

國立臺灣大學管理學院資訊管理學研究所

碩士論文

Department of Information Management

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis

網路世界的垃圾資訊與資源消耗

Information Garbage and Resources Consumption

On the Internet



Meng-Ling Hsieh

指導教授：曹承礎博士

Advisor: Seng-Cho Chou, Ph.D.

中華民國 99 年 02 月

February, 2010

網路世界的垃圾資訊與資源消耗  
Information Garbage and Resources Consumption  
On the Internet

本論文係提交國立台灣大學  
資訊管理學研究所作為完成碩(博)士  
學位所需條件之一部份



研究生：謝孟凌 撰  
中華民國九十九年二月

## 謝辭

光陰似箭，碩士生涯就這樣畫下了句點，兩年的時間或許不長，但這段日子的學習在我的人生中有著重要影響，不僅在知識上有所增進，也學習更多待人處事、與人相處之道。

此論文的完成，首先要感謝我的指導老師-曹承礎教授，提供方向、在論文上給予建議，總是不厭其煩的與我討論，解決許多在撰寫論文中遇到的困難，老師的諄諄教誨我會謹記在心。也要感謝吳玲玲老師與許瑋元老師在口試時給予的建議，使我的論文更趨完整。

接著要感謝實驗室的同學們，蟲子是玩樂與學習上的好夥伴，在論文遇到瓶頸時給予我許多幫助，謝謝邵宥宥常聽我胡鬧，並為我們留下了許多回憶，涵媽是值得信賴的好 partner，感謝方傑適時地伸出援手，忘不了和依蓉一起在實驗室熬夜的日子，有 Monokol 的實驗室就會充滿歡笑。還有班上其他親愛的同學們，一起求學、一起玩樂，一起創造了許多回憶，你們讓我的碩士生涯顯得多采多姿。也謝謝實驗室學長姐們的經驗傳承，以及學弟妹們在口試期間給予的幫助。感謝曾豪，陪伴著我，帶給我很多歡樂，更在寫論文時陪我討論、支持著我。

最後要將此論文獻給我最親愛的父母與家人，謝謝你們一路的扶持、關懷與鼓勵，讓我達成交換學生的夢想，使我累積更多的知識與經驗，無憂無慮地學習、成長。

謝孟凌 謹識

于台大資訊管理研究所

民國九十九年二月

## 論文摘要

論文題目：網路世界的垃圾資訊與資源消耗

作者：謝孟凌

日期：99 年 2 月

指導教授：曹承礎 博士

近年來，各國皆開始提倡環保概念，但卻很少人注意到，其實在虛擬世界也需要環保。使用者在虛擬世界中，使用著看似免費的網路資源，肆無忌憚的上傳內容、讓垃圾郵件占據電子信箱空間。然而，為了提供虛擬世界的資訊儲存、資訊傳播與交換，實際上是需要耗費許多實體資源的。

本研究提出了在虛擬世界也需要環保這樣的概念，統整現有的研究報告，並透過研究實證之。過去的研究報告指出，整個網路世界確實有著資訊爆炸的情形，資訊的產生速率甚至超過了儲存容量的成長速率。而企業為了提供這些儲存空間，耗費了許多的資源，尤其為了提供電力所消耗的大量不可更新資源，以及進一步造成的環境汙染。

接著透過研究實證了這樣的情形，以照片分享網站—Flickr 為例，使用內容分析法分析使用者創作內容，發現低品質的使用者創作內容充斥在整個虛擬世界中，垃圾郵件也是網路世界的一大問題，透過訪談方式進行垃圾郵件的研究，發現每個使用者的信箱平均有 80% 的郵件是垃圾郵件。這些內容浪費大量網路資源，當然也造成實體資源的消耗。

本研究在最後提出建議，從使用者、網站與政府三方面下手，累積眾人的力量，舉手之勞，刪除垃圾郵件，或是在上傳使用者創作內容前先進行篩選，不僅能節省網路空間，也減少資源消耗與汙染的產生。

關鍵字：垃圾資訊、使用者創作內容、垃圾郵件、資源消耗、內容分析法

## Thesis Abstract

Author: Meng-Ling Hsieh

February, 2009

Advisor: Dr. Seng-Cho T. Chou

Title: Information Garbage and Resources Consumption On the Internet

Recently, the idea of environmental protection attracts everyone's attention. However, few people notice that there also should be environmental protection in the virtual world.

Users use the resources which provide by the website holder in the virtual world. For users, those resources are free, so most of users upload contents unbridledly, and let junk mails occupy the mailbox. Nevertheless, it actually uses a lot of physical resources to provide the information storage and information transfer.

In this thesis, we remind the idea that there also should be environmental protection in the virtual world. In the researches presented before, digital universe is exploding. Moreover, the rate of information growth exceeds the storage available. For providing those storage spaces, companies use many resources, especially the consumption of non-renewable resources for providing electricity. It also resulted in serious environmental pollutions.

And then, we prove it by conducting the research. We use content analysis and take Flickr as an example for analyzing user-generated contents (UGC). There are many low-quality UGC in the virtual world. Junk mail is another problem in the virtual world. We interview with e-mail users. According to the studies, the average rate of junk mail in one person's mailbox is 80%. Those contents waste plenty of internet resources and physical resources, and result in unnecessary environmental pollution.

In the end of this thesis, in order to reduce the information garbage, we suggest that we solve this problem from three ways which are user, website

holder, and government. Everyone could delete the junk mail frequently, and filter the contents before uploading. Therefore, it could not only save the network space, but also reduce the resources consumption.

Keywords: Information garbage, User-generated content, Junk mail, Resources consumption, Content analysis



# 目錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 謝詞 .....              | 一  |
| 論文摘要 .....            | 二  |
| THESIS ABSTRACT ..... | 三  |
| 目錄 .....              | 五  |
| 表次 .....              | 七  |
| 圖次 .....              | 八  |
| 第一章 緒論 .....          | 1  |
| 第一節 研究背景與動機 .....     | 1  |
| 第二節 研究目的 .....        | 2  |
| 第三節 論文架構 .....        | 3  |
| 第二章 文獻探討 .....        | 5  |
| 第一節 虛擬世界資訊量 .....     | 5  |
| 第二節 虛擬世界資源消耗與汙染 ..... | 10 |
| 第三節 資訊垃圾 .....        | 13 |
| 第三章 研究方法 .....        | 17 |
| 第一節 研究流程 .....        | 17 |
| 第二節 內容分析法 .....       | 18 |
| 第三節 使用者創作內容分析 .....   | 19 |
| 第四節 訪談設計 .....        | 22 |
| 第四章 研究分析 .....        | 25 |
| 第一節 使用者創作內容垃圾 .....   | 25 |
| 第二節 電子郵件垃圾 .....      | 30 |
| 第三節 使用者年產出資訊垃圾量 ..... | 35 |
| 第四節 具體改善作為 .....      | 38 |
| 第五章 結論與建議 .....       | 41 |
| 第一節 研究結論 .....        | 41 |



|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第二節 管理義涵 .....        | 42 |
| 第三節 研究限制與未來研究方向 ..... | 43 |
| 第六章 參考文獻 .....        | 44 |



## 表次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 表 2-1 2002 年網際網路的資訊量 .....         | 6  |
| 表 2-2 2008 年垃圾郵件相關數據 .....         | 15 |
| 表 3-1 以使用者創作內容為主體的代表性網站 .....      | 20 |
| 表 3-2 質量表示 .....                   | 21 |
| 表 3-3 受訪者資料說明 .....                | 23 |
| 表 4-1 各次抽樣使用者圖片張數分配 .....          | 26 |
| 表 4-2 各質量等級之使用者數與上傳的垃圾內容張數 .....   | 27 |
| 表 4-3 非垃圾內容與垃圾內容累計量 .....          | 28 |
| 表 4-4 受訪者之電子郵件基本資料 .....           | 30 |
| 表 4-5 世界前四大電郵服務提供者與其使用者數量 .....    | 31 |
| 表 4-6 垃圾郵件數量與容量 .....              | 32 |
| 表 4-7 主要電子郵件服務平台之容量 .....          | 34 |
| 表 4-8 2008 年每人產出的平均垃圾內容量 .....     | 35 |
| 表 4-9 2008 年全球網路使用者產出的垃圾內容總量 ..... | 37 |
| 表 4-10 不同情境的資料成長差異表 .....          | 39 |

## 圖次

|   |    |
|---|----|
| 圖 2-1 2006 到 2011 年數位資訊成長量 .....        | 6  |
| 圖 2-2 使用者創作內容與組織接觸內容 .....              | 8  |
| 圖 2-3 資訊儲存裝置 .....                      | 9  |
| 圖 2-4 資訊量與可儲存容量 .....                   | 9  |
| 圖 2-5 2000 年與 2005 年的美國與世界的伺服器耗電量 ..... | 11 |
| 圖 2-6 2005 年世界各地區的伺服器用電量百分比 .....       | 11 |
| 圖 2-7 2000 到 2005 年各地區伺服器用電量年成長率 .....  | 12 |
| 圖 3-1 研究流程圖 .....                       | 18 |
| 圖 4-1 Flickr 網站之圖片數量成長量 .....           | 26 |
| 圖 4-2 所有內容與非垃圾內容累計成長圖 .....             | 29 |
| 圖 4-3 使用者刪除垃圾郵件行為百分比 .....              | 33 |
| 圖 4-4 數位媒體世界有效使用者分析 .....               | 37 |
| 圖 4-5 不同情境的資料成長差異圖 .....                | 39 |



# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

自工業革命以來，經濟快速成長，雖然使得民眾的生活水準普遍上升，卻也造成嚴重的環境破壞。人類製造出的汙染與廢棄物，早已超過地球的涵容能力，如溫室效應的惡化、臭氧層的破壞、不可更新資源的耗竭、熱帶雨林的過度砍伐等，種種做為皆破壞了我們生存的環境。

世界各國開始意識到這個問題的嚴重性，亦了解資源並非取之不竭、用之不盡，環境保護的概念逐漸被重視，回收再利用、節能減碳等觀念開始成為世界公民不可不知的口號與實際行動。

然而，大多數人都只看到了實體的環境汙染，垃圾場成堆的垃圾、各行各業產生的廢棄物，如家電、汽車、機具等。我們開始懂得處理這些「實體垃圾」，亦學會降低這些實體垃圾量，但是，卻忽略了逐漸增加的「虛擬世界」所產生的垃圾。

電腦、網路的普及，帶給現代人許多的便利，使得世界變成一個地球村，不同地區的人們貢獻自己所長，從競爭趨向合作，截長補短共同創造更大的利益。

就像一把雙面刃，在坐擁這些電腦帶來的利益的同時，卻很少人想過電腦、網路是否也帶來了相對的問題。Widmer, Oswald, Sinha, Schnellmann 與 Boni (2005)指出數量龐大的電子廢棄物 (E-waste, Electronic waste)<sup>1</sup>已經成為一大問題，所謂電子廢棄物是指廢棄電腦、數位相機、手機..等電子化而產生的垃圾。由於這些電子廢棄物屬於實體垃圾，人類較易觀察到這個問題，因此現在已有不少相關討論。

---

<sup>1</sup> Widmer, R. et al. (2005). Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 436–458.

除了實體電子廢棄物，大多數人忽略了虛擬世界裡，也有許多虛擬內容消耗著地球的資源。如每天收到的電子郵件，在這當中有一些是有用的訊息，但也有很多所謂的「垃圾郵件」（Junk Mail）；在使用搜尋引擎時，使用者總期望能以最快的速度顯示結果，為達到高效率必定也須付出相對較高的資源；而隨著 web2.0 興起，「分享」的概念產生，「部落格（Blog）」「網路相簿」、「網路影音」等網站形式興起，使用者開始肆無忌憚地上傳這些文章、相片、影片<sup>2</sup>（曹承礎，2009）。

許多網站為了吸引使用者，提供無限量的空間讓使用者存放郵件、上傳照片、影音，愈來愈大的相簿容量讓使用者上傳分享，不論品質好壞，使用者沒有限制地上傳，低品質的內容浪費了這些「免費」的網路空間。

事實上，網站需要花費許多資源來提供這些看似「免費」的網路服務，像是硬體設施的購買費用，維護設備軟體、提供更佳效能所需的成本、供給設備的電力消耗等。

尤其在這個能源成本急遽攀升的時代，業者花費許多的電力成本在維持一個個網站，而電力來自碳、核能、天然氣等不可更新資源。儘管全球開始提倡採用可更新資源，如水力、風力、太陽能等，然而這些能源目前因效率或成本，仍非提供電力的主力。因此，在虛擬世界中，這些看似「免費」的東西，其實代價比想像中昂貴，它們蠶食鯨吞、瓜分實體世界的資源。

## 第二節 研究目的

從研究背景與動機可知目前網路世界也是實體資源消耗的來源之一，世界各國開始想辦法來因應逐漸攀升的電力成本。像是「綠色運算（Green Computing）」這樣的觀念開始被提倡，所謂綠色運算是指透過更有效率的方式來進行運算，以降低資源消耗以及電子廢棄物的產生。

---

<sup>2</sup> 曹承礎（2009），虛擬世界也需要環保！資料來源：

<http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=54280>，上網日期：2009.07.23

綠色運算或許是解決的方法之一，但就像在實體世界所提倡的「節流」等環保概念，本篇研究期望透過證明「網路垃圾」的存在，以及其所消耗的電力資源，將環保概念導入虛擬世界中，改變網站、使用者的使用習慣，進而為減緩資源耗竭盡一份心力。

基於上述的研究背景與動機，本研究的重點在於：

1. 探討虛擬世界所造成之實體資源利用情形，如電力消耗，以及由虛擬世界引起的污染排放。
2. 研究主要網站中，資訊成長狀況、垃圾內容累積量，以及使用者的使用習慣，證明虛擬世界中存在的資源浪費現象。
3. 提出相關具體作為，從政府、主要網站、使用者這三方面下手，共同改善虛擬世界裡的資源浪費現象。

本研究主要採取兩種研究方法來進行研究。第一，以網路相簿 Flickr 為例，採用內容分析法分析使用者創作內容（UGC，User-generated content），包含內容的品質與內容成長累計分析。第二，利用訪談方式，了解隱私型態的電子郵件，像是垃圾郵件量、對垃圾郵件採取的態度等。

近年因人類發展，環境保護議題開始成為注目焦點，但大部分的人都只注意到實體環境中的垃圾，忽略了愈來愈龐大的虛擬世界也是造成資源浪費的因素之一，故期望藉由這篇研究讓更多人了解到這樣的現象並重視這個議題。

### 第三節 論文架構

本研究將分為五個章節，分別為：

1. 第一章 緒論：主要針對本研究的背景與動機加以敘述，接著對研究目的與論文架構做簡要說明。
2. 第二章 文獻探討：針對與研究主題相關的文獻進行探討，包含虛擬世界資訊量、虛擬世界資源消耗與汙染、資訊垃圾等部分。

3. 第三章 研究方法：敘述本研究所採用之兩個研究方法，其一，內容分析法，包含研究時蒐集的研究數據，其二，訪談設計，包括選取受訪者、訪談問題、樣本描述等。
4. 第四章 研究分析：分析研究中蒐集到的使用者創作垃圾和電子郵件垃圾，計算使用者年產出資訊垃圾量，並在最後提出具體改善作為。
5. 第五章 結論與建議：說明研究結論、限制、管理義涵以及未來研究方向。



## 第二章 文獻探討

本研究欲探討虛擬世界的資訊成長、垃圾內容累積以及能源消耗情形，因此本章文獻回顧分為三大部份，第一部分為虛擬世界資訊量，第二部分是虛擬世界造成的資源消耗與汙染，最後則是探討垃圾資訊。

### 第一節 虛擬世界資訊量

加州大學柏克萊分校在 2000 年公布一份「How Much Information」研究，計算全世界的資訊量，並於 2003 年推出更新版本。在此篇研究中，將資訊分成兩大類與七小類，分別為「儲存資訊 (Stored information)」：紙本、影片、磁碟、光學，與「資訊流 (Information flow)」：廣播、電話類、網際網路。<sup>3</sup>網際網路是最新的一種傳播媒介，然而它的資訊成長速度卻是其中最快的。在這篇研究中網際網路這個類別又被分成表層網路、暗網、電子郵件，與即時通訊，其資訊量如表 2-1，而 2002 年網際網路所產生的總資訊量為 532,897 TB。

---

<sup>3</sup> Lyman, P. & Varian, H. R.(2003). *How Much Information?*. School of Information Management and Systems, University of California at Berkeley, Berkeley, CA.

表 2-1 2002 年網際網路的資訊量

| 媒介   | 資訊量 (TB) |
|------|----------|
| 表層網路 | 167      |
| 暗網   | 91,850   |
| 電子郵件 | 440,606  |
| 即時通訊 | 274      |
| 總和   | 532,897  |

資料來源：Lyman, P. & Varian, H. R.(2003)

網際網路這個虛擬世界的資料量，隨著各式各樣的電子產品的發明、廣泛運用而持續成長，知名研究調查機構 IDC 根據過去的資料加以預測，資料量將在五年內成長十倍，從 2006 年的 180 Exabytes<sup>4</sup> (EB) 成長到 2011 年的 1800 EB<sup>5</sup>。



圖 2-1 2006 到 2011 年數位資訊成長量

資料來源：John F. Gantz, et al. (2008)

<sup>4</sup> 1 Exabytes = 2<sup>10</sup> Petabytes = 2<sup>20</sup> Terabytes = 2<sup>30</sup> Gigabytes = 2<sup>40</sup> Megabytes

<sup>5</sup> John F. Gantz, et al. (2008). *The Diverse and Exploding Digital Universe*, IDC.

單計算 2008 這一年，整個虛擬世界所增加的資料量就達到 487 Exabytes (EB)，也就是 4870 億 Gigabytes (GB)。根據 EMC 委託 IDC 所進行的研究報告「經濟緊縮，數位世界膨脹 (As the Economy Contracts, the Digital Universe Expands)」顯示，2008 年全球所創造的數位資訊量比 IDC 原先預測的還要高出 3% (也就是是 1 千 6 百萬 GB)，而根據估計，到了 2012 年，資訊生產量會是 2008 年的五倍<sup>6</sup> (John Gantz and David Reinsel, 2009)，這顯示虛擬世界的資料量呈現爆炸性的成長。

在這當中，有 75% 的資料是由個人所產生的<sup>7</sup> (John F. Gantz, et al., 2007)，包括拍攝相片、上傳影音到 Youtube 等影音網站、使用網路電話、發送電子郵件、在部落格發表文章，也包含工作者每天產出的文件等。而企業產生的資料則涵括每天的交易記錄、分析資料等。

儘管有 75% 的資料由消費者產生，但並非表示企業或組織只需要擔心剩下 25% 的資料。在 Web2.0 的浪潮下，網路業者動輒提供 GB 計算的免費電子郵件信箱，價格低廉甚至免費的網路儲存空間，或是部落格、相簿、影音平台等分享數位內容的服務，將資訊儲存在網路上的風潮已勝過以往將資料全數放在個人電腦上。因此，這些「企業」將與「使用者創作內容」在網路、資料處理中心、網路與電信交換器、網路代管、備分系統等地方有所接觸。

圖 2-2 顯示 2010 年全球數位資訊生產量之預測值為 988 EB，左半圓為使用者創作內容 (UGC)，數字為 692 EB，此代表 2010 年由消費者或是工作者產生、擷取或複製的資料量；右半圓則為組織會接觸、管理、傳送的資料量，所謂「組織」包括各種規模的企業、事務所或是代理公司、政府部門等，涉及的範圍高達 859 EB，也就是至少 85% 的資料量，組織必須擔負這些資料量的資訊安全、隱私權、可靠性與相關法規遵從等責任。

---

<sup>6</sup> Gantz, J. and Reinsel, D. (2009). *As the Economy Contracts, the Digital Universe Expands*, IDC.

<sup>7</sup> Gantz, J. et al. (2007). *The Expanding Digital Universe*, IDC.

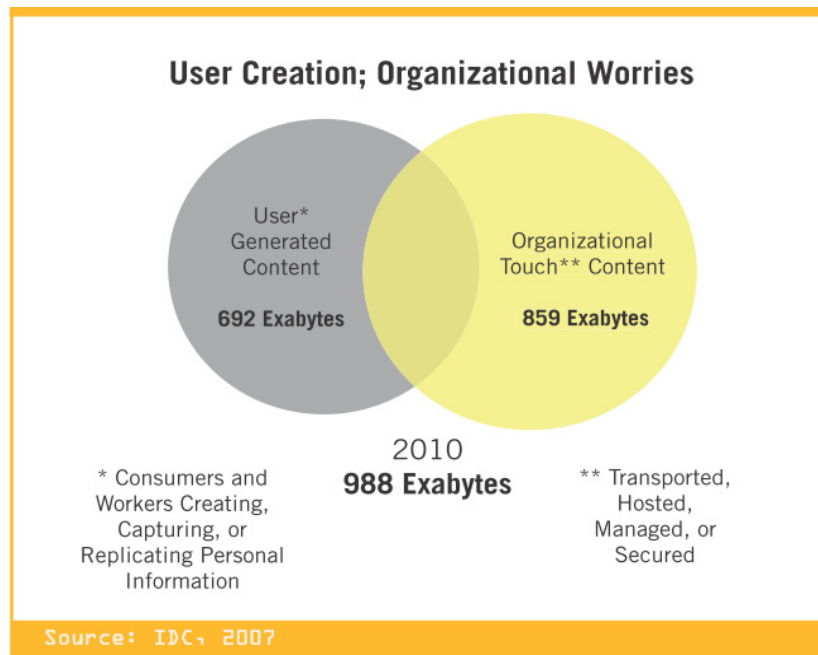


圖 2-2 使用者創作內容與組織接觸內容

資料來源：John F. Gantz, et al. (2007)

由於虛擬世界的數位資料呈現爆炸性成長，如何儲存這些資料就變成一個重要課題。

目前的儲存裝置主要可以分成四種，分別為硬碟、光碟、磁帶、快閃記憶體，而以硬碟能儲存的量為最多，從 2005 年的 70 EB，到 2010 年的 340 EB，佔儲存容量 600 EB 的一半以上，如圖 2-3。

然而，隨著資訊持續成長，資訊量將超過可儲存容量。根據估計，在 2007 年，資訊量就將超過可儲存容量，到了 2010 年這個差距將達到 400,000 EB，如圖 2-4。

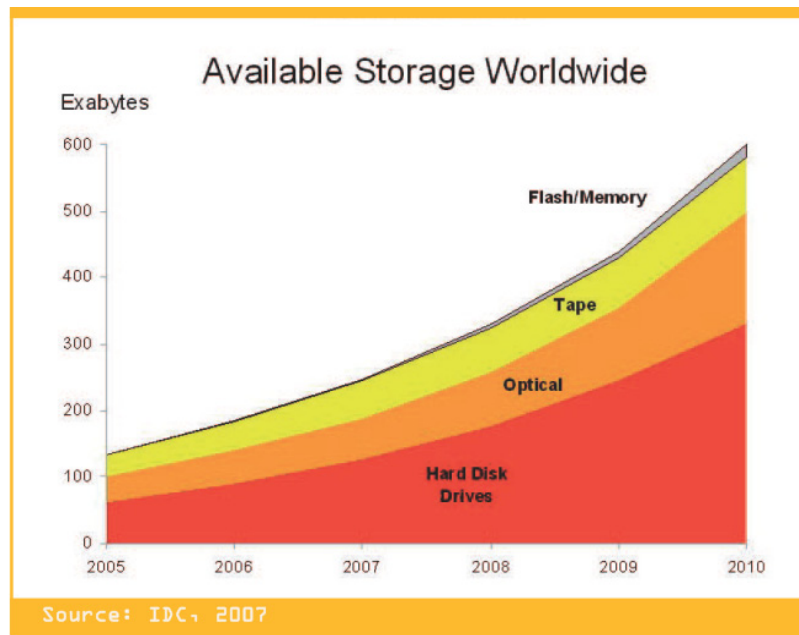


圖 2-3 資訊儲存裝置與其容量

資料來源：John F. Gantz, et al. (2007)

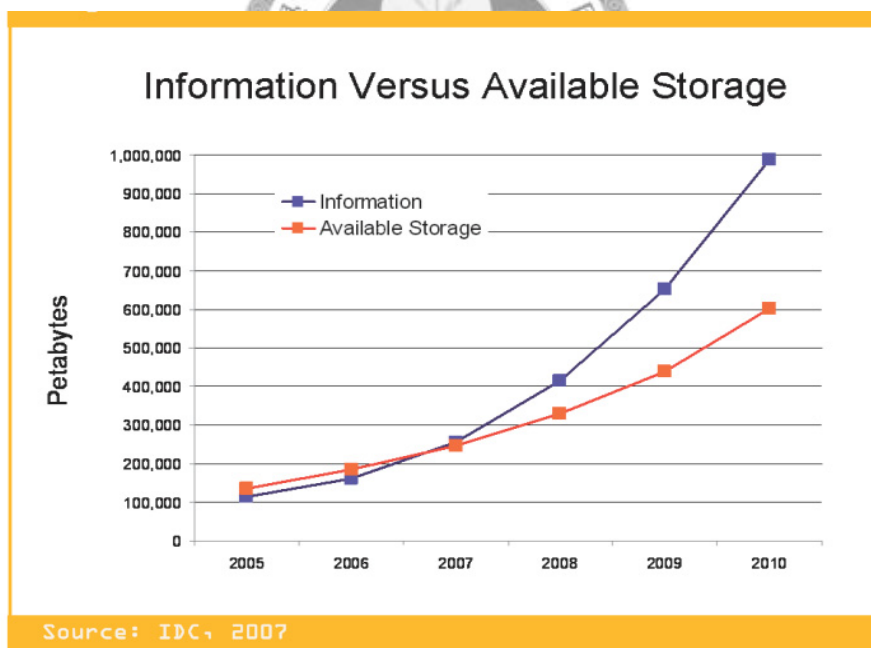


圖 2-4 資訊量與可儲存容量

資料來源：John F. Gantz, et al. (2007)

## 第二節 虛擬世界資源消耗與汙染

### 2.2.1 全球資料中心耗電量與費用

許多網站除了提供資訊，亦提供如電子郵件信箱、網路相簿、部落格、影音平台、網路硬碟空間等資源。對使用者而言，這些都是免費的，只要能連上網路，經過註冊的幾個步驟即可獲得。然而，事實上這些網路功能並非免費，而是需要相當大的金錢與能源消耗才能獲得。對企業而言，最直接的成本就是硬體設施與用電量的成本。

Koomey 針對全球資料中心能源使用所衍生的成本進行研究。在 2005 年，美國資料中心（包括伺服器、冷卻與其他相關設備）所消耗的電力佔全美國電力消耗的 1.2%，約是 450 億千瓦小時（kWh，kilowatt hour），全年電費高達美金 27 億美元；從全世界來看，全球資料中心的電力消耗佔全世界電力消耗的 0.8%<sup>8</sup>，年度能源與電力成本則高達 72 億美元，如圖 2-5。

而 Koomey 的另一份研究則針對不同區域進行分析，研究顯示在 2005 年，美國與歐洲伺服器所消耗的電力約佔全球三分之二，各為 37%與 27%，日本、亞太與其他地區則分別約佔全球伺服器用電量的 10 ~ 15%之間，如圖 2-6。研究發現亞太地區（不含日本）的伺服器耗電量每年成長 23%，大幅高於全球成長平均值 16%，而西歐每年伺服器耗電量成長率為 17%，也比全球平均值略高，其他地區成長率則低於全球平均值，如圖 2-7。

---

<sup>8</sup> Koomey, J. G. (2007). *Estimating regional power consumption by servers: a technical note*, Stanford University.

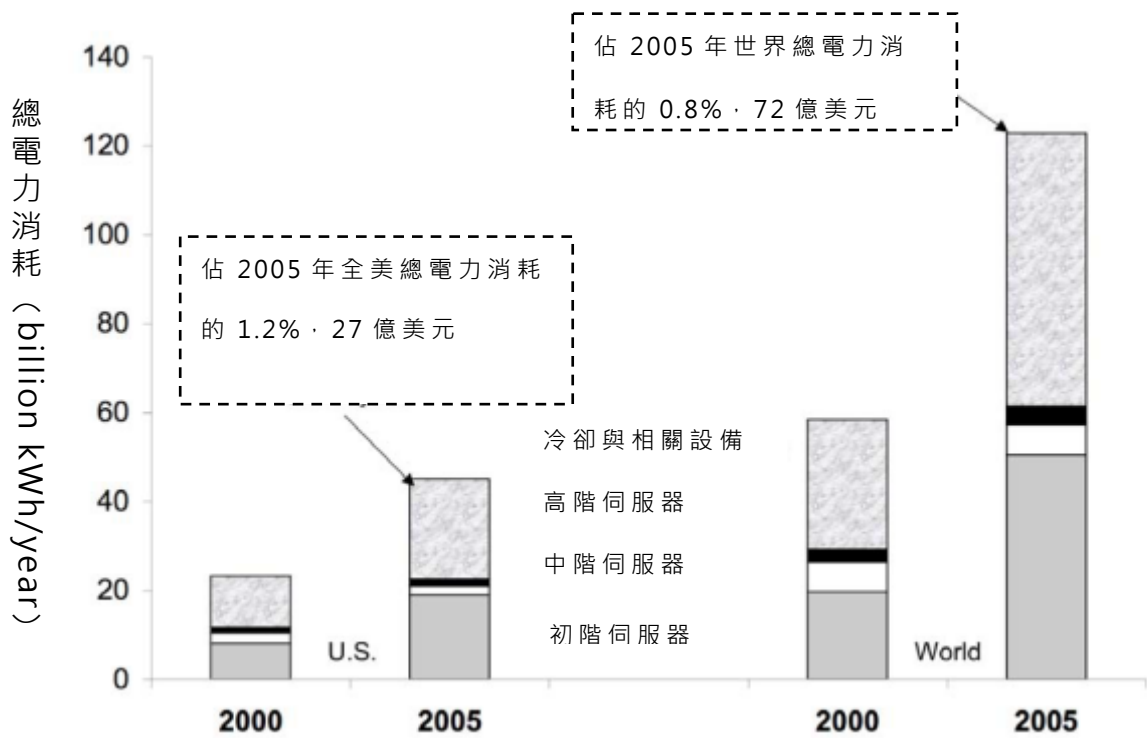


圖 2-5 2000 年與 2005 年的美國與世界的伺服器耗電量

資料來源：Koomey (2007)

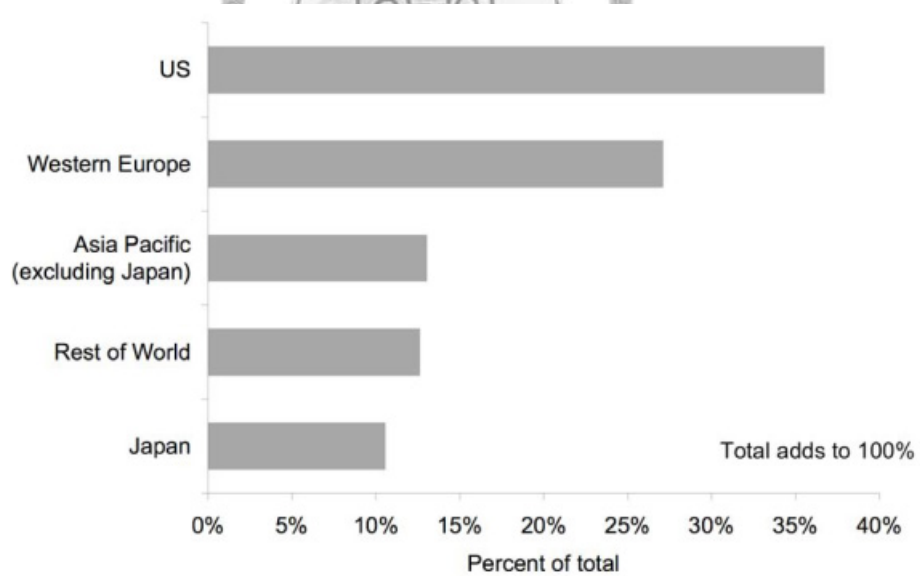


圖 2-6 2005 年世界各地區的伺服器用電量百分比

資料來源：Koomey (2007)

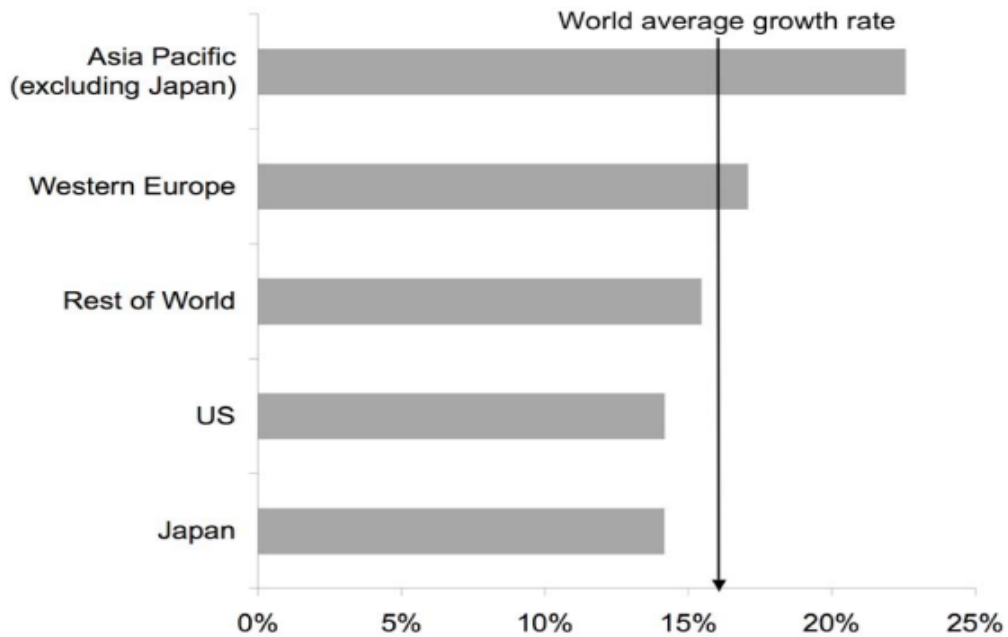


圖 2-7 2000 到 2005 年各地區伺服器用電量年成長率

資料來源：Koomey (2007)

根據美國國家環境保護局（EPA, Environmental Protection Agency）的研究，若沒有做出任何改善措施，電力消耗持續以目前的趨勢成長下去，到了 2011 年，美國全部的資料中心用電量將是 2006 年的兩倍，也就是 1200 億千瓦小時，而費用也將從 27 億美元上升到 74 億美元。

### 2.2.2 資源消耗與汙染

除了政府機關，企業亦注意到這樣的現象，愈來愈多的電力成本支出造成企業龐大的花費。除了金錢成本，電力的產生也會對環境造成影響，主要包括：汙染產生及能源消耗。

1. 汙染產生：石化能源發電的過程中會釋放二氧化硫、二氧化碳、微粒等物質，將造成空氣汙染，而排放出的二氧化碳等溫室氣體，也帶來嚴重的溫室效應，酸雨、甚至全球性的氣候變遷等現象。

除了空氣汙染，電子廢棄物也成為一大問題。電子廢棄物是指那些成為廢棄物的電子設備，包括所有被拋棄的產品零件、附屬配備、消耗品等皆屬之(Widmer, R. et al., 2005)。

近年來，科技進步，各式各樣的科技產品相應產生，桌上型電腦、筆記型電腦、手機、隨身聽等電子產品不斷推陳出新，對產品的需求持續成長，但是產品生命週期卻愈發縮短，因此相應地產生數量龐大的電子廢棄物。根據聯合國環境規劃署（UNEP，United Nations Environment Programme）所公佈之《電子垃圾：IT 設備製造及使用的陰暗面》報告，提到：「全球每年約產生 2000 至 5000 萬噸廢棄電子電氣設備，這些電子廢棄物將對人體健康和環境帶來嚴重的威脅。僅在中國，每年就產生 400 萬台報廢的個人電腦」<sup>9</sup>，再加上電子電器產品的零件使用很多有害化學物質，因此這些迅速增長的電子廢棄物為人類帶來了額外的困擾，並為日後廢棄產品的搬運、回收和處置方面帶來重大問題。

2. 能源消耗：上世紀兩次石油危機給西方國家的經濟帶來沉重的打擊，同時也大大促進了全球可更新能源（如：風力、水力、太陽能等）的發展。然而，目前大部分的能源消耗仍採用煤、天然氣、石油等石化能源，這些人類所依賴的化石燃料屬不可更新資源，亦不可重複使用，工業革命後開始大量使用這些資源，所以蘊藏量正迅速地減少。而為了供給全球伺服器龐大的耗電量，相對的也消耗了相當大的能源。資訊量的爆炸成長，將加快能源耗竭的速度。

### 第三節 資訊垃圾

隨著網路普及，使用者愈來愈多，愈來愈普及的電子產品，再加上 Web 2.0 觀念的興起，使用者開始上傳許多數位內容，這讓整個虛擬世界的資訊急遽成長，垃圾資訊亦隨之而來。本研究著重於「垃圾郵件」與快速成長中的「使用者創作內容垃圾」。

---

<sup>9</sup>綠色和平，電子廢棄物回收在中國和印度：工作場所和環境汙染（摘要），綠色和平，資料來源：<http://www.greenpeace.org/raw/content/china/ch/press/reports/recycling-of-electronic-wastes.pdf>，上網日期：2009/06/23

### 2.2.1 垃圾郵件

根據台灣網路資訊中心 (TWNIC) 於 2008 年公布的「台灣寬頻網路使用調查」報告中指出，台灣地區上網人口已突破 1580 萬，其中寬頻網路使用人數已達 1329 萬人，佔人口數 66.47%。其中，「網路查詢資料」、「網際網路」、「電子郵件」為網路族群需要度最高的三項服務，可見電子郵件的使用已經成為我們生活中相當重要的工具<sup>10</sup>。

然而，隨著經濟成長與科技發展，在網路上的商業行為也越來越多，一些不請自來的垃圾電子郵件也日趨嚴重。僅用短短幾年的時間，垃圾郵件就成為一種主要的網路威脅。郵件廣告的內容五花八門，所能想像到產品都包含在內。除了造成搜尋信件的困擾，垃圾郵件更可能攜帶攻擊性內容，或是阻塞郵箱、傳播病毒等<sup>11</sup>。

根據 Taiwan CNET 調查報告中指出，有將近 9 成 5 的受訪者在公司電子郵件信箱中收到垃圾郵件。其中，超過五成的受訪者表示垃圾郵件已經超過他們所有郵件的一半以上。顯示垃圾郵件的干擾已經影響員工的工作效率，以及企業組織的生產力。

另外，McAfee 在 2009 年公布一份與垃圾郵件相關的調查報告，這份報告詳細闡述了全球使用者創造、儲存、查看和過濾垃圾郵件時消耗的能源，並計算能源消耗（主要是指發電時消耗的化石燃料）相關的溫室氣體 (GHG, Greenhouse gas) 排放量。

這份報告指出，目前全世界流通的電子郵件當中，約有八成的郵件為垃圾郵件，光在 2008 年，全世界就有 62 兆封電子郵件被寄送。平均每封垃圾郵件的二氧化碳排放量為 0.3 克，相當於開車行駛一公尺所產生的排放量。而以全年度計算之，2008 年垃圾郵件的二氧化碳排放量達到 186 公噸，佔全球排放量的 0.2%，亦相當於 150 萬美國家用戶的排放量。為寄送、處理、儲存垃圾郵件的耗電量則為 330 億度，可供給 240 萬個家庭用戶。

---

<sup>10</sup> TWNIC，九十七年度台灣無線網路使用調查報告，來源：<http://www.twNIC.net.tw/download/200307/9707all.pdf>，上網日期：2009/05/01

<sup>11</sup> 卡巴斯基，垃圾郵件，資料來源：<http://www.kaspersky.com.tw/KL-Cyberthreats/spam.htm>，上網日期：2009/07/20

表 2-2 2008 年垃圾郵件相關數據

|             |        |
|-------------|--------|
| 垃圾郵件數量      | 62 兆   |
| 垃圾郵件二氧化碳排放量 | 186 公噸 |
| 年垃圾郵件耗電量    | 330 億度 |

資料來源：McAfee (2009)

由此可知，垃圾郵件不僅為網路使用者帶來困擾，更消耗了相當多的資源，並帶來嚴重的環境汙染。

### 2.2.2 使用者創作內容垃圾

使用者創作內容，也稱作消費者生產內容（CCC，Consumer-Created Content），包括各式各樣由使用者所製作的內容，例如文字、影片、音訊、照片等。使用者創作內容的概念最早起源於網際網路，即使用者將自己原創的內容透過網際網路平台進行展示或是提供給其他使用者。

由於科技進步，電子產品量產，使得人人皆可生產使用者創作內容，在整個網路世界中，使用者創作內容幾乎無所不在。據估計，全球有 10 億台可拍照的數位裝置在產生數位照片<sup>12</sup>。再加上網路頻寬增加、即時通訊、虛擬社群等社交網路工具的發明，許多網站提供免費上傳空間、Web2.0 分享概念的興起等，促使使用者開始大量上傳、生產數位資訊。

YouTube、Wikipedia、MySpace、Flickr 等網站都可以看做是使用者創作內容的成功案例，影片分享、部落格（Blog，Web log）和播客（Vlogging，Video blogging）等都是使用者創作內容的主要應用形式。

由於每個人都可以生產內容，使用者創作內容的數量愈來愈龐大，一些錯誤、虛假和偏頗的內容出現，使用者創作內容的品質也開始被質疑。Raban 指出使用者創作內容的激增帶來了許多問題，像是品質、可靠性等（Raban，2007）。一位專業攝影師 Stephen Shore 評論 Flickr 網站上的許多照片根本就是一文不值，並抱怨太多的使用者想嘗試變成「藝術家」<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Gantz, J. et al. (2007). *The Expanding Digital Universe*, IDC.

<sup>13</sup> Soth, A.(2007). Where Are the Great Pictures on Flickr?, available at:

<http://alecsothblog.wordpress.com/2007/08/08/where-are-the-great-pictures-on-flickr/>

，但大部分使用者產出的品質並不良好。在 Cox 所做的 Flickr 研究中則表示 Flickr 像是一個新形態的數位圖書館 (Digital Library)，但與舊式的其中一個差別是「沒有品質管理」(Cox, 2008)。社群網站知識庫的品質與大小決定於有多少有效使用者 (Active User) 以及他們的參與程度，而進入門檻愈低，與可能出現低品質內容 (Roman et al., 2006)。

由於品質問題浮現，網站也開始有一些衡量機制讓使用者評估其他使用者的創作內容，最常見的即為「評分」機制 (Rating)，像 Youtube 即採用此方式。在 Flickr 上則有「最有趣」(Interestingness) 的照片，考慮點閱數、將這張照片加入「我的最愛」的人數等決定因素，選出最有趣或最佳的照片。國內知名的無名小站則是採用「推薦數」，若認為文章不錯，可以在最下方點選「推薦」。雅虎的知識+則提供「正面、普通、負面」三種評價，可以讓使用者判斷此則知識的使用價值等，或是讓使用者投票決定哪一個答案是最好的。

在研究方面，Anthony 等人 (2005) 對 Wikipedia 的研究則是採用「存活率」，分析某位使用者所編輯過的內容中，有多少比例還「存活」在目前的版本。「回應數」通常被用來代表社交、互動，部落客常將回應數當作一個重要的反饋，讀者的回應是促使他們繼續發表文章的動力<sup>14</sup>。Gilab Mishne 和 Natalie Glance (2006) 針對部落格回應所做的研究中顯示，一般而言，在一個部落格中，回應數會比文章數少，大約是文章數量的 15-30%，然而，在一些較有影響力的部落格中，會出現回應數超過文章數的現象，而回應數愈多，代表愈多人閱讀、使用這些內容<sup>15</sup>。

---

(accessed 15 July 2009)

<sup>14</sup> Mishne, G., & Glance, N. (2006). *Leave a reply: An analysis of weblog comments*. Paper presented at the workshop "Weblogging Ecosystem: Aggregation, Analysis and Dynamics," Edinburgh, UK., available at: <http://www.blogpulse.com/www2006-workshop/papers/ww2006-blogcomments.pdf> (accessed 15 July 2009)

<sup>15</sup> Trevino, E. M. (2005), *Blogger Motivations: Power, pull, and positive feedback*. In *Internet reseach* 6.0.

## 第三章 研究方法

本研究使用之研究方法是依據研究目的以及參閱相關文獻制訂，可分為兩大部分。第一部分以內容分析法分析網站上的使用者創作內容，檢視使用者創作中，垃圾內容的成長量，以了解虛擬世界的資源浪費情形。第二部分訪談電子郵件使用者，了解垃圾郵件的實際情況，以及使用者對垃圾郵件採取的態度等，藉此提出相對應的實際改善作為。研究流程如下：

### 第一節 研究流程

本研究首先根據研究背景與動機，確定研究問題與目的，在蒐集與回顧相關文獻後，選擇欲研究的主要網站，開始抽樣瀏覽並針對使用者創作內容作內容分析。另一部分，訪談電子郵件使用者，針對常見的垃圾郵件問題進行訪問，了解垃圾郵件的實際情況，藉此提出相應改善作為。流程如下：



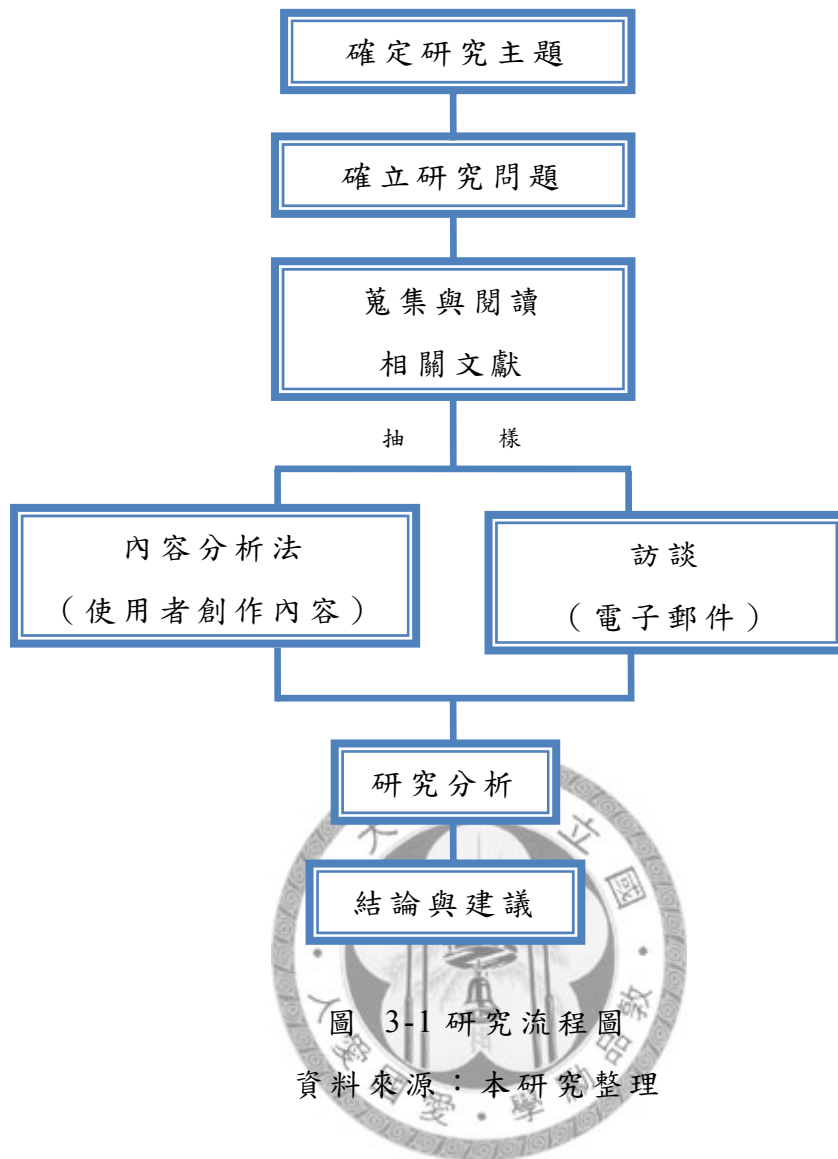


圖 3-1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

## 第二節 內容分析法

內容分析法是一種傳播研究方法，研究對象是一種靜態且已存在之內容（楊孝滌，1996），近三十年來，內容分析法被廣泛應用於大眾傳播研究中（Wimmer & Dominick）。

過去許多學者提出對內容分析法不同的定義，Berelson 認為內容分析法是「對明顯的傳播內容，作客觀而有系統的量化，並加以描述的一種研究方法（Berelson，1952；Kassarjian，1977）」。即內容分析是在分析已經存在的大眾傳播內容，針對這些內容作客觀及系統化的量化，加以歸類統計，再根據這些統計數據作出敘述性的解釋（郭巧君，2006）。

Bower 於 1970 年提出不同的看法，他認為內容分析並非針對其是否客觀、有系統或資料是否量化，而是注重內容分析的價值（王石番，1989），即「分析內容所能產生的影響力」。此定義顯示，內容分析法所研究範圍不只限於訊息內容本身，而是包含從訊息傳播者到訊息接收者整個傳播過程中，訊息內容產生的影響力。因此王石番（1994）提出內容分析不一定要量化，勉強分「質」和「量」是沒有道理的。

綜合以上所述，內容分析法本質上是量化的分析過程，但並不代表是一種純粹的量化分析，而是以內容「量」的變化來推論「質」的變化，應用上也通常採取綜合並進的方式（楊孝潔，1996）。在研究方法上，注重客觀、系統及定量的方式；在研究範圍上，除了傳播內容，更可分析整個傳播過程；在價值上，不僅針對傳播內容作敘述描述，並推論傳播內容對整個傳播過程的影響。簡言之，內容分析是一種蒐集與分析內容的技術，而所謂內容（content）是指文字、符號、圖片、主題或是任何可以用來溝通的訊息（Neuman，1991）。

由於本研究目的為探討虛擬世界中，垃圾內容佔的比率、成長量、累積速度等，而網站提供平台讓使用者進行訊息交流，亦可視為是一種傳播媒介（楊家驥，1999），因此利用內容分析法作為分析工具可說相當適用。

而本研究分兩大部分進行，第一部分為使用者創作內容垃圾，採用內容分析，另一部分則為現今網路世界的一大問題—垃圾郵件，由於郵件屬於個人訊息，無法透過公開方式瀏覽，因此此部分則採用訪談方式進行研究。

### 第三節 使用者創作內容分析

本研究希望能透過分析網站內容，以了解網路世界的垃圾耗用情形，因此採用內容分析法來進行研究分析。

一開始先將目前虛擬世界中的主要網站進行分類，在此挑選以使用者創作內容為主體的網站，例如：網路相簿 Photobucket、Flickr，社交網站 Facebook，部落格無名小站等，如表 3-1。

表 3-1 以使用者創作內容為主體的代表性網站

| 網站類型 | 網站名稱        |
|------|-------------|
| 社群網站 | MySpace     |
|      | Facebook    |
| 相簿   | Photobucket |
|      | Flickr      |
| 影音   | Youtube     |
| 部落格  | 無名小站        |

資料來源：本研究整理

根據本篇研究目的與問題，在研究過程中，需要蒐集以下資訊：

| 名稱    | 意義   |
|-------|--|
| 發表量   | 使用者從註冊網站後的所有上傳量，可能是照片數量、影音數量、文章數量等                   |
| 資料成長量 | 以時間單位分割，計算使用者每個時間單位的上傳量。時間單位根據網站而改變，大多以月為單位—各月資料上傳量。 |
| 質量    | 以使用者上傳的垃圾內容佔所有內容的百分比評定之。                             |

質量的定義是以使用者上傳的垃圾內容佔所有內容的百分比評定之。而實體世界裡的垃圾指的是不需要或無用的東西。加上在文獻探討所提到的：「回應數愈多，表示閱讀、使用此內容的人愈多。」因此在本研究中，主要將有回應數的內容做為非垃圾內容，因為有人使用、觀看、閱讀，且值得回應，而沒有回應數的內容則作為垃圾內容。「推薦數」亦為考慮的因素之一，但屬網站私人資料，蒐集不易，僅做參考使用。

透過這樣的方式將使用者創作內容的品質分成 1-10 等 10 個等級，等級 1 表示使用者上傳的內容中，有 90%被歸類到垃圾內容，10%則為非垃圾內容或有品質的內容；等級 2 表示使用者上傳的內容中，有 80%被歸類到垃圾內容，20%則為正常內容或有品質的內容；其餘等級以此類推，等級 10 則表示上傳的內容中沒有垃圾內容，如 3-2 所示。

表 3-2 質量表示

| 質量等級 | 垃圾內容佔所有內容的百分比 |
|------|---------------|
| 0    | 100%          |
| 1    | 90%           |
| 2    | 80%           |
| 3    | 70%           |
| 4    | 60%           |
| 5    | 50%           |
| 6    | 40%           |
| 7    | 30%           |
| 8    | 20%           |
| 9    | 10%           |
| 10   | 0%            |

資料來源：本研究整理

由於並非每個網站都可以蒐集到所有想要的資訊，在對網站進行評估，了解網站所能提供的內容後，發現 Flickr 此網站所能提供的資料較符合所需研究資料，因此本研究將以此網站為代表，分析網路垃圾情況。

選定 Flickr 為主要研究網站後，接著以隨機亂數方式從網站上抽取使用者作為樣本，共分五次，一次抽取 215 人，共 1075 個樣本數。

## 第四節 訪談設計

電子郵件是一般而言被認為垃圾最多的地方，然而電子郵件屬個人隱私資料，難以透過公開資料蒐集來達成，因此，此部分採用訪談方式進行研究。

### 3.4.1 選取受訪者

為確實了解使用者與垃圾郵件間的互動，選擇頻繁且長期使用電子郵件之使用者做為訪談對象。

### 3.4.2 擬定訪談內容

本研究依據研究目的與問題，以及參考文獻回顧擬定，在實際訪問的過程中，根據受訪者的回答適時調整訪談問題。訪談內容主要可分為三大部分：

一、受訪者之電子郵件使用經驗基本資料，如：常用信箱、使用電子郵件的年資等。

二、垃圾郵件的狀況，如：收到垃圾郵件的頻率、垃圾郵件約佔所有郵件的幾成、如何處理垃圾郵件、比較過去與現在垃圾郵件的情況等。

三、影響你使用目前的電子信箱的理由是甚麼？

### 3.4.3 樣本描述

本研究自 2009 年 5 月 20 日至 6 月 20 日間進行訪談，總計訪問 30 位使用者，其中 23 位以面對面形式約訪，另外 7 位以線上即時通訊軟體進行訪談。本次共計約訪 16 名男性與 14 名女性，年齡分布於 21 歲至 36 歲之間，如表 3-3。

此次受訪的 30 位樣本中，30 位皆有使用電子信箱的經驗，使用電子信箱的平均使用年資為 8.37 年，職業包括 23 位學生與 7 位上班族。全部的使用者皆使用過兩個以上的電子信箱，目前則大多採用網路平台提供的免費信箱作為主要電郵信箱，例如：Gmail、Hotmail、Yahoo! 奇摩信箱，也有少部分使用學校或公司所提供的電郵信箱。其次，使用者目前皆以電子郵件作為連絡的主要工具之一，25 位使用者表示每天都會開啟電子信箱閱讀信件。

表 3-3 受訪者資料說明

| 編號 | 身分   | 性別 | 主要信箱           | 電子郵件使用年資 |
|----|------|----|----------------|----------|
| 1  | 學生   | M  | Gmail          | 9        |
| 2  | 學生   | M  | Hotmail、Yahoo! | 6        |
| 3  | 學生   | F  | Hotmail        | 8        |
| 4  | 學生   | M  | Gmail、Yahoo!   | 11       |
| 5  | 學生   | F  | Hotmail        | 10       |
| 6  | 學生   | M  | Gmail          | 7        |
| 7  | 科技產業 | F  | Yahoo!         | 8        |
| 8  | 科技產業 | F  | Hotmail        | 11       |
| 9  | 學生   | M  | Hotmail        | 9        |
| 10 | 學生   | M  | Gmail、Yahoo!   | 10       |
| 11 | 學生   | M  | Gmail          | 7        |
| 12 | 學生   | M  | Gmail          | 6        |
| 13 | 學生   | M  | Yahoo!         | 8        |
| 14 | 學生   | F  | 學校信箱           | 6        |
| 15 | 學生   | F  | Yahoo!         | 10       |
| 16 | 電信業  | M  | Gmail          | 12       |
| 17 | 學生   | F  | Gmail          | 9        |
| 18 | 學生   | F  | Yahoo!         | 8        |
| 19 | 研究員  | M  | Gmail          | 15       |
| 20 | 學生   | M  | Hotmail        | 6        |
| 21 | 學生   | M  | Gmail          | 7        |
| 22 | 學生   | F  | Yahoo!         | 5        |
| 23 | 學生   | M  | Hotmail        | 6        |
| 24 | 保險業  | F  | 公司信箱           | 9        |
| 25 | 學生   | M  | Gmail          | 7        |
| 26 | 電力公司 | F  | Hotmail        | 10       |

| 編號 | 身分   | 性別 | 主要信箱           | 電子郵件使用年資 |
|----|------|----|----------------|----------|
| 27 | 學生   | M  | Hotmail、Yahoo! | 6        |
| 28 | 學生   | F  | Yahoo!         | 8        |
| 29 | 學生   | F  | Gmail          | 6        |
| 30 | 科技產業 | F  | Gmail、Hotmail  | 13       |

資料來源：本研究整理



## 第四章 研究分析

### 第一節 使用者創作內容垃圾

#### 4.1.1 個案簡介

Flickr 是由 Ludicorp 公司所開發設計，此間企業於 2002 年在加拿大溫哥華設立。Ludicorp 於 2004 年 2 月正式發表 Flickr 網站，2005 年 3 月，雅虎公司收購了 Ludicorp 和 Flickr。

Flickr 為一家提供免費及付費數位照片儲存、分享方案的線上服務網站，亦提供網路社群平台。一般認為，Flickr 是 Web 2.0 應用方式的絕佳例子。

除了有許多使用者在 Flickr 上分享他們的私人照片，該服務由於可以作為網誌圖片的存放空間，亦受到許多網誌作者喜愛。Flickr 受到歡迎的原因是其創新的線上社群工具，能夠將照片標上標籤 (Tag) 並且以此方式瀏覽。<sup>16</sup>

圖 4-1 顯示 Flickr 網站上的照片成長，從 2004 年初正式發表以來，2008 年底整個網站的照片達到 30 億張，尤其 2007 與 2008 這兩年成長快速，短短兩年內 Flickr 的照片就成長了 25 億張。以使用者創作內容為主體，以及急遽增加的內容，符合本研究所需要的個案特質。

---

<sup>16</sup> Wikipedia, *Flickr*, Available at: <http://zh.wikipedia.org/wiki/Flickr>, (accessed 12 July 2009)

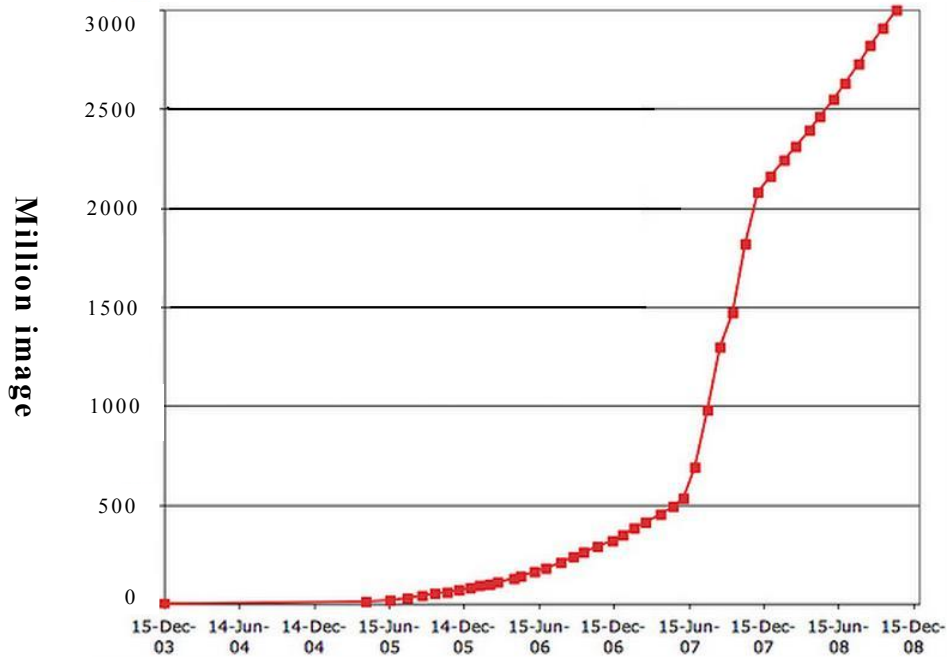


圖 4-1 Flickr 網站之圖片數量成長量

#### 4.1.2 結果分析

利用亂數表隨機抽樣 Flickr 網站上的使用者，樣本為 1075 位使用者。接著紀錄使用者上傳圖片的時間、數量與質量。如表 4-1 顯示，從 Flickr 抽出的 1075 個樣本中，有 356 個樣本是沒有上傳過任何圖片的，這個數字佔了約三分之一，表示 Flickr 網站上有相當大數量的使用者申請了帳號卻沒有在使用，這是合理但平時不會去注意的現象。

表 4-1 各次抽樣使用者圖片張數分配

| 上傳圖片張數 |      | 0  | 1-100 | 101-1000 | 1001 以上 |     |
|--------|------|----|-------|----------|---------|-----|
| 使用者數量  | 抽樣 1 | 75 | 96    | 40       | 4       | 215 |
|        | 抽樣 2 | 64 | 101   | 39       | 11      | 215 |
|        | 抽樣 3 | 82 | 79    | 46       | 8       | 215 |
|        | 抽樣 4 | 78 | 89    | 43       | 5       | 215 |
|        | 抽樣 5 | 57 | 99    | 53       | 6       | 215 |

資料來源：本研究整理

而約一半的使用者上傳圖片張數在 1-100 張之間，約二成的使用者上傳圖片張數介於 101 到 1000 之間，只有極少數上傳量超過 1000 張。另外，根據觀察，上傳數量愈大的使用者中，有愈高的機率是會更新頻繁的，例如上傳超過 1000 張照片的使用者，大部分會每個月更新照片。這個資料亦是合理的，大部分的使用者可能都是一陣子上傳一次，只有少數是重度使用者。

接著本研究將使用者按照質量等級分類，質量的分類主要以「回應數」為依據，回應數愈高，則質量等級愈高。另外，Flickr 網站中有所謂的「推薦狀」機制，其他使用者將「推薦狀」給予他們認為優秀的攝影師，在本研究中，亦將此項機制納入質量等級的考量中。

計算各類使用者數量以及該類使用者所上傳的所有內容數量並將此數字乘上該質量等級的垃圾百分比，得到該等級的垃圾張數，如表 4-2。

將所有等級的圖片張數加總後，1075 位使用者共產生了 206,113 張圖片，其中垃圾內容為 126,039.8 張，約佔所有內容的 61.2%，表示有一半以上的網站資源是耗費在這些垃圾內容上。

表 4-2 各質量等級之使用者數與上傳的垃圾內容張數

| 質量等級 | 使用者數量<br>(位) | 使用者上傳的所有<br>內容數量(張) | 垃圾內容佔所有<br>內容的百分比<br>(%) | 使用者上傳的垃圾<br>內容數量(張) |
|------|--------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 0    | 356          | 0                   | 100%                     | 0                   |
| 1    | 119          | 8627                | 90%                      | 7764.3              |
| 2    | 143          | 22745               | 80%                      | 18196               |
| 3    | 98           | 71268               | 70%                      | 49887.6             |
| 4    | 114          | 37529               | 60%                      | 22517.4             |
| 5    | 87           | 46890               | 50%                      | 23445               |
| 6    | 64           | 4573                | 40%                      | 1829.2              |
| 7    | 49           | 2912                | 30%                      | 873.6               |
| 8    | 32           | 3698                | 20%                      | 739.6               |
| 9    | 13           | 7871                | 10%                      | 787.1               |
| 10   | 0            | 0                   | 0%                       | 0                   |
|      |              | 共 206113            |                          | 共 126039.8          |

資料來源：本研究整理

接著將個案中的使用者創作內容以時間分期，以季為單位，計算每一季的非垃圾內容與垃圾內容的數量，內容數量累計如表 4-3。

表 4-3 非垃圾內容與垃圾內容累計量

| 時期      | 非垃圾內容<br>數量累計 | 垃圾內容<br>數量累計 | 所有內容<br>數量累計 |
|---------|---------------|--------------|--------------|
| 2004 S1 | 0             | 0            | 0            |
| 2004 S2 | 1.1           | 5.9          | 7            |
| 2004 S3 | 26.8          | 86.2         | 113          |
| 2004 S4 | 150.3         | 287.7        | 438          |
| 2005 S1 | 324.8         | 592.2        | 917          |
| 2005 S2 | 550.1         | 934.9        | 1485         |
| 2005 S3 | 1006.3        | 1577.7       | 2584         |
| 2005 S4 | 1724.9        | 2390.1       | 4115         |
| 2006 S1 | 2349.9        | 3194.1       | 5544         |
| 2006 S2 | 3785.7        | 4907.3       | 8693         |
| 2006 S3 | 6084.9        | 7700.1       | 13785        |
| 2006 S4 | 8953.2        | 11050.8      | 20004        |
| 2007 S1 | 12160.6       | 15752.4      | 27913        |
| 2007 S2 | 16156.8       | 21210.2      | 37367        |
| 2007 S3 | 21190.7       | 29503.3      | 50694        |
| 2007 S4 | 27711.7       | 40220.3      | 67932        |
| 2008 S1 | 34307.4       | 51271.6      | 85579        |
| 2008 S2 | 42248.1       | 64978.9      | 107227       |
| 2008 S3 | 50797.7       | 78349.3      | 129147       |
| 2008 S4 | 59541.8       | 92948.2      | 152490       |
| 2009 S1 | 68864.2       | 108749.8     | 177614       |
| 2009 S2 | 80029.6       | 125991.4     | 206021       |

資料來源：本研究整理

圖 4-2 則顯示所有內容與非垃圾內容的累計成長量，可以看出兩者之間有相當大的差距。「所有內容」呈現所謂的指數成長，而「非垃圾內容」的成長則較為平緩，兩者之間的差距即為「垃圾內容」。

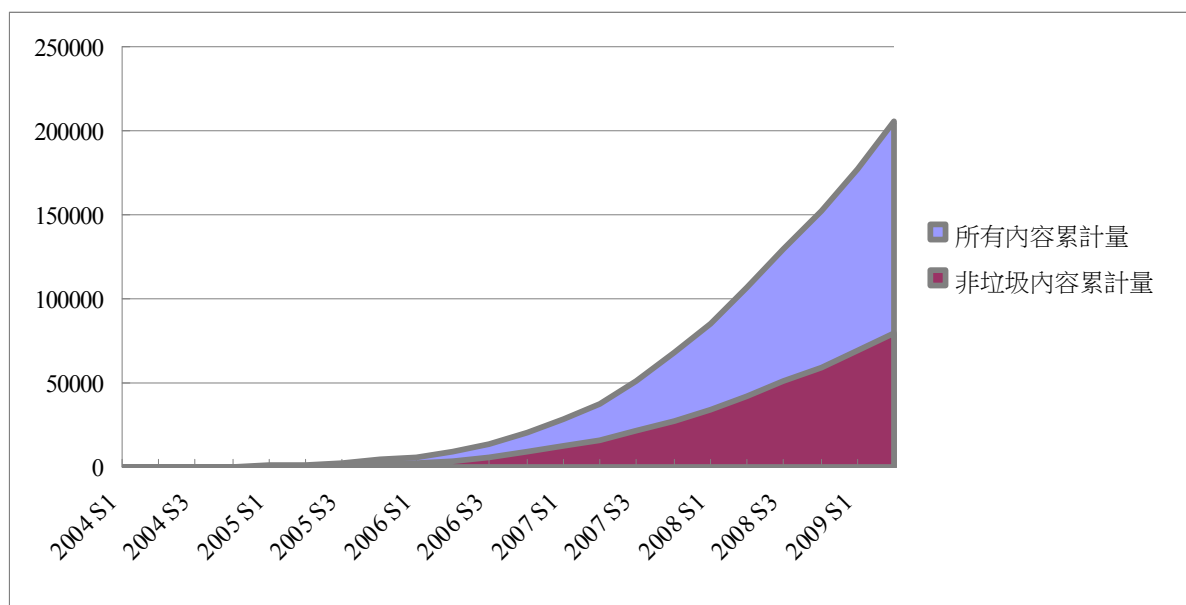


圖 4-2 所有內容與非垃圾內容累計成長圖

在文獻探討部分曾提到，整個虛擬世界佔用了相當大的實體資源，像是為了提供電力而消耗的能源。而根據本研究分析，使用者創作內容中，有相當大量的垃圾內容，隨著這些垃圾內容不斷成長，世界的資源也不斷被浪費。因此，將這樣的觀念導入虛擬世界，若在虛擬世界中，也能做出所謂的「垃圾減量」，減少生產垃圾資訊，亦能為維護地球環境盡一份心力。

## 第二節 電子郵件垃圾

### 4.2.1 垃圾郵件生產量

此部分採用訪談的方式，調查垃圾郵件在使用者的電子郵件中所佔之比例，以及使用者對垃圾郵件的處理方式。

目前大部分使用者使用的信箱為網站所提供的免費電子郵件信箱，例如：Google 提供的 Gmail、Yahoo!奇摩電子信箱、Microsoft 的 Windows Live Hotmail（原名為 Hotmail）等，僅有少數使用者的主要信箱為學校或企業所提供的電子郵件信箱。

根據訪談結果，每人每天平均收到的電子郵件數量約為 37.97 封，而平均每天收到的垃圾郵件則為 31.16 封，這裡的垃圾郵件係指電子信箱內的所有垃圾郵件，包含在一般信件匣中的垃圾郵件，以及被系統過濾、存放於垃圾郵件匣的垃圾郵件。根據分析，在所有郵件當中約有 82%的電子郵件為垃圾郵件，這與知名安全軟體商 McAfee 所估計的 80%的電子郵件為垃圾郵件相距不遠<sup>17</sup>，基本資料列於表 4-4。

表 4-4 受訪者之電子郵件基本資料

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| 常用信箱                 | Gmail、Yahoo!電子信箱、Windows Live Hotmail |
| 平均每人每天收到的電子郵件數量      | 約 37.97 封                             |
| 平均每人每天收到的垃圾郵件數量      | 約 31.16 封                             |
| 平均每天收到的垃圾郵件佔所有郵件的百分比 | 約 82%                                 |

資料來源：本研究整理

<sup>17</sup> McAfee, "The Carbon Footprint of Email Spam Report," Retrieved May 03, 2009, from <http://newsroom.mcafee.com/images/10039/carbonfootprint2009.pdf>.

而根據統計，一封垃圾郵件的大小約為 4K<sup>18</sup>，以這樣的數量來估計，每人每月收到的垃圾郵件容量約為 3.74M。

世界前四大電子郵件服務提供者分別為 Microsoft Windows Live Hotmail、Yahoo!Mail、Google Gmail、AOL mail<sup>19</sup>，其使用者數量列於表 4-2，而加總之使用者數量為 651.3 百萬。

表 4-5 世界前四大電郵服務提供者與其使用者數量

| 世界前四大電子郵件服務提供者 | 使用者數量 (百萬) |
|----------------|------------|
| Microsoft      | 256.2      |
| Yahoo!         | 254.6      |
| Google         | 91.6       |
| AOL            | 48.9       |
| 共              | 651.3      |

資料來源：Jefferson Graham(2009)

以世界前四大電子郵件服務提供者的使用者總數量估計虛擬世界中每月垃圾郵件總容量：

$$\begin{aligned} & \text{每位使用者每月垃圾郵件容量 } 3.74\text{MB} * 651.3 \text{ 百萬使用者} \\ & = 2,435,862,000 \text{ MB} \\ & = 2,435,862 \text{ GB} \\ & = 2,435.862 \text{ TB} \end{aligned}$$

全世界每月所產生的垃圾郵件就達到 2435.862 TB，綜觀全年來看，這個數字則達到 29,230.344TB。

<sup>18</sup> 趨勢科技，「因應新形態的垃圾郵件」。上網日期：2009年6月28日。網址：[http://www.trendmicro.com.tw/enterprise/2008/02\\_04\\_Anti-Spam/whitepaper\\_2007\\_1001\\_sps.pdf](http://www.trendmicro.com.tw/enterprise/2008/02_04_Anti-Spam/whitepaper_2007_1001_sps.pdf)。

<sup>19</sup> Jefferson Graham, "E-mail carriers deliver gifts of nifty features to lure, keep users," Retrieved May 25, 2009, from [http://www.usatoday.com/tech/products/2008-04-15-google-gmail-webmail\\_N.htm](http://www.usatoday.com/tech/products/2008-04-15-google-gmail-webmail_N.htm)

表 4-6 垃圾郵件數量與容量

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 平均每人每月收到的垃圾郵件數量 | 約 935 封                |
| 平均每人每月收到的垃圾郵件容量 | 約 3.74MB (平均一封垃圾郵件 4K) |
| 全球每月垃圾郵件總量      | 約 2435.862TB           |
| 平均每人每年收到的垃圾郵件數量 | 約 11220 封              |
| 平均每人每年收到的垃圾郵件容量 | 約 44.9MB               |
| 全球每年垃圾郵件總量      | 約 29,230.344TB         |

資料來源：本研究整理

#### 4.2.2 使用者對垃圾郵件的態度

由於垃圾郵件氾濫，影響使用者甚鉅，因此各電子郵件系統皆推出了過濾、阻擋垃圾信件的服務。普遍而言，在電子郵件信箱中都會有一個「垃圾郵件匣」，系統偵測垃圾郵件，主動將其歸類至垃圾郵件匣，減少使用者從茫茫垃圾信件中找尋有用郵件所花的人力與時間成本。

雖然有自動偵測的機制，但難免會有一些漏網之魚，當垃圾郵件出現在普通「信件匣」的時候，由於仍會干擾到使用者的閱讀，使用者習慣將這樣的垃圾郵件刪除。

然而，對於那些被歸類到「垃圾信件匣」的垃圾郵件，只有約一成的使用者每次收發電子郵件皆會刪除垃圾郵件，約八成的使用者並沒有刪除垃圾郵件的習慣，如圖 4-3。

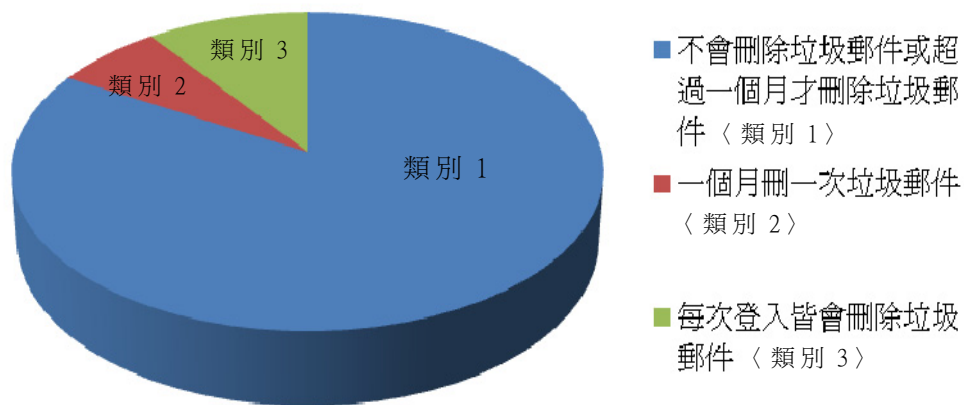


圖 4-3 使用者刪除垃圾郵件行為百分比

資料來源：本研究整理

根據訪談結果顯示，使用者主動刪除垃圾郵件的主要原因有二：

1. 習慣看到信件匣是很乾淨的，包括垃圾信件匣。因此每次登入就會將其清空。
2. 採用收發信軟體，例如：Outlook，將電子郵件下載並儲存至使用者自己的電腦中。而若不清理垃圾郵件使其持續累積，將會佔據相當大的硬碟容量。

相對於會主動刪除垃圾郵件的使用者而言，高達八成以上的使用者並不會刪除他們的垃圾信，主要原因有以下幾點：

1. 電子郵件系統會定期幫使用者刪除垃圾信件匣裡的垃圾郵件，時間久了便會自動刪除。
2. 電子郵件信箱空間很大，不會影響正常郵件的存放。
3. 垃圾信件夾被隱藏起來，平常根本不會去注意垃圾郵件匣的狀況。

其中，90%的受訪者皆反映第二點——「電子郵件信箱夠大」是使他們不主動刪除垃圾郵件的主要因素。目前電子信箱大都提供幾乎無上限的容量，如表 4-7。這讓使用者們認為：由於信箱無限大，就算不刪除垃圾郵件也不會影響正常郵件的存放。

表 4-7 主要電子郵件服務平台之容量

| 電子郵件服務平台  | 信箱容量             |
|-----------|------------------|
| Microsoft | 5GB              |
| Yahoo!    | 無容量上限            |
| Google    | 7.34GB<br>並持續增加中 |
| AOL       | 無容量上限            |

資料來源：本研究整理

對照過去電子郵件信箱並沒有這麼大的時候，為了收到正常、有用的信件，使用者會定期刪除垃圾郵件，以避免信箱空間不夠。而大容量的信箱，讓使用者減少、甚至不再需要刪除信件的動作。

然而，這卻造成許多資料可能不斷重複、累積，包括垃圾資訊、郵件皆同，無形中造成地球資源的浪費。

另一方面，各大電子郵件服務提供者處理「垃圾郵件匣」中垃圾郵件的方式如下：

1. Gmail：在 垃圾郵件匣中的郵件 30 天後會自動刪除。
2. Yahoo!mail：垃圾郵件匣中的郵件會不定時被刪除。
3. Hotmail：垃圾郵件匣中的郵件會不定時被刪除。

儘管各電子郵件服務提供者會定期刪除垃圾郵件匣裡的垃圾郵件，但根據訪談結果，平均每個使用者的垃圾信件夾中仍約有八百封左右的垃圾郵件尚未被清理。再者，電子郵件中有約有 80% 為垃圾郵件，這表示在難以計數的電子郵件伺服器中，有相當大的比例是用來存放這些垃圾郵件。這意味著企業資源的浪費，除了購買伺服器的金錢，還有電力、相應設備、人力成本等，而為了產生電力所浪費的地球資源更是身為地球公民不能忽視的議題。

### 第三節 使用者年產出資訊垃圾量

綜觀網路上的使用者創作內容，主要可分成郵件、文章、圖片、影音等四大類，因此計算使用者年產出資訊垃圾量便以此四項為基礎，計算每人每年垃圾內容產出量：

每人每年垃圾內容產出量

= 垃圾郵件 + 垃圾文章 + 垃圾圖片 + 垃圾影音

接下來以 2008 年為例，計算當年每位使用者的垃圾內容產出量，整理如表 4-8。

表 4-8 2008 年每人產出的平均垃圾內容量

| 垃圾內容種類 | 一人產出的平均容量 |
|--------|-----------|
| 郵件     | 44.9 MB   |
| 文章     | 10MB      |
| 圖片/照片  | 293 MB    |
| 影音     | 1,200 MB  |
| 總共     | 1547.9MB  |

資料來源：本研究整理

垃圾郵件：每人每年平均收到 11220 封，以平均一封垃圾郵件 4KB 計算，每人每年累積收到的垃圾郵件為 44.9MB。

部落格、論壇：以無名小站為例，930 萬的會員數，每天新增加 50 萬篇部落格文章<sup>20</sup>，每人每年平均上傳 20 篇文章。而論壇也於近期蓬勃發展，每人平均一天產出 30 篇論壇文章數。其中六成為垃圾內容或重複內容，而大多數文章會包含圖片、影音，因此一篇文章平均以 200KB 計算，一年的垃圾文章產出為 10MB。

圖片/照片：每人每年平均產生 586 張垃圾內容圖片，以每張照片平均

<sup>20</sup> [http://tw.emarketing.yahoo.com/wretch/superior/wretch/wretch\\_02.php?menu\\_tree=A&menu\\_sub\\_tree=a](http://tw.emarketing.yahoo.com/wretch/superior/wretch/wretch_02.php?menu_tree=A&menu_sub_tree=a)

500KB 計算，每人每年上傳的垃圾圖片容量為 293MB。

影音：以 YouTube 為例，2008 年約有 3.75 億人向 YouTube 上傳了 750 億個影音<sup>21</sup>，也就是每個人平均上傳 200 個影音，六成為垃圾內容，以平均每個影音 10M<sup>22</sup>計算之，每人每年上傳的垃圾內容影音達到 1.2GB，Youtube 今年宣布將影片上傳容量擴大至 2G，可以預期未來的平均影片容量將會更大。

2008 年每人垃圾內容產出量

= 垃圾郵件 44.9 MB + 垃圾文章 10MB

+ 垃圾圖片 293MB + 垃圾影音 1200MB

= 1547.9MB

將垃圾郵件、文章、圖片、影音容量相加後，每人每年產出的垃圾內容為 1547.9MB，乍看之下這個數字似乎不大，然而，根據知名研究機構尼爾森在 2009 年所做的「線上媒體概況」研究中，調查目前世界各主要國家的數位媒體有效使用者 (Active user)<sup>23</sup>如圖 4-4，加總後達到 7.12 億人。

將人數與垃圾資訊容量相乘後，得到 2008 年全球產出的資訊垃圾量，為 1,114,488 TB，數量相當龐大，如表 4-9，可得知每年有這麼多的資源耗費在這些垃圾資訊上。

---

<sup>21</sup> <http://www.new-kingdom.com/dz7/viewthread.php?tid=2953&styleid=20>

<sup>22</sup> <http://www.websiteoptimization.com/speed/tweak/average-web-page/>

<sup>23</sup> Nielsen (2009)，”The Global Online Media Landscape”，The Nielsen Company

|              | Active Digital Media Universe (millions) | Time Per Person | Web Pages Viewed Per Person (000) | Sessions Per Person | Total Minutes (billions) | Total Page Views (billions) |
|--------------|--|-----------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Australia    | 12                                       | 41:22:41        | 1.3                               | 41                  | 30                       | 15                          |
| Brazil*      | 25                                       | 33:50:13        | 1.7                               | 28                  | 50                       | 41                          |
| China**      | 298**                                    | 11:08:38        | 0.7                               | 33                  | 199                      | 207                         |
| France       | 34                                       | 59:19:09        | 2.6                               | 57                  | 120                      | 83                          |
| Germany*     | 36                                       | 37:48:29        | 1.8                               | 36                  | 82                       | 63                          |
| Italy        | 21                                       | 46:14:59        | 2.2                               | 39                  | 58                       | 44                          |
| Japan        | 56                                       | 59:01:37        | 2.1                               | 48                  | 197                      | 111                         |
| Spain        | 24                                       | 50:37:52        | 2.2                               | 44                  | 72                       | 51                          |
| Switzerland* | 4  | 31:27:47        | 1.3                               | 33                  | 7                        | 5                           |
| UK           | 35                                       | 56:04:48        | 2.3                               | 46                  | 119                      | 78                          |
| US           | 167                                      | 61:11:56        | 2.4                               | 57                  | 613                      | 386                         |

圖 4-4 數位媒體世界有效使用者分析

資料來源：Nielsen (2009)

表 4-9 2008 年全球網路使用者產出的垃圾內容總量

| 垃圾內容種類 | 產出的平均容總量     |
|--------|--------------|
| 郵件     | 32,328 TB    |
| 文章     | 7,200 TB     |
| 圖片/照片  | 210,960 TB   |
| 影音     | 864,000 TB   |
| 總共     | 1,114,488 TB |

資料來源：本研究整理

## 第四節 具體改善作為

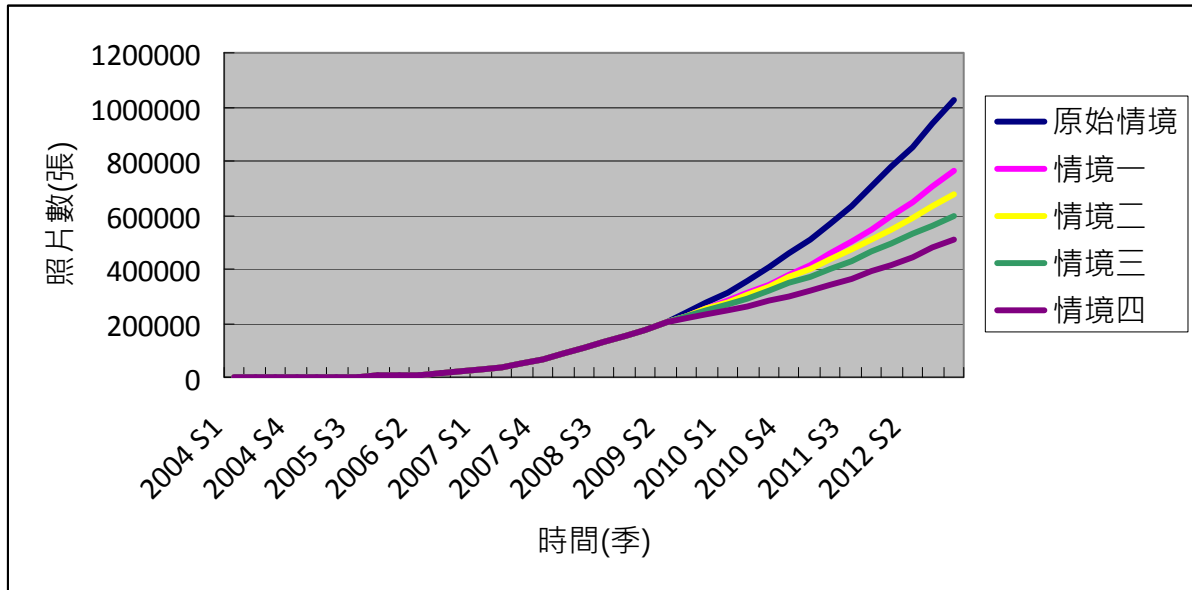
### 4.4.1 情境預測

本研究以建立情境的方式，了解使用者改變使用行為將如何減緩虛擬世界的資料成長量，以下建立四個情境描述之：

1. 原始情境：維持現狀，不做任何改變。
2. 情境一：每位使用者在分享資訊時都降低 50% 的垃圾資訊量。在此情境下，整個虛擬世界的資訊量可降至原始情境的 74.88%。
3. 情境二：在開始時即降低 50% 的垃圾資訊量，接著隨時間每半年再多降低 5% 的垃圾量。在此情境下，整個虛擬世界的資訊量可降至原始情境的 65.88%。
4. 情境三：垃圾量的降低同情境二，另外亦減少三分之一的非垃圾生產量，以減緩整個虛擬世界的資訊爆炸情形。在此情境下，整個虛擬世界的資訊量可降至原始情境的 58.47%。
5. 情境四：將完全不產生垃圾，每天刪除垃圾郵件，並分享有品質的內容等。在此情境下，整個虛擬世界的資訊量可降至原始情境的 49.77%，約為原本的一半，亦代表可減少一半的資源消耗量。

由以上的推測情境可知，若使用者願意試著做出改變，整個虛擬世界的資訊量將會有顯著的差異，能將網路資源做更有效的運用，也節省資源消耗與減少實體污染的產生。

圖 4-5 不同情境的資料成長差異圖



資料來源：本研究整理

表 4-10 不同情境的資料成長差異表

| 情境   | 與原始情境相較可減少的資料量 |
|------|----------------|
| 原始情境 | 0%             |
| 情境一  | 25.12%         |
| 情境二  | 34.12%         |
| 情境三  | 41.53%         |
| 情境四  | 50.23%         |

資料來源：本研究整理

#### 4.4.2 具體作為

了解到虛擬世界也和實體世界相同，會有這麼多的垃圾產出之後，此章節提出一些建議的具體改善作為。分成使用者、網站與政府三部分：

##### 1. 使用者：

針對垃圾郵件，定期刪除垃圾郵件或是過期且不重要的郵件。現在大部分的電子郵件信箱都設計有獨立的垃圾郵件匣，每天點選一次「清空」

按鍵並不會花掉很多的時間，但是卻可以為保護地球、延緩地球暖化有所幫助。而有一些郵件是有時效性的，當下有用，但訊息可能在之後過期，也可以定期刪除這些郵件。

使用者創作內容的部分，在上傳前稍微篩選、過濾，將較有品質的內容上傳，減少重複、相似的內容。

## 2. 主要網站：

首先，更頻繁的清除垃圾郵件以及維持或降低現有信箱容量。根據調查，電子郵件信箱的容量並不完全是吸引使用者的因素之一，畢竟現在大多數電子信箱的容量都相當大，不太會有不夠用的問題，因此，真正會讓使用者感到有差別的反而是像垃圾郵件過濾、搜尋郵件等讓使用電子郵件更方便的功能。

以使用者創作內容為主體的部分，則可採用降低提供的容量，或是每月限制上傳容量等方式，後者並沒有影響到使用者的權益，總體上傳量仍是無限制，但讓使用者有每個月的限制容量，使用者便會篩選上傳的內容，而不是肆無忌憚、無限制的上傳。

另也可採用社群機制，像是定期刪除一段時間內沒有被觀看的內容，如刪除超過 30 天沒有人點選、觀看的影片或評分較差的內容。

## 3. 政府：

宣導網路節能概念。就像在實體世界裡，將環保概念推廣給大眾一樣，讓使用者們了解網路世界所消耗的資源也是相當可怕的，而若每天做個小動作就可以節省不少資源，減緩地球毀滅的速度等等，讓虛擬世界的環保變成全民運動。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 研究結論

本研究主要探討虛擬世界的垃圾量以及資源消耗情形，並期望透過這篇研究，讓網路使用者們改變使用行為，減少製造垃圾資訊，也減緩資訊爆炸所帶來的實體資源消耗。

首先在文獻探討中，整理目前虛擬世界的資訊成長量，了解資訊爆炸的情形，資訊在近年不斷成長，成長的速率甚至超過了儲存容量的成長速率。儘管這些內容的產生者大多為消費者或使用者，但並不表示企業或網站的提供者就不需要關心這些內容。因為隨著網路頻寬增加，分享變得容易，而網站又提供相當大的容量，使用者開始盡情得將資訊上傳到企業提供的網路空間，因此，企業便要負起管理、確保資料安全等工作。

接著探討虛擬世界的資源消耗與造成的汙染。看似免費的虛擬世界，背後的成本遠比我們想像中高昂，每年花在伺服器的電力消耗就超過七億美金。除了金錢的成本支出，更產生了難以計數的實體電子垃圾，並消耗了地球上的寶貴資源。

有了文獻支持後，分兩個部分進行研究，針對使用者創作內容與垃圾郵件作探討。透過收集網路上的樣本資料，利用內容分析法，並以回應數、推薦數等為依據，分析虛擬世界的垃圾成長量，研究發現約有 60%的內容屬於垃圾資訊。也就是說，企業所購買的設施、花費的人力、成本，有超過一半的部分是浪費在這些垃圾資訊上。

垃圾郵件的部分則透過訪談方式，了解使用者每天收到的郵件中，約有 82%為垃圾郵件，這與其他研究報告所估計的 80%相距不遠。也透過訪談方式，了解使用者是以消極的心態去處理垃圾郵件，認為不影響正常郵件的收發，因此就對垃圾郵件不予理會。而造成這樣行為的主要原因則是

網站為了競爭所提供的無限量郵件空間。

在經過上述一連串的分析步驟後，利用研究數據以及一些相關的文獻，計算使用者每年產出的資訊垃圾量，計算得出每個人一年的垃圾產出量約為 1.5 GB，看似不多，然而若以全球上網人口計算，共同創造出的垃圾量則為 1,114,488 TB，這些都是成本的浪費並產生不必要的汙染。

證明了網路存在許多垃圾資訊後，針對使用者、網站、政府三方面給予建議，讓全民為減少垃圾資訊、節省實體資源、減少環境汙染共同努力。

## 第二節 管理義涵

隨著 Web 2.0 的興起，使用者開始習慣將資訊、內容分享到網路上，但是網路上愈來愈龐大的內容，雖然為企業帶來收益，但也為企業帶來壓力。

企業必須不斷擴充設備來儲存這些使用者產生的內容，除了設備以外，供應設備所需的電力成本，不僅隨著硬體設施增加而成長，更因為不斷攀升的能源價格而急遽攀升。而為了讓設備更有效率地運作，可能採取其他的技術或方法，這也必須付出相對的管理成本。

在這篇研究之前，企業單方面解決這件問題，因此藉由這篇研究，證明使用者在網路世界產生了許多垃圾資訊，期望將這樣的概念推廣到垃圾的產生者—使用者身上，除了開源，也做到節流，讓使用者減緩上傳內容的速度，直接從根本做起，改善垃圾資訊的生產量，藉此降低企業的成本與負擔，也為減緩資源消耗盡一份努力。

### 第三節 研究限制與未來研究方向

一、本研究以圖片這類媒體型態為探討對象，但虛擬世界仍存在許多其他的使用者創作內容，未來研究可延伸至文章、影音等其他類型，並比較不同型態的內容是否對資訊垃圾量的產生有所差異。尤其隨著電子產品成本的降低，數位相機、攝影機變得廣泛，影音所占的比重將愈來愈大。

二、由於資料蒐集的困難度，本研究主要以使用者創作內容之「回應數」為評定其品質好壞之依據，再參考網站提供之「推薦數」等其他標準。後續研究可將更多條件考慮進來以分析使用者創作內容的品質，使研究更趨完整。

三、時間人力的限制，本研究只針對一間個案公司進行探討，然而各服務提供者之間多存在差異，使用者特性可能也不盡相同，後續研究者可針對多間企業進行較完整的研究，並比較不同服務中，使用者的表現方式是否有所改變。

四、由於資料來源收集不易，本研究沒有進一步探討到這些垃圾資訊所消耗的實際資源，以及它所產生的實體垃圾量，未來研究可針對這方面進行研究，提出更有力的數據。

## 第六章參考文獻

### 一、中文部分

- [1] 王石番 (1994) , 內容分析法—理論與實證, 台北: 幼獅文化。
- [2] 王柯斐 (2008) , 部落格意見領袖特質與互動性之關聯研究, 世新大學。
- [3] 王淑娟 (2007) , 部落格使用行為之研究—以無名小站部落格為例, 國立東華大學。
- [4] 吳奕德 (2008) , Youtube 使用因素與使用者行為之研究, 南台科技大學。
- [5] 郭巧君 (2006) , 網路討論區對於企業新產品開發的影響—以 A 牌手機為例, 國立台灣大學。
- [6] 黃振家 等譯 (2002) , Wimmer & Dominick 著, 「大眾媒體研究」, 台北: 學富。
- [7] 楊孝滌 (1996) , 內容分析: 社會及行為科學研究法, 台北: 東華。
- [8] 楊家驥 (1999) , 以內容分析法改進網站內容之探討 —— 以自助旅遊為例, 暨南國際大學。
- [9] 龐惠潔 (2005) , 美麗人生: 網路相簿社群的互動行為研究, 國立政治大學。

### 二、英文部分

- [1] Berelson, B.(1952), *Content Analysis in Communication Research*, Glencoe, IL: Free Press.
- [2] Gantz, J. et al. (2007). *The Expanding Digital Universe*, IDC.
- [3] Gantz, J. et al. (2008). *The Diverse and Exploding Digital Universe*, IDC.
- [4] Gantz, J. and Reinsel, D. (2009). *As the Economy Contracts, the Digital Universe Expands*, IDC.
- [5] Hoegg, R. et al., *Over view of business models for Web 2.0 communities*,

- [6] Kassatjian, H. (1977), Content Analysis in Consumer Research, *Journal of Consumer Research* 4, 1: 8-18.
- [7] Koomey, J. G. (2007). Estimating regional power consumption by servers: a technical note, Stanford University.
- [8] Lyman, P. & Varian, H. R.(2003). *How Much Information?*. School of Information Management and Systems, University of California at Berkeley, Berkeley, CA.
- [9] Neuman, W. L. (1991), *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, Boston: Allyn and Bacon.
- [10] NComputing (2008). *Lower the environmental impact of computing*, NComputing
- [11] Raban, D.R.(2007). User-centered evaluation of information: a research challenge, *Internet research*, 17(3), 306-322
- [12] Trevino, E. M.(2005), Blogger Motivations: Power, pull, and positive feedback. In *Internet research* 6.0.
- [13] Widmer, R. et al.(2005). Global perspectives on e-waste, *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 436– 458.

### 三、網路部分

- [1] Anthony, D., Smith, S., and Williamson. T.(2005), *Explaining quality in internet collective goods: Zealots and good samaritans in the case of Wikipedia*, available at: <http://web.mit.edu/iandeseminar/Papers/Fall2005/anthony.pdf>. (accessed 15 July 2009)
- [2] Mishne, G., & Glance, N. (2006). *Leave a reply: An analysis of weblog comments*. Paper presented at the workshop "Weblogging Ecosystem: Aggregation, Analysis and Dynamics," Edinburgh, UK., available at: <http://www.blogpulse.com/www2006-workshop/papers/wwe2006-blogcomments.pdf> (accessed 15 July 2009)
- [3] Soth, A.(2007). *Where Are the Great Pictures on Flickr?*, available at: <http://alecsothblog.wordpress.com/2007/08/08/where-are-the-great-pictures-on-flickr/> (accessed 15 July 2009)

- [4] TWNIC，九十七年度台灣無線網路使用調查報告，來源：  
<http://www.twNIC.net.tw/download/200307/9707all.pdf>，上網日期：  
2009/05/01
- [5] 卡巴斯基，垃圾郵件，資料來源：<http://www.kaspersky.com.tw/KL-Cyberthreats/spam.htm>，上網日期：2009/07/20
- [6] 曹承礎（2009），虛擬世界也需要環保！資料來源：  
<http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=54280>，上網日期：  
2009/05/25
- [7] 綠色和平，電子廢棄物回收在中國和印度：工作場所和環境汙染（摘要），資料來源：<http://www.greenpeace.org/raw/content/china/ch/press/reports/recycling-of-electronic-wastes.pdf>，上網日期：2009/06/23

