



從澳洲經驗看我國地理資訊系統在普查上的發展

民國 99 年人口及住宅普查規劃建置全國數值普查區，促進普查方式變革，並奠定未來發展基礎，為持續強化地理資訊系統在普查上應用的廣度及深度，爰借鏡澳洲統計局的發展經驗，供為我國未來推展之參考。

陳建名（行政院主計總處國勢普查處科長）

壹、前言

地理資訊相關技術在普查上的運用，要追溯至 40 餘年前在美國的發展濫觴，將地圖轉為數值化編碼結構，隨後地理資訊系統（GIS）軟體的出現，漸有更多國家將其技術運用在普查規劃、實地執行、資料整合與展現等，以增進普查效益及增廣應用範疇。我國於民國 89 年戶口及住宅普查首次導入

地理資訊系統，建置臺北市及高雄市兩直轄市的數值化普查區及繪製其普查地圖，其後隨各縣（市）政府地形圖及門牌地址位置圖次第建置完成，運用其相關圖資成果全面規劃建置全國數值化普查區，供為民國 99 年人口及住宅普查抽樣及實地訪查之用，以促進普查方式變革，奠定未來普查作業規劃及統計資料整合運用之基礎。為延續相關成果並能更有

效結合地理資訊技術，借鏡澳洲統計局（ABS）地理資訊系統應用現況、普查資料與地理區結合之方法，供為我國地理資訊系統廣續運用與發展之參考，以期提升普查整體效益。

貳、澳洲地理資訊系統發展概況

一、澳洲地理單元的基礎

澳洲統計局於 1984 年建立

澳洲標準地理分類 (ASGC)，供普查規劃及資料連結運用的地理單元，但各類圖資分散且優劣參差，因此為取得高品質且穩定的地圖資料，供 1996 年人口普查及更廣泛的商業運用，澳洲政府於 1993 年成立了財團法人性質的公共部門測繪公司 (PSMA)，整合發展原由各州自行測繪維護的圖資。PSMA 與澳洲統計局合作，建立全國地址檔地理編碼 (G-NAF)，以滿足需求並強化應用；另與澳洲郵政及澳洲選舉委員會 (AEC) 合作開發完成全國地址的經緯度座標定位。

ASGC 是以普查區 (Census Collection District) 為地理單元基礎的分類，2006 年全國有 38,704 個普查區，觀念上是以普查作業需求為主，提供普查資料蒐集與編布供應的地理單元，以促進統計資料的可比較性及整合性。其後澳洲統計局為促進各類統計資料更廣泛的結合應用，於 2011 年人口普查再行建立澳洲統計地理標準

(ASGS) 取代 ASGC，制定的觀念從普查目的為主轉為統計目的為主，考量資料的應用，提供空間單元整合上更大的彈性及穩定性，強化地區統計的廣度與深度。ASGS 是以網格區 (Mesh Block) 為地理單元基礎的階層式架構分類，2011 年全國有 347,627 個網格區，區分為澳洲統計局架構 (ABS Structures) 及非澳洲統計局架構 (non-ABS Structures) 兩大類，擴大提供更多統計目的運用的地理區，並加強結合特殊用途 (如郵遞區、選舉區、旅遊區等) 的規劃，有效擴展空間地理整合與各類資料應用範疇。

二、澳洲地理資訊系統在普查上的應用

澳洲統計局地理資訊系統的應用，主要結合人口普查作業的發展，須用的各類圖資及全國地址檔地理編碼，係由長期合作的 PSMA 負責更新提供，統計人員可專注於基礎圖資外的統計加值運用。早期著

重於普查前的普查區規劃，普查期間普查地圖界定責任範圍的明確，但隨地理分類的強化，使普查資料在兼顧隱私下，可以提供更多元的小地區統計，因此在普查資料的供應及展現上，亦產生更多樣的變化，愈能貼切使用者的需求，提升普查的整體價值。

(一) 普查區劃分

2006 年前的各次普查區均以前次普查區為基礎，蒐集人口及住宅變動情形，委由 PSMA 更新底圖，再提供澳洲統計局應用。2011 年人口普查改用網格區重新建置普查區，由設置全澳洲的 128 個品質管理區 (QMAs) 進行作業管控。普查區劃分係依道路、河川、地形、住宅分布等情形，並考量訪查距離，在都會區最佳住宅數介於 380 至 420 宅，上限不超過 550 宅，下限則不低於 300 宅；在農村地區，因考量幅員因素，最佳住宅數介於 140 至 220 宅，上限不超過 300 宅，下限則不低於 80

論述》統計 · 調查

宅；另原住民區則有不同的分類標準。

(二) 普查地圖列印

普查地圖主要目的係在確保普查空間涵蓋面完整下，界定普查員責任範圍，便利實地訪查作業，但地理資訊系統的導入，亦擴展用於一般抽樣調查作業上。普查地圖為 A3 大小，惟範圍大且僅有小部分地區有住宅，粉紅色框線標示區域（圖 1），則另行列印 A2 大小的插圖（圖 2）。普查地圖製作系統具自動化、彈性調整地圖尺寸、地圖版面配置、優化標籤置放及 PDF 格式輸出等功能，可短時間大量完成地圖印製的需求。

(三) 普查資料編布及供應

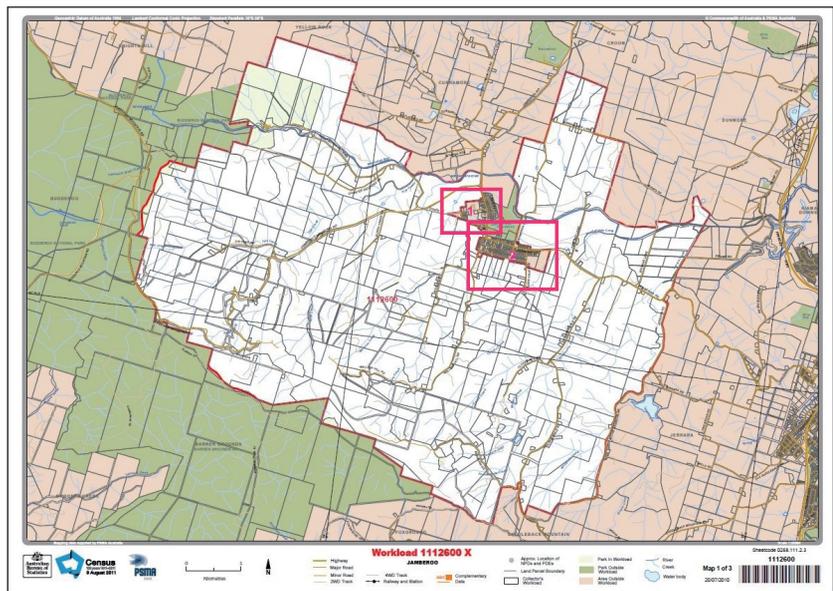
澳洲統計局過去按 ASGC 編布各類地理區統計資料供各界運用。現今因 ASGS 的編訂，提供更多元的小地區統計，而電腦相關技術的精進，更結合 Google 地圖等，多樣性的活化普查資料。非普查資料可藉由門牌地址或經緯度座標，連結

對應至 ASGS 的地理區分類中，有效促進各類資料的整

合應用。

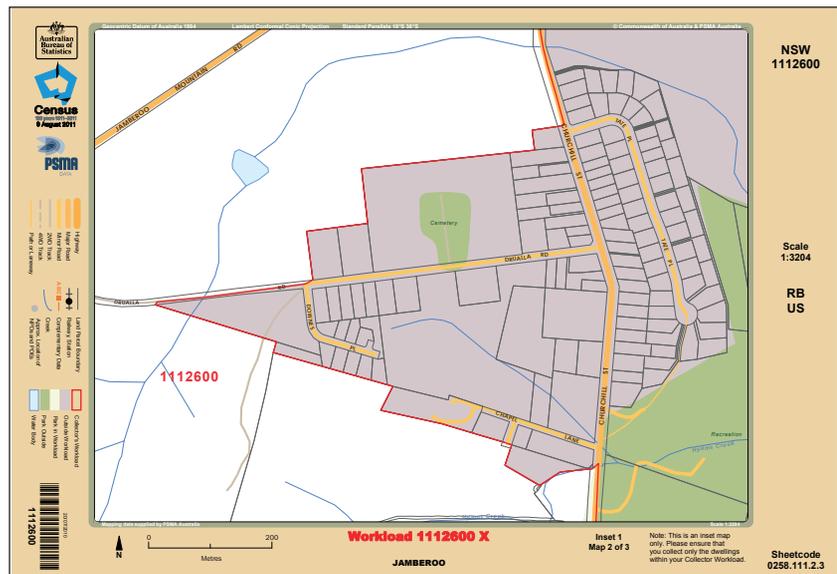
在普查資料的供應上，

圖 1 2011 年普查區地圖



資料來源：澳洲統計局。

圖 2 2011 年普查區地圖之插圖



資料來源：澳洲統計局。

包含：1. ASGS 統計資料的 Excel 檔。2. 表格建置器 (TableBuilder)：使用者可於線上自行建立各類地理區之統計表式。3. 資料包 (DataPacks)：結合數值地理區界線與普查資料，提供個人、家庭和住宅的彙總特徵資料。4. 普查抽樣檔：有 1% 及 5% 兩種個體抽樣檔，含說明資料，並提供相關軟體的使用。5. 普查追蹤資料集 (Statistical Longitudinal Census Dataset)：將 2006 年起之普查個體資料串接，以產生普查追蹤資料，並抽選 5% 樣本供使用。6. 具有全國網格區統計資料，可向上整合編製各類地理區統計。7. 客製化資料服務：可依據使用者需求，在保護資料隱私下客製化產生各式統計資料。

參、我國普查地理資訊的發展

一、普查應用情形

我國現行普查地理資訊的

應用，主要在普查區劃分及普查資料的展現上。民國 89 年戶口及住宅普查作業規劃，選擇人口稠密的臺北市及高雄市兩個直轄市建置完成 11,744 個數值普查區，隨後因各縣(市)基礎圖資的陸續完成，普查方式面臨調查環境惡化衝擊，須進行適當變革，爰將相關建置經驗推展至全國完成 70,924 個普查區，運用於民國 99 年人口及住宅普查抽樣及實地訪查作業上。在結合資料的展現上，民國 94 年農林漁牧業普查首度結合數值地圖，呈現農林漁牧業經營者、資源、作物等空間分布情形，並提供查詢服務；民國 95 年工商及服務業普查亦廣續辦理，民國 99 年人口及住宅普查結合互動式圖表呈現普查資料，增進資料的親和易讀性。

二、未來在普查的發展

(一) 提升圖資品質，建立維護更新機制

我國並無類似澳洲公共部門測繪公司的組織，可以直接提供品質穩定的全國

地形圖及建物門牌位置等基礎圖資，目前推動建置中之「國土資訊系統」，係由各縣(市)政府自行委外建置維護，雖然具有共通的圖資規範與格式，但因主辦人員及委外公司的不同，最後完成的圖資品質卻有參差不齊情形，亦常缺乏街道路網圖，造成運用上須耗費許多的人力與時間，進行圖資的檢核及編修。隨環境變遷各縣(市)應延續強化基礎圖資的品質與完備性，建立定期維護更新機制，以促進後續圖資各種增值運用的效益。

(二) 擴展三大普查區的規劃，奠立資料整合基礎

我國三大普查對象及性質有很大差異，但均具共通的門牌地址，可利用相同的地理單元觀察社經整體的現象。人口及住宅普查區的劃分，相對上最具空間的細緻性，在其基礎上可易於建立具共通性的地理單元，奠立三大普查資料的整合應用。

(三) 強化普查資料的空間解

論述》統計 · 調查

析，增進觀察地域性差異

社經現象的地域分布常非均勻，或是會有特性群聚情形，因此藉由普查資料空間解析的強化，有助於發現資料可能潛在的地域性差異或特定空間模式。

(四) 發展普查地圖系統，加強地圖管理及應用

普查地圖係由多種地理圖層套疊並配置圖元所組成，明確提供調查位置及其範圍的訊息，除普查外，常

可供抽樣調查運用。為能有效率的製圖及連結資料，應發展普查地圖作業系統，增進地圖維護管理及應用。

(五) 推動普查地理單元的多樣化，增廣資料應用範疇

澳洲統計局以 ASGS 取代 ASGC，提供更多元的地理區分類，確實增廣普查資料的應用，我國可在普查區的基礎上，加強合併劃定更多統計區，使普查小地區統計能有更多元的呈現。

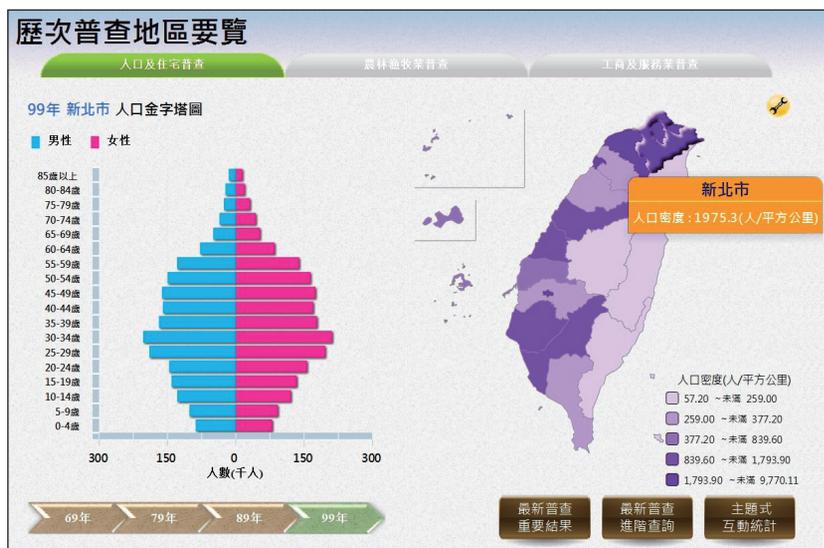
(六) 結合地理資訊系統技術，強化資料的展現及供應

為強化普查資料的展現及供應，整合人口及住宅、工商及服務業、農林漁牧業等三大普查資訊，建置普查視覺化查詢系統（圖 3），在親和的介面導引下，呈現多元化普查資訊。

肆、結語

各國統計部門地理資訊系統的發展，均與普查實務密切地結合。我國歷經兩次人口及住宅普查導入地理資訊系統，有效輔助普查作業的規劃與執行，惟在發展上仍屬萌芽的基礎階段。衡諸澳洲統計局歷經 30 年的發展，具有相當成效，目前積極朝向活化普查資料的應用進行變革，期能滿足更趨多元化的需求。如能借鏡其豐富經驗，有效縮短我國在發展上的落差，當能擴大既有的成果，提升普查的價值，應是我們持續努力的方向。❖

圖 3 普查視覺化查詢系統



資料來源：行政院主計總處國勢普查處。