

出國報告(出國類別：考察)

# 澳洲統計地理資訊技術之運用現況 及工商登記之應用報告

服務機關：行政院主計總處

姓名職稱：陳建名科長

派赴國家：澳洲

出國期間：101年10月21日至10月27日

報告日期：101年12月26日

# 目次

目次.....	I
表目錄.....	II
圖目錄.....	III
摘要.....	IV
第一章 前言.....	1
第二章 澳洲工商登記之應用.....	3
第一節 澳洲統計局.....	3
第二節 工商登記架構.....	4
第三節 工商登記在經濟活動調查的應用.....	7
第三章 澳洲地理單元的基礎.....	11
第一節 公共部門測繪機構(PSMA).....	11
第二節 國家地址檔地理編碼(G-NAF).....	14
第三節 澳洲統計地理標準(ASGS).....	16
第四章 澳洲地理資訊系統在普查上的應用.....	22
第一節 空間資料管理.....	22
第二節 GIS 軟體.....	23
第三節 2006 年普查區的設計.....	24
第四節 2011 年普查區的設計.....	28
第五節 地圖列印程序.....	30
第六節 作業流程.....	35
第七節 普查資料發布.....	36
第五章 心得與建議.....	38
第一節 心得.....	38
第二節 建議.....	40

## 表目錄

表 2.3.1	2011-12 財政年度 EAS 的樣本分配及回表率.....	9
表 2.3.2	各項調查整合的優缺點.....	10
表 2.3.3	澳洲統計局辦理的其他調查.....	10
表 3.3.1	澳洲地理分類比較.....	16
表 3.3.2	澳洲各級統計區編碼原則.....	21
表 4.6.1	2011 年人口普查普查區相關作業時間.....	36

## 圖目錄

圖 2.1.1	澳洲統計局組織架構.....	3
圖 2.2.1	澳洲工商登記單元.....	5
圖 2.2.2	現行的經濟單位模型.....	6
圖 2.2.3	澳洲企業家數計算概念.....	7
圖 3.2.1	國家地址管理框架.....	15
圖 3.2.2	G-NAF 的操作畫面 .....	16
圖 3.3.1	ASGS ABS 結構.....	17
圖 3.3.2	ASGS 非 ABS 結構.....	18
圖 4.1.1	主要空間資料庫表的結構.....	22
圖 4.1.2	主要空間資料庫(MSD)綱要 .....	23
圖 4.3.1	使用切割器以符合對齊多點特徵.....	25
圖 4.3.2	每個收集區地籍變化的計算.....	26
圖 4.3.3	使用切割器以確定區域合併至另一個收集區.....	27
圖 4.3.4	重新設計收集區的結果.....	27
圖 4.4.1	品質調校及設計系統操作畫面.....	28
圖 4.4.2	2006 年普查區與 2011 年網格區的比較.....	29
圖 4.4.3	2011 年普查區.....	30
圖 4.5.1	2011 年普查區(工作量)地圖 .....	31
圖 4.5.2	2011 年普查區地圖之插圖.....	32
圖 4.5.3	2011 年普查地方主管地圖.....	34
圖 4.5.4	2011 年普查區域管理者地圖.....	35
圖 4.7.1	2011 年人口普查查詢網頁.....	37

## 摘要

國土資訊系統自民國 79 年以來陸續完成各縣市地形圖及門牌位置等多種空間基礎圖檔的建置，行政院主計總處運用其相關成果於民國 99 年完成全國數值普查區的規劃建置，並用於該年人口普查作業中，促進普查方式之變革，為持續強化地理資訊系統應用的廣度及深度，爰赴澳洲統計局了解統計地理資訊技術之運用現況，期能更有效結合地理資訊技術，並參考其統計資料與地理區對應之方法；另亦了解澳洲統計局工商登記之應用，以供為推展工商母體資料應用之參考。

澳洲統計制度完善，1936 年所得稅額法即規定：澳洲稅務局在普查及統計法的目的下，可提供澳洲統計局需用的工商活動資料，因此，經由連結而能呈現工商登記統計資訊。澳洲統計局於 1968-69 辦理最後 1 次經濟普查，並於 1993 年開始辦理經濟活動調查，包括營建、零售、批發、經濟、旅遊及礦業等經濟活動調查，皆以工商登記底冊作為母體來源。

澳洲政府為使人口普查有高品質且穩定的地圖供應來源，於 2001 年完成公共部門測繪機構公司化，其與澳洲統計局合作產生全新、更加強化的資料集，並作為供給與需求的橋樑，以更能符合實際的需求。隨後，公共部門測繪機構建立了國家地址檔地理編碼，並與澳洲郵政與澳洲選舉委員會等單位合作，於 2004 年建置完成地址的經緯度座標定位，讓以網格區為基礎的澳洲統計地理標準之應用更具彈性，此標準亦改善小地區統計的品質及時間數列資料，這些因素也成為架構澳洲統計地理資訊系統強而有力的基礎。澳洲統計局地理科在時間壓力下，為能有效率因應大量普查區設計及各級普查人員工作量的規劃，除應用及整合一般的地理資訊相關軟體，亦自行開發品質調校及設計系統、切割器(cutter)等軟體工具；另建置普查地圖製作系統，使能兼顧地圖品質及時效性，以順利管控及執行各式地圖排版與列印，而針對範圍較大的普查區，提供局部放大列印插圖，使普查員能明確掌握自己的訪查責任範圍。澳洲本次人口普查資料的呈現具使用者導向，配合最新的澳洲統計地理標準，結合 Google 地圖的創新方式，使資料範圍更具視覺化清晰效果，對於各種統計資訊的說明資料(metadata)亦相當完整。

## 第一章 前言

我國歷次人口及住宅普查均以人工方式繪製普查地圖，10 餘年前隨內政部長長期推動「國土資訊系統」，國勢普查處於 89 年首創完成臺北及高雄兩直轄市數值化普查區劃分，並運用於該年戶口及住宅普查作業；99 年人口及住宅普查更全面性擴展建置全國數值化普查區，供為普查抽樣之基礎單元，奠定未來普查作業規劃及統計資料整合運用之基礎。為能更有效結合地理資訊技術，乃考察發展具成效之澳洲統計地理資訊應用現況、澳洲普查地理分類及運用情形、調查資料與地理區結合之方法，除可供為我國地理資訊系統廣續運用與發展之參考，亦可更有效結合地理資訊技術，並擴展應用範疇。

另我國辦理工商普查係蒐集工商及服務業經營概況，以供為各界參考依據。為提供即時工商業母體基本資料，以提升工商普查及各項廠商面之名冊正確性，增進調查執行效能，已依「工商及服務業母體資料檔建置計畫」建置並常川更新母體資料檔，爰需了解澳洲統計局工商登記資料庫之應用，以供為我國應用與發展工商母體資料庫作業之參考。

本次赴澳考察期間，承蒙駐澳洲代表處秘書陳啟嘉、經濟組組長李冠志、經濟組秘書蕭俊及駐墨爾本臺北經濟文化辦事處處長翁瑛敏、秘書郭裕強協助安排行程並聯絡澳方；在澳洲統計局拜會期間，特別感謝澳洲統計局地理科副科長 Marcus Blake 先生及維多利亞州辦公室工商登記科 Adrian Liston 先生等人安排會晤相關人員，使參訪過程順利圓滿，獲益匪淺。參訪行程表列如次：

日期	地點	拜會人員	討論事項
10/23(二)	統計局維多利亞州辦公室(墨爾本)	Willem Erasmus，工商登記科科長 Adrian Liston，工商登記科副科長 Christy Tsang，工商登記科科員  Joanne Bulter，工商登記科副科長 Julie cole，工商登記科經理	工商登記(Business Register)架構  工商業母體資料之應用情形

日期	地點	拜會人員	討論事項
10/25(四)	統計局 (坎培拉)	Marcus Blake，地理科副科長(空間資料管理)  Alec Bamber，地理科副科長(地理分類)  Darren Hossack，地理科科員(空間分析及地理分類)  Kathryn Hooto，地理科科員(空間分析及地理分類)	地理資訊系統在澳洲統計局的應用  澳洲地理單元介紹  澳洲統計地理分類架構  網格區維護流程示範
10/26(五)	統計局 (坎培拉)	Alister Nairn，地理科科长 Marcus Blake，地理科副科長  Hayley Farthing，地理科科員(空間分析及繪製) Ross Wrigley，地理科科員(空間分析及繪製) Jessica Newton，地理科科員(空間分析及繪製)	公共部門測繪機構、澳洲統計局空間資料維護、澳洲統計局發展統計地理的定位  普查員工作量的設計

本報告計分五章，除本章外，其餘各章內容如次：

第二章 澳洲工商登記之應用

第三章 澳洲地理單元的基礎

第四章 澳洲地理資訊系統在普查上的應用

第五章 心得與建議

## 第二章 澳洲工商登記之應用

### 第一節 澳洲統計局

澳洲統計局(ABS)<sup>1</sup>依據 1975 年統計局組織法成立，其前身普查統計局則成立於 1905 年。澳洲統計制度採「集中制」，辦公室主要在首都坎培拉，部分統計局業務則分散於各州，並在 8 個州、領地及首都特區設有地區辦公室。職員約 3000 人，分為「人口、勞動及社會統計群」、「經濟及環境統計群」、「統計局 2017 群」與「策略、服務及技術群」，前三群各由一位副局長負責領導，後者由營運長負責。「人口、勞動及社會統計群」負責辦理有關社會條件、健康、身心障礙、勞動、犯罪、司法、教育、文化、休閒、移民統計及 2011 年普查；「經濟及環境統計群」負責辦理有關國民所得、國際所得、財政、物價、產業生產力、農業與農村、創新科技等統計和總體經濟指標；「統計局 2017 群」主要規劃辦理 2016 年人口普查、計畫管理及設備、客戶服務等，統計局組織如圖 2.1.1。

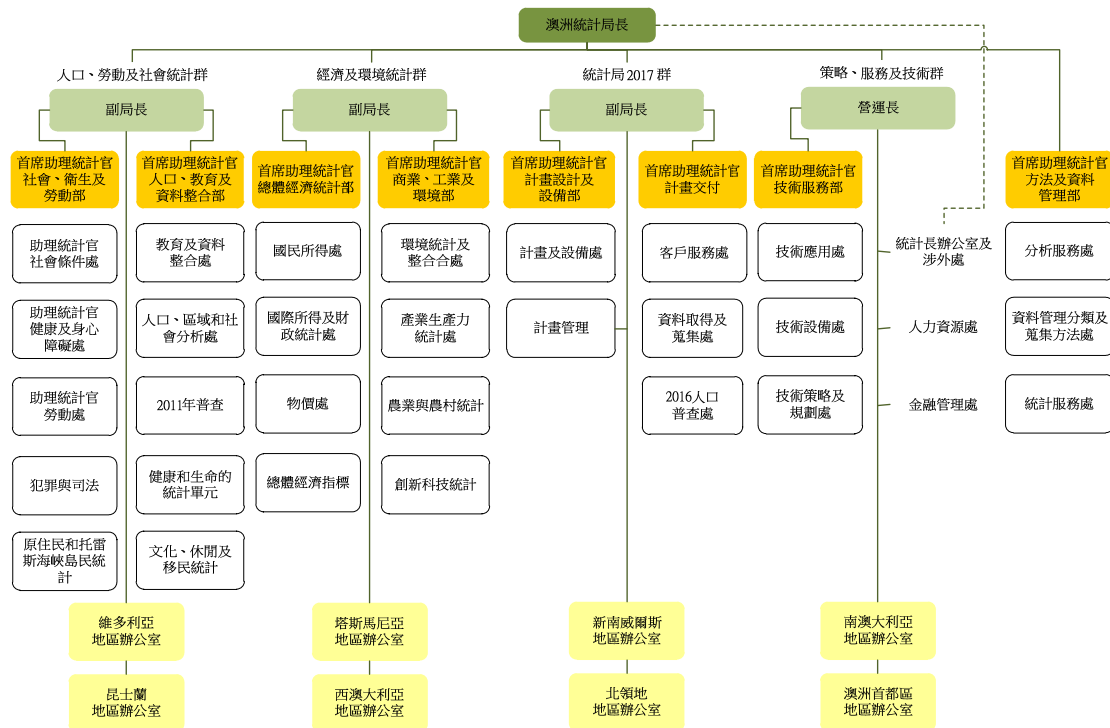


圖 2.1.1 澳洲統計局組織架構

<sup>1</sup> Australian Bureau of Statistics



## 第二節 工商登記架構

澳洲統計局工商登記科隸屬於「經濟和環境統計群」下的「產業生產力統計處」，辦公室位於維多利亞州墨爾本地區辦公室，但負責辦理全國性的相關事務及計畫。澳洲工商登記統計資料，是該局依法(1905年普查及統計法)直接收集的資料，並藉由連結澳洲稅務局(ATO)<sup>2</sup>蒐集的工商活動聲明(BAS)<sup>3</sup>所產生呈現。

在澳洲，大多數企業需要取得澳洲工商號碼(ABN)<sup>4</sup>，並且登錄至政府的企業登記底冊，即澳洲工商登記底冊(ABR)<sup>5</sup>，ABR是根據1999年立法的新課稅系統第24條而成立。在2002年中，為能配合新的稅務資訊系統，澳洲統計局改變其經濟統計單位模型，將新的單位模型配置到2個次母體。絕大多數的企業都在非概況母體(Non-profiled Population)中，其餘的企業則存在於概況母體(Profiled Population)－以前稱為稅務局維護母體(ATOMP)及澳洲統計局維護母體(ABSMP)<sup>6</sup>。

澳洲統計局從1960年代開始維護澳洲統計局工商登記母體(ABSBR)<sup>7</sup>，1986年至2002年間，ABSBR主要來源為集團雇主(GE)<sup>8</sup>的登記與澳洲稅務局，這些登記不含無僱用者企業(non-employing businesses)。從2002年起，ABSBR的資料來源從GE登記改為澳洲工商登記底冊中尚在營運的澳洲工商號碼登記。澳洲統計局透過ABSBR，並建立經濟統計單位模型，以便呈現企業的特徵及其與關係企業間的架構。

部分工商登記的ABN單位並不適合澳洲統計局的統計需求，澳洲統計局為維持自己的單位結構，直接對較複雜的企業進行調查；前揭企業構成概況母體，其主要由大型、複雜和多樣化的企業單位所組成。概況母體的企業，可透過ABN

---

<sup>2</sup> Australian Taxation Office

<sup>3</sup> Business Activity Statement 企業的報稅資料，1936年所得稅額法規定：ATO在1905年普查及統計法的目的下，可提供資訊給澳洲統計人員。

<sup>4</sup> Australian Business Number

<sup>5</sup> Australian Business Register

<sup>6</sup> ABS Maintained Population

<sup>7</sup> ABS Business Register

<sup>8</sup> Group Employer

組成企業集團(EG)<sup>9</sup>、企業(EN)<sup>10</sup>和活動單位類型(TAU)<sup>11</sup>。

TAU 為企業內一個或多個工商實體的集合，該企業涵蓋相同行業的經營，其可呈現一套基本的金融商品和就業資料。EG 涵蓋了所有在澳洲的一個或多個法定實體企業集團，該實體符合澳洲現行「公司法」相關條款(經修訂的 1991 公司法立法修正法案)。EN 是一個澳洲統計局的機構單位，包括一個單一的法定實體或工商實體或同一 EG 且具相同澳洲機構部門標準分類(SISCA)<sup>12</sup>次部門的法定實體或工商實體的群集。澳洲工商登記單元如圖 2.2.1。

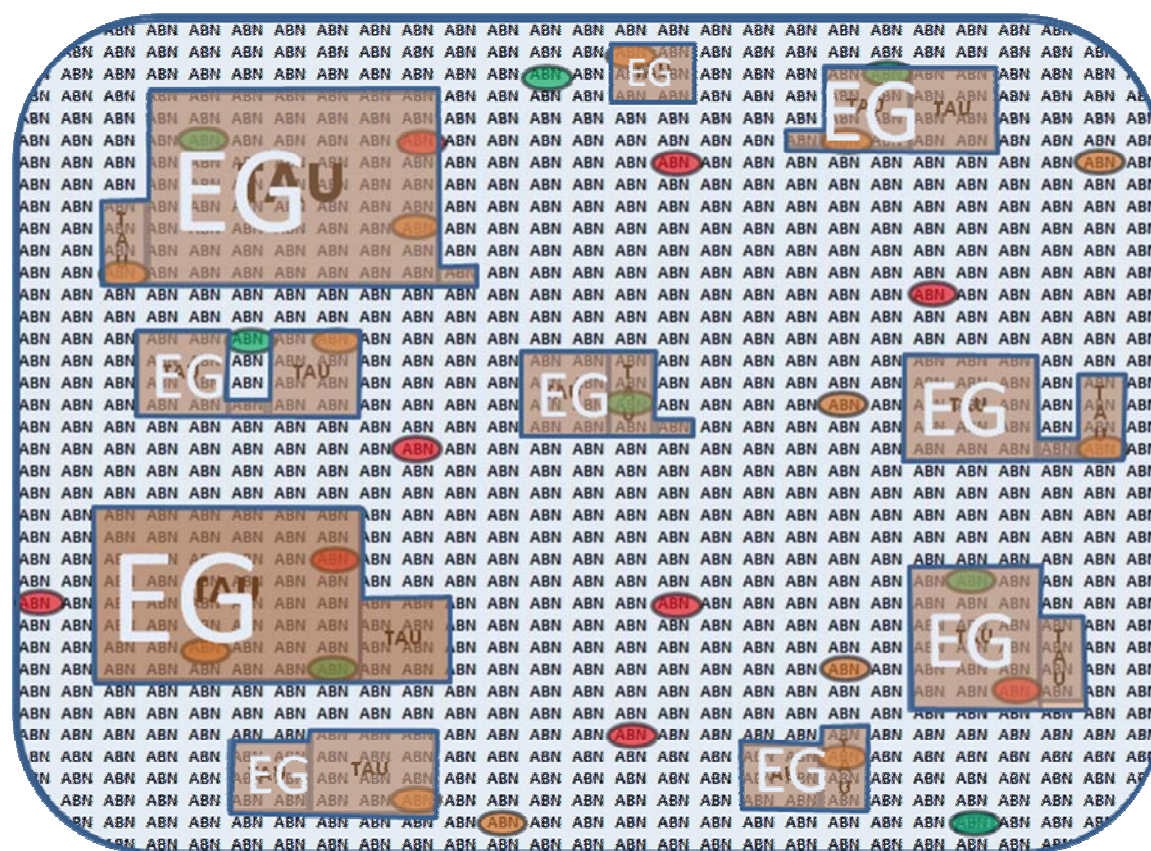


圖 2.2.1 澳洲工商登記單元

沒有分支單位的企業，其 1 個 ABN 即為 1 個 TAU 或依據行業分類不同而分為數個 TAU；但若為企業集團，則由 ABN 所構成，並依據行業分類不同而分為

<sup>9</sup> enterprise group

<sup>10</sup> enterprise

<sup>11</sup> Type of activity unit

<sup>12</sup> Standard Institutional Sector Classification of Australia

數個 TAU，或依據澳洲機構部門標準分類而分為數個 EN，現行的經濟單位模型如圖 2.2.2。

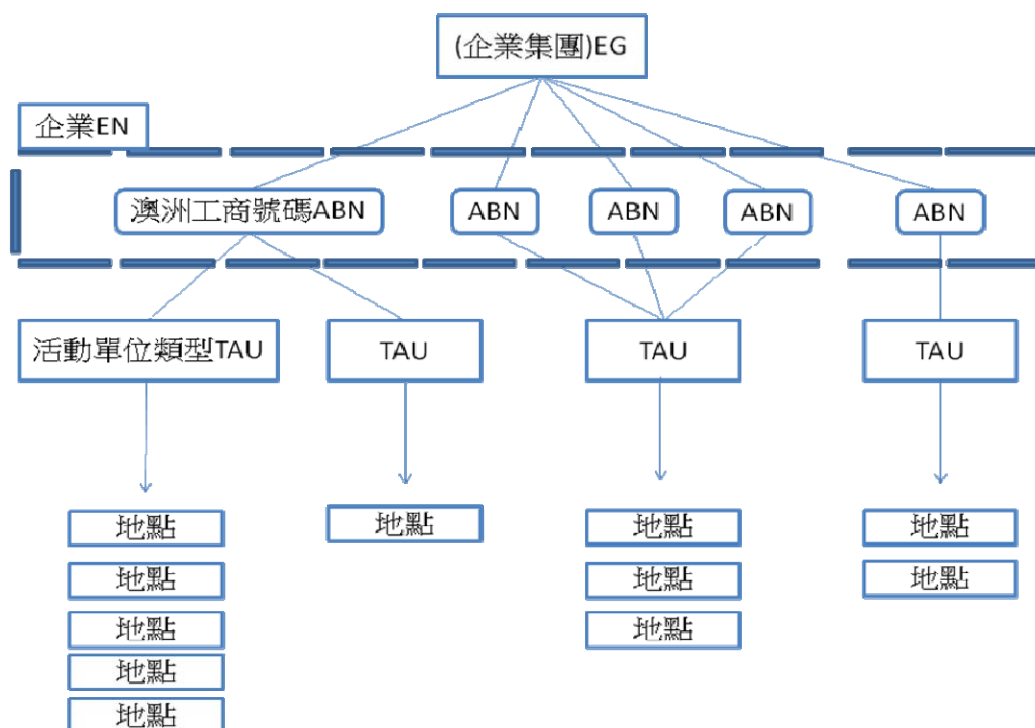


圖 2.2.2 現行的經濟單位模型

澳洲全國經運中企業推估家數，主要來自 ABS 或非 ABS，其可能涉及某個時間點或是年平均資料，由於各調查之間不同的資料來源、一個企業的定義、範圍及涵蓋面的不同及抽樣和非抽樣誤差的變化，這些因素將導致每次估計不一定顯示相同的結果。估計家數包括概念母體營運中的 TAU 及在非概念母體的澳洲工商號碼 ABNs，且不包含在澳洲標準機構部門分類及法人組織類型(TOLO)<sup>13</sup>類別歸類的範圍之外的工商單位，澳洲企業家數計算概念如圖 2.2.3。

<sup>13</sup> Type of Legal Organisation



圖 2.2.3 澳洲企業家數計算概念

### 第三節 工商登記在經濟活動調查的應用

每年辦理的經濟活動調查，其調查範圍包含僱用及無僱用員工的企业，但不包括政府部門，整個工商登記母體名冊約有 2 百萬家，抽樣調查家數約 2 萬家，

調查項目包含銷售商品、服務、工資、中間消耗和資本性支出等。

澳洲統計局在 1968-69 辦完最後一次涵蓋所有經濟部門的經濟普查後，緊接著於在 1970 年和 1980 年期間，辦理包括製造業、農業、礦業的年度普查和公用事業的一些普抽查。在 1980 年代，服務業部門的蓬勃發展，改變了澳洲統計局的經濟統計策略，進而調整調查範圍，使其涵蓋所有的行業。經濟活動調查 (EAS)<sup>14</sup> 在 1993 年開始辦理，目的是提供國民所得相關資料。

澳洲統計局除了人口普查及農業普查外，並無辦理任何普查。主要是因為(1) 普查辦理的成本過於昂貴。(2) 不需以普查更新工商母體名冊。(3) 普查從調查、資料處理至結果產生的時間過於冗長。因此，以抽樣統計方式辦理並配合估計，可得到較好的品質，因其可利用稅收資料改善抽樣設計，如分層、對未回表樣本的插補、使用迴歸估計等。經濟活動調查目前的型態，自 2006-07 年開始調整，並整合所有行業的調查設計、資料收集方法和資料收集程序，以達到合時及增進估計準確度的目的。EAS 結合製造業、礦業和公用事業，刪除範圍內近百萬家未營運的單位，並利用財稅資料取代小型無受僱者企業、採用廣義迴歸估計與 HT 加權調整方法<sup>15</sup>，較整合前減少約 30% 的樣本大小。

整合前，各行業調查有它自己的抽樣設計和自己的分層；整合後，EAS 中所有的行業使用相同的抽樣設計，母體所有行業也使用相同的分層。其採用紐曼配置法以取得各層的樣本分配，整體抽出率為 1.6%。

	母體	樣本數	抽出率	回表率
A. 農業	118,482	2,152	1.8	81.2
B. 礦業	4,409	926	21	88.4
C. 製造業	55,054	2,683	4.9	86.3
D. 公共事業	3,401	592	17.4	88.2
E. 營造業	235,909	1,370	0.6	77.5
F. 批發業	45,805	774	1.7	87.9
G. 零售業	93,951	872	0.9	83.3

<sup>14</sup> Economic Activity Survey

<sup>15</sup> Horvitz-Thompson Weighting Adjustment Method.

	母體	樣本數	抽出率	回表率
H. 醫療業	65,214	611	0.9	80.2
I. 運輸業	83,370	892	1.1	87.5
J. 資訊、媒體及電信業	10,388	675	6.5	82.1
K. 金融業	23,888	622	2.6	88.1
L. 租賃、招聘和房地產業	134,235	2,533	1.9	84.1
M. 專業服務業	151,086	1,121	0.7	84.7
N. 管理支援業	60,217	921	1.5	84.4
O. 公共管理及安全業	4,550	345	7.6	82.6
P. 教育業	20,225	548	2.7	87.9
Q. 健康和社會照護業	84,266	878	1.0	90.2
R. 藝術業	23,286	857	3.7	78.7
S. 其他	88,575	835	0.9	85.2
合計	1,306,311	20,207	1.6	84.7

表 2.3.1 2011-12 財政年度 EAS 的樣本分配及回表率

EAS 每年會針對一個特定行業設計新增的問項，而在下一年則會選擇另一個行業新增問項，並據以充實 EAS 調查資料。若某行業新增額外問項，則該行業具有較高的抽出率。因此，特定行業針對特定的經濟活動調查更詳細的問項。因為新增問項通常不會隨著時間的變化而產生重大的改變，所以並不需要每年都調查。原則上 EAS 的問項都是一樣的，對較多樣本的行業，將得到最佳的估計品質。每種調查的週期分述如下：(1)經濟活動調查每年辦理 1 次。(2)營建經濟活動調查每 7 年辦理 1 次。(3)零售經濟活動調查每 4 年辦理 1 次。(4)批發經濟活動調查每 4 年辦理 1 次。(5)旅遊經濟活動調查每 6 年辦理 1 次。(6)礦業經濟活動調查每 6 年辦理 1 次。其他則不定期舉行。

澳洲強制規定企業有接受澳洲統計局調查的義務，如果不填報資料，將面臨罰款。統計局針對未回表廠商則以插補方式處理，其方法係利用去年的填寫資料、財稅資料或同性質已回表的平均值，以盡量減少已回表與未回表間的差異，茲將各項調查整合的優缺點如下：

優點	缺點
1.不同的調查可以產生較多的一致性和連貫性的估計。	1.在某些情況下，一個整合的解決方案並不是最佳的，必須作適度的妥協。
2.透過集中或結合各項調查而降低成本。	2.在整合之前，必須制定每個調查明確的作業流程和調查方法
3.產生更多的工作機會。	3.重整和改變現有的作業流程。
	4.必須銜接調整時間數列資料。

表 2.3.2 各項調查整合的優缺點

另外，澳洲統計局亦辦理的其他調查包含：

	零售調查	每季的經濟活動調查	勞動調查	農業商品調查
週期	每月	每季	每季	在農業普查中間年
範圍	1.主要銷售給家庭的零售貿易企業。 2.有受僱者的企業。	1.不包括政府。 2.有受僱者及無受僱者企業。	1.有從事經濟活動。 2.有受僱者的企業。	1.農業企業的營業額超過5,000 澳元。 2.有受僱者及無受僱者企業。
母體家數	115,000	180,000	850,000	180,000
樣本家數	3,500	16,000	6,000	35,000
主要調查項目	進退。	1.銷售的商品和服務。 2.工資。 3.資本性支出。 4.利潤。	1.薪資。 2.受僱員工。 3.平均週薪。	1.作物。 2.牲畜。 3.水的使用。 4.環境問題。

表 2.3.3 澳洲統計局辦理的其他調查

### 第三章 澳洲地理單元的基礎

澳洲聯邦各州自行維護土地所有權的繪測責任、圖表和記錄土地所有權，而澳洲統計局對以往的地圖供應者(聯邦測繪局)<sup>16</sup>並不滿意，為使 1996 年人口普查有高品質且穩定的地圖供應，因而催生了公共部門測繪機構(PSMA)<sup>17</sup>。隨後，公共部門測繪機構與澳洲統計局合作產生全新、更加強化的資料集，以更能符合實際的需求。因此，公共部門測繪機構建立了國家地址檔地理編碼(G-NAF)<sup>18</sup>，並與澳洲郵政與澳洲選舉委員會(AEC)<sup>19</sup>兩個主要的用戶合作開發完成地址的經緯度座標定位。

澳洲 2006 年及之前的普查，資料的收集和編布都是使用收集區(CDs)<sup>20</sup>(普查區)為基本地理單元，從 2011 年開始，澳洲統計局建立澳洲統計地理標準(ASGS)<sup>21</sup>，取代過去的澳洲標準地理分類(ASGC)<sup>22</sup>，此標準具更佳的穩定性與整合性，可改善小地區的統計品質和時間數列資料。以網格區(MB)<sup>23</sup>為基礎的 ASGS，是一個階層式的地理單元架構，包含以前 ASGC 的所有功能。2011 年的人口普查即依據 ASGS 發布最小的地理單元統計—第 1 級統計區(SA1)<sup>24</sup>資料，SA1s 係由網格區單元合併而成，其平均規模略小於 2006 年的收集區，結合 SA1s 可產生 ASGS 主結構中上層的各類統計區。以下針對公共部門測繪機構、國家地址檔地理編碼及澳洲統計地理標準予以介紹說明。

#### 第一節 公共部門測繪機構(PSMA)

澳洲公共部門測繪機構(PSMA)為因應 1996 年人口普查需求而成立，其最初是澳洲政府測繪機構之間的合資企業，以提供國家街道層級的數值地圖資料庫，而這涉及到澳洲第一個數值化、多重解析度及全國地形資料圖集的整合，此資料

---

<sup>16</sup> the Commonwealth Mapping Agency

<sup>17</sup> Public Sector Mapping Agencies

<sup>18</sup> Geocoded national address file

<sup>19</sup> the Australian Electoral Commission

<sup>20</sup> Collection District

<sup>21</sup> Australian Statistical Geography Standard

<sup>22</sup> Australian Standard Geographical Classification

<sup>23</sup> Mesh Blocks

<sup>24</sup> STATISTICAL AREA LEVEL 1



圖集展示了澳洲的國家資料圖集，並帶動不斷擴大的國家空間資訊範圍的市場需求。這導致澳洲政府於 2001 年建立 PSMA 澳洲有限公司，係根據 2001 年公司法成立的非公開上市公司，並有股份的限制且由澳洲聯邦、州和領地政府所擁有。其主要功能及歷史概述如下：

### 一、建立國家資料集

澳洲於 1980 年代計畫將模擬地圖數值化，所有政府製圖組織將地籍測量、地形和管理功能數位化，澳洲統計局希望藉由這場資料管理革命以提高營運效率。其主因為：(1)澳洲統計局每 5 年辦理 1 次人口及住宅普查，在模擬的環境中是一項相當艱鉅的任務。(2)部分澳洲訪查員，主張使用數位化測繪技術有助於普查的進行。公共部門測繪機構為 1996 年人口普查提供三項服務：(1)為收集之目的而硬拷貝之實際地圖。(2)結合數值化空間資料呈現普查分析及澳洲統計局的其他資料。(3)可透過它更新統計界線的方法。

### 二、建立基礎

每季在各州舉行董事會管理會議，使地方資金持有者參加 PSMA 的活動，並將資料納入國家資料圖集。此時，私人部門對國家資料圖集有濃厚興趣，並計劃成為國家資料集的增值經銷商。雖然 PSMA 僅將焦點放在滿足其契約的主要客戶(澳洲統計局)上，但私人部門的潛在客戶已越來越多，因此 PSMA 有義務建立機制，使資料可用於許多其他的應用與創新。

### 三、擴大與合併

PSMA 在 1997 年與第一個增值經銷商簽署了合約，這顯示 PSMA 已開始透過增值供應鏈交付國家資料到最終用戶。經過 4 年的運作，其轉型成為一個政府擁有的公司，主要業務為收集與提供國家地理空間資料集。1997 年 PSMA 進行公司化，並在 2001 年成立 PSMA 澳洲有限公司。其優點為(1)獨立的法人資格，提供 PSMA 訂定自己權利、聘用工作人員、開立銀行帳戶和制訂貿易契約的能力。(2)財政透明。(3)有效的管理結構、允許必要的授權及每個司法管轄區能充分保護其關鍵利益。(4)有限責任的股東。

#### 四、聯繫供給與需求

隨著市場的擴大，該組織與多個政府測繪機構進行談判，以滿足存取所需的地理空間資訊需求。PSMA 為市場上的供應和需求雙方之間的重要聯繫，其除解決了多個許可協議談判外，並整合成涵蓋面完整的國家資料圖集。PSMA 通常不面對最終用戶，而是透過加值的過程為最終用戶開發產品和服務的組織。其不接受任何政府的資助，且需發展新的國家資料圖集，而資金完全由資料許可和資料供應契約提供。

#### 五、建立和管理的關係

PSMA 的核心業務是管理關係—與資料託管人關係，與資料管理人員的關係、與增值經銷商的關係和與資金持有者的關係。其主要目標是促進廣泛、可持續發展及存取的 PSMA 資料。鼓勵與私人部門的合作夥伴關係，透過許可管理與增值經銷商以促進資料的銷售。PSMA 資料的定價確保高價值產品反應至銷售價格，亦促進使用低價格數位產品的資料。

#### 六、做出了重大的貢獻

PSMA 的願景為創建全面性的國家資產、高品質和可存取的資料圖集。在未來幾年 PSMA 所面臨的議題是應用先進技術去發展現有的資料傳遞機制，以確保由澳洲政府和其他適當來源所持有的地理空間資料具更高的可用性和便利性。由於來自增值經銷商的收入一直穩定增長，使得 PSMA 得以進一步充實和提升澳洲空間資料基礎設施(ASDI)<sup>25</sup>。PSMA 和政府間調查、測繪委員會(ICSM)<sup>26</sup>及紐澳土地資訊委員會(ANZLIC)<sup>27</sup>在國家標準和策略方向的合作關係相當緊密。

#### 七、工作內容

PSMA 國家辦公室的工作內容在技術層面上，包括整合資料集、軟體開發、產品發布、資料集管理、品質保證、研究和市場行銷。在管理的層次，包括人力

---

<sup>25</sup> Australian Spatial Data Infrastructure

<sup>26</sup> Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping

<sup>27</sup> the Australia New Zealand Land Information Committee

資源管理、財政、稽核、建物租賃、法律服務和工作人員發展。PSMA 澳洲有限公司是目前在澳洲及國際上空間資訊產業的重要組成部分，一些國際增值經銷商都曾存取 PSMA 的資料集，PSMA 證明了關係建立的重要性。

## 第二節 國家地址檔地理編碼(G-NAF)

澳洲 PSMA 的 G-NAF 是澳洲統計局為了位置資訊所制訂的資料集，PSMA 於 1995 年開始討論 G-NAF 的概念，主要是整合國家及地區的土地所有權、澳洲郵政及澳洲選舉委員會三種地址，其可提供澳洲統計局規劃普查員的工作量。為了保護個人隱私，這些資訊是基於位置，而不是個人的身分，如：姓名或企業型態。澳洲目前 G-NAF 儲存的地址數量為 13,047,191 筆，其中能明確對到地址的約占 91.78%，其餘則可定位至街道層級。

國家地址檔地理編碼建構成國家地址管理框架(NAMF)<sup>28</sup>，其精神為「一個地址即一個位置，」，透過地址的回饋，G-NAF 必須持續改進，以增進地址回饋的流量。而其未來需改進的地方包括：(1)增加別名和不實的地址，包括屬於郵政地址者。(2)增加複雜的地址位置知識，以了解地址的實際位置。(3)鼓勵所有政府部門善用 G-NAF。

澳洲透過 G-NAF 完成實際地址定位，其所使用的資料涵蓋範圍廣泛，並在過程中使用智能(intelligence)、利用別名等，以提升資料品質。與 NAMF 一起提供服務有助於增加由地址供應者所產生的地址回饋流量，該回饋可以用來：(1)驗證地址的存在。(2)註記地址作為替代的權威地址。(3)提供進一步的地址細節，例如改善的位置或註記地址作為綠地。

---

<sup>28</sup> THE NATIONAL ADDRESS MANAGEMENT FRAMEWORK

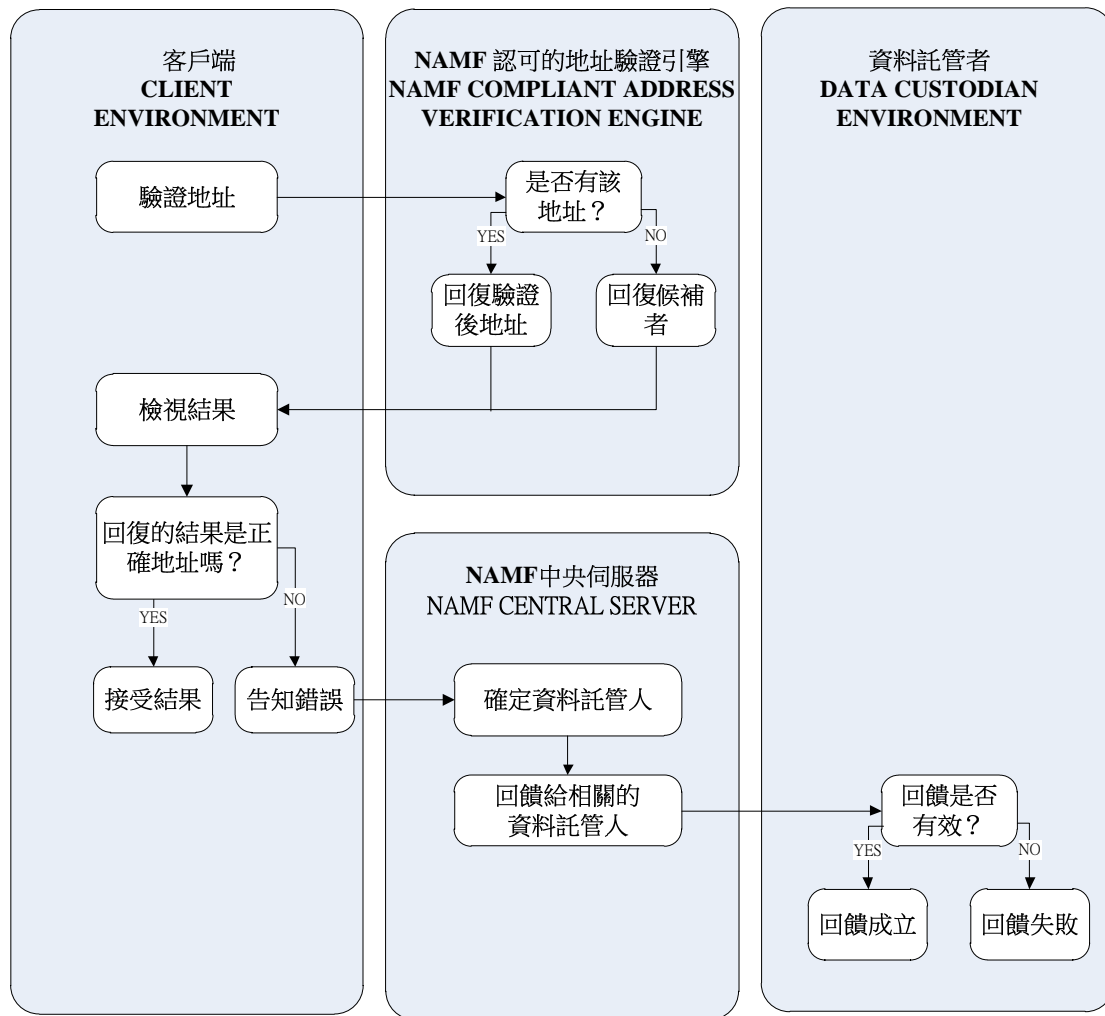


圖 3.2.1 國家地址管理框架

地址的認定透過 NAMF，而認證服務(NCS)則提供州和領地地址託管人檢查，這些地址可能會進一步提供地方政府並利用他們的地區性知識確認，特別是在考慮到複雜的地址點(如封閉式社區，養老院和聯排別墅複合物)，其流程如圖 3.2.1 國家地址管理框架。

G-NAF 的正確性提升，有助於推動及時(near real-time)存取州或領地政府公告的新地址及持續進行 G-NAF 母體的供應。G-NAF 為一個擁有由州和領地託管人所提供最新和修改地址的及時能力資料庫及認證服務。全國地址管理框架是一個國家用來協調管理紐澳空間資訊理事會管理地址的方法，其為 G-NAF 認定的實際地址的權威地址資料庫，並可記錄地址的經緯度座標。圖 3.2.2 為 G-NAF 的操作畫面。

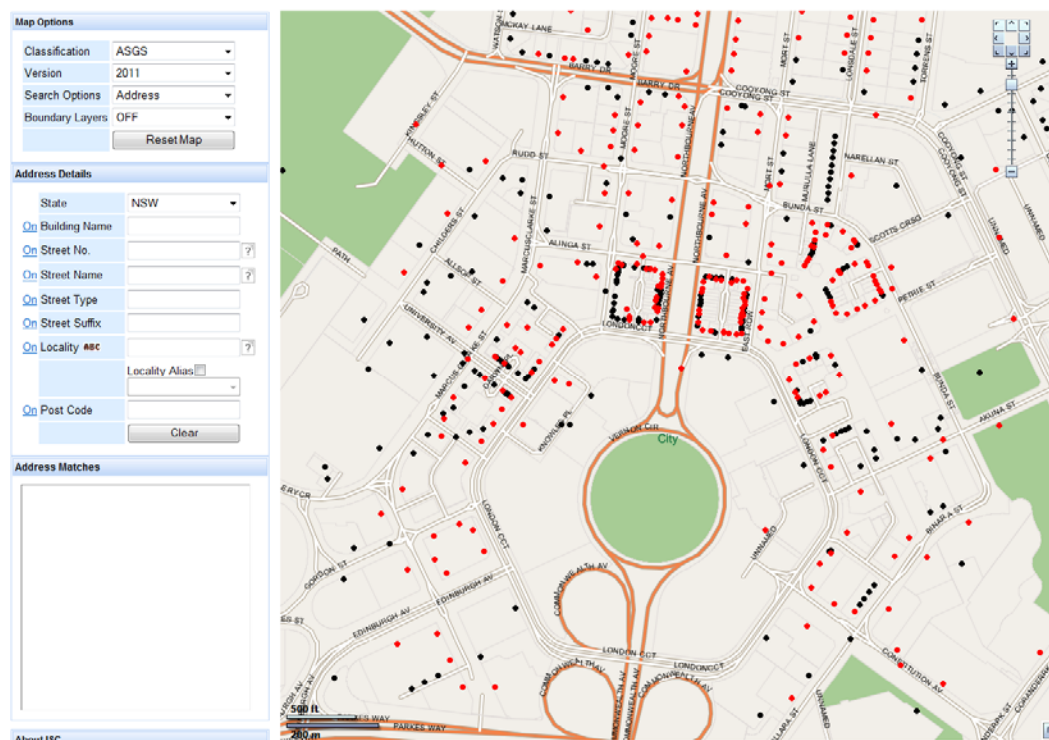


圖 3.2.2 G-NAF 的操作畫面

### 第三節 澳洲統計地理標準(ASGS)

澳洲統計地理標準提供澳洲統計局公布統計資料的所有地理區，2011 年 7 月 1 日開始，澳洲統計局開始用來收集和編布各地理分類統計資料，澳洲統計地理標準與澳洲標準地理分類(ASGC)之間雖然表面上相似，但在地域範圍和概念存在顯著的差異。ASGS 是更全面、更具彈性及更具一致性的方式定義統計地理區。表 3.3.1 為澳洲地理分類比較。

2011 年普查(ASGS)	2006 年普查(ASGC)
網格區(347,627)	
第 1 級統計區(54,805)	收集區(38,704)
第 2 級統計區(2,214)	統計地區(1,426)
第 3 級統計區(351)	統計次分區(217)
第 4 級統計區(106)	統計區(69)
州/領地(9)	州/領地(9)
澳洲(1)	澳洲(1)

表 3.3.1 澳洲地理分類比較

ASGS 藉由澳洲統計局的各種調查而逐步推廣，2011 年人口和住宅普查即採用此架構，預計到 2013 年，所有澳洲統計局的調查都會以 ASGS 單位呈現。ASGS 的主要目的是編布地區分類的統計，它提供了一個通用的統計地理區框架，使編布的統計資料具有可比較性並可在空間上進行合併。當澳洲統計局完全實施 ASGS 時，家戶面和企業面的統計單位將被分配到一個網格區，從這些統計單位收集到的資料將被彙整成 ASGS 定義的地理區域。

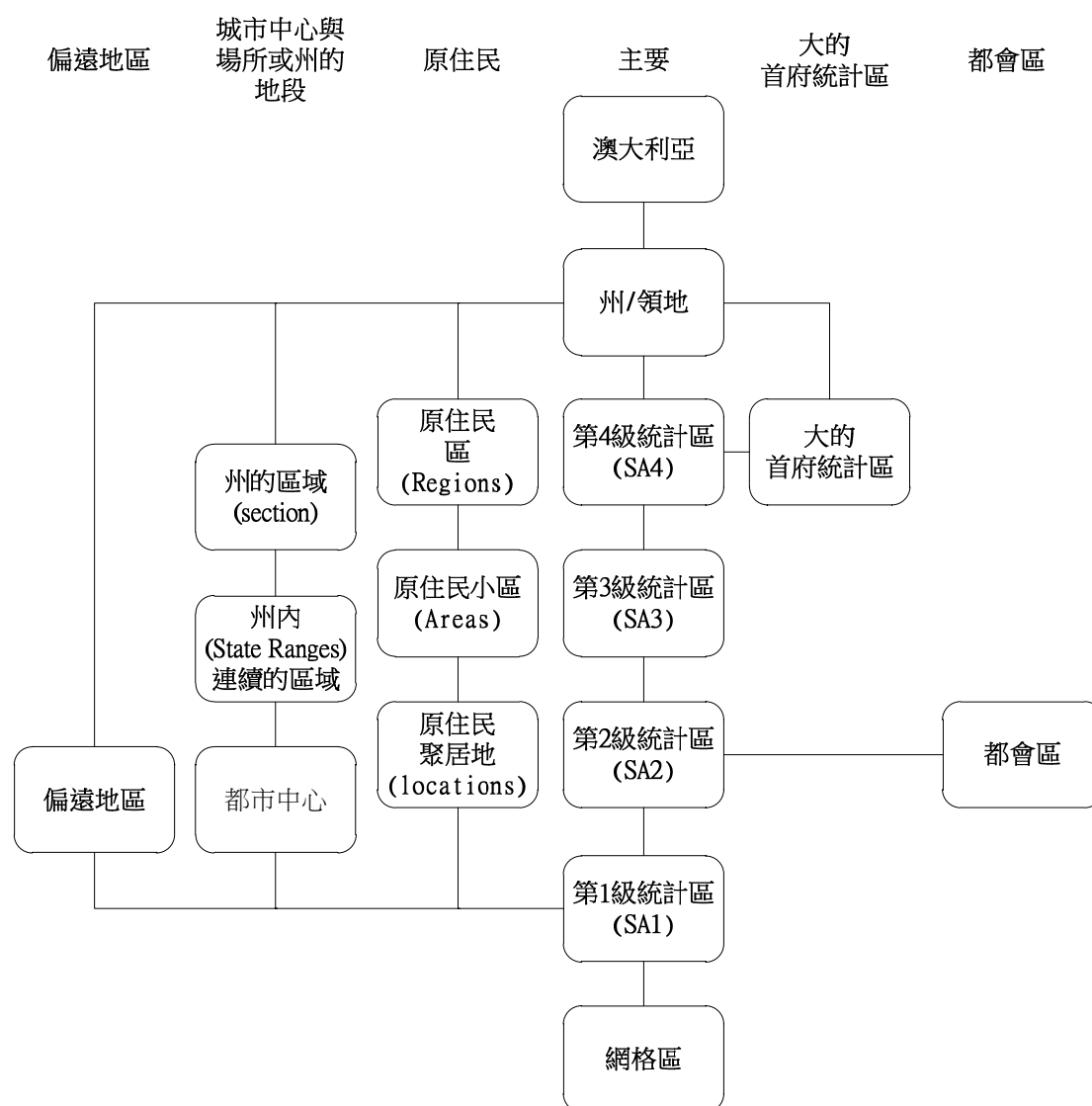


圖 3.3.1 ASGS ABS 結構

ASGS 分類結構被分成 2 個廣泛的群體，ABS 的結構和非 ABS 的結構，ABS 結構是階層式的地區定義，並由澳洲統計局維護，由地區所組成的 ABS 結構直

到 2016 年辦理的人口和住宅普查前都將保持不變。非 ABS 結構亦是階層式的地區結構，他們一般為行政單位，如郵政編碼和地區性政府的區域(LGA)<sup>29</sup>。ABS 結構直接由網格區建立，如第 1 級統計區(SA1s)或第 2 級統計區(SA2s)，非 ABS 結構則近似以網格區建立。

ABS 結構包括 6 個相互關聯的階層式地區。它們分別是：(1)主要結構(Main Structure)。 (2) 原住民結構(Indigenous Structure)。 (3)都市中心及州之聚居地結構(UCL/SOS<sup>30</sup> Structure)。 (4) 偏遠地區結構(Remoteness Area Structure)。 (5) 大的首府統計區結構(GCCSA<sup>31</sup> Structure)。 (6) 都會區結構 (SUA<sup>32</sup> Structure)。圖 3.3.1 描述了各種 ABS 的結構，其組成地區和彼此的關聯。

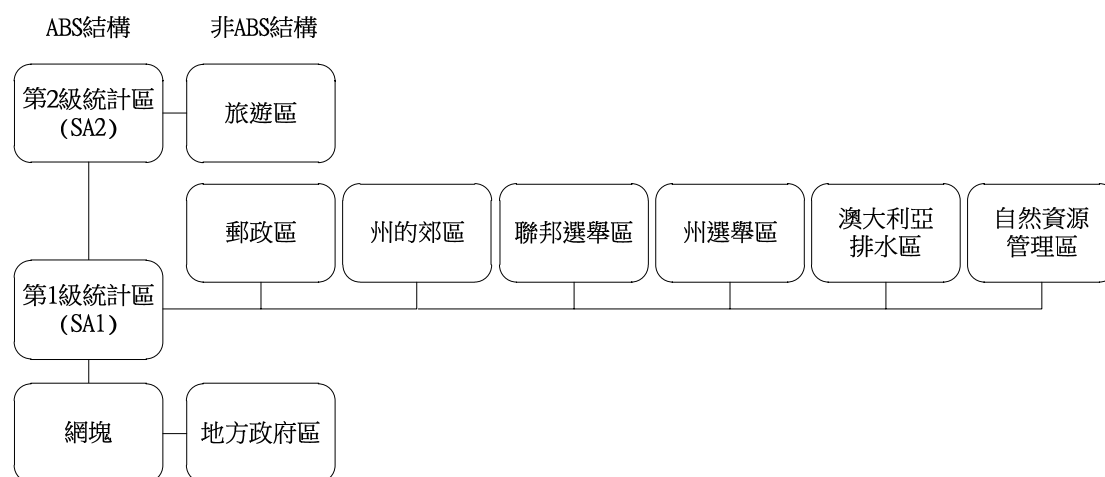


圖 3.3.2 ASGS 非 ABS 結構

非 ABS 結構包括 8 個階層式的地區結構，雖不是由 ABS 定義或維護，但澳洲統計局仍為其提供一系列的統計資料，它們分別是：(1) 地方政府區 (LGAs)。(2) 郵政區 (POA)<sup>33</sup>。(3) 州的郊區 (SSC)<sup>34</sup>。(4) 聯邦選舉區 (CED)<sup>35</sup>。

<sup>29</sup> Local Government Area  
<sup>30</sup> Urban Centres and Localities/Section of State Structure  
<sup>31</sup> Greater Capital City Statistical Area  
<sup>32</sup> Significant Urban Area Structure  
<sup>33</sup> Postal Areas  
<sup>34</sup> State Suburbs  
<sup>35</sup> Commonwealth Electoral Divisions

(5)州選舉區(SED)<sup>36</sup>。(6) 澳洲排水區(ADD)<sup>37</sup>。(7)自然資源管理區(NRMR)<sup>38</sup>。(8) 旅遊區(TR)<sup>39</sup>。圖 3.3.2 描述了各種非 ABS 的結構，其組成地區和彼此的關聯。

ASGS 的設計架構主要是希望達到下列幾點：(1)隨著時間的改變是穩定的。(2)在 5 年內沒有變化。(3)在各級的變化最小。(4)可真實的反映居住模式。(5)資料發布的最佳化。所以在設計上不考慮行政邊界，並在功能關係的基礎上建立區域，將類似的地區結合在一起，且考量區域的影響，茲將各級統計區說明如下：

### 一、網格區(Mesh Blocks)

網格區為 ASGS 的最小地理區域，並作為形成較大 ASGS 地區的基礎，大約有 347,000 個，其大致能確定土地用途，如住宅、商業、農業和公園等，並能夠組成所有 ASGS 較大的地區。網格區使用許多準則去作分隔，該設計反映各項因素之間的平衡，下面列出的準則大致是依據其重要性順序：(1)住宅：大多數人居住於網格區，約包含 30 至 60 個住宅。(2)城市或農村。(3)土地使用。(4)地籍。(5)公告的郊區和地區。(6)地形。(7)形狀。

### 二、第 1 級統計區(SA1)

SA1s 被設計為可發布人口普查資料的最小單位。SA1s 全部由網格區構成，全部的 SA1s 聚集成主結構的 SA2s 及所有的非 ABS 結構—除了地方政府區和旅遊區。SA1s 不會跨越州/領地的邊界，大約有 55,000 SA1s。SA1s 使用許多準則去作分隔，該設計反映各項因素之間的平衡，下面列出的準則大致是依據其重要性順序：(1)人口：SA1s 一般有 200 到 800 人，平均約 400 人。SA1s 在偏遠地區普遍比在城市地區的人口較少，在農村小城鎮人口則為 180 人或以上。(2)原住民人口：SA1s 旨在確定離散的原住民社區，其原住民社區人口為 90 人或以上。(3)城市或農村。(4)運輸。(5)公告的郊區和地區。(6)成長性：SA1s 的建立已考量 2011 年人口及住宅普查。(7)監獄。(8)防禦基地。(9)零 SA1s：零 SA1s 是沒有人

---

<sup>36</sup> State Electoral Divisions

<sup>37</sup> Australian Drainage Divisions

<sup>38</sup> Natural Resource Management Regions

<sup>39</sup> Tourism Regions



口的 SA1s。(10)特定目的 SA1s。

### 三、第 2 級統計區(SA2)

SA2s 是由全部的 SA1s 所建置的一個通用性的中型區域，它的目的是為呈現社會和經濟互動的共同體。在主要結構中，全部的 SA2s 可聚合成 SA3s 以及重要的城市區。SA2s 不會跨越州/領地的界線，有 2,196 個 SA2 空間單元。SA2 是 ASGS 結構中，可估計居住人口(ERP)<sup>40</sup>及健康、生命和其他非普查的澳洲統計局資料之最小單元。SA2s 使用許多準則去作分隔，該設計反映各項因素之間的平衡，下面列出的準則大致是依據其重要性順序：(1)人口：SA2s 一般有 3,000 到 25,000 人，平均約 10,000 人。SA2s 在偏遠地區普遍比在城市地區的人口較少。(2)功能性。(3)成長性：考量在未來 10 至 20 年可能的成長。(4)公告的郊區和地區。(5)零 SA2s。(6)特定目的 SA2s。

### 四、第 3 級統計區(SA3)

SA3s 提供一個澳洲標準化的區域的劃分，SA3s 的目的是建立一個標準架構，透過集合具類似區域特性的 SA2s，以作為澳洲統計局在區域層級上的資料分析。在主要結構中，SA3s 完全由 SA2s 所組成，全部的 SA3s 可聚合成 SA4s，SA3s 不會跨越州/領地的界線，全澳洲有 333 個 SA3 空間單元。下面列出 SA3s 劃分的準則，大致是依據其重要性順序：(1)人口：SA3s 一般有 3 到 13 萬人，有一些的 SA3s 人口超過 13 萬人或低於 3 萬人。(2)功能性。(3)地區特性。(4)零 SA3s。(5)特定目的 SA3s。

### 五、第 4 級統計區(SA4)

在 ASGS 的主結構中，SA4 地區是最大的次州(sub-state)地區，SA4s 提供最好的次州社會經濟劃分。在主要結構及 GCCSAs 中，SA4s 完全由 SA3s 所組成，全部的 SA4s 可聚合成州/領地，SA4s 不會跨越州/領地的界線，全澳洲有 88 個 SA4 空間單元。下面列出 SA4s 劃分的準則，大致是依據重要性順序：(1)人口：

---

<sup>40</sup> Estimated Resident Population

SA4s 最少有 10 萬人。在偏遠地區，SA4s 的人口往往接近最低之 10 到 30 萬人。在大都市地區，SA4s 往往有較多的 30 到 50 萬人口。(2)勞動市場。(3)特定目的 SA4s。

	編碼方式	識別碼範圍	範例
網格區	代碼的 11 位包括：州/領地識別碼(1 碼)，網格區識別碼(10 碼)。	0000000000 到 9999999999	州/領地 網格區 6 0106840000
第 1 級統計區	11 位數字完全分層的代碼，或由州/領地、SA2 和 SA1 組成的 7 位數字。	SA1 識別碼範圍從 01 到 99	S/ T SA4 SA3 SA2 SA1 5 03 02 1041 18
第 2 級統計區	SA2 名稱最多 40 個字且唯一。它是一個 9 位數字的完全分層的代碼，或由州/領地、SA2 組成的 5 位數字，SA2 碼是唯一的。SA2 標識碼是一個在 SA3 內依序所編的 4 位數代碼。	SA2 識別碼範圍從 0001~7999。9000~9999 是保留的特定目的 SA2s。	S/ T SA4 SA3 SA2 SA2 NAME 5 03 02 1041 Perth City
第 3 級統計區	SA3 名稱最多 40 個字且唯一。它是一個 5 位數字的完全分層的代碼，其為 1 個數字的州/領地、2 位數字的 SA4 所組成(在州/領地內唯一)及 2 位數字的 SA3(在 SA4 內唯一)。	SA3 識別碼範圍從 01 到 79。範圍 80~99 是保留的特定目的 SA3s。	S/ T SA4 SA3 SA3 NAME 1 14 01 Shoalhaven
第 4 級統計區	SA4 名稱最多 40 個字且唯一。它是一個 3 位數字的階層式的代碼，其為 1 個數字的州/領地、2 位數字的 SA4 所組成(在州/領地內唯一)。	SA4 識別碼範圍從 01 到 79。範圍 80~99 是保留的特定目的 SA4s。	S/ T SA4 SA4 NAME 1 02 Central Coast
州/領地 (S/T)	S / T 是最大的空間的單位。在 ASGS 中有 6 個州和 5 個領地。		Code S/T 1 New South Wales

表 3.3.2 澳洲各級統計區編碼原則

## 第四章 澳洲地理資訊系統在普查上的應用

澳洲統計局所辦理的人口普查是政府辦理最大且最重要的統計資料收集，其目的是能夠精確了解澳洲在普查標準時間的常住人口、特徵值及其住宅，亦可提供高品質的小地區和小人口群體的相關資料，以豐富澳洲統計局調查所提供的資料。普查員使用澳洲統計局普查員紀錄本，並提供每個家戶普查表，追蹤每個居住地和記錄他們的活動。

為了能夠完整且精確的涵蓋所負責區域，每個普查區需要有各自的地圖，並列入普查員紀錄本內，有關普查的實地訪查作業是資源密集且昂貴的，澳洲統計局自 1990 年代中期已利用地理資訊系統，設計有效率的普查區以及普查員與負責該區域的指導員間之聯繫模式，以節省大量的時間和金錢，並已明顯提升測繪品質、效率和降低成本。

### 第一節 空間資料管理

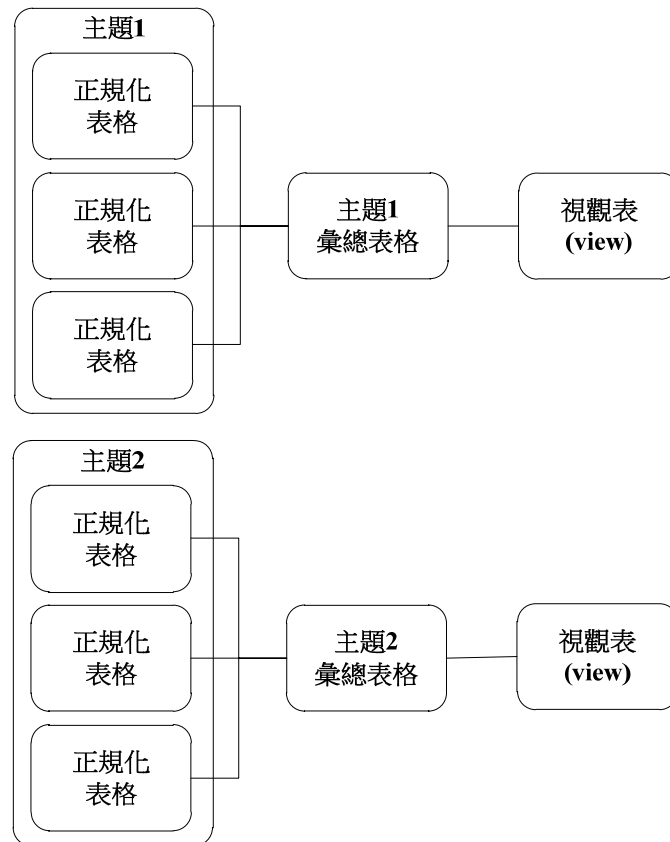


圖 4.1.1 主要空間資料庫表的結構

澳洲統計局將 PSMA 的資料載入到其主空間資料庫，用來作為該組織空間資料的來源，每 3 個月會依據 PSMA 提供之資料更新一次，並據以製作一套高度正規化的表。這些正規化的表，可連結以形成一個表的彙整集，包含用戶所要求的資訊列。使用者可以透過一組視觀(view)存取彙整表，視觀用於保持一致的命名約定和表的結構，使應用程序可以建立存取一致的 Oracle 視觀表。視觀表也可以迅速的呈現每個新版本的資料，主要空間資料庫表的結構如圖 4.1.1 所示。

為簡化架構，資料庫分成兩個綱要(scheme)，第一個綱要包含普查區邊界表。在 Oracle 資料庫中，此綱要佔約 40GB 的空間。該綱要包含目前及歷史的統計界線，該界線由地理科編輯和維護。在 Oracle 資料庫的第二個綱要佔約 58GB 的空間，用於儲存 PSMA 所提供的拓撲底圖，主要空間資料庫(MSD)<sup>41</sup>綱要如圖 4.1.2。

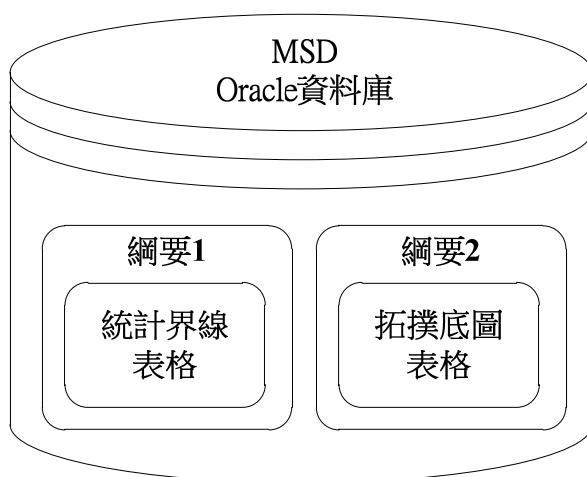


圖 4.1.2 主要空間資料庫(MSD)綱要

## 第二節 GIS 軟體

澳洲統計局地理科使用 GIS 的軟體包括：

MapInfo 專業版—是一個全面的桌面製圖工具，用於建立和編輯空間資料、空間分析和地圖呈現。

---

<sup>41</sup> Master spatial database

MapBasic 是一個套裝軟體，具有客製化及自動化桌面地圖軟體 MapInfo 的功能。該軟體包含了一個開發環境，以 MapBasic 程式語言撰寫程式。開發環境包括：(1)撰寫程式的文字編輯器。(2)用 MapBasic 編譯器產生一個可執行的應用程序。(3)MapBasic 連接器可以建立大型、複雜的應用程序，並可分開成為獨立的模組，然後再連結成一個應用程序。

MapInfo MapX 是一個繪測的 ActiveX 控制項，允許對應用程序有額外的繪測功能。它可在開發環境中，使用 Visual Basic 和 C++ 以產生 MapX 的應用程序。MapX 與其他 MapInfo 產品基於相同的繪測技術，以便於使用現有的澳洲統計局 MapInfo 格式的表格。

Maplex 是一個完全自動化的名稱標籤置放軟體，其為結合地圖與標籤等資料的最佳化地圖解決方案。Maplex 根據使用者的偏好，自動將特徵、點、線、面的標籤完全置放在圖像化的地圖上。

安全軟體－特徵處理引擎，該軟體提供了簡單而強大的資料轉換和操作功能。它主要用於在澳洲統計局轉換大量的空間資料，從 1 種儲存格式(如：MicroStation DGN 或 XML)轉換成另 1 種儲存格式(如：Oracle 或 MapInfo 格式)，也可用於對空間資料進行品質保證檢查，例如檢查拓撲錯誤。

### 第三節 2006 年普查區的設計

#### 一、匯入 2001 年收集區

第一階段是建立 Oracle 收集區紀錄的資料庫表格，首先將 2001 年收集區邊界複製到 2006 年 Oracle 表格，以建立 2006 年初始的收集區，該表格結構具有地理與普查實際欄位的需求，包括人口數或住宅數或涉及到更高層次的地理單元代碼。

#### 二、檢視地圖建議並由 PSMA 更新底圖

審查人口普查收集區時，最主要的問題是底圖資料的準確性和涵蓋情形，依據普查員在普查員地圖上的建議或標示，地理團隊審查這些地圖，並建立一個檔

案，該檔案包含有關底圖準確性和涵蓋度的任何問題，一旦這項工作完成後，相關資訊將會回饋給 PSMA。PSMA 修訂成他們覺得合適的各種底圖層，並將更新後的資料，重新傳回給澳洲統計局，並載入到 Oracle 資料庫。

### 三、調整 2001 收集區以符合新的底圖

由於 2 次普查期間許多特徵值已改變，故需重新調整。負責調整者被分配到某個地區的工作，然後從 Oracle 下載所需的資料，這包括所有相關的底圖特徵以及收集區邊界。一旦資料被下載，調整者會使用專門的軟體寫入 MapBasic，以檢查每個收集區並重新調整他們的需求。該軟體會產生一個收集區的列表進行審查，並可針對每個收集區進行放大。

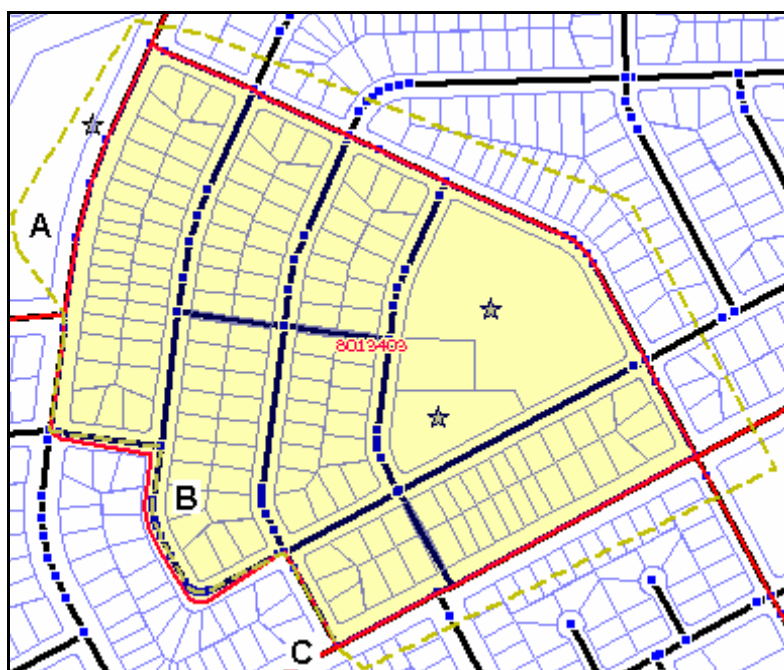


圖 4.3.1 使用切割器以符合對齊多點特徵

邊界不符合的底圖特徵的收集區，以兩種方式進行校正：(1)對收集區邊界的每個節點進行調整，以對應道路層上的節點。(2)包含大量的節點時，透過使用切割器在一個動作中對準多個節點，如圖 4.3.1 所示。在此圖中的黃色虛線係利用切割器圈選出範圍，而收集區則為黃色部分，然後操作員選擇一個「收集區調整」功能，則便會將收集區的紅色線貼齊符合的道路線，以符合底圖特徵。

一旦收集區的調整已確定並儲存後，系統會移動到列表中的下一個收集區，

原紀錄變成陰影，這表示這些收集區的邊界已經通過審查，因此不需要再次進行檢查。接著，將藉由手動過程進行邊界拓撲錯誤檢查，例如：尖狀、重疊和空隙。一旦拓撲錯誤被更正，則收集區便完成，並可根據需要重新設計。

#### 四、收集區設計

設計過程需藉由地區辦公室的工作人員檢查 2001 年普查的收集區，以確保收集區仍然是有效的收集單位並滿足相關的設計標準。由於時間和資源的限制，不可能去檢查每一個收集區，因此工作人員針對收集區實際的住宅數與上一次的人口普查的住宅數差異大於 10% 及收集區的土地地籍差異超過 20% 的部分進行檢查。另外亦提供建築核准數，若收集區有一些建築批准，則表示其可能有顯著的成長而需調整收集區邊界。

CDCODE_2001	CAD_06	CAD_01	DIFF
8,012,502	135	68	49.6296
8,024,405	157	80	49.0446
8,012,505	235	140	40.4255
8,013,601	59	80	35.5932
8,010,530	316	227	28.1646
8,021,204	8	6	25.0000
8,010,534	274	207	24.4526
8,024,202	226	172	23.8938
8,012,306	57	44	22.8070
8,012,806	55	67	21.8182
8,021,403	327	268	18.0428

圖 4.3.2 每個收集區地籍變化的計算

設計人員聯繫地方議會及州(領地)政府規劃部門，以確定持續成長的地區，再視情況是否需重新設計收集區。圖 4.3.2 是地籍塊的變化超過 20% 以上的收集區資料表，CAD\_01 是 2001 年人口普查儲存於 MapInfo 的州(領地)地籍收集區資料。透過 SQL 可查詢每個收集區上次普查和目前的土地地籍的數量，另亦可使用 SQL 查詢以計算每個收集區地籍地塊的實際數量，圖 4.3.2 對 2001 年和 2006 年的地籍數進行了比較，並呈現百分比的變化差異。

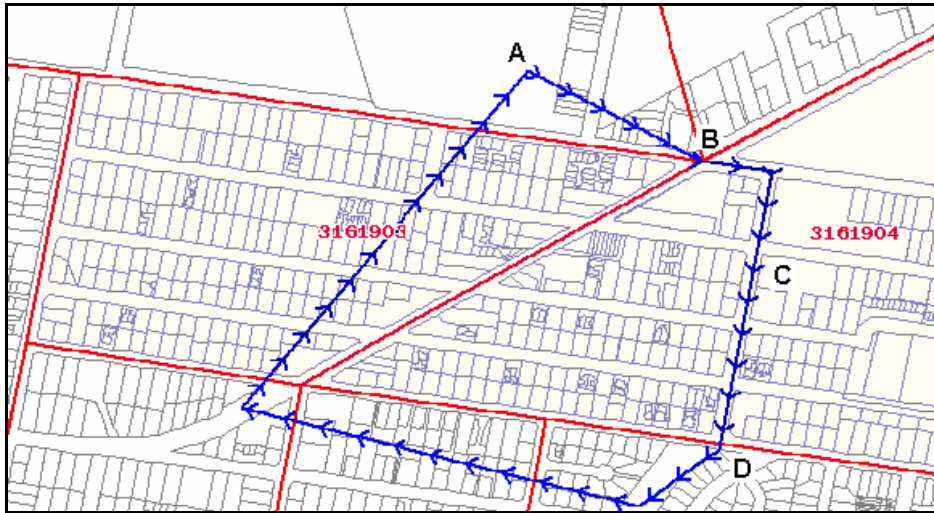


圖 4.3.3 使用切割器以確定區域合併至另一個收集區

調整收集區範圍有 3 種方法：(1)分割一個收集區成為 2 個新的收集區。(2)合併 2 個收集區成為 1 個新的收集區。(3)調整收集區的一部分到另外一個，如圖 4.3.3 中：將被藍色線包圍的區域從收集區 3161904 移到收集區 3161903，並使用切割器工具進行調整以增進效率。

設計者選取邊界調整功能，將被併入的收集區部分，移動到接收的收集區，其調整後的結果及新邊界的出現，如圖 4.3.4 所示。

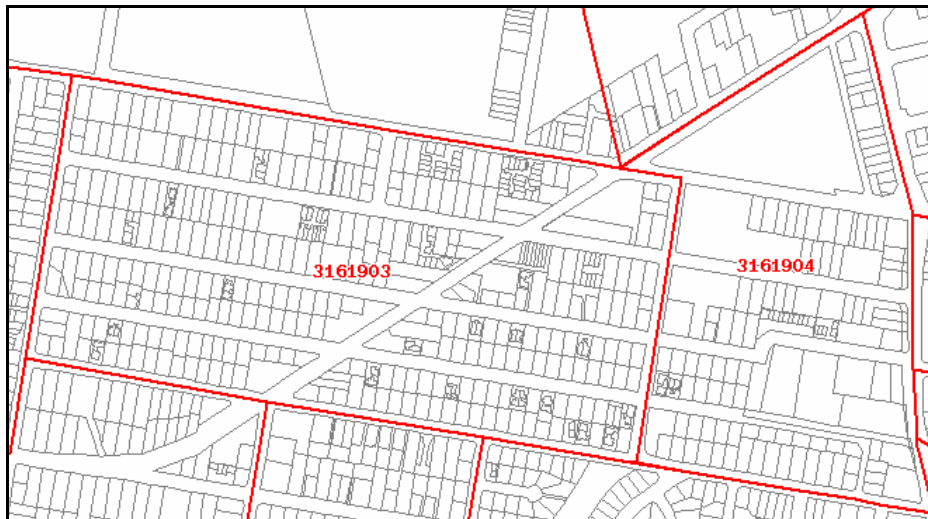


圖 4.3.4 重新設計收集區的結果

在設計過程中，與該收集區相關資訊亦同步更新，包括更新住宅數、人數及特殊的住宅數，如非私人住宅和其他住宅。



## 第四節 2011 年普查區的設計

2006 年人口普查的普查區約有 26,100 個，並建立收集區以方便普查的進行。而在 2011 年人口普查時，ASGS 地理的新架構設計了網格區，並考量普查員的工作量，利用網格區組合成普查區。地理科負責工作量初始切點的建立，並使用指定的標準概略組合網格區，使其接近 2006 年的工作量(普查區)；為符合真實情況，真正工作量的設計是由實際普查作業者及區域辦公室的工作人員執行。

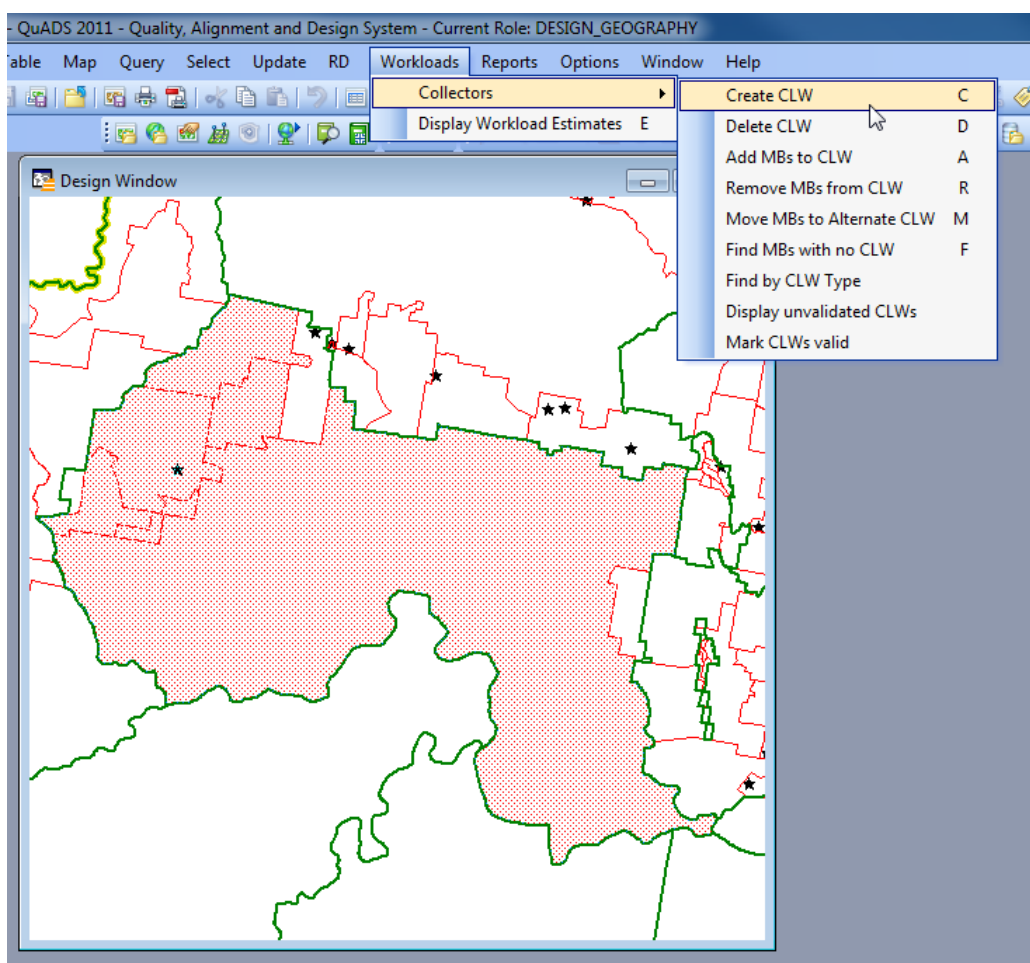


圖 4.4.1 品質調校及設計系統操作畫面

在設計每個普查區的工作量時，設置了品質管理區(QMAs)<sup>42</sup>，全澳洲總共設置了 128 個品質管理區，品質管理區是整個工作量設計及測繪系統的基礎。品質

<sup>42</sup> Quality Management Areas

調校及設計系統(QuADS)<sup>43</sup>結合 MapInfo，並使用 Oracle 資料庫，部分則使用 Notes 資料庫，透過此系統可以 1 次下載品質管理區的相關資料，並整合數個網格區成為 1 個工作量的界線或修正其界線，操作畫面如圖 4.4.1 所示。

一般而言普查區的設計會考量一些住宅數量的標準，在都會區原則上最佳的住宅數會落在 380 至 420 個住宅，而整個上限不會超過 550 個住宅，最低則不會低於 300 個住宅。在農村地區，因考量幅員較大，最佳的住宅數會落在 140 至 220 個住宅，而整個上限不會超過 300 個住宅，最低則不會低於 80 個住宅。而在原住民區則有另外的分類標準。

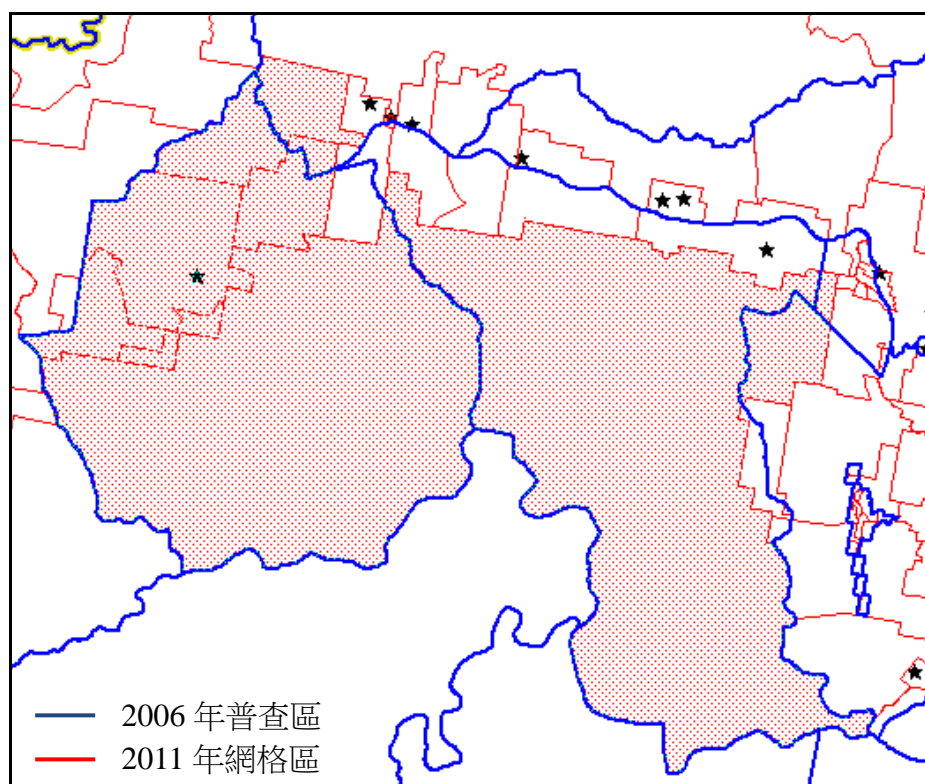


圖 4.4.2 2006 年普查區與 2011 年網格區的比較

除了以上因素，尚會考量(1)在普查區內的障礙情形，如：河流貫穿或道路網等情形。(2)地形。(3)特別的住宅，包括：醫院、看護中心、飯店或汽車旅館、保全型的公寓建築、監獄、羈留中心。(4)原住民社區。(5)預估的訪查公里數。

<sup>43</sup> Quality Alignment & Design System

如果在網格區內有車站或河流等障礙物時，在設計普查區工作量時會做適當的分割該網格區，使其位於不同普查區，此與統計區全然由完整網格區組成並不相同，圖 4.4.2 中藍色線為 2006 年普查區，紅色線為 2011 年網格區，圖 4.4.3 為考量網格區後所設計之 2011 年普查區，以綠色線表示。

一旦整個品質管理區工作量已經建立完成，則品質管理區將傳送到地區辦公室執行進一步的設計工作，設計完成後，品質管理區仍會交由澳洲統計局地理科進行最終的品質保證及地圖印刷工作，2011 年的人口普查約建立 26,700 個普查區，較 2006 年增加約 600 個。

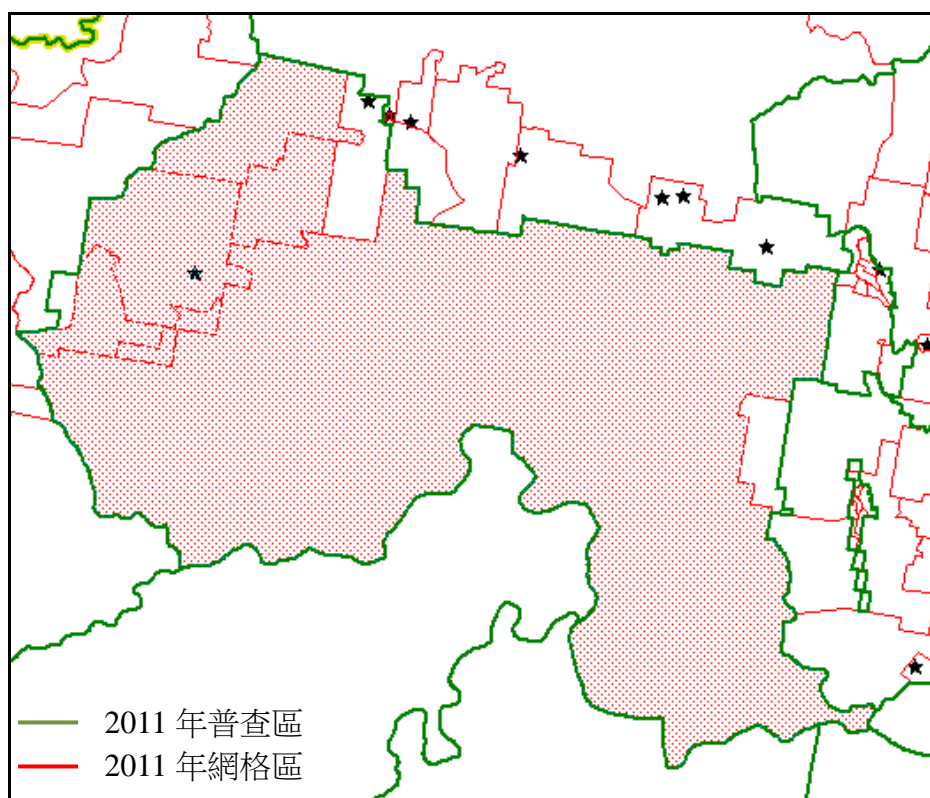


圖 4.4.3 2011 年普查區

## 第五節 地圖列印程序

地圖列印最重要的工作是對地圖進行優化設計，在澳洲的每個普查區、地方

主管工作量和區域管理者的工作量(DMW)<sup>44</sup>都是全彩色地圖。普查區地圖有 2 個目的：(1)明確無誤地顯示普查員各自負責的地區。(2)協助普查員瀏覽普查區周圍和確定每個住宅的位置或潛在的住宅。

人口普查地圖不是通用的地形圖，其主要目的是作為資料收集用途，每個地圖製作需要明確標記，並放入 A3 普查員紀錄本。在廣大的農村地區會視情況製作 A2 大小的插圖，每個地圖列印 2 份。普查員地圖如圖 4.5.1 所示，此例中，因其區範圍很大，且僅有小部分地區可能有住宅，即圖中粉紅色的範圍，則會另外列印插圖，如圖 4.5.2 即為圖 4.5.1 之插圖。

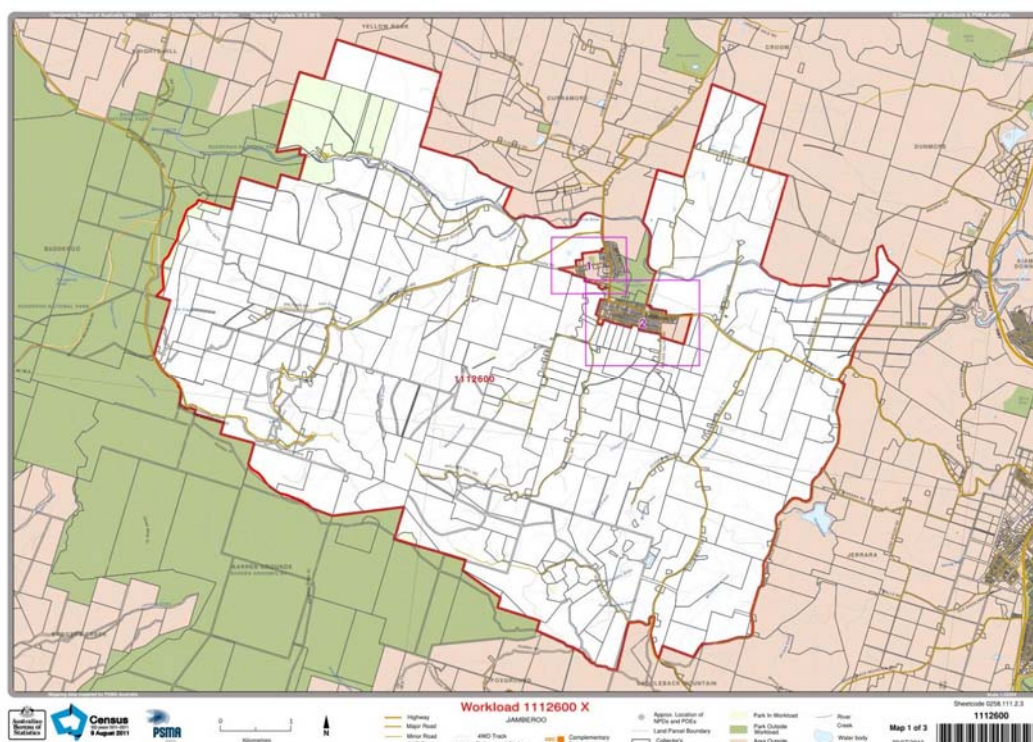


圖 4.5.1 2011 年普查區(工作量)地圖

#### 一、地圖製作軟體

地圖利用普查地圖製作系統(CMPS)<sup>45</sup>製作，每個地圖顯示澳洲統計局普查區的邊界，且地形的詳細程度適合於個別地區的大小。澳洲統計局普查員紀錄本包

<sup>44</sup> District Manager Workload

<sup>45</sup> Census Map Production System

括廣大農村普查區插圖，以提高資訊的詳細程度。由於大量的地圖印製必須在短時間內完成，且地圖的比例尺範圍差異大，因此需發展能夠自動化製作個別地圖及良好呈現的的標籤。另外，統計局亦開發完成連續製作、列印、整理、儲存和驗證 10 萬個地圖的邏輯。

在發展 CMPS 期間，是透過現有的製圖和圖形技術測試而形成，CMPS 所需要的功能包括空間編輯工具－輸入資料的準備工作、地圖配置、確定最佳地圖比例尺和紙張尺寸、產生包括一個獨特標誌的地圖圖例、大量圖像化的空間資料、以自動化的方式進行大量標籤的本文置放及將每個普查區地圖以 PDF 格式輸出的能力。

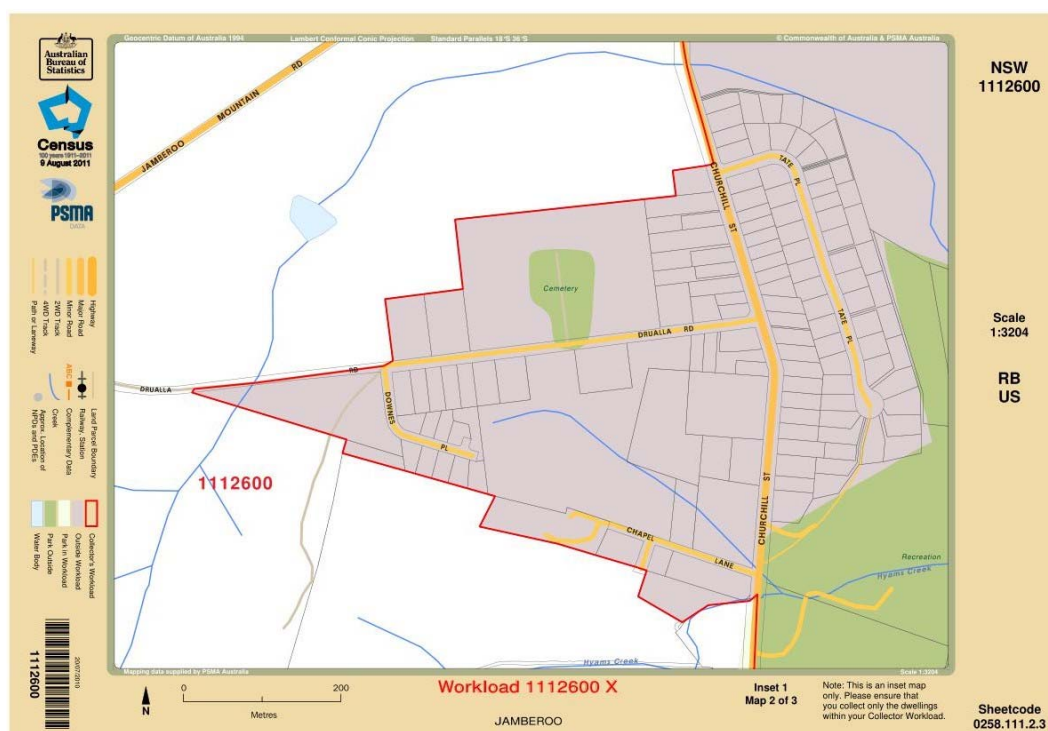


圖 4.5.2 2011 年普查區地圖之插圖

除了標籤文字的置放外，MapInfo 專業版和 MapBasic 能滿足大多數的需求，MapInfo 專業版在沒有特殊的製圖技術加入下，無法滿足高品質人口普查區地圖標籤置放的需求。而 Maplex 套裝軟體可以符合完全自動化的製圖標籤置放套裝軟體的要求，讓使用者能完全控制標籤的置放和顯示，Maplex 節省大量的時間和生產成本。

Adobe Distiller 用來轉換最後的 Postscript 文件(PS)成可攜式文件格式(PDF)，以方便查看和列印。地理科透過 MapBasic 制訂幾個模組，此客製化的界面簡化了地圖的製作過程，包括以 Oracle 為基礎的主空間資料庫下載資料、資料分離的功能，品質保證、插圖、製作地圖的安排，建立 Maplex 的輸入文件，加入 PostScript、建立符號和排序輸出文件。

## 二、地圖的版面配置和 Maplex 文件的製作

本階段涵蓋了 CMPS 主要作業程序，輸出個別的地圖版面配置，包括普查區地圖、圖例、標識、比例尺、生產線品質保證和輸出 PostScript 文件。製作版面配置的 Maplex 文件是 CMPS 的組成部分，並為整個系統最複雜的模組。為了產生個別地圖版面配置和 Maplex 文件，MapBasic 模組執行以下任務：(1)確定所選類型的地圖和區域。(2)產生 Maplex 批次檔。(3)建立一個地方主管工作量層級的地圖。(4)分隔表格成個別的對象類型(線、多邊形、點)。(5)確定頁面大小、方向的 Maplex 規則庫。(6)產生最終的地圖和應用的圖像。(7)產生任何插圖。(8)建立版面配置和生產線品質保證。(9)產生最終的 PostScript 文件。(10)作為 Maplex 的輸入文件。

## 三、產生標籤

本階段只需要建立規則庫，而 Maplex 是一個完全自動化的名稱置放軟體解決方案，統計局建立 6 個規則庫，以容納 6 個不同的地圖比例範圍，其被命名為小城市，中城市，大城市，小農村，中農村和大農村比例尺。Maplex 批次處理模式依規則庫自動產生點、線和面特徵的標籤。Maplex 也被用來象徵點的特徵，如教堂和醫院，以確保相關的標籤列印不超過符號。

## 四、結合地圖的配置、標籤文件和列印

這個簡單的 MapBasic 的模組結合 postscript 文件，並進行編輯，以將正確的標籤合併至版面，最終的結果是一個 PostScript 文件，然後藉由 Adobe distiller 將其轉換為最終的 PDF 文件。所有的地圖列印、整理和檢查，都在地圖列印室使用 Lexmark C912(A3 地圖)或 HP Designjet4000ps(A1 或 A2 地圖)進行，地圖都

以 PDF 文件格式儲存在網路上，且該文件使用 Acrobat 傳送到印表機。



圖 4.5.3 2011 年普查地方主管地圖

## 五、品質保證檢查

列印完成後，地圖將排序並進行列印品質檢查。前揭階段完成後，即將地圖包裝成箱並寄送至地方辦公室，供普查現場工作人員做最後的品質保證檢查。並以硬拷貝地圖執行這些檢查，而不是在電腦上查看電子文件，這可確保列印品質和資料品質檢查同時進行，全部不良率約為 2%。

在地圖製作過程中，地圖不合格的原因如下：(1)某些地區的景點資料重複，重複的資料被刪除並重新印製地圖。(2)ASW 地圖的製作過程中，一些地方主管

工作量的標籤太小或不清晰。這些標籤藉由 MapInfo 修正，其方式係針對模糊的地方主管工作量標籤，以引線加強表示。(3)在地圖一開始製作時，插圖以地籍基礎建立，導致產生過量的插圖。地方主管地圖如圖 4.5.3 所示，區域管理者地圖如圖 4.5.4 所示。

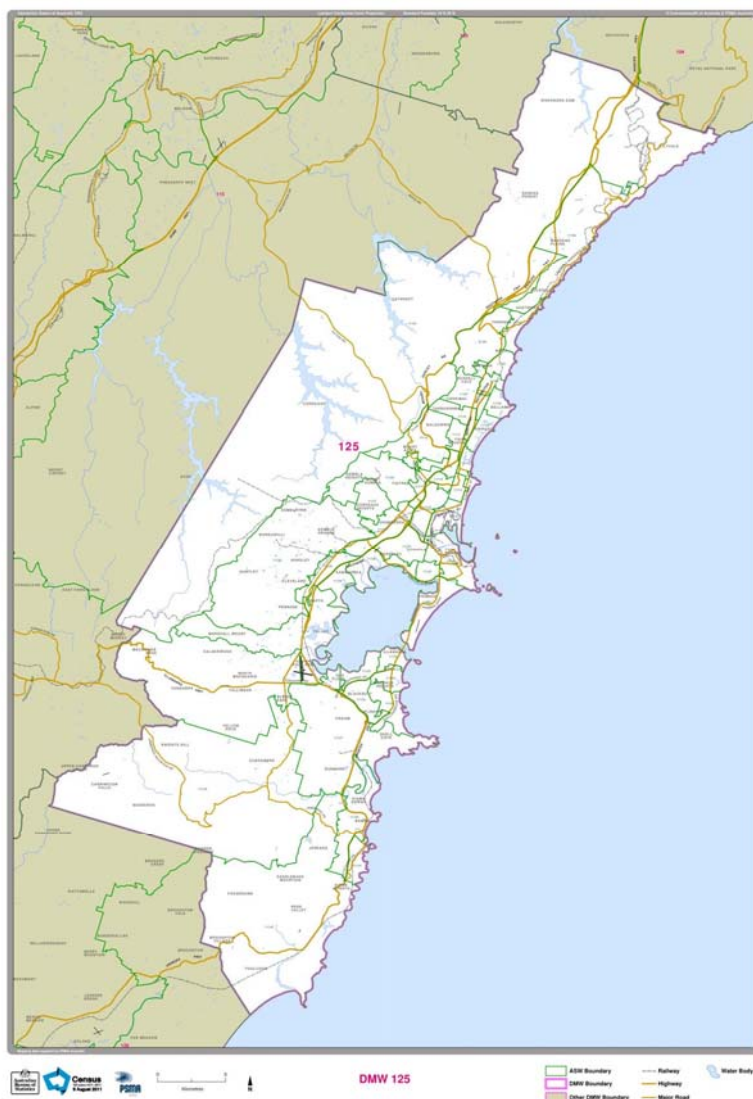


圖 4.5.4 2011 年普查區域管理者地圖

由於插圖框是由系統決定，系統設計使他們適合 A3 尺寸，一些插圖框若過大，則會以 A2 地圖顯示。因此，有些插圖需要移動或調整大小。如：一個大的普查區圍繞一個較小的普查區，使得普查區標籤不適用。

## 第六節 作業流程



統計局在 2008 年 11 月開始進行普查區工作量設計，並於 2009 年 11 月結束，期間同時將設計完成的普查區交由普查員及地區辦公室的人員檢視工作量設計是否合宜、地圖列印的品質是否達到標準，確認沒有問題後才開始進行印製，列印時間從 2010 年 6 月進行至同年 12 月。為了 2011 年的普查，特別規劃了一間約 10 坪左右的列印室，光是列印工作就花了 3 個人半年的工作時間。2011 年人口普查的普查區設計至印製作業的時間流程如表 4.6.1 所示。

工作	開始時間	結束時間
地理上的設計	2008 年 11 月	2009 年 11 月
實務的設計	2008 年 12 月	2010 年 2 月
地區辦公室設計	2009 年 8 月	2010 年 10 月
實務上的品質保證	2010 年 3 月	2010 年 10 月
地理上的品質保證	2010 年 5 月	2010 年 10 月
地圖印製	2010 年 6 月	2010 年 12 月

表 4.6.1 2011 年人口普查普查區相關作業時間

## 第七節 普查資料發布

澳洲統計局配合 2011 年人口普查新增了網格區，以作為各項統計發布區的基礎，讓整個普查的作業更具制度化，包括普查區工作量的設計及統計發布區都較具標準。透過 G-NAF 的作業程序，讓每個地址都可以得到經緯度的座標，因此不管調查的普查區範圍如何，都可以透過地址座標達成任何資料的統計區發布形式，而不再受限於普查區。

最後在普查資料的呈現上亦配合最新的澳洲統計地理標準，包括各級統計區，並結合最新的 Google 地圖，另其對說明資料的呈現亦相當完整，若滑鼠移至資料標題時會出現藍底的文字說明，點選進去後會出現更詳盡的說明。如圖 4.7.1 所示。

普查資料之供應，包含：(1)澳洲統計地理標準分類統計資料的 Excel 檔。(2)表格建置器(TableBuilder)：使用者可於線上自行建立各級地理區之統計表式。(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

特徵資料。(4)普查抽樣檔：有 1%及 5%二種個體抽樣檔，並含說明資料，提供相關軟體的使用。(5)統計縱貫普查資料集(Statistical Longitudinal Census Dataset)：將 2006 年起之普查個體資料串接產生普查追蹤(縱貫)資料，並抽選 5%樣本供使用。(6)網格區統計：提供全國所有網格區的統計資料。(7)客製化資料服務：可依據使用者需求，客製化產生各式統計資料。

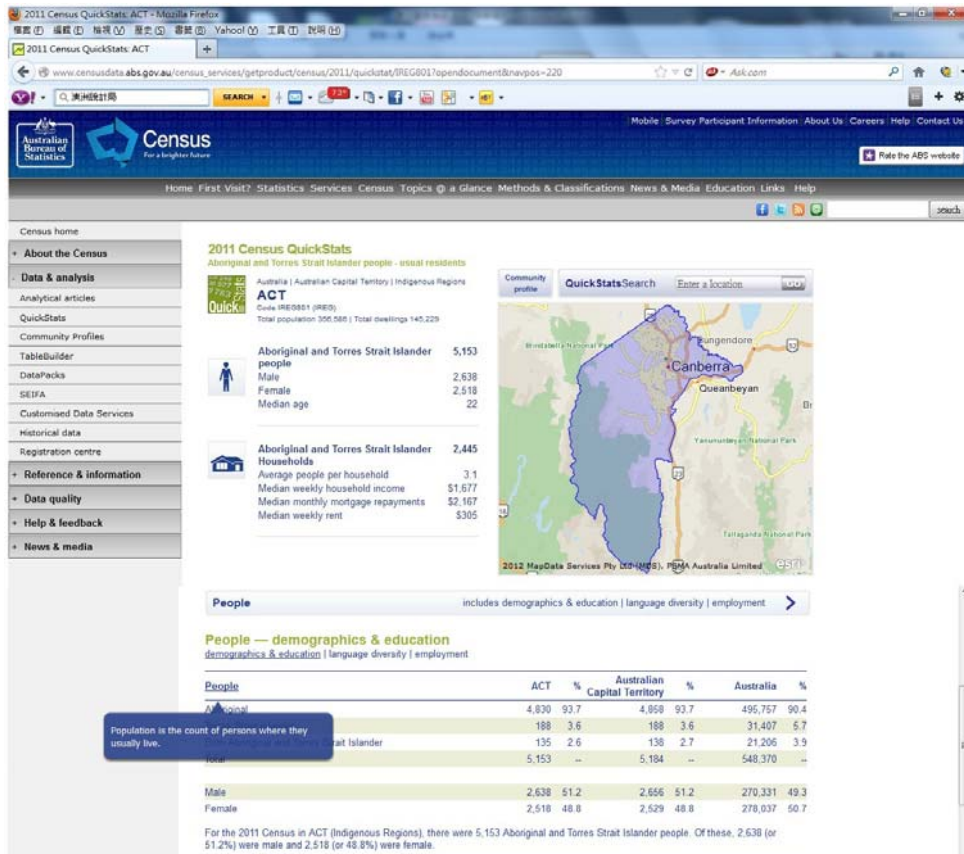


圖 4.7.1 2011 年人口普查查詢網頁

## 第五章 心得與建議

本次赴澳洲統計局主要係了解統計地理資訊技術之運用現況，期能更有效結合地理資訊技術，以為我國地理資訊在普查應用發展之借鏡；另亦了解澳洲統計局工商登記資料之整合與應用，提供我國工商母體資料庫建置及應用之參考。茲將考察心得與建議分述如下：

### 第一節 心得

#### 一、澳洲地理資訊系統具創新變革，有效擴展資料應用。

澳洲統計局因人口普查對圖資品質及發布資料的需求，分別於 2001 年完成公共部門測繪機構公司化，2004 年建置完成國家地址檔地理編碼，並於 2007 年修訂完成澳洲統計地理標準，前揭措施使圖資品質更穩定，普查區工作量及發布區的應用更具彈性。澳洲統計地理標準的完成，亦對原來普查區工作量的設計產生變革。2006 年人口普查的普查區是由 2001 普查區調整而來，2011 年人口普查則改以澳洲統計地理標準的網格區為基礎，並參考 2006 年普查的工作量，由地理科重新設計新的普查區工作量。

#### 二、全面整合基礎測繪圖資，增進運用效益。

澳洲政府在尚未成立公共部門測繪機構前，空間資料的供應相當分散：地理空間資料是透過每個州、地區和聯邦的測繪機構取得。在澳洲統計局主導成立公共部門測繪機構之後，該組織整合不同的地理空間資料圖集，並與各州政府進行複雜、耗時的資料存取和定價談判；其作為市場上供應和需求雙方間的重要聯繫，並整合成一個完整、統一的國家地理資料圖集。此種變革，讓使用者在利用國家地理資料圖集時更增效益。

#### 三、修訂統計地理標準，提升統計品質。

澳洲在 2011 年普查之前，辦理普查時的資料收集和發布都是以收集區為基礎，從 2011 年開始則採用以網格區為基礎的澳洲統計地理標準，並取代原有的澳洲標準地理分類，此標準將改善小地區的統計品質和時間數列資料。澳洲統計

地理標準是一個階層式的地理單元，除了包含澳洲標準地理分類的所有功能之外，同時還提供了更穩定的分類。網格區是各層級統計發布區的基礎，且普查員工作量的普查區設計亦是透過網格區分割或合併完成。

#### **四、強化多元化普查資料呈現及供應，更具使用者導向。**

澳洲在普查資料的呈現上配合最新的澳洲統計地理標準，並結合最新的 Google 地圖及地理資訊系統，能相當清楚明瞭呈現人口及住宅情形，並可提供說明資料、結構圖及多元的普查資料供應，普查資料之供應，包含：(1) Excel 檔。(2)表格建置器。(3)資料包(DataPacks)。(4)普查抽樣檔。(5)統計縱貫普查資料集。(6)網格區統計。(7)客製化資料服務。

#### **五、建置良好工商登記架構，掌握工商經濟活動單位。**

澳洲統計局工商母體主要分為 2 個次母體：非概況母體及概況母體，其基礎皆為工商登記單位，其中概況母體是由大型、複雜和多樣化的企業單位所組成。為利於各類統計資料發布，概況母體有 3 種分類：(1)企業集團(EG)(2)企業(EN)(3)活動單位類型(TAU)。企業集團由工商登記單位組成，同一企業集團內具有相同行業標準分類的經濟活動可合併或拆分成活動單位類型；即 1 個活動單位類型可由多個工商登記單位組成，亦可由 1 個工商單位拆分。另企業集團亦會依據澳洲機構部門標準分類而分為數個企業。

#### **六、即時更新工商母體資料，提供各類經濟調查應用。**

澳洲統計局取得澳洲稅務局所蒐集的工商活動聲明資料，每日進行更新；另每季由統計局依據最新的稅務局資料產生工商母體資料檔(Common Frame)，俾作為各項經濟活動調查抽樣的母體來源。原則上經濟活動調查的問項都相同，工商母體主要應用於營建業、零售業、批發業、旅遊業、礦業等經濟活動調查。所有的行業皆使用相同的抽樣設計，母體所有行業也使用相同的分層，並採用紐曼配置法以取得各層的樣本。

## 第二節 建議

### 一、有效整合測繪圖資，以提升品質。

目前我國地形圖及建物門牌位置圖由各縣市政府負責建置維護，而街道路網圖各縣市則有無不一，人口普查的普查區地圖繪製即分別向各縣市政府索取，其價購情形不一；因各縣市政府委外建置圖資資料參差不齊，故運用上須耗費相當多的時間與人力檢核編修。若我國在未來能整合各類數值圖檔，提供供應和需求雙方的橋樑，俾可提升圖資的品質及穩定性，增進運用效益。

### 二、結合全國門牌地址定位，提升統計資料的應用彈性。

我國內政部於民國 98 年建置完成全國門牌位置資料，總計約 741 萬門牌位置。同年進一步規劃利用服務導向架構，建置全國門牌地址定位服務，提供全國各應用系統之基本地址經緯度定位功能。惟我國大樓型住宅之戶數眾多，建物的經緯度座標定位皆相同，在統計應用上勢必會造成侷限，另經緯度資料之取得仍須藉由連結地址資料，對無法連結之地址處理程序亦十分繁複。因此，我國在發布小地區普查資料時，若能結合相關地址資料與全國門牌地址定位，並解決建物地址經緯度座標重複及地址連結之問題，俾可活化資料的應用潛力，使統計資料的發布更具彈性。

### 三、強化普查區之規劃，奠定三大普查整合運用基礎。

我國在辦理 99 年人口及住宅普查時，已規劃設計均質的普查區，每個普查區約 110 戶，與我國最小統計區之上限 450 人相當，若最小統計區能像澳洲規劃較小之網格區，則可藉由合併、調整至適合之普查區工作量，則將更能增進其用途。因此，可利用我國人口普查普查區設計完善之優勢，藉由合併或分割人口普查區之方式，調整成工商及服務業普查與農林漁牧業普查適用之普查區，以增進數值化普查區應用層面。

### 四、廣續規劃普查區並增進普查地圖的印製與運用。

我國在 99 年人口普查時，因各縣市圖資品質參差不齊，耗費眾多時間及人力於參考其他資料，並據以進行套疊編修，終於順利完成全國 70,924 個普查區

設計。日後在規劃下次普查時，可參考澳洲統計局，針對普查期間戶籍人數或住宅數異動較大的普查區進行調整，以減少作業時間，並提升普查區設計效率；另可開發類似普查區地圖製作系統，以精確掌控地圖排版、列印等時程，期能減少人工調整作業，增進列印品質及效率。

#### **五、結合地理資訊系統技術，積極拓展資料應用範疇。**

歷年來我國普查地理資料皆以行政地區作為發布資料的基礎，並多以電子檔資料呈現，94 年農林漁牧業普查開始將普查資料結合地圖提供查詢，95 年工商及服務業普查亦廣續辦理，同時新增統計圖表，99 年人口及住宅普查則首度以互動式圖表呈現普查資料，讓使用者更清楚易懂。日後，除持續提供原有之查詢資料功能外，並整合三大普查資料及地理資訊系統，提供更友善、更豐富且便利的查詢系統，讓使用者能迅速掌握到所需資訊，並廣續提供普查資料，以提升整體普查資料應用範疇。

#### **六、建置工商母體資料庫，擴大其應用層面。**

我國為提供及時工商業母體基本資料，以提升工商普查及各項廠商面之名冊正確性，增進調查執行效能，業已依「工商及服務業母體資料檔建置計畫」建置並常川更新母體資料檔。惟目前作業環境於 IBM 主機且母體檔資料來源較多，作業程序繁複，若能將相關作業程序移轉至資料庫，並將例行性的作業制度化，不但可簡化操作流程、減少資料重複、維持資料的一致性，亦可提升作業效能，一旦工商母體檔品質較為穩定，則可擴大各界應用。

#### **七、持續整合母體資料來源，提升資料品質。**

澳洲統計局工商母體來源僅為單一之稅籍檔，且澳洲所得稅額法明文規定：澳洲稅務局在普查及統計法的目的下，可提供資料給澳洲統計局。反觀我國工商業母體基本資料來源繁多，包括營業人暨扣繳單位稅籍檔等約 30 個檔案，各種檔案來源格式及中文編碼不一，且各機關對於公務資料的使用上限制較多，整體作業環境實屬繁複且艱鉅。因此，儘速建立各種中文編碼轉換機制，修正統計法等相關法規，並適時調整母體更新作業流程，俾有助於提升母體資料品質。