


南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

智慧型手機選購評價系統

Smartphone Selection Evaluation System



研 究 生：陳秋妙

指 導 教 授：陸海文 教授

中華民國一零四年五月三十日

南 華 大 學

資 訊 管 理 學 系

碩 士 學 位 論 文

智慧型手機選購評價系統

Smartphone Selection Evaluation System

研究生：陳秋妙

經考試合格特此證明

口試委員：翁振奇

王昌斌

陸海文

劉振奇

指導教授：陸海文

系主任(所長)：陸海文 王昌斌

口試日期：中華民國 104 年 5 月 30 日

南華大學碩士班研究生
論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班 陳秋妙 君所提之論文

智慧型手機選購評價系統係由本人指導撰述，同

意提付審查。

指導教授 陸海文

104年6月6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：_____陳 秋 妙_____之碩士畢業論文

中文題目：智慧型手機選購評價系統

英文題目：Smartphone Selection Evaluation System

指導教授： 陸 海 文 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： 陳秋妙 (請親自簽名)

指導老師： 陸海文 (請親自簽名)

中 華 民 國 一 百 零 四 年 五 月 三 十 月

謝 誌

本論文可以順利的完成，首先要感謝我的公婆，感謝他們在這兩年來不辭辛勞的幫我照顧三個小孩，讓我在工作、課業方面無後顧之憂。

其次，我要感謝南華大學資訊管理學系的老師，由於老師們的用心教導，讓我在這兩年收穫很多，尤其是我的論文指導教授陸海文老師，對於我的論文上有很大的指導與幫助，像是論文寫作的格式與內容，以及整個文章的邏輯與架構，在經過老師指點與提醒之後，研究的思緒變得更加清晰，從初稿、碩士論文研究計畫書、碩士論文的最後一稿，都有賴於老師細心的閱讀與批改我的論文之後，針對內容與格式上的修改，給予我很大的啟發與思考，也讓我的論文最終可以順利的完成，成功的參加口試並且順利通過，研究期間，偶爾經歷心情上的低潮時期，老師也不間斷的鼓勵與激勵我，讓我可以重新上緊發條，可以繼續完成論文，非常感謝老師對我的論文上的指導與提點，讓我受益匪淺。

智慧型手機選購評價系統

學生：陳秋妙

指導教授：陸海文

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

時下消費者在購買智慧型手機時多偏向盲目主觀，但往往購買的手機並不適合自己，如果有一個客觀的機制幫助消費者剖析了解手機，消費者就可以輕易的選購一款適合自己的手機。本研究係發放專家問卷並運用層級程序分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）來建構智慧型手機的選購評價系統。

本研究將智慧型手機分為外觀、功能、售價等三個評估標的，三個評估標的下總共分為手機尺寸、手機重量、螢幕尺寸、螢幕解析度、電池容量、顏色種類、一般相機畫素、前置相機畫素、核心處理器、感應器數量、儲存空間、記憶體、價格等十三個評估準則，運用 AHP 法求得權重，再整合各家手機，求出評價值。

本研究發現在研究的十款智慧型手機當中，消費者較為偏愛的手機前三名分別為 Samsung GALAXY Note4、LG G3、Sony Xperia Z3 Compact，此三款手機的價格均較為便宜。

關鍵字：智慧型手機，層級程序分析法（AHP）

Smartphone Selection Evaluation System

Student : Chiu-Miao Chen

Advisors : Dr. Hai-Wen Lu

Department of Information Management

The Graduated Program

Nan-Hua University

ABSTRACT

Contemporary consumers tend to select smartphones subjectively, which can lead to purchasing unsuitable products. If an objective mechanism that assists consumers in evaluating smartphones is available, consumers could then select the smartphone most suitable to them. An expert questionnaire was distributed, and the Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to establish a smartphone selection and evaluation system.

The present study selected appearance, function, and price as the evaluation criteria, which were divided into 13 subcriteria: phone size, weight, screen size, resolution, battery capacity, color options, number of front camera pixels, number of rear camera pixels, core processor, number of sensors, storage space, memory, and price. The AHP was applied to determine the weighting, the subcriteria data for various smartphone brands were collected, and the evaluation value of each smartphone model was determined.

Of the evaluated smartphones, the present study found consumers to prefer, in descending order, the Samsung GALAXY Note4, LG G3, and Sony Xperia Z3 Compact, mainly because these three models were relatively inexpensive.

Keywords: smartphone, Analytic Hierarchy Process (AHP)

目 錄

口試合格證明書	i
論文指導教授推薦書	ii
著作財產權同意書	iii
謝 誌	iv
中 文 摘 要	v
ABSTRACT	vi
目 錄	vii
表 目 錄	ix
圖 目 錄	x
第一章 緒 論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	2
第二章 文獻探討	4
第一節 智慧型手機	4
壹、智慧型手機定義	4
貳、智慧型手機的演進	5
第二節 層級程序分析法 (Analytic Hierarchy Process,AHP)	9
壹、層級程序分析法簡介	9
貳、層級程序分析法的應用範圍	10
參、層級程序分析法的步驟	10
肆、層級程序分析法在各方面的應用	13
第三章 研究內容	15
第一節 問題界定	16
第二節 建構層級結構	16
壹、第一層：總目標	16

貳、第二層：評估標的	17
參、第三層：評估準則	18
第三節 問卷設計.....	19
第四節 計算權重.....	19
第五節 層級一致性的檢定.....	19
第六節 權重整合.....	19
第七節 手機的評分.....	19
第八節 手機的評估.....	20
第九節 推薦適當的手機.....	21
第四章 研究結果	22
第一節 樣本研究分析.....	22
第二節 問卷層級結果分析.....	24
壹、第二層評估標的之因素權重.....	25
貳、第三層評估準則之因素權重.....	27
第三節 十款手機整體評價.....	32
第四節 實際範例成績計算.....	34
第五節 十款手機整體評價排序與分析.....	35
第五章 結論與建議.....	36
第一節 結論	36
第二節 建議	36
參 考 文 獻.....	38
附 錄.....	41

表 目 錄

表 2-1 智慧型手機的演進表.....	8
表 2-2 AHP 評估尺度意義及說明.....	11
表 2-3 隨機指數表.....	13
表 3-1 智慧型手機規格一覽表.....	20
表 4-1 智慧型手機選購評價系統 (S) 之權重值.....	22
表 4-2 智慧型手機外觀 (W_1) 之權重值.....	23
表 4-3 智慧型手機功能 (W_2) 之權重值.....	24
表 4-4 第二層整體問卷評估標的之因素權重及 C.R.值.....	26
表 4-5 第二層評估標的之因素權重.....	27
表 4-6 在智慧型手機外觀 (W_1) 層級整體問卷之因素權重及 C.R.值 ...	28
表 4-7 在第三層智慧型手機外觀 (W_1) 評估準則下的因素權重.....	29
表 4-8 在智慧型手機功能 (W_2) 層級整體問卷之因素權重及 C.R.值 ...	30
表 4-9 在第三層智慧型手機功能 (W_2) 評估準則下的因素權重.....	31
表 4-10 智慧型手機規格正規化 (X_{ijk}) 一覽表.....	33
表 4-11 十款手機整體排序.....	35

圖目錄

圖 2-1 智慧型手機演進史.....	6
圖 3-1 智慧型手機選購評價系統的架構.....	15
圖 3-2 智慧型手機選購評價系統階層結構圖.....	17
圖 4-1 各層級評估標的及評估準則權重值.....	31



第一章 緒論

第一節 研究動機

近年來智慧型手機快速成長，智慧型手機的興起不僅滿足了大眾講電話的需求，更結合了相機、電動玩具、電視、手錶、購物…等功能，逐漸形成人類日常生活中不可或缺的工具。隨著科技的進步，智慧型手機不斷推陳出新，重量愈來愈輕，外觀也愈來愈美觀且符合人體工學，更整合了許多軟體功能，例如娛樂平台可以下載各式各樣的遊戲軟體、看新聞及了解朋友的最新動態；結合電腦的功能，可以隨時隨地讀取電子信件；地圖應用程式可以輕易地找到地理位置及美食。隨著智慧型手機的普及化，各家手機製造業者頻頻推出具代表性的手機，價格也愈來愈便宜，人手一機已不是新聞，根據 104 市調中心指出，2013 年台灣有超過 7 成（70.8%）的民眾持有智慧型手機，其中更有 9% 同時擁有兩隻以上。因此智慧型手機市場更成為手機業者兵家必爭之地。為了在競爭激烈的智慧型手機市場脫穎而出，其產品之開發與經營勢必需要創新之策略，其中品牌商需要不斷的推出市場上具競爭優勢之新型手機，並強調其差異性及獨特優勢，而銷售商則需從中挑選適合的手機型號與數量來販售，以便反應市場需求。

根據聯合國報告，2013 年全球使用手機的人次是 68 億人，世界人口為 71 億人，而到了 2014 年，全世界的手機用戶數量會超過人口總數。台灣大哥大公共事務處處長阮淑祥分析，台灣手機普及率已超過百分之百，由於市場已經飽和，傳統只能撥接的電話勢必淘汰，因此智慧型手機將成為大眾和全世界的連結，除了通訊之外、娛樂、社交、購物、金流等都可以在一隻小小的手機上完成，徹底顛覆了現有的生活模式。

根據國家通訊傳播委員會（National Communications Commission,

NCC) 提供的資料顯示，2011 年 12 月台灣地區 3G 行動電話用戶數約為 2086 萬戶，普及率 89.8%，2014 年 12 月 3G 行動電話用戶數約為 2345 萬戶，普及率達 100.09%，這代表國內消費大眾會隨著通訊技術的進步而不斷地汰換手機。而就手機系統發展而言，現在市場上推出的新款手機已不再是過去只有單純撥接電話及簡訊收發功能的傳統手機了，有越來越多的所謂智慧型手機 (smartphone) 爭相上市，對消費者而言，智慧型手機的誕生，無疑是為人類的生活帶來更多的便利，也帶動了人類文明的進步。

根據資策會 FIND 調查國內 12 歲 (含) 以上的民眾發現，在 2013 年擁有智慧型手機的人口佔比已經高達 43.1%，推估持有人數為 917 萬人；相較於 2012 年同期增加了 16.9%，持有人數增加了 359 萬人。以此速度成長預計到 2015 年，台灣智慧型手機的普及率將達到 71.4%，持有人數將突破 1 千 4 百萬；而在新興市場持續成長帶動下，預估到 2018 年時，智慧型手機在手機市場的比重將成長至 81.7%，智慧型手機也將逐漸成為「手機」的代名詞。

第二節 研究目的

手機的使用愈來愈普遍，已成為人們生活上不可或缺的一項工具，不管是上網購物、查詢資料、照相、收看電視、錄影錄音、社群服務…等，智慧型手機都可以輕易做到，以前消費者會購買不同的終端產品來滿足需求，例如數位相機或隨身遊戲機等，但以目前全球經濟緊縮，消費者的支出受到影響的狀況之下，消費者並不會因此而減少對各項娛樂的需求，相反的會朝向多功能的消費特性，來購買同樣具有聽音樂、照相功能的手機，因此具有整合性質的手機便成為消費者的首選了。因此，如何選購一隻適合自己需求的手機便成為一個大學問了，有鑑於此，所

以本研究的目的有以下三點：

壹、利用現有的數據找出現在智慧型手機的流行趨勢。

貳、消費者可透過層級程序分析法來評價並選購智慧型手機。

參、研究結果可提供給智慧型手機相關業者，作為手機設計的依據。



第二章 文獻探討

第一節 智慧型手機

所謂智慧型手機 (smartphone) 是指具有獨立的行動作業系統，可透過安裝應用軟體、遊戲等程式來擴充手機功能，運算能力及功能均優於傳統功能型手機。這類手機在中國大陸被稱為「智能手機」，簡稱「智能機」；在台灣稱「智慧型手機」或「智慧型電話」；在香港稱「智能手機」或「智能電話」。

壹、智慧型手機定義

各家學者針對智慧型手機依據不同的屬性做以下的定義：

- 一、陳其生 (2007) 認為智慧型手機外觀要輕薄短小，易於攜帶；具備數據與語音之無線通訊功能，且皆為內嵌式而非外加之模組；要擁有強大的數據通訊能力，除手機本身的通訊的通訊聯網能力外 (GPRS、3G)，須具備有無線連網 (Wifi) 能力，可連接網際網路、收發 E-mail、瀏覽網頁、自由傳送檔案…等；要擁有進階的 PIM 功能，其中包含行程表、通訊錄、記事本、工作表，並具備與電腦同步的功能；需具備內嵌式語音通訊功能及任何形式，不拘於觸控式、按鍵式或語音輸入等；擁有多工的嵌入式微處理器和足夠的運算處理能力；擁有開放式作業系統 (不論是授權或非授權)，使用者能夠依需求自由地安裝或移除程式；除了軟體的自由擴充外，須備有記憶卡擴充插槽，能讓使用者自由的擴充記憶體容量；其他擴充性功能：如內建數位相機、MP3、導航系統或錄音筆…等。
- 二、王占魁 (2009) 將智慧型手機定義為具備手機的通話功能及照相、錄影、錄音機外的手持式電腦。

- 三、楊銀濤（2009）認為智慧型手機基於有開放式的作業系統平台；可提供語音（2G、3G、3.5G）、PIM、上網、音樂、照相、電子地圖等個人行動商務及行動娛樂中心等整合的基本功能；以第三者軟體（行動商城、資訊中心等）提供個人化需求的擴展。
- 四、簡唯倫（2012）覺得智慧型手機外觀造型要輕且薄，而且要具備 3.5 吋以上觸控螢幕；具備內嵌式數據與語音之無線通訊功能；觸控面板、小型鍵盤、內建手寫或語音辨識功能；具備多工高效的嵌入式微處理器，並具備開放或封閉式環境的作業系統，可安裝或卸除第三方的新程式應用軟體；具備記憶卡擴充槽，讀取電子資料，擴充記憶體容量，內建數位相機、MP3、GPS 定位、遊戲等支援各式多媒體娛樂應用功能；具備藍牙、紅外線、RFID、NFC 傳輸功能。

貳、智慧型手機的演進

手機在近世紀是偉大的發明之一，從第一支手機出現後就不斷的開發研究，在現今手機已成為人們必備的東西，而手機的開發也一直推陳出新，使用人口數逐年增加，未來將會有更多人使用智慧型手機，使智慧型手機越來越普及化。從 1985 年開始有無線通訊，手機不斷的在演進，從小型化進化成薄型，又增加許多功能，如照相、上網等，最近幾年都朝向多點觸控設計，如圖 2-1 所示。



圖 2-1 智慧型手機演進史

資料來源：工研院 IEK ITIS 計畫(2010)

智慧型手機最早是由 PDA 所衍生而來的，可說是有 PDA 功能的手機(侯鈞元，2008)。最初智慧型電話功能並不多，後來的機型增加了可攜式媒體播放器、低端「傻瓜式」數位相機和閃光燈（手電筒）、網路袖珍攝錄影機和 GPS 導航、NFC、重力感應水平儀等功能，使其成為了一種功能多樣化的裝置。很多智慧型電話還擁有高解析度觸控式螢幕和網頁瀏覽器，從而可以顯示標準網頁以及移動最佳化網頁。通過 Wi-Fi 和移動寬頻，智慧型電話還能實作高速資料存取，雲端存取等。近年來，移動 App 市場及移動商務、手機遊戲產業、社交即時通訊網路的高速發展也促進了人們對智慧型電話的選用。

相信許多人都有著相同的疑問：第一支智慧型手機到底是那一支？當然這個答案要先對「智慧型手機」定義清楚才好釐清。如果智慧型手機是以具備「觸控螢幕」、「撥打電話之外的功能」而言，那可以回到

1992 年 11 月的 COMDEX 大會發表，由 IBM 所推出的 IBM Simon，這項產品雖延遲至 1994 年才製作成產品販售至各國，但大部分的人認為這才是智慧型手機的前身。這項產品擁有 1 至 1.8MB 的儲存空間，除了撥接電話的功能之外，還支援行事曆、通訊錄、世界時鐘、計算器、記事本、電子郵件及遊戲等功能。有趣的是它沒有實體的撥號鍵，而是使用觸控筆來撥號與輸入文字。智慧型手機發展至現在，業內人士認為，智慧型手機能夠顯示與個人電腦所顯示出來一致的正常網頁，而且智慧型手機能顯示手機版的網頁，它具有獨立的操作系統以及良好的用戶介面，它擁有很強的應用擴展性、能方便隨意地安裝和刪除應用程式；智慧型手機擁有超大高畫質觸摸屏，能隨時調用鍵盤來進行觸摸手寫，能進行多任務操作，並且擁有強大的多媒體、信件、上網功能，能完全替代像 MP3、MP4 和 PDA 這樣的傳統便攜式裝置；智慧型手機能替代個人電腦處理辦公事務和其他事務，它能與網路保持無縫連接，能隨時切入網路，並且能與電腦、筆記本電腦等其他裝置同步資料。所以就智慧型手機的演進大致整理列表，如表 2-1 所示。

表 2-1 智慧型手機的演進表

年代	演進
1994 年	IBM 發表全球首支智慧型手機Simon
1997 年	NOKIA 推出第一款的智慧型手機 NOKIA Communicator 9000
	RIM 推出黑莓機
1999 年	NOKIA 推出世界上第一個WAP 手持設備NOKIA 7110
	Motorola 推出第一部觸控螢幕及中文手寫識別輸入手機
2000 年	Ericsson 推出 R380sc，是世界上第一款採用 Symbian OS 的手機
	推出 WA3050 PDA phone，成功將GSM 雙頻手機與Pocket PC 結合
2001 年	微軟針對小型智慧型手機發表 Smartphone 2002
2002 年	NOKIA 推出彩色螢幕，具備有附件的電子郵件
	symbian OS 7650 內建藍芽傳輸功能同時內置數位相機功能
	Sony Ericsson 推出P802，具可以拆卸的鍵盤
	NOKIA 推出第一款3G 手機
2005 年	HTC Tornado 全球第一部內建wifi 的功能手機
2007 年	推出 iphone，結合照相、個人數位助理，網路瀏覽以及其他無線通訊服務
2008 年	iphone 3G
2009 年	推出Samsung i8910，全球第一隻可錄製720P(720X1280)HD 影片
2010 年	推出 Samsung Wave s8500 全球第一隻使用 Samsung bada 的韓國智慧型手機
2011 年	LG Oppimus 2X 全球第一搭載雙核心處理器的智慧型手機
2012 年	陸續推出更高階的智慧型手機

參考彙整投資創業實驗室，本研究自行整理

第二節 層級程序分析法 (Analytic Hierarchy Process,AHP)

壹、層級程序分析法簡介

層級程序分析法是美國匹茲堡大學教授 Thoms L. Saaty (1971) 提出的一套決策分析方法，主要應用在不確定狀況下及具有多數個評估準則的決策問題上。AHP 發展的目的，就是將複雜的問題系統化，由不同的層面給予層級分解，並透過量化的方法，尋求脈絡後加以綜合評估，提供決策者選擇最適當的方案。Saaty 發展出的 AHP 方法的基本假設有以下幾點：

- 一、一個系統可以被分解成多個種類或成分，並形成像網路的層級結構。
- 二、層級結構中每一個層級的要素均假設具有獨立性。
- 三、每一層級內的要素，可以用上一層級內的某些或全部要素作為評準，進行評估。
- 四、比較評估時，可以將絕對數值尺度轉換成比例尺度。
- 五、各層級要素進行成對比較後，可使用正倒值矩陣處理。
- 六、偏好關係滿足遞移性：不僅優劣關係滿足遞移性（A 優於 B，B 優於 C，則 A 優於 C），同時強度關係也滿足遞移性（A 強於 B 兩倍，B 強於 C 三倍，則 A 強於 C 六倍）。
- 七、完全具遞移性不容易，因此容許不具遞移性的存在，但須測試其一致性的程度。
- 八、要素的優劣程度經由加權法則求得。
- 九、將評比方案所根據的準則（要素）相互比較後的重要程度，賦予不同等級的數值，以便進行一連串的數值運算，求出最終參考值。

貳、層級程序分析法的應用範圍

根據 Saaty 的說法，層級程序分析法可以應用於下列 12 類問題中：

- 一、決定優先順序
- 二、選擇最佳政策
- 三、風險評估
- 四、決定需求
- 五、分配資源
- 六、預測結果
- 七、評估績效
- 八、設計系統
- 九、確保系統穩定性
- 十、最佳化
- 十一、規劃
- 十二、解決衝突與矛盾

參、層級程序分析法的步驟

根據褚志鵬（2009）指出用 AHP 處理複雜問題時，大致可區分為下列四個步驟：

一、問題的界定：

對於問題所處的系統宜盡量擴大，可能影響的因素均需納入問題中，同時成立規劃群，對於問題的範圍加以界定。可以採用文獻分析、腦力激盪等方法，蒐集可供確認問題性質、影響因素、可用資源等資訊。基於人類無法同時對七種以上的事物進行比較的假設之下，每一層級的要素不宜超過七個，如此的層級結構較易獲得有效的成對比較及較佳的一致性。

二、建構層級結構：

層級架構無一定建構程序，但建構時最高層級為評估的最終目標，最低層級為替代方案，重要性相近的要素盡量放在同一層級。

三、問卷設計與調查：

在此階段有三個重要步驟需注意。

(一)、設計問卷

每一層級要素在上一層級某一要素作為評估基準下，進行成對比較。因此，每一個成對比較均需設計問卷，在 1-9 的尺度下，讓決策者或決策群體進行勾選。AHP 的評估尺度基本劃分為五項，包括同等重要、稍重要、頗重要、極重要、絕對重要，其賦予名目尺 1、3、5、7、9 的衡量值，另有四項介於五個基本尺度之間，並賦予 2、4、6、8 的衡量值。各尺度意義如表 2-2 所示。

表 2-2 AHP 評估尺度意義及說明

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	兩指標的重要性一樣
3	稍重要	從經驗與判斷上來看，某一指標稍微重要
5	頗重要	從經驗與判斷上來看，某一指標頗為重要
7	極重要	實際上顯示某一指標極重要
9	絕對重要	有充分證據顯示某一指標絕對重要
2,4,6,8	相鄰尺度	需要折衷時

資料來源：Saaty,1986

(二)、建立成對比較矩陣：

假設有 n 個要素時，則需進行 $n(n-1)/2$ 個成對比較。成

對比較時的數值分別為 $1/9, 1/8, \dots, 1/2, 1, 2, 8, 9$ ，將 n 個要素比較的結果，置於成對比較矩陣 A 的上三角形部分（主對角線為要素自身的比較，故均為 1），而下三角形部分的數值，為上三角形相對位置的倒數，即 $a_{ji} = 1/a_{ij}$ 。其公式為：

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

（三）、計算特徵值與特徵向量：

建立比較矩陣後，可透過數值分析中的特徵值來找尋特徵向量，進而求出各層級要素的權重。本研究運用 Saaty 所提出之行向量平均值標準化法求取權重，其公式為：

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

運用權重 w 求算一致性向量（Consistency vector）的值，用 v 符號代表，公式為：

$$v_i = \frac{(\sum_{j=1}^n w_j a_{ij})}{w_i} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

算出一致性向量後，求其 v 值之算數平均數即可得 λ 值，公式為：

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

四、層級一致性的檢定：

成對比較矩陣的數值較為主觀，且較難達成一致性，所以需要對數值進行一致性的檢定，並作成一致性指標（Consistency Index, C.I.），公式為：

$$C.I. = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (5)$$

若 $C.I.=0$ 表示前後判斷一致，Saaty 建議在 $C.I.\leq 0.1$ 的情況下，皆可視為有較佳的一致性。當比較矩陣的階數變多時，比較不容易維持判斷的一致性，因此 Saaty 提出隨機指標 (random index,R.I.) (如表 2-3)，以調整不同階數下所產生不同程度的 C.I.值變化，而得到「一致性比率」(consistency ratio,C.R.)，公式為：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I} \quad (6)$$

表 2-3 隨機指數表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	N.A.	N.A.	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

資料來源：Saaty,1990

肆、層級程序分析法在各方面的應用

AHP法在各方面的應用已甚為廣泛，是決策分析的一個重要的方法。褚志鵬（2009）歸納出 AHP 層級分析法應用在各行業中排除工作上決策的瓶頸，如政府機關、農業、建築業、學術研究單位、旅遊等過去學術研究如下：洪振創（1996）在群體決策模糊績效評估模式之建構，可作為主觀評估因素數量化的衡量方法；陳麗珠等（1999）AHP 應用於國民教育補助政策公平效果評估之研究；馮正民等（2000）由決策習慣探討評估方法依其決策習慣的結構、尺度衡量成對比較及加權平均等特性，提出改善求取群體決策目標準則權重之方式；陳耀竹等（2001）以網路廣告媒體選擇之研究，評估出參與決策者的經驗與主觀判斷左右；顏榮祥等（2002）整合非關聯分析與供應商評選之應用研究，得到以群體決策導出客觀權重之優點；盧建川（2002）運用在員工績效考核辦法之研究；謝文堅（2003）以銀行企業金融授信決策多準則評估模型，針對財務變數所建構出之授信評估模式及由多準則評估方法所建構出之企業信用評等表；吳昭儀（2005）整合群體決策問題得到算術加權平均法與幾

何加權平均法是文獻中最普遍使用的整合模式；林於杏等（2006）以台灣中小企業電子化策略決策模式之建構，透過績效指標尋求各個功能流程與電子化解決方案之關係，獲得其關聯路徑上的權重，計算出功能流程所適用的電子化解決方案；鄭紹材等（2006）以建置河川水域生態工程管理要項之研究，準確的透過層級分析法取得管理重點之權重；謝玉玲等（2006）在文化展演設施建設需求評估指標之研究，透過文獻歸納法與專家問卷調查，建立文化展演設施建設需求評估指標；陳文亮等（2007）運動休閒服飾設計指標之建立與分析，以進行專業評估；黃意文（2007）建立產品設計評價模式之研究-以行動電話為例；陳文亮等（2008）在模糊決策模式在職校藝技競賽選手評選之研究-以服裝製作組為例，作為各準則之權重計算及一致性檢定，以模糊綜合評價法進行項目評選；周思伶（2008）在政府網站服務品質指標建構之研究，對政府網站服務品質的評價，計算出這些指標的相對權重；柯琬婷（2008）探討消費者評選運動俱樂部因素之研究，了解消費者評選運動俱樂部之考量因素；陳品卉（2009）運用層級分析法在探討線上開店平台選擇因素之研究；潘南飛（2009）於建築基礎開挖崩坍事故之分析準確地估計出事件的發生機率；李承嘉等（2009）多功能農業體制下的農地功能與使用方案做選擇研究得知農地使用方法；吳尚怡（2010）在台灣地區溫泉旅館經營管理品質評估目標建構之研究中，以針對台灣地區溫泉旅館經營品質建立指標分析，分析了解溫泉旅館之經營品質之重點項目。

第三章 研究內容

本研究依據研究背景與動機，確認研究主題為「智慧型手機選購評價系統」，並以此為目標，蒐集網路上的相關資訊及各界的參考文獻，分析、歸納、整理、建立智慧型手機的定義，並根據市面上智慧型手機的規格表，設計出相關的構面、問卷設計等，最後才完成本研究。研究架構如圖 3-1 所示：

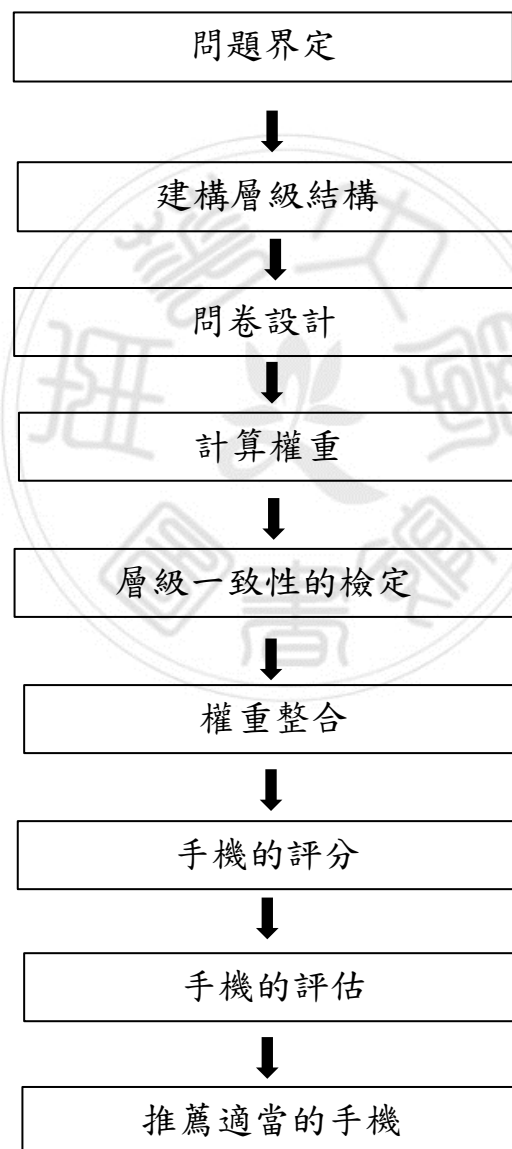


圖 3-1 智慧型手機選購評價系統的架構

第一節 問題界定

由於市面上手機種類繁多，消費者在面對這些琳瑯滿目的手機時，常常無法做出理性的判斷，只能單憑售貨員的介紹或電視廣告的影響而購買手機，如果有一個理性而兼具消費者各方面需求的判斷系統，相信消費者在選購手機時就能有所依據，也不會常常感到困擾了。本研究就是為了讓消費者在選購手機時能夠做出理性的判斷，進而購買一隻適合自己的手機而做的研究。

第二節 建構層級結構

本研究選定總目標為智慧型手機選購評價系統(S) (如圖 3-2) 後，將評估標的分為手機外觀(W_1)、手機功能(W_2)及手機售價(W_3)等三類。評估準則分別為手機外觀(W_1)類別下有：手機尺寸大小(W_{11})、手機重量大小(W_{12})、手機螢幕尺寸大小(W_{13})、螢幕解析度大小(W_{14})、電池容量大小(W_{15})、顏色種類多寡(W_{16})等六項。手機功能類別(W_2)下有：一般相機畫素大小(W_{21})、前置相機畫素大小(W_{22})、核心處理器大小(W_{23})、感應器數量多寡(W_{24})、儲存空間大小(W_{25})、記憶體大小(W_{26})等六項。手機售價(W_3)類別下只有手機價格多寡(W_{31})一項。

茲就此層級架構，分別說明如下：

壹、第一層：總目標

依據研究背景與動機，確認研究主題為「智慧型手機選購評價系統」。

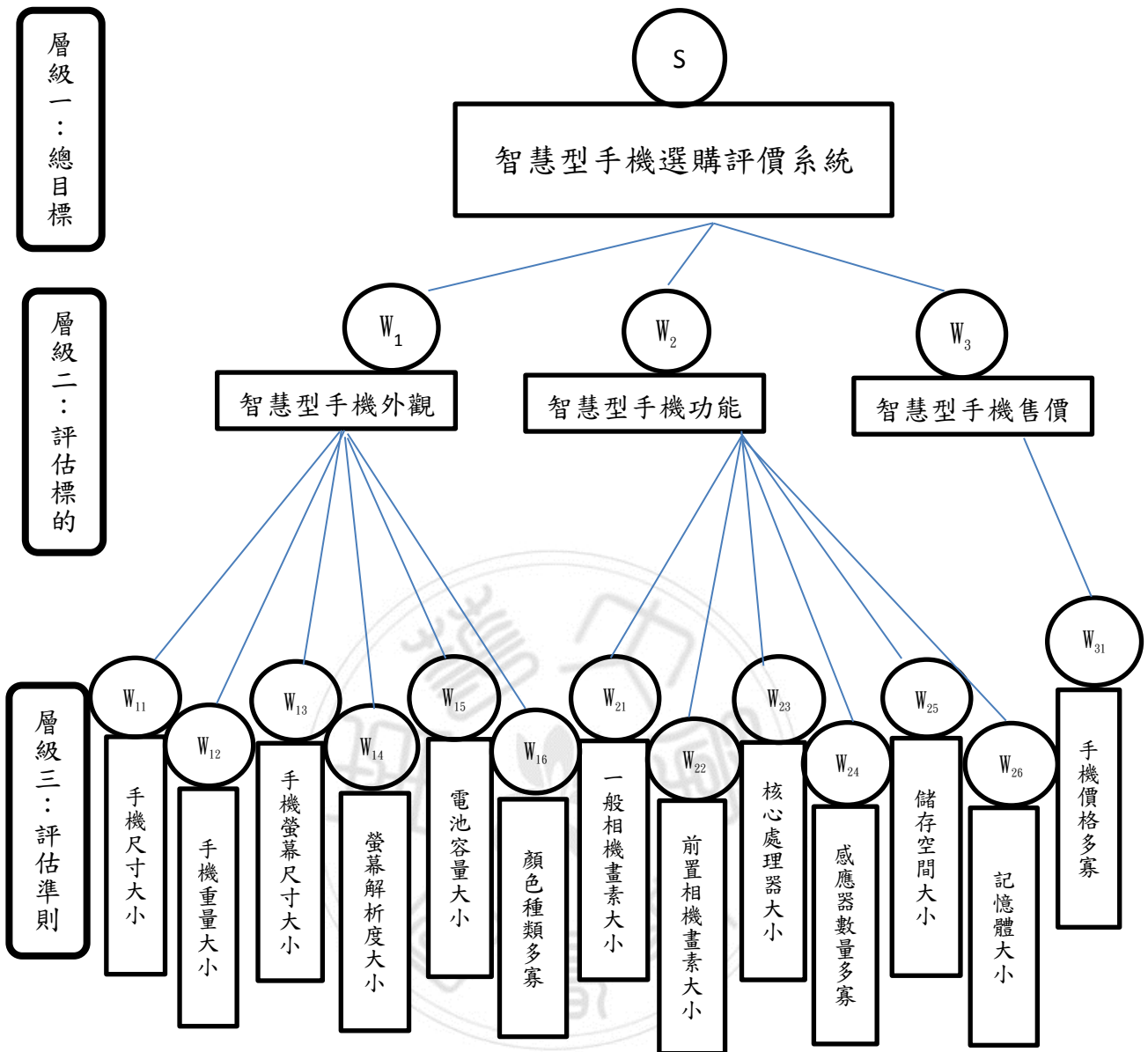


圖 3-2 智慧型手機選購評價系統階層結構圖

貳、第二層：評估標的

此層架構因素歸納出智慧型手機選購評價系統有三個評估標的。

- 一、智慧型手機外觀
- 二、智慧型手機功能
- 三、智慧型手機售價

參、第三層：評估準則

此層的評估準則總計十三項。

一、智慧型手機外觀：

- 1、手機尺寸大小：輕薄短小為佳，但是根據最近銷售業績顯示大尺寸手機較為國人喜愛。
- 2、重量：輕量化為主。
- 3、螢幕尺寸大小：螢幕尺寸愈大愈佳，但是相對螢幕尺寸愈大，機器會跟著變大，不易攜帶。
- 4、螢幕解析度大小：螢幕解析度是指畫質細膩程度，通常解析度愈高愈好。
- 5、電池容量大小：數值愈大愈好。
- 6、顏色多寡：手機顏色愈多，選擇性愈多。

二、智慧型手機功能：

- 1、一般相機畫素大小：像素值愈大表示愈好。
- 2、前置相機畫素大小：像素值愈大表示愈好。
- 3、核心處理器大小：核心處理器就是所謂的 CPU，多核心 CPU 就是指一顆 CPU 內有多個處理核心，每一個處理核心可以分別處理不同事情或是同時處理一件事情，核心數愈大，處理效能愈快。
- 4、感應器數量多寡：感應器數量愈多，手機功能愈好。
- 5、儲存空間大小：以多樣選擇較佳。當然儲存空間愈大愈好，但是相對儲存空間愈大，價格比較高。
- 6、記憶體大小：指手機內建儲存硬體的空間大小，通常愈大愈好。

三、智慧型手機售價：只有價格多寡一項評估準則，價格愈便宜愈好。

第三節 問卷設計

本問卷從發放自完成約為期一個月左右，總發放 20 份問卷，回收率達 100%，其中包括手機系統業者、手機公司高階管理人、手機通路商銷售員、手機達人。本問卷採用電子郵件（遠地）及親訪填寫問卷方式進行，因為 AHP 問卷的方式與一般問卷方式比較不同，在受訪者填寫前會特別說明填寫方式，希望能提升 AHP 問卷一致性的成功率。

第四節 計算權重

根據問卷調查所得，建立成對比較矩陣，求取各個成對比較矩陣的特徵值與特徵向量，依據公式 2-1、2-2 計算權重。

第五節 層級一致性的檢定

依據公式 2-5、2-6 檢定矩陣的一致性。根據 Saaty 建議在 $CI \leq 0.1$ 的情況下，皆可視為有較佳的一致性，但 AHP 問卷有其難度，因此在本研究選擇實務上刀根勳(1993)之容許值在 $CI \leq 0.1 \sim 0.15$ ， $CR \leq 0.1 \sim 0.15$ 之間。

第六節 權重整合

本研究運用算術平均數整合權重，得到第二層評估標的及第三層評估準則的權重。

第七節 手機的評分

由於市面上手機品牌眾多，所以筆者蒐集的各家手機以 2014 年 12 月出廠為限，並設定目標為中高價位的智慧型手機，大約蒐集了十款智慧型手機，其中包括兩款 iPhone（美國蘋果）手機，三款 Samsung（韓國三星）手機、兩款 Sony（日本索尼）手機、兩款 HTC（台灣宏達電）

手機、一款 LG（韓國樂金）手機。如表 3-1 所示。

表 3-1 智慧型手機規格一覽表

評估標的	外觀						功能						售價
評估準則	手機尺寸 (mm ³)	重量 (g)	螢幕 尺寸 (吋)	解析 度 (ppi)	電池 容量 (mAh)	顏色 種類 (種)	一般 相機 畫素 (萬)	前置 相機 畫素 (萬)	核心處 理器 (GHz)	感應器 數量 (個)	儲存 空間 (GB)	記憶 體 (GB)	價格 (元)
iphone 6 Plus	87500.40	172	5.5	401	2915	3	800	120	1.4	6	128	1	32900
iphone 6	63843.63	129	4.7	326	1800	3	800	120	1.5	6	128	1	29500
Samsung GALAXY Note4	102553.35	176	5.7	515	3220	4	1600	370	2.7	12	32	3	24900
Samsung GALAXY Note Edge	103477.10	174	5.6	525	3000	2	1600	370	2.7	12	64	3	28900
Samsung GALAXY S5	83389.50	145	5.1	432	2800	4	1600	200	2.5	10	32	2	23900
Sony Xperia Z3	76737.60	152	5.2	424	3100	4	2070	220	2.5	5	16	3	20900
Sony Xperia Z3 Compact	70883.78	129	4.6	319	2600	4	2070	220	2.5	5	16	2	17500
HTC ONE M8	96613.70	160	5	441	2600	5	400	500	2.3	5	32	2	23400
HTC Butterfly 2	101968.73	151	5	441	2700	3	1300	500	2.5	5	32	2	22400
LG G3	97134.42	149	5.5	538	3000	5	1300	210	2.5	5	128	2	22400

資料來源：三嘻行動哇網站，作者自行整理

第八節 手機的評估

本模式依據公式 (8) 得到各款手機的評價值。

$$r_k = \sum_i \sum_j W_{ij} X_{ijk} \quad (8)$$

r_k 為第 k 種手機的評價值

W_{ij} 為第 i 層第 j 項手機評價項目的權重

X_{ijk} 為第 k 種手機在第 i 層第 j 項的相對評價

第九節 推薦適當的手機

依據各項公式計算得到的評價值，由高而低依次排序，推薦消費者適當的手機。



第四章 研究結果

第一節 樣本研究分析

本問卷從 104 年 3 月發放至 104 年 4 月完成，約為期一個月左右，總發放 20 份問卷，回收率達 100%，其中包括手機系統業者 7 份、手機公司高階管理人 4 份、手機通路商銷售員 4 份、手機達人 5 份。本問卷採用電子郵件（遠地）及親訪填寫問卷方式進行，在問卷回收後，將樣本數據資料以 AHP 公式加以計算各類權重，並以 C.R. 值檢定結果。以第十五份問卷為例：

壹、第二層級各標的的權重分別為：智慧型手機外觀 (W_1) 0.648、智慧型手機功能 (W_2) 0.230、智慧型手機價格 (W_3) 0.122。如表 4-1 所示。

表 4-1 智慧型手機選購評價系統 (S) 之權重值

總目標：智慧型手機選購評價系統 (S)	權重
智慧型手機外觀 (W_1)	0.648
智慧型手機功能 (W_2)	0.230
智慧型手機功售價 (W_3)	0.122
λ	3.004
C.I.	0.002
C.R.	0.003

貳、第三層級智慧型手機外觀 (W_1) 類別下各評估準則的權重分別為：手機尺寸大小 (W_{11}) 0.157、手機重量大小 (W_{12}) 0.166、手機螢幕大小 (W_{13}) 0.082、螢幕解析度大小 (W_{14}) 0.047、電池容量大小 (W_{15}) 0.371、顏色種類多寡 (W_{16}) 0.177。如表 4-2 所示。

表 4-2 智慧型手機外觀 (W_1) 之權重值

標的：智慧型手機外觀 (W_1)	權重
手機尺寸大小 (W_{11})	0.157
手機重量大小 (W_{12})	0.166
手機螢幕尺寸大小 (W_{13})	0.082
螢幕解析度大小 (W_{14})	0.047
電池容量大小 (W_{15})	0.371
顏色種類多寡 (W_{16})	0.177
λ	6.346
C.I.	0.069
C.R.	0.056

參、第三層級智慧型手機功能 (W_2) 類別下各評估準則的權重分別為：一般相機畫素大小 (W_{21}) 0.038、前置相機畫素大小 (W_{22}) 0.094、核心處理器大小 (W_{23}) 0.217、感應器數量多寡 (W_{24}) 0.217、儲存空間大小 (W_{25}) 0.217、記憶體大小 (W_{26}) 0.217。如表 4-3 所示。

表 4-3 智慧型手機功能 (W_2) 之權重值

標的：智慧型手機功能 (W_2)	權重
一般相機畫素大小 (W_{21})	0.038
前置相機畫素大小 (W_{22})	0.094
核心處理器大小 (W_{23})	0.217
感應器數量多寡 (W_{24})	0.217
儲存空間大小 (W_{25})	0.217
記憶體大小 (W_{26})	0.217
λ	6.144
C.I.	0.029
C.R.	0.023

第二節 問卷層級結果分析

本研究針對智慧型手機選購評價系統運用層級分析問卷架構如下：

第一層級之總目標為智慧型手機選購評價系統，合計第二、第三層級各類評估項目之權重計算分數。

第二層級之評估標的有智慧型手機外觀(W_1)、智慧型手機功能(W_2)、智慧型手機售價 (W_3) 等三個項目。

第三層級則依照三大評估標的區分為智慧型手機外觀 (W_1) 類別下有：手機尺寸大小 (W_{11})、手機重量大小 (W_{12})、手機螢幕大小 (W_{13})、螢幕解析度大小 (W_{14})、電池容量大小 (W_{15})、顏色種類多寡 (W_{16})。智慧型手機功能 (W_2) 類別下有：一般相機畫素大小 (W_{21})、前置相機畫素大小 (W_{22})、核心處理器大小 (W_{23})、感應器數量多寡 (W_{24})、儲存空間大小 (W_{25})、記憶體大小 (W_{26})。智慧型手機售價 (W_3) 類

別下只有手機價格多寡 (W_{31}) 一個評估準則，合計總共 13 項評估準則。

本研究運用 Saaty 提出「行向量平均值標準化」法求取權重，公式 (1)、(2)，再以公式 (3)~(6) 求出 C.R. 值。

壹、第二層評估標的之因素權重

第二層級標的分別為智慧型手機外觀 (W_1)、智慧型手機功能 (W_2)、智慧型手機售價 (W_3) 等三類別。本階層 C.R. 值為 0.066，小於標準值 0.15 符合一致性指標。因素權重順位依序為智慧型手機外觀 (W_1) 0.352、智慧型手機功能 (W_2) 0.328、智慧型手機售價 (W_3) 0.320。顯示第二層評估標的之因素權重及 C.R. 值如表 4-4、4-5 所示。



表 4-4 第二層整體問卷評估標的之因素權重及 C.R.值

問卷編號	智慧型手機 外觀 (W ₁)	智慧型手機 功能 (W ₂)	智慧型手機 售價 (W ₃)	C.R.值
1	0.658	0.282	0.060	0.047
2	0.525	0.334	0.142	0.046
3	0.230	0.712	0.058	0.145
4	0.252	0.589	0.159	0.046
5	0.078	0.487	0.435	0.011
6	0.574	0.140	0.286	0.118
7	0.689	0.244	0.067	0.082
8	0.072	0.373	0.555	0.070
9	0.686	0.102	0.211	0.120
10	0.251	0.096	0.653	0.016
11	0.102	0.686	0.211	0.120
12	0.199	0.735	0.065	0.062
13	0.633	0.106	0.260	0.033
14	0.368	0.579	0.052	0.047
15	0.648	0.230	0.122	0.003
16	0.066	0.223	0.711	0.130
17	0.067	0.467	0.467	0.000
18	0.216	0.061	0.723	0.103
19	0.258	0.063	0.678	0.120
20	0.474	0.053	0.474	0.000
平均	0.352	0.328	0.320	0.066

表 4-5 第二層評估標的之因素權重

評估標的	因素權重
智慧型手機外觀 (W_1)	0.352
智慧型手機功能 (W_2)	0.328
智慧型手機售價 (W_3)	0.320

貳、第三層評估準則之因素權重

第三層評估準則是由第二層評估標的之延伸，共計有 13 項評估準則，分別描述如下：

一、智慧型手機外觀 (W_1) 分析：

本層級主要目的在於分析手機外觀，評估準則共有 6 項，其權重順位分別為顏色種類多寡 (W_{16}) 0.275、手機重量大小 (W_{12}) 0.167、手機尺寸大小 (W_{11}) 0.158、螢幕解析度大小 (W_{14}) 0.140、手機螢幕大小 (W_{13}) 0.132、電池容量大小 (W_{15}) 0.127。分析後，智慧型手機外觀 (W_1) 的 C.R. 值為 0.12，小於標準值 0.15，所以符合一致性指標。第三層級智慧型手機外觀之因素權重及 C.R. 值如表 4-6、4-7 所示。

表 4-6 在智慧型手機外觀 (W₁) 層級整體問卷之因素權重及 C.R.值

問卷編號	手機尺寸大小 (W ₁₁)	手機重量大小 (W ₁₂)	手機螢幕大小 (W ₁₃)	螢幕解析度大小 (W ₁₄)	電池容量大小 (W ₁₅)	顏色種類多寡 (W ₁₆)	C.R.值
1	0.103	0.107	0.123	0.024	0.176	0.466	0.087
2	0.395	0.127	0.154	0.101	0.047	0.176	0.103
3	0.294	0.205	0.204	0.062	0.098	0.137	0.126
4	0.037	0.087	0.169	0.234	0.214	0.258	0.095
5	0.028	0.198	0.198	0.198	0.224	0.155	0.024
6	0.058	0.145	0.082	0.126	0.026	0.562	0.167
7	0.189	0.092	0.159	0.342	0.143	0.074	0.156
8	0.178	0.250	0.038	0.102	0.036	0.397	0.148
9	0.084	0.087	0.057	0.026	0.189	0.558	0.143
10	0.123	0.214	0.303	0.036	0.035	0.289	0.158
11	0.129	0.074	0.042	0.161	0.074	0.520	0.113
12	0.174	0.336	0.055	0.337	0.059	0.040	0.120
13	0.125	0.044	0.082	0.252	0.050	0.446	0.139
14	0.192	0.126	0.135	0.319	0.073	0.156	0.124
15	0.157	0.166	0.082	0.047	0.371	0.177	0.056
16	0.259	0.249	0.133	0.034	0.068	0.256	0.151
17	0.138	0.169	0.047	0.042	0.144	0.459	0.143
18	0.216	0.328	0.115	0.045	0.249	0.047	0.150
19	0.057	0.102	0.222	0.222	0.236	0.159	0.118
20	0.231	0.237	0.239	0.098	0.021	0.173	0.144
平均	0.158	0.167	0.132	0.140	0.127	0.275	0.123

表 4-7 在第三層智慧型手機外觀 (W_1) 評估準則下的因素權重

評估準則	因素權重
手機尺寸大小 (W_{11})	0.158
手機重量大小 (W_{12})	0.167
手機螢幕大小 (W_{13})	0.132
螢幕解析度大小 (W_{14})	0.140
電池容量大小 (W_{15})	0.127
顏色種類多寡 (W_{16})	0.275

二、智慧型手機功能 (W_2) 分析：

本層級主要目的在於分析手機功能，評估準則共有 6 項，其權重順位分別為前置相機畫素大小 (W_{22}) 0.283、感應器數量多寡 (W_{24}) 0.173、一般相機畫素大小 (W_{21}) 0.165、記憶體大小 (W_{26}) 0.133、儲存空間大小 (W_{25}) 0.132、核心處理器大小 (W_{23}) 0.115。分析後，智慧型手機功能 (W_2) C.R. 值為 0.105，小於標準值 0.15，符合一致性指標。第三層級智慧型手機功能之因素權重及 C.R. 值如表 4-8、4-9 所示。

表 4-8 在智慧型手機功能 (W₂) 層級整體問卷之因素權重及 C.R.值

問卷編號	一般相機畫素大小 (W ₂₁)	前置相機畫素大小 (W ₂₂)	核心處理器大小 (W ₂₃)	感應器數量多寡 (W ₂₄)	儲存空間大小 (W ₂₅)	記憶體大小 (W ₂₆)	C.R.值
1	0.105	0.106	0.119	0.028	0.152	0.490	0.098
2	0.063	0.264	0.120	0.244	0.146	0.163	0.092
3	0.291	0.496	0.045	0.045	0.058	0.066	0.080
4	0.059	0.523	0.078	0.113	0.113	0.113	0.093
5	0.022	0.081	0.224	0.224	0.224	0.224	0.039
6	0.131	0.404	0.099	0.246	0.074	0.048	0.136
7	0.285	0.079	0.225	0.044	0.122	0.245	0.130
8	0.054	0.077	0.062	0.337	0.308	0.161	0.142
9	0.033	0.286	0.063	0.119	0.325	0.174	0.143
10	0.093	0.516	0.098	0.098	0.098	0.098	0.002
11	0.188	0.188	0.277	0.152	0.052	0.143	0.145
12	0.272	0.280	0.047	0.268	0.067	0.067	0.015
13	0.072	0.416	0.132	0.098	0.198	0.084	0.135
14	0.201	0.392	0.078	0.262	0.034	0.034	0.112
15	0.038	0.094	0.217	0.217	0.217	0.217	0.023
16	0.311	0.357	0.108	0.148	0.031	0.045	0.150
17	0.351	0.274	0.047	0.093	0.129	0.106	0.146
18	0.469	0.229	0.060	0.118	0.086	0.039	0.132
19	0.032	0.297	0.092	0.289	0.179	0.111	0.146
20	0.230	0.294	0.099	0.328	0.024	0.024	0.130
平均	0.165	0.283	0.115	0.173	0.132	0.133	0.105

表 4-9 在第三層智慧型手機功能 (W_2) 評估準則下的因素權重

評估準則	因素權重
一般相機畫素大小 (W_{21})	0.165
前置相機畫素大小 (W_{22})	0.283
核心處理器大小 (W_{23})	0.115
感應器數量多寡 (W_{24})	0.173
儲存空間大小 (W_{25})	0.132
記憶體大小 (W_{26})	0.133

綜合以上所有分析，利用 AHP 法得出所有評估標的及準則的權重值，如圖 4-1 所示。

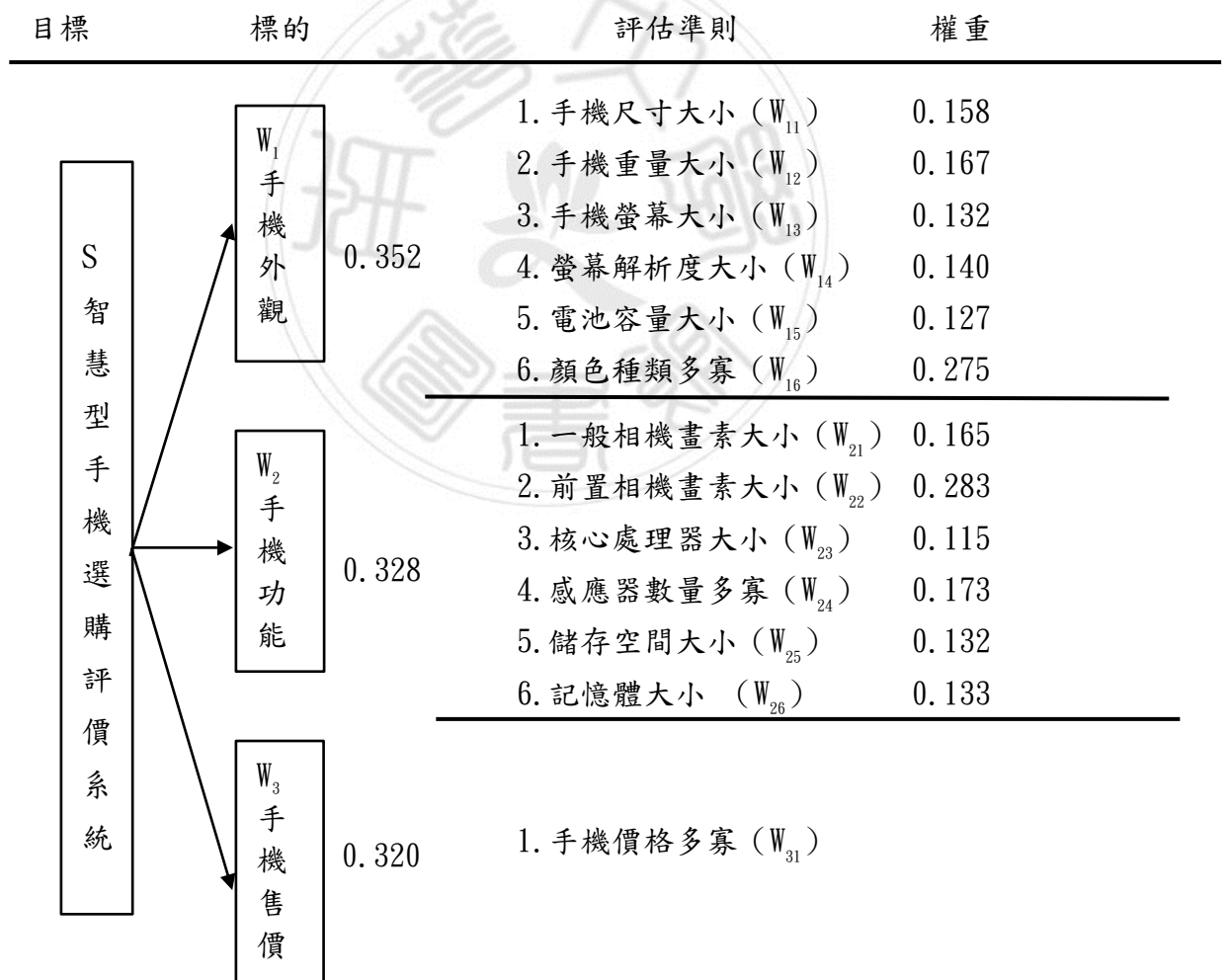


圖 4-1 各層級評估標的及評估準則權重值

第三節 十款手機整體評價

本研究就 103 年 12 月以前的十款較為高階的智慧型手機作評價（如表 3-1），但因資料繁雜，所以將所有手機數據正規化，其中手機重量及價格愈小愈好；其他如手機尺寸、螢幕尺寸、解析度、電池容量、顏色種類、相機畫素、核心處理器、感應器、儲存空間、記憶體等都是愈大愈好。

在手機尺寸方面，以 Samsung GALAXY Note Edge 較佳；在手機重量方面，以 Sony Xperia Z3 Compact 及 iPhone 6 較佳；在螢幕尺寸方面，以 Samsung GALAXY Note4 較佳；在解析度方面，以 LG G3 較佳；在電池容量方面，以 Samsung GALAXY Note4 較佳；在顏色種類方面，以 HTC ONE M8 及 LG G3 較佳；在一般相機畫素方面，以 Sony Xperia Z3 及 Sony Xperia Z3 Compact 較佳；在核心處理器方面，以 Samsung GALAXY Note4 及 Samsung GALAXY Note Edge 較佳；在感應器數量方面，以 Samsung GALAXY Note4 及 Samsung GALAXY Note Edge 較佳；在儲存空間方面，以 iPhone 6 Plus、iPhone 6 及 LG G3 較佳；在記憶體方面，以 Samsung GALAXY Note4 及 Samsung GALAXY Note Edge 較佳；在價格方面，以 Sony Xperia Z3 Compact 較佳。如表 4-10 所示。

表 4-10 智慧型手機規格正規化 (X_{ijk}) 一覽表

評估標的	外觀						功能						售價
評估準則	手機 尺寸 (mm ³)	重量 (g)	螢幕 尺寸 (吋)	解析 度 (ppi)	電池 容量 (mAh)	顏 色 種 類 (種)	一般 相機 畫素 (萬)	前置 相機 畫素 (萬)	核心 處理 器 (GHz)	感應 器數 量 (個)	儲存 空間 (GB)	記憶 體 (GB)	價格 (元)
iphone 6 Plus	0.846	0.750	0.965	0.745	0.905	0.6	0.386	0.24	0.519	0.500	1	0.333	0.532
iphone 6	0.617	1.000	0.825	0.606	0.559	0.6	0.386	0.24	0.556	0.500	1	0.333	0.593
Samsung GALAXY Note4	0.991	0.733	1.000	0.957	1.000	0.8	0.773	0.74	1.000	1.000	0.25	1.000	0.703
Samsung GALAXY Note Edge	1.000	0.741	0.982	0.976	0.932	0.4	0.773	0.74	1.000	1.000	0.5	1.000	0.606
Samsung GALAXY S5	0.806	0.890	0.895	0.803	0.870	0.8	0.773	0.4	0.926	0.833	0.25	0.667	0.732
Sony Xperia Z3	0.742	0.849	0.912	0.788	0.963	0.8	1.000	0.44	0.926	0.417	0.125	1.000	0.837
Sony Xperia Z3 Compact	0.685	1.000	0.807	0.593	0.807	0.8	1.000	0.44	0.926	0.417	0.125	0.667	1.000
HTC ONE M8	0.934	0.806	0.877	0.820	0.807	1	0.193	1	0.852	0.417	0.25	0.667	0.748
HTC Butterfly 2	0.985	0.854	0.877	0.820	0.839	0.6	0.628	1	0.926	0.417	0.25	0.667	0.781
LG G3	0.939	0.866	0.965	1.000	0.932	1	0.628	0.42	0.926	0.417	1	0.667	0.781

第四節 實際範例成績計算

計算公式：
$$r_k = \sum_i \sum_j W_{ij} X_{ijk}$$

案例一：以 Samsung GALAXY Note4 為例

(由圖 4-1 得知各標的及準則的權重值，表 4-10 得知各準則的正規化數值)

手機外觀 (W_1)：

$$W_{11} * 0.991 + W_{12} * 0.733 + W_{13} * 1 + W_{14} * 0.957 + W_{15} * 1 + W_{16} * 0.8 = 0.893$$

手機功能 (W_2)：

$$W_{21} * 0.773 + W_{22} * 0.74 + W_{23} * 1 + W_{24} * 1 + W_{25} * 0.25 + W_{26} * 1 = 0.790$$

手機售價 (W_3)：

$$W_{31} = 0.703$$

$$W_1 = 0.352 \quad W_2 = 0.328 \quad W_3 = 0.320$$

$$W_1 * 0.893 + W_2 * 0.790 + W_3 * 0.703 = 0.798$$

由以上算式得知：

Samsung GALAXY Note4 的評價值為 0.798

案例二：以 iPhone 6 plus 為例

手機外觀 (W_1)：

$$W_{11} * 0.846 + W_{12} * 0.750 + W_{13} * 0.965 + W_{14} * 0.745 + W_{15} * 0.905 + W_{16} * 0.6 = 0.771$$

手機功能 (W_2)：

$$W_{21} * 0.386 + W_{22} * 0.24 + W_{23} * 0.519 + W_{24} * 0.500 + W_{25} * 1 + W_{26} * 0.333 = 0.454$$

手機售價 (W_3)：

$$W_{31} = 0.532$$

$$W_1 = 0.352 \quad W_2 = 0.328 \quad W_3 = 0.320$$

$$W_1 * 0.771 + W_2 * 0.454 + W_3 * 0.532 = 0.591$$

由以上算式得知：

iPhone 6 plus 的評價值為 0.591

第五節 十款手機整體評價排序與分析

得出以 Samsung GALAXY Note4 得分比重為 0.798，排名第一，其次是 LG G3 得分比重為 0.790，暫居第二，再來是 Sony Xperia Z3 Compact 得分比重為 0.785，名列第三，其次分別是 Sony Xperia Z3 得分比重為 0.763、HTC Butterfly 2 得分比重為 0.757、HTC ONE M8 得分比重為 0.752、Samsung GALAXY Note Edge 得分比重為 0.737、Samsung GALAXY S5 得分比重為 0.730、iphone 6 Plus 得分比重為 0.591，最後是 iphone 6 得分比重為 0.585。如表 4-11 所示。

表 4-11 十款手機整體排序

排序	手機名稱	評價值
1	Samsung GALAXY Note4	0.798
2	LG G3	0.790
3	Sony Xperia Z3 Compact	0.785
4	Sony Xperia Z3	0.763
5	HTC Butterfly 2	0.757
6	HTC ONE M8	0.752
7	Samsung GALAXY Note Edge	0.737
8	Samsung GALAXY S5	0.730
9	iphone 6 Plus	0.591
10	iphone 6	0.585

再詳細分析，發現 Samsung GALAXY Note4 的螢幕尺寸、電池容量、核心處理器、感應器數量、記憶體等都是最多最大的，其次 LG G3 以解析度大、顏色種類多、儲存空間大取勝；再來是 Sony Xperia Z3 Compact 以重量小、價格便宜及一般相機畫素高取勝。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究依據層級分析法（AHP）取得專家資訊，並轉換成權重，再根據各家手機的功能規格，及產生的模組去做評價，依據手機的評價排序得到不同手機的偏好程度，因此本研究得出三個結論：

壹、本模式提供消費者一個評估手機的評價模式，過去消費者用主觀的方式選購手機，本研究提供一套客觀的模式選購手機。

貳、本研究依據賣方所提供的手機規格資料分析，所以本模式都是資料導向的客觀事實，提供消費者有利的評價基礎。

參、本模式分析的結果為：Samsung GALAXY Note4 排名第一，第二名是 LG G3，Sony Xperia Z3 Compact 名列第三，其次分別是 Sony Xperia Z3、HTC Butterfly 2、HTC ONE M8、Samsung GALAXY Note Edge、Samsung GALAXY S5、iphone 6 Plus，最後是 iphone 6。

肆、本研究結果與目前手機市占率略有出入，研判可能與作業系統有相關，因為 iphone 手機使用 ios 系統，而 ios 系統封閉，所以不需要太高階的核心處理器，而其他智慧型手機使用 Android 系統，使用者可隨時下載各種軟體，所以相對的需要更快更高階的核心處理器。

第二節 建議

壹、因為在研究中有大量的公式，如何讓消費者能清楚又簡易的操作是比較困難的，因此建議後續研究者可以將公式簡化，讓消費者可以輕易上手。

貳、本次問卷 C.R.值有很多均在 0.1 邊緣，有可能是設計與填寫問卷時，

未向填答者解釋清楚，這是筆者需改進的地方。

- 參、研究結果與目前市面上手機銷售情形略有出入，因此建議在填寫與設計問卷時，應該加入消費者的角度，而不是只有專家的意見，我們應該萃取非專家的意見，融入到專家模式中才比較客觀。
- 肆、建議以後的手機研究應把 ios 與 Android 作業系統分開做分析。



參 考 文 獻

一、中文部份

- 1.刀根勳(1993)，「競賽式決策制定法-AHP 入門」，建宏出版社。
- 2.手機 Station，2015 年元月號，84~87 頁。
- 3.王占魁(2009)，「智慧型手機網路使用意願及相關因素探討」，樹德科技大學資訊管理系碩士論文。
- 4.朱乙真(2013)，遠見雜誌，2013 年 6 月號，第 324 期。
- 5.吳尚怡(2010)，「台灣地區溫泉旅館經營管理品質評估指標建構之研究」，私立嘉南藥理科技大學溫泉產業研究所碩士論文。
- 6.吳昭儀(2005)，「層級分析法群體決策整合模式之研究」，成功大學工業管理科學系碩士班學位論文。
- 7.李承嘉、廖麗敏、陳怡婷、王玉真、藍逸之(2009)，「多功能農業體制下的農地功能與使用方案選擇」，台灣土地研究，第 12 卷第 2 期，135-162 頁。
- 8.周思伶(2008)，「政府網站服務品質指標建構之研究」，國立政治大學公共行政研究所碩士論文。
- 9.林於杏、余強生、賴尚鴻、蔡志弘(2006)，「台灣中小企業電子化策略決策模式之建構」，中華管理評論國際學報，第 9 卷第 3 期，1-25 頁。
- 10.侯鈞元(2008)，「從使用需求觀點剖析智慧型手機設計趨勢」，IEK 產業情報網。
- 11.柯琬婷(2008)，「運用層級分析探討消費者評選運動俱樂部因素之研究」，樹德科技大學經營管理研究所碩士論文。
- 12.洪振創(1996)，「群體決策下模糊績效評估模式之建構與應用」，元智工學院工業工程學系研究所碩士論文。
- 13.陳文亮、陳姿樺(2007)，「運動休閒服飾設計指標之建立與分析」，設計學報，第 12 卷第 4 期，79-95 頁。

- 14.陳文亮、陳姿樺（2008），「在模糊決策模式在職校藝技競賽選手評選之研究—以服裝製作組為例」，設計學報，第 13 卷第 3 期，23-38 頁。
- 15.陳其生（2007），「智慧型手機之消費者行為研究—以商務人士為例」，銘傳大學管理學院高階經理碩士學程在職專班碩士論文。
- 16.陳品卉（2009），「運用層級分析法在探討線上開店平台選擇因素之研究」，南華大學出版與文化事業管理研究所碩士論文，29-58 頁。
- 17.陳麗珠、吳政穎（1999），「AHP 應用於國民教育補助政策公平效果評估之研究」，國立暨南國際大學教育政策與行政研究所，教育政策論壇，第 2 卷第 2 期，1-37 頁。
- 18.陳耀竹、楊志弘及邱琪瑄（2001），「以網路廣告媒體選擇之研究」，廣告學研究，第 16 期，1-30 頁。
- 19.馮正民、李穗玲（2000），「由決策習慣探討 AHP 之評估方法」，中華管理學報，第 1 卷第 1 期，21-26 頁。
- 20.黃意文（2007），「應用分析層級程式法（AHP）建立產品設計評價模式之研究—以行動電話為例」，國立台灣科技大學設計研究所碩士論文。
- 21.楊銀濤（2009），「智慧型手機發展的趨勢研究」，國立成功大學企業管理研究所碩士論文。
- 22.褚志鵬（2009），「層級分析法（AHP）理論與實作（教學講義）」，國立東華大學企業管理學系，1~22 頁。
- 23.劉蘊儀（2007），「台灣行動電話市場發展趨勢與消費者需求分析」，資策會資訊市場情報中心。
- 24.潘南飛（2009），「建築基礎開挖崩坍事故之分析」，中華民國建築學會，建築學報，第 57 期，181-203 頁。
- 25.鄭紹材、李浩榕（2006），「以 AHP 建置河川水域生態工程管理要項之研究」，建築學報，第 57 期，69-82 頁。
- 26.盧建川（2002），「員工績效考核辦法之研究—以 R 公司為例」，國立交

通大學科技管理學程碩士班論文。

- 27.謝文堅(2003)，「銀行企業金融授信決策多準則評估模型之研究」，朝陽科技大學財務金融研究所碩士論文。
- 28.謝玉玲、賴榮平及謝育穎(2006)，「文化展演設施建設需求評估指標之研究」，中華民國建築學會，建築學報，第58期，113-129頁。
- 29.簡唯倫(2012)，「智慧型手機功能發展趨勢與造形風格演變之研究-以 Apple iPhone 為例」，大同大學工業設計研究所碩士論文。
- 30.簡禎富(2013)，「決策分析與管理」，雙葉書廊有限公司。
- 31.顏榮祥、張子明(2002)，「整合非關聯分析與層級分析法在供應商評選之應用研究」，開南管理學院運籌研究期刊，第1期，15-42頁。

二、西文部份

- 1.Saaty Thomas L. (1990) ,“Decision Making For Leaders-the analytic hierarchy process for decisions in a complex world”,Pittsburgh, PA:RWS Publications.

三、網路部份

- 1.ePrice 比價王：<http://www.eprice.com.tw/>
- 2.YiPee！三喜行動哇：<http://index.yipee.cc/>
- 3.工業技術研究院：
<https://www.itri.org.tw/chi/index.aspx>，IEK 分析報告
- 4.手機王：<http://www.sogi.com.tw/mobile>
- 5.財團法人資訊工業策進會：
<http://www.iii.org.tw/service/search.aspx>
- 6.國家通訊傳播委員會：<http://www.ncc.gov.tw/chinese/index.aspx>
- 7.iThome <http://www.ithome.com.tw/article>

附 錄

AHP 專家問卷

問卷編號：_____

智慧型手機購買評價系統

AHP 專家問卷

敬啟者：您好：

這是一份「智慧型手機選購評價系統」的專家問卷，以層級分析法(Analytical Hierarchy Process, AHP)探討消費者如何選購智慧型手機。設定總目標為研究主題，本系統評估標的為手機外觀、手機功能、手機售價等 3 項，本系統評估準則有 13 項。本問卷主要目的在透過專家學者的豐富經驗及學識理論，幫助我們了解消費者如何選購手機。

以下所填寫之資料僅供學術研究使用，絕不對外公開或做其他用途，謝謝您的寶貴意見，並感謝您參與本階段的研究。謝謝您！

敬祝 順心如意

南華大學資訊管理學系碩士在職專班

指導教授：陸海文 教授

研 究 生：陳秋妙 敬上

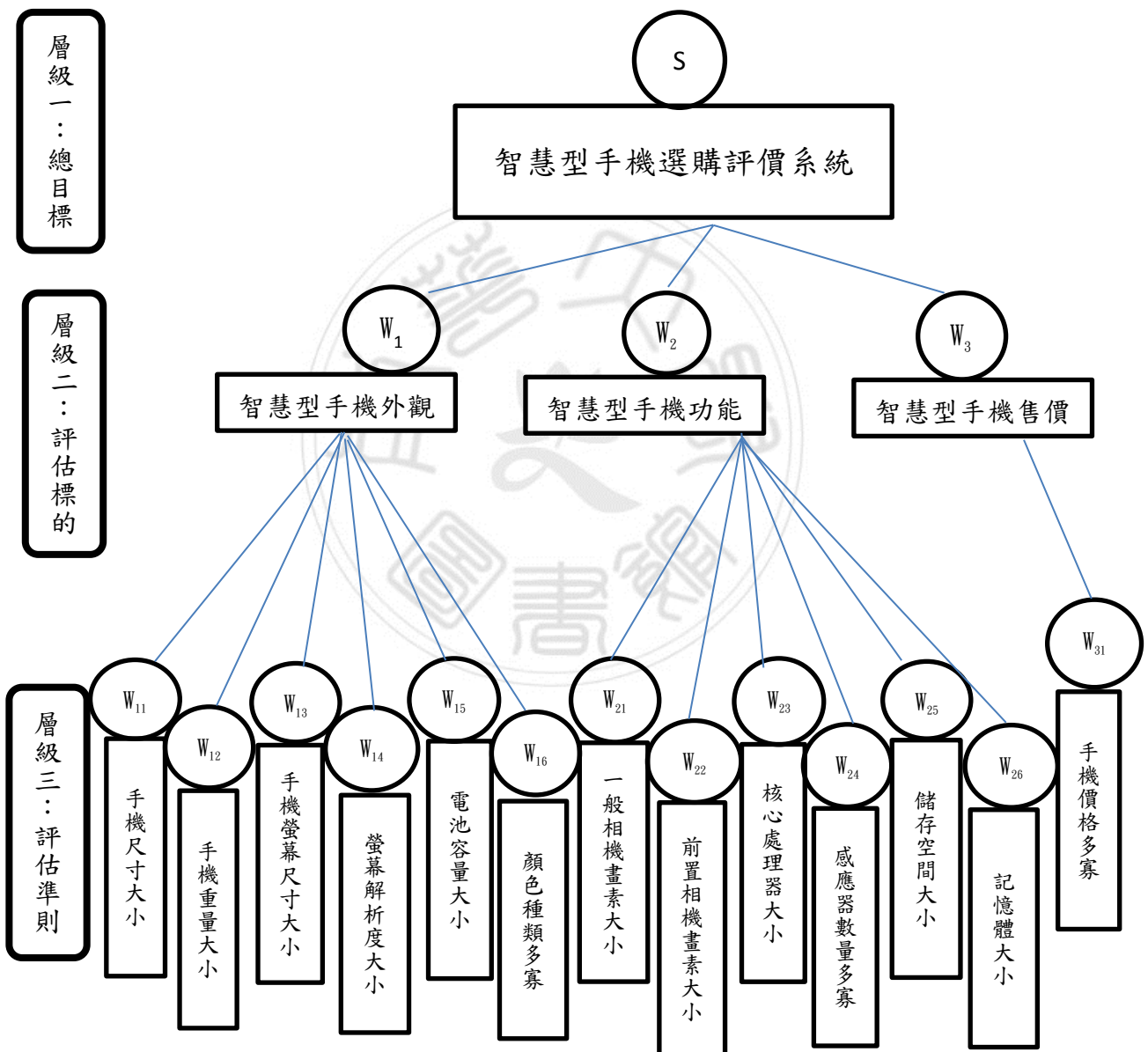
本問卷內容如下：

壹、智慧型手機選購評價系統的表格說明及層級結構圖

智慧型手機選購評價系統表格說明

S 智慧型手機選購 評價系統	W ₁ 手機外觀	W ₁₁ 手機尺寸大小的偏好因素
		W ₁₂ 手機重量大小的偏好因素
		W ₁₃ 手機螢幕尺寸大小的偏好因素
		W ₁₄ 螢幕解析度的偏好因素
		W ₁₅ 電池容量多寡的偏好因素
		W ₁₆ 顏色種類多寡的偏好因素

	W ₂ 手機功能	W ₂₁ 一般相機畫素大小的偏好因素
		W ₂₂ 前置相機畫素大小的偏好因素
		W ₂₃ 核心處理器大小的偏好因素
		W ₂₄ 感應器個數多寡的偏好因素
		W ₂₅ 手機儲存空間大小的偏好因素
		W ₂₆ 手機記憶體大小的偏好因素
W ₃ 手機售價	W ₃₁ 手機價格多寡的偏好因素	



〔智慧型手機選購評價系統〕階層結構圖

貳、AHP 專家問卷說明

層級分析法(Analytical Hierarchy Process, AHP)為評估相對權重，藉由兩兩成對比較，建構各變相之間的階層體系。填答注意事項有：

- 一、同一指標間的邏輯一致性是填寫 AHP 問卷之必要條件，若指標項目 $A > B$ 且 $A < C$ ，則 $B < C$ 需成立，否則將導致該份問卷會有不一致的問題。
- 二、偏好程度之中文說明(極度偏好、非常偏好...等)係以因素 A 為基準來對照因素 B，「9:1」，等數字係表示 A 與 B 項之偏好程度比值。當勾選愈靠近 A 項者，表示其較 B 項愈偏好；反之，勾選愈靠近 B 項者，表示其較 A 項愈偏好。

參、「智慧型手機選購評價系統」問卷題目：

請針對以「智慧型手機選購評價系統」的 3 個評估標的(第二層級)及 13 個評估準則(第三層級)進行相對權重的判斷。

一、第二層級的權重判斷

請判斷下列三項標的之偏好程度，在您認為較適當的權重打「✓」

A 因素	偏好程度(II)																B 因素		
	極度偏好		非常偏好		很有偏好		稍有偏好		無偏好		稍有偏好		很有偏好		非常偏好			極度偏好	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9	
手機外觀																			手機功能
手機外觀																			手機售價
手機功能																			手機售價

二、第三層級的權重判斷

(一)、請就「手機外觀之標的」下判斷 6 項準則之偏好程度，

在您認為較適當的權重打「✓」。

A 因 素	偏好程度(III-1)																B 因 素	
	極 度 偏 好		非 常 偏 好		很 有 偏 好		稍 有 偏 好		無 偏 好		稍 有 偏 好		很 有 偏 好		非 常 偏 好			極 度 偏 好
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
手機的尺寸																		手機的重量
手機的尺寸																		螢幕尺寸
手機的尺寸																		螢幕解析度
手機的尺寸																		電池容量
手機的尺寸																		顏色種類
手機的重量																		螢幕尺寸
手機的重量																		螢幕解析度
手機的重量																		電池容量
手機的重量																		顏色種類
螢幕尺寸																		螢幕解析度
螢幕尺寸																		電池容量
螢幕尺寸																		顏色種類
螢幕解析度																		電池容量
螢幕解析度																		顏色種類
電池容量																		顏色種類

(二)、請就「手機功能之標的」下判斷6項準則之偏好程度，在您認為較適當的權重打「✓」。

A 因 素	偏好程度(III-2)																B 因 素	
	極 度 偏 好		非 常 偏 好		很 有 偏 好		稍 有 偏 好		無 偏 好		稍 有 偏 好		很 有 偏 好		非 常 偏 好			極 度 偏 好
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
一般相機畫素																		前置相機畫素
一般相機畫素																		核心處理器
一般相機畫素																		感應器數量
一般相機畫素																		儲存空間
一般相機畫素																		記憶體
前置相機畫素																		核心處理器
前置相機畫素																		感應器數量
前置相機畫素																		儲存空間
前置相機畫素																		記憶體
核心處理器																		感應器數量
核心處理器																		儲存空間
核心處理器																		記憶體
感應器數量																		儲存空間
感應器數量																		記憶體
儲存空間																		記憶體

肆、填答者基本資料

1.姓名：_____

2.機關(學校)：_____

3.單位：_____

4.職稱：_____

【問卷到此填寫完畢，謝謝您提供寶貴的意見】



資料來源：iThome 網站

