



106年度控制點e-GNSS測量採購案

工作報告書

主辦機關：內政部國土測繪中心

承辦廠商：中興測量有限公司

中華民國一〇六年五月

目 錄

目錄.....	I
圖目錄.....	II
表目錄.....	II
第一章、前言	
§1-1 計畫背景	1
§1-2 作業內容及專案期程.....	1
第二章、作業規劃	
§2-1 作業流程	4
§2-2 程式撰寫	4
§2-3 e-GNSS 測量.....	5
§2-4 資料處理	6
第三章、測量成果	
§3-1 測量成果統計說明	7

圖目錄

圖 1-1、e-GNSS 外業測量點位分布	2
圖 1-2、水準點清查點位分布	3
圖 2-1、作業流程圖	4
圖 2-2、Result.csv 內容	4
圖 2-3、點位近照	5
圖 2-4、點位遠照	5
圖 2-5、第一次儀器高	5
圖 2-6、第二次儀器高	5
圖 2-7、放樣作業照片	6
圖 2-8、現場環境照片	6
圖 2-9、觀測紀錄紙	6
圖 3-1、測量進度	7
圖 3-2、基本控制點統計成果	8
圖 3-3、水準點統計成果	8
圖 3-4、測量點點位計算成果分布	10
圖 3-5、測量控制點點位現況分布	11
圖 3-6、測量水準點點位現況分布	12
圖 3-7、清查水準點點位現況分布	13

表目錄

表 3-1、遺失、損毀或因故無法到達之點位	9
-----------------------------	---

第一章 前言

§1-1 計畫背景

內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）的 e-GNSS 即時動態定位系統（以下簡稱 e-GNSS 系統）為提供使用者精準且快速之定位服務，須每 2 年定期更新基準站坐標與三維坐標轉換模型。國土測繪中心爰辦理「106 年度控制點 e-GNSS 測量採購案」（以下簡稱：本案），辦理 1,197 點控制點 e-GNSS 測量及 1,081 點水準點清查工作，測量成果除可評估基準站坐標更新後之定位精度與服務效能，更可配合一等水準點正高檢測成果，研究精進 e-GNSS 系統高程轉換模型，期以 e-GNSS 系統實現現代化高程測量。

§1-2 作業內容及專案期程

一、 工作項目

（一）e-GNSS 外業測量：測量點位包含內政部一等水準點 1,080 點及基本控制點 117 點，共 1,197 點控制點，點位分布情形如圖 1-1 所示。

（二）水準點清查：清查水準點 1,081 點，點位分布情形如圖 1-2。

（三）成果整理內容如下：

1. 觀測資料：應依檔案命名及資料建檔規定整理觀測資料。
2. 點位坐標：應依粗差偵錯及成果檔製作規定計算點位坐標。
3. 點位照片：應依檔案命名及資料建檔規定整理點位照片（含清查）。
4. 觀測紀錄表：應依實際觀測情況製作觀測紀錄表。

（四）工作報告書：製作工作報告書 5 份及電子檔（Microsoft Word 格式及 PDF 格式）2 份。

（五）使用「i 控制測量」行動應用程式，將遺失或損毀點位資訊回報。

二、 專案期程

國土測繪中心通知日次日起 60 日曆天內完成內政部一等水準點 1,080 點、基本控制點 117 點 e-GNSS 外業測量及 1,081 點水準點清查，並繳交工作報告書。

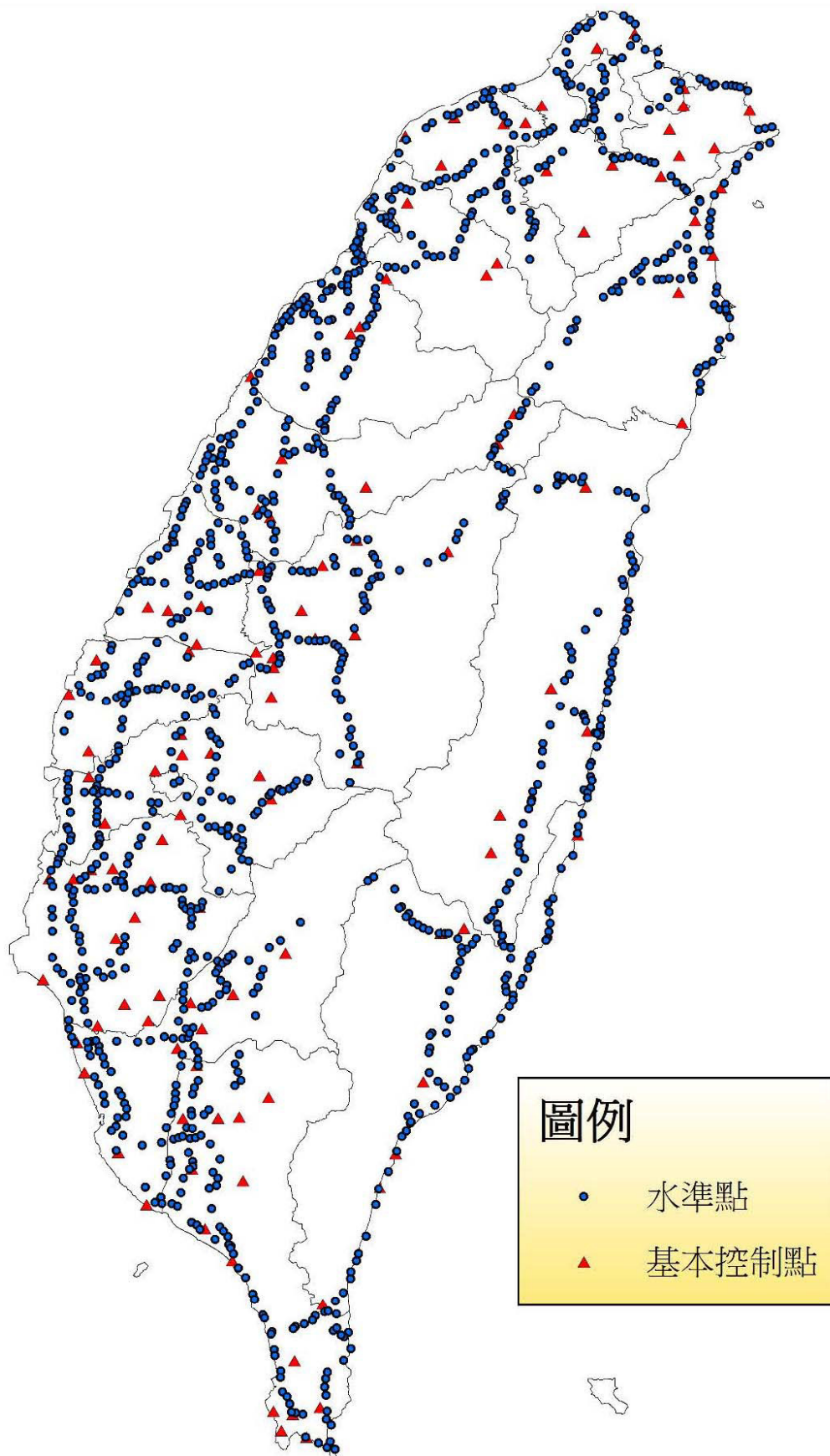


圖 1-1、e-GNSS 外業測量點位分布

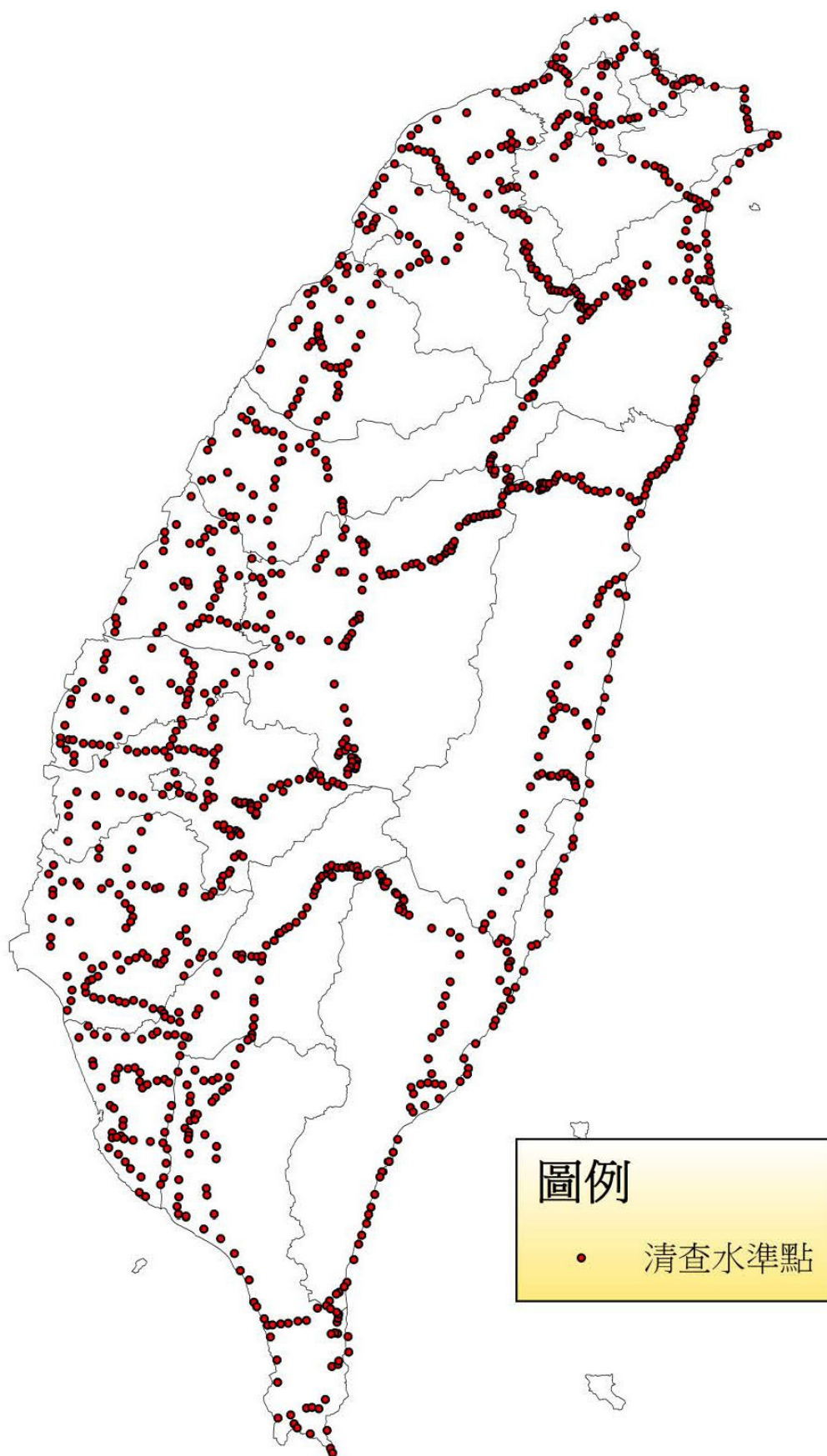


圖 1-2、水準點清查點位分布

第二章 作業規劃

§2-1 作業流程

依照前述工作項目數量、相關規定事項及招標規範的內容，擬定本次計畫作業流程如圖 2-1，相關內容詳述如后。



圖 2-1、作業流程圖

§2-2 程式撰寫

粗差偵錯程式是以 C++ 撰寫，用於計算每點每次觀測獲得之固定解坐標平均值與中誤差，比較各筆固定解坐標與平均值之較差，將大於三倍中誤差之該筆固定解坐標剔除後，重新計算剩餘固定解坐標平均值與中誤差，重複偵錯到所有固定解坐標與平均值之較差均小於三倍中誤差為止。操作流程如下：

1. 將欲計算之動態定位坐標檔 (*.csv) 與粗差偵錯程式 (DeleteOutlier.exe) 放於同一目錄下。
2. 以 batch 檔產製欲剔除三倍中誤差的 csv 清單，並命名為 "filelist.txt"
3. 執行粗差偵錯程式，即生成 Result.csv，其內容如圖 2-2 所示。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	動態定位坐標檔名	N 平均	E 平均	H 平均	N 中誤差	E 中誤差	H 誤差	原始筆數	計算筆數
2	1060406C040A1	2774456.703	325707.958	256.393	0.0038	0.0047	0.0083	319	316
3	1060406C040A2	2774456.961	325707.384	235.708	0.0038	0.0047	0.0083	319	316
4	1060406C040B1	2774456.705	325707.960	256.415	0.0031	0.0039	0.0113	319	315
5	1060406C040B2	2774456.963	325707.386	235.731	0.0031	0.004	0.0113	319	317
6	1060406F241A1	2763409.532	333751.756	415.388	0.0029	0.0043	0.0066	325	322
7	1060406F241A2	2763409.815	333751.226	394.548	0.0029	0.0043	0.0068	325	324
8	1060406F241B1	2763409.531	333751.760	415.389	0.0031	0.0051	0.0083	319	314
9	1060406F241B2	2763409.814	333751.230	394.549	0.0031	0.0051	0.0083	319	314
10	1060406FP19A1	2768334.700	322065.320	284.251	0.0025	0.0108	0.0108	310	306
11	1060406FP19A2	2768334.947	322064.801	263.491	0.0025	0.0107	0.0108	310	305
12	1060406FP19B1	2768334.703	322065.320	284.263	0.0032	0.0057	0.0143	323	315
13	1060406FP19B2	2768334.951	322064.802	263.504	0.0032	0.0058	0.0143	323	315

圖 2-2、Result.csv 內容

§2-3 外業測量

外業測量部分包含 e-GNSS 測量及水準點清查，並依照需求規格書之規範進行，一等水準點部分主要依現有水準路線排定測線表，而基本控制點點位分布較廣，則依水準路線範圍分配，作業內容如下：

1. 依國土測繪中心指定連線位置 (IP) 與登錄點辦理 e-GNSS 即時動態定位測量。
2. e-GNSS 測量使用三角架觀測，資料接收頻率 1Hz，每點點位觀測 2 次，兩次儀器高至少差 10 公分，每次至少觀測 5 分鐘，5 分鐘內獲得固定解筆數無限制。
3. 每點點位需拍攝近、遠照各 1 張，2 次觀測之儀器高照片各 1 張，共 4 張照片，每張照片均須包含說明牌 (如圖 2-3~6 所示)。
4. 若點位遺失、損毀，則辦理 e-GNSS 測量放樣並拍攝放樣作業及現場環境照片各 1 張，放樣時須記錄 10 筆固定解，放樣坐標與點位坐標分量較差應小於 1 公尺。
5. 因故無法到達之點位，於事故地點附近辦理 e-GNSS 測量放樣並拍攝放樣作業及現場環境照片各 1 張，放樣時須記錄 10 筆固定解，以放樣作業照片顯示事故與放樣位置之相對關係。(如圖 2-7~8 所示)
6. 每點均須記錄觀測相關資料，包括點號、儀器高、兩次觀測日期、開始時間及結束時間，以便內業整理，觀測紀錄紙如圖 2-9 所示。



圖 2-3、點位近照



圖 2-4、點位遠照



圖 2-5、第一次儀器高



圖 2-6、第二次儀器高



圖 2-7、放樣作業照片



圖 2-8、現場環境照片

點號	日期	開始時間	結束時間	儀器高	記錄者	儀器	T02 檔名	備註
1	9/15/6	8/31-40	08-37-32	1.780 M			28491280	
		08-39-14	08-44-33	1.651 M			28491281	
2	9/15/5	08-52-32	08-57-56	1.730 M			28491282	
		08-57-50	08-55-33	1.603 M			28491283	
3	9/15/3	08-25-39	08-31-02	1.702 M			28491284	
		08-32-29	08-37-48	1.570 M			28491285	
4	9/15/2	08-46-11	08-51-44	1.724 M			28491286	
		08-53-09	08-59-07	1.623 M			28491287	
5	9/15/0	10-35-19	10-42-52	1.754 M			28491288	
		10-42-06	10-47-39	1.642 M			28491289	
6	9/14/8	11-04-13	11-07-37	1.743 M			2849128A	
		11-11-25	11-15-51	1.611 M			2849128B	
7	A09/6	12-05-10	12-11-16	1.583 M			2849128C	
		12-12-50	12-18-23	1.439 M			2849128D	Fixed
8	10/4/1	12-46-39	12-52-07	1.597 M			2849128E	
		12-53-21	12-58-46	1.464 M			2849128F	

圖 2-9、觀測紀錄紙

§2.4 資料處理

依需求規格書中測量成果整理部分規範進行資料整理，包含建檔管理，其內容如下：

1. 觀測資料：
 - A. 原始觀測資料 (*.T02、*.STH)
 - B. RINEX 資料 (*.17o)
 - C. 動態定位坐標檔 (*.csv)
2. 點位坐標：
 - A. 粗差偵錯程式 (*.exe)
 - B. 每點每次觀測成果 (*.xlsx)
 - C. 每點 2 次觀測成果 (*.xlsx)
3. 點位照片 (*.jpg)：近照以點號-1 為檔名，遠照以點號-2 為檔名，第一次觀測儀器高照片以點號-A 為檔名，第二次觀測儀器高照片以點號-B 為檔名，放樣作業照片以點號-3 為檔名，現場環境照片以點號-4 為檔名。
4. 觀測紀錄表 (*.xlsx)：紀錄各點觀測相關資料，其內容至少包括點號、第一次與第二次觀測日期、開始時間、結束時間、觀測時間長度、儀器高、獲得固定解筆數。

第三章 測量成果

§3-1 成果統計說明

總計 e-GNSS 測量 117 點基本控制點、1,080 點水準點及 1,081 點水準點清查，進度如圖 3-1 所示，共花費 39 個工作天。

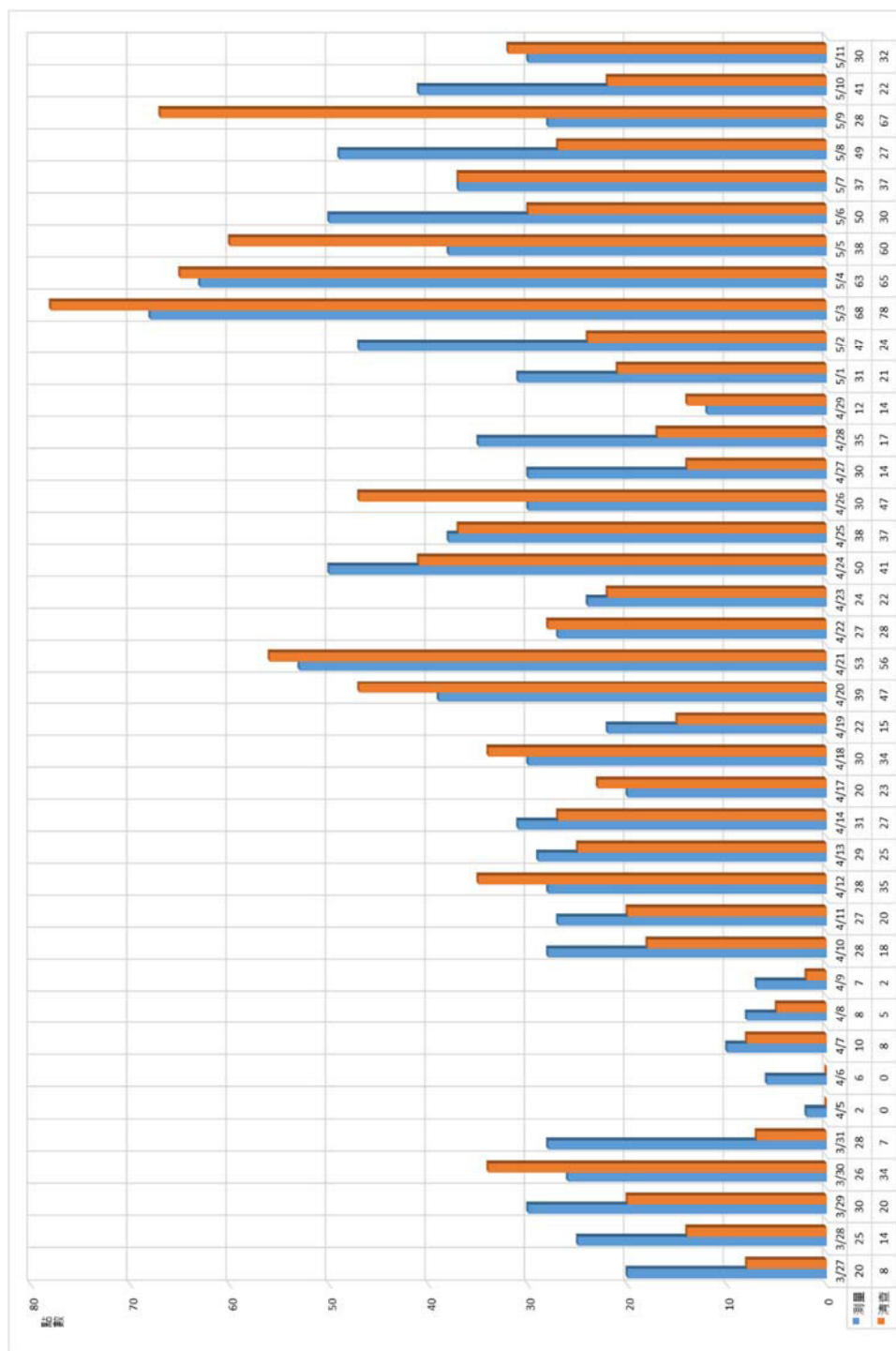


圖 3-1、測量進度

基本控制點成果統計如圖 3-2 所示，分布圖如圖 3-4，兩次測量均獲得固定解之點位共 **102** 點，兩次中有一次未獲得固定解之點位共 **6** 點，兩次均未獲得固定解之點位共 **2** 點，因測量時訊號不佳，無法連線至登錄點，以靜態測量觀測之點位共 **3** 點，遺失、損毀或因故無法到達之點位共 **4** 點。

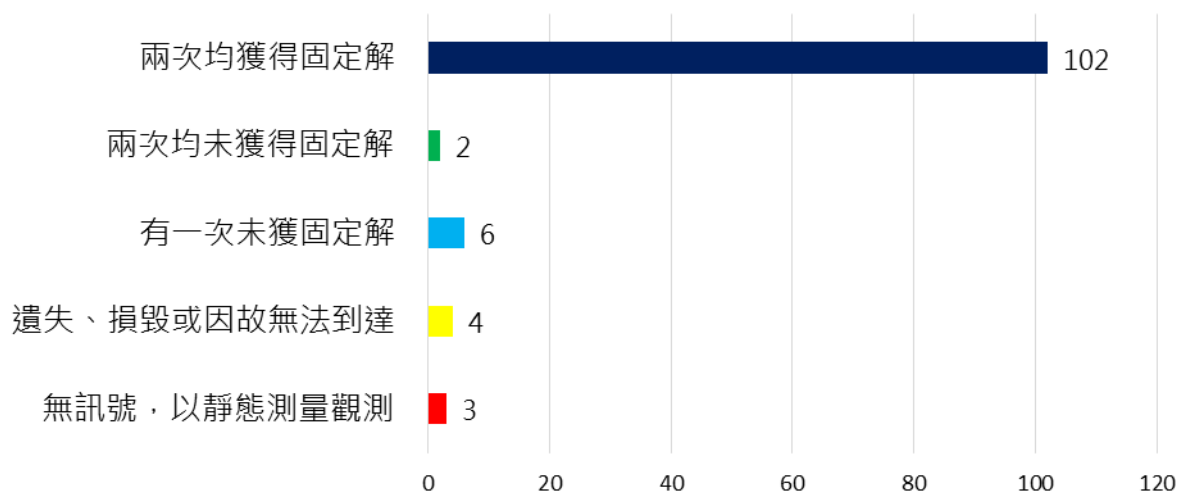


圖 3-2、基本控制點統計成果

水準點成果統計如表 3-3 所示，分布圖如圖 3-4，兩次測量均獲得固定解之點位共 **952** 點，兩次中有一次未獲得固定解之點位共 **43** 點，兩次均未獲得固定解之點位共 **55** 點，因測量時訊號不佳，無法連線至登錄點，以靜態測量觀測之點位共 **3** 點，遺失、損毀或因故無法到達之點位共 **27** 點。

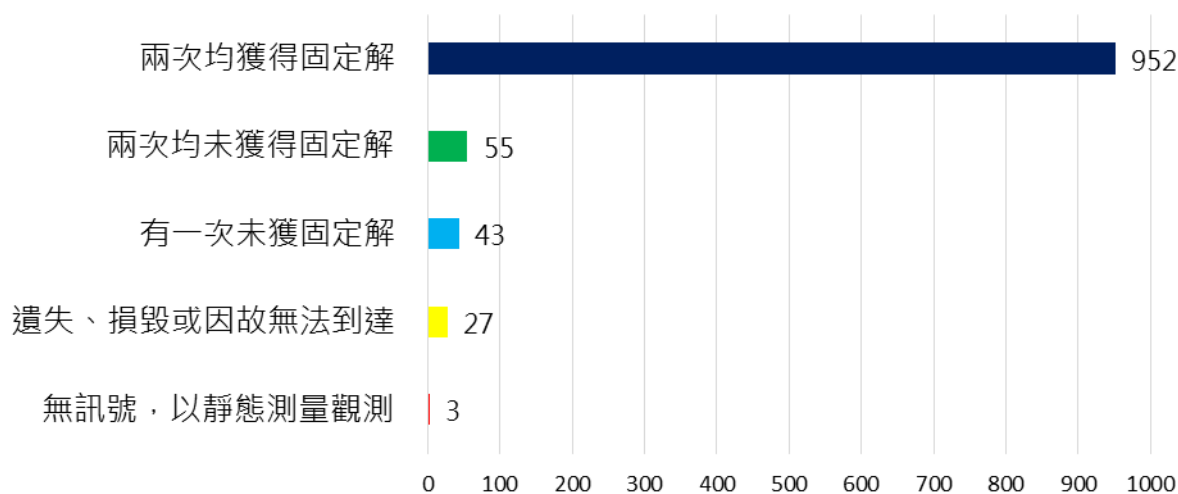


圖 3-3、水準點統計成果

總計遺失、損毀或因故無法到達之點位清單列於表 3-1，其中，測量控制點位共 4 點，分布圖如圖 3-5，測量水準點位共 27 點，分布圖如圖 3-6，清查水準點位共 41 點，分布圖如圖 3-7。

表 3-1、遺失、損毀或因故無法到達之點位

序號	點位種類	點號	日期	備註	類別	序號	點位種類	點號	日期	備註	類別
1	一等水準點	I113	2017/03/30	遺失	清查	37	一等水準點	J068	2017/05/09	無法到達	清查
2	一等水準點	G128	2017/04/11	遺失	清查	38	一等水準點	P026	2017/05/09	遺失	清查
3	一等水準點	K700	2017/04/12	遺失	清查	39	一等水準點	J032	2017/05/10	遺失	清查
4	一等水準點	R033	2017/04/14	遺失	清查	40	一等水準點	3180	2017/05/11	損毀	清查
5	一等水準點	C049	2017/04/18	遺失	清查	41	一等水準點	F040	2017/05/11	遺失	清查
6	一等水準點	G098	2017/04/18	遺失	清查	42	一等水準點	1079	2017/03/28	遺失	測量
7	一等水準點	Q035	2017/04/20	遺失	清查	43	一等水準點	1106	2017/03/29	遺失	測量
8	一等水準點	2038	2017/04/22	遺失	清查	44	基本控制點	FP47	2017/03/29	遺失	測量
9	一等水準點	I002	2017/04/24	遺失	清查	45	基本控制點	Q187	2017/03/31	損毀	測量
10	一等水準點	R001	2017/04/25	遺失	清查	46	一等水準點	3001	2017/04/13	遺失	測量
11	一等水準點	R018	2017/04/25	遺失	清查	47	一等水準點	2009	2017/04/20	遺失	測量
12	一等水準點	R023	2017/04/25	遺失	清查	48	一等水準點	G040	2017/04/20	遺失	測量
13	一等水準點	7005	2017/04/26	遺失	清查	49	一等水準點	1220	2017/04/21	遺失	測量
14	一等水準點	7016	2017/04/26	遺失	清查	50	一等水準點	9239	2017/04/21	遺失	測量
15	一等水準點	7032	2017/04/26	遺失	清查	51	一等水準點	B015	2017/04/24	遺失	測量
16	一等水準點	7033	2017/04/26	損毀	清查	52	一等水準點	9207	2017/05/01	遺失	測量
17	一等水準點	7038	2017/04/26	損毀	清查	53	一等水準點	9218	2017/05/01	遺失	測量
18	一等水準點	L078	2017/04/26	遺失	清查	54	一等水準點	3190	2017/05/03	遺失	測量
19	一等水準點	3068	2017/05/02	遺失	清查	55	一等水準點	J081	2017/05/03	遺失	測量
20	一等水準點	J009	2017/05/03	遺失	清查	56	一等水準點	J091	2017/05/03	遺失	測量
21	一等水準點	9069	2017/05/04	遺失	清查	57	一等水準點	J096	2017/05/03	遺失	測量
22	一等水準點	9074	2017/05/04	遺失	清查	58	一等水準點	L001	2017/05/03	無法測量	測量
23	一等水準點	9079	2017/05/04	遺失	清查	59	一等水準點	L008	2017/05/03	無法到達	測量
24	一等水準點	I103	2017/05/04	遺失	清查	60	基本控制點	E515	2017/05/04	無法到達	測量
25	一等水準點	P005	2017/05/04	遺失	清查	61	一等水準點	9104	2017/05/05	遺失	測量
26	一等水準點	9085	2017/05/05	遺失	清查	62	一等水準點	A021	2017/05/06	遺失	測量
27	一等水準點	A093	2017/05/05	遺失	清查	63	一等水準點	A053	2017/05/06	遺失	測量
28	一等水準點	L068	2017/05/05	掩埋	清查	64	一等水準點	A105	2017/05/06	遺失	測量
29	一等水準點	3133	2017/05/06	遺失	清查	65	一等水準點	P022	2017/05/06	遺失	測量
30	一等水準點	9127	2017/05/07	遺失	清查	66	一等水準點	9128	2017/05/07	遺失	測量
31	一等水準點	9129	2017/05/07	遺失	清查	67	一等水準點	H035	2017/05/07	遺失	測量
32	一等水準點	H045	2017/05/07	遺失	清查	68	一等水準點	J067	2017/05/09	無法到達	測量
33	一等水準點	H046	2017/05/07	遺失	清查	69	一等水準點	J069	2017/05/09	無法到達	測量
34	一等水準點	H018	2017/05/09	遺失	清查	70	一等水準點	J031	2017/05/10	遺失	測量
35	一等水準點	J057	2017/05/09	遺失	清查	71	一等水準點	I033	2017/05/11	遺失	測量
36	一等水準點	J066	2017/05/09	無法到達	清查	72	基本控制點	Q047	2017/05/11	無法測量	測量

※上色為放樣時無訊號測靜態之點位，共 14 點。

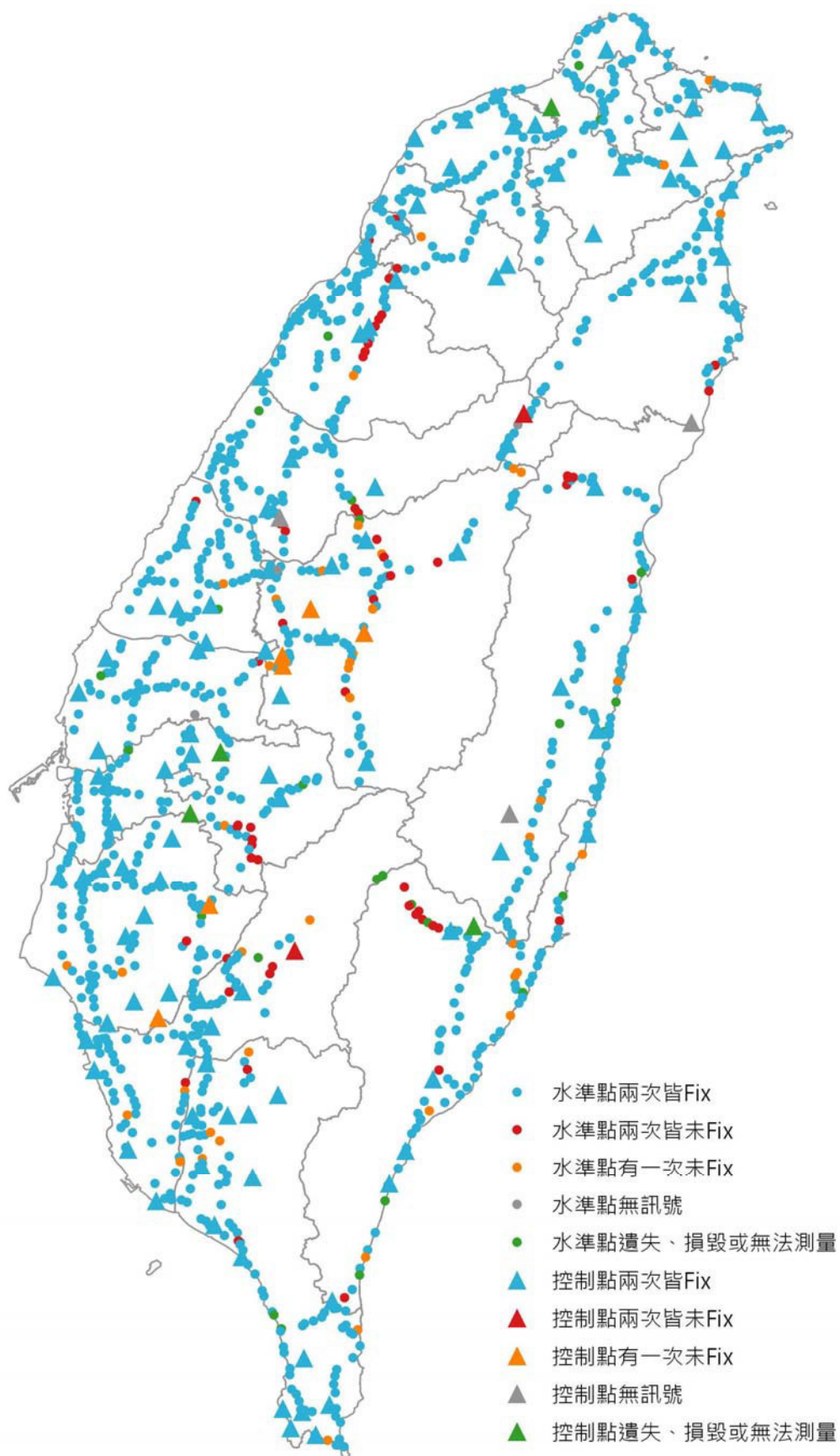


圖 3-4、測量點點位計算成果分布

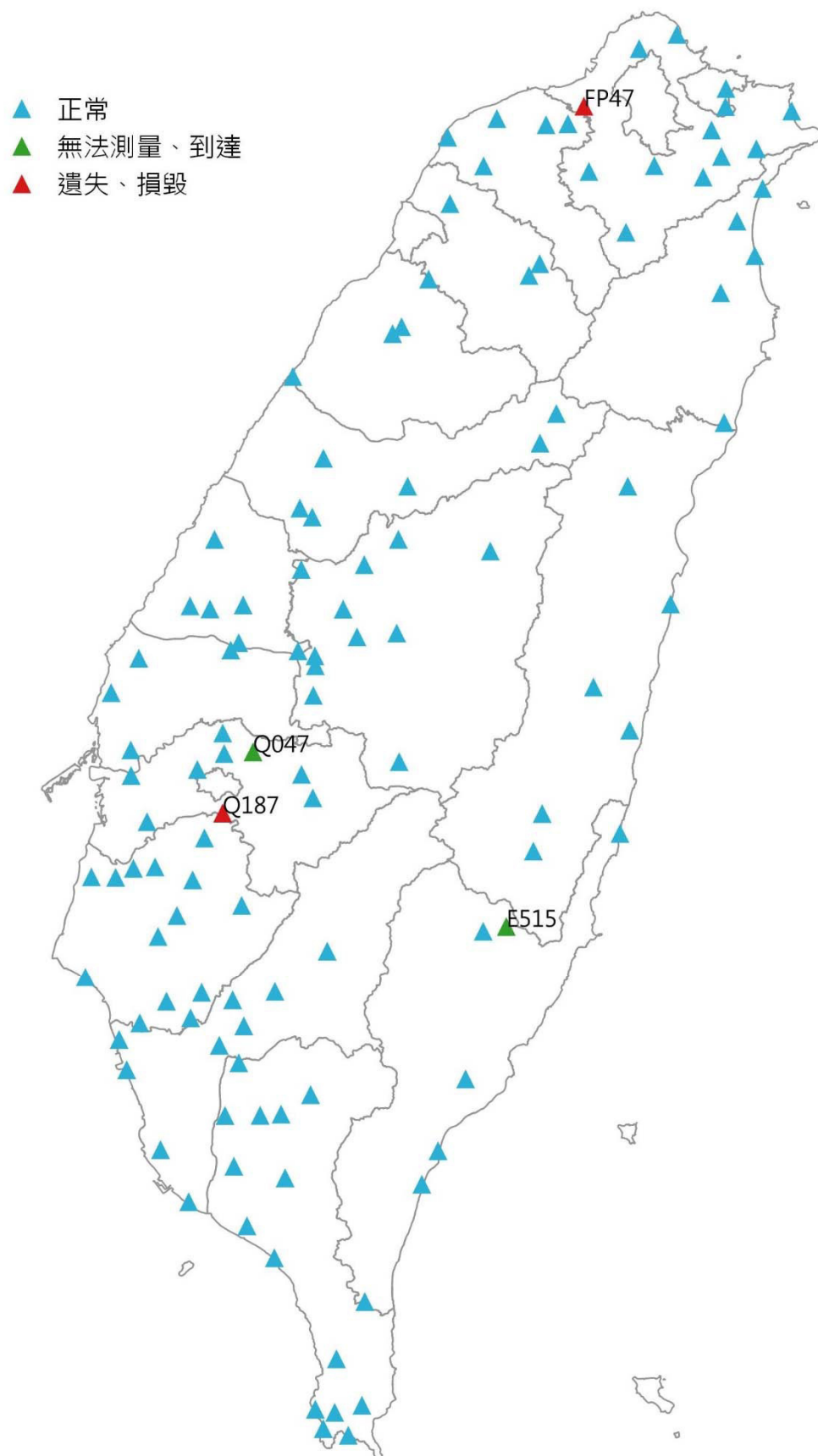


圖 3-5、測量控制點點位現況分布

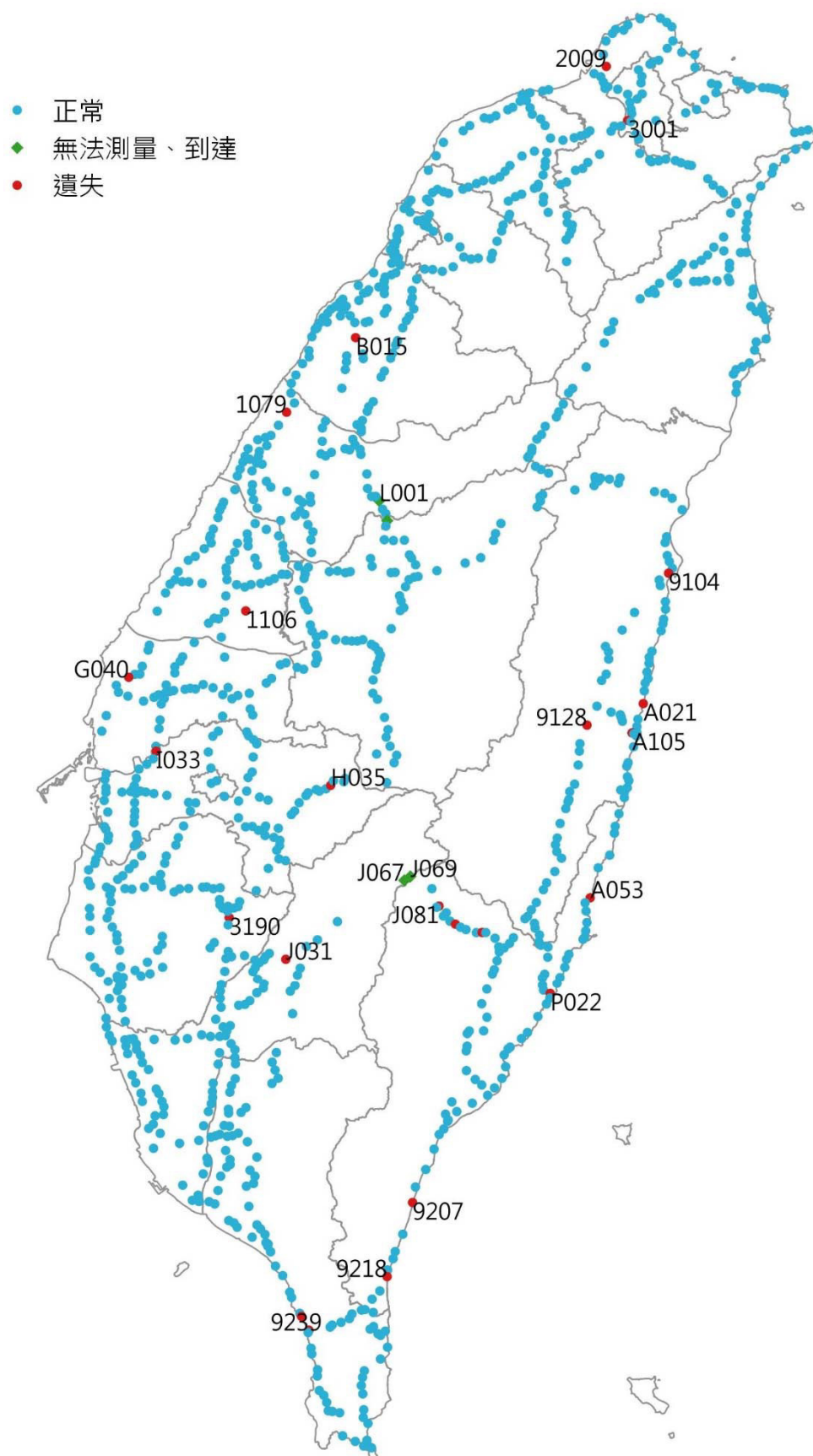


圖 3-6、測量水準點點位現況分布

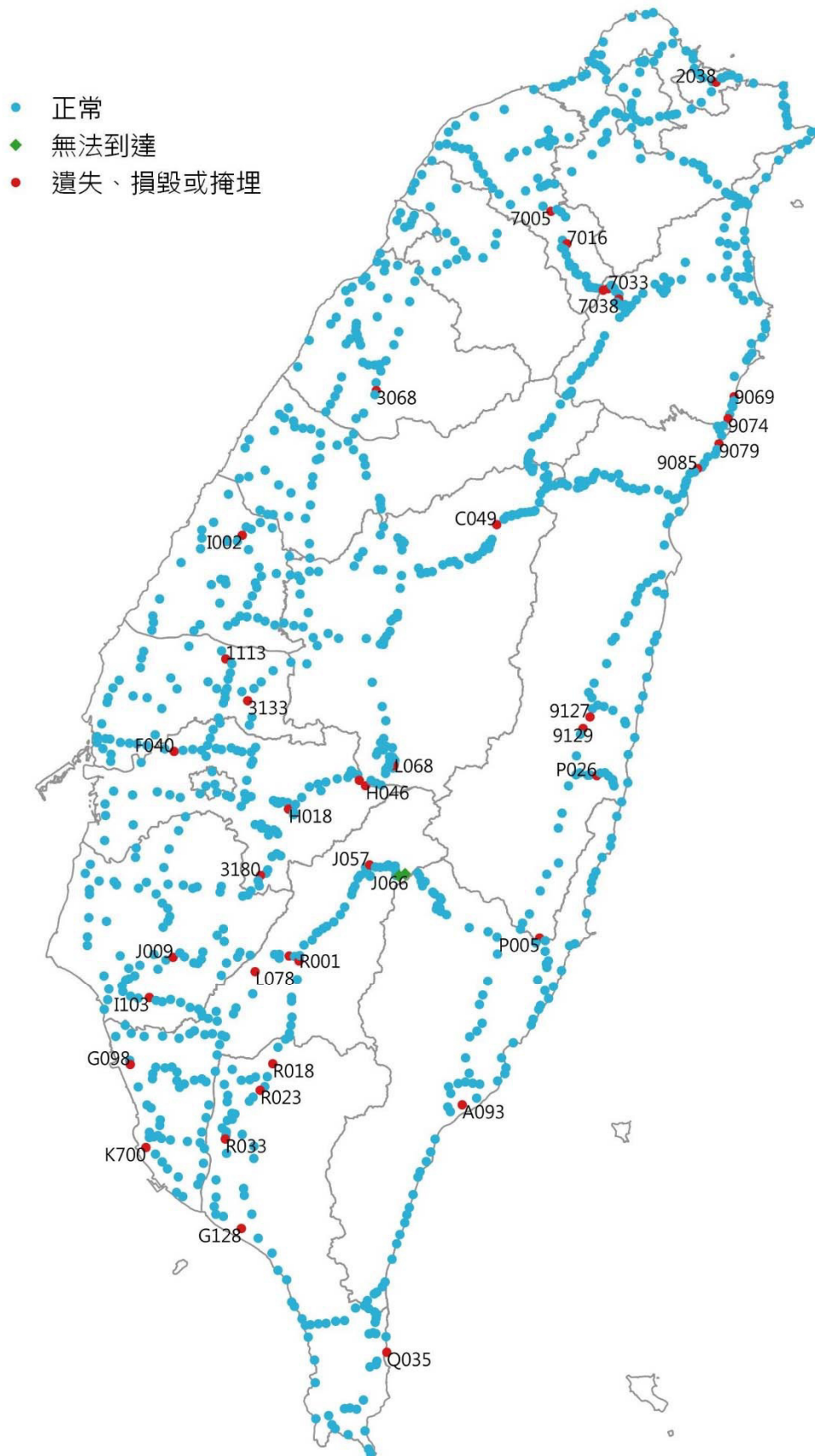


圖 3-7、清查水準點點位現況分布