

農業部農田水利署臺中管理處

后里圳后里區月眉段44地號 小水力發電設備建置-案例說明

簡報編纂自
恆水創電股份有限公司

報告人：
臺中管理處 工務組 施志昇

112年12月5日

計畫位置

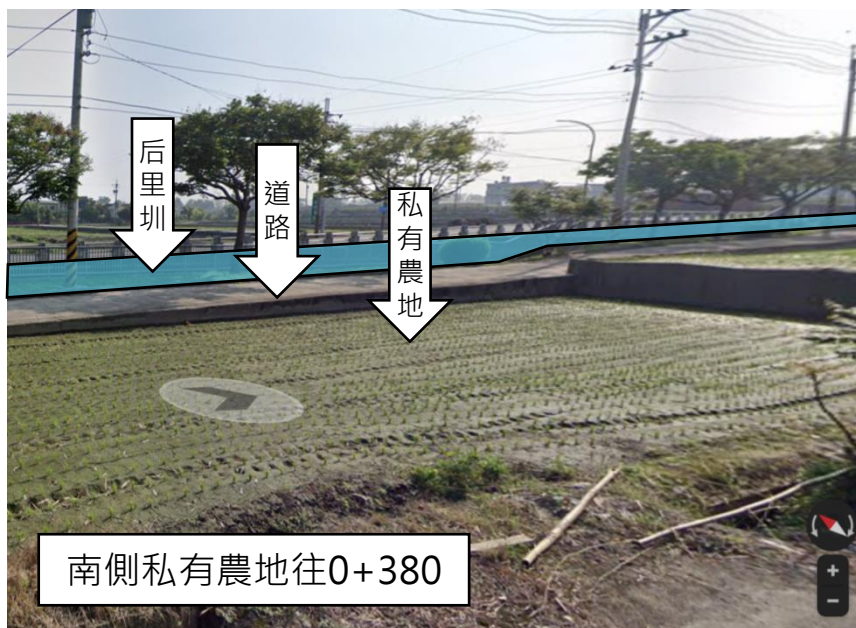
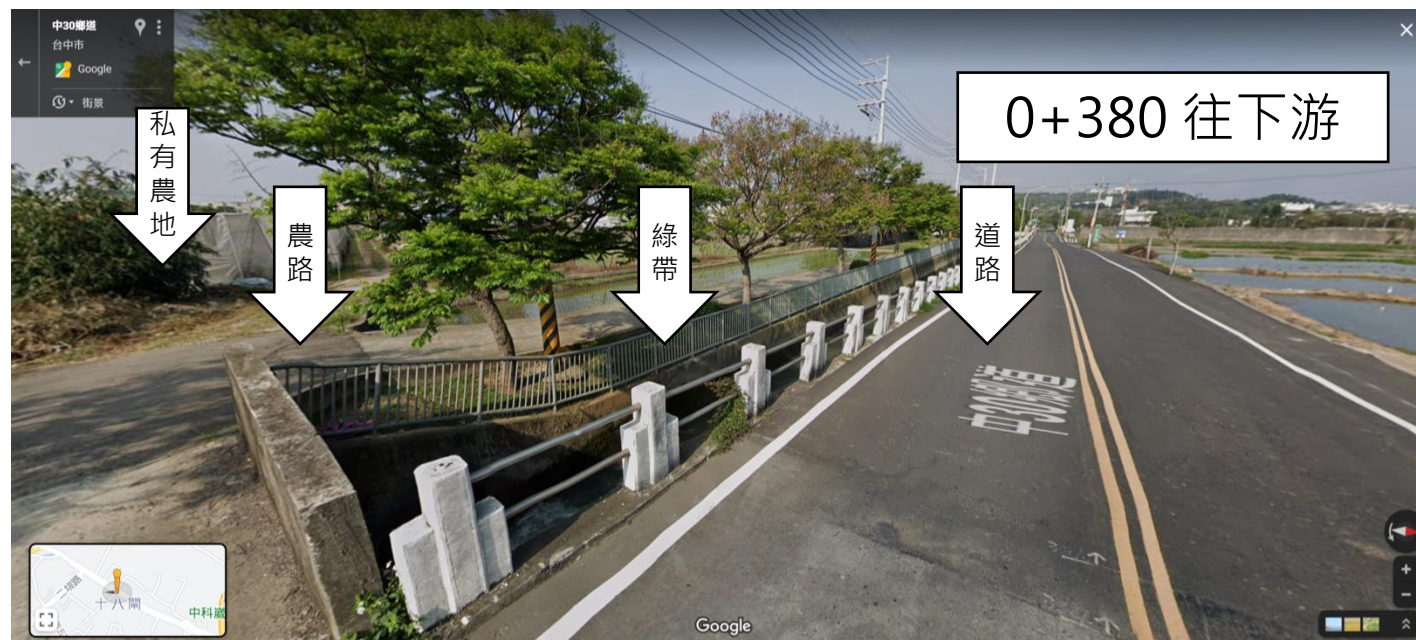
計畫位址位於后里圳低落差示範電廠下游，后里圳「十八滄」段(0+000至0+530)，為鋼筋混凝土造灌溉圳路建置4組發電設備。



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、採用引水道引水離槽發電的方式，更能確保原通洪能力不受設置水輪機而影響。



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。

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 資料來源：標案提供	實際數據 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

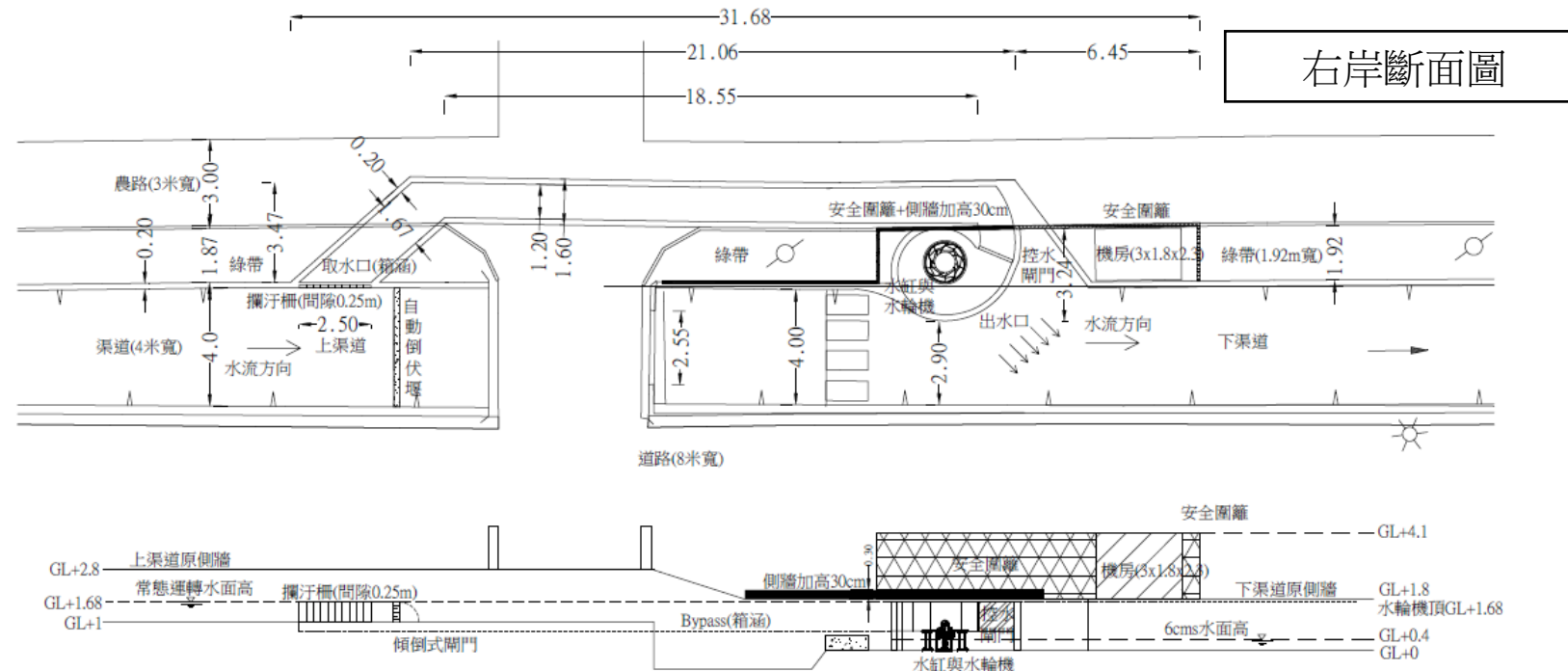
機組	樁號	渠底高	左岸高	右岸高
機組一	0+380	215.25	217.48	217.41
機組二	0+438.27	214.21	216.52	216.45
機組三	0+465.86	212.78	215.68	215.7
機組四	0+530	211.8	213.85	213.87

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) $= 1.28\text{m}$

有效水頭高
1.28m



機組規劃

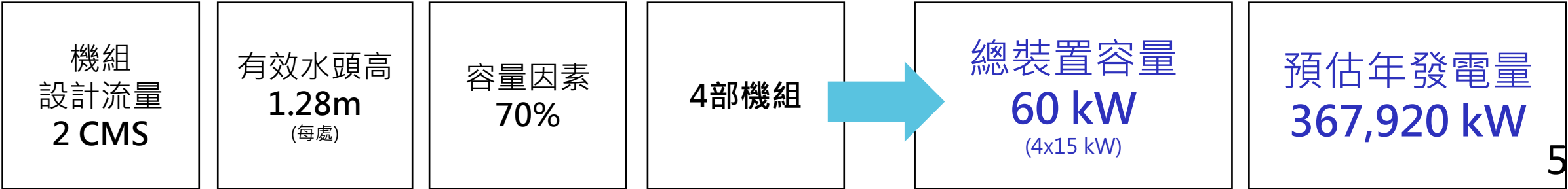
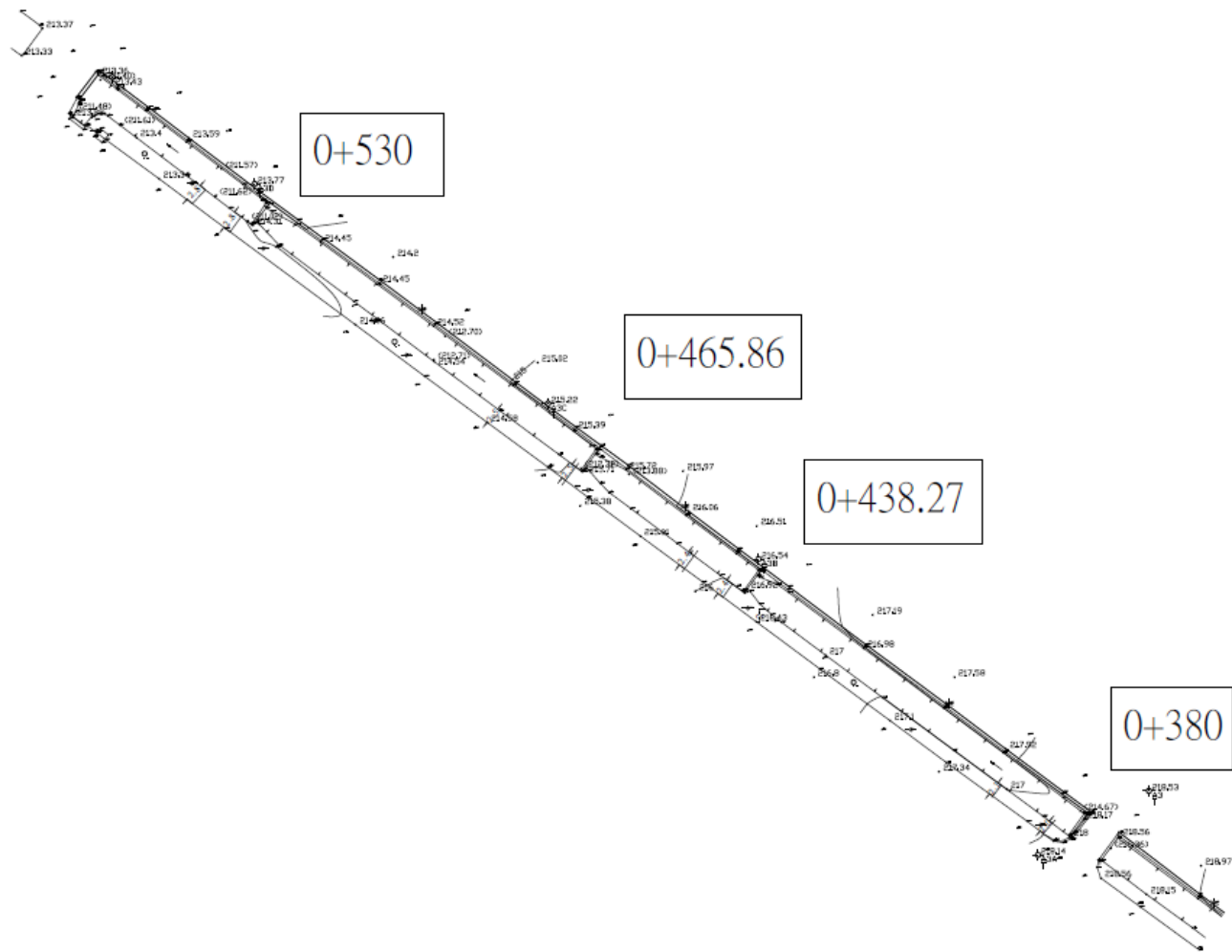
依據以下條件進行規劃：

- 1.水頭高1.28m
- 2.設計流量2cms
- 3.超越機率65.88% (機組容量因素70%)

本場域共可規劃4部機組，

- 機組一：0+380設置 15.0kW
- 機組二：0+438.27設置 15.0kW
- 機組三：0+465.86設置 15.0kW
- 機組四：0+530設置 15.0kW

設備裝置總容量 60 kW
預估發電量：367,920 度/年

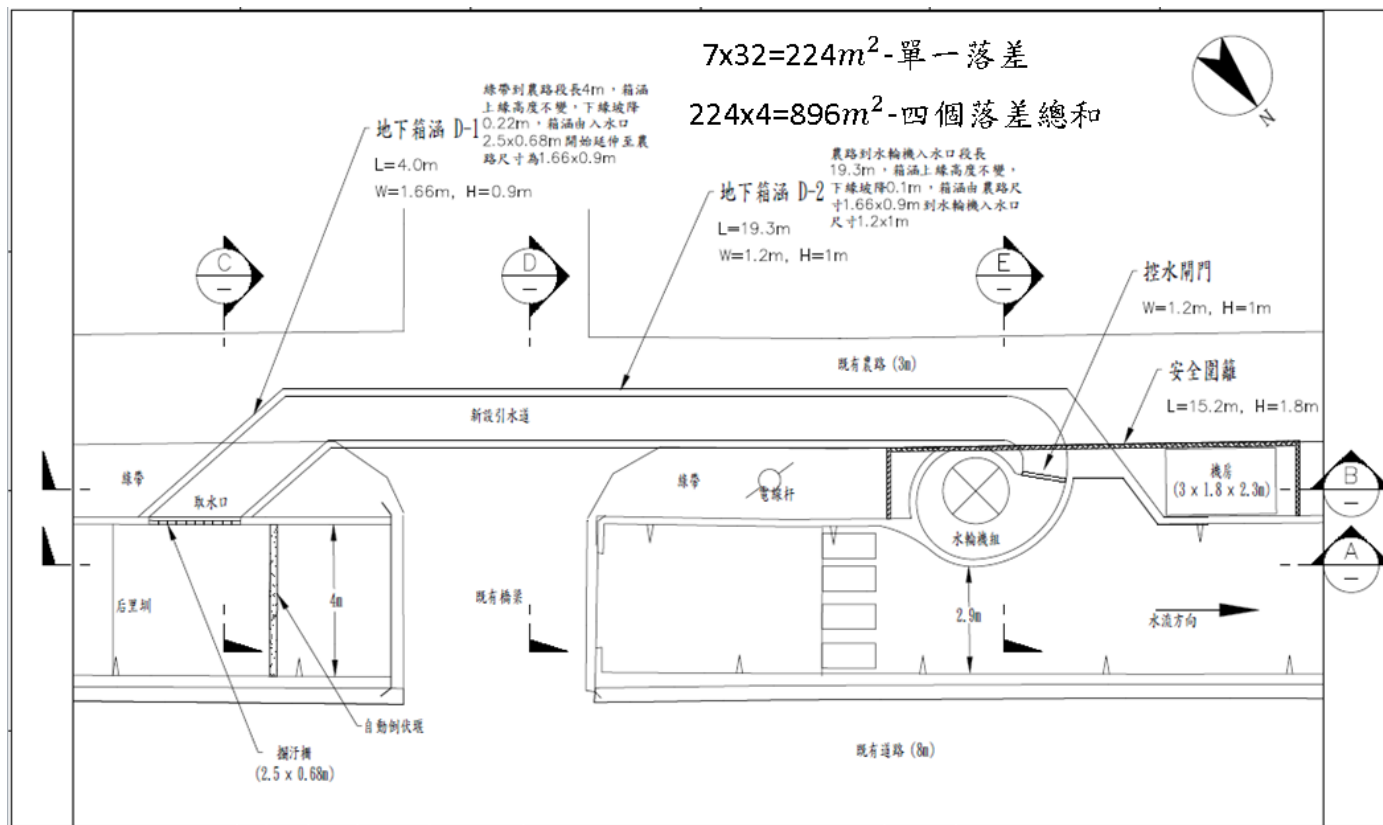


用地說明

執行地點位於臺中市后里區九甲七路口約往上游150公尺，土地坐落於臺中市后里區月眉段44地號等1筆土地。本計畫預計將水輪機施作於水道上方，電箱施作於左岸綠帶空間。

用地面積

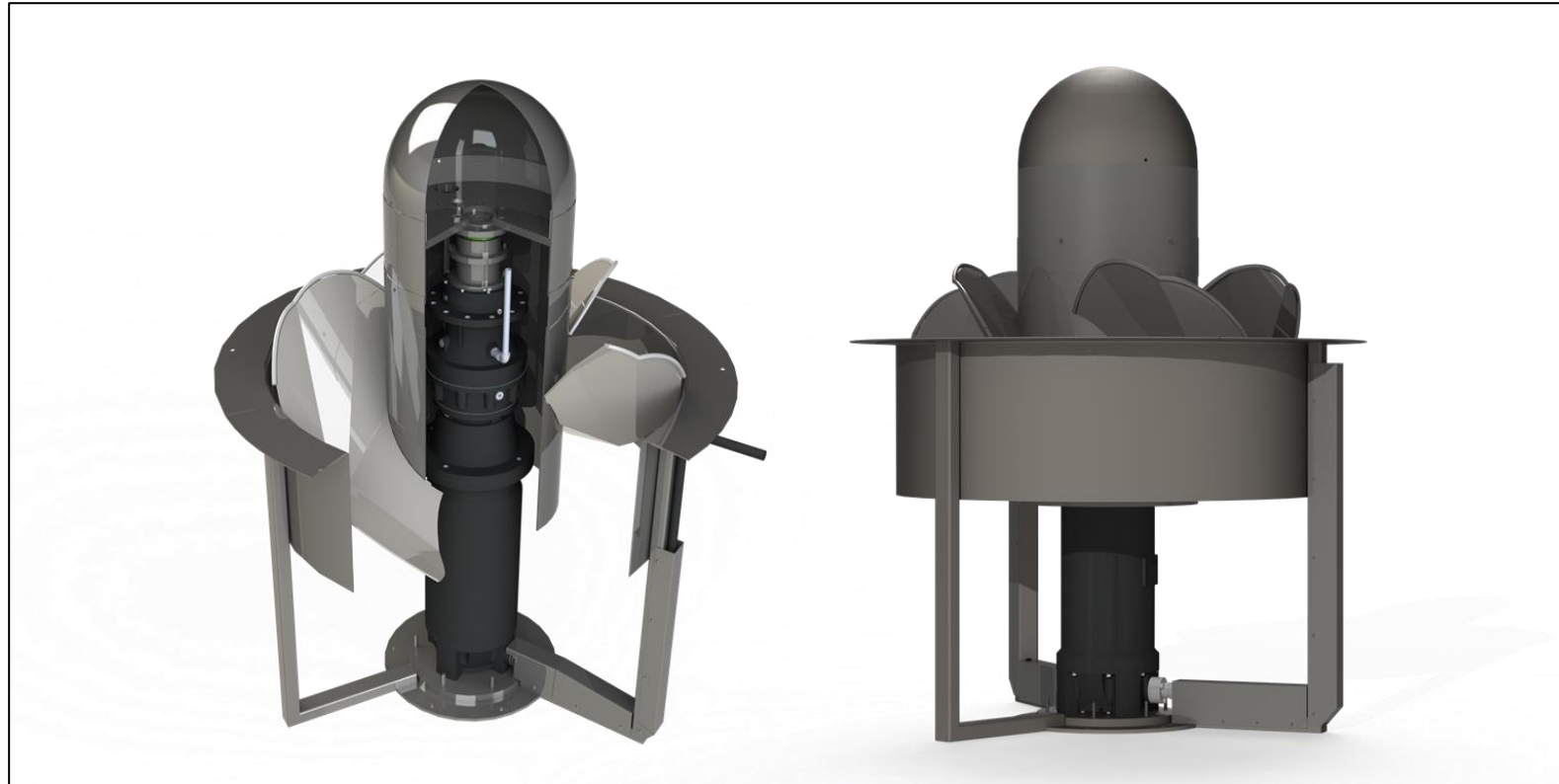
- 機組一：224 m²
- 機組二：224 m²
- 機組三：224 m²
- 機組四：224 m²
- 合計：224x4= 896 m²



項次	縣市	鄉鎮市	地段	地號	使用分區	使用地類別	謄本面積	使用面積	機關名稱
1	臺中市	后里區	月眉段	44	特定農業區	水	6075.0 m ²	896 m ²	農業部農田水利署

水輪機組

採用Turbulent Hydropower 15kW水下型機組四座，水輪機與發電總成一體成形，結構簡單易安裝維護，且於尖峰流量或極端流量時可直接淹沒、水退後自動恢復運轉，無須人為介入。



設置方式

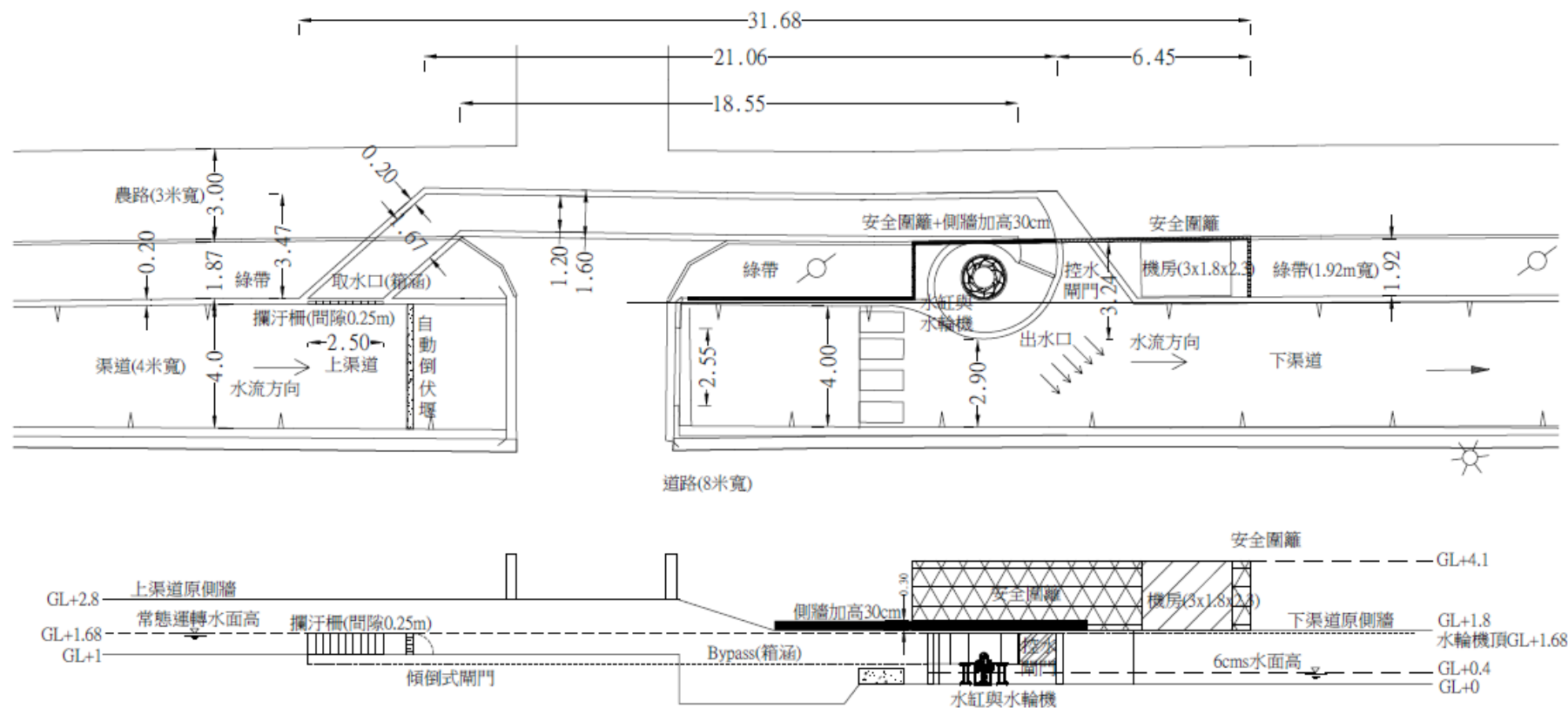
根據渠道兩側高度、設計流量及實際流量進行水理計算評估後，本案採用設置引水道離槽的模式引水發電。

其優點為：

- ✓1.不影響原渠道排洪能力
- ✓2.極端狀況不溢流
- ✓3.可成為同類型農業灌溉渠道之絕佳示範

設置說明(本段共四處落差，簡報以0+380說明)

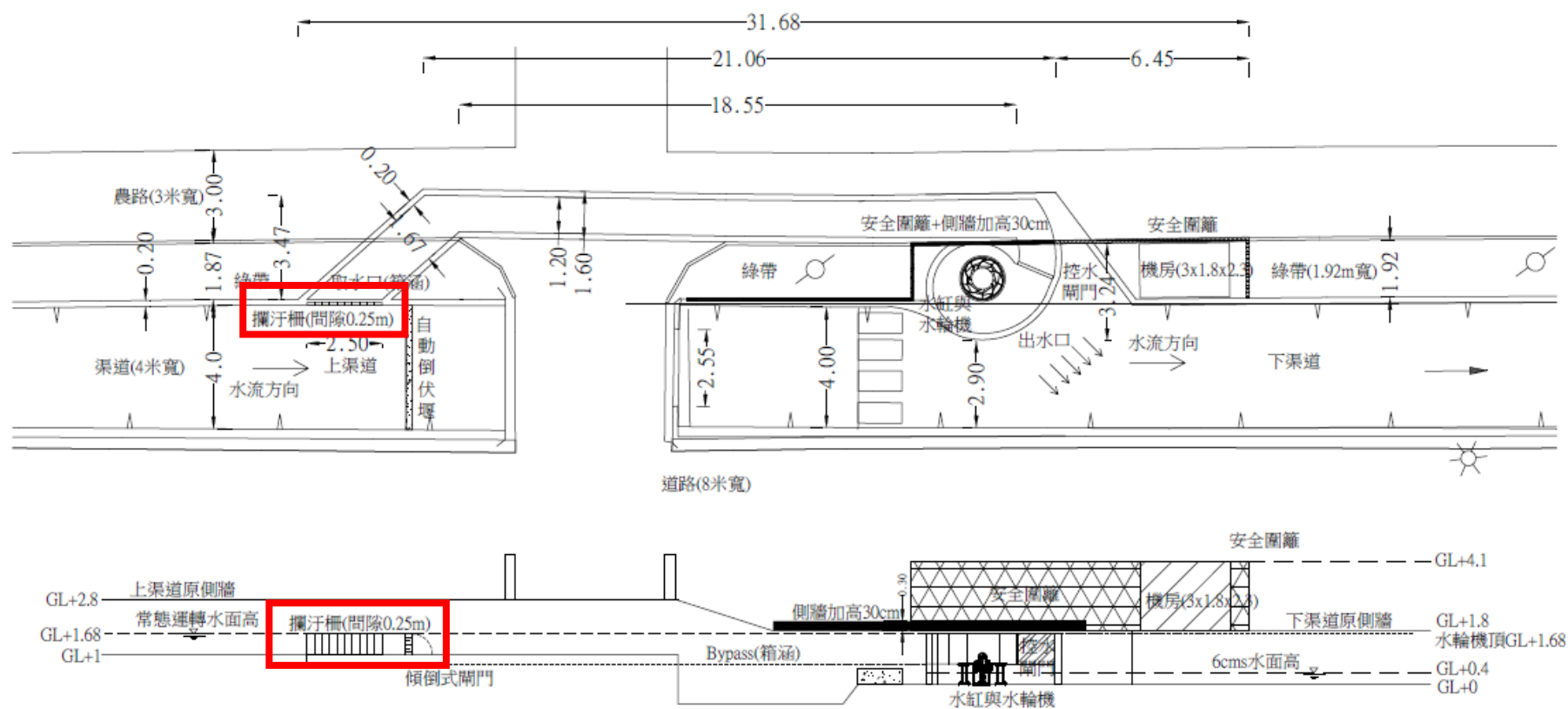
1. 本機組為水缸(長3.86m、寬3.26m、高1.68m)、進水口(含閘門)、水輪機一體式結構，採鋼構設計減輕整體重量且易於安裝，安裝於引水道出水口。以化學錨栓與導槽固定於渠道內。頂部覆蓋格柵。
2. 引水道長度範圍為25.23m，箱涵構成。
3. 傾倒式閘門(4W x 0.68L x 0.18m) 安裝於渠道束縮段上游1公尺。
4. 控制電箱設置於左岸綠帶。空間需求小，無須影響樹木。



工程項目

(1) 攔汙柵

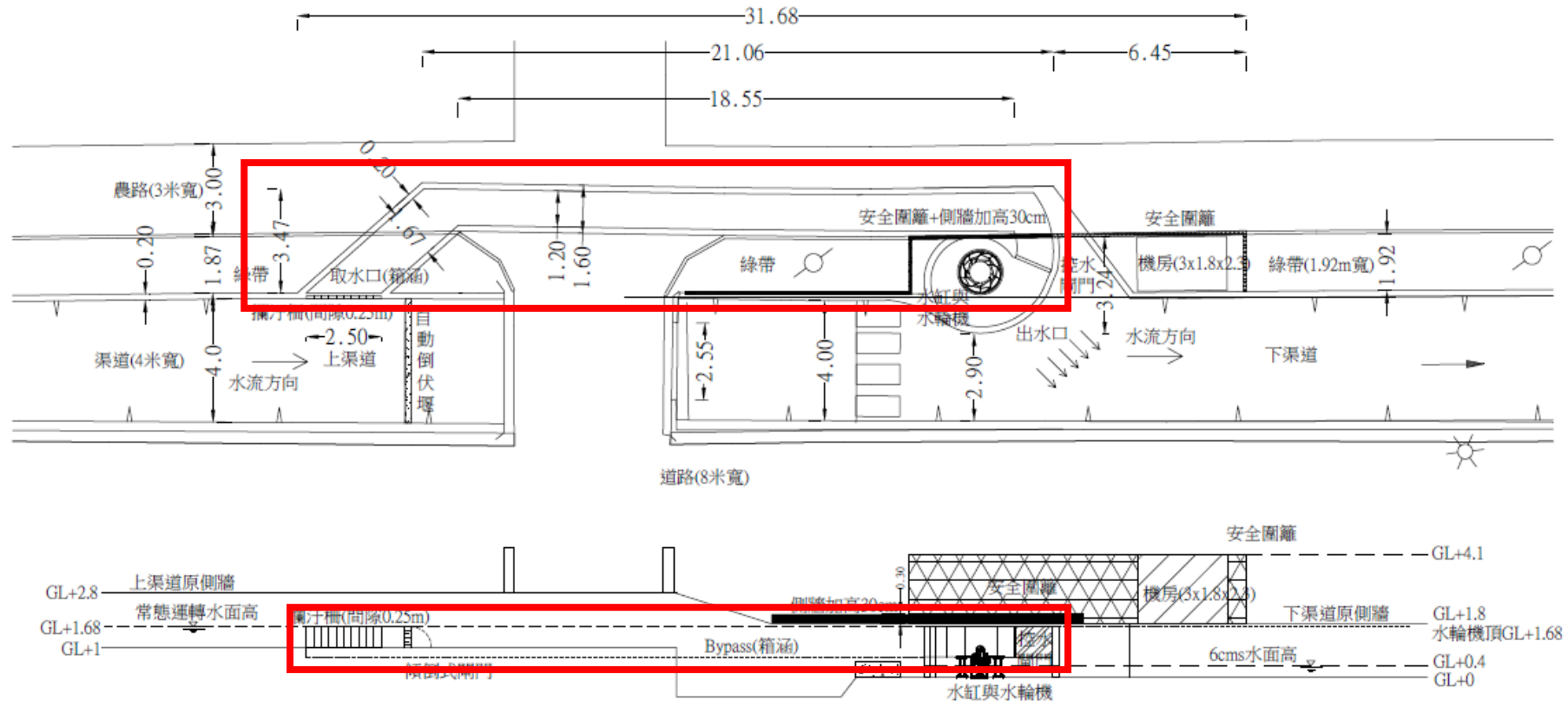
設置於引水道入水口，尺寸為 $2.5 \times 0.68\text{m}$ ，間隙為 0.25m 格柵，可防止大型廢棄物進入水輪機，保障水輪機長時間穩定運作。



工程項目

(2) 引水道

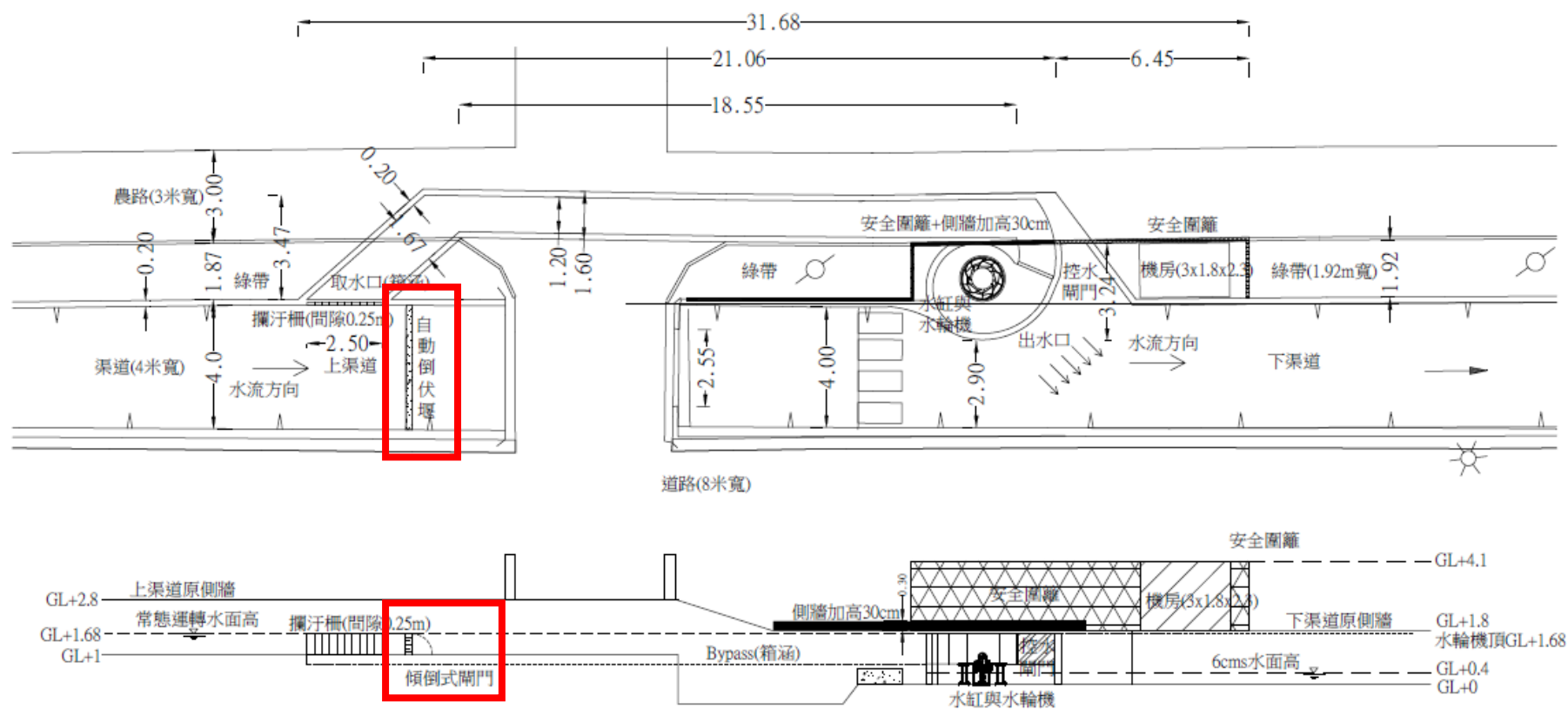
引水道以預埋箱涵形式進行設置，經過綠帶及農路導入水輪機，入水口尺寸為 $2.5 \times 0.68\text{m}$ ，綠帶到農路段長 3.47m ，箱涵上緣高度不變，下緣坡降 0.22m ，箱涵由入水口 $2.5 \times 0.68\text{m}$ 開始延伸至農路尺寸為 $1.67 \times 0.9\text{m}$ ；農路到水輪機入水口段長 21.06m ，箱涵上緣高度不變，下緣坡降 0.1m ，箱涵由農路尺寸 $1.67 \times 0.9\text{m}$ 到水輪機入水口尺寸 $1.2 \times 1\text{m}$ ，引水道長度範圍為 25.23m 。引水道設置完畢後，綠帶覆土還原，農路復舊。



工程項目

(3) 自動倒伏堰

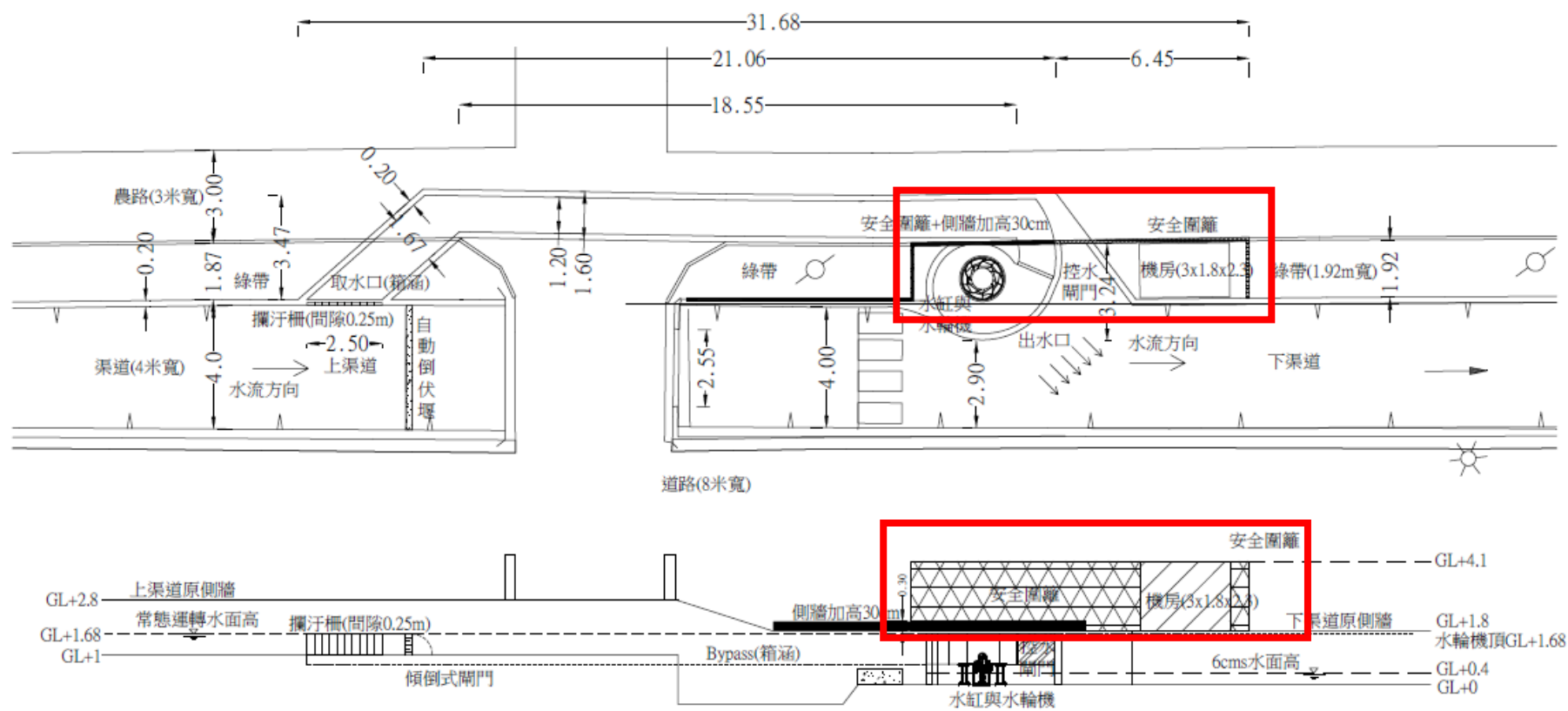
本案排洪能力已達6cms，自動倒伏堰不須倒伏也能達到排洪要求，因此本通洪閘門主要用途為排汙。次要用途為備援排洪，設置水面計，水面達1.6m進行倒伏協助排洪。



工程項目

(4) 安全圍籬

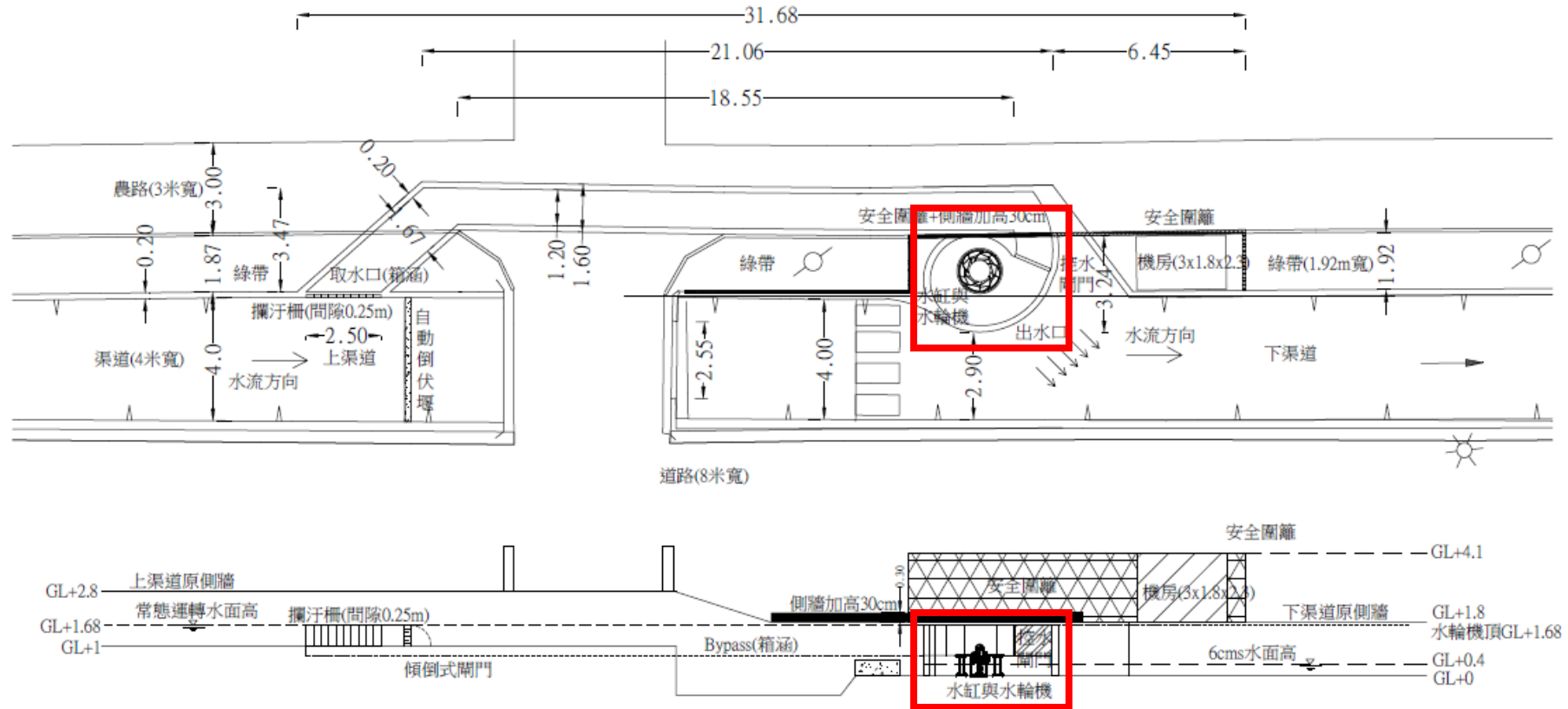
尺寸為高度2.3m，長度15m。



工程項目

(5) 水缸與排水槽

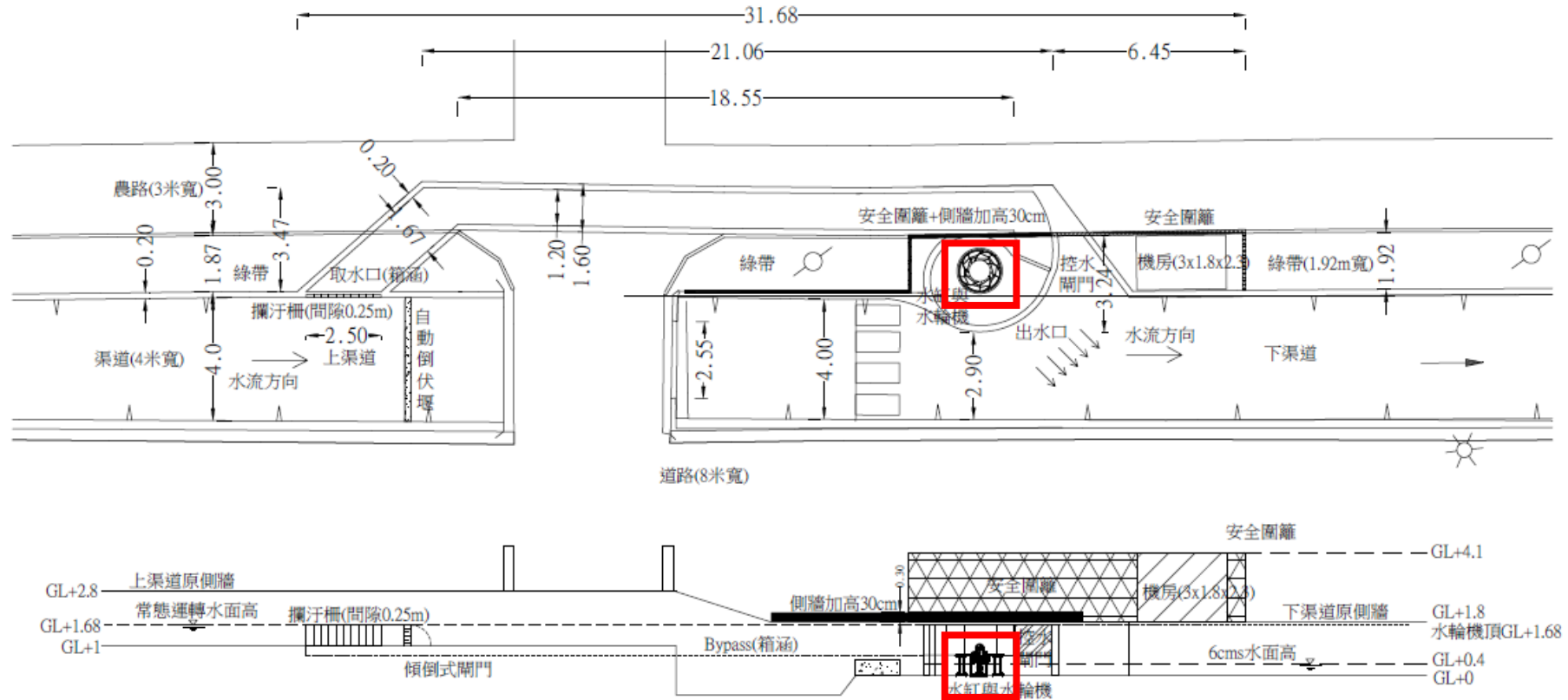
水缸與排水槽皆為RC材質，其尺寸為長3.86m、寬3.26m、高1.68m、重量1300kg。其用途用於導引水流通過帶動水輪機葉片，進而產生電能，發完電后之尾水再由排水槽排回原渠道，將以化學錨栓固定並使用無收縮水泥進行水平調整。



工程項目

(6) 水輪機與發電機

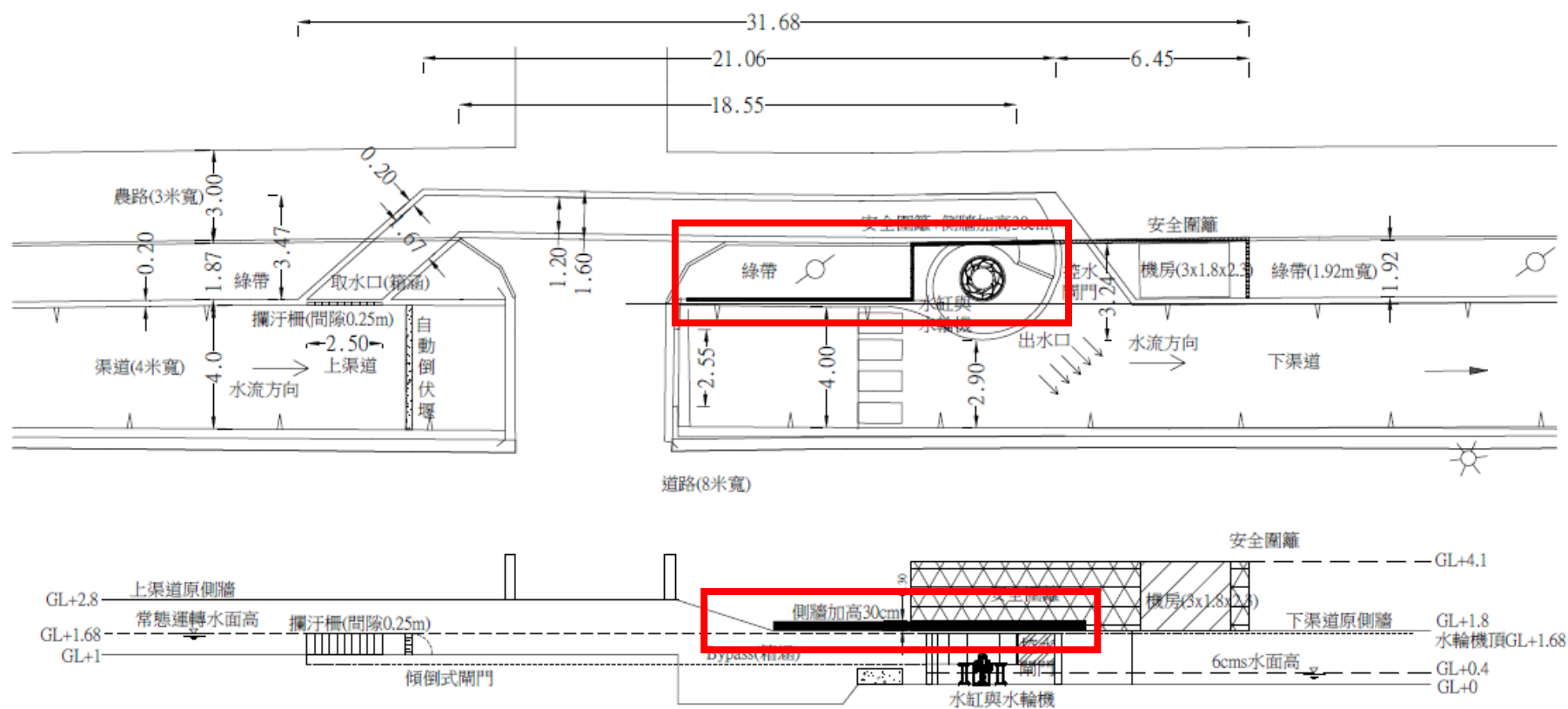
水輪機組與發電機為一體式鋼構機型，其尺寸為1.8m x 1.8m x 1.9m、重量615kg，以化學錨栓將固定底盤鎖定於渠道底部，再將水輪機組與發電機鎖定於固定底盤。水輪機組框體上緣鎖定於水缸預構之固定孔位。



工程項目

(7) 加高側牆

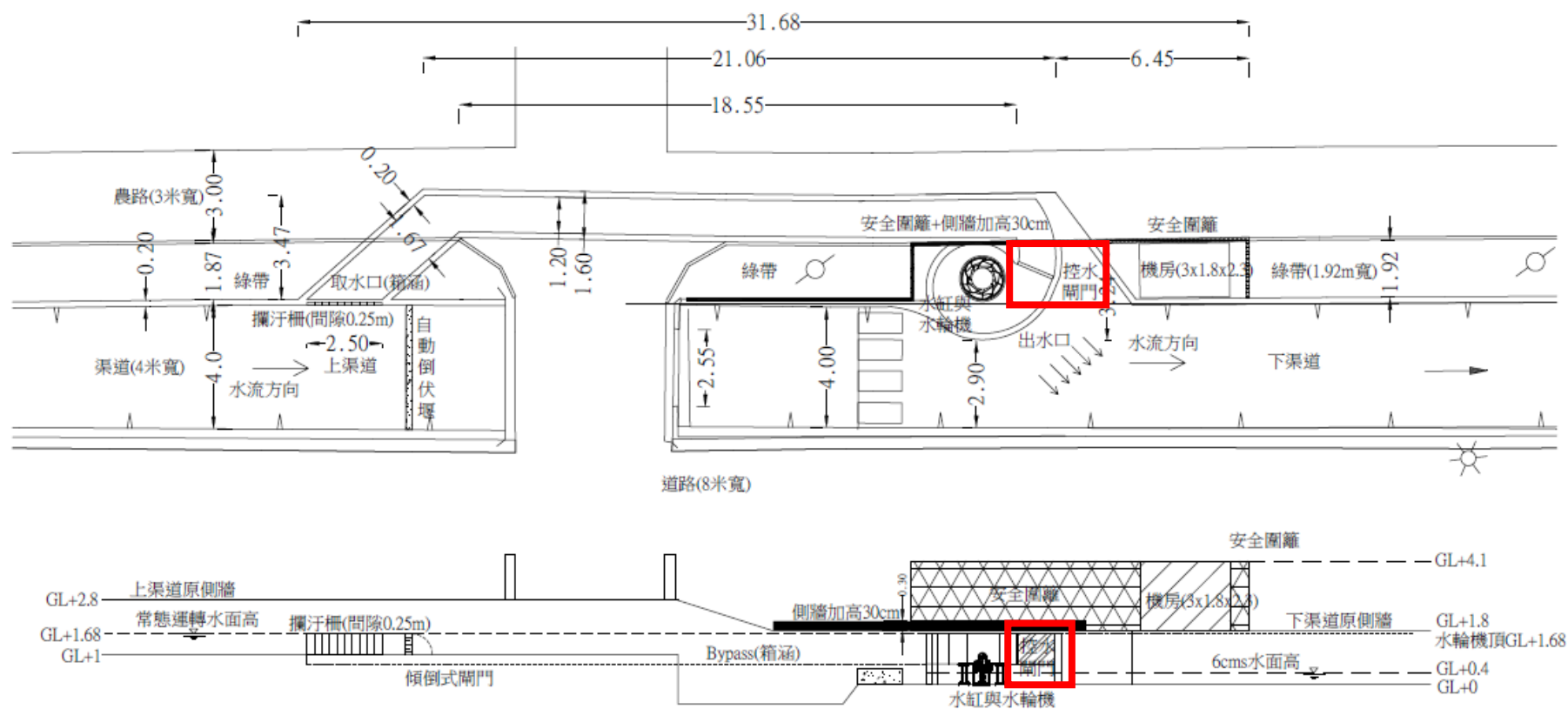
工作站提出加高RC側牆30cm之提議，經水理計算，在未加高側牆時通水斷面已足夠通過極端流量，加高側牆更加確保不會造成溢流發生。



工程項目

(8) 控水閘門

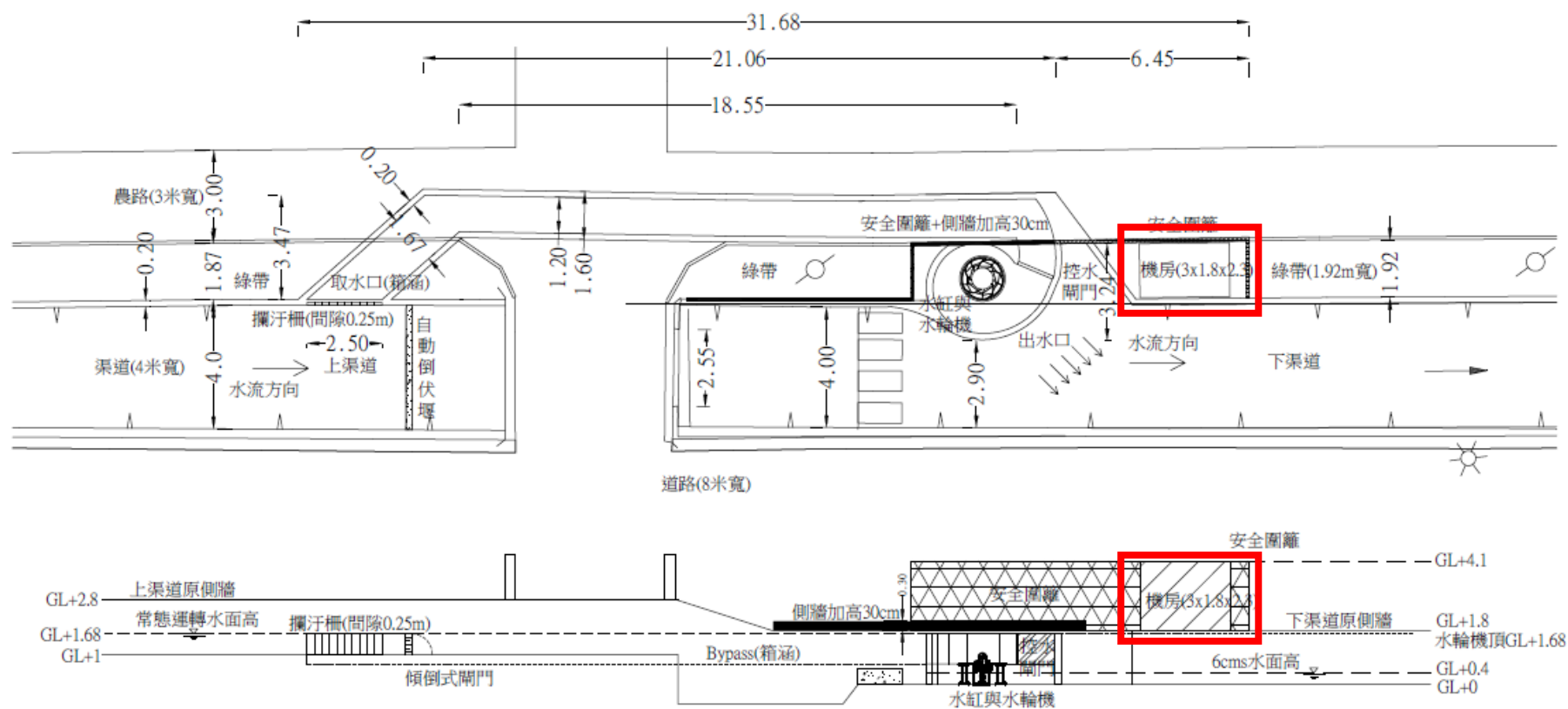
用於控制水輪機之進水流量，其尺寸為寬1.2m、高1m螺桿式水閘門，歲修或維護機組可關閉控水閘門進行作業。



工程項目

(9) 機房

用於保護水輪機電控箱等電子產品，其尺寸為長3m、寬2m、高2.3m。



開發時程簡述：(自110年7月30日~迄今)

- 110年7月30日：恆水創電公司得標（招商案決標日）、110年8月29日生效
- 111年4月27日：本處核發恆水創電公司圳路使用許可與施工許可日
- 111年9月02日：水利署核發恆水創電公司水權狀
- 112年6月16日：恆水創電公司獲台電同意辦理與併聯審查意見書文
- 112年7月03日~迄今：向臺中市政府經發局申請土地容許及農地變更使用、同意備案，『申請主體』不同之疑義，近日擬函文請經濟部能源署對『申請主體不同』疑義釋疑
- 112年核可日 + 60天：基地土木工程施作完成預計工期60天
- 112年核可日 + 90天：機組安裝完成預計工期30天
- 112年核可日 + 105天：台電併聯審查核准、測試驗證與併聯完成預計工期15天
- 112年核可日 + 120天：簽訂售電合約預計工期15天