

智慧城市

SMARTER CITY

IBM 全球經驗分享，提昇台灣城市競爭力

引發更深入的思考與實踐
探索出一條適合城市自身特色的智慧發展之路

岳梅櫻 博士 主編



博碩文化

智慧城市

SMARTER CITY

IBM 全球經驗分享，提昇台灣城市競爭力

引發更深入的思考與實踐
探索出一條適合城市自身特色的智慧發展之路

岳梅櫻 博士 主編



智慧城市： IBM全球經驗分享，提昇台灣城市競爭力

作者／岳梅櫻 博士

發行人／葉佳瑛

發行顧問／陳祥輝、竇丕勳

總編輯／古成泉

編輯／艾凡斯

出版／博碩文化股份有限公司

網址／<http://www.drmaster.com.tw/>

地址／新北市汐止區新台五路一段112號10樓A棟

TEL / 02-2696-2869 • FAX / 02-2696-2867

郵撥帳號／17484299

律師顧問／劉陽明

出版日期／西元2012年11月初版
西元2014年2月初版二刷

建議零售價／450元

I S B N／978-986-201-658-9

博碩書號／IN21214

國家圖書館出版品預行編目資料

智慧城市：IBM全球經驗分享，提昇臺灣城市競爭力 / 岳梅櫻作. -- 初版. -- 新北市：博碩文化，2012.11

面：公分

ISBN 978-986-201-658-9(平裝)

1.都市發展 2.都市計畫

545.1

101019913

Printed in Taiwan

本書如有破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換

著作權聲明

本書著作權為作者所有，並受國際著作權法保護，未經授權任意拷貝、引用、翻印，均屬違法。

商標聲明

本書中所引用之商標、產品名稱分屬各公司所有，本書引用純屬介紹之用，並無任何侵害之意。

有限擔保責任聲明

雖然作者與出版社已全力編輯與製作本書，唯不擔保本書及其所附媒體無任何瑕疵；亦不為使用本書而引起之衍生利益損失或意外損毀之損失擔保責任。即使本公司先前已被告知前述損毀之發生。本公司依本書所負之責任，僅限於台端對本書所付之實際價款。

||||| 主編的話

全球一體化的今天，看看我們的世界：

發展中國家有 11 億人面臨水資源短缺！

在歐洲，每年有 4 萬人死於交通事故，有 170 萬人在交通事故中受傷。歐洲每年花費約 4000 億歐元處理道路交通事故！



每年有 150 萬人因固態燃料使用導致的室內空氣污染喪命，其中一半以上壽命不超過 5 歲！

全球約 26 億人缺乏衛生設備，連最簡單的廁所也欠缺，當中以非洲的情況最為嚴重！

到了 2050 年，世界三分之二即超過 60 億人口將居於城鎮……

由此可見，建設一個綠色、創新、和諧的宜居城市迫在眉睫。在過去的三年裡，IBM 智慧城市團隊走訪諸多城市，涉足水資源、交通、醫療教育、電子商務、銀行、通信、加工製造業等各大行業，探索出一套行之有效的實踐經驗。如何將智慧城市的理念及其解決方案與市民、城市管理者

分享？將智慧城市實踐經驗廣泛傳播到每一個角落？這是智慧城市團隊一直思考的問題。

我在國外生活了 25 年，四年前回到大中華區致力於智慧城市的推廣和建設。馬不停蹄地穿梭於各個城市之中，深深體會到了華人文化的博大與精深。建設智慧城市雖是百年大計，卻也是刻不容緩的大事。

大中華區共有 600 多個城市，城市雖有大小之分，但居住在城市中的百姓需求卻是一樣的。本書以深入淺出的方式將智慧城市的理念及行業中所關注的熱門解決方案分享給城市的領導者，並從以下四個方面闡述我們的觀點：

第一部分是智慧城市的內涵及其規劃；

第二部分是民生建設，包括智慧的水管理、公共安全、智慧交通和智慧醫療；

第三部分是經濟發展，包括智慧教育、智慧商務、智慧港航和智慧建築；

第四部分是智慧城市實踐的技術平臺與創新手段，包括智慧的城市營運管理中心、智慧的分析、優化與預測以及智慧城市的總體架構。

本書的目的是希望能夠更廣泛地將智慧城市理念和解決方案傳播給城市的領導者。每個解決方案闡述的也是行業領域中的熱門話題，包括面對的挑戰、應對的解決方案和作者實戰的經驗分享，期待用以點帶面的方式引起領導者的思考。

當然，智慧城市解決方案並不僅限於此，比如食品安全、藥品監管、環保節能、社會福利保障和學校教育都是非常重要的主題，但是限於篇幅，無法一一闡述，所以我們也希望在以後的續篇中能夠有所涉及。

最後，我要感謝每個章節的專家在百忙之中分享他們的經驗。希望此書能夠拋磚引玉，引起廣大讀者的共鳴與支持。

謝謝。

岳梅櫻博士 (Amy Chen)

IBM 大中華區智慧城市首席規劃師

2012 年 9 月

序言一 ■■■■

智慧城市，始於當下



在過去的 30 多年裡，大中華地區經歷了大規模的城市化，4 億多人口從鄉村湧入城市。這個大規模的城市化，是大中華地區經濟得以長期持續快速增長的根本原因之一。從原動力來看，大中華地區大規模城市化至少還將持續 15—20 年。據麥肯錫 2008 年發佈的一份報告中的預測，中國城市人口將在未來的 15 年中再增加 3 億，達到 9.26 億。到 2025 年，中國將出現 221 個百萬以上人口的大城市，其中有 8 座 1000 萬以上人口特大城市，而北京和上海的人口都將超過 3000 萬。

城市化對大中華區既是巨大的機遇，也是巨大的挑戰。如果能夠集中精力解決城市化過程中的一系列問題，讓本地區的大規模城市化再持續十五年、二十年，那麼也就為解決整個大中華區經濟社會發展中一系列重大問題提供了驅動力。從這個意義上講，城市化之於大中華區的整體發展，既是因又是果，既提供了衡量效果的尺規，也可以成為解決問題的關鍵點。

“智慧城市”是 IBM 公司提出的一個城市化發展新思路，是一種看待城市的新角度，是一種發展城市的新思維。智慧城市借助新一代的物聯網、雲端運算、決策分析優化等資訊技術，通過感知化、物聯化、互聯化

的方式，可以將城市中的物理基礎設施、資訊基礎設施、社會基礎設施和商業基礎設施連接起來，成為新一代的智慧化基礎設施，使城市中各領域、各子系統之間的關係顯化，就好像給城市裝上網路神經系統，使之成為可以指揮決策、即時反應、協調運作的“系統之系統”。

幾年來，“智慧城市”在大中華區和全世界都獲得了積極的關注，並且開始進入實踐階段。

本書完整地敘述了 IBM 對於“智慧城市”的觀點和思路，介紹了大量豐富的實踐案例，並且從架構層面對智慧城市進行了探討。就體系結構的完整性和內容的豐富性而言，本書都可以說是當前介紹智慧城市的一本佳作，是關心智慧城市、建設智慧城市的讀者所不應錯過的作品，我願意在這裡向大家推薦。

錢大群 (D · C · Chien)

IBM 大中華區董事長及首席執行總裁

序言二 ■■■■

從智慧的城市到幸福的生活



也許，我們每個人都曾經問起：幸福在哪裡？

人人都在追求幸福——幸福關係到每一個人的衣食住行，關係到每一個家庭的水電用度，關係到每一個社區的公安交通，關係每一座城市的可持續發展，關係到國泰民安。

城市化是大勢所趨，大中華區的多數百姓嚮往城市，認為那裡條件更好、生活更幸福。然而，大中華區大踏步的城市化進程所激發出來的交通擁堵、資源緊缺等問題卻令市民及企業倍感痛苦，而城市的管理者也對公共安全、防災預控、醫療教育等社會服務工作人員的短缺感受深刻。

社會要和諧、生活要幸福，僅憑城市管理者的勤奮工作是不夠的——為了加快調整經濟結構、提高城市管理水準、改善民生、促進環境與經濟的可持續發展，我們需要更智慧的城市管理。全球已經有 2000 多個城市正在 IBM 的幫助下，借助雲端運算等創新科技實現全面的物聯化、互聯化和智慧化的運行管理。在大中華區，得益於 IBM 區域拓展戰略，數十個城市正在與 IBM 遍佈全國的分公司合作，構建宜居而智慧的城市：從公安交通、水電資源、醫療教育、災害防控，到食品安全、環境保護、建

築樓宇、港航物流，以及各行各業的商務協同——透過跨部門整合這些城市管理中的關鍵服務，充分利用資訊、協調資源、預測問題、降低風險、智慧應急，從而高效率低成本地推動城市、經濟、民生的可持續發展。

時間緊迫、務求成功！越來越多的大中華區城市已經開始發展“智慧的城市”。但是，狂熱中需要冷醒——我們的城市到底要構建怎樣的智慧？如何一步一步成功地實現？

IBM 集結了頂級的管理和資訊化專家、借助其前瞻的行業洞察和全面的業務諮詢能力、以其百年創新科技為基礎、總結了大量國內外城市的先進實踐而撰就此書——它能夠指引城市管理者取人之長補己之短、早日成就智慧城市的偉業。

本書涵蓋了建設智慧城市所必備的基本知識，對企業界的管理人士也會有所啟迪。

IBM 就在您所在的城市、讓我們共同建設智慧城市、共同智慧地成長！

幸福在哪裡？

朋友來告訴你：

幸福的生活，

從智慧城市開始。

嚴美鳳 (Patricia Yim)

IBM 大中華區副總裁兼區域拓展及工商企業部總經理

序言三 ■■■■

成就智慧的成長，從城市開始



受人口增長的刺激，中國、印度，巴西等國家的中產階級市場會隨之增長。出於對經濟、教育和商機等因素的考慮，人口將持續向城市轉移，預計到2050年，全球城市人口的比例將超過70%。在大中華區，城鎮化已進入一個快速發展的階段，並推動大中華區成為世界上發展最快的經濟體之一。隨著城鎮化扮演著越來越重要的角色，城市的建設和管理方式也需要進行科學化轉型，以滿足不斷發展的需要。

此外，民生建設由於能夠成為對大中華區經濟實現調結構、穩增長的最重要抓手，而得到高度重視。不久前，中國國務院副總理李克強在《求是》上發文，強調調整經濟結構最重要的是擴大內需，而保障和改善民生，是擴大內需的重要舉措和有效途徑。

由於我們生活的城市，建立在一系列不同的系統之上，主要包括：組織（人）、商業、政務、交通、通信、水和能源等。這些系統的有效性與高效性，決定著一個城市是否能夠良好運作，並獲得成功的發展。所以，在考慮如何進行科學化城市管理，以及保障和改善民生時，首先要有能力維持六個系統之間的內部關聯，並可以針對要達成的目標，採取有效行動。

幸運的是，現在的城市管理者們擁有了過去意想不到的能力，借助資訊科技的力量，他們變得更加智慧——今天的城市，可以收集和分析資料，以監測、衡量和管理複雜的系統——管理者們能夠瞭解、分析交通、水和能源等系統之間的相互作用，並單獨或整體優化它們的運轉方式；他們還可以預測各系統將要發生的變化，以及對鄰近系統的影響，包括教育系統、醫療系統和社會服務系統等，來制訂更為明智的決策。這些借由資訊科技而產生的新方式、新手段，讓我們的城市發展，發生了劃時代的變革。

IBM 在大中華區的發展，最重要的就是緊跟時代步伐，配合國家區域城市政府的發展戰略，透過打造智慧交通、智慧醫療、智慧的水資源、智慧商務等智慧的行業解決方案，共建智慧的大中華區、智慧的地球。當前我們推出的解決方案與政府、企業發展的需求非常吻合，因此也受到了政府和社會各界的認可和重視。目前 IBM 公司已經和許多具有前瞻性眼光的客戶進行了深入的合作，建設了一批具有代表性的先進項目。我們認為未來十年中資訊化建設的浪潮將進入一個新的高峰。透過工業化、資訊化的不斷融合，軟體產業和資訊服務業的蓬勃發展，雲端運算和互聯網等高新技術將引領我們進入智慧的十年。

本書是 IBM 智慧城市團隊三年的智慧城市建設模式、建設經驗的心得，透過深入淺出的方式分享了各個行業解決方案的落實成果。希望這些有益的分享能夠給城市領導在智慧城市的建設思路帶來啟發。

范宇

IBM 大中華區政府與公眾事業部副總裁

序言四 ■■■■

展望：創新與合作



智慧城市的建設是不斷演進的過程，不同的城市在不同的階段所著重關注和解決的課題也會有所不同。儘管智慧城市建設的課題及建設的路線會呈現多樣化，但核心的支撐科技卻是有共通性的，即海量的資料收集、整合與分析處理，物聯網、雲端運算以及海量資料分析挖掘與運籌優化技術的運用。而這些技術也會逐漸融合、演化並變得更智慧。

其中一個重要的技術發展方向被我們稱為“邊際運算”（Edge computing），或者叫“端緣運算”。未來無處不在的感測器會從單純地搜集資料功能變成智慧型遠端終端機，就像皮膚上的神經末梢，它們自己就有更強的判斷、反應和資訊處理能力。也就是運算會盡可能靠近事件發生地，並且具有智慧反應的能力。這樣的新技术將推動智慧城市應用的不斷創新。例如：IBM 的華生實驗室研製了一種生物晶片，它可以進行多種醫學檢查，相當於把大醫院的化驗室和病理實驗室的部分功能搬到一塊晶片上了。有了這種高智慧晶片，再加上邊緣運算的能力，醫生可以對病人進行遠端醫學檢查；當遇到大規模傳染病事件時，還能

方便、快速地進行遠端監測，避免大量醫務人員奔赴疫區，採集樣品後再回醫院化驗，節省了大量人力、物力、財力和能耗。

建設智慧的城市就像是在每一個城市中構建全社會的 ERP（Enterprise Resource Planning）。要做好這個工作不光要依靠強大的資訊技術，同樣非常重要的是要有系統化的城市管理思想，以及跨領域、跨行業的協同工作。歸納而言，即我們所討論的技術是構建智慧城市的支撐工具；而建設及營運智慧城市還需要其他重要的要素來推動和指導：向好（Upbeat）是根本，讓人們越來越富裕，生活越來越舒適便利，城市在合理運用資源、能源以及保護生態環境的基礎上以可持續的方式不斷發展；文化（Culture）是精髓，智慧城市的建設不能只注重基礎設施，還要更有效地注入文化元素，提升社區、市民的精神面貌以及環境的文化氛圍，進而展現城市的文化品牌；全面（Overall）是保障，在規劃建設智慧城市時，非常需要從不同維度考慮更全面，在通盤考慮的前提下規劃整體的藍圖，從而在合適的時間以最合理的方式解決所選擇解決的重點問題，即有序有效地建設；和諧（Harmony）是主線，在智慧城市的規劃、建設以及營運過程中，要始終考慮人與人之間，人與社會之間，人與自然之間和諧的關係。

我們的城市面臨著不斷湧現的挑戰：人口膨脹、環境污染、交通擁擠、能源危機、疾病困擾……這些隱患和災難，同時為政、產、學、研、用不同領域、學科的管理、研究及實踐者提供了巨大的創新發展機遇。在未來，如果我們能夠以科技創新為根基，以模式創新為支撐，以和諧平衡發展為目標，整個社會及產業相互合作、共同努力，我們的城市一定會變得更智慧，我們的生活也一定會更綠色、更便利、更幸福。在這個過程中，我們

會不斷地推動合作創新，持續地分享在更多領域的實踐經驗與收穫，我們也期待與廣大讀者的交流及探討，以求集思廣益，為我們每個人生活、工作所在的城市變得更智慧。

李實恭 博士

IBM 全球新興行業解決方案應用研究副總裁

序言五 ■■■■



百年來，IBM 在現代化的歷程中，不斷扮演重要的角色，從電腦發展初期廣受大企業喜愛的 360 系列大型電腦、開放 IBM 相容 PC 規格、發明硬碟、發明打敗棋王的超級電腦深藍、發明贏得益智競賽的機器華生等等，一路走來這些影響深遠、意義非凡的成就也讓 IBM 研究中心的成員多次獲得諾貝爾獎的肯定。IBM 推出智慧地球(Smarter Planet)的概念，因為數位智慧融入全球許多系統設計後，大幅改變了人們、企業及相關產業的運作，包括如何互動、組織和創造價值的方式，我們認為，智慧地球是人類所希望的世界模樣。

前美國丹佛市長韋伯曾說過：十九世紀是帝國的世紀，二十世紀是國家的世紀，二十一世紀則是城市的世紀。綜觀全球，城市領導人正在克服經濟困境、基礎建設負擔過重、人口結構大幅改變等種種挑戰，台灣的城市領導人也在積極推動城市轉型。IBM 希望能和城市領導人共同合作，讓社群能更具智慧、運作更流暢，而推動智慧地球就從智慧城市開始。

智慧城市是以"人"為本並充分運用 IT 解決方案，幫助城市領導人管理城市並提供更好的市民服務，以達成市民對繁榮城市的期望，包含擁有好的工作機會、高幸福指數的生活品質並能永續發展等需求。

台灣和許多國家相同，常有諸如颱風、暴雨所帶來的自然災害、交通壅塞、詐騙治安、節能減碳等問題；IBM 正和全球客戶一起打造智慧的系統，我們預見能源、運輸、銀行、電信等多種產業皆能有更具智慧的未來

發展。相關智慧城市可解決的問題，在本書各章中有更詳細的介紹。

IBM 的智慧城市為何能夠解決這些問題呢？關鍵在於它利用 IT 技術，讓城市的運作充滿了智慧，這些 IT 技術主要由三大部分所構成：(1) 物聯網、(2)雲端運算及(3)具有預測分析能力的人工智慧。

舉例來說，台灣常受颱風侵襲、豪大雨造成的積水、土石流等自然災害，智慧的系統可事先透過氣象預測得知將有颱風或豪雨時，老舊水管或其他設施即可立即透過感應器了解是否該汰換或補強，藉由跨部門資源的整合，使得災害來臨時，有萬全的準備。換句話說，要建設一個智慧城市，首先必須在城市的各個物件上加裝感應器以便獲取資料，並將這些海量的資料透過物聯網，上傳至具有彈性且節能的雲端運算平台上，在雲端平台以智慧的方式運算、分析和優化海量資料，主動發現問題並加以解決。

為了協助打造智慧城市，IBM 與新北市合作運用科技落實「科技防衛城」計畫，提升治安服務及城市安全；當中首要之務，便是建置兩萬四千具道路監控器構成物聯網，透過物聯網、雲端運算及人工智慧等科技的幫助，彌補警力不足的問題，給市民一個更安全的生活空間。本書還介紹了許多 IBM 的成功案例，足以作為我們的參考。

智慧城市是當代市民的理想城市，然而要走上智慧城市之路，除了藉由 IBM 的技術協助之外，更重要的還是所有參與者必須具備一同改革的思維。關於智慧城市的成功關鍵，IBM 衷心的建議：

建置智慧城市的先決條件在於領導人必須開闊心胸，認真思考智慧城市的樣貌。這不是單一政府機關、單一公司，或是單一解決方案就能完成的任務，而是必須透過跨部門協同合作才能達成的偉大目標。

黃慧珠

台灣 IBM 公司總經理