

內政部

(函)

限年存保
號 檔

示 批	位 單 文 行	受 文 者	速 別
	副 本	正 本	最 速 件
示 批	(本部政風處、地政司(衛星測量中心) (均含附件))	行政院秘書處等	密 等
			解 密 條 件
辦 妥	文 發	件 附 存 後 解 密	公 布 後 解 密
			日 期 字 號
主 旨：本部一應用全球定位系統實施台閩地區基本控制點測量計畫，有關衛星追蹤站及一等	如說明三	台閩內地字第八七八一一〇七號	年 月 日 自 動 解 密
			中華民國八十七年三月十七日
衛 星 控 制 點 之 測 量 成 果 資 料 提 供 資 單 位 使 用，請 查 照 並 轉 知 所 屬。	說 明：		
一、依據本部「研商本部衛星定位測量成果資料開放使用相關事宜」會議結論辦理。			
二、本部為建立完整、統一、高精度之基本控制點系統，於台閩地區設立八個衛星追蹤站及			

副

訂

後

施測完成一〇五個一等衛星控制點。另二等衛星控制點成果正在計畫整理中，俟成果完成再行提供使用，其衛星定位測量成果資料凡列為「機密」等級者，請依「國家機密保護辦法」之規定辦理。

三、檢送「內政部衛星追蹤站及衛星控制點測量成果說明」、「內政部衛星定位測量成果資料提供使用方式」及「內政部衛星追蹤站及衛星控制點一覽表」各乙份。

部長黃三文

依權責劃分規定授權業務主管決行

內政部衛星追蹤站及衛星控制點測量成果說明

一、前言

基本控制點為各項建設之基礎，其成果之良窳影響國家各項建設甚鉅。台灣地區之基本控制點自民國六十五年檢測，提供各界使用以來，業已歷經二十餘年，其間由於地震、颱風、豪雨等天然因素以及人為施工影響，致遺失、毀損情形十分嚴重，各單位在缺乏控制點之情況下，為因應本身業務需要，零星補設，缺乏整體規劃，致精度不一，形成浪費，影響測量成果品質。內政部為建立完整、統一、高精度之基本控制點系統，自八十二年度開始辦理「應用全球定位系統實施台閩地區基本控制點測量計畫」，於台閩地區設立八個衛星追蹤站、一等衛星控制點一〇五點及二等衛星控制點六二一點。

二、衛星追蹤站之設立

內政部於八十二及八十三年度分別於陽明山、墾丁、鳳林、金門、北港、太麻里、馬祖、東沙等設置八個衛星追蹤站，由於衛星追蹤站為全天候二十四小時連續不斷接收衛星資訊之資料收集站，經由與國際追蹤站聯測解算可精確求得八衛星追蹤站絕對坐標，並做為各等級衛星控制點測量之依據。

三、衛星控制點之測設

內政部為規劃一、二等衛星控制網，經參酌傳統三角點及中央研究院現有衛星點，並

配合網形分布及點位實用性，計規劃一等衛星控制點一〇五點及二等衛星控制點六二一點。上開一、二等衛星控制點之測量工作，業於八十四至八十七年度分四年辦理完竣。

四、國家坐標系統之訂定

國家坐標系統為各項測量之根本，內政部為建立統一之國家坐標系統，並配合目前衛星定位測量廣泛應用之潮流趨勢，經邀請產、官、學界代表召開二次研討會及二次會議共同討論，訂定新的國家坐標系統，其定義如下：

(一)、新國家坐標系統之名稱命名為 1997 台灣大地基準 (TWD97)，其建構係採用國際地球參考框架 (International Terrestrial Reference Frame 簡稱為 ITRF)。ITRF 為利用全球測站網之觀測資料成果推算所得之地心坐標系統，其方位採國際時間局 (Bureau International de l'Heure 簡稱為 BIH) 定義在 1984.0 時刻之方位。

(二)、新國家坐標系統之參考橢球體採用 1980 年國際大地測量學與地球物理學協會 (International Union of Geodesy and Geophysics 簡稱為 IUGG) 公布之參考橢球體 (GRS80)，其橢球參數如下：

長半徑 $a=6378137$ 公尺

扁率 $f=1/298.257222101$

(三)、台灣、琉球嶼、綠島、蘭嶼及龜山島等地區之投影方式採用橫麥卡托投影經差二度分帶

，其中央子午線為東經121度，投影原點向西平移250,000公尺，中央子午線尺度比為0.9999；另澎湖、金門及馬祖等地區之投影方式，亦採用橫麥卡托投影經差二度分帶，其中央子午線定於東經119度，投影原點向西平移250,000公尺，中央子午線尺度比為0.9999。

五、衛星追蹤站及一等衛星控制點之平差計算工作

內政部八衛星追蹤站及一〇五個一等衛星控制點平差計算工作業經委託國立成功大學計算完竣，各項成果係架構在新國家坐標系統「1997台灣大地基準（TWD 97）」上，採用1994年公布之國際地球參考框架（ITRF94），並化算至1980年公布之參考橢球體（GRS 80），其平差計算過程如下：

（一）、衛星追蹤站部分：

1、地區網每日基線計算：以GAMIT軟體進行環太平洋地區網自八十四年四月十日至八十六年八月三十一日每日基線之計算工作，環太平洋地區網包含內政部陽明山、墾丁、鳳林、金門、馬祖、北港、太麻里、東沙、成功大學CK01及IGS（International GPS Service for Geodynamics）DS10、FAIR、KOKR、YARI、GUAM、SHAO、TAIW、USU3等，合計十七個衛星追蹤站。

2、地區網與國際網整合平差計算：以GLOBK軟體將環太平洋地區網每日基線計算成果結合

SIO (Scripps Institute of Oceanography) 國際網十三個核心站 (ALGO , FAIR , DS10 , HART , KOKR , TROM , WTZR , YARI , YELL , DS42 , SANT , MADR , KOSG) 及五十個分佈於全球之 IGS 國際網測站之計算成果，進行跨年之整合平差計算。

3、絕對坐標計算：以 IGS 國際網之 HART (南非)、DS42 (澳洲)、YELL (北美) 及 WTZR (歐洲) 等四站之 ITRF94 坐標為固定框架，採用 GLOBG 軟體將 GLOBK 軟體所求出自由網之暫時性坐標解轉換至 ITRF94 坐標上。

4、坐標精度：

(1)、內在精度：內政部八衛星追蹤站平差後 ITRF94 絕對坐標標準偏差 (σ_x , σ_y , σ_z) 之平均值分別為 ± 0.6 公釐、 ± 0.7 公釐及 ± 0.4 公釐，各站之標準偏差詳如表一。

(2)、外在精度：參與平差計算之十三個核心站，除已固定之 HART (南非)、DS42 (澳洲)、YELL (北美) 及 WTZR (歐洲) 等四站外，其餘九站平差後之坐標與原已知坐標之差值，最大約 0.4 公分，各站坐標調整差值詳如表二。

衛星追蹤站坐標之平差計算流程，如圖一。

(二)、一等衛星控制點部分：

內政部一〇五個一等衛星控制點之坐標，係以八衛星追蹤站 ITRF94 1997.0 曆元 (

epoch) 坐標為固定框架，並採用瑞士伯恩 (Bern) 大學研發的 Bernese 4.0 軟體進行平差計算，其資料處理流程如下：

1、資料轉換部分：將 GPS 原始觀測資料 (raw data) 轉換成標準交換格式資料 RINEX (Receiver Independent Exchange format) 檔案，並換算天線盤相位中心垂直高度記錄於 RINEX 資料中。

2、軌道資料處理部分：

(1)、直接使用檢查後之廣播星曆或精密星曆建立標準軌道資料提供計算。

(2)、利用衛星觀測資料估計軌道，並進行比較、更新，進而得到所需的標準軌道，以進行後續計算工作。

3、資料化算部分：

(1)、資料預處理：

A、檢查電碼觀測量。

B、單點定位。

C、選擇差分組成方式及特殊點位之組合，組成一次差相位觀測方程式，並透過三次差觀測方程式偵測週波脫落，以進行週波脫落之補償。

(2)、參數估計部分：採用 GPSEST 子程式，以二次差相位觀測量為平差計算之基本觀測量

，逐一求解每一條基線之整週波未定值 (ambiguity) ，然後進行單一時段網形平差，以得到各時段之法方程式矩陣。

(3)、法方程式之合併求解：採用 ADNEQ 子程式，將各時段法方程式矩陣合併進行解算，以得到整體平差成果。

4、一等衛星控制點平差成果於緯度、經度及高程方面之標準誤差平均值分別為 ± 0.6 公分、 ± 0.6 公分及 ± 2.0 公分。

一等衛星控制點平差計算流程，如圖二。

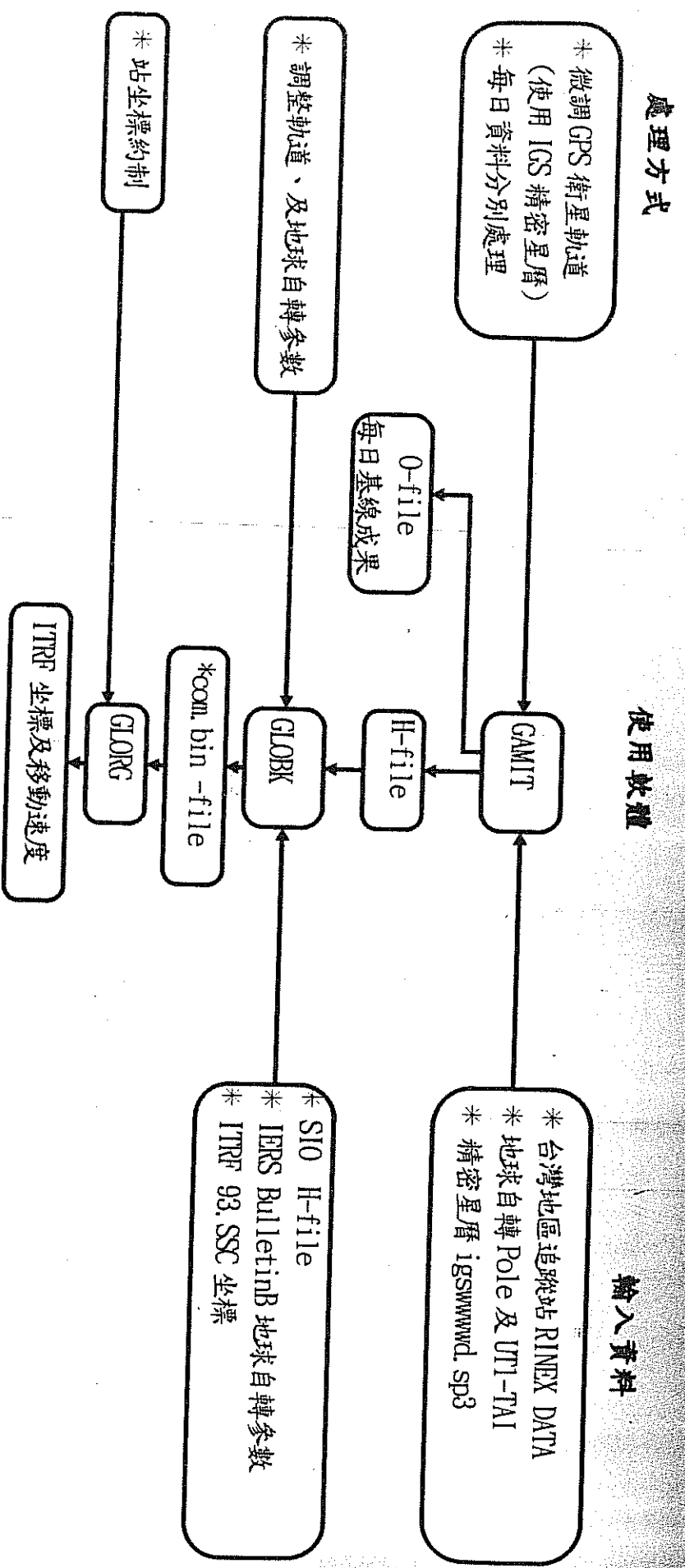
表一 內政部追蹤站坐標內在精度表(單位:公尺)

站名	σ_x	σ_y	σ_z
鳳林	0.0005	0.0006	0.0003
墾丁	0.0005	0.0006	0.0003
金門	0.0006	0.0006	0.0004
馬祖	0.0006	0.0007	0.0004
北港	0.0006	0.0007	0.0004
太麻里	0.0006	0.0006	0.0004
東沙	0.0011	0.0016	0.0008
陽明山	0.0005	0.0006	0.0003

中華民國七十七年七月一日

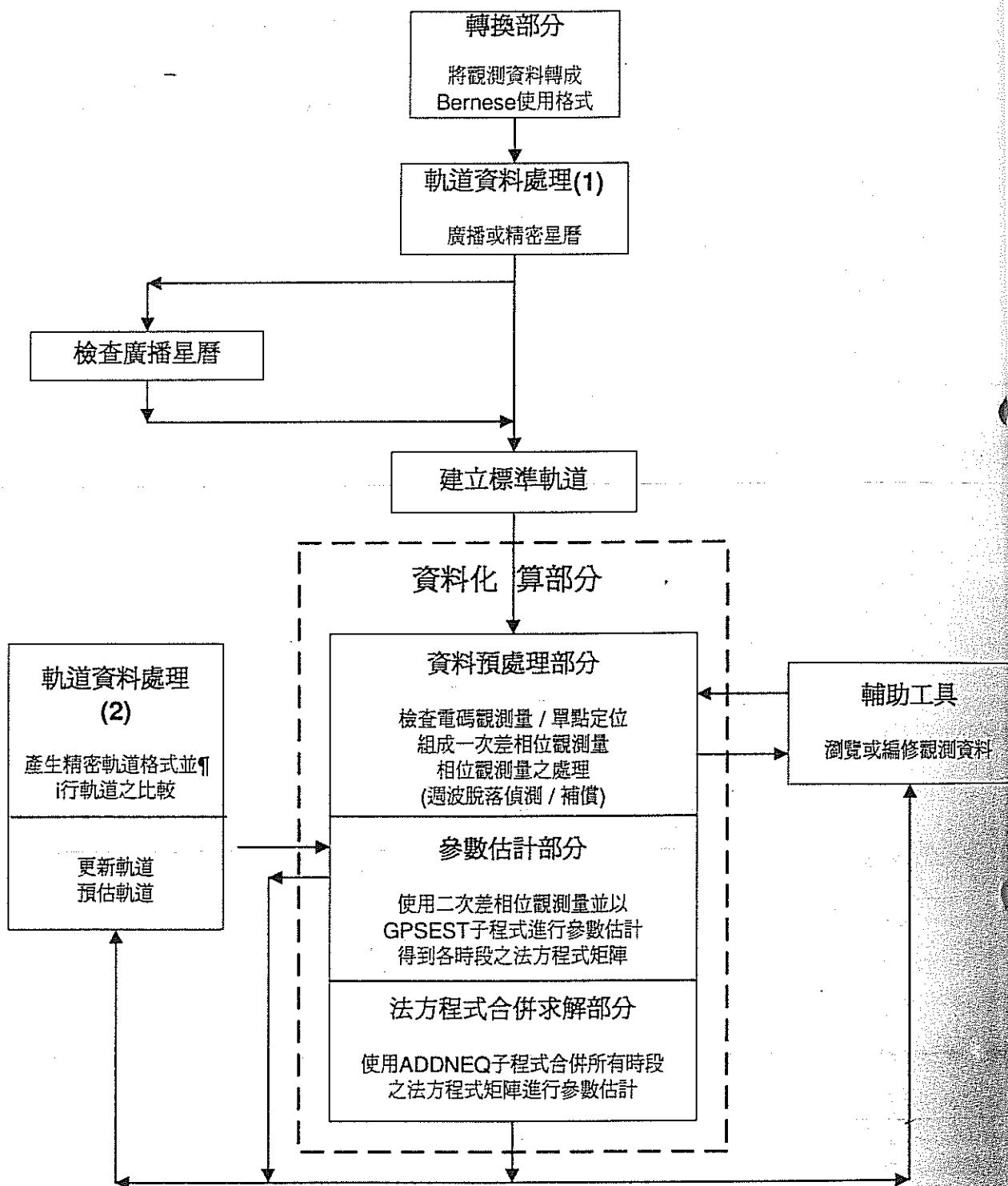
表二 核心站坐標調整量(起使值為 ITRF94) (單位:公尺)

站名	ΔX	ΔY	ΔZ
ALGO	0.0068	0.0072	-0.0148
FAIR	0.0042	0.0024	-0.0033
GLOD	-0.0332	-0.0069	-0.0176
HART	Fixed	Fixed	Fixed
KOKR	0.0048	0.0133	-0.0138
MADR	0.0038	-0.0015	-0.0058
TROM	-0.0120	-0.0211	-0.0128
WTZR	Fixed	Fixed	Fixed
YAR1	-0.0039	0.0018	-0.0150
YELL	Fixed	Fixed	Fixed
DS42	Fixed	Fixed	Fixed
SANT	0.0020	-0.0004	-0.0237
KOSG	0.0108	-0.0047	0.0051



註：H-file 為 GAMIT 處理後之成果檔，內容為 GAMIT 計算時之協變方矩陣及參數調變量。
 O-file 為 GAMIT 處理後之成果檔，內容為每日基線向量成果及其他統計資訊。
 *com. bin -file 為 GLOBK 處理後一個對各測站坐標及測站速度 Loose-constrained 的檔案，
 我們可選定適當的固定框架站，再執行 GJORC 程式，得到最後的 TTRF 坐標及移動速度。

圖一 內政部衛星追蹤站觀測資料處理流程



圖二 內政部一等衛星控制點觀測資料處理流程

內政部衛星追蹤站及一等衛星控制點一覽表

點位名稱	點位種類	點位編號	所在地	機密等級
陽明山	衛星追蹤站	YMSM	台北市士林區	一般
墾丁	衛星追蹤站	KDNM	屏東縣恆春鎮	一般
鳳林	衛星追蹤站	FLNM	花蓮縣鳳林鎮	一般
北港	衛星追蹤站	PKGM	雲林縣北港鎮	一般
太麻里	衛星追蹤站	TMAM	台東縣太麻里鄉	一般
金門	衛星追蹤站	KDNM	金門縣金沙鎮	一般
馬祖	衛星追蹤站	MZUM	連江縣南竿鄉	一般
東沙	衛星追蹤站	TNSM	東沙島	機密
七星山	一等衛星控制點	N001	台北市北投區	一般
小八里分	一等衛星控制點	N002	台北市北投區	一般
大坪山	一等衛星控制點	N003	台北縣深坑鄉	一般
燦光寮山	一等衛星控制點	N004	台北縣雙溪鄉	一般
大古山	一等衛星控制點	N011	桃園縣蘆竹鄉	一般
龜崙山	一等衛星控制點	N012	桃園縣龜山鄉	一般
觀音	一等衛星控制點	N013	桃園縣觀音鄉	一般
下員坑	一等衛星控制點	N020	台北縣石門鄉	一般
牛牯嶺	一等衛星控制點	N021	新竹縣新豐鄉	一般
李棟山	一等衛星控制點	N022	新竹縣尖石鄉	一般
大分林山	一等衛星控制點	N023	新竹縣北埔鄉	一般
牛埔山	一等衛星控制點	N028	新竹市香山區	一般
觀霧	一等衛星控制點	N032	新竹縣五峰鄉	一般
三貂角	一等衛星控制點	N035	台北縣貢寮鄉	一般
米曲瑤山	一等衛星控制點	N039	宜蘭縣礁溪鄉	一般
三星山	一等衛星控制點	N040	宜蘭縣南澳鄉	一般
蘭坎山	一等衛星控制點	N041	宜蘭縣南澳鄉	一般
漢子口山	一等衛星控制點	N043	台北市文山區	一般
見晴台	一等衛星控制點	N049	花蓮縣秀林鄉	一般
龜山島	一等衛星控制點	N050	宜蘭縣頭城鎮	機密
蘇澳港	一等衛星控制點	N052	宜蘭縣蘇澳鎮	一般
南山	一等衛星控制點	N053	宜蘭縣南澳鄉	一般
林望眼山	一等衛星控制點	N054	台北縣烏來鄉	一般
槓子寮	一等衛星控制點	N068	基隆市中正區	一般
枕頭山	一等衛星控制點	N085	桃園縣復興鄉	一般
天送埤	一等衛星控制點	N090	宜蘭縣三星鄉	一般
中壢休息站	一等衛星控制點	N091	桃園縣中壢市	一般
鹽草林山	一等衛星控制點	N096	宜蘭縣頭城鎮	一般
蔡厝莊	一等衛星控制點	M002	雲林縣四湖鄉	一般
貓兒干	一等衛星控制點	M003	雲林縣崙背鄉	一般
尖子頂	一等衛星控制點	M007	南投縣鹿谷鄉	一般
丹大	一等衛星控制點	M028	南投縣信義鄉	一般
環山	一等衛星控制點	M031	台中縣和平鄉	一般
巴蘭	一等衛星控制點	M036	南投縣仁愛鄉	一般
頭拒山	一等衛星控制點	M043	台中縣新社鄉	一般
王田山	一等衛星控制點	M044	台中縣大肚鄉	一般
鐵砧山	一等衛星控制點	M045	台中縣外埔鄉	一般
公司寮庄	一等衛星控制點	M046	苗栗縣後龍鎮	一般