

大甲溪攔河堰可行性規劃計畫

一、基本資料調查專題

1、工程測量

委託機關：經濟部水利處水利規劃試驗所

受託單位：大聖工程顧問有限公司

中華民國九十一年三月

目 錄

	頁次
第一章、概述.....	1
第二章、測量範圍及工作期間.....	2
一、測量範圍.....	2
二、工作期間.....	2
第三章、工作內容.....	4
一、勘查及基樁埋設.....	4
二、地形測量.....	4
三、地物測量.....	4
四、斷面測量.....	5
五、引水路進出口及計畫新電廠地形測量.....	5
六、專題報告編撰.....	5
第四章、測量經過.....	6
一、基樁埋設.....	7
二、高程測量.....	7
三、平面控制測量.....	7
四、地形測量.....	36
五、地物測量.....	36
六、縱橫斷面測量.....	37
七、引水隧道進出口及計畫電廠地形測量.....	37
八、製圖.....	37
第五章、使用儀器設備.....	38
第六章、測量成果.....	39
附 錄	
一、水準計算表	
二、GPS 測量成果計算表	
三、導線計算成果表	
四、工作人員名單	
五、審查意見及辦理情形	

表 目 錄

	頁次
表一、埋設基樁資料表(1~16).....	8
表二、一等水準點資料表(1~2).....	24
表三、引用一等水準點、基樁、導線點高程一覽表....	26
表四、引用三角點資料表(1~4).....	31
表五、三角點及主導線控制點之縱橫座標表.....	35
表六、測量數量統計表.....	39

圖 目 錄

	頁次
圖一、大甲溪攔河堰可行性規劃位址圖.....	3
圖二、大甲溪攔河堰可行性規劃—工程測量作業流程圖.	6
圖三、大甲溪攔河堰可行性規劃 GPS 控制點網圖.....	30

附 圖 目 錄

- 一、堰址 1/1000 地形圖(50×70 公分 4 幅)
- 二、淹沒區 1/1000 地形圖(50×70 公分 6 幅)
- 三、攔河堰右岸下游 1/600 地物測量圖(50×70 公分 13 幅)
- 四、導水路縱斷面圖(50×70 公分 6 幅)
- 五、導水路橫斷面圖(50×70 公分 44 幅)
- 六、攔河堰左岸下游 1/600 地物測量圖(50×70 公分)
- 七、導水路 1/600 地物測量圖(50×70 公分)
- 八、引水隧道進出口及計畫新電廠地形測量圖(50×70 公分) 共 32 幅

第一章 概 述

鑒於民國 88 年 9 月 21 日發生集集大地震，導致大甲溪中游之石岡壩壩體部份損毀，而喪失其調蓄上游流量之功能。經濟部水利處為確保大台中地區用水需求及水資源之有效利用，規劃於上游新建攔河堰以替代石岡水壩。茲為建立調查基本資料及工程規劃之需要，經濟部水利處水利規劃試驗所將本項測量工作委託專業測量公司辦理。經公開評選，由大聖工程顧問有限公司承覽辦理本項工作，俾供工程規劃設計之參考。

第二章 測量範圍及工作期間

一、測量範圍

計畫堰址初擇定東勢鎮東豐大橋上游約 3 公里處，本次測量範圍位於台中縣東勢鎮、石岡鄉、新社鄉三鄉鎮境內，計畫位址及測量範圍如圖一。

另水利處水利規劃試驗所依工作檢討會議結論，增列考量引水路以隧道引水至計畫新建電廠案，為利規劃設計之依據，新增該引水隧道出口及計畫新電廠之地形測量工作。

二、工作期間

本測量工作期間自合約生效日民國九十年七月十九日至民國九十年十二月三十一日止。

第三章 工作內容

一、勘查及基樁埋設

1. 勘查：測量作業前勘查及測量成果配合相關計畫現地勘查。
2. 基樁埋設：水泥樁總計埋設十六座(含座標、高程測量)。
堰址左右岸各五座，引水路進出口各三座。

二、地形測量

含三角衛星定位測量及水準測量，數量如后：

1. 堰址地形測量(比例尺：壹仟分之壹)三十公頃。
2. 淹沒區地形測量(比例尺：壹仟分之壹)二百公頃。

三、地物測量

含現況流路、堤防、護岸、構造物及附近之建物道路等，數量如后：

1. 右岸下游堤防公地清查平面地物測量(比例尺：陸佰分之壹)七十五公頃。
2. 左岸下游堤防公地清查平面地物測量(比例尺：陸佰分之壹)十七公頃。
3. 引水路公地清查平面地物測量(比例尺：陸佰分之壹)三十公頃，其中七公頃為原委託工作，後增補八寶圳引水路及食水崙溪周邊二十三公頃。

四、斷面測量

1. 現況引水路縱斷面測量。
2. 現況引水路橫斷面測量 170 處。

五、引水路進出口及計畫新電廠地形測量

引水路進出口及計畫新電廠地形測量(比例尺：陸百分之壹)5 公頃。本項工作為工程規劃委託增補工作，依契約規定將工作成果呈現於本專題報告。

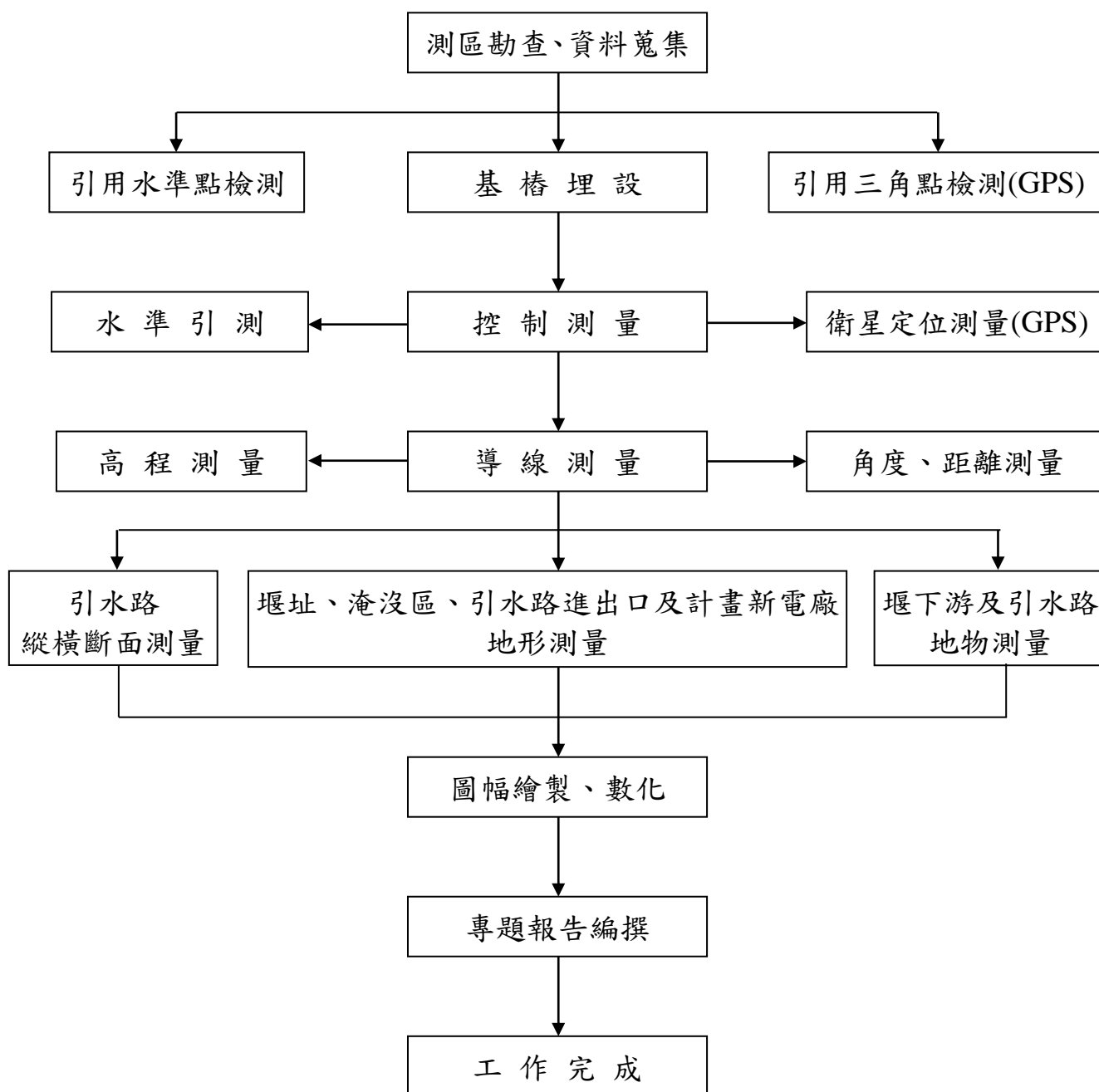
六、專題報告編撰

1. 「大甲溪攔河堰可行性規劃計畫－工程測量專題報告」一八〇本。
2. 圖幅繪製數化資料及圖形檔光碟製作五份。

第四章 測量經過

本次測量工作主要計有堰址與淹沒區地形測量，堰址下游及引水路地物測量、引水路縱橫斷面測量等，作業流程如圖二，各項測量工作經過說明如后：

圖二 「大甲溪攔河堰工程規劃—工程測量」作業流程圖



一、基樁埋設

為供將來施工有所依據，分別在堰址左右岸各埋設五座及導水路進出口各三座，一共埋設十六座永久基樁。基樁規格為 12×12×60 公分觀音石，四面均刻字(如水利處、大甲溪攔河堰、90.7(日期)及 N001 等字樣)，並製作位置簡圖以利將來測量作業。(埋設基樁資料如表一)。

二、高程測量

位於台中縣后里鄉新莊一號之一等水準點 BM9738 及位於豐原市中山路土地銀行邊之一等水準點 BM9743，經檢測後得精度良，均合於精度規範不大於 $7\text{mm}\sqrt{K}$ ，採用為本計畫高程測量之依據。引用一等水準點位置、座標、高程等資料詳如表二。以電子水準儀將前檢測採用之一等水準點 BM9743 高程直接引測至各導線點及基樁，測得一等水準點、基樁及導線點高程如表三，水準測量成果則詳如附錄一。

三、平面控制測量

1. 三角測量

本三角測量採用地政處測量局二、三等三角點(L066、L094、L123、L052 三角點資料如表四)，以公分級全球定位系統(GPS)衛星測量檢測，並與 16 點主導線點聯測，得其精度良好，合於精度規範自由網平差橢圓長軸半徑不大於 2 公分，其主導線點作為地形測量大平面控制之依據，主導線點均埋設石樁，以為日後設計施工測量應用。三角點及主導線控制點之網狀圖如圖三，GPS 測量計算成果詳如附錄二，控制測量所得三角點及主導線控制點之縱橫座標整理如表五。

2. 導線測量

依據上述平面控制測量成果，於測區施測閉合導線，作為地形測量之據點。導線測量係由檢測之三角點或導線控制點引測至各導線網點，水平角採用一秒讀之，其精度在三秒以內，導線測量係以光波測距儀採對向觀測方式施測距離及高程，水平角度閉合差不大於 $10 \text{ 秒} \sqrt{N}$ (N 為測站數)，平面位置閉合差之精度小於 $1/8000$ 。計完成導線點 368 點，總長度約 25 公里。(導線計算成果表如附錄三)

四、地形測量

由上述導線點測量成果，以記錄式光波測距儀，實施數值地形測量。堰址及淹沒區施測比例尺 $1/1000$ 地形等高線至標高三八〇公尺，地形圖等高線間距為一公尺，地形圖上除等高線及座標線，並測繪房舍、道路、溝渠、堤防、水路、電桿、橋樑等構造物，並註明耕地、林地、地上物種類或林別等，計完成堰址地形測量 33 公頃，淹沒區地形測量 205 公頃。

五、地物測量

由上述導線測量成果實施地物測量，包括攔河堰右岸下游堤防公地清查平面地物測量，堰左岸下游堤防公地清查平面地物測量及引水路公地清查平面地物測量，比例尺均為 $1/600$ ，地物測量方法同地形測量，範圍含現況流路、堤防、護岸、構造物及附近之建物、道路等，其地物在圖上位置誤差限度為 0.5 公分，等高線圖上位置與實地位置高度不超過二分之一等高線間距。計完成堰址右岸下游地物測量 75.5 公頃，堰址左岸下游地物測量 23 公頃，引水路地物測量 50 公頃。

六、縱橫斷面測量

引水路縱橫斷面測量原則以間距 50 公尺施測，遇斷面變化處及結構物增加斷面樁，利用直接水準量測各斷面樁之高程，再利用光波測距儀或水準儀測量縱橫斷面。計完成縱斷 8.3 公里，橫斷面 205 處。

七、引水隧道進出口及計畫新電廠地形測量

本部份地形測量工作方法同堰址地形測量，完成引水隧道進口地形測量 5 公頃比例尺 1/600。另完成引水隧道出口及計畫新電廠地形測量 26 公頃，以配合引水路工程規劃之銜接工作。

八、製圖

將上述地形測量縱橫斷面測量及地物測量成果均採電腦數化展繪，計完成堰址比例尺 1/1000 地形圖 4 幅，淹沒區比例尺 1/1000 地形圖 6 幅，攔河堰右岸下游比例尺 1/600 地物測量圖 13 幅，攔河堰左岸下游比例尺 1/600 地物測量圖 32 幅，引水路中心線高程比例尺 1/200，蹤距比例尺 1/200，縱斷面圖 6 幅，比例尺 1/100 橫斷面 44 幅。

第五章 使用儀器設備

本計畫測量各項工作使用之儀器、軟硬體設備如下：

類別	名稱	廠牌	型號	序號	數量	備註
儀器	雙頻 GPS 接收儀	ASHTECH	Z-XII	LP02468 LP03154	2 組	
儀器	雙頻 GPS 接收儀	ASHTECH	Z-Surveyor	UZ01202-JMU3UA00 UZ02141-JMU3UB00 UZ02448-JMU3KE00 UZ02479-JMU3KE00 UZ01204-JMU3UA00 UZ02166-JMU3UB00 UZ02456-JMU3KE00 UZ02492-JMU3KE00	8 組	
儀器	記錄式光波測距儀	SPECTRA PRECISION	Geodimeter 510N	51101171 51101172 51101351 51101873	4	
儀器	記錄式光波測距儀	SPECTRA PRECISION	Geodimeter 510SN	51301197	1	
儀器	記錄式光波測距儀	SPECTRA PRECISION	Geodimeter 610N	61110813	1	
儀器	記錄式光波測距儀	SPECTRA PRECISION	Geodimeter 620M	62110230	1	
儀器	記錄式光波測距儀	SPECTRA PRECISION	Geodimeter 422	10494	1	
儀器	電子水準儀	Leica	NA2002	90550	1	
儀器	電子水準儀	Topcon	AT-G4	002543	1	
儀器	電子水準儀	Topcon	AT-G4	002576	1	
資訊設備	筆記型電腦	Movita	Pentium III		3	
資訊設備	桌上型電腦		Pentium III		10 台	
資訊設備	印表機	HP	LJ 5000		2 台	
資訊設備	繪圖機	HP	Design Jet 750C		2 台	
資訊設備	數位板	GTCO	48"×60"		1 台	
軟體	G. P. S 後續處理軟體	Ashtech	Aoss	1.6 版	1 套	
軟體	繪圖軟體	Auto Desk	AutoCAD MAP	R3 版	3 套	

第六章 測量成果

本工程測量各工作項目契約數量及完成數量統計如表六，完成數量均多於或等於契約數量，各項成果除以 50×70 公分(A1 規格)繪製各不同比例之原圖一份，藍晒圖一份及圖檔磁片一份(各工作項目完成、比例尺大小及圖幅數量整理如表六備註欄，藍晒圖則詳見附圖冊)。

表六 大甲溪攔河堰可行性規劃計畫工程測量數量統計表

工作項目	單位	契約數量	完成數量	備註
三角衛星定位測量	點	20	22	已知點 4 點，主導線控制點 17 點。
水準測量	公里	30	30	
堰址地形測量	公頃	30	33	圖幅規格 50×70 cm 比例尺 1/1000，4 幅
淹沒區地形測量	公頃	200	205	圖幅規格 50×70 cm 比例尺 1/1000，6 幅
右岸下游堤防公地清查平面地物測量	公頃	75	75.5	圖幅規格 50×70 cm 比例尺 1/600，13 幅
引水路縱橫斷面測量	處	170	205	縱距 8.3 公里 縱斷面圖幅 6 幅 橫斷面圖幅 44 幅
基樁埋測	座	16	16	觀音石樁
左岸下游堤防公地清查平面地物測量	公頃	17	23	圖幅規格 50×70 cm 比例尺 1/600，32 幅
引水路公地清查平面地物測量	公頃	30	50	
引水隧道進出口及計畫新電廠地形測量	公頃	5	31	

附錄

一、水準計算表

(一)一等水準點檢測成果表(1~9)

(二)導線點高程引測成果表(1~53)

附錄二、 GPS 測量成果計算表

附錄三、導線計算成果表

附錄四、工 作 人 員 名 單

附錄四 工作人員名單

職 別	姓 名	擔 任 工 作	備 註
所 長	謝勝彥	督導規劃工作、報告審核	水利規劃試驗所
副所長	蔡正男	督導規劃工作、報告審查	水利規劃試驗所
課 長	廖培明	督導規劃工作、報告審查	水利規劃試驗所
正工程司	曾文成	主辦規劃工作	水利規劃試驗所
工程員	李明順	協辦規劃工作	水利規劃試驗所
測量技師	吳經民	測量指導、報告撰寫	大聖工程顧問
測量工程員	江榮庭	GPS 測量及導線水準測量	大聖工程顧問
測量工程員	羅東晉	GPS 測量及導線水準測量	大聖工程顧問
測量工程員	翁群凱	GPS 測量及導線水準測量	大聖工程顧問
測量工程員	陳憲宗	GPS 測量及導線水準測量	大聖工程顧問
測量工程員	黃英財	地形及斷面測量	大聖工程顧問
測量工程員	石銘順	地形及斷面測量	大聖工程顧問
測量工程員	王文傑	地形及斷面測量	大聖工程顧問
測量工程員	王國順	地形及斷面測量	大聖工程顧問
測量工程員	謝日華	地形及斷面測量	大聖工程顧問
測量工程員	王國順	地形測量及埋設基樁	大聖工程顧問
測量工程員	賴柏豪	地形測量及埋設基樁	大聖工程顧問
測量工程員	廖進吉	地形測量及埋設基樁	大聖工程顧問
技術人員	周憶雅	內業計算及繪圖	大聖工程顧問
技術人員	黃湘珩	內業計算及繪圖	大聖工程顧問
技術人員	張淑娟	內業計算及繪圖	大聖工程顧問
技術人員	吳惠汝	內業計算及繪圖	大聖工程顧問
技術人員	邱信賢	文書處理	大聖工程顧問
技術人員	邱國書	文書處理	大聖工程顧問

附錄五、審查意見及辦理情形

附錄五、審查意見及辦理情形

(1/2)

單位	審查意見	辦理情形
<p>中興大學 林炳森</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地政處 GPS 衛星控制點資料之施測日期。 2. 埋設基樁位置圖請將指北方向點繪。 3. 將 921 地震斷層帶經過測區部份略作說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 921 地震斷層帶未經過本次測區。
<p>經濟部水利處 中區水資源局 許慶祥</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供地籍控制點、GPS 控制點及水準基點位置以利將來施工作業。 2. 確認 GPS 精密點之精度是否足夠。 3. 地形地物測量之構造物所在地應確認無誤差。 	<p>遵照辦理。</p>
<p>經濟部水利處水 利規劃試驗所 曾文成</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 測量專題報告應有五份技師監測簽證。 2. 增補測量工作成果依增補工作合約書第七條第三款應列入本專題報告內呈現。 	<p>遵照辦理。</p>
<p>經濟部水利處水 利規劃試驗所 李明順</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 封面請依本所規定辦理(書背亦應有書名)。 2. 圖、表目錄列頁於目錄後頁。 3. P-4 文內請述明一等水準點位置。 4. 附錄一、(一)一等水準點檢測成果表 P. 10~15. 改列入附錄一(二)導線點高程引測成果表。 	<p>遵照修正。</p>

附錄五、審查意見及辦理情形

(2/2)

單位	審查意見	辦理情形
<p>經濟部水利處水利規劃試驗所 李明順</p>	<p>5. 附錄一、(二)水準點引測成果表，更名為導線點高程引測成果表(共 53 頁)。</p> <p>6. P-4 一等水準水檢測後精度如何？是否合乎工作規範(不大於 $7 \text{ mm}\sqrt{K}$)請於文章說明。</p> <p>7. P-7 控制測量精度如何？是否合乎工作規範(自由網平差橢圓長軸半徑不大於 2 公分)請於文章說明。</p> <p>8. P-7 控制測量三角點及控制點之 GPS 測量成果表於文章後呈現為表二。(GPS 控制點網圖亦於文章內呈現)9. P-7 導測量水平角精度是否合乎工作規範(不大於 $10 \text{ 秒}\sqrt{N}$) 請於文章說明。</p> <p>10. P-3 伍、測量經過請依契約工作內容各項目分別述明。</p> <p>11. P-28 玖、主導線分佈網狀圖改列於「伍、測量經過」。</p> <p>12. 餘請依報告書修正。</p>	<p>遵照修正。</p>