

雲端

運算革命的 經營策略

一場歷史性的革命已經啟動、一場脫胎換骨的變化正在進行

Management Strategies for The Cloud Revolution

讓你真正瞭解雲端
為企業制定策略
不再人雲亦雲

79

折

麥格羅·希爾

查爾斯·巴布考克 著
Charles Babcock / 閻紀宇 譯

Cloud Computing Is Transforming Business and Why You Can't Afford to Be Left Behind

馬威企管
司總經理 何曜宏

之初創投合夥人
(Mr. Jamie)

林之晨

清大資工系教授

張俊盛

專業
推薦

Education
麥格羅·希爾

權威網路趨勢專家

劉威麟

清大資工系教授

鍾葉青

(依姓氏筆畫排列)

如何打破過去的窠臼， 開展出全新的企業競

許多人明白網路、社群是未來的商機
但該如何在其中找到自身的定位，
並且真的獲利，是大多數人的難題。

企業如果能夠瞭解雲端運算有何內涵、如何演進，
就能夠打造出一套策略，不但可以維繫企業未來的生存，
而且還能更上層樓。

企業一旦實行結合雲端運算的商業策略，將可以得到四大利益：

大幅降低的成本：

雲端運算讓企業以合理價格獲取原本昂貴的新科技。

無往不利的存取：

員工在任何時間、任何地點都可以利用雲端運算的伺服器，
執行他們需要的程式。

前所未有的彈性：

企業能夠以更快的速度來改變作業流程、調整基礎設施。

穩定的網路流量：

就算是負載尖峰時段，雲端運算也可以克服瓶頸，
充分滿足使用者的需求。

ISBN 978-986-157-732-6



9 789861 577326

Mc
Graw
Hill

Education
麥格羅·希爾

定價：NT\$300元

建議陳列類別：全球趨勢

麥格羅·希爾
全球智慧中心
www.mcgraw-hill.com

雲端運算革命的經營策略

原 著 查爾斯·巴布考克 (Charles Babcock)

譯 者 閻紀宇

特約編輯 楊文荃

企劃編輯 徐雪瓊

行銷業務 高曜如 杜佳儒

業務副理 李永傑

出版者 美商麥格羅·希爾國際股份有限公司 台灣分公司

地址 台北市 100 中正區博愛路 53 號 7 樓

網址 <http://www.mcgraw-hill.com.tw>

讀者服務 Email: tw_edu_service@mcgraw-hill.com

Tel: (02) 2311-3000 Fax: (02) 2388-8822

法律顧問 惇安法律事務所盧偉銘律師、蔡嘉政律師及江宜蔚律師

劃撥帳號 17696619

戶 名 美商麥格羅希爾國際股份有限公司 台灣分公司

亞洲總公司 McGraw-Hill Education (Asia)

60 Tuas Basin Link, Singapore 638775, Republic of Singapore

Tel: (65) 6863-1580 Fax: (65) 6862-3354

Email: mghasia_sg@mcgraw-hill.com

製版廠 茂泓股份有限公司 (02) 2226-8707

電腦排版 菊舍工作坊 (02) 2331-9430

出版日期 2010 年 10 月 (初版一刷)

定 價 300 元

原著書名 Management Strategies for The Cloud Revolution: How Cloud Computing
Is Transforming Business and Why You Can't Afford to Be Left Behind

Traditional Chinese Translation Copyright © 2010 by McGraw-Hill International
Enterprises, Inc., Taiwan Branch

Original Copyright © 2010 by Charles Babcock

English edition published by The McGraw-Hill Companies, Inc. (978-0-07-174075-3)

All rights reserved.

ISBN : 978-986-157-732-6

※ 著作權所有，侵害必究。如有缺頁破損、裝訂錯誤，請附原購買之發票影本寄回對換
經銷商：聯合發行股份有限公司 電話：(02) 2917-8022



美商麥格羅·希爾愛護地球，本書使用環保再生紙印製

雲端 | 運算革命的 經營策略

Management Strategies for The Cloud Revolution

查爾斯·巴布考克 著
Charles Babcock / 閻紀宇 譯



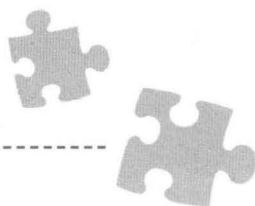
Mc
Graw
Hill

Education *Your Learning Partner*

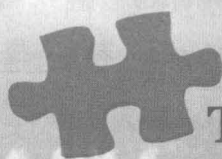
美商麥格羅·希爾國際出版公司台灣分公司

Contents

004	緒 論
012	第 1 章 · 雲端革命
036	第 2 章 · 千變萬化的雲端
060	第 3 章 · 乾坤挪移的虛擬化
076	第 4 章 · 地平線上的私有雲
092	第 5 章 · 混合雲
106	第 6 章 · 克服雲端阻力
128	第 7 章 · 資訊部門改造
143	第 8 章 · 危機四伏：雲端運算的安全問題
160	第 9 章 · 雲端策略：公司型態決定一切
180	第 10 章 · 算計未來
200	第 11 章 · 星雲：NASA 的策略雲端計畫



212	附錄A・美國國家標準與技術研究院雲端運算定義
217	附錄B・《資訊周刊分析》
220	附錄C・雲端運算可攜性的罩門： 當資料愈來愈多，轉移費可能導致供應商鎖定
223	名詞解釋



雲端 | 運算革命的經營策略
Management Strategies for
The Cloud Revolution

提到「雲端運算」，許多人都會敬畏三分，彷彿一件大事
情正在發生，某個藏身幕後的神祕人士即將揭曉一項驚
天動地的計畫，而且這回是真槍實彈。

我認為人們之所以會產生這種印象，原因在於媒體不時報導 Google、雅虎 (Yahoo!)、微軟 (Microsoft)、網路零售業鉅子亞馬遜 (Amazon)、客戶關係管理服務供應商 Salesforce.com、社群網站臉書 (Facebook) 爭相興建規模龐大的資料中心 (data center)。2009 年 9 月，微軟最新一座資料中心在芝加哥正式啟用，一輛大卡車駛進僅有混凝土地板的一樓大廳，卸下一個貨櫃，裡面是成排成列的伺服器。工程人員沒有將伺服器搬出來，而是直接將整個貨櫃插電連線，二千多部伺服器立刻開始運作。這座資料中心啟用至今，已有 11 個伺服器貨櫃先後進駐，未來還可以再容納 44 個。同一棟大樓的二樓使用高架地板 (raised-floor)，另一座比較傳統的資料中心已經開始運作。

微軟的芝加哥資料中心可以容納 30 萬部伺服器，微軟伺服器與工具部門總裁巴伯·馬格利亞 (Bob Muglia) 表示，據他所知，芝加哥資料中心的規模傲視全球。

在微軟的啟用儀式之前，Google 也讓外界一窺其神秘的資料中心。Google 的攝影人員拍下一段影片，我們看到一個其貌不揚、好像才剛高中畢業的技師，踩著滑板車行經偌大的倉庫，來到伺服器部門，從架子上抽出一具故障的伺服器，換上一部新的。Google 伺服器的厚度不到 10 公分，發熱部位包上一層金屬隔板，和溫度較低的部分隔絕。一般企業界的資料中心可不會這樣抽換伺服器。換句話說，資料中心已經改朝換代。

Google 與亞馬遜是新概念的開路先鋒，微軟和其他公司則追隨它們的腳步，各顯神通。它們建構的資料中心基本上是利用個人電腦元件，每一個伺服器叢集（cluster）由數千部伺服器組成，藉由大規模平行處理（parallel processing）軟體，系統控制軟體可以避開故障的硬體，讓中心運作不至於中斷。當這些條件一一實現時，就代表新一代「雲端」資料中心正式問世。Google 無比卓越的網際網路搜尋引擎，動力來自世界各地至少 12 座雲端資料中心。而且 Google 正持續擴張資料中心，使用每度只要 2 美分的廉價水力發電；相較之下，本書編輯工作仰賴的電腦，用電成本高達每度 11 美分。能源費用約佔資料中心運作經費的四分之一，因此雲端資料中心會優先考慮能源成本較低的地點。然而企業的資料中心必須鄰近總公司或者生產部門，很難藉由選擇地點來壓低能源成本。

有些人認為，科技熱潮永遠是一波未平、一波又起，雲端

運算只是其中一道循環，終將以失望收場。國際研究暨顧問機構顧能公司（Gartner Inc.）聲稱，雲端運算已經來到「技術成熟度模型」（hype cycle）¹的高峰期，被人們寄予無限希望；然而調查也顯示，雲端運算也是企業界在新年度最有可能採行的創新之一。像這樣兼具兩種特質的例子，其實相當罕見。

之前最典型的技術成熟度模型案例，是一度欣欣向榮的網路企業「達康」（dot-com），以及隨之而來一瀉千里的泡沫化。達康繁榮時期，人們熱切關注網路流量，大手筆投資號稱一星期吸引數百萬人次的網站，期待獲利滾滾而來。不過，雲端運算要比達康熱潮更具體真實。

雲端運算代表電腦運算生產力一連串的大躍進，每一項躍進本身都是標準電腦能力的「乘數」（multiplier）；新型態的資料中心匯集這些乘數，結合賦予終端使用者更大自主權的新趨勢。我們即將擺脫既有電腦運算模式的窠臼，踏入一個有如美夢成真的國度。在這個國度裡，資料中心的運算能力是如此強大，服務是如此優異，終端使用者根本無法拒絕。我相信總有一天，這些資料中心將連成一氣，透過網際網路相互支援，真正實現昇陽電腦（Sun Microsystem）那句歷史悠久的口號「網路即電腦」（the network is the computer）。這種能夠自我強化

¹ 顧能針對技術相關議題，利用圖像模型來呈現其成熟度。在此模型中，主要有兩個軸線：橫軸的時間軸（Time）與縱軸的能見度軸（Visibility），並依此軸線分成五個等級：萌芽期、過熱期、谷底期、攀升期、成熟期。

的電腦運算能力格網（grid），將以各種前所未有的方式連結終端使用者，最終達到無所不包、無遠弗屆的境界。

當你走在馬路上時，是否曾被人撞到，原因是對方正全神貫注把玩 iPhone 或其他電子裝置，完全忽略周圍的人車？告訴各位，這類情況只會愈來愈嚴重。來自雲端運算的數位服務，無論是在廣度還是在深度上，都比現有的服務更引人入勝。展望未來，就連最超然客觀的觀察家也會同意，一場脫胎換骨的變化正在進行，透過數位裝置螢幕呈現的文化將成為主流型態，其他諸如教育、文學、藝術與電影的影響力都將退居次要地位。原本質疑這股趨勢的人儘管難以認同，但仍不得不承認：一場歷史性的革命已經啟動。

人類正邁向數位化程度與日俱增的未來，這場變化無所不在、無法抵擋，企業如何在其中找到自身的定位，將是一大難題。然而企業如果能夠瞭解雲端運算有何內涵、如何演進，就能夠打造出一套策略，在未來求得生存的同時，還能更上層樓。

本書將揭示雲端運算的核心特質：改變終端使用者利用電腦運算的方式。目前雲端運算仍處於起步階段，但是 Google 資料中心工程師的一份報告指出，原本在用戶端運作的服務——諸如電子郵件、影音資料儲存、辦公室應用程式——都將轉移陣地，從個人電腦登上雲端。我們只需看看 MySpace、flickr、YouTube 等網站的發展，就知道 Google 此言不虛。

雲端運算還有較為嚴肅的一面：人們原本在智慧型手機黑莓機（BlackBerry）、小筆電（netbook）、筆電或個人電腦上進行的各種工作，也將一一轉移到雲端。新的運算層級將添加在舊有的層級之上。雖然網際網路業務所需的資料中心愈蓋愈大，終端使用者直接進行電腦運算的裝置卻是愈來愈小，企業必須兼顧這兩個背道而馳的趨勢，才能為自身找到適當的角色，投入雲端運算的革命。

對企業策略分析師而言，雲端運算還有更重大的意義。企業將透過網際網路，利用龐大的雲端伺服器叢集，進行日常例行的營運業務，滿足偶發性的大量運算能力需求，而且成本低於自行建構的資料中心。企業無論大小，只要做出正確的決策，未來都能夠嘗試過去做不到的工作，並以更快捷的速度完成，藉由更具效益的方法接觸客戶。

一個新的平台已經出現，為企業提供接觸客戶的新方式，以及無所不在的存取管道。無論是與潛在客戶接觸，還是與現有客戶打交道，許多新的可能性正逐漸實現。今天根本不可能走進你辦公室的人，明天卻有可能成為你的客戶。

另一方面，企業面對資訊左右逢源的消費者，想打動他們將比以往更為困難；這些消費者在網路上四處漫遊，宛如掌握整個世界。對於傳統企業，雲端運算可能會帶來不少困擾：消費者只要有任何雞毛蒜皮的不滿，立刻上網發表尖酸刻薄的評論，而且讓數百萬人看到。不過雲端運算也提供企業新的機

會，與客戶建立良好關係，瞭解他們為什麼會找上你，希望你提供什麼樣的服務或產品。

亞馬遜的彈性運算雲（Elastic Compute Cloud, EC2）是目前最受歡迎的雲端運算服務之一，將外部資源重新整合為難以想像的運算服務，提供規模任君選擇的運算週期（computing cycle）。只要是正當合理的需求，客戶運算工作所需的資源隨時可以擴充，例如當網路流量暴增的時候。雲端運算的龐大資料中心透過網路存取，依使用時間來計算的費率低廉，而且可以信用卡支付。

若要舉出雲端運算最顯著的一項特質，那就是它在程式設計的本質上對外界開放。所謂的「外界」是指需要集中化資料以處理工作的終端使用者。雲端運算內建自動化程序，任何人只要支付以小時計算的費用，就可以取得雲端運算的服務。以蘋果公司（Apple）的 iTunes 服務為例，使用者不必到唱片行尋尋覓覓，只要上傳些許個人資料，即可下載自己想聽的音樂。雲端運算也提供各種企業應用程式，讓公司透過網路存取，上傳相關資料，取得運算結果。

雲端運算的誕生並不是由單一技術來推動。寬頻通訊、多核心伺服器、將大型電腦叢集當成單一電腦來管理的能力，都是雲端運算的幕後功臣。混合運用這些技術，再配合企業應用程式服務化的趨勢，一場重大變革從此展開，新世代的運算能力將改變企業經營的模式。

目前最為人熟知的雲端運算是以外部資源型態呈現的「公用雲」(public cloud)。企業界人士很快就會發現，公司的資料中心可以依照雲端運算的原則來重新打造。如果一切順利，公司將以「內部雲」(internal cloud)取代舊型態的資料中心，縮小規模並降低開支；原因在於，企業界長期以來一直過度擴建資料中心，搞得大而無當。內部雲資料中心的規模恰到好處，與「外部雲」(external cloud)連結便捷，就算使用需求突然增加也可輕鬆應付。企業只需為自家準備常態的正規工作需求，突發的工作量尖峰則交給雲端運算。一旦大量非常態運算的需求湧現，無論是季末的財報會計工作，還是年終假期的購物旅遊熱潮，都可以由外部雲吸收。企業只需依照使用時間來付費，比起過去要求資料中心滿足最大工作負載的做法，可以省下相當可觀的經費。

這種由外部公有資源和內部重整資源結合而成的「混合雲」(hybrid cloud)，及其對企業營運能力的影響，將是本書探討的中心主題。從無到有、一體成形設計的混合雲還沒有出現，且時機尚未成熟，但是它們正從今日的資訊基礎設施逐步演進。事實上，企業未來的資料中心都會是混合雲型態。

雲端運算能夠解決企業過度擴充運算能力的流弊，讓資料中心的預算重點從維持大批電腦持續運作，轉移到解決新出現的問題。不過雲端運算有其複雜的一面，並且對企業管理形成新的挑戰，難度甚至不下於過去企業界面對的重大挑戰。

然而最重要的是，雲端運算將為企業帶來新的運作方式和機會。本書將告訴讀者，雲端運算如何打破過去的窠臼，開展出全新的企業競爭環境。

雲端革命

從美國攝影大師安瑟·亞當斯（Ansel Adams）¹ 的作品到中國古代的水墨畫，藝術中的雲通常都有具體的型態與作用。亞當斯經常拍攝乾燥的美國西部，遠方雲朵映襯著花崗岩山峰，代表天降甘霖的希望。在中國繪畫中，雲霧有時瀾漫著崇山峻嶺，讓人物形象更為鮮明；有時繚繞著一道又一道山脊，向遠方延伸，暗示自然的無窮無盡。

雲也會以比較平實的型態呈現，來到科技專案計畫的架構圖上，夾雜在正方形、長方形與圓圈之間，但意義卻曖昧不明。「雲」可以指涉資料中心之外或者網路上的任何事物。與計畫切身相關的部分在公司的資料中心執行，「雲」只是一堆遠端連結元件與網路通訊協定的大雜燴，對於解決眼前的問題無關緊要。一個系統架構師就算毫無藝術素養可言，也會隨手

¹ 安瑟·亞當斯（1902-1984）以拍攝黑白風景作品見長，其中最著名的是優勝美地國家公園系列。

以歪歪扭扭的線條畫出一朵雲，點綴他的架構圖。

隨著網際網路的企業應用持續成長，「雲」也從架構圖上可有可無的符號，轉變成更為實質明確的事物：它化身為一種輔助運算（auxiliary computing），透過網站應用程式與網路服務（web service）提供，例如信用記錄查核、客戶地址搜尋，用以支援企業資料中心的標準商業應用程式。Google、亞馬遜和電子灣（eBay）等以網路服務為核心的公司，利用大規模製造的個人電腦元件，開發出講求標準化與自動化的新型態資料中心。過去幾年來，這幾家公司為了保持競爭優勢，一直對新型態的資料中心保密到家。後來人們逐漸瞭解，透過網路提供的服務將會愈來愈強大，雲端運算的概念也轉變成終端使用者與「雲端」服務之間的互動。而終端使用者形形色色，從一般消費者到企業運算專家都有可能。

接下來微軟投入戰場，要在新型態的運算中搶佔一席之地，並標榜它在芝加哥與愛爾蘭有最先進的資料中心。長期扮演關鍵角色的 Google 也不甘示弱，開始讓自家的資料中心曝光。到 2008 年下半年，「雲端」的意義顯然已經擴大，除了意指利用網路的創新運算服務之外，也涉及透過網路存取新型態的資料中心；後者不但功能強大，而且擁有龐大資源。新型態資料中心的部分吸引力在於，它的費用是依使用時間來計算。新世代電腦運算正蓄勢待發，雲端運算則擔任主力先鋒。在架構圖上，它的資源或許仍然以歪歪扭扭的雲朵來代表，但

內涵卻是無比豐富。雲端運算能夠從廣泛的層面與客戶打交道，展現前所未見、極為先進的自動化。原本虛無縹緲、難以捉摸的雲，現在變得具體真實、無比重要。

儘管如此，人們還是很難透過簡明扼要的方式，讓公司的執行長、營運長和財務長瞭解雲端運算和公司的關係。關心雲端運算進展的人士會形容它非常重要，但是他們無法一針見血地解釋來龍去脈。這是一場規模浩大、多線進行的實驗，要探討我們在「雲端」到底能做什麼。

許多人都同意，雲端運算代表企業和個人運算的未來，但不明白它為什麼要以「雲端」為名？這個字眼意義模糊，甚至變化無常。我在《電腦世界》(Computerworld)、《數位新聞》(Digital News)、《互動周刊》(Interactive Week)與《資訊周刊》(InformationWeek)任職的25年間，看過許多訪客在白板的圖表上面畫雲朵來表達雲端，但這其實不完整也不明確，而且可以隨時被抹去。首先我們要問，雲端運算到底如何定義，它如何從無關緊要變成炙手可熱？

✚ 定義雲端運算

雲端運算的定義眾說紛紜，令人眼花繚亂、無所適從。但大多有以下3種：(1)最明確具體的定義將它描述為「軟體即服務」(Software as a Service, SaaS)，也就是讓使用者透過網路