

內政部國土測繪中心

99 年度衛星追蹤站正高測設作業成果

壹、作業說明

本（99）年度作業依上（98）年度埔里衛星追蹤站正高測設試辦作業建議事項，並考量作業經費及人力調派，計辦理內政部設置之陽明山、墾丁、太麻里及鳳林等 4 個衛星追蹤站正高測設作業。因太麻里及鳳林衛星追蹤站位於建築物頂樓，為利後續引測應用，各於追蹤站旁挑選一透空良好地點埋設衛星追蹤站高程參考點，點號分別為 TMAMBM 及 FLNMBM，點位調查表如附件。

貳、作業方式

一、水準測量：

- （一）自一等水準點附合至另一一等水準點為原則，辦理衛星追蹤站（含高程參考點）及其副點之精密水準測量作業，如受地形限制無法附合至一等水準點，則僅選擇距衛星追蹤站最近之一等水準點作為正高引測依據。
- （二）水準測量作業方式以精密水準測量為原則，並依內政部「一等水準測量作業規範」相關規定辦理，如點位高差較大，無法辦理精密水準測量，則改以普通水準測量施測（如圖 1）。
- （三）資料處理與計算依內政部「一等水準測量作業規範」及「基本測量實施規則」相關規定辦理，一等水準點正高以內政部 98 年公告成果為參考依據。



圖 1 普通水準測量作業情形

二、重力測量：

- (一) 辦理水準測量之點位均使用相對重力儀 Graviton-EG 辦理相對重力測量，並組成環線平差後，提供正高改正所需重力資料。
- (二) 各衛星追蹤站均辦理重力梯度測量，惟現有重力梯度架組合後僅 1 公尺高，故化算至各衛星追蹤站天線處之重力係採外插推估。
- (三) 資料處理與計算依「基本測量實施規則」相關規定辦理，一等水準點重力以內政部交本中心辦理之「95 年度一等水準點上水準及重力測量檢測工作」成果為參考依據。

三、衛星定位測量：

因本作業辦理之衛星追蹤站及其副點、一等水準點均為已知點位，故僅辦理衛星追蹤站高程參考點之衛星定位測量作業，並約制於衛星追蹤站，提供參考橢球高。

參、作業結果

一、陽明山衛星追蹤站：

- (一) 水準測量：原規劃辦理點位為一等水準點 2100，衛星追蹤站 YMSM 及其副點 YMSA、YMSB、YMSC，其中衛星追蹤站副點 YMSC 因無法尋獲點位，故未辦理；另水準測量 2100-YMSA 測線因尋獲經濟部中央地質調查所控制點 GB06、GB07 及 GB08，且經洽詢該所於 99 年委託中興測量有限公司辦理 2100-GB08-GB07-GB06 精密水準測量作業，作業方式係依內政部「一等水準測量作業規範」辦理，故前開測段資料係向該所申請，本中心僅辦理 GB06-YMSA-YMSB-YMSM 精密水準測量作業，辦理測段如表 1，各點位分布情形如圖 2，衛星追蹤站正高參考位置如圖 3。

表 1 陽明山衛星追蹤站水準測量測段表

測段編號	起點	終點	距離(公里)	實際作業時間(往返)	備註
1	2100	GB08	0.78	1 小時 55 分	精密水準測量

2	GB08	GB07	0.88	1 小時 36 分	精密水準測量
3	GB07	GB06	0.52	1 小時 4 分	精密水準測量
4	GB06	YMSA	1.37	7 小時 2 分	精密水準測量
5	YMSA	YMSB	0.13	24 分	精密水準測量
6	YMSB	YMSM	0.03	16 分	精密水準測量

(二) 重力測量：配合水準測量作業點位，辦理一等水準點 2100，衛星追蹤站 YMSM 及其副點 YMSA、YMSB，與經濟部中央地質調查所控制點 GB06、GB07 及 GB08 重力測量，並辦理衛星追蹤站重力梯度測量作業，實際辦理測段表如表 2。其中 GB07 作業時因點位遭流動廁所遮蔽無法架設儀器，故未辦理，於資料處理時以 GB06-GB08 資料辦理正高改正。

表 2 陽明山衛星追蹤站相對重力測量測段表

作業日期	測站 1	測站 2	測站 3	測站 4	測站 5
99/10/7	YMSM	YMSC	YMSB	YMSA	YMSM
99/10/11	2100	GB08	GB06	YMSA	2100

(三) 水準、重力及重力梯度測量作業成果如表 3。

表 3 陽明山衛星追蹤站作業成果表

點號	正高 (m)	重力值 (mgal)	重力梯度 (ugal/cm)	備註
2100	729.55900	978822.5505		已知點
YMSA	759.42142	978814.7332		精密水準測量
YMSB	760.76464	978814.2063		精密水準測量
YMSM	763.69979	978812.8089	-4.29977	精密水準測量



圖 2 陽明山衛星追蹤站點位分布情形



圖 3 陽明山衛星追蹤站正高參考位置

二、墾丁衛星追蹤站：

(一) 水準測量：辦理點位為一等水準點 Q014，衛星追蹤站 KDNM 及其副點 KDNB、KDNC、KDND，辦理測段如表 4，各點位分布情形如圖 4，衛星追蹤站正高參考位置如圖 5。

表 4 墾丁衛星追蹤站水準測量測段表

測段編號	起點	終點	距離(公里)	實際作業時間(往返)	備註
1	Q014	KDNC	0.33	1 小時 25 分	精密水準測量
2	KDNC	KDND	0.09	14 分	精密水準測量
3	KDND	KDNB	0.08	20 分	精密水準測量
4	KDNB	KDNM	0.02		普通水準測量

(二) 重力測量：配合水準測量作業點位，辦理一等水準點 Q014，衛星追蹤站 KDNM 及其副點 KDNB、KDNC、KDND 重力測量，並辦理衛星追蹤站重力梯度測量作業，實際辦理測段表如表 5。

表 5 墾丁衛星追蹤站相對重力測量測段表

作業日期	測站 1	測站 2	測站 3	測站 4	測站 5	測站 6
99/10/21	KDNB	KDNM	KDND	KDNC	Q014	KDNB

(三) 水準、重力及重力梯度測量作業成果如表 6。

表 6 墾丁衛星追蹤站作業成果表

點號	正高(m)	重力值(mgal)	重力梯度(ugal/cm)	備註
Q014	20.41573	978791.9872		已知點
KDNB	32.36597	978790.9642		精密水準測量

KDNC	30.51043	978791.0915		精密水準測量
KDND	30.25352	978791.2869		精密水準測量
KDNM	36.1240	978789.6511	-3.29941	普通水準測量



圖 4 墾丁衛星追蹤站點位分布情形



圖 5 墾丁衛星追蹤站正高參考位置

三、太麻里衛星追蹤站：

(一) 水準測量：辦理點位為一等水準點 9199、9200，衛星追蹤站 TMAM 及其副點 TMAA、TMAB、TMAC，辦理測段如表 7，各點位分布情形如圖 6，衛星追蹤站正高參考位置如圖 7。

表 7 太麻里衛星追蹤站水準測量測段表

測段編號	起點	終點	距離(公里)	實際作業時間(往返)	備註
1	9199	TMAB	0.89	2 小時 50 分	精密水準測量
2	TMAB	TMAC	0.07	29 分	精密水準測量
3	TMAC	TMAMBM	0.15	56 分	精密水準測量
4	TMAMBM	TMAM	0.08		普通水準測量
5	TMAMBM	TMAA	0.08	12 分	精密水準測量
6	TMAA	9200	0.82	1 小時 20 分	精密水準測量

(二) 重力測量：配合水準測量作業點位，辦理一等水準點 9199、9200，衛星追蹤站 TMAM 及其副點 TMAA、TMAB、TMAC 與高程參考點 TMAMBM 重力測量，並辦理衛星追蹤站重力梯度測量作業，實際辦理測段表如表 8。

表 8 太麻里衛星追蹤站相對重力測量測段表

作業日期	測站 1	測站 2	測站 3	測站 4	測站 5	測站 6	測站 7	測站 8
99/10/20	9199	TMAB	TMAC	TMAM	TMAMBM	TMAA	9200	9199

(三) 衛星定位測量：於高程參考點 TMAMBM 辦理 6 小時衛星定位測量，並約制於衛星追蹤站求得參考橢球高。

(四) 水準、重力、重力梯度及衛星定位測量作業成果如表 9。

表 9 太麻里衛星追蹤站作業成果表

點號	正高(m)	重力值(mgal)	重力梯度 (ugal/cm)	橢球高 (m)	備註
9199	22.70376	978825.0871			已知點
9200	14.15206	978824.4596			已知點
TMAA	21.55420	978824.2271			精密水準測量
TMAB	31.49686	978822.2006			精密水準測量
TMAC	26.78980	978823.2891			精密水準測量
TMAMBM	22.99164	978823.9236		47.119	精密水準測量
TMAM	34.5969	978820.8527	-2.34644	58.754	普通水準測量

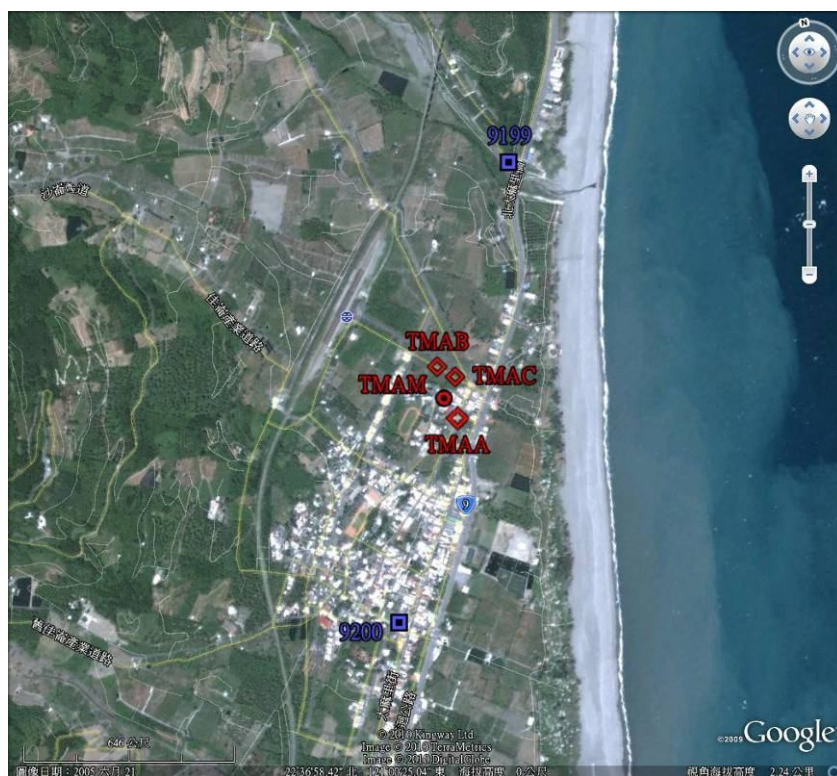


圖 6 太麻里衛星追蹤站點位分布情形



圖 7 太麻里衛星追蹤站正高參考位置

四、鳳林衛星追蹤站：

(一) 水準測量：辦理點位為一等水準點 9120、9121，衛星追蹤站 FLNM 及其副點 FLNA、FLNB、FLNC，各點位分布情形如圖 8，衛星追蹤站正高參考位置如圖 9，辦理測段如表 10。

表 10 鳳林衛星追蹤站水準測量測段表

測段 編號	起點	終點	距離 (公里)	實際作業時間 (往返)	備註
1	9121	FLNB	0.27	36 分	精密水準測量
2	FLNB	FLNMBM	0.22	37 分	精密水準測量
3	FLNMBM	FLNM	0.12		普通水準測量
4	FLNM	FLNA	0.06		普通水準測量
5	FLNA	FLNC	0.06		普通水準測量

6	FLNA	FLNMBM	0.10		普通水準測量
7	FLNC	9120	1.89	3 小時 32 分	精密水準測量

(二) 重力測量：配合水準測量作業點位，辦理一等水準點 9121、9120，衛星追蹤站 FLNM 及其副點 FLNA、FLNB、FLNC 與高程參考點 FLNMBM 重力測量，並辦理衛星追蹤站重力梯度測量作業，實際辦理測段表如表 11。

表 11 鳳林衛星追蹤站相對重力測量測段表

作業日期	測站 1	測站 2	測站 3	測站 4	測站 5	測站 6	測站 7	測站 8
99/11/17	9121	FLNB	FLNMBM	FLNM	FLNA	FLNC	9120	9121

(三) 衛星定位測量：於高程參考點 FLNMBM 辦理 6 小時衛星定位測量，並約制於衛星追蹤站求得參考橢球高。

(四) 水準、重力、重力梯度及衛星定位測量作業成果如表 12。

表 12 鳳林衛星追蹤站作業成果表

點號	正高(m)	重力值(mgal)	重力梯度 (ugal/cm)	橢球高 (m)	備註
9121	104.44047	978878.8960			已知點
9120	92.09367	978882.9747			已知點
FLNA	103.4740	978878.3015			普通水準測量
FLNB	102.20288	978879.0398			精密水準測量
FLNC	102.20288	978879.1063			精密水準測量
FLNMBM	101.09787	978879.1023		124.958	精密水準測量
FLNM	114.7553	978874.9951	-3.02369	138.503	普通水準測量



圖 8 鳳林衛星追蹤站點位分布情形



圖 9 鳳林衛星追蹤站正高參考位置

衛星控制點點位調查表

第一頁

水準點點名：太麻里追蹤站高程參考點 調查日期：99.09.29

水準點點號：TMAMBM(無點號請填無) 調查人員及聯絡電話：伍曉峰

準備程序：

器材、儀器：☒砍刀 ☒手(袖)套 ☒雨具 ☒小木樁 ☒量(捲)尺 ☐鋼釘
☒量角器或三角板 ☒指北針 ☒望遠鏡 ☒相機 ☒鐵槌 ☒噴漆
 圖文資料：☒舊成果簿點之記 ☒水準路線圖 ☒1/50000 地形圖

點位敘述：

一、點位來源：☒新選點位 ☐舊一等水準點 ☐中央研究院精密水準點

二、土地標示：台東縣市太麻里鄉鎮市區太麻里地政事務所

土地所有人或土地管理機關：

三、標石狀況：

(一)維護情形：

1. ☒良好 2. ☐未發現

3. ☐不堪使用：☐遺失 ☐傾斜 ☐柱體遭破壞 ☐其他_____

(二)材質：☒不銹鋼 ☐花崗石 ☐觀音石 ☐青石 ☐銅標 ☐水泥柱 ☐其他_____

(三)露出地面高 1 公分 (四)柱石號碼：TMAMBM

(五)標石刻字：東：_____ 西：_____

南：_____ 北：_____

四、拍照：須拍攝四張相片

☒正面 1 ☒正面 2 ☒週遭環境 1 ☒週遭環境 2

三、環境描述：

(一)雷達、高壓電塔、電台等電訊設施(請一一說明何種電訊設施) ☐有 ☒無

1. 大概距離 _____ 公尺 2. 方位角 _____ 度

3. 說明：

(二)遮蔽(請一一說明遮蔽物為何。例如：山、峭壁、樹木、大樓等) ☐有 ☒無

1. 仰角(15°以上才記錄)及方位角繪於透空圖中。

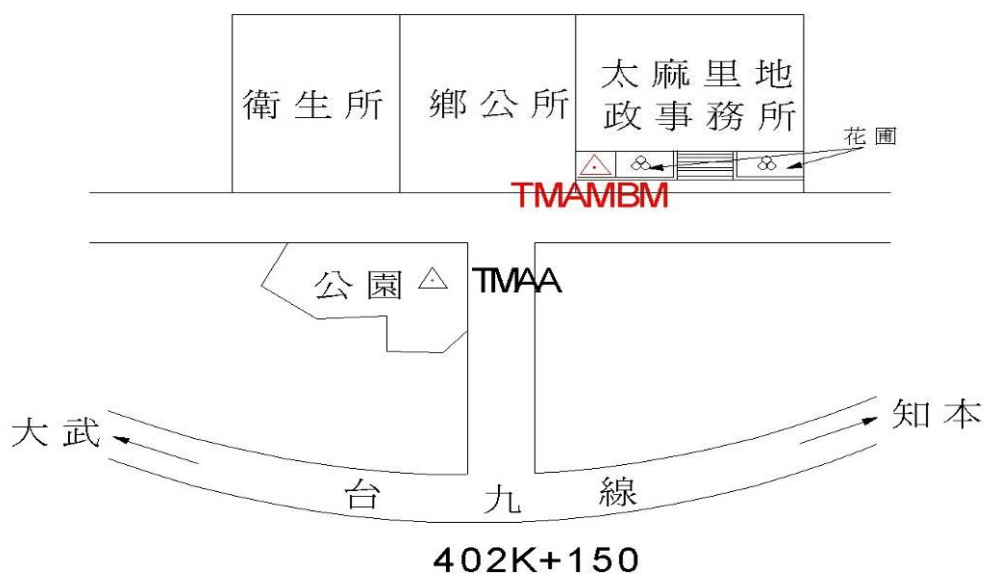
2. 建議事項(日後施測時是否需僱工或攜帶斧、鏈鋸等特殊工具)。

六、地質狀況：☐一般地面(泥土地) ☒硬地面 ☐岩層 ☐橋樑 ☐其他_____

衛星控制點點位調查表

第二頁

點位示意圖：自省道開始至停車地點，將所經過之各道路，道路轉折處之里程數及明顯地物(如站牌、電線桿號數等)註記於圖上，另請於步行路徑沿途轉折處或路口有重要地物地貌(如：門牌、街道名等)請繪於圖上，並請於點位說明欄詳細說明。



點位說明：

車行：出發地點 台 9 線 402K+150 下車地點 點位旁

耗費時間 1 分鐘耗費里程 0.6 公里

步行：耗費時間 0 分鐘

說明：由大武沿台 9 線往知本方向行至 402K+150 處左轉，行至太麻里地政事務所即可停車，可見點位於太麻里地政事務所大門前左花園旁。

衛星控制點點位調查表

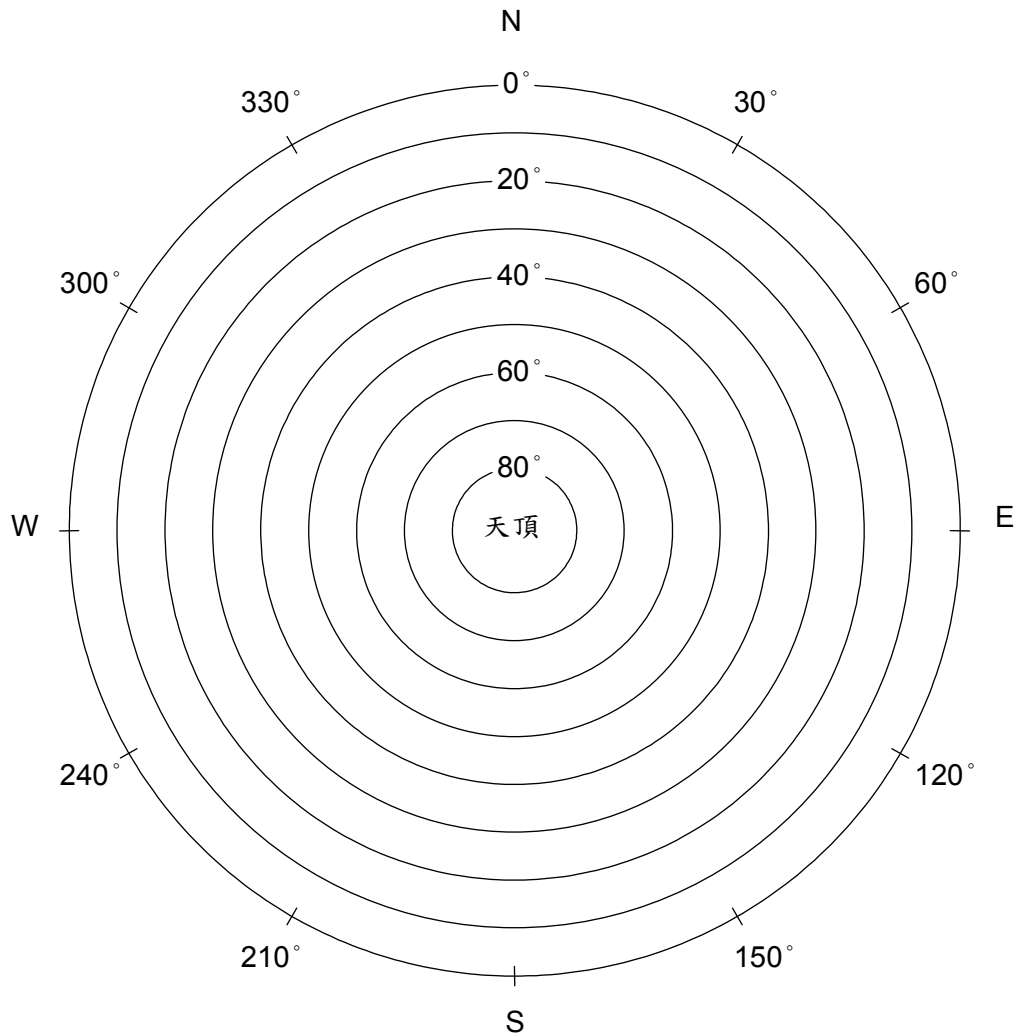
第三頁

點位透空圖：

點名：太麻里追蹤站高程參考點

點號：TMAMBM

標石號碼：TMAMBM



觀測者高度：1.70 m

說明：(請記錄仰角十五度以上之遮蔽物，包括遮蔽物為何？距離？方位角？仰角？)
透空良好。

衛星控制點點位調查表

第四頁

點名：太麻里追蹤站高程參考點

點號：TMAMBM

縣市：台東縣

檔名：TMAMBM 正面 1.JPG



檔名：TMAMBM 正面 2.JPG



檔名：TMAMBM 週遭環境 1.JPG



檔名：TMAMBM 週遭環境 2.JPG



衛星控制點點位調查表

第一頁

水準點點名：鳳林追蹤站高程參考點 調查日期：99.11.11

水準點點號：FLNMBM(無點號請填無) 調查人員及聯絡電話：黃元佑

準備程序：

器材、儀器：☒砍刀 ☒手(袖)套 ☒雨具 ☐小木樁 ☒量(捲)尺 ☐鋼釘
☒量角器或三角板 ☒指北針 ☒望遠鏡 ☒相機 ☒鐵槌 ☒噴漆
 圖文資料：☒舊成果簿點之記 ☒水準路線圖 ☒1/50000 地形圖

點位敘述：

一、點位來源：☒新選點位 ☐舊一等水準點 ☐中央研究院精密水準點

二、土地標示：花蓮縣鳳林鎮台九線道路

土地所有人或土地管理機關：公路總局

三、標石狀況：

(一)維護情形：

1. ☒良好 2. ☐未發現

3. ☐不堪使用：☐遺失 ☐傾斜 ☐柱體遭破壞 ☐其他_____

(二)材質：☒不銹鋼 ☐花崗石 ☐觀音石 ☐青石 ☐銅標 ☐水泥柱 ☐其他_____

(三)露出地面高 1 公分 (四)柱石號碼：FLNMBM

(五)標石刻字：東：_____ 西：_____

南：_____ 北：_____

四、拍照：須拍攝四張相片

☒正面 1 ☒正面 2 ☒週遭環境 1 ☒週遭環境 2

三、環境描述：

(一)雷達、高壓電塔、電台等電訊設施(請一一說明何種電訊設施) ☐有 ☒無

1.大概距離 _____ 公尺 2.方位角 _____ 度

3.說明：

(二)遮蔽(請一一說明遮蔽物為何。例如：山、峭壁、樹木、大樓等) ☒有 ☐無

1.仰角(15°以上才記錄)及方位角繪於透空圖中。

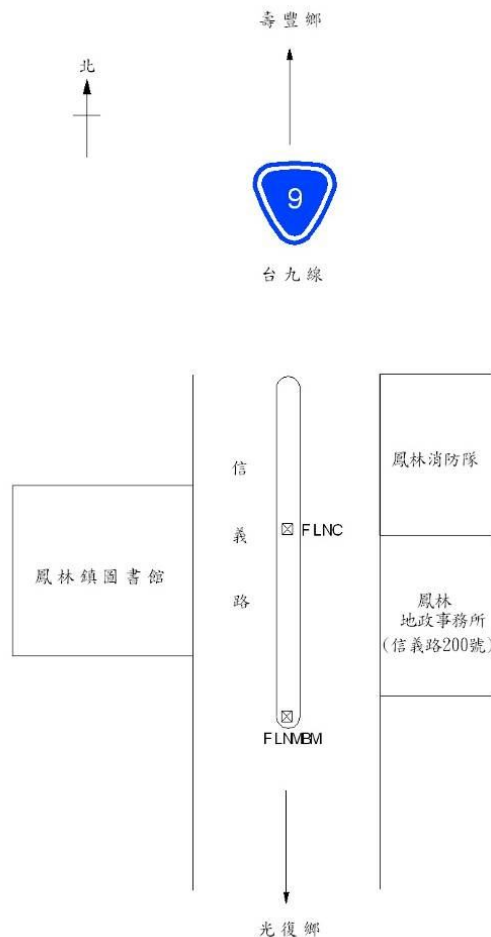
2.建議事項(日後施測時是否需僱工或攜帶斧、鏈鋸等特殊工具)。

六、地質狀況：☐一般地面(泥土地) ☒硬地面 ☐岩層 ☐橋樑 ☐其他_____

衛星控制點點位調查表

第二頁

點位示意圖：自省道開始至停車地點，將所經過之各道路，道路轉折處之里程數及明顯地物(如站牌、電線桿號數等)註記於圖上，另請於步行路徑沿途轉折處或路口有重要地物地貌(如：門牌、街道名等)請繪於圖上，並請於點位說明欄詳細說明。



點位說明：

車行：出發地點 台 9 線 268K+500 下車地點 鳳林地政事務所旁台九線分格島點位旁
耗費時間 0 分鐘 耗費里程 0.02 公里

步行：耗費時間 0.5 分鐘

說明：由壽豐沿台 9 線往玉里方向行至 268K+500 處，行至鳳林地政事務所即可停車，可見點位於鳳林地政事務所旁台九線分格島上。

衛星控制點點位調查表

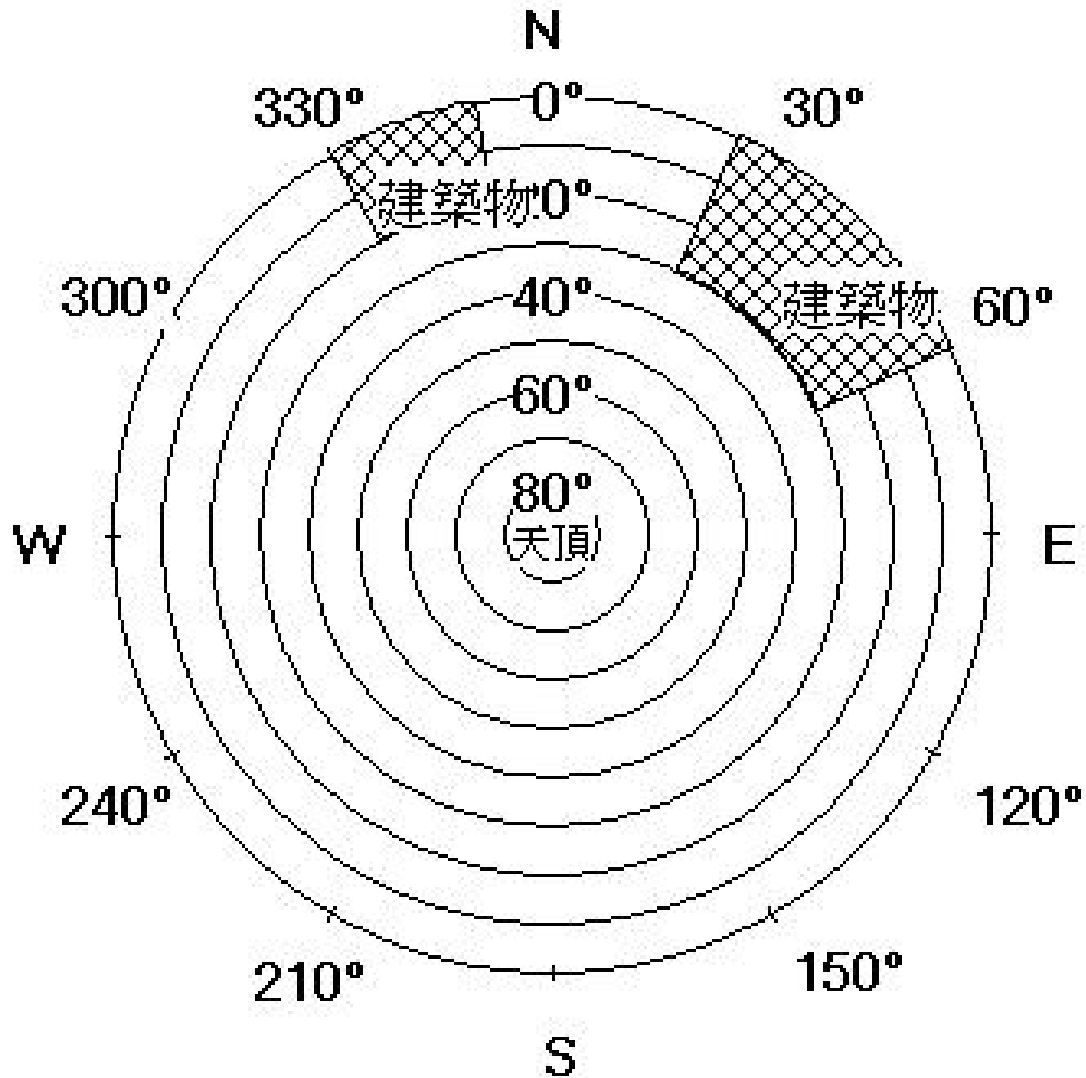
第三頁

點位透空圖：

點名：鳳林追蹤站高程參考點

點號：FLNMBM

標石號碼：FLNMBM



觀測者高度：1.70 m

說明：(請記錄仰角十五度以上之遮蔽物，包括遮蔽物為何？距離？方位角？仰角？)

透空良好。

遮蔽物：1、鳳林地政事務所距離 30 公尺，方位角 25~60 度，仰角 30 度。

2、鳳林鎮圖書館距離 25 公尺，方位角 330~350 度，仰角 20 度。

衛星控制點點位調查表

第四頁

點名：鳳林追蹤站高程參考點

點號：FLNMBM

縣市：花蓮縣

檔名：FLNMBM 正面 1.JPG



檔名：FLNMBM 正面 2.JPG



檔名：FLNMBM 週遭環境 1.JPG



檔名：FLNMBM 週遭環境 2.JPG

