

地籍測量平差除錯實務

Mistakes Processing in Cadastral Surveying Adjustment

邱元宏¹

Yuan-Hung Chiu

摘要

地籍測量平差工作耗時複雜並需要經驗，平差人員訓練為日積月累之工作，並非一蹴可幾。然而，近年來地政機關之測量外業人員流動快速，新進人員因訓練不足、作業疏忽或外業資料記錄整理纏誤等，使外業觀測資料常含有錯誤訊息，影響平差工作與成果。由於測量外業耗費人力與時間，且觀測數據錯誤係屬少數，平差人員應設法將錯誤觀測量濾出；或依偵錯成果，由測量人員至實地進行特定觀測量補測，避免全部重新測量。然平差偵錯常需在千百筆觀測量中，將錯誤觀測量找出，若非訓練有素且經驗豐富之平差人員，恐不易達成是項要求。

本研究針對衛星定位測量與導線網等平差工作中，整理常見錯誤類型、偵錯與處理、預防建議等，供地籍測量實務參考。

關鍵詞：錯誤

Abstract

Trained and experienced engineers are necessary for cadastral surveying adjustment due to its tedious process and time consuming. In recent years, new employed surveyors in governmental land administration departments transferred rapidly due to lack of training, operating oversight or error field data recording etc., often leads to the occurrence of mistakes and cause the adjustment error and result. Because of the time and labor consuming in field survey as well as the minority observation error, in order to avoid resurveying jobs, surveyors should try to calibrate error observation data, or on site resurvey for particular observation data. Meanwhile detecting error from large numbers of observation data will be difficult unless proceed by experienced surveyors.

The research is to supply cadastral survey a reference in according to Satellite positioning survey and skeleton survey to find out common types of mistakes detecting, processing, and preventing recommendation.

Keyword: mistake

¹臺中市中正地政事務所 課長

一、前言

地政機關為辦理地籍測量業務，需進行基本（或加密）控制測量與圖根測量，並依規施以嚴密平差。然而，在測量平差工作中，偶然誤差可以預估處理、系統誤差亦可偵測與移除，但錯誤則無法藉由平差加以消除，並導致平差結果錯誤，無法使用。

平差工作耗時複雜並需要經驗，平差人員訓練為日積月累之工作，並非一蹴可幾。近年來地政機關之測量外業人員因流動快速，新進人員因訓練不足、作業疏忽或外業資料記錄整理纏誤等，使外業觀測資料雖經整理為檔案，常含有錯誤訊息未能及時查覺，影響平差工作，造成精度降低或成果錯誤無法提供其他應用測量及土地複丈建物測量等工作使用。由於測量外業耗費人力與時間，且觀測數據錯誤係屬少數，平差計算人員應設法將錯誤觀測量濾出不納入平差；或依偵錯成果，由測量人員至實地進行特定觀測量補測，避免全部重新測量。然平差偵錯常需在千百筆觀測量中，將錯誤觀測量找出，若非訓練有素且經驗豐富之計算人員，恐不易達成是項要求。

本研究將針對加密控制測量與圖根測量常用方法—GPS 靜態測量（或快速靜態測量、虛擬動態測量等）、導線網測量等作業之使用軟體及平差過程中，就常見錯誤類型、偵錯與處理、預防建議等，做一初步整理。

二、測量之誤差來源、種類及處理方式

任何測量均難免有誤差發生，舉凡自然因素、人為因素及其他不可避免之因素而影響，均造成測量成果與真值之間有所差異，即為誤差。但真值為一不可知之值量，唯有經過有效分析並處理誤差，得到一與真值最接近之值，稱為最或是值，此為平差之目的（邱元宏，2004[A]）。而在探討「平差除錯」主題之前，須先針對誤差之來源、特性及處理方式等，做一探討與釐清。

凡是測量均有誤差，例如距離測量時，往返測量兩次，未必能得相同之值；用水準儀測量高程時，由一已知高程點出發，測量至另一已知點，再由該點測回原出發點，兩次高程差甚難相同。綜合誤差來源如下（史惠順，1991）：

- 一、儀器誤差：儀器本身極少有完整無誤差者，即使經過原廠精密調整後，經過運送過程及使用者保存儀器的環境等種種因素，仍難避免完全沒有誤差產生。
- 二、人為誤差：由於觀測者本身之經驗及施測當時之注意力是否集中，常為誤差之主要來源。例如以經緯儀施測兩方向間之夾角，於照準目標及讀數時之精確程度，人為因素佔大部分。
- 三、自然環境影響產生之誤差：例如溫度及濕度之改變，造成鋼尺之伸縮；地球曲率及折光現象影響高程或方向等誤差。有些需於施測後加以改正，有些需於施測時採用適當方法以減少其影響。

若將測量誤差依種類區分，可分為錯誤、系統誤差及偶然誤差等三類

(史惠順, 1991), 以下針對這三種誤差說明其意義及處理方式:

- 一、錯誤：錯誤之產生多由於疏忽、無經驗、不細心所引起，故此種誤差發生時皆為較大之誤差量。增加測量次數、多加檢核工作、加強注意、多加練習，方可避免產生錯誤。
- 二、系統誤差：多為常差且正負號相同，係因儀器本身偏差或校正未完善之小誤差引起，經多次觀測後，累積為大誤差。或由於自然環境所產生之地球曲率及折光差等。但經過改正後，可有效排除其影響量，不致影響測量成果。
- 三、偶然誤差：自然環境之變化、儀器不夠精細、觀測者之偏向等所引起，無法立即察覺，其值常甚小。偶然誤差之特性如下：
 - (1) 大誤差出現的機率小，小誤差出現的機率大。
 - (2) 同一誤差值，正負出現的機率相。
 - (3) 零誤差出現的機率為最大。

綜觀上述誤差之來源及誤差之種類可知每一測量工作均可能產生誤差。系統誤差可經由導入自然環境參數或附加參數平差求解等方式加以消除或有效降低；偶然誤差雖無法消除，仍可經由平差方式，推估觀測量的最或是值；惟錯誤無法藉由平差加以消除。平差資料中如含有錯誤，輕則造成平差成果精度降低，重則導致成果錯誤無法使用，須重新進行外業測量。由於外業工作耗費人力與時間，且觀測數據錯誤係屬少數，平差計算人員應設法將錯誤觀測量濾出不納入平差（或濾除錯誤之輸入資料、

資訊）；或依偵錯成果，由測量人員至實地進行特定觀測量補測，避免全部重新測量。

錯誤之發生原因甚多，難以有效歸類，例如照準錯誤、讀數錯誤、記錄錯誤或鍵入資料時之輸入錯誤等，屬於觀測量之錯誤；又如點位近似坐標輸入錯誤、點號輸入錯誤、先驗權值給定錯誤、觀測量單位引用錯誤等，可視為平差資料、給定資訊之錯誤。下面就常見之錯誤發生情形與除錯方式做一敘述。

三、加密控制測量平差除錯

依據應用測量實施規則（內政部，2008）規定，辦理地籍測量（其他應用測量亦同）前，應先檢測控制點；如既存控制點不足提供細部測量使用時，應依基本測量實施規則（內政部，2007）規定辦理加密控制測量。因此在實施地籍測量工作時，加密控制測量為最基本、也是最重要的工作，蓋其成果之良窳直接影響圖根測量、戶地測量等地籍測量結果。由於科技之進步，加密控制測量已多採衛星定位測量方式為之，觀測錯誤之資訊，常存在於非常難以辨識之大量資料中，需要計算人員以豐富的經驗進行濾除工作。以下列舉實例二則：

（一）誤用他點之觀測檔頭資料

實施加密控制測量外業觀測時，一天常安排若干觀測時段，各時段間除共同基線之測站外，其餘各組均需換站觀測。某組人員於某觀測時段觀測點位 GC03 結束收拾儀器時，因疏忽未將 GPS 衛星接收儀主機電源關

閉，次一時段繼續觀測點位 GC04，導致兩點位僅有一個觀測資料檔。平差前雖將 RINEX 檔案適當切割為兩個觀測資料檔，惟其檔頭資料均相同。在進行單時段基線計算及網形平差時均無錯誤訊息，精度亦符合規範。然在結合不同時段網形進行全網平差時，GC03 與 GC04 變為同一點，產生錯誤情形。

欲進行該類錯誤偵除，應先將觀測資料轉換為標準交換格式 RINEX 檔，進行手動編修（邱元宏、葉昭宏，2005）。首先將兩個時間段的

觀測資料分開，檔頭部分保留予第一個點位（此例為 GC03）檔案；第二個點位（GC04）之檔頭應就點號、點位近似坐標等予以修改，組成一個完整並正確的 RINEX 檔以讀入該時段。

本類型錯誤尚無法評估其發生機率之高低。觀測過程中，外業人員於單一時段觀測完畢收拾儀器時，務必確實依據衛星測量作業手冊規定（內政部土地測量局，2004）操作，才能有效避免觀測檔案短少或多點檔案合一之錯誤。

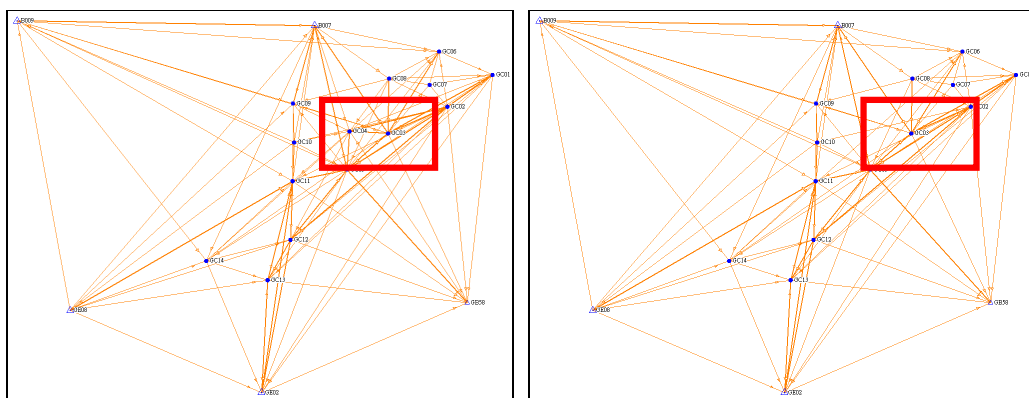


圖 1 誤用他點之觀測檔頭資料導致之網形差異（右圖為錯誤網形）

（二）儀器序號抄錄錯誤

實施加密控制測量時，應依照事前排定之觀測時段表，進行衛星定位測量外業觀測。如果外業人員作業與規劃內容有所出入，就會造成觀測資料隱含錯誤。本案例即為六組外業人員其中兩組所持儀器序號與時段表所載不符。觀測後資料下載、各時段基線計算與網形平差

初算均未發生問題，各時段基線閉合差最大僅為水平 1.2 公分、垂直 3 公分，點位誤差橢圓最大 0.2 公分。但將各時段基線網組合為全網時，即產生點位錯置問題，導致全網 465 個閉合圈中，136 個超出閉合差規範，且均為百公尺以上者，顯見為資料錯誤所造成。

表 1 GPS 衛星定位測量觀測時段表 (摘錄)

觀測人員 \ 觀測時間	第一組 ○○○	第二組 ◎◎◎	第三組 △△△	第四組 @@@	第五組 ###	第六組 &&&
儀器編號	7150	7260	8680	8740	8710	0110
測段一	GD01	3093	BT08	B009	B007	B008
儀器高 (m)	...	...	...	...	...	...
測段二	GD01	3093	GD08	GD09	GD10	GC12
儀器高 (m)	...	...	...	...	...	...
測段三	...	...	...	...	...	...

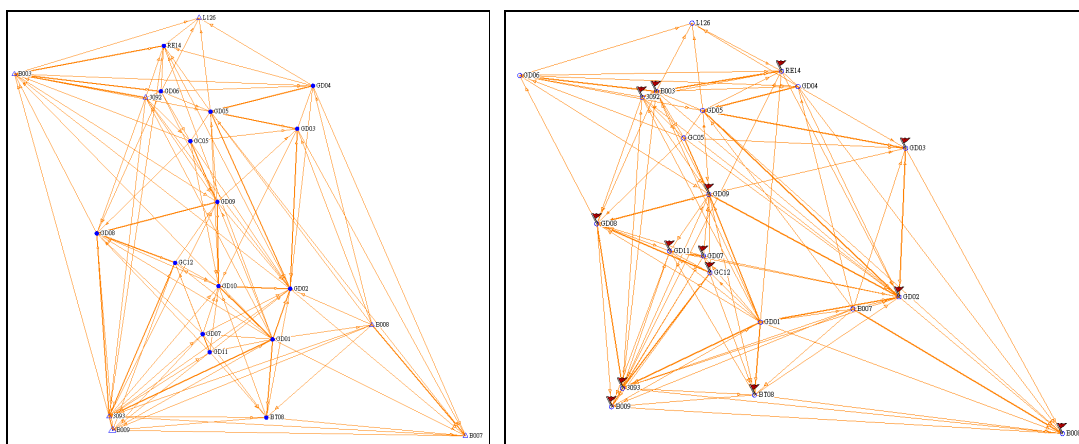


圖 2 儀器序號抄錄錯誤導致之網形差異 (右圖為錯誤網形)

該類除錯可先將單一時段內之檔案名稱與觀測紀錄表比對，如有組別誤用儀器應可順利找出。惟因單一時段之解算成果正確無誤，如未特別留意，甚難發現該錯誤之存在。則於後續除錯時，應同時進行兩項工作：先核對儀器序號，並將各時段基線網形逐一加入組成全網，發現矛盾之處；亦可將各時段基線網加入全網之順序調整，以利交叉檢核。再將檢核結果與儀器序號進行比對檢核，確認錯誤之後，在各時段基線網形計算目錄中修改點號，重新平差、輸

出，即可得到正確資料，再結合為全網，進行平差計算。

本類型錯誤亦甚難評估其發生機率之高低。惟進行觀測時，外業人員務必確實依據觀測時段表規劃內容施測，並詳實填載外業觀測紀錄表。如果不慎發生錯誤時，才有充足的資料可供查證與除錯。

四、圖根測量平差除錯

圖根測量成果係做為戶地測量使用，地籍圖經界線位置、界址點坐標及宗地面積計算均依其成果為之。圖根測量平差為地籍測量工作流程中最主要的平差工作項目，蓋一般圖根測

量以導線網觀測方式為主，角度、距離觀測量個數繁多並應依法採用最小自乘法嚴密平差（內政部，2006），平差過程並需要輸入點位近似坐標，各環節之錯誤均可能造成平差解算失敗，故除錯工作更顯重要。實務上大致可區分為三大類：地籍整理（導線網新建）、圖根點補建（補建與加密）、坐標系統改算（原導線網重新計算）。以下分別就常見之除錯及其發生之時機加以說明。

（一）點號輸入錯誤

在角邊混合平差中，角度的單位為秒、距離的單位為公釐。在進行導線網觀測時，如果觀測手簿中有點號

輸入錯誤，就會造成改正數過大、坐標改正量發散而導致平差失敗。如圖 3，HT150-2 因通視良好而進行方向觀測，惟記簿人員誤將 H1358 記為 HJ85（該兩點相距約 45 公尺），使該錯誤點的反算角度與實測角度產生約 22.1° 差值，改正數 $79685''$ ，改正數平方為 6.35×10^9 ，導致嚴重的誤差傳播。平差結果雖可收斂，但點位之誤差橢圓最大可達 16 公尺，網形尺度參數 1/48，顯見為平差錯誤，不可不慎。

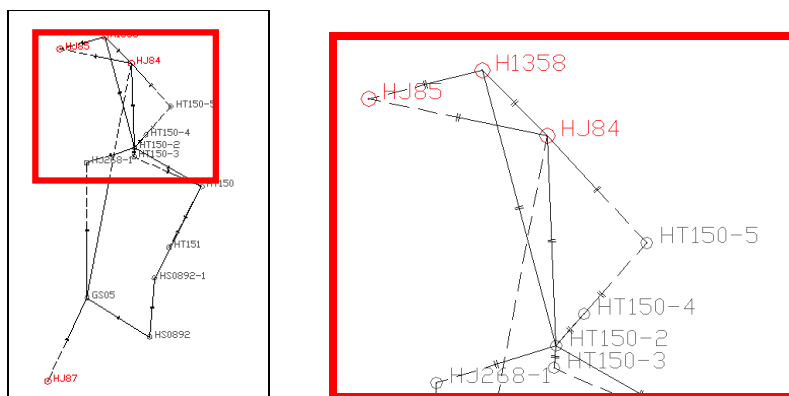


圖 3 點號輸入錯誤網形例

該類除錯工作較為簡單，只要以點位近似坐標反算，並與原始的觀測量進行資料檢核，就可以發現錯誤的觀測量而加以編修。

本類型的發生時機常見於圖根點新建、局部補建、以方向觀測法同時觀測多個點位時，可能發生點位判斷的錯誤；或於記錄時，輸入或抄寫錯誤。避免發生的方

法為記簿者應逐點進行複誦（含點號）、或以儀器記錄功能直接進行記錄與下載，免除手動記簿或鍵入觀測資料檔可能造成之錯誤。

（二）有點號、無觀測量

在進行坐標系統改算時，如經檢核原觀測資料與實測資料之較差符合規範，亦即整個網形的原始觀測量仍可援用，則於網形中，針

對存在之圖根點，選擇展望良好、與鄰近圖根點間觀測量多、網形多餘觀測數佳、透空度及衛星訊號接收良好之點位，規劃實施衛星定位測量，求得 TWD97 坐標後，做為約制點位，重新進行角邊網形平差，以解算所有圖根點之 TWD97 坐標（邱元宏，2004[B]）。但此時網形中之已知點與前次平差中已知點已有不同。在圖 4 中，位於網形邊緣處，少數點位並未做為導線網觀測之

使用（GA02、GA03），因此該兩點僅為坐標值存在坐標檔中，但在觀測量檔案中並不存在任何觀測量。在舊網形中，因其為已知點，並不影響平差工作進行；但在重新計算 TWD97 坐標時，該等已知點因遺失或其他因素，未實施衛星定位測量，在 TWD97 系統網形中不再是已知點，復因缺乏角邊觀測量，平差過程使設計矩陣產生奇異（singular），無法解算。

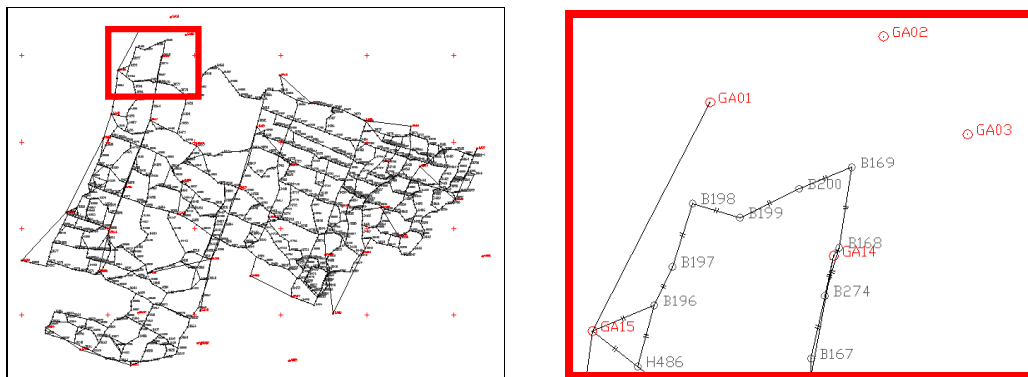


圖 4 有點號、無觀測量網形例

該類除錯工作可分為兩種，一種是將點位近似坐標檔中，該等點號資料刪除；另一種方法是將其進行「虛擬固定」，亦即將其視為已知點，給定某等級的坐標先驗精度，惟此時其解算之坐標失其效用，僅為使該網形解算不發散而已。

本類型的發生時機常見於坐標系統改算；或於地籍整理地區辦理圖根測量時，前期圖根點已遺失，惟漏未將該點近似坐標刪除。

（三）近似坐標給定不佳

導線網平差所需輸入的點位近似坐標可由逐條導線初算結果而得。在進行坐標系統改算時，點位近似坐標則可使用四參數或六參數轉換，於網形中選取適量共同點進行全部點位的坐標轉換，較為省時。惟此時得到的近似坐標精準度視共同點數量與分布而定，如共同點較少、距離較長時，待求點坐標與最或似值間較差可能達 5 公分以上，甚至達公尺

級。如果網形中存在一甚短之邊長（例如經挖掘出既存圖根點並加以聯測，該點恰位於新佈設點位旁），以點位近似坐標反算將造成與角度觀測量甚大之不符值，與前述因點號輸入錯誤同樣導致發散，無法收斂求解。

如圖 5，B512 與 B512A

之距離僅 49.6 公分，其中 B512 因坐標轉換造成約 5 公分的較差，則 B512 至 B512A 之方位角由近似坐標反算為 347-35-57（度分秒），與原方位角最或是值 341-08-34 之不符值達 23243"（6-27-23），改正數平方為 5.40×10^8 ，造成發散。

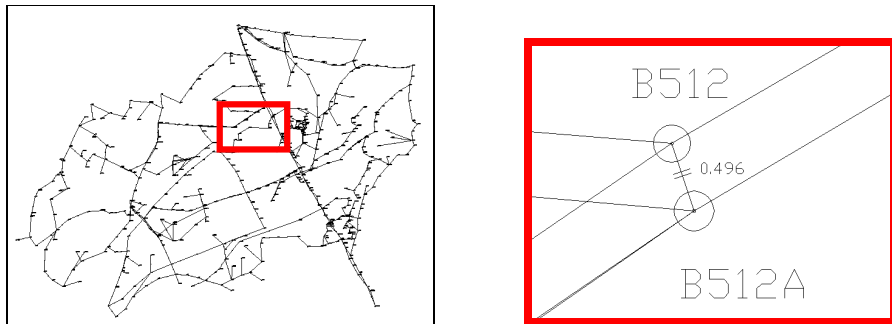


圖 5 近似坐標給定不佳網形例

該類除錯工作必須將該等甚短邊長相關點位之近似坐標值精確計算，使其不符值維持在一合理範圍之內，避免解算過程中發散。精確坐標求解可採以下兩種方式：將相關導線先進行初算；或於坐標轉換時，將該等點位附近的共同點一併固定。

本類型的發生時機常見於坐標系統改算或圖根點補建，經挖掘既存圖根點並加以聯測，且部分點位位於毗鄰致使邊長甚短之狀況下。

（四）補建點位沿用原點號

在地籍整理過程中進行測量工作，特別是市地重劃、區段徵收或農地重劃，圖根導線測量常需進行兩

次，第一次於施工前、另一次於施工後辦理地籍測量時為之。因實地工程施工之故，第一次佈設點位除少數既存點位仍可援用其觀測值加入平差，其餘點位多遭損毀，需另行補建後重新平差。而在辦理地籍圖重測之協助指界時，原先辦竣之圖根點亦可能面臨零星點位遺失需重新補建。如果誤將兩次佈設點位之點號、觀測量混淆，雖仍可進行解算，惟因錯用纏誤資料，將導致導線網平差成果錯誤，單位權中誤差、網形尺度參數、觀測量改正數、點位誤差橢圓等數據均呈現不合理之現象。

如圖 6，B237 與 B237-1

為兩次辦理圖根測量使用之點位，其中 B237 為第一次施測點位，B237-1 為第二次辦理時，於原位置通視良好處補建之點位（此時兩點為

不同點位，惟位置接近，距離約 31 公分），惟測量員未將兩次觀測量與點號加以區別，仍以 B237 進行資料整理，致使出現平差結果錯誤。

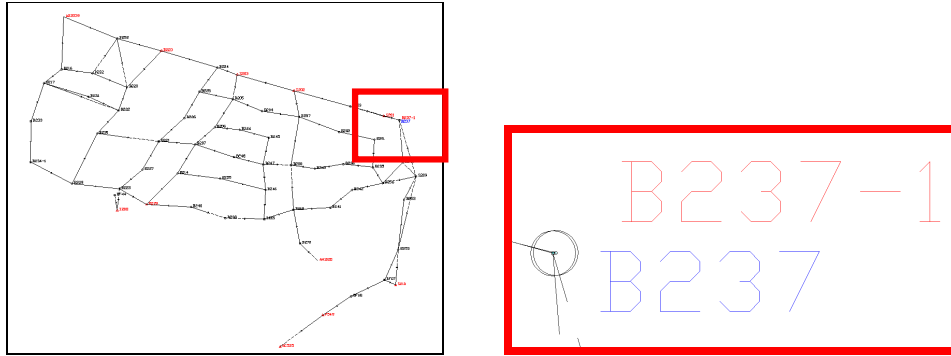


圖 6 補建點位沿用原點號網形例

該類除錯工作為找出錯誤觀測量加以剔除。執行上有兩種方式，一種是直接調閱原始觀測資料，將第一次之觀測量剔除；第二種方式為進行資料檢核，將改正量過大之不合理觀測量剔除。該方式與類型一相似，惟較為繁複。

本類型的發生時機常見於辦理重劃、區段徵收等地籍整理地區辦理圖根測量，有效的預防方式為：第二次圖根測量所補設之點位避免引用第一次使用之點號、保留原始觀測資料以供查對。

(五) 觀測量錯誤，造成誤差傳播

依據誤差傳播定律，誤差過大的觀測量會傳播至未知數與其他觀測量。在整體平差過程中，鄰近觀測量受誤差傳播影響尤其明顯。因此，當平差結果中，經檢視

改正數超過規範之觀測量過多，需進行剔除時，應找出改正量最大者，一次剔除一個觀測量，以了解其他改正數過大的觀測量是否純係誤差傳播之影響，以免誤將正確之觀測量予以剔除，而影響平差精度與可靠度。

該類除錯工作為找出錯誤觀測量加以剔除。執行上有兩種方式，一種是不平差，先進行資料檢核，將不符值最大之觀測量剔除；第二種方式為直接檢視平差結果檔，將改正數最大之觀測量予以剔除。如果隱含錯誤之觀測量超過一個，則需以第二種方式重複執行，直至完全剔除為止。

本類型的發生時機於圖根點新建、補建時均可能發生。避免發生的方法與第一類錯誤相同。記簿者應逐點

進行複誦(含點號)、或以儀器記錄功能直接進行記錄，免除手動記簿可能造成之筆誤。

(六) 不同年度已知點誤用

辦理圖根點補建時，應聯測既存控制點與圖根點。由於 TWD67 坐標系統之控制點精度稍差，復受限於觀測、平差方法，使得不同年度辦理之地籍圖重測區，其坐標系統間存在一定程度的系統誤差。如辦理圖根點補

建的區域跨越兩個以上的年度重測區，則應就其區域各自進行平差，以免接邊處受到系統誤差影響，造成網形拉扯。圖 7 之導線網因跨越不同年度重測區，將全網聯合解算與分開解算，於段界邊緣處點位成果較差最大達 19.4 公分。右圖則為改正數超過 3 公分之距離觀測量與坐標成果較差超過 10 公分點位之分布情形。

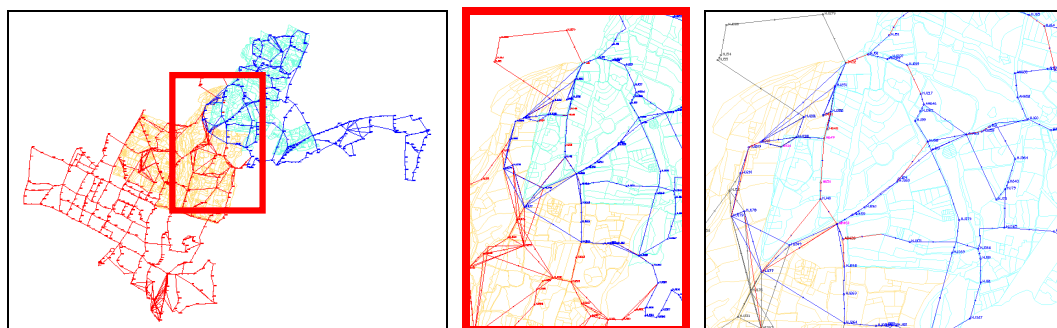


圖 7 不同年度已知點誤用網形例

該類除錯工作應先將導線網觀測量沿著段界邊緣分為兩部分，每個網形並應向外超越段界適當之範圍，再分別以各段的已知點作為約制，進行平差計算。解算後會造成位於段界附近的點位同時存在兩個坐標成果，分別歸屬於各自地段。日後使用時，並應避免誤用坐標值。

本類型的發生時機常見於圖根點補建時。如為委外辦理時，轄區地政機關主辦人員尤應注意須提供正確資訊予廠商，以確保補建成果之正確。

(七) 鄰近點位特殊處理

辦理圖根點補建時，應聯測既存控制點與圖根點。如果舊有圖根點因巷道鋪設柏油而遺失，但經研判應為遭到覆蓋而可能存在者，應儘量挖掘並聯測之。在完成圖根點補建及坐標平差後，即可據以反算並放樣該類舊圖根位置，進行挖掘。經挖掘後如其位置與補建點位甚為接近，在此特殊狀況下，其角度觀測量之精度等級(權重)應與一般導線邊長觀測量有所不同(邱元宏、張坤樹，2004)。以 50 公尺

邊長而言，以容許改正量 20" 計算其相應前視點坐標約造成 4.8 公釐的偏移量，由該偏移量反算 10 公尺之邊長，其對應角度之容許改正量約為 1'40"；另由經緯儀望遠鏡構造可知，近距離目標之觀測成像甚大，其造成

的照準誤差亦大，故其角度觀測量之精度等級不若一般邊長者，在平差前之先驗精度等級可設定為 60"，允許較大的改正量分配在該觀測量上。本類型案例的發生時機常見於圖根點補建時。

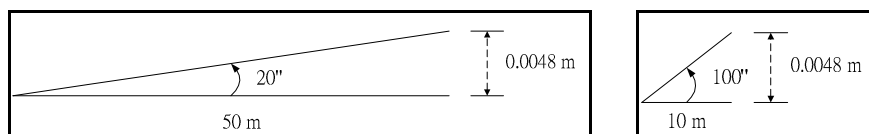


圖 8 鄰近點位角度誤差與對應距離偏差分析示意圖

(八) 稜鏡加常數選擇錯誤

現今一般的經緯儀均可自行設定或選擇稜鏡常數，以供配合使用不同的稜鏡。如果設定值與使用的稜鏡加常數值不符合，在計算成果上會造成系統性的偏差，但本質上仍屬於一種錯誤。該錯誤在展開導線測量上將造成甚大的影響，閉合導線或附和導線的計算上影響程度

稍輕，但仍受該導線形狀影響。在圖 9 中，朝單向施測並附和的導線，其影響程度較小（導線點坐標最大較差 3.8 公分）；圖 10 則為朝某一方向往前施測、再沿反方向施測並附和的導線，即施測方向與已知點相對觀係略成垂直者，則影響甚大（導線點坐標最大較差 7.9 公分）。

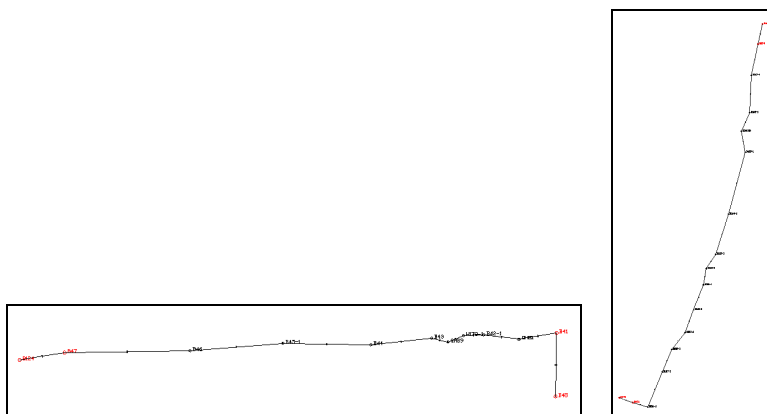


圖 9 朝單方向施測之附和導線

如能發現稜鏡加常數選擇錯誤，則該類除錯工作甚為單純，僅需將原始距離觀測量扣除該加常數後，重新計算即可。至於稜鏡加常數是否正確，除應查對稜鏡型號及對應加常數、儀器說明

書之外，必要時得至簡易校驗場地（或自行設置）實施校驗。

本類型的發生時機於任何使用經緯儀施測之工作上，測量人員尤應注意。

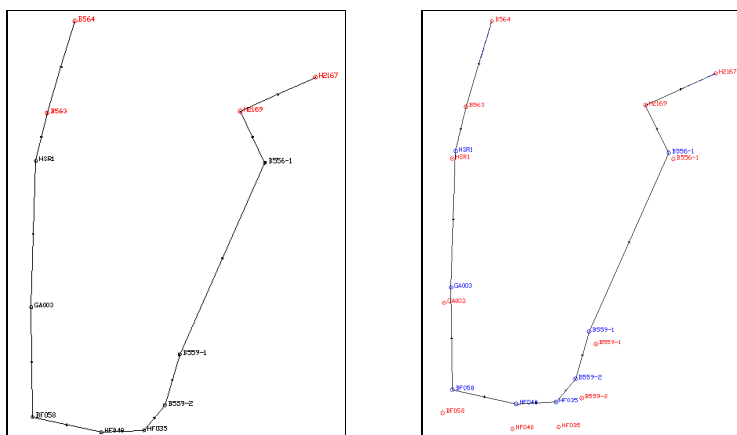


圖 10 朝任一方向往返施測之附合導線

(九) 鋼卷尺量距累計次數錯誤

該狀況係發生於早期電子測距儀尚未普及使用，使得量距多以鋼卷尺進行之時期。在導線邊長超出整尺長時，需定出直線上各節點，以進行直線上量距（史惠順，1991），並將各段長度加總為單一導線邊之邊長。如圖 11，由於 H9-H10 邊長漏記一段整尺長（如 30 公

尺），導致閉合比數為 1/46，明顯為錯誤所造成。在檢視縱橫坐標不符值後，發現其平方和約為 30，而 B3-B3 之方位角與 H9-H10 相當接近，於是重新檢測 H9-H10 之邊長是否正確，旋即發現該段邊長漏記一次整尺長。在更改邊長後重新計算，即可得到正確之成果。

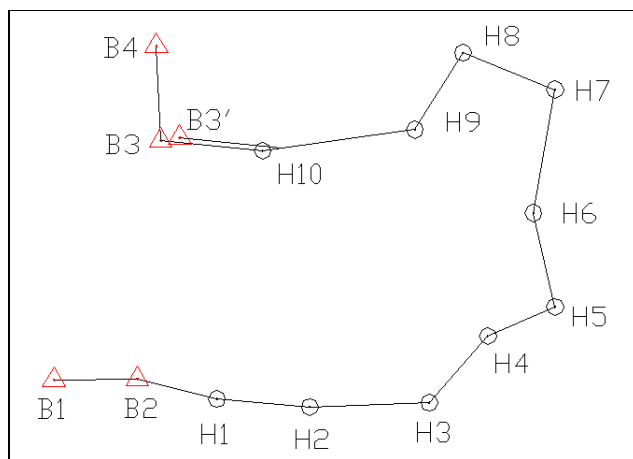


圖 11 鋼卷尺量距累計次數錯誤對導線造成影響圖

如果量距累計次數錯誤僅發生於某一段邊長時，則與已知點坐標不符值方位角最為接近的一邊即為錯誤發生處。惟如該錯誤發生於兩段邊長以上時，無法以本方式進行除錯。

現今量距工作均以電子測距儀器進行，該種類錯誤已無發生之可能性。惟其除錯經驗仍不失為經典參考資

料，茲一併列出。

五、結語

本研究整理地籍測量平差工作中常見之錯誤、偵測及排除方法、預防對策等，並將其內容簡要整理如下表。並冀藉由本文之撰寫，達到拋磚引玉效果，將更多平差人員除錯經驗，彙集成實用的技術工具手冊。

表 2 常見地籍測量平差錯誤彙整表

測量工作	錯誤情形	主要發生時機	處理方式	預防對策	備註
加密控制測量	誤用他點之觀測檔頭資料	靜態測量	手動編修 RINEX 檔，分別組成正確檔案。	觀測完畢確實關機	
	儀器序號抄錄錯誤	靜態測量	1.比對檔名與觀測紀錄表。 2.將各時段基線網形逐一加入全網，發現矛盾之時段。	1.外業人員應確實依據觀測時段表規劃內容施測。 2.詳實填載外業觀測紀錄表。	
圖根測量	點號輸入錯誤	圖根點補建	以近似坐標反算檢核觀測量。	正確判斷點位、複誦、儀器內鍵記錄。	

表 2 常見地籍測量平差錯誤彙整表 (續)

測量工作	錯誤情形	主要發生時機	處理方式	預防對策	備註
圖根測量	有點號、無觀測量	以不同坐標系統重新實施平差	1. 近似坐標檔中，將無觀測量點號刪除。 2. 將該等點位進行「虛擬固定」。	—	
	近似坐標給定不佳	以不同坐標系統重新實施平差	1. 先進行導線初算。 2. 坐標轉換求定近似值時，附近應有共同點。	—	
	補建點位沿用原點號	地籍整理	1. 調閱原始觀測資料 2. 資料檢核，剔除改正量過大之不合理觀測量	1. 補設點位避免引用相同點號。 2. 保留原始觀測資料供查對。	
	觀測量錯誤，造成誤差傳播	一般狀況	1. 進行資料檢核，剔除不符值最大者。 2. 將平差結果中，改正數最大者剔除。	複誦、儀器內鍵記錄。	
	不同年度已知點誤用	圖根點補建	區分導線網觀測量，分別平差。	地政機關人員應提供正確資訊。	
	鄰近點位特殊處理	圖根點補建	1. 角度觀測量先驗精度等級設定不同。 2. 允許較大的改正量分配在該觀測量。	—	
	稜鏡加常數選擇錯誤	圖根點補建	扣除加常數。	檢閱儀器規格、校正、設定正確。	因附和導線形狀不同，決定影響量。
	鋼卷尺量距累計次數錯誤	以卷尺進行導線邊長測量	以已知點坐標不符值與方位角判斷	謹慎記錄	現今已無發生可能。

後記

測量與平差工作之錯誤發生原因千奇百怪，難以預料，無法一一列舉。本文之撰寫動機乃作者有鑑於從事測量平差工作以來，常為各種錯誤所困，致耗費甚鉅時間與心力進行除錯。過程中尤感謝中興測量公司張副總經理坤樹、國土測繪中心陳博士鶴欽、彰化縣政府地政處林技士猷傑等人的經驗指導，方能順利完成。作者謹就十餘年來經歷之經驗與心得略做整理，做為一簡單之工具書，期能提供地籍測量同仁實務上之參考；不足之處尚請祈諒，並請測量界先進不吝指正。

參考文獻

- 1.內政部，2006。地籍測量實施規則，內政部 95 年 11 月 24 日台內地字第 0950180646 號令訂定，臺北。
- 2.內政部，2007。基本測量實施規則，內政部 96 年 11 月 15 日台內地字第 0960173460 號令訂定，臺北。
- 3.內政部，2008。應用測量實施規則，內政部 97 年 6 月 27 日台內地字第 0970097161 號令訂定，臺北。
- 4.內政部土地測量局，2004。內政部土地測量局辦理四等控制點衛星測量作業手冊，臺中。
- 5.史惠順，1991。平面測量學，再版，國立成功大學航空測量研究所，台南。
- 6.邱元宏，2004[A]。各種測量平差模式應用於地籍測量實務之研究，臺中市政府自行研究發展報告，臺中。
- 7.邱元宏，2004[B]。圖根點 TWD97 坐標測設及應用於土地複丈精度之研究，第六屆 GPS 衛星科技研討會論文#26，台南，摘要目錄頁 38。
- 8.邱元宏，張坤樹，2004。結合 GPS 靜態測量與傳統地面測量應用於圖解數化地區圖根點補建之研究，第二十三屆測量學術及應用研討會論文集，臺中，頁 649-656。
- 9.邱元宏、葉昭宏，2005。各種 GPS 定位方法應用於地籍測量實務及成果之研究，臺中市政府自行研究發展報告，臺中。