

國立成功大學測量與空間資訊學系

108 學年度 測量總實習

乙方工作計畫書

組別：第二組

乙方主持人：吳念恒

組長：林敬倫、陳奕岑、楊善茹

測量與空間資訊學系 110 級

提出日期：民國 109 年 06 月 30 日

目錄

第壹章、	前言	1
一、	專案名稱.....	1
二、	作業內容.....	1
三、	作業範圍.....	1
(一)	量測位置圖.....	1
(二)	區域概述.....	1
四、	作業時間.....	2
五、	作業方式.....	2
六、	整體作業流程圖	2
第貳章、	作業項目及程序	3
一、	控制測量	3
(一)	已知控制點選點與檢核.....	3
(二)	衛星加密控制測量.....	5
(三)	導線圖根點測量.....	9
(四)	水準高程控制測量.....	10
二、	細部測量	12
(一)	細部測量.....	12
三、	千分之 1 數值航測地形圖	13
(一)	空中三角測量.....	13
(二)	立體製圖.....	14
(三)	一千分之一地形圖編纂.....	16
四、	製作 ALS 數值地形模型與等高線	17
(一)	製作 ALS 數值地形模型與等高線.....	17
五、	數值地表模型與真實正射影像製作	18
(一)	數值地表模型與真實正射影像製作.....	18
六、	雕塑品仿真三維模型	19
(一)	作業目的.....	19
(二)	測區內公共藝術品位置分佈圖.....	19
(三)	作業流程與項目	19
(四)	工作分配.....	20
七、	GIS 資料處理及無障礙設施與高齡友善校園導引系統	20
(一)	GIS 資料建置	20
(二)	無障礙設施與高齡友善校園導引系統.....	23
(三)	Web GIS	28
第參章、	精度檢查及品質管控	30

一、 控制測量	30
(一) 已知控制點檢核	30
(二) 衛星加密控制測量	30
(三) 導線圖根點測量	31
(四) 水準高程控制測量	31
二、 細部測量	32
(一) 細部測量	32
三、 千分之 1 數值地形圖	32
(一) 空中三角測量	32
(二) 立體製圖	33
(三) 地形圖整飾	33
四、 製作 ALS 數值地形模型與等高線	34
(一) 製作 ALS 數值地形模型與等高線	34
五、 製作真實正射影像與數值地表模型	34
(一) 數值地表模型	34
(二) 真實正射影像	35
六、 雕塑品仿真三維模型製作	36
(一) 數位相片製作	36
(二) 地面光達製作	36
七、 GIS 資料處理及無障礙設施與高齡友善校園導引系統	36
(一) GIS 資料處理	36
(二) 無障礙設施與高齡友善校園導引系統	36

第四章、 工作進度與團隊分工 ----- 38

一、 甘特圖	38
二、 教育訓練	38
(一) 大地組	38
(二) 航遙組	39
(三) GIS 組	40
三、 分工說明及規劃原則	41
(一) 分工說明	41
(二) 規劃原則	41
(三) 組員名單	42

第五章、 儀器設備與軟體使用 ----- 43

一、 測量外業測量與對應使用之儀器	43
二、 儀器檢查	43
(一) 全站儀檢定方式	43
(二) 水準儀率定	44

三、軟體使用	44
第陸章、繳交資料說明	45
第柒章、參考文獻及附表	46
一、參考資料	46
附表一、點名單	47
附表二、公共藝術品詳細資料表	48
附表三、新增圖式規格表	48
附表一、《基本地形資料分類編碼說明》(部分截取)	49
附表二、數值高程模型成果檢核表	50
附表三、正射影像成果檢核表	51
附表四、控制點選點檢查表	52
附表五、GPS 平面主控制網測量檢核表	53
附表六、平面導線加密網測量檢核表	54
附表七、航空攝影檢查表	55
附表八、空中三角測量成果檢查表	56
附表九、高程控制測量檢核表	57
附表十、立體測圖品質檢查表	58
附表十一、地形地物檢查表	59
附表十二、一千分之一數值地形圖編纂檢查表	60
附表十三、圖根測量成果檢核表	61
附表十四、細部測量成果檢核表	62
附表十五、製圖整飾成果檢核表	63
附表十六、ALS 數值地形模型與等高線檢核表	64
附表十七、數值高程模型成果檢核表	65
附表十八、正射影像成果檢核表	66
附表十九、地面攝影仿真三維模型成果檢核表	67
附表二十、光達掃描仿真三維模型成果檢核表	68
附表二十一、GIS 資料處理及導引系統成果檢核表	69

第壹章、前言

一、專案名稱

成功大學成功校區 2D/3D 數值地形測繪及 Web-GIS 應用系統之開發

二、作業內容

本計畫由國立成功大學測量及空間資訊學系規劃執行，由本系教師（甲方）

決定要執行之項目及提供資訊、儀器等資源。

執行方與檢核方為測量及空間資訊學系學生（乙方及丙方），將過去所學的專業知識和實際演練應用至本計畫中。運用各種測量方法獲得於真實世界中含有空間資訊的資料，以地圖學與地理資訊系統（GIS）之原理對所有資料做系統性之管理與整合，並透過地圖展示資料，將資料化為有用的知識，以解決現實中遇到問題，並在解決問題的過程培養學生學習團隊合作、專案規劃與面對問題應變處理之能力。

三、作業範圍

（一）量測位置圖



圖 壹-1 量測位置圖

（二）區域概述

實習區域為成功大學成功校區，北至小東路、南至大學路、東至長榮路、西至勝利路。此外作業範圍，須包括此區圍牆外之人行道區域。

四、作業時間

本案之預計工作時程為 21 個日曆天，由 西元 2020 年 7 月 6 日開始執行，至 西元 2020 年 7 月 26 日止，並在西元 2020 年 7 月 27 日向甲方報告作業成果。除因不可抗力之因素造成期程延宕，所有作業應於時間內完成。

五、作業方式

本計畫分為甲方、乙方及丙方，甲方由本系教師擔任，提出需求書及提供資訊、儀器等資源於實作中；乙方人數 37 人，負責執行測量，完成做資料之建置及自我檢核；丙方人數 8 人，負責檢核乙方的資料是否符合規定精度。本服務建議書為乙方計畫，作業流程先是進行控制測量佈設控制點，使用經檢核核可知已知點位推算控制點位之坐標，提供攝影測量空中三角測量之控制或檢核資料。運用航照圖進行立體量測之方式產製一千分之一地形圖，惟遮蔽區域以地面細部測量之方式進行調繪補測。另外，將利用航測影像與空載光達資料產製多種數值模型。校內之雕塑作品將透過利用地面攝影或地面光達之方式建立仿真三圍立體模型保存。最後將所有成果置成 2D、3D Web-GIS 資料及應用系統。

六、整體作業流程圖

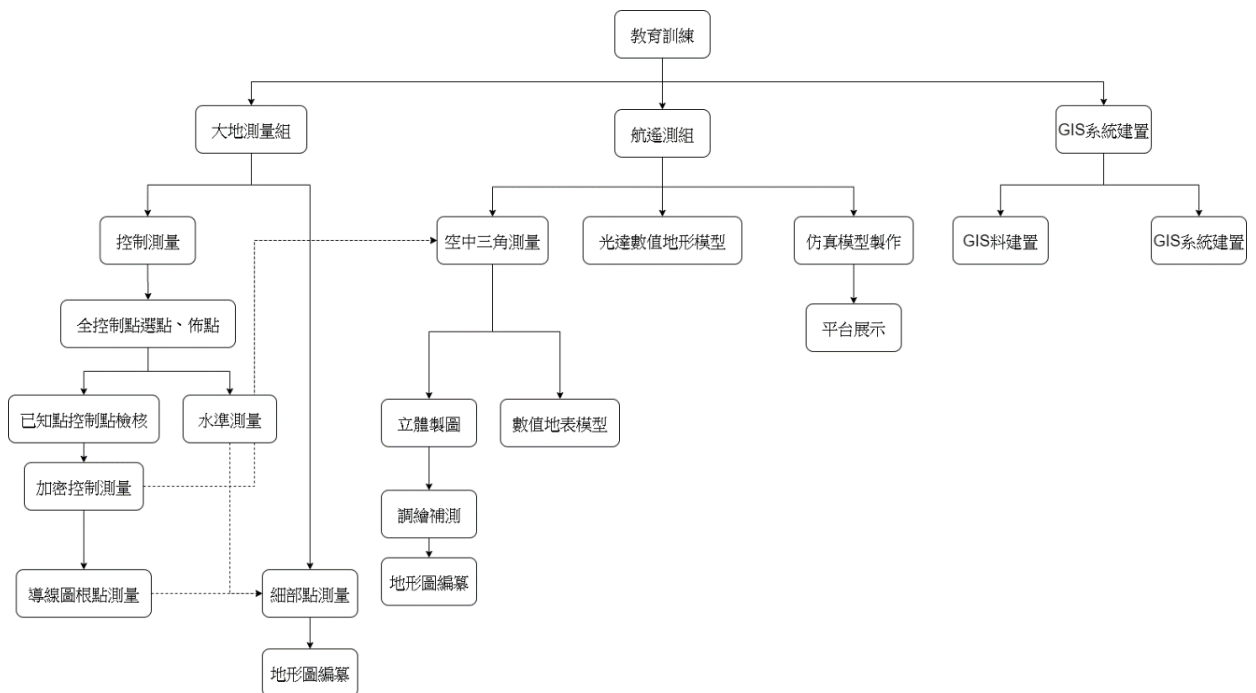


圖 壹-2 整體作業流程圖

第貳章、作業項目及程序

一、控制測量

(一) 已知控制點選點與檢核

1. 作業目的

根據內政部《一千分之一數值航測地形圖測製作業規定》，在實施地面控制測量前應先檢測已知控制點，確認引測點位座標之正確性，已避免後續成果不符合甲方需求；此次引測之已知控制點之位置與詳細資料如圖表所示。

2. 已知控制點資料

依據內政部地政司公告之一、二等衛星控制點與一等水準點位置分布與詳細資料如下圖表所示。

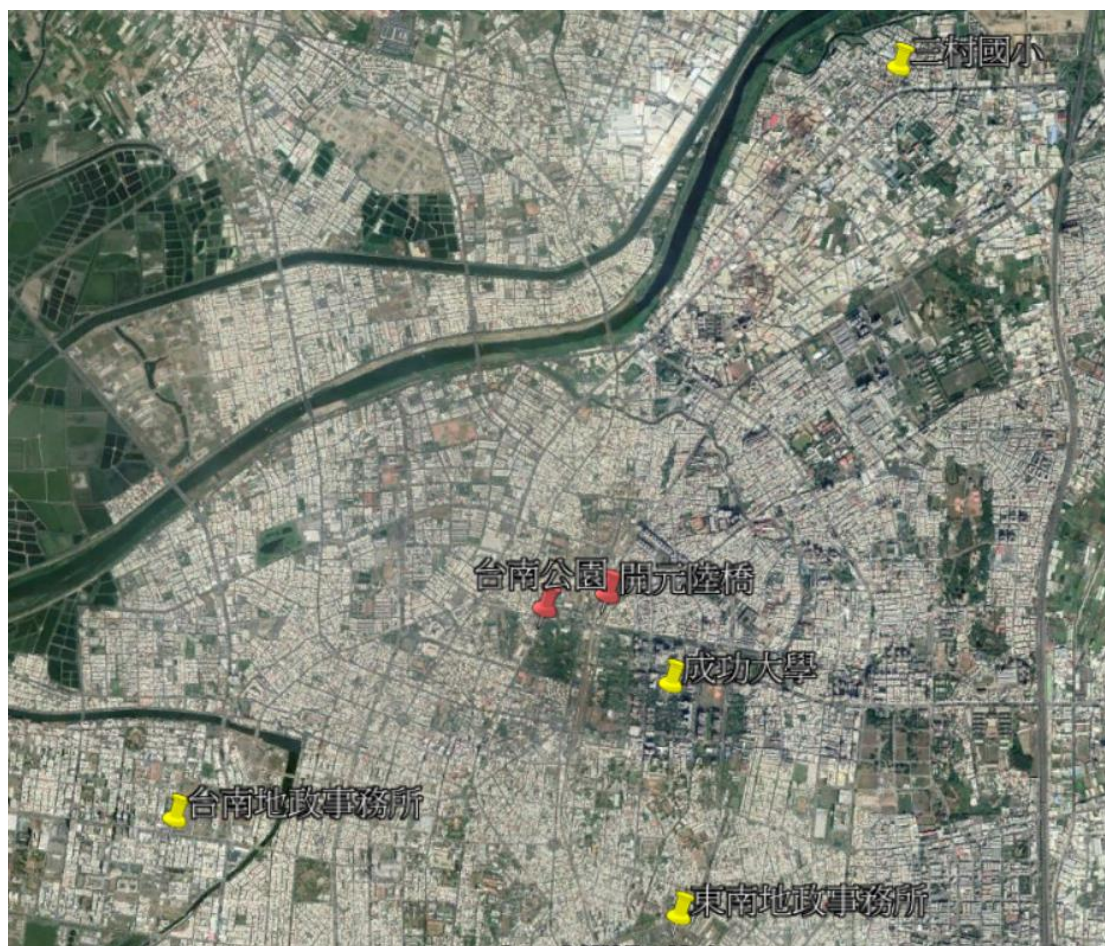


圖 貳-1 引測已知衛星控制點與高程控點

點號	點名	縱坐標	橫坐標	等級	地點
S641	三村國小	2549189.398	171818.502	二等	台南市永康區鹽行路 2 號
S810	台南地政事務所	2543494.608	166191.370	二等	臺南市安平區建平里建平路 321 號
S811	東南地政事務所	2542606.477	170076.550	二等	地政事務所頂樓
CKSV	成功大學	2544360	170030	衛星追蹤站	臺南市國立成功大學測量及空間資訊學系系館

表 貳-1 已知衛星控制點詳細資料

點號	點名	縱坐標	橫坐標	高程	等級	地點
I072	台南公園	2544820	169010	14.516	一等	台南市公園路台南公園（兵工廠對面）
J001	開元路橋	2545140	169670	17.595	一等	開元陸橋東側，與前鋒路所交會安全島上

表 貳-2 已知高程控制點詳細資料

3. 作業流程與項目

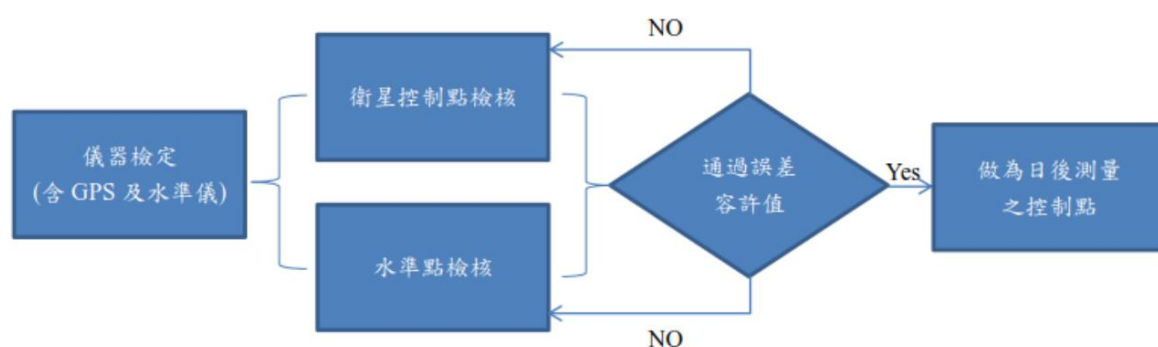


圖 貳-2 已知衛星控制點檢核流程圖

(1) 測量儀器率定

(2) 已知衛星控制點檢核

於表貳-1 所列已知衛星控制點進行 2 小時同步觀測。

(3) 已知水準點檢核

於表貳-2 所列之兩已知水準點開始，向另一已知點進行直接水準測量，並於水準路線中間會合。

(4) 自我檢核

a. 通過

將點位納入加密控制測量中需聯測之已知控制點

b. 不通過

確認測量成果無大錯誤，將與甲、丙方討論是否將該點納入加密控制之強制套合平差作業中。

4. 工作分配

(1) 衛星接收儀、水準儀與基座檢定

分派 8 人進行衛星接收儀、水準儀與基座之檢定。

(2) 已知衛星控制點檢核

分派五組測量人員分別於已知衛星控制點 S808、S810、S811、CKSV 等四點進行同步觀測，每組 2 人，觀測結束後依規定進行內業檢核。

(3) 已知水準點檢核

分派出兩組人員分別於已知水準點 J001 與 I072 進行直接水準測量觀測並於預定之水準路線中間會合，每組 4 人；觀測結束後依規定進行內業檢核。

(二) 衛星加密控制測量

1. 作業目的:

為提供空中三角平差計算與圖根點導線測量之平面控制與引測需求，在作業區域外圍附近選定 10 個衛星加密控制點作為平面加密控制點，以及測區 4 角落各設置 2 個衛星加密控制點作為空中三角測量之控制點。

2. 作業流程與項目

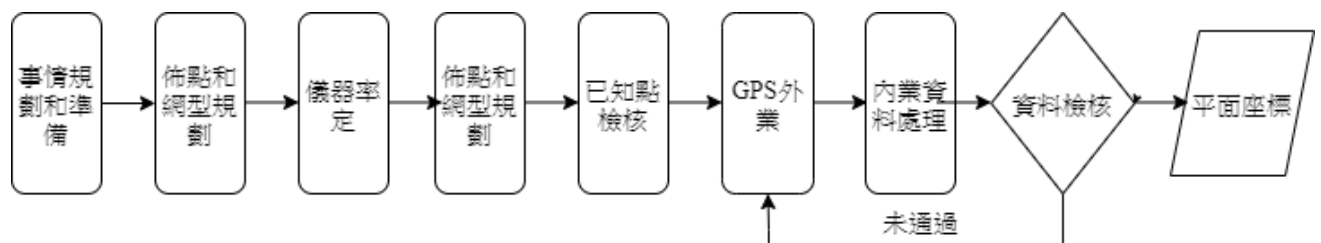


圖 貳-3 衛星加控制量流程圖

(1) 選點、佈點

已預規劃加密控制點點位，屆時再於現地勘查點位附近之透空程度，以下為預規劃之加密控制點點位分布圖與網型規劃圖。其中點位名稱開頭為 C 者代表該點位為衛星加密全控點，點位名稱開頭為 S 者表該點為已知衛星控制點，點位名稱開頭為 A 者表示該點為空三衛星控制點。



圖 貳-4 衛星加密控制點點位分布圖

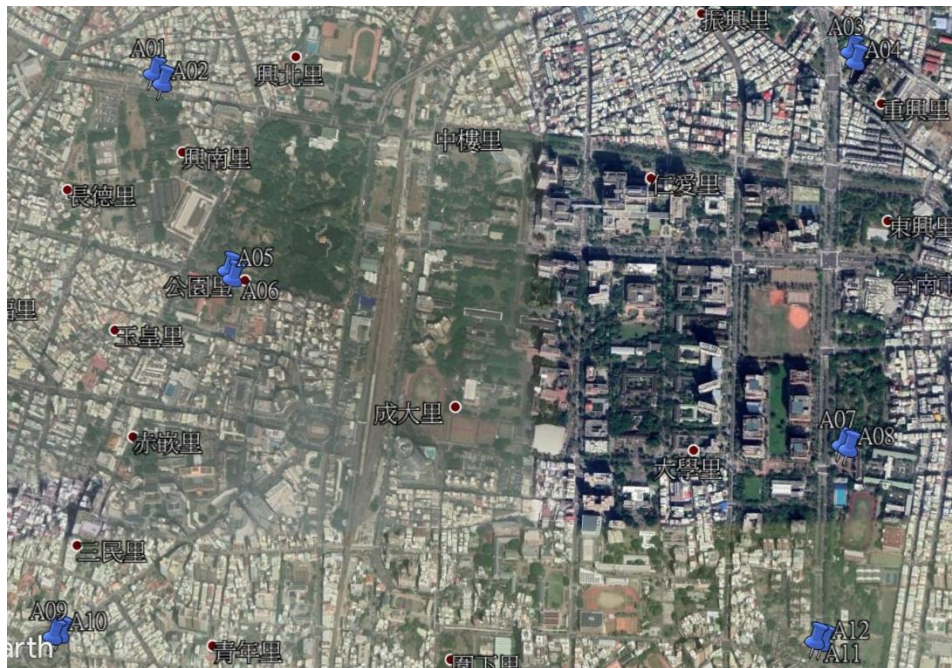


圖 貳-5 空三全控點點位分布圖

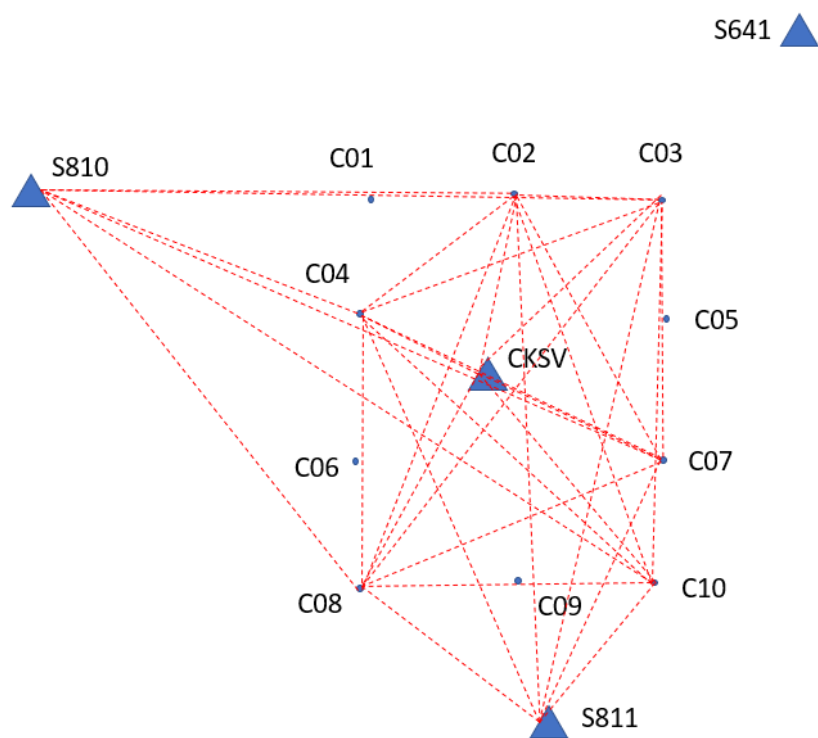


圖 貳-6 時段一衛星測量網型規劃圖

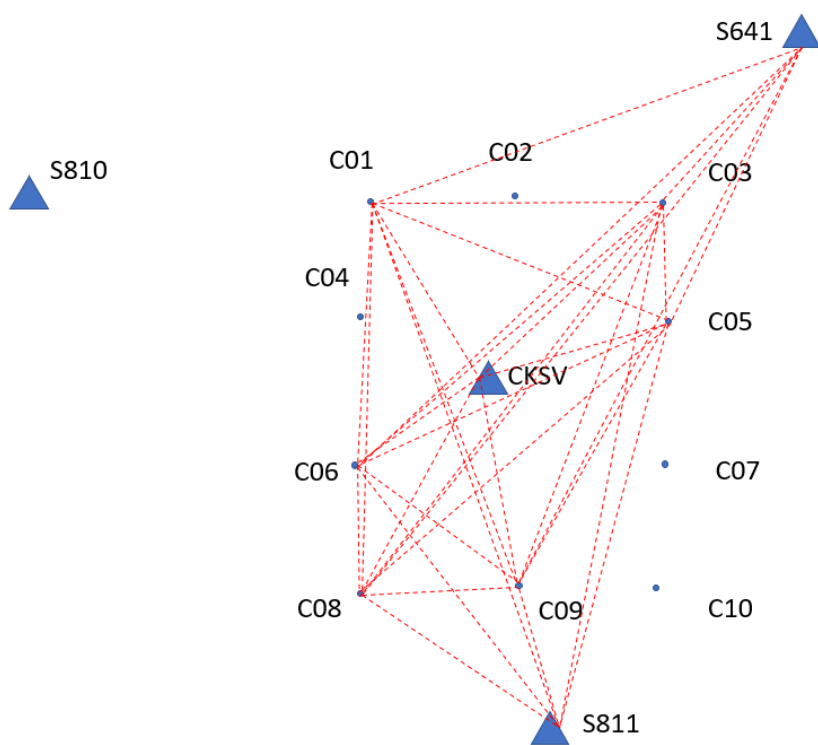


圖 貳-7 時段二衛星測量網型規劃圖

a. 選點、佈點原則

(a) 以現有控制點位優先共用。

(b) 平面控制點於測區需分布四角落各兩點。

b. 確認點位後製作點之記。

(2) 靜態衛星測量

因衛星接收儀數量不足以同時觀測每點，採分時段觀測，並依下方衛星加密控制測量時段規劃表進行（表中紅字為分時段共同觀測之點位編號），另外，測量空三全控點時，以方 e-GNSS 加測，期測量時間為每個時段的前 10 分鐘。

時段	組別編號								
	一	二	三	四	五	六	七	八	九
7/9 8:30~9:30	S810	CKSV	S811	C02	C03	C04	C07	C08	C10
7/9 10:00~11:00	S641	CKSV	S811	C01	C03	C05	C06	C08	C09

表 貳-3 衛星加密控制測量時段規劃表

時段	組別編號								
	一	二	三	四	五	六	七	八	九
7/9 13:30~14:40	S641	S810	S811	A1	A2	A3	A4	A5	A6
7/9 15:00~16:10	S641	S810	S811	A5	A6	A7	A8	A9	A10
7/9 16:30~17:40	S641	S810	S811	A7	A8	A9	A10	A11	A12

圖 貳-8 衛星空三控制測量時段規劃表

(3) 內業與自我檢核

a. 衛星靜態測量

(a) 平差計算後，依照內政部《基本測量實施規則》之標準進行自我檢核。

(b) 若任一點位未通過檢核將於該點位進行補測，補測時須至少聯測兩已知衛星控制點，任一位經補測 2 次後仍未通過檢核將與甲、丙方討論是否全數重測。

(c) 各時段平差計算時，已知衛星控制點須強制套合至表貳-1 之法定座標。

b. E-GNSS

(a) 以《採用虛擬基準站即時動態定位技術辦理加密控制及圖根測量作業手冊》進行檢核。

3. 工作分配

每時段分派 9 組一按衛星加密控制測量時段規劃至指定點位進行衛星測量，每組以 2 人為限。

(三) 導線圖根點測量

1. 作業目的

提供細部點測量中所需要導線控制點，並且提供空中三角測量平差計算的平面檢核點。

2. 作業流程

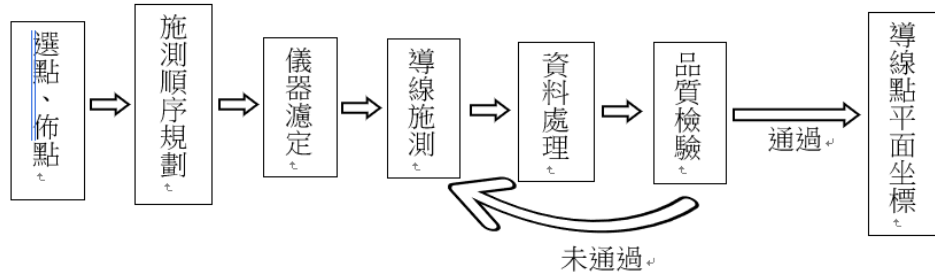


圖 貳-9 導線圖根測量流程圖

(1) 選點、佈點

加密控制測量內業解算與檢核時至測區勘查，檢查預規劃之控制點間的通視情形是否有變、是否需要調整網型結構，以下為預規劃之導線網型規劃圖，圖中點位編號開頭為 C 者或圖示為黃色者為衛星加密控制點，點位編號開頭為 T 者或圖示為藍色者為導線平面控制點。

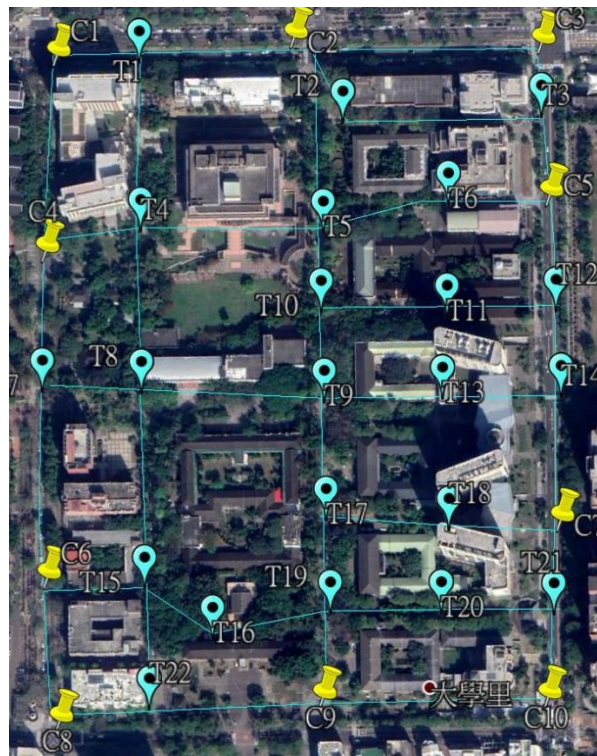


圖 貳-10 導線圖根點網型規劃圖

a. 選點、佈點原則

- (a) 控制點密度至少 10 公頃一點均勻分布測區。
- (b) 以現有控制點為原則。
- (c) 控制點應至少可通視其他 2 個控制點，但因受地形限制須採點對方式布設者，點對點之間距離不得小於並以 300 公尺，並以 3 點兩兩通視為原則。
- (d) 單一條導線之導線點個數不得過六個點，且導線不超過兩次附合，所有導線必須要組成導線網。

(2) 導線測量

- a. 自四角落衛星加密控制點開始施測並依照下方導線路線規劃表施測。

路線編號	路線規劃（以點位編碼表示）	導線種類
L1	C01→C04→T01→T05→T06→T07→C05→C03	附合導線
L2	C03→C02→T03→T04→C05→C03	附合導線
L3	C08→C06→T04→T08→T09→T16→T23 →C09→C10	附合導線
L4	C08→C09→T23→T16→T17→T20 →C09→C08	閉合導線
L5	C03→C05→T13→T12→T11→T10→T14→T15→C09→C10	閉合導線
L6	C10→C07→T19→T18→T20→T21→T22→C10→C09	附合導線

表 貳-4 導線路線規畫表

- b. 所有鄰近可通視的點位皆需聯測。
- c. 引測衛星加密控制點平差時，必須強制套合於衛星加密控制測量之解算座標。

(3) 內業與自我檢核

- a. 平差計算後，依照內政部《基本測量實施規則》之標準進行自我檢核。
- b. 若任一點位未通過檢核將於該點位進行補測，任一位經補測 2 次後仍未通過檢核將與甲、丙方討論是否全數重測。

3. 工作分配與導線路線規劃

分派 7 組按導線路線規劃表之路線進行導線圖根測量；每組 4 人，視情況增加 1 人為限。

(四) 水準高程控制測量

1. 作業目的

為提供空中三角平差計算與圖根點導線測量之高程控制與引測需求。

2. 作業流程與項目：

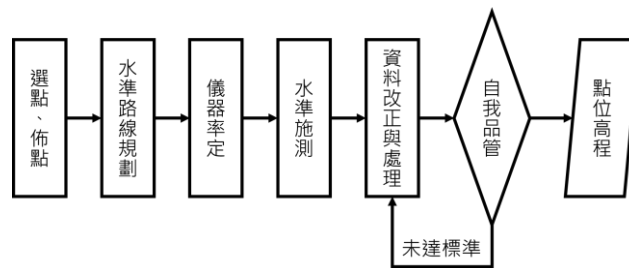


圖 貳-11 高程控制測量流程圖

(1) 選點、佈點

高程控制點之位置與衛星加密控制點和圖根點相同，下方為預規劃之高程控制網規劃圖與水準路線表，圖表中點位編號開頭為 C 者或圖示為黃色者為衛星加密控制點，點位編號開頭為 T 者或圖示為藍色者為導線高程控制點。



圖 貳-12 高程控制網規劃圖

路線編號	水準路線（點位編號表示）
1	J001→C01
2	I072→C01
3	C01→T01→C02→C03
4	C02→T02→T03→C03
5	C02→T05→T06→C05→T03
6	T05→T10→T11→T12→C05

7	T10→T09→T13→T14→T12
8	C01→C04→T04→T05
9	C04→T07→C06→C08
10	T04→T08→T15→T22
11	T07→T08→T09
12	T09→T17→T18→C07→T14
13	T17→T19→T20→T21→C07
14	T19→C09→C10→T21
15	C06→T15→T16→T19
16	C08→T22→C09

表 貳-5 水準路線規畫表

(2) 直接水準測量

- a. 待已知一等水準點檢核完畢通過後，以直接水準測量方式完成水準路線編號 1 與編號 2。
- b. 待衛星加密控制測量完成後，完成其餘水準路線。

(3) 內業與自我檢核

- a. 平差解算後依照《基本測量實施規則》之規定進行自我檢核。
- b. 若任一點位未通過檢核將於該點位進行補測，任一位經補測 2 次後仍未通過檢核將與甲、丙方討論是否全數重測。。

3. 工作分配與水準路線規劃

分派 3 組完成水準路線規劃路線編號 1 與編號 2 之水準路線，分派 7 組完成其餘水準路線，每組 3 人，視情況增加 1 致 2 人為限。

二、細部測量

(一) 細部測量

1. 作業目的

以地面細部測量之方式量測地形地物以補足攝影測量於立體製圖時，因遮蔽而無法測繪的區域或細節。

2. 作業流程與項目

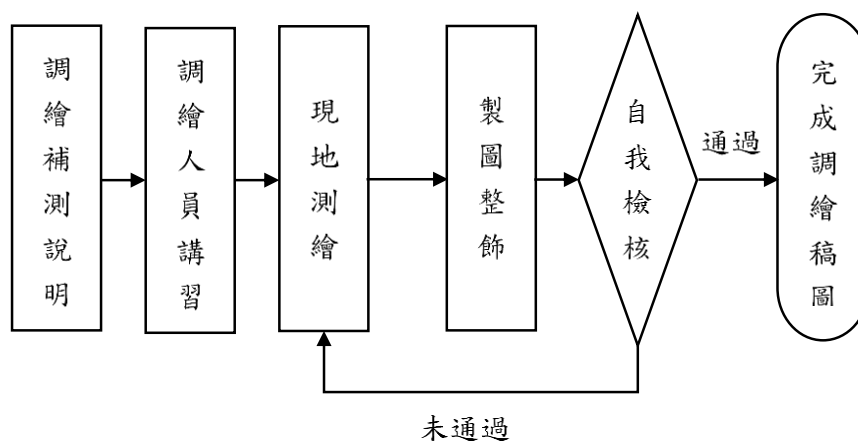


圖 貳-13 細部測量流程圖

(1) 細部測量

- a. 待攝影測量立體製圖確認何處需進行地面細部測量後，再前往指定地區進行細部點測量

(2) 地形圖整飭與自我檢核

- a. 依照《基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表》之規定，編纂細部測量成果。
- b. 依照《一千分之一數值航測地形圖測製作業規定》之規定進行自我檢核。

(3) 自我檢核後將檔案交付 GIS 組進行資料建置與歸檔。

(4) 內業與自我檢核

- a. 依照《一千分之一數值航測地形圖測製作業規定》之規定進行自我檢核。
- b. 檢查地物分類是否遵照《基本地形資料分類編碼說明》。
- c. 檢查地物圖示是否遵照《基本地形圖資料庫圖示規格表》給予。

3. 工作配置

分派五組進行細部測量，並於測量結束後進行地形圖編纂一組以 3 人，視情況增加 1 至 2 人為限。

三、千分之 1 數值航測地形圖

(一) 空中三角測量

1. 作業目的

利用控制測量之控制點實施空中三角測量，以獲得航拍相片中像點對應之物空間座標，以利後續立體製圖、數值地表面模型與真實正射影像製做。

2. 控制點點位圖

空中三角測量控制點與衛星加密控制點，空中三角測量控制點分布圖請參閱圖貳-4。

3. 作業流程與項目

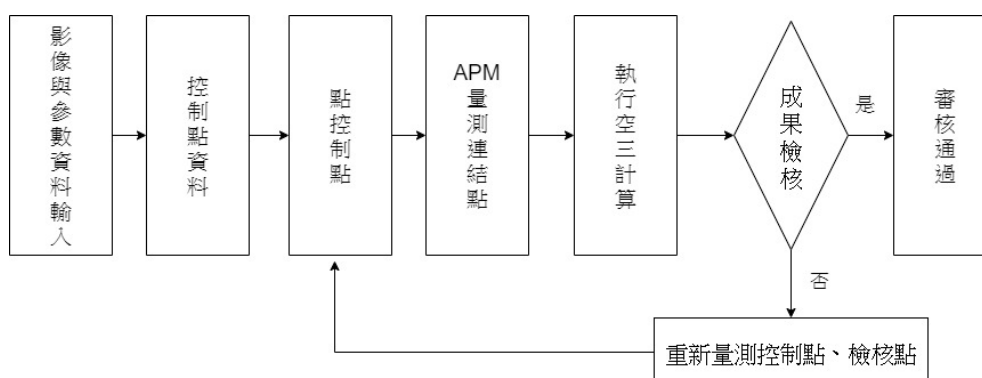


圖 貳-14 空中三角測量流程圖

- (1) 設定地面坐標系統、單位、航高與內方位元素。
- (2) 照片匯入，計算影像金字塔。
- (3) 設定數位相機像元尺寸與外方位元素。
- (4) 設定影像航帶之衛星導航資料與航帶編號、匯入控制點資料與精度設定。
- (5) 量測控制點與自動量測連結點（Automatic Point Measuring APM）
- (6) 最小約制平差進行粗差偵錯。
- (7) 偵錯完畢後強制套合空三控制點座標。
- (8) 輸出報表並檢核報表並自我檢核。
- (9) 內業與自我檢核
 - a. 依照《一千分之一數值航測地形圖測製作業規定》之規定進行內部檢核。
 - b. 檢核若未通過，將與甲、丙方討論重測方式。

4. 工作分配

分派 5 人進行空中三角測量，視情況增加 1 至 2 人為限。

（二）立體製圖

1. 作業目的

藉前後重疊率 70% 的航帶影像製成立體像對以產生立體模型，對測區內的地物及地貌進行數化，並依照甲方需求以及測繪規範分層分類編碼，以建置各類型地物的圖層向量檔，供後續一千分之一數值地形圖編纂使用。

2. 作業流程與項目

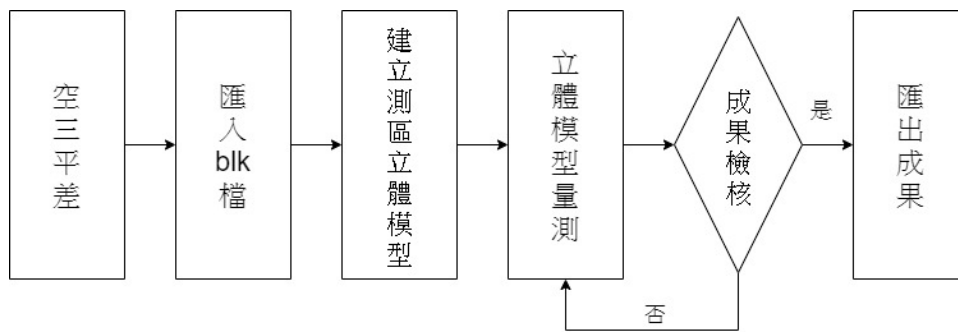


圖 貳-15 立體製圖作業流程圖

(1) 立體製圖

- 以空中三角測量成果 (.blk 檔)，建立立體模型。
- 依照「基本地形資料分類編碼說明」分類地物與地型，依照其分類分層施測並編碼。
- 依照「基本地形圖資料庫圖示規格表」附予圖示。
- 地面已知控制點進行多次獨立量測，作為精度檢核依據。

(2) 實地調繪

- 攜測繪稿圖赴現場進行實地調繪，修正立體測圖之錯誤、補充立體測圖時無法辨認、遺漏或因影像受遮蔽未能於立測時測繪之地物。
- 調查地物、地名、交通系統、水系、人工構造物、地類等名稱。
- 依照「基本地形資料分類編碼說明」分類地物與地型，依照其分類分層施測並編碼。
- 依照「基本地形圖資料庫圖示規格表」附予圖示。
- 輸出成果 (.DWG 檔)。

(3) 內業與自我檢核

- 依照《千分之一數值航測地形圖測製作業規定》之規定進行內部檢核。
- 檢核未通過先以立體模型再量測，任一區域未通過超過 2 次將赴實地調繪，將與甲、丙方討論處理辦法。

3. 工作分配

分配 8 人進行立體製圖作業，視情況增加 1 至 2 人為限。

(三) 一千分之一地形圖編纂

1. 作業目的

調繪補測完成之後，對此次實習之測區範圍（成功大學成功校區）繪製標準地圖格式之圖幅系統，內容包括圖元類別、註記、圖例、圖號、比例尺、坐標系統以及圖幅整飾和圖面註記，提供 GIS 應用系統開發所需之資料，並製作一千分之一數值地形圖數值檔及紙圖檔。

2. 作業流程與項目

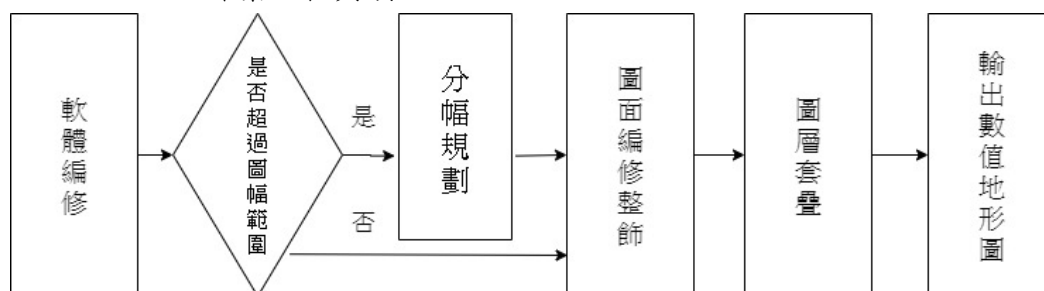


圖 貳-16 一千分之一地形圖編纂流程圖

(1) 地形圖編纂

調繪補測完成後，將檔案匯入 AutoCAD 處理。

(2) 分幅規劃

實習區域未超過 800m x 600m 之範圍因此無須分幅規劃。

(3) 圖面整飾

- a. 根據《基本地形圖資料分類編碼說明》與《基本地形圖資料圖式規格表》之規定進行圖面整飾。
- b. 地形圖編輯的圖層套疊順序由上而下分別為：行政界、方格線、鐵路邊線、高速鐵路邊線、捷運邊線、道路邊線、道路面、人工構造物、塔桿、箱管涵、橋樑、水系邊線、水面、地類、地貌（等高線）

(4) 輸出數值地形圖之數值檔

3. 工作分配

分派 6 人進行一千分之一地形圖編纂，視情況增加 1 至 2 人為限。

四、製作 ALS 數值地形模型與等高線

(一) 製作 ALS 數值地形模型與等高線

1. 作業目的

以光達點雲製作數值地形模型與等高線。

2. 作業流程與項目

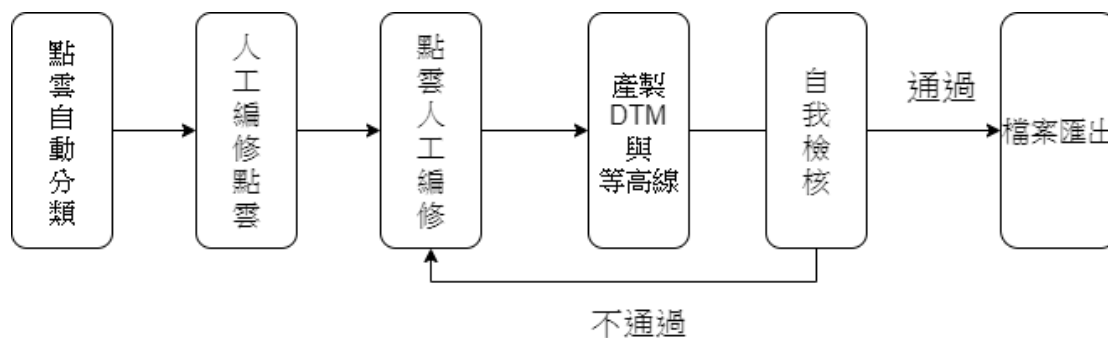


圖 貳-17 數值地形模型與等高線作業流程圖

(1) 自動分類點雲。

(2) 人工編修點雲

檢查並去除有不合理的低點或高點。

(3) 產製 DTM 與等高線。

(4) 自我檢核

依照《一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定》進行自我檢核。

(5) 檢核通過後匯出等高線與數值地形模型檔案。

五、數值地表模型與真實正射影像製作

(一) 數值地表模型與真實正射影像製作

1. 作業目的

利用空中三角測量之成果製作數值地表面模型 (DSM)，並且利用 DSM 製作真實正射影像。

2. 作業流程與項目

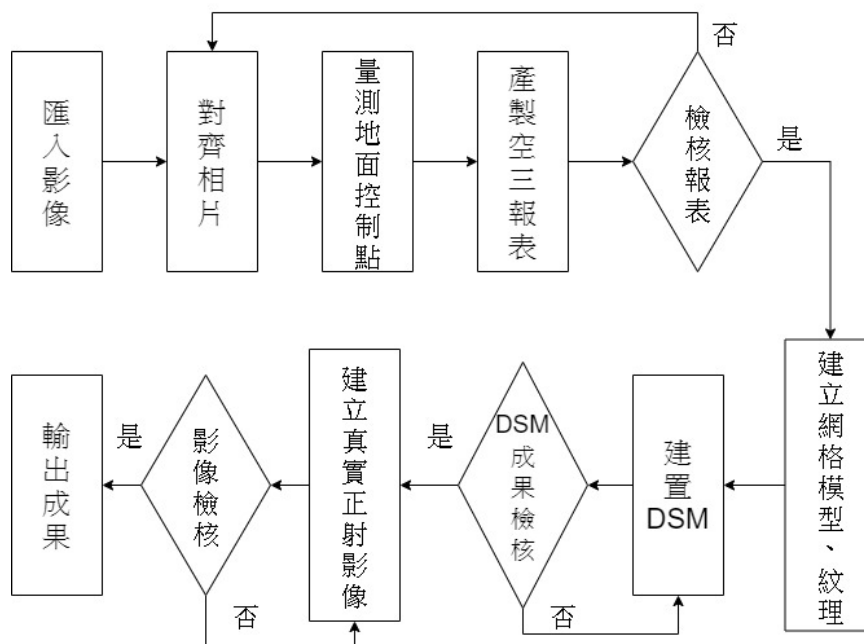


圖 貳-18 數值地表面模型製作流程圖

(1) 航拍影像特徵匹配。

(2) 人工點選檢核點、地面控制點。

(3) 參數與資料設定

a. 控制點座標。

b. 相機率定參數。

(4) 報表檢核。

(5) 建置數值地表面模型 (DSM)。

a. 建置密集點雲、網格、紋理。

b. 以三維模型建置 DSM 模型。

(6) 真實正射影像製作。

以 DSM 模型建置真實正射影像。

(7) 以 Photoshop 進行人工調色,使其接近真實的色彩情形並直到符合作業規範

(8) 匯出 DSM 模型與真實正射影像

3. 工作分配

分派 3 人進行數值地表模型與立體製圖之作業，視情況增加 1 至 2 人為限。

六、雕塑品仿真三維模型

(一) 作業目的

建立測區內藝術品之真實尺寸之仿真三維模型，並上傳至 SketchFeb 3D 進行展示。

(二) 測區內公共藝術品位置分佈圖



圖 貳-19 成功校區公共藝術品位置分布圖

(三) 作業流程與項目

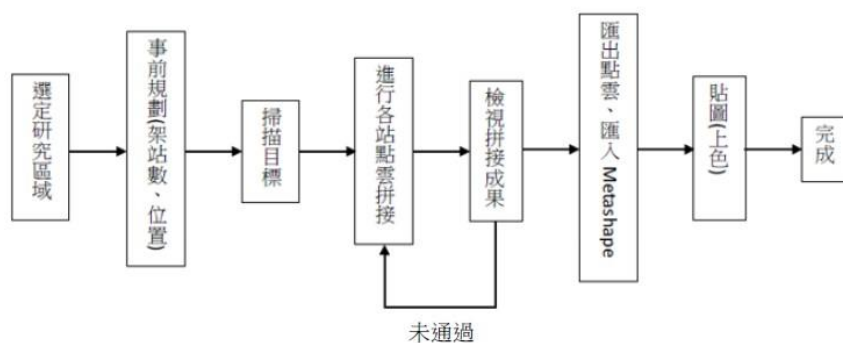


圖 貳-20 仿真三維模型建置流程圖

1. 評估模型建立之方式
 2. 將藝術品依據材質與表面光滑程度選擇以數位相機環拍或以地面光達掃描製作三維模型。
 - (1) 相片模型製作
 - a. 數位相機環拍
 - b. 資料編修。
 - c. 連結點編修與半自動匹配。
 - (2) 製作仿真三維模型
 - a. 貼附材質
 - b. 真實尺寸轉換。
 3. 地面光達模型製作
 - (1) 地面光達掃描。
 - (2) 資料編修
 - a. 點雲編修與點雲套合。
 - (3) 製作仿真三維模型
 - a. 貼附材質。
 - b. 真實尺寸轉換。
 4. 調立藝術品之背景資料（附表一）。
 5. 上傳模型至 SketchFeb 3D 平台
- （四）工作分配
- 分派 2 組分別進行數位相機環拍與地面光達掃描之模型製作，數位相機環拍組共 2 至 3 人，地面光達組 4 至 5 人。

七、GIS 資料處理及無障礙設施與高齡友善校園導引系統

（一）GIS 資料建置

1. 作業目的
整合控制測量與攝影測量之成果，並轉為 GIS 資料，透過編修給予屬性資料，方便後續相關應用，如：資料查詢與相關地圖加值應用。
2. 作業流程與項目

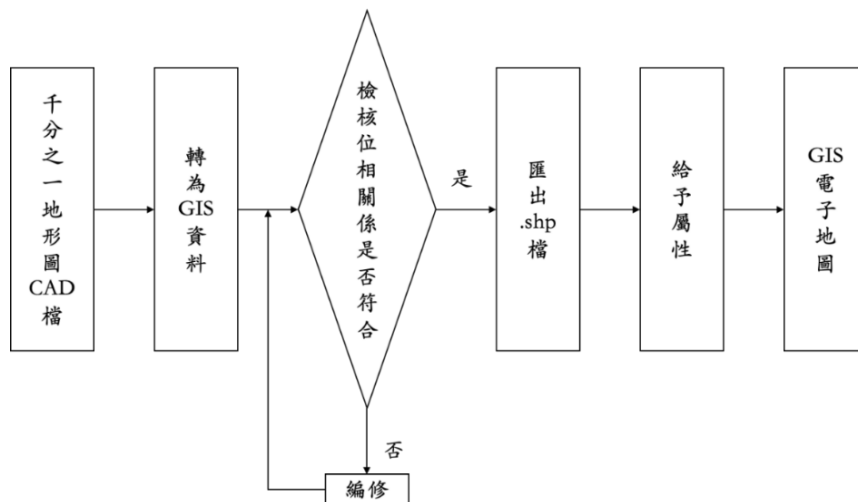


圖 貳-19 GIS 資料建置流程圖

(1) GIS 資料處理

(2) 地形圖基本檢查

- a. 物件維度資料修正。
- b. 物件位相關係修正，
- c. 針對後續地理資訊系統主題圖層之需求進行資料
- d. 之新建與編輯
 - (a) 道路中心線
 - (b) 道路節點
 - (c) 面狀道路
 - (d) 其他類地物

(3) 匯出.SHP 檔

(4) 圖層分類

依照《基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表》進行分類（附表二），此外因為部分資料並無規畫於工作手冊之中，將另外進行分類。

地形資料分類編碼	圖層名稱	實物	資料型態
9690105	設施狀況回報系統	行人號誌燈	點
9350911a		廁所	點
9350911b		無障礙廁所	點
9350910		緊急電話	點
9350912		電梯	點
9350913		AED 自動體外心臟電擊去顫器	點
9390009		無障礙坡道	點
9350914		座椅	點
9960204b		無障礙停車場	點
9420706		危險路段標示	點
9940406	公共藝術品	公共藝術品	點

表 貳-6 新增之地型分類編碼表

(5) 屬性資料建置

(6) 匯出 kml 檔

(7) 詮釋資料建製

依據內政部國土資訊系統之「地理資訊詮釋資料標準」
(Taiwan Spatial MetaData Profile ; TWSMP) 相關規定為
每個圖層檔案填寫規定之詮釋資料項目。詮釋資料所需填
寫之項目如下表所列。

項次	名稱	定義	值域	ArcGIS Pro 名稱
1	MD_Metadata 詮釋資料資訊	用以描述單一資源或 資源集合之詮釋資料 的根實體。	項次 2-3	Metadata
2	Contact 聯絡資訊	詮釋資料之權責單位	CI_Responsibility	Metadata→Contacts
3	dateInfo 日期資訊	詮釋資料之日期資訊 (必須提供建置日 期，其他主 題日期可 視需要提供)。	CI_Date	Metadata→Details
5	MD_Identification 識別資訊	用以唯一辨識單一資 源或資源集合之基本 資訊。	項次 6-16	
6	Citation 引用	資源之引用資訊。	CI_Citation	Overview→Citation
7	Abstract 摘要	資源之概略說明摘要 文字。	自由文字	Overview →Item Description
8	pointOfContact 聯絡資訊	與資源有關之單位與 個人之識別與聯絡資	CI_Responsibility	Resource →Points of Contact

		訊。		
9	descriptiveKeywords 關鍵字資訊	描述資源之關鍵字、 型別 及參考來源。	MD_Keywords	Overview →Topics & Keywords
10	Extent 範圍	資源之空間與時間範 圍資 訊。	EX_Extent	Resource→Extent
11	resourceMaintenance 資料或服務維護資訊	有關資源更新頻率或 更新 範圍之資訊。	MD_Maintenancel nfor mation	Metadata →Maintenance
12	resourceFormat 資源格式	資源描述所採用之資 料格式。	MD_Format	
13	name:resourceConstraints 資料或服務限制資訊	資源使用限制之說明 資 訊。	MD_Constraints	Resource →Constraints
15	SpatialReferenceInfo 空間表示資訊	有關資源之空間資訊 的數 值表示資訊。	MD_SpatialRepres entation	Resource→Spatial Reference
16	referenceSystemInfo 參考系統資訊	有關資源所參考之空 間或 時間參考系統描 述。	MD_ReferenceSyst em	Resource→spatial data representation
17	MD_DataQuality 資料品質	資料品質訊息為評估 地理空間資料的品 質。	DQ_DataQuality	Resource→Quality

表 貳-7 詮釋資料必填項目詳細資料表

(二) 無障礙設施與高齡友善校園導引系統

1. 作業目的

將建置完成之 GIS 資料進行加值應用。

2. 系統管理架構

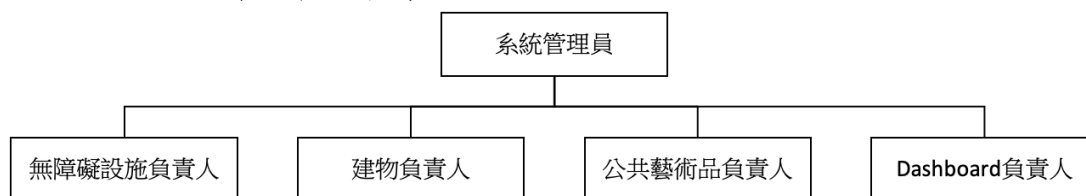


圖 貳-21 系統管理架構圖

負責人	圖資
系統	本次作業之全部圖資
建物	各系館位置、道路圖資、校區座椅位置、路燈圖資
公共藝術品	地面雕塑品模型圖資
Dashboard	Survey123 回傳資料
無障礙設施	無障礙廁所、無障礙停車位、電梯、無障礙坡道、 緊急電話、自動體外心臟電擊去顫器、危險路段示 警標示

表 貳-8 負責人管理之圖資

3. 作業流程與項目

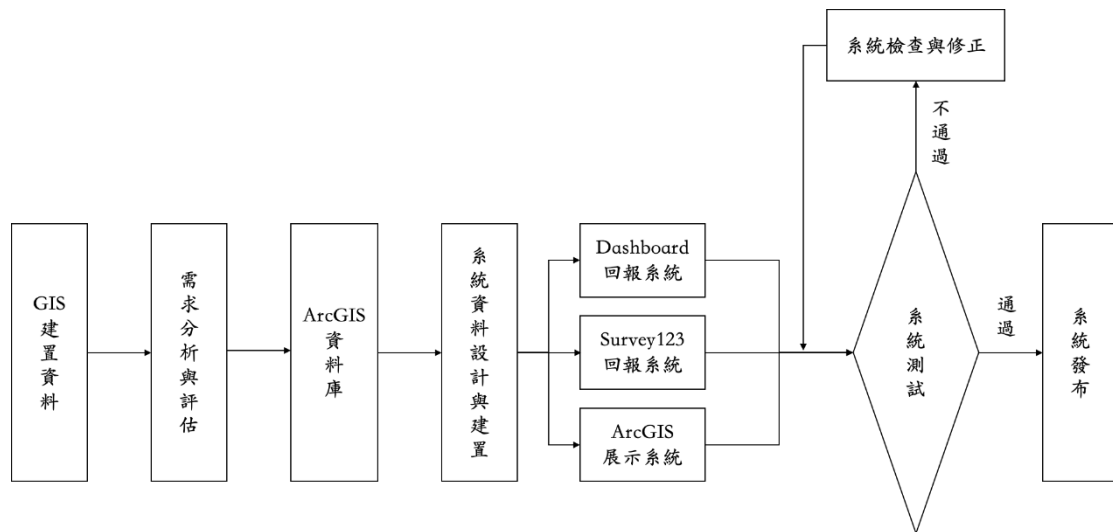


圖 貳-22 無障礙設施與高齡友善校園導引系統建置流程圖

(1) ArcGIS Online 資料庫

- Geodatabase 建置。
- 建立無障礙設施資料庫。
- 建置資料雲端化管理。

(2) 系統設計及建置

- 網站架構設計。
- 導入資料庫、串接地圖與調整顯示頁面。
- 嵌入無障礙設施回報問卷連結
- 設定問卷內容同步收傳與展示功能。
- 儀表版介面設計將以無障礙設施管理者、各系館管理人為對象客製化。
- 前端使用者介面建置。
- 前端介面與後端管理系統連結設定。

(3) 系統測試及發佈

- 檢查該系統於不同裝置（如電腦、平板、手機）之使用情形與成效。
- 發佈系統。

(4) 系統功能

- GPS 定位功能
- 路徑規劃
 - 提供「步行」與「汽車」兩種交通方式，其中汽車之路徑僅能選擇路寬三米以上道路。
 - 設定起訖點
 - 點選地圖或以定位結果作為起點。

ii. 點選建物作為目的地，並以建物的主要出入口作為終點。

iii. 汽車無法進入之道路，路徑規劃將引導至最接近建物出入口處。

iv. 依照最短路徑原則規劃路徑。

c. 無障礙重要設施詳細資料

(a) 提供之設施種類包含：無障礙廁所、電梯、坡道、汽車停車格等四類。

(b) 不同設施將以圖層分別。

(c) 設施之屬性資料欄位，點閱示意圖如下所示。

資料欄位	資料屬性	資料內容
類別	Text	設施類別
照片	JPEG	設施照片
狀況回報	URL	回報系統連結

表 貳-9 無障礙重要設施詳細資料表

d. 關鍵字查詢

依輸入關鍵字列出符合關鍵字之點位名稱，點選篩選結果後，地圖焦點將移至該點位並顯示該點位之屬性資料。

e. 建物、景點導覽

建物之屬性資料欄位，點閱示意圖如下所示

資料欄位	資料屬性	資料內容
名稱	Text	建物/單位之名稱
樓層數	Short Integer	建物之樓層數。若為單位則 Integer 此欄內容：無。
電話	Text	建物內機構之電話號碼
網址	Text	建物內機構/單位之網址
單位	Text	列出該建物內所有單位名稱，點選後出現該單位之詳細資料。若為單位則此欄內容：無。
照片	JPEG	建物之照片

表 貳-10 建物、景點屬性資料表

名稱：測量系館

樓層數：4

電話：(06) 237-0876

網誌：<https://www.geomatics.ncku.edu.tw>

單位：成大測量系

照片：



圖 貳-23 建物、景點屬性資料表

f. 公共藝術品詳細資料及點閱示意圖

將公共藝術品仿真三維模型（.dae）透過 Arcscene 轉為可使用之圖層，並載入於 ArcGIS 資料庫中，即可在系統中直接展示，但項功能仍在試驗，若無法直接再系統中展示，仍有 SketchFeb 網站之連結，以該網站進行三為模型之展示。

資料欄位	資料屬性	資料內容
名稱	Text	點為名稱
簡介	Text	公共藝術品簡介
作者名稱	Text	填寫作者名稱
作品尺寸	Text	填寫作品尺寸（長，寬，高）單位：公尺
作品材質	Text	填寫作品材質
年份	Short Integer	填寫作品創作年份
照片	JPEG	藝術品照片
三維模型連結	URL	三維模型連結

表 貳-11 公共藝術品詳細資料表

名稱：思量 /Pondering

簡介：當下深切的靜思與覺照正是體悟生命的真實性，
透過轉化，而獲取心靈的自由與安適。

作者：詹文魁

作品尺寸：2.4 × 1.6 × 0.9

作品材質：黑花崗岩

年份：1998

照片：



三維模型連結：<http://.....>

圖 貳-24 公共藝術品屬性點閱示意圖

g. 設施回報

使用者點選則地圖上之設施點位，點及狀況回報按鈕，以供使用者能即時回報設施狀況，系統將即可更新使其他使用者能同步得知該設施之情形。若有需處理之狀況，將由各設施之負責人向權責單位通報，以下為設施回報表單設計。

資料欄位	資料屬性	資料內容
狀況類別	下拉式選單	
時間	Time	行動裝置紀錄當時時間
狀況說明	Text	文字敘述設施狀況
照片	JPEG	行動裝置進行拍照
通報者 Email	Text	改善後會通知通報者

表 貳-12 設施回報表單設記表

狀況類型下拉選單

坡道不易使用
電梯故障
無障礙廁所故障
路面凸起
無障礙停車格遭到佔用
路燈故障
座椅故障
其他

表 貳-13 狀況類型下拉式選單設計表

(三) Web GIS

1. 作業目的

將已建置完成之 1/1000 數值地形圖、數值地表模型、雕塑品仿真三維模型、GIS 資料等整合至 ArcGIS Online 資料庫，透過 ArcGIS Experience Builder 分別展示於不同頁面，方便使用者瀏覽不同類別之實習成果。

2. 作業流程與項目

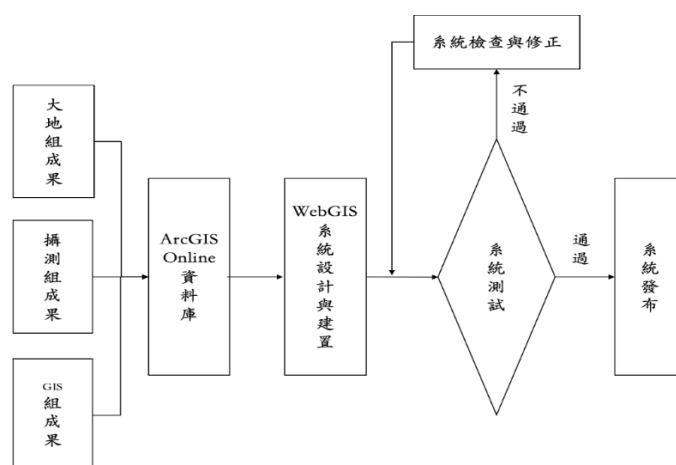


圖 貳-25 Web GIS 建置流程圖

3. ArcGIS Online 資料庫

- (1) 建置資料雲端化管理。
- (2) 整合所有本次實習的所有成果。

4. 系統設計及建置

- (1) 網站架構與設計。
- (2) 匯入雲端資料並展示。
- (3) 前端使用者介面設計。

(4) 前端介面與後端管理系統連結設定。

5. 系統測試及發佈

(1) 檢查該系統於不同裝置（如電腦、平板、手機）的使用情形與成效。

(2) 發佈系統。

6. 系統設計與功能

(1) 資料建置成果展示

a. 1/1000 數值地形圖。

b. 真實正射影像。

c. 數值地表模型。

d. 數值地型模型。

e. 成功校區公共藝術品仿真三維模型。

f. 校園無障礙設施導引系統。

(2) 使用者體驗設計（user experience）

版面的設計必須考慮到使用者體驗，包括實際、體驗、情感、有意義、有價值的人機交流。美觀及友善的系統頁面，使其呈現舒適及簡潔的使用者介面。

(3) 多平台版面設計與美編

在設置系統時，考量不同顯示界面的設計，如：手機、平板。以及 ios、Android 系統的不同造成顯示畫面的不同。

第參章、精度檢查及品質管控

一、控制測量

(一) 已知控制點檢核

1. 觀測考量

(1) 已知衛星控制點

- a. 同步觀測時間至少 2 小時以上。
- b. 觀測時段避免選擇中午時段（約 10:00 至 14:00），以控制對流層與電離層延遲效應之影響。

(2) 已知水準控制點

- a. 水準路線中單測段點位間距避免超過 200 公尺。
- b. 若單測段超過 500 公尺，需對該段觀測量進行大氣折光與地球曲率改正。

2. 檢核標準

(1) 已知衛星控制點

以實測座標與內政部公告已知點坐標計算角度與距離，檢測相鄰 3 個點位間之夾角及邊長

- a. 角度較差不超過 20 秒
- b. 邊長（經必要改正後）較差與實際邊長比值相對精度不得大於二萬分之一。

(2) 已知水準控制點

- a. 檢測相鄰 2 點位間高程差是否每測段往返閉合差不得大於 $10 \text{ 公釐} \sqrt{K}$ （ K 為測段距離，以公里計）。
- b. 檢測實測高程差與原高程差比較差值不得大於 $7 \text{ 公分} \sqrt{N}$ （ N 為所經邊數）。

(二) 衛星加密控制測量

1. 觀測考量

- (1) 控制點避免設置於雷達站、微波站、電視轉播站、金屬結構物等易干擾衛星訊號之人工構造物附近。
- (2) 選擇點位需在航照影像上可視並具有良好透空度（最好仰角 40 度以上無遮蔽）。
- (3) 聯測已知衛星控制點至少 2 個。
- (4) 所有接收儀最少的連續且同步觀測時間大於（含）45 分鐘，衛星訊號資料紀錄間隔為 5 秒，點位精度因子（PDOP）最大值不得大於 10。
- (5) 採分時段觀測，不同時段最少共同測站數為 2 個。

2. 檢核標準

- (1) 重複觀測基線水平分量之差值不得超過 $30 + 6 \times 10^{-6}L$ (毫米)，垂直分量不得超過 $75 + 6 \times 10^{-6}L$ (毫米) (L 為單一基線長度之公里數)。
- (2) 邊長誤差不超過 $15 + 3 \times 10^{-6}L$ (毫米) (L 為單一基線長度之公里數)。
- (3) 平面座標 95%信心區間不大於 $30 + 6 \times 10^{-6}L$ (毫米) (L 為單一基線長度之公里數)。
- (4) 若未能通過規範再進行重測，與至少兩個表內的之已知衛星控制點進行聯測，補測成果之自我檢核標準不變。

(三) 導線圖根點測量

1. 觀測考量

- (1) 線網形成之幾何圖形中最小之角度不得小於 30 度。
- (2) 導線網型設計觀測量平均多餘數不得小於 0.3。
- (3) 若原本導線點之觀測數不足，需觀測共同點以增加平均多餘數，但此類之點位不能納入後續細部測量之圖根點。
- (4) 方向組法進行 2 測回的觀測。
- (5) 所有鄰近可通視的點位皆需聯測。
- (6) 以方向組法進行 2 測回的觀測。

2. 檢核標準

- (1) 相對於鄰近等級控制點的點位中誤差，不應大於圖面上 0.1mm，高程的中誤差不應大於測圖基本等高距的 1/10，意即平面相對精度小於 10 公分，高程相對精度小於 10 公分。
- (2) 各水平角觀測值與平均值之差異角度不得超過 6 秒，位置閉合差或閉合比數不得超過 $0.4\sqrt{K}$ (K 為導線線長度之公里數) 或 1/10,000。

(四) 水準高程控制測量

1. 觀測考量

- (1) 單測段點位間距不得超過 200 公尺為原則。
- (2) 單段點位間距超過 500 公尺必須進行大氣折光改正與地球曲率改正。

2. 檢核標準

- (1) 系統誤差改正前單段網測必差需小於 $8.0\sqrt{K}$ (K 為單一測段長度之公里數)。
- (2) 系統誤差改正後閉合之水準路線之閉合差需小於 $8.0\sqrt{F}$ (F 為水必合水準路線長度之公里數)。
- (3) 解算成果之單位全中誤差須通過 95%信心水準卡方檢定。
- (4) 觀測量粗差偵錯須通過 95%信心水準的 τ 檢定。

二、細部測量

(一) 細部測量

1. 觀測考量

- (1) 樹木或都市密集房屋遮蔽處補測獨立高程點。
- (2) 調繪時如發現現況改變，應補測地物、地貌。
- (3) 像片上因雲層、陰影、遮蔽、室內測圖不詳未能消除消除投影誤差之地區，需依據相關地物或控制點於實地補測。

2. 製圖整飾考量

3. 檢核標準

- (1) 量測細部點位之平面位置，其位置標準差不大於 20 公分
- (2) 量測點位高程值與原高程值之均方根誤差 (RMSE) 或物點間相對高差與原高差之均方根誤差 (RMSE) 不大於一千分之一數值航測地形圖測製作業規定附錄 3 之附件 5 所定高程中誤差允許值的 $\sqrt{2}$ 倍。

三、千分之 1 數值地形圖

(一) 空中三角測量

1. 檢核標準

- (1) 檢查迭代次數是否異常並繪製收斂曲線
- (2) 觀察後驗中誤差收斂曲線趨勢是否穩定降低。
- (3) 確認改正數無大於 3 倍之後驗中誤差。
- (4) 先驗精度是否等於或接近後驗精度 (無顯著差異)。
- (5) 檢查附加參數、內方位元素是否為無相關性。
- (6) 顯著性檢查與可靠度指標分析。
- (7) 檢查檢核點

強制套合平差後，由全數檢核點計算得到之平面及高程坐標均方根誤差值，依像片比例尺換算至像片坐標上 (例如均方根誤差值為 10 公分，像片比例尺為五千分之一，換算後為 20 微米)，其結果不得大於上述連結點量。

前後重疊率 可靠度指標	60%	80%	90%
平均多餘觀測數 (總多餘觀測數/ 總觀測數)	≥ 0.55	≥ 0.6	≥ 0.7
連結點平均光線數 (連結點總光線數/ 總連結點數)	≥ 4	≥ 6	≥ 7
連結點強度指標 (N重光線以上連結 點數/總點數)	(4重光線以上連結點 數)/(總點數) ≥ 0.3	(6重光線以上連結點 數)/(總點數) ≥ 0.3	(8重光線以上連結點 數)/(總點數) ≥ 0.3

表 參-1 影像匹配自動化量測空中三角連結點可靠度指標一覽表

(二) 立體製圖

1. 測繪考量

- (1) 每個立體模型應當採用像對基高比 (B/H) 不得小於 0.3 之立體像對。
- (2) 必須執行相片內方位、相對方位及模型絕對方位之改正。立體測圖時以立體模型像對之空中三角連結點以內之區域為測繪範圍。
- (3) 立體測圖時，先量測地物，然後獨立高程點。對地物量測時，先測繪房屋，然後測繪交通、水系、地類。
- (4) 地物共界線必須一致，需以實測或複製方式產生。
- (5) 立體測圖人員如遇有像片判定不易，由外業人員調繪補測時，需註記其範圍及地點。
- (6) 面狀地物大於 2 公尺 × 2 公尺以實形測繪，小於 2 公尺 × 2 公尺則測繪其中心位置並以圖例符號註記表示。
- (7) 地物、地類、地貌依「基本地形資料分類編碼說明」進行分類編碼，圖示則依「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定辦理。

2. 檢核標準

- (1) 模型縱視差需確實消除，控制點對點應正確，絕對方位完成後殘餘縱視差最大不可超過 20 微米，控制點之殘差不可超過 30 微米。
- (2) 量測點位之平面位置，其位置標準差不大於 20 公分。
- (3) 量測點位高程值與原高程值之均方根誤差 (RMSE) 或物
- (4) 點間相對高差與原高差之均方根誤差 (RMSE) 不大於一千分之一數值航測地形圖測製作業規定附錄 3 之附件 5 所定高程中誤差允許值的 $\sqrt{2}$ 倍。

(三) 地形圖整飾

1. 測繪考量

- (1) 檢查地物之間的位相關係是否有誤。
- (2) 調繪稿圖盡量維持圖面清潔、清晰，以利後續編圖使用。
- (3) 調繪稿圖整理完成，調繪人員需進行自我檢查，並在圖幅左下方簽名，註明調繪完成年月日，再送審查人員審查合格後，始得移送編繪人員應用。地物、地類、地貌依《基本地形資料分類編碼說明》進行分類編碼，圖示則依《基本地形圖資料庫圖式規格表》規定辦理。
- (4) 地形圖編輯的圖層套疊順序由上而下分別為：行政界、方格線、鐵路邊線、高速鐵路邊線、捷運邊線、道路邊線、道路面、人工構造物、塔桿、箱管涵、橋樑、水系邊線、

水面、地類、地貌（等高線）。

- (5) 編繪人員需進行自我檢查，並在檢核表簽名，
註明編繪年月日及所用電腦檔名。

- (6) 兩特徵點連線與實際輪廓線不得超過地圖上之 0.4 毫米。

2. 檢核標準

- (1) 地物分類是否依照《基本地形資料分類編碼說明》，圖示是否依照《基本地形圖資料庫圖式規格表》給予
- (2) 地形圖檔應包含完整圖幅框及去圖幅框之數值地形圖。
- (3) 檢察地形地物是否遺漏未編輯
- (4) 地形地物接邊是否銜接、吻合
- (5) 檢察地形、地物、地貌等圖例及註記
- (6) 圖幅整飾檢查
- (7) 檢查圖廓外註記資料，包括圖名、圖號、方格線坐標、比例尺、高程起算註記、地圖投影坐標系、大地基準註記、等高線間隔、圖幅接合表、攝影日期、測製日期、主管機關、主辦機關、測製機關、圖例等。
- (8) 檢查圖幅大小、方格線及方格網、圖隅點展繪位置、圖廓線長度及出圖檔解析度。

四、製作 ALS 數值地形模型與等高線

（一）製作 ALS 數值地形模型與等高線

1. 測繪考量

- (1) 以半自動方式產製數值地形模型與等高線，以避免錯誤之點雲造成數值地形模型或等高線產生突高與突低之情形
- (2) 確認等高線在相鄰等高線距離大於 20 公分時，為一封閉曲線。
- (3) 等高線與數值地形模型成果是否有一致性。
- (4) 檢查首曲線間距與計曲線間距是否符合規定。

2. 檢核標準

- (1) 量測高程值與原高程值之均方根誤差不得超過內政部一千分之一數值航測地形圖測製作業規定附錄 3 之附件 5 所定數值高程模型中誤差允許值的 $\sqrt{2}$ 倍；而等高線之精度不得高於計曲線間距的 1/10。
- (2) 等高線高程與數值地形模型之高程與實地量測之高程較差值須小於 10 公分

五、製作真實正射影像與數值地表模型

（一）數值地表模型

1. 測繪考量

- (1) DSM 模型涵蓋範圍是否正確。
- (2) 網格大小應為 0.1 公尺 × 0.1 公尺。
- (3) DSM 高程點之分布採規則方格網，網格間距以地面 0.1m 為原則。

2. 檢核標準

- (1) 重複量測之平面位置與原平面位置中誤差不大於 0.5m。
- (2) 數值地表模型中的高程中誤差允許值不大於一千分之一數值航測地形圖測製作業規定附錄 3 之附件 5。

(二) 真實正射影像

1. 測繪考量

- (1) 真實正射影像地元尺寸不得大於 50 cm,亦不得小於地面解析度 GSD (Ground Sampling Distance) 的彩色真實正射影像檔 (含 TIFF、JPEG 及其坐標定位檔等格式)。
- (2) 真實正射影像製作，其每一像素以使用距離像主點最近之像素為原則。
- (3) 比照國際照明委員會 (CIE) 定義白色的方式定義電子檔及出圖色彩的平衡，但僅做相對平衡的定義即可，亦即測區內已知為白色地物 (或無其他顏色的灰色、黑色地物均可)，其在正射影像電子檔中紅、綠、藍三波段的強度值應該相等，在以 24 位元表示全彩的軟體系統中，紅、綠、藍三波段值間最大的差異不得超過 5。

2. 檢核標準

- (1) 重複量測之平面位置與原平面位置中誤差不大於 0.5m。
- (2) 地物是否有扭曲變形。
- (3) 每幅解析度、色調是否合理。
- (4) 真實正射影像是否有影像缺失。
- (5) 真實正射影像位於平坦地且表面無高差移位之明顯地物點，其位置中誤差應小於 50 公分，最大誤差應小於 2 公尺。
- (6) 相鄰圖幅正射影像之接邊應良好，無高差地物影像接邊相對移位應小於 50 公分。
- (7) 數值真實正射影像以彩色影像表示，並需調整全區影像之色調、亮度一致，整張正射影像明亮度的直方圖分佈在 5~250 之範圍，影像的接邊處色調不應有人眼可辨識之邊緣線。
- (8) 數值地表模型中的高程中誤差允許值不大於《數值高程模型及等高線品質標準》所規定。

六、雕塑品仿真三維模型製作

(一) 數位相片製作

1. 拍攝考量

- (1) 盡量使照片覆蓋藝術品。
- (2) 盡量使背景複雜化以利相片匹配。
- (3) 擺設多個已知尺寸之物件於背景中

2. 資料編修考量

- (1) 以半自動方式匹配相片以增加可靠連結點個數。

(二) 地面光達製作

1. 光達掃描考量

(1) 評估佈點數

- a. 對欲掃描之公共藝術品設計佈點位置，光達掃描成果須有重複點雲以進行點與點匹配之動作。
- b. 兩兩佈點處間須至少有四個相同之建築物角點或其他非動態定點之點當作多餘觀測量。

2. 檢核標準

- (1) 地面光達基本上沒有測量精度上的問題，但仍須檢視模型建置成果之完整性，僅須查看模型須無破損或殘影。

七、GIS 資料處理及無障礙設施與高齡友善校園導引系統

(一) GIS 資料處理

1. 檢核標準

(1) 檔案管理

- a. 轉檔前後檔案數量是否相同。
- b. 是否地形圖圖層分類按《基本地形圖資料分類編碼說明》規定，且檢查是否有無缺漏。
- c. 控制點是否有 KML 檔

(2) 檔案內容

- a. 檔案物件是否嚴重偏移。
- b. 檔案物件位相關係是否改變。
- c. 座標系統是否正確。
- d. 屬性是否有漏授、誤授。

(3) 詮釋資料

- a. 必填項目是否有缺漏
- b. 填入項目使否有大錯誤

(二) 無障礙設施與高齡友善校園導引系統

1. 檢核標準

- (1) 圖層篩選之功能是否正確。
- (2) 系統功能是否完備，有無邏輯錯誤產生之可能。

- (3) 定位功能是否合理。
- (4) 無障礙設施詳細資料表是否填寫完整正確。
- (5) 導覽功能是否可用。
- (6) 前端狀況回報系統表單設計是否有誤，有無防呆設計。
- (7) 後端平台能否接收資料，以及資料更新之即時性。
- (8) GIS 資料是否。
- (9) 公共藝術品仿真三維模型連結是否正確。

第肆章、工作進度與團隊分工

一、甘特圖

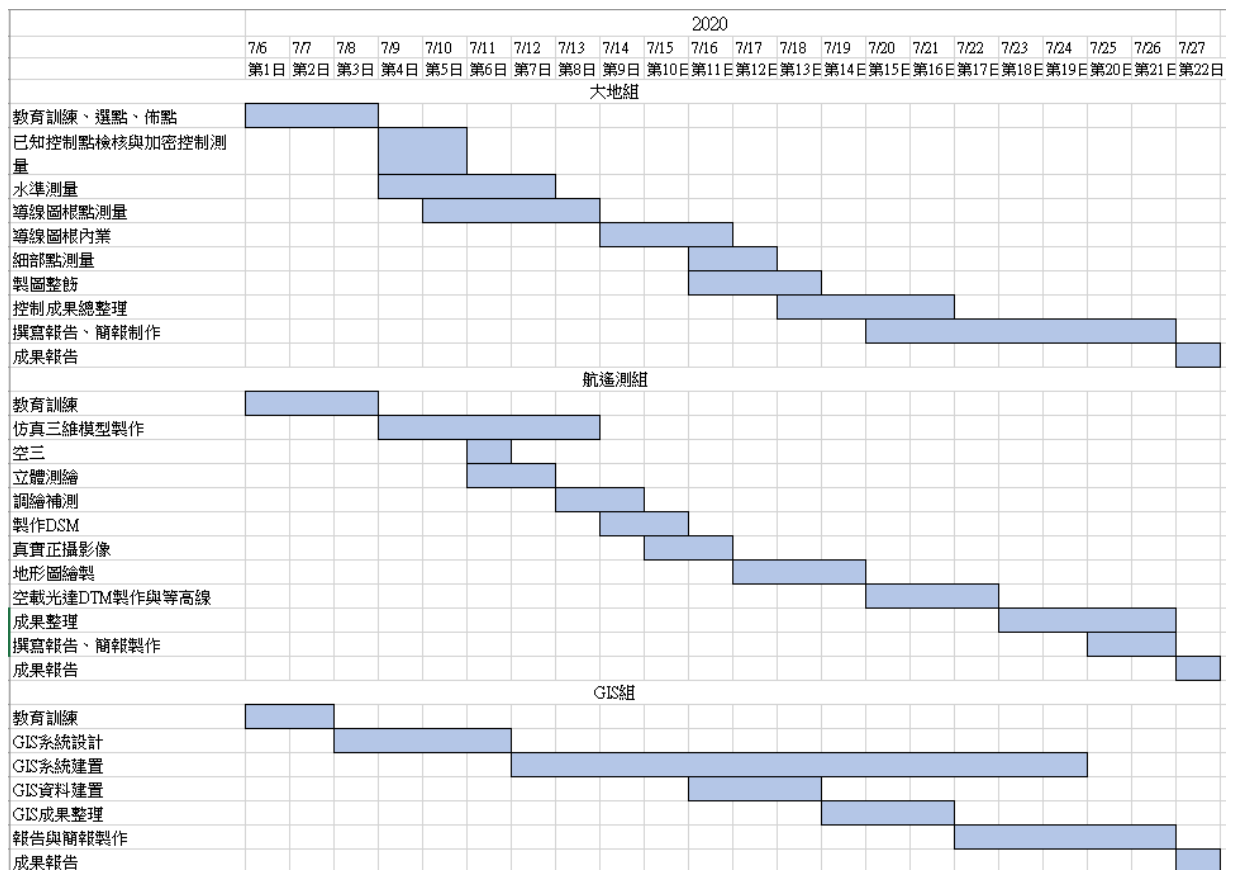


表 肆-1 甘特圖

二、教育訓練

(一) 大地組

7/6 (一)			
時間	內容	人員	備註
08:00-09:00	點名、總實習內容說明、分組確認	乙方全員	
09:00-11:00	靜態&e-GNSS 外業練習	大地組人員與丙方檢合人員	Trimble R2、R4 接收儀

11:00-12:00 13:00-14:00	全站儀外業練習	大地組人員與丙方檢 合人員	Sokkia SET500 全站儀
14:00-15:00	水準儀外業練習	大地組人員、丙方檢 合人員與航遙組人員	電子水準儀
15:00-17:00	儀器操作練習	大地組人員、丙方檢 合人員與航遙組人員	Trimble R2、R4 接收 儀、Sokkia SET500 全 站儀、電子水準儀
7/7 (二)			
時間	內容	人員	備註
08:00-09:00	點位勘查重點說明	大地組人員	
09:00-17:00	點位再勘點、佈點	大地組人員	
7/8 (三)			
時間	內容	人員	備註
08:00-12:00	衛星內業練習	大地組人員	TBC
13:00-16:00	導線內業練習	大地組人員	西谷內業程式、視窗版 導線計算程式
16:00-17:00	水準內業練習	大地組人員	LEVEL 程式

(二) 航遙組

7/6 (一)			
時間	內容	人員	備註
08:00-09:00	點名、總實習內容說明、分 組確認	乙方全員	
09:00-12:00	空中三角平差練習	航遙組人員	LPS 影像工作站
13:00-15:00	立體製圖練習	航遙組人員	LPS 影像工作站

15:00-17:00	儀器操作練習	航遙組人員、大地組人員與丙方檢合人員與	Trimble R2、R4 接收儀、Sokkia SET500 全站儀、電子水準儀
7/7 (二)			
時間	內容	人員	備註
08:00-12:00	正射影像練習	遙組人員	Metashape
13:00-17:00	空載光達內業練習	遙組人員	LP360
7/8 (三)			
時間	內容	人員	備註
08:00-12:00	調繪補測與地形圖編纂訓練	遙組人員	AutoCAD
13:00-17:00	地面光達內業練習與 UAV 練習	遙組人員	

(三) GIS 組

7/6 (一)			
時間	內容	人員	備註
08:00-09:00	點名、總實習內容說明、分組確認	乙方全員	
09:00-11:00	圖資檢核練習	GIS 組人員	AutoCAD
13:00-17:00	詮釋資料編輯練習	GIS 組人員	Arcgis Pro
7/7 (二)			
時間	內容	人員	備註
08:00-12:00	圖資編輯、編纂、彙整練習	GIS 組人員	Arcmap、Arcgis pro、
13:00-17:00	ArcGis online 功能練習	GIS 組人員	ArcGis online、Arc Scene

三、分工說明及規劃原則

(一) 分工說明

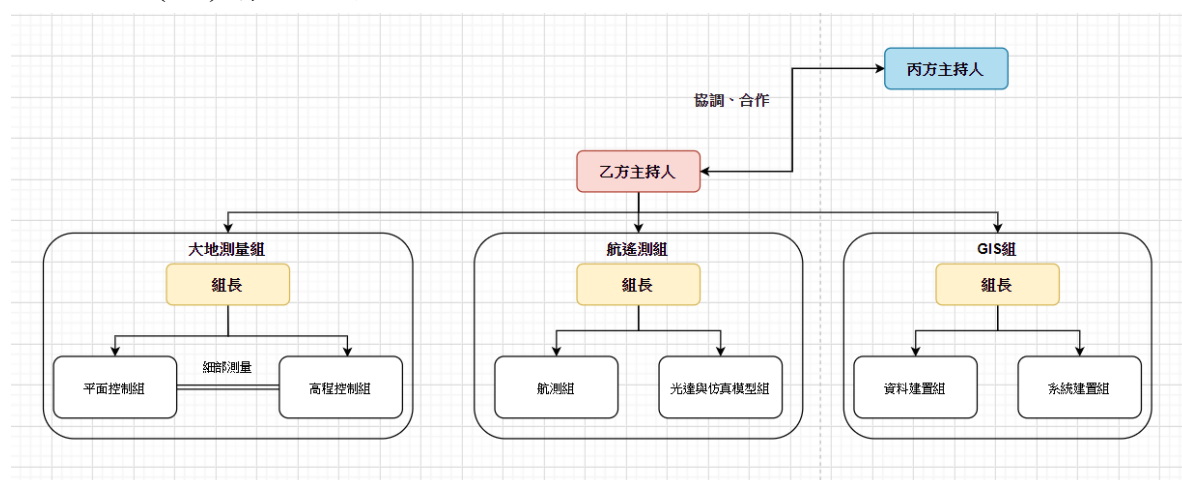


圖 肆-1 分工架構

(二) 規劃原則

乙方採分組制度，各組內之工作分配交由組長分配，各組組長得指派或由推選之方式選出小組負責人，引領該小組成員完成作業，各組組長必須與在教育訓練中負責小組內成員的訓練教學，並且負責管理檢核進度、維護品質並撰寫報告書。

人數	組別		工作內容（教學及檢核成果確認）
1	乙方主持人	主持人	每日與丙方主持人溝通及確認進度、紀錄乙方成員出席及工作情形、與甲方舉行會議、成果報告彙整、工作日志
16	大地測量組	平面控制組	衛星控制點測量、導線圖根點測量、細部點測量、製圖整飾
		高程控制組	水準測量、細部點測量、製圖整飾
10	航遙測組	航測組	空中三角測量、地物測繪、調繪補測、地形圖編纂、真實正射影像、數值地表模型、
4		光達組	等高線、數值地型模型、公共藝術品仿真三維模型製作
7	GIS 組	資料建置組	GIS 資料處理與建置
		系統建置組	Web-GIS 系統開發

表 肆-2 分工架構表

(三) 組員名單

大地組 組長:林敬倫		李芮秦	林秉賢	林啟文	張翊峯	張嘉珉	莊弘哲
		陳心蓓	陳希哲	黃鈺歲	劉庭瑜	簡有均	邱韋智
		陳汶浩	湯雅雯	賴元涓			
航遙組 組長: 何吉庭	航測組	周聖哲	廖芷妤	何尹文	黃郁璇	符式慧	魏呈宇
		王品翰	林 凡				
	光達組	洪子媛	陳鈺陵	黃哲韋	白家維		
GIS 組 組長:楊善茹		楊尚峰	林彥呈	邱姿綺	林佳欣	邱庭澍	夏子琴

表 肆-2 分組名單

第五章、儀器設備與軟體使用

一、測量外業測量與對應使用之儀器

外業名稱	儀器名稱	型號	數量
衛星測量	衛星接收儀	Trimble R4	7 台
		Trimble R2	2 台
	三腳架		9 個
	雷射測距儀		9 個
	皮捲尺		9 個
導線測量外業	全站儀	Sokkia SET500	8 台
	三腳架		8 個
	標竿稜鏡		16 支
	稜鏡腳架		16 支
	雷射測距儀		9 個
水準測量外業	電子水準儀		8 台
	水準尺		16 支
	三腳架		8 個
	三角鐵墊		16 個
仿真三維模型製作	非量測型相機	手機相機或 Sony NEX-5T	1 台
	光達	LIDAR RIEGL VZ-400	1 台
	三腳架		1 支

表 伍-1 測量外業儀器使用對照表

二、儀器檢查

(一) 全站儀檢定方式

1. 圓盒氣泡與管氣泡檢查及調整

圓盒氣泡與管氣泡 0 度以及 180 度是否置中。

2. 視準差 EL 值與 V 值是否符合精度。

3. 望遠鏡水平與垂直十字絲是否歪斜。

4. 測距率定

使用儀器測量兩段以上已知基樁間距以計算測距之加常數與乘常數。

5. 測角率定

於陰涼堅硬地面整置儀器，觀測天頂距小於 80 度之高點及離儀器約 50 公尺等高處的兩個平點，記錄水平讀數 H 及天頂距 Z，共三測回，以經緯儀角度校正分析軟體計算各項誤差，皆小於電子經緯儀測角精度門檻值（使用者自訂）者視為合格。

(二) 水準儀率定

以定樁法率定視準軸誤差。

(三) 皮捲尺與電子測距儀

率定方式同全站儀之測距率定。

三、軟體使用

內業名稱	軟體名稱	目的
衛星測量內業	Trimble Business Center (TBC)	衛星測量平差計算
導線測量內業	國土測繪中心之視窗版導線計算程式	導線平差計算
水準測量內業	LEVEL.exe	直接水準測量平差計算
細部測量內業	西谷資訊工程軟體	細部點計算
	AutoCAD	地形圖編纂
空中三角測量	Leica Photogrammetry Suite 航測空三測圖軟體 (LPS)	空中三角測量
	ERDAS Imagine	
	ORIMA	
立體製圖	Leica Photogrammetry Suite 航測空三測圖軟體 (LPS)	立體製圖
	ERDAS IMAGINE PRO600	
數值地表面模型	Agisoft Metashape	數值地表面模型製作
真實正射影像	Agisoft Metashape	真實正射影像製作
數值地型模型	ArcMap10.5 以上	高程值內插與檔案格式轉換
	LP360	點雲邊修與分類
1/1000 等高線	ArcMap10.5 以上	內插等高線與檔案格式轉換
	LP360	點雲邊修與分類
地形圖編纂	AutoCAD	地形圖編纂
仿真三維模型建製	Agisoft Metashape	以相片製作仿真三維模型
	LiDAR RIEGEL VZ-400	以光達點雲製作仿真三維模型
GIS 資料建置	AutoCAD 2018 及以上	GIS 資料建置與詮釋資料製作
	ArcMap 10.5 版及以上	
	ArcGis Pro	
GIS 校園無障礙設施系統建置	ArcGISOnline	GIS 資料建置與 Geodatabase 資料庫建置
	ArcGIS Online	雲端資料庫管理
	WebApp Builder	使用者的互動介面
	Survey123	設施回報系統
	ArcGISDashboard	系統維護者之管理與展示儀表板

表 伍-2 軟體使用一覽表

第陸章、繳交資料說明

	項目
控制測量	GPS 網形規劃書、水準網形規劃書、導線網形規劃書、航測控制點分布圖、平面控制點展點網系圖、平面控制測量平差算成果、測量精度、品質管制規劃書、水準路線展點圖、控制點之記（含該點坐標及高程）、高程控制測量平差計算成果報表、水準控制測量成果報告書、導線網形展點圖、測量精度、品質管制規劃書、原始觀測資料（含已知點檢測紀錄）、點之記（含坐標）、導線測量之平差計算報表、品質管制紀錄導線測量成果報告書
細部測量	圖根點點位分佈圖、點之記、原始觀測資料、品質管制記錄、平差計算成果、圖根測量成果報告書、測量精度、品質管制規劃書、數值地形圖檔、原始觀測資料
一千分之一數值航測地形圖	航測攝影機檢定報告書、航測地面控制點、照片與航線涵蓋圖、航拍紀錄、GPS 或 IMU 導航資料、攝影站坐標、數位影像檔、控制點、檢核點及連結點展點網系圖、控制點號及像片編號對照表、像坐標原始量測檔、控制點檔、檢核點檔、GPS / IMU 資料、空中三角平差報表、空三成果自我檢核紀錄、可靠度檢查表、一千分之一地形圖調繪稿圖、調繪補測成果報告書、數值地形圖檔、數值地形編纂成果報告書
真實正射影像、數值地表模型	原始網格點資料檔、數值表面模型、數值高程模型、1/5000 彩色正射影像、真實正射影像、數值地表模型、精度分析報告、檢核點與影像套疊圖
ASL 數值地形模型	DSM 及 DTM、假色或 hill shade 之地型圖、DSM 精度分析報告、等高線之 shapefile 檔案、等高線與 DTM 套疊圖
雕塑品仿真三維模型	地面攝影仿真三維模型成果檔、網路 Web-3D 模型展示平台成果網站、雕塑品背景資料、LiDAR 模型點雲、光達掃描仿真三維模型成果檔
GIS 系統	GIS 地上物資料、GIS 面狀建物資料、GIS 線狀道路資料、GIS 面狀道路資料、GIS 重要地標資料、控制點 KML 格式資料、GIS 詮釋資料、已發布之系統網址

表 陸-1 成果資料繳交列表

第柒章、參考文獻及附表

一、參考資料

(一) 歷屆參考服務建議書

《106 學年度測量總實習乙方服務建議書》

《107 學年度測量總實習乙方服務建議書》

(二) 測製及檢核規範

《基本測量實施規則—基本測量實施規則附件》

《一千分之一數值航測地形圖測制作業規定》

《基本控制點檢測作業規範》

《建置都會區一千分之一數值航測地形圖作業工作手冊》

《地形資料分類編碼表》

附表一、點名單

乙方點名單			
點名日期			
出席人員	出席人員簽名	出席人員	出席人員簽名
吳念恒			
大地組		航遙組	
林敬倫		何吉庭	
李芮秦		周聖哲	
林秉賢		廖芷妤	
林啟文		何尹文	
張翊峯		洪子媛	
張嘉珉		白家維	
莊弘哲		黃郁璇	
陳心蓓		黃哲韋	
陳希哲		符式慧	
黃鈺歲		魏呈宇	
劉庭瑜		王品翰	
簡有均		陳鈺陵	
邱韋智		林 凡	
陳汶浩		洪聖倫	
湯雅雯		備註	
賴元涓			
GIS 組			
楊善茹			
楊尚峰			
林彥呈			
邱姿綺			
林佳欣			
邱庭澍			
夏子樑			

附表二、公共藝術品詳細資料表

成功大學公共藝術品詳細資料表			
作品名稱		作者	
設置案名		設置地點	
作品尺寸		作品材質	
年份		創作理念	
照片			

附表三、新增圖式規格表

地形資料分類編碼	圖層名稱	實物	資料型態	展示範例
9690105	設施狀況回報系統	行人號誌燈	點	
9350911a		廁所	點	
9350911b		無障礙廁所	點	
9350910		緊急電話	點	
9350912		電梯	點	
9350913		AED 自動體外心臟電擊去顫器	點	
9390009		無障礙坡道	點	
9420706		危險路段標示	點	
9960204b		無障礙停車場	點	
9940406	公共藝術品	公共藝術品	點	

附表一、《基本地形資料分類編碼說明》(部分截取)

地形圖圖層名稱	GIS 圖層名稱	型態	檔案格式
9120100_衛星控制點	控制點	點	.shp
9120400_一等水準點			
9130100_加密衛星控制點			
9190100_航測控制點			
9190300_導線點			
9310100_永久性房屋	建物	面	
9310200_建築中房屋			
9310300_臨時性房屋			
9420301_縣道平面路段	道路	面	
9420601_市區道路平面路段			
9420701_小徑			
9420906_人行道		線	
9420906a_道路中心線			
9420906b_道路邊界			
9440207_小橋			
9690203_自來人孔	公共事業網路	點	
9690301_變壓箱			
9690103_電桿			
9690104_路燈			
9710100_獨立樹	獨立樹	點	
9920101_大專院校	地標	點	
9960204_停車場			
9940301_古蹟	景點	點	
9940400_碑、塔、像			
9350902_亭	人工構造物	點	
9320101_圍牆		線	
9720000_草地	區塊	面	
9790103_空地			
9730300_園、圃			
9960204_停車場			
9520200_池塘	水系	面	

附表二、數值高程模型成果檢核表

數值高程模型成果檢核表							
檢查檔案：				資料檢查日期：			
● 原始網格點資料檔 (.img) ● 數值表面模型 (.HD、網格檔) ● 數值高程模型 (.HD、網格檔)							
檢核項目		單位	總數量	不合數量	檢查結果		備註
					合格	不合格	
模型 資料 檢查	涵蓋範圍	幅					
	網格間距	幅					
	網格高程點	幅					
	數值高程模型精度	幅					
檢核結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表三、正射影像成果檢核表

正射影像成果檢核表							
檢查檔案： ● 1/5000 彩色正射影像（含 TIFF、JPEG 檔及座標定位檔） ● 地面取樣間距 10 公分之真實正射影像與數值地表模型 ● 精度分析報告分平面 ● 檢核點與影像套疊圖				資料檢查日期：			
				圖幅編號：			
檢核項目		單位	總數量	不合數量	檢查結果		備註
					合格	不合格	
影像資料 檢查	影像品質	幅					
	1. 地元尺寸						
	2. 色調及亮度						
	3. 色彩平衡						
	連續地物合理性	幅					
	1. 地物糾正是否完整						
	2. 影像地物及地貌是否變形扭曲						
	3. 影像接邊情形是否連續無縫						
	地物平面位置精度	幅					
檢核結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表四、控制點選點檢查表

控制點選點檢查表							
檢查資料：				資料檢查日期			
1. GPS 網形規劃書 2. 水準網形規劃書 3. 導線網形規劃書 4. 航測控制點分布圖 5. 控制點點之記（不含座標，含遺棄點位）							
檢查項目		單位	數量	不合 格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	GPS 觀測網形是否至少包含 1 個一等或二等衛星點	式					
	GPS 觀測時段表，各時段是否重疊	式					
	GPS 控制點是否均勻分佈於測區內	式					
	水準觀測網形中是否至少包含 2 個內政部公告之一等水準點	式					
	導線邊長儘量等長、導線網的「節點」數至少需 6 點以上，且節點間導線點不能超過 4 點。	式					
	航線規劃圖、航測控制點點位分布是否符合作業規定且設置檢核點？	式					
實 地 檢 查	平面控制點是否透空良好，且不易受干擾	點					
	平面控制點是否至少可通視其他 2 個控制點	點					
檢查結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表五、GPS 平面主控制網測量檢核表

GPS 平面控制測量成果檢核表							
檢查資料： 1. 測量精度、品質管制規劃書 2. 平面控制點展點網系圖 3. 原始觀測資料（含已知點檢測紀錄） 4. 點之記（含座標） 5. 平面控制測量平差計算成果（書面資料及電腦檔案） 6. 品質管制紀錄（包含儀器率定檢校紀錄及已知控制點檢測成果） 7. 平面控制測量成果報告書 8. GPS 觀測時段表（GPS 測量需繳交）					資料檢查日期		
檢查項目		單位	數量	不合 格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	測量精度、品質管制規劃書（含測量精度及儀器率定檢校紀錄）	式					
	平面控制點展點網系圖	式					
	原始觀測資料（含已知點檢測紀錄）	式					
	點之記（含坐標）	式					
	平面控制測量平差計算成果報表（包含書面資料及電腦檔案）	式					
	品質管制紀錄（包含儀器率定檢校紀錄及已知控制點檢測成果）	式					
	平面控制測量成果報告書是否符合作業規定	式					
	GPS 觀測時段表。（GPS 測量需繳交）	式					
實 地 檢 查	控制點數量及精度	點					
	角度較差條件	點					
	邊長差比較條件	點					
	實地點位設置情形是否與點位紀錄表記載相符	點					
檢查結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表六、平面導線加密網測量檢核表

平面導線加密測量成果檢核表							
提送資料： 1. 導線網形展點圖 2. 測量精度、品質管制規劃書（含測量精度及儀器率定檢校紀錄） 3. 原始觀測資料（含已知點檢測紀錄） 4. 點之記（含坐標） 5. 導線測量之平差計算報表（含書面資料及電腦檔案） 6. 品質管制紀錄（包含儀器率定檢校紀錄及已知控制點檢測成果） 7. 導線測量成果報告書					資料檢查日期		
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	測量精度、品質管制規劃書（含測量精度及儀器率定檢校紀錄）	式					
	導線網形規劃書	式					
	原始觀測資料	式					
	點之記（含坐標）	點					
	導線測量之平差計算報表（包含書面資料及電腦檔案）	式					
	品質管制記錄（已知控制點檢測成果等）	式					
	導線網測量成果報告書是否符合作業規定	式					
實 地 檢 查	實地點位設置情形是否與點位紀錄表記載相符	點					
	角度較差條件	點					
	邊長差比較條件	點					
檢查結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表七、航空攝影檢查表

航空攝影檢查表							
提送資料： 1. 航測攝影機檢定報告 2. 航線涵蓋圖 3. 航拍紀錄（攝影日期、天氣資料） 4. GPS IMU 導航資料（GPS 輔助空三需檢附） 5. 攝影站坐標（GPS 輔助空三需檢附） 6. 航拍底片、底片掃描檔（附掃描儀檢定報告）或數位影像檔 7. 傳統底片像機需附內方位量測資料				資料檢查日期			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	航空攝影機檢定日期及檢定報告書	式					
	航線涵蓋圖	式					
	攝影日期及天氣	式					
	航攝影像 1. 像片比例尺 2. 底片掃描（掃描儀幾何精度及輻射解析度） 3. 地元尺寸 4. 影像重疊率 5. 像片品質（調制轉換函數（MTF）、模糊參數、色調） 6. 影像是否有雲、模糊、陰影過長無法用於測繪 7. 空標是否出現於影像上清晰可辨	片					
檢核結果（合格與否）			檢核意見				
檢查人員：							

附表八、空中三角測量成果檢查表

空中三角測量成果檢查表							
提送資料： 1. 控制點及連結點展點網系圖 2. 控制點號及像片編號對照表 3. 像坐標原始量測檔 4. 控制點檔 5. 檢核點檔 6. GPS/IMU 資料（輔助空三需檢附） 7. 空中三角平差報表（含最小約制與強制符合） 8. 空三成果自我檢核紀錄（採 GPS 空三至少 5 個檢核點） 9. 可靠度檢查表			資料檢查日期				
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	控制點及連結點展點網系圖	式					
	空中三角平差報表	式					
	1. 像片連結點分布						
	2. 連結點量測中誤差						
3. 最小約制（或自由網）平差結果							
上 機 檢 查	4. 強制符合至控制點上平差結果						
	空中三角測量重新計算成果是否與原成果相符	式					
	人工量測連結點重覆量測較差之均方根值或像坐標改正數是否合於規定	式					
	檢核點均方根誤差值是否合於規定	式					
檢核結果（合格與否）							
檢查人員：							

附表九、高程控制測量檢核表

水準高程控制測量檢核表							
提送資料： 1. 測量精度、品質管制規劃書（含測量精度及儀器率定檢校紀錄） 2. 水準路線展點圖 3. 原始觀測資料（含已知點檢測紀錄） 4. 點之記（含該點坐標及高程） 5. 高程控制測量平差計算成果報表（含書面資料及電腦檔案） 6. 品質管制記錄（含儀器率定檢校紀錄及已知控制點檢測成果） 7. 水準控制測量成果報告書				資料檢查日期			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書面資料檢查	測量精度、品質管制規劃書（含測量精度及儀器率定檢校紀錄）	式					
	水準路線展點圖	式					
	儀器率定檢校紀錄	式					
	原始觀測資料（含已知點檢測資料）	式					
	點之記（含該點坐標及高程）	點					
	高程控制測量平差計算成果報表	式					
	品質管制記錄（包含儀器率定檢校紀錄及已知控制點檢測成果）	式					
	控制測量成果報告書是否符合作業規定	式					
實地檢查	實地點位設置情形是否與點位紀錄表記載相符	式					
	每測段往返閉合差條件	式					
檢查結果（合格與否）							
備註：							
檢查人員：							

附表十、立體測圖品質檢查表

立體測圖品質檢查表							
提送資料： 1. 立體測圖原始三維稿圖檔				資料檢查日期			
測圖人員：				模型編號：			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
上 機 檢 查	檢查地物量測完整性（地物是否缺漏）	點					
	地物點平面位置精度	式					
	地物點高程精度	式					
	採用像對基高比不小於 0.3 之立體像對	式					
檢核結果（合格與否）				檢核意見			
檢查人員：							

附表十一、地形地物檢查表

地形地物檢查表									
提送資料： 1. 一千分之一地形圖調繪稿圖 2. 調繪補測成果報告書					資料檢查日期				
檢查項目			單位	數量	不合格數	檢查結果		備註	
						合格	不合格		
書 面 資 料 檢 查	屬性檢查			格					
	1. 地形地物是否缺漏未測繪 2. 屬性正確性								
	幾何精度檢查			格					
	1. 地物平面位置精度 2. 地物高程位置精度								
地形地物檢查採雙次抽樣 第一次抽樣檢查____格，允收數____格，拒收數____格，不合格數____格。									
地形地物檢查採雙次抽樣（加計第一次不合格數） 第二次抽樣檢查____格，允收數____格，拒收數____格，不合格數____格。									
檢核結果（合格與否）					檢核意見				
檢查人員：									

附表十二、一千分之一數值地形圖編纂檢查表

一千分之一數值地形圖編纂檢查表（含紙本地圖和網路地圖）							
提送資料： 1. 一千分之一數值地形圖圖檔及出圖檔 2. 數值地形圖成果報告書				資料檢查日期			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	地形地物是否遺漏未編輯	點					
	地形地物接邊情形是否銜接、吻合	點					
	圖示及註記（圖層、顏色、線形、線寬、字形、符號）設定	點					
	圖廓外註記資料	幅					
	圖幅大小、方格線、圖隅點展點位置、圖廓線長度及出圖後圖檔解析度	幅					
一千分之一數值地形圖檢查採雙次抽樣 第一次抽樣檢查____格，允收數____格，拒收數____格，不合格數____格。							
檢核結果（合格與否）							
檢核意見							
檢查人員：							

附表十三、圖根測量成果檢核表

圖根測量成果檢核表							
提送資料： 1. 圖根點點位分佈圖 2. 點之記（含坐標） 3. 原始觀測資料 4. 品質管制記錄（已知控制點檢測成果等） 5. 平差計算成果（含書面資料及程式檔案） 6. 圖根測量成果報告書 7. 測量精度、品質管制規劃書（含測量精度及儀器率定檢校紀錄）				資料檢查日期			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書面資料檢查	單一導線之導線點個數不超過六點	式					
	導線測量附合不超過兩次	式					
	導線組成導線網	式					
	點位位置與數量合理	式					
實地檢查	實地點位設置情形是否與點之記所記載相符	點					
	成果精度是否符合作業規範	點					
檢核結果（合格與否）			檢核意見				
檢查人員：							

附表十四、細部測量成果檢核表

細部測量成果檢核表							
提送資料： 1. 數值地形圖檔（含 DXF、DWG、DGN 格式） 2. 原始觀測資料				資料提送日期			
				資料檢查日期			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書 面 資 料 檢 查	內地形及地物是否缺漏未測繪及屬性正確性	格					
	量測地物點位坐標或地物點間之相對距離及高程，是否符合作業規定精度	格					
檢核結果（合格與否）			檢核意見				
檢查人員：							

附表十五、製圖整飾成果檢核表

製圖整飾成果檢核表							
提送資料： 1. 數值地形圖檔（含 DXF、DWG 及 DGN 格式），需有包含完整圖幅框及去圖幅框之數值地形圖檔（單幅地形圖 800 公尺 X 600 公尺） 2. 數值地形編纂成果報告書				資料提送日期			
				資料檢查日期			
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
書面資料檢查	地形及地物是否缺漏未測繪及屬性正確性	式					
圖面編輯檢查	地形地物是否遺漏未編輯	點					
	地形地物接邊是否銜接、吻合	點					
	地形、地物、地貌等圖例及註記	點					
圖幅整飾檢查	圖廓外註記資料	幅					
其他	圖幅大小、方格線及方格網、圖隅點展繪位置、圖廓線長度及出圖檔解析度	幅					
製圖整飾採單次抽樣 抽樣檢查_____點，依抽樣計畫表查得允收數_____點，拒收數_____點，不合格_____點。							
檢核結果（合格與否）				檢核意見			
檢查人員：							

附表十六、ALS 數值地形模型與等高線檢核表

ALS數值地形模型與等高線檢核表						
提送資料： 3. 地面取樣間距 1m 之 DSM 及 DTM (TIFF+TFW 或 GeoTIFF 檔) 4. 假色或 hill shade 之地型圖 5. DSM 精度分析報告 6. 等高線之 shapefile 檔案 7. 等高線與 DTM 套疊圖		資料提送日期				
		資料檢查日期				
檢查項目	單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
				合格	不合格	
涵蓋範圍是否包含測區	式					
地面網格間距是否以1m為原則	式					
等高線是否為封閉曲線	式					
等高線與DTM套疊是否合理	式					
等高線間隔是否首曲線為1公尺，計曲線為5公尺。	式					
等高線精度是否合格	式					
檢核結果（合格與否）						
檢查員簽名：						

附表十七、數值高程模型成果檢核表

數值高程模型成果檢核表							
提送資料： ● 原始網格點資料檔 (.img) ● 數值表面模型 (.HD、網格檔) ● 數值高程模型 (.HD、網格檔)				資料檢查日期			
檢核項目		單位	總數量	不合數量	檢查結果		備註
					合格	不合格	
模型 資料 檢查	涵蓋範圍	幅					
	網格間距	幅					
	網格高程點	幅					
	數值高程模型精度	幅					
檢核結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表十八、正射影像成果檢核表

正射影像成果檢核表							
提送資料： 1. 1/5000 彩色正射影像（含 TIFF、JPEG 檔及座標定位檔） 2. 地面取樣間距 10 公分之真實正射影像與數值地表模型 3. 精度分析報告分平面 4. 檢核點與影像套疊圖					資料檢查日期		
					圖幅編號：		
檢核項目		單位	總數量	不合數量	檢查結果		備註
					合格	不合格	
影像資料檢查	影像品質	幅					
	4. 地元尺寸						
	5. 色調及亮度						
	6. 色彩平衡						
	7. 白色物件三原色之強度值相等						
	連續地物合理性	幅					
	4. 地物糾正是否完整						
	5. 影像地物及地貌是否變形扭曲						
	6. 影像接邊情形是否連續無縫						
	地物平面位置精度	幅					
檢核結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表十九、地面攝影仿真三維模型成果檢核表

地面攝影仿真三維模型成果檢核表							
提送資料： 1. 地面攝影仿真三維模型成果檔 2. 網路 Web-3D 模型展示平台成果網站 3. 雕塑品背景資料				資料檢查日期			
檢核項目		單位	總數量	不合數量	檢查結果		備註
					合格	不合格	
模型資料檢查	影像拼接完整性	式					
	雕塑品形狀合理性	式					
	尺度正確性	式					
	背景資料是否缺漏或錯誤	式					
	是否能於 Web 中展示模型	式					
檢核結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表二十、光達掃描仿真三維模型成果檢核表

光達掃描仿真三維模型成果檢核表							
提送資料： 1. LiDAR 模型點雲 2. 光達掃描仿真三維模型成果檔 3. 雕塑品背景資料 4. 網路 Web-3D 模型展示平台成果網站				資料檢查日期			
檢核項目		單位	總數量	不合數量	檢查結果		備註
					合格	不合格	
模型資料檢查	光達點雲無漏洞。	式					
	模型無殘影或空洞。	式					
	背景資料是否缺漏或錯誤	式					
	是否能於 Web 中展示模型	式					
檢核結果（合格與否）							
備註：							
檢查員簽名：							

附表二十一、GIS 資料處理及導引系統成果檢核表

GIS 資料處理及導引系統成果檢核表							
提送資料： 1. GIS 地上物資料 (.shp 檔) 2. GIS 面狀建物資料 (.shp 檔) 3. GIS 線狀道路資料 (.shp 檔) 4. GIS 面狀道路資料 (.shp 檔) 5. GIS 重要地標資料 (.shp 檔) 6. 控制點 KML 格式資料 7. GIS 詮釋資料 (XML 檔)			資料檢查日期				
檢查項目		單位	數量	不合格數	檢查結果		備註
					合格	不合格	
地上物資料	與 CAD 資料相同	式					
	資料總數相同						
	地上物相位關係無改變						
	地上物無嚴重位移						
面狀建物資料	圖層名稱及屬性欄位符合規定	式					
	建物無縫隙或重疊						
	建物或道路的相位關係正確並符合實際情況。						
	建物無位移						
道路資料	圖層名稱及屬性欄位符合規定	式					
	線狀道路無斷線情形						
	面狀道路無縫隙或重疊						
	道路的相位關係正確並符合實際情況。						
	道路無嚴重位移						
	道路名稱文字及屬性正確						
重要	圖層名稱及屬性欄位符合規定	式					

地 標 資 料	相位正確且無嚴重位移						
控 制 點 KML 資 料	TWD97 座標正確	點					
詮 釋 資 料	包含內政部詮釋資料所列類別	式					
	必填項目內容正確且完整						
系 統 檢 核	地物資訊與實際狀況一致	式					
	無障礙圖層篩選正確						
	重要設施與建物導覽功能正確						
	導航資訊正確						
	狀況回報回到於後台速度及格						
檢核結果（合格與否）							
檢查員簽名：							