

基本及加密控制點成果查詢機制之現況與未來展望

林文勇¹
Lin Wen-Yung

梁旭文²
Liang Hsu-Wen

摘要

國土測量係實施國家建設、規劃土地利用及保障人民權利的重要工作。「國土測繪法」經 96 年 3 月 21 日公布，並於同年訂定基本測量實施規則，明定測量基準及參考系統。國土測量主要包括基本測量、地籍測量及製圖，基本測量係為建立全國統一之測量基準及基本控制點，以作為測繪基礎之測量，並依精度不同區分為基本控制測量及加密控制測量等不同等級，依據基本測量實施規則第三十四條規定：「中央主管機關應將已公告之基本測量成果建立資料庫，並公開資料清冊供各界查詢，地方主管機關應將加密控制測量成果建立資料庫，除公開資料清冊供各界查詢外，並應將該清冊送中央主管機關備查。」，基本控制點及加密控制點均建立提供民眾查詢及使用之機制。

內政部國土測繪中心(以下稱國土測繪中心)為辦理全國測繪業務，掌理測繪方案、測繪法令及測量基準之研擬，與基本測量之執行及成果管理維護，國土測繪中心持續蒐集全國衛星追蹤站及管有之基本控制點資料，公布於網站提供民眾查詢使用。另協助直轄市、縣(市)政府建立查詢加密控制點部分，除原已建有查詢機制之外，由國土測繪中心利用基本控制點之查詢方式，協助 16 個直轄市、縣(市)政府管理加密控制點，提供民眾查詢控制點資訊。

國土測繪中心自 100 年度起建置網站，現已可查衛星追蹤站及基本控制點相關資訊，各直轄市、縣(市)政府部分自 104 年底陸續完成系統建置工作，並逐步將歷年資料匯入使用，未來將查詢機制擴及行動裝置或其他機關介接查詢，建立單一化資料管理中心。

關鍵詞：基本控制點、加密控制點、衛星追蹤站

¹ 內政部國土測繪中心控制測量課技正

² 內政部國土測繪中心控制測量課課長

壹、 前言

國土測量係實施國家建設、規劃土地利用及保障人民權利的重要工作。為建立完整之國土基本資料，健全測繪及地名管理制度，提昇測繪品質，達成測繪成果共享，經 96 年 3 月 21 日公布「國土測繪法」，並於同年訂定基本測量實施規則，明定測量基準及參考系統。國土測量主要包括基本測量、地籍測量及製圖，基本測量係為建立全國統一之測量基準及基本控制點，以作為測繪基礎之測量，並依精度不同區分為基本控制測量及加密控制測量等不同等級。另依據基本測量實施規則第三十四條規定：「中央主管機關應將已公告之基本測量成果建立資料庫，並公開資料清冊供各界查詢，地方主管機關應將加密控制測量成果建立資料庫，除公開資料清冊供各界查詢外，並應將該清冊送中央主管機關備查。」

隨著衛星定位技術的成熟及應用層面的普及，各機關(單位)依其業務需求設置 GNSS 連續觀測站，以進行精密定位、地震監測、科學研究及即時動態定位服務等作業，內政部前於 99 年邀集相關單位開會討論，確認整合國內 GNSS 連續觀測站分布資訊有其必要性，由本中心建置「全國衛星追蹤站資料整合系統」提供查詢機制。

有關測量成果管理部分，基本控制測量成果經本中心統整原管有資料，納入系統並更名為「全國衛星追蹤站暨基本控制點查詢系統」。至加密控制測量成果部分，因多數直轄市、縣(市)政府希望本中心協助建立管理機制，由本中心依前述系統查詢及管理方式，自 104 年起協助各機關建置控制點查詢系統，至 106 年度 7 月底止，已有 16 個直轄市、縣(市)政府完成安裝與提供各界查詢使用。

貳、 基本控制點及加密控制點簡介

基本測量實施規則中測量基準包含大地基準、高程基準及重力基準，參考系統分別為一九九七坐標系統(TWD97)、二〇〇一高程系統(TWVD2001)及二〇〇九重力系統(GS2009)，為使各界了解相關成果進而善用資料，茲就衛星追蹤站、基本控制點分述如下：

一、衛星追蹤站

因近年來衛星定位應用層面逐漸廣泛，各機關單位依其主管業務需求，設置 GPS 連續觀測站進行精密定位、地震監測及科學研究等作業，以下簡稱本中心)建置電子化全球衛星即時動態定位系統，將衛星定位技術結合網路及通訊技術，達到快速且可獲取高精度之坐標成果。

衛星追蹤站之 TWD97 坐標於 87 年公布使用後，部分地區點位因地殼板塊位移，已無法符合測繪作業之精度需求，故由內政部於 98 年 10 月起邀集專家學者召開「大地基準及坐標系統更新維護機制」會議討論，由本中心蒐集各機關單位 GPS 連續觀測站資料進行分析，於 101 年 3 月 30 日公告衛星追蹤站 18 站及一等衛星控制點(GPS 連續站)219 點 TWD97[2010]成果。

雖然各機關設立 GPS 連續觀測站之目的不同，但其資料實可互通使用，以達資源共享之目的。內政部於 99 年 12 月 13 日邀集中央研究院地球科學研究所（以下

簡稱中研院地球所)、交通部中央氣象局(以下簡稱中央氣象局)、經濟部中央地質調查所(以下簡稱中央地質調查所)、經濟部水利署(以下簡稱水利署)等單位,召開「研商 GPS 連續觀測站資料共享事宜」會議,咸認有整合國內 GPS 連續觀測站分布資訊及共享觀測資料之必要。嗣後內政部交由本中心建置「全國衛星追蹤站資料整合系統」,以有效運用 GPS 連續觀測站觀測成果。另共享機制部分,經內政部 100 年 6 月 1 日邀集討論相關細節後,於 100 年 7 月 29 日完成簽署「GPS 連續觀測站資料共享合作備忘錄」,近年來配合接收儀設備更新,共享成果已可包含 GPS 及 GLONASS 等 GNSS 衛星資料。

為有效應用 GPS 連續觀測站資料,本中心近年積極協調及取得國內各機關設置之測站資訊與成果,納入本系統提供各界查詢參考使用。目前已協助宜蘭大學、花蓮縣政府及彰化縣政府部分連續觀測站,完成設備升級並交由本中心負責後續管理及維護工作,於 102 年 6 月 10 日與高雄市政府地政局、103 年 3 月 17 日與中央氣象局、103 年 9 月 15 日與新竹縣政府、103 年 11 月 7 日與彰化縣政府、103 年 11 月 26 日與行政院農委會林務局南投林區管理處,104 年 4 月 17 日與臺中市政府完成簽署合作備忘錄。

二、基本控制點

基本測量指為建立全國統一之測量基準及基本控制點,以作為測繪基礎之測量,屬中央主管機關法定職掌,基本控制測量所設置之點位為基本控制點,採衛星定位測量方法設置者,稱為衛星控制點,另有採水準測量及重力測量之一等水準點與重力點,說明如下:

1. 衛星控制點

內政部為自 82 年起,經參酌傳統三角點及中央研究院衛星點,配合網形分布及點位實用性,歷經規劃、選點、埋點、觀測、計算工作,於 87 年公布一等衛星控制點 105 點及二等衛星控制點 621 點 TWD97 坐標系統成果。本中心亦於 84 年起至 92 年止,利用衛星定位測量技術測設三等控制點,加密基本控制點之密度,計測設三等控制點 4,710 點,並配合前述 87 年公布之一、二等衛星控制點,採用 TWD97 坐標系統重新改算,建立完整、統一且高精度之衛星控制點坐標系統。

為維持大地基準及坐標系統之完整及正確,內政部於 101 年 3 月 30 日公告「大地基準及一九九七坐標系統 2010 年成果」(TWD97[2010]),計公告一等衛星控制點 105 點、二等衛星控制點 569 點及三等衛星控制點 2,102 點。

2. 一等水準點

國家精密高程控制系統之建立,有助於地層下陷之監測、地下水位之監控、河川整治、隧道開挖、捷運系統、高速公路、高速鐵路、防洪系統、橋樑、水庫興建維護等經建工程之建設。因臺灣位處地殼板塊活動頻繁地區,常導致地表隨時間及地震之影響而位移顯著,造成控制點間相對精度降低,另部分水準點因天然災害或各項工程施工造成點位遺失或損毀,故必須定期重新測量後辦理成果公告,以維持高程系統之完整,並確保其精度。

國家高程控制系統之建立，一般以精密水準測量方式實施，其結果為正高。為達此目的，內政部邀請專家學者訂定「一等水準測量作業規範」，作為水準測量作業之依循標準。於 88 至 91 年陸續建立臺灣新的高程基準(TWVD2001)、水準原點及施測一等水準點，於 91 年及 92 年公告臺灣一等水準網共 2,065 個一等水準點成果，再於 98 年重新公告 2,084 個一等水準點成果。

後續內政部執行「基本測量及圖資測製實施計畫」，於 103 年交由本中心辦理臺灣本島一等水準網測量工作，並新設或補建一等水準點 159 點，連測其他水準點 575 點，合計完成 2,715 點水準點觀測作業，相關 104 年臺灣一等水準網水準測量成果業經內政部 105 年 4 月 12 日台內地字第 1051302710 號公告在案，另由於臺灣西部沿海地區受到地殼變動或人為因素造成沉陷情形嚴重，若採 5 年更新一次該區域一等水準點高程成果，期間內各點位實際沉陷量將遠超過檢測精度，公告成果受到持續沉陷影響，無法符合測繪業務所需之精度要求。經審慎評估後將彰化、雲林及嘉義等縣沿海地區劃分為地層下陷區水準網，區域內檢測點位 254 點不納入成果公告，爰本次一等水準網水準測量成果公告點位（含一等水準點及連測水準點）合計 2,461 點，上開臺灣一等水準網水準測量成果及彰化、雲林及嘉義等縣沿海地區地層下陷區水準網點位參考成果，均可系統內查詢。

3. 重力點

內政部自 92 年開始規劃「國家重力基準站」，經歷多次選址勘查，於 95 年在新竹市十八尖山設立啟用。於 98 年公告重力基準(GS2009)及重力系統之成果，計公告絕對重力點 2 點。復於 103 年公告絕對重力點 17 點、一等重力點 683 點、二等重力點 6,084 點，共計 6,784 點。

三、加密控制點

加密控制測量作業，係指以基本控制測量為依據所為之次級控制測量，並以區域性控制測量需求為目的所設置之點位，彙整該縣(市)轄內各年度地籍圖重測、圖解地籍圖數值化整合套疊及其他應用測量成果。

參、 控制點查詢系統建置歷程

依「國土測繪法」權責，於本中心可查詢基本控制點相關訊息，各直轄市、縣(市)政府可查詢轄內之加密控制點。

一、全國衛星追蹤站暨基本控制點查詢系統

原係配合內政部推動並簽署完成之「GPS 連續觀測站資料共享合作備忘錄」，納入中研院地球所、中央地質調查所、水利署、內政部及本中心之資料，完成歷年觀測資料管理與傳遞，建立共享單位間資料分享互惠機制，開發「全國衛星追蹤站資料整合系統」。後續再納入合作單位高雄市政府、中央氣象局、新竹縣政府、彰化縣政府、南投林管處及臺中市政府之測站資訊，為查詢國內 GPS 連續觀測站資訊之整合平臺。

自 104 年度起納入基本控制點相關資料，擴充為「全國衛星追蹤站暨基本控制

點查詢系統」(以下簡稱本系統)，現可查詢一、二、三等衛星控制點(TWD97 及 TWD97[2010])、一等水準點、絕對重力點及一、二等重力點資料。

二、直轄市、縣(市)控制點查詢系統

除原已建有查詢機制之直轄市、縣(市)政府外，由本中心協助建置者共計有 16 個直轄市、縣(市)政府，104 年度完成高雄市、臺南市、新竹縣、彰化縣、南投縣、嘉義縣、嘉義市、臺東縣、宜蘭縣及金門縣等 10 個機關，105 年度完成基隆市、苗栗縣、雲林縣、屏東縣及花蓮縣等 5 個機關，106 年度完成澎湖縣系統建置作業。現已協助各縣市完成匯入 95 至 106 年度加密控制量成果，未來逐步協匯入歷年加密控制測量成果。

為便利查詢轄內控制點相關內容，由本中心提供基本控制點資料並協助納入系統，使用者可於單一圖臺查詢各級控制點成果，並可於前述直轄市、縣(市)內使用同一查詢介面，減少適應時間。

肆、 控制點查詢系統使用介紹

圖臺顯示功能包含依圖形直接以放大、縮小及框選，或依輸入行政區域等方式查詢，查得衛星追蹤站站名及其設置單位，或依點位等級、坐標系統查詢基本控制點，可提供作為日後規劃設置點位時參考，避免重覆建置造成資源浪費。

一、圖臺查詢方式

(一) 屬性查詢

1. 追蹤站成果可利用行政區及建置單位等方式查詢



2. 基本控制點可使用行政區、公告類別、坐標系統等方式查詢，亦可輸入點名、點號或計畫名稱部分內容查詢



3. 於圖臺點選，以範圍方式查詢



(二) 圖形查詢

包含放大、縮小、框選等基本圖臺操作功能。



二、成果展示



伍、 現有查詢機制應用範例

全國衛星追蹤站暨基本控制點查詢系統建置有控制點查詢介接方式，可利用 WebService 方式取得相關資料，現有運作中的系統包含有：

一、i 控制測量

安裝於行動化裝置，可查找附近點位相關資訊。



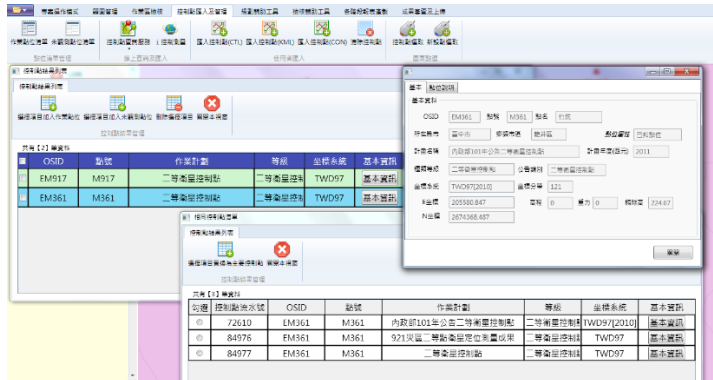
二、國土測繪圖資 e 商城

可於圖臺查詢控制點成果



三、控制測量作業規劃及成果檢核系統

可查詢 TWD97 及 TWD97[2010] 坐標系統控制點成果



陸、 未來使用展望

「全國衛星追蹤站暨基本控制點查詢系統」未來將有關圖臺部分併入本中心，國土測繪圖資 e 商城，簡化本中心圖資查詢管道，至有關控制點介接查詢服務部分，將與各直轄市、縣(市)政府合作，於行動化裝置查找控制點部分，納入加密控制點相關資訊，方便第 1 線測量人員現場作業時使用。

有關控制點成果部分，本中心未來持續協助各直轄市、縣(市)政府匯入加密控制測量成果，並鼓勵將所管有其他單位建置之控制點資料，符合作業規範之成果亦匯入管理。