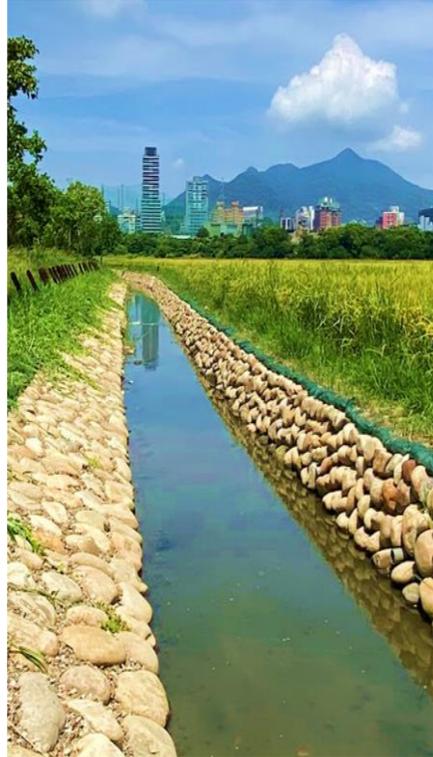


小規一圳圳路改善一期工程



112 年優良農業建設工程獎
實地評審

- 農業部農田水利署七星管理處
- 簡報人：七星管理處 林文傑組長
- 中華民國112年11月14日



- 聚集專家、學者，多方共同打造

■ 主辦機關

農業部農田水利署七星管理處

■ 協力團隊

臺北市動物保護處

社團法人台北市野鳥學會關渡自然公園管理處

國立臺灣大學水工試驗所

諾亞方舟生態工程顧問有限公司

禾騰技術有限公司

財團法人台灣水資源與農業研究院

■ 設計監造

山立工程顧問有限公司

■ 承攬廠商

泉億營造有限公司

壹 工 程 緣 起

貳 工 程 內 容

參 規 劃 設 計

肆 工 程 特 色

伍 工 程 品 質

陸 其 它 要 項





壹

工程緣起



自然與地景

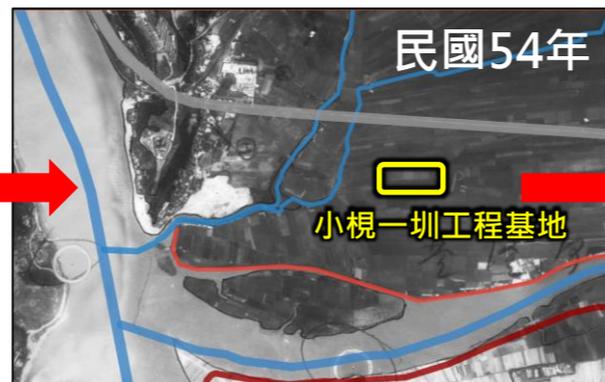
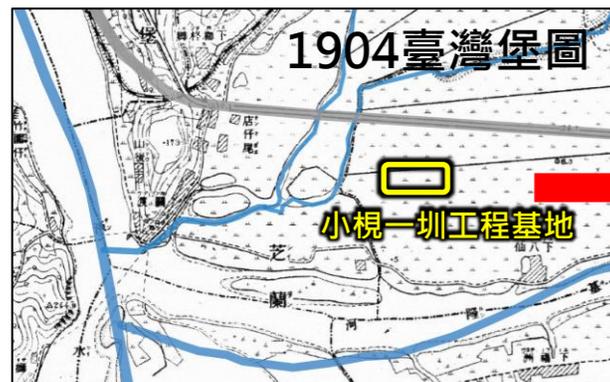
建築與設施

河川與排水

- 水磨坑溪
- 舊貴子坑溪
- 貴子坑溪
- 人工河道
- 關渡防潮堤
- 大度路

壹 地景變化

- 41年興建關渡排水閘門
- 44年興建關渡防潮堤
- 73-75年興建貴子坑人工渠道
- 85年關渡自然公園成立





改善沖刷塌陷

- 潮汐及防潮閘門操作，產生水位高低落差變化。
- 土堤塌陷、水圳淤積、阻塞及巡查風險。

加速農田排水

- 內水排出與市府整體防汛操作息息相關。
- 強化圳路斷面，改善農田排水效率。

精進維護管理

- 雜草叢生衍生排水阻礙及圳路巡查的風險。
- 有效率的雜草管理，提升管理效果及品質。





貳

工程內容

工程經費

- 契約金額5,265仟元
- 結算金額5,092仟元

工程期程

- 開工112年1月9日
- 完工112年3月9日
- 工期60日曆天

工程項目

- 右岸漿砌石176.4m
- 乾砌石17.5m
- 左岸排砌石183.7m
- 通道2處
- 保護工20處
- 意象1處





規劃設計



設計依據

農田排水工程規劃
設計原則參考手冊

工程位置 地形選擇

平地農田排水



排放標準

10年重現期距之1
日暴雨量以1日平
均排除的平均流量

一日暴雨量檢出

經濟部水利署台灣地區
雨量測站降雨強度-
延時Horner公式參數分析



測站選擇

關渡

降雨強度分析

$$I = \frac{a}{(t+b)^c} \quad t=1440\text{min}$$

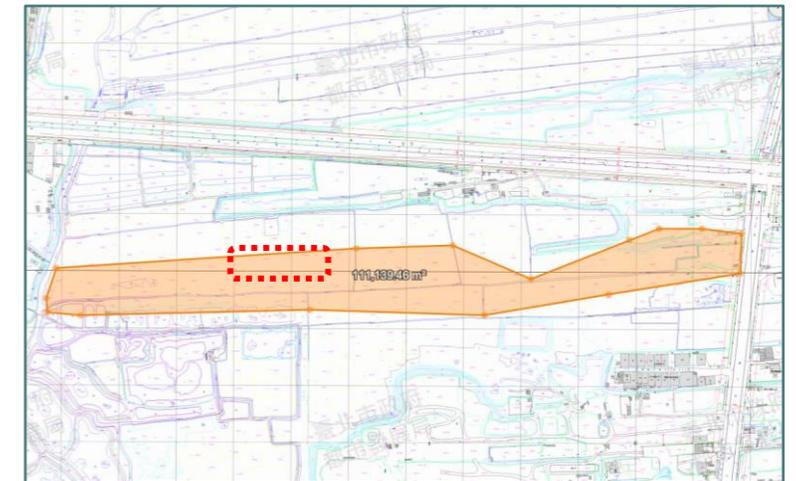
0重現期	理論分布	參數值			分析 (mm/hr)	一日暴雨量(mm)
		a	b	c		
10	對數皮爾遜三型	930.794	12.913	0.587	12.9604	322.951
	皮爾遜三型	929.201	13.356	0.588	12.8421	
	三參數對數常態	939.132	13.680	0.589	12.8835	
	二參數對數常態	925.216	13.242	0.581	13.4563	
	極端值一型	906.511	12.310	0.585	12.8106	

計畫排除量分析

田間排水公式

$$q = \frac{C * R_{10} * 10}{86400 * T}$$

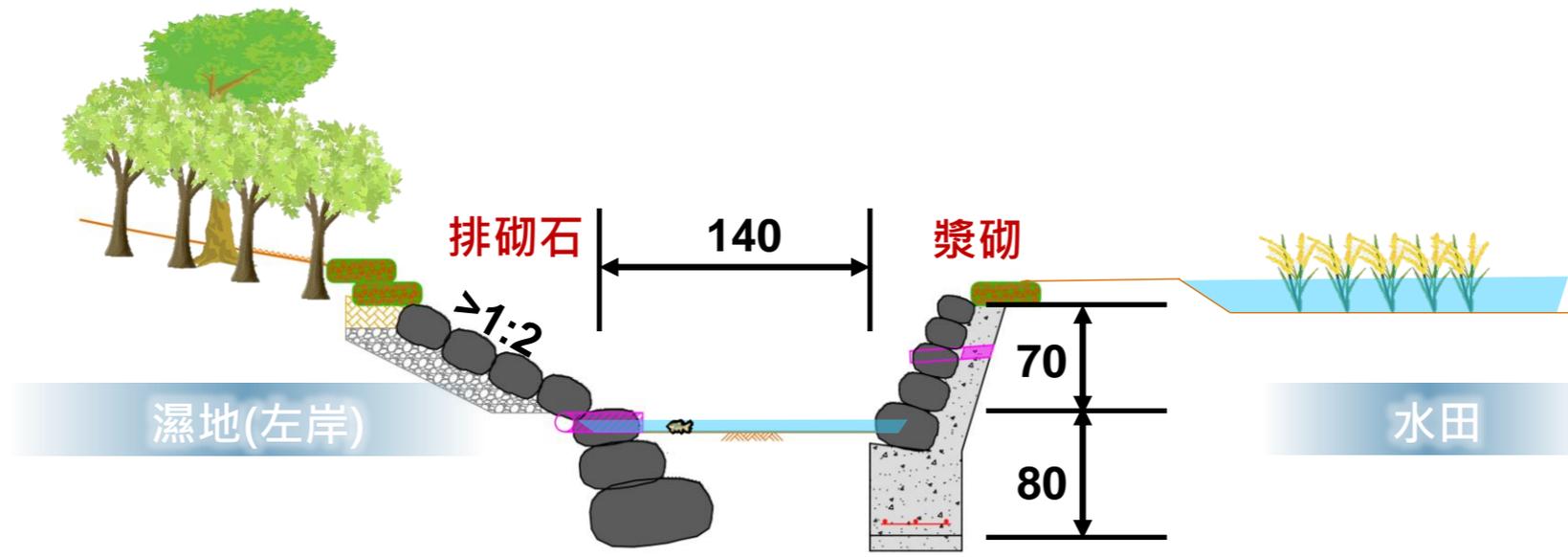
計畫排水面積A	11(ha)
逕流係數C	0.6
10年重現期距之1日暴雨量R ₁₀	322.951(mm)
平均排除時間T	1(day)
單位面積流量q	0.022(cms/ha)
計畫排除量Q=q*A	0.242(cms)



- 右岸水田防護
- 左岸緩坡化
- 圳路不封底

曼寧公式檢核通洪斷面			
檢核項目	規範值	改善前	改善後
排除量(cms)	0.242	0.180	0.248

砌石溝斷面示意圖



- 磚砌水門順接各式界面。
- 呈現歷史水門意象。

曼寧公式檢核通洪斷面		
檢核項目	規範值	改善後
排除量(cms)	0.242	0.258



昔



今



肆

工程特色

- 跳脫單一鋼筋混凝土型式，以鋪排塊石及砌石等新型態構築工法，賦予圳路嶄新及富變化性的樣態。



創新性



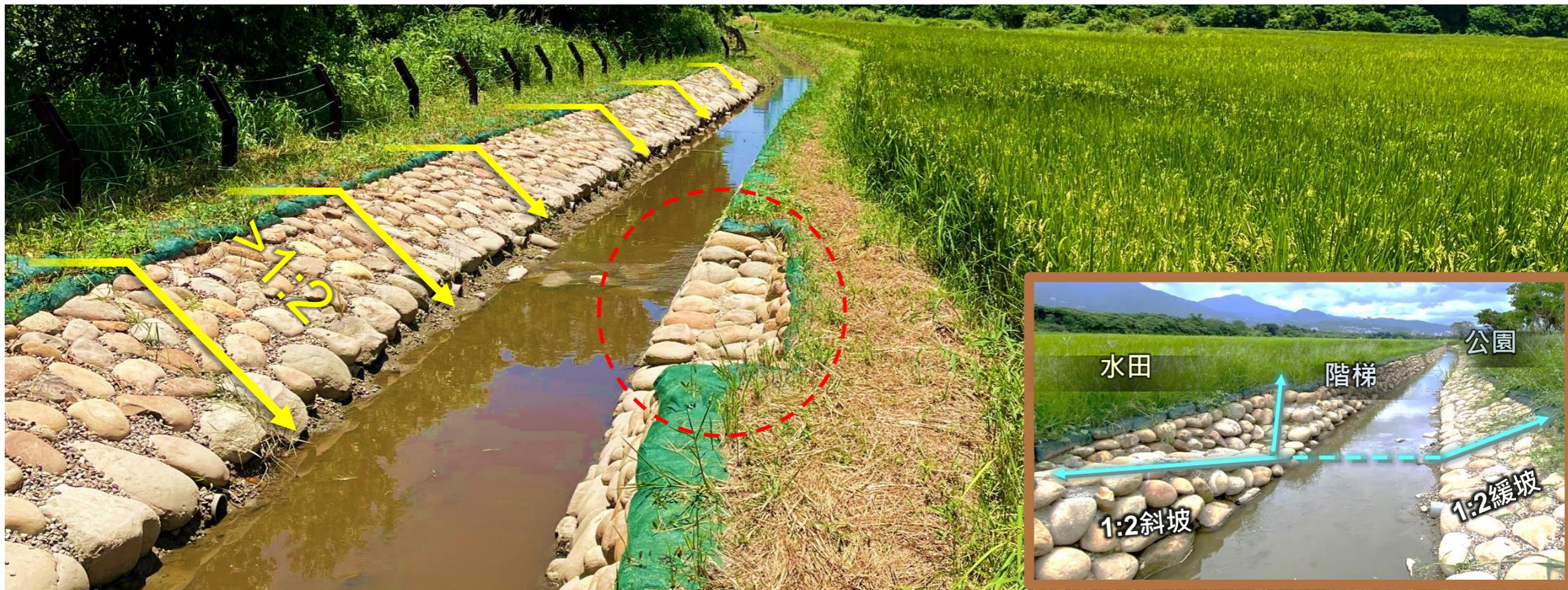
■ 工區

■ 上游

- 全斷面緩坡化有利擴展生物棲息範圍。
- 階梯及斜坡供適生動物選擇。



創新性



肆 有效管理

- 抑制圳路內雜草生長，提升維護管理效率及品質。
- 確保圳路巡查安全。



創新性



今

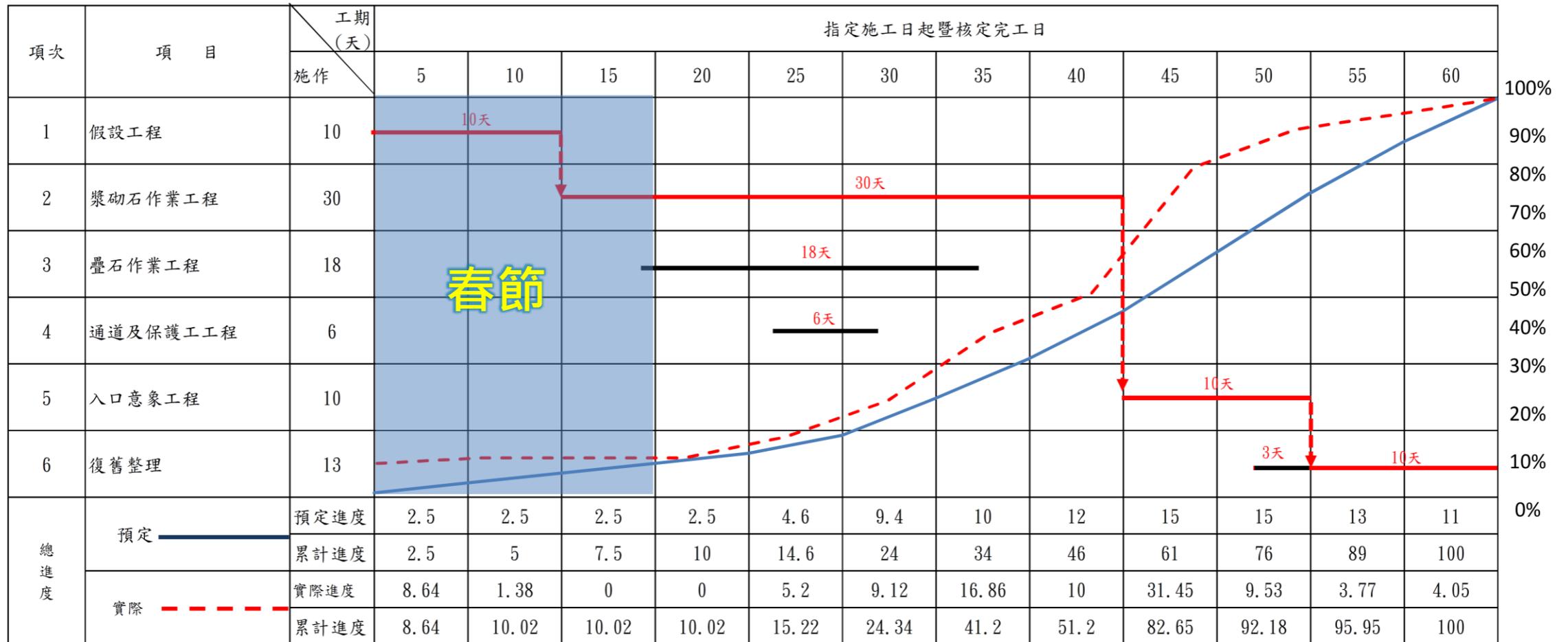


昔



昔

- 提前準備，加派人力跟機具全面施作。
- 施工時間有限，克服春節及冬季降雨，春耕前完工。

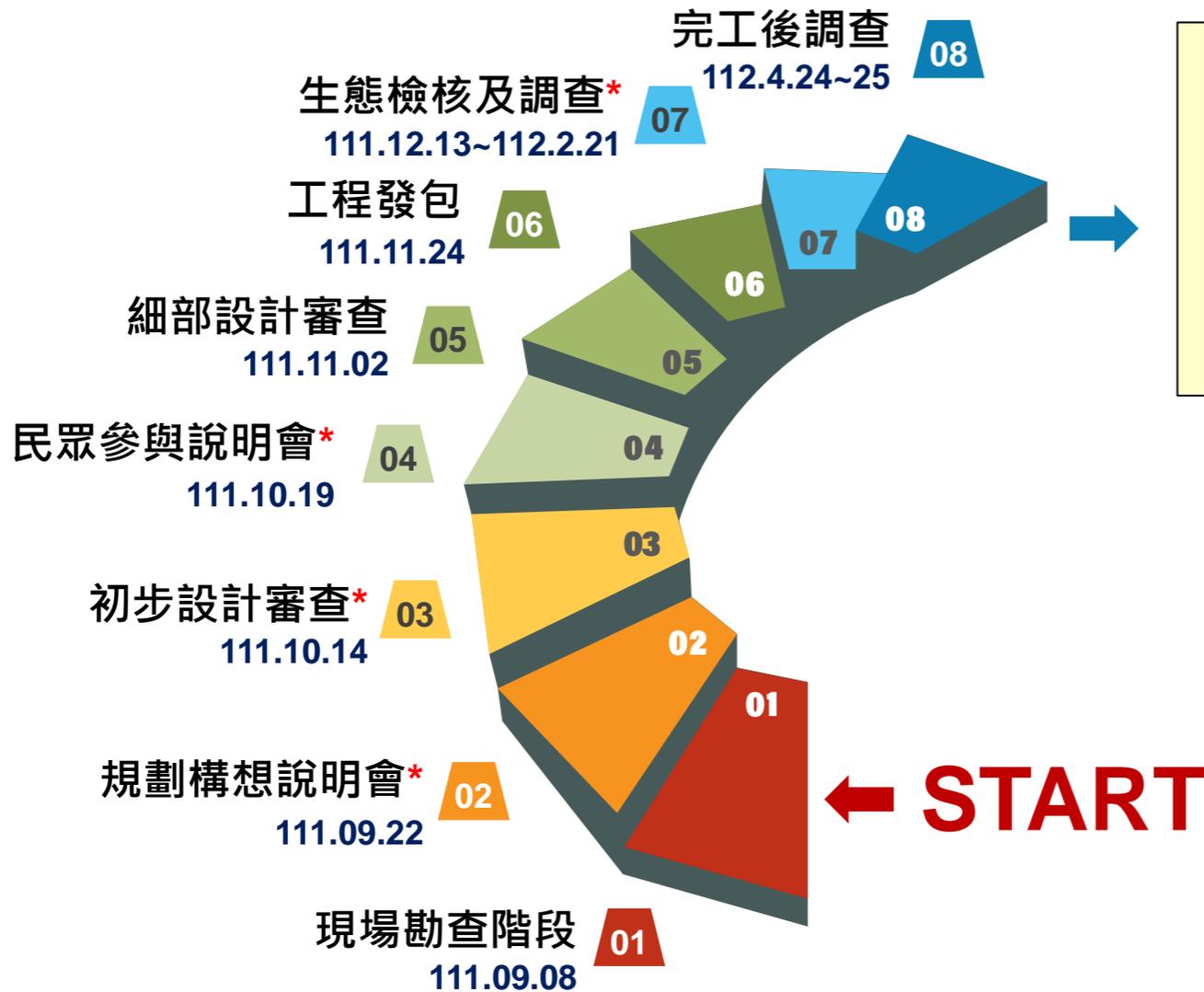


- 最短通行動線，減輕農地影響。
- 全線鋼板鋪設，減少春耕不便。



挑戰性





- 依農田水利署生態檢核注意事項訂定。
- 各階段邀集不同團體完善工程體質。

*協助及指導單位\人員

專家學者
臺北市政府環境保護局
臺北市動物保護處
國立臺灣大學水工試驗所
關渡自然公園管理處
禾騰技術有限公司

周延性



- 五大階段皆邀請相關單位參與討論。
- 滾動式檢討，尋求共同解決方案。



周延性

審議階段

● 現況照片



● 生態友善措施建議(09/22會議紀錄內容)

- 目前的渠道堤岸的設計坡度較陡，在通水断面及兩側用地範圍的考量下，坡度是否可再放緩，如若無法，建議在特定位置設置動物坡道，以利小型哺乳類動物掉落後可逃生。
- 靠自然公園的一側，應降低擾動範圍，盡可能保持原有樣貌。建議在結構穩定、安全的前提下，採用自然工法處理。
- 自然公園目前已無引流需求，引水閘門及渠頂無用途，皆建議可拆除、不用特地保留。

禾騰技術有限公司 3

設計階段



- 乾砌石應作與現況蓋水、漿砌石地帶之衝突，應於設計明確標示，盡可能不影響現有植被，以確保對周邊環境擾動降至最低。
- 漿砌石應設置生態廊道之型式，以及善小型物種移動於不同之棲地之間。

禾騰技術有限公司 4

施工階段(前中後)

生態檢核團隊：禾騰技術有限公司



生態友善措施	
迴避	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 保留圳路兩側既有成樹。 ✓ 設置施工便道與警界線，限縮範圍，避免擾動鄰濕地側與周遭原始林地之環境。
縮小	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 減少混凝土使用，在圳路農田側護岸之底層使用混凝土土袋堆疊的方式，以解決農田漏水問題。
減輕	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 護岸減少混凝土使用，不施作渠道封底，在河床底部設置多處砌石保護工以穩固河床。
補償	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 兩側渠道上方設置土包袋(現地土質拌合)，以利未來施工完成後，周邊草生可生長，復原棲地。

相關建議與提醒



- 施工暫置區確有妥善劃設推置，留意施工後的復原。
- 確實保留既有樹木與拉設警戒線，留意施工後的復原，避免影響樹木生長。
- 確實設置生物廊道，砌石保護工友善澤蟹/陸蟹橫向移動；生物底護之深潭，高程與水位關係需再確認。
- Pvc管生物棲息通道，建議評估朝單元式設置。

現場實地勘查





周延性

迴避



■ 樹木保護

縮小



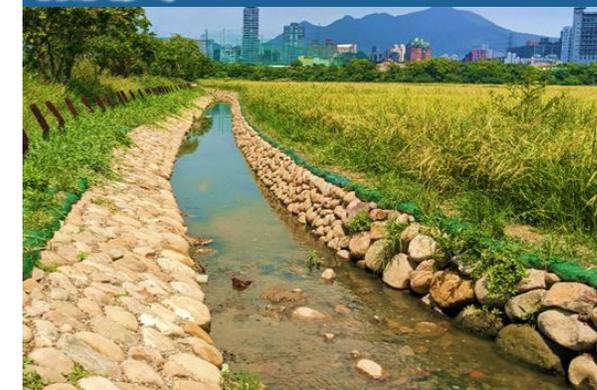
■ 警示帶標示工區

減輕



■ 最短路徑

補償



■ 塊石孔隙及生態管

肆 關注物種

- 翠鳥-棲地高要求代表性物種。
- 依生態團體建議 - 不予擾動工區左側樹林綠帶。



周延性



施工中



完工後



完工後生態團隊調查已發現工區內
翠鳥正補食日本沼蝦

- 鯉魚-少數原生物種。
- 依生態團體建議 - 施工期間不擾動下游。



周延性



- 以天然石材取代混凝土。
- 土方現地平衡無外運。



周延性

減少約319m³混凝土使用!

減碳項目	量體 (m ³)	單位減碳量 (公噸/m ³)	減碳量 (公噸)	合計 (公噸)
大塊石	127.2	0.202	25.7	69.2
塊石	132.8	0.206	27.4	
卵塊石	59.1	0.183	10.8	
土方平衡	530.0	0.010	5.3	



- 依據「新興公共工程計畫落實節能減碳評估」

- 完工後定期生態調查(每季)。
- 精進維護管理及除草工作。



周延性



- 匠心砌築，呈現早期農業歷史。
- 施作拱橋增加方便性、使用性及景觀性。



周延性



關渡自然公園

- ✓ 10萬參觀人次/年
- ✓ WLI星級濕地中心

WLI · 國際級重要野鳥棲地及國際濕地網絡(Wetland Link International ·)。
全球僅有23處WLI星級濕地中心
(資料來源:關渡自然公園)



周延性

關渡平原水田

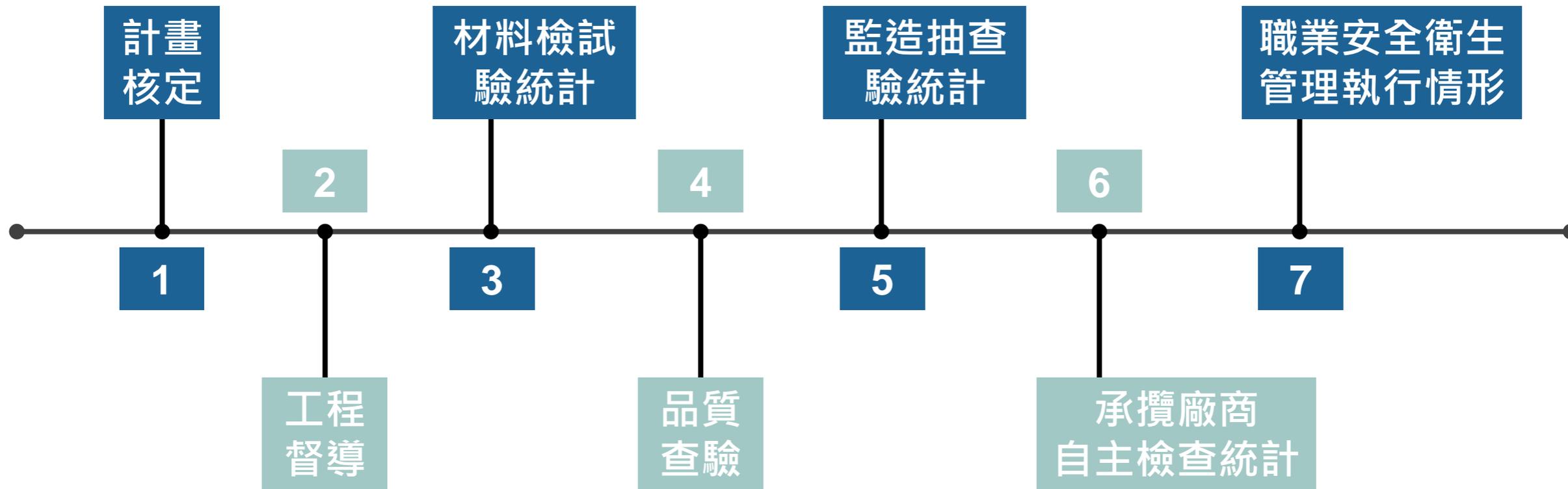
- ✓ 300公頃
- ✓ 6000萬元產值/年

- 主要作物：水稻、水生作物
- 水田耕作面積：約300ha



伍

工程品質



監造計畫核定
111.12.7

施工品質計畫審查通過
112.1.3

開工
112.1.9

監造計畫送審核章表 (委外監造)

工程名稱：小規一圳圳路改善一期工程
契約編號：

監造單位 (提報單位)	提報次數：第一次	提報日期：111年12月02日
	蓋公司章	簽章欄
	監造單位負責人： 專任技師： 監造工地負責人： ※專任技師係指依「工程技術顧問公司管理條例」第13條設置之技師	
主辦單位 (核定單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 同意核定 ※核定日期：111年12月7日	
	簽章欄	
	審查	組室主管
	審查	主任工程師
	審查	副處長
	審查	處長

送審核章表
(無委託專案管理廠商)

工程名稱：「小規一圳圳路改善一期工程」
名稱：施工及品質計畫

承攬廠商	良億營造有限公司	提報次數：第1次 提報日期：111年12月29日 【蓋公司章】	簽章欄 【專任技師、工地負責人、品管人員應簽章並簽署日期】 謝昌霖 許錦昌 簡良忠
	監造單位	審查結果： <input type="checkbox"/> 依審查意見重新提報 (限定提報日期：) <input checked="" type="checkbox"/> 審查合格 審查合格日期：111.12.30 審查合格文號：水七星字第112303013號 【蓋公司章】	簽章欄 【專任技師、現場監造主任應簽章並簽署日期】 張廷茂
核定機關	行政院農業委員會農田水利署七星管理處 <input type="checkbox"/> 依修正意見重新提報 (限定提報日期：) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定 核定日期：112/01/03 核定文號：農水七星字第112303013號 機關戳章：	行政院農業委員會 農田水利署七星管理處	

備註：1. 施工計畫經監造單位審查，轉請主辦機關核定後函覆監造單位及承攬廠商，始完成審核程序。
2. 本表應裝訂於計畫首頁。
3. 本表單使用時請再確認使用最新版本。

■ 於開工前核定及審查通過



農田水利署督導



周處長督導



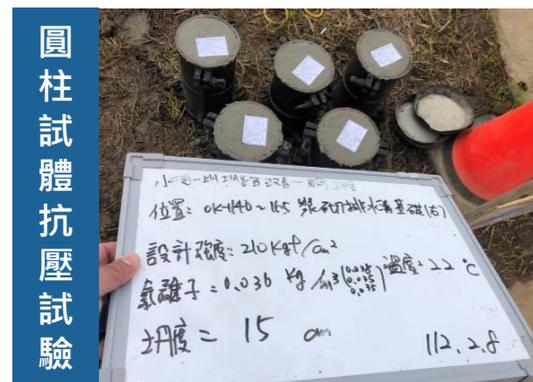
主任工程師督導

日期	112.2.17	分數	81	日期	112.2.4	日期	112.2.7、112.2.18、112.2.21
----	----------	----	----	----	---------	----	---------------------------



材料檢試驗統計

編號	契約規定檢驗項目	應檢驗次數	已檢驗次數	符合次數	不符合次數
1	混凝土圓柱試體抗壓試驗(組數)	1組	1組	1組	100%全合格
2	坍度試驗(組數)	1組	1組	1組	
3	氯離子含量試驗(組數)	1組	1組	1組	
4	鋼筋抗拉、抗彎試驗(組數)	2組	2組	2組	
合計		5組	5組	5組	



圓柱試體抗壓試驗



坍度試驗

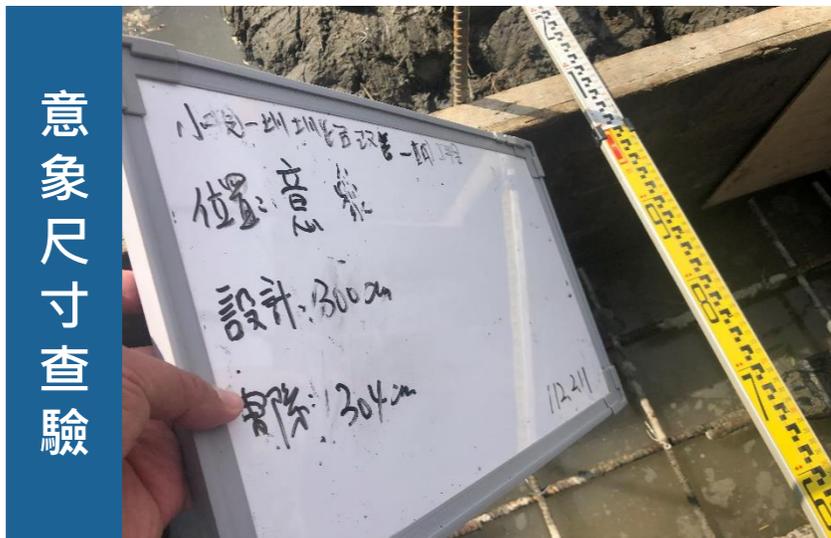


氯離子試驗

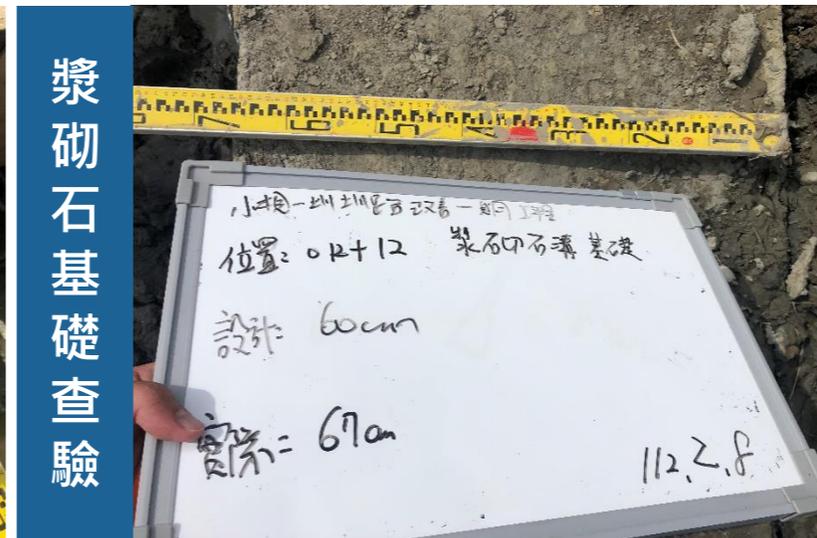


鋼筋拉彎試驗

意象尺寸查驗



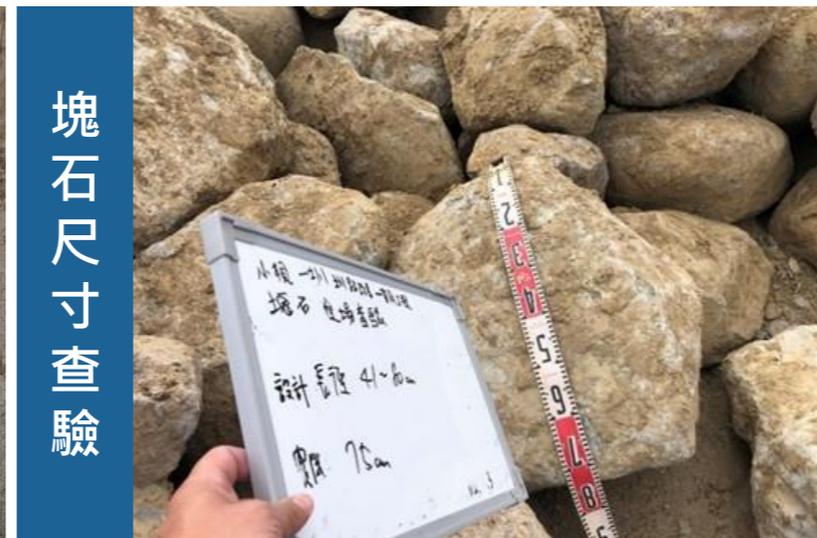
漿砌石基礎查驗



鋼筋查驗



塊石尺寸查驗



伍 監造抽查驗統計

編號	契約規定抽查項目	抽查次數	符合次數	不符合次數	改善完成
1	施工放樣工程	1	1	0	—
2	開挖工程	1	1	0	—
3	鋼筋工程	9	9	0	—
4	模板工程	8	8	0	—
5	混凝土工程	3	3	0	—
6	砌石溝工程	5	5	0	—
7	通道及保護工工程	1	1	0	—
8	安全衛生	2	2	0	—
9	環境保護	2	1	1	1
10	生態檢核	1	1	0	—
11	監造技師督導	3	3	0	—
合計		36	35	1	1

合格率97.2%

伍 承攬廠商自主檢查統計

編號	契約規定抽查項目	抽查次數	符合次數	不符合次數	改善完成
1	施工放樣工程	5	5	0	—
2	開挖工程	4	4	0	—
3	鋼筋工程	7	7	0	—
4	模板工程	6	6	0	—
5	混凝土工程	9	8	1	1
6	砌石溝工程	6	6	0	—
7	通道及保護工工程	6	6	0	—
8	意象工程	3	3	0	—
合計		46	45	1	1

合格率97.8%



工程告示牌設立

112.01.09



施工範圍管制及救生圈

112.02.07



攔截繩/繫救生圈

111.02.07



施工便道全面鋪設鐵板

112.01.09



進場人員教育訓練

112.01.07



材料堆置管理

112.01.17

陸

其他要項



伍 評審標準重點說明(1/5)

評分指標	評審標準	索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
品質管理 (制度/施工) 10%	1.主(代)辦機關之品質督導(保證機制)	1.對專案管理、監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤落實度。	簡報 P32 1.監造單位組織完整，近五年工程查核成績甲等100%，並獲得11座優良農建獎項。 2.監造計畫經審查，原則符合規定，並於開工前核定。
	2.專案管理廠商之品質督導(保證)機制	1.對監造單位及承攬廠商之履約管理能力 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤履約能力等事項。	N/A 1.本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	1.監造單位之監造組織、監造計畫、施工計畫及品質計畫之審查、材料設備抽驗及施工抽查、品質稽核、文件紀錄管理系統等監造計畫執行情形。 2.缺失改善追蹤等之執行情形。	簡報 P32、P34~P36 1.本工程於開工前依規定擬訂監造計畫，並依工程及人力調配適宜性設置監造組織。 2.本工程依監造計畫及施工規範辦理施工前相關計畫審查、施工中各項查驗、抽查及缺失紀錄，並詳實填報各項文件。 3.材料檢試驗5次、施工抽查36次，符合監造計畫檢驗停留點，並要求承攬廠商皆於契約時限內完成各項缺失改善。 4.缺失改善亦紀錄於監造品管文件內，施工廠商皆於契約時限內完成改善，且無發生重複性錯誤。
	4.承攬廠商之品質管制機制	1.承攬廠商之品管組織、品質計畫、施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗、自主檢查表、不合格品之管制、矯正與預防措施、內部品質稽核、文件紀錄管理系統等品質計畫執行情形。 2.安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	簡報 P32、P34、P37 1.承攬廠商品管組織完整，依契約撰寫品質計畫，嚴密執行品質管制標準，有效提昇施工品質。 2.材料檢試驗取樣5次，施工中自主檢查46次。落實自主檢查、矯正預防作為，缺失大幅減少，文件紀錄管理系統完整落實。

伍 評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
品質管理 (制度/施工) 10%	1.施工進度管控合理性	1.預定施工進度是否合理。 2.實際施工進度管理是否有效。	簡報 P19	1.施工前期適逢過年，監造單位督促廠商於施工前討論調派人力跟機具，並妥善規劃工序確保工程順利開展。 2.工程如期完工，訂定之施工進度表實屬合理。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1.進度落後是否提採適當改善措施。 2.改善措施實際運作是否有效。	簡報 P19	已加派多班機具跟人力，全面施作，有效管控施工進。
品質耐久性 與維護管理 30%	1.規劃設計	1.規劃設計對營運使用需求考量之周延性。 2.細部設計成果對施工、材料及維護管理措施之完整性。 3.公眾使用空間針對使用者(性別、高齡、幼齡、行動不便等)差異於安全性、友善性或便利性考量之周延性。	簡報 P10~ P14	1.本工程充分考量圳路管理、環境友善、水文水理及土木工程等綜合性需求，設計因地制宜。 2.與專家學者團體召開多次會議，確保工程設計符合地方友善需求。 3.完工後可大幅降低雜草防治頻率，減少相關成本支出。 4.完工後有效抑制雜草生長，提供農民及巡查人員明確及安全空間。
	2.履約管理	1.工程施工管理之嚴謹度。 2.工程材料檢驗之完整性。 3.工程管理電子化作業運用度。	簡報 P33 P34	1.落實三級品管制度，農水署工程督導(81分)獲得甲等肯定。 2.工程材料依管制總表所列項目辦理書面審核與現場抽查驗，並會同送至TAF實驗室，確保試驗公正性。 3.詳實上網填報遠端三級品管系統，整合品質管理文件、日報、督導紀錄等，提升品質及進度管控。 4.生態友善機制及會議紀錄均公開發文給相關協力團隊。

伍 評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
<p>品質耐久性 與維護管理</p> <p>30%</p>	<p>3.維護管理</p>	<p>1.維護管理手冊之妥適性及周延性（專案評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更用途之處理方案及其時機）。</p> <p>2.提供技術移轉維護操作手冊及實務訓練課程，以利採購機關後續接管運用。</p> <p>3.環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。</p>	<p>簡報 P17、 P18、 P21~ P22、 P26</p>	<p>1.完工後迄今尚未有派員雜草整理之迫切性，與過往每兩個月就須整理相比，管理上已有大幅成效，減少成本可觀。</p> <p>2.圳路清淤處理在雜草防治有成情況下僅考量避免生物繁殖期，使清淤時機更為確定，亦有減少成本支出之加值效果。</p> <p>3.由審議、設計、施工至完工後生態檢核作業，落實全生命週期生態檢核需求。</p>
<p>節能減碳</p> <p>15%</p>	<p>1.周延性</p>	<p>1.工程設計、施工及維護各階段對節能減碳周延之充分考量。</p> <p>2.循環經濟，資源有效再利用之具體考量。</p>	<p>簡報 P13、 P16、 P26</p>	<p>1.以天然塊石材料取代混凝土，減少混凝土使用。</p> <p>2.左岸以乾排砌石施作，減少混凝土對濕地影響。</p>
	<p>2.有效性</p>	<p>1.工程設計、施工及維護各階段運作對節能減碳之有效作為。</p> <p>2.能源光電相關節能減碳產品之使用效益。</p>	<p>簡報 P18 P26</p>	<p>塊石為堅硬之抗沖蝕之良好材料，抑制雜草生長，並減少人力機具成本支出。</p>

伍 評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
防災與安全 10%	1. 工地安全衛生	工地環境衛生整潔、安全措施（安全圍籬、安全護欄、安全警示標誌、交通管制等項目之落實度。	簡報 P38	1. 工區與周圍界面確實設置出入口警示設施及警示帶標示施工範圍。 2. 落實工地職安作業，達成零災害、零事故的目標。 3. 每日收工前必加強工地環境衛生整潔、安全措施。
	2. 工地災害預防	意外災害之預防及緊急應變計畫之周延性。	簡報 P38	1. 落實施工前危害告知SOP，降低意外災害發生。 2. 每日施工前確實檢查職安設備。 3. 擬定施工緊急應變計畫，周延施工規畫，達成零災害、零事故之目標。
環境保育 15%	1. 環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	簡報 P12 P20 P38	1. 利用現地塊石取代混凝土，降低工程混凝土量，減少混凝土生產、運送過程之空污、噪音、碳排放量。 2. 裸露面完工後鋪設稻草蓆及種植植栽。 3. 土石不外運，妥善回填現地亦降低運送過程產生之交通問題、碳排放量。 4. 避免晨昏作業，對周圍自然環境及影響至最小。
	2. 生態保育	1. 工程規畫階段考慮降低對生態系統之衝擊。 2. 施工階段考慮對生態系統干擾。 3. 維護階段衡量維護時機、強度、方法、材料、範圍對動植物之影響及對生態之干擾。	簡報 P20~ P23	1. 委託專業生態團隊執行生態檢核工作，研擬迴避、縮小、減輕、補償四項對策。 2. 設計階段已有依生態調查結果繪製生態敏感圖，限縮開挖範圍避免擾動敏感區。 3. 施工階段標定界線，避免擾動敏感區，對周圍自然環境及當地居民影響至最小。 4. 利用既有道路作為施工動線，避免新闢道路擾動環境。

評分指標	評審標準		索引	重點說明
創新科技 10%	1.創新挑戰性	工程於施工及材料運用新工法及新材料等創新挑戰情形	簡報 P12~ P14 P16~ P17	<ol style="list-style-type: none"> 1. 圳路基礎土質鬆軟，且左岸濕地側又不得以混凝土澆置施作，因此僅能使用天然材料前提下，選用大塊石以不開挖方式直接壓實砌築為基礎再行後續排砌石。 2. 以現代工程方法復刻過去農業時期磚造水門。
	2.科技運用	<ol style="list-style-type: none"> 1.工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形。 2.BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形。 	簡報 P12~ P14	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計階段確立方向後，利用AUTOCAD做工程製圖，承攬廠商按圖施作，達到如期如質完工。 2. 施工過程不定期使用UAV紀錄工程施作，確保施工期間及完工對周遭環境無過多擾動。









農業部農田水利署 七星管理處

Chising Management Office, Irrigation Agency, Ministry of Agriculture

簡報結束 敬請指教