究上盡情揮灑天馬行空的想法，我很榮幸成為南華大學研究生。

最後，僅以此論文獻給我在天上的父親及家人，更要感謝我的另一半-汪瑛琪 小姐，感謝你這兩年來對家庭默默的付出，讓兩個調皮搗蛋的小孩-柏毅、東穎，使他們在我未能善盡父職的時候，亦能平安、健康及快樂的成長。

誠如恩師 洪銘建教授所言，攻讀碩士非一人之力可以完成，而是整個家庭的投入。碩士班生涯的結束亦是另一個學術旅程的開始，也意味著對自己的期許、對家庭及社會須擔負起更多的責任。就如西方諺語所言「參透為何，才能迎接為何」願以此期勉自己的未來，做一個「思考、創造、有理想」的人。

李漢昌 謹誌

中華民國一〇三年四月三十日

南華大學資訊管理研究所

# APP 在空氣品質警示應用之研究

學生：李漢昌

指導教授：洪銘建 博士

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

## 摘 要

隨著資訊科技的進步，智慧型手機從單純的通話功能，發展成為與生活密切結合的電子終端載具，而由於空氣污染日益嚴重，且對人類的生活與健康影響甚巨，因此行政院環境保護署設立空氣品質監測網以稽核空氣品質並為國人的健康把關，因此本研究開發空氣監測小幫手 APP 並與該監測網整合，同時透過資訊系統成功模式來衡量使用者的滿意度及其使用意願，藉以評估本研究開發之空氣監測小幫手 APP 的效用。

問卷調查採便利性抽樣的方式進行，由 141 份有效樣本資料的分析結果顯示，空氣監測小幫手 APP 之系統品質、資訊品質與服務品質確實顯著影響使用者滿意度及其使用意願；同時使用者滿意度也顯著影響空氣監測小幫手 APP 程式的使用意願。

關鍵字：空氣品質監測、APP、資訊系統成功模式、滿意度

# A Study on the Application of APP on Air Quality Warning

Student : Han-Chang LI

Adviser : Dr. Ming-Chien Hung

Department of Information Management  
The Graduated Program  
Nan-Hua University

## **ABSTRACT**

With the improvement of information technology, smart phones have developed from simple communication tools into electronic terminal carriers closely connected to people's daily life. What's more, the ever-worsening air pollution has severely affected people's life and health, thus the Environmental Protection Administration, Executive Yuan has established the Air Quality Monitoring Network to control the air quality and protect the citizen's health. Therefore, the study attempts to develop an air quality monitoring APP and integrates it with the monitoring system; at the same time, it also explores the users' level of satisfaction and use intentions via the Information Systems Success Model, so as to evaluate the performance of the proposed APP.

The study adopts convenience sampling for questionnaire survey. From the analysis of 141 valid sampling documents, it finds that factors influencing

the users' level of satisfaction and use intention include the system quality, information quality and service quality of the proposed air monitoring APP; meanwhile, the users' level of satisfaction also plays significant effects on the use intention of the proposed APP.

**Keywords :** Air Quality Monitoring 、 APP 、 Information System Success Model 、 Satisfaction degree



# 目 錄

口試合格證明書.....	I
著作財產權同意書.....	II
論文指導教授推薦函.....	III
誌 謝.....	IV
摘 要.....	VI
ABSTRACT.....	VII
目 錄.....	IX
圖 目 錄.....	XII
表 目 錄.....	XIV
第一章、緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	4
第三節 研究流程.....	6
第二章、文獻探討.....	7
第一節 空氣品質監測.....	7
第二節 資訊系統成功模式.....	15
第三節 jQuery Mobile.....	19
第四節 PhoneGap.....	22

第五節 整合 jQuery Mobile 和 PhoneGap.....	26
第三章、系統開發與展示.....	27
第一節 系統設計.....	27
第二節 系統功能.....	28
第三節 資料來源.....	31
第四節 系統展示.....	34
第四章、研究方法.....	53
第一節 研究架構與假說.....	53
第二節 操作型定義.....	57
第三節 問卷設計及抽樣過程.....	62
第四節 分析工具及統計方法.....	64
第五章、研究結果與分析.....	66
第一節 基本資料統計分析.....	66
第二節 測量模式分析.....	73
第三節 結構模式分析.....	75
第六章、結論與建議.....	79
第一節 研究結論.....	79
第二節 建議.....	80
第三節 研究限制與未來研究方向.....	81
參考文獻.....	83



## 圖目錄

圖 1-1	研究流程圖.....	6
圖 2-1	全國空氣品質監測站網測站分布圖 .....	14
圖 2-2	DeLone & Mclean 資訊系統成功模式 .....	16
圖 2-3	修正之 DeLone & McLean 資訊系統成功模式.....	17
圖 2-4	各種 JavaScript 的 Google 訪問量趨勢圖.....	19
圖 2-5	PhoneGap 對各手機平台與行動裝置支援情況.....	23
圖 2-6	PhoneGap 操作原理.....	24
圖 2-7	PhoneGap、jQuery 與 jQuery Mobile 之間的關係.....	26
圖 3-1	空氣監測小幫手 APP 系統架構.....	27
圖 3-2	空氣監測小幫手系統功能圖 .....	31
圖 3-3	會員註冊.....	36
圖 3-4	空氣監測小幫手程式下載 .....	36
圖 3-5	空氣監測小幫主選單畫面 .....	37
圖 3-6	空氣污染指標畫面 .....	38
圖 3-7	粗懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> ) 監測值.....	42
圖 3-8	環境輻射監測值 .....	43
圖 3-9	紫外線現況監測值 .....	44

圖 3-10	臭氧 8 小時平均濃度值 .....	45
圖 3-11	地方監測/小時監測值 .....	46
圖 3-12	沙塵監測.....	47
圖 3-13	河川揚塵監測 .....	48
圖 3-14	空氣品質預報 .....	49
圖 3-15	紫外線預報.....	50
圖 3-16	嘉義縣鹿草垃圾焚化廠宣導短片 .....	51
圖 3-17	空氣監測小幫手意見反應區 .....	52
圖 3-18	資料來源及免責聲明 .....	52
圖 4-1	研究架構.....	54
圖 4-2	研究假設.....	55
圖 5-1	路徑分析結果.....	77

## 表 目 錄

表 2-1	空氣品質監測目的建議彙整 .....	8
表 3-1	空氣監測小幫手功能簡述 .....	28
表 3-2	空氣品質監測網測站 .....	32
表 3-3	全台輻射監測站 .....	34
表 3-4	污染物濃度與污染副指標值對照表 .....	39
表 3-5	PSI 值與健康影響表 .....	39
表 3-6	細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> ) 手動監測值 .....	40
表 3-7	細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> ) 自動監測值 .....	41
表 3-8	紫外線指數與對應之級數量 .....	50
表 4-1	研究構面定義彙整 .....	60
表 5-1	性別統計表 .....	67
表 5-2	年齡統計表 .....	68
表 5-3	教育程度統計表 .....	69
表 5-4	職業統計表 .....	70
表 5-5	智慧型手機使用經驗統計表 .....	71
表 5-6	過去 3 個月內下載 APP 程式的經驗統計表 .....	72
表 5-7	測量模式分析結果 .....	74

表 5-8 假設檢定之 VPLS 路徑係數表..... 78



# 第一章、緒論

本研究主要在探討 APP 在空氣品質警示應用之研究，並以所開發的空氣監測小幫手手機 APP 程式，同時以資訊系統成功模式結合 Google Drive 線上問卷調查的方式，瞭解使用者對於這些構面影響下後續使用行為模式，本章共分為三小節，第一節是研究背景與動機，第二節是研究目的，第三節是研究流程以詮釋本研究的發展過程。

## 第一節 研究背景與動機

近年來由於空氣污染造成溫室效應及全球暖化現象，使得全球各地氣候異常，我國監管單位行政院環境保護署自民國 69 年開始發展區域性自動監測站網至今，歷經多年監測站的調整，並依據監測目的及種類的不同，將目前全國空氣品質監測站設置區分為一般空氣品質監測站、交通空氣品質監測站、工業空氣品質監測站、國家公園空氣品質監測站、背景空氣品質監測站、特殊目的空氣品質監測站及行動監測站等 7 種，而本研究希望透過行政院環境保護署的遠端伺服器便利性與即時性的特性，提供使用者簡易、免費下載且方便使用的空氣監測 APP 程式。

隨著資訊科技蓬勃發展，手機從早期簡單的通信功能，演化至今成為包羅萬象的數位工具，也造成使用者習慣改變。目前智慧手機和平板電腦已逐漸取代傳統電腦，也就是從 PC 時代進入行動裝置時代，或是後 PC

時代，隨著手機發展趨勢，更加重視「即時性」功能，伴隨著社交網路的加值，讓使用者能立即更新及回應訊息，除了資訊搜尋及瀏覽功能，還有愈來愈多的開發者研發許多娛樂軟體如影音、動態錄影的分享，現在的智慧型手機除了加強運算能力與功能外，並整合網路、資訊、娛樂、社交及個人助理等功能結合的介面。未來手機更朝向網路網路連線、多媒體應用、資料處理，並結合雲端運算通訊網路及系統功能演進，都將直接影響未來智慧型手機應用服務。

根據 2012 年的一項調查，大約一半的美國手機消費者使用智慧型手機，在 25 到 34 歲的群體中，智慧型手機的佔有率可達到 62% NPD Group 報告稱 2011 年第三季度美國 18 歲對於以上消費者，智慧型手機的銷量已經達到了 59%。在歐洲的手機市場，根據 Com Score 的一份報告，截至 2012 年底，德國、法國、義大利、西班牙和英國五個國家的移動網際網路用戶總數達到了 2.41 億，其中有 57% 的用戶使用智慧型手機，消費者轉向智慧型手機的趨勢已經非常明顯。在德國、法國、義大利、西班牙和英國智慧型手機普及率均超過 50%，其中西班牙以 66% 排名第一。2012 年 12 月，上述五國消費者所購買的手機中智慧型手機佔 75%。在中國，智慧型手機的銷量於 2012 年第二季度超過半數（維基百科，2013）。

工業技術研究院-「行動應用帶動 APP 經濟成形，台灣產業機會與展望」，指出全球 APP 下載數量在 2012 年約為 400 億次，近二年呈現倍數成長，預估 2013 年可達 800 億次的下載數。在開發數量統計上，2013 年預計 APP Store 與 Google Play 此二大服務平台皆會達到百萬個 APP，尤其是跨平台的應用程式開發成為未來矚目焦點，而硬體的銷售成長，將成

為 APP 產業茁壯的重要驅動力；放眼於許多企業開始大量應用 APP 作為與顧客建立關係的新興媒介趨勢，未來不論是國內廠商強化應用 APP 作為新興的銷售或行銷管道，以準確地掌握顧客對於產品的喜好與需求，都將成為異業應用 APP 的發展趨勢。在這樣的需求帶動下，將有許多企業將主動開發 APP，但在企業普遍缺乏 APP 開發能力的狀況下，勢必將有許多 APP 委外需求的產生（工業技術研究院，2013）。

由於無線通訊網路技術的發展，智慧型手機除了提供隨時上網的便利性與多元化功能，智慧型手機也逐漸受大家的青睞，而所安裝的作業平台也不斷推陳出新。而目前智慧型手機應用平台有 Windows Phone、iPhone OS 及 Google Android 等，一般而言，要在智慧型手機上開發應用程式就非得學習該平台相對應的程式語言不可（許凱平，2011）。

即使兩個平台使用的語言相同，系統開發者也得因應不同的底層服務加以改寫，甚至在同平台版本更新，也有可能導致程式碼的大幅改寫。而 jQuery Mobile 是基於 jQuery 所建立的框架，可以協助系統開發者建立跨行動裝置 Mobile 網頁應用程式，而 PhoneGap 是網頁技術與手機應用程式之間的橋樑，可以讓系統開發者將 Mobile Web 應用程式建立原生碼的 Android 或 iPhone 手機應用程式（陳會安，2012）。

自民國八十年代以後資訊科技發展及網際網路的普及化，運用開放性、高速化的網路環境，提供民眾方便的資訊及服務，是政府資訊建設的必然趨勢（林嘉誠，2002），因此透過 APP 來查詢空氣相關品質將有助於提昇政府資訊建設的價值。由於應用資訊系統之主要目的在於追求工作效率（劉昌鈞，2007），空氣監測小幫手 APP 是否能達到實用及好用的標

準，其與使用者本身感受有密切的關係。因此，本研究透過資訊系統成功模式來瞭解影響使用者空氣監測小幫手 APP 的相關因素。

## 第二節 研究目的

本研究目的在於建立一個空氣品質警示之系統軟體，藉由手機應用程式的開發，來解決市面上空氣品質系統種類繁雜，然而這些空氣品質 APP 程式雖然實用性高，但對於使用者卻無法一個系統並存多種功能，尤其在外出使用時，就必需瀏覽相關網站，才能獲得所需要的資訊。藉由普及化的智慧型手機，來開發一套具有空氣品質監測、環境輻射、沙塵監測、河川揚塵監測、紫外線現況及預報等功能的應用程式，並由問卷及 DeLone & McLean 所提出資訊系統成功模式做為研究架構。

DeLone & McLean (1992, 2003) 指出：「系統品質及資訊品質會影響資訊系統的使用情形和使用者滿意度。」因此，本研究透過所研發的空氣監測小幫手 APP 程式與問卷調查，衡量使用者對空氣監測小幫手 APP 之系統品質、資訊品質、服務品質、使用意願及使用滿意度。

綜觀以上，本研究以開發之空氣監測小幫手手機 APP 程式為基礎，來探討現今手機 APP 程式之滿意度的影響因素，並嘗試探討在空氣監測小幫手 APP 的情境下：

- 一、系統品質是否會影響使用者滿意度
- 二、系統品質是否會影響使用者意願
- 三、資訊品質是否會影響使用者滿意度
- 四、資訊品質是否會影響使用者意願

五、服務品質是否會影響使用者滿意度

六、服務品質是否會影響使用者意願

七、使用者滿意度是否會影響使用者意願



### 第三節 研究流程

為有效利用 APP 進行空氣品質警示，本研究的流程如圖 1-1 所示：

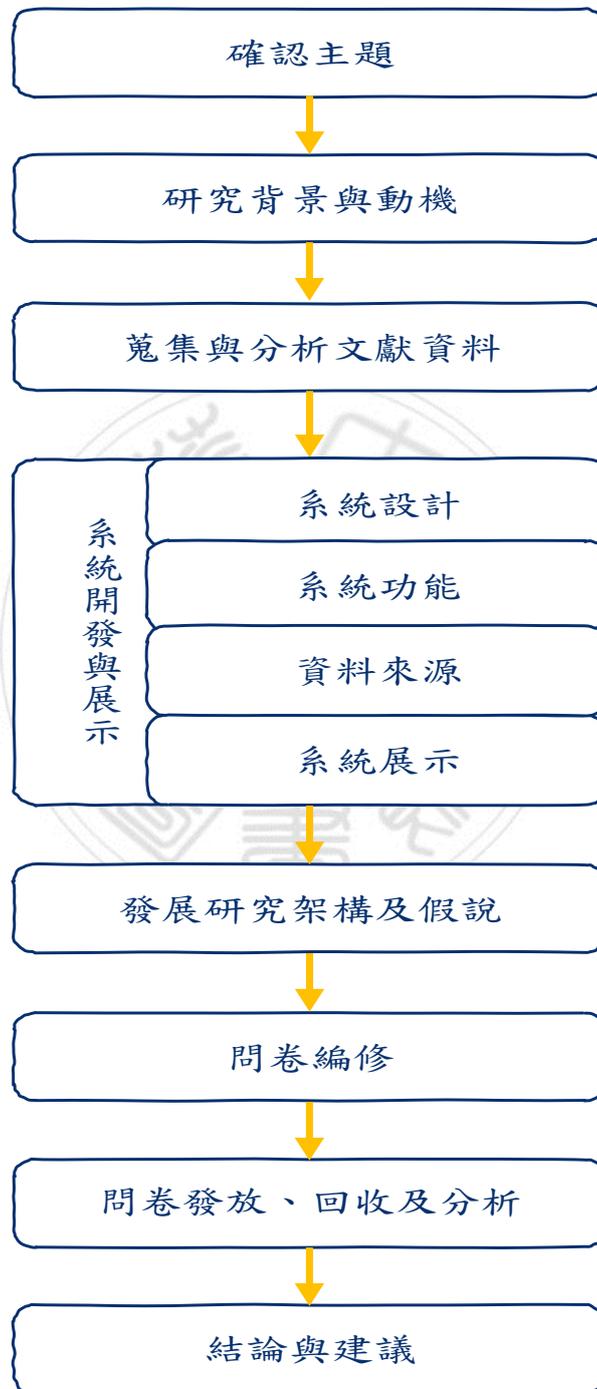


圖 1-1 研究流程圖

## 第二章、文獻探討

網路網路的快速發展，加速構建網路 E 化平台，使用者可藉由網際網路的瀏覽，掌握全球空氣品質資訊，享受即時性訊息。而 APP 系統開發者利用網際網路的便利性與即時性的特性，提供使用者簡易、方便使用的 APP 程式，本章主要為探討空氣品質監測、資訊系統成功模式及手機程式開發的環境與特性，主要分為五小節；第一節為空氣品質監測；第二節為資訊系統成功模式；第三節為 jQuery Mobile；第四節為 PhoneGap；第五節為整合 jQuery Mobile 與 PhoneGap。

### 第一節 空氣品質監測

本節將介紹空氣品質監測目的、設置沿革及監測站網測站分布相關研究。

#### 壹、空氣品質監測目的

近年台灣地區經濟快速起飛，各式產業活動亦趨活躍，然而工商業發達卻帶來各種污染物，污染防制工作也受到國人的日益重視。其中，空氣污染防制的目的，主要在降低空氣中污染物之濃度，改善空氣品質，維護國人身體健康及生活環境，以提高國民生活品質。評估空氣品質監測站代表性之前，首先要針對空氣品質監測站之監測目的有所了解，雖然目前監測站之設置目的並無統一標準，但有關監測目的經整理文獻後，針對空氣品質監測目的建議彙整如表 2-1 所示。

表 2-1 空氣品質監測目的建議彙整

年度	作者	建議
1984	Nakamori & Sawaragi	<p>建議設置空氣品質監測網時，需考慮以下幾點因素：</p> <p>一、氣象條件複雜性：</p> <p>氣象狀況變化越複雜，空氣污染物濃度的濃度亦越複雜，則需要較多之監測站設置。</p> <p>二、監測污染物項目：</p> <p>由於不同污染物它的污染源分佈和排放特性不同，在大氣中反應及傳送的現象皆有所不同，因此不同的污染物最佳設站的位置也不同。所以，監測項目越多，則所需要設置的監測站也越多。</p> <p>三、監測網設站的目的：</p> <p>理論上、不同的監測目的其最佳設站位置及設站數目皆有所差異，目的越多，所需設站數目也越多。</p> <p>四、可用的資源限制：</p> <p>經費、人力、土地等，都必須適切的配合，才可能獲得周延的效果。</p>

表 2-1 空氣品質監測目的建議彙整 (續)

年度	作者	建議
1991	Liu	空氣污染物的濃度和人口分佈狀況，為監測站數量及地點選擇的主要標準。
1997	Shei & Kao	<p>工業園區的空氣品質監測標準：</p> <p>一、監測出高污染物的地方。</p> <p>二、發生污染物濃度較高的工業園區。</p> <p>三、對空氣品質影響較大的工業園區。</p> <p>四、需要監測大面積區域。</p> <p>五、高密度人口區域。</p>
1998	李姍玫	空氣品質監測站之目的大致可分為環境空氣品質的管理、污染物程度的調查、污染源的監控及鑑定、背景污染狀況的分析、污染物傳輸過程的評估、空氣品質的預警資訊、空氣品質劣化的應變措施及效果監控、環境影響的評估等。
1998	吳義林、 許德仁、 蔡德明、 陳穩至、 邱慧真	<p>空氣品質監測之目的：</p> <p>一、反應空氣品質的現況。</p> <p>二、作為評估管制效果指標。</p> <p>三、顯現未來管制策略需求。</p>

表 2-1 空氣品質監測目的建議彙整 (續)

年度	作者	建議
1999	United States Environmental Protection Agency	<p>認為監測網在設計時必須符合以下目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一、監測可能發生最高濃度的地點。</li> <li>二、監測高密度人口區代表性的濃度。</li> <li>三、監測附近地區影響重大的污染源。</li> <li>四、監測背景污染物的濃度。</li> </ol>
1999	黃耀輝	<p>針對都會區交通類空氣品質監測站作網站規劃，其評估時所考量的項目如以下幾點：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一、評估測站所在位置四周環境。</li> <li>二、評估所監測的項目是否需要做增減。</li> <li>三、評估監測站所在位置的交通路口等級。</li> <li>四、評估監測範圍內的交通污染量。</li> <li>五、評估監測道路的交通空氣污染排放量與測站監測值之間的相關聯性。</li> <li>六、評估測站設置是否有重複性。</li> <li>七、評估測站監測的污染源是否都是來自交通污染。</li> <li>八、評估監測站所得的數據代表性。</li> </ol>

表 2-1 空氣品質監測目的建議彙整 (續)

年度	作者	建議
2000	張智泳	<p>空氣品質監測站代表性時之監測目的：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、評估空氣品質狀況是否合乎環境品質標準</li> <li>二、反映該地區空氣品質狀況。</li> <li>三、監測人口高密度地區之代表性的濃度值。</li> <li>四、監測附近地區個別污染源是否有超過排放標準。</li> <li>五、評估污染源對附近地區的空氣品質影響。</li> </ul>
2009	Fancy et al.	<p>規劃和設計生態監測方案，必須包括以下步驟：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、明確的目標和目的。</li> <li>二、整理和總結現有的資訊。</li> <li>三、發展出概念模型。</li> <li>四、優先考慮和選擇指標性抽樣。</li> <li>五、總體性抽樣設計。</li> <li>六、制訂各種監測協議。</li> <li>七、建立各種數據管理，分析和報告。</li> </ul>
2010	Henne et al.	<p>空氣品質監測站設置位置，應選擇遠離人口中心或區域內特定的人口密度。</p>

表 2-1 空氣品質監測目的建議彙整 (續)

年度	作者	建議
2013	行政院環境 保護署	空氣品質監測站目的： 一、判知法規的符合性。 二、監測空氣污染物長期趨勢。 三、評量管制策略有效性。 四、研判及評估對民眾健康的威脅及損害。 五、了解及評估對自然環境的威脅及損害。 六、發展及驗證具預測能力空氣品質擴散模式

資料來源：本研究整理

空氣品質監測資料，主要為推動空氣品質保護及防制空氣污染工作的重要依據。如何有效掌握空氣品質，必須仰賴長期監測站的運轉及維護監測系統，以獲得高品質、完整的、代表性、可靠的監測數據，且需要有周延的支援作業，才能達成此目標。而監測站的運作，從空間配置、儀器種類、維護及品保等，皆是期望獲得良好的監測數據。

## 貳、設置沿革及監測站網測站分布

我國空氣品質自動監測站網自民國 69 年開始發展，76 年設立 19 個空氣品質監測站及 1 個監測中心，82 年 9 月完成「全國空氣品質監測站網設置計畫」，共設置 66 個空氣品質監測站、3 輛監測車、1 個品質保證實驗室及監測中心等。94 年完成「環境品質監測站網汰換計畫」增設馬祖、金門、澎湖等測站，100 年 5 月依 100 年 4 月 27 日修正之空氣污染

防制法第 13 條規定，於雲林縣增設麥寮站(屬工業測站)，101 年起馬祖、金門及馬公站調整列入為一般測站(行政院環境保護署，2012)。

根據不同的監測目的，將監測站分成以下幾種類型，全國空氣品質監測站網測站分布圖，如圖 2-1 所示：

#### 一、一般空氣品質監測站

全國一般空氣品質測站共設置 55 個，而測站主要設置於人口密集、可能發生高污染或能反映較大區域空氣品質分布狀況之地區，以評估人體曝露情形及對健康影響程度。

#### 二、交通空氣品質監測站

交通監測站目前共設置 6 個，主要設置於交通流量頻繁之地區，以提供執行車輛排氣管制效果評估，及反應行人曝露於車輛廢氣污染狀態之參考資訊。

#### 三、工業空氣品質監測站

工業測站目前共設置 5 個，主要設置於工業區之盛行風下風處，提供因工業區污染排放對空氣品質影響之資訊。

#### 四、國家公園空氣品質監測站

主要設置於南北 2 處國家公園，以監測該保護區內空氣品質現況及長期變化趨勢。

#### 五、背景空氣品質監測站

背景監測站目前共設置 4 個，主要設置於三大都會區無人為污染的代表性地區，常設於污染地區之盛行風上風處，提供污染物長程傳輸或都會區污染影響的評估資訊。

## 六、特殊目的空氣品質監測站

特殊監測站目前共設置 5 個，主要為針對特殊目的考量。

## 七、行動監測站

行動監測站目前共設置 4 個，主要以行動式監測站車，機動調度至必要之地點實施監測。

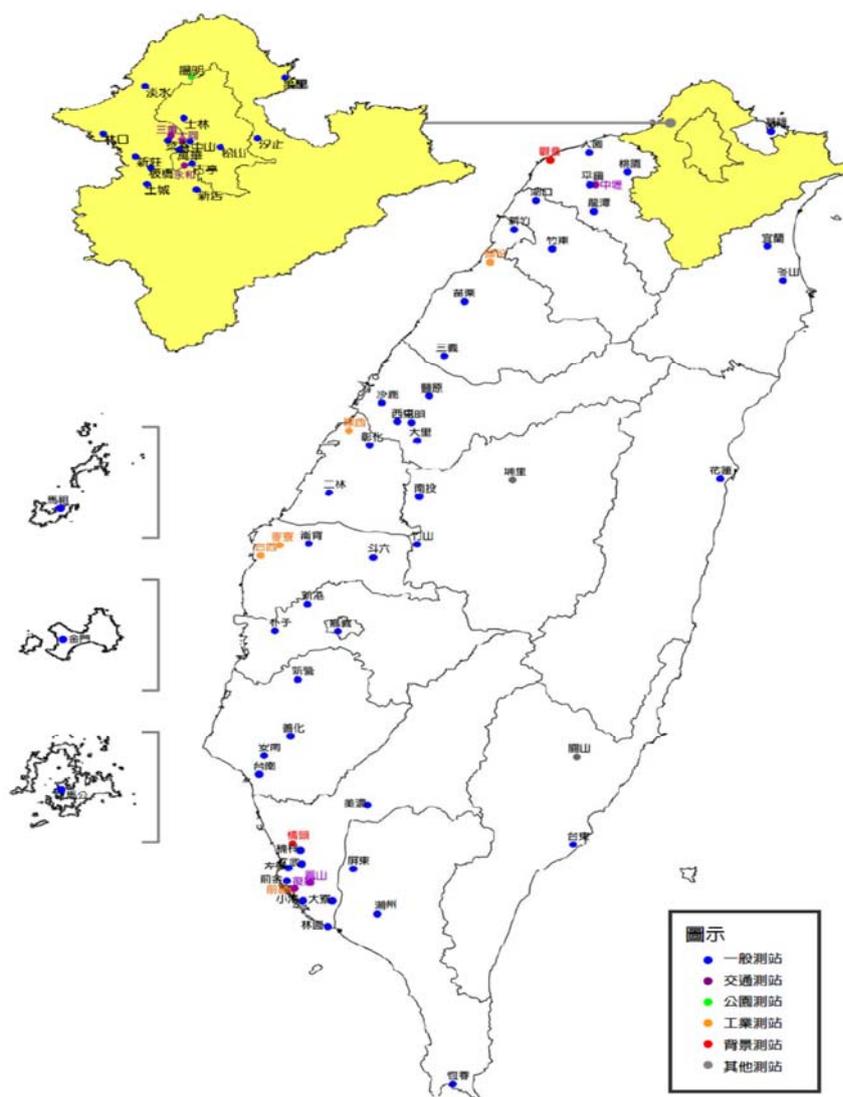


圖 2-1 全國空氣品質監測站網測站分布圖

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測年報（2012）

## 第二節 資訊系統成功模式

DeLone & McLean 根據 Shannon & Weaver (1949) 的溝通研究以及 Mason (1978) 的資訊影響理論及從西元1981至1987年對於管理資訊系統的實驗研究中，共引證了180篇學術論文，提出一個完整、多重構面，而在西元1992年 DeLone & McLean 提出一個以結果因素為架構的「資訊系統成功模型」(Information System Success Model)。在模型中將結果因素分為品質、使用滿意與效益三個部分 (DeLone & McLean, 1992)。

根據 Shannon & Weaver (1949) 提出的技術層面 (Technical Level) 及語意層面 (Semantic Level)，將品質部份分為系統品質及資訊品質兩大因素；而在效力或影響層面 (Effectiveness or Influence) 方面，則分為使用因素與滿意度因素，至於效益因素則可分為個人及企業兩個層面。

系統品質的評估因素是以處理系統資訊為主體，重視效率處理的整體表現；資訊品質則強調評估資訊系統的產出物，考量產出物的時間性、完整性、可靠性等。資訊系統使用的評估，著重於資訊系統產出物的接受與使用；而使用者滿意度的衡量則是以其對資訊系統產出物的接受而產生不同的滿意程度。使用資訊系統的最終目標是為替個人或企業產生效益，一個能夠解決企業面臨的問題或製造商機的資訊系統，將可替個人或企業帶來有形或無形的效益 (DeLone & McLean, 1992)。

一個資訊系統在開發建置階段須具備優異的支援因素，才能產生一個優質的系統品質。而品質是否能符合使用者的期望及使用習慣，將會影響使用者的使用與使用者對系統的滿意度；使用者滿意度又會關係到使

用者再度使用系統的意願，使用與滿意程度是相輔相成的關係。使用者在系統使用期間會對個人或企業產生效益；這些效益也會回饋到使用者的使用與滿意度。Seddon (1997) 對於使用者滿意所下的定義為使用者對於使用資訊系統所輸出之反應。使用者滿意為在愉快至不愉快連續帶上，對於不同結果評比的主觀性評價。個人影響為資訊對接收者的行為所產生的效果。組織的影響為資訊對組織績效所產生的效果。圖2-2 為DeLone & McLean (1992) 資訊系統成功模式。

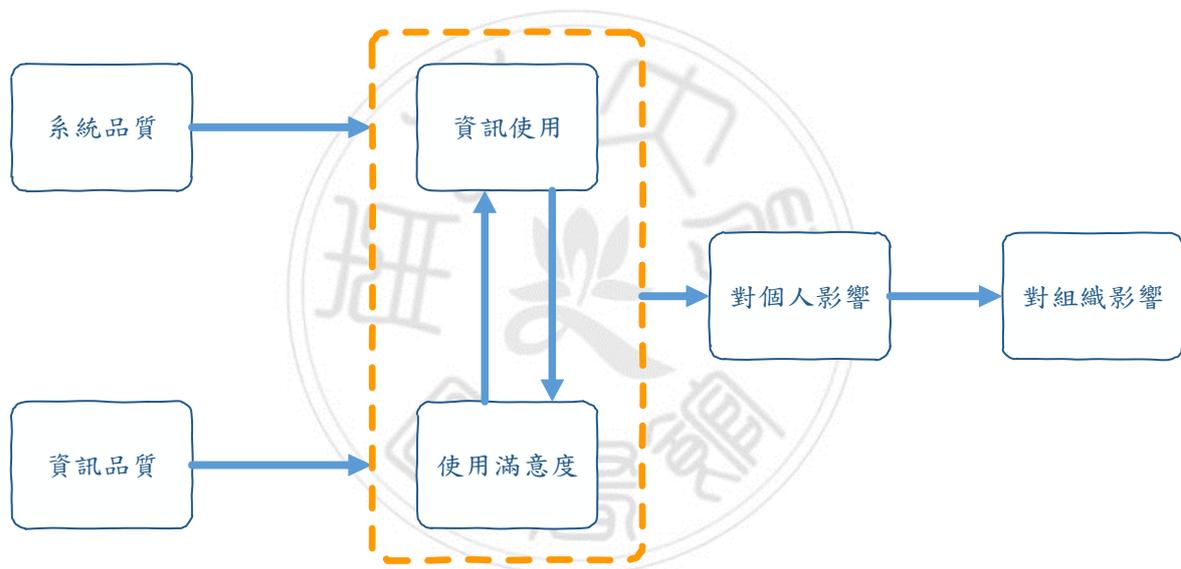


圖 2-2 DeLone & Mclean 資訊系統成功模式

資料來源：DeLone & McLean (1992)

因應時代潮流 DeLone & McLean 於 2003 年提出修正的資訊系統成功模式，改以系統品質 (System Quality)、資訊品質 (Information Quality)、服務品質 (Service Quality)、系統使用情形 (Use)、使用者滿意度 (User Satisfaction) 及系統效益 (Net Benefits) 等六個評估指標來衡量資訊系統的成功與否。由於資訊系統成功模式在後續學者的實驗研究中，構面的解

釋力與契合度相當高，因此普遍被視為驗證一般資訊系統的成功與否，提供了相當適切的構面指標與因果模型（McGill et al., 2003）。

DeLone & McLean 根據過去十年間，許多關於「資訊系統成功」方面的研究文獻為基礎，將 1992 年版的系統成功模式做了小幅度的修正，而提出了十年更新版的系統成功模式，這個修正後的模式主要包含六個構面（系統品質、資訊品質、服務品質、使用意願/使用、使用者滿意度及系統效益），修正版中主要新增「服務品質」，並且將舊版中的「個人影響」與「組織影響」合併為「系統效益」此構面，修正後的資訊系統成功模式如圖 2-3 所示。

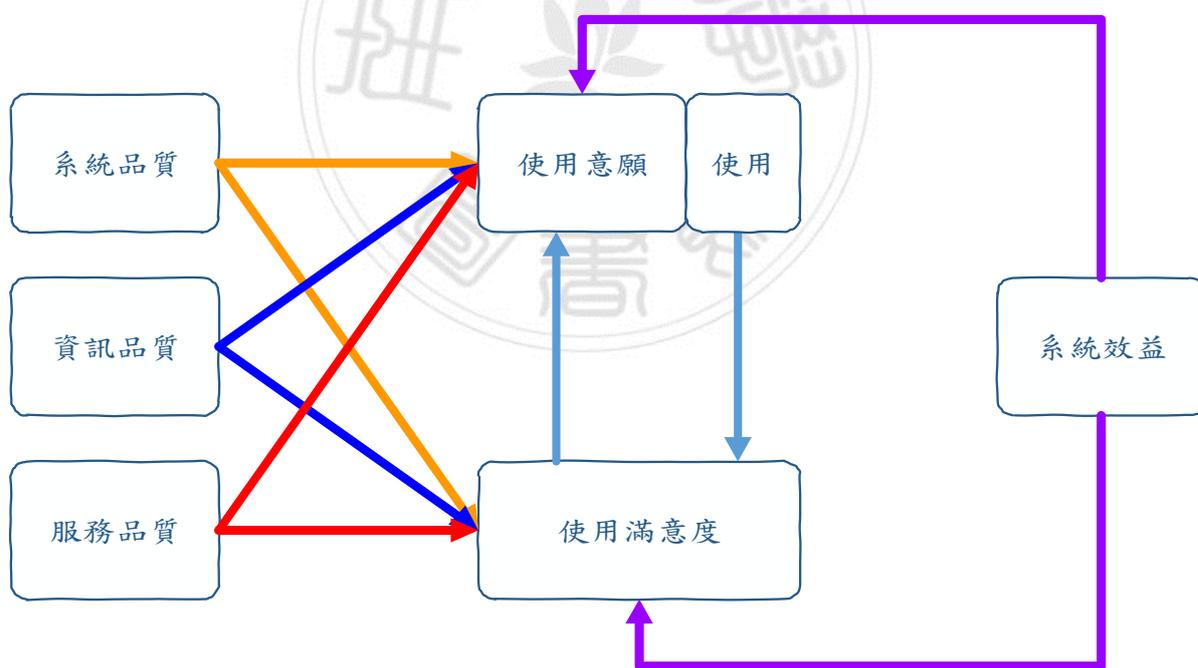


圖 2-3 修正之 DeLone & McLean 資訊系統成功模式

資料來源：DeLone & McLean (2003)

DeLone & McLean 在2003年版的成功模式中主要強調，品質應該有三個構面（系統品質、資訊品質、服務品質），他們會單獨或共同影響後續的「使用」及「使用者滿意度」，而「使用意願」是一種態度，它在某種情況下可能對資訊系統而言，會是一個值得衡量的依據，而「使用」卻是一種行為。以過程的觀點來看，「使用」會在「使用者滿意度」之前發生，而從因果的觀點來看，使用者正面的使用經驗，將會導致更大的「使用者滿意度」，同樣地，增加「使用者滿意度」亦會導致「使用意願」及「使用」的增加，透過「使用」及「使用者滿意度」則會導致「系統效益」的產生，若缺乏正面的利益，則亦會使得「使用」減少。當消費者主觀上對於產品或服務感到滿意，可促使持續使用該產品或服務，滿意度已經成為資訊系統評估的重要指標之一。Bharati & Chaudhury (2004) 將資訊系統中的系統品質定義為：「使用者界面的功能設計。」黃振中和楊曉微 (2005) 認為：「系統品質評估因素是以資訊處理系統為主體，重視整體的處理效率表現；而資訊品質則強調評估資訊系統的產出物，考量所產出物的時間性、完整性、可靠性等。」鄭經文 (2009) 認為：「資訊系統的成功與否，首先取決於品質，而品質的因素會影響使用情形及使用滿意度，使用滿意度會衝擊個人績效，而個別績效則會改變整個組織的績效。」黃振中等人同時指出：「品質是否符合使用者的期望及使用習慣，將會影響使用者的使用意願及對系統的滿意度，而使用滿意度會關係到使用者再度使用系統的意願」。因此，本研究認為品質關係著系統的最終使用意願，並且是一個很重要的變項。

綜合以上的研究實證，本研究以 DeLone & McLean 於西元1992年發

展出「資訊系統的成功模式」(Information System Success Model) 及西元 2003 年提出「修正的資訊系統成功模式」，將使用意願及使用結合成為使用者意願構面，並將系統效益構面刪除，本研究將使用者意願定義為外部變數，作為探討影響空氣監測小幫手之系統接受度之外部變項。

### 第三節 jQuery Mobile

#### 壹、jQuery 介紹

雖然每個 JavaScript 資料庫都有其優缺點，且同時擁有支持者與反對者，但自從 jQuery 誕生那一天起，其被系統開發者所關注就一直上升，而 jQuery 也已經逐漸取代其他 JavaScript 資料庫，且脫穎而出，漸漸的成為 Web 開發人員的最佳選擇，目前幾個最流行的 JavaScript 的 Google 訪問量趨勢圖，如圖 2-4 所示。

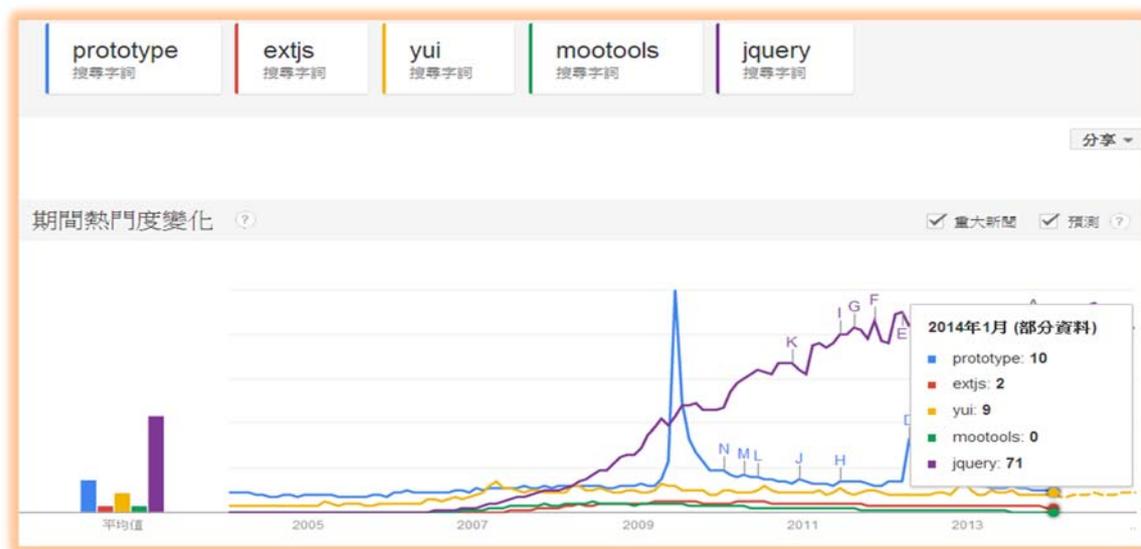


圖 2-4 各種 JavaScript 的 Google 訪問量趨勢圖

資料來源：<http://www.google.com/trends> (2014)

jQuery 是繼 Prototype 之後的 JavaScript，現在的 jQuery 團隊主要包括核心資料庫、UI、插件、jQuery Mobile、開發人員、網站推廣、設計及維護人員。而 jQuery 因為簡潔的語法及跨平台的整合性，大大的簡化了 JavaScript 開發人員對 HTML 文檔、操作、DOM、事件處理、動畫執行和開發 Ajax 的操作。而由於它的獨特又優雅的代碼風格改變了 JavaScript 程式開發人員的設計思維與編碼程序方式。而它是一套建立在 jQuery 之上的使用介面系統 (User Interface System, UI)，一個觸控極佳化的 Web 框架，且提供眾多最佳化觸控操作的使用介面，可以幫助使用者建立跨行動裝置 Mobile 網頁應用程式 (Mobile HTML Applications)，讓許多程式開發人員可以不用撰寫一行 JavaScript 程式碼，就能輕鬆建立手機使用介面。而 jQuery Mobile 則是用來填補 jQuery 在移動設備應用上的缺憾所產生的一個新項目，它是基於 jQuery 框架並結合使用 HTML 5 和 CSS 3 這些新技術，除了能提供很多基礎的移動介面元素開發功能外，而且本身的框架還提供許多可供擴展的 API，以方便程式開發人員在移動應用上使用，它的框架可以節省大量的 JavaScript 程式碼開發時間。

## 貳、jQuery Mobile 的特性

jQuery Mobile 提供了非常友善的 UI 組件和強大的 Ajax 的導航功能，以支援介面轉換，jQuery Mobile 有以下幾點特性 (單東林、張曉菲、魏然，2012)：

### 一、基於 jQuery 所構建

jQuery Mobile 採用和 jQuery 一致的核心和語法，這樣能讓學習者倍感熟悉，而且學習曲線也是最小的。另外，他還使

用了 jQuery UI 代碼和模式。

## 二、與市面上大部分的智慧型手機平台相容

jQuery Mobile 以 “Write Less, Do More” 作為目標，為所有行動裝置提供了統一的 UI 框架，讓程式開發人員不必為了每個移動設備而編寫獨特的應用程式。而它所相容的行動裝置為 iOS、Android、Blackberry、Plam WebOS、Nokia/Symbian、Windows Mobile、Bada 和 MeeGo 等，也就是說只要能支援 HTML 格式的行動裝置就能使用。

## 三、輕量級資料庫

基於速度考量，整個資料庫非常輕量化，同時對圖片的依賴感也降至最低。

## 四、模組化結構

讓開發的手機應用程式只包括應用所需的功能，而不需要另外修改應用的結構。

## 五、HTML 5 標記驅動的配置

快速的開發介面，讓開發人員的編寫能力需求降至最低。

## 六、採漸進式增強原則

jQuery Mobile 完全採用漸進式增強原則，透過一個全功能標準的 HTML 網頁和額外的 JavaScript 功能層，提供頂級的線上體驗功能。而這意味著即使所使用的瀏覽器不支援 JavaScript，但 jQuery Mobile 的移動應用程式仍能正常的運作，使得新推出的行動裝置也可以相容及使用。

## 七、強大的Ajax 的導航系統

jQuery Mobile 它讓頁面之間按鈕、標籤及地址欄位的連結和轉換，變得更加流暢。

## 八、響應設計

jQuery Mobile 的程式碼，可以在不同尺寸螢幕中自動縮放。

## 九、一致性的UI 組件

jQuery Mobile 整合了觸控介面和主題功能。

## 十、強大的主題功能框架

jQuery Mobile 的佈景設計編輯器 (ThemeRoller)，可以讓使用者輕鬆建立個性化及品牌化的專業使用介面外觀，程式開發人員可以將大部分心力專注於商業邏輯上面。

## 第四節 PhoneGap

### 壹、PhoneGap介紹

PhoneGap 也稱 Apache Cordova 它是一個開放原始碼框架，使用 HTML、CSS 技術和 JavaScript 來建立跨平台的移動應用程式，他使開發人員能夠利用 iPhone、Android、Plam、Symbian、BlackBerry、Windows Phone 和 Web 智慧型手機的核心特點，包含：定位、加速感測器、聯絡人、音效和振動等。同時藉由 PhoneGap，Web 開發人員還可以把現有的 Web 打包成安裝包，上架至 APP 網路商店，讓使用者下載使用。PhoneGap 簡單來說就是一個中間件，為移動應用程式的前端，2011年10

月4日 Adobe 宣布收購了 HTML5 移動式應用框架 PhoneGap 和 PhoneGap Build 的公司 Nitobi Software，這使得 PhoneGap 有了堅強的後盾。在此同時，PhoneGap 的開源框架已經被累積下載60萬次，而借助 PhoneGap 平台，已有數千應用程式被開發在 iOS、Android 以及其它的操作系統上，圖2-5是 PhoneGap 對各手機平台與行動裝置的支援情況。

	iPhone / iPhone 3G	iPhone 3GS and newer	Android	Blackberry OS 5.x	Blackberry OS 6.0+	WebOS	Windows Phone 7 + 8	Symbian	Bada
Accelerometer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Camera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compass	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	✓
Contacts	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
File	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X
Geolocation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Media	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	X
Network	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Alert)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Sound)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Vibration)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Storage	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X

圖 2-5 PhoneGap 對各手機平台與行動裝置支援情況

資料來源：<http://phonegap.com/about/feature> (2013)

## 貳、PhoneGap優點

### 一、跨各平台的特性

使用完全開放的網頁標準，只要符合 PhoneGap 支援的 HTML5 網頁標準，可以很方便的部署在各種平台上面，以達到“Written Once, Run Everywhere”，其操作原理如圖2-6所示。

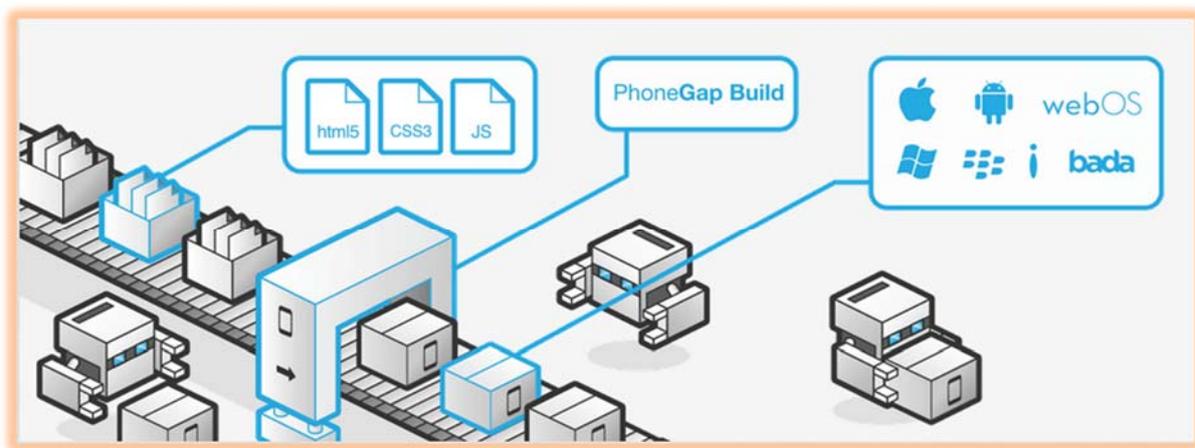


圖 2-6 PhoneGap 操作原理

資料來源：<https://build.phonegap.com/> (2013)

### 二、容易使用

對程式開發人員而言，是網頁開發者所熟悉的HTML、JavaScript 及 CSS 所構成，透過使用的 Framework 將設備整合簡單化，讓程式開發人員可以專注於應用程式的架構，而 PhoneGap 目的就是透過 Web 設備的功能與移動裝置的開放標準來解決設備整合問題。

### 三、硬體의整合

內建的 JavaScript Library 已經建立好與各平台硬體間的溝通、處理管道，使這些設備整合在一個一致的平台中，不管是啟動相機、指南針或 GPS 定位，只要呼叫 PhoneGap 的 API 就可以，避免程式開發人員必須以多個不同的軟體開發模式來實做。

### 四、可利用發展成熟的 JavaScript 框架

Web 發展至今，誕生許多成熟的 JavaScript 框架，著名的有 Ext js、jQuery。隨著移動裝置應用的需求越來越大，jQuery 出現了 jQuery Mobile 版本。使用 JavaScript 框架也降低了開發程式的難度，使得應用程式更美觀。

### 五、方便安裝和使用

PhoneGap 的架構很複雜，但對於大多數的程式開發人員來說，並不需要瞭解 PhoneGap 內部結構，只要用很簡單的配置就可以完成搭配，程式開發人員只要專注將寫好的 Web 介面，拷貝進去就可以了。

## 第五節 整合 jQuery Mobile 和 PhoneGap

本研究為整合 PhoneGap 與 jQuery Mobile 來建立一個跨平台的空氣監測小幫手手機應用程式，使用 HTML5 與 CSS3 配合 jQuery 函數庫、jQuery Mobile 框架和 PhoneGap 來建立 Android 手機平台的原生應用程式，PhoneGap 與 jQuery Mobile 之間的關係圖，如圖2-7所示。

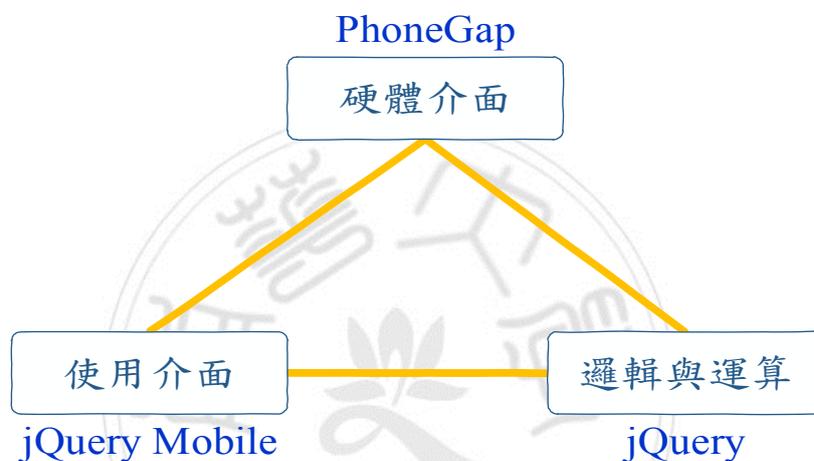


圖 2-7 PhoneGap、jQuery 與 jQuery Mobile 之間的關係

資料來源：陳會安（2012）

上述圖2-7的 jQuery Mobile 是手機應用程式的使用介面，jQuery負責程式的運算與邏輯，PhoneGap 主要扮演與行動裝置通訊的硬體介面，以便可以使用 jQuery 或 JavaScript 程式碼來控制不同手機的硬體裝置和存取手機資訊，例如：GPS 定位、照相機、加速感測器和聯絡人等（陳會安，2012）。

### 第三章、系統開發與展示

本章主要分為第一節系統設計、第二節系統功能、第三節資料來源、第四節系統展示。

#### 第一節 系統設計

本研究提供一般使用者能隨時查看空氣品質、環境輻射、沙塵監測、紫外線現況及預報等功能的應用介面，且藉由所研發的空氣監測小幫手手機 APP 程式，提供使用者戶外空氣品質訊息。此外，系統中所提供空氣品質預報及紫外線預報的相關資訊，便能提早一步告知使用者在外出時作為判斷依據。本研究設計的系統架構如圖 3-1 所示。

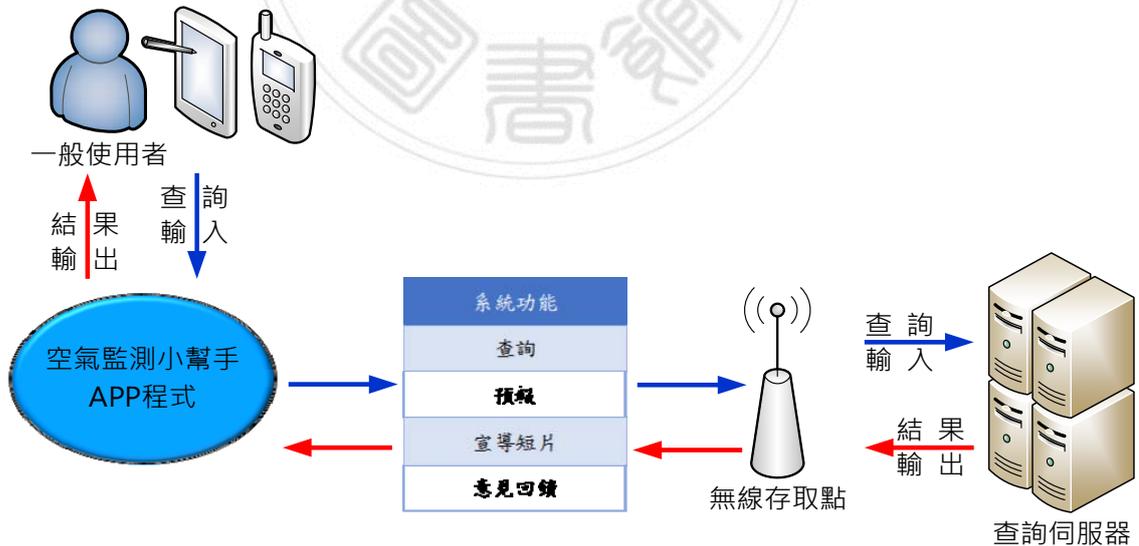


圖 3-1 空氣監測小幫手 APP 系統架構

## 第二節 系統功能

本研究之空氣監測小幫手 APP 以功能類別概念為基礎，經調整後決定應用介面十四個功能，包含空氣污染指標、細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>)、粗懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>)、環境輻射監測、紫外線現況、臭氧 8 小時、地方監測/小時監測、沙塵監測、河川揚塵監測、空氣品質預報、紫外線預報、宣導短片、意見回饋、資料來源及免責聲明，如表 3-1 所示；系統功能圖，如圖 3-2 所示。

表 3-1 空氣監測小幫手功能簡述

功能名稱	功能簡述
空氣污染指標	監測當日空氣中懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> ) (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。
細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )	環境空氣中空氣動力學當量直徑小於等於 2.5 微米的顆粒物，也稱細顆粒物。這個值越高，就代表空氣污染越嚴重，它對空氣質量和能見度等有重要的影響。細顆粒物粒徑小，含有大量的有毒、有害物質且在大氣中的停留時間長、輸送距離遠，因而對人體健康和大氣環境質量的影響更大。

表 3-1 空氣監測小幫手功能簡述 (續)

功能名稱	功能簡述
粗懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> )	指粒徑在 10 微米以下之粒子，又稱浮游塵，主要來源包括道路揚塵、車輛排放廢氣、露天燃燒、營建施工及農地耕作等，或由原生性空氣污染物轉化成之二次污染物，由於粒徑小於 10 微米以下，能深入人體肺部深處，如該粒子附著其他污染物，則將加深對呼吸系統之危害。
境輻射監測	監測輻射工作場所周圍民眾的健康與安全，並確認環境中的輻射造成民眾有效劑量在法規限度以下。
紫外線現況	地球表面太陽紫外線影響人類皮膚的程度。
臭氧 8 小時	由氮氧化物、反應性碳氫化合物及日光照射後產生之二次污染物。具強氧化力，對呼吸系統具刺激性，能引起咳嗽、氣喘、頭痛、疲倦及肺部之傷害，特別對小孩、老人、病人或戶外運動者有較大影響，同時對於植物，包括農作物有不良影響。除此之外，它亦是溫室效應氣體之一，能助長氣候的變遷。

表 3-1 空氣監測小幫手功能簡述 (續)

功能名稱	功能簡述
地方監測/小時監測	指全國 25 個地方監測站空氣品質每小時監測值。
沙塵監測	指強風捲起大量地表沙塵，使能見度惡化的沙塵天氣。
河川揚塵監測	指強風吹起大量河川砂塵，造成揚塵飛砂之問題，導致短期而立即性空氣品質惡化現象。
空氣品質預報	針對使用者提供北部、竹苗、中部、雲嘉南、高屏、宜蘭、花東及離島地區等八個地區 3 天臭氧及懸浮微粒預報功能。
紫外線預報	提供使用者全台、外島地區及全台旅遊景點紫外線指數預報功能。
宣導短片	介紹嘉義縣內的垃圾焚化廠，以達成垃圾妥適處理、污染減量、節能減碳及環境友善之目標。
意見回饋	使用者在操作或使用上的任何問題，可利用意見回饋功能，反映意見給系統開發者。
資料來源及免責聲明	向使用者說明 APP 系統資料產製來源。

資料來源：本研究整理

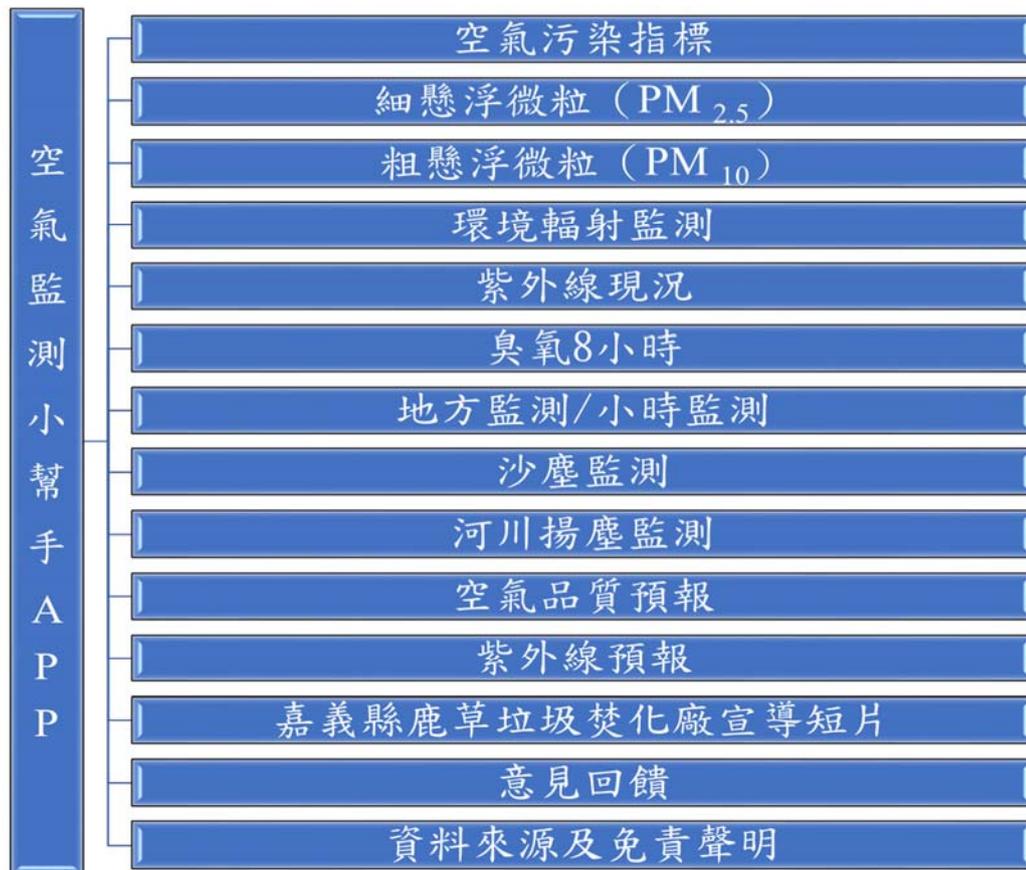


圖 3-2 空氣監測小幫手系統功能圖

資料來源：本研究整理

### 第三節 資料來源

本研究資料來源擷取自中央氣象局、行政院環境保護署、行政院原子能委員會輻射偵測中心網頁資料，而網頁資料則隨著行政院環境保護署、行政院原子能委員會輻射偵測中心所設置的空氣品質監測網測站及輻射監測站，全天候24小時全程自動化監測當地空氣品質狀況、長期趨勢及環境輻射量，監測結果透過政府骨幹網路VPN (Virtual Private Network)，每小時自動將監測資料回傳行政院環境保護署監測中心，監測中心將資料

蒐集後進行處理，並利用電腦程式篩選可疑數據並標註記號，數據資料經過研判確認有效後，環保署將資料每小時更新於行政院環境保護署全球資訊網站 (<http://www.epa.gov.tw>)，以供大眾查詢即時監測結果，空氣品質監測網測站 (行政院環境保護署，2013)，如表3-2所示；輻射監測站，如表3-3所示 (行政院原子能委員會輻射偵測中心，2013)。

表 3-2 空氣品質監測網測站

空氣品質監測網測站類型	監測站位置
一般空氣品質監測站	基隆站 (基隆女中)、汐止站 (秀峰高中)、 萬里站 (綜合商場)、新店站 (中正國小)、 土城站 (海山高工)、板橋站 (板橋高中)、 新莊站 (輔仁大學)、菜寮站 (明志國中)、 林口站 (林口國中)、淡水站 (淡水氣象站)、 士林站 (文林國小)、中山站 (新興國中)、 萬華站 (雙園國小)、古亭站 (古亭國小)、 松山站 (松山國小)、桃園站 (桃園農工)、 大園站 (大園國小)、平鎮站 (文化國小)、 龍潭站 (龍潭鄉公所)、湖口站 (信勢國小)、 竹東站 (大同國小)、新竹站 (東門國小)、 苗栗站 (縣議會)、三義站 (社區活動中心)、 豐原站 (環境保護局)、沙鹿站 (北勢國中)、 大里站 (大里鄉公所)、忠明站 (忠明國小)、 西屯站 (啟智學校)、彰化站 (忠孝國小)、 二林站 (萬合國小)、南投站 (康壽國小)、 竹山站 (雲林國小)、斗六站 (斗六高中)

表 3-2 空氣品質監測網測站 (續)

空氣品質監測網測站類型	監測站位置
一般空氣品質監測站	崙背站 (崙背國中)、新港站 (新港國小)、 朴子站 (朴子市公所)、嘉義站 (興嘉國小)、 新營站 (新營國小)、善化站 (亞洲蔬菜中 心)、安南站 (安順國小)、台南站 (中山國 中)、美濃站 (中壇國小)、仁武站 (八卦國 小)、大寮站 (潮寮國小)、林園站 (汕尾國 小)、楠梓站 (楠梓國小)、左營站 (左營國 中)、前金站 (七賢國中)、小港站 (小港國 中)、屏東站 (中正國小)、潮州站 (潮東國 小)、恆春站 (畜牧試驗所)、台東站 (台東 縣政府)、花蓮站 (中正國小)、宜蘭站 (宜 蘭國小)、冬山站 (冬山鄉立幼稚園)
工業空氣品質監測站	頭份、線西、麥寮、台西、前鎮
交通空氣品質監測站	鳳山、三重、中壢、永和、復興、大同
國家公園空氣品質監測站	恆春、陽明
背景空氣品質監測站	萬里、觀音、三義、橋頭
特殊目的空氣品質監測站	埔里、關山、馬公、馬祖、金門
行動監測站	行動 1、行動 2、行動 3、行動 4

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網 (2013)

表 3-3 全台輻射監測站

### 全台輻射監測站位置

宜蘭、頭城、新北市石門、石崩山、茂林、陽明山、三芝、金山、大鵬、野柳、大坪、萬里、貢寮、澳底、龍門、雙溪、三港、基隆市、台北市、新北市板橋、桃園龍潭、新竹市、台中市、阿里山、台南市、高雄市、屏東市、屏東滿州、恆春、後壁湖、大光、墾丁、龍泉、台東、花蓮、離島金門、澎湖、馬祖及蘭嶼等 39 處。

資料來源：行政院原子能委員會輻射偵測中心（2013）

## 第四節 系統展示

### 第一節 實驗環境

由於本研究利用 HTML5 搭配 jQuery 與 PhoneGap 建立一套空氣監測小幫手之應用程式，本實驗環境分為軟體與硬體兩部分。

#### 壹、軟體

- 一、作業平台：Android 4.1.1
- 二、程式語言：HTML5、CCS3、JavaScript
- 三、Framework：jQuery、jQuery Mobile、PhoneGap
- 四、開發平台：Eclipse Java EE IDE for Web Developers
- 五、開發環境作業系統：Microsoft Windows 7

## 貳、硬體

一、裝置：HTC ONE X

二、核心版本：3.1.10-g9d5257b root@abm016#1 SMP PREEMPT

三、記憶體：32GB

四、開發環境硬體：CPU Intel Core i5-3230M 2.6GHz RAM

4.00GB

### 第二節 空氣監測小幫手系統展示

本小節為展示系統開始畫面，並依照本系統十四個功能介面，將空氣污染指標、細懸浮微粒（PM<sub>2.5</sub>）、粗懸浮微粒（PM<sub>10</sub>）、環境輻射監測、紫外線現況、臭氧8小時、地方監測/小時監測、沙塵監測、河川揚塵監測、空氣品質預報、紫外線預報、宣導短片、意見回饋、資料來源及免責聲明依序作展示，展示畫面如下：

使用者必須至5iapp註冊會員（<http://www.5iapp.com.tw/front/index.php>），輸入帳號、密碼、姓名及聯絡人電話等基本資料，如圖3-3，若已是會員輸入帳號及密碼可至5iapp應用軟體區→生活助手→空氣監測小幫手直接下載本程式，如圖3-4。



圖 3-3 會員註冊

資料來源：<http://www.5iapp.com.tw>



圖 3-4 空氣監測小幫手程式下載

資料來源：<http://www.5iapp.com.tw>

## 壹、空氣監測小幫手畫面

「空氣監測小幫手」主選單畫面包含空氣污染指標、細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>)、粗懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>)、環境輻射監測、紫外線現況、臭氧8小時、地方監測/小時監測、沙塵監測、空氣品質預報、紫外線預報、宣導短片、意見回饋、資料來源及免責聲明，如圖 3-5 所示。



圖 3-5 空氣監測小幫主選單畫面

『空氣污染指標』此選項主要係依據監測資料將當日空氣中懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>) (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，依其對人體健康的影響程度，換算出不同污染物之副指標值，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)。當PSI值大於100時，表示空氣品質不良，對兒童及老人或呼吸道不好且較敏感者會使其症狀惡化，當PSI大於100時，兒童、老人患有心臟病或呼吸道疾病者，應減少室外活動，如圖3-6所示；污染物濃度與污染副指標值對照表，如表3-4所示；PSI值與健康影響表，如表3-5所示(行政院環境保護署，2013)。

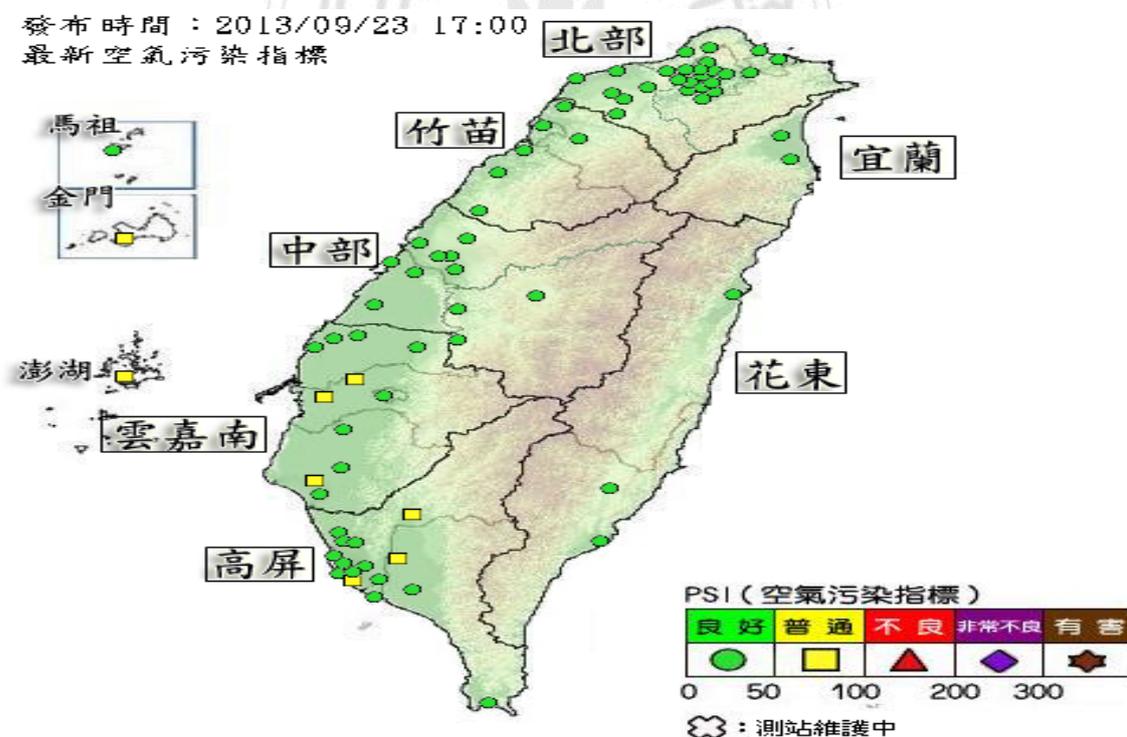


圖 3-6 空氣污染指標畫面

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網 (2013)

表 3-4 污染物濃度與污染副指標值對照表

污染物	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>
統計方式	24小時 平均值	24小時 平均值	24小時內 最大8小時平均值	24小時內 最大小時值	24小時內 最大小時值
單位	µg/m <sup>3</sup>	ppb	ppm	ppb	ppb
PSI 值					
50	50	30	4.5	60	-
100	150	140	9	120	-
200	350	300	15	200	600
300	420	600	30	400	1200
400	500	800	40	500	1600
500	600	1000	50	600	2000

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

表 3-5 PSI 值與健康影響表

空氣污染指標 (PSI)	0~50	51~100	101~199	200~299	≥300
對健康的影響	良好	普通	不良	非常不良	有害
	Good	Moderate	Unhealthful	Very Unhealthful	Hazardous
狀態色塊					
人體健康影響	對一般民眾 身體健康無 影響。	對敏感族群健康 無立即影響。	對敏感族群會有輕微症狀惡化的 現象，如臭氧濃度在此範圍，眼 鼻會略有刺激感。	對敏感族群會有明顯惡化的現象，降低其運 動能力；一般大眾則視身體狀況，可能產生 各種不同的症狀。	對敏感族群除了不適症狀顯著惡化 並造成某些疾病提早開始；減低正常 人的運動能力。

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>)』此選項主要為監測空氣中粒徑小於 2.5μm 之微粒，容易為人體鼻腔吸入達到下呼吸道甚至到肺泡，細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 之監測方法分為「手動監測」及「自動監測」二種。依空氣品質標準規定，PM<sub>2.5</sub> 之監測數據係以「手動監測」標準方法所量測之數據為準。行政院環境保護署目前「手動監測」採每3天採樣1次，經實驗室量測後，約20天後公布數據。而「自動監測」每小時資料自動上網，但僅提供預警參考使用，「手動監測」值，如表3-6所示；「自動監測」值，如表3-7所示（行政院環境保護署，2013）。

表 3-6 細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 手動監測值

行政院環境保護署  
Environmental Protection Administration  
Executive Yuan R.O.C.(Taiwan)

細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>)

空氣品質監測網 \ 細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) \ 手動監測

◆手動監測說明

1. PM<sub>2.5</sub> 手動監測為依據標準檢測方法，連續採樣24小時所得之測值。
2. 全國設有30站手動監測，因需人工放樣、取樣，每3天才能採樣一次，樣本需經調理、量測及品保/品管等程序，約需20天才能完成。

單位：微克/立方公尺

	北部	竹苗	中部	雲嘉南	高屏	宜蘭	花東	離島	全部		
站名	2013 08/08	2013 08/11	2013 08/14	2013 08/17	2013 08/20	2013 08/23	2013 08/26	2013 08/29	2013 09/01	2013 09/04	歷史 資料
斗六	8	15	16	20	14	4	16	6	14	41	...
朴子	7	13	14	15	11	5	10	8	17	34	...
嘉義	8	13	12	17	14	4	9	6	14	44	...
新營	7	12	13	14	12	4	11	7	14	41	...
台南	7	11	11	12	13	4	11	6	17	36	...

備註：1. -：無數據（包括：採樣失敗、儀器異常、分析失敗、未符品保、無法採樣、因故未放樣。）

2. ND：未檢出（表示數據低於偵測極限 2 微克/立方公尺。）

3. 空格：資料處理中

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

表 3-7 細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 自動監測值



自動監測說明

1. PM<sub>2.5</sub>自動監測尚無標準方法，其小時值僅供預警參考，不宜直接與PM<sub>2.5</sub>空氣品質標準之24小時值（35 微克/立方公尺）比較。
2. 手動監測與自動監測因方法不同，兩者測值有所差異，數據皆經嚴謹之品保品管程序後，定期於網站上公布每季比對報告並提供下載服務。
3. 2012年12月31日以前資料，請至環境品質資料倉儲系統(<http://edw.epa.gov.tw/>)查閱及下載。

發布時間：2013/09/24 16:00

單位：微克/立方公尺

北部	竹苗	中部	雲嘉南	高屏	宜蘭	花東	離島	全部	資料下載
▲ 站名	◆ 小時值	◆ 上一小時	近24小時趨勢圖						
斗六	26	33	[圖表]						
崙背	11	13	[圖表]						
新港	16	15	[圖表]						
朴子	13	17	[圖表]						
台西	11	11	[圖表]						
嘉義	17	21	[圖表]						
新營	25	21	[圖表]						
善化	15	19	[圖表]						
安南	17	27	[圖表]						

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『粗懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>)』此選項係指粒徑在10微米 (μm) 以下之微粒，容易通過鼻腔之鼻毛與彎道到達喉嚨，甚至深入人體肺部深處，如該粒子附著其他污染物，則將加深對呼吸系統之危害，當日粗懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>) 每小時監測值，如圖3-7所示（行政院環境保護署，2013）。



圖 3-7 粗懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>) 監測值

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網 (2013)

『環境輻射監測』此選項為全台各地建置完成的輻射監測站計 39 處的監測值。各站均全天候 24 小時全程自動化監測當地的環境輻射量，並即時將監測結果傳輸至資訊監控中心，並透過網站公布即時資訊，以達到資訊透明化的目標，同時透過網路提供原能會核安監管中心即時監測結果，以強化核子事故緊急應變的能力，監測資訊值，如圖 3-8 所示 (行政院原子能委員會輻射偵測中心，2013)。

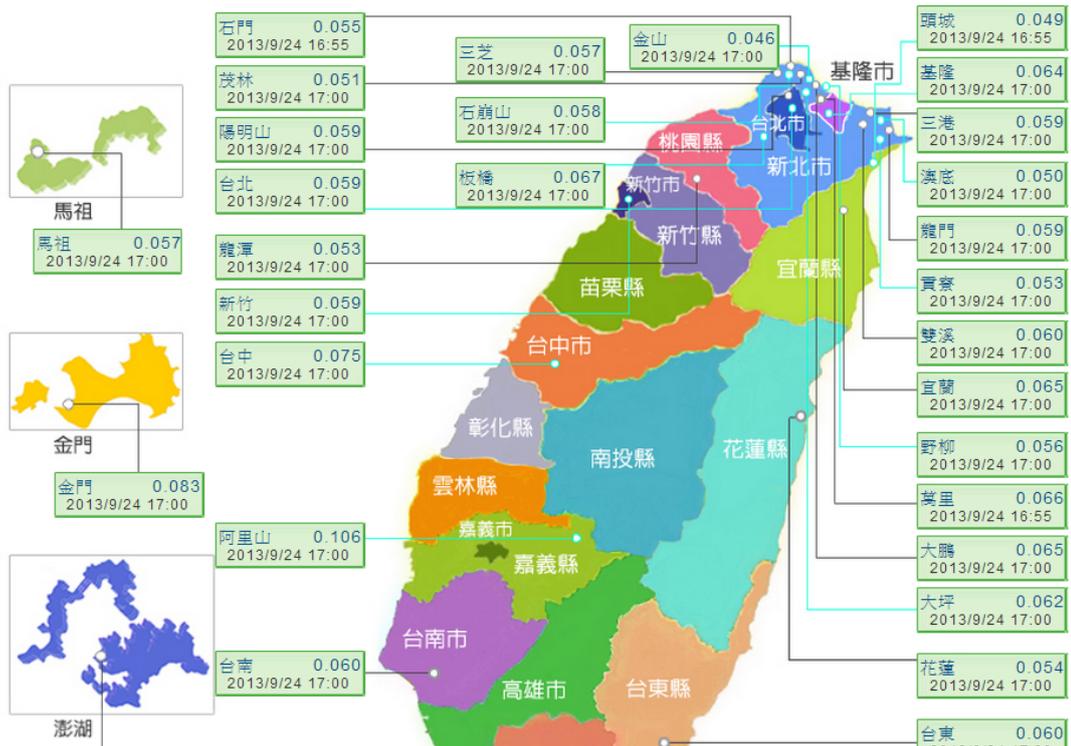


圖 3-8 環境輻射監測值

資料來源：行政院原子能委員會輻射偵測中心（2013）

『紫外線現況』此選項為用來保護人們避免受到紫外線的傷害。皮膚過量暴露在紫外線中會導致晒傷，眼睛傷害例如白內障，肌膚老化增加皺紋和皮膚癌。公共衛生組織建議人們在紫外線指數大於或等於3級時要採取措施保護自己（例如，可以在皮膚上塗抹防晒霜和戴帽子）。全國紫外線監測站共34站，由行政院環境保護署14站及交通部中央氣象局20站共同執行全國紫外線監測任務，紫外線監測值，如圖3-9所示（行政院環境保護署，2013）。



圖 3-9 紫外線現況監測值

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『臭氧8小時』此選項為監測空氣中臭氧值。空氣中之臭氧可使人之嘴、鼻、喉、眼粘液膜乾燥，造成視覺遲鈍、頭痛、肺充血、肺水腫之症狀，在臭氧濃度50 ppm下曝露1小時，會造成死亡，我們生活空間中之臭氧為碳氫化合物及氮氧化物經光化學反應產生，對人體健康及生態環境有不良影響。而離地面15至30公里中之臭氧層，可以隔絕大部分之紫外線，使人類及其他生物受到紫外線危害降至最低，因此臭氧對人類之影響，有危害也有益處，臭氧8小時平均濃度值，如圖3-10所示（行政院環境保護署，2013）。



圖 3-10 臭氧 8 小時平均濃度值

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『地方監測/小時監測』此選項為全國25個監測站(台北市中正、台北市大直、台北市信義、台北市南港、台北市內湖、台北市木柵、台北市承德、台北市中北、桃園縣內壢、桃園縣新興國小、桃園縣三民公園、桃園縣觀音測站、台中市后里、台中市大甲、台中市太平、台中市霧峰、台中市烏日、台中市文山、台南市城西里、高雄市成功、高雄市鳳山水庫、高雄市愛國、高雄市鳳陽國小、高雄市大林蒲、屏東縣鹽洲)的SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>x</sub>、NO、NO<sub>2</sub>、THC、NMHC、CH<sub>4</sub>的每小時監測值，地方監測/小時監測值，如圖3-11所示(行政院環境保護署，2013)。

環境署 \ 空氣品質監測網 \ 地方監測站資料 \ 小時值查詢

## 小時值查詢

一、本功能之監測數據係由各地地方環保局提供，所有資料請以各地方環保局正式發布為準，如有疑義亦請逕洽各地方環保局。  
二、本功能之監測數據所有權屬各地方環保局所有，未經各地方環保局同意請勿任意引用。  
三、本功能所顯示之時間均為監測時間。  
# 表示儀器檢核為無效值； \* 表示程式檢核為無效值；

測站：  測項：  年月：

時間日期	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
09/01	1.2	0#	6.6	1.1	1.1	.9	.7	1	.9	1.2	7	1.2	1	1	1	.7	.7	1	1.5	.9	1.7	1.6	0#	
09/02	2.2	0#	7.6	2.4	2.6	1.8	2.7	3.9	5.5	2.9	2.1	2.3	2	2.2	2	1.7	2	2.3	3.4	2.3	2.6	3.2	2	1.8
09/03	.9	0#	6.3	.6	.5	.6	.6	1.5	1.8	2.7	2.3	1.7	1.1	1.3	1.1	1.2	1.2	9	.6	.7	.5	.7	.7	
09/04	1.6	0#	7.1	1.3	1	1.6	1.2	1.7	1.7	1.1	1.1	1.1	1.5	1.2	1.3	1.2	1.2	2	3.1	2.4	1.1	1.2	1.2	.6
09/05	.7	0#	6.3	.7	.6	.5	.4	.7	.6	.5	.6	.9	1.3	2.3	2.2	3.7	3.7	2.3	1	.6	.7	.9	.6	1.5
09/06	1.3	0#	7.1	2.2	2	1.7	1.8	1.7	1.8	1.2	1.3	2.2	3.2	2.2	2.4	3.4	3.4	2.8	9	.5	1.2	1.6	1.6	1.2
09/07	1.5	0#	7.4	1.2	1.6	1.5	1.7	1.2	2	1.3	1.7	1.8	3.5	2.3	2.7	3.8	5.6	4	2.2	1.3	1.2	1.7	1.6	1.7
09/08	2.6	0#	7.9	2	2.4	2.2	2.3	1.6	2	1.7	2.3	2.6	3.1	3.2	3.4	3.3	2.7	2.6	2.1	2.6	2.8	2.6	3.1	0#
09/09	2.3	0#	7.9	2.4	2	2.3	2.3	2.4	2.6	2	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.7	2.1	2.3	2.2	1.7	1.8	2	2	2
09/10	2.1	0#	7.4	1.8	2.6	3.1	2.1	2.2	2.7	1.8	2.1	2.3	1.8	2	2.3	2.9	5	4.6	4.9	3.1	2	2	2	1.2
09/11	1.6	0#	7.6	2.2	2.1	1.3	2	1.8	2.2	1.6	1.3	1.8	6.1	5.3	0#	1.8	1.8	1.7	1.3	1.7	1.2	1.1	1.5	1.7

單位：ppb

圖 3-11 地方監測/小時監測值

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『沙塵監測』此選項為監測來自中國西北和華北、蒙古一帶發生後的沙塵暴，在適當的氣象條件可以影響到台灣，一般最快需要24至36小時，因此台灣尚有時間蒐集相關資訊。沙塵暴為東亞沙漠區春季相當活躍的一種天氣現象，通常伴隨有長程輸送現象的沙塵暴系統僅占每年沙暴現象中的一小部份，其中能影響台灣空氣品質的個案更屬小概率事件，但因可能造成台灣大規模空氣品質惡化。為加強污染物長程傳輸現象的驗證，行政院環境保護署自88年起設置馬祖測站，以提早掌握沙塵霾影響台灣的時間，根據今年監測結果發現，當

馬祖測站懸浮微粒受沙塵暴影響濃度上升後，約在數小時內可以影響到台灣，沙塵監測如圖3-12所示（行政院環境保護署，2013）。

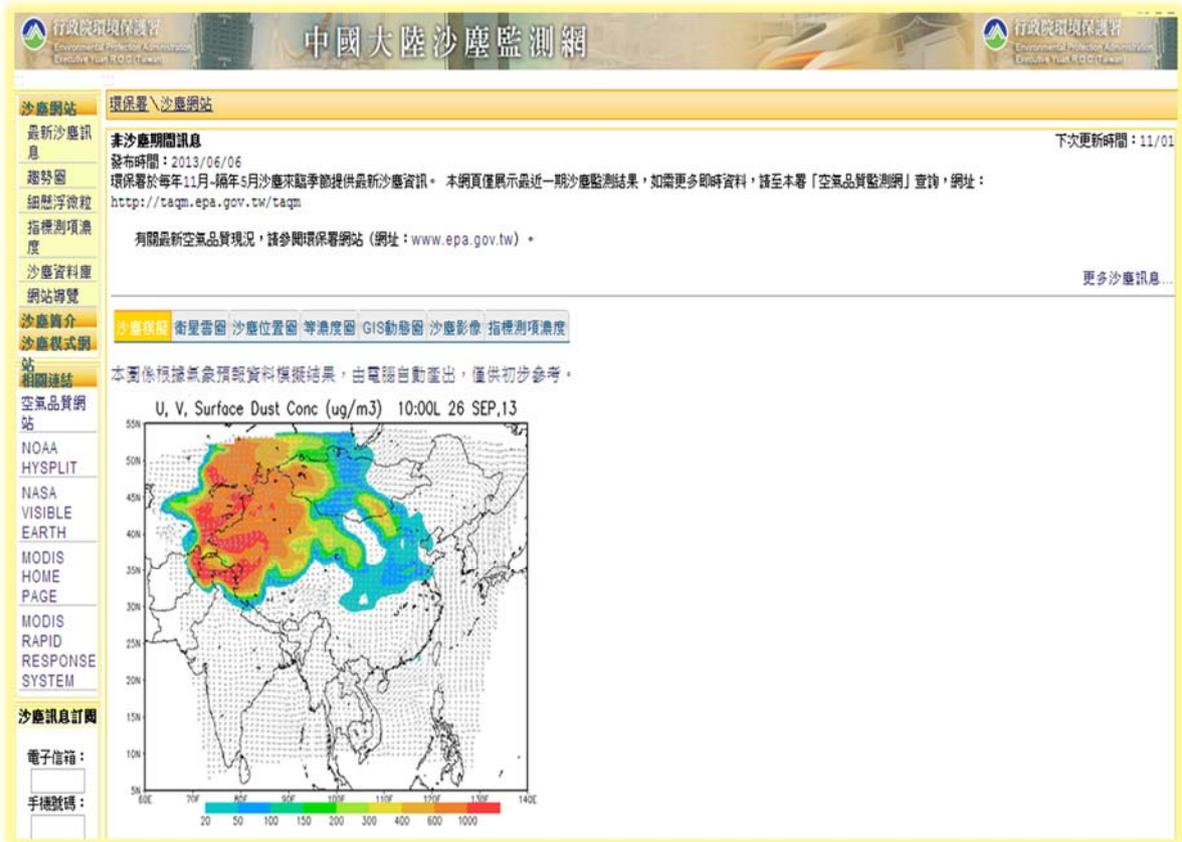


圖 3-12 沙塵監測

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『河川揚塵監測』此選項係指強風吹起大量河川砂塵，造成揚塵飛砂之問題，導致短期而立即性之空氣品質惡化現象。目前全國設置8個監測站針對六大溪流揚塵狀況實施監測，台中市泰安國小（大安溪）、彰化縣新庄國小（大肚溪）、雲林縣旭光國小（濁水溪）、雲林縣義賢國小（濁水溪）、高雄市大樹國中（高屏溪）、屏東縣玉田國小

(高屏溪)、宜蘭縣大洲國小(蘭陽溪)、台東縣仁愛國小(卑南溪)，  
如圖3-13所示(行政院環境保護署，2013)。

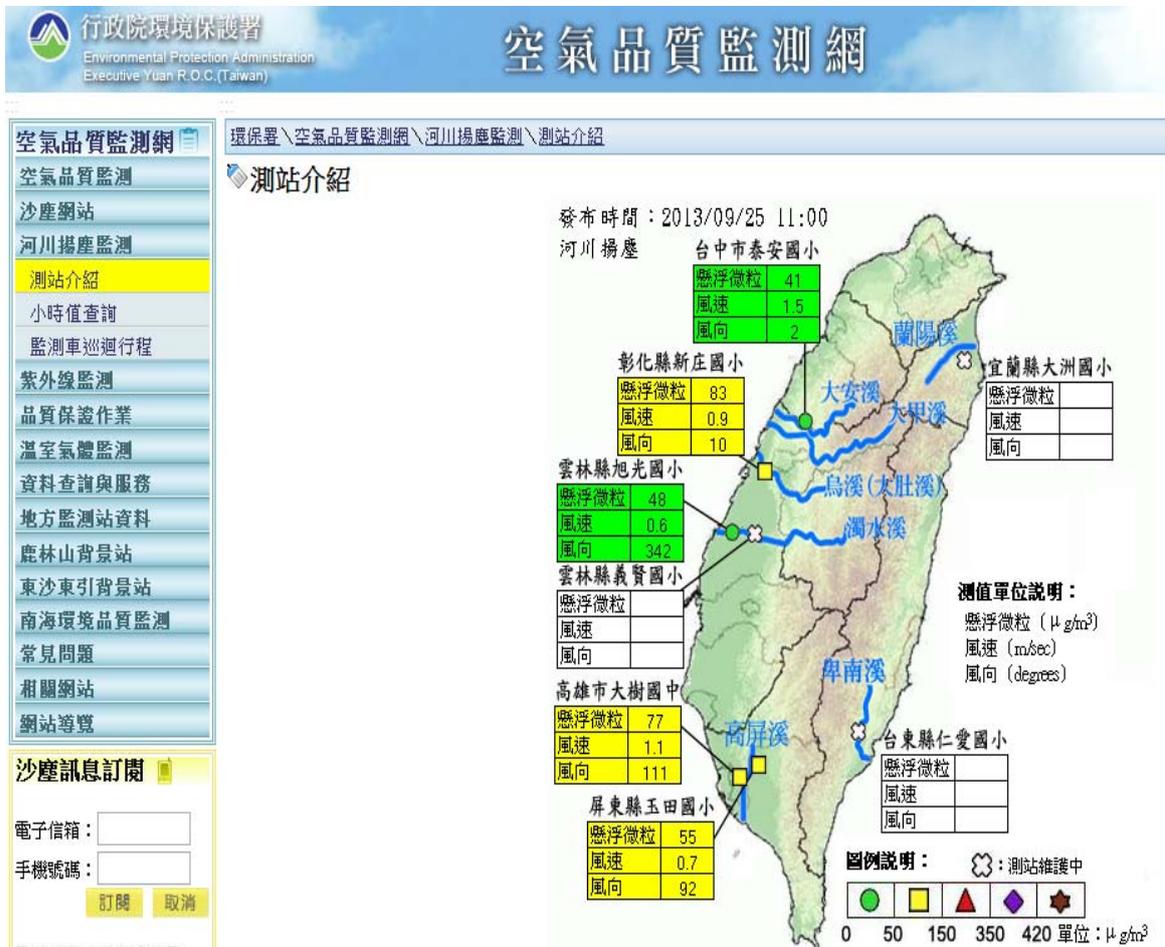


圖 3-13 河川揚塵監測

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網(2013)

『空氣品質預報』此選項係指因氣象因素、地理環境、行政區域、污染源分布及作業可行性，將全國分為8個空氣品質預報區，計有基隆台北地區、桃園新竹苗栗地區、台中彰化地區、南投地區、雲林嘉義地區、台南高雄屏東地區、宜蘭地區、花東地區，提供3天臭氧及懸浮微粒預報作業，提醒，兒童、老人患有心臟病或呼吸道疾病者，

應減少室外活動，如圖3-14所示（行政院環境保護署，2013）。

環境署\空氣品質監測網\空氣品質預報 (09/25)

空氣品質監測網

空氣品質監測

普通測站

光化測站

空氣污染指標

預報作業

空氣品質標準

儀器資料庫

沙塵網站

河川揚塵監測

紫外線監測

品質保護作業

溫室氣體監測

資料查詢與服務

地方監測站資料

鹿林山賞景站

東沙東引賞景站

南海環場品質監測

常見問題

相關網站

網站導覽

沙塵訊息訂閱

電子信箱：

手機號碼：

電子信箱或手機號碼  
擇一輸入即可訂閱

歷年監測資料

圖形模式

空氣污染指標 細懸浮微粒(PM2.5) 臭氧8小時 空氣品質預報 即時濃度 紫外線現況 紫外線預報

發布時間：2013/09/25 10:30  
下次發布時間：2013/09/25 17:00

25日至27日臺灣西半部地區空氣品質多為普通等級，指標污染物為懸浮微粒及臭氧，台灣東半部地區及馬祖、金門、澎湖地區空氣品質為良好等級。26日高屏地區受區域性擴散條件不良影響，午後臭氧濃度偏高，空氣品質將有機會達不良等級，環保署提醒敏感族群加強防護。

全國各空品區空氣品質預報

日期	空品區	北部	竹苗	中部	雲嘉南	高屏	宜蘭	花東
09/25	PSI指標	45-65	45-65	55-75	45-65	55-75	30-50	20-40
	指標污染物	懸浮微粒	臭氧	臭氧	懸浮微粒	臭氧		
	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	15 - 35	15 - 35	20 - 40	20 - 40	20 - 40	10 - 30	5 - 25
	O <sub>3</sub> , 8hr (ppb)	35 - 55	35 - 55	40 - 60	35 - 55	45 - 65	25 - 45	15 - 35
09/26	PSI指標	50-70	45-65	50-70	55-75	100-120	40-60	30-50
	指標污染物	懸浮微粒	臭氧	懸浮微粒	懸浮微粒	臭氧		
	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	25 - 45	20 - 40	25 - 45	25 - 45	25 - 45	15 - 35	10 - 30
	O <sub>3</sub> , 8hr (ppb)	35 - 55	40 - 60	35 - 55	30 - 50	75 - 95	15 - 35	20 - 40
09/27	PSI指標	50-70	45-65	50-70	55-75	65-85	40-60	30-50
	指標污染物	懸浮微粒	懸浮微粒	懸浮微粒	懸浮微粒	臭氧		
	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	30 - 50	25 - 45	25 - 45	25 - 45	30 - 50	15 - 35	10 - 30
	O <sub>3</sub> , 8hr (ppb)	40 - 60	40 - 60	35 - 55	30 - 50	60 - 80	20 - 40	20 - 40

離島地區空氣品質預報

日期	測站	馬祖	金門	澎湖
09/25	PSI指標	35-55	40-60	35-55
	指標污染物			
	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	5 - 25	15 - 35	15 - 35
	O <sub>3</sub> , 8hr (ppb)	30 - 50	30 - 50	30 - 50

圖 3-14 空氣品質預報

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『紫外線預報』此選項係指提供全台、外島地區及全台旅遊景點紫外線指數預報功能，如圖3-15所示，紫外線指數與對應之級量數，如表3-8所示（行政院環境保護署，2013）。

發布時間：2013/09/25 10:30  
 下次發布時間：2013/09/25 17:00

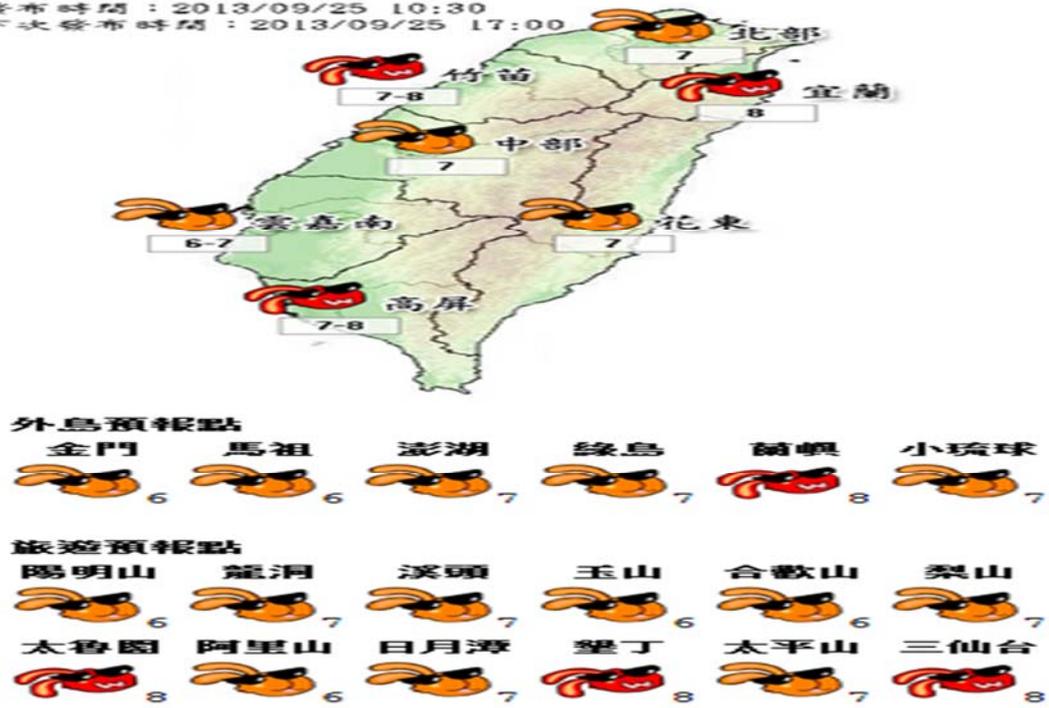


圖 3-15 紫外線預報

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

表 3-8 紫外線指數與對應之級數量

紫外線指數	曝曬級數	圖示	曬傷時間	防護措施
0~2	低量級			
3~5	中量級			
6~7	高量級		30分鐘內	帽子/陽傘+防曬液+太陽眼鏡+儘量待在陰涼處
8~10	過量級		20分鐘內	帽子/陽傘+防曬液+太陽眼鏡+陰涼處+長袖衣物+上午十時至下午二時最好不外出
11以上	危險級		15分鐘內	帽子/陽傘+防曬液+太陽眼鏡+陰涼處+長袖衣物+上午十時至下午二時最好不外出

資料來源：行政院環境保護署空氣品質監測網（2013）

『宣導短片』此選項為介紹嘉義縣內的垃圾焚化廠宣導短片，其目的為達成垃圾妥適處理、污染減量、節能減碳及環境友善之目標，如圖3-16所示（嘉義縣縣政府，2012）。



圖 3-16 嘉義縣鹿草垃圾焚化廠宣導短片

資料來源：嘉義縣政府（2012）

『意見回饋』此選項係選用Toverly公司所提供的免費留言板，因為介面為正體中文，速度快、沒有廣告及留言筆數限制，且主機位於台灣所以連線速度相當順暢等優勢。而意見回饋設置主要目的為提供使用者與系統開發者雙向溝通的管道，且藉此功能可了解使用者在操作或使用上的問題，讓系統開發者藉由留言板將資訊回饋給使用者，空氣監測小幫手意見反應區，如圖3-17所示。



圖 3-17 空氣監測小幫手意見反應區

資料來源：<http://www.tovery.net/>

『資料來源及免責聲明』此選項為向使用者說明空氣監測小幫手手機APP程式系統資料產製來源、注意事項及免責聲明，如圖3-18所示。



圖 3-18 資料來源及免責聲明

## 第四章、研究方法

本章主要分為第一節研究架構與假說、第二節操作型定義、第三節問卷設計及抽樣過程、第四節分析工具及統計方法。

### 第一節 研究架構與假說

#### 壹、研究架構

本研究採用文獻探討、開發空氣監測小幫手 APP 程式及問卷調查等方式進行研究，並依據研究目的及參考 Wang et al. (2007) 所發展的量表加以修改編製「空氣監測小幫手手機 APP 程式使用滿意度調查問卷」，研究對象為有否智慧型手機使用經驗者。本研究問卷的編製可以分為三個階段。第一階段為根據資訊系統成功模式文獻探討以及各專家學者的理論為基礎，引用相關學者之研究問卷內容加以翻譯，並請指導教授、研究生及現職環保局顧問公司同仁討論，就問卷內容與題意加以修正。第二階段將初稿問卷作前測，找出測量潛伏變項的題項。第三階段為根據前測分析結果，擬定問卷量表進行實測。

從文獻蒐集過程中發現關於空氣品質及環境評估研究相當多，過去研究方向主要在探討空氣品質監測結果及因應解決之道等議題，而本研究主要是藉由中央氣象局、行政院環境保護署、行政院原子能委員會輻射偵測中心網頁資料所提供的空氣品質、環境輻射、沙塵監測、紫外線現況及預報等功能，來開發空氣監測小幫手手機 APP 程式。根據研究目的及

文獻探討的結果，發展出本研究架構模型如圖 4-1 所示。本研究係以 DeLone & McLean (2003) 所提出之資訊系統成功模型為基礎，探討系統品質、資訊品質、服務品質、使用意願及使用滿意度等變項對所開發的空氣監測小幫手手機 APP 程式的影響，並對構面進行分析，探討構面間的關係是否顯著。

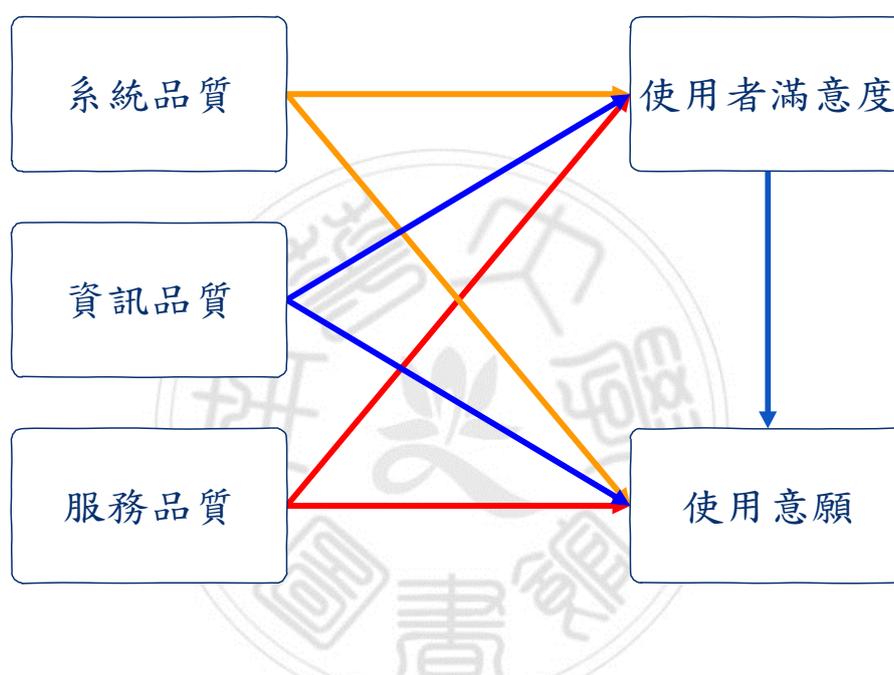


圖 4-1 研究架構

## 貳、研究假說

從文獻探討可知外部變項會影響使用者對於使用者滿意度及使用意願，而本研究主要目的是探討各構面之間彼此影響關係，基於此目的，提出下列研究假說，並將研究假設標示如圖 4-2 所示。

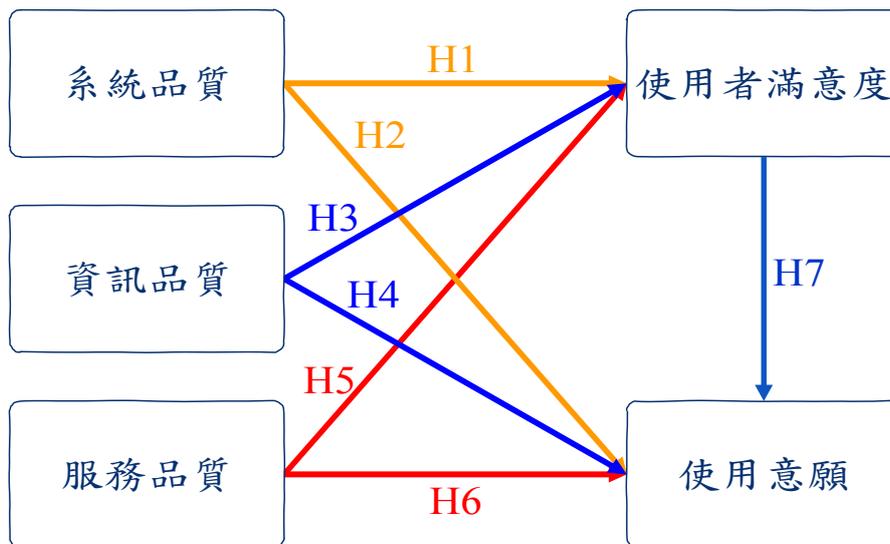


圖 4-2 研究假設

Bharati & Chaudhury(2004)以網際網路為基礎的決策支援系統為例，經實證分析發現，網站能否提供即時維護服務和使用者之間互動機制，是影響使用者滿意度重要因素；Nelson et al. (2005) 提出可存取性、可信賴度、回應時間、系統彈性與整合性為系統品質重要因素。手機使用者在選擇連結各服務系統，而這些服務系統的系統品質，也會影響使用者的使用意願。因此，本研究假設：

**H1：空氣監測小幫手的系統品質會影響使用者滿意度**

**H2：空氣監測小幫手的系統品質會影響使用意願**

Mckinney et al. (2002) 指出，使用者對於網路的滿意度，將受到網站資訊內容品質所影響；Bharati & Chaudhury (2004) 認為網路資訊系統所產生的內容，是否具有時效性、正確性、有用性、完整性等特性，對使用者網路使用意願產生直接影響效果。因此，本研究假設：

**H3：空氣監測小幫手的資訊品質會影響使用者滿意度**

**H4：空氣監測小幫手的資訊品質會影響使用意願**

Taylor&Todd (1995) 驗證服務品質與使用者滿意度之間的關係，其發現若使用者知覺到服務品質高，則會產生較高的購物意願與忠誠度；Croninet al. (2000) 發展一個用以解釋服務品質、價值、使用者滿意度關連性的模式，其以過去服務行銷為基礎，針對六個不同產業進行調查後發現服務品質對使用者滿意度有顯著的影響。因此，本研究假設：

**H5：空氣監測小幫手的服務品質會影響使用者滿意度**

**H6：空氣監測小幫手的服務品質會影響使用意願**

Mckinneyet al. (2002) 指出使用者對網站的滿意度會受到網站資訊內容品質的影響；Bhattacharjee (2001) 亦認為滿意度是使用者對資訊系統使用的期望與使用後績效之間所產生的差異，及心理或情感所產生的狀態；Raiet al. (2002) 將使用意願定義「系統使用者對資訊所輸出的使用情形」。因此，本研究假設：

**H7：空氣監測小幫手的使用者滿意度會影響使用意願**

## 第二節 操作型定義

本研究針對研究架構各構面之操作型定義，如下：

### 一、系統品質

DeLone & McLean (2003) 此構面須衡量容易使用 (Ease of Use)、系統功能 (Functionality)、穩定度 (Reliability)、彈性 (Flexibility)、資料品質 (Data Quality)、可攜帶性 (Portability)、整合性 (Integration) 與重要性 (Importance) 等概念；Bailey & Pearson (1983) 認為一個可以信賴的系統應該具備快速的錯誤復原機制及可確保系統運作的正確性。就如一個連線即時處理的網站為例，如果系統整體規劃不良導致回應的時間過長，使用者在多次苦等網頁下載後，必然對於系統的印象不佳；或是因網頁的設計不當，讓使用者操作不順利，填寫資料時無法方便修改，也會對系統品質有所懷疑；Venkatesh & Davis (2000) 將系統品質定義為「產生資訊的資訊系統本身之必要特徵」。例如：使用親和性或容易使用認知。本研究將此構面定義為「智慧型手機使用者使用APP程式抱持正面之態度，認為使用空氣監測小幫手後，對於此APP程式能提供友善、容易使用及人性化的操作介面，且對於使用者的操作能迅速回應結果」。本研究量表採用Wanget al. (2007) 所發展的量表加以修改，以七題問項衡量空氣監測小幫手手機APP程式，使用者對系統品質的需求使用態度，並以李克特 (Likert) 五點尺度衡量受訪者之感受程度。

## 二、資訊品質

資訊品質代表著資訊系統產生資訊的評估與衡量。DeLone & McLean (2003)認為資訊品質應包含正確性、時效性、完整性、相關性與一致性。Nelson et al. (2005)認為正確性、完整性、通用性與資料格式為資訊品質的重要維度。本研究將此構面定義為「使用者對空氣監測小幫手手機 APP 程式所輸出的空氣品質訊息正確性及即時性抱持正面之態度，認為使用空氣監測小幫手後，對於此 APP 程式能提供即時性、容易瞭解的空氣品質資訊，有助於工作或學習上」。本研究量表採用 Wanget al. (2007) 所發展的量表加以修改，以六題問項衡量空氣監測小幫手手機 APP 程式之調配程度，並以李克特 (Likert) 五點尺度衡量受訪者之感受程度。

## 三、服務品質

Gronroos (1984)認為服務品質是顧客在接受服務前對產品所產生的期望與服務後的知覺差異性比較。DeLone & McLean (2003)則參考 Pittet al. (1995)的觀點而加入服務品質的構面，而服務品質包含有形性、可靠性、回應性、保證性與情感性等五項。本研究將此構面定義為「使用者對空氣監測小幫手手機 APP 程式所提供的線上意見回饋方式，幫助使用者在使用上的協助及諮詢服務抱持正面之態度，且空氣監測小幫手所提供的線上幫助和解釋具有相當的水準」。本研究量表採用 Wanget al. (2007) 所發展的量表加以修改，以五題問項衡量空氣監測小幫手手機 APP 程式之調配程度，並以李克特 (Likert) 五點尺度衡量受訪者之感受程度。

#### 四、使用者滿意度

DeLone & McLean (2003) 認為使用者滿意度是使用者使用過資訊系統後的整體滿意度，其包括對系統品質、資訊品質與服務品質的整體滿意度。Rai et al. (2002) 與 Shaw et al. (2002) 將滿意度定義為「系統使用者對所輸出的資訊，使用的反應或滿意程度」。本研究將滿意度定義為「使用者在使用空氣監測小幫手手機 APP 程式後，對於實際使用後的經驗感受滿意程度」，研究量表則採用 Wang et al. (2007) 所發展的量表加以修改，以三題問項衡量空氣監測小幫手手機 APP 程式之適配程度，並以李克特 (Likert) 五點尺度衡量受訪者之感受程度。

#### 五、使用意願

Fishbein & Ajzen (1975) 認為行為意願為個人對某種行為所持的意願。DeLone & McLean (2003) 則指出使用系統後會產生正向或負向的滿意度，進而影響使用者的使用意願。本研究將使用意願定義為「使用者會使用空氣監測小幫手手機 APP 程式的意願強度」。本研究量表採用 Wang et al. (2007) 所發展的量表加以修改，總計共四題問項衡量空氣監測小幫手手機 APP 程式之使用意願程度，並以李克特 (Likert) 五點尺度衡量受訪者之感受程度。

表 4-1 研究構面定義彙整

研究構面	操作型定義	參考文獻
系統品質	<p>智慧型手機使用者使用APP程式抱持正面之態度，認為使用空氣監測小幫手後，對於此APP程式能提供友善、容易使用及人性化的操作介面，且對於使用者的操作能迅速回應結果。</p>	<p>Bailey &amp; Pearson (1983); Venkatesh &amp; Davis (2000); DeLone &amp; McLean (2003); Wanget al. (2007)</p>
資訊品質	<p>使用者對空氣監測小幫手手機APP程式所輸出的空氣品質訊息正確性及即時性抱持正面之態度，認為使用空氣監測小幫手後，對於此APP程式能提供即時性、容易瞭解的空氣品質資訊，有助於工作或學習上。</p>	<p>DeLone &amp; McLean (2003); Nelsonet al. (2005); Wanget al. (2007)</p>

表4-1 研究構面定義彙整（續）

研究構面	操作型定義	參考文獻
服務品質	<p>使用者對空氣監測小幫手手機APP程式所提供的線上意見回饋方式，幫助使用者在使用上的協助及諮詢服務抱持正面之態度，認為空氣監測小幫手所提供的線上幫助和解釋，具有相當的水準。</p>	<p>Gronroos (1984); Pittet al. (1995); DeLone &amp; McLean (2003); Wanget al. (2007)</p>
使用者滿意度	<p>使用者在使用空氣監測小幫手手機APP程式後，對於實際使用後的經驗感受滿意程度。</p>	<p>Raiet al. (2002); Shawet al. (2002); DeLone &amp; McLean (2003); Wanget al. (2007)</p>
使用意願	<p>使用者會使用空氣監測小幫手手機APP程式的意願強度。</p>	<p>Fishbein &amp; Ajzen (1975); DeLone &amp; McLean (2003); Wanget al. (2007)</p>

資料來源：本研究整理

### 第三節 問卷設計及抽樣過程

本研究採用「手機 APP 程式開發→理論研究→量表設計→前測→試測→正式問卷」的過程發展問卷。首先是利用相關理論之文獻進行初步量表的設計，並藉由 3 位專家修正，使量表具有表面信、效度。研究問卷分為兩大部分，第一部份為受訪者個人基本資料，包含性別、年齡、教育程度、職業、使用智慧型手機經驗及過去 3 個月下載 APP 程式經驗，藉以分析樣本特性。第二部分為問卷本文，包含五個構面量表分別為系統品質、資訊品質、服務品質、使用者滿意度及使用意願。

本研究採用李克特 (Likert) 五點尺度衡量模式，由「1」代表非常不同意、「2」代表不同意、「3」代表普通、「4」代表同意、「5」代表非常同意，由受測者以自己真實感受勾選方式進行答題。

量表編製完成後，透過具有環境品質監測經驗、智慧型手機 APP 程式使用經驗的週遭朋友及同事進行試測，得到有效樣本 26 份，將問卷回收後利用 SPSS 統計軟體進行資料分析，初步問卷分析結果，各構面信度均達到 0.7 以上，而效度檢測也達到顯著水準以上，證明本問卷的編製具有一定的信度及效度，最後依據試測結果進行問卷修改及編修，而形成正式問卷。

本研究對象主要為有使用智慧型手機下載 APP 程式經驗之使用者，其研究對象說明如下：

## 一、試測問卷調查樣本

本研究試測問卷採線上問卷方式進行，利用 Google 雲端文件建立試測問卷，試測對象以便利性抽樣為主，利用 E-mail 及 Facebook 社群通知週遭朋友、同事進行問卷填寫，邀請已有使用經驗的人，共計回收 30 份，其中 4 份為無效問卷，以有效問卷 26 份進行試測樣本之信、效度分析。

## 二、正式問卷調查樣本

本研究正式問卷調查方式採便利性抽樣，透過 Google 雲端所建立的線上問卷，利用 E-mail 及 Facebook 社群進行隨機問卷填寫邀約，在邀約訊息註明填寫對象已有使用經驗的人為研究對象；為區別與試測樣本不同，在發送邀請填寫正式問卷時，除在正式問卷註明已參與試測者勿填寫此份正式問卷，以避免樣本重複填寫之現象；問卷共計回收 156 份，刪除無效問卷 15 份，最後有效問卷 141 份。

## 第四節 分析工具及統計方法

本研究資料分析工具在試測時採用 SPSS 軟體，在正式調查時採用 Visual Partial Least Square (VPLS) 1.04 進行結構模式分析。李茂能(2008)指出：「Partial Least Square (PLS) 它是 SEM 的另一替代分析模式。PLS 迴歸結合了主成份分析與多元迴歸分析的特色。」PLS 特別適用於自變項甚為龐大、非常態性資料、樣本較小時、具有多元共線性、指標為原因指標及欲檢驗測量指標是否有效時。李茂能同時指出：「利用 VPLS (Visual PLS 視窗介面的統計分析軟體) 提供許多重要之統計量，諸如：因素負荷量 (Factor Loading)、迴歸加權量 (Weight)、R 平方、組合信度 (Composite Reliability, CR)、Cronbach's Alpha 值、平均萃取變異量 (Average Variance Extracted, AVE) 與因素分數等。」本研究將利用 PLS 結構方程式作路徑分析及迴歸分析。分析方法詳如以下說明：

### 一、敘述型統計分析

將樣本基本資料作分析，如：受訪者使用智慧型手機的人口統計等各變數，以及使用智慧型手機的經驗、過去3個月內下載頻率等基本資料統計，藉以了解受訪者的基本資料及使用狀況。

### 二、信、效度分析

邱皓政 (2010) 指出：「信度即是測量可靠性 (Trustworthiness)，指測量結果的一致性 (Consistency) 或穩定性 (Stability)；而效度即測量的正確性，指測驗或其他測量工具確實能夠測得其所欲測量的構念之程度，亦即反映測驗分數的意義為何。」周家慧 (2006) 指出：「量表信度是利

用 CR 及 Crobach's Alpha 值衡量量表的一致性。」如果 CR 值愈高，表示各測量變項愈能測出該潛伏變項。潛伏變項的 CR 是其所有觀察變項之信度的組合，關於 CR 值，依據 Fornell(1982)的建議值為0.6以上。若CR愈高，則表示其觀察變項愈能測出該潛在變項。另根據 Nunnally (1978)建議，Crobach's Alpha 係數建議值為大於 0.7，其信度即可接受。本研究在效度檢測中，將針對區別效度及收斂效度分析。周家慧進一步指出：「區別效度以平均萃取變異來衡量。平均萃取變異顯示潛伏變項之各測量變項對該潛伏變項之變異解釋力，其值須大於0.5 (Bagozzi & Yi, 1988; Fornell & Larcker,1981)。」收斂效度以 PLS 分析中之因數負荷量來觀察構面的量表題項是否收斂於其所屬構面，據此判斷各因素是否具有一定的收斂效度。T檢定用來檢定不同的個人變項，對構面是否存在有顯著差異。

### 三、結構模式分析

PLS是最早被視為資料運算的一種準則，而非具有完整應用程序的統計技術 (Hulland, 1999)。近年來 PLS 獲得不同領域研究者的廣泛重視，且應用在不同的研究課題，包括多重構面的因果關係模型之主要工具，因此逐漸被視為類似迴歸分析的一種應用技術，而其源自於路徑分析 (Path Analysis) 的統計方法，能同時檢驗測量模型，以及各構面間所組成之結構模型 (Chin & Newsted,1999)。

## 第五章、研究結果與分析

本研究將利用統計套裝軟體 PLS 進行問卷回收後的樣本數據分析，主要分為三小節；第一節為針對問卷研究樣本之基本資料進行敘述性統計分析；第二節測量模式分析；第三節結構性模式分析。

### 第一節 基本資料統計分析

本研究問卷針對空氣監測小幫手機 APP 程式之使用者進行問卷調查，本研究採用 Google 線上問卷方式進行樣本資料之蒐集；線上問卷總計被填寫 156 份，刪除無效問卷 15 份，實際有效問卷為 141 份。

受測樣本基本資料包含：性別、年齡、教育程度、職業、智慧型手機使用經驗及過去 3 個月內下載 APP 程式的經驗等 6 項資料。

#### 壹、研究問卷資料基本結構

##### (一) 性別

本研究調查樣本基本資料，男性人數 92 人，女性人數為 49 人，比列分別為 65.25%及 34.75%；如表 5-1 性別統計表所示：

表 5-1 性別統計表

選項	人數	百分比 (%)
男	92	65.25%
女	49	34.75%
<b>合計</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>

## (二) 年齡

本研究調查結果，所有接受問卷之對象以 31 歲~40 歲占最大族群，次高為 41 歲~50 歲，其人數及比例分別為 58 人、34 人及 41.13%、24.11%；人數最少為 16 歲~20 歲及 51 歲（含）以上之族群，僅有 4 位，其所佔比例為 2.84%。

由此推測，「空氣監測小幫手」手機 APP 程式的使用仍以青壯年族群居多，接受程度較高；相反的，年輕及老年族群對於手機 APP 程式產品及服務接受度較低。統計數據如表 5-2 年齡統計表所示：

表 5-2 年齡統計表

選項	人數	百分比 (%)
15 歲 (含) 以下	17	12.06%
16 歲~20 歲	4	2.84%
21 歲~25 歲	6	4.25%
26 歲~30 歲	18	12.77%
31 歲~40 歲	58	41.13%
41 歲~50 歲	34	24.11%
51 歲 (含) 以上	4	2.84%
合計	<b>141</b>	<b>100%</b>

### (三) 教育程度

本研究調查樣本資料在教育程度方面結果為：碩士 28 人，比例為 19.86%；大學 45 人，比例為 31.91%；專科 27 人，比例為 19.15%；高職 16 人，比例為 11.35%；高中 7 人，比例為 4.96%；國中 3 人，比例為 2.13%；國小 15 人，比例為 10.64%。

由問卷數據推測使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式的產品，仍以教育程度較高的人居多，代表教育程度較高的人對於環境空氣品質，比其他族群的人較為關心；如表 5-3 教育程度統計表所示：

表 5-3 教育程度統計表

選項	人數	百分比 (%)
國小	15	10.64%
國中	3	2.13%
高中	7	4.96%
高職	16	11.35%
專科	27	19.15%
大學	45	31.91%
碩士	28	19.86%
<b>合計</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>

#### (四) 職業

本研究調查樣本資料在職業結果，以軍公教人員占最大比例，人數為 30 人，比例為 21.28%；其次是服務業，人數有 26 人，比例為 18.44%；無職業、通信業、電信業及廣告業占最少比例 0.71%。由數據推測軍公教人員屬於教育程度較高族群，對於使用手機 APP 程式、接受新科技產品及服務較能接受；如表 5-4 職業統計表所示：

表 5-4 職業統計表

選項	人數	百分比 (%)
無	1	0.71%
通信業	1	0.71%
電信業	1	0.71%
廣告業	1	0.71%
土木業	2	1.42%
法律服務業	2	1.42%
金融業	2	1.42%
家庭主婦	2	1.42%
資訊業	3	2.13%
其他	4	2.84%
顧問業	5	3.54%
待業中	5	3.54%
醫療服務業	8	5.67%
環保顧問	11	7.80%
製造業	14	9.93%
學生	23	16.31%
服務業	26	18.44%
軍公教人員	30	21.28%
<b>合計</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>

### (五) 智慧型手機使用經驗

本研究調查樣本資料在智慧型手機使用經驗結果，以使用經驗 1 年~2 年（含）占最大比例，人數為 41 人，比例為 29.08%；其次為使用經驗 6 個月~1 年（含）及 2 年~3 年（含），人數有 24 人，比例為 17.02%；使用經驗 4 年以上所占比例最少 6.38%。由調查樣本數據推測剛接觸智慧型手機的人會有一段熱潮期，但隨著智慧型手機使用的高熟悉度之後，反而手機使用率降低；如表 5-5 智慧型手機使用經驗統計表所示：

表 5-5 智慧型手機使用經驗統計表

選項	人數	百分比 (%)
3 個月（含）以下	15	10.64%
3 個月~6 個月（含）	17	12.06%
6 個月~1 年（含）	24	17.02%
1 年~2 年（含）	41	29.08%
2 年~3 年（含）	24	17.02%
3 年~4 年（含）	11	7.80%
4 年以上	9	6.38%
<b>合計</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>

#### (六) 過去 3 個月內下載 APP 程式的經驗

本研究調查樣本資料在過去 3 個月內下載 APP 程式的經驗結果，以 3 個月內下載 11 次以上占最大比例，人數為 51 人，比例為 36.17%；其次為 1 次~2 次，人數為 33 人，比例為 23.40%；而 3 個月內下載 7 次~8 次的 APP 程式占的比例最少 7.09%。由調查樣本數據推測目前使用手機下載 APP 程式偏高的原因，為智慧型手機的普及、免付費、程式多樣化、整合性高及好操作的原因，因而造成下載 APP 程式偏高的原因；如表 5-6 過去 3 個月內下載 APP 程式的經驗統計表所示：

表 5-6 過去 3 個月內下載 APP 程式的經驗統計表

選項	人數	百分比 (%)
1 次~2 次	33	23.40%
3 次~4 次	15	10.64%
5 次~6 次	21	14.90%
7 次~8 次	10	7.09%
9 次~10 次	11	7.80%
11 次以上	51	36.17%
<b>合計</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>

## 第二節 測量模式分析

根據 Wu & Chang (2005) 指出，當 Cronbach's Alpha 值大於 0.6 以上時，該問卷的信度可符合標準。在效度方面，收斂效度表示多重變項所測量皆為同一構念的相符程度。Fornell & Larcker (1981) 指出個別構念所抽之平均萃取變異量必須至少大於 0.5，方可謂該構念具備足夠的收斂效度。

本研究在測量模式的收斂效度方面採用以下三個衡量指標：(1) 問卷問項因素負荷量值大於 0.5；(2) 組合信度 (CR) 值高於 0.6；(3) 平均萃取變異量 (AVE) 值高於 0.5。

本研究各構面的因素負荷值結果問卷提項皆達顯著標準以上 (表 5-7)；組合信度 (CR) 值介於 0.881~0.929，達到 CR 值大於 0.6 之衡量指標；平均萃取變異量 (AVE) 值介於 0.598~0.768，因此，此問卷具收斂效度。

表 5-7 測量模式分析結果

構面	問項 編號	因素 負荷量	標準差	T 值 (T-value)	CR	AVE	Cronbach's Alpha
系統 品質	SQ2	0.830	0.631	28.268	<b>0.882</b>	<b>0.653</b>	<b>0.820</b>
	SQ4	0.825	0.596	23.221			
	SQ5	0.785	0.710	21.300			
	SQ6	0.813	0.677	13.560			
資訊 品質	IQ1	0.866	0.558	22.927	<b>0.887</b>	<b>0.724</b>	<b>0.810</b>
	IQ2	0.833	0.551	23.204			
	IQ5	0.872	0.583	34.556			
服務 品質	SV1	0.752	0.624	17.026	<b>0.881</b>	<b>0.598</b>	<b>0.826</b>
	SV2	0.681	0.789	7.476			
	SV3	0.801	0.670	24.816			
	SV4	0.804	0.670	21.796			
	SV5	0.844	0.635	28.838			
使用者 滿意度	US1	0.868	0.575	33.061	<b>0.888</b>	<b>0.727</b>	<b>0.808</b>
	US2	0.785	0.650	19.009			
	US3	0.917	0.598	66.952			
使用 意願	SU1	0.883	0.731	38.382	<b>0.929</b>	<b>0.768</b>	<b>0.899</b>
	SU2	0.863	0.746	34.300			
	SU3	0.884	0.738	38.652			
	SU4	0.899	0.744	51.681			

### 第三節 結構模式分析

本研究結構模式分析以 VPLS 作為分析工具，VPLS 是以結構方程模式的偏最小平方法統計分析技術進行結構模型分析，並由模型解釋力  $R^2$  與路徑係數 ( $\beta$ ) 來觀察其實質意義，Chin & Newsted (1999) 研究中指出，PLS 可以接受數量較少的樣本，並且能克服共線性的問題，不同於線性結構關係模式 (LISREL)，且 PLS 對於資料符合常態分配大樣本的限制較為寬鬆。

本研究的有效樣本數為 141 份，使用 PLS 來評估模型是否具有解釋力及預測能力可由模型解釋力  $R^2$  與路徑係數 ( $\beta$ ) 觀察其構面的因果關係。解釋力  $R^2$  為自變項和依變項變異的百分比，其值愈高愈好。不管自變項與依變項是否有關，當自變項愈多， $R^2$  值則愈大，但若加入無關變項，則反而會愈來愈小，甚至小於 0，故為變別自變項是否具有重要的作用。

而 PLS 在估計路徑係數是否顯著的方法上，提供不同的抽樣法，如「Jackknifing」及「Bootstrapping」等方法，本研究採用「Bootstrapping」方法來進行分析研究，評估模型是否具有解釋力與預測能力可由模型解釋力  $R^2$  與路徑係數 ( $\beta$ ) 或 t-value 值來觀察其實質的因果意義 (簡志瑋、林成宏、陳仁義，2010)。

本研究的 VPLS 模型驗證結果如圖 5-1 所示，直線上的數字分別代表路徑係數 ( $\beta$ ) 值和 t-value (括弧內者)。路徑係數顯示出自變項對依變項的影響程度，t-value 值  $> 1.96$  ( $p < 0.05^*$ ) 代表各構面間呈現顯著水準。

從圖 5-1 當中可以觀察分析結果，整個構面對使用者滿意度及使用意願的變異解釋分別為 56.1%和 74.8%，路徑分析方面「系統品質」對「使用者滿意度」路徑係數為  $\beta=0.237$ 、 $t\text{-value}=2.506$ ；「系統品質」對「使用意願」路徑係數為  $\beta=0.158$ 、 $t\text{-value}=2.075$ ；「資訊品質」對「使用者滿意度」路徑係數為  $\beta=0.117$ 、 $t\text{-value}=2.082$ ；「資訊品質」對「使用者意願」路徑係數為  $\beta=0.219$ 、 $t\text{-value}=3.034$ ；「服務品質」對「使用者滿意度」路徑係數為  $\beta=0.468$ 、 $t\text{-value}=5.055$ ；「服務品質」對「使用者意願」路徑係數為  $\beta=0.344$ 、 $t\text{-value}=3.261$ ；「使用者滿意度」對「使用意願」路徑係數為  $\beta=0.275$ 、 $t\text{-value}=3.565$ ，所有路徑皆達顯著關係 ( $p<0.05^*$ ) (如表 5-8)。

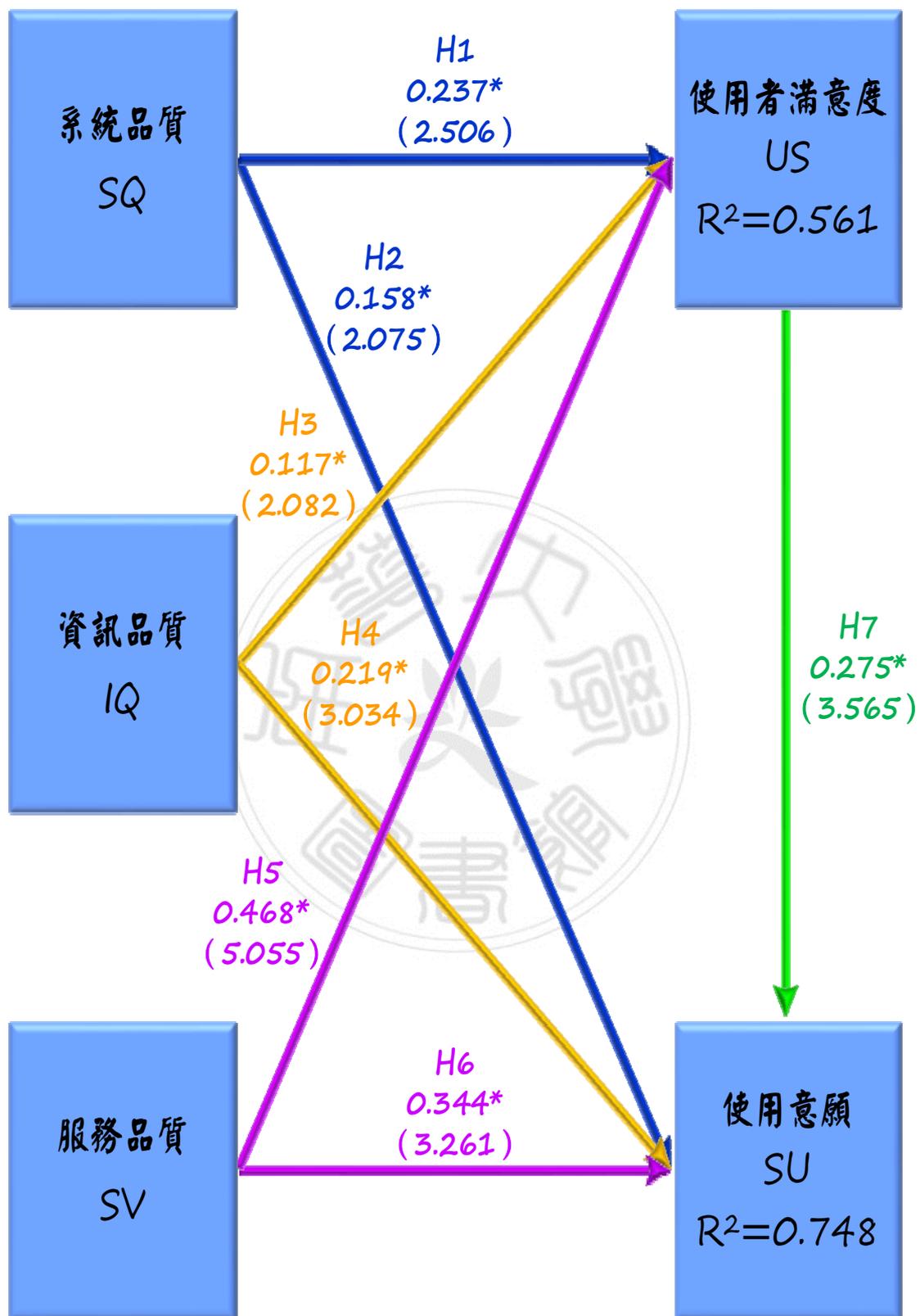


圖 5-1 路徑分析結果

表 5-8 假設檢定之 VPLS 路徑係數表

假設檢定	路徑係數估計值 ( $\beta$ )	t-value 值	檢定結果
H1	0.237	2.506	顯著 (*)
H2	0.158	2.075	顯著 (*)
H3	0.117	2.082	顯著 (*)
H4	0.219	3.034	顯著 (*)
H5	0.468	5.055	顯著 (*)
H6	0.344	3.261	顯著 (*)
H7	0.275	3.565	顯著 (*)

## 第六章、結論與建議

空氣品質監測是幫助使用者掌握空氣品質現況、且讓使用者了解空氣品質對民眾健康、自然環境威脅及損害。因此，本研究結合空氣品質監測的概念與現有手機開發軟體程式相結合，開發協助使用者掌握即時空氣品質監測的 APP，同時在推廣後利用資訊系統成功模式進行成效分析。本章第一節針對研究假設與實證結果提出研究結論、第二節依研究結論分析空氣監測目前的現況發展及未來發展上實務的意見、第三節未來研究方向。

### 第一節 研究結論

本研究採用「DeLone & McLean (2003) 資訊系統成功模式」來評估所開發空氣監測小幫手手機 APP 程式，再用路徑分析來探討研究架構中的各個變項（系統品質、資訊品質、服務品質、使用者滿意度、使用意願）之間的關連性及每一個路徑的影響力。在路徑分析中，以箭頭符號及方向來表示之間的因果關係，箭頭起始為自變項（因），箭頭所指的方向為依變項（果），在整個路徑分析中的路徑係數是標準化回歸係數（Standardized Regression Coefficients）。

由圖 5-1 路徑圖的分析結果得知，使用者在系統品質、資訊品質、服務品質、使用者滿意度、使用意願上，使用系統開發者所開發出來的空氣監測小幫 APP 程式皆獲樣本資料的佐證而存在明顯的關連。

由問卷分析結果得知，使用者對於使用後的結果顯示，會再度使用空氣監測小幫手 APP 程式。使用者在實際使用空氣監測小幫手 APP 程式後，對於所提供的服務讓使用者想使用其服務；證實本研究與 DeLone & McLean (2003) 所提出資訊系統成功模式理論相符，系統品質、資訊品質、服務品質間適配度佳，對於使用者滿意度將會隨著提昇、連帶提高使用者使用意願，且使用者滿意度提昇正向影響著使用者使用意願，

本研究結果亦與過去學者 Bhattacharjee(2001); Mckinney,et al.(2002); Rai,et al.(2002) 的研究結果相符，代表使用者在使用空氣監測小幫手 APP 程式後滿意度，將正向影響使用者使用意願。由以上結果反應出智慧型手機使用者對於空氣監測小幫手 APP 程式提供的系統品質、資訊品質、服務品質對使用滿意度及使用意願的影響。

## 第二節 建議

根據本研究發現系統品質、資訊品質及服務品質會影響到空氣監測小幫手 APP 程式的滿意度及使用意願，因此在系統設計時系統品質方面，要以使用者角度去設計淺顯易懂的使用介面和迅速回應結果；資訊品質方面，必須能提供即時及足夠的訊息；服務品質方面，能讓使用者覺得使用空氣監測小幫手 APP 程式可以提供使用上的協助及諮詢服務；使用者滿意度及使用意願方面，讓使用者對空氣監測小幫手 APP 程式所提供的服務覺得滿意及好用才會繼續使用，並且增加使用意願，就會對於整個系統的使用感覺產生良好的使用印象。

### 第三節 研究限制與未來研究方向

#### 壹、研究限制

- 一、本研究採用 Facebook 社群線上發放填寫問卷方式，在樣本來源可能有分佈不均的情況，研究對象侷限於使用 Facebook 社群的人，其他族群卻被忽略，這項原因可能會直接或間接影響研究智慧型手機使用者對於空氣監測小幫手的使用的分析結果。
- 二、本研究在系統介面中置入嘉義縣鹿草垃圾焚化廠宣導短片，由於時間緊迫而在系統功能設計上較顯為不足，若可以補足系統功能及環保政策宣導短片，可使系統更加完善，也助於環保政策推動。

#### 貳、未來研究方向

- 一、本研究是利用 HTML5 搭配 jQuery 與 PhoneGap，建立一套空氣監測小幫手之應用程式，而建議未來的研究能進行系統整合，且由於 PhoneGap 支援性、擴充性及效能不足，因此在未來研究方面亦建議在功能及介面方面進行改進。
- 二、本研究的系統目前對空氣品質現況，提供了空氣污染指標、細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>)、粗懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>)、環境輻射監測、紫外線現況、臭氧 8 小時、地方監測/小時監測、沙塵監測、河川揚塵監測、空氣品質預報、紫外線預報等功能選項，在未來希望能進一步整合相關介面，提供使用者依所在位置顯示所有相關訊息。
- 三、系統能主動提醒使用者所在位置空氣品質不良警示訊息，以提醒

兒童及老人或呼吸道不好且較敏感者，減少室外活動，因本系統開發主要是在提供使用者一個免費軟體，希望藉此拋磚引玉，引發未來軟體廠商、企業能提供此一免費訊息介面。

四、由於 Android 平台上應用程式開發擴展性非常高，在更多創意設計之下，未來系統開發者能針對介面加以美化。

五、本研究係以資訊系統成功模式因素的角度切入，觀察系統開發者所開發的空氣監測小幫手 APP 程式，未來研究或許可以嘗試以其它理論觀點來探討，以期研究作更深入廣泛之貢獻。



## 參考文獻

### 一、中文文獻

1. 5iapp，2013，會員註冊，摘自：<http://www.5iapp.com.tw/>。
2. PhoneGap 對各手機平台與行動裝置支援情況，2013，摘自：  
<http://phonegap.com/about/feature>。
3. PhoneGap 操作原理，2013，摘自：<https://build.phonegap.com/>。
4. 工業技術研究院，2013，「行動應用帶動 APP 經濟成形，台灣產業機會與展望」，摘自：  
<http://www.itri.org.tw/chi/iek/p11.asp?RootNodeId=070&NavRootNodeId=0753&NodeId=07534&ArticleNBR=4752>。
5. 各種 JavaScript 的 Google 訪問量趨勢圖，2014，摘自：  
<http://www.google.com/trends>。
6. 行政院原子能委員會輻射偵測中心，2013，全台輻射監測站，摘自：  
<http://www.aec.gov.tw/gammadetect.html>。
7. 行政院環境保護署，2012，2012 監測年報，摘自：  
<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/zh-tw/YearlyDataDownload.aspx>。
8. 行政院環境保護署，2013，空氣品質監測網，摘自：  
<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/zh-tw/PsiMap.aspx>。
9. 吳義林、許德仁、蔡德明、陳穩至、邱慧真，1998，「空氣品質監測站代表性評估期末報告」，行政院環境保護署八十七年度專案研究計畫，

國立成功大學環境工程學系。

10. 李姍玫，1998，「空氣品質監測站設置之評估」，國立中興大學資源管理研究所碩士論文。
11. 李茂能，2008，「SEM 適配度指標的潛藏問題：最佳模式難求」，測驗統計年刊，第 16 卷第 2 期，頁 17-30。
12. 周家慧，2006，「以 DeLone and McLean 模式探討入口網站成功之影響因素」，資訊管理展望，第 8 卷第 1 期，頁 109-131。
13. 空氣監測小幫手意見反應區，2013，摘自：  
<http://www.tovery.net/>。
14. 林嘉誠，2002，「政府資訊建設與公義社會」，研考雙月刊，第 26 卷第 1 期，頁 32-44。
15. 邱皓政，2010，量化研究與統計分析（第五版）：SPSS（PASW）資料分析範例解析，五南圖書出版股份有限公司。
16. 張智泳，2000，「台灣中南部地區空氣品質監測站代表性評估」，國立中興大學環境工程研究所碩士論文。
17. 許凱平，2011，跨平台手機服務開發 jQuery Mobile，摘自  
[http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0016/20110320\\_1609.html](http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0016/20110320_1609.html)。
18. 陳會安，2012，「跨平台 Android、iPhone 程式開發-使用 PhoneGap • jQuery Mobile」，旗標出版股份有限公司。
19. 傅振瑞，2006，VPLS 程式，摘自  
<http://www2.kuas.edu.tw/prof/fred/vpls/index.html>。
20. 單東林、張曉菲、魏然，2012，鋒利的 jQuery（第 2 版），北京：人民

郵電出版社。

- 21.黃振中、楊曉微，2005，「網路商店成功模式之探討—以農產品網站為例」，資訊管理展望期刊，第7卷第2期。
- 22.黃耀輝，1999，「都會區交通空氣污染監測站站網規劃」，國立交通大學環境工程研究所碩士論文。
- 23.嘉義縣政府，2012，嘉義縣鹿草垃圾焚化廠簡介，摘自：  
[https://www.youtube.com/watch?v=h\\_kiNcrApjA](https://www.youtube.com/watch?v=h_kiNcrApjA)。
- 24.維基百科，2013，智慧型手機，摘自：  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%99%BA%E6%85%A7%E5%9E%8B%E9%9B%BB%E8%A9%B1>。
- 25.劉昌鈞，2007，「以延伸科技接受模式探討學務系統使用行為之研究」，私立大葉大學資訊管理研究所碩士論文。
- 26.鄭經文，2009，「以資訊系統成功模式探討國立屏東教育大學圖書館資訊系統」，屏東教育大學學報—理工類，第29期，頁57-58。
- 27.簡志璋、林成宏、陳仁義，2010，「試探銀髮族的學習活動與資訊管理」，第二十一屆國際資訊管理學術研討會。

## 二、英文文獻

1. Bagozzi, R.P., & Yi, Y., 1988, On the evaluation of structural equation models, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
2. Bailey, J.E., & Pearson, S.W., 1983, Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction, *Management Science*, 29(5), 1983, 530-545.
3. Bharati, P., & Chaudhury, A., 2004, An empirical investigation of decision-making satisfaction in web-based decision support systems, *Decision Support Systems*, 37(2), 187-197.
4. Bhattacharjee, A., 2001, Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model, *MIS Quarterly*, 25(3), 351-370.
5. Chin, W., & Newsted, P., 1999, Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares, *Statistical Strategies for Small Sample Research*, 2, 307-342.
6. Cronin, J., Brady, M.K. & Hult, T.M., 2000, Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments, *Journal of Retailing*, 76(2), 193-218.
7. DeLone, W.H., & McLean, E.R., 1992, Information systems success: The quest for the dependent variable, *Information Systems Research*, 3, 60-95.

8. DeLone, W.H., & McLean, E.R., 2003, The DeLone and McLean of information systems success: A ten-year update, *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
9. Fancy, S.G., Gross, J.E., & Carter, S.L., 2009, Monitoring the condition of natural resources in US national parks, *Environmental Monitoring and Assessment*, 151(1:4), 161-174.
10. Fishbein, M., & Ajzen, I., 1975, *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*, Reading, MA. Addison-Wesley publishing company.
11. Fornell, C., & Larcker, D.F., 1981, Evaluating structural equation models with unobservables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
12. Fornell, C.A., 1982, *Second generation of multivariate analysis, Vol.1, Methods*, Praeger Special Studies, New York.
13. Gronroos, C., 1984, A server quality model and its marketing implications, *European Journal of Marketing*, 18(4), 37-45.
14. Henne, S., Brunner, D., Folini, D., Solberg, S., & Kl, J., 2010, Assessment of parameters describing representativeness of air quality in-situ measurement sites, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 10, 3561-3581.
15. Hulland, J., 1999, Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies, *Strategic*

- Management Journal, 20, 195-204.
16. Liu , K., 1991, A study of the theory of air quality monitoring network planning in Taiwan, Proceedings of Eighth Air Pollution Control Conference, Taichung, Taiwan(ROC).
  17. Mason, R. O., 1978, Measuring information output: A communication systems approach, Information and Management, October, 1(5), 219-234.
  18. McGill, T., Hobbs, V., & Klobas, J., 2003, User-developed applications and information systems success: A test of DeLone and McLean model, Information Resource Management Journal, 16(1), 24-45.
  19. McKinney, V., Yoon, K., & Zahedi, F.M., 2002, Measurement of web-customer satisfaction: an expectation and disconfirmation approach, Information Systems Research, 13(3), 296-315.
  20. Nakamori, Y., & Sawaragi, Y., 1984, Interactive design of urban level air quality monitoring network, Atmospheric Environment, 18(4), 793-799.
  21. Nelson, R., Todd, P., & Wixom, B., 2005, Antecedents of information and system quality: an empirical examination within the context of data warehousing, Journal of Management Information Systems, 21(4), 199-236.
  22. Nunnally, J.C., 1978, Psychometric theory, 2nd (Eds), McGraw-Hill, New York.
  23. Pitt, L.F., Watson, R.T., & Kavan, C.B., 1995, Service quality: A measure of information systems effectiveness, MIS Quarterly, 19(2), 173-187.

24. Rai, A., Lang, S.S., & Welker, R.B., 2002, Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis, *Information Systems Research*, 13(1), 50-69.
25. Seddon, P.B., 1997, A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success, *Information Systems Research*, 8, 240-253.
26. Shannon, C.E., & Weaver, W., 1949, *The mathematical theory of communication*, University of Illinois Press, Urbana, IL.
27. Shaw, N.C., DeLone, W.H., & Niederman, F., 2002, Source of dissatisfaction in end-user support: An empirical study, *The Data Base for Advances in Information Systems*, 33(2), 41-56.
28. Shei, M., & Kao, J., 1997, The multiple objective analysis of an industrial park air quality monitoring network, *Proceedings of Fourteenth Air Pollution Control Conference*, Taipei, Taiwan(ROC).
29. Taylor, S., & Todd, P.A., 1995, Understanding information technology usage: A test of competing models, *Information Systems Research*, 6(2), 144-176.
30. United States Environmental Protection Agency, 1999, The ambient air monitoring program, <http://www.epa.gov/oar/oaqps/qa/monprog.html>.
31. Venkatesh, V., & Davis, F.D., 2000, A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies, *Management Science*, 46(2), 186-204.
32. Wang, Y.S., Wang, H.Y., & Y.Shee, D., 2007, Measuring e-learning

systems success in an organizational context: Scale development and validation, *Computers in Human Behavior*, 23, 1792-1808.

33. Wu, J., & Chang, Y., 2005, Towards understanding members' interactivity, trust, and flow in online travel community, *Industrial Management & Data System*, 105(7), 937-954.



## 附 錄



您好：

感謝您百忙之中願意撥冗填寫此份問卷，此問卷是調查您對「空氣監測小幫手」手機 APP 程式使用滿意度的學術性調查，以作為修改「空氣監測小幫手」功能時的參考，希望您提供寶貴的意見；本問卷純粹作為學術研究上的用途，問卷絕對不會公開或另作他用，問卷的內容也只有研究者能夠使用，他人亦無法取得本問卷，請您安心填答，最後再次感謝您的支持與協助。

敬 祝

萬 事 如 意

南華大學資訊管理學系研究所

指導教授 洪銘建 博士

研究生 李漢昌 謹上

E-mail:

◎個人資料

1.性別：

男女

2.年齡：

15 歲（含）以下16 歲～20 歲21 歲～25 歲

26 歲～30 歲31 歲～40 歲41 歲～50 歲51 歲（含）以上

3.教育程度：

國小國中高中高職專科大學

碩士博士其他

4.職業：

學生資訊業金融業製造業廣告業服務業

軍公教人員農林漁牧業大眾運輸業法律服務業

醫療服務業土木業建築業待業中其他

5.請問您是否有智慧型手機使用經驗？此題若勾選無使用經驗者，此問卷則不用再繼續填答？

無使用經驗3個月(含)以下3個月~6個月(含)

6個月~1年(含) 1年~2年(含)2年~3年(含)

3年~4年(含)4年以上

6.請問過去3個月內您總共有幾次下載APP程式的經驗？

無1次~2次3次~4次5次~6次7次~8次

9次~10次11次以上

### 【第一部份】資訊品質

主要瞭解您對使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式後，對此系統提供“資訊品質”的評價，請依提項在 <input type="checkbox"/> 勾選符合你心中最適當的答案	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1.「空氣監測小幫手」所提供的空氣品質訊息，具有高使用性	<input type="checkbox"/>				
2.「空氣監測小幫手」能提供我所需要的空氣品質訊息	<input type="checkbox"/>				
3.「空氣監測小幫手」能提供我即時的空氣品質資訊	<input type="checkbox"/>				
4.「空氣監測小幫手」提供我在空氣品質上相關的訊息，有助於我的工作或學習	<input type="checkbox"/>				
5.「空氣監測小幫手」能提供我足夠的空氣品質訊息	<input type="checkbox"/>				
6.「空氣監測小幫手」所提供的空氣品質訊息是容易瞭解的	<input type="checkbox"/>				
7.「空氣監測小幫手」會適時更新空氣品質訊息	<input type="checkbox"/>				

### 【第二部份】系統品質

主要瞭解您對使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式後，對此“系統品質”的評價，請依提項在 <input type="checkbox"/> 勾選符合你心中最適當的答案	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1.「空氣監測小幫手」所提供的操作介面是容易使用的	<input type="checkbox"/>				
2.「空氣監測小幫手」的介面對我而言是友善的	<input type="checkbox"/>				

3.「空氣監測小幫手」提供使用者和系統之間的互動式功能	<input type="checkbox"/>				
4.「空氣監測小幫手」提供人性化的操作介面和訊息	<input type="checkbox"/>				
5.「空氣監測小幫手」所設計的介面，吸引使用者使用	<input type="checkbox"/>				
6.「空氣監測小幫手」對使用者的操作能迅速回應結果	<input type="checkbox"/>				

### 【第三部份】服務品質

主要瞭解您對使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式後，對此系統提供的“服務品質”評價，請依提項在 <input type="checkbox"/> 勾選符合你心中最適當的答案	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1.「空氣監測小幫手」所提供的線上幫助和解釋，具有相當的水準	<input type="checkbox"/>				
2.系統開發者在「空氣監測小幫手」手機 APP 程式開發期間與使用者有廣泛性的互動	<input type="checkbox"/>				
3.「空氣監測小幫手」系統開發者提供使用者在使用上的協助及諮詢服務	<input type="checkbox"/>				
4.「空氣監測小幫手」為了未來空氣品質訊息增加了相關的功能，並以電子信箱方式呼應我的建議	<input type="checkbox"/>				
5.對於「空氣監測小幫手」所提供的空氣品質訊息的服務表示支持	<input type="checkbox"/>				

#### 【第四部份】使用者滿意度

主要瞭解您對使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式後，對此系統的認知"滿意度"，請依提項在 <input type="checkbox"/> 勾選符合你心中最適當的答案	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1.我對於「空氣監測小幫手」所提供的查詢功能感到滿意	<input type="checkbox"/>				
2.我對「空氣監測小幫手」縮短查詢空氣品質時間感到滿意	<input type="checkbox"/>				
3.整體而言，我對「空氣監測小幫手」手機 APP 程式感到滿意	<input type="checkbox"/>				

#### 【第五部份】使用意願

主要瞭解您對使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式後，對此系統的"使用意願"，請依提項在 <input type="checkbox"/> 勾選符合你心中最適當的答案	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1.在未來我會傾向使用「空氣監測小幫手」	<input type="checkbox"/>				
2.如果有機會，我會向朋友推薦使用「空氣監測小幫手」手機 APP 程式	<input type="checkbox"/>				
3.我會使用「空氣監測小幫手」當作空氣品質訊息查詢	<input type="checkbox"/>				
4.整體而言，我使用「空氣監測小幫手」的意願相當高	<input type="checkbox"/>				

問卷填答到此完畢，感謝你費時與耐心的填寫本問卷，謝謝您的協助！