

e-GPS在地籍測量的應用



高雄市政府地政局
測量科長 許明斌



簡報大綱



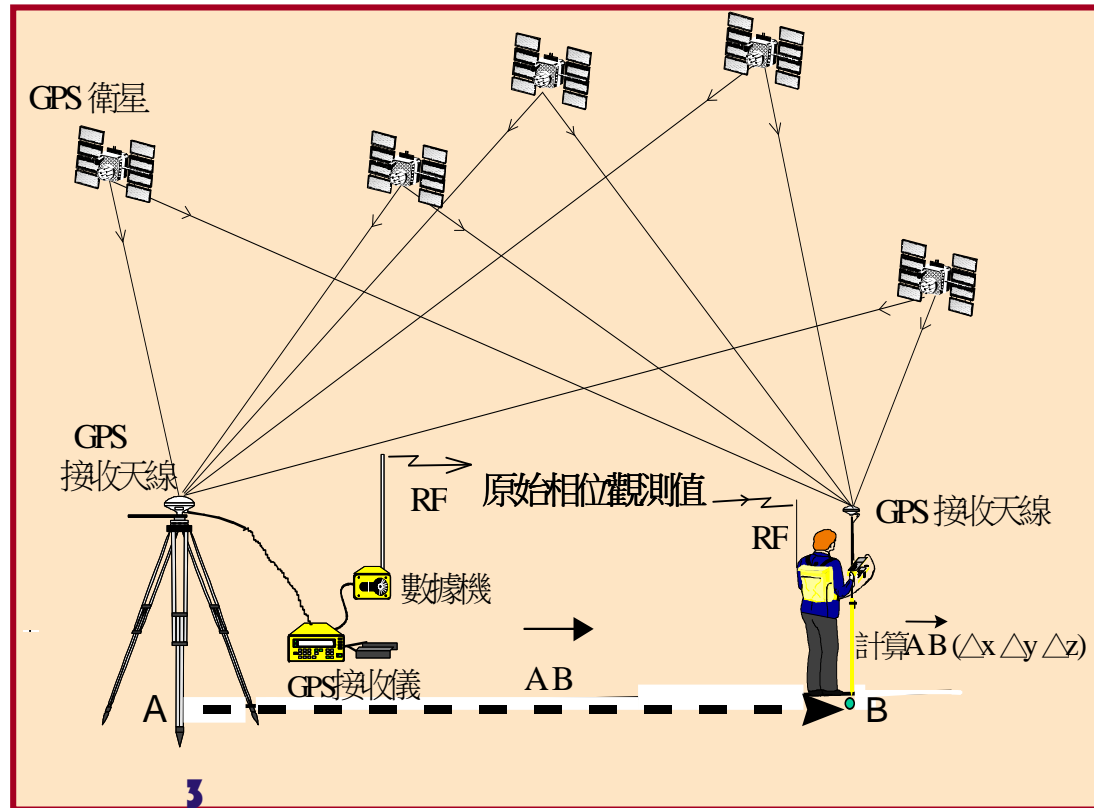
- ❖ 傳統RTK與VBS-RTK的定位原理及差異
- ❖ e-GPS在地籍測量的應用
 - 加密控制測量
 - 圖根測量
 - 現況測量
- ❖ 高雄市e-GPS服務網現況及發展情形
- ❖ 高雄市e-GPS服務網未來發展方向
 - 專用區域性服務網
 - e-GPS使用者成果驗證管理系統



RTK定位原理



- ❖ 利用無線電將主站的GPS觀測量(參考站接收的相位觀測資料和改正數資料)傳送到移動站進行差分定位，直接在移動站上求解週波未定值，計算得到移動站之瞬時坐標，可達公分級精度。





RTK 的特性



- ❖ 克服傳統測量受限於能見度低，通視條件差無法測量的情況。**相對於經緯儀測量**
- ❖ 具有施測迅速、移動快速，且不需後處理的內業計算工作，能即時知道定位結果與定位精度。**無角度、距離觀測量**
- ❖ 施測時需依賴單一參考站，因而品質較無保障且距離侷限於通訊設備。**雙主站測量方式**
- ❖ 無線電設備的管制



主站



移動站



e-GPS基本定位原理



❖ 基準站區域網資料前級處理：

- 包含建立基準網觀測資料庫，並同時進行基準站之網形平差計算。

❖ 基準站區域網解算：

- 控制及計算中心彙整計算各基準站連續觀測資料及精確坐標，建立**區域性改正參數（ACP）**資料庫。

測站所在區域不同，採用不同區域轉換參數



e-GPS基本定位原理（續）



❖ 建立虛擬基準站觀測數據：

- 移動站利用無線數據通訊傳輸技術將衛星定位接收儀之位置資訊（通常為單點定位坐標）登錄於控制及計算中心後，由控制及計算中心依移動站位置坐標進行系統誤差內插計算，並結合最近的基準站實際觀測資料組成VBS 虛擬觀測資料後，回傳至移動站。

相當於傳統RTK的主站，不過是虛擬的

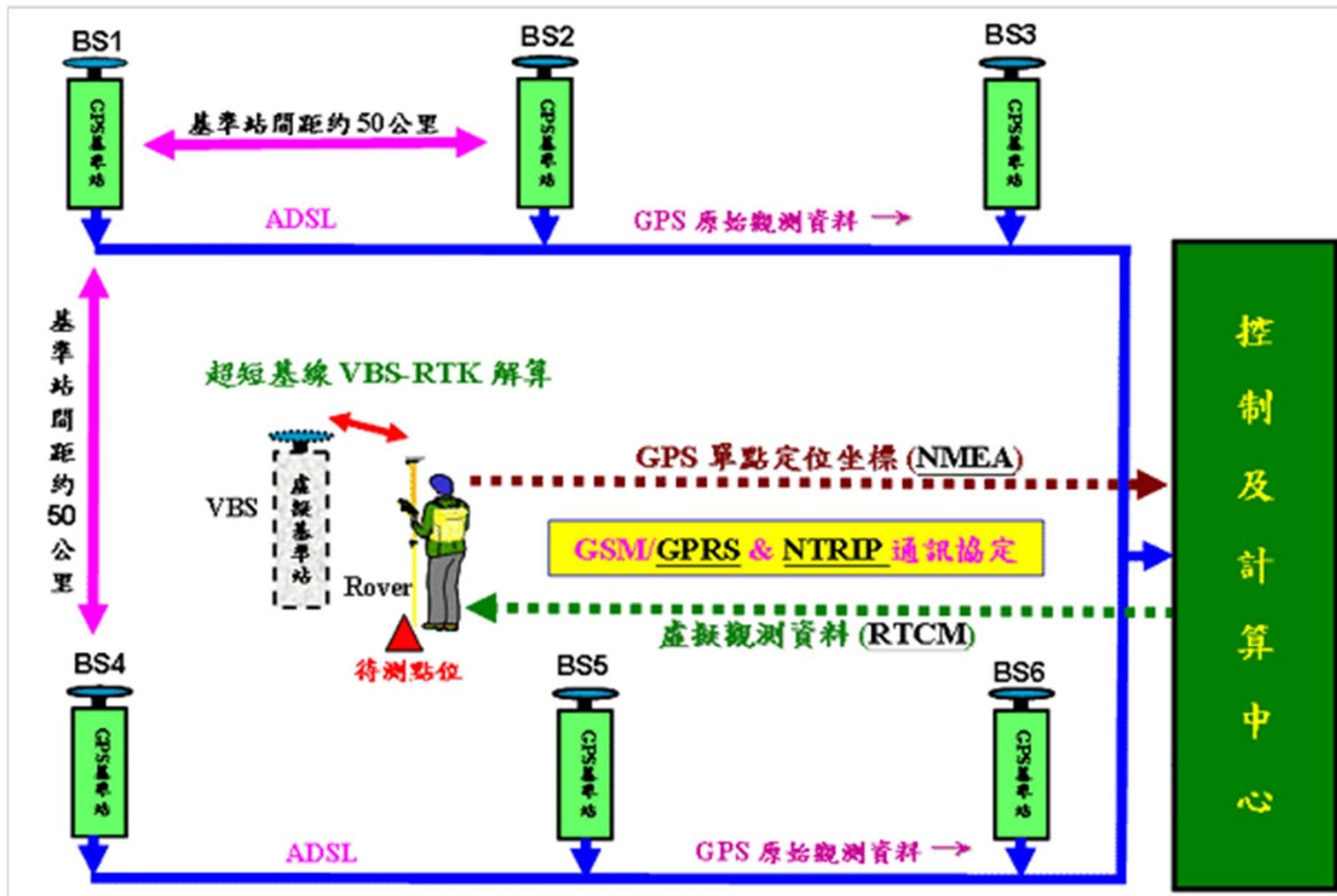
精度不高

❖ 移動站坐標解算：

- 移動站接收儀進行極短基線RTK定位解算。



e-GPS定位原理與流程





e-GPS作業示意圖



GPS接收儀



藍芽手機



稜鏡桿與支撐架



控制器



整合測量作業圖



e-GPS 定位特性



- ❖ 擴大有效作業範圍，提高定位精度及可靠度。
- ❖ 測量誤差及初始化時間不因距離增長而增加。
- ❖ 使用者無須架設區域性主站、單人單機即可作業。
- ❖ 所有使用者皆在同一框架下進行即時定位。
- ❖ 提供全面性的定位成果品質監控
- ❖ 無角度、距離等相對觀測量。
- ❖ 與目前地籍測量使用之TWD97系統坐標間有系統差。

RTK在同一測區附近
可能因選定不同的主站
而導致坐標值的差異



傳統RTK與VRS_RTk的差異



	傳統RTK	VRS_RTk
儀器數量	2組（主站＋移動站）	1組（移動站）
通訊設備	無線電	無線電、手機、無線網路
通訊距離	10公里以內（40公里）	50公里以內
通訊費用	無	依通信業者收費
操作人員	2~3人以上	1~2人
測量精度	1~3公分	1~3公分
坐標系統	區域坐標系統	基準站坐標系統
座標後處理	無	需要
使用限制	大	小
作業經費	高	低

資料來源：台灣數位圖像股份有限公司



控制測量作業流程



規劃準備

已知控制點清理及檢測

可同時進行外業

新設加密控制點
及外業測量

圖根點
即時動態定位測量

檢測保存良好
之已知控制點

加密控制測量
內業計算及成果檢查

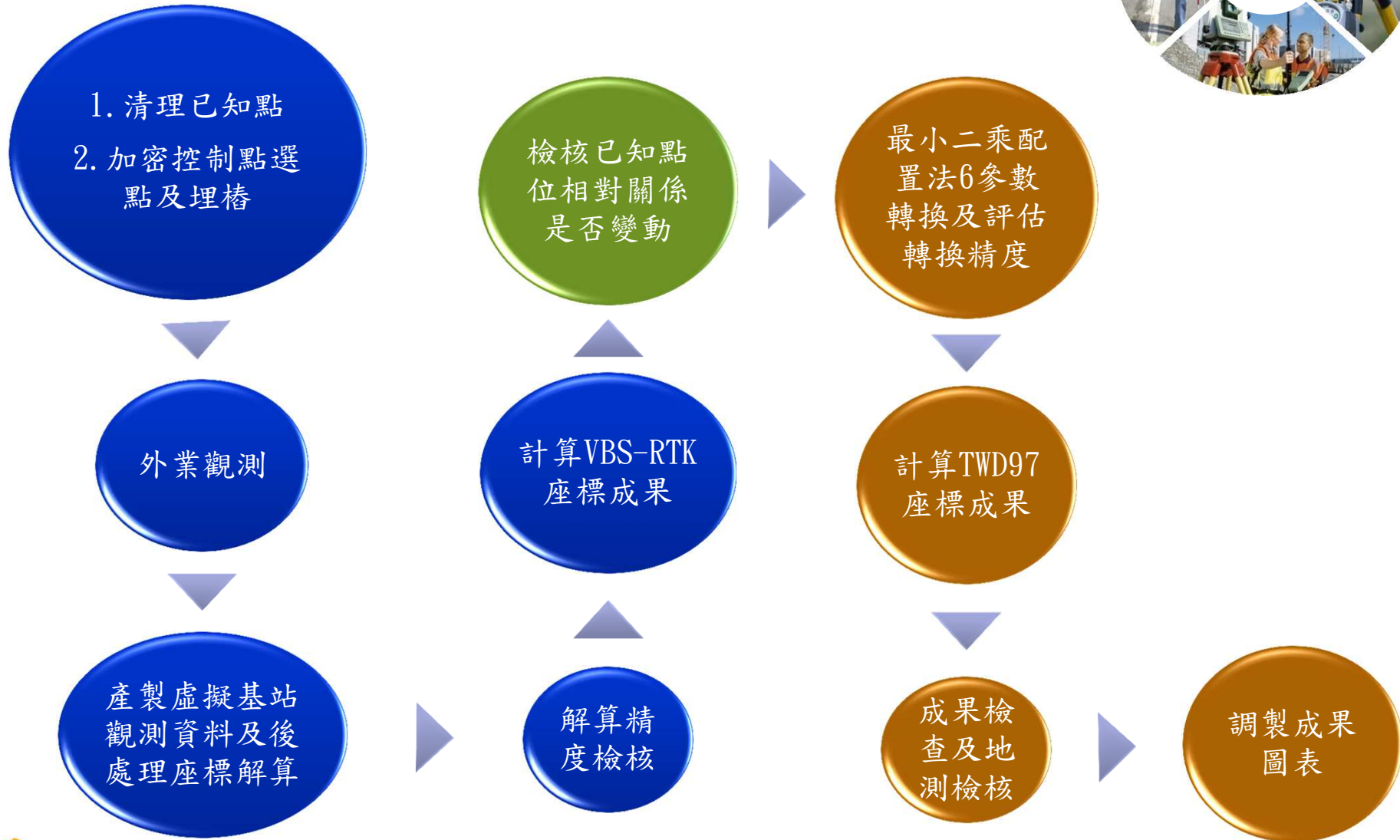
圖根測量
內業計算及成果檢查

求得測區
轉換參數

調製成果圖表



加密控制測量作業流程





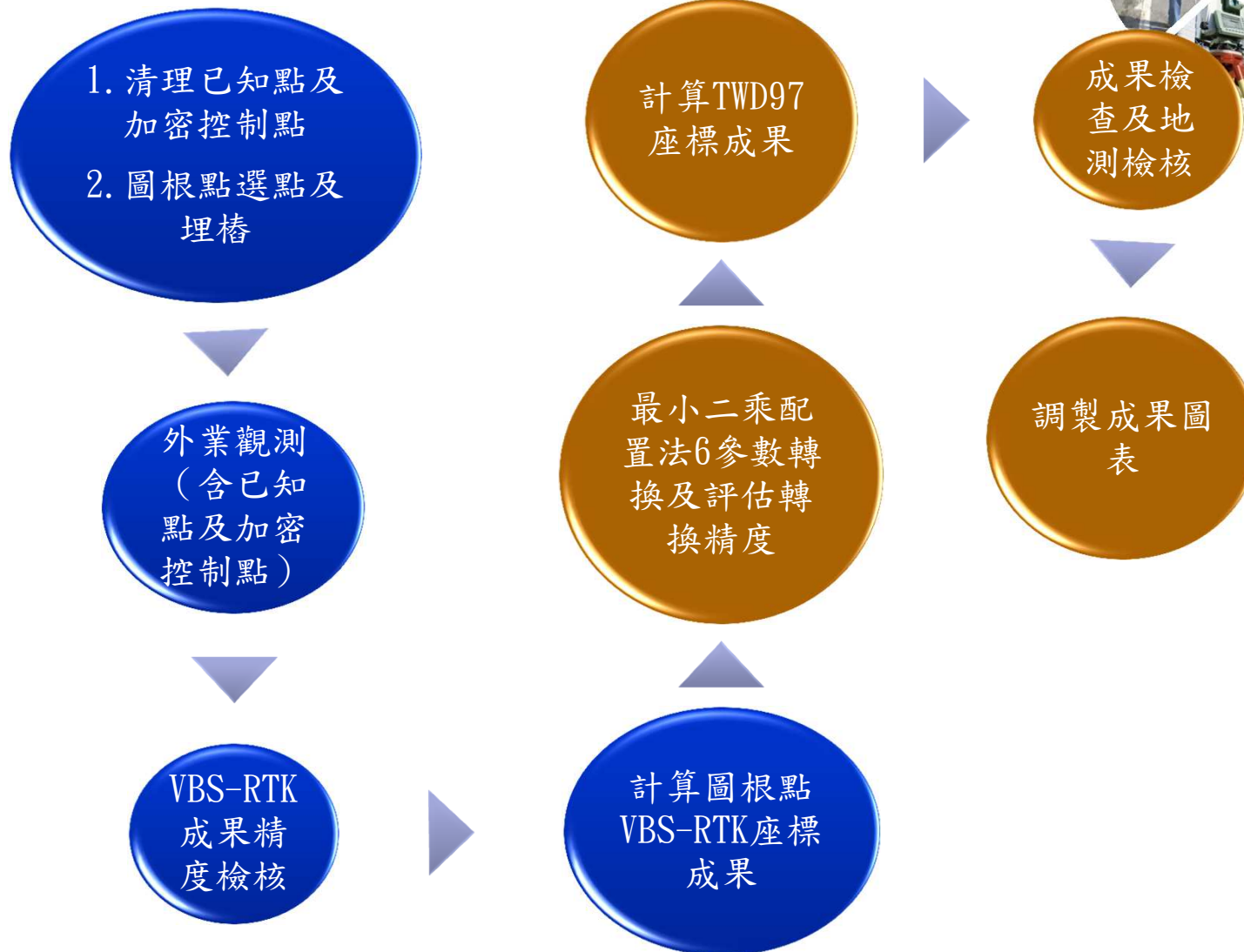
已知點及新設加密控制點作業原則



- ❖ 須採用三腳架並搭配基座進行觀測
- ❖ 接收**5顆**以上衛星觀測資料，**PDOP**值**< 5**。
- ❖ 使用雙頻衛星訊號接收儀，衛星資料接收仰角設定為**15度**，接收至少**20分鐘（1 Hz）**以上
- ❖ 新設加密控制點重複觀測率**100%**。靜態測量則訂有一定比率的基線重複率
- ❖ 不同測回至少須間隔**60分鐘**以上且應重新開機（含手機）並整置儀器，2測回觀測儀器高應相差**10厘米**以上。
- ❖ 將**2次VBS-RTK**坐標成果取平均值。
- ❖ 利用**最小二乘配置法6參數轉換**求得新設加密控制點**TWD97**坐標成果。
- ❖ 地面檢測時，各點間方位角較差值應小於**20秒**，水平距相對較差比值應小於**二萬分之一**。靜態測量則訂有相同標準



圖根測量作業流程





圖根測量作業原則



- ❖ 各點間之距離應至少大於100公尺；原則應採3點（含）以上一組、可互相通視方式選定，必要時得採點對方式布設。
- ❖ 相鄰測區之歷年測設圖根點，若存在應一併採用VBS-RTK即時動態定位方式辦理聯測，以測區外圍每200公尺聯測一點為原則。坐標值固定進行坐標轉換之用
- ❖ 每測回記錄固定解至少180筆(1Hz)以上。
- ❖ 地測所得邊長平均值經各種改正計算後，與相應兩點坐標反算之邊長相較，水平距相對較差比值應小於三千分之一或水平距較差小於2厘米。

現況測量：聯測附近圖根點供坐標轉換及定位精度檢核，進行地物現況測量，每測回記錄固定解至少180筆(1Hz)以上



高雄市e-GPS服務網現況及發展情形



❖ 99年度設立基準站5站:(原高雄市轄區)

三民地政事務所、前鎮地政事務所、楠梓地政事務所、大寮地政事務所、鳳山地政事務所。

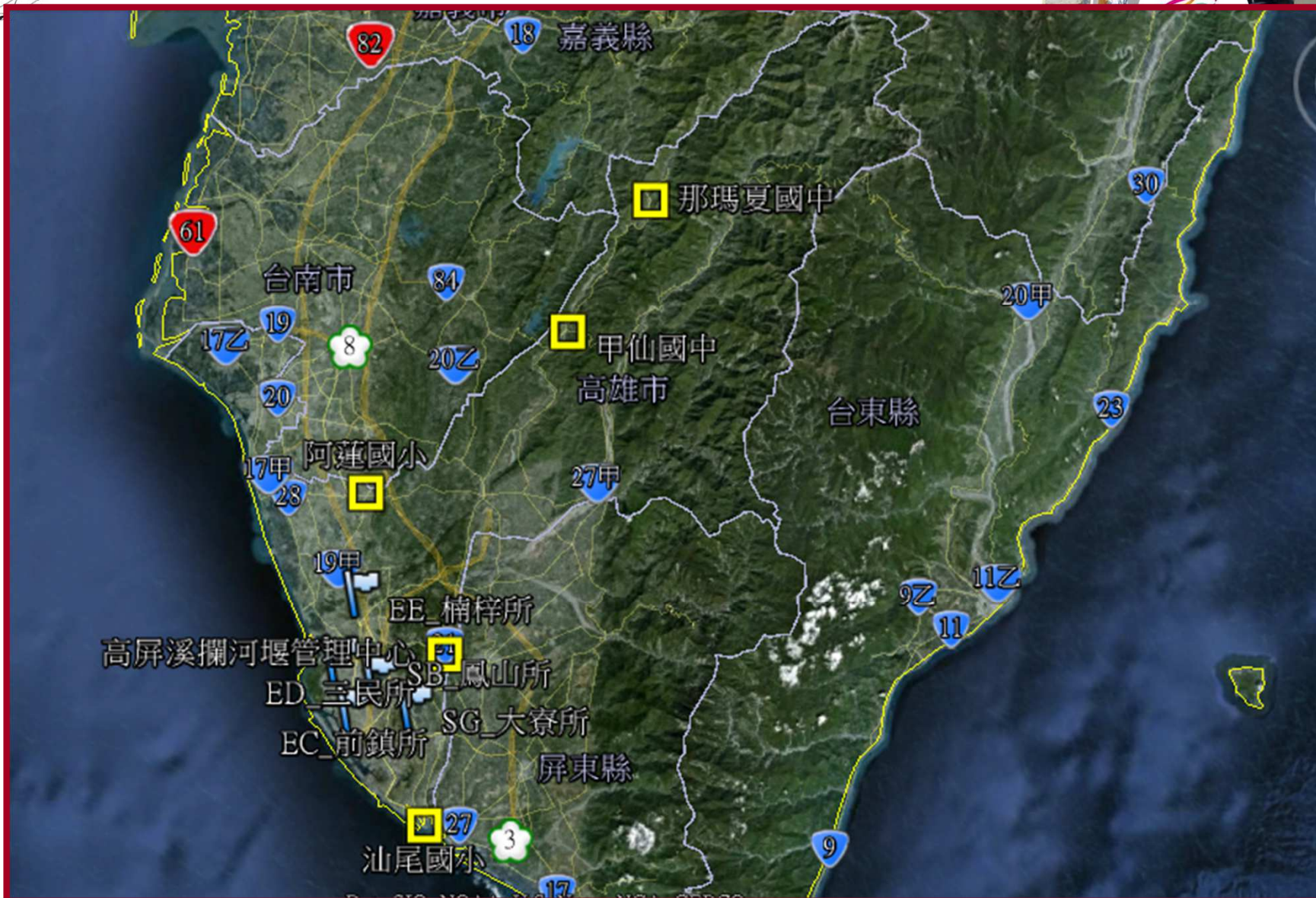
❖ 101年度設立基準站5站:(原高雄縣轄區)

林園區汕尾國小、大樹區高屏溪攔河堰、阿蓮區阿蓮國小、甲仙區甲仙國中、那瑪夏區那瑪夏國中。

均利用現有儀器進行架設建置，機型為Trimble 5700(9部)及Trimble R7(1部)，預定於明年度進行部份設備更新作業。



高雄市e-GPS基準站分布圖





高雄市測量方式之演進



❖ 基準站作為RTK主站

本市所建置之基準站，原來均作為傳統RTK測量的主站，透過無線電設備傳送相位觀測資料和改正數資料，供移動站做為差分定位計算使用，後來進化為以手機GPRS（通用封包無線服務技術）傳送改正資料，均依賴單一參考站進行差分定位，品質較無保障。



高雄市測量方式之演進

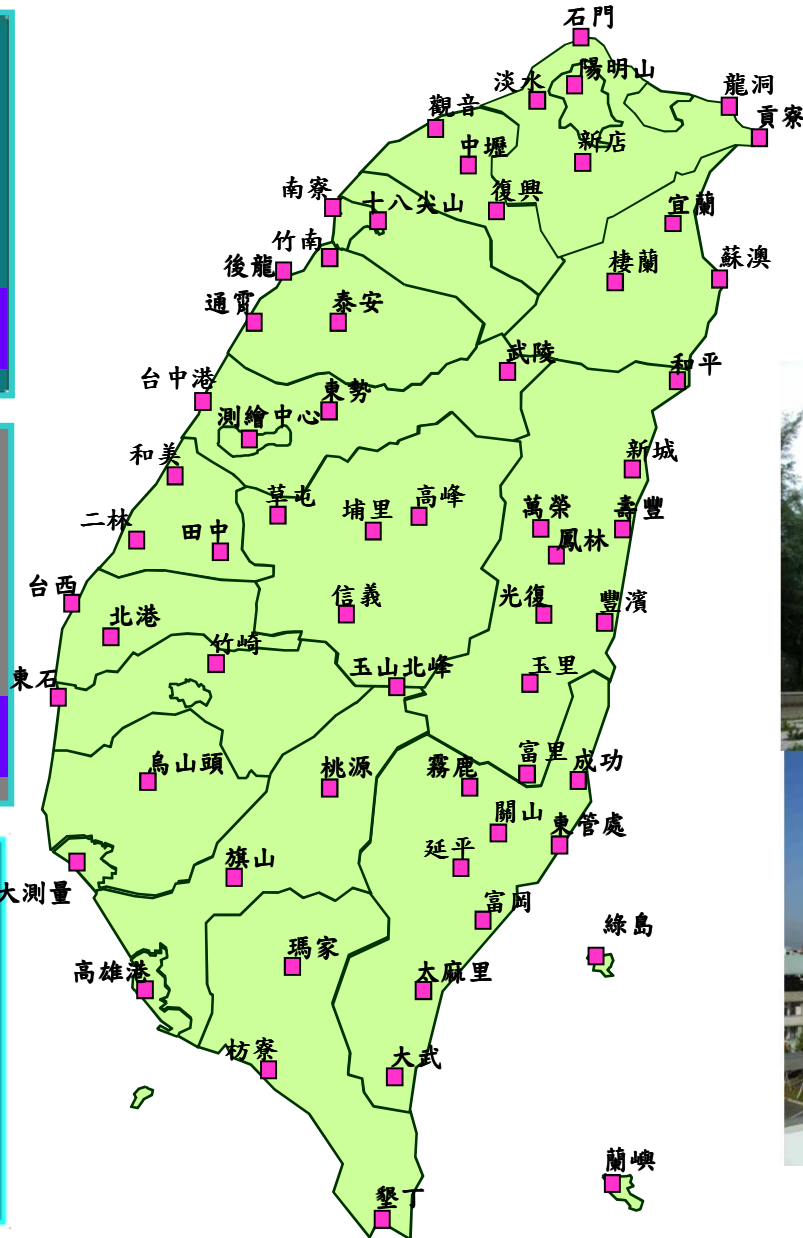
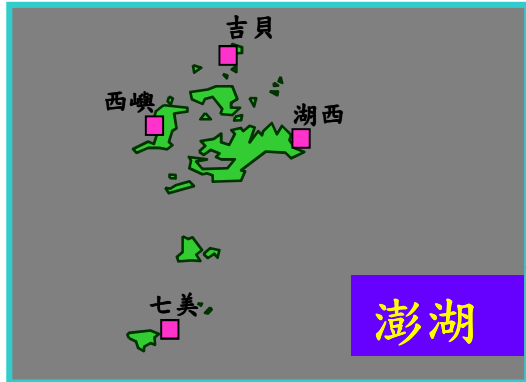


❖ 內政部國土測繪中心全國性e-GPS衛星定位基準站即時動態定位系統

- 為提供多目標定位服務及加值應用，降低主站布設密度，已規劃透過**網際網路高速、寬頻之數據傳輸技術**，於95年度完成建置全國性e-GPS衛星定位基準站即時動態定位系統，透過全國各地所建置之**78處衛星定位基準站**每天**24小時每1秒鐘**連續接收GPS衛星資料，即時傳回控制及計算中心，就其連續定位觀測資料，建構區域性定位誤差內插模式，並配合**虛擬基準站即時動態定位技術（VBS-RTK）**，獲得高精度的定位成果，經由整合封包無線電服務技術（GPRS）或其他無線上網方式，在極短的時間內，依使用者需求，獲得公分級精度等級的即時動態定位服務，提供多目標定位及加值應用。



e-GPS 衛星定位基準網

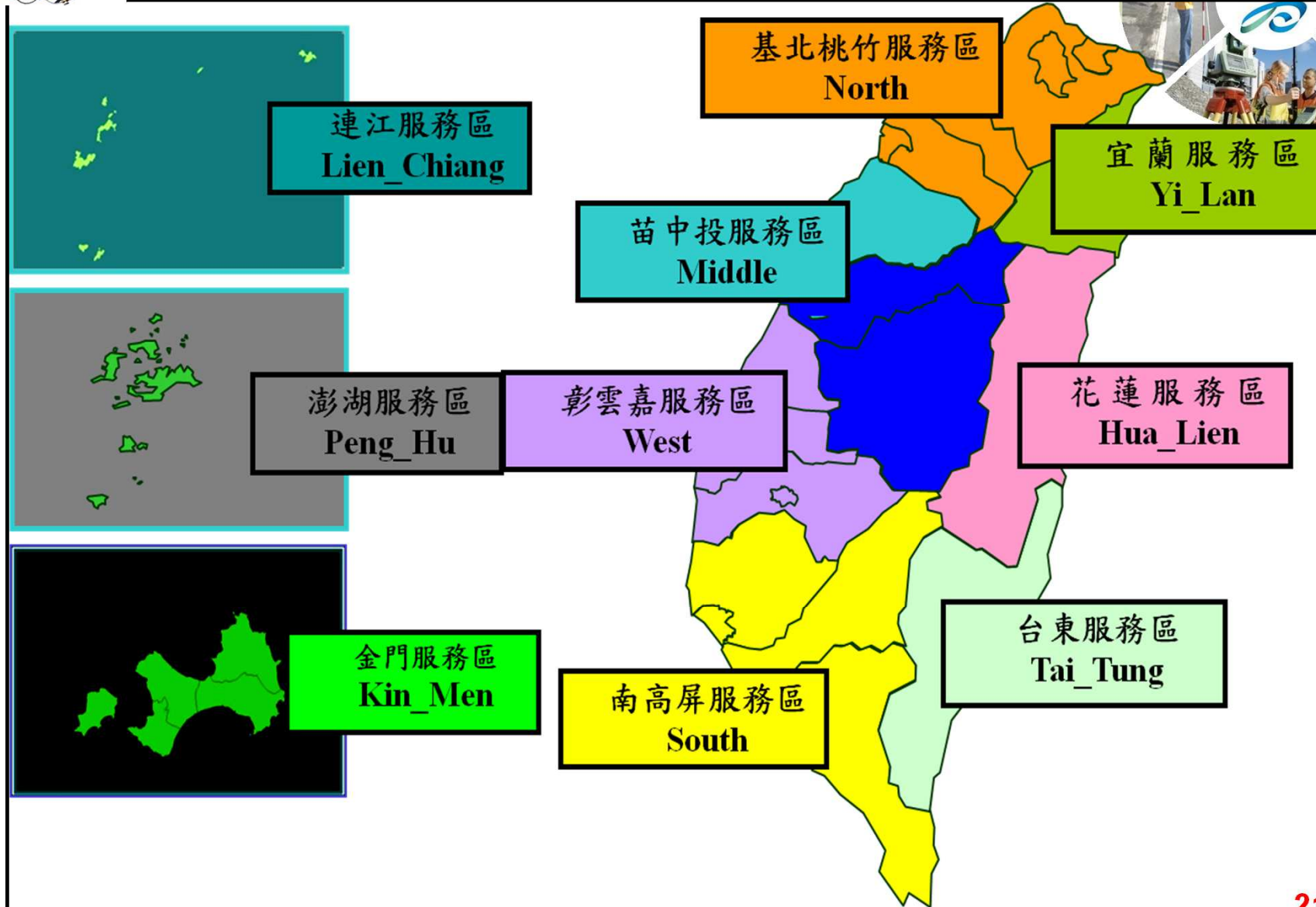


78 處衛星基準站
-本中心34站
-內政部地政司16站
-其他機關28站





e-GPS定位系統服務區分布圖



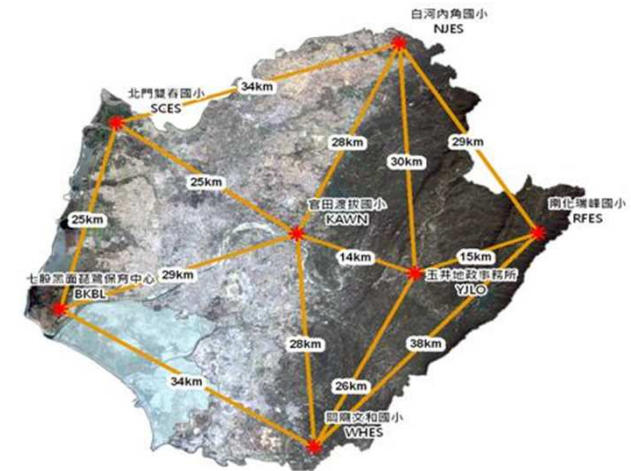


高雄市測量方式之演進



❖ 臺南市e-GPS即時動態定位系統

- 改制前臺南縣政府於民國96年9月建置完成涵蓋全市的e-GPS即時動態定位系統，該系統共設置雙春國小、瑞峰國小、黑面琵鷺保育中心、文和國小、二仁溪出口、內角國小、渡拔國小及玉井地政等8座主站，各主站間距均不超過30公里。可同時接收GPS衛星(L1、L2、L2C)及GLONASS衛星觀測資料、經由系統控制計算中心提供予移動站進行即時解算。經野外實地測試結果，其平面精度為2cm，高程精度為5cm，其精度已足以應用於地籍測量及各項工程測量。





高雄市e-GPS服務網未來發展方向



❖ 高雄市專用區域性服務網

為促進並提升高雄市地政同仁使用e-GPS即時動態定位系統各類定位服務，於轄區範圍內辦理各項地籍測量工作，達到提升測量成果品質之目標，本局於100年度起將本市衛星定位測基準站加入內政部國土測繪中心e-GPS系統運作，並採資源分享方式與測繪中心進行合作建置並共同維護，由測繪中心協助本市建置專設並長期管理之專用服務網，以符合本局業務需求。

預定於102年6月11日簽署合作備忘錄
落實雙方合作機制



高雄市專用區域性服務網



內政部國土測繪中心基準站
(8站)

高雄市基準站
(10站)

台南市基準站
(1站)

基準站精密坐標解算

開設TTG線上7參數法坐標轉換功能模組

3D坐標轉換成果精度及可用性外業測試

開設TTG線上坐標轉換殘差網格模型內插功能模組

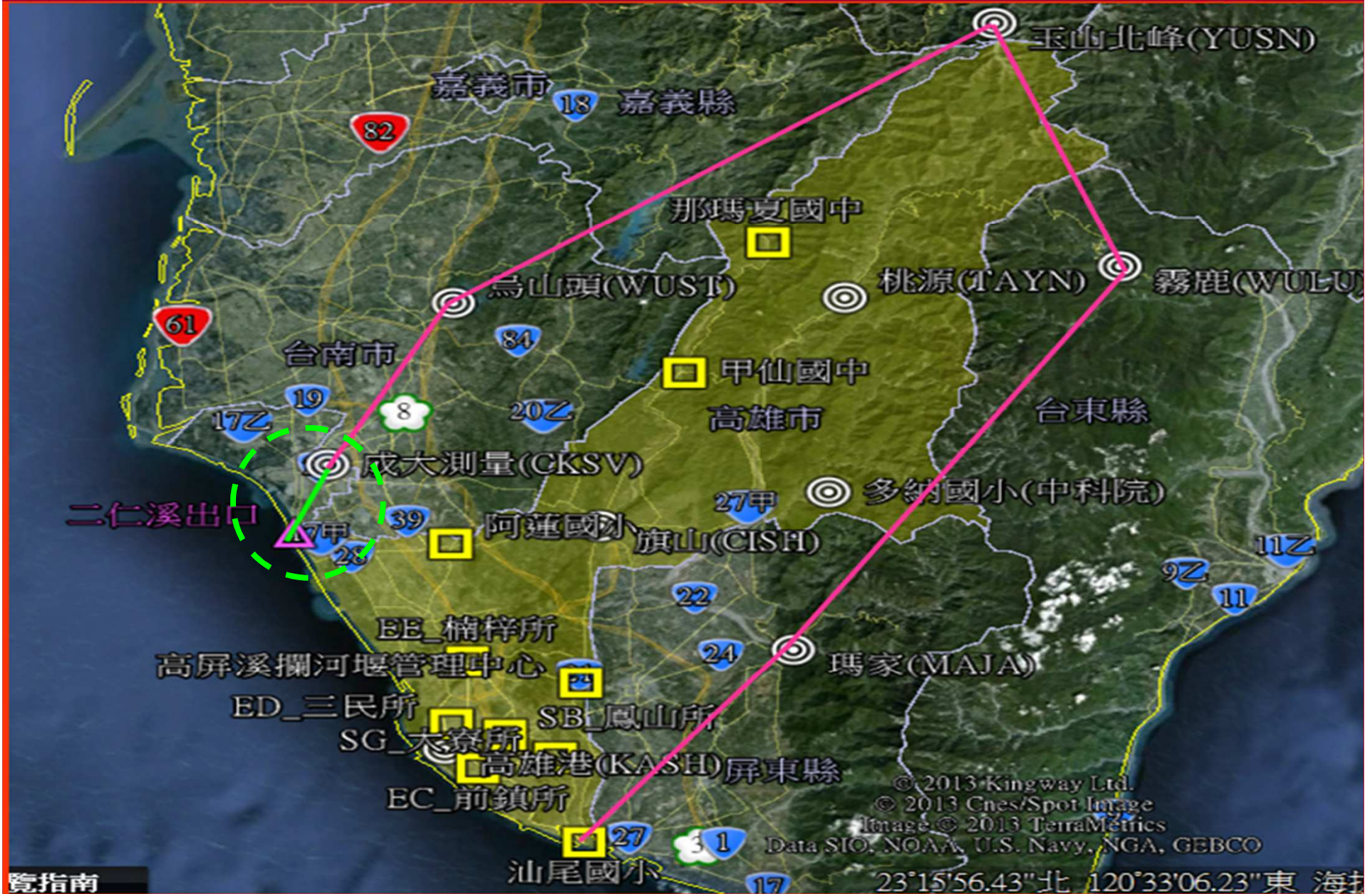
網格模型內插成果精度及可用性外業測試

建立坐標系統與轉換參數維護機制

高雄市專用服務網



高雄市專用區域性服務網





高雄市e-GPS服務網未來發展方向



❖ e-GPS使用者成果驗證管理系統

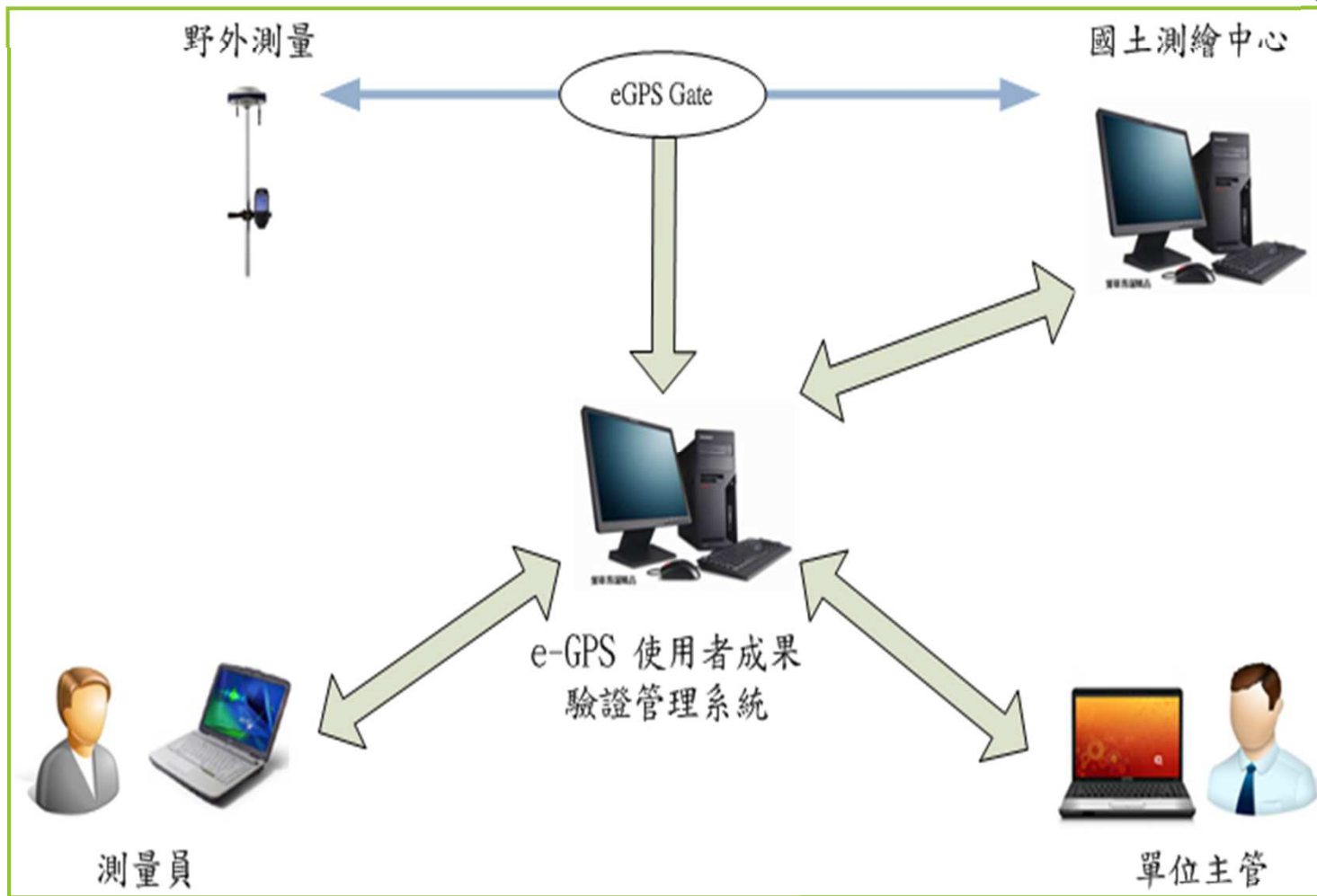
e-GPS即時動態定位系統之核心定位誤差修正技術，係採用虛擬基準站法即時動態定位，以OTF (On-The-Fly) 方法解算整數週波未定值，要獲得正確的定位成果，主要係藉由各廠牌接收儀廠商所提供之計算軟體，進行成果資料的統計測試與分析是否通過預設之門檻閥值，故所獲得定位成果，不論是定位精度或可靠度，均無法百分百達到預期的結果，因此，除透過制訂一些作業規範準則外，為確保高雄市地區辦理e-GPS即時動態服務網定位成果品質，透過內政部國土測繪中心人員豐富之實務經驗及對該系統技術之了解，開發1套可後處理檢核評判e-GPS定位成果可用性，同時建置e-GPS成果管理資料庫及管理系統，以判斷及確認成果可靠性。



e-GPS使用者成果驗證管理系統



系統架構





e-GPS使用者成果驗證管理系統



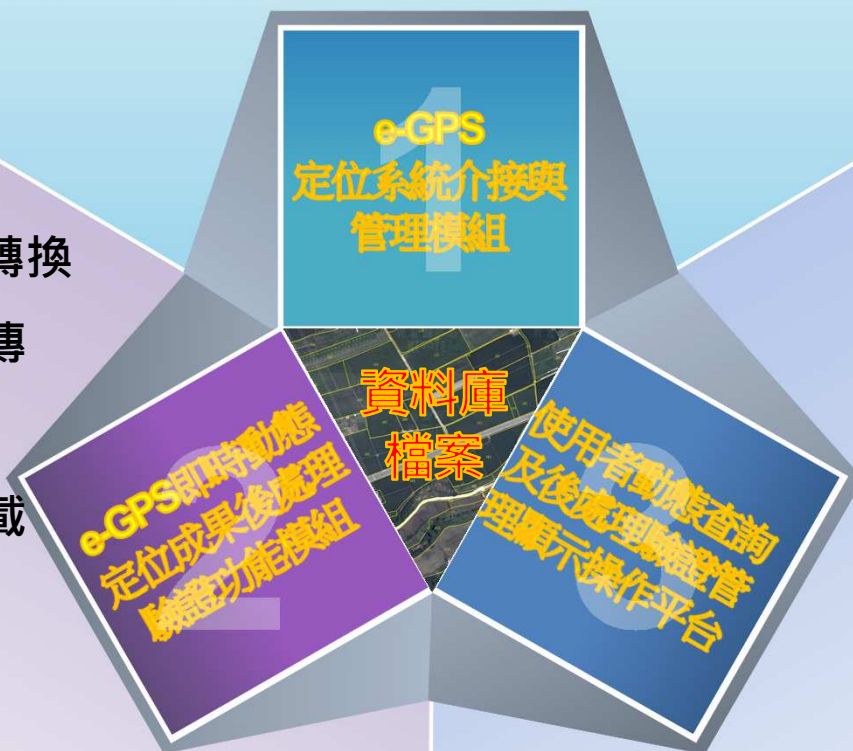
系統功能模組架構



- ✎ e-GPS網路資料介接
- ✎ 使用者資料庫管理
- ✎ NMEA格式資料串流產製

- ✎ RTCM資料儲存
- ✎ RTCMtoRINEX格式轉換
- ✎ 使用者記錄資料檔

- ✎ 各GPS之作業程序及轉換
- ✎ 移動站資料檢核及上傳
- ✎ 後處理資料下載檢核
- ✎ 虛擬衛星觀測資料下載
- ✎ RTKLIB_RTKPOST
- ✎ 驗證程序及驗證報告
- ✎ 資料儲存與資料庫管理



- ✎ 使用者動態查詢管理
- ✎ 後處理驗證顯圖平台
- ✎ 使用者查詢統計分析
- ✎ 後處理驗證成果查詢
- ✎ 帳密管理功能
- ✎ 圖層設定功能
- ✎ 資料庫管理優化

THANK YOU !

感謝聆聽!!

感謝聆聽!!

