

檔 號：

保存年限：

內政部 公告

發文日期：中華民國114年6月13日
發文字號：台內地字第1140263323號
附件：如說明二



主旨：公告「114年宜蘭及花蓮地區震後一等水準測量成果」、
「114年連江縣莒光鄉及東引鄉基本控制點衛星定位測量
成果」及「114年七美、望安、小金門、北竿、東莒、西
莒及東引離島一等水準測量成果」。

依據：國土測繪法第15條第1項。

公告事項：

- 一、旨揭成果依「內政部基本測量成果供應要點」提供各界申請使用。
- 二、「114年宜蘭及花蓮地區震後一等水準測量成果」、
「114年連江縣莒光鄉及東引鄉基本控制點衛星定位測量
成果」及「114年七美、望安、小金門、北竿、東莒、西
莒及東引離島一等水準測量成果」說明及點位一覽表各1
份如附件。

部長 劉世芳 出國

政務次長 馬士元 代行

114 年七美、望安、小金門、北竿、東莒、西莒 及東引離島一等水準測量成果說明

壹、前言

內政部（以下簡稱本部）於 106 年辦理「106 年及 107 年離島一等水準點水準及衛星定位測量工作採購案」（以下簡稱 106 年案），於澎湖（本島、七美、望安）、金門（大金門、小金門）、馬祖（南竿、北竿）、綠島、蘭嶼及小琉球等 10 個離島辦理一等水準測量工作，該案公告澎湖本島、大金門、南竿、綠島、蘭嶼及小琉球等 6 個離島一等水準點高程值。112 年為因應金門大橋開通辦理大金門與小金門之一等水準點連測工作，辦理「112 年度離島基本控制點衛星定位測量及金門大橋一等水準點水準測量工作採購案」，獲得小金門直接水準測量成果，驗證 106 年案針對無潮位基準之離島（小金門、望安、七美、北竿）採 24 小時衛星定位測量辦理高程基準引測，成果應屬可靠。

本部國土測繪中心於 113 年針對前開無潮位基準之離島（七美、望安、小金門、北竿），併同納入東莒、西莒、東引等 3 個離島，採 24 小時衛星定位測量辦理高程基準引測方式辦理高程基準引測及一等水準測量工作，並公告成果提供各界參考使用，以協助離島各項建設工程的推展及提昇其品質。

貳、離島高程系統

望安、小金門、北竿、東莒、西莒、東引等 6 個離島未設有潮位站，七美於 106 年設置潮位站，但考量其潮位觀測資料量較少，其離島高程系統依 106 年案工作成果計算方式，採 24 小時衛星定位測量辦理高程基準引測。

金門地區因 112 年連接大小金門之金門大橋通車，藉由大金門採直接水準方式進行一等水準測量並與高程基準引測方式相較（表 1），較差值為 1.41mm，驗證 106 年案工作高程基準

引測方式成果應屬可靠，本年度再參照相同方式辦理，並於無潮位站之離島重新辦理一等水準測量工作。在各離島中辦理 24 小時衛星定位測量（表 2），利用其橢球高差配合大地起伏模型（TWHyGEO2014:103 年臺灣地區大地起伏模型或 EGM2008: Earth Gravitational Model 2008，因為 TWHyGEO2014 適用範圍未涵蓋金門及馬祖地區），推算不同點位間的高程差，藉此將基準點的高程計算至待測點上，待測點起算基準高程值如表 3。

表 1、金門小金門直接水準與高程基準引測之成果差異表

| 小金門 | 直接一等水準測量 ^{註1} 高程值 (m) | 高程基準引測 ^{註2} 高程值 (m) | 較差值 (m) |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------|------------|
| KM51 | 6.099 | 6.098 | -0.00141 |
| KM58 | 11.765 | 11.764 | -0.00141 |
| KM59 | 47.718 | 47.716 | -0.00141 |
| KM53 | 16.075 | 16.074 | -0.00141 |
| KM52 | 6.087 | 6.086 | -0.00141 |
| KM54 | 7.579 | 7.577 | -0.00141 |
| KM57 | 22.705 | 22.704 | -0.00141 |
| KM56A | 8.444 | 8.443 | -0.00141 |
| KM55 | 4.373 | 4.372 | -0.00141 |

註 1：直接一等水準測量以 KM28 為基準點，其高程值為公告之高程值。
 註 2：高程基準引測以 KM51 為基準點，其高程值為本案之高程基準引測高程值。

表 2、無潮位基準之各離島高程基準引測點位

| 時段 | 離島 | 點號 | 約制點 |
|----|------|--------------|--------|
| 1 | 澎湖本島 | TG73、PF19 | TG73 |
| | 澎湖七美 | TG78、CM01 | |
| | 澎湖望安 | TG80、WA04 | |
| 2 | 馬祖南竿 | TG71-1、NG01 | TG71-1 |
| | 馬祖北竿 | BG01A、BG02 | |
| | 馬祖東莒 | DJ06、DJ03 | |
| | 馬祖西莒 | XJ01、XJ02 | |
| | 馬祖東引 | DY01、TIDE-DY | |

| 時段 | 離島 | 點號 | 約制點 |
|----|-------|-----------|------|
| 3 | 金門大金門 | KM28、KM25 | KM28 |
| | 金門小金門 | KM51、KM58 | |

表 3、各離島高程起算基準值 單位：公尺

| 地區 | 起算潮位 站水準點 | 高程值 | 無潮位站 離島 | 高程基準引測 起算水準點 | 起算高程 |
|-----|--------------|---------|------------|-----------------|---------|
| 澎湖 | TG73 | 2.24652 | 七美 | CM01 | 13.905 |
| | | | 望安 | WA04 | 10.977 |
| 大金門 | KM28 | 4.14332 | 小金門 | KM28 | 4.14332 |
| 南竿 | TG71-1 | 3.32651 | 北竿 | BG01A | 5.326 |
| | | | 東莒 | DJ03 | 3.542 |
| | | | 西莒 | XJ01 | 4.865 |
| | | | 東引 | DY01 | 4.865 |

參、工作內容

一、辦理點位：

辦理澎湖（七美、望安）、金門（大金門、小金門）、馬祖（北竿、東引、東莒、西莒）等 8 個離島之一等水準測量工作，其中潮位站水準點 2 點，交通部運輸研究所水文水準點 6 點，三等衛星控制點 1 點，一等水準點 36 點，水準測線圖如後附件。

二、測量時段：

113 年 7 月 22 日至 113 年 8 月 4 日，計辦理 58 個測段，89.2 公里之一等水準測量。

三、作業方式：

1. 使用 3 部 Trimble Dini®03 精密電子水準儀，每部水準儀搭配固定之 Nedo LD13 鈦鋼水準尺，依據本部「一等水準測量作業規範」（本部 103 年 7 月 9 日台內地字第 1030207860 號函修正版本）相關規定辦理。

2. 各離島實際觀測成果統計情形如表 4。

表 4、各離島水準測量觀測成果統計表

| 地區 | 觀測點數 | 測段數 | 路線總長 (km) | 觀測日期 | 備註 |
|----|------|-----|--------------|---------------------|---------|
| 七美 | 7 | 7 | 14.5 | 113/08/01~113/08/02 | |
| 望安 | 4 | 5 | 10.1 | 113/08/03~113/08/04 | |
| 金門 | 17 | 20 | 38.5 | 113/07/22~113/07/31 | |
| 北竿 | 7 | 7 | 13.0 | 113/07/23~113/07/27 | |
| 東莒 | 6 | 7 | 4.3 | 113/07/28 | |
| 西莒 | 6 | 6 | 4.9 | 113/07/27 | XJ02 毀損 |
| 東引 | 6 | 6 | 3.9 | 113/07/30 | |

肆、成果計算

- 一、系統誤差改正：以離島為單位，計算各測段視準軸誤差改正、折射誤差改正、地球曲率改正、水準尺溫度改正及正高改正等 5 項系統誤差改正。
- 二、閉合差檢核：以離島為單位，檢核系統誤差改正前各測段往返閉合差應小於 $2.5 \text{ mm}\sqrt{K}$ (K 為單一測段長度之公里數)；系統誤差改正後各離島環線閉合差應小於 $2.5 \text{ mm}\sqrt{F}$ (F 為水準環線長度之公里數)。
- 三、最小約制平差計算：
 1. 將各離島經系統誤差改正後各測段高程差，最小約制於表 3 各高程起算基準，先驗權單位中誤差為 1，權矩陣以測段距離的倒數為權值，平差計算點位成果。
 2. 各離島最小約制平差計算成果統計資料如表 5。

表 5、各離島最小約制平差計算統計表

| 地區 | 約制點 | m_0 | 平差點數 | 觀測量 | 多餘觀測數 (df) | 改正數最大值(mm) | 點位標準偏差最大值(±mm) |
|----|------|-------|------|-----|------------|------------|----------------|
| 七美 | CM01 | 0.401 | 7 | 8 | 2 | 0.32 | 0.42 |
| 望安 | WA04 | 0.594 | 4 | 5 | 2 | 0.99 | 0.74 |
| 金門 | KM28 | 0.977 | 18 | 21 | 4 | -0.48 | 1.50 |

| 地區 | 約制點 | m_0 | 平差 點數 | 觀測 量 | 多餘觀 測數 (df) | 改正數最 大值(mm) | 點位標準 偏差最大 值($\pm mm$) |
|----|-------|-------|----------|---------|-------------------|----------------|-------------------------------|
| 北竿 | BG01A | 0.497 | 9 | 9 | 1 | -0.07 | 0.18 |
| 東莒 | DJ03 | 0.443 | 7 | 7 | 1 | -0.07 | 0.27 |
| 西莒 | XJ01 | 0.421 | 6 | 6 | 1 | -0.46 | 0.69 |
| 東引 | DY01 | 0.284 | 6 | 6 | 1 | -0.43 | 0.59 |

伍、測量成果

總計本次公告 36 點一等水準點，2 點潮位站水準點，1 點三等衛星控制點及 6 點交通部運輸研究所水文水準點，共計 45 點。

附件、各離島一等水準測線圖

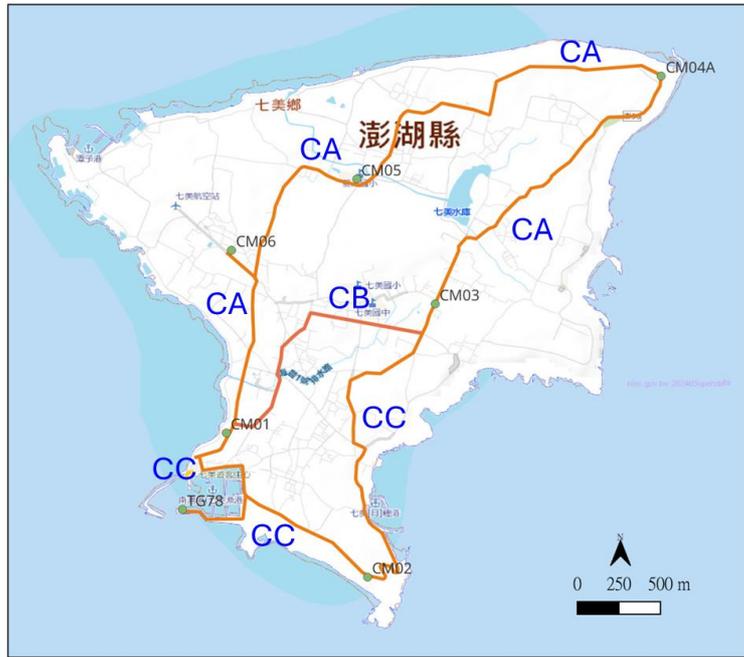


圖 1、澎湖七美一等水準測劃圖

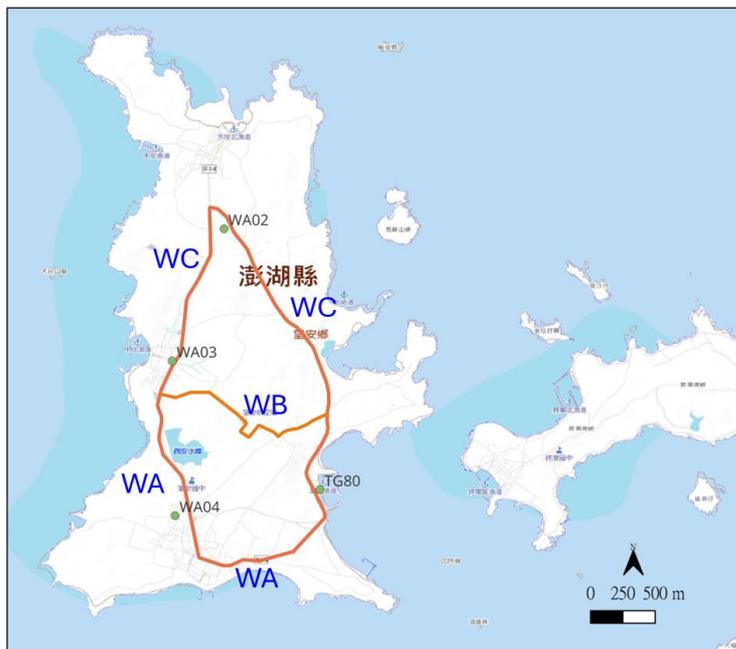


圖 2、澎湖望安一等水準測線圖

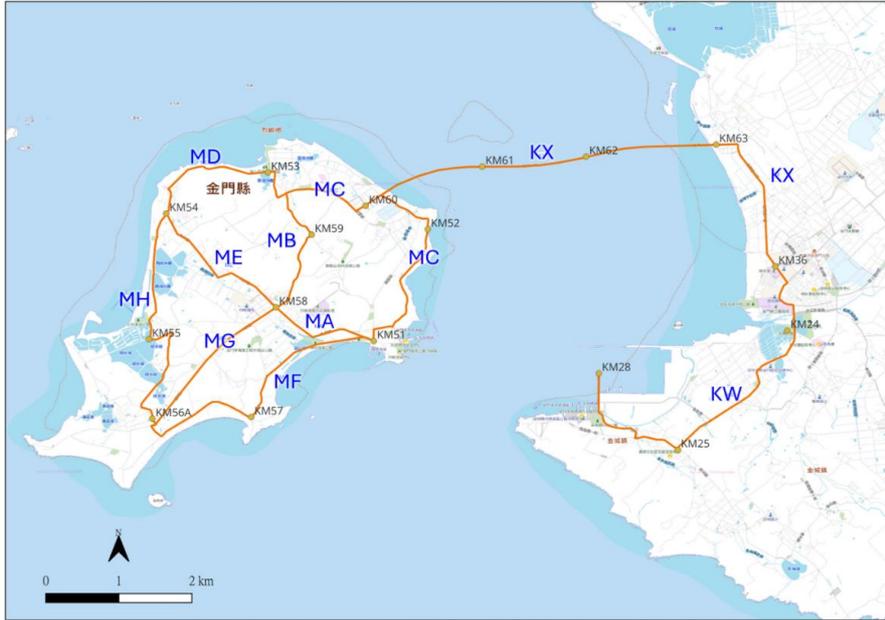


圖 3、金門大、小金門一等水準測線圖

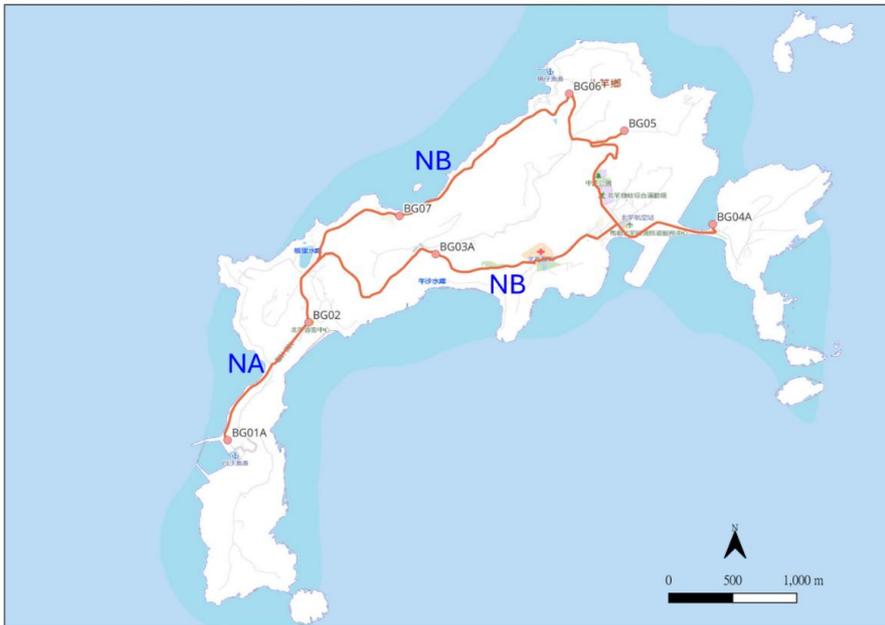


圖 4、馬祖北竿一等水準測線圖



圖 7、馬祖東引一等水準測線規劃圖

114年七美、望安、小金門、北竿、東莒、西莒 及東引離島一等水準測量成果一覽表

| 序號 | 點號 | 離島 | 點位等級 | 備註 |
|----|---------|-----|---------------|--------------|
| 1 | CM01 | 七美 | 一等水準點 | |
| 2 | TG78 | 七美 | 潮位站水準點 | |
| 3 | CM02 | 七美 | 一等水準點 | |
| 4 | CM03 | 七美 | 一等水準點 | |
| 5 | CM04A | 七美 | 一等水準點 | |
| 6 | CM05 | 七美 | 一等水準點 | |
| 7 | CM06 | 七美 | 一等水準點 | |
| 8 | TG80 | 望安 | 潮位站水準點 | |
| 9 | WA02 | 望安 | 一等水準點 | |
| 10 | WA03 | 望安 | 一等水準點 | |
| 11 | WA04 | 望安 | 一等水準點 | |
| 12 | BG01A | 北竿 | 交通部運輸研究所水文水準點 | 鋼標號碼 BE01 |
| 13 | BG02 | 北竿 | 一等水準點 | |
| 14 | BG03A | 北竿 | 一等水準點 | |
| 15 | BG04A | 北竿 | 一等水準點 | |
| 16 | BG05 | 北竿 | 一等水準點 | |
| 17 | BG06 | 北竿 | 一等水準點 | |
| 18 | BG07 | 北竿 | 一等水準點 | |
| 19 | DJ06 | 東莒 | 交通部運輸研究所水文水準點 | |
| 20 | DJ03 | 東莒 | 交通部運輸研究所水文水準點 | |
| 21 | DJ06N | 東莒 | 一等水準點 | |
| 22 | DJ07 | 東莒 | 一等水準點 | |
| 23 | DJ08 | 東莒 | 一等水準點 | |
| 24 | XJ01 | 西莒 | 交通部運輸研究所水文水準點 | |
| 25 | XJ02 | 西莒 | 交通部運輸研究所水文水準點 | |
| 26 | XJ06 | 西莒 | 一等水準點 | |
| 27 | XJ07 | 西莒 | 一等水準點 | |
| 28 | DY01 | 東引 | 交通部運輸研究所水文水準點 | |
| 29 | TIDE_DY | 東引 | 一等水準點 | |
| 30 | DYBM01 | 東引 | 一等水準點 | |
| 31 | DY07N | 東引 | 一等水準點 | |
| 32 | Z001 | 東引 | 三等衛星控制點 | |
| 33 | KM51 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 34 | KM52 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 35 | KM53 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 36 | KM54 | 小金門 | 一等水準點 | |

| 序號 | 點號 | 離島 | 點位等級 | 備註 |
|----|-------|-----|-------|----|
| 37 | KM55 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 38 | KM56A | 小金門 | 一等水準點 | |
| 39 | KM57 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 40 | KM58 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 41 | KM59 | 小金門 | 一等水準點 | |
| 42 | KM60 | 大金門 | 一等水準點 | |
| 43 | KM61 | 大金門 | 一等水準點 | |
| 44 | KM62 | 大金門 | 一等水準點 | |
| 45 | KM63 | 大金門 | 一等水準點 | |