

小水力發電

農水署台中管理處





前言

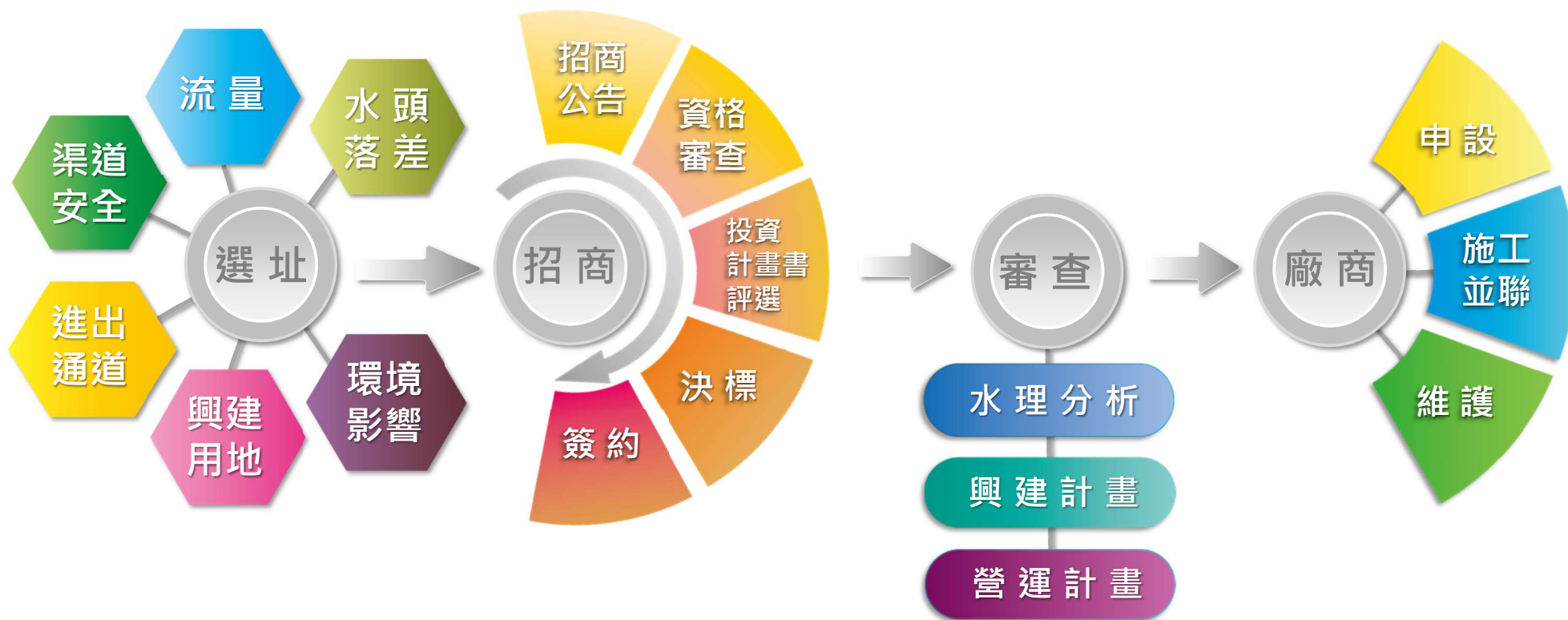
政府已將綠能產業列為主要推動政策計畫之一。

農委會農水署鼓勵各管理處開發綠能設施，鼓勵開發對環境友善的小水力發電計畫，藉由圳路或既有水利設施，設置水力發電系統，結合民間力量運用農業水資源再生發電，特別是農田灌溉圳路內設置小水力機組進行發電。

推動模式

	<u>公開招商(場域出租)</u>	<u>機關自辦工程</u>	<u>促參方式</u>
依據	國有公用不動產收益原則	政府採購法	促進民間參與公共建設法
案例	比照水域型太陽能	后里圳低落差示範電廠	名間電廠
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作業時程較短，執行相對單純。 2. 促進產業技術發展。 3. 以廠商創意設置小水力發電。 	<p>權責較單純。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 促進產業技術發展。 2. 活絡民間資金運用。
條件限制	設備非政府所有，使用期限屆滿，須回復原狀。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 須自行編列預算辦理。 2. 若非屬再生能源範疇，須具備電業相關資格。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需辦理可行性評估等前置作業，所需時程較長。 2. 特許期後，設備妥善率較不確定。
辦理方式	V		

台中管理處 辦理小水力發電 參考







水頭
落差



水頭落差

- (1) 小水力發電是利用位能轉成動能，即水流流動帶動水輪機，將機械能轉成電能，水頭落差是水流產生位能的條件。所以渠道可以選擇坡度較陡或有跌水之區段。
- (2) 若水頭不夠高，亦可以考慮以低落差的水輪機組進行設置。



- (1) 不論是流速型或落差型，增加流量均可增加發電量，所以較大流量之渠道，可以讓小水力發電更有效率。
- (2) 圳路流量最好有近 5 年的資料，以提供發電效能分析之參考。



渠道
安全



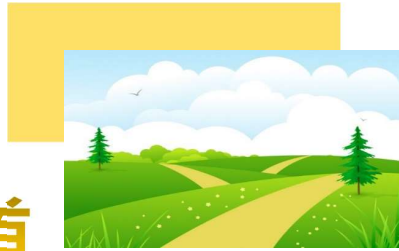
3

渠道安全

- (1) 渠道本身之結構，須能承受安裝水輪機組後，造成水位湧高或水流流況改變所帶來的衝擊力。
- (2) 渠道旁若有土牆或坍塌物，最好能夠排除，以免日後因豪雨、地震滑落渠道，造成機組損壞或溢堤。亦可於廠商提興建計畫時，提出改善方案。



進出
通道



4

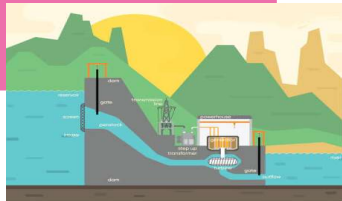
進出通道

- (1) 施工通道：小水力發電乃採水輪機組並配合電廠進行配置，選用場域時，最好要有施工通道，以供興建時相關機具之進出。
- (2) 維護通道：小水力發電場域，儘量能有足夠寬度的維護通道，以供日後讓發電設備有緊急搶險、救難或公務車輛出入之空間。



興建
用地

興建用地



5

若案場以離槽式(bypass)方式進行建置水輪機組及發電設備，於渠道旁邊需有處管土地或國有土地以供使用。



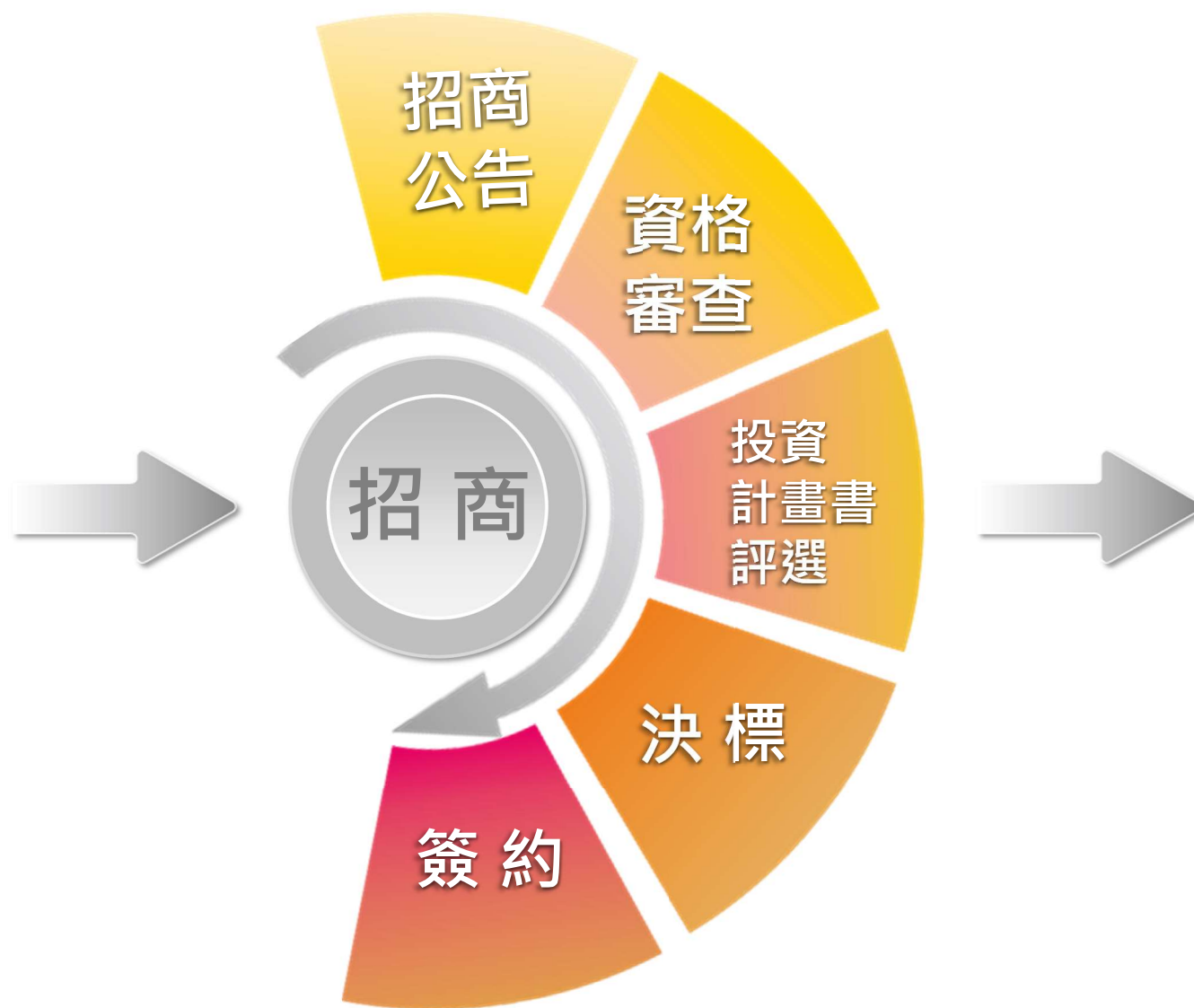
環境
影響

6

環境影響



- (1) 水輪機組運轉時，可能會產生運轉噪音，場域旁儘量避開住家，以免日後對住戶造成影響。
- (2) 若有保育類動植物，也需要做相關的調查及措施。



招商公告

辦理單位擬定



投標須知

設備同意備案申請表(空白)

使用契約

公職人員及關係人身分關係揭露表

附件1_(場域地段地號)之地籍圖、謄本、地籍套繪圖、使用標的清冊

附件2_(場域地段地號)之縱斷面圖、既有設施圖

附件3_(場域地段地號)之5年用水量

附件4_廠商資格審查

附件5_明瞭法規切結書

附件6_委託代理授權書

附件7_退還押標金申請單

附件8_押標金轉作履約保證金同意書

附件9_標單

附件10_投標廠商聲明書

附件11_押標金保證金查詢同意書

附件12_評選須知

..... 等等文件後，上網進行招商公告：政府電子採購網/財物出租、本署資訊網、本處全球資訊網/首頁/熱門消息/招商（網址：<https://www.iatch.nat.gov.tw>）及張貼本處門首公佈欄，公告期間至少21日。



●使用範圍內之限制條件

- 使用範圍內相關設施之復舊或遷移費用廠商應自行負擔
- 灌溉渠道之引水量，以農業灌溉輸水為主要考量，小水力發電機組運轉為輔，設置廠商不得以增加發電量為由，向本處提出增加引水量之請求。廠商應評估水力發電潛能及風險，自行決定合理之裝置容量，若日後因放水流量不足，造成發電量短缺，廠商應自行負擔，不得有異議，且不得提出任何補償。
- 發電設備位置應保留足夠寬度提供緊急搶險、救難或公務用車輛出入之空間，且不影響既設南幹線渠道旁之原有通道通行為原則。
- 本案使用標的土地內相關設施、環境及場所之維護管理(含於南幹線渠道內取排水地點上、下游各50公尺之範圍及使用範圍旁之渠道清淤及雜物清除等工作，由得標廠商負責，於辦理維護管理工作時，於事前通知本處。
- 陸上颱風警報或大雨、豪雨(包括大豪雨、超大豪雨)特報，南幹線師範段(臺中市豐原區、石岡區)列入警戒區域時，廠商應保持橫向聯繫，備妥防災措施所需物力及器材及時應變。
- 使用範圍內綠美化道路側之樹木及周邊緩衝綠帶，請整體考量以原地保留或移植方式處理。



● 使用期間

- 須本使用之標的，其使用期間自合約生效日次日起，計20年（240個月）

● 籌設期限

- 廠商應於合約生效日次日起○○日曆天（依案場施設難易程度定義），完成發電設備建置，且裝置容量須達合計投標(場域內各落差裝置容量之合計)設備裝置總容量，完成投標設備裝置容量○○瓩（依廠商投標之定義）之發電設備併聯發電作業

● 設定展延條件及扣除裝置容量等但書

- 未能達到投標設備裝置容量之除外條件，係指設置地點具改建計畫或原定有其他用途或不可預見、不可避免之災害或法令及情事變更等不可歸責於廠商之因素者之事由，致無法設置者，經雙方協商認定後，其設置容量得予以扣除。
- 廠商如未能於約定期限前完工，應於約定期限屆滿○○日以前，以書面敘明理由向機關申請展延。機關得以書面同意展延，但累計展延期間不得超過○○日曆天（依案場施設難易程度定義），若機關未同意展延，視為違約。
- 廠商得於使用標的清冊範圍內，完成超過投標設備裝置容量之併聯試運轉（但須修正契約加收回饋金及場域使用費）。



● 售電回饋金

- 售電回饋金 = 售電收入(元) × 回饋金百分比(%)。
- 售電收入(元) = 小水力發電設備發電量(度) × 躉購價格(元)。
- 回饋金百分比(%) 為廠商得標時承諾願支付之售電收入百分比：○ %。
- 回饋金百分比，不得低於2% (參照水利署)(由投標廠商自行評估該段發電潛能填寫)。

回饋金概算

1000 KW/小時=1度 · 4.15元 (111/7/12_經濟部公告躉購費率(元/度))

若 1 萬度來計 · $10000 * 4.15 * 2.2\% * 0.6 = 915$ 元。

(一般取百分之60~70的整體效率)

南幹線6.5% · 估計 3,300,000 (度/年) 概算約 891,012 (元/年)

后里圳2.2% · 估計 219,992 (度/年) 概算約 12,062 (元/年)



●場域使用費

➤場域使用費：以預收方式按年計收，未滿一年時 (第一年未滿一年者按月計收，未滿一個月者以一個月計算)。

該年 場域使用費 計算式 = 實際使用面積 (含於渠道內取排水地點上、下游各50公尺之範圍) ○○平方公尺 (四捨五入算至整數) × 當期申報地價 × ○% × 1(年)。

➤每年場域使用費：當期土地申報地價總額 乘以百分之五(最低額度)，參考國有公用不動產受益原則(參考國產署中之申報地價)。

<https://www.land.moi.gov.tw> > chhtml > landvalue

公告土地現值及地價查詢 - 地政司

【文字模式】請點選欲查詢縣市: <https://eland.cyhg.gov.tw/q>
市·臺北市·新北市·桃園市·新竹縣·新竹市·苗栗縣 ...
缺少字詞：便民 | 必須包含以下字詞：便民

其他人也搜尋了以下項目

- 台中地價查詢
- 申報地價查詢
- 台中地政查詢
- 公告土地現值及公告地價
- 公告地價查詢
- 土地公告現值





臺中市地政便民服務

[登記類](#) ▾ [測量類](#) ▾ [地價類](#) ▾ [登記規費](#) ▾ [複丈規費](#) ▾ [案件辦理進度](#)
[E手掌握](#) [重新開始](#)

» 公告土地現值及公告地價查詢

段小段名 3043

地 號 - ~

基期類型 當期資料 所有歷年資料 指定歷年資料

年度

查詢

全部清除

範例說明

◎如欲查詢當年度地價資料，請點選『當期資料』，『所有歷年資料』不含當期地價資料。

先選取行政區、段小段名，輸入地號以查詢地價資料。

◎66年以前的單位為元/坪

地號分別為地號母號、地號子號各4碼，一共為8碼。

例如：地號母子號 **427-13**，格式應為**0427-0013**，以此類推。



臺中市地政便民服務

登記類 ▾

測量類 ▾

地價類 ▾

登記規費 ▾

複丈規費 ▾

案件辦理進度



重新開始

E手掌握

始

範例說明

◎如欲查詢當年度地價資料，請點選『當期資料』，『所有歷年資料』不含當期地價資料。

先選取行政區、段小段名，輸入地號以查詢地價資料。

◎66年以前的單位為元/坪

地號分別為地號母號、地號子號各4碼，一共為8碼。

例如：地號母子號 **427-13**，格式應為**0427-0013**，以此類推。

Q 公告土地現值及公告地價 - 查詢結果 元/平方公尺

年月	段名小段名	地號	公告土地現值	公告地價	面積(m ²)	位置坐落
111年01月	后安段	0044-0000	4,100	530	6,160.58	>地圖

場域使用費

若 每 1 平方公尺，每1年 的場域使用費

$$1 \text{ (平方公尺)} * 530 \text{ (元/平方公尺)} * 0.05 \text{ (5\%)} * 1 \text{ (年)}$$

$$= 530 \text{ (元/年)}$$

參考 財政部法規 之
國有公用 不動產 收益原則

► 域使用費：當期土地申報地價總額乘以 **百分之五 (最低額度)**
百分之五 (最低額度) 為參考 財政部法規 之 國有公用不動產收益原則

財政部主管法規共用系統

預印日期：111.07.22 10:21

法規內容

法規名稱：國有公用不動產收益原則

公發布日：民國 98 年 07 月 03 日

修正日期：民國 109 年 08 月 13 日

發文字號：台財產公字第10935006190號 令

法規體系：財政部國有財產署

一、為利管理機關依國有財產法（以下簡稱國產法）第二十八條但書規定辦理國有公用不動產（以下簡稱不動產）活化收益，訂定本原則。
 二、有下列情形之一，且符合國產法第二十八條但書規定者，得由相關機關另定不動產收益作業規定，所定收益計收基準宜考量稅費等成本支出：
 （一）中央目的事業主管機關為國家政策或目的事業需要。
 （二）中央特種基金資產之主管機關為基金設置目的或運作需要。

三、本原則所稱收益，指出租及利用，定義如下：
 （一）出租：指管理機關將不動產租與他人（以下簡稱承租人）使用並收取租金。
 （二）利用：指管理機關將不動產按次或按時段供他人（以下簡稱利用人）使用並收取費用（以下簡稱利用費）。

本原則所定機關，含公立學校。

四、出租方式：
 （一）逕予出租：管理機關得配合各級政府機關（含管理機關）業務、公共工程或公用事業需要，將不動產租與特定對象。
 （二）公開標租：以公開競標方式將不動產租與得標人使用，其標租及決標程序得參照國有非公用不動產標租作業或政府採購法相關規定。

前項標租或所定公共工程，由該工程主辦機關認定；所定公用事業，依各該專業中央主管機關主管辦法定之。

五、租金計收基準：

（一）逕予出租：
 1. 年租金 **最低** 為土地按當期中報地價總額乘 **百分之五**，符合行政院訂頒「國有出租基地租金率調整方案」第一點各款規定，得按租金總額百分之六十計收；房屋按當期課稅現值乘以百分之十。
 2. 出租與機關員工消費合作社：年租金最低為土地按當期中報地價總額乘以百分之二；房屋按當期課稅現值乘以百分之五。
 3. 出租與學校員生消費合作社：年租金最低為土地按當期中報地價總額乘以百分之二；房屋按當期課稅現值乘以百分之二。
 4. 前三目年租金計收基準，得由管理機關考量不動產使用方式、區位條件、市場行情、稅費支出等因素（以下統稱定價因素）調高之。

（二）公開標租：
 1. 以 **不動產年租金總額競標**，其底價由管理機關考量定價因素訂之，不得低於公開標租時依前款第一目規定計算之最低年租金總額。
 2. 租賃期間，不動產依前款第一目規定計算之最低年租金總額，因租金率、土地申報地價或房屋課稅現值變動，其變動後年租金總額較決標年租金總額高者，自變動當月起，改按較高之年租金總額計收標租年租金。
 3. 以 **不動產年租金總額競標**，其底價由管理機關考量定價因素訂之，不得低於公開標租時依前款第一目規定計算之最低年租金總額。
 4. 租賃期間，不動產依前款第一目規定計算之最低年租金總額，因租金率、土地申報地價或房屋課稅現值變動，其變動後年租金總額較決標年租金總額高者，自變動當月起，改按較高之年租金總額計收標租年租金。

（三）利用：
 1. 不動產屬於文化資產保存法公告之文化資產。
 2. 不動產之出租關係於使用情形，無法計算標地或土地面積。
 （四）行政院或其他法規規定有不動產租金優惠或減免規定者，得從其規定。屬租金優惠者，僅得擇一適用。

六、出租應訂定書面租賃契約，載明下列事項：
 （一）不動產標示、面積、範圍（得佐以圖示）。
 （二）用途。
 （三）契約存續期間。
 （四）租金及其計收基準。
 （五）稅捐及其他費用負擔。
 （六）雙方權利義務。
 （七）使用限制。
 （八）違約處理。
 （九）契約終止條款。
 （十）其他特約事項。

七、利用費之計收基準，由管理機關考量定價因素參照第五點租金計收基準定之。

八、管理機關辦理出租或利用，應對下列事項妥為申請利用：
 （一）不動產標示、面積、範圍（得佐以圖示）。
 （二）使用時段或期間。
 （三）利用費及其計收基準。
 （四）活動內容或使用用途。
 （五）使用說明或注意事項。

九、管理機關辦理不動產收益，得依國家情形加收權利金等，並自行訂定計收基準。

十、不動產收益期限，於不影響公用用途下，由管理機關依不動產特性、使用方式等定之，並受有關法規規範。

十一、管理機關辦理不動產收益，應與承租人或利用人約定，不得將不動產轉租、委託他人經營、與他人合作經營或提供第三人使用，但因業務需求，有提供多元服務必要，經主管機關同意者，不在此限。

十二、管理機關辦理不動產收益，其相關收支，除其他法規另有規定外，依國產法及預算法相關規定辦理；不動產為地方政府經營者，所得收入依財政部國有財產署訂頒「地方政府經營國有公用不動產相關收入解繳國庫作業要點」規定，計算國庫應分配金額解繳國庫。

資料來源：財政部主管法規共用系統

五、租金計收基準：

（一）逕予出租：

1. 年租金**最低**為土地按當期中報地價總額乘以**百分之五**，符合行政院訂頒「國有出租基地租金率調整方案」第二點各款規定，得按租金總額百分之六十計收；房屋按當期課稅現值乘以百分之十。
2. 出租與機關員工消費合作社：年租金最低為土地按當期中報地價總額乘以百分之二；房屋按當期課稅現值乘以百分之五。
3. 出租與學校員生消費合作社：年租金最低為土地按當期中報地價總額乘以百分之二；房屋按當期課稅現值乘以百分之二。
4. 前三目年租金計收基準，得由管理機關考量不動產使用方式、區位條件、市場行情、稅費支出等因素（以下統稱定價因素）調高之。

（二）公開標租：

1. 以**不動產年租金總額競標**，其底價由**管理機關**考量定價因素訂之，不得低於公開標租時依前款第一目規定計算之**最低年租金總額**。
2. 租賃期間，不動產依前款第一目規定計算之最低年租金總額，因租金率、土地申報地價或房屋課稅現值變動，其變動後年租金總額較決標年租金總額高者，自變動當月起，改按較高之年租金總額計收標租年租金。



● 押標金

- 本招商之押標金金額為新臺幣〇〇萬元得以票據繳交或以現金繳納。
- 以現金繳納應匯入機關指定帳戶內。
- 上述票據包含金融機構簽發之本票或支票、保付支票、郵政匯票。
- 上述押標金之方式，擇一放入標封內(以現金繳納者應將收據附於標封內或現場繳交)。凡未按規定繳納押標金者，其所投之標即視為無效。未得標者，無息退還。(一般押標金是履約保證金的一半)

● 履約保證金

- 本招商之履約保證金金額為新臺幣〇〇萬元得以票據繳交或以現金繳納
(小水力案例參考金額，后里圳 100萬、南幹線 200萬，估計金額預計做為移除相關設備或復舊渠道之用。)

註：上述押標金及履約保證金應勘查現地修復情形斟酌計列

資格審查



辦理單位依招商公告，審查投標廠商文件之資格。

● 投標身分

- 須為依法登記有案之公司，其營業項目登記需有乙級以上電器承裝業 (E601010) 或能源技術服務業 (IG03010) 或再生能源自用發電設備業 (D101060) 至少包含一項。
- 本案不訂定實績限制，投標廠商如曾辦理再生能源電能躉售予台電公司或相關設備開發、建置之經驗，可載明於設置使用計畫書。
- 外國公司參加投標，應受土地法第十七條、第十八條及第二十四條之限制。
- 大陸地區於第三地區投資之公司參加投標，應受台灣地區與大陸地區人民關係條例第六十九條之限制。
- 本招商案不允許共同投標。

● 投標廠商應檢附之資格證明文件

- 廠商登記或設立之證明文件。
- 納稅證明文件。
- 信用證明文件：票據交換機構或受理查詢之金融機構於截止投標日之前半年內所出具之非拒絕往來戶及最近三年內無退票紀錄證明文件。



投資計畫書 評選



辦理單位

- (1) 簽派評選委員及工作小組人員名單
- (2) 成立評選委員會
- (3) 擇日舉開評選會議，對符合資格的投標廠商，所提出之投資計畫書進行評選，並決定最有利標廠商名次。

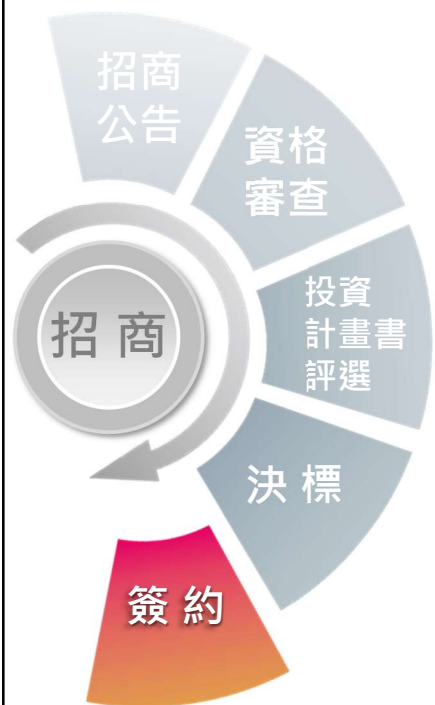
決標



辦理單位

- (1) 評選結果簽奉首長核定後，擇期會同主計室及輔導室做成決標紀錄，宣佈決標，並將決標結果公告並通知投標廠商。
- (2) 通知未得標之廠商，領回本處需留存歸檔外之投資計畫書，並退還廠商押標金。

簽約



辦理單位

- (1) 通知廠商於規定時程內，至本處辦理簽訂契約事宜。
- (2) 通知廠商需要以押標金轉作履約保證金及繳交履約保證金之差額。
- (3) 辦理公證，契約用印申請，簽請機關授權人員核定後與廠商辦理簽約及公證(公證費用於投標文件內已敘明由廠商負擔)。
- (4) 通知廠商依規定時程內，提出水理分析、興建計畫及營運計畫，至本處進行審查。





1

南幹線豐原區
師範段1286地號等
小水力發電



后里圳后里區
月眉段473地號
小水力發電

2



1

南幹線豐原區 師範段1286地號等 小水力發電

水頭高 5.5m
設計流量 12.3cms
離槽式 (Bypass)
橫式卡布蘭 (Kaplan) 水輪機

森威能源股份有限公司
(SHINFOX ENERGY)





水理分析

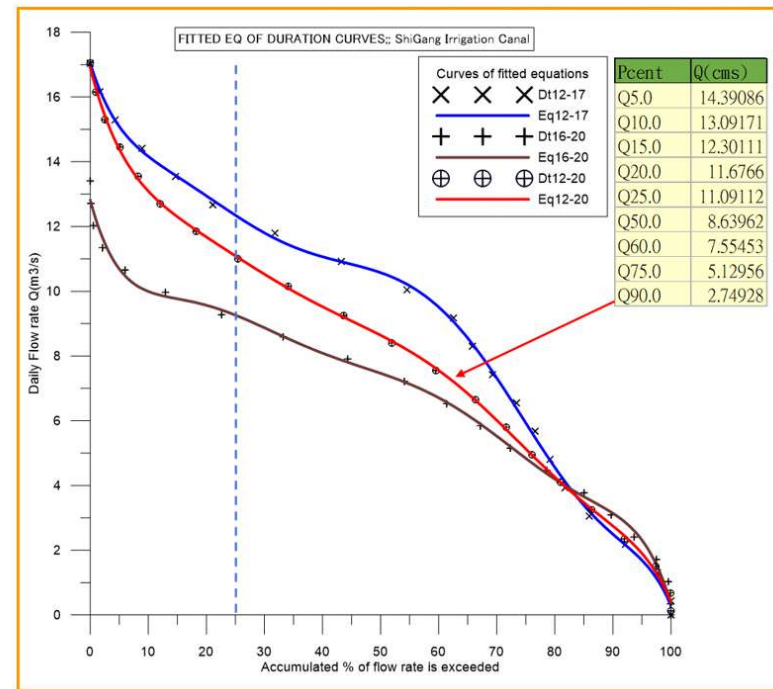


✓ 實測流量數據

整合**101~109年**長達九年的南幹線渠流量實測紀錄，計算分析並回歸流量延時曲線經驗公式，供作電量評估分析之依據。

✓ 設計流量分析

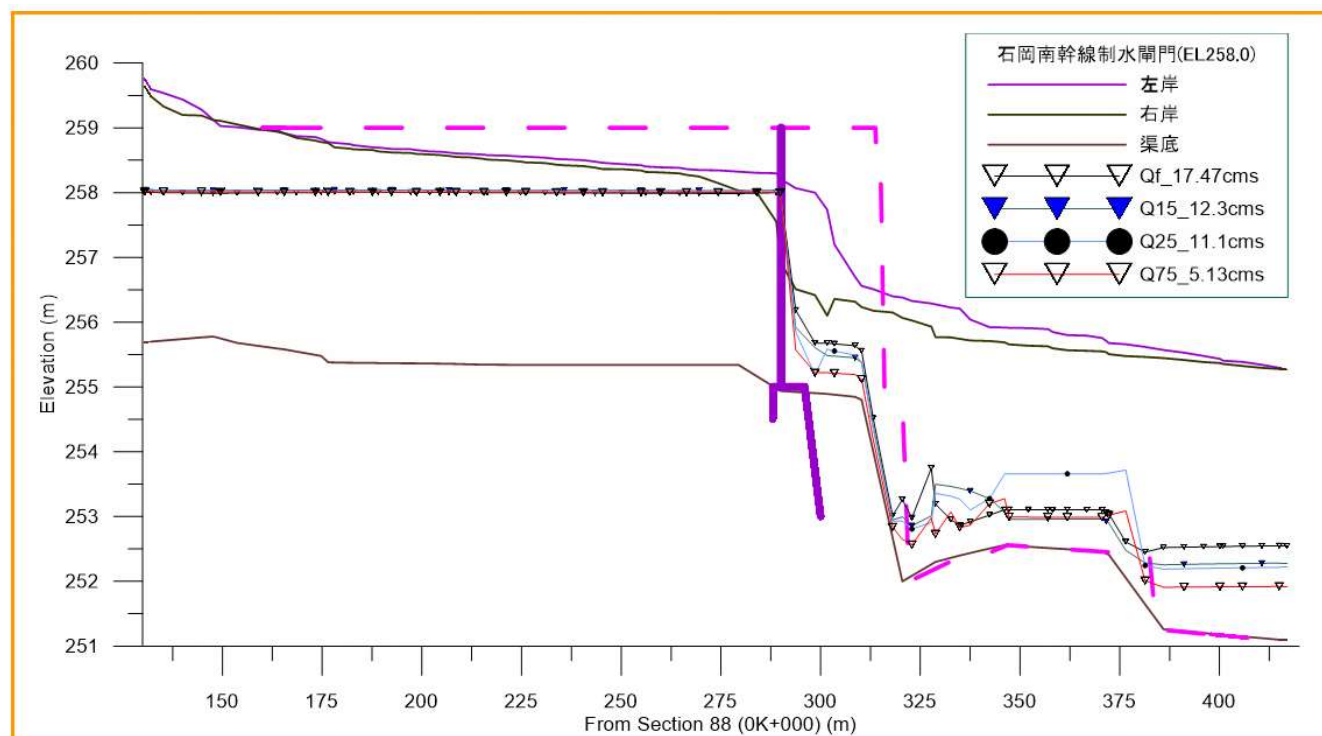
由石岡南幹線之輸供水流量延時曲線(101~106年；105~109年；101~109年) 及使用經驗曲線方程式之延時流量值(如右圖)，藉由方程式求得超越機率15%之延時流量**12.3 cms**為設計流量。



石岡壩南幹線之輸供水流量延時曲線及
使用經驗曲線方程式之延時流量值



- ✓ 抬高有效設計水頭
- 為有效提升水力動能效益，計劃在渠道適當地點設置控制閘門，以抬高上游水位高程至 258 m 可取得 5.5 m 之設計水頭。

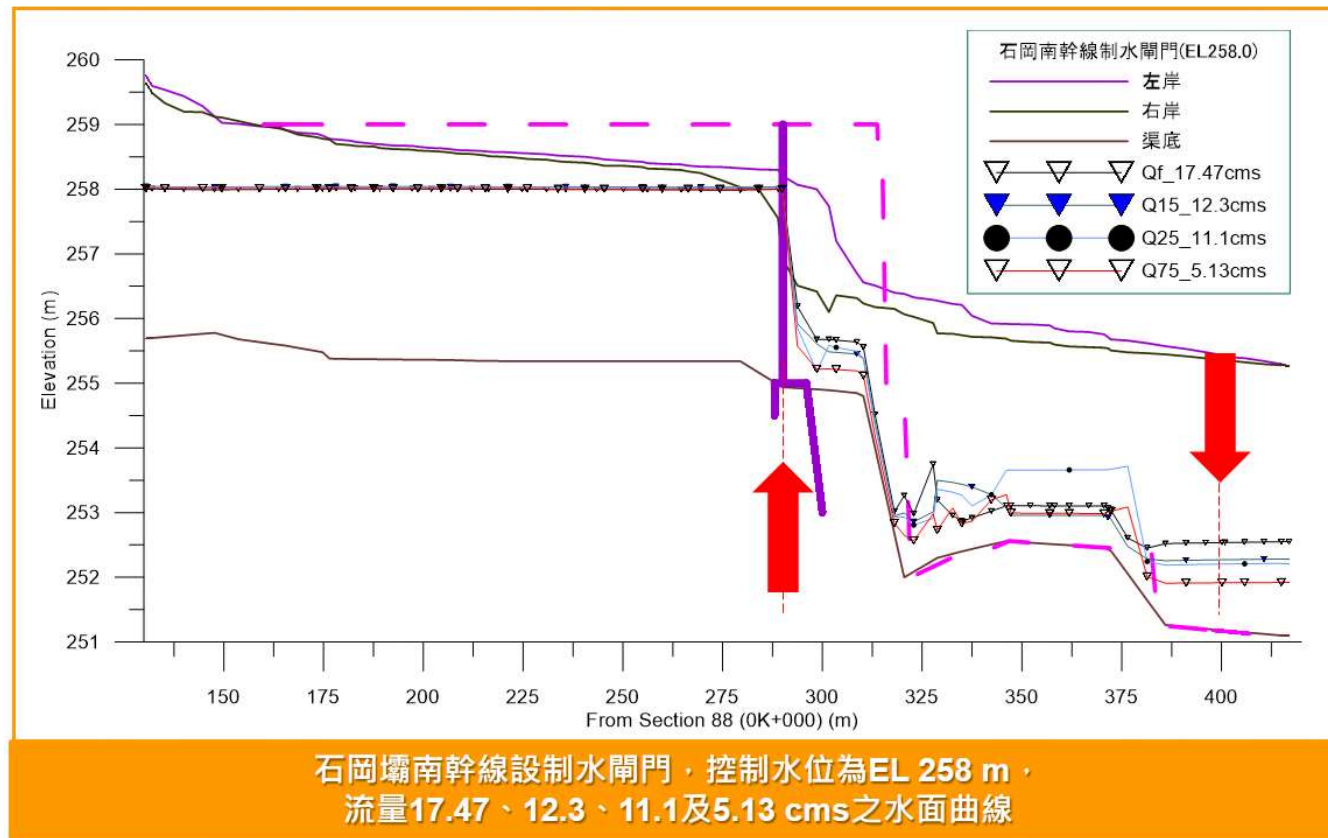


石岡壩南幹線設制水閘門，控制水位為EL 258 m，
流量17.47、12.3、11.1及5.13 cms之水面曲線

✓ 控制閘門設置

為取得5.5 m之設計水頭，需設置控制閘門於0K+290 m處，用以抬高閘門上游水位至258 m，

並將尾水道出口設於約0K+400 m處。





- ✓ 依照流量延時計算估算年度可發電力($Q_{dsn} = 12.3 \text{ cms}$, $H_{dsn} = 5.5 \text{ m}$) EL258 m ~ 257.375 m ;
加入各標的水位分季調整後出力與全年出力比較(如下表)。
- ✓ 規劃裝置容量 560 kW , 預估年發電量 3.3百萬度(GWh) , 日發電量約 9,000 度

水量分季	0-20%高	20-55%豐	55-80%低	80-99%枯	--	--	--	--	--	--
平均季達標率為	0.85	0.875	0.95	1	-	-	-	-	-	-
採用之設計水位	m	258	257.88	257.75	257.62	257.5	257.38	257.25	257.12	257
使用流量	cms	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
可用水位	m	5.64	5.51	5.39	5.26	5.14	5.01	4.89	4.76	4.64
設計使用水位	m	5.5	5.5	5.38	5.25	5.13	5	4.88	4.75	4.63
水力最大出力	kW	680	665	650	634	619	604	589	574	559.0
發電總效率	%	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68
設計裝機容量	kW	554.86	554.86	542.75	529.64	517.53	504.42	492.31	479.20	467.09
設計年出力	GWh	4.93	4.82	4.71	4.60	4.49	4.38	4.27	4.16	4.05
完整_GWh_達標率=1	Year	3.26	3.19	3.12	3.05	2.98	2.91	2.84	2.77	2.69
情境_GWh_季達標<1	Year	2.90	2.84	2.77	2.71	2.65	2.58	2.52	2.46	2.39
Capfac%	容量因子	58.83	58.86	58.89	58.92	58.95	58.98	59.01	59.05	59.09



✓ 技師簽證

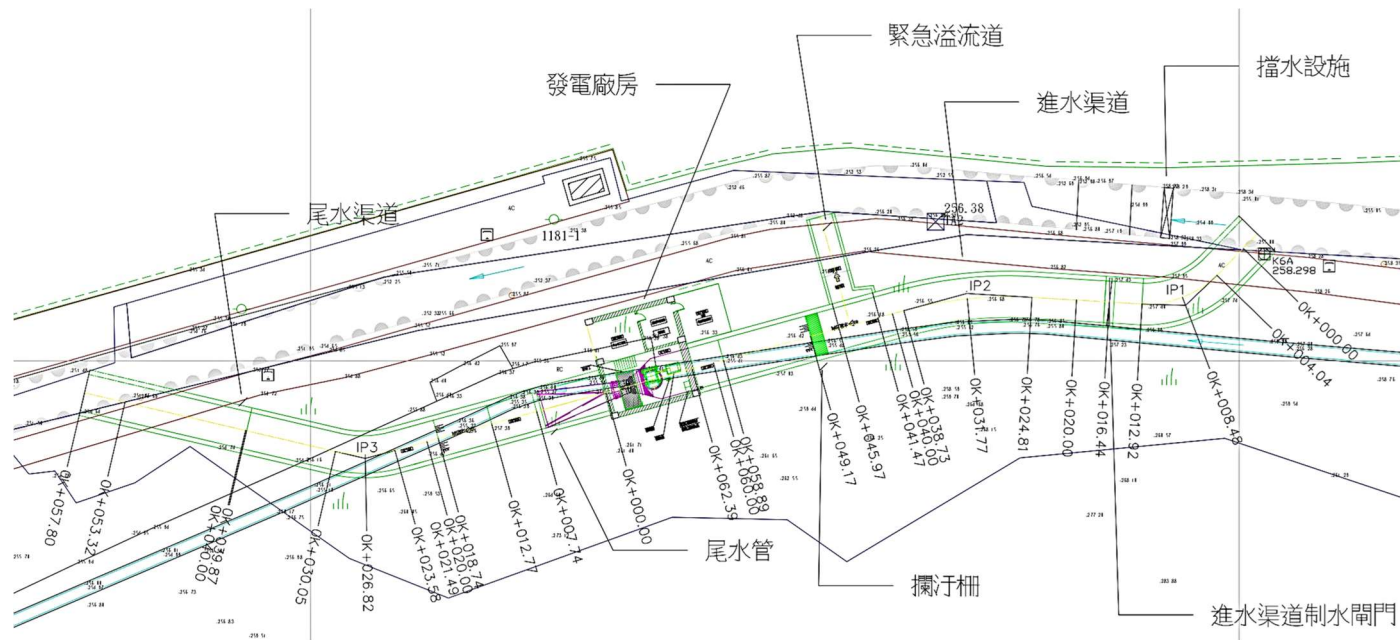
專業技師簽證報告			
一	案名	名稱：南幹線豐原區師範段 1286 地號等小水力設備建置案	
二	簽證技師	姓名：黃俊凱	
		科別：水利工程科	
		執業執照字號：技執字第 007420 號	
三	簽證法令依據	技師法	
四	委託者	名稱：森崴能源股份有限公司	
		通訊地址：新北市土城區中央路四段 49 號	
		電話：(02)2269-9888	傳真：(02)2269-9815
五	委託事項	南幹線豐原區師範段 1286 地號等小水力設備建置案	委託日期：111 年 02 月 24 日
六	受委託廠商	名稱：駿昌工程顧問有限公司 地址：臺東市中華路一段 684 號	
七	簽證說明	簽證範圍：渠道圳路水力分析	執業圖記： 
		簽證項目：分析	
		簽證內容：水力分析	
八	日期	中華民國 111 年 02 月	技師簽署：黃俊凱



興建計畫

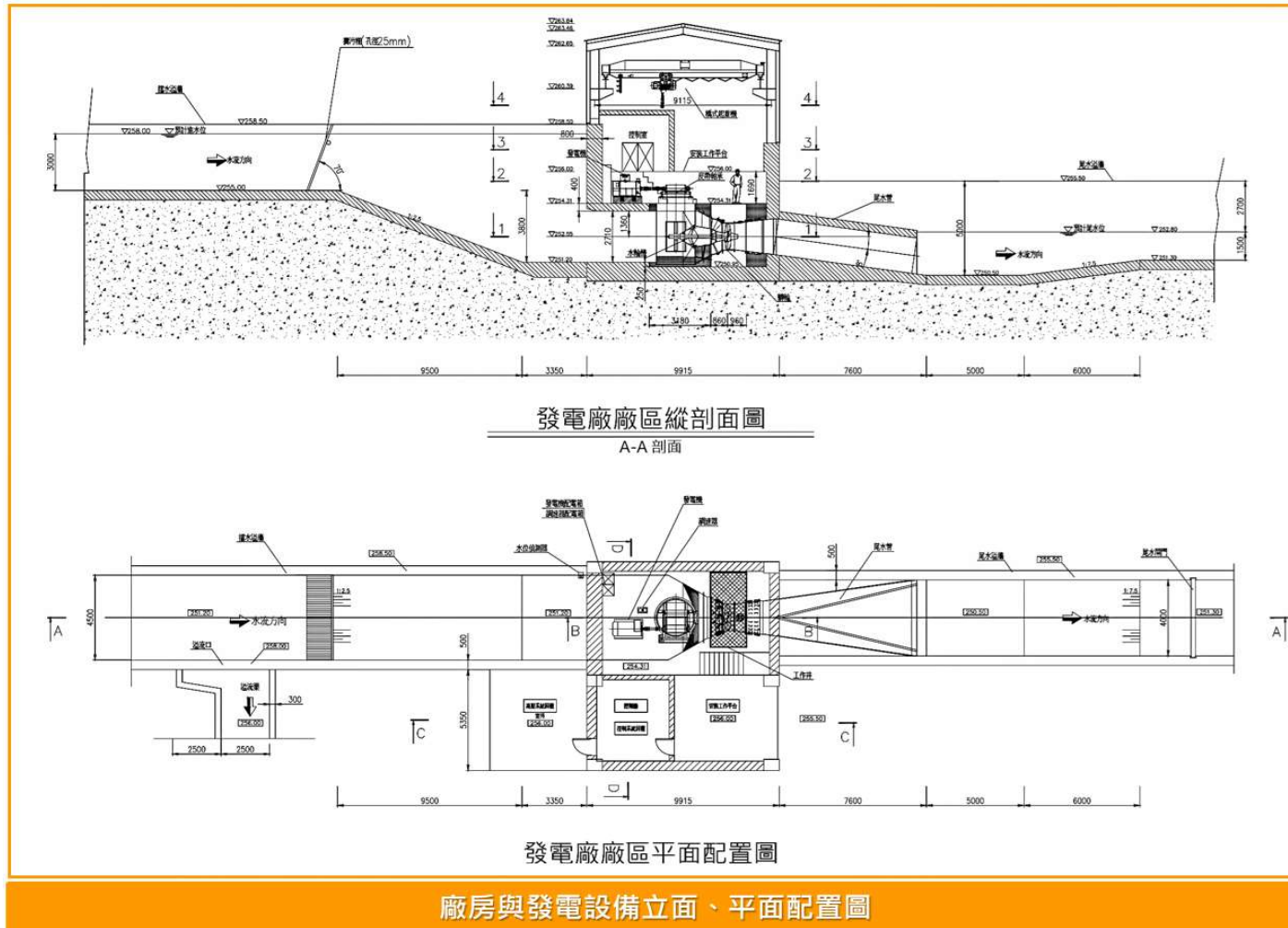
電廠位置與配置

- ✓ 本計畫發電廠引進南幹線灌渠水量，以**離槽式進水渠道規劃**，**引取水口設置**於石岡南幹線樁號0k+260 m處，**並裝置自動倒伏堰**(0k+270 m之進水口下游處)，經發電廠水輪機運轉後**所引進利用之水量**則於0k+380 m處**由排水口匯入南幹線原渠道**悉數回歸灌溉。





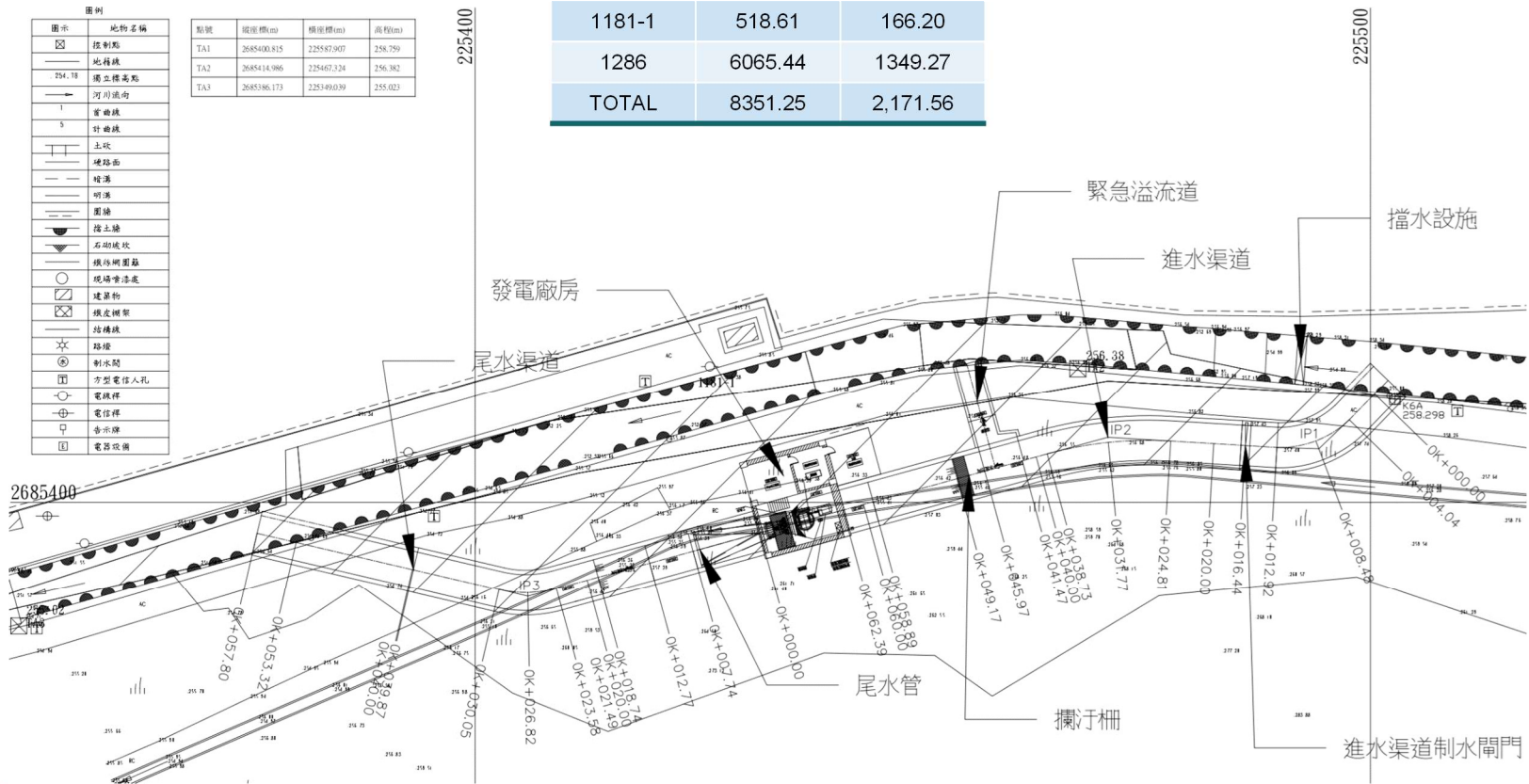
- ✓ 本計畫以離槽式進水渠道規劃，將可取得最大落差(約5.5 m)，且在低水頭之流量條件下，電廠擷取水力能量則選用橫式卡布蘭水輪機，廠房規劃為地上一層、地下二層的構造建築物。



標的土地使用面積

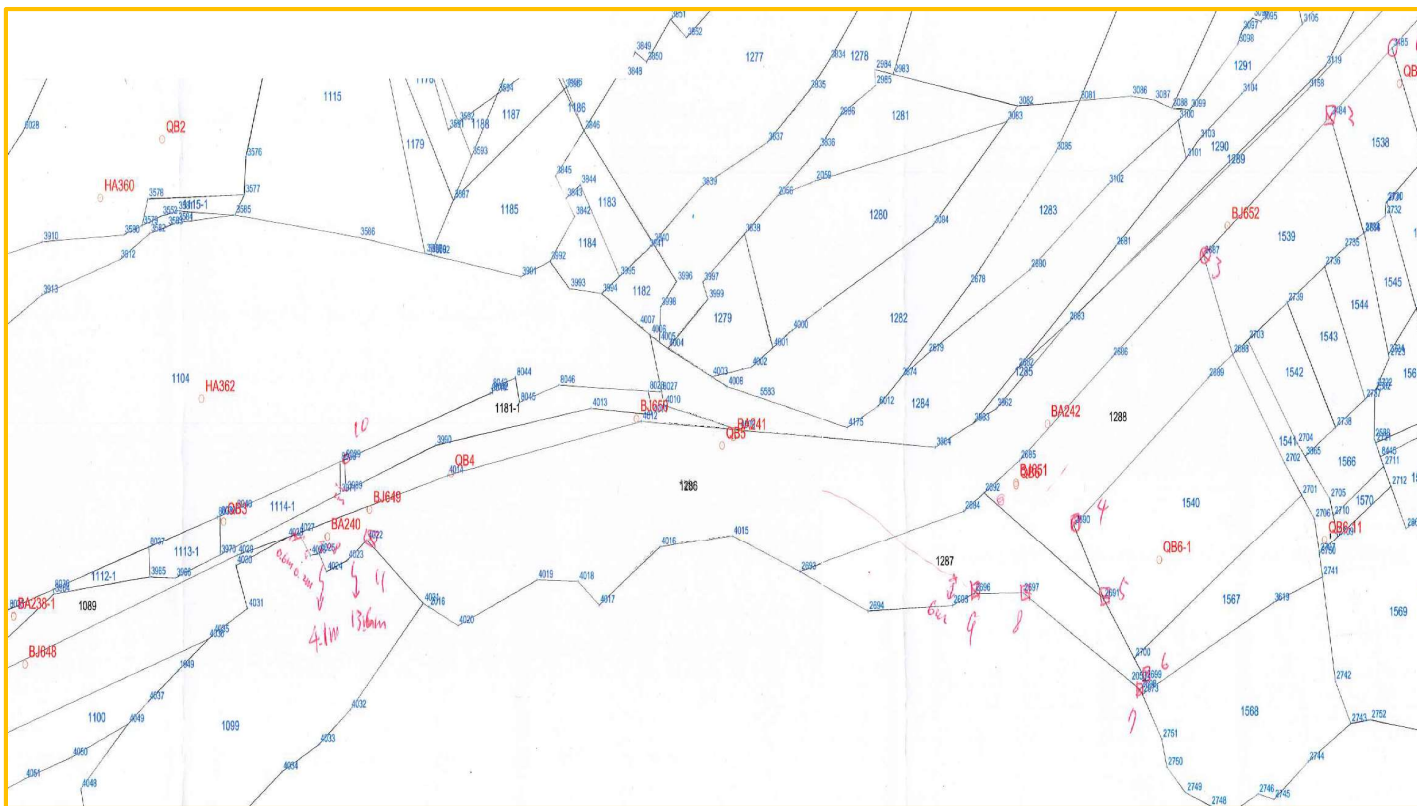
主要標的土地使用清冊

地號	謄本面積 (m ²)	使用面積 (m ²)
1089	1767.20	656.09
1181-1	518.61	166.20
1286	6065.44	1349.27
TOTAL	8351.25	2,171.56



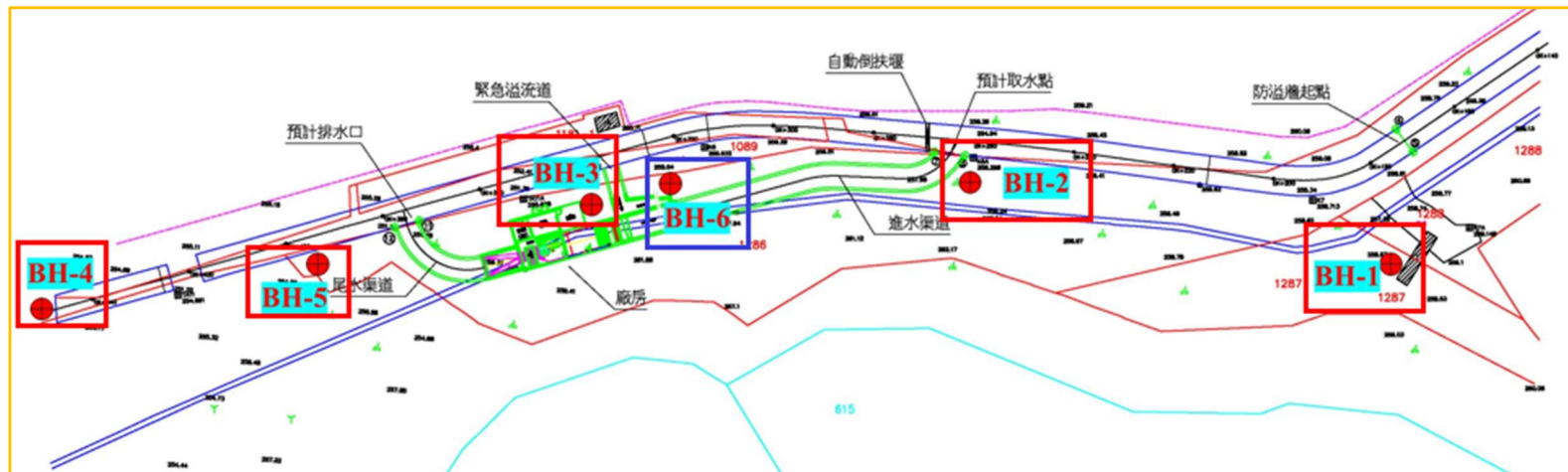


標的土地鑑界



標的土地地質鑽探

- ✓ 案廠鑽探已提供部分資料供基本設計使用，其餘結果須於鑽探全部完成待實驗室分析後取得。
- ✓ 用目前已完成的孔位鑽探結果判斷，場域地層對於建廠後的**沉陷量**及**乘載力**是安全無疑。

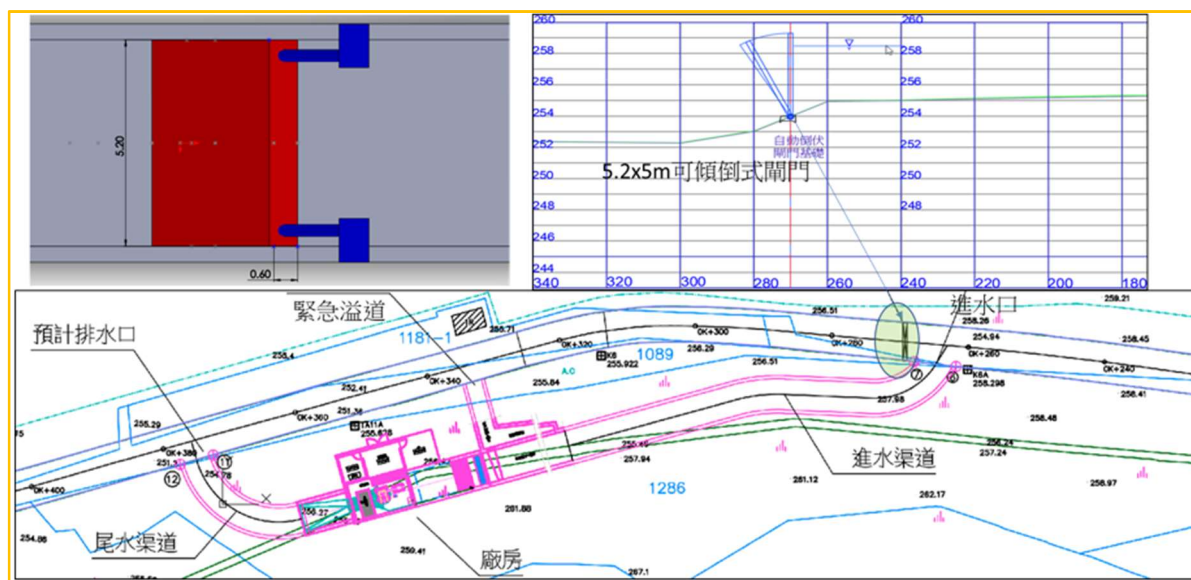


已完成 進行中



自動倒伏堰設置

- ✓ 為確保原渠道安全與功能，計畫於渠道內設置自動倒扶堰，自動倒伏堰設置於原灌渠0K+270 m之進水口下游處，閘門尺寸設計為W5.2 m * H5.0 m。若發生緊急狀態，即時運作操控系統開關閘門，而不至於發生上游漫淹，或者是下游沖刷破壞的情況。
- ✓ 其功能可將所獲得的灌渠資訊、水位與流量信號，結合地震、降雨、氣候預警等自然環境等，配合安全警戒與警報發佈及緊急事件處理等實施操作(配合管理處的運作程序與電廠的緊急應變措施)。





自動倒伏堰設置

- ✓ 目前設計之倒伏堰，為**第一型-定水位溢流型傾倒式**，該閘門之控制機制設於渠道岸壁兩側，較不影響原渠道之結構。
- ✓ 若可獲專利單位之授權，將可考慮使用**第二型-上板自動倒伏型**之設計，當水位達緊急水位時，可即時使上板傾倒放水，傾倒訊號亦控制開啟閘門，如此可減少啟閉方式反應較慢的不足處。





打穴支線遷移改建規劃

✓ 打穴支線設施遷移改建配置處

本計畫使用範圍內廠區恰位於**打穴支線渠道之部分渠段**，
須規劃該設施遷移改建規劃，以確保支線引水通暢。



打穴支線通水設施遷移續接渠段



工程內容

預定工程期程民國111年9月~民國113年2月

✓ 進水渠道與尾水渠道工程

進水渠道長約63公尺，其中13公尺為暗渠工，其餘皆為明渠工；尾水渠道長約58公尺，其中18公尺為暗渠工，8公尺為與水輪機銜接之尾水管，其餘皆為明渠工。

✓ 既有渠道改善工程

1. 拆除進水渠道銜接處至上游約150公尺兩側既有鐵欄杆，並於兩側渠牆加高至頂水之安全高程。
2. 引水裝置將裝設於既有渠道上，施作位置約為銜接處下游5公尺處。

✓ 發電廠房工程

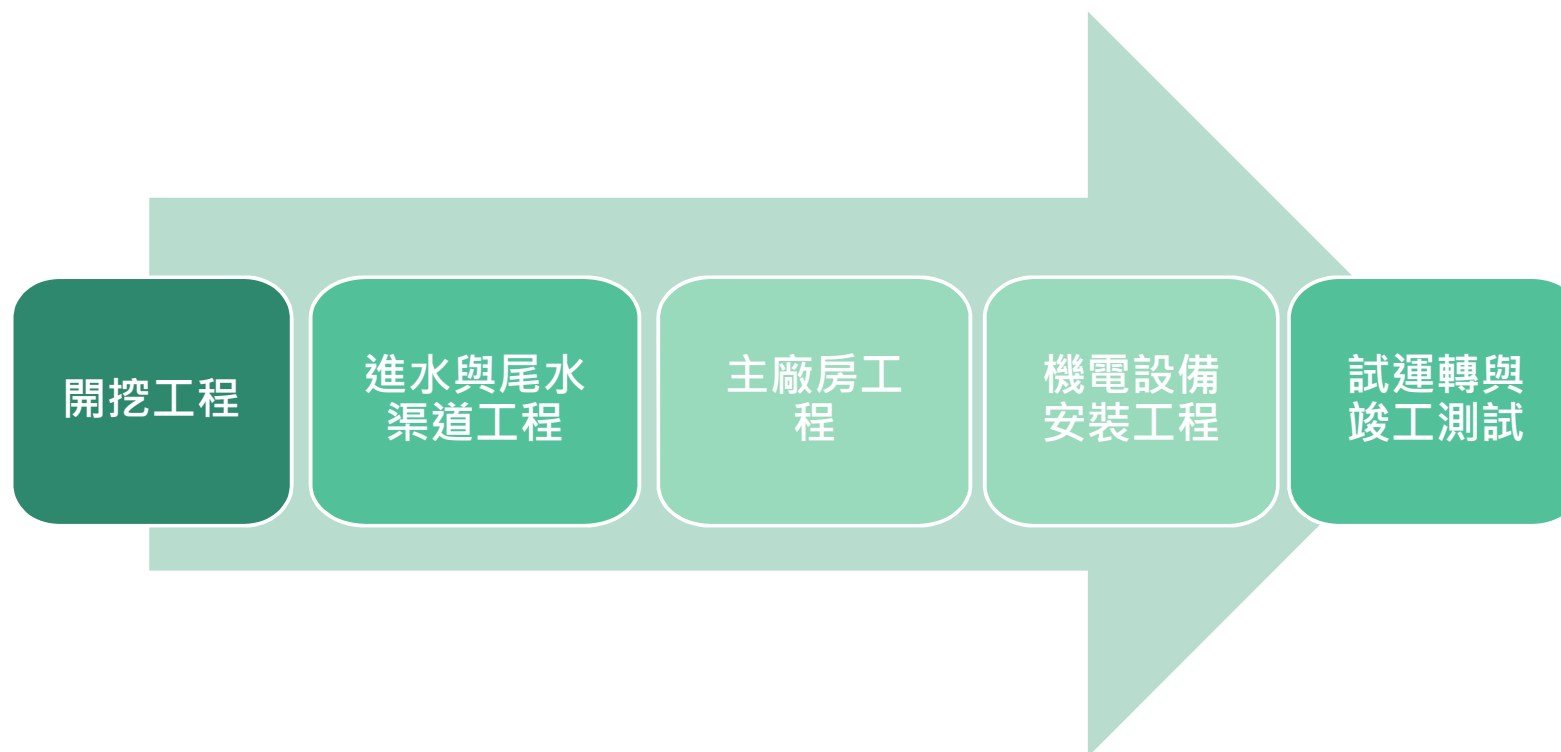
1. 廠房為約寬9公尺與長11公尺之鋼構造建築物。
2. 地下則為鋼筋混凝土結構，機組將設置於地下部分，並於上方設置橋式起重機以利安裝與維修。

✓ 發電機組與附屬電其設備工程

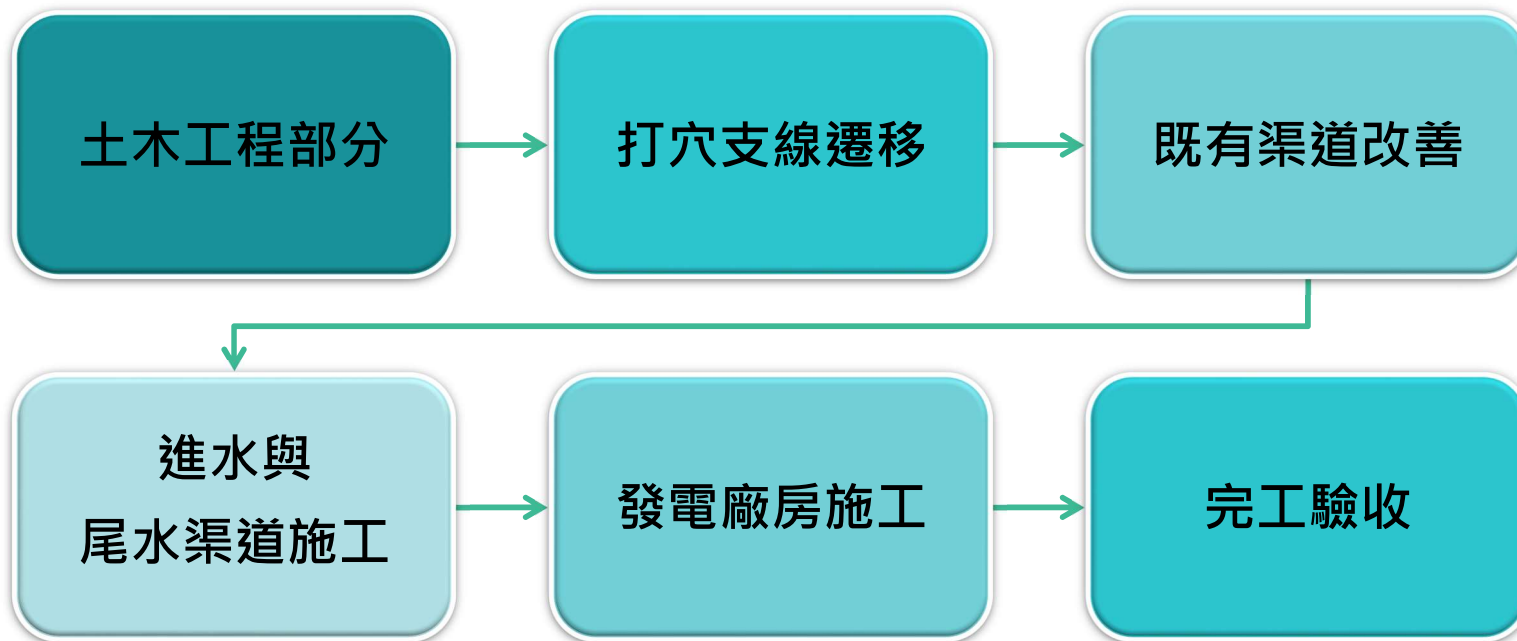
1. 發電機組包含水輪發電機，調速器，控制系統，低壓系統等設備。
2. 輸配電系統則包含高壓裝甲箱體，變壓器與輸電電桿之設置與安裝。



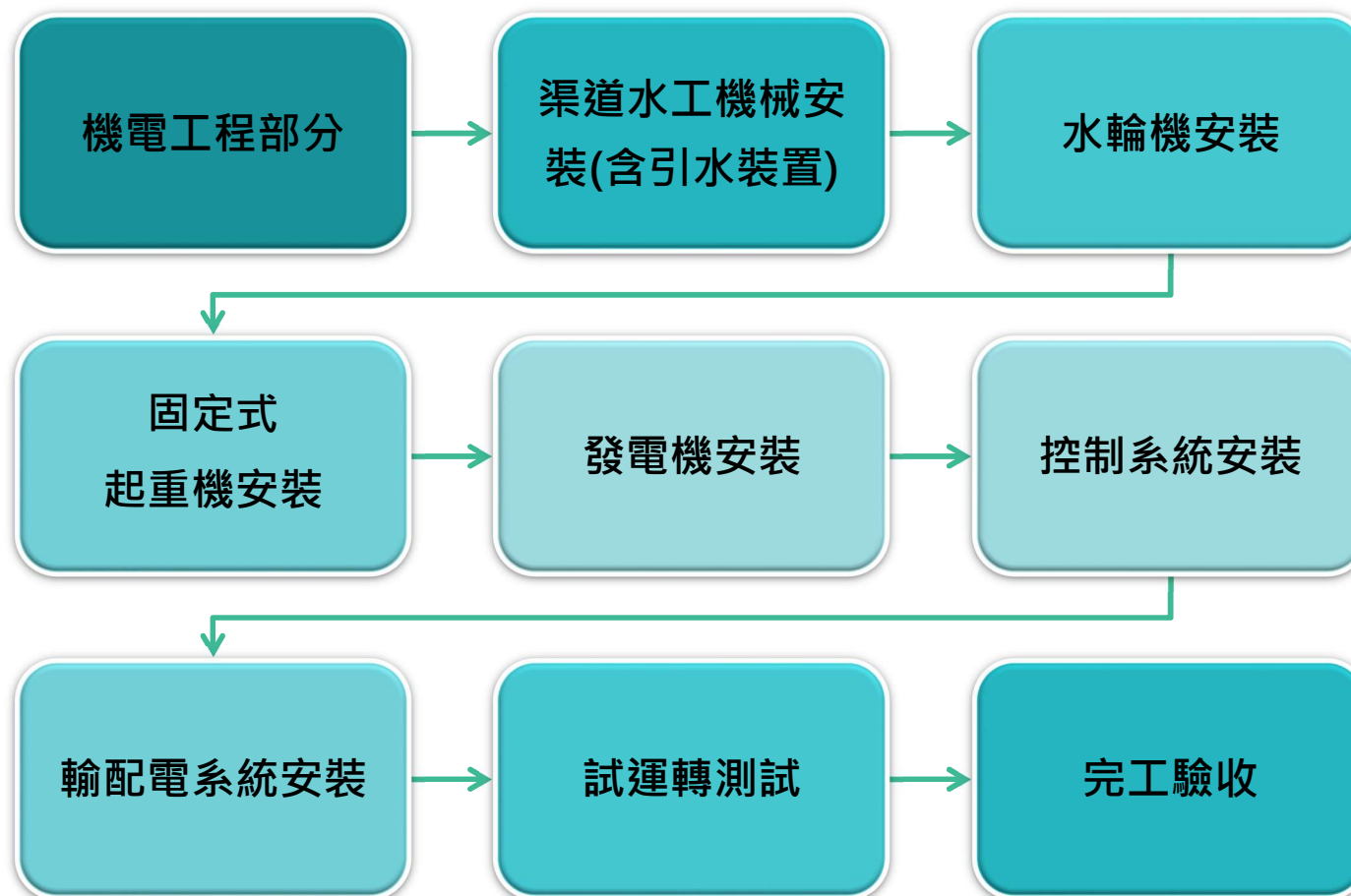
施工規劃



土木工程施工程序

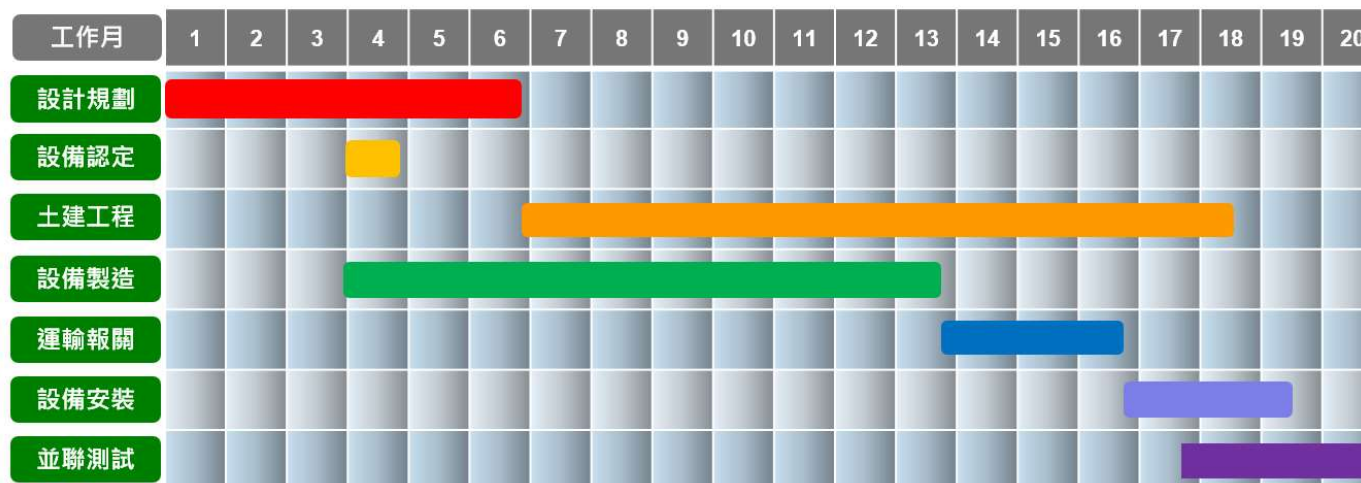


機電工程施工流程



施工規劃與期程

- ✓ 施工規劃與期程以完成前期工作後起600日曆天 (約20個工作月)規劃，如下表所示。





營運計畫



營運組織及管理計畫

- ✓ 本計畫小水力發電廠係由民間投資開發興建，營運期間將兼具示範效果與教育功能。
- ✓ 本投資計畫將設置營運管理部，負責小水力發電廠的運轉管理和設備、設施的日常維護工作，以及人事管理與財務管理等事務，工作人員包括管理、技術、服務及後勤人員。
- ✓ 小水力發電廠將規劃採用最新監測保護設備及遠端監控系統，以使能與台電併網後構成完善及安全的自動電力系統監控功能之效果。
- ✓ 廠房內發電機房及控制室分離設置，發電機房內以無人員配置為原則規劃，監控訊息同步與台電控制室連線，以便台電可以即時對本廠發電狀況掌握；管理人員將配置於專案中心台中辦公室(台中市西屯區長安路二段131-2號4F)。



設備運轉與維修計畫

- ✓ 為使各項設備於營運期間在適當的環境條件下**水輪機與發電機組保持正常可靠運轉**，常態性設備維修與運轉將依照各設備廠商設定之標準維護及維修規範準則與經驗，並由電廠維護及監控人員**依照標準作業程序操作與維護**。
- ✓ 本計畫建置之機電監控系統與水位流量及環境監測系統，**將以即時 (Real-time) 顯示於屏幕**供作維護及監控人員操作依據。另加裝**自動數位記錄器**將所有數據資料完整儲存，以從事進行各項**運轉效益分析與精進技術提升評估**之重要數據。(實際之設備運轉與維修計畫將俟完成各項設備細部設計後納入完整之營運計畫內項目)
- ✓ 本投資計畫將**依照公告投標須知規定**於**履約期間**使用標的土地內**相關設施、環境及場所之維護管理工作**(含於南幹線渠道內取排水地點上、下游各 50 公尺之範圍及使用範圍旁之渠道清淤及雜物清除等)，**由本計畫負責，並於辦理維護管理工作時事前通知台中管理處**。



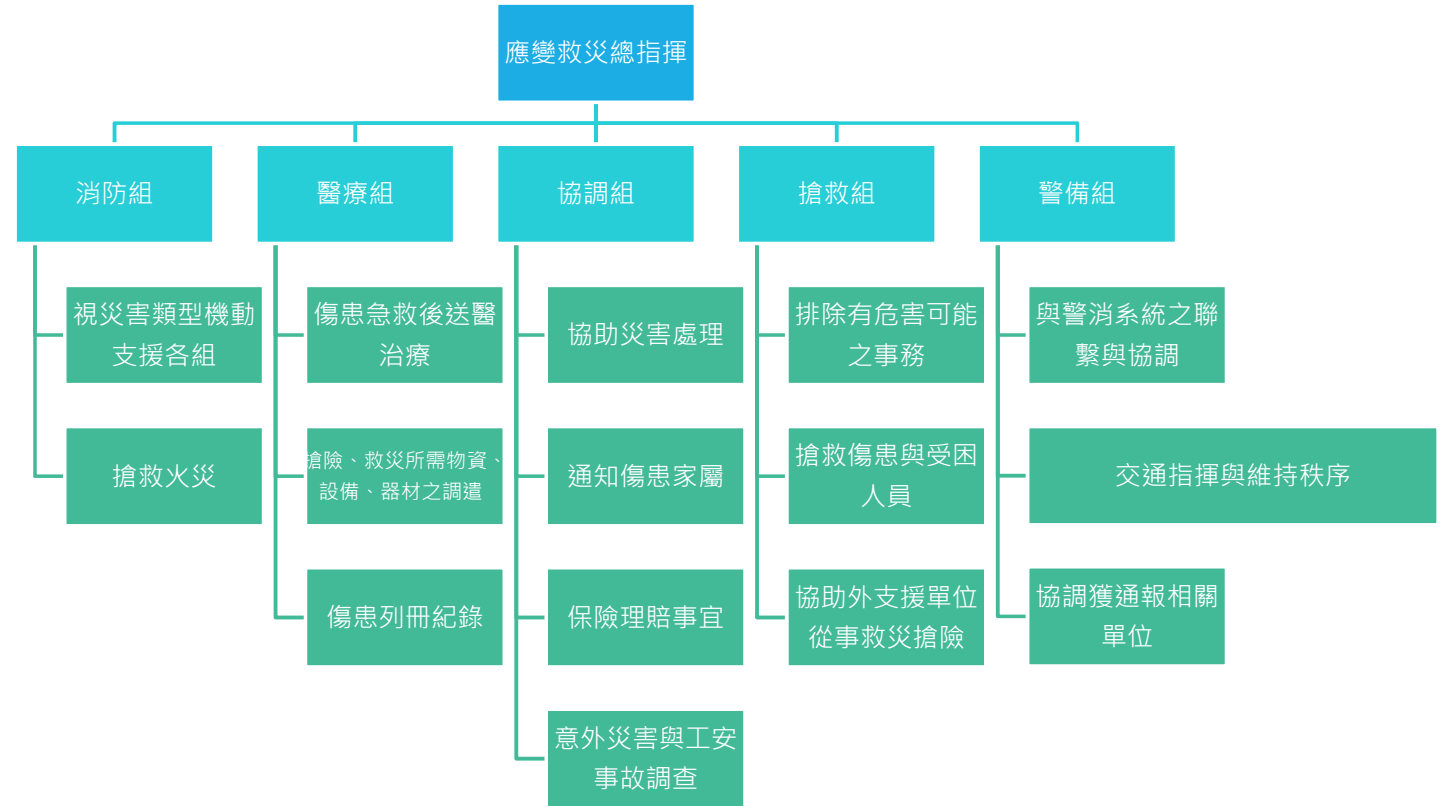
供水穩定及渠道安全維護管理計畫

- ✓ 南幹線渠道之引水量以農業灌溉計畫為主要考量，於南幹線設置自動倒伏堰引水，並於離槽引水渠道末端銜接回南幹線，使所引進發電利用之水量匯入原渠道內悉數回歸續供灌溉用水。
- ✓ 小水力發電機組於運轉營運期間，將控制離槽引水渠道設施內壅水高度不能高過自設及既有渠道之出水高度，且不能導致圳路溢流影響取輸水效益及造成淹水災害。
- ✓ 發電設備應置應保留足夠寬度提供緊急搶險、救難或公務用車輛出入之空間，且不影響既設南幹線渠道旁之原有通道通行為原則。
- ✓ 渠道安全維護管理計畫項目內容，將俟完成各項設備細部設計後補充調整。

緊急應變計畫



■ 緊急應變流程图



■ 緊急應變組織



場地損壞及復原保固計畫

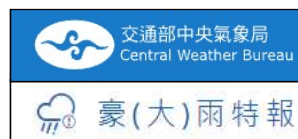
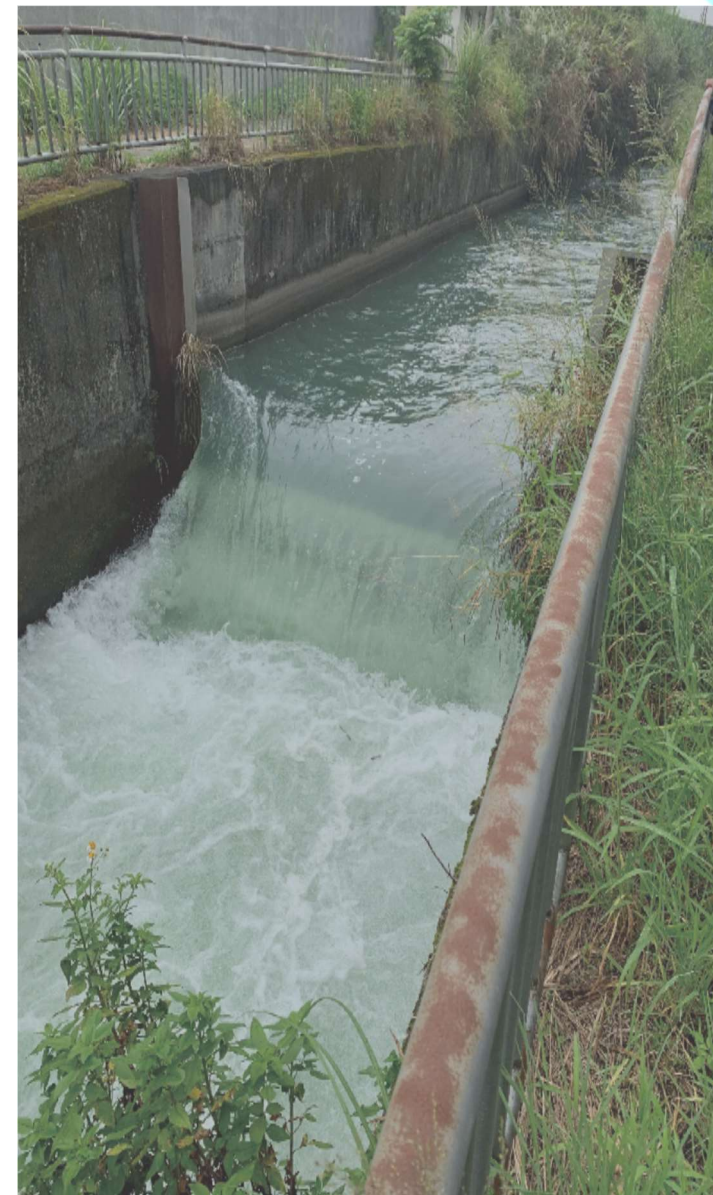
- ✓ 營運期間為保持各項安全維護之需要已分別研擬廠房機電設備運轉維護、供水穩定與渠道安全、防汛緊急應變等相關計畫，並以實際使用標的土地面積範圍內場域之場地，於使用期間內之損壞修護及保固則由本公司自主負責辦理。
- ✓ 使用期間(含延長續約)屆滿或發電設備屆齡除役時，**若無非本投資計畫以外之用途(例如歷史文物保存或其他用途)**，則於期限內由本公司自行拆除並復原使用場地，**然於使用期間(含延長續約)屆滿時，主管機關有其他用途需保留部分或全部設施時**，則依主管機關及法規之要求，**配合協商辦理**。





防汛緊急應變計畫

- ✓ 依據氣象預報於豪大雨或洪氾災害警報之緊急狀態下，引水渠道之水理現象與防治處理方法，即若引進水閘門前水位高於設計水位 **EL. 258.2 m**之上限時，自動倒伏堰即時開啟自動倒伏功能，則為緊急處理程序之一。
- ✓ 本計畫遵照招標須知於颱風或豪雨時（中央氣象局發布陸上颱風警報或大雨、豪雨（包括大豪雨、超大豪雨）特報，南幹線師範段（臺中市豐原區）列入警戒區域時，本公司將派遣專責人員進駐以保持橫向聯繫，備妥防災措施所需物力及器材及時應變。





維護工程計畫表

項目	內容
A	水輪機密封油
	調速器所需用油
	發電機軸承油
	綜合自動化設備系統之校準檢查
B	水輪機密封油
	調速器所需用油
	發電機軸承油
	發電機、水輪機與調速器之油封
	水輪機轉輪導葉尺寸之校準檢查
綜合自動化設備系統之校準檢查	
C	水輪機密封油
	調速器所需用油
	發電機軸承油
	發電機、水輪機與調速器之油封
	水輪機轉輪導葉尺寸之校準檢查
	發電機軸承校準檢查
	綜合自動化設備系統之校準檢查
高壓控制系統校準檢查	
OH	水輪機密封油
	調速器所需用油
	發電機軸承油
	發電機、水輪機與調速器之油封
	水輪機轉輪導葉尺寸之校準檢查
	發電機軸承校準檢查
	綜合自動化設備系統之校準檢查
	高壓控制系統校準檢查
土建結構之整修工程	
其他項目	

年度	1	2	3	4	5
更換項目	A	A	B	A	C
作業天數	1	1	4	1	6
年度	6	7	8	9	10
更換項目	A	A	B	A	OH
作業天數	1	1	4	1	14

■ 10年間設備更換時程

■ 10年間設備更換項目

電廠每日注意事項

油

每日確認「調速器油」、「發電機冷卻油」需在規定範圍內

水

冷卻水:

1. 發電機冷卻水塔之水位是否正常
2. 抽水馬達是否正常運轉

電

每日確認各個部件設備的電壓、電流需在規定的範圍內

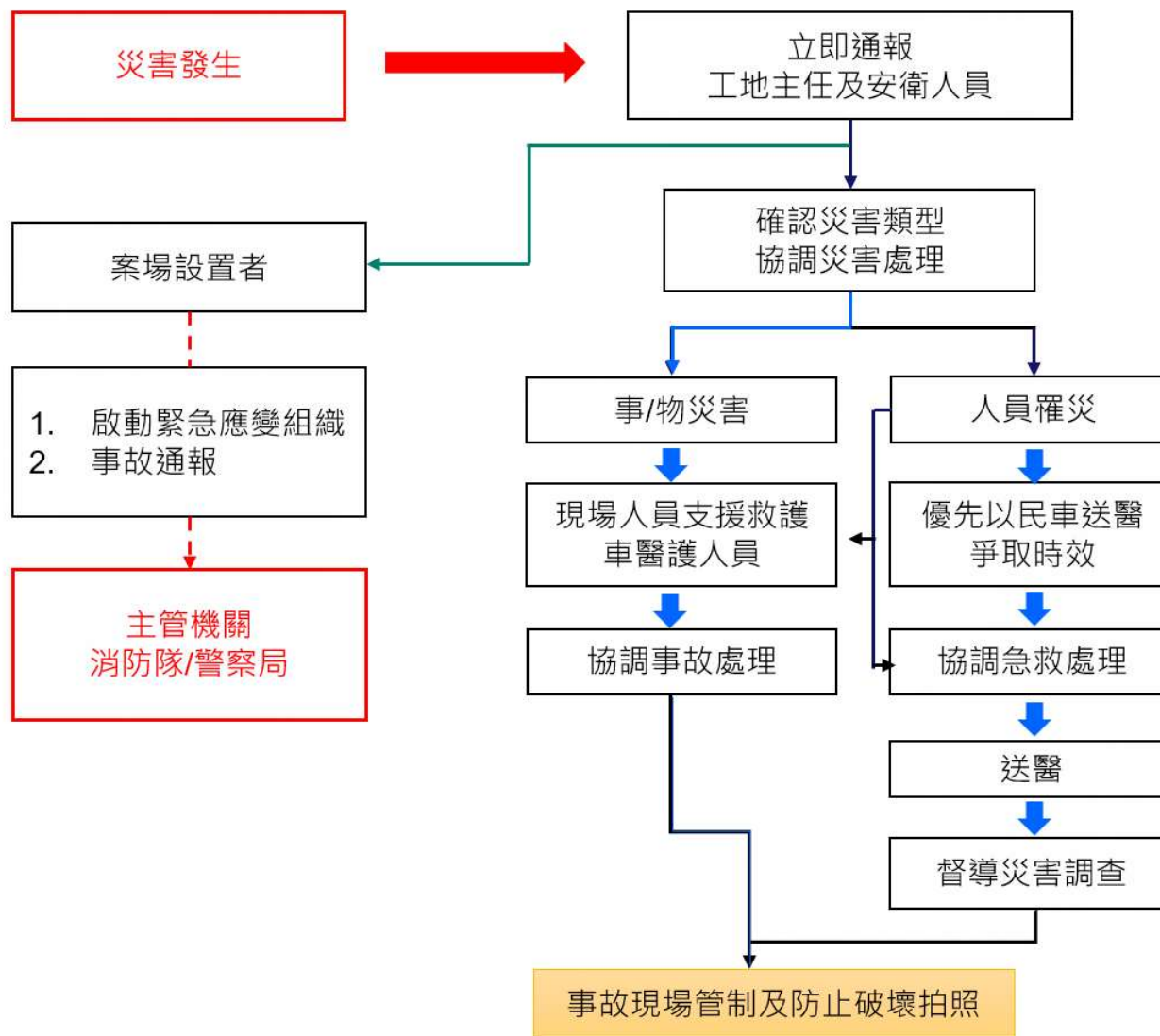
註: 可從監控系統中進行確認

溫

各運轉部件溫度需在規定範圍內



災害通報流程





2

后里圳后里區 月眉段473地號 小水力發電

水頭高 1.28m
設計流量 2cms
離槽式 (Bypass)
垂直渦流 (Turbulent) 水輪機

恆水創電股份有限公司
(HYDROTRON)





水理分析



流量分析

依據實際流量數據，本案設計流量調整 **2cms (原 1.2cms)**，其超越機率為 65.88%，故容量因素設為70%。

紀錄最大流量為5cms，故本電廠安全設計流量採用**6cms**計算。

水功率 = 重力 x 水頭 x 流量 x 密度 = $9.8 * 1.2 * 2 * 1 = 23$ 瓦

機組設計流量

2 CMS

(65.88% 年均天數比)

設計安全流量

6 CMS

(大於記錄最大流量5cms)

容量因素

70%

后里圳小水力發電 流量數據差異比較

流量	標案數據	實際數據
	資料來源：標案提供	資料來源：屯子腳工作站
	超越機率	超越機率
1.2	67.80%	80.44%
1.4	51.70%	74.20%
1.6	38.30%	72.54%
1.8	12.20%	69.90%
2	0.00%	65.88%
3	0.00%	28.29%
4	0.00%	4.30%
5	0.00%	0.14%



落差分析

本段共四處落差(0+380、0+438.27、0+465.86、0+530)，因條件近似，本簡報以**0+380**進行說明。

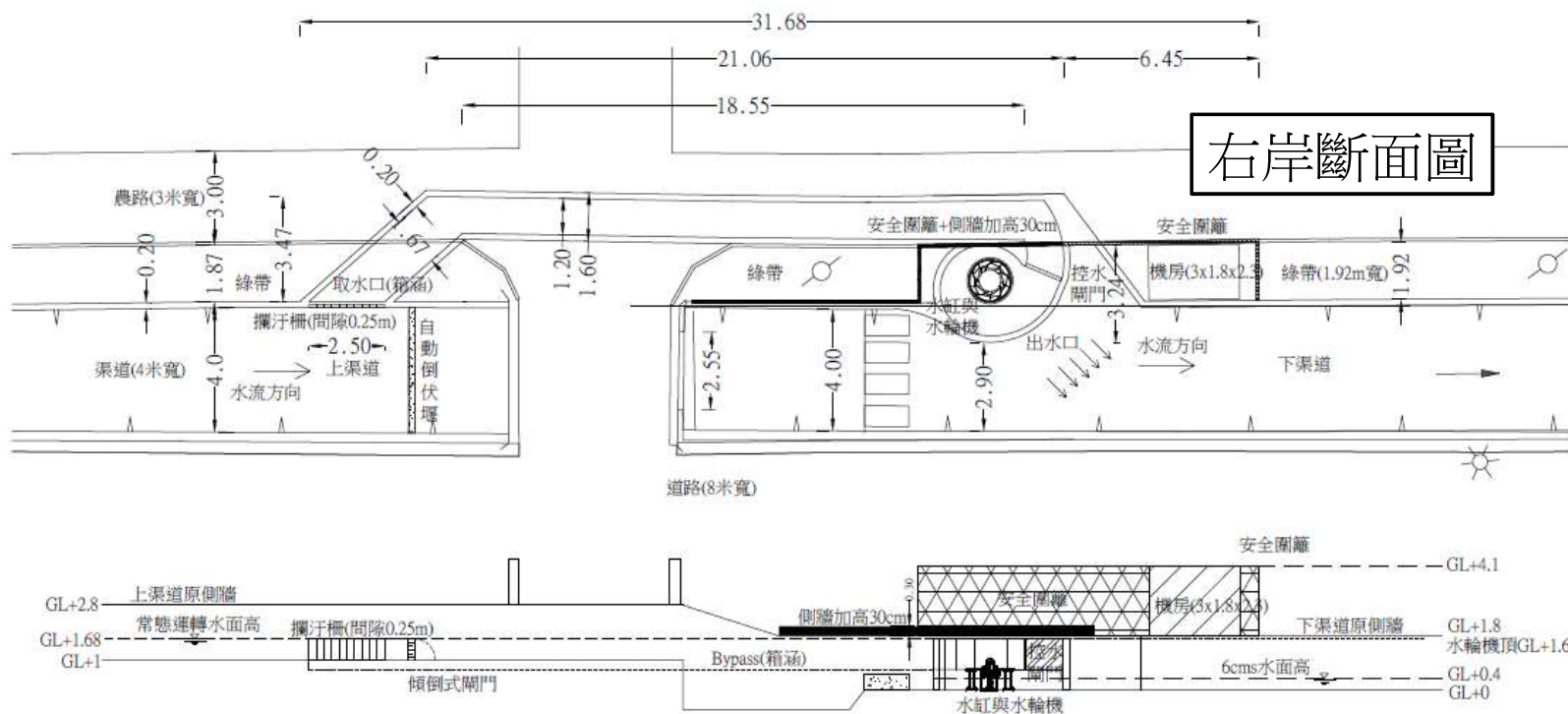
每處跌水工以跌水工下游至引水道出水口將依工作站之建議，基於維護渠道安全加高30cm側牆，提高安全性防止溢流。總落差為
 $0.68\text{m} + 1\text{m} - 0.4\text{m}$ (常態水面高) = 1.28m



有效水頭高
1.28m

機組	樁號	渠底高	左岸高	右岸高
機組一	0+380	215.25	217.48	217.41
機組二	0+438.27	214.21	216.52	216.45
機組三	0+465.86	212.78	215.68	215.7
機組四	0+530	211.8	213.85	213.87

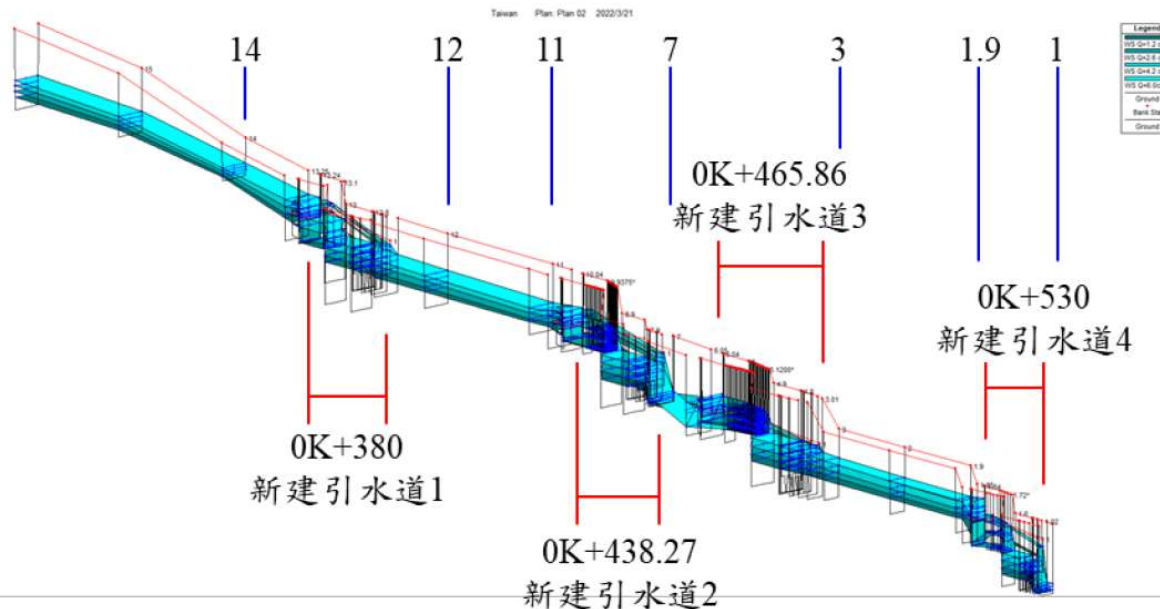
0+380 進行說明



渠道安全

■ HEC RAS水理計算與渠道安全

為確保渠道安全、尖峰與極端流量不溢流，本案採用HEC RAS一維水理計算分析，於極端狀況下，"由水理分析成果顯示，主渠道於窄縮處水位上升最多約為37公分，皆低於渠頂高程，無溢堤之疑慮。



設定情境
水輪機堵塞
傾倒式閘門故障

洪水量6CMS
紀錄最大流量5cms

水理計算分析建議方案

水輪機設置於引水道出水口處，四處落差
安裝水輪機後之通水斷面分別為

2.9x1.8m(0+380)、3.28x1.8m(0+438.27)、

3.42x1.8m(0+465.86)、3.61x1.8(0+530)，

以上通水斷面皆大於原渠道束縮段

2.6x1.9m(0+380橋下)，且使用引水道的方式更能確保原通洪能力不受設置水輪機而影響。

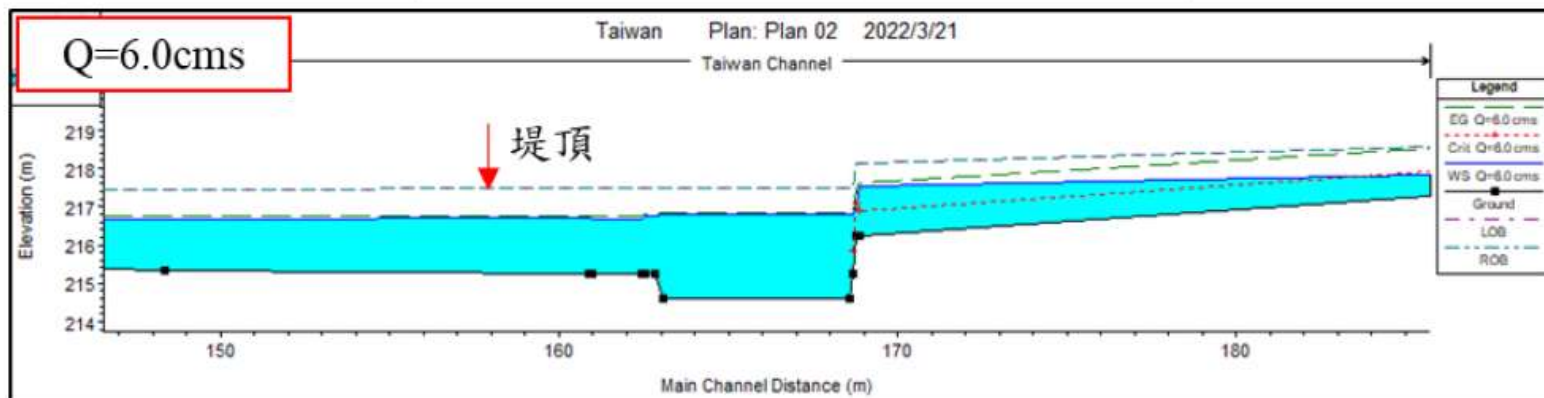
極端狀況下，

水位上升最多 37cm

+ 自動倒伏堰 68cm = 105cm，

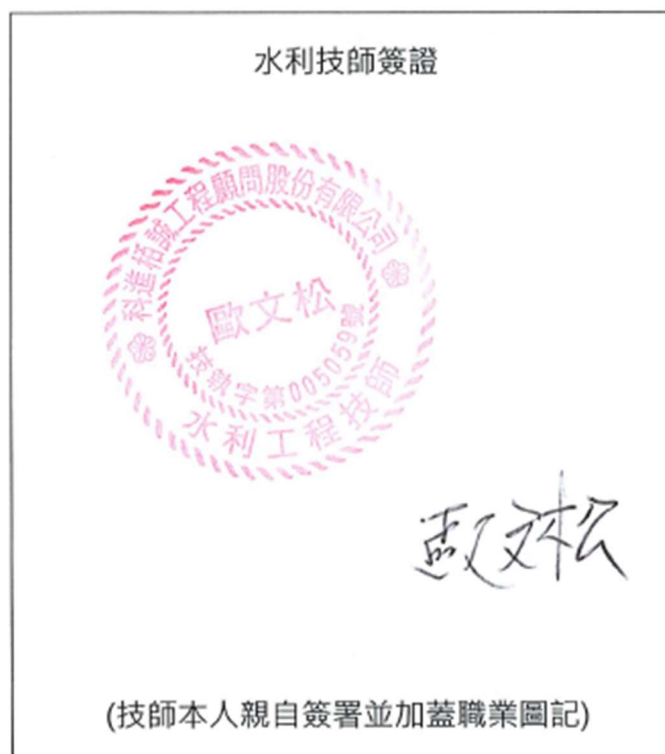
距離渠頂尚有 75cm

里程 0K+380 新建配置示意圖





技師簽證





興建計畫

計畫位置

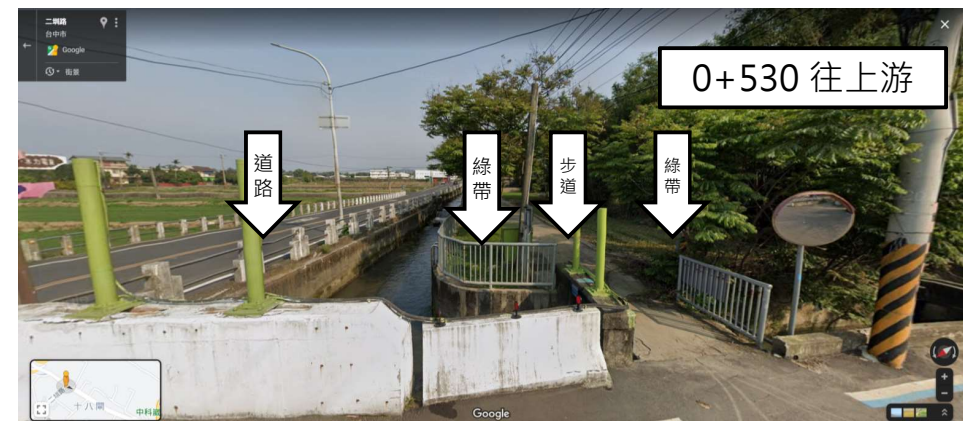
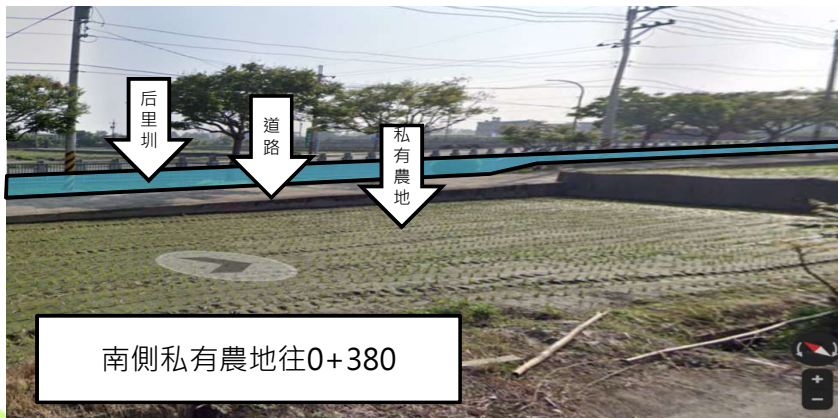
后里圳「十八澗」，0+000至0+530段。計畫位址位於后里圳地落差示範電廠下游，為鋼筋混凝土造灌溉圳路。



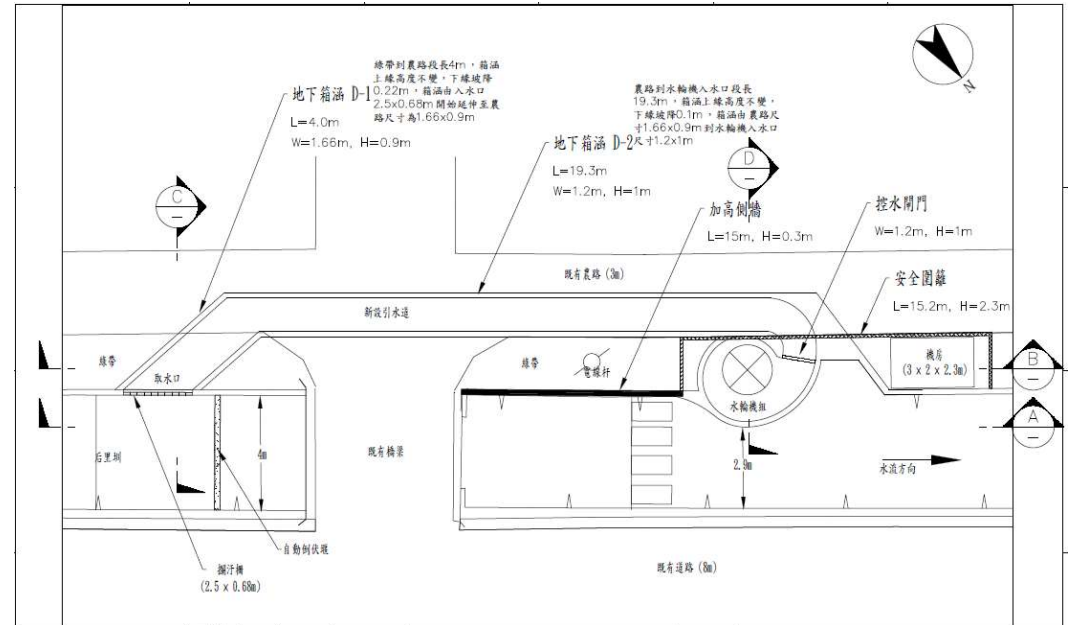
場域環境

一、現址為混凝土造之灌溉圳路，渠道寬度4米。左岸(南)依序為綠帶、農路與私有農地。右岸(北)為雙線道路。

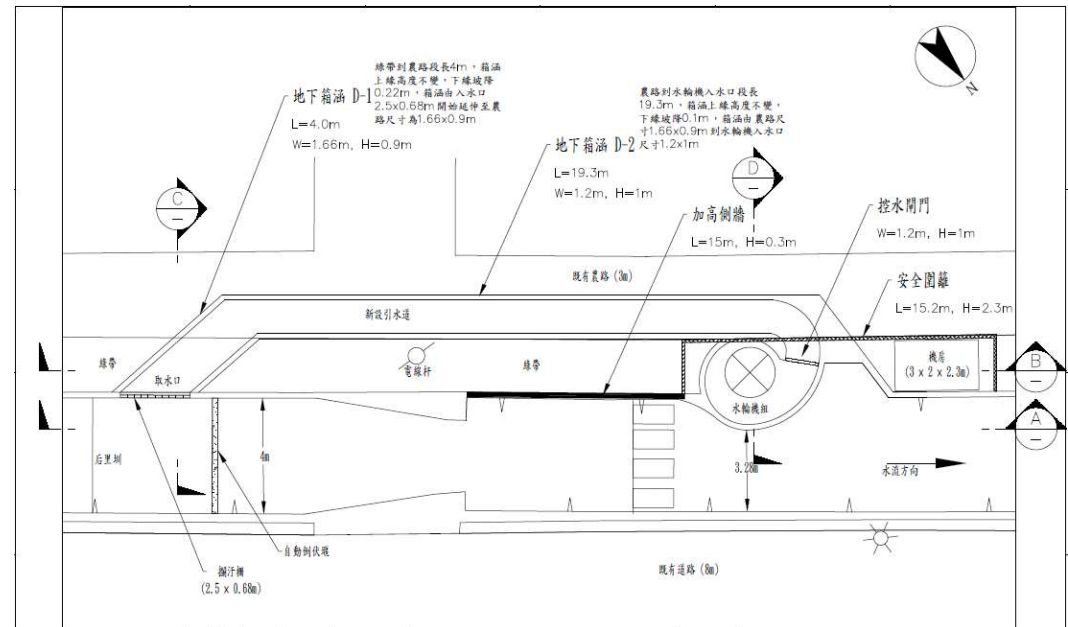
二、本次採使用引水道引水的方式，更能確保原通洪能力不受設置水輪機而影響。



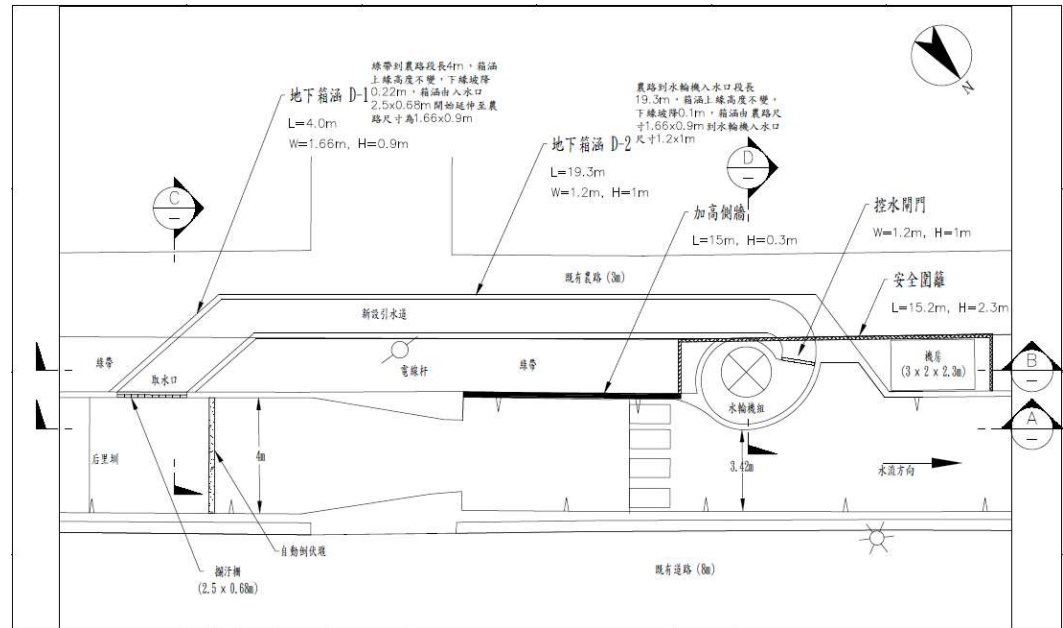
現況照片與斷面圖 (0+380)



現況照片與斷面圖 (0+438.27)



現況照片與斷面圖-橋 (0+465.86)

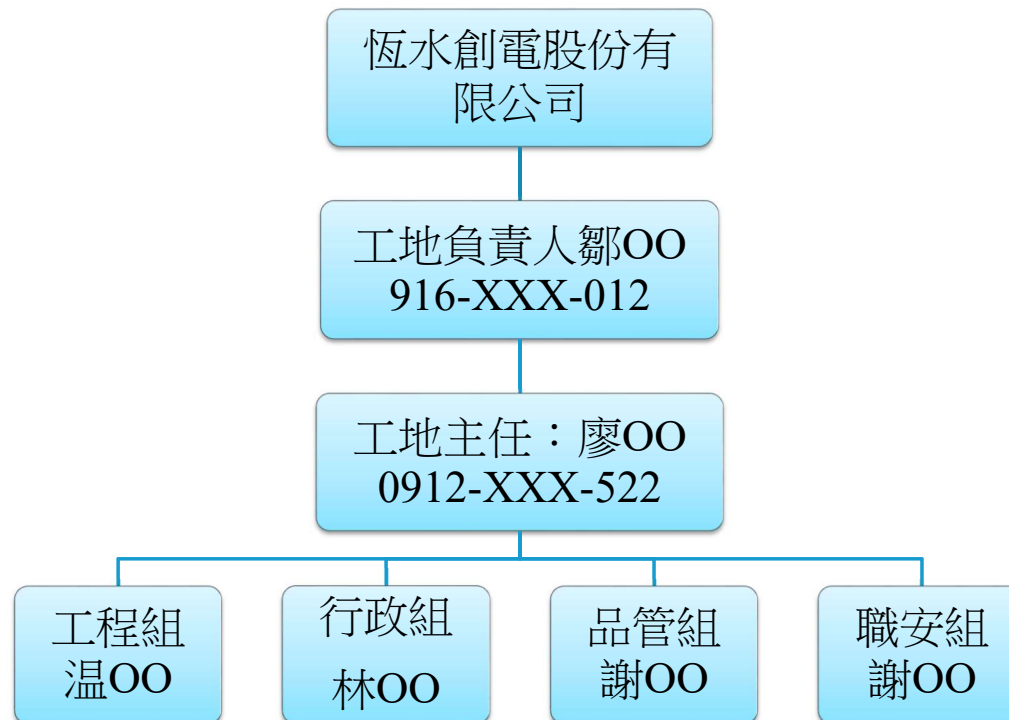


施工作業管理

(一) 工地組織

本工程工作範圍包含規劃、設計、採購、施工、製造、安裝、法規及併聯申請、試運轉及加入系統，其中除施工、製造及安裝外均由本公司完成；工程施工則委由專業施工廠商進行施作。工程之執行分別設置工程組、品管組、工安組及行政組，本工程人員編組架構如圖所示。

工程人員編組架構圖





(二)、權責劃分

1.工地負責人：

- (1) 成本數量控制督導。
- (2) 進度規劃控制督導。
- (3) 各類報表製作與督導填寫。
- (4) 文書行政業務處理監督。

2.工地經理（主任）：

- (1) 成本數量控制。
- (2) 進度規劃控制。
- (3) 統籌調配各項人力、機具、材料等。
- (4) 工程品質控制。
- (5) 各工項間之協調、聯繫及溝通。
- (6) 協助現場品質及安衛管理。

3.職安組：

- (1) 綜理安全衛生管制執行等業務。
- (2) 環境保護執行等業務。
- (3) 協助交通安全維護。

4.工程組：

- (1) 協助安排各工班之調度及進度。
- (2) 機料採購審核送驗。
- (3) 注意現場施工狀況及安衛。
- (4) 各期估驗計價執行。
- (5) 現場土建工程施工之監督。
- (6) 機電設備採購及現場安裝監督。
- (7) 儀控設備採購及現場安裝監督。

5.品管組：

- (1) 品質管制之制定。
- (2) 現場施工品質抽查。
- (3) 制定施工缺失之改善。
- (4) 進行各項工程停留點之查核。

6.行政組：

- (1) 各期估驗計價執行。
- (2) 各類報表製作與填寫。
- (3) 文書行政業務處理。

整體施工規劃及主要作業項目

整體施工規劃

- (一) 配合政府推動綠能政策、實現減碳效益，本計畫將打造60kw微水力發電發電機組。
- (二) 機組安裝完畢後，將進行運行測試驗證與併網測試，申請併聯至台電電網，驗證本機組在台灣水利與電力環境的適用性。
- (三) 併網測試完成後，將與售電業者簽訂躉購合約。
- (四) 本場地亦將打造為綠能教育場域，提供微水力發電之相關知識介紹，期能使更多民眾認識微水力發電，以及綠能在日常生活中的多元可能性。
- (五) 發電機組維運、場域維護、教育展示活動。

項次	工程項目及說明	單位	數量	備註
—	新設設施			
1	攔汙閘	座	4	
2	引水道	座	4	
3	自動倒伏堰	座	4	
4.	水缸	座	4	
二	機房			
1	機房 (長、寬、高為3x2x2.3公尺)	座	4	
三	發電機組及附屬機電保護系統			
1	水輪機組與發電機	組	4	
四	併聯系統			
1	併聯設備系統	式	4	
五	設置圍籬及遠端環控			
1	安全圍籬	式	4	
2	遠端環控系統	式	4	

人力、機具、材料及設備等資源分析

資源需求計畫分析

使用機具之種類及數量如下：

- (一) 200型挖土機：2部 (預估)
- (二) 45型挖土機：1部 (預估)
- (三) 推土機：1部 (預估)
- (四) 壓路機：1部 (預估)
- (五) 20T卡車：2部 (預估)
- (六) 吊卡車：1部 (預估)
- (七) 水車：1部 (預估)
- (八) 發電機:1部 (預估)

主要施工材料

結構用混凝土，預拌，210kgf/cm²數量:400.09 M³ (預估)。
 混凝土排石，塊石 (5-25公分) 數量:36.5 M³ (預估)。

施工機具及設備需求

項次	機具名稱	規格	數量	單位
1.	Co2 焊機	400A/220V	12	台
2.	電焊機	300A/110V	4	台
3.	背鏈機	800A/220V	2	台
4.	空壓機	15HP/220V/10Kg	1	台
5.	空壓機	10HP/220V/10Kg	1	台
6.	發電機	200Kw	2	台
7.	配電盤	220V	4	台
8.	配電盤	110V	6	台
9.	砂輪機	5" /110V	2	台
10.	砂輪機	4" /110V	4	台
11.	電線	100mm ² x3Cx10M	4	條
12.	電線	5. 5mm ² x3Cx50M	6	條
13.	軸流抽風機	5HP/220V	2	台
14.	軸流抽風機	0. 5HP/220V	4	台
15.	安全吊夾	2T/90 度	4	個
16.	安全吊夾	2T/直夾	4	個
17.	門型治具	-	600	個
18.	平衡吊桿	H200x200x6M	1	支
19.	氧氣乙炔帶	-	2	條
20.	風帶	50M	6	條
21.	風帶	30M	6	條

施工機具及施工人力 調度分析總表

使用分項	施工人員	機具設備	數量
測量放樣工程	3	光波經緯儀	1 台
		水準儀	1 台
		箱尺	1 支
		望鏡	1 支
		皮尺	2 個
塊石工程	7	300 怪手,200 怪手各一台	2 台
		灑水車	1 台
		卡車	5 台
零星工程	3	貨車	1 台
		工具	1 式

施工人力需求

項次	人員	需用數量	需用時間及數量(單位:月/日)															
			109	109	109	109	109	109	109									
1	工地負責人	1	1	1	1	1	1	1										
2	內業人員	2	2	2	2	2	2	2										
3	現場工作人員	10	10	10	10	10	10											
4	品管人員	1	1	1	1	1	1											
5	職安人員	1	1	1	1	1	1											
6	主任技師	1	1	1	1	1	1											

假設工程規劃

一 供電設備

本工程施工主要用電來源小型發電機二部，均採用發電機設備供應
施工所需之用電。

二、給水設備

給水以由鄰近屋主向自來水公司申請供應，施工用水如：混凝土養
生等...，則協商附近百姓就近利用水源，或由水車載運至需用處，
用水標準將遵照當地機關相關法令執行。

三 交通維持計畫

本工程進出車輛動線規劃由后里區九甲路后里圳左右岸堤防出
入，主
要施作地點為一旁三米寬農路，相關道路安全措施如下：

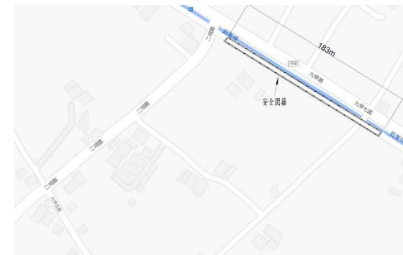
(一) 施工時段：

一般工程施工時間自上午八時至下午六時止，而施工機具出入時，
儘可能避開交通擁擠的時間，故施工機具進入工地，應不至於影響
交通。

(二) 施工安全措施：

1. 安全措施：在左右岸堤防出入口處設置警告標示及安全圍籬，告知民眾勿闖入工區及提醒民眾注意工程施工危險，切莫靠近以免遭到進出車輛的撞擊。
2. 交通管制：當有大量施工機具或車輛進出時，將派員擔任交通管制哨，在路口處指揮交通，以維持交通的順暢。
3. 安全設施：於九甲路后里圳左右岸堤防旁之農路設置安全圍籬等設施，範圍由0+365至0+550各路口進行設置，全長約183公尺。

4. 臨時照明及電力：備有發電機供工地現場使用。
5. 洗車設備：凡是車胎不清潔者均先沖洗車胎。
6. 清潔道路：出入工地的大卡車雖然輪胎均清洗後始可離開工地，但是其挾帶的土方仍有可能在中途被震落至路上，所以要經常派人到周邊道路檢查及派水車清洗路面，若有土塊掉落路上應即派工人清掃乾淨。
7. 替代道路：可由九甲路轉入二圳路替代原有農路



安全圍籬設置圖



替代道路示意圖

四 遠端監測設備

由於本計畫小水力電廠之發電量小，4處電廠營運管理以自動化營運
操作方式設計，規劃於臺中租用房屋或設置簡易屋舍作為營運控管中心，
主要以遠端遙控方式監控電廠，配合電廠採用全自動控制、遠端監測系統
及各種監控訊號，從本公司營運控管中心經ICT/IOT物聯網傳至我司監控
電腦、相關人員手機建置電廠監控展示網頁。



工程預定進度管制

一、預定進度之依據及相關理由

本工程於110年7月30日決標，依據租賃契約書之規定，本案廠商興建計畫所需提送之發電設備、自動倒伏堰、引水渠道設計書圖、水理計算書及結構計算書、施工計畫書由技師簽證後，應於簽約次日起二個月內報機關；於決標次日起三個月內提報完整之營運計畫，內容應包括：營運組織及管理計畫、設備運轉與維修計畫、供水穩定及渠道安全維護管理計畫、防汛緊急應變計畫、場地使用及復原保固計畫。廠商應於決標次日起400日曆天，完成發電設備建置，且裝置容量須達合計投標設備裝置總容量。

本標案之用地主要係作為小水力電廠建置之用，本公司計畫於0+380、0+438.27、0+465.86及0+530處跌水工，分別設4部15kW Turbulent水下型水輪機組，4處跌水工共4部機組，總裝置容量60kw (=15kw x 4)。

本公司將以電腦時程控管軟體制訂預定進度表，掌握實際工進，每個星期由計畫經理或主管召開週進度檢討會，檢討上週之工作進度，是否與預定進度相符合，遇窒礙難行的問題，則分析原因、共同討論可解決方案，對於進度落後之工作則檢討原因，提出趕工方案，並分配下週之工作任務及工作重點，務必達到每週控管的目標。

公共工程施工日誌

表報編號： 本日天氣：上午： 下午： 填表日期： 年 月 日(星期)

工程名稱		承攬廠商名稱	
核定工期	天	累計工期	天
開工日期	年 月 日	剩餘工期	天
完工日期	年 月 日	工期展延天數	天
預定進度(%)		實際進度(%)	
一、依施工計畫書執行按圖施工概況(含約定之重要施工項目及完成數量等)：			
施工項目	單位	契約數量	本日完成數量
			累計完成數量
備註			
營運專業工程特定施工項目			
A			
B			
二、工地材料管理概況(含約定之重要材料使用狀況及數量等)：			
材料名稱	單位	設計數量	本日使用數量
			累計使用數量
備註			
三、工地人員及機具管理(含約定之出工人數及機具使用情形及數量)：			
工別	本日人數	累計人數	機具名稱
			本日使用數量
			累計使用數量
四、本日施工項目是否有須依「營運專業工程特定施工項目應置之技術士種類、比率或人數標準表」規定應設置技術士之專業工程： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無(此項如勾選“有”，則應填寫後附「公共工程施工日誌之技術士簽章表」)			
五、工地職業安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護及其他工地行政事務：			
(一)地工前檢查事項：			
1. 實施動前教育(含工地預防災變及危害告知)： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
2. 確認新進勞工是否提報勞工保險(或其他商業保險)資料及安全衛生教育訓練紀錄： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 無新進勞工			
3. 檢查勞工個人防護具： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
(二)其他事項：			
六、施工取樣試驗紀錄：			
七、通知協力廠商辦理事項：			
八、重要事項記錄：			
簽章：【工地主任】(註3)：			

公共工程施工日誌之技術士簽章表：

專業工程項目：			應置技術士人數：		
技術士種類	人數	技術士姓名	技術士證書字號	技術士簽名或蓋章	備註
A					
B					
C					
D					
E					
F					



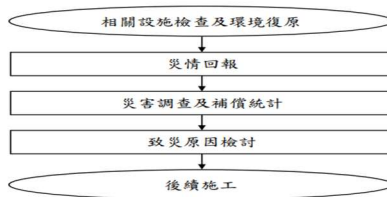
防汛計畫

防汛作業流程及說明

相關防汛器材與設備

項次	機具名稱	單位	數量	備註
1	挖土機	輛	1	
2	傾卸貨車	輛	1	
3	安全繩索設備	M	200	
4	救生圈	個	5	
5	救生衣	件	5	
6	手電筒	支	2	
7	發電機	台	1	
8	無線電對講機	具	2	

災後復原及救援作業



其他配合事項

開工

施工計畫納入汛期施工防災相關內容。
 1. 合理安排施工順序及進度，並擬緊急應變及汛期防災措施。
 2. 訂定汛期工地防災減災自主檢查表。

汛期前

辦理施工人員之防救災宣導、講習或教育，依相關災害防救計畫及防汛應變計畫進行整備。
 ● 檢討調整工地應變、搶險及搶修之組織規模及運作能量。
 ● 全面清查工區箱涵出水口是否堵塞。
 ● 建立工地防救災資源清冊，並對防救災相關器材進行檢修及維護。
 ● 於工區內外設置明顯之警示、警告標誌及管制進出、隔離民眾等措施。
 ● 依施工現況檢討修正施工計畫有關汛期防災內容、防汛應變計畫。

汛期間

汛期間隨時注意颱風、豪雨等氣象訊息；每月至少填報1次汛期工地防災自主檢查表，必要時提送監造單位據以抽查。
 1. 颱風、豪雨來襲前：
 立即檢查工地臨時構造物、開挖及土石挖填方、水文等變化、防汛缺口、垃圾、雜物及廢棄物、施工器材及倉庫等現場防災工作之辦理情形。
 2. 颱風、豪雨侵襲過程：
 ● 應變、搶險及搶修等組織及相關材料、機具立即到位並正常運作。
 ● 隨時掌控工地及週遭之受災情形，予以緊急處置，並通報災情及請求協助。
 3. 颱風、豪雨過後：
 ● 對以施作工項設施全面進行清理及檢查，經確認安全無虞後，方可繼續施工。
 ● 如有損害災情，儘速完成搶險或搶修工作，並依相關災害防救計畫所定程序辦理後續復原重建事宜。

汛期後

1. 檢討工地汛期施工防災機制之整體運作成效，並就缺失改進。
 2. 修正防汛計畫相關內容，必要時應檢討修正災害防救計畫。



緊急應變計畫

緊急災害處理計畫要點....

事故之調查與統計報告 ...

災害原因及調查與報告....

急救設施....

一、實施事故調查、原因分析、擬訂對策，並作成報告，製定搶救專用檔案，內容包括各相關人員名冊、電話，及災變事件之搶救、回報、原因調查之記錄，並將現場復原作業。

二、調查表及統計報告：

表 9-2 意外事故調查表

工程名稱：_____ 通報編號：_____

合約編號：_____ 調查編號：_____

發生日期：_____ 時間：_____ 通報編號：_____

事故等級：一級 二級 三級

事故類別：作業傷害 自然災害 公安災害

財物損害：_____ (類別/人員)

設備損害：_____ (類別/人員)

人員傷害：_____ (人員/公司)

人員疾病：_____ (人員/公司)

通報日期：_____ 調查日期：_____

主辦調查單位/人員：_____

協助調查單位/人員：_____

配合調查單位/人員：_____

調查提報資料(另頁詳加說明)	
<input type="checkbox"/> 1.事故發生時有關人員從事何項工作？	
<input type="checkbox"/> 2.涉及何種材料、設備及情況？	
<input type="checkbox"/> 3.若有緊急救援單位參予處理，請詳述。	
<input type="checkbox"/> 4.損失之價值、傷害/疾病	
<input type="checkbox"/> 5.在本工地是否發生過類似事故？	
<input type="checkbox"/> 6.何以發生事故？(原因/狀況)	
<input type="checkbox"/> 7.已做何種改正。	
附件資料／張數	附件照片／張數
填報單位／人員／日期	公安事故調查檔案
	報告號碼：市 _____
	收文日期：市 _____



職業安全衛生

一、職業安全衛生組織、人員：

1. 策訂職業災害防止計畫準則。
2. 執行安全衛生管理事項。
3. 執行定期檢查、重點檢查、檢點及其它有關檢查督導事項。
4. 定期或不定期實施工地安全衛生巡視。
5. 提供改善工作安全衛生之方法。
6. 擬定安全作業標準。
7. 教導及督導所屬依安全作業標準執行作業。

(二)職業安全衛生管理員職責如下：

1. 擬定職業災害防止計畫，並指導工程人員實施。
2. 規劃及督導勞工職業安全衛生之管理。
3. 規劃及指導，監督主管人員實施，並記錄於安衛日誌。
4. 規劃及實施職業安全衛生教育訓練。
5. 規劃及實施勞工健康檢查。
6. 督導職業災害調查及處理，辦理職業災害統計。

三、職業安全衛生協議計畫：

在工務會議中，職業安全衛生管理列為優先討論之課題。每月舉行一次全體員工參加之安全衛生檢討會，會議記錄呈報監造單位備查並公佈實施。隨時派員參加監造單位所辦之工地安全會議。

四、職業安全衛生教育訓練計畫

(一)教育訓練依據：

依據工程契約書、職業安全衛生法第23條規定、職業安全衛生教育訓練規則第2條與第13條規定等辦理。

(二)教育與訓練：

由職業安全衛生管理人員安排訓練課程，對新雇勞工實施六小時教育訓練，於開工後1個月內執行。依契約書規定須對工地工務所員工、協力廠商人員（含工人）辦理勞安衛教育訓練1次，約於3月辦理。

(三)訓練課目：

1. 職業安全衛生法規概要。
2. 職業安全衛生概念及現場安全衛生規定。
3. 作業前、中、後之自動檢查及檢點事項。
4. 標準作業程序。
5. 緊急事故處理或避難事項。
6. 作業中應注意事項及危害預防方法。
7. 消防及急救常識暨演練。
8. 其他必要事項。

(四)訓練方式：

1. 講課解說。
2. 動作示範。
3. 實地演練。

五、自動檢查計畫

本計畫旨在積極尋找不安全衛生狀態及行為，及時著手進行預防意外事故發生，確保工作人員安全，使工程順利進行。

(一)檢查責任區分：

1. 工地負責人：負責督導檢查作業，並隨時檢查各安全措施以策安全。
2. 職業安全衛生人員：協調及督導實施安全衛生計畫，每日檢查工地安全衛生狀況，並填寫安全告示、安全衛生日誌。
3. 工程師：每週對施工安全檢查一次。
4. 現場監工：每日巡視檢查工作場所及通道、一般安全設施、人員之安全裝備、安全圍籬。
5. 機具操作員：每日作業前對所有操作機具具體實施事前檢查及每週保養。
6. 事務人員：每週實施環境衛生檢查。
7. 作業勞工：作業前對個人使用之工具、設備、防護具作安全檢查。

(二)自動檢查表：

一般安全衛生檢查表，詳「表10-1工地職業安全衛生施工前檢查紀錄表」。本表由職業安全衛生管理員或監工每週填寫一次。

工地職業安全衛生施工前檢查紀錄表

工程名稱	檢查日期	年	月	日	檢查地點		檢查項目	檢查結果		備註及改善情形
					合格	不合格		合格	不合格	
							1. 是否實施動員教育(含三級預防及變更及危害告知)			
							2. 新進勞工是否採轉學工保險(或其他商業保險)資料及安全衛生教育訓練紀錄			
							3. 勞工是否確實配戴個人防護具			
							4. 三區防護類別檢查項目:			
							(1) 三區內的安全防護設施(如安全圍籬、圍欄、封鎖物等)是否確實設置			
							(2) 三區內作業場所引誘物是否確實設置			
							(3) 三區內兒童遊樂設施是否確實設置			
							(4) 重大施工機具之安全防護裝置及保護裝置			
							5. 職業安全衛生常見危險因素			
							(1) 防護區及公共以上之工作場所連續及開口部分是否封鎖			
							(2) 現場施工區域安全設施是否符合規定			
							(3) 高處作業是否自動檢查紀錄及防護裝置			
							以下由該區負責自行檢查			

檢查人員：

說明：1. 本表係供現場每日由辦理安全衛生自檢表填寫，表列為每日必檢之項目，由檢查人員確實檢查，並回報工地主任。
2. 檢查人員應將檢查安全衛生事項於表內簽名，並由檢查人員簽名。
3. 本表係供工程檢查表自行檢別其他檢查項目。



環境維護計畫

一、噪音震動防制

(一) 污染源分析：

施工機具施工時，亦會發出刺耳的噪音，機具保養的良窳，是否加裝了消音器，會影響其大小，而白天時因為大部份的人都在工作或活動，能夠忍受較大的音量。

(二) 具體防制作法：

1. 為防制噪音，必要時於工地四周加設圍籬，以隔離施工機具的噪音，不使施工產生之噪音超出噪音管制標準或環境品質標準。
2. 本工程為了趕工需要夜間施工時，應做好居民的溝通，並且儘量採用噪音低的機具施工。
3. 運輸卡車嚴禁超載超速，行經市區時減速慢行，且不得亂鳴喇叭。
4. 施工機具，暫緩使用時，應即關閉引擎、熄火。
5. 加強施工機具之保養與維修作業。
6. 避免噪音量高的機具同時操作，老舊的機具立即淘汰，以減少噪音及震動。
7. 施工期間，由於施工機具作業及卡車運輸作業較易對沿線環境造成影響，將於施工過程中配合作業進行，妥善規劃運輸車輛行駛固定路線，以降低對環境造成影響。

二、空氣污染防治

(一) 污染源分析：

1. 地面：工程開挖面或回填面在沒有長出植生之前，都是浮鬆的，當大風吹過或施工機具經過時都會揚起灰塵，若是灑水濕潤之後，較不產生揚塵。
2. 施工機具：利用引擎為動力的施工機具，在工作時都會排出引擎的廢氣，如CO、NO₂、SO₂等，當引擎運轉正常時，廢氣較少，當引擎缺少保養或已相當老舊時，廢氣量會相對增加。

(二) 具體防制作法：

1. 工區經常灑水以減少煙塵，並加強施工區域周圍環境之清運，保持清潔。
2. 施工機具定期保養，操作時所排放的廢氣應符合空氣污染物的排放標準。
3. 工地內應設置適當之洗車設備，所有車輛離開工地前應沖洗輪胎，避免污染鄰近路面。
4. 運土卡車車身應以帆布加蓋，防止土砂或泥水掉落地面引起塵土飛揚或污染路面。
5. 使用燃料之動力機具應保持在良好之燃燒狀態，避免產生黑煙，不良之機具以修復或更新後再使用。
6. 工程工中若有施工機具突然發生事故，排放出大量污染的空氣時，立即採取緊措施停止機具的使用，找出其原因修復後，始可以用。
7. 工地範圍內不得燃燒垃圾，垃圾應交由領有政府核發許可的公、民營廢棄物處理機構代為清除處理，亦不可以融化柏油、瀝青等會產生塵煙之物質，亦不得棄置及堆放產生惡臭或有毒之物質。



三、水污染防治

(一) 污染源分析：

本工程主要污水來源為土壤沖刷污水，運輸車輛清洗廢水等。

(二) 具體防制作法：

1. 工程儘可能避免於大雨時施工，並須做好保護之工作，以防土壤沖刷而污染水質。
2. 沖洗車輛之設施及機具均應在工地範圍內實施，污水不得溢流工地範圍以外。
3. 搬運工程散裝材料（如砂石、角材）或廢棄物之車輛應加裝帆布遮蓋。未加裝帆布車輛不得裝載，以免散落造成污染。
4. 為防止土壤沖刷及暴雨泥水漫流，於適當需要之地點，設置截水溝和雨水調節池，另以表土覆蓋配合之。
5. 各施工機具之廢機油，需密封於收集桶，再外運適當地點處理之。

廢棄物污染防制

(一) 污染源分析：

施工人員產生的垃圾，是本工程最主要的廢棄物來源，為避免污染，將要求施工人員帶離。

(二) 具體防制作法：

1. 工區內每日產生之垃圾如：便當盒、塑膠袋等除派人清掃外並

於其工作場所至少設乙個大垃圾桶，以放置垃圾分類後由垃圾車運棄。

2. 工地事務所及宿舍四周環境衛生清潔及衛浴設備，每日派員清理。

3. 營建廢棄物部分，因大部分皆屬可再利用資源，且通常體積與

數量龐大，應由承包商負責處理，並受環保負責人監督。

4. 車輛及機具保養時之污染控制，維護時機為車輛進出時與機具使用完畢後加以清洗，並將污油收集後，委請專業廠商處理。

五、道路汙染防治

(一) 工區出入口環境保護措施及管制：

工地車輛進出口，設置洗車設備，車輛駕駛出工區時，輪胎及車

身須沖洗乾淨後始得駛離工地。

(二) 工區出外環境保護措施及管制

1. 工地範圍外避免堆置工程廢棄物。

2. 定期派員巡視工區外之環境，如發現因本工程產生之污染者，應即派員清理。

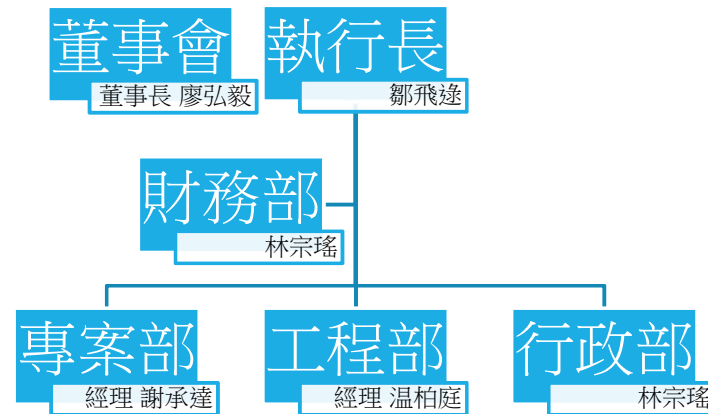
3. 路旁裝卸工程材料或施工機具後，遺留或散落地面之廢棄物須清理乾淨。



營運計畫

營運組織及管理計畫

(一) 營運組織



(二) 營運管理計畫

1. 營運方針：

- (1) 配合政府推動綠能政策、實現減碳效益，本計畫設置60kw微水力發電發電機組。
- (2) 併網測試完成後，將與售電業者簽訂躉購合約。
- (3) 本廠為無人電廠設計，配備遠端物聯網監控系統、現場影像監控系統、遠端自動控制系統，隨時掌握機組運作狀況，多數狀況皆設計為可自行排除，若監測到無法自行排除之異狀，且發生立即性危險將立即派人員處理，無立即性危險之異狀將於八小時內派遣人員處理。
- (4) 公司全責負責發電機組維運、場域維護、並規劃教育展示活動。



2. 管理、維護與維修計畫

日常管理	(1) 經由監控系統遠端追蹤電廠狀況，有異常狀況時系統會自動發出警報，檢視後依標準sop流程，由專人經影像應對。
	(2) 每日定時遠端視訊檢視案場現況，若有異狀則依狀況進行排除。
	(3) 監控項目：水輪機轉速、攔汙柵阻塞情形、渠道水流順暢度、流量狀況與排洪順暢度、發電效率比
	(4) 每月固定測試排水閘門功能。
	(5) 經由電費單收入狀況，雙重評估發電效率。
定期檢修	(1) 定檢日期： 汛期為每年5月1日至11月30日。汛期前向農田水利署臺中管理處申請停水一日實施定檢。 后里圳水源自台灣電力公司后里圳低落差示範電廠排放尾水，亦訂於該電廠每年定期歲修期間同步本電廠進行定期檢驗維護。
	(2) 檢修項目：渠道檢查、機組外觀、水輪機功能、水輪機表面磨損狀況與維護、線路、電箱、排水閘門功能。
	(3) 水輪機維護項目與週期 齒輪箱機油-每6個月 鎖點加固確保-每1年 發電機外觀檢視-每1年 更換油封-每2年 齒輪箱與軸承潤滑-每2年 電子控制點檢查-每2年 軸承更換-每3年
不定期整修	(1) 一定值以上地震後之不定期檢查 將依交通部中央氣象局108年12月18日發布(109年1月1日起實施)新制地震震度分級進行辦理(將震度5級、6級分別細分為5弱及5強、6弱及6強)，一定值以上地震後之不定期檢查，係指中后里地區最大震度達五級以上之地震侵襲後進行檢查工作，檢查以一次為原則。
	(2) 一定值以上洪水或豪雨後之不定期檢查 中后里區淹水雨量警戒達一級警戒標準，於豪雨及洪水退水後進行之檢查工作，各洪災事件之檢查以一次為原則。
	(3) 其他事故後之不定期檢查 ① 未達上述一定值標準，但已有流域其他水利建造物毀損，足以認為相同原因可能會造成同一水系內其他建造物毀損者。 ② 渠道區域內因有相關工程施工，遭逢洪水侵襲時有致使水利建造物損壞之虞者。 ③ 水利建造物遭受人為破壞（如爆破、挖掘）者。
	(4) 併聯桿熔絲鏈開關檢修及備品更換。
	(5) 機電設備如變流器檢修及備品更換。



設備運轉計畫

(一) 冷機啟動

1. 檢視線路狀態與機組外觀。
2. 啟動機電與控制系。
3. 關閉制水閘門與傾倒閘門/自動閘門，水流蓄積量達預定之上水頭高度。
4. 開啟制水閘門。
5. 檢視水輪機轉速、發電機電壓與頻率。
6. 轉速、電壓與頻率達標準自動併聯。

(二) 運轉中流量增加

1. 多餘流量(2cms~6cms)會由自動倒伏堰上方排除，不影響發電。
2. 流量大於6cms時，自動倒伏堰將會自動倒伏開啟，排出多餘流量。不影響發電。

(三) 停機程序

1. 開啟自動倒伏堰/自動閘門
2. 關閉制水閘門
3. 轉速降低時水輪機自動跳脫電網

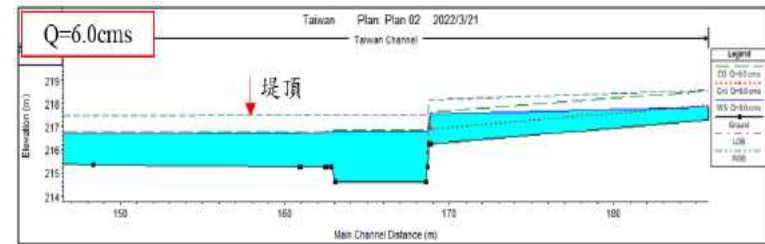
水穩定及渠道安全維護管理計畫

訂有定期及不定期檢查項目與重點，研訂檢查表格內容，以供檢查者現場運用，並作為初步評估之依據。

(一) 小水力電廠不影響原有渠道供水及防洪
本案依不同水理條件進行分析其結果

1. 現況(計畫洪水量6cms)

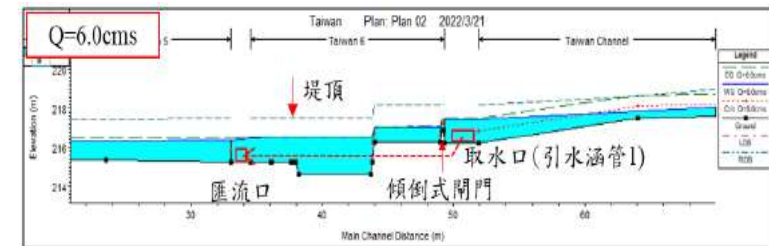
利用美國工兵團HEC-RAS，依照現況渠道地形建立模型，並以計畫洪水量6cms作為上游入流邊界條件進行一維定量流模擬，分析範圍(0K+320至0K+520)水位縱剖面線(如圖5-1所示)。由水位縱剖面線可看出，在計畫洪水量情境下渠道現況並無溢堤風險。



渠道現況計畫洪水量6cm水位剖面圖

2. 情境(設置引水道及機組)

在設置引水道及水輪機後，以計畫洪水量6cms為上游邊界條件進行模擬，由水位縱剖面線(如圖5-2所示)可看出，在計畫洪水量情境下，渠道現況並無溢堤風險。



計畫洪水量6cm水位剖面圖



(二) 檢查範圍及項目

本設施主要檢查範圍如下：

- 1.主要結構。
- 2.相關設施及操作設備之功能。
- 3.有安全監測設備者，其運用情形。
- 4.維護管理及歲修養護情形。
- 5.建造物或蓄水範圍周邊。
- 6.安全資料完整性。
- 7.其他有關安全事項。

依本渠道及本設施之特性及檢查類別，分別敘述定期檢查及不定期檢查之檢查項目與重點，作為修復改善及追蹤之依據。檢查人員尚須參考前數期檢查報告之結果，作為當次檢查時應注意之重點。

(三) 定期檢查項目及重點

依檢查時機及頻率，定期檢查為防汛期前檢查，茲將定期檢查項目及重點敘述如下：

- 1.防汛期前定期檢查之目的係在防汛期來臨前，事先檢查各項設施完整性與堅固性，俾適時加以修復或改善，以維護防汛期洪水侵襲時之防洪安全。
- 2.防汛期前檢查項目包括引水道、水缸、排水槽、基礎、堤防、控制機房。以目視檢查為主，若發現有異常現象，應以適當之量測工具或目視估算其損壞範圍，並彙整回報作進一步評估處理



(四) 不定期檢查項目及重點

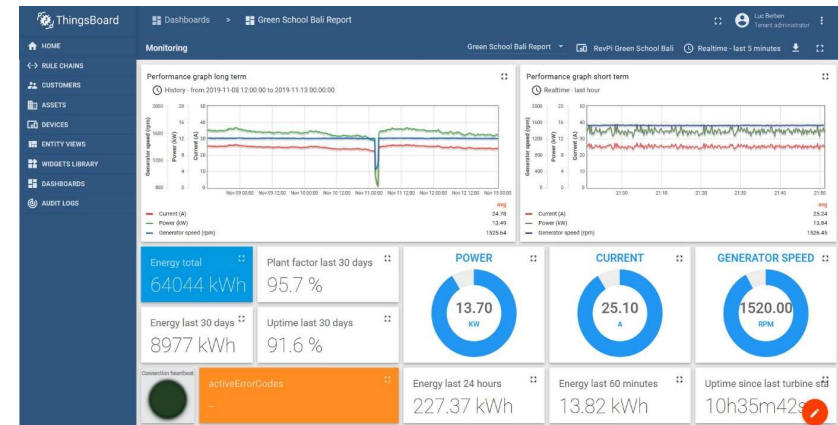
- 1.目視檢查各設施是否有位移、不均勻沉陷、裂縫或沉陷、變形等異常現象。
- 2.目視檢查各設施基腳及基礎設施，有無遭受洪水沖毀破壞、淘空或流失，是否有異常沉陷、基腳裂縫或不正常滲水現象。
- 3.目視檢查渠道是否有異物阻塞淤積情形，檢查漂流物堆置概況並視需要進行排除。
- 4.檢查監控攝影機及安全護網等安全性設施之功能完整性。
- 5.水輪機設施與發電設備功能檢驗。v

(五) 不會影響供水及生態環境

- 1.水輪機於運轉時不需有任何添加物且排回原渠道，發電過程只是水位能轉換成動能及電能，不會影響既有水質也無消耗水資源；施工過程並無土方開挖行為，故不影響水質，也不影響既有生態。
- 2.垂直渦流水輪機可替代原跌水工之消能作用，機組運轉時葉輪轉動速度為自然渦流轉速無另外增速，設置後水輪機運轉噪音小。

(七)水位高度警戒系統及CCTV系統建置

本計畫規劃於進水口前視需要設置攔污柵，可攔阻石塊及雜物流入發電水路系統，並增加攔汙柵前後水位監測系統，來判斷攔汙柵採阻塞狀況，以觀測水位之變化及攔汙情況，於適當處亦建置水位計量測水位，作為水位高度警戒系統及排洪閘門的操作依據，流量大於設計流量時則以排洪閘門操作排洪，水位高度達到警戒值(水面距離新設左右側牆頂部20cm時)時將啟動水位高度警戒系統通知相關單位或採取必要之措施。同時也建置CCTV系統等監視系統，以維安全。另當攔汙柵前雜物多時，以CCTV監視系統可查知攔汙柵的阻塞狀況，一旦發現無法自動排除之雜物及石塊，通報工作人員進行排除。CCTV監視系統也會記錄發電設施範圍內之場所環境，由管理人員定期觀看掌握狀況，如有情況發生可立即派員處理並通報台中管理處。影像紀錄儲存期間為2星期，超過2星期之影片轉存為5分鐘一張影像之延時影像紀錄，作為調閱佐證使用。



遠端監控畫面



(七)機組故障檢修或緊急撤(吊)離之必要措施

本川渠水輪機係設置於渠道中，本計畫已蒐集長期的水文資料，經水理評估渠道的最大引水量，妥適配置機組及相關溢流控制設施如排洪門及溢流堰等，機組設置也進行渠道水理分析，藉以瞭解機組及相關設施設置後之流場情況，確保在渠道設施及機組安全無虞，本計畫已分析機組設備無法啟動或故障時，若於此極端情境遭遇大洪水，渠道之引水依然可順利通過排洪閘門及溢流牆，不致影響渠道之引水功能，確保渠道設施及機組安全無虞。

本電廠計畫也規劃與附近大型吊機廠合作，於不可預期的緊急情況時，在72小時內將機組撤(吊)離之必要措施，以減少災害的損失。



防汛緊急應變計畫

(一) 安全防護規劃

為確保機組與人員安全，本計畫設置以下安全防護措施。

- 1.堤岸邊設置欄杆與安全告示牌
- 2.機房與台電電箱旁設置警告標誌
- 3.引水道與機組水缸上方均設置高強度點焊鋼絲網，避免人或物墜落。
- 4.設置監視攝影機，每部機組二台攝影機，24小時監控現場，有異狀自動寄發通報簡訊。異常狀況包括：流量變化(可監測水流狀況與水門及引水道異物情況)、設備異常、人為入侵。
- 5.水面高度偵測：設置水面高度偵測器，水面達警戒高度(距離左右加高側牆頂部20cm處)時發布警示訊號通知管理人員，透過監視系統確認狀況。水面高度距左右加高側牆5cm時，自動啟動閘門排水。

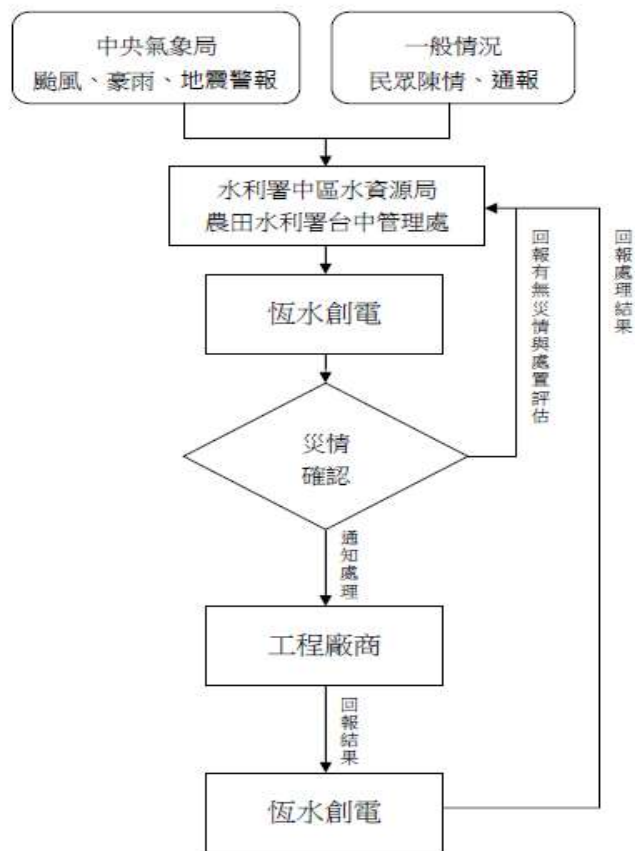


(二) 防汛措施-機組應對計畫

- 1.本電廠設施為全自動化無人設計，針對水量不足、水量過多、水量快速變化、引水道阻塞、設施異狀等情況，皆能及時自動處置，並主動發報通知恆水創電管理者。
- 2.設備定期檢查、不定期檢查準則、緊急處置流程、以及緊急聯絡人清單。
- 3.防汛期間，本司隨時關注中央氣象局有關颱風及豪雨 特報消息，當颱風警報或豪雨特報發布後應隨時注意颱風、豪雨之動態，並持續監控現場狀況。若有災害發生，立即通報中管理處，並依「安全維護管理手冊」之「緊急狀況研判及處理程序」辦理。
- 4.本設施因防汛停機或其他原因關閉設施水門時，溢洪設計仍保有排洪量。若現場仍監測湧高之情形，本公司管理人員即刻通報中管理處以作因應，並持續監控現場排放狀況。

(三) 緊急撤離路線與計畫

水輪機與發電機組均採螺栓固定於缸體上，不論設備機組大修或緊急吊運撤離，均可在七十二小時作業時間內完成。



緊急程序流程圖

單位	連絡電話
水利署	
臺中區水資源局	(04)-23320579#1130
臺中市政府	
水利管理科	(04)-22289111
農田水利署	
臺中管理處	(04)-22261188
台灣電力公司	
后里服務所	(04)-25562036
恆水創電股份有限公司	(02)-66050886
	鄒OO 0916xxx012
	溫OO 0932xxx228

汛期緊急通報系統



場地使用及復原保固計畫

- (一) 本案依合約使用場地。
(二) 場地損壞維護程序如下

設施	狀況	處理程序
水缸與引水道	設施位移、傾斜、坍塌、不規則沉陷	停機→通報中區水資源局及農田水利署臺中管理處→通報台電后里圳低落差示範電廠關閉排水水門→搶修或拆除
	結構體損壞、漏水； 基礎損毀或破壞。	
	大型雜物阻塞設施造成阻水效應	自動偵測河道狀況→電廠控制系統主動發報→監視系統確認→派員排除。 排除時間：發報後四小時內。 輔以每日兩次定時遠距監測現場狀況。
電力設施	故障停機、設備損壞。	停機→關閉設施水門→通報農田水利署臺中管理處→維修或更換
設施水門	故障失效、異物卡住	停機→通報農田水利署臺中管理處→通報電后里圳低落差示範電廠關閉排水水門→派員維修或更換

(三) 若有施工、安裝、保養、維護、維修之工作空間及停車需求，會依程序報請道路管理單位核准，並設置施工三角錐與安全防護標誌。

(四) 場地復原方式：

水輪機組與閘門拆除

機電與控制電箱拆除，地基處覆土還原。

渠道壁面鎖孔灌漿與防水補強。

溢洪道若無需再使用，將進水口與出水口封閉。

