

前 言

近年來，由於資訊科技(Information Technology, IT)之進步，使得政府統計在資料蒐集、處理與資訊傳播產生極大的變革，在此各種資訊充斥及爆炸之時代，如何將大量且繁複之資訊，有效應用統計方法與現有統計資料庫技術，縮短資料蒐集、處理、發布時程，使其快速轉化成決策資訊，提升統計核心競爭優勢，已是新世紀各國統計機構努力之重要方向。此次奉派至新加坡考察，主要目的即為了解新加坡普查及抽樣調查與公務檔案連結及資料庫建立方法，提供我國統計發展之參考。

本次出國計畫奉核定由行政院主計處四局劉編審訓蓉、陳專員艷秋以及呂科員淑君等三人，赴新加坡統計局、國際企業發展局、經濟發展局等機關考察，為能順利達成計畫目標及代為洽詢考察機關，事前特函請外交部協助安排參訪時程，透過我國駐新加坡代表處經濟組陳正祺組長及曾寶郎秘書妥善安排及接待，並經由各機關主管官員詳細說明最新辦理情形，彼此交換心得與經驗，使得我們對於新加坡在發展統計調查技術及執行層面上獲益良多，在此謹表誠摯謝意。本次出國考察日期自 93 年 8 月 29 日啟程，於 9 月 4 日返國，順利完成這次任務。

壹、新加坡之統計制度

新加坡之統計制度自1973年起即採分散制，統計調查分散於各政府機關辦理，主要分為三層結構，分述如下：

- (一)新加坡統計局：隸屬於貿易工業部，擁有國家統計權，主要負責新加坡之經濟及人口統計，包括GNP、GDP、人力資源統計、社會人口統計、物價統計、家庭支出統計與商業及服務業調查等。
- (二)公報明確刊載之統計單位：設有獨立專業之統計部門或科室，執行與其權責有關之統計，包括建築發展局負責營建工業統計、經濟發展局負責製造業統計、貨幣管理局負責金融統計、教育部負責教育統計、環境部負責環境有關統計、衛生部負責衛生統計及人力資源部負責勞工統計等均屬之。
- (三)非公報明確刊載之統計單位：其他政府機關雖然公報上未明確刊載，亦未設有獨立專業之統計部門或科室，但可產生與該機關所負責職務有關之統計。

貳、新加坡人口普查辦理情形

(壹)人口普查沿革

新加坡第一次人口普查於1871年4月辦理，當時仍為英屬海峽殖民地，從1871年以後至1931年，均固定 年舉辦一次人口普查；第二次世界大戰延誤了1941年之人口普查，至1947年才繼續辦理。在新加坡獨立（西元1965年）以前已辦理九次，為能與國際資料時期一致便於比較，依聯合國建議於西元年份為「0」年時辦理，因此新加坡獨立後之第一次人口普查於西元1970年舉辦，第二、三次於1980 與1990年辦理，而最近一次人口普查則於西元2000年辦理，為新加坡獨立後第四次人口普查（若自西元1871年起為第三次普查）。

在1980年及以前之人口普查，蒐集人口普查資料之方式為實地面訪調查，即挨家挨戶訪問調查。隨著1980年代公務部門電腦化的迅速發展，公務登記資料逐漸電腦化，因此西元1990年人口普查第一次大規模地運用了公務登記資料於實地面訪階段，利用每位公民及定居居民之唯一識別碼(UIN)，以及每名外國人之外國識別碼(FIN)與政府公務檔案連結，將資料庫中之基本人口資料先行套印於普查表上，節省了訪查時間與調查成本；由於是第一次採用這種方式進行調查，所以調查時要求受訪者核對資料之正確性並作必

要之修正，這次經驗為新加坡擬採行登記式普查提供了一個正面之參考。

西元2000年人口普查是新加坡第一次採行登記式普查方式，在歐洲以外之國家中，新加坡是使用這種方式之第一個國家，以整合式戶籍登記資料庫HRD為基準，人口總數及人口基本資訊由資料庫中直接提供，其餘更詳細之人口特徵資訊，則以抽樣調查方式進行，抽出20%人口調查，調查進行方式則由以往傳統之實地面訪調查，改為三模態之資料蒐集策略（tri-model data collection strategy），亦即同時採行網路調查、電話訪談（CATI）以及實地面訪調查三種方式同時進行調查作業。

隨著新加坡於西元2000年採行登記式普查，雇用大量訪員逐戶逐人查記之傳統調查法也隨之取消，改為運用公務登記資料，根據個人之經常居住地點蒐集人口資料，採用新法後大幅節省普查成本及人力，而且普查結果也提前發布，所以新加坡統計局表示未來仍會持續發展登記式普查之方式。

(貳)西元2000年人口普查

一、概述

西元2000年之人口普查是新加坡第一次採行登記式普查（Register-Based Census）方式，每人之基本資料來自公務登記資料，主要建構於新加坡統計局於1996年所發展的一整合式戶籍登記資料庫（Household Registration Database, HRD）系統，人口總數及人口基本資訊，如年齡、性別、族別等由資料庫中直接提供，另以抽樣調查方式抽出20%人口進行調查，獲得關於人口統計、教育、經濟、交通、家庭與住宅特性等詳細之訊息，調查進行方式則由以往傳統之實地面訪調查，改為三模態之資料蒐集策略（tri-model data collection strategy），亦即同時採行網路調查、電話訪談（CATI）以及實地面訪調查三種方式同時進行調查作業。茲將新加坡統計局決定採行登記式普查之理由、在轉換調查方法前之研究、人口普查對象之改變以及人口普查預算、宣傳、人員及訓練等，說明如下：

(一)決定採用登記式普查之理由：

新加坡統計局基於以下三項理由，決定採用登記式普查：

1. 新加坡於1980年代開始發展之公務檔案資料庫，其穩定性與可靠性已大幅提高，足以產生正確之人口數及其基本特性。
2. 新加坡之法律環境及隱私權之保障，允許非敏感性行政資源之共享。
3. 採用新法可大幅節省人力及成本。

(二)在轉換調查方法前之研究：

新加坡統計局在轉換成新調查方法之前，在觀念架構或實務上均已經過以下

之詳盡研究：

1. 全面檢驗資料品質，並運用歷次普查資料比較兩種方法之差異，藉以明瞭轉換方法對普查結果造成之影響。
2. 關於資料之連結、更新、編表及發布結果等技術面細節亦經全盤研究。
3. 各政府單位使用之資料庫平台不同，需用技術方法解決其差異，並確保資料間具比較性。

(三) 人口普查對象：

由於新加坡於2000年改採行登記式普查，故需考慮普查人口之涵蓋面與資料庫中所提供人口資料之涵蓋面，為符合此新調查方法之轉換，必須查記常住人口，因此新加坡人口普查對象由以往之現住人口(de facto)改為常住人口(de jure)，兩者之定義詳述如下：

1. 「現住人口」：於普查標準日在一國地理界限範圍內居住之所有人口，總人口包括了在普查標準日(Census Day)出現之所有人口，並在其當時所在地點查記，不考慮其經常居住地點。目前辦理人口普查之237個國家中，160個(68%)查記現住人口，如澳大利亞、英國及非洲的大多數國家。新加坡1990年以前的各次普查也是查記現住人口。
2. 「常住人口」：包括一國所有經常居住人口，所有經常居住於新加坡之人口以及暫時離開該地之人口均為查記對象，無論普查標準日身在何處。換言之，2000年人口普查之對象包括所有擁有有效本國地址之居民及所有獲准停留新加坡一年以上之外籍人士，其隱含之假設為如果公民及永久居民(Permanent Resident, PR)持有本國地址就認定為經常「居住」在新加坡，即使為了就學、就業而暫時離境；就外國人口而言，無論其申請工作或非工作簽證，只要仍有效就認定為「居住」在新加坡。目前辦理人口普查之237個國家中，50個(21%)查記常住人口，如德國、瑞士、加拿大及大多數的斯堪地那維亞半島國家。新加坡基於運用登記式普查，於2000年人口普查採用了常住人口之觀念，由於全球化之推動，人民不僅往來頻繁，有更多的外籍人口在新加坡作長期停留，查記常住人口當更能如實反映新加坡人口規模。

(四) 人口普查預算

新加坡人口普查預算主要分為人口普查IT系統預算與調查行政預算，分別編列1357萬美元及1030萬美元，合計2397萬美元。在IT系統之電腦設備方面，新加坡統計局經過各方考量後，決定以「租賃」方式使用電腦設備，以節省經費支出，最後在IT工程上之實際支出約為1165萬美元，包括事前人口普查準備作業、實地調查系統(FWS)、資料驗證系統(DVS)、普查管理系統(CMS)、資料編碼系統(DCS)、網路基礎設施、企業伺服器、電子資料管理系統(EDMS)及人事管

理系統（RMS）等。調查行政預算則大多數為人力、交通、公用事業費用、修整、宣傳與列印之費用。

(五)人口普查人員：

新加坡因轉換調查方式，由全面普查改成登記式普查方式與20% 樣本家庭之三模態資料蒐集方式，因此2000年人口普查所需之調查與資料處理人員大幅減少，由1990年之4000人降為500人，已經為整個普查節省相當多的人力。

新加坡人口普查招募調查及資料處理人員之條件為中學程度、英文及數學及格，在招募人員過程中，首先會去函鼓勵二年制專科學校、工藝學校與大學學生，在人口普查實施期間接受短期雇用工作；另外也從1999年12月到2000年6月於報紙上刊登6則徵人廣告。

2000年人口普查人員之配置，列表如下：

行政人員	數量
主管人 (Superintendent)	1
副主管人 (Deputy Superintendents)	4
高級助理主管人 (Senior Assistant Superintendents)	4
助理主管人 (Assistant Superintendents)	8
高級監督人 (Senior Supervisors)	14
監督人 (Supervisors)	19

公開招募人員 (人數為人口普查高峰期之雇用人數)	總計	全時工作者	兼職工作者
資料處理人員 (Data Processing Staff)	209	133	76
實地調查人員 (Fieldwork Staff)	290	164	126

人口普查辦公室分兩個時段輪班，分別為早上8：30至下午5：00以及下午1：15至晚上9：45，星期六、日及公眾假期則提早於下午5：00下班；實地調查人員則不強制於上述時間內上班，主要因為拜訪家庭之時間不一定，大多數需在晚上或者週末時調查。

新加坡為方便管理人事，乃建立一套人事管理系統（Resource Management System，RMS），專門處理徵人，人員配置及薪水發放等事項，可減少行政人員之工作負擔。

二、人口及住宅資料庫之發展

新加坡2000年人口普查使用之資料庫為整合式戶籍資料庫 (the Household Registration Database , HRD) 與住宅資料庫 (the National Database on Dwellings , NDD) , HRD為一人口記錄之核心, 提供在新加坡公民與定居居民 (PRs) 之基本個人資料, 資料庫內容會依各機關之公務登記資料按季更新; NDD則為在新加坡全部住戶居住住址之登記, 資料庫內容透過公務登記資料及實地調查按月更新, NDD為目前政府辦理大多數家庭調查之抽樣母體, 包括按季勞動力調查。

隨著個人及住宅之主要資料項目可以從這二個資料庫中獲得後, 登記式人口普查變得可行, 人口之基本資料將從這些資料庫中抽提形成2000年人口普查之資料庫。茲將這兩個資料庫之發展、合併及資料品質詳述如下:

(一)整合式戶籍資料庫 (HRD) :

在1990年代初期, 當新加坡政府機關公務登記資料庫之發展更為普遍化以後, HRD也在此一恰當時間點被建立, 因此新加坡統計局亦決定2000年人口普查將朝向登記式人口普查方向辦理。

1. 測試公務登記資料

新加坡首先大規模測試公務登記資料是在1990年人口普查期間, 每個人之相關資料由各個政府機關之資料庫獲得, 合併並且先行列印至人口普查表上; 因此實地訪問調查時, 訪問員均有每名家庭成員之基本資料, 受訪者接受調查時, 被要求證實和修正列印之資料。1990年之測試顯示人口之一般特性在資料庫與調查蒐集資料之間並不會有太顯著之不同, 故更加確認了登記式人口普查在新加坡辦理之可行性。

2. HRD之發展

由1990年人口普查獲得之經驗, 新加坡統計局開始採取積極之措施發展HRD, 1992年新加坡統計局與MTI電腦資訊服務部門之高級官員組成之團隊, 至丹麥與瑞典進行研究工作, 這些北歐國家有保管人口登記資料之悠久歷史記錄。丹麥從1970年起已經免除傳統之人口及住宅普查, 瑞典則將登記資料預先列印於調查表上, 使調查執行更為容易。

HRD首先在1996年3月被建立, 透過每位公民的唯一識別碼 (Unique Identification Number , UIN) , 連結各個政府機關之資料庫, 以獲得每位居民之基本資料, HRD每季透過UIN連結政府機關之行政資料庫更新資料, 因此HRD

為一個完整且被定期更新之資料庫系統。

3. HRD之更新頻率

HRD已經發展成為一個關於每個人口統計資訊之綜合資料庫，包括每個時期之出生、死亡、公民准許、公民撤銷、永久居民（PRs）准許、永久居民（PRs）撤銷、結婚和離婚、住址登記之變動及教育程度/取得之最高資格，目前資料庫已依下列項目定期更新：

資料型態	更新週期
出生	季
死亡	季
移入	季
移出	季
結婚	季
住址變更	季
離婚	年
教育程度/取得之最高資格	年

HRD系統在更新資料之過程中，會有錯誤檢查並且不斷改進，保證資料品質與完整性，連結失敗或者檢查錯誤之紀錄會經過詳細檢查並且修正，如有必要時也會尋求該資料來源之政府機關協助解決。

4. HRD之資料項目：包含每位新加坡公民及永久居民之主要及輔助之資料項目。

主要資料項目：

- ． 唯一識別碼（UIN）
- ． 名字
- ． 性別
- ． 出生日期
- ． 年齡
- ． 族群
- ． 婚姻狀況
- ． 公民身分

輔助資料項目：包括居住類型、取得之最高學位以及教育程度。

(二)住宅資料庫 (NDD) :

NDD包括了新加坡所有住宅之地址、住宅型態、普查區及依國家註號地址 (National Coded Address, NCA) 格式所呈現之地址, NDD是利用1980年人口普查調查之住宅資料為基準而建立, 隨後每月根據公務登記資料並透過實地勘查定期更新, 目前大多數政府辦理之調查均以NDD為抽樣母體。

1. NDD之發展

新加坡依據1980年人口普查期間調查之住宅單位資料, 建立一個主要住宅之架構, 每月利用住宅供給與發展委員會(The Housing and Development Board) 以及其他相關政府機關之資訊定期更新, 以維持最新之資訊; 在1996年, 資料庫被重新命名為NDD。

2. NDD之資料更新頻率

在NDD裡資料之更新是透過NCA連結私人與公共住宅方式進行, 居住之住址以國家住址編碼(National Coded Address , NCA)形式被唯一儲存; NCA為一獨特之25個位元組, 用來辨識居住住址之類型、住宅或街區編號、街道代碼、樓層及住戶編號; NCA是目前大多數政府部門所採用的標準形式, 下列更新已經被定期進行:

資料型態	更新週期
國民住宅	月
新近通知之私人住宅	月
工作提供之私人住宅	月
每年財產估價與財產稅率	季
機動車所有權	季
地理界線	季

3. NDD之資料項目

對居住之每一個住宅而言, 資料內容包括居住類型、郵政區域和以NCA形式呈現之住址; 在1998年增加之NDD資料項目, 包括每一個居住住宅之房地產稅率、每年財產估價與機動車所有權之資料項目。

(三)資料庫合併之必要條件:

新加坡是少數開發中國家之一, 利用一個整合系統形成人口及住宅資料庫, 這些統計資料庫透過連結其他政府機構之資料被定期更新, 為此, 有三個主要因

素是必須的：

1. 利用標準鍵聯結：在新加坡，人口之國家標準鍵為UIN，為一個獨特之9個位元組，每位新加坡公民或者永久居民均有一個唯一之UIN；對住宅記錄來說，住址標準鍵為NCA形式，目前已經有越來越多政府部門採用。
2. 可用性更佳及有效率之資料管理系統與儲存大量資料之能力：在資訊技術方面之迅速發展，使資料庫合併與儲存技術變的可行。
3. 有國營企業代理機構之合作：分享他們的資料項目及分類代碼，這不僅是在計畫階段至關重要的，而且在實施與完成之階段期間也是非常重要的。

(四)資料庫合併之關鍵問題

影響資料庫之二項關鍵問題為：資料安全性與資料品質；安全包括資料機密性與適當保護資料庫之法律、管理與技術措施上之問題；資料品質問題包括涵蓋範圍、概念與定義、編碼與分類、標準時期之差異、資料來源錯誤及特異值。

1. 資料安全性

機密性與法律措施

當綜合資料庫細節之合併行動帶來顯著之好處時，它也表明在資料安全性方面之破壞將有更嚴重之結果，因此有必要保護資料之機密性，HRD 與NDD之資料是在統計行為下被保護，並且嚴格禁止個別資料之洩露。

管理措施

管理措施以及法律措施，已經被適當設置，以降低資訊洩露之危險性，這些包括：

對新就職之雇員，強調資料保護之需求及重要性。

關鍵性之文件被妥善保管。

根據資料敏感性及安全性之含意，歸類為保護之適當水準。

擁有或者進入資料庫者，被嚴格限制為授權人。

技術措施

在IT方面改變之趨勢以及對資料庫之倚賴日益增加，意味著必須在技術方面有嚴格之措施保護資料庫，為此，新加坡已經實施下列措施，保護資料庫之安全性：

儲存個別資料之資料庫被保存於一個安全的地點，而且不和任何外部網路連接；這個儲存場所已經限制進入並且禁止全部未被授權之參觀者入內。

電腦系統要求用戶使用自己唯一之用戶碼及密碼，密碼被要求至少每30天更改一次，任何人員均不透露或者分享他們的用戶碼及密碼。

安裝防火牆，隔離在內部與外部系統之間的連接，預防未被授權者之進入。資料傳輸透過安全之電子郵件網路、磁片或卡帶，並由一名經授權之官員整合。

資料庫之存取權，侷限於少數已授權之官員。

為安全審核目的，將會針對資料庫之執行情形逐一記錄。

2. 資料品質

合併資料庫之另一關鍵問題，為更多之資料來源被增加時，資料之品質及完整性可能被損害，因此新加坡在幾個來源合併資料之過程中，針對下列範圍加以注意與努力：

涵蓋範圍：每個資料庫來自不同部門，合併來自不同來源之資料可能導致不一致或者紀錄重複之情形，因此原始資料與時期需要被分析並且糾正涵蓋範圍問題。

概念與定義：不同機構對相似之資料項目可能採用不同之概念與定義，必須努力協調各機構採用標準化定義以維持資料之一致性。

編碼與分類：不同資料庫可能採用不同之代碼與類別，對於合併之機構而言，為獲得之資料項建立代碼轉換表是必要的，以便代碼可以被制定並且正確轉換。

不同之標準時期：既然不同資料庫之資料可能有不同標準時期之問題，合併資料庫之機構，必須特別注意資料標準時期之一致性。

行政錯誤：資料庫可能包含過時或者缺漏之資料，因為資料可能是某個時期以前提供或者是不能提供相同時點之資料，在眾多原因中，合併之機構必須篩檢出這些不一致與錯誤之情形，例如，HRD 與NDD，有內部資料正確性檢查，針對從不同機構獲得之資料項目進行演算法檢查與標準數字檢查。

稀有事件：在某幾個實例裡，資料庫可能包含一些稀有事件，合併之機構必須與來源機構商議，在任何可能之情況下，努力著手找出與證實這些記錄。

(五)資料品質之測量

為了保護HRD與NDD之完整，並且保證資料具有良好之品質，新加坡統計局已經建立一系列有規律與專門之檢查和改進，歷經下列三次努力，檢查與清理資料

庫，說明如下：

1. 與官方之人口估計比較

將HRD提供之人口統計數字與官方之人口估計(以1990年人口普查為基礎人口數加上自然增加與淨遷移人口數)做逐年比較，在最初幾年，HRD與官方人口估計之間有較大之差異，為降低差異所採取措施，是藉由來源機構之協助鑑定HRD中不正確之資料並且更正這些資料。

2. 進行小規模之調查，不斷改進資料內容之正確性

在2000年人口普查展開之前，所有75歲以上人口均利用郵件詢問表確認是否存活並且確定其居住地點，利用調查資料以及來自老年機構之老年人資訊，不斷改進HRD之資料品質，這項老年人之確認行動中，有一些人已經遷居、已於海外去世、改變居住住址或者居住於老人機構。

至於NDD，進行定期調查，以更新居住單位在資料庫中之實際住址，訪問員檢查並且證實居住單位已經被毀壞者，並且與房地產廠商之主要工作人員接觸做確認，如果一項特別之住房建築工程已經被准許或者一個場所已經被拆除。

3. 與其他登記資料比對證實

每年內部管理工作

另一種資料品質檢查，新加坡統計局每年會再依MHA (Ministry of Home Affairs) 人口中心提供之資料，相互校驗HRD之基本資料項目，這個內部管理工作於1998年6月開始已經是適當有效的。

更新小孩之住址

未滿15歲人口之住址可能不是最新之資料，因為他們可能不會在相關之資料庫進行變更作業，因此利用學校之公務檔案，按年更新HRD中未滿15歲人口之住址。

利用其他不同來源更新住址

HRD也從其他登記資料改進住址資料之品質，例如，利用新加坡最新之郵政編碼更新NDD中過時之代碼。

(六)資料完整性

HRD中之主要資料項目品質，依各項統計標準而言是高的；大多數資料項目之涵蓋範圍是普遍的，亦即100% (參考下列表格)。

HRD中主要資料項目之完整性

單位：%

資料項目	1995年12月	2000年6月
獨特的識別數(UIN)	100.0	100.0
居住身分	100.0	100.0
名字	100.0	100.0
性別	100.0	100.0
出生日期	100.0	100.0
婚姻狀況	92.7	99.5
族群	99.9	100.0
語言	99.9	100.0
出生國家	100.0	100.0
公民身分	100.0	100.0
住址	92.9	99.5

2000年6月，關於婚姻狀況與住址之資料並無完全涵蓋，但是資料完整性已有大幅度之改進，於1995年建立時為93%，至2000年已達99.5%；住址不完整可能主要歸因於新定居居民在當時無法提供居住之住址，對婚姻狀況而言，原因可能是一些結婚後並沒有向相關當局(例如在海外結婚的人)註冊者。

新加坡統計局將普查方法朝向登記式普查，主要是因為在新加坡之行政資料品質相當高，可產生準確之人口數與基本特性，在新加坡因法律架構與機密性之實行，也允許相關之行政資料分享，而且採用這種方法在成本節約方面是實際的。

2000年以後，新加坡統計局將結合HRD 與NDD之記錄，更進一步研究一個人口之連續測量系統，一個有系統且規律之小規模調查系統，將可蒐集到行政資料所無法獲得之資料，並且可監控當前人口與社會趨勢之重要性。

三、抽樣調查之事前規劃與準備作業

新加坡為使人口普查順利成功，事前做了詳細之規劃與準備，包括人口普查資料項目之落實、改進關於居住於新加坡之外國人及居住海外之新加坡人涵蓋範圍、調查地區之劃分、IT系統之委外作業準備以及在主要人口普查行動開始前進行之試驗調查等。

(一)2000年人口普查之資料項目

新加坡於1998年開始計畫設計調查問項，新加坡統計局(DOS)負責執行人口

普查工作，而各個政府部門則為人口普查資料之主要使用者，因此DOS分別行文給這些機構，詢問他們對於有關於計畫所需要或當前所關心話題之看法及建議，DOS蒐集這些建議後，再據以設計調查問項內容，並且呈交給普查計畫委員會（Census Planning Committee，CPC）審核批准。

1. 問項之選擇標準

在2000年人口普查評估資料項目之過程中，DOS以聯合國人口及住宅普查手冊為參考指南，參考內容如下：

問項應該對國家決策具有相當之重要性。

被蒐集之資訊必須符合當前政府計畫政策與決策之需要。

資料項目不應太過詳細且專業化。

資料項目不應要求廣泛之探討或者高品質之調查。

資料項目不應具有敏感性或者會引起爭論之議題，這可能危及其他必要之人口統計與社會經濟方面資料之蒐集。

資料項目不應涵蓋太多不同之主題。

物力之使用應該是在可接受範圍內。

除這些聯合國建議之外，一些政府機構提議之其他相關建議，亦可用來評價資料項目蒐集之可行性，內容如下：

考慮受訪者之負擔與問項之適合性。

調查員之素質。

物力之需求。

2. 2000年人口普查之資料項目

DOS經過深思熟慮之後，決定之普查項目計54項，包括基本之人口統計與社會經濟特性，並於1999年7月經由CPC簽署後確定調查資料項目，在這54個資料項目中，其中8項直接由HRD提供，其餘不可由HRD中提供之資料項目則由抽取之20%樣本蒐集。

若將新加坡2000年人口普查蒐集之54個資料項目與1990年之人口普查資料項目比較，增加了15個項目，包括進修、工作流動、以前住宅之狀況、國外旅遊與老年人概況；刪除了二個項目，包括母親生第一胎之年齡以及收入之所有來源，前者刪除之原因是1967年以後可由嬰兒出生登記中獲得，後者刪除之原因則來自1990年人口普查之經驗顯示，很難從家庭成員中獲得正確與完整之資料。

2000年人口普查之資料項目內容如下：

. 個人資料與人口統計之特性

1. 名字
2. 新加坡NRIC或者FIN
3. 性別
4. 族群
5. 出生日期
6. 出生地
7. 公民身分
8. 居住身分
9. 第一次到達新加坡之年份
10. 婚姻狀況
11. 宗教
12. 初婚年份
13. 出生子女存活數
14. 是否待在新加坡
 - 居住國家
 - 住在國外之原因
 - 預期工作或求學之持續時間

由HRD提供

. 家庭特性

15. 與戶長之關係
16. 配偶之聯繫
17. 父母子女之聯繫

. 現有住宅與以前住宅之狀況

18. 現有住宅之類型 ----- (由HRD提供)
19. 現有住宅之財產所有權型態
20. 住進現宅之年份
21. 以前住宅之類型
22. 以前住宅之財產所有權型態

新項目

. 教育

23. 教育程度
24. 學校名稱
25. 主修科目
(工藝學校/大學畢業)

- 26. 最高學位
- 27. 取得最高學位之國家
- 28. 取得最高學位之年份
- 29. 精通之語言
- 30. 在家經常使用語言/方言
- . 進修
 - 31. 是否取得職業資格
(非工藝學校/大學畢業)
 - 32. 取得職業資格之類型
 - 33. 職業資格之主要科目
 - 34. 取得職業資格之教育機構
 - 35. 取得第一學位 (限有研究生資格者)
- . 就業
 - 36. 經濟狀況
 - 37. 從業身分
 - 38. 職業
 - 39. 行業
 - 40. 來自工作之收入
 - 41. 紅利收入
 - 42. 每週工作實際小時數----- (新項目)
- . 工作流動
 - 43. 目前工作服務年資
 - 44. 前一職業
 - 45. 前一行業
- . 無工作者
 - 46. 以前是否有工作
 - 47. 是否採取謀職之行動
 - 48. 不工作之原因
- . 交通
 - 49. 通學之交通工具
 - 50. 通勤之交通工具
- . 國外旅遊
 - 51. 國外旅遊次數
 - 52. 在過去12個月之商務/休閒旅遊 ----- (新項目)

新項目

新項目

--馬來西亞

--其他國家

. 65歲以上之老年人

53. 主要經濟來源

54. 救護狀況



新項目

(二) 居住於海外新加坡人之調查

近年來，新加坡人由於工作或其他目的而旅居於國外之頻率顯著增加，由於這個趨勢，新加坡當局為了解國人居住於海外之數量及概況之重要性日益增加，但是這方面之資料目前仍無法由任何公務登記資料中獲得，HRD並不能完整提供旅居海外新加坡人之居住住址，因此要正確調查他們成為更艱難之任務。

1990年人口普查經驗

新加坡1990年人口普查資料顯示，居住於國外之人數約36179人，包括以下兩組：

家庭成員之一居住於國外(AHM)，30573人。

整個家庭均居住於國外(POH)，5426人。

關於AHMs之資料可在人口普查調查期間從該家庭成員之一提供，而當整個家庭居住於海外之POHs則不容易被獲得，因此，居住於國外之新加坡人被認為是低估，新加坡國際基金會(SIF)估計當時大約有10萬名新加坡人居住於國外。

居住於國外之新加坡人定義

除海外新加坡人聯繫過程中之困難外，還包含概念問題，在1990年人口普查，居住於國外新加坡人之定義是離開或者打算離開新加坡至少一年，但是這個定義已經越來越失去適宜性，許多新加坡人在海外工作或求學，在短時期內會定期回家，因此家庭成員可能認定他們居住於新加坡，即使他們大部分之時間居住於國外，故居住國外新加坡人之概念可能需要被修正。

在1995年舉辦一般之家庭調查，居住國外新加坡人之定義，最短期限由一年縮短為6個月，在2000年人口普查，亦使用相同之定義。

2000年人口普查方法

新加坡根據1990 人口普查之經驗顯示，人口普查可能不是獲得住在國外新加坡人資料之最好方式，這也是聯合國所做之評價，但依定義人口普查被要求調查居住於一個國家之全部人口，但是一些國家在人口普查內包括居住於國外之人口，要確實定義住在國外之公民是非常困難的。

儘管測量與概念困難，但新加坡因獨特社會及經濟環境意味著在海外的新加坡人共同體應該被獲得一些訊息，新加坡統計局努力之目標如下：

為了測量全球化之影響並且監控這個增長趨勢，必須獲得通常旅居海外新加坡人之估計值。

至少獲得這些新加坡人之基本特性，最好能再包括停留目的、持續時間、技能以及就業情形。

2000年人口普查，AHMs之估計數目與概況可從人口普查調查獲得，但是POHs並不能依相似之訊息而獲得，這數字不足主要是因為人口普查調查員無法聯繫並且探查全戶居住於海外之新加坡人，即使在鄰居之協助下；因此為得到POHs完整與真實之概況，將是人口普查計畫者與調查者之一項持續之挑戰。

(三)居住於新加坡之外國人調查

新加坡在一些行業裡為緩和勞動短缺，招募外國勞動者有逐漸增加之趨勢，這些外國人進入新加坡前，必須向人力部(MOM)申請許可證，並且持有就業許可證者(EPH)或者持有工作許可證者(WPH)，調查高技能之EPHs(包括他們之配偶/受贍養者)，與低技能之WPHs(家庭工作者)，當他們通常會配有住宿或住在租賃住宅中，不會造成問題，但是調查WPHs(建築工人)則是一項挑戰，因為他們大部分住在非供居住之住處裡，在過去人口普查過程中，這組傳統上是代表性不足的。

DOS 在人力部(MOM)的協助下，建立了一個企業雇用外國工人之抽樣母體，再就母體中抽選20%樣本，包括大約6400家公司及88000 WPHs，在樣本選定之後，將從部門之商號資訊系統(CEIS)更新雇主之住址與電話號碼，調查時間從2000年3月至8月，以郵寄問卷調查方式進行，調查結果與主要定居者之樣本合併，提供總人口與工作人口之全面概況。

(四)人口普查調查地區之劃分

為使調查容易執行，成立一個總部：位於中部，以及四個地區辦公室(RO)：分別位於北部、東北部、東部及西部，每個RO由一位人口普查助理主管人領導，並且裝設有鐳射印表機、電腦以及電子郵件設備，透過安全之專用線路連接各個人口普查辦公室。

(五)人口普查IT系統之委外作業準備

新加坡1990年人口普查與1995年之一般家庭調查(GHS)，IT系統由機構內部之應用開發團隊開發，但是這個IT系統並不適用於2000年人口普查，因為三模態之資料蒐集系統較為複雜，因此決定以委外方式建造2000年人口普查之IT系統，招標前，由統計與IT人員組成之團隊進行研究，以符合功能及基礎設施之要求，於1998年8月完成招標作業，委由NCS建造2000年人口普查之IT系統。

(六)試驗調查

試驗調查為主要人口普查之彩排，主要即為提早發現問題或者困難，以便及時修正；因此新加坡在2000年人口普查正式舉辦之前，先行舉辦試驗調查測試整個調查之作業流程及IT系統，調查時間從1999年12月8日至2000年1月19日，選擇新加坡之東部地區，大約10000個家庭調查。

試驗調查之主要目的如下：

在IT系統內測試不同模組之穩定性。

測試3種資料蒐集模式之完整性。

測試調查表流程，特別是網際網路自行填報模式。

為了調整執行步驟、後勤支持及其他計畫。

三種調查方式

網際網路填報：

試驗調查發現有相當多比例之受訪者選擇利用網際網路填報調查問項，他們認為以網路方式填報可享有隱私性，不必受到訪問員之干擾，且提供之訊息是被加密且安全傳送，但是許多受訪者反應網路之回應時間太慢，因此新加坡統計局乃針對速度問題改進，以縮短回應時間，吸引更多受訪者採用網際網路填報方式。

新加坡統計局估計，平均一個有4名成員之家庭，大約需花費30-45分鐘填報完成調查資料。

CATI 電話訪查：由電話訪問員直接打電話給受訪者接受調查，或者有部分受訪者也會撥打免付費之人口普查熱線接受調查，試驗調查使用CATI 電話訪查是相當具有成效的，大多數家庭是使用這種模式完成調查。

實地調查：試驗調查發現晚上訪問之成效較佳，因此新加坡決定將在各地區人口普查辦公室配置更多晚上執行調查工作之訪問員。

IT 系統：試驗調查發現使用IT 系統是相當具有效率的，除可保證資料之完整性與品質外，更能加速資料處理之時間，因此試驗調查是一次成功和無價之學習經驗，提供IT 系統與執行程式之改進參考，提升系統執行之效率。

在試驗調查期間收到之回應：

在試驗調查期間，收到之回應大多數為有關受訪者透過網際網路填報人口普查時碰到之技術困難問題，受訪者強調下列3種缺失：

網際網路回應時間太慢。

在網際網路傳送過程中之技術問題。

調查問項太過冗長。

試驗調查後之改進措施：

總括而言，新加坡之試驗調查達到它的目的，繼試驗調查之經驗後，系統與調查執行之流程有較佳之運轉；這些包括提升網際網路螢幕，改進實地調查訪問流程，並且測試不同模式之完整性，主要變化如下：

在網際網路除去非關鍵之加密，降低回應時間。

為了網際網路停工期，而建立永久之通訊伺服器。

為使伺服器利用率最佳，依每日為一基礎，從網際網路/ CATI 調查資料庫中除去被完成之記錄。

增加CATI 基地之數量。

增加在晚上工作之訪問員數量。

對調查表做稍許之修正，用於改進調查之流程。

四、抽樣調查之調查方式

(一) 概述

新加坡統計局為蒐集無法由資料庫中提供之詳細資料，抽選20%之家庭樣本調查，採用三模態資料蒐集系統，調查方式包括網際網路填報、電腦輔助電話訪查（CATI）及實地面訪調查三種同時進行。

抽選之樣本數約218000個居住單位，分成6個批次；每批次之開始調查時間間隔2個星期，舉例來說第一批次於第一周開始調查，則第二批調查之開始時間為第三週，第三批為第五週，以此類推（詳如表一），這種被錯開之工作流程將可有效利用時間及稀有資源。

表一 新加坡調查工作流程表

批次	1	2	3	→ 6
週數	1	網際網路填報		
	2	網際網路填報		
	3	網際網路填報 CATI	網際網路填報	
	4	網際網路填報 CATI	網際網路填報	
	5	網際網路填報 CATI	網際網路填報 CATI	網際網路填報
	6	實地訪問調查	網際網路填報 CATI	網際網路填報
	7	實地訪問調查	網際網路填報 CATI	網際網路填報 CATI
	8	實地訪問調查	實地訪問調查	網際網路填報 CATI
	9	實地訪問調查	實地訪問調查	網際網路填報 CATI
	↓		實地訪問調查	實地訪問調查

每一批之受訪者首先會收到一封通知信函，告知受訪戶被獲選為參加人口普查之樣本，在收到信函之後，受訪者將有2周的時間，可透過網際網路填報並傳送調查問項。

在網路填報開始兩周後，CATI系統開始運作，針對尚未完成網路填報之受訪者訪問，此時，受訪者仍可選擇透過電話或者透過網際網路完成調查；在第4週末之前沒完成調查之受訪者，會再寄送一封催收信函提醒受訪者，如果在第5週末之前仍未完成調查者，將進行實地訪問調查，由訪問員親自到該戶府上訪問調查；從調查經驗中顯示，很多受訪者不喜歡訪問員親自上門調查之方式，而寧願使用網際網路或者CATI 完成調查問項。

同時在第5週末，網際網路填報與CATI均將關閉，開始進行實地調查工作，這項實地調查工作將持續進行4周，直到全部受訪者均已完成調查為止。

對於每一批次，CATI會有一周之重疊時間，對於實地調查則有兩周之重疊時間。表二為通知信函之發送、網際網路填報系統(ESS)、CATI與實地調查工作執行之時間表。

表二 新加坡調查工作執行之時間表

批次	寄送通知信函	ESS開始	CATI開始	寄送催收信函	ESS / CATI結束	FW開始	FW結束
1	3/21	3/23	4/5	4/18	4/25	4/27	5/25
2	4/4	4/5	4/19	5/2	5/9	5/11	6/08
3	4/18	4/19	5/3	5/15-5/17	5/24	5/26	6/22
4	5/2	5/3	5/17	5/29-5/31	6/7	6/9	7/13
5	5/16	5/17	5/31	6/12-6/14	6/28	6/30	8/03
6	5/30	5/31	6/14	6/26-6/28	7/7	7/11	8/31

1. CATI 開始日期是在ESS開始日期之兩周後。
2. 在第四週末，催收信函將會寄給沒有透過ESS/CATI回應之家庭。
3. ESS/CATI之截止日期與催收信函上之截止日期一致。
4. 實地調查工作(FW)在ESS/ CATI之截止日期後開始；有2天落差是必須考慮到未完成家庭記錄之抽出與列印資料至普查表上之時間。
5. 每批FW執行之時間持續4周；實際截止日期則依實地調查之回應而定。

(二) 網際網路填報作業

利用網際網路填報資料所使用之系統為電子傳送系統 (Electronic Submission System , ESS) ，這個系統是一個第二代網際網路填報系統；在1998年以前，新加坡統計局已經開辦了第一代之網際網路填報系統，被命名為ETR (Electronic Transmission System) ，ESS之設計乃基於ETR之經驗。

ESS系統主要使用java發展，要進入系統時，用戶必須先行登錄用戶ID與密碼； 這個用戶ID與密碼，會列印於寄送給用戶之通知信函中。

CENSUS OF POPULATION 2000
Internet Form
The Census Act, Chapter 35

2000-000

Welcome!

- Thank you for choosing the internet to submit your Census information.
- Please enter your **House ID** and **Password** listed on the top right hand corner of your notification letter.

House ID:

Password:

** Please refer to the Department of Statistics website at www.sis.gov.sg if you have any queries.

Please note that access to the internet form is limited to registered users.
Accessed: 11/05/2000 10:00:00 AM

Published by: 2000-000 website accessible until 2000. Staff of users & using internet ID of

Department of Statistics

在連線之後，受訪者會先通過一項利用128 位加密之先進技術確認，如果登錄是成功的，用戶將可移動至下一螢幕，這裡會要求提供同住所內之兩名成員的唯一識別碼(NRIC)。

CENSUS OF POPULATION 2000
Internet Form
The Census Act, Chapter 35

2000-000

If you are the only person staying in the house, please enter ONE NRIC. If not, please enter TWO NRICs (i.e. your NRIC and another household member's NRIC).

House ID:

Address:

House Type:

Person 1 NRIC:

Person 2 NRIC:

Contact Name: Home Office: Fax:

Household type: H: Type:

** Please refer to the Department of Statistics website at www.sis.gov.sg if you have any queries.

The confidentiality of your information is assured by the Census Act, Chapter 35.
It is an offence to provide untrue information.

如果用戶能提供兩個家庭成員正確之NRIC，將出現下列螢幕，顯示家庭內相關成員之資料；否則，用戶將得到一張空白表格填入相關資訊。

Information about your Household

House Member

Please update the whereabouts of the following person living in your house. The list should include family members and non-family members such as maid(s) and tenant(s).

Where abouts refers to whether the person is currently present in Singapore, overseas, moved out of the household, deceased or is unknown to the household. If the whereabouts is no longer correct, please click on the corresponding whereabouts to update.

House Member	NRIC/NTIN	Where abouts				
		Present	Overseas (with or w/o)	Moved out	Deceased	Unknown
Mr. Tan Teo Dong Lee	S1234567	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

To add additional person, click [Add Member](#)

OK

[Go to next page](#) [Save](#) [Cancel](#) [Logout](#) [Help](#)

新加坡統計局依1999年12月試驗調查之經驗，改進網際網路填報系統，內容如下：

1. 速度

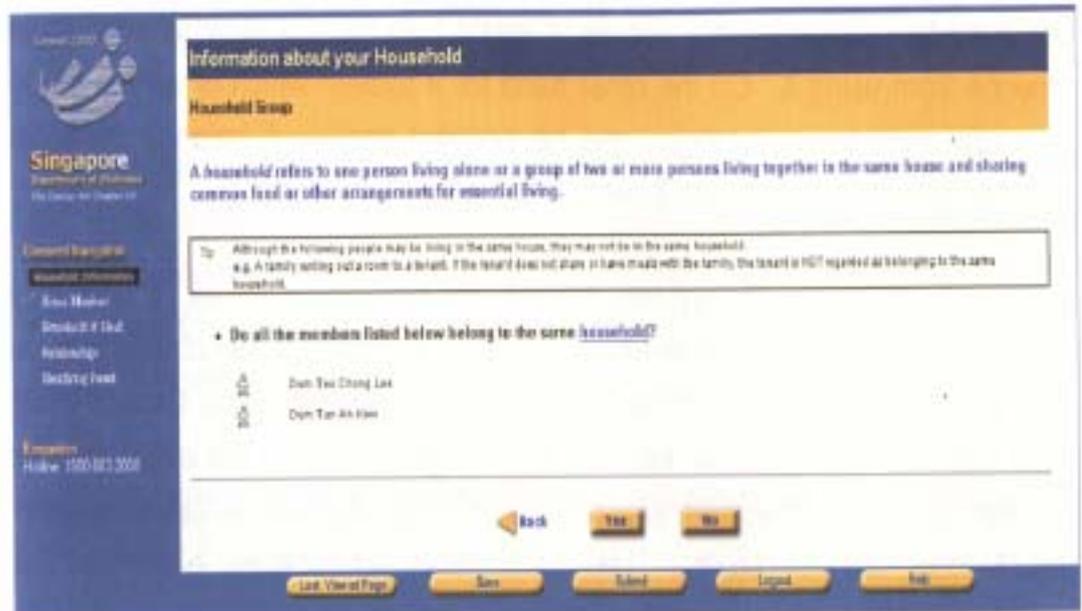
從使用者之回饋中收到，大多數受訪者想要有一個快速之系統；在試驗調查進行之過程中，許多使用者認為頁面顯現時間太慢，從系統得到回應之前，他們必須等待一些時間，因此大多數使用者判斷整個系統速度太慢而放棄使用該系統。

為了改善速度，ESS被儘可能修改為適合主要人口普查使用，系統問項流程被精煉，以便加速各種頁面瀏覽之時間，同時，迅速地回應給使用者知道系統正在處理他們的調查資料中。

2. 使用者友善介面

一個共同回饋接收將使系統更容易使用，這是因為當指示被顯示在螢

幕上時，很多使用者會主動濾除這些指示，舉例如下列螢幕：



雖然家庭定義之指示已被顯示在螢幕上，但是還有很多使用者打人口普查熱線詢問家庭之定義，為了降低打電話詢問之頻率，提供一個便於操作使用之系統是重要的，必須使大多數使用者更容易使用。

3. 相容性

來自試驗調查之另一重要經驗為系統應該與許多不同之平台相容，但是要建造一個與所有平台相容之系統是相當昂貴的，因此新加坡最後決定將系統相容之範圍限制在intel PC，使用Windows作業系統之用戶，對瀏覽器來說，只有IE 與 netscape 版本被支持。為了協助解決用戶之問題，開放一條技術熱線提供諮詢，開放時間為每天早上9：00至晚上9：00，包括星期日與公眾假期。

4. 安全

主要為防止駭客之連線攻擊或破壞系統，在處理這樣之問題方面，必須注意到如果要建造一個多層次之保護系統，系統速度將會越慢，因此系統越安全，速度會越慢，使用者將不願意使用，換言之，一個速度非常快之系統，安全可能變得太疏忽並且容易產生缺陷，因此必須在這兩個相反目標之間產生一平衡點。

在主要人口普查系統安全之設計方面，新加坡統計局也承認決不可能設計一個完全不被損害之系統，新加坡於2000年人口普查所採取之附加措施為，準備一個詳細計畫「當系統可能被損害時之意外事故處理方式」，為確切實施這個計畫，各級官員24小時待命，若有狀況時能立即處理控制損害。在整個人口普查之過程中，有超過100次駭客嘗試入侵系統之安全，但沒有一次是成功的。

(三)電腦輔助電話訪談 (CATI)

新加坡使用之CATI系統也是一種第二代系統類型，統計局於1995年GHS期間，首次使用CATI，2000年人口普查是依據1995年之經驗，設計所需之CATI系統。

1. 根據1995年GHS經驗，2000年人口普查CATI系統之改進措施

2000年人口普查之CATI系統，除通常自動地問題之分歧與連線驗證檢查外，根據1995年GHS經驗，有兩個較大的改進可完全適合2000年人口普查。

自動化之撥號系統

新加坡2000年人口普查是第1次引進一個完全自動化之撥號系統，這自動化撥號系統搜尋與撥號是依據建立於系統中之一套“優先權”規章，當一個受訪者接起電話時，線上會被自動轉到CATI訪問員，訪問填報調查問項；另一方面如果忙線或者沒有回應，系統將搜索下一個可得到之電話號碼撥號。透過使用這個系統，2000年人口普查，CATI每天能篩選超過10000通電話號碼，平均雇用120個CATI訪問員。

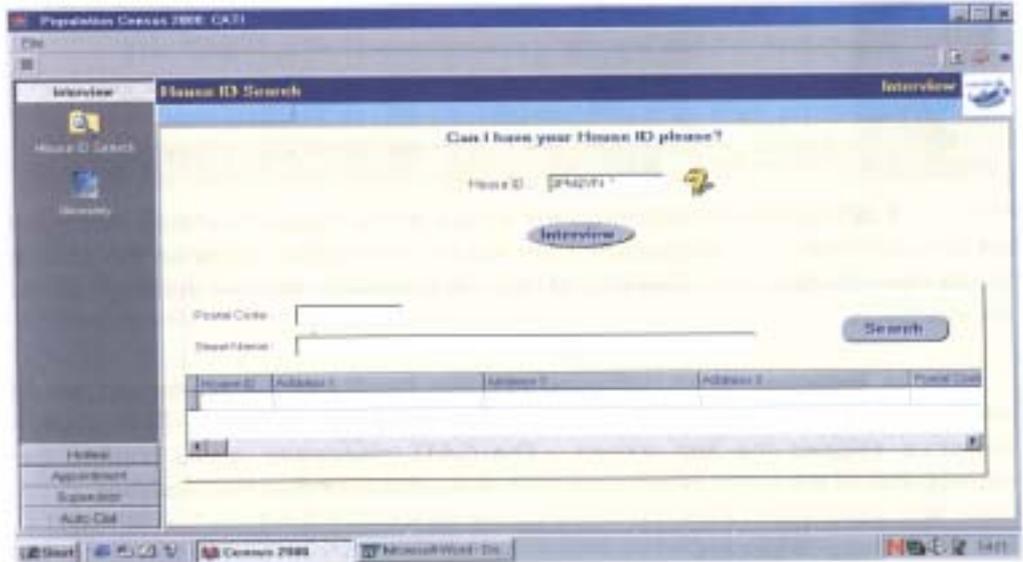
電話管理系統

新加坡2000年人口普查，第2個較大之改進為電話管理系統，這個系統允許CATI監督人員連線監控CATI訪問員之訪問作業，當訪問員遇到困難時，監督人員能立即提供協助，這套電話管理系統也考慮到各式各樣訪問記錄之索引。

CATI工作流程系統之設計與ESS系統類似，在受訪者打給CATI與CATI打給受訪者之間有些許之不同，說明如下：

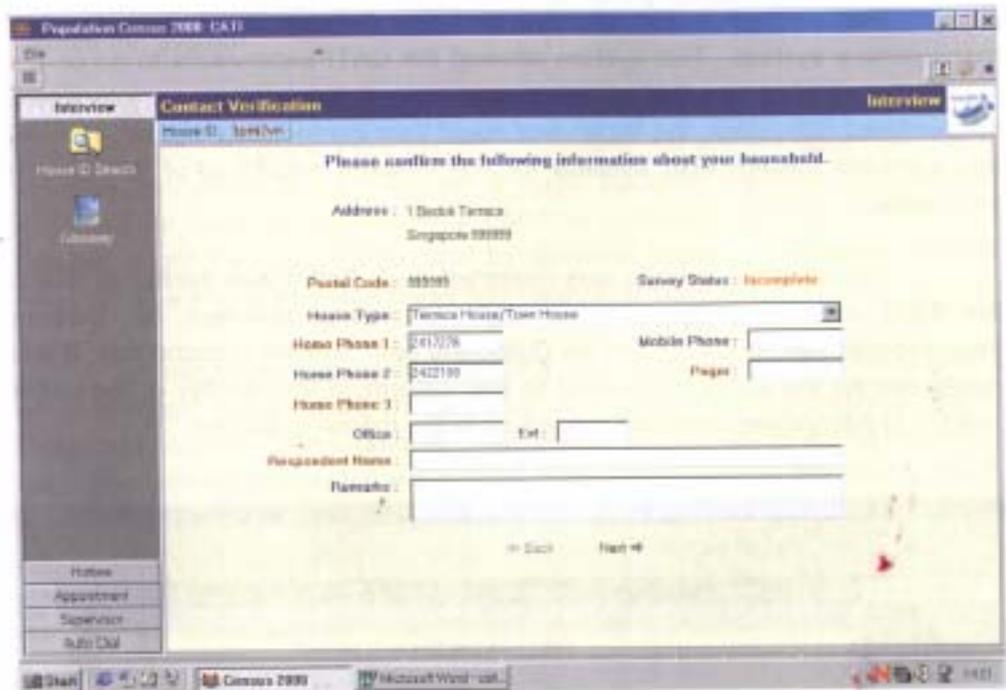
受訪者打給CATI

對一個回CALL的電話來說，CATI訪問員首先必須確認打電話者之身分，因此CATI訪問員會跟隨著下列螢幕上之記錄詢問：



在這個螢幕裡，CATI訪問員將要求受訪者回答家庭之ID，這個家庭ID隨同人口普查通知信函一起寄出，常見的是受訪者遺忘或遺失ID，另一可選擇驗證受訪者身分之辦法為，允許CATI訪問員證實該戶唯一之6位數字郵政編碼或者住址。

在受訪者之身分確認後，系統將移至下列螢幕：



關於受訪者之基本資料均被顯示在螢幕上，在開始正式調查之前，CATI訪問員會先宣讀列在螢幕上之資料，更進一步確認受訪者之身分。

CATI打給受訪者

在CATI打給受訪者電話之實例中，因為電話是由系統自動撥號，那些家庭之身分已經被確認，因此系統略過第一個螢幕，CATI訪問員直接確認受訪者家庭之基本資料，並著手進行訪問作業。

2. 依1999年試驗調查之經驗，2000年人口普查CATI系統之改進措施

新加坡統計局依1999年12月試驗調查之經驗，再度改進CATI系統，內容如下：

在CATI 螢幕中加列備註欄

如有一些異常之回答時，可於備註欄說明，人口普查官員能更容易編碼及驗證，同時，它也考慮到家庭如有特別語言要求時，亦可於備註欄加註，以便能做必要之安排。

下載螢幕之速度加快

像ESS一樣，下載螢幕之速度對於CATI也非常重要，這是因為CATI訪問員必須依螢幕訪問受訪者，如果系統回應速度慢，受訪者將被激怒並且可能拒絕更進一步之合作，為防止類似情形之發生，因此強調CATI系統之回應速度必須夠快是重要之課題，尤其在調查之高峰時期。

訪問員必須具備足夠之自信心與淵博之知識

在1999年12月試驗調查顯現一個非常重要之事實，CATI訪問員必須是知識淵博且充滿自信的，如果訪問員稍有猶豫或者不確信時，受訪者可能會不太愉快，甚至拒絕合作，為了防止這種情形在正式人口普查期間發生，全部CATI訪問員均需接受一個嚴格之培養訓練計畫，而且他們被指示如果遇到非常困難之情況，應立即尋求監督人員或者是統計局高級官員之協助。

(四)實地面訪之執行

實地面訪調查之執行，分由人口普查總部及4個地區辦公室處理，每一個地區辦公室以助理主管人（Assistant Superintendent of Census，ASC）為首，有5-6個監督人以及大約50個調查人員，實地面訪調查階段之資料蒐集是最困難的，除了必須花費很多時間說服家庭，迅速對人口普查作出回應之

努力以外，在某些地區有自己獨特之特性，使實地調查行動非常具挑戰性，需要特別注意要有不同之處理方式。

在人口普查總部，實地調查協調團隊(Fieldwork Coordinating Team, FWCT)執行之重要角色為，協調人力與地區辦公室之後勤要求以及詳細之人口普查表式檢查作業，每週提供3次空白表格、生活用品及文具相關用品，並且蒐集各地區辦公室完成之調查表，FWCT完成調查表之檢查後，則提供給電子資料管理系統(Electronic Data Management System, EDMS) 團隊掃描及辨識普查表式。

1. 實地調查工作分配與大家庭

在實地調查工作開始之前，ASCs依高效率之工作量分配原則安排那些監督人各自負責之區域；同時在實地調查工作開始之前，監督人自己負責調查家庭成員超過29位之大家庭，這些大家庭會先行由資料庫中特別列出調查，因為大家庭人數過多將無法有效透過網際網路或者CATI調查。

2. 對調查不完全之家庭，更有效率之追蹤

電腦化之實地調查系統(Fieldwork System, FWS)被發展為可追蹤調查案件之變動，分派調查員之工作量及案件之概況；典型實地調查情況之工作流程如下：

透過網際網路與CATI獲得已填寫部分資料之家庭記錄，以及將在網際網路或CATI截止日期前未調查之家庭轉移到FWS。

ASCs使用FWS把訪問員分派給監督人；監督人依批次將這些家庭分派給訪問員。

可提供家庭及個別資料之下載並且列印到普查表式上，使地區辦公室之訪查作業變得容易，具有更佳之效率。

當他們返回地區辦公室時，訪問員/監督人將調查完成之家庭不斷更新至FWS上；普查表式透過電子掃描運送到人口普查總部。

在人口普查總部，FWCT檢查資料之完整性與一致性，若有錯誤時將聯繫地區辦公室與EDMS團隊，保證實地調查之資料品質。

總括，實地調查所占比率大約為2000年人口普查抽樣家庭數之27%，這些多數是無法使用網際網路或者沒有電話之家庭，在最後透過實地調查完成人口普查訪問的那些人中，大約44%已經試驗過網際網路或者CATI。

登記式普查方法與創新之三模態資料蒐集系統，顯著減少了訪問員之總數，從1980年之2200人和1990年之3500人，至2000年已減少為400人；實地調查工作階段持續大約4個月之時間，並且在2000年8月31日順利完成調查工作。

五、人口普查資料處理作業

新加坡使用三模態資料蒐集系統之資料處理，主要分為以下3個階段，即普查表掃描、資料編碼與資料驗證。

(一)電子資料管理系統 (Electronic Data Management System , EDMS)

資料如果透過網際網路或CATI調查，可被直接輸入人口普查資料庫中，沒有資料輸入之需要；但是從實地調查工作獲得的資料則需做另外之處理；電子資料管理系統 (EDMS) 主要功能就是處理從實地調查工作蒐集之完整普查表，包括調查表式之掃描、辨識與資料驗證。

在EDMS 處理普查表之前，EDMS 操作人員將預先檢查普查表之完整性，以保證後續普查表不會被系統拒絕；若有不完整之普查表，將會透過FWCT回傳給調查員完成；完整之普查表則可開始掃描作業，普查表被分批掃描，每一批包括許多家庭記錄；普查表之大小為A3尺寸，掃描之後則以A4 尺寸之圖像儲存。

被掃描之影像按系統分類，依ID或普查表底部之條形碼或數目線排序，被掃描之圖像被分類之後，系統將可由OMR、OCR及ICR讀取資料項，這些資料項包括性別、婚姻狀況、族群與居住類型，辨識之後由EDMS操作人員進行這些資料項之驗證工作，那些系統可執行基本資料檢測並且操作人員可迅速依數值領域將字母表輸入。

對OMR / OCR / ICR不能辨識之資料項目，EDMS操作人員進行資料輸入，例如取得之最高學位、主修範圍及通常居住之國家。不過，大多數問題有 ”下拉式” 目錄提供操作人員選擇，選擇時，每個描述旁均附有一個代碼，可同時做編碼之動作。

在資料輸入之後，系統將每個家庭個別形式之圖像依檔案之目的歸類，進行自動合併及索引，並且儲存在伺服器中，另一方面資料項被上載至普查管理系統 (Census Management System , CMS) 檢查普查表問項之完整性，若有遺漏之資料問項則會交由資料驗證階段之編輯人員，由他們請受訪者提供缺漏之資料；EDMS之工作流程如圖一。

圖一 電子資料管理系統 (EDMS) 工作流程

第一階段
操作人員檢查普查表之完整性。

第二階段
操作人員建立一批次名稱並且掃描普查表。

第三階段
依ID或普查表底部之條形碼或數目線排序

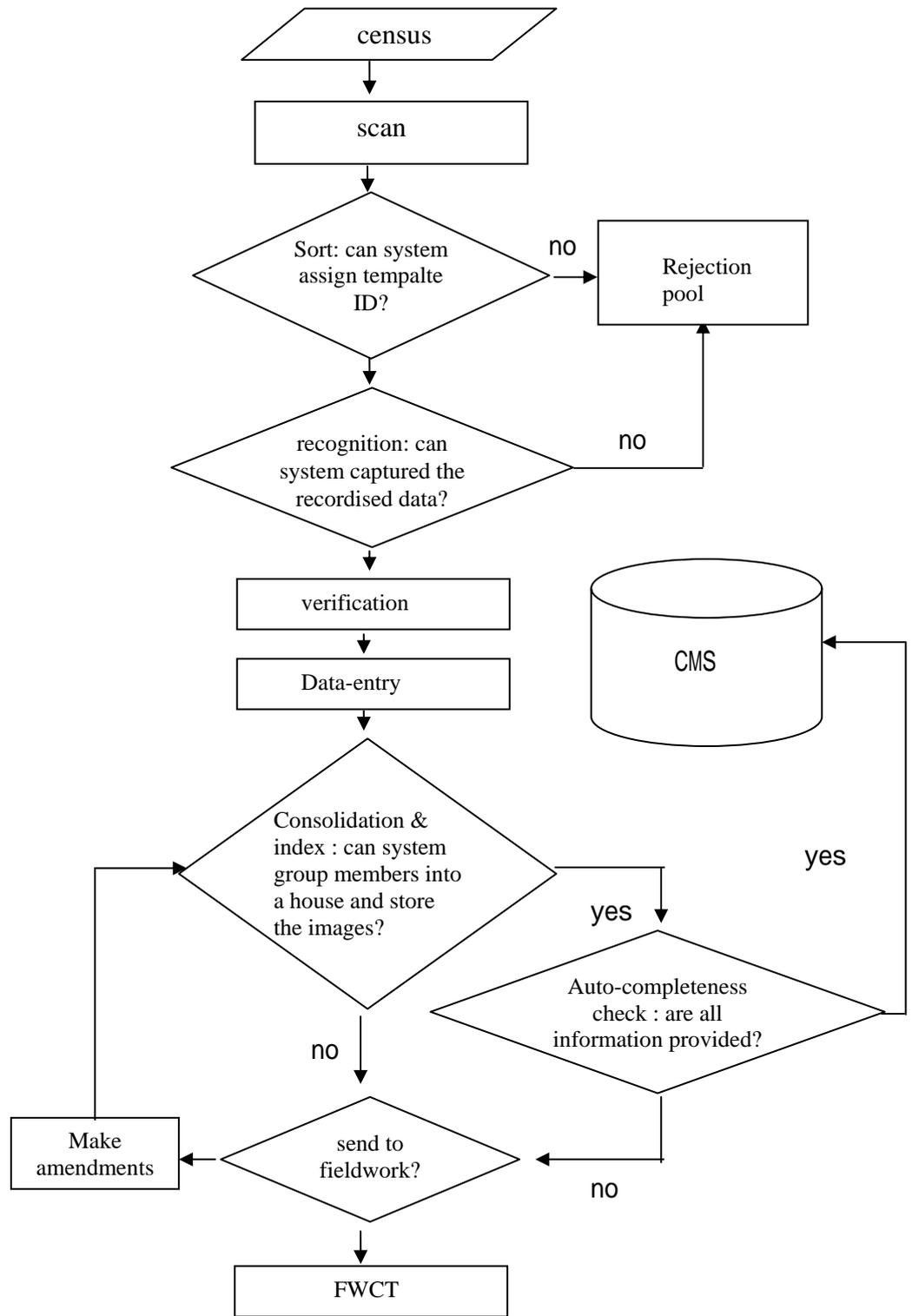
第四階段
系統執行OMR, ICR和OCR辨識。

第五階段
操作人員確認第四階段之辨識執行是正確的。

第六階段
不被OMR, ICR和OCR辨識之資料, 由操作人員輸入資料。

第七階段
系統聚集每個家庭ID之所有成員。

第八階段
系統檢查資料之完整性; 成功之普查資料被傳送到人口普查管理系統。



EDMS結合高水準掃描技術和一流辨識軟體, 及時產生結果及節省成本(僅有極少數資料需要資料輸入人員人工輸入)。

(二) 先進之編碼環境 (advanced coding environment , ACE)

一旦人口普查資料進入資料庫中，就業人口之記錄則被傳送到資料編碼系統 (Data Coding System , DCS)，執行就業人口職業與行業之編碼作業，行業與職業之編碼分別基於SSIC與SSOC 2000，應用之軟體稱為ACE，是特別為執行電腦輔助編碼而被設計且發展之軟體，ACE包括兩個不同之模組，稱為自動編碼與代碼高手。

自動編碼之執行是使用代碼字典進行直接連線比對，將所有清楚的及非含糊不清之行業描述與職業之職別記錄，均以這種方法自動編碼；在人口普查期間，大約6-7%的行業和職業被自動編碼。

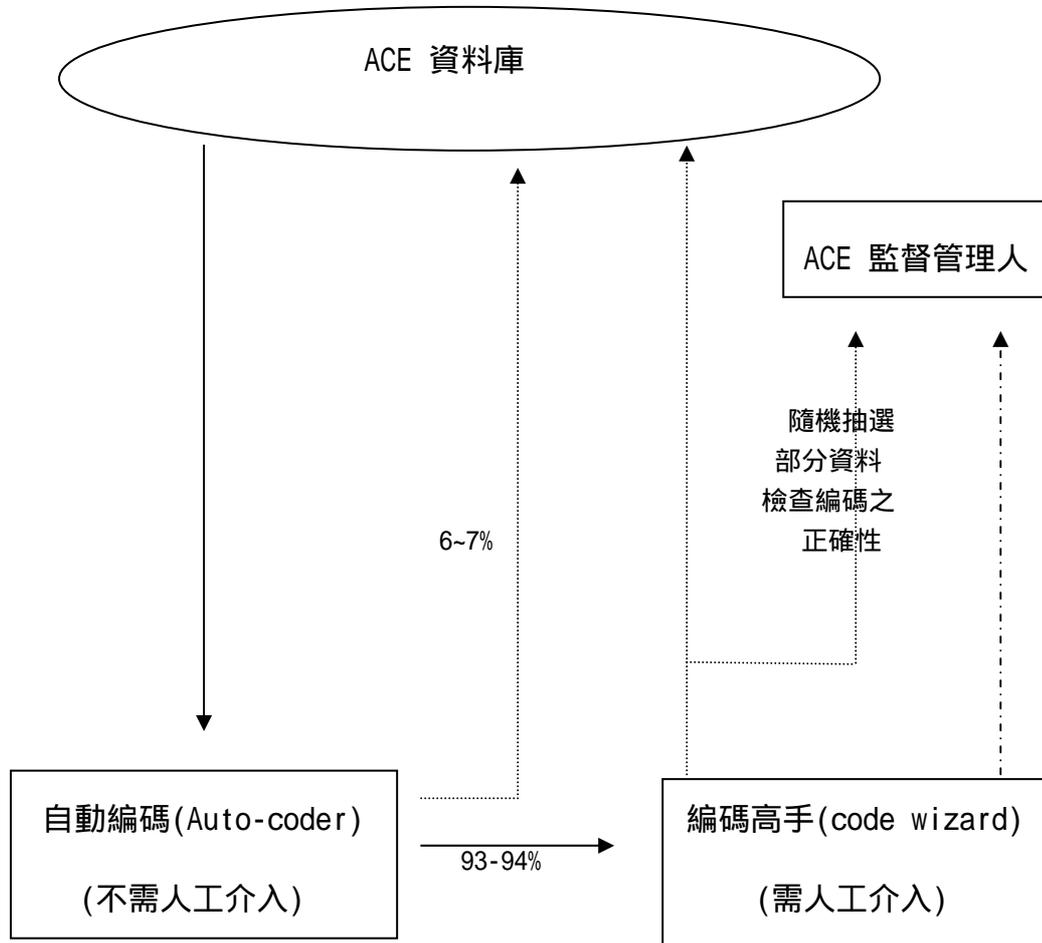
在自動編碼階段中，紀錄若無適合之編碼時，DCS 人員將執行電腦輔助之編碼，代碼高手會提供智慧之輔助給編碼人員，以協助搜尋正確之代碼；除進行複雜之連線比對以外，編碼高手發動機會依據商務活動、產品或服務、最高教育資格與工作職責來決定行業與職業之最適合代碼，代碼高手將以遞減之順序排列，列出這些代碼，編碼人員只需要研究記錄並且選擇正確之代碼。但是，若編碼人員沒有同意代碼高手之建議代碼或者ACE沒提出任何代碼之建議時，編碼人員則在ACE中仔細閱讀代碼字典，決定最合適之代碼。

在行業的編碼過程中，編碼人員通常參考公司名字，活動和產品/服務幫助他們查明代碼；在實例中，受訪者只有提供公司名字，但是沒有公司活動及產品/服務，此時編碼人員會參考商號資訊系統(CEIS)以提供協助，CEIS是由DOS建立並維護之綜合資料庫，包含公司行號之關鍵訊息，例如主要活動和5位數字之SSIC 代碼。

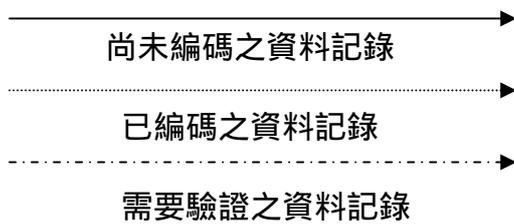
而對職業之編碼，則工作職稱與主要任務為有用之指標，然而編碼人員也能參考附加訊息，例如正在工作之行業、最高學位之取得、學科領域與收入等。

當一位編碼人員在記錄編碼過程中遭遇困難時，他能經由ACE找到監督人協助編碼，編碼監督人也會定期檢查已完成編碼之記錄，以保證編碼之品質。DCS之工作流程如圖二。

圖二 資料編碼系統 (DCS) 之工作流程



圖例：



使用ACE 執行行業與職業之編碼作業，和過去編碼人員必須翻閱數百頁之SSIC 和SSOC 字典尋找合適編碼時比較，代表著一項重要之改變。

(三)資料驗證系統 (Data Verification System , DVS)

資料驗證系統 (DVS) 負責最後之資料處理作業，此時受訪者之資料已經完成編碼作業，DVS扮演了最後之 ” 守門員 ” 任務，錯誤與不一致之資料將會在此處被查覺，並在製表之前編輯更正。

一套編輯和相容性檢查規則被建構在自動更正和自動檢查之功能中，將錯誤和不一致之紀錄插上旗標；檢查規章，結合了過去人口普查與家庭調查之經驗，包括兩種類型，即錯誤檢查與驗證檢查；錯誤檢查通常屬於不可以為空白之資料項目，舉例：缺漏之姓名、性別、出生日期與第三學位之專業學科；證實檢查通常屬於各問項資料間存在有不一致之情形。未通過編輯與相容性檢查規章之記錄，會被DVS之編輯人員人工編輯與驗證資料內容。

在連線驗證與編輯之過程期間，編輯人員在電腦螢幕上驗證不一致之資料並且改正任何家庭或個別資料之錯誤，當那些編輯人員進行連線編輯與驗證時，如有必要時，他們將利用SSIC、SSOC字典以及CEIS協助他們更正行業與職業代碼；他們也能藉由EDMS之儲存影像解決資料不一致之情形(起因於某些資料項之劣質書寫)。為了使受訪者感到不便之狀況減至最低，編輯人員會進入備註欄備註說明(例如打電話的適當時間)，以避免不必要之打擾。

在資料蒐集之最後階段，當全部紀錄均已被編輯後，將進行重複資料之檢查，當一個人被新加坡(SFS)之外國人調查與一般家庭調查中重複調查時，將有一筆資料被刪除以防止重複計算。

在全部資料被編輯並且驗證之後，產生調查資料檔供為報告製表之用。DVS之工作流程如圖三。

圖三 資料驗證系統 (DVS) 之工作流程

資料檔案處理 (依每日為基礎之系統計畫) 檔案室記錄依資料驗證目的進入資料驗證資料庫 (DVD)。

所有記錄經由自動更正規則檢查。

資料需經一內部建構之綜合DVS規則檢查

經由連線驗證發現錯誤之資料，會由編輯人員打電話給受訪者驗證所提供資料之正確性。

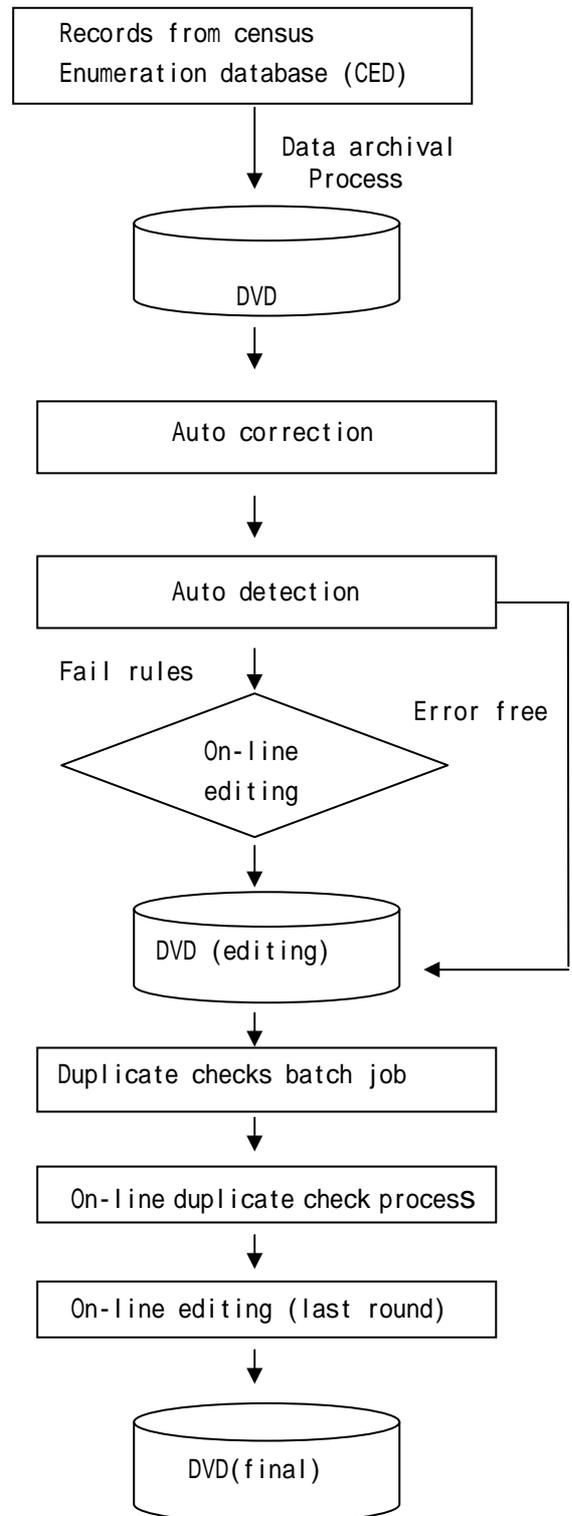
無錯誤之資料直接進入編輯之資料庫。

在重複資料檢查期間篩檢重複資料。

兩種類型之重複資料：

- ． 家庭
- ． 家庭成員

在連線的最後回合期間，任何不一致/ 差異之資料將持續接受驗證，一直到資料檔案可供製表為止。



六、人口普查管理系統 (Census Management System , CMS)

對於新加坡2000年人口普查來說，和以前蒐集資料方式不同之關鍵革新為採用多種模式之資料蒐集策略，受訪者可享受利用不同模式提供調查資料之便利，此次人口普查有15%之受訪者使用多種模式完成調查作業。

為統一多模態資料蒐集工作，必須擁有一個非常可靠之系統，能追蹤不同案件之情形，因2000年人口普查之規模與複雜性相當高，所以這是一項非常困難之任務，新加坡開發結合各種模態資料蒐集方式之系統為人口普查管理系統 (Census Management System , CMS)。

在發展CMS之過程中，關鍵要求是系統必須極其堅固，這是因為CMS是成立整個2000年人口普查IT系統之主幹，如果CMS失敗，整個人口普查行動將會全面停頓。

為了取得必要之穩定性，CMS利用大規模重複技術，像企業水準之伺服器群集，為確認系統穩定性，系統會記載任何不論是否多餘之保護措施，CMS系統也合併最新之迅速轉換與修理技術，如RAID與COLD SWAP；由於這樣的保護，CMS取得100%的正常營運時間，CMS除在經授權之批次窗口期間之維修以外，沒有任何停工期。

對穩定性的需要，CMS利用一個非常簡單與基本之旗標系統不斷改進，並且追蹤各式各樣之情況，無論何時，若個案情況有所改變時，對應之系統會自動將企業伺服器開機並更新案件之情況。

除了結合不同的系統，CMS另一種極其有用之副產品是它能提供及時、最新之管理報告；以及追蹤各種各樣案件不同階段之進行情況，可以提早發現問題，如來自某種階段之資料蒐集碰到瓶頸，進行速度太緩慢時。透過早期發現問題，人力和資源能做必要調整，迅速解決問題，因此事件延遲與資源被閒置之情形被大幅降低。

七、人口普查編表系統 (Flexible And Swift Tabulation , FASTAB)

新加坡統計局使用FASTAB，作為2000年人口普查資料庫之製表套裝軟體，FASTAB，代表”靈活及迅速之製表 (Flexible And Swift Tabulation)”，為一複雜之製表軟體工具，透過客戶端伺服器，在window環境下執行之軟體，FASTAB被發展為一迅速、靈活、易於使用及以window環境製表之軟體系統。

(一)對FASTAB的需要

新加坡統計局為國家統計機構，被要求必須迅速及時產生統計表，通知決策者社會、經濟與人口統計趨勢，1990年代之製表軟體(Table Programming Language , TPL) ，製表時仍需要大量之程式，用戶亦需倚賴IT專家之專門技能，因此2000年人口普查積極開發FASTAB，提供資料使用者一個迅速、靈活、在window環境執行之製表軟體。

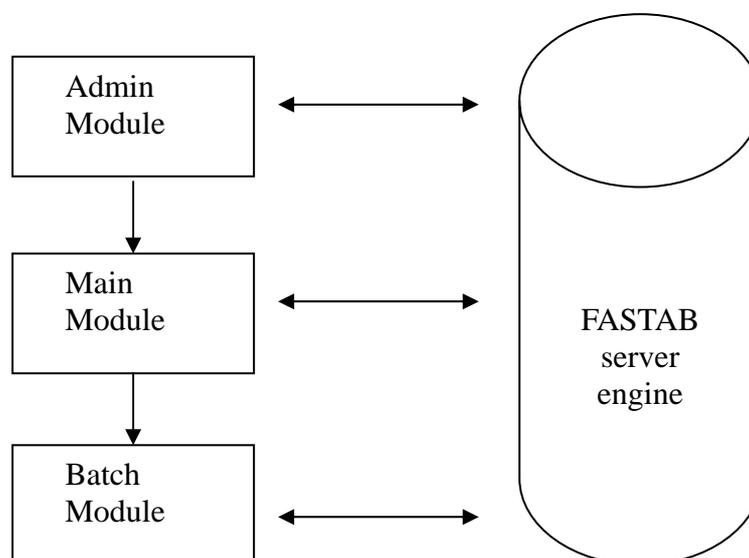
(二)與研究機構之合作

新加坡統計局與KRDL (一家政府基金之研究發展 (R&D) 公司) 合作，開發FASTAB軟體；於1998年簽訂合約，由KRDL與MTI/DOS 共同分享並投資FASTAB。FASTAB軟體被開發並且完成於1999年中期，用戶依1990年人口普查與1995年GHS資料測試軟體速度、性能及功能；因此從1999年起FASTAB軟體被認為是已經完成且適合使用。

(三)FASTAB 系統

FASTAB系統包括管理模組、主要模組、批次模組及FASTAB伺服器；每個模組用於一個FASTAB系統之主功能，FASTAB之構造系統如圖四。

圖四 FASTAB之構造系統



1. 管理模組 (Admin Module)

管理模組主要是將資料庫與資料集建立且儲存在FASTAB系統內，功能如下：

- 透過向資料庫登記進入FASTAB系統。
- 記錄過去資料集或者資料庫製表之檔案。
- 創造新資料集或檔案。
- 維護 FASTAB 系統中普遍之資料集。

來自1990年人口普查、1995GHS與2000年人口普查之家庭與個人資料被記錄並且儲存在資料庫中，可利用1990年人口普查與1995GHS建立時間數列，分析關於社會、經濟與人口統計趨勢。

2. 主要模組 (Main Module)

主要模組利用管理模組儲存在系統中之人口普查與GHS資料，處理資料製表之作業；在這個模組裡，用戶明確說明選擇之標準及資料來源指定參數，FASTAB依據要求進行製表作業，整個過程花費不到1分鐘即可完成，表格可以被輸出到其他系統應用與分析。

3. 批次模組 (Batch Module)

批次模組可利用先前儲存之FASTAB交叉製表進行批次作業，若有變動時可直接在螢幕上更新，使用者亦可於結果表編製完成後直接列印。

4. FASTAB伺服器發動機 (FASTAB server engine)

FASTAB伺服器發動機是主要工作發動機，這是一台交互式工作發動機，可儲存所有資訊、程式及其他模組製表之存取，提供各種模組之製表要求輸出報表。

(四) 特徵及好處

FASTAB系統是利用一台Windows NT伺服器，在一個Windows 95 平台上與用戶透過GUI (Graphic User Interface) 互動；若與用於1990年人口普查之TPL相比，FASTAB為更合乎使用者需求之套裝軟體，一些特徵及好處如下：

1. 相對簡單地執行製表作業。
2. 產生高速、高容量之結果表。
3. 便於用戶操作之軟體。
4. 靈活之軟體。
5. 使用者可獨立製表，不必倚賴IT 人員。
6. 可輸出至Microsoft應用，做更進一步之計算或於Powerpoint使用。

八、人口普查資料發布

2000年人口普查採用登記式普查加上用現代化技術處理和製表之三模態資料蒐集策略，可及時發布統計結果。

(一)初步資料發布 (ADRS)

基於登記式之人口普查，統計局於2000年8月底發表初步資料，公布2000年6月30日人口普查日，新加坡人口與家庭之成長與人口統計模型，接下來在2000年10月，20%之樣本資料處理完成之後，分期陸續發布初步統計結果，ADRS從2000年11月至2001年2月陸續發布，各期主題如下：

刊物	主題	公布日期
Special issue	初步速報	2000年8月30日
ADR NO. 1	教育改變之概況	2000年11月10日
ADR NO. 2	宗教	2000年11月17日
ADR NO. 3	識字及語言	2000年12月1日
ADR NO. 4	新加坡常住人口的經濟特性	2000年12月19日
ADR NO. 5	交通模式	2001年1月19日
ADR NO. 6	家庭與住宅	2001年1月31日
ADR NO. 7	家庭收入增長與分配	2001年2月9日
ADR NO. 8	結婚與生育力	2001年2月15日
ADR NO. 9	年之發展	2001年2月20日

這些ADRS亦會公布於網際網路（網址為<http://www.singstat.gov.sg>）上，資料用戶能立即連線存取普查資料；透過分階段發布這些ADRS，資料一旦可發布，資料用戶就能馬上得到訊息。

(二)統計刊物(SRs)

新加坡統計局也公布一系列2000年人口普查統計結果刊物，提供使用者更詳細之統計資料，繼ADRS發布之後，統計刊物(SRs)亦於2001年4月至12月陸續發布，主題如下：

刊物	主題	公布日期
	初步資料發布(詳細版本)	2001年5月24日
SR NO. 1	人口統計之特性	2001年7月19日
SR NO. 2	教育、語言及宗教	2001年10月1日
SR NO. 3	經濟特性	2001年11月29日
SR NO. 4	地理分配及旅行	2001年12月6日
SR NO. 5	家庭與住宅	2001年12月13日

新加坡2000年人口普查之初步資料發布(詳細版本)及5本人口普查統計發布之刊物，在新加坡主要書局均有公開銷售，這些出版物亦可在Singstat Data Shop連線購買。

新加坡2000年人口普查，因為採取新方法以及使用先進資訊技術改進調查執行及資料處理之效率，達到調查資料及時發布之目標，2000年人口普查於普查標準日後2個月發布初步資料，有益於計畫者與決策者之評估，也能使公眾迅速了解過去一年來在人口資料方面之變化。

九、人口普查之宣傳

(一)2000年人口普查宣傳之推動

1. 向民眾宣佈2000年人口普查之新方法

新加坡第一次採用登記式普查方式與三模態資料蒐集策略，包括網際網路，CATI 與實地調查，因此在宣傳計畫中需要解釋轉換之調查方式，並且通知被抽選之家庭如何傳送調查資料之新方法。

2. 尋求公眾認可和合作

人口普查之成功取決於公眾之合作，主要之激勵因素是使公眾了解人口普查目的，使受訪者很樂意提供人口普查資訊，因此必要讓公眾理解調查資料對於有關計畫之政策與評估影響之重要性。

3. 向民眾保證資料之機密性

被抽選之家庭必須透過三種方式之一傳送資料，因此有必要向公眾保證透過網際網路及電話訪查傳送資料是安全並且被保護的。

4. 通知民眾提供準確訊息之重要性

必須強調人口普查資料將會在政策計畫與計畫評估過程中使用，讓民眾確實了解，提供正確之資料。

(二)2000年人口普查之宣傳策略

新加坡2000年人口普查宣傳，分為三個階段：調查前，調查中及調查後。各階段之宣傳活動如圖五：

圖五 各階段之人口普查宣傳內容

第一階段 調查前 1998/1999	第二階段 調查中 2000年3月 - 9月	第三階段 調查後 2000年9月 - 20001年1月
<ul style="list-style-type: none"> . 發表人口普查方法之文章 . 新聞稿 . 人口普查標誌 . 人口普查海報 . 人口普查首頁 . 人口普查熱線 . 試驗調查 	<ul style="list-style-type: none"> . 正式之新聞啟動 . 通知信函 . 人口普查紀念品 . 電話帳單封面列印人口普查消息 . 開放人口普查熱線 . 電視廣告節目 . 收音機廣告 . 訪問官員與受訪者之觀感 . 印刷品及廣告 . 回饋管道 	<ul style="list-style-type: none"> . 人口普查結果之新聞發布 . 將結果公布於首頁中 . 電子政務通訊

新加坡2000年人口普查與過去人口普查不同，宣傳利用新通訊通道傳播人口普查消息，例如透過人口普查網站，電子郵件與熱線回饋設備，這種宣傳方法已經證實可有效提升公眾對調查之支持度，被抽選到之家庭大多數均能配合調查作業，由於那些家庭之積極參與，2000年人口普查才能順利完成。

(三)宣傳預算

人口普查宣傳預算總計達大約322700 美元，支出項目如下：

人口普查海報與展示	27000 美元
通知信、小冊子和網際網路指南	45700 美元
人口普查紀念品	28600 美元
電視廣告節目	154600 美元
收音機廣播	29300 美元
報紙廣告	20400 美元
其他支出	17100 美元
總計	322700 美元

(參) 資料庫與樣本人口估計比較

就新加坡2000年登記式人口普查而言，HRD提供人口總數與基本輪廓，因此蒐集之54個資料項目中，有8項直接由HRD提供，其餘則以抽樣調查方式取得資料，統計局在人口普查之前儘最大之努力，保證來自HRD之資料具有高品質。

隨著登記式人口普查，那些基本人口數字由現住人口轉換成常住人口之概念，只有新加坡居民(公民及永久居民)有有效住址者被歸入人口數；這將包括全部家庭或者臨時離開國家之個別公民或者PRs，另外持有有效許可證之外國人，因工作居住於新加坡至少一年者也被包括在總人口數內。

人口之詳細社會經濟特性由百分之20之調查樣本提供，其餘無法由HRD中提供之資料項目則從調查蒐集，且允許隨著人口普查調查階段期間驗證檢查，更新HRD之資料項目。

比較資料庫與調查樣本資料之品質，基本特性之差異如下列表格，顯示在HRD 與樣本估計之間具有相當高之一致性，人口普查抽選20%之樣本調查結果確認HRD能經得起考驗，新加坡統計局未來仍將繼續進行定期檢查資料品質、修正系統誤差，不斷改進並且提升HRD。

HRD 與樣本估計比較

	HRD (1)	樣本估計 (2)	差異 (1) - (2)	
			實數	百分比
總計	3 263 209	3 263 209	-	-
按性別分				
男	1 632 916	1 632 916	-	-
女	1 630 293	1 630 293	-	-
按身分分				
公民	2 973 091	2 973 091	-	-
永久居民	290 118	290 118	-	-
按族群分				
中國人	2 505 379	2 517 955	-12 576	-0.5
馬來西亞人	453 633	456 850	-3 217	-0.7
印度人	257 791	246 325	11 466	4.7
其他	46 406	42 078	4 328	10.3
按年齡分				
0-4歲	213 278	224 799	-11 521	-5.1
5-9歲	252 082	257 762	-5 680	-2.2
10-14歲	235 438	237 468	-2 030	-0.9
15-19歲	211 320	214 396	-3 076	-1.4
20-24歲	212 609	212 061	548	0.3
25-29歲	267 582	265 885	1 697	0.6
30-34歲	290 880	286 987	3 893	1.4
35-39歲	323 064	316 415	6 649	2.1
40-44歲	313 048	309 170	3 878	1.3
45-49歲	262 626	260 129	2 497	1.0
50-54歲	207 082	207 161	-79	0.0
55-59歲	125 471	126 220	-749	-0.6
60-64歲	111 103	111 397	-294	-0.3
65-69歲	89 182	88 326	856	1.0
70-74歲	68 001	64 973	3 028	4.7
75-79歲	40 053	39 663	390	1.0
80歲及以上	40 390	40 398	-8	0.0

(肆) 未來之人口普查趨勢

在2000年之前，人口普查人口數提供給新加坡人口之基礎估計，非普查年之新加坡居民估計，則為人口普查人口數，加上每年之自然增加與淨遷移人口數以及在新加坡居住之外國人數量。

從2001年開始，新加坡人口估計將改變為由定期合併其他政府機構之來源資料獲得，這表明未來新加坡居民(公民與PRs)之人口估計將由HRD提供，並由行政記錄增加外國人口數，而形成總人口數。這方式類似於一直使用登記式人口普查國家之經驗，例如荷蘭、丹麥、芬蘭、挪威與瑞典，這些國家之基本人口數來自國家人口登記資料庫，人口及住宅普查則提供較為詳細之人口資料，作為有價值之基本人口統計之補充。

在新加坡，使用HRD也宣告多種行政資料庫被連結，能提供新加坡人口總數及基本人口特性，如年齡、族群與性別等資料，將來仍會持續檢查並定期更新HRD，將可提供更多之人口訊息，並降低人口普查之規模與數量，大幅減輕人力與經費之需求，且使受訪者之負擔減到最小，因此新加坡未來會持續使用HRD與人口普查連結，用較小之調查規模測量人口數量仍為新加坡未來人口普查之模式。

參、新加坡工商及服務業普查之辦理情形

新加坡場所面之經濟普查 / 調查，主要包括商業及服務業、製造業、營造業與金融及保險業等行業，各場所單位視其經濟活動型態，而由所屬之主管機關負責辦理相關調查，茲說明如下：

行業別	調查名稱	辦理機構
商業及服務業	Survey of Commerce Survey of Services	新加坡統計局 (Department of Statistics ,DOS)
製造業	Census of Manufacturing Activities	新加坡經濟發展局 (Economic Development Board ,EDB)
營造業	Annual Return of Construction Industry Performance	新加坡建築發展局 (Building & Construction Authority ,BCA)
金融及保險業	Survey of Services (Financial Services)	新加坡貨幣管理局 (Monetary Authority of Singapore ,MAS)

由於金融及保險業調查範圍，主要為其所屬之大型銀行、保險與證券公司，而營造業則自 2000 年普查後，目前並未接續辦理相關調查，故本文僅介紹商業及服務業、製造業之調查。

(壹)商業及服務業調查(Survey of Commerce、Survey of Services)

一、調查目的：

新加坡統計局按年辦理之商業及服務業調查，主要目的在於取得服務業部門產業之相關資訊，以利研究該部門產業之經營型態與結構，其調查之結果可供編製國民所得、投入產出表、國際收支平衡帳之需，進行各行業別結構分析之用，並可提供規劃政策與經濟計畫之參據。

二、辦理沿革：

新加坡統計局首次辦理之商業及服務業調查，分別為 1967 年之服務業抽樣調查與 1968 年之商業抽樣調查，隨後於 1972 年至 1982 年間，每兩年辦理一次服務業抽樣調查，另於 1973 年至 1983 年間，每兩年辦理一次商業抽樣調查，1984 年之服務業調查與 1985 年之商業調查，則為首次辦理之普查，另於 1993 年與 1994 年分別辦理第二次之商業及服務業普查，且自 1986 年起除辦理普查之年度外，每年均辦理商業及服務業之抽樣調查。

三、調查範圍：

商業及服務業調查之行業範圍，包括：

- ．批發業 (Wholesale Trade)
- ．零售業 (Retail Trade)
- ．餐飲業 (Food & Beverage Services)
- ．住宿業 (Accommodation Services)
- ．運輸倉儲通信業 (Transport ,Storage & Communications)
- ．不動產及工商服務業 (Real Estate & Business Services)
- ．金融及保險業 (Financial & Insurance Services)
- ．團體、社會及個人服務業 (Community ,Social & Personal Services)

只要該場所單位所從事之經濟活動為上列行業範圍內，即為調查之對象，包括法定機構 (statutory boards) 及非營利組織，但不包括政府部門、外國使館、政治團體、計程車業者、獨立藝術工作者及其他自由業者 (因不屬於場所單位，故不

列入調查)、未辦理公司登記之攤販，亦不包括新加坡貨幣管理局所屬之金融機構。

四、抽樣方法：

以新加坡統計局負責維護更新之 CEIS (Commercial Establishment Information System) 為其母體名冊，依分層隨機抽樣方法抽選調查樣本。凡該系統中屬於營業中或新登記，且符合商業及服務業調查範圍之廠商，依其行業別和營業收入分層，並於事前決定截點界值，凡營業收入比截點界值大之廠商，全部列為調查對象（全查層），比截點界值小之廠商，則再依其組織別分層，各層採簡單隨機抽樣方法抽選樣本（抽查層）。截點界值（全查層和抽查層之界限值）則是依據事前決定之精確度計算而得。此種抽樣方法，確保調查結果在達到合理之準確度下，可抽選出最適之樣本數。商業及服務業調查雖屬場所面之調查，抽樣方法仍以企業面為抽樣單位，且含分支單位之企業一旦列為抽選之樣本，則該企業所有之場所均列入調查。

目前商業及服務業調查所抽選之樣本數約 20,000 家，因為該調查涵蓋多種不同之行業別，為確保調查問項可以呈現不同業別之經營型態，共分為 11 種不同之調查表式，不同業別廠商依其實際經營之行業別，採用相關調查表式填報。各行業別之抽出率及所使用之調查表式，如下表所示：

調查表式	行業別	抽出率(%)
	總計	12.0
WT	批發業	8.6
RT	零售業	19.0
HC	住宿及餐飲業	20.0
TP	運輸及通信業	11.0
FN	金融及保險業	7.6
R1	不動產業	9.0
R2	工商服務業（不含IT相關產業、專業服務業）	
R3	IT相關產業、專業服務業	
PH	團體、社會及個人服務業	13.0
N1	非營利組織（不含教育、醫療服務業）	20.0
N2	教育、醫療服務業	

五、調查作業：

商業及服務業調查作業之進行，主要採取通信調查，受訪者必須在一個月內完成填報，並透過郵寄、網際網路或傳真等方式回覆填報資料，對於期限內未回表且無法提出合理解釋之廠商，統計局將寄出催收函，並對於第一次催收無回應之廠商，再寄出第二次催收函，以利調查表之回收。

新加坡統計局並自 1997 年開始著手發展 SAGE(Survey Answering Guide Expert System)，且於 1999 年 8 月辦理之 1998 年商業及服務業調查開始運用，該系統為一種便利之調查管理系統，並可支援不同之資料蒐集方式，包括透過郵寄、傳真與網際網路回表之調查資料，同時提供網際網路填報方式 (E-Survey) 服務，可透過網際網路安全傳送填報之統計資料。

六、資料處理

受查廠商回覆之資料，需先經人工審核及校正後，再將個人電腦上人工校正之資料，透過網路傳到伺服器，由電腦進行正確、完整及一致性之處理，以便修正人工審核遺漏之少數明顯或資料不一致之錯誤，或是資料登錄之錯誤，對於遺漏或不一致之資料，則再透過電話或訪查來確認，錯誤資料修正後再由電腦處理，確認所有資料都正確無誤後才會產生相關之統計報表。

七、推計方法：

由於該調查係屬抽樣調查，故需以適當之方法來推計母體資料。首先對於每個抽選之樣本設定權數，全查層樣本之權數為 1，抽查層樣本之權數則視其代表樣本數多寡而定，再依其權數推估母體。對於部分特殊情形，則視其狀況重新調整權數以利推計，如抽查層廠商回表資料中，倘若營業額過大，則該廠商資料將轉為全查層，並重新計算原抽查層之權數。對於部分調查項目未填報之廠商，依其歷史資料、公務或其他外部資料插補，而全查層中未回表之廠商，則依其歷史資料或鄰近規模之公司資料插補。

八、資料公布

對於調查結果採多元化方式公布，包括透過大眾傳播媒體、新加坡統計局網站、出版品、電子書籍等方式公布，另對於個別索取者之需求，亦可提供統計資訊服務。

(貳) 製造業調查(Census of Manufacturing Activities)

一、調查範圍：

新加坡經濟發展局所辦理之製造業調查，為一按年辦理之抽樣調查，凡場所單位所從事之經濟活動，屬於新加坡行業標準分類 (Singapore Standard Industrial Classification ,SSIC) 2000 年版 D 大類製造業者，均為其調查對象。

二、抽樣方法：

主要係依據前次抽樣調查結果存活之廠商為主，並透過新加坡統計局之 CEIS 名冊，取得新設立之廠商資料，彙整而成母體名冊，採分層隨機抽樣方法自母體名冊中選取樣本，若該場所單位之員工人數、附加價值或產出規模較大，則列為填表對象，其餘場所單位則依照行業別和附加價值分層，各層再依簡單隨機抽樣方法抽選樣本數，由於該調查係屬抽樣調查，故仍需以適當之方法來推計母體資料。

三、調查作業：

製造業調查作業之進行，主要採取通信調查與網際網路填報方式，共分為兩種調查表式：ST 調查表與 FR 調查表，ST 調查表所調查之問項較為詳盡，主要由較大規模廠商填寫，FR 調查表所調查之問項則較為簡要，主要由較小規模廠商填寫。

受訪者必須在一個月內完成填報資料，並可透過郵寄、傳真或網際網路等方式回覆填報之資料，對於期限內未回表且無法提出合理解釋之廠商，則會透過催收函之寄送，或以電話催表。回表資料先經由承辦人員詳細審察，並需通過嚴謹之線上檢誤，以確保填報資料之正確性，若填報資料發現問題，承辦人員會以電話、面訪或信件方式與填表人再行確認。

肆、新加坡之工商企業資料庫 (CEIS) 建立方法

由新加坡統計局負責維護之 CEIS(Commercial Establishment Information System) 為一集中式資料庫，內容涵蓋新加坡所有工商企業單位之基本資料 (特別是場所面資料)，而維護該資料庫之主要目的，期望可藉由該資料庫提供最新即時廣泛之工商企業單位資料，作為相關統計調查之母體名冊，並可促使不同之政府部門間，更加便利之分享資料，資料庫所提供之資料，亦可進行如存活率等相關之統計資料分析。

(壹) 資料內容

CEIS 所提供之資料內容，主要為場所面之基本資料，包括公司名稱、地址、主要經濟活動（行業代號）、登記日期、實際營業日期、負責人、實收資本額、組織別等，除公司登記資料外，CEIS 還包括下列型態之資料：

- 營利性質之專業組織（如醫療、法律、會計）辦理登記之場所單位。
- 政府機關或法定機構。
- 社會團體、合作組織、宗教組織、學校等非營利單位。
- 外國企業之代表處。
- 其他單位如外國使館、其他非營利組織。

(貳) 資料更新

截至目前為止，CEIS 約有 34 萬筆新加坡廠商資料，主要為公司登記資料，但也包括如醫療中心、公會組織及社團組織等，只需在個別之組織登記，而不需另作公司登記之廠商資料。

為提供完整資料以應統計分析之各式需求，CEIS 藉由不同之資料來源，持續進行資料庫之更新，而更新該資料庫之主要來源即為公司登記資料，該資料主要是由新加坡註冊公司（Accounting & Corporate Regulatory Authority，ACRA）按時提供新登記或新歇業之公司資料進行更新。

新加坡統計局並按季辦理 SOE（Survey of Establishment），以確認新登記之廠商已開始營業，可供相關調查之母體名冊應用。SOE 之項目包括公司名稱、登記地址、實際營業地址、郵寄地址、總公司地址、組織別、營業項目、員工人數、各項收入與聯絡人相關資料，除此之外還包括海外投資、國際貿易與公司是否使用電子商務等問項資料。

其他更新資料庫之方式，包括利用統計局所辦理相關之普查或調查資料，經濟發展局、國際企業發展局（IE Singapore）、建築發展局等其他部會所辦理之相關調查結果，報紙、政府公報、商業雜誌、社會登記、法人團體、各種職業商業公會、工商電話名錄等資訊，來進行資料庫之更新。

公司登記資料之主要更新方式，是藉由磁帶下載資料，經由完整性檢查，再將資料上傳至資料庫，而藉由報紙、期刊資料等之資料更新，則是由線上直接更新。未來則計畫利用相關公務資料（如所得稅局、中央公積金局）更新資料庫，期使資料更加完整正確，更具時效性，並可減少人力之需求。

(參)系統架構



(肆)資料提供

CEIS 目前僅對於政府部門及法定機構定期提供資料，對於政府部門免費提供，但法定機構則需收取費用，提供資料之方式包括：使用者可透過撥號或租線，進入 CEIS 直接線上查詢資料，或者按季以磁帶轉錄，提供整批資料。

對於私人企業索取資料之需求，僅提供包括公司名稱、地址與主要經濟活動等基本資料，不提供營業收入、實收資本額等調查資料，亦可針對特定範圍提供抽樣名冊資料，惟均需按資料筆數收取費用。

伍、新加坡SAGE系統簡介

(壹)背景：

新加坡統計局在1997年7月開始發展SAGE(Survey Answering Guide Expert)，用以整合各種不同調查處理流程。於1999年發展成功後，最先被運用於按年辦理之商業及服務業調查(the Annual Surveys of Commerce and Services)，2000年則擴展至按季辦理之商業預測調查(the quarterly Business Expectation Survey)。

(貳)SAGE系統主要特色：

SAGE系統由新加坡統計局、Kent Ridge Digital Labs (KRDL)和 Knowledge Engineering Pte Ltd (KEPL)共同研發，是一種複雜尖端軟體，允許使用者設計、開發、維護調查系統。它在視窗環境下作業，利用使用者方便使用之圖視介面操作。SAGE系統支援透過信件、傳真或網路等多種不同之資料蒐集方式，並整合調查各項工作流程。其主要之優點分述如下：

- 一、提供快速產生調查表之元件：SAGE上提供一種叫做Smart Form Designer (SFD)開發調查表之元件，可快速產生調查表件，首先設計出通信調查所需之紙本調查問卷，再利用紙本問卷原型，產生調查資料庫、資料鍵入介面及網路調查表，並整合至SAGE系統中，使用者僅需設定有關的參數及規則，不需要透過專門的程式設計。
- 二、支援多種調查回覆模組：SAGE系統支援多種不同之資料蒐集方式，受訪者可選擇透過信件(e-mail)、傳真或網路回覆問卷，其中以網路回卷方式最為便利及快速。網路填報之資料傳輸經過加密協定保護，且受訪者可在任何時間上網填報。
- 三、自動化資料轉換：傳真及傳統信件使用人工鍵入及檢誤元件進入資料庫系統；網路填報則於線上提供初步檢誤，減少以往需較久時間(收到調查表)，才發現錯漏之問題，並透過網路元件將資料直接存入資料庫。
- 四、整合調查追蹤機制：SAGE系統提供一套完善調查回覆之追蹤機制ASMS，用來管理調查執行過程所需之相關紀錄，例如調查之管理者、受查者基本資料之修正、受查者預約延遲回表之紀錄及回卷狀況紀錄，可以很容易的查詢調查之回卷狀況及產生未回卷資料檔。

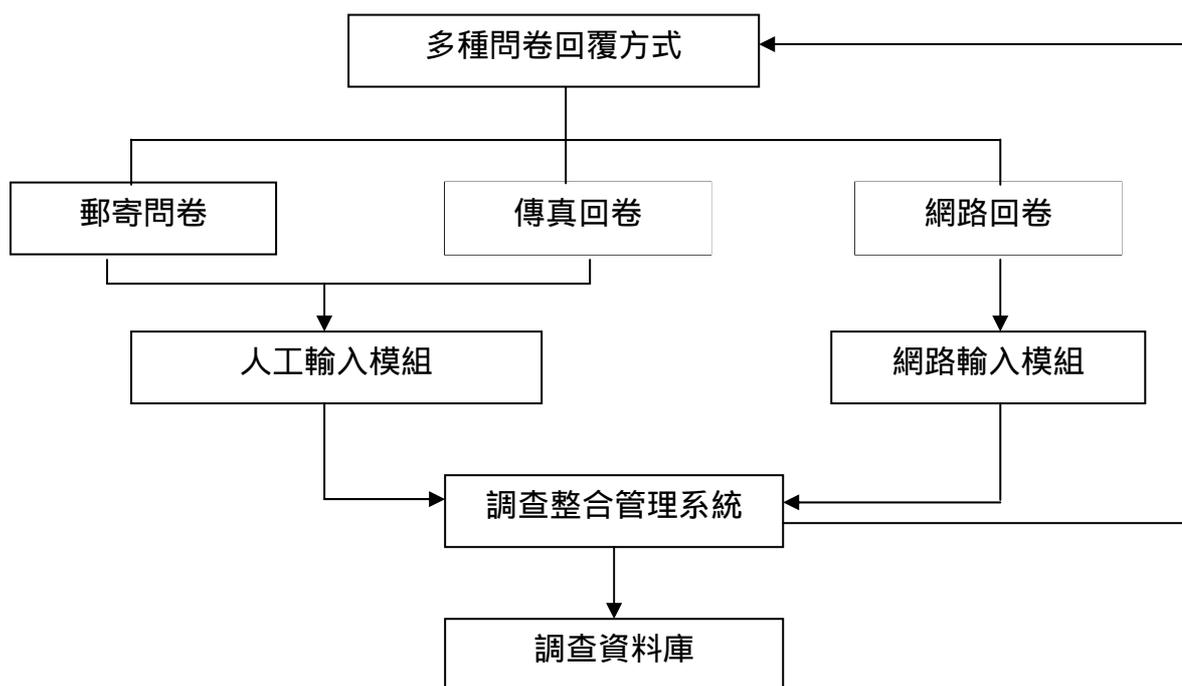
(參)SAGE系統之限制：

由於SAGE系統係委外開發，系統功能之維護及更新必須由原委外開發公司負責，統計局無法於使用過程就實際需求變更系統功能或架構，限制SAGE未來發展，且不同政府部門，欲運用SAGE系統支援調查工作，必須另向原開發公司購買使用權，再就使用者需求修改系統。另最初開發具有掃描及辨識紙本調查表之VAM元件，由於效果不佳目前已停止運用，減弱SAGE自動化轉換資料之功能。

(肆)結論：

SAGE系統之成功開發代表了新加坡在調查資料蒐集及資料處理的新里程碑。使用SAGE最明顯的優點，包括準備一個調查的成本及時間明顯降低、使用者對系統有更多的控制權和彈性、提升調查資料品質、工作流程更有效率且可提供受訪者更好之服務。

SAGE資料回覆及處理流程



陸、新加坡E-survey系統簡介

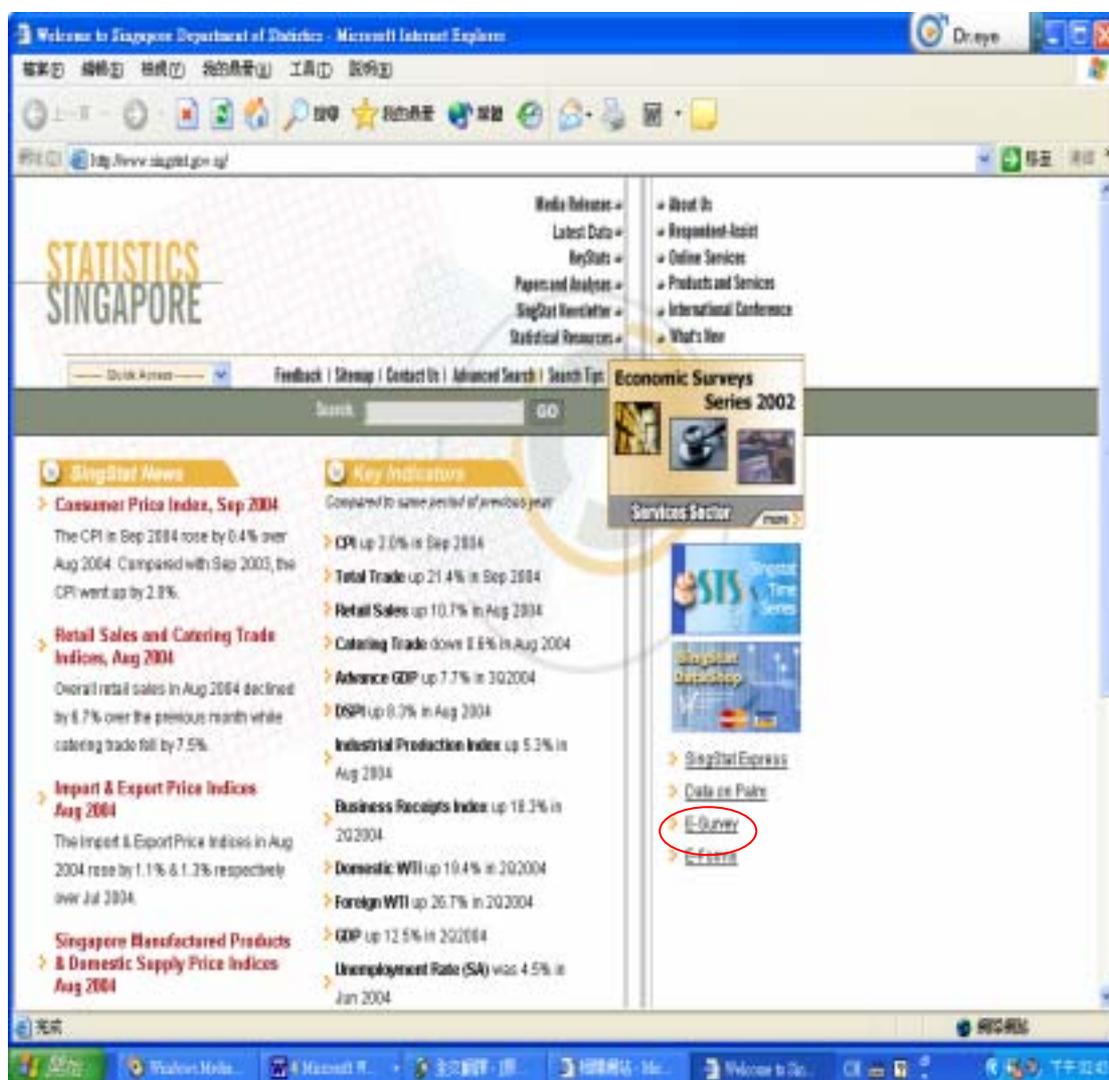
(壹)概述

E-survey為SAGE所提供的調查資料回覆方式之一，相較於傳統之郵寄或傳真回卷，E-survey更為方便、快速及簡單，受訪者經由網路回覆調查資料，資料傳輸經過加密保護，且受訪者可在任何時間上網填報。新加坡統計局寄出調查問卷時會同時提供受訪者可網路回卷之相關訊息及運用網路回卷所需之帳號及密碼。

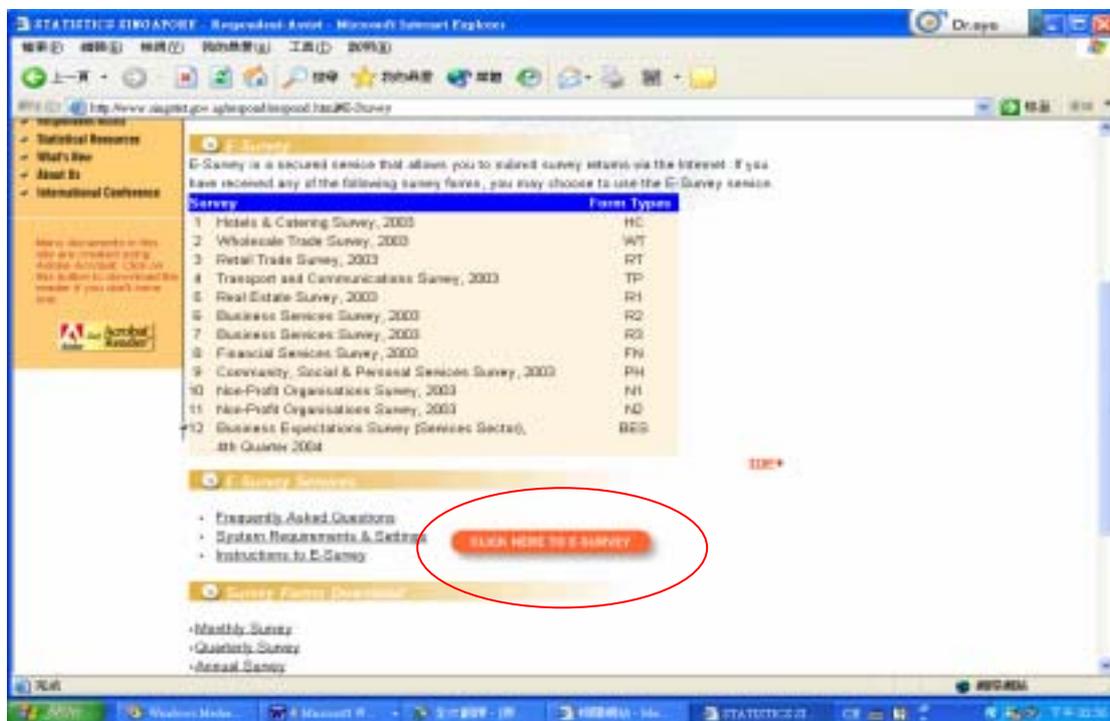
(貳)E-survey使用說明

受訪者利用E-survey，其主要之執行步驟如下：

- 一、新加坡國家統計局首頁即提供進入E-survey網頁之路徑。



- 二、目前填答按年辦理之商業及服務業調查各業別或按季辦理之經濟景氣調查之受查者可選擇運用E-survey來回覆問卷，直接點選”CLICK HERE TO E-SURVEY”鈕，則可進入網路填報系統首頁。



- 三、鍵入調查單位所提供之帳號及密碼，系統自動由帳號及密碼辨識受訪者應填答之調查種類，下載正確之調查表電子表單。



- 四、下載電子表單依網路流量與modem速度，大約30秒至1分鐘。為確定在安全狀態，請檢視Internet Explorer（或 Netscape Navigator）瀏覽器右下方（或左下方）有掛鎖（或鑰匙）。登入成功後，受者者必須檢查電子表單所顯示之公司名稱與地址是否正確，若有錯誤直接修正於表單上。

WHOLESALE TRADE SURVEY, 1998 (FORM W)

Ref No **12345678910A**
SSIC 50622Q

Please update the particulars if necessary and complete the following information in BLC

Name of Establishment
ABC PTE LTD

Business Address
123 ABC ROAD
#06-151
SINGAPORE 330010

- 五、完成填表按SUBMIT後，系統自動檢查所輸入資料之正確性，如有錯誤，即時列出錯誤訊息，協助受訪者修正資料，下列畫面即為資料有誤時所跳出之訊息。

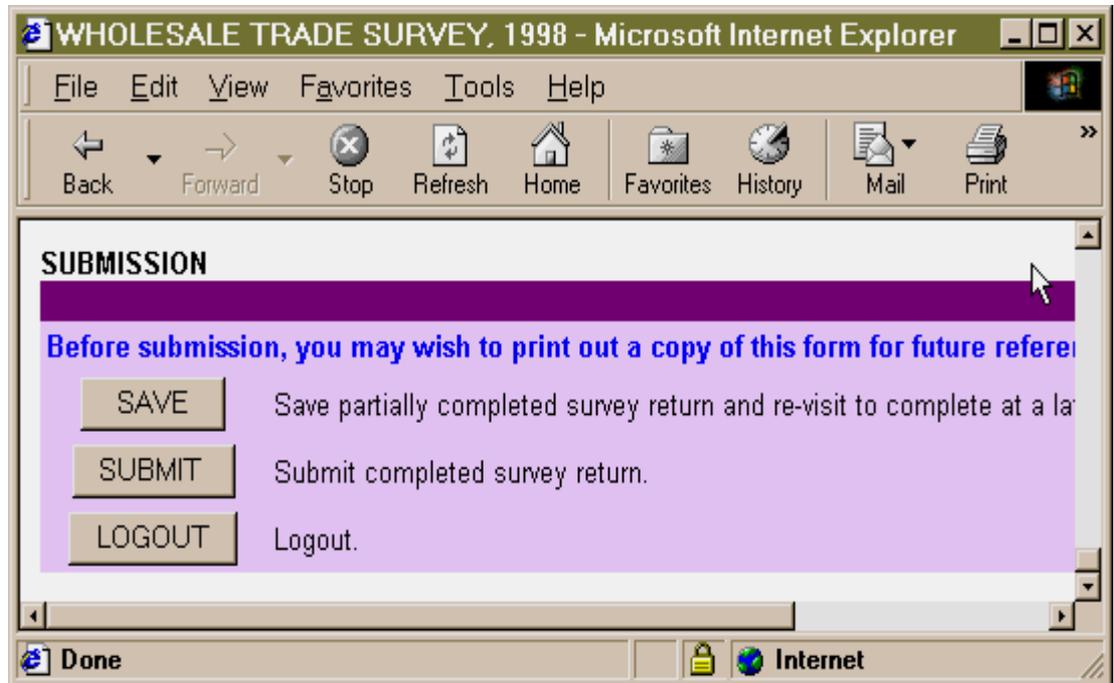
ERROR - Microsoft Internet Explorer

DATA ERROR:

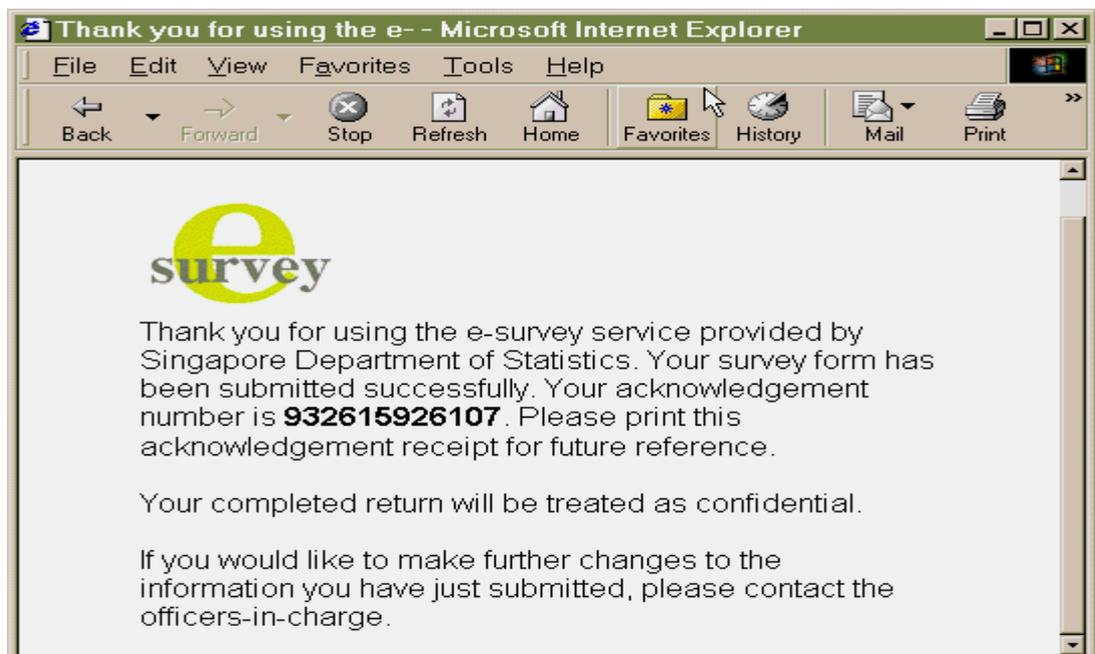
The following data errors have been detected in the form.

1. Please enter the description for principal activity [\[Click here to amend\]](#)
2. Section E: Total receipts must be > 0 [\[Click here to amend\]](#)
3. Section F: Total expenditure (exclude remuneration) must be > 0 [\[Click here to amend\]](#)

- 六、修正錯誤資料後，按「SUBMIT」為完成調查填表作業，則將資料送出，惟送出前請先列印一份存檔，資料送出後則無法再查看或修正相關資料，欲修正已送出之相關資料必須以電話連絡統計局承辦單位。若尚未完成調查填表，可按「SAVE」僅先儲存已填答部分，後續可再繼續完成填表。



- 七、資料成功送出後則出現成功送出之聲明及確認代碼畫面，受查者應印出此畫面，以便日後查詢所需。



- 八、為防止駭客竊取資料，調查承辦單位每天會有三次時間，將利用E-survey完成調查之資料，傳回中心資料庫。

(參)系統設備與需求：

一、使用E-Survey建議PC設備如下：

- (一) CPU：Pentium II 300MHz 以上
- (二) RAM：最少64MB (有128MB更佳)
- (三) MODEM：網路存取速度33.6kbps 或更高
- (四) 作業系統：Windows 98/ME/2000/XP
- (五) Netscape Navigator Version 7.x or Internet Explorer version 6.x。

二、使用E-Survey回卷，瀏覽器中proxy設定，除了設定 JavaScript and SSL 功能外，還需支援128 bit 密碼長度。針對不同瀏覽器版本，如何設定JavaScript and SSL，E-Survey網站上提供詳細說明。

(肆) 使用者常見問題與解答：

一、為何要使用 E-survey?

E-Survey 提供快速和簡便的回答問卷管道，經由網路利用 E-survey 服務可以一天 24 小時回傳調查資料。

二、E-Survey 安全嗎?

E-survey 服務是安全的，你的網路瀏覽器需支援 Secure Sockets Layer (SSL)資料安全傳輸協定，在此協定下，資料傳輸是經過加密保護的。此外，你的帳號存取受到特有公司編號與調查身份識別碼的保護，禁止未經授權的存取。

三、甚麼是 SSL?

SSL (Secure Sockets Layer) 是一種安全協定，提供網際網路上通訊的隱私權。此種協定允許客戶端與伺服器，應用一種通訊方式，來禁止竊取、植入、偽造訊息。

四、如何確認 SSL 在作用中?

當 SSL 在作用中，你將會看見瀏覽器右下角有一掛鎖 (使用 Microsoft Internet Explorer)，或左下角有一把鑰匙 (使用 Netscape Navigator)。

五、使用 E-Survey 遇到困難，如何尋求協助?

請洽調查主辦單位諮詢承辦人，他們的姓名與聯絡電話，已標示在調查表中。

(伍)結論：

在新加坡並非所有的調查均使用E-Survey，不同政府部門各自發展本身所需之E-Survey操作模式，尚無整合所有運用E-Survey調查之計畫。就統計局目前運用E-Survey之按年辦理之商業及服務業調查及按季辦理之商業預測調查言，運用E-Survey回卷者仍屬少數，僅占5-6%，如何推廣受訪者運用E-Survey回卷，仍為新加坡統計局之重要課題。

柒、考察心得與建議

本次赴新加坡考察主要目的即為了解新加坡普查及抽樣調查與公務檔案連結及資料庫建立方法，提供我國統計發展之參考，考察期間赴新加坡統計局、經濟發展局及國家企業發展局，承蒙該單位人員熱忱接待，並且不吝將相關業務應用經驗傳承，在深入瞭解及整理相關資料後，茲將考察心得與建議臚列如下：

- (一) 新加坡統計局於 1980 年代開始發展公務檔案資料庫，在歷經詳盡研究、與各政府機關協調解決資料不一致之問題以及全面檢驗資料品質後，資料庫之穩定性與可靠性已大幅提高，足以產生正確之人口數及基本特性，因此於 2000 年人口普查首次採用登記式普查方式，以 HRD 為基準，提供新加坡人口總數及人口基本特性；我國目前亦積極朝向建立人口與住宅資料庫之方向發展，或可參考新加坡之經驗，惟我國國情與新加坡有些許不同，新加坡國土面積僅 647.5 平方公里，至各地交通時間均不超過一個小時，所以不會有我國因工作或求學關係導致常住地與戶籍地相異之問題，而且我國目前仍無任一公務檔案足以產生每一人口之正確常住地，因此若要建立常住人口資料庫，首先需克服之難題即為如何利用現有公務檔案產生人口之常住地。
- (二) 新加坡 2000 年人口普查之人口基本資料是直接由 HRD 提供，其餘更詳細之人口特徵資料則以抽選 20% 樣本調查獲得，調查進行方式則由以往傳統之實地面訪調查，改為三模態之資料蒐集策略，亦即同時採行網路調查、電話訪談 (CATI) 以及實地面訪調查三種方式同時進行調查作業；新加坡於採用新法後，不但大幅節省調查人力與成本，且減輕受訪者之負擔，受訪者可自由選擇調查方式，新加坡統計局統計 2000 年人口普查約有 15% 之人口採用網際網路方式填寫問卷，65-70% 以 CATI 方式調查，其餘才是採實地調查方式完成調查，且其中大多數為家中無網路或無電話之家庭，顯示受訪者大多不願意訪問員親自至家中訪問，而選擇以網路或 CATI 方式接受調查；我國目前因詐騙行為日益普遍，民眾之防衛心加重，多數不相信亦不願意訪問員親至家中調查，因此我國未來亦可參考新加坡採行多種模式之調查方式辦理人口普查，由受訪者自行選擇調查方式，再加上各廣告媒體之大力宣傳，或可增強我國民眾對調查之配合度。
- (三) 新加坡統計部門所運用之輔助調查系統多數採委外開發及維護方式辦理，藉由民間專業之科技人才，開發完全以使用者為導向之輔助調查系統，係本處未來運用資訊科技開發輔助調查系統時值得學習之方向。惟就目前所了解該國各統計部門對委外開發之調查系統僅有使用權，系統技術無法移轉，至各統計部門僅能就其需求各自委外開發系統，且系統之更改也必須由原系統開發公司負責，既無法達到統計調查技術共享，且輔助調查系統之未來可改進方向亦受限制，則是我們在學習之餘必須改進之處。

(四)新加坡 2000 年人口普查，統計局招標委外開發一套完整之人口普查資訊系統，包括實地調查系統 (FWS)、資料驗證系統 (DVS)、普查管理系統 (CMS)、資料編碼系統 (DCS)、電子資料管理系統 (EDMS)、人口普查管理系統 (CMS) 及人事管理系統 (RMS) 等，所有系統設計均完全為 2000 年人口普查所量身訂做，或可為我國未來發展人口普查資訊系統之參考，惟因電腦科技之快速發展下，新加坡統計局認為此系統並不能適用於未來之人口普查，且在考慮節省經費預算之原因下，決定以「租賃」方式使用所需之電腦相關軟硬體設施，所有智慧財產權均屬該電腦公司，且租用期限僅於整個普查作業期間，當普查結果產生後即停止租用，故此行甚為遺憾，完全無法看到人口普查各個系統之執行情形與技術面之資訊，無法達成 IT 技術交流之目的。

(五)新加坡統計局所屬之 CEIS 資料庫，即如同我國之工商及服務業母體檔資料庫，可提供完整之工商企業單位資料，兩國皆以公務登記資料為主要之更新資料來源，故同樣面臨部分廠商之登記資料與實際營業資料並不相符之問題，進而可能影響調查作業之進行，惟新加坡對名冊建置更新之部分處理方法，或可作為我國參考之依據：

1. 資料庫中同時保留登記資料與調查資料，並加註更新時間及資料來源，以確認所更正者為最新之資料來源。
2. 對於索取 CEIS 資料以辦理相關調查者，同時要求必須將其調查結果，提供給統計局做為 CEIS 資料庫更新之來源。
3. 無法由其他資訊中確認已開始營業之新登記公務資料，於登記日期約一年半後，統計局將針對其辦理 SOE，以確認該廠商已開始營業，可作為相關調查之母體名冊應用。

(六)對於工商及服務業統計調查結果，新加坡統計局不提供個別之廠商資料，僅提供彙整之統計表資料，若統計表中有 5 家以下之資料亦不予提供；而對於廠商基本資料，則可提供工商企業資料之抽樣服務，針對特定行業或者樣本大小，由 CEIS 中抽選樣本，提供公司名稱、地址與主要經濟活動等基本資料，惟需按資料筆數索取費用，前 500 筆資料索費新加坡幣 2,520 元，每增加 100 筆 (或未及 100 筆) 加收新加坡幣 80 元；另統計局目前正在思考，如何制止索取資料者利用統計局所提供之資料，透過部分彙整或編排後再行販售之行為。對於新加坡提供資料之方式、計費標準與相關後續問題，或可提供我國對於資料提供之參據。

(七)由於相關公務資料原本難以取得，但近期修法通過如所得稅局、中央公積金局等之相關單位有義務提供資料，故目前新加坡與我國相同，正積極思考如何運用公務資料以輔助調查，以解決面臨調查環境困難，調查成本提高之問題。

參考文獻

- 1.Census Population 2000 , Administrative Report - Leow Bee Geok , SUPERINTENDENT OF CENSUS
- 2.Census of Population 2000 : TRAIL RUN – Statistics Singapore Newsletter , January 2000
- 3.Combining Survey and Administrative Data for Singapore ' s Census of Population 2000 – 53rd Session of the International Statistical Institute , Seoul 2001
- 4.SINGAPORE CENSUS OF POPULATION , 2000 - the First Register-Based Census , Singapore Department of Statistics
- 5.A Guide to Singapore Official Statistics – Singapore Department of Statistics
- 6.SURVEY ANSWERING GUIDE EXPERT (SAGE) SYSTEM – Singapore Department of Statistics
- 7.NEW SAMPLE DESIGN FOR THE ANNUAL SURVEYS OF COMMERCE & SERVICES - occasional paper on business statistics - Department of Statistics Singapore March 1999
- 8.Workshop on Establishment/Enterprise Surveys - Chiang Mai Province, Thailand 14-18 January 2002 - Country Paper - Singapore Department of Statistics
- 9.COUNTRY REPORT FOR SINGAPORE , The Singapore Statistical System - Singapore Department of Statistics
- 10.Economic Surveys Series , Reference Year 2002 - Singapore Department of Statistics
- 11.report on the Census of Manufacturing Activities 2002 - Economic Development Board Singapore
- 12.Information Technology Applications in Statistical Systems - Singapore Department of Statistics
- 13.USER MANUAL FOR DEPARTMENT OF STATISTICS , Commercial Establishment Information System Enhancements - Singapore Department of Statistics
- 14.SAMPLING SERVICE FOR ESTABLISHMENTS - Singapore Department of Statistics