

# BIM 產業發展趨勢

景文科技大學環境與物業管理系助理教授/羅紫萍

## 一、緣起

隨著 BIM 在世界各國的廣泛應用，大陸作為目前世界大型經濟體，其需求與發展更是日新月異。大陸在國家層面上連續提出了三個發展規劃，以推動資訊產業化的發展。《國民經濟和社會發展“十二五”規劃綱要》中指出要將資訊化和工業化深度融合；住建部在《建築業發展“十二五”規劃》明確提出要全面提高行業資訊化水準；住建部《2011-2015 年建築業資訊化發展綱要》中指出：“十二五”期間，實現建築企業資訊系統的普及應用，加快建築資訊模型 ( BIM )、基於網路的協同工作等新技術在工程中的應用，推動資訊化標準建設、促進具有智慧財產權軟甲的產業化，形成一批資訊技術應用達到國際先進水準的建築企業。建築企業需要致力加快 BIM 技術應用於工程項目中，培育建築業的領導企業。住建部《建築業發展“十二五”規劃》、《2011-2015 年建築業資訊化發展綱要》《關於推進 BIM 應用的指導意見》指出 BIM 應用的發展目標：到 2020 年，建築行業甲級勘察、設計單位以及特級、一級房屋建築工程施工企業應掌握並實現 BIM 集成應用，國有資金投資為主的中大型建築專案的勘察設計、施工、營運維護中，集成應用 BIM 的項目比率要達到 90%以上。

在大陸政策發展規劃的推動下，西南交通大學、上海交通大學、

清華大學、北京交通大學、同濟大學、四川大學、華中科技大學、瀋陽建築科技大學、重慶大學、華南理工大學、大連理工大學等大批土木院校均成立了 BIM 工程與研究中心，進行相關教學與科研，並與政府及企業廣泛合作。此外，各大土木類央企也均將發展 BIM 作為其核心競爭力，成立了各自的 BIM 工程中心，如鐵一院~鐵四院，西南院等分別在建築、路基、橋樑等展開 BIM 技術在設計方面的應用；各個大型國企施工單位，如中建、鐵建等，亦成立了 BIM 中心，在施工效率、經濟效益等方面都獲得重大應用。

當前土木行業中，尤以交通土木行業，用人單位對有 BIM 知識的生源求賢若渴，人才短缺問題非常急切，只要是學過 BIM 的學生，就業非常容易且薪酬較高。

筆者在這樣的環境背景之下，2015 年受邀至西南交通大學成立 BIM 工程研究中心，目前以西南交通大學訪問學者身份，同時擔任 BIM 工程研究中心顧問，進行 BIM 教學與培訓課程規劃，培養 BIM 技術人才；在研究方面，展開智慧城市、智慧校園、智慧建築、BIM 在設計施工與營運階段的創新與應用研究；在產業合作方面，促進台灣與大陸的產業技術交流與策略合作，因此與學界及工程產業有密切合作交流，淺談在大陸所見的 BIM 產業發展趨勢。

## 二、發展趨勢

針對 BIM 產業的發展趨勢，以下就幾點觀察分享如下。

## (一) 政策支持力度不斷增加

2015 年大陸發佈了許多重要政策，其中歸納對於 BIM 可能帶來商機或者影響的重要政策：

1. PPP 推動項目：2015 年發改會發佈三批 PPP 推動項目，總計推動 PPP 項目數 2529 個，總投資金額達到約 42443 億；財政部總計推出 PPP 示範項目 233 個，總投資金額達到約 8170 億。因財政部發佈的示範專案側重於專案的模式結構和融資方法，而發改委推介的項目側重於項目對城鎮化的貢獻，所以僅有十餘個專案重複。故而，目前 2015 年在大陸範圍內的 PPP 示範與推動項目總投資金額已達到了約 4.95 萬億元 ( Rmb )。PPP 專案範圍涵蓋水利設施、市政設施、交通設施、公共服務、資源環境等多個領域。
2. 《關於推進建築資訊模型應用的指導意見》發佈：住建部明確提出 BIM 應用的發展目標：到 2020 年末，建築行業甲級勘察、設計單位以及特級、一級房屋建築工程施工企業應掌握並實現 BIM 與企業管理系統和其他資訊技術的一體化集成應用。到 2020 年末，以國有資金投資為主的大中型建築；申報綠色建築的公共建築和綠色生態示範社區的專案，其勘察設計、施工、運營維護中，集成應用 BIM 的項目需比率達到 90%。

3. 亞投行正式簽約，催化一帶一路投資主題：預計到 2020 年，世界高鐵直接投資將超過 6.7 萬億元，隨著中泰鐵路、中老鐵路的相繼落地，狹義上的“泛亞鐵路”已進入實際啟動階段，從雲南昆明出發，終點到達新加坡，預計中國獲得市場份額或將超過 3000 億元。
4. 《關於積極推進“互聯網+”行動的指導意見》印發：國務院正式發佈《關於積極推進“互聯網+”行動的指導意見》，完善污染物監測及資訊發佈系統，形成覆蓋主要生態要素的資源環境承載能力動態監測網路，實現生態環境資料互聯互通和開放共用。
5. 《關於推進城市地下綜合管廊建設的指導意見》發佈：國務院辦公廳發佈《關於推進城市地下綜合管廊建設的指導意見》指出，城市規劃區範圍內的各類管線原則上應敷設於地下空間。已建設地下綜合管廊的區域，該區域內的所有管線必須入廊。未來 3~5 年，預計管廊建設每年將產生 1 萬億元的投資。

2015 年可以說是政策大力支持的重要一年，除了直接對於 BIM 的使用量與應用範圍提出政策決心，在於工程領域的投資，如 PPP、一帶一路、地下綜合管廊更是力度強大，這些屬於政府資產的建設將帶動 BIM 的蓬勃發展；而在互聯網+的執行完善網路環境與資訊共用的基礎條件，更可支援 BIM 在營運維護階段

對於感應設備與監測設備的整合，實現基於 BIM 的整合管理平臺。

## (二) 應用階段逐步朝營運維護階段及全生命週期管理

隨著政策的推動，企業廣設 BIM 部門是一個火紅的趨勢，大型的企業都面臨到 BIM 的政策與市場壓力，在這樣的氛圍下，對外能夠拿得出應用案例，並且談談自家企業的 BIM 發展，成為一種顯學。然而，當 BIM 的應用越來越多，開始發現各家在 BIM 的議題上多數大同小異，從規劃、設計、施工到完工驗收階段，設計單位從規劃到細設階段，用於環境規劃與影響、造價估算、工期排程、衝突檢查，甚至於法規檢核等；施工單位用於施工模擬、施工圖繪製、機電管線套圖，更甚者開發整合 BIM 的合約與專案管理平臺。在許多的 BIM 研討會議題中，體現出完工驗收階段前的技術逐漸成熟，BIM 的參與單位開始想瞭解除了現有技術之外，BIM 還能有什麼效益？尤其是，在政策推動之外，真正的受益方是擁有資產的業主單位，他們更關心的是 BIM 的先期投資，能有什麼後續效益？畢竟對於業主來說，將工程做好是承包商的工作，如果 BIM 的效益僅限於完工驗收階段，並無法突顯 BIM 對於業主的價值。

因此，一方面面臨來自市場競爭的壓力，一方面來自於投資方的期待，BIM 的應用階段也逐步朝向營運維護階段及全生命週期管理的開發。

### (三) 應用領域從建築擴展至基礎建設

BIM( Building Information Modelling )起源從建築行業開始，然而隨著公共建設的發展，可視化管理的需求不僅限於建築，開始隨著地鐵、高鐵、城市綜合管廊、礦業、公路等建設發展，以資金規模而言，反而建築領域遠不及鐵道或其他基礎建設在 BIM 的應用。基礎建設常有大面積或橫跨不同地形的特性，也因此和研究方面，為了更廣泛的拓展 BIM 的應用，我們朝向 GIS-BIM 的整合開發，設施設備管理與資產管理的宏觀、到微觀都能符合需求，期能滿足更多的 BIM 使用單位。

### (四) 智慧城市、智慧社區、智慧校園快速發展

智慧建築中採用 BIM 整合型智慧雲端平臺，實現資訊資源的共用與管理，將建築物內機電、弱電設備及各應用系統整合，成為一個相互關聯、完整協調綜合監控與管理系統，使系統資訊密切共用和合理分配，克服以往因各應用系統獨立操作、各自為政的“資訊孤島”現象，實現智慧化各應用系統之間的資源共用與管理、系統交互操作，和快速回應與聯動控制，以達到自動化監視與控制的目的。

BIM 的應用已逐漸從點 ( 建築 ) 拓展至面 ( 區域 )，以創造更多的服務與商機。從大陸這幾年的發展，BIM 在智慧社區與智慧城市中扮演相當重要的角色，以作為智慧城市與智慧社區的數

字化基礎，不僅只是可視化，重要的是資訊 ( information )，也就是需要能夠管理的可視化基礎。以西南交大為例，在推動智慧校園與數字化校園中，BIM 就是核心的環節，從校園建築、基礎與設施設備數字化著手，再延伸到學校管理系統整合，最後提供學生、教師、學校管理層等使用者的 WEB 或 APP 服務。同理而言，目前許多物業管理公司所推動的智慧社區，從規劃設計中導入智慧建築，再拓展到生活服務與後勤支援管理，其目標為發展社區 O2O 商業模式，尤其大陸的小區規模常常動輒上千戶。

智慧城市以地理資訊資料庫作為底層資料結構，以智慧城市管理公共資訊平臺作為基礎，發展公共住房分配管理、智慧社區、智慧街道、城市停車誘導和停車管理、城市居民時空行為分析等智慧應用。

#### (五) 新科技技術整合快速

虛擬實境與擴增實境是視覺化技術的熱點，擴增實境是在現實環境中增加影像及資訊，是虛擬與現實的混合世界；虛擬實境則是取代真實的世界，兩者皆是未來看好的技術趨勢。虛擬實境與擴增實境，在 BIM 的整合應用上也快速形成應用服務與商機。在大陸，已有建設業者推出增強實境的賞屋 APP，搭配穿戴式裝置，可在遠端流覽未來居家空間，或者在毛胚屋中流覽

傢俱擺設後的搭配，創造不少話題與商機。另外，亦有科研單位將虛擬實境技術應用於高鐵、地鐵車站的運維管理，作為 BIM 的延伸應用技術。

#### (六) 西部地區發展快速

雖然沿海一線城市——北京、上海、廣州、深圳——不論在規模、社會發展以及在 BIM 的應用程度，各方面來說都非常成熟。然而，這些城市的可發展空間趨緩、競爭激烈，其市場潛力反而不如特定地區的二線城市搶眼。就筆者觀察，以成都為例，成都為西南地區的核心城市、交通樞紐、建設發展力度高，BIM 在成都及周圍城市的應用蓬勃發展，且最新技術紛紛在此作為示範工程，許多沿海城市的大型 BIM 企業及研究機構也都成立西南地區的研發基地，可見西南地區的市場魅力。此外，在人才需求方面，大學生畢業時若具備 BIM 的基礎能力，隨時可以在建設單位、設計單位或施工單位找到不錯的職位。

#### (七) BIM 在工業 4.0 扮演重要角色

企業資產數位化是工業 4.0 的基礎工作，在資產密集型工廠中，三維視覺化動態設備管理應用是在數位化工廠平臺基礎上運用三維模擬和虛擬實境技術構建行業逼真的三維模擬現實場景。將企業資產三維模型以及資訊屬性有機地結合起來(行業資料、音訊、視頻等流媒體)。採用基於網路的資訊處理技術，實現資



產運行監視、操作與控制、綜合資訊分析與智慧告警、運行管理和輔助應用（維護、安防和環境監測）等功能的一體化監控管理，大幅度的提高了企業資產運營能力。

三維視覺化動態設備管理平臺基於 X3D(Extensible3D-可擴展 3D)可擴展三維語言與元件技術，將不同軟體廠商的三維 GIS、三維 CAD、BIM、三維工廠、三維模擬模型進行轉化，聚合形成統一 X3D 實景模擬模型。X3D 實景模擬模型通過持續更新三維資料與擴展不同類型的資料資訊，包括：工程資料、資產資料、工藝自動化資料、監控監測資料、資訊系統資料，可在實景模擬的空間裡統一展示地理、地質、建築設施、設備資產、自動化、監控、監測及其他擴展資訊，以產生更高級的運行控制與協同管理。

### 三、結語

從上述發展趨勢來看，大陸在 BIM 相關市場上已廣泛地鋪開，而台灣的技術在這波市場競爭中是否能取得一席之地！筆者認為臺灣技術的優勢在於 BIM+ 的能力，不論在 BIM+GIS、BIM+AR、BIM+VR、BIM+ Business Model 等，在創意上都可以提出眼前一亮的技術。期望台灣工程產業能運用 BIM + 在市場上的契機，整合台灣資訊美名的優勢，轉型傳統產業取得技術輸出的新佳績！