

檔 號：

保存年限：

內政部 函

機關地址：10017臺北市中正區徐州路5號
聯絡人：陳南松
聯絡電話：02-23566099
傳真：02-23976875
電子信箱：moi5377@moi.gov.tw

受文者：內政部國土測繪中心

發文日期：中華民國104年3月5日
發文字號：台內地字第1041301728號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(附件一 10413017280-1.pdf)

主旨：檢送「二等水準測量作業規範」1份，請查照。

說明：

- 一、依據基本測量實施規則第4條第1項規定辦理。
- 二、副本抄送中央研究院、國防部、經濟部、交通部，請轉知所屬參考辦理。

正本：內政部國土測繪中心

副本：中央研究院、國防部、經濟部、交通部



內政部國土測繪中心



1040031355 104/3/5

二等水準測量作業規範

內政部編印

中華民國 104 年 03 月

目錄

第一章 前言	1
101 依據.....	1
102 目的.....	1
103 使用對象.....	1
第二章 高程基準、高程系統及水準點	2
201 高程基準.....	2
202 高程系統.....	3
203 水準點.....	3
第三章 施測精度	4
第四章 二等水準網規劃設置	5
401 二等水準網之規劃.....	5
402 二等水準點勘選原則.....	5
403 二等水準點之勘選作業.....	6
404 二等水準點埋石注意事項.....	7
第五章 測量前規劃準備	9
501 觀測儀器.....	9
502 點位清查.....	10
503 已知點檢測.....	11
第六章 測量作業	12
601 人員及裝備.....	12
602 儀器裝備之定期檢校及檢查保養.....	13
603 觀測程序.....	16
604 觀測中應遵守之事項.....	18
605 施測可容許之限制.....	20
第七章 成果計算	21
701 資料處理.....	21
702 資料計算.....	24
第八章 成果製作及建檔	29
801 成果製作.....	29
802 成果建檔.....	29
803 整合其他機關水準測量成果.....	30
第九章 二等水準點補建作業	31
901 補建時機.....	31
902 補建點位之選點原則、勘選作業及埋石注意事項.....	31

903	已知點檢測及補建點位之水準測量.....	31
904	補建點位之測量成果計算.....	32
905	補建成果製作及建檔.....	32

圖目錄

附圖一、二等水準點一般地面點位埋設方式.....	45
附圖二、二等水準點岩盤及橋樑點位埋設方式.....	47
附圖三、二等水準點不銹鋼標及不銹鋼擴張釘示意圖.....	48
附圖四、水準儀與水準尺之擺設位置圖.....	49

表目錄

附表一、內政部二等水準點命名及點號編碼原則.....	33
附表二、二等水準點調查表.....	35
附表三、二等水準點埋石紀錄表.....	39
附表四、儀器裝備定期檢查保養表.....	41
附表五、二等水準測量視準軸檢查紀錄表.....	42
附表六、二等水準點測量紀錄表.....	43
附表七、臺灣本島二等水準網測線編號表.....	44

二等水準測量作業規範

第一章 前言

101 依據

二等水準測量作業規範(以下簡稱本規範)，係依據基本測量實施規則第4條第1項：「測量基準之測量、基本控制測量之作業，應依中央主管機關所定規範或手冊為之。」訂定之。

102 目的

本規範係作為基本控制測量之二等水準測量之依據。

103 使用對象

本規範使用對象：

- 一、內政部。
- 二、內政部國土測繪中心。
- 三、其他機關依國土測繪法第8條第1項，經中央主管機關同意實施基本控制測量之機關。
- 四、其他機關如欲施行非基本控制測量之高精度水準測量，得參考本規範相關規定辦理。

第二章 高程基準、高程系統及水準點

201 高程基準

按基本測量實施規則第7條第1項規定，中央主管機關應選定潮位站及水準原點作為高程基準，並將其測量成果作為訂定高程系統之依據。現行臺灣本島之高程基準說明如下：

一、潮位站：民國81年交通部於基隆港西岸33號碼頭旁（光華塔西側）建置之潮位站。

二、水準原點

（一）水準原點K999：民國91年，內政部於基隆海門公園內新建水準原點，採雙水準原點設計，一為主點（點號：K999）以不銹鋼棒接續方式植入地下17.5公尺；另一為副點（點號：K998）以花崗石埋設。民國103年水準原點遷移重建後，本點位不再作為水準原點，改為高程基準網之高程基準點使用。

（二）水準原點K997：民國103年，內政部依國土測繪法第12條第1項規定，同意配合交通部新建道路工程需要，於基隆國立海洋科技博物館附近基隆市原點公園內重建水準原點，本點位亦採雙水準原點設計，一為主點（點號：K997）以不銹鋼棒接續方式植入地下14.6公尺；另一為副點（點號：K996）以花崗石埋設於地面，便利各界引測。

三、高程基準網：建置作為聯繫潮位站、水準原點（正、副點）之高精度水準點觀測網。

202 高程系統

按基本測量實施規則第7條第2項規定，基本控制測量之正高值計算，應以中央主管機關所定之高程系統為依據，並以二〇〇一高程系統（TWVD2001）命名，其說明如下：

- 一、TWVD2001 (TaiWan Vertical Datum 2001) 屬正高系統，係以平均海面作為高程起算之參考基準面。
- 二、現行臺灣本島之平均海面，係定義在1990年1月1日標準大氣環境情況下，並採用基隆潮位站1957年至1991年之潮汐資料化算而得。

203 水準點

依基本測量實施規則第18條第1項第4款規定，基本控制點採水準測量方法設置者，以水準點稱之。按照本規範施測之水準點，稱為二等水準點。二等水準點須與水準原點或一等水準點聯繫。即施作二等水準測量時，應閉合或附合於水準原點或一等水準點。

第三章 施測精度

二等水準測量施測精度如下：

項 目 \ 等 級	二等水準測量
系統誤差改正 ^{註1} 前 每測段往返最大閉 合差	$5.0^{\text{mm}}\sqrt{K}$ ^{註2}
系統誤差改正後水 準環線最大閉合差	$5.0^{\text{mm}}\sqrt{F}$ ^{註2}
成果精度	一、權單位中誤差須通過95%信 心區間的卡方測試 ^{註3} 。 二、觀測量粗差偵錯須通過95% 信心區間的Tau測試 ^{註4} 。

^{註1}：有關係統誤差改正之項目，請參考本規範第七章、702之一、系統誤差改正。

^{註2}：K—單一測段長度之公里數。

F—水準環線長度之公里數。

^{註3}：卡方測試係指統計測試之 χ^2 (Chi-square)方法。

^{註4}：Tau測試係指統計測試之Pope's τ -test 方法。

第四章 二等水準網規劃設置

401 二等水準網之規劃

- 一、二等水準點應沿規劃之作業區道路布設，且以外環道路為優先。
- 二、二等水準網原則上架構於高程基準或一等水準網上。水準路線由測段組成測線，測線閉合成環線，並構成網狀。

前項測段係指由一固定的水準點逐站測到另一個水準點的水準路線；測線係指連續相接的測段形成的水準路線；節點是二條以上測線相交之處的共同水準點。

- 三、二等水準網之水準點之點名及點號，應依「內政部二等水準點點名命名及點號編碼原則」（如附表一）予以命名及編號。惟二等水準點遺失補建時，點號以原點號後加1碼，依補建次數依序加上A、B、C、…，以6碼編號為原則。

402 二等水準點勘選原則

二等水準點之選點原則如下：

- 一、新設水準點以沿水準路線平均每2km設置1點為原則。
- 二、新設或補設水準點應優先選用其他機關已設之水準點或衛星點，徵得測設機關同意後共點作為二等水準點之使用，例如中央研究院地球科學研究所現有水準點或衛星點；如無適當點位可做共點使用，再行埋設新點。
- 三、點位之設置不得影響人、車交通安全。
- 四、點位以設置於地質穩固，無局部滑動之未登錄地及公有土地為原則，優先選擇機關、學校、團體、公園、廣場、綠地、交流道或休息站等適當之處；如水準路線須經過軍營時，點位埋設位置應儘可能選

擇距離軍營200m以上為宜。

五、點位附近須能長期保持現狀，不做其他用途之地點。

六、點位應避免直接埋設於道路路面，如須設置於道路分隔島或人行道時，其寬度須大於80cm以上且其底部不得有管線、溝渠經過；如水準路線經過路幅較窄之山區道路時，得設置於路邊空地上。

七、交通便捷，便於測量或工程各界應用。

八、新選二等水準點所需用地，應依國土測繪法第10條相關規定辦理。

九、為達二等水準點之多元應用目的，選點時，除水準點選點應注意之事項外，應儘可能考量施測衛星定位測量所需之條件：

(一) 對空通視良好，應有3/5以上之天際，其點位遮蔽仰角小於 40° 。

。

(二) 遠離廣播電臺、電視轉播站、雷達站、微波站、高壓電線及其他電磁波源，以避免無線電波干擾衛星訊號之接收。

(三) 近距離內無電磁波反射體（例如金屬板、鐵絲網及平面狀反射體），以減低多路徑效應。

(四) 選點時，若無法全部點位滿足前3款配合實施衛星定位測量之需求，得視情形放寬之，惟每4點二等水準點至少須有1點符合各項規定之要求。

403 二等水準點之勘選作業

一、室內圖上作業

依所規劃之水準路線，以每2km布設一點之原則，於1/50000地形圖進行圖上選點作業。

二、實地勘查

依圖上作業結果，赴各點位實地勘察，並繪製點位附近詳圖、填寫水準點調查表（如附表二）、描述如何到達、記錄土地權屬狀

況及拍照存查。新選水準點應植入小木樁，並漆上黃色油漆，以利日後進行埋標作業。若實地勘查結果，新選水準點不合適，應於附近另覓新點取代之。

三、勘選後應製作二等水準點勘選報告書（電子檔），其內容如下：

- （一）各勘選點位之水準點調查表，應包含調查表、透空圖及照片。
- （二）比例尺為1/50000之二等水準路線暨點位分布圖電子檔。
- （三）新選二等水準點所在地土地權屬資料及同意使用文件。

404 二等水準點埋石注意事項

一、鋼棒埋設法：

- （一）點位之埋設，採用#316不銹鋼材質。一般地面（包括泥土地及硬地面）點位之埋設方式如附圖一。另岩盤及橋樑點位之埋設方式，如附圖二，惟點位位於橋樑時，應設置於橋樑之頭尾橋基上。
- （二）不銹鋼標採用#316不銹鋼材質，直徑為8cm，中央突起最厚處至少為2.2cm，邊緣厚度為1.0cm。整個不銹鋼標須一體成形，表面成球面弧狀，中央刻以十字刻劃，刻劃長度為1.5cm，刻劃寬度及深度為0.1cm，並上紅漆。不銹鋼標之刻字以國字楷體28號（約 0.8cm^2 ）刻寫，刻劃寬度及深度為0.1cm，均上紅漆。有關不銹鋼標及不銹鋼棒之規格，如附圖三。
- （三）埋設點位之混凝土，其水泥、砂、石之比例以1：2：3或混凝土強度為每平方公分210公斤（每平方英吋3000磅）以上為原則。另埋設點位之混凝土長、寬、高大小為40cm×40cm×60cm。

二、點位埋設施工期間，應進行保護措施，並設置安全警示標誌，以保護標樁，避免危及路人安全；埋設完成後應將施工之雜物清理乾淨，並將點位及附近環境（2m範圍內）整飾美觀。

三、埋石後應製作二等水準點埋石報告書（電子檔），其內容如下：

（一）更新所有點位之水準點調查表，包含透空圖及照片。

（二）點位更換後，比例尺為1/50000之二等水準路線暨點位分布圖電子檔。

（三）水準點埋石紀錄表，如附表三，包括點名、點號、照片、施工時間及人員、工作情況等。

四、新埋設之點位須等待1個月以上，始可施測。

五、點位埋設時，如有特殊原因，需配合當地景觀、安全或土地管理機關、所有人之要求，埋設方式得作適度之調整。

第五章 測量前規劃準備

501 觀測儀器

為確保水準測量觀測品質，對於二等水準測量所使用之儀器必須具有基本之需求，並需於測量前經過檢校，方可使用於測量作業。

一、觀測儀器基本需求

(一) 採用之精密水準儀，其規格如下：

1. 每公里往返測中誤差在0.4mm以下。
2. 圓盒氣泡之靈敏度在 $10' / 2\text{mm}$ 以內。
3. 補償器水平設定精度在 $0.30''$ 以內。
4. 最小讀數在0.1mm以下。
5. 最小估讀（顯示）讀數在0.01mm以下。

(二) 採用之鈷鋼水準尺，其規格如下：

1. 刻劃校準精度在0.05mm以內。
2. 固定於水準尺上之圓盒氣泡靈敏度在 $15' / 2\text{mm}$ 以內。
3. 同組施測之前後視水準尺，必須採用同廠牌鈷鋼水準尺配對使用。

(三) 採用之溫度計，其規格如下：

1. 在 0°C 至 40°C 之量測範圍內，其量測精度在 0.5°C 以內。
2. 最小讀數在 0.1°C 以下。
3. 須置於可通風之遮陽罩中，且將溫度計固定於離地約0.5m及2.5m之高度處。
4. 因環境限制，例外使用2m水準尺時，將溫度計固定於離地約0.5m及2m之高度處。

二、觀測儀器檢校

(一) 檢校機構：

精密水準儀及鈹鋼水準尺之檢校，應由國家度量衡標準實驗室或簽署國際實驗室認證聯盟相互承認辦法之認證機構所認證之實驗室為之，並出具報告。

(二) 檢校時程：

1. 實施水準測量外業之前1個月內須檢校1次。
2. 碰撞後或儀器更換時。

(三) 檢校項目：

項 目	精 度 要 求
一、精密水準儀	
(一) 圓盒氣泡校準偏移量	$\leq 1\text{mm}$
(二) 視準軸校準誤差	$\leq 2''$
(三) 調焦誤差	$\leq 0.2\text{mm}$
(四) 測站高差觀測中誤差	$\leq 0.08\text{mm}$
(五) 直立軸校準誤差	$\leq 0.34''$
(六) 水平設定精度	$\leq 0.30''$
二、鈹鋼水準尺	
(一) 刻劃最大容許變形量	$50\ \mu\text{m}$

502 點位清查

辦理二等水準測量前，應先對所規劃施測範圍內已知點及二等水準點進行點位清查，其作業如下：

一、利用衛星定位接收儀、點位調查表(或點之記)及地形圖等相關資料前

往實地尋找已知點及二等水準點，確認測量標種類、等級、點別、點號、設置年月及設置機關等，與所規劃施測點位一致，並查看點位現況是否完好，拍攝遠、近照片各1張。

二、如確認二等水準點點位遭破壞或遺失，應依第四章402、403及404各節規定重新選點及埋石。

503 已知點檢測

為確保施測成果符合需求，於二等水準測量時，應先對所欲引用之上級點位進行檢測。

一、選擇已知點

施測二等水準測量時，應於所規劃施測範圍外圍，選擇適當之上級點位為已知點，經檢測無誤後，方可作為成果計算約制使用。

上級點位係指高程基準（水準原點）或一等水準點。

二、檢測施測方式

已知點檢測之施測方式依本規範有關規定辦理。

三、檢測標準

已知點檢測以檢測測段經系統改正後往返測平均高程差與已公告成果高程差之較差不大於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ 為合格， K 為檢測測段長度之公里數。

四、檢測不合格之處理方式

當前開已知測段檢測成果不合格時（較差大於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ ），則另行選點檢測至合格為止。

第六章 測量作業

601 人員及裝備

一、人員

水準測量編組一般配置5人，即觀測員1人，記錄員1人，扶尺員2人，引導（司機）1人，可依實際需要增減之。但不得少於4人，各人員之分工如下：

（一）觀測員：

1. 觀測員為水準測量之主導者，負責觀測。
2. 掌控儀器及人員之移動，並注意儀器及人員之安全。
3. 負責觀測資料下載、備份、計算及檢核工作，並填寫測量日誌。

（二）記錄員（採用電子水準儀觀測時，得免配置）：

1. 精確記錄及檢核觀測員所讀之讀數，並正確的輸入記錄器中。
2. 記錄溫度計讀數。
3. 負責撐測傘，以避免儀器受日照或雨淋。

（三）扶尺員：

1. 負責搬動水準尺，並調整前後視距離。
2. 調整氣泡居中，確保水準尺與尺墊之垂直性及穩定性。
3. 保護水準尺安全，避免水準尺傾倒或滑動。

（四）引導員：

1. 負責引導下一站儀器及水準尺之擺設位置，並調整前後視距離。
2. 在交通繁忙地區，負責設置交通標誌，排除障礙物，並指揮交通。

二、裝備

水準測量編組必須具備以下的儀器及裝備：

- (一) 精密水準儀1部（含保護箱）。
- (二) 同廠牌鈹鋼水準尺2支（含保護箱），配對使用。
- (三) 尺墊（每個尺墊重量不得輕於2.5公斤）2個。
- (四) 不可伸縮之木質三腳架（其高度必須適合觀測者使用）。
- (五) 溫度計（含溫度感應器及顯示器）。
- (六) 地錨式測量標樁及工具（埋設臨時點使用）。
- (七) 測傘。
- (八) 野外用自動記錄、計算及儲存之電子記錄器。
- (九) 工程車1部。

上開水準儀、鈹鋼水準尺於搬運時應置於保護箱內運送，且水準儀應由專人環抱或固定於座椅上。

602 儀器裝備之定期檢校及檢查保養

為確保水準測量觀測品質，於測量作業中，除對於人員各項儀器操作需嚴格要求外，對於二等水準測量所使用儀器裝備，必須定期檢校及檢查保養，並於測量作業結束後，亦施以檢校，以確認作業期間觀測無誤。

一、儀器裝備之定期檢校

(一) 檢校機構：

精密水準儀及鈹鋼水準尺之定期檢校，應由國家度量衡標準實驗室或簽署國際實驗室認證聯盟相互承認辦法之認證機構所認證之實驗室為之，並出具報告。

(二) 檢校時程：

1. 在實施水準測量外業過程中，每年須檢校1次。
2. 碰撞後或儀器更換時。

3. 水準測量外業結束後1個月內須檢校1次。

(三) 檢校項目：

檢校項目參照第五章501節二、(三)檢校項目辦理。

二、儀器裝備之定期檢查保養

各項儀器裝備應依下表之項目及期程於施測前做定期清潔檢查保養，依下列事項製作儀器裝備檢查保養表（附表四），每週送查核單位審查。

儀 器 裝 備	定 期 檢 查 保 養
一、三腳架	每日
二、水準儀	
(一) 基座	每日
(二) 踵定螺旋(腳螺旋)	每日
(三) 圓盒氣泡檢查	每日
(四) 視準軸校準	每日按定樁法實施
三、水準尺	
(一) 狀況檢查(底板、尺箱)	每日
(二) 圓盒氣泡檢查	每日
四、尺墊旋轉點狀況檢查	每日
五、溫度計	
(一) 電池狀況	每日
(二) 溫度顯示比對	每日
六、電腦記錄裝備	
(一) 充電	每日

(二) 記憶體容量檢查	每日
-------------	----

另當儀器更換時，亦須檢查以上所有項目。

三、定樁法之注意事項、校正方法與步驟

(一) 注意事項：

1. 視準軸之校準應選擇坡度不超過5%之平坦地，並於地面溫度較穩定之時間施行之。
2. 水準儀及水準尺從箱中取出至操作場所後，應先放置五分鐘以適應當地環境；若儀器與環境溫差太大，則須停留（溫差 \times 2）之分鐘數，以求環境與儀器溫度達至平衡。
3. 確定水準儀及水準尺的圓盒氣泡已事先檢查完畢。
4. 水準儀及水準尺所擺設的位置盡可能保持溫度差在1°C以內。
5. 電子精密水準儀要先消除內部視準軸校正的功能。
6. 校正時應記錄日期、儀器編號、水準尺編號、時間及時間段、量測起始之溫度、風速及日照、操作及記錄人員，並填製「二等水準測量視準軸檢查紀錄表」（如附表五）。

(二) 校正方法與步驟：

1. 於一平坦地精確的量取一段長40m之線段，兩端分置水準尺，水準儀須精確的整置於線段中央處（20m處），有關水準儀與水準尺之擺設位置詳如附圖四之一。
2. 將水準儀及水準尺整平後，以尺1為後視，尺2為前視，依序讀取後視、前視、前視、後視之觀測順序，讀取條碼式鈷鋼尺至少3次；前後視距離讀數差不得超過0.5m，計算高程差 Δh_1 。
3. 將儀器移動至尺1後方5m處，仍以尺1為後視，尺2為前視，讀取後視、前視、前視、後視之觀測順序，讀取條碼式鈷鋼尺至少3次，有關水準儀與水準尺之擺設位置詳如附圖四之二。

4. 計算高程差 Δh_2 、前後視距離差 Δs_2 。
5. 計算視準軸誤差係數 (C, 單位: mm/m)。

$$C = [\Delta h_2 - \Delta h_1] / (\Delta s_2)$$
 檢驗C值是否超過0.05mm/m之容許值。
6. 如果C值超過容許值, 計算於最遠尺 (45m) 的視準軸誤差量
 $= 45 \times C$
7. 將視準軸瞄準位於45m處之尺, 依據上述誤差量調整視準軸至容許誤差範圍之內。
8. 重複步驟2及整個檢驗程序, 計算新C值, 直到合於規範。

603 觀測程序

- 一、記錄二等水準點測量相關資料 (如附表六 二等水準點測量紀錄表)
 : 包括測量日期及時間、水準測量編組成員姓名、測線編號、測段編號、測站數、儀器及設備之型號及序號、視準軸修正值、天氣狀況、雲量與風力 (請參照^{註5}及^{註6})、起點及終點之點名及點號、起點及終點之標石種類及號碼等資料。
- 二、豎立水準尺: 將甲尺置於起點上, 乙尺在適當距離置於轉點的尺墊上, 確定調整水準尺上的氣泡, 使其居中。
- 三、將水準儀置於二根水準尺的中間, 儘量使前後視距相等, 調整儀器使氣泡居中 (或符合氣泡符合), 此時可反轉式的補償器要置於 (I) 的位置, 先觀測甲尺較小數值的讀數, 讀取中絲讀數, 再讀取上絲與下絲的讀數, 檢查中絲減上絲與下絲減中絲之較差是否在容許範圍之內。記錄所有讀數。
- 四、將水準儀轉向乙尺, 不可轉動踵定螺旋, 若氣泡偏離容許範圍, 則儀器須重做檢定。對準乙尺較小讀數之一邊, 讀取中絲讀數及上下絲讀數, 檢查中絲減上絲與下絲減中絲之較差是否在容許範圍之內。記錄

所有讀數。

- 五、平移視準軸至乙尺較大數值之一邊，此時可反轉式的補償器要置於（Ⅱ）的位置，讀取中絲讀數。記錄之。轉動儀器，對準甲尺較大讀數之一邊讀取中絲讀數記錄之。比較甲乙兩尺較小數值的兩中絲讀數差與較大讀數兩中絲讀數差的差值，是否在誤差範圍之內。
- 六、若三、四、五項任何差值不符合標準，應重新架設水準儀，重新依次讀取讀數。若符合，則讀取二水準尺上下兩溫度計之讀數，並記錄時間及溫度。
- 七、所有觀測量要記錄在適當位置，後視觀測記錄在後視的位置，前視則記錄在前視的位置，與甲、乙尺或觀測順序無關，以資辨識。
- 八、記錄者下指令引導後視尺及儀器往進行方向移動，前視尺則轉動尺面，並確保尺墊位置不動，此時，前視尺變成後視尺，重覆三至六之步驟，直至甲尺再置於終點的水準點上。
- 九、為使每一測段的測站數為偶數，必須調整前後視距離，以保證同一支尺（甲尺）放在起點與終點的點位上，如此可避免水準尺零點不在尺底部的誤差。
- 十、施測時應於標尺的底部加設尺環，以使尺的支撐點置於標尺底部的中央，減少誤差。但當標尺置於水準點上時，務必要移除尺環，避免造成錯誤。
- 十一、使用精密水準儀施測時，每一測站以後視、前視、前視、後視之觀測順序讀數。讀取條碼式鈹鋼尺時，每一次讀數應設定至少讀取3次，其讀數標準差（ σ ）不得大於0.4mm，且第1次前後視高程差與第2次前後視高程差之較差絕對值不得大於0.6mm。

^{註5}：風力區分：以數字表示風力大小。

0：煙垂直上升。

1：煙隨風向上升。

2：微風拂面，樹葉規律擺動，旗面微飄。

3：塵埃揚起，小樹枝晃動。

4：帶葉小樹搖動。

5：大樹枝搖動，電線嘶響。

^{註6}：雲量區分：雲分布佔天空面積百分比。

0：小於25%。

1：25%至75%之間。

2：大於75%。

604 觀測中應遵守之事項

- 一、同一測段之往返觀測，應由同一觀測者使用同一類型之儀器及設備，沿同一路線進行。
- 二、外業測量可於日間或夜間施測。日間施測時，同一測段之往測與返測應分別在上午及下午進行，另應配備較長遮陽罩，以減少雜散光對水準儀之影響。
- 三、水準觀測應在水準尺分劃線成像清晰而穩定時進行，下列情況不得進行觀測：
 - (一) 每日上午10:00至下午14:00，惟氣溫低於25°C時，不受此限。
 - (二) 水準尺分劃線之影像跳動而難以照準時。
 - (三) 一測段中，每一往（或返）測任意兩測站氣溫差達10°C以上時。
 - (四) 風力大於風力區分5級（含）以上而使水準尺與水準儀不能穩定時。
- 四、觀測前10分鐘，應將水準儀、水準尺及溫度計從保護箱取出，置於露天陰影下，使儀器與外界氣溫趨於一致，若保護箱內之溫度與外界氣

溫差異 5°C 以上，則需提早20分鐘；觀測時，需用測傘遮蔽陽光。

- 五、施測時，扶尺員應隨時注意並確保水準尺與尺墊之垂直度及穩定度，如有必要，應增加監視水準尺傾斜之警示功能。
- 六、在連續各測站上安置水準儀之三角架時，應使其中兩腳與水準路線之方向平行，而第三腳輪換置於路線進行方向之左側與右側。
- 七、往測與返測之兩水準尺須互換其位置，即往測終點所豎之水準尺為甲尺，則返測起點所豎之水準尺為乙尺，並應重新整置儀器。
- 八、每一測段之往測與返測，其測站數均應為偶數。
- 九、除路線轉彎處外，每一測站儀器與兩水準尺之3個位置，應盡量成一直線。
- 十、施測時，由水準儀測得之所有讀數不得小於30cm，不得大於270cm。
- 十一、施測時，每一測站之前後視距差不得大於1m。且同一測段內，任一測站（即所有測站）上前後視距差之累積值，不得大於5m。
- 十二、當觀測水準點時，須仔細查對該點之位置、編號及名稱是否相符。
- 十三、施測時，應儘量避免隨意設置臨時點，惟得依實際需要，於二水準點之間設置一個臨時點。但遇長橋樑及隧道，可於二水準點間設置數個臨時點，切成數個小測段分組同時施測。

605 施測可容許之限制

項目 \ 等級	二等
一、最長視距	60m
二、最大前後視距差	
(一) 每一測站	1m
(二) 同一測段於任一測站上 前後視距差累積	5m
三、原始數據之高程差	
每測站二次高程差之最大較差	0.60mm

第七章 成果計算

701 資料處理

一、觀測資料之儲存格式：每一測段儲存1個檔案，每個檔案分為3部分，即檔頭、觀測資料與檔尾。

(一) 第一部分為檔頭，檔頭共佔2列，共儲存16個欄位資料，每個欄位可儲存10個位元 (byte) 資料，全為文字記錄。第1列所儲存的資料依序為 (1) 測站數：以數字表示。(2) 視準軸修正值：單位為mm。(3) 水準儀型號 (4) 水準尺甲尺序號 (5) 水準尺乙尺序號 (6) 測段檔名：測段檔名之編碼方式以9碼為原則，第1及第2碼為測線編號，應依據「臺灣本島二等水準網測線編號表」(如附表七)編之，第3至第6碼為西元曆年，以數字表示，第7及第8碼為該測線之第幾測段，以數字表示，第9碼為測段之往測或返測，以英文字母表示，A、C、E...表示往測，B、D、F...表示返測。(7) 起點點號。(8) 終點點號。有關第1列資料之儲存，請對照後附之光學或電子精密水準儀觀測資料儲存之標準格式第1列之資料。第2列所儲存之資料依序為 (1) 年.月.日 (YYYY.MM.DD)：以西元曆表示，年月日以”.”區隔。(2) 雲量與風力 (S.W)：請參照603節觀測程序^{註5}及^{註6}，雲量與風力以”.”區隔。(3) 觀測者姓名 (4) 記錄者姓名 (5) 可反轉式補償器二視線之夾角。第2列剩餘30個位元保留未來使用。有關第2列資料之儲存，請對照後附之光學或電子精密水準儀觀測資料儲存之標準格式第2列之資料。

(二) 第二部分為觀測資料，可分為光學精密水準儀及電子精密水準儀2種，其儲存格式分述如下：

1. 光學精密水準儀觀測資料之儲存格式：每一測站計有7個讀數，每個讀數佔11個位元，7個讀數合計77個位元，儲存成1列

，其內容依序如下（1）觀測時間與觀測溫度讀數（hhmm.t25t05）：觀測時間記錄時（h）、分（m），觀測溫度分別紀錄溫度計離地面2.5m（t25）及0.5m（t05）之溫度，單位為0.1℃，觀測時間與觀測溫度以”.”區隔，如”1415.176182”，表示觀測時間為14時15分，2.5m高之溫度為17.6℃，0.5m高之溫度為18.2℃。（2）後視上下絲讀數（UUUU.LLLL）：上下絲讀數單位為0.1cm，上下絲讀數以”.”區隔，如”1976.1508”，表示上絲讀數為197.6cm，下絲讀數為150.8公分（3）前視上下絲讀數：與（2）同。（4）後視較小中絲讀數（LLL.LLL）：單位為cm，如”174.145”，表示中絲讀數為174.145cm。（5）前視較小中絲讀數：與（4）同。（6）後視較大中絲讀數：單位為cm，如”475.692”，表示中絲讀數為475.692cm。（7）前視較大中絲讀數：與（6）同。有關本列資料之儲存，請對照後附之光學精密水準儀觀測資料儲存之標準格式第3列之資料。

2. 電子精密水準儀觀測資料之儲存格式：每一測站計有7個讀數，每個讀數佔11個位元，7個讀數合計77個位元，儲存成1列，其內容依序如下（1）觀測時間與觀測溫度讀數（hhmm.t25t05）：與1之（1）同。（2）後視視距第1次與第2次讀數之平均值及後視第1次與第2次讀數標準差（ $\overline{L_b L_b L_b L_b} . \sigma_b^1 \sigma_b^1 \sigma_b^2 \sigma_b^2$ ）：視距讀數平均值單位為cm，讀數標準差單位為0.01mm，讀數平均值與讀數標準差以”.”區隔，如”2955.1516”，表示後視視距平均值為29.55m，後視第1次讀數之標準差為0.15mm，第2次讀數之標準差為0.16mm。（3）前視視距第1次與第2次讀數之平均值及前視第1次與第2次讀數標準差（ $\overline{L_f L_f L_f L_f} . \sigma_f^1 \sigma_f^1 \sigma_f^2 \sigma_f^2$ ）：與（2）同。（4）後視第1次讀數（ $L_b^1 L_b^1 L_b^1 . L_b^1 L_b^1 L_b^1$ ）：單位為cm，如”174.145”

，表示後視第1次讀數為174.145cm。(5)前視第1次讀數：與(4)同。(6)前視第2次讀數：與(4)同。(7)後視第2次讀數：與(4)同。有關本列資料之儲存，請對照後附之電子精密水準儀觀測資料儲存之標準格式第3列之資料。

(三) 第三部分為檔尾，檔尾佔1列，以-9999.00000 表示檔案結束。

(四) 光學精密水準儀觀測資料儲存之標準格式例

8	0.025094	Ni2	6304A	6304B	D7200726A	D013	D014
2014.06.30		王大明	陳小華				
1415.176182	1976.1508	1876.1407	174.145	164.165	475.692	465.710	
1426.177179	1875.1402	1895.1427	163.850	166.166	465.398	467.708	
1437.178181	1860.1381	1783.1305	162.092	154.410	463.630	455.960	
1451.178181	1844.1375	1845.1374	160.969	160.969	462.514	462.514	
1503.181185	1838.1368	1872.1402	160.320	163.709	461.869	465.260	
1514.179182	1933.1459	1903.1570	162.666	173.638	464.214	475.185	
-9999.00000							

(五) 電子精密水準儀觀測資料儲存之標準格式例

12	-0.021940	DiNi12	15074	15080	D1200701A	D008	TN06
2014.06.30		王大明	陳小華				
1415.176182	2955.1516	2960.1516	174.145	164.165	164.165	174.145	
1426.177179	1888.1414	1880.1414	163.850	166.166	166.167	163.851	
1437.178181	1850.1313	1861.1313	162.092	154.410	154.410	162.091	
1451.178181	1844.1313	1840.1313	160.969	160.969	160.968	160.969	
1503.181185	2832.1515	2840.1414	160.320	163.709	163.710	160.319	
1514.179182	2599.1919	2608.1818	162.666	173.638	173.640	162.668	
-9999.00000							

二、測量資料記錄：二等水準網測量應製作二等水準網測量報告書（電子

檔)，其內容如下：

- (一) 二等水準網測段編號表（記錄各測線每一測段之起點及終點之點名及點號、實測距離及測段編號）。
- (二) 儀器裝備檢查保養表（每週送查核單位審查）。
- (三) 具有國家度量衡標準實驗室或簽署國際實驗室認證聯盟相互承認辦法之認證機構所認證之實驗室出具之水準儀及水準尺檢校報告。
- (四) 二等水準點測量紀錄表（包括測量日期及時間、水準測量編組成員姓名、測線編號、測段編號、測站數、儀器及設備之型號及序號、視準軸修正值、天氣狀況、雲量與風力、起點及終點之點名及點號、起點及終點之標石種類及號碼、工作情況、施測過程中所遭遇之問題等）。
- (五) 二等水準網中各測段施測之原始觀測資料電子檔（當日之原始觀測資料應於當日送查核單位審查）。

702 資料計算

一、系統誤差改正

在一測量作業中，一個測網必包含許多測線，而這些測線是由不同的儀器裝備，在不同的環境下施測而得；因此，在整個測網做平差之前，每條測線的資料必須標準化或一致化，使所測得的高程差能修正到標準的環境下，以便估計隨機誤差可能的大小。因此，所有已知的系統誤差，不論是因環境或儀器所引起的，都必須做適當的改正。這些改正包括視準軸誤差改正、折射誤差改正、正高改正。各種誤差之改正方法如下：

- (一) 視準軸誤差改正：視準軸誤差係數 C 即是代表視準軸偏離水平方向所造成每單位視距長度偏離的誤差。當前後視距相等時，在計算高差時，這誤差會互相抵消。

$$\text{視準軸誤差改正} = -C \times \Delta S$$

其中C為視準軸誤差係數，單位：mm / m。

ΔS 為前後視距差， $\Delta S = S_B - S_F$ ； S_B 為後視視距， S_F 為前視視距，單位：m。

(二) 折射誤差改正：在水準測量施測中，光線經過不同密度的空氣，會使視準軸產生折射的現象，而造成水準觀測的誤差。

依照Kükkämäki的折射誤差改正公式，再配合適用於臺灣地區之折射常數，其折射改正公式如下：

$$R = K \times L^2 \times \Delta T \times \Delta H$$

其中 $K = -6.0 \times 10^{-8}$ 為使用光學精密水準儀時，適合臺灣地區之折射常數； $K = -6.7 \times 10^{-8}$ 為使用電子精密水準儀時，適合臺灣地區之折射常數，單位：/ $m^2 \cdot ^\circ C$ 。

L 為前後視之平均視距，單位：m。

ΔT 為 2.5m 與 0.5m 高度處之溫度差， $\Delta T = T_{2.5} - T_{0.5}$ ； $T_{2.5}$ 為水準尺 2.5m 高度處量得之溫度， $T_{0.5}$ 為水準尺 0.5m 高度處量得之溫度，單位： $^\circ C$ 。例外使用 2m 水準尺時， ΔT 配合使用 2m 與 0.5m 高度處之溫度差。

ΔH 為測站 (setup) 高差，單位：m。

(三) 正高改正：由於地球重力場所定義之等位面通常不是平面，且不一定互相平行，因此，所測得的水準高差將會因路徑之不同，而測到不同的結果。假如將所測得的每二水準點間高差轉化成重力位場的差值，即

$$\text{重力位差} = g \times \Delta H ;$$

其中 ΔH 為二水準點間高差， g 為二水準點間之平均重力值。如此所得到的重力位差將代表二點間重力位的差異，與其測量路徑無關。

對於相鄰二水準點間高程差之正高改正公式為：

$$\text{正高改正} = \int_A^B \frac{g - g_0}{g_0} dH + \frac{\overline{g_A} - g_0}{g_0} H_A - \frac{\overline{g_B} - g_0}{g_0} H_B \quad (1)$$

其中 g 為二水準點間每個水準測站處的實測重力值。

$\overline{g_A}$ 為 A 點沿著垂線到 Geoid 路徑上的平均重力，單位：
gal (cm / sec²)。

$\overline{g_B}$ 為 B 點沿著垂線到 Geoid 路徑上的平均重力，單位：
gal (cm / sec²)。

g_0 為臺灣地區之平均重力值，單位：gal (cm / sec²)。

H_A 與 H_B 分別為 A 與 B 點之高程值，單位：cm。

$$\text{一般而言，} \overline{g_A} = g_A - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_A \quad (2)$$

$$\overline{g_B} = g_B - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_B \quad (3)$$

其中 $\frac{\partial \gamma}{\partial H}$ 為正常空間梯度，單位：gal / cm (/ sec²)。

γ 為正常重力值，單位：gal (cm / sec²)。

G 為重力常數，單位：cm³ / g · sec²。

ρ 為岩層密度，單位：g / cm³。

g_A 與 g_B 分別為 A 與 B 點之重力值，單位：gal (cm / sec²)

由於 (1) 式中， g 為二水準點間每個水準測站處的實測重力值，在實際測量作業中是沉重的負擔，考量二水準點間的間距一般約為 2km，其間重力變化尚稱平滑，因此實務計算時，以二水準點之平均重力值 g_{AB} 替代 g ，並以 $H_B = H_A + \Delta H$ 代入，簡化

後公式 (4) 如下

$$\text{正高改正} = \frac{1}{g_0} \left[H_A (\overline{g_A} - \overline{g_B}) + \Delta H (\overline{g_{AB}} - \overline{g_B}) \right] \quad (4)$$

其中

$$\overline{g_A} = g_A + 0.0424H_A$$

$$\overline{g_B} = g_B + 0.0424H_B$$

$$\overline{g_{AB}} = \frac{1}{2}(g_A + g_B)$$

H_A 、 H_B 、 ΔH 、 g_0 、 g_A 、 g_B 、 g_{AB} 、 $\overline{g_A}$ 、 $\overline{g_B}$ 定義同前。

假如在水準測量的路線上，未有重力測量之結果，可利用台灣本島重力資料建立內插模式，求得水準點之重力值，進而利用上述公式計算正高改正。

二、平差計算：採用不等權最小二乘法進行整體平差。

三、計算後應製作二等水準網計算成果報告書（電子檔），成果資料前端必須加註說明，包括工作名稱、檔案名稱、公司名稱、計算日期、計算程式、計算人員、欄位及格式等。其內容應包含下列成果：

(一) 二等水準網各測段成果（平差前），內容包括下列各項資料：

1. 起點點號、終點點號、測段距離、測段檔名、測量日期（包括年、月、日）、測站數及原始高程差。
2. 各項系統誤差改正值、改正值總計及改正後高程差。
3. 先驗中誤差及權。

(二) 閉合差分析，應製作閉合差分析報表及電子檔，其內容包括下列各項資料：

1. 測段往返閉合差：於各測段觀測量經系統誤差改正前辦理，內容包括起點點號、終點點號、測段後視與前視距離、測量日期（包括年、月、日）、原始往返高程差、往返閉合差及容許標準值。

2. 環線閉合差：各測段觀測量經系統誤差改正後，組合各測段成為閉合環線，進行環線閉合差分析，內容包括測站點名、測站總數、系統誤差改正前、後之環線閉合差、測段距離總和及容許標準值。

(三) 最小約制平差、約制網平差及其高程成果計算，應製作平差及高程成果計算報表及電子檔，其內容包括下列各項資料：

1. 先驗中誤差及權。
2. 已知水準點之點名、點號及高程值：應說明已知水準點之選用原則。
3. 水準點點名、點號、高程值、中誤差。
4. 觀測量之內可靠度、外可靠度、改正數、標準化改正數、多餘觀測數及後驗權單位中誤差。

第八章 成果製作及建檔

801 成果製作

二等水準網測量工作完成後，應繳交下列各項成果：

- 一、二等水準點勘選報告書（電子檔）：內容如本規範第四章403節之三所述。
- 二、二等水準點埋石報告書（電子檔）：內容如本規範第四章404節之三所述。
- 三、二等水準網測量報告書（電子檔）：內容如本規範第七章701節之二所述。
- 四、二等水準網計算成果報告書（電子檔）：內容如本規範第七章702節之三所述。
- 五、二等水準網測量工作總報告書（電子檔）：內容至少應包含前言、規劃準備、點位勘選及埋設、測線及網形規劃、儀器檢校、外業測量執行情形及成果、外業觀測點數、各項改正、測段及測線往返閉合差分析、環線閉合差分析、平差成果及分析（改正數最大值、點位中誤差、給權方式、各項統計測試）、點位沉陷分析、檢討與建議及相關圖表。

802 成果建檔

二等水準測量成果依前節製作完成後，應依基本測量實施規則第34條第1項規定建檔管理。

803 整合其他機關水準測量成果

為避免重複測量，並達國土測繪法「測繪成果共享」之目的，得整合其他機關辦理應用測量之水準測量成果，經檢核後作為二等水準測量成果。

- 一、檢核項目：以基本測量實施規則所定二等水準測量精度規範之項目「系統誤差改正前每測段往返最大閉合差」、「系統誤差改正後水準環線最大閉合差」為檢核項目。
- 二、平差計算：經上述檢核通過，以系統誤差改正後測段成果納入TWVD2001系統平差計算，符合基本測量實施規範所定成果精度者，引用為二等水準測量成果，據以公告。

第九章 二等水準點補建作業

為維持二等水準網之運作，針對遺失、毀損或遷移之二等水準點有必要適時進行補建作業，以提供各界便利引用之點位及其測量成果。

901 補建時機

- 一、在整體二等水準網施（檢）測成果公告後，如有零星之二等水準點因遺失、毀損或遷移，致原有點位不復存在時，辦理二等水準點補建作業。
- 二、二等水準點之補建作業以彙整成批，1年辦理1次為原則。

902 補建點位之選點原則、勘選作業及埋石注意事項

- 一、補建點位之選點原則依第四章402節規定辦理。
- 二、補建點位之勘選作業依第四章403節規定辦理。
- 三、補建點位之埋石注意事項依第四章404節規定辦理。

903 已知點檢測及補建點位之水準測量

- 一、有關二等水準點補建點位之測量，應先辦理已知點之檢測，檢測合格再據以測算補建點位成果。
已知點係指各補建點位同一水準測線上前後1個一等或二等水準點。
已知點檢測應於前、後已知點間之測線(含補建點位)，及前、後已知點各往前、後各1測段實施檢測，施測方式依本規範有關規定辦理。
- 二、已知點檢測以檢測測段經系統改正後往返測平均高程差與已公告成果高程差之較差不大於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ 為合格，K為測段長度之公里數。若已知

點檢測不合格，則該補建點位後續作業不再進行，俟二等水準網整體檢測時納入辦理或另案專案辦理。

- 三、有關已知點檢測及補建點位之測量作業，其人員及裝備依第六章601節規定辦理。
- 四、有關已知點檢測及補建點位之測量作業，其儀器及裝備檢校，應依第五章501節及第六章602節規定辦理。
- 五、有關已知點檢測及補建點位測量作業之觀測程序依第六章603節規定辦理。
- 六、有關已知點檢測及補建點位測量作業之觀測中應遵守事項依第六章604節規定辦理。
- 七、有關已知點檢測及補建點位測量作業之施測可容許限制依第六章605節規定辦理。

904 補建點位之測量成果計算

- 一、二等水準點補建作業測量成果之資料處理依第七章701節規定辦理。
- 二、二等水準點補建作業測量成果資料計算之系統誤差改正部分依第七章702節第一點規定辦理。
- 三、二等水準點補建作業測量成果之計算，採強制附合於經檢測合格之已知點方式辦理。

905 補建成果製作及建檔

- 一、二等水準點補建作業測量成果製作參酌第八章801節規定辦理
- 二、二等水準點補建作業測量成果建檔依第八章802節規定辦理，惟應於適當處所註明係某年補建成果。

附表一、內政部二等水準點點名命名及點號編碼原則

一、二等水準點之點名應以點位所在地之地名命名，且以四個字內為原則。

二、二等水準點之點位編號為 5 碼表示，第 1 碼以數字 2 表示二等水準點，第 2 碼英文字母以各直轄市、縣（市）行政區身分證統一編號之英文代碼區分，代表區域編號，第 3 碼後則以數字依序編號。其編碼如下：

點 位 點 號	適 用 之 區 域 編 號	備 註
2A001 至 2A999	台北市	
2B001 至 2B999	台中市	
2C001 至 2C999	基隆市	
2D001 至 2D999	台南市	
2E001 至 2E999	高雄市	
2F001 至 2F999	新北市	
2G001 至 2G999	宜蘭縣	
2H001 至 2H999	桃園市	
2I001 至 2I999	嘉義市	
2J001 至 2J999	新竹縣	
2K001 至 2K999	苗栗縣	
2M001 至 2M999	南投縣	
2N001 至 2N999	彰化縣	
2O001 至 2O999	新竹市	
2P001 至 2P999	雲林縣	
2Q001 至 2Q999	嘉義縣	
2T001 至 2T999	屏東縣	
2U001 至 2U999	花蓮縣	
2V001 至 2V999	台東縣	

三、二等水準點遺失補建時，點號以原點號後加 1 碼，依補建次數依序加上 A、B、C、…，以 6 碼編號為原則。

附表二、二等水準點調查表

二等水準點調查表	第一頁
水準點點名：_____ 調查日期：_____	
水準點點號：_____（無點號請填無） 調查人員及聯絡電話：_____	
準備程序： 器材、儀器： <input type="checkbox"/> 砍刀 <input type="checkbox"/> 手（袖）套 <input type="checkbox"/> 雨具 <input type="checkbox"/> 小木樁 <input type="checkbox"/> 量（捲）尺 <input type="checkbox"/> 鋼釘 <input type="checkbox"/> 量角器或三角板 <input type="checkbox"/> 指北針 <input type="checkbox"/> 望遠鏡 <input type="checkbox"/> 相機 <input type="checkbox"/> 鐵槌 <input type="checkbox"/> 噴漆 圖文資料： <input type="checkbox"/> 成果簿點之記 <input type="checkbox"/> 水準路線圖 <input type="checkbox"/> 1/50000 地形圖	
點位敘述： 一、點位來源： <input type="checkbox"/> 新選點位 <input type="checkbox"/> 其他單位點位_____	
二、土地標示：_____ 縣市_____ 鄉鎮市區_____ 段_____ 小段_____ 地號_____ 土地所有人或土地管理機關：_____	
三、標石狀況： （一）維護情形： 1. <input type="checkbox"/> 良好 2. <input type="checkbox"/> 未發現 3. <input type="checkbox"/> 不堪使用： <input type="checkbox"/> 遺失 <input type="checkbox"/> 傾斜 <input type="checkbox"/> 柱體遭破壞 <input type="checkbox"/> 其他_____	
（二）材質： <input type="checkbox"/> 不銹鋼 <input type="checkbox"/> 花崗石 <input type="checkbox"/> 觀音石 <input type="checkbox"/> 青石 <input type="checkbox"/> 銅標 <input type="checkbox"/> 水泥柱 <input type="checkbox"/> 其他_____	
（三）露出地面高_____公分 （四）柱石號碼_____	
（五）標石刻字 東_____ 西_____ 南_____ 北_____	
四、拍照：須拍攝 6 張照片，其中點位東、西、南、北、正面及週遭環境各 1 張 <input type="checkbox"/> 東 <input type="checkbox"/> 西 <input type="checkbox"/> 南 <input type="checkbox"/> 北 <input type="checkbox"/> 正面 <input type="checkbox"/> 週遭環境（新選點位僅拍攝週遭環境 2 張）	
五、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） <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 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、樹林、大樓等） <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 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： <input type="checkbox"/> 一般地面（泥土地） <input type="checkbox"/> 硬地面 <input type="checkbox"/> 岩層 <input type="checkbox"/> 橋樑 <input type="checkbox"/> 其它_____	

二等水準點調查表

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，茲請於點位說明欄詳細說明。

點位說明：

車行：出發地點_____下車地點_____耗費時間_____分鐘 耗費里程_____ km

步行：耗費時間_____分鐘（須說明是否須申請出入管制區之許可文件）

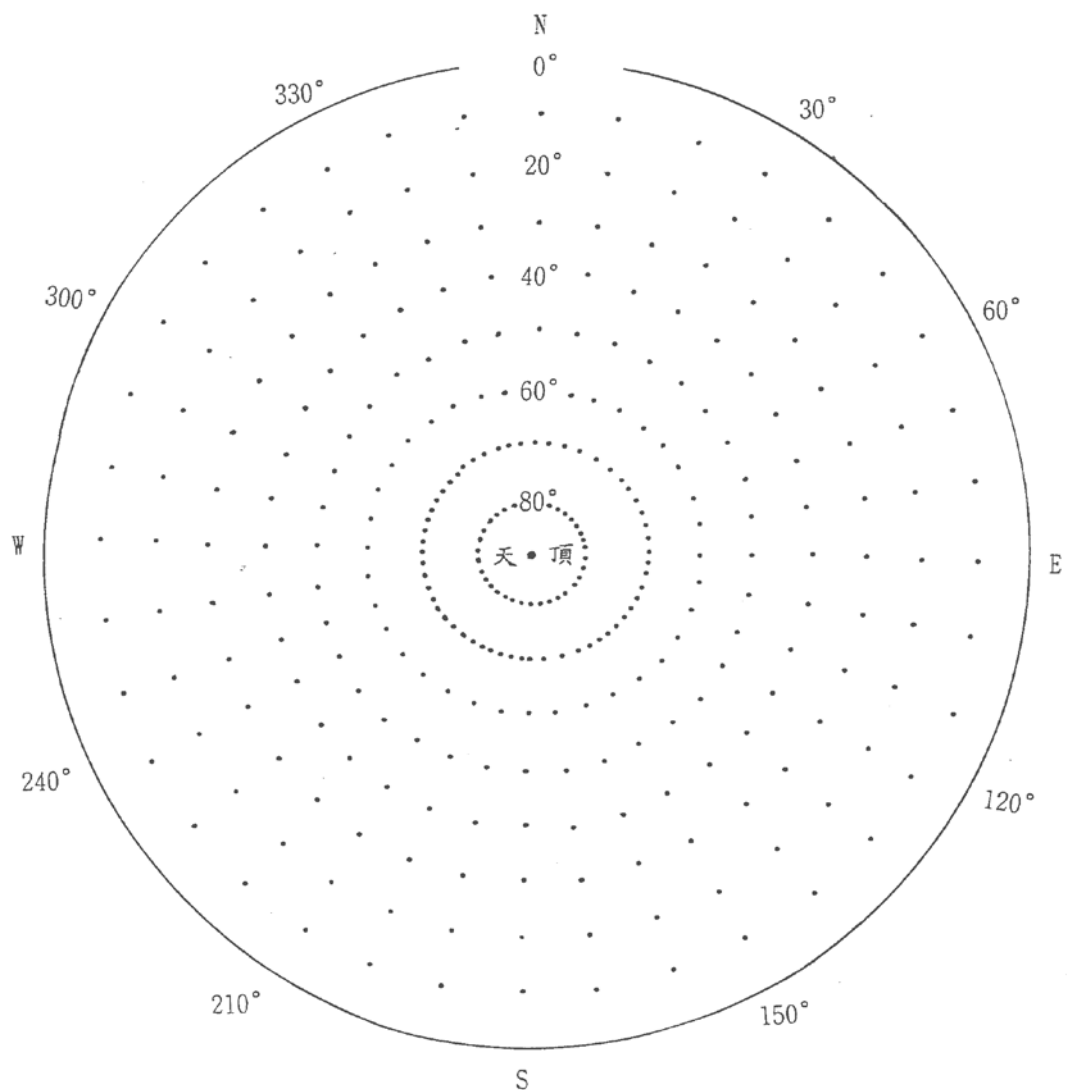
說明：

二等水準點調查表

第三頁

點位透空圖：

點名：_____ 點號：_____ 標石號碼：_____



觀測者高度：_____ m

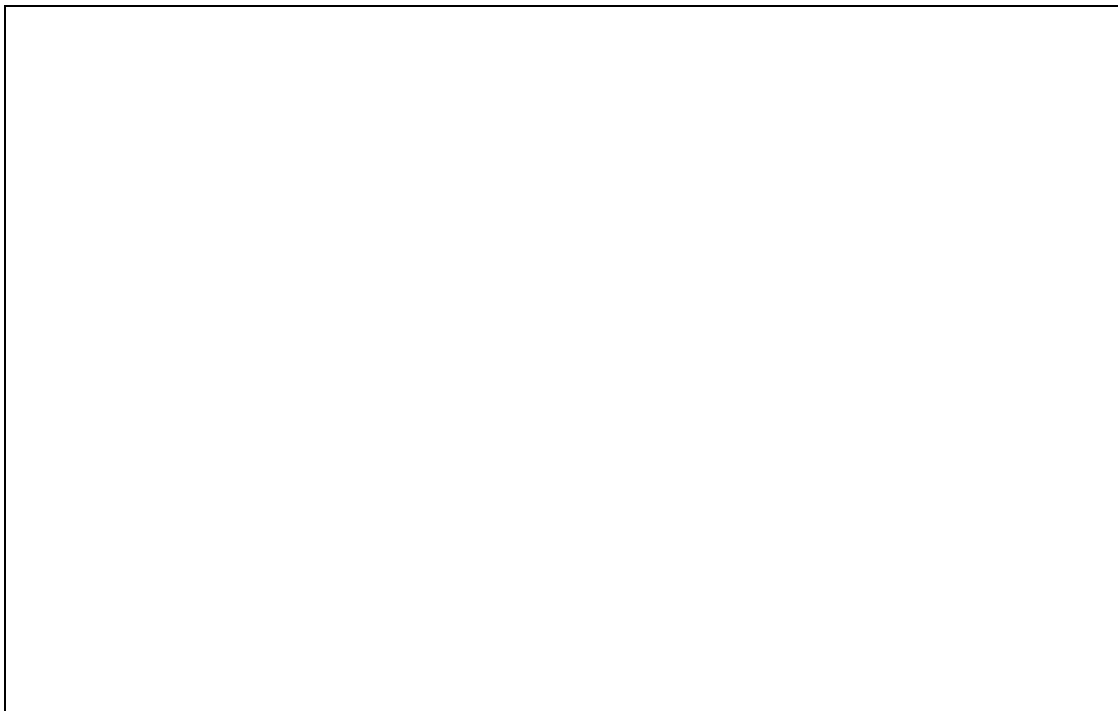
說明：（請記錄仰角 15° 以上之遮蔽物，包括遮蔽物為何？距離？方位角？仰角？）

二等水準點調查表

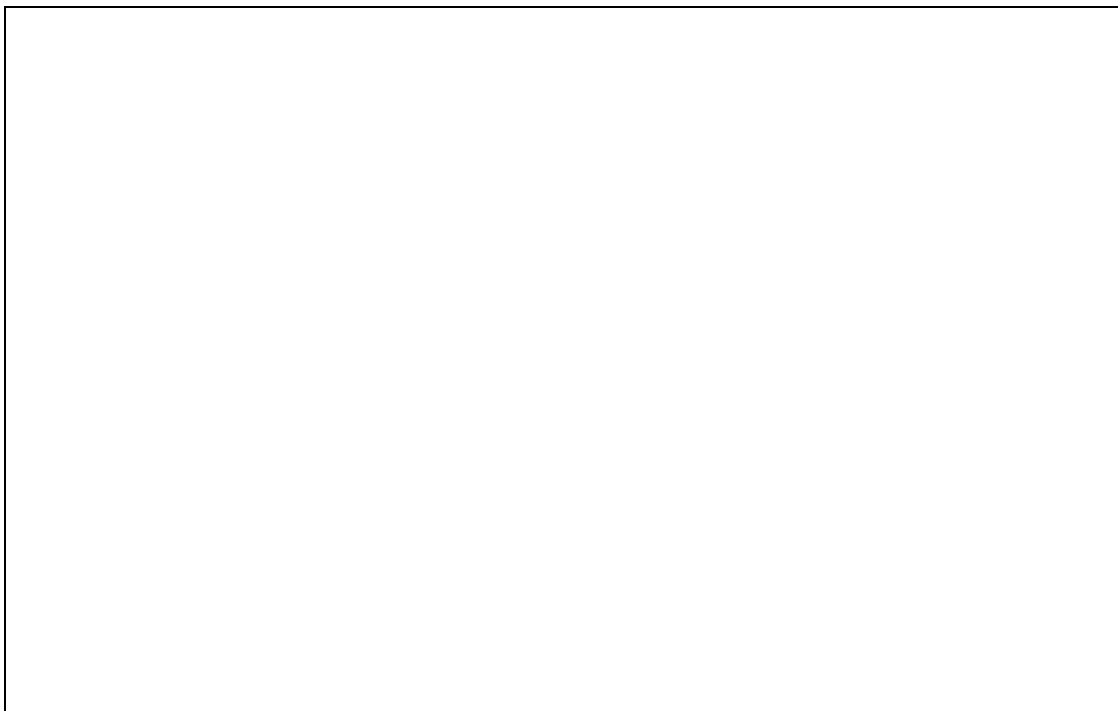
第四頁

點名：_____ 點號：_____ 縣市：_____

檔名：2XXXX-1. JPG



檔名：2XXXX-2. JPG



附表三、二等水準點埋石紀錄表

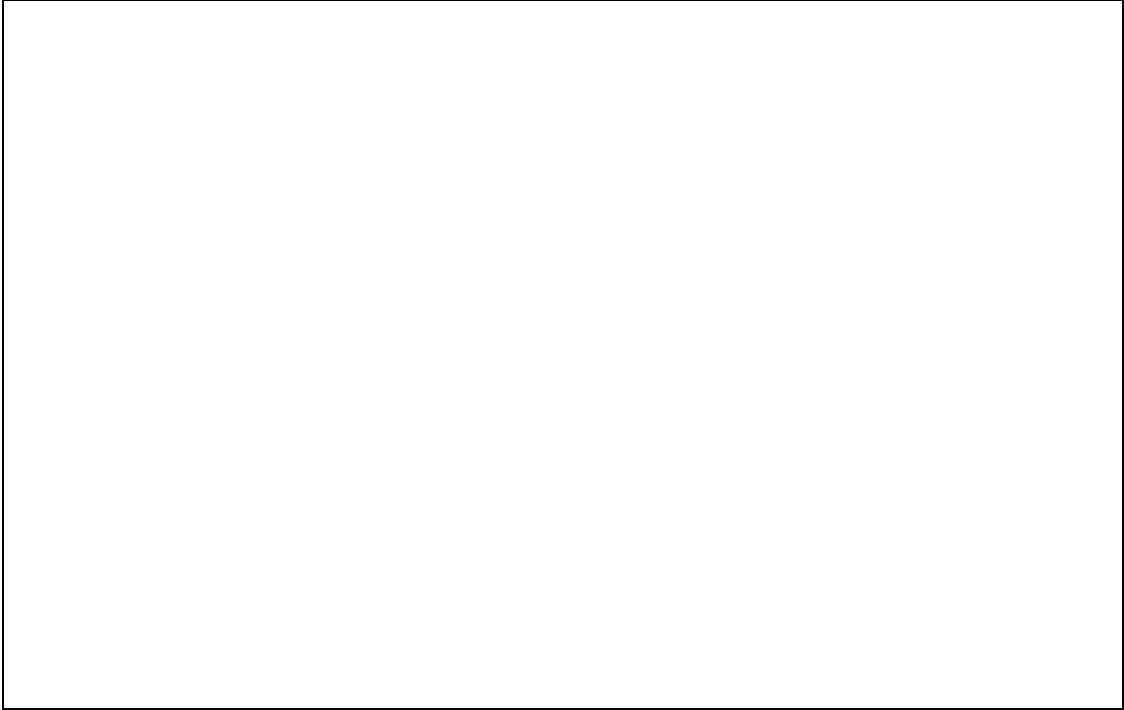
二等水準點埋石紀錄表		第一頁
水準點點名：	水準點點號：	
準備程序：		
器材： <input type="checkbox"/> 指北針 <input type="checkbox"/> 量（捲）尺 <input type="checkbox"/> 相機 <input type="checkbox"/> 鐵槌 <input type="checkbox"/> 保護銅套 <input type="checkbox"/> 開挖工具 <input type="checkbox"/> 卵石 <input type="checkbox"/> 沙 <input type="checkbox"/> 石 <input type="checkbox"/> 水泥 <input type="checkbox"/> 不銹鋼標 <input type="checkbox"/> 不銹鋼棒 <input type="checkbox"/> AB 膠 <input type="checkbox"/> 螺絲 <input type="checkbox"/> 鋸手 <input type="checkbox"/> 模板 <input type="checkbox"/> 抹刀 <input type="checkbox"/> 鋸手 <input type="checkbox"/> 模板 <input type="checkbox"/> 抹刀 <input type="checkbox"/> 擴張釘 <input type="checkbox"/> 安全警示標誌		
圖文資料： <input type="checkbox"/> 水準點調查表 <input type="checkbox"/> 1/50000 地形圖 <input type="checkbox"/> 土地權屬資料及同意使用文件		
土地標示：_____縣市_____鄉鎮市區_____段_____小段_____地號		
土地所有人或土地管理機關：_____		
地質狀況： <input type="checkbox"/> 一般地面（泥土地） <input type="checkbox"/> 硬地面 <input type="checkbox"/> 岩層 <input type="checkbox"/> 橋樑 <input type="checkbox"/> 其它_____		
施工日期：____年____月____日 施工人員_____		
1. 開挖長度、寬度及深度各_____ _____ _____ cm		
2. <input type="checkbox"/> 拍攝開挖情況照片 1 張		
3. 露出地面高_____ cm		
4. <input type="checkbox"/> 可見點位週遭環境照片 2 張		
※本埋設點位位置與原勘選點位不一致時，應重新製作水準點調查表。		
工作情況：		

二等水準點埋石紀錄表

第二頁

點名：_____ 點號：_____ 縣市：_____

檔名：2XXXX-3. JPG



檔名：2XXXX-4. JPG



附表四、儀器裝備定期檢查保養表

日期： _____ 檢查保養人員： _____

儀 器 裝 備	檢查保養情形		備 註
	正常	異常	
一、三腳架			
二、水準儀(序號)			
(一)基座			
(二)踵定螺旋(腳螺旋)			
(三)圓盒氣泡檢查			
(四)視準軸校準			
三、水準尺(序號)			
(一)狀況檢查(底板、尺箱)			
(二)圓盒氣泡檢查			
四、尺墊旋轉點狀況檢定			
五、溫度計(含感應器及顯示器)			
(一)電池狀況			
(二)溫度顯示比對			
六、電腦記錄設備			
(一)充電			
(二)記憶體容量檢查			
每日特別記載事項：			

附表五、二等水準測量視準軸檢查紀錄表

組別		檔案名稱	
校準日期		校準時間	
水準儀序號		校準人員	
水準尺 1 序號		扶尺人員	
水準尺 2 序號		扶尺人員	
量測起始溫度		風速	
時間段		日照	
壹、校準前應注意事項：			是 否
一、校準場地坡度是否小於 5%？			
二、水準儀及水準尺之圓盒氣泡是否已檢查完畢？			
三、電子精密水準儀是否已消除內部視準軸校正功能？			
貳、水準儀整置於線段中央處(20m 處)			
註：前後視距離差若大於 0.5m 需重新整置儀器			
後視(尺 1)讀數 B ₁		後視距離	後視讀數平均
前視(尺 2)讀數 F ₁		前視距離	前視讀數平均
前視(尺 2)讀數 F ₂		前視距離	後視距離平均
後視(尺 1)讀數 B ₂		後視距離	前視距離平均
高程差(Δh ₁)		距離差(ΔS ₁)	
參、水準儀置於尺 1 後方 5m 處			
前視(尺 1)讀數 F ₃		前視距離	前視讀數平均
後視(尺 2)讀數 B ₃		後視距離	後視讀數平均
後視(尺 2)讀數 B ₄		後視距離	前視距離平均
前視(尺 1)讀數 F ₄		前視距離	後視距離平均
高程差(Δh ₂)		距離差(ΔS ₂)	
肆、計算視準軸誤差係數(單位：mm/m)			
C=[Δh ₂ -Δh ₁]/(ΔS ₂)			

附表六、二等水準點測量紀錄表

民國 年 月 日			測線編號		測段數	
測線方向		觀測員		記錄員		
扶尺員			引導員			
起點號	標石號碼	標石種類		點名		
終點號	標石號碼	標石種類		點名		
測站數	測段前視距總長		m		測段後視距總長	
測段最大前後視距差累積		m		有無轉點	至起點間之距離	
往返 測	觀測開始： 日 時 分		天氣	風	雲	雨
	觀測結束： 日 時 分		情況	力	量	量
水準儀型號		序號		視準軸修正值		
水準尺型號		甲尺序號		乙尺序號		
電子記錄器型號		序號		腳架編號		
溫度 計	置於 0.5m 及 2.5m 處之 型號		序號		溫度修正	
	溫度值記錄器之型號		序號			
工作情況：						
施測過程中所遭遇之問題：						

風力區分：

0-煙垂直上升，1-煙隨風向上升，2-微風拂面，樹葉規則擺動，旗面微飄。

3-塵埃揚起，小樹枝晃，4-帶葉小樹搖動，5-大樹枝搖動，電線嘶響。

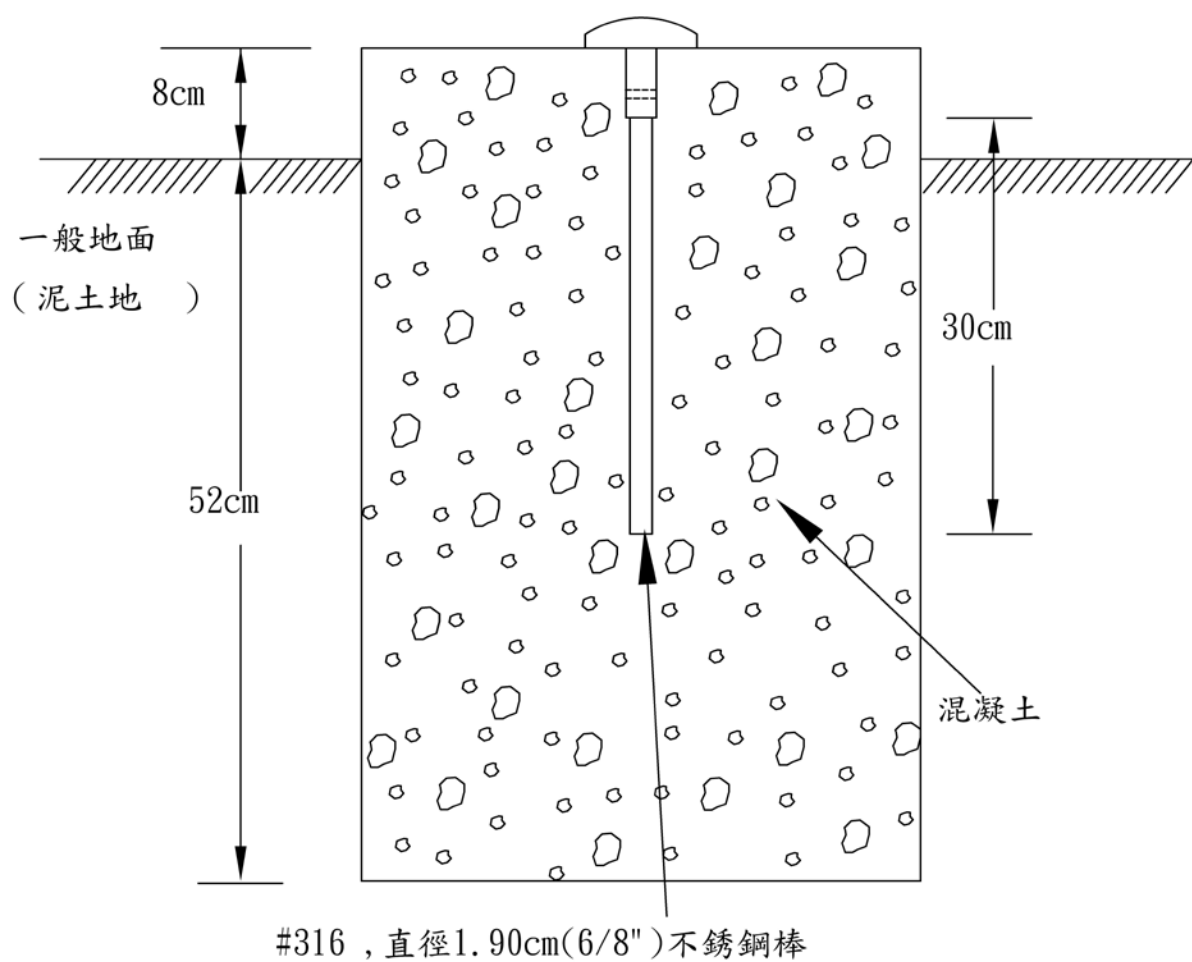
雲量區分：雲分布佔天空面積百分比，0：<25%，1：25~75%，2：>75%。

附表七、臺灣本島二等水準網測線編號表

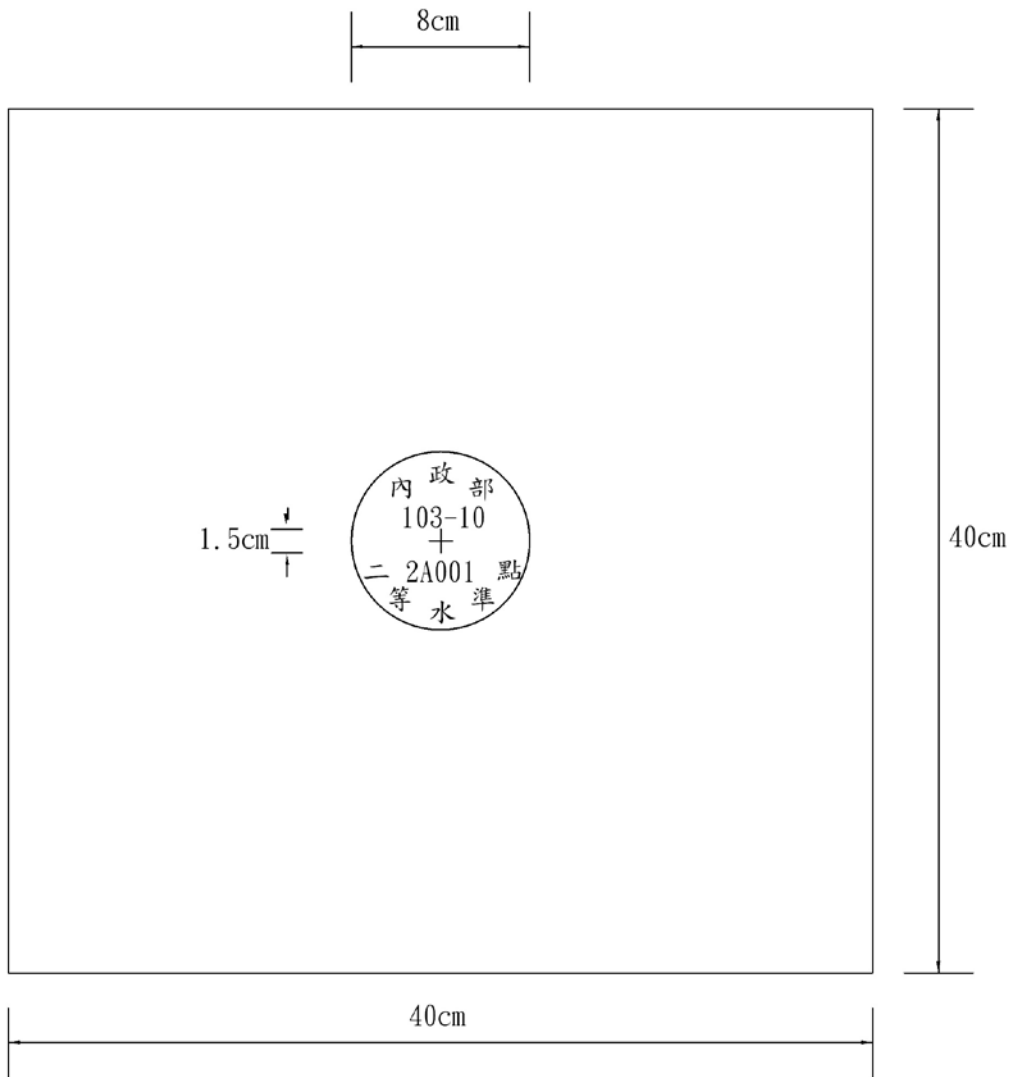
測線中文名稱	測線編號	等級	備註
台北市	A 1	二等	第 1 碼為英文字母以各直轄市、縣（市）行政區身分證統一編號之英文代碼，代表區域編號，第 2 碼為次序代號，由 1~9 及 A~Z 依序排列。其中 I 與 O 避免混淆不用。
台中市	B 1	二等	
基隆市	C 1	二等	
台南市	D 1	二等	
高雄市	E 1	二等	
新北市	F 1	二等	
宜蘭縣	G 1	二等	
桃園市	H 1	二等	
嘉義市	I 1	二等	
新竹縣	J 1	二等	
苗栗縣	K 1	二等	
南投縣	M 1	二等	
彰化縣	N 1	二等	
新竹市	O 1	二等	
雲林縣	P 1	二等	
嘉義縣	Q 1	二等	
屏東縣	T 1	二等	
花蓮縣	U 1	二等	
台東縣	V 1	二等	

附圖一、二等水準點一般地面點位埋設方式

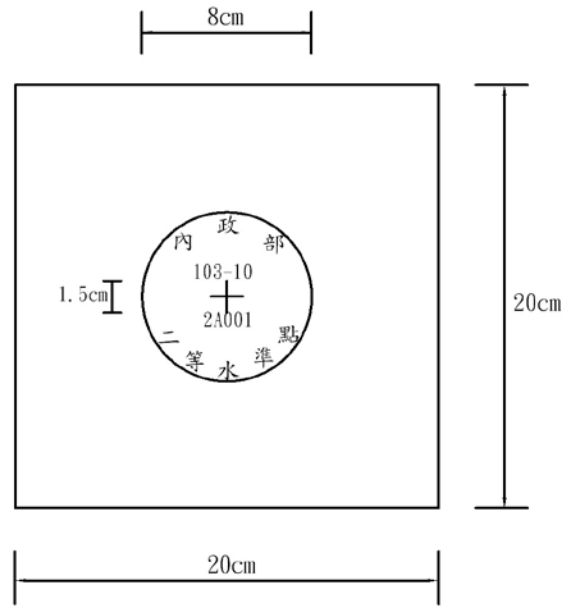
(一) 點位埋設側視圖



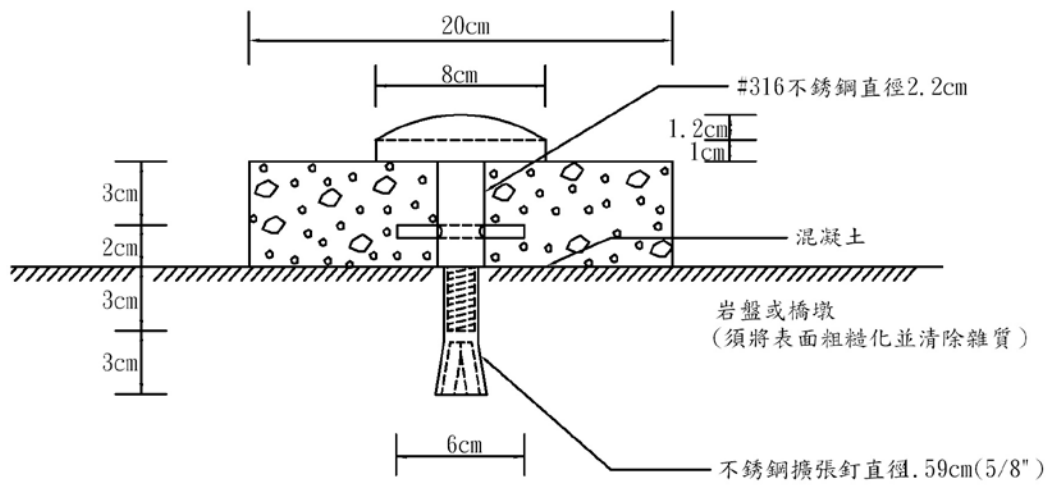
(二) 點位埋設正視圖



附圖二、二等水準點岩盤及橋樑點位埋設方式

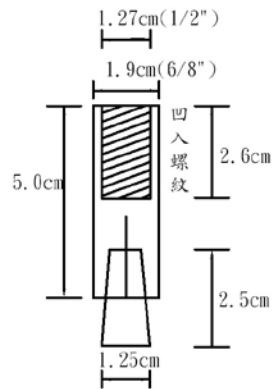
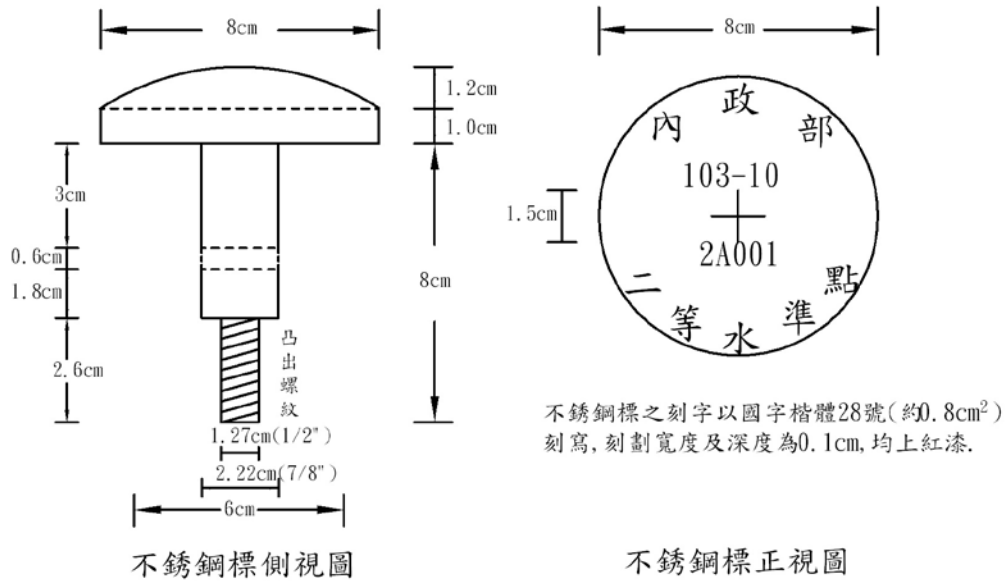


正視圖

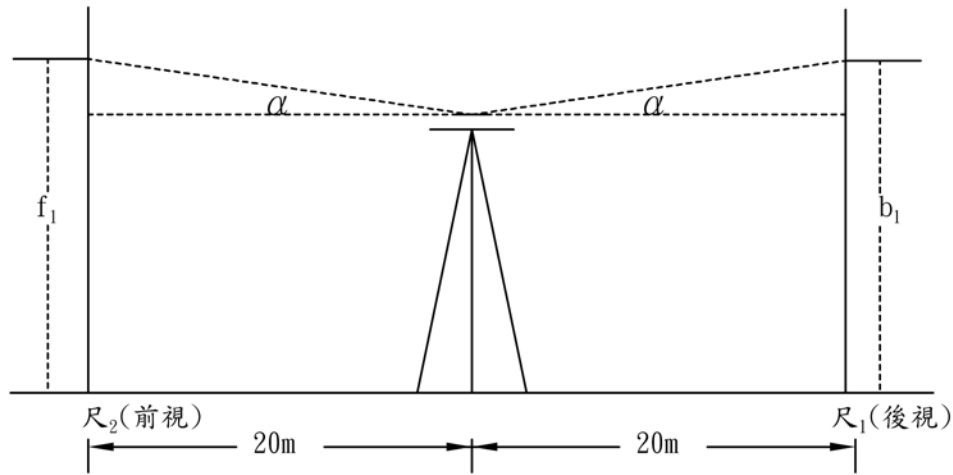


側視圖

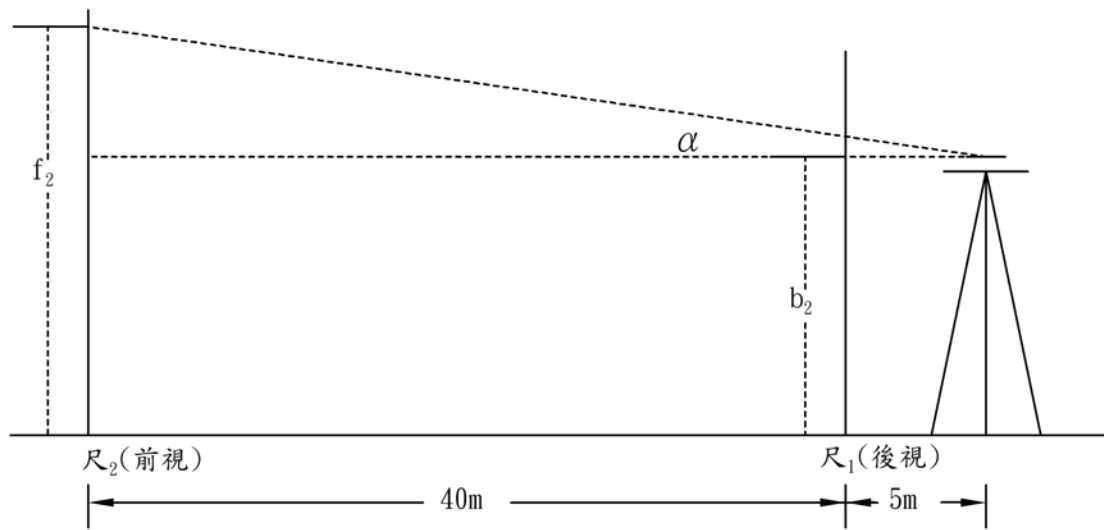
附圖三、二等水準點不銹鋼標及不銹鋼擴張釘示意圖



附圖四、水準儀與水準尺之擺設位置圖



圖四之一



圖四之二