



桃園市政府水務局

109 年度桃園市區域排水及附屬設施 工程設計監造技術服務

街口溪生態水岸步道計畫 (大溪國中至中華路 121 巷護岸 及步道改善工程) 細部設計修正報告書

主辦單位：桃園市政府水務局

委任單位：崇峻工程顧問有限公司

中華民國 109 年 5 月

街口溪生態水岸步道計畫
(大溪國中至中華路 121 巷護岸及步道改善工程)
細部設計報告

目 錄

第一章 前言	1-1
1-1. 計畫緣起	1-1
第二章 計畫區基本資料調查	2-1
2.1. 地理位置	2-1
2.2. 地形地勢	2-2
2.3. 地質資料調查	2-3
2.3.1. 區域地質	2-3
2.3.2. 地層土壤資料	2-3
2.4. 淹水紀錄調查	2-5
2.5. 參考計畫-桃園市街口溪幹線治理規劃報告書	2-6
2.5.1. 計畫洪水量	2-6
2.5.2. 起算水位	2-6
2.5.3. 現況輸洪能力檢討	2-7
第三章 基本設計工程規劃	3-1
3.1. 計畫區環境現況	3-1
3.2. 地籍調查	3-1
3.3. 水理分析	3-2
3.4. 工程基本設計	3-4
3.4.1. 工程設計準則	3-4
3.4.2. 工程佈置及設計	3-7

3.5. 施工規範綱要目錄.....	3-15
第四章 工程項目經費及工期	4-1
4.1. 工程主要項目及經費	4-1
4.2. 工期估算	4-1

表 目 錄

表 2-1 街口溪幹線各重現期距水位表	2-6
表 2-2 街口溪幹線斷面 11.2~12 現況通洪能力檢討表	2-7
表 3-1 地籍調查表	3-2
表 3-2 本計畫施作方案表	3-7
表 3-3 計畫範圍內改善後一維水理分析成果表(一)	3-13
表 3-4 計畫範圍內改善後一維水理分析成果表(二)	3-13
表 3-5 細部設計參考法規及規範一覽表	3-14
表 4-1 工程經費一覽表	4-2
表 4-2 施工預定進度表	4-3

圖 目 錄

圖 1-1 計畫位置圖	1-1
圖 2-1 街口溪幹線位置圖	2-1
圖 2-2 計畫區地形圖	2-2
圖 2-3 計畫區地質圖	2-3
圖 2-4 計畫區土壤分布圖	2-4
圖 2-5 參考工程鑽探點柱狀圖	2-4
圖 2-6 大溪區街口溪幹線 2012/6/11 豪雨事件調查淹水範圍圖	2-5
圖 2-7 街口溪幹線排水計畫洪水量分析成果分配圖	2-6
圖 3-1 計畫區現況照片圖	3-1
圖 3-2 街口溪幹線治理工程區位示意圖	3-3
圖 3-3 新建護岸標準斷面圖(一)	3-8
圖 3-4 新建護岸標準斷面圖(二)	3-9
圖 3-5 新建護岸標準斷面圖(三)	3-10
圖 3-6 新建護岸標準斷面圖(四)	3-11
圖 3-7 整體規劃構想示意圖	3-11

附 錄

附錄一、水理分析成果
附錄二、歷次公民參與記錄
附錄三、生態檢核及水質檢測
附錄四、喬木調查清冊
附錄五、結構計算書
附錄六、細部設計書圖

第一章 前言

1.1. 計畫緣起

街口溪幹線屬桃園市管區域排水，為大漢溪支流之一，集水區位於桃園市大溪區，水路走向主要為南流向北，上游發源於山坡台地，匯集野溪水量流入大溪市區，最後匯入大漢溪右岸，治理權責長度約 3.8 公里。

本計畫位置自街口溪幹線中華路 121 巷橋至大溪國中兩岸河濱區域，長度約 423 公尺，現況皆為明渠，周遭除大溪國中段緊鄰學校以外，多為農田用地，並可由中華路 121 巷續往下游前往田心里土地公廟，係周遭居民經常活動之區域。現擬於本段提出水岸步道環境改善規劃設計，配合「桃園市街口溪幹線治理規劃與治理計畫」內之治理計畫目標，進行河道拓寬及加高等措施，在通水斷面不變及不阻礙視線通透為原則下，打造符合居民需求之優質水環境營造，且可保護人民生命財產安全之目的。



圖 1-1 計畫位置圖



第二章 計畫區基本資料調查

2.1. 地理位置

街口溪幹線流域整體集水區位於桃園市大溪區，其水道走向主要為南流向北，最後匯流入大漢溪。西與大漢溪為鄰，東側與永福溪為鄰，西北銜接大溪都市計畫區，台 3 及台 7 省道貫穿其中，地理如圖 2-1 所示。街口溪位於大溪台階地上，此地區之商業、觀光產業及農業相當發達。街口溪發源於桃園市大溪區三層地區，匯集上游灌區及野溪水量進入大溪都市計畫區，經第一預力橋流入月眉地區，於月眉橋上游約 160 公尺匯集月眉排水，最後注入大漢溪內。街口溪排水路全長約為 6.77 公里，集水區域總面積約 5.04 平方公里，屬大漢溪流域之子集水區之一，依經濟部水利署定位為縣(市)管區域排水類型。

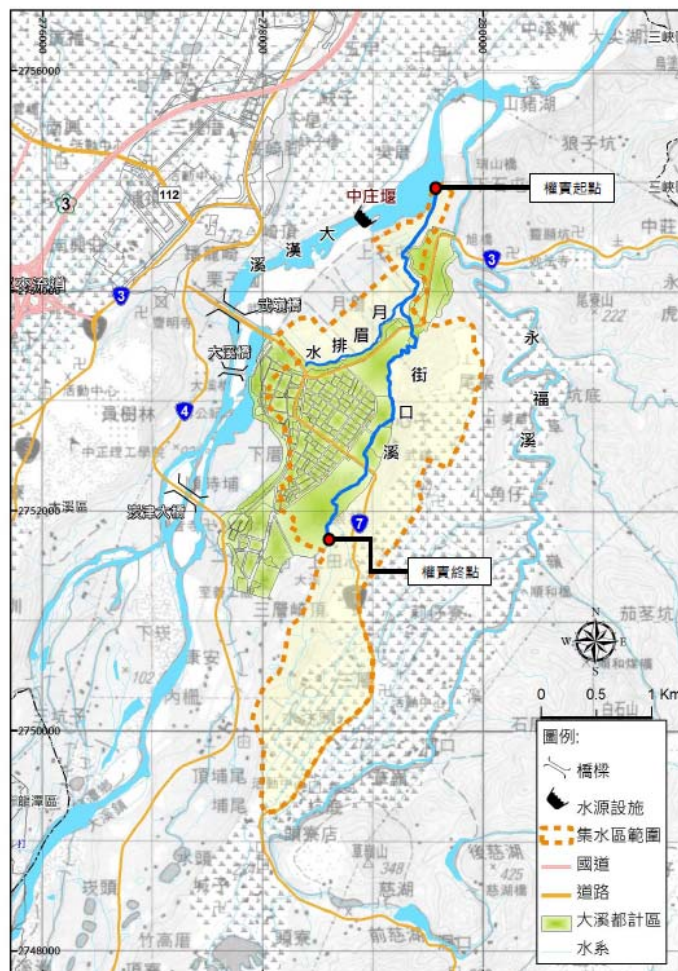


圖 2-1 街口溪幹線位置圖

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)

2.2. 地形地勢

街口溪幹線權責長度約 3.8 公里，集水面積約 5.04 平方公里。街口溪流域之地形高度落差小(東高西低、南高北低)，整體集水區高程約介於 E.L.220m ~E.L.70m 之間，排水流向大致為由南向北，並匯入大漢溪，其排水處於大溪階地，大溪階地分三層：最低為月眉河階，其次為上田心、二層一帶，最高則是三層台地。



圖 2-2 計畫區地形圖

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)

2.3. 地質資料調查

2.3.1. 區域地質

計畫區內地質分布為其包含南港層、南莊層、沖積層及階地堆積，主要由階地堆積所組成，大致呈東北至西南方向，主要岩性為砂岩、頁岩、硬頁岩與板岩。區域地質詳圖 2-3，依據「臺灣活動斷層分布圖」顯示，鄰近計畫範圍無明顯地質構造。

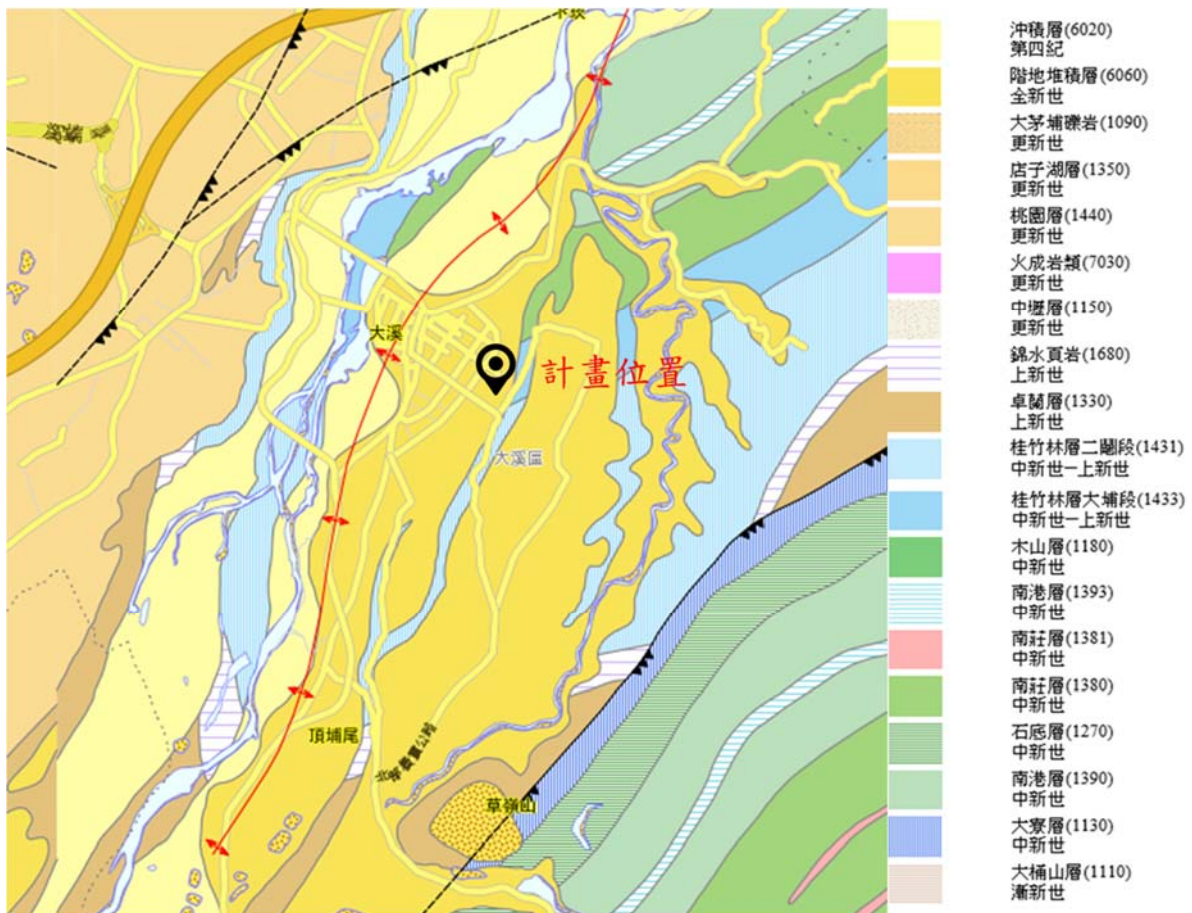


圖 2-3 計畫區地質圖

(資料來源：中央地質調查所)

2.3.2. 地層土壤資料

計畫區域土壤分布如圖 2-4 所示。本區土壤因氣候、地形、母質等成土因子之變化較有規律，土壤種類不多，且分布亦甚為簡單，主要為沖積土及紅壤，並參考計畫區周遭之工程鑽探點「台四線大溪外環道新建跨大漢溪地質鑽探工程 BH-12」如圖 2-5 所示。地表下 0~1.5 公尺屬一般土壤層，1.5~3.6 公尺屬礫石層，3.6~16 公尺屬頁岩層，16~27.8 公尺屬砂岩層，27.8~30.4 公尺屬頁岩層，該地層平均比重 2.67。

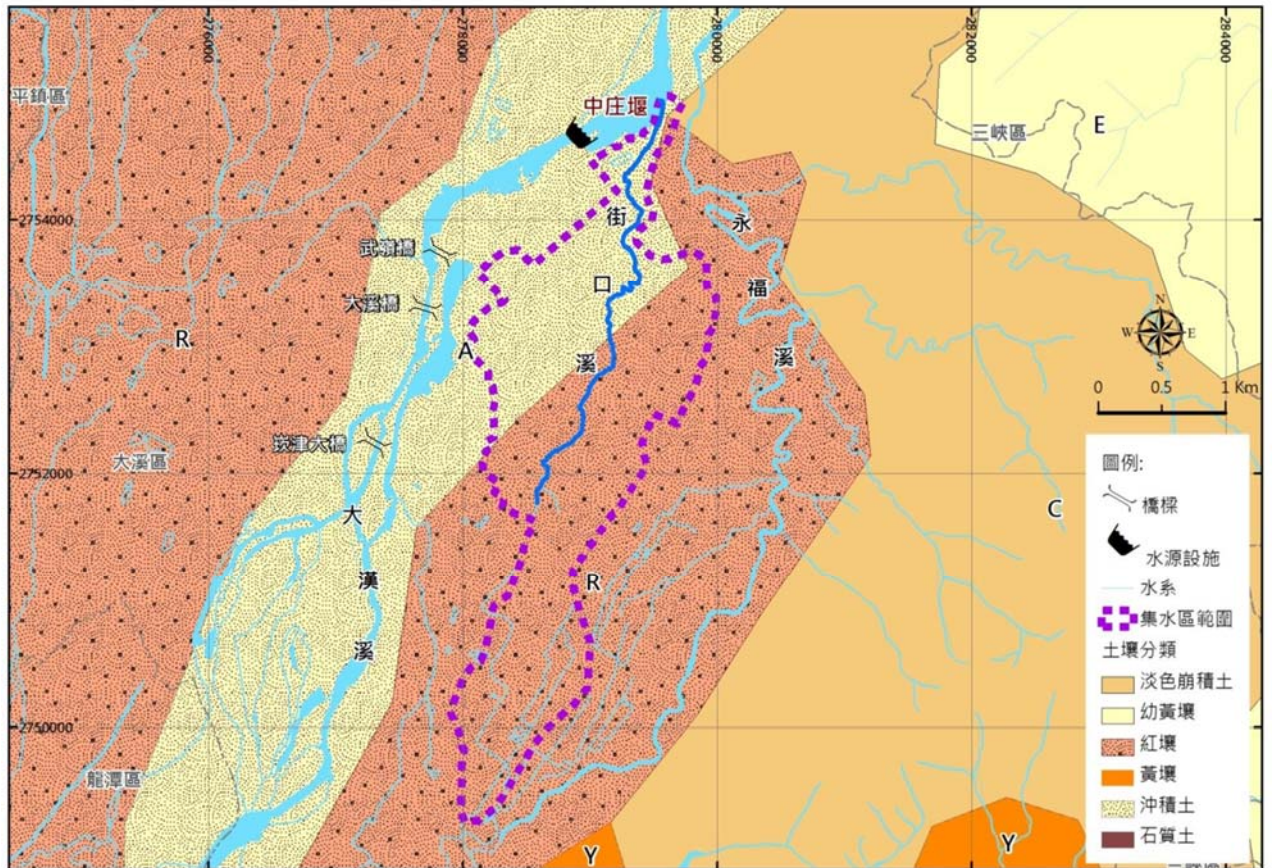


圖 2-4 計畫區土壤分布圖

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)



圖 2-5 參考工程鑽探點柱狀圖

(資料來源：中央地質調查所)



2.4. 淹水紀錄調查

本河段在 2012 年 6 月 11 日一場豪雨造成中華路 121 巷橋及大溪國中周邊淹水，淹水深度約在 0.3~0.5 公尺如圖 2-6。

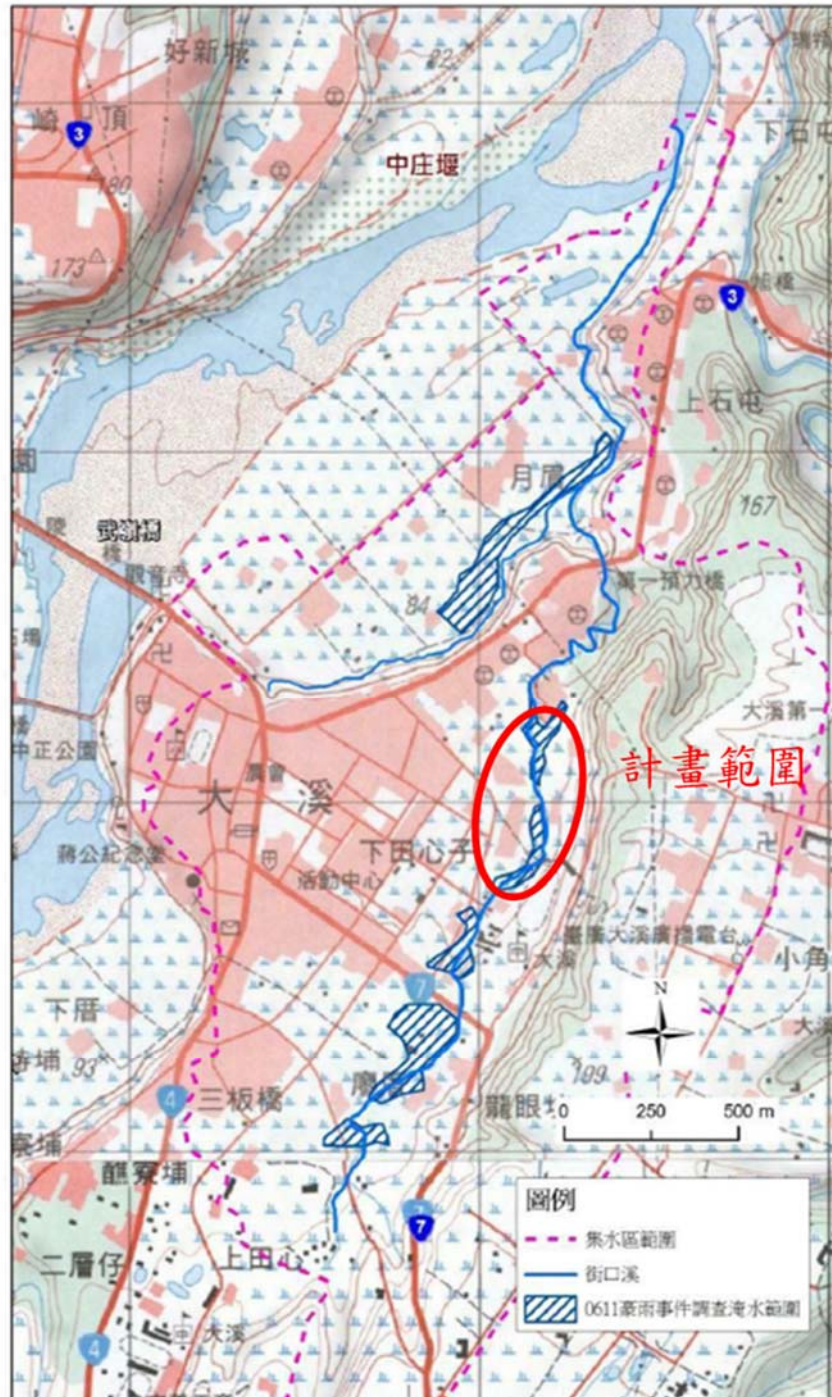


圖 2-6 大溪區街口溪幹線 2012/6/11 豪雨事件調查淹水範圍圖

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)



2.5. 參考計畫-桃園市街口溪幹線治理規劃報告書

2.5.1. 計畫洪水量

本計畫街口溪集水區各控制點各重現期距洪峰流量，採用 24 小時暴雨量，並配合 24 小時 Horner 雨型，以無因次單位歷線法進行流量推估，其 10 年重現期距洪峰流量分配如下圖 2-7 所示。

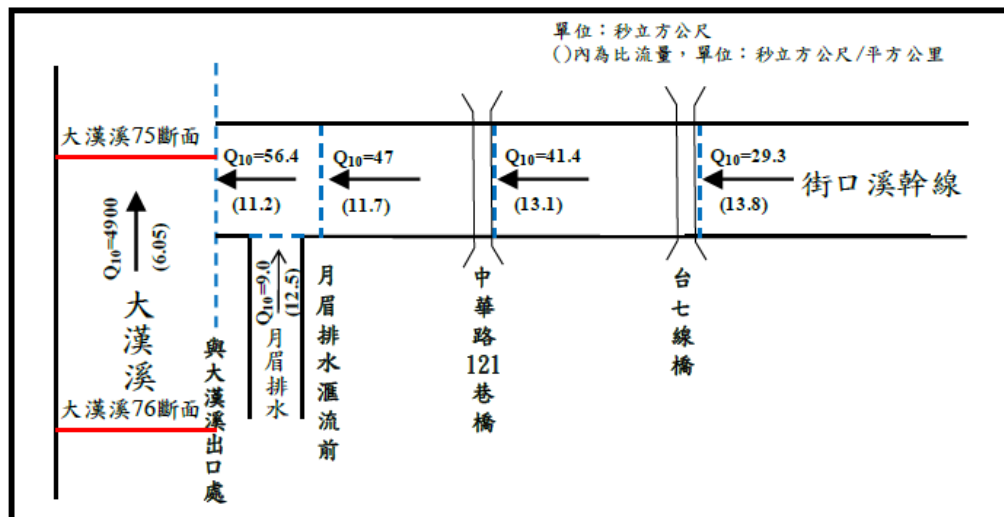


圖 2-7 街口溪幹線排水計畫 10 年重現期距洪峰流量分配圖

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)

2.5.2. 起算水位

街口溪幹線規劃範圍為大漢溪與街口溪匯流口至上田心天主教公墓土地公，經比較街口溪幹線出口 25 年重現期距之臨界水深 67.27m 大於大漢溪 75 斷面計畫洪水位 $Q_{25}=66.66\text{m}$ ，且根據大漢溪 75 斷面計畫迴水演算所得權責終點也為臨界流況，加上權責終點至大漢溪屬一陡坡，故本計畫起算水位採街口溪權責起點斷面臨界水深。

表 2-1 街口溪幹線各重現期距水位表

重現期距 (年)	Q ₂₅	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂
大漢溪 75 段面洪水位 (公尺)	66.66	65.88	65.08	63.44
街口溪幹線權責起點臨界水深 (公尺)	67.27	67.07	66.89	66.53

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)



2.5.3. 現況輸洪能力檢討

街口溪排水幹線現有堤防、護岸之現況洪水位水理檢查表，如表 2-2 所示，經現況水理檢討結果發現，本計畫區內之既有防洪構造物禦洪功能不足，大部分通洪能力小於 2 年重現期，其主因為河道斷面狹小，且街口溪幹線有零星小版橋，導致洪峰到達時因碰至小版橋導致上游端產生迴水效應。

表 2-2 街口溪幹線斷面 11.2~12 現況通洪能力檢討表

断面編號	河心 累距	綽線現 況高程	左岸現 況高程	右岸現 況高程	各重現期洪水位(m)				通洪能力	
	(m)	(m)	(m)	(m)	2 年 水位	5 年 水位	10 年 水位	25 年 水位	左岸	右岸
10	2K+027	105.43	109.23	108.93	107.34	107.75	107.96	108.18	>Q25	>Q25
10.1(無名橋下游)	2K+034	105.89	109.18	109.27	108.22	108.83	109.15	109.48	<Q25	<Q25
10.2(跌水工下游，無名 橋上游)	2K+046	105.92	108.98	108.89	108.24	108.89	109.31	109.69	<Q10	<Q10
10.3(跌水工上游，無名 橋下游)	2K+047	106.42	108.90	108.90	108.33	108.92	109.34	109.74	<Q5	<Q5
10.4(跌水工下游，無名 橋上游)	2K+106	106.49	110.45	110.16	108.39	109.04	109.43	109.80	>Q25	>Q25
10.5(跌水工上游，無名 橋下游)	2K+115	108.36	111.09	111.04	109.68	109.97	110.12	110.28	>Q25	>Q25
10.6(無名橋上游)	2K+126	108.51	111.29	111.33	109.87	110.17	110.32	110.48	>Q25	>Q25
10.7(無名橋下游)	2K+157	108.89	111.76	111.83	110.53	110.88	111.06	111.24	>Q25	>Q25
10.8(無名橋上游)	2K+168	109.20	111.94	111.69	111.18	111.60	112.72	112.95	<Q10	<Q10
11	2K+260	110.46	112.30	112.31	112.77	113.27	113.53	113.80	<Q2	<Q2
11.1(無名橋下游(中華 路 121 巷橋))	2K+366	111.70	114.16	114.00	113.77	114.56	114.97	115.39	<Q2	<Q2
11.2(無名橋上游(中華 路 121 巷橋))	2K+371	111.69	115.43	113.61	113.98	114.92	115.17	115.52	<Q25	<Q2
11.3	2K+489	112.84	114.69	114.82	114.77	115.19	115.40	115.60	<Q2	<Q5
11.4	2K+576	113.36	115.63	115.79	115.28	115.73	115.98	116.27	<Q5	<Q10
12	2K+598	113.96	115.74	115.93	116.15	116.53	116.73	116.92	<Q2	<Q2
12.1(無名橋下游)	2K+710	115.00	116.96	117.10	116.85	117.22	117.39	117.56	<Q5	<Q5

計畫範圍之現況通洪能力檢討

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)



第三章 細部設計規劃方案

3.1. 計畫區環境現況

本計畫區位於桃園市大溪區街口溪幹線大溪國中至中華路 121 巷，長度約 423 公尺，其中斷面 11.2~斷面 12 長度約 220 公尺處需新建護岸，本計畫區域內現有之問題，目前因河道寬度及護岸高度不足易造成大雨時周遭區域淹水，計畫沿線有一座版橋及約 26 公尺河道加蓋段，如圖 3-1 所示。



圖 3-1 計畫區現況照片圖

3.2. 地籍調查

本計畫範圍涉及地籍屬大溪區中華段，其中現況渠道大多為權屬中華民國及桃園市之公有土地，另河道鄰近尚有公有土地遭占用之情形，已辦理現勘與居民協調拆除作業以配合治理達到計畫河寬。街口溪計畫河寬需拓寬至 6 公尺，依據地籍套繪成果，多數地段皆能滿足，惟約有 23 公尺長，因公有地寬度最窄僅 5.6 公尺，未能滿足計畫河寬，且土地同意書未取得，故本案目前設計皆以公有地範圍設計之。



表 3-1 地籍調查表

地段	地號	權屬	所有權人	地號	權屬	所有權人
1916 中華段	1040	私	江氏等9人及曾氏1人	1069	私	蔡氏1人及簡氏1人
	1041	私	江氏1人	1070	私	江氏1人
	1042	私	梁氏1人及黃氏等5人	1071	公	中華民國
	1054	公	中華民國	1072	私	江氏1人
	1055	私	黃氏1人	1076	公	中華民國
	1056	公	中華民國	1111	公	中華民國
	1057	私	莊氏等3人及黃氏1人	1112	私	梁氏1人及黃氏等5人
	1058	公	中華民國	1113	私	梁氏1人及黃氏等5人
	1059	公	中華民國	1136	私	陳氏1人及簡氏1人
	1060	公	中華民國	1137	私	陳氏1人及簡氏1人
	1061	私	江氏1人	1138	私	陳氏1人及簡氏1人
	1063	私	六也堂	1146	私	黃氏等3人及簡氏1人
	1064	公	中華民國	1151	公	中華民國
	1065	公	中華民國	1152	私	曾氏等3人
	1066	公	中華民國	1340	公	桃園市
	1067	公	中華民國	1345	公	桃園市

3.3. 水理分析

本計畫參酌現地測量地形資料及既有結構物位置，採用一維水理分析模式(HEC-RAS)分別檢核 10 年及 25 年重現期水位，並根據民國 108 年「桃園市街口溪幹線治理規劃報告書」水文水理分析結果，依據街口溪規劃報告計畫堤頂高設計標準為 10 年重現期水位加 50 公分或滿足 25 年洪水不溢堤，作為細部工程設計之準則，相關水理分析請參閱附錄一。

(一)街口溪原規劃報告方案

參照街口溪規劃報告書第六章綜合治水對策之 6-3-1 工程措施小節及第七章改善方案分析與擇定之 7-3-1 改善方案分溪研擬小節，斷面 11.1(中華路 121 巷橋)(河心累距 2K+366)至斷面 11.1 上游約 100 公尺，因右岸高度不足，故僅於右岸採單岸護岸加高加強方式，並依據訂定之計畫堤頂高程施作。斷面 11.3(河心累距 2K+489)至斷面 12.3(河心累距 2K+766)，本段排水路渠道寬度約 4 公尺左右，小於計畫渠寬，因此建議採排水路拓寬措施，以訂定之計畫堤頂高程為依據施作護岸。

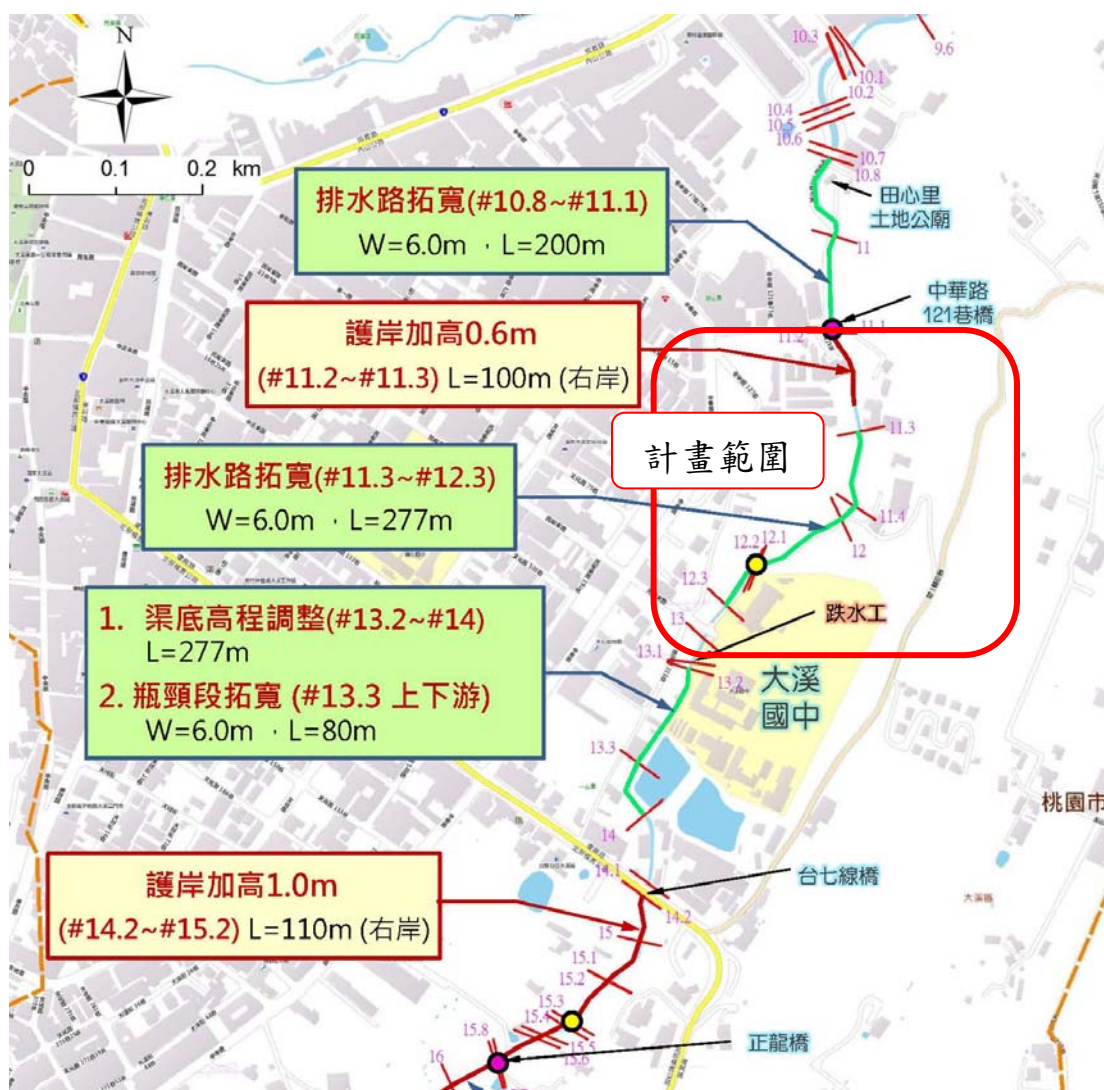


圖 3-2 街口溪幹線治理工程區位示意圖

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)

(二) 本案設計方案

本次街口溪生態水岸步道計畫(大溪國中至中華路 121 巷護岸及步道改善工程)，護岸改建整治工區範圍為斷面 11.2(河心累距 2K+371)至斷面 12(河心累距 2K+598)間，將依河道現有公有地範圍進行護岸佈置，佈置方案詳下表 3-2 所示；其中新建護岸每 10 m 設置 1 處固床工，以防此河段流速較快恐有沖刷問題及結構穩定。斷面 12(河心累距 2K+598) 至斷面 13(河心累距 2K+813)間則針對既有道路及欄杆做改善。相關細部配置詳附錄之細部設計圖說。



3.4. 工程設計

3.4.1. 工程設計準則

經分析本計畫特性與彙整各種規範，擬定本計畫設計準則如下：

1、 排水工程設計標準

依「桃園市街口溪幹線治理規劃報告書」，設計標準以通過 10 年重現期水位加 50 公分距洪峰流量，25 年重現期洪峰流量不溢堤為原則。本案依計畫河寬 6 公尺及規劃報告訂定之計畫堤頂、渠底高程，設計護岸高度 2.6~3.0 公尺。

2、 結構物設計標準

與本計畫相關之設計準則包括地震力、開挖擋土支撐、淺基礎等大地工程設計項目，相關考量包括：

(1). 一般準則

1. 鋼筋混凝土

a. 設計規範

I .混凝土工程設計規範與解說(中國土木水利工程學會，土木 401-100)

II .ACI 318-95：“Building Code Requirements for Reinforced Concrete”

b. 設計方法

鋼筋混凝土結構除另有註明者外，以工作應力法設計。

c. 設計應力

I . 無筋混凝土： $f'_c \geq 140 \text{kgf/cm}^2$ 。

II . 一般鋼筋混凝土： $f'_c \geq 210 \text{kgf/cm}^2$ 。

III . 鋼筋(CNS 560 A2006)



D16 以下(含 D16)： $f_y \geq 2,800 \text{ kg/cm}^2$ ， $f_s = 1,400 \text{ kg/cm}^2$ 。

D19 以上(含 D19)： $f_y \geq 4,200 \text{ kg/cm}^2$ ， $f_s = 1,680 \text{ kg/cm}^2$ 。

2. 設計荷重

a. 呆荷重

I. 水： 1.00 t/m^3

II. 鋼筋混凝土： 2.40 t/m^3

III. 鋼料： 7.85 t/m^3

b. 土壓力

I. 土壓力依庫倫(Coulomb)土壓力公式計算

$$P_a = 1/2 (\gamma h^2 k_a)$$

P_a = 常時主動土壓力(t/m)

γ = 土壤之單位重(t/m^3)

h = 地面至牆基之深度(m)

K_a = 常時主動土壓力係數

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2}$$

α = 擋土牆牆背傾斜角

β = 背填土坡度

φ = 擋土牆背填土內摩擦角

δ = 擋土牆與背填土間之摩擦角

II. 地震土壓力依 Mononobe-Okabe 公式計算

$$P_{ae} = 1/2 \gamma h^2 (1 - k_v) k_{ae}$$

P_{ae} = 地震時主動土壓力(t/m)



γ = 土壤之單位重(t/m^3)

h = 地面至牆基之深度(m)

K_{ac} = 地震時主動土壓力係數

$$K_{ae} = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta + \theta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \theta)}{\cos(\alpha + \delta + \theta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}}\right]^2}$$

$\tan \theta = k_h / (1 - k_v)$

k_h = 水平地震係數

k_v = 垂直地震係數

c. 水壓力

$$P_w = 1/2(\gamma_w h^2)$$

P_w = 常時水壓力(t/m)

γ_w = 水單位重($\gamma_w = 1 \text{ t/m}^3$)

h = 水深(m)

d. 地震力

混凝土結構物之耐震設計採仿靜態法，地震力作用於重心，大小則為結構物之呆荷重與地震係數之乘積。

$$F_h = k_h \times W$$

$$F_v = k_v \times W$$

F_h = 水平向地震力

F_v = 垂直向地震力

k_h = 水平地震係數

k_v = 垂直地震係數

W = 結構物荷重



3.4.2. 工程佈置及設計

依據上述設計準則，提出本工程之設計構想如下，另本工程細部設計圖詳見「附錄五」。

一、河道整治原則

本次街口溪生態水岸步道計畫(大溪國中至中華路 121 巷護岸及步道改善工程)，護岸改建範圍為大溪國中下游至中華路 121 巷橋上游段共 220 公尺，河道整治原則如下：

工區範圍為斷面 11.2(河心累距 2K+371)至斷面 12(河心累距 2K+598)間，本工程將依河道現有公有地進行護岸佈置，佈置方案詳下表所示；其中新建護岸 TypeA、B、C 為漿砌石坡面工形式，另間距約 10 m 設置 1 處固床工，以穩固結構安全及防止因流速快造成向下沖刷情況，相關細部配置詳附錄之細部設計圖說。

表 3-2 本計畫施作方案表

里程	左岸	施作長度(m)	右岸	施作長度(m)
2K+370~2K+423	新建護岸 Type A (H=2.9~2.7 m)	55	新建護岸 Type B (H=2.9~2.7 m)	53
2K+423~2K+445	新建明渠護岸 (H=2.7 m)	23	新建明渠護岸 (H=2.7 m)	23
2K+445~2K+474	新建護岸 Type A (H=2.7~2.6 m)	29	新建護岸 Type B (H=2.7~2.6 m)	28
2K+474~2K+477	新建箱涵 (H=2.3 m、W=6.0 m)	4	新建箱涵 (H=2.3 m、W=6.0 m)	4
2K+477~2K+480	新建護岸 Type A (H=2.6 m)	3	新建護岸 Type B (H=2.6m)	85
2K+480~2K+560	新建護岸 Type C (H=2.6 m)	81		
2K+560~2K+573	新建護岸 Type A (H=2.6~3.0 m)	12	新建護岸 Type B (H=2.6~3.0m)	16
2K+573~2K+576	新建箱涵 (H=2.3 m、W=6.0 m)	3	新建箱涵 (H=2.3 m、W=6.0 m)	3
2K+576~2K+585	新建護岸 Type A (H=3.0~2.6 m)	8	新建護岸 Type A (H=3.0~2.6 m)	10

因街口溪治理計畫刻正辦理中，故尚未有治理計畫線及用地範圍線，拓寬範圍以公有地為限。自原河寬 3~4m 拓寬至計畫河寬 6m，公有地寬度不足部分約 23 公尺，辦理拓寬至河寬 5m。

另因近年來休閒活動的重視及環境保護意識抬升，在通水斷面不變原則下，依據環境性質在排水改善工程同時進行環境營造，打造周邊居民安全舒適宜人的散步道，以提升整理水陸域環境品質。

綜合以上原則，提出本工程之設計構想如下，詳細之細部配置請參閱
附錄之細部設計圖說

(一) 里程 3K+480~3K+560

本段因公有地寬度較寬廣，改善方案將於左岸新建兩階式護岸，第一階為漿砌石坡面工，並施作戲台作為親水步道，第二階為生態護坡，以植生帶堆疊並種植原生種植栽綠化，右岸則為漿砌石坡面工。本段高度設定為 2.6m 高，斜率為 1:0.3，施作長度約 81 公尺，工程設計標準斷面圖詳圖 3-3 所示。

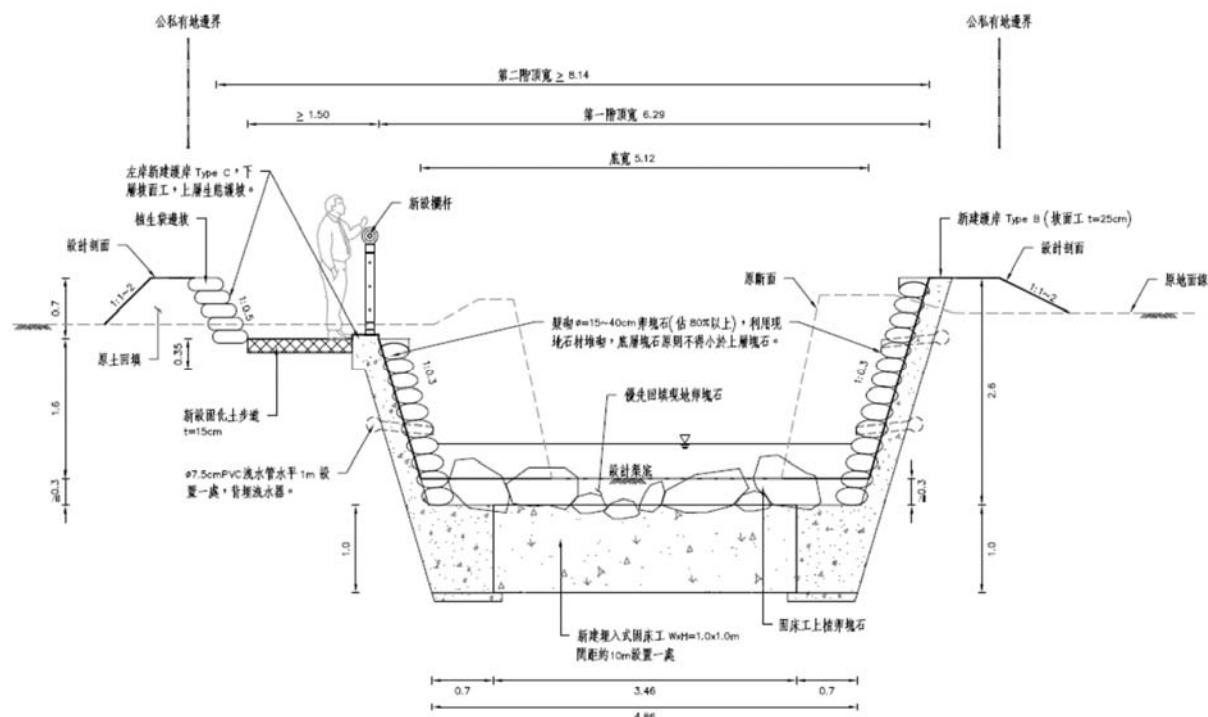


圖 3-3 新建護岸標準斷面圖(一)

(二) 里程 3K+370~3K+423、里程 3K+445~3K+473、里程 3K+560~3K+573、里程 3K+576~3K+85

本段改善方案預計將既有封底明渠打開，新建並拓寬護岸，兩岸形式皆為漿砌石坡面工，高度設定為 2.6~3.0m 高，斜率為 1:0.3，施作長度共約 109 公尺，並於左岸新設固化土步道，以串聯大溪國中至中華路 121 巷休憩路線，並將運用其他工法營造多孔隙環境保留生態。工程設計標準斷面圖詳圖 3-4 所示。另因考量本段流速較快及坡面工結構安全，將於固定距離約 10m 設置一處固床工，以穩固河床及提供護岸支撐力，工程設計標準斷面圖詳圖 3-4 所示。

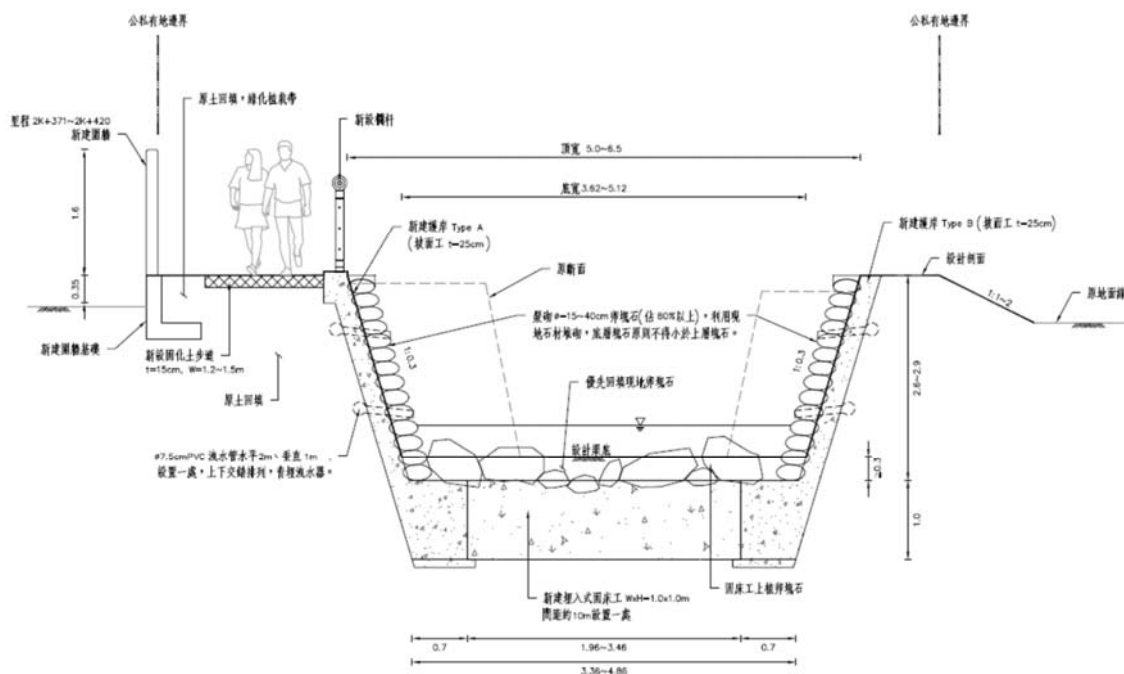


圖 3-4 新建護岸標準斷面圖(二)

(三) 里程 3K+423~3K+445

本段因公有地寬度受限，拓寬之改善方案為新建明渠，底版上仍回填原土，並於固定距離設置解壓孔，塑造自然底質河床，左岸新設懸臂式步道，護岸設定高度為 2.7m 高，施作長度約 23 公尺，工程設計標準斷面圖詳圖 3-5 所示。

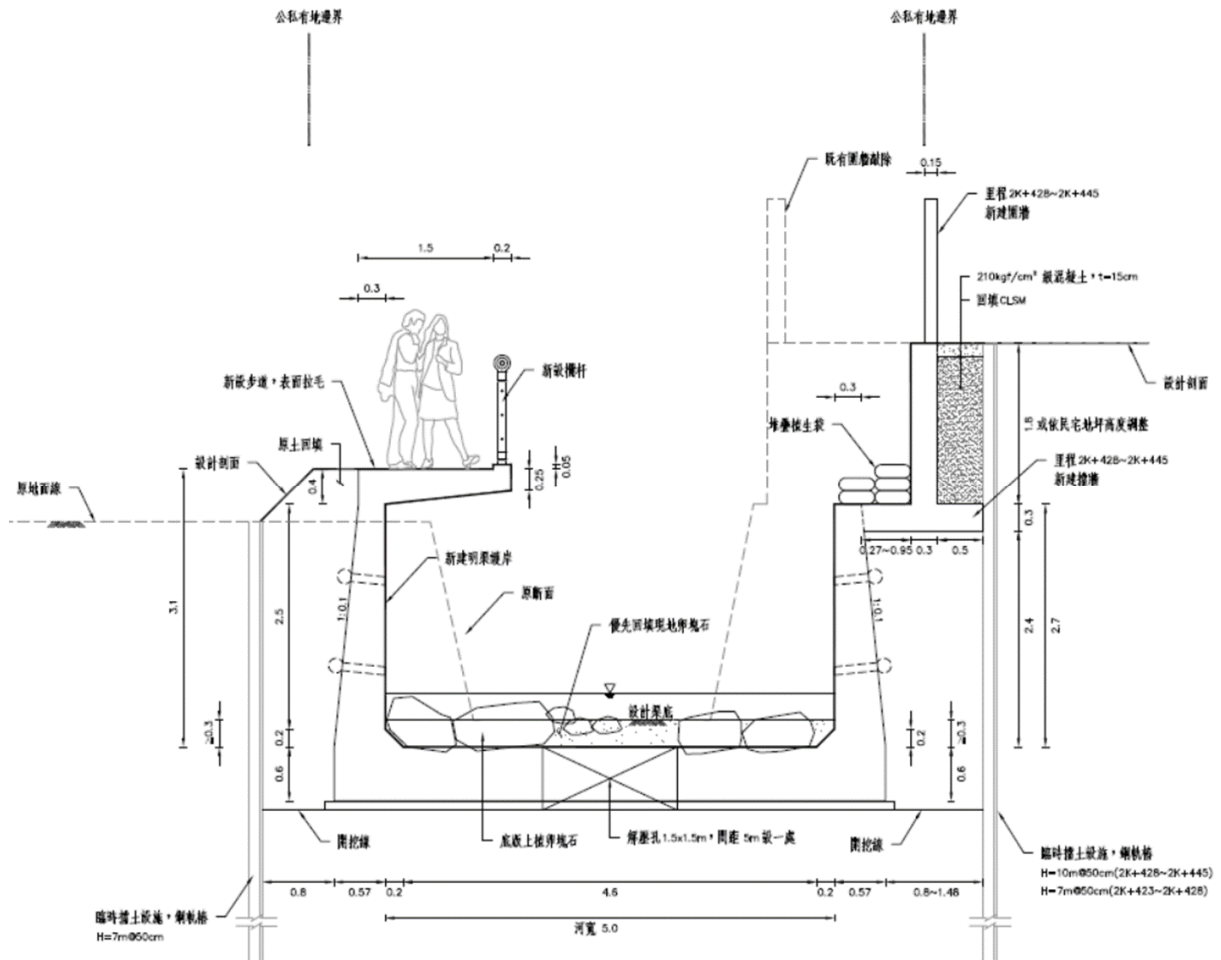


圖 3-5 新建護岸標準斷面圖(三)

(四) 里程 3K+473~3K+477 及里程 3K+573~3K+576

本段原為版橋或加蓋段，因在地居民仍有通行需求，經說明會決議護岸改善後需復舊，故設計以箱涵之形式使其可維持兩岸通行功能，箱涵淨寬為 6m，高度為 2.3m 高，工程設計標準斷面圖詳圖 3-6 所示。

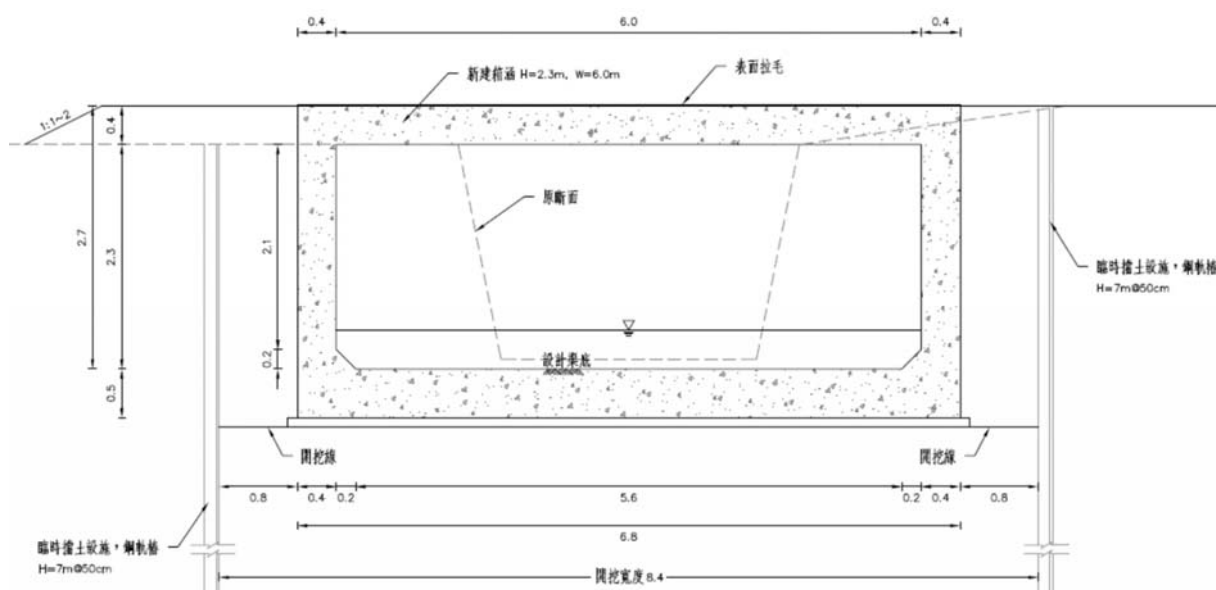


圖 3-6 新建護岸標準斷面圖(四)

(五) 景觀生態

整體構想希望透過山與溪流的故事引導下，提升整體水岸設施空間，預計以混植的方式且運用部分懸垂植物，達到堤頂綠化目的；河道內則植石圍塑植栽帶，減緩流速及製造深淺潭，藉此打造宜人親水場域，並透過指標系統串聯周邊古道動線，以及更新既有道路之設施，拉近居民與溪流之間的關係，營造優質水岸生活圈。整體規劃構想示意圖詳圖 3-7 所示。

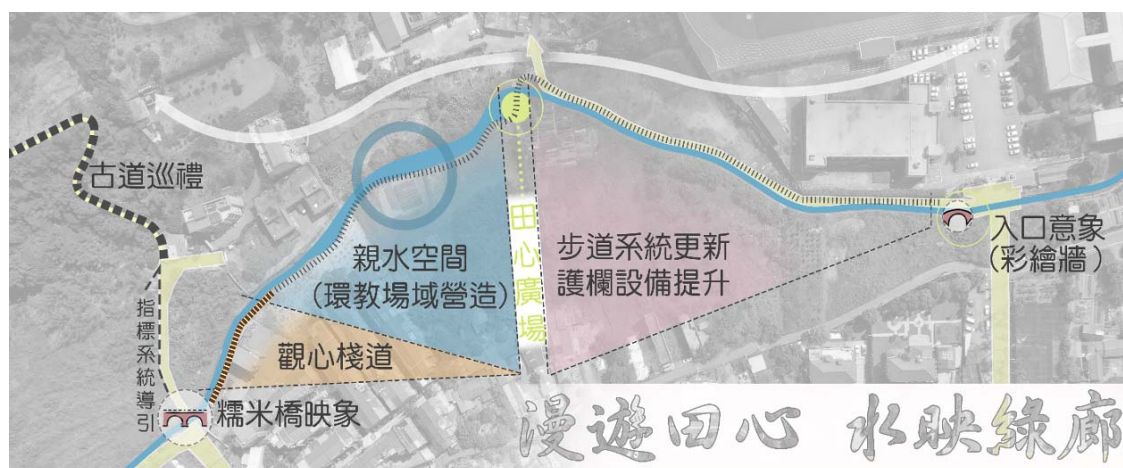


圖 3-7 整體規劃構想示意圖



二、護岸基腳保護措施

因本計畫範圍之河段流速較快，為避免渠道刷深及對護岸基礎保護，應考量洪水對底床之曳引力影響，並以適當設施(如固床工)穩固河床。

一般而言，水流對河岸形成之影響力，主要為坡面曳引力，單位面積平均曳引力 τ ，可利用下式計算：

$$\tau = \gamma_w R S_e \quad (\text{N/m}^2)$$

式中： γ_w ：水單位重 9,800 (N/m³)

R：水力半徑 (m)

S_e ：水流能量坡降

另以 Shields' curve (臨界底床曳引力與泥砂粒徑之關係)，估算河床啟動粒徑，其公式如下：

$$D_s = \frac{\tau_c}{K(\gamma_s - \gamma)} \quad \text{或} \quad D_s = \frac{RS_f}{K(S_s - 1)}$$

式中， τ_c = 臨界曳引力；

γ_s ：泥砂單位重； γ ：水流單位重；

D_s ：泥砂不臨動之最小粒徑 (m)；

K：係數，介於 0.03 至 0.06 之間；

R：水利半徑 (m)；

S_f ：能量坡降；

S_s ：泥砂比重，一般石英質採用 2.65。

依本計畫設計河段於 10 年及 25 年重現期距之水理分析成果，配合上述兩公式，可估算本計畫河段所遭受之平均曳引力及啟動粒徑(詳表 3-3 及 3-4 所示)。

本工程設計之渠底回填，將依據啟動粒徑計算成果規範廠商施作，以底層細粒料及上層粗粒料之回填施工法，冀於兼顧河床底質粒徑多樣性之下，亦避免回填塊石完工後被大水冲刷流失。



表 3-3 計畫範圍內改善後一維水理分析成果表(一)

斷面編號	對應里程	Q ₁₀ 流量 (cms)	渠底 (m)	Q ₁₀ 水位 (m)	Q ₁₀ 水深 (m)	能量坡降	流速 (m/s)	通水面積 (m ²)	福祿數	水力半 徑(m)	曳引力 (N/m ²)	啟動粒 徑(m)	左岸高程 (m)	右岸高程 (m)	左岸方案 出水高 (m)	右岸方案 出水高 (m)
11	2K+260	47	110.46	111.59	1.13	0.00794	6.43	7.31	1.93	0.84	65.34	0.09	112.72	112.72	1.13	1.13
12	2K+366	41.4	111.59	112.68	1.09	0.00973	6.12	6.76	1.91	0.82	78.21	0.11	113.84	113.84	1.16	1.16
12.002	2K+371	Bridge			-								-	-	-	-
12.01	2K+371	41.4	111.69	112.9	1.21	0.01477	5.95	6.96	1.76	0.87	125.90	0.17	114.30	114.30	1.40	1.40
12.02	2K+400	41.4	111.97	113.65	1.68	0.00568	4.93	8.40	1.31	1.05	58.49	0.08	114.46	114.46	0.81	0.81
12.03	2K+423	41.4	112.2	113.74	1.54	0.00693	5.38	7.70	1.38	0.95	64.56	0.09	114.60	114.60	0.86	0.86
12.04	2K+445	41.4	112.41	114.02	1.61	0.00613	5.15	8.05	1.30	0.98	58.87	0.08	114.81	114.81	0.79	0.79
12.05	2K+551	41.4	113.2	114.55	1.35	0.00926	5.56	7.45	1.62	0.94	85.33	0.12	115.50	115.50	0.95	0.95
12.06	2K+560	41.4	113.26	114.58	1.32	0.00996	5.69	7.28	1.67	0.92	89.83	0.12	115.56	115.56	0.98	0.98
12.07	2K+573	41.4	113.34	114.36	1.02	0.01485	6.77	6.11	2.14	0.76	110.61	0.15	116.04	116.04	1.68	1.68
12.08	2K+576	41.4	113.36	114.37	1.01	0.01534	6.84	6.05	2.18	0.75	112.73	0.15	116.06	116.06	1.69	1.69
13	2K+598	41.4	113.96	115.08	1.12	0.00745	6.19	6.69	1.87	0.81	59.10	0.08	116.16	116.16	1.08	1.08
14	2K+710	41.4	115	116.36	1.36	0.00384	5.07	8.16	1.39	0.94	35.34	0.05	117.20	117.20	0.84	0.84

表 3-4 計畫範圍內改善後一維水理分析成果表(二)

斷面編號	對應里程	Q ₂₅ 流量 (cms)	渠底 (m)	Q ₂₅ 水位 (m)	Q ₂₅ 水深 (m)	能量坡降	流速 (m/s)	通水面積 (m ²)	福祿數	水力半 徑(m)	曳引力 (N/m ²)	啟動粒 徑(m)	左岸高程 (m)	右岸高程 (m)	左岸方案 出水高 (m)	右岸方案 出水高 (m)
11	2K+260	53.5	110.46	111.7	1.24	0.00757	6.67	8.02	1.92	0.90	66.79	0.09	112.72	112.72	1.02	1.02
12	2K+366	46.6	111.59	112.77	1.18	0.00959	6.35	7.34	1.90	0.87	81.74	0.11	113.84	113.84	1.07	1.07
12.002	2K+371	Bridge			-								-	-	-	-
12.01	2K+371	46.6	111.69	113	1.31	0.01462	6.17	7.55	1.75	0.92	131.84	0.18	114.30	114.30	1.30	1.30
12.02	2K+400	46.6	111.97	113.78	1.81	0.00552	5.09	9.15	1.31	1.10	59.47	0.08	114.46	114.46	0.68	0.68
12.03	2K+423	46.6	112.2	113.87	1.67	0.00695	5.57	8.37	1.37	1.00	68.15	0.09	114.60	114.60	0.73	0.73
12.04	2K+445	46.6	112.41	114.15	1.74	0.00620	5.34	8.72	1.29	1.03	62.55	0.09	114.81	114.81	0.66	0.66
12.05	2K+551	46.6	113.2	114.65	1.45	0.00910	5.77	8.08	1.62	0.99	88.25	0.12	115.50	115.50	0.85	0.85
12.06	2K+560	46.6	113.26	114.69	1.43	0.00968	5.89	7.92	1.67	0.98	92.96	0.13	115.56	115.56	0.87	0.87
12.07	2K+573	46.6	113.34	114.45	1.11	0.01457	6.99	6.66	2.12	0.81	115.66	0.16	116.04	116.04	1.59	1.59
12.08	2K+576	46.6	113.36	114.46	1.10	0.01501	7.07	6.60	2.15	0.80	117.68	0.16	116.06	116.06	1.60	1.60
13	2K+598	46.6	113.96	115.17	1.21	0.00720	6.42	7.26	1.86	0.86	60.65	0.08	116.16	116.16	0.99	0.99
14	2K+710	46.6	115	116.45	1.45	0.00398	5.37	8.67	1.43	0.98	38.18	0.05	117.20	117.20	0.75	0.75



三、細部設計參考之法規及規範

本計畫各工程之細部設計工作考量需求內容，依據國內相關規範辦理，主要採用之規範如表 3-5。

表 3-5 細部設計參考法規及規範一覽表

分類	規範標準
防洪排水	 「河川管理辦法」—經濟部 (2010)
	 「下水道法」—內政部 (2007)
	 「水利建造物建造、改造或拆除審核作業要點」—經濟部 (2010)
	 「下水道工程設施標準」—內政部 (2009)
	 「水利法」—經濟部 (2011)
	 「水利法施行細則」—經濟部 (2009)
	 「水文設計應用手冊」—經濟部
	 「公路排水設計規範」—交通部 (2009)
	 「水利法施行細則」—經濟部 (2009)
	 「水利工程技術規範」(草案)—經濟部 (2007)
結構橋樑	 「最新建築技術規則 (CBC)」—內政部 (2010)
	 「公路橋梁設計規範」—交通部 (2009)
	 「公路橋梁耐震設計規範」—交通部 (2009)
	 「混凝土工程設計規範與解說(土木 401-100)」—中國土木水利工程學會 (2007)
	 「混凝土結構設計規範」—內政部 (2011)
道路鋪面	 「日本道路橋示方書同解說」—日本道路協會(平成 8 年)
	 「市區道路及附屬設施工程設計標準」—內政部 (2009)
	 「市區道路及附屬設施工程規範」—內政部 (2009)
	 「市區道路人行道設計手冊」—內政部 (2003)
其他綜合	 「綠建材技術設計規範」—內政部 (2002)
	 「水土保持技術規範」—行政院農委會 (2003)
	 「水土保持技術規範」—行政院農委會水土保持局 (2010)
	 「大地工程設計注意事項」—交通部國道新建工程局 (1994)
	 「營建剩餘土石方處理方案」—內政部 (2007)



3.5. 施工規範綱要目錄

本工程施工規範係參照公共工程施工綱要規範編排架構所編撰，依工程規模、特性、功能、地點、環境、施工方法、材料等需求不同而編撰施工規範，預計納入之規範綱要目錄如下。

- 第 01271 章 計量與計價
- 第 01321 章 施工照相及攝(錄)影
- 第 01421 章 規範定義
- 第 01450 章 品質管理
- 第 01500 章 施工設施及臨時管制
- 第 01521 章 施工中安全防護網
- 第 01523 章 施工安全衛生及管理
- 第 01564 章 施工圍籬
- 第 01572 章 環境保護
- 第 01574 章 職業安全衛生
- 第 01581 章 工程告示牌
- 第 01582 章 施工警告標示
- 第 01583 章 工程告示牌及工地標誌
- 第 01701 章 構造物之一般要求
- 第 01725 章 施工測量
- 第 01740 章 清理
- 第 01773 章 竣工驗收要項
- 第 01781 章 竣工文件
- 第 02235 章 表土之保存及回填
- 第 02255 章 臨時擋土樁設施
- 第 02260 章 開挖支撐及保護
- 第 02300 章 土方工作
- 第 02315 章 開挖及回填



- 第 02316 章 構造物開挖
- 第 02317 章 構造物回填
- 第 02332 章 營建剩餘土石方材料回填
- 第 02385 章 坡面工
- 第 02386 章 砌排石工
- 第 02601 章 排水管溝
- 第 02610 章 排水管涵
- 第 02751 章 水泥混凝土鋪面
- 第 02900 章 植栽
- 第 02902 章 種植及移植一般規定
- 第 02910 章 植栽準備
- 第 02920 章 植草
- 第 03050 章 混凝土基本材料及施工方法
- 第 03052 章 卜特蘭水泥
- 第 03053 章 水泥混凝土之一般要求
- 第 03110 章 場鑄結構混凝土用模板
- 第 03150 章 混凝土附屬品
- 第 03210 章 鋼筋
- 第 03211 章 植筋
- 第 03220 章 銲接鋼線網
- 第 03310 章 結構用混凝土
- 第 03350 章 混凝土表面修飾
- 第 03360 章 混凝土表面處理
- 第 03390 章 混凝土養護
- 第 04061 章 水泥砂漿
- 固化土



第四章 工程項目經費及工期

4.1. 工程主要項目及經費

本次細部設計方案，總工程經費約 26,543,673 元，主要工程項目包含新建護岸、新建明渠護岸、新建單孔箱涵、新建固床工、新設步道及相關景觀設施等工作，整體工程項目及經費列如表 4-1。

4.2. 工期估算

前置準備工作主要包括工程保險、施工計畫書、品質計畫書及材料廠商資料編撰送審、採購、測量放樣、施工用地整理、假設工程之施工便道及導排水設置作業時間等事項，其前置作業時間以 20 日曆天估計。

主要施工項目包括新建護岸、新建明渠護岸、新建單孔箱涵、新建固床工、新設步道工程、景觀設施工程及其他配合工程。其中主要施工項目之工期概估原則概述如下：

1. 新建護岸 Type A 左右岸共約 117 公尺，每 20 公尺為一單位共約 6 個單位，平均每單位施作約 7 天計算，約需 42 日曆天。
2. 新建護岸 Type B 右岸共約 182 公尺，每 20 公尺為一單位共約 9 個單位，平均每單位施作約 7 天計算，約需 63 日曆天。
3. 新建護岸 Type C 左岸約 81 公尺，每 20 公尺為一單位共約 4 個單位，平均每單位施作約 7 天計算，約需 28 日曆天。
4. 新建明渠護岸約 23 公尺，約 1 個單位，平均每單位施作約 14 天計算，約需 14 日曆天。
5. 新建單孔箱涵 2 處，共約 7 公尺，約需 20 日曆天。
6. 新建固床工共 20 座，約需 60 日曆天。
7. 新設步道工程約需 30 日曆天。
8. 環境營造暨綠美化工程約需 30 日曆天。
9. 竣工資料整理及場地清理作業以 10 日曆天估計。

根據以上之推算原則，預估工期 220 日曆天，預定進度表詳見表 4-2。



表 4-1 工程經費一覽表

工程名稱	街口溪生態水岸步道計畫(大溪國中至中華路121巷護岸及步道改善工程)	會計科目		
施工地點	桃園市大溪區	工程編號	C1091202001	
項次	工作項目	金額(元)	備註	
甲	發包工程費	23,697,238		
壹	直接工程費	17,308,983		
貳	假設工程費	2,292,705		
參	一級品管試驗費	41,500		
肆	職業安全衛生設備費	560,300		
伍	品質管理作業費((甲.壹~甲.貳)*1.0%)	196,017		
陸	廠商管理什費(含工地管理費、利潤、營業外稅捐及其他什支)	1,681,845		
	)(甲.壹-5,000,000)×0.0885+592,500			
柒	社區參與及宣導費用((甲.壹-5,000,000)*1.5%+100,000)	284,635		
捌	營造綜合保險費((甲.壹~甲.參)*1.0%)	196,432		
玖	營業稅((甲.壹~甲.捌)*5.0%)	1,128,121		
拾	營建剩餘土石方臨時稅(10元/M3,不得依比例調整)	6,700		
	合計(甲.壹~甲.拾)	23,697,238		
乙	工程剩餘料折價部分(不列入總價計算,由承商價購繳回甲方)	-		
	)			
壹	本工程剩餘有價土方數量為670m3,不分土質由施工廠商依固定折價價值40元/M3價購(折價價值已扣除土方載運、土方流量證明產製、土方資源堆置處理場收容與處理等相關成本),合計26,800元整,上述折價價值不得因決標金額所做比例調整而變動。得標廠商於完工驗收合格後請領工程款前,應繳交剩餘料折價價值款至本府公庫,實際繳款金額,以實作數量計算之。	-		
丙	自辦工程費	2,846,435		
壹	空氣污染防治費(甲*0.35%)	82,940		
貳	工程管理費(((甲.壹~甲.柒)-5,000,000)*1.5%)+150,000	410,490		
參	委外設計監造費(甲.壹~甲.柒)*9.1%	2,035,305		
肆	二級品管試驗費	17,700		
伍	電桿遷移費	200,000		
陸	用電申請費	100,000		
	合計(丙.壹~丙.陸)	2,846,435		
	總價(總計)	26,543,673		



表 4-2 施工預定進度表

項次	日曆天		工期																												
	工作項目			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220																	
1	前期準備工作	15天																													
2	測量放樣	5天																													
3	新建護岸工程	133天																													
4	新建明渠工程	14天																													
5	新建箱涵工程	20天																													
6	新建固床工工程	60天																													
7	新設步道及既有鋪面更新工程	30天																													
8	環境營造暨綠美化工程	30天																													
9	假設及其他配合工程	190天																													
10	完工後環境復舊	5天																													
11	竣工書圖製作	5天																													



附錄一 水理分析成果



水力分析成果

一、參考計畫

本計畫根據民國 108 年「桃園市街口溪幹線治理規劃報告書」水文水力分析結果，作為後續水力及構造物新設計之準則。依據原規劃報告街口溪計畫堤頂高設計標準為 10 年重現期水位加 50 公分及滿足 25 年洪水不溢堤。

本計畫參酌現地量測地形資料及既有結構物位置，並採用一維水力分析模式(HEC-RAS)分別檢核 10 年 25 年重現期水位，作為細部工程設計之準則。

(一)水力分析模式

本計畫以一維定量流數值模擬，依「一維水力分析應注意事項」中建議分析模式，採用美國水文工程中心(Hydrologic Engineering Center, HEC)所發展之 HEC-RAS 程式 (Hydrologic Engineering Center 's River Analysis System) 來推求排水水位及流速。該程式主要用於演算一維定量流流況，並且可分析不同排水斷面情形下之河川水力。

美國陸軍工兵團水文工程中心所研發之 HEC-RAS 模式，以迴水分析方式進行計畫洪水位初步推估。HEC-RAS 為網路型河川水力分析模式，模式功能除包含亞、超臨界流及混合流態之河道水力計算外，並可針對橋樑、涵洞、堰、堤防、溢洪道及其他河工結構物之影響進行水力模擬，提供 WSPRO 模式之橋墩沖刷估算，亦能進行河道改善工程及洪水平原管理、洪災保險等行洪區逾限利用之評估。模式於 2002 改版(3.1 版)後，更加入適用於超臨界流與亞臨界流混合流況之河川變量流模擬程式，使得 HEC-RAS 除前述功能外，更可模擬潰堤、蓄水區(高灘地、滯洪區、離槽水庫)、抽水站、壓力涵管與控制(及非控制)溢流等情況。

HEC-RAS 模式之可靠性及實務功能獲得美國 FEMA 認證，且為我國目前使用最廣泛之河川水力模式，其圖型化操作、展示介面模式及多樣化實務等功能可滿足大部分河川水力模擬之實務需求。對於本計畫工作洪水位分析所採用之控制方程式，主要為 HEC-RAS 中之能量方程式，即：



$$Z_2 + d_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Z_1 + d_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

其中，Z：底床高程（m），

d：水深（m），

V：平均流速（m/s），

α ：河段之能量校正係數，

g：重力加速度（m/s²），

h_e ：兩斷面摩擦損失水頭（m），

$$h_e = L\bar{S}_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

其中，L：斷面間之距離（m），

$\bar{S}_f$ ：斷面間之平均能量坡降，於具有橋樑或跨河結構物渠段，能量坡降將反應結構物對水流影響。

C：束縮或擴大損失係數。

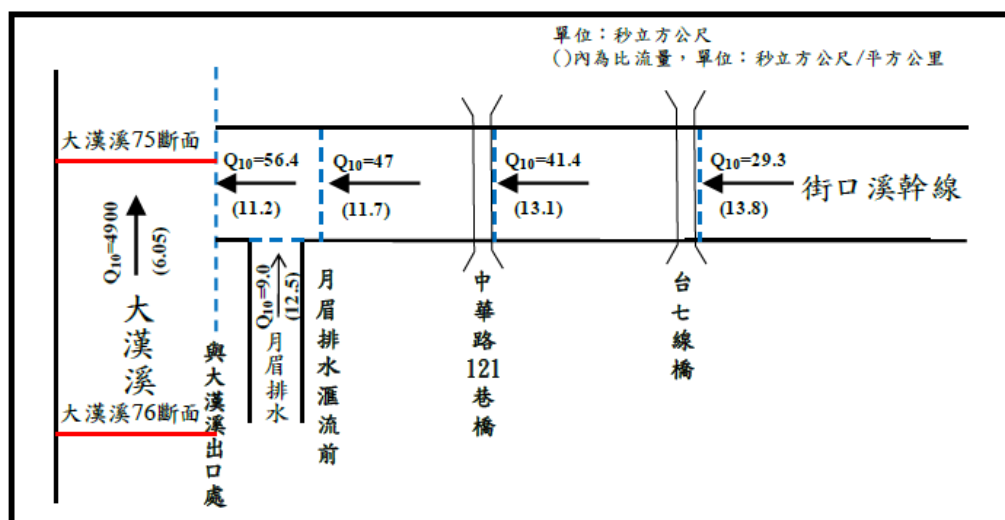
(二)水文條件依據(計畫洪水量)

本計畫街口溪集水區各控制點各重現期距洪峰流量，採用 24 小時暴雨量，並配合 24 小時 Horner 雨型，以無因次單位歷線法進行流量推估，其 10 年重現期距洪峰流量分配如下表 1 及圖 1 所示。

表 1 街口溪幹線排水計畫 10 年重現期距洪峰流量分配表

控制點		集水面積 (Km ²)	重現期距(年)	流量 (立方公尺/秒)
主流	與大漢溪出口處	5.04	10	56.4
	月眉排水匯流前	4.01	10	47.0
	中華路 121 巷橋前	3.17	10	41.4
	旭橋(台 7 線橋)前	2.12	10	29.3
支流	月眉排水	0.72	10	9.0

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)



(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)

圖 1 街口溪幹線排水計畫 10 年重現期距洪峰流量分配圖

(三)水理模式分析

曼寧糙度係數 n 值

參考街口溪規劃報告河床質採樣調查分析結果及區域排水整治及環境營造規劃參考手冊，各種渠道材料 n 值範圍及平均值，調查整理如表 2 所示，若為人工渠道三面光，曼寧 n 值採用 0.015，本工程新建護岸為漿砌石坡面工形式與渠底土質，採用 0.02，鋼筋混凝土矩形箱涵，採用 0.015。

表 2 渠道之粗糙係數及最大容許平均流速表

排水路材料				最大容許平均流速 (m/sec)		曼寧公式 採用 n 值	備註
渠底		側坡		$V_{1.11}(\text{MAX})$	$V_{\text{計畫}}(\text{MAX})$		
土質	砂土	土質	砂土	0.5	1.0	0.036~0.026	渠底側坡土質
	壤土		壤土	0.8	1.5		
	黏土		壤土	1.2	2.0		
土質 (含砂礫土)		混凝土砌塊石		2.0	3.0	0.021~0.029	渠底土質、側坡混砌石
		混凝土砌塊石		2.5	4.0	0.015~0.029	渠底土質、側坡混凝土 坡面工
混凝土		混凝土坡面工		4.0	6.0	0.014~0.017	渠底、側坡均混凝土
混凝土		混凝土		4.0	6.0	0.014~0.017	渠底、側坡均混凝土

(資料來源：區域排水整治及環境營造規劃參考手冊，95 年 6 月)



邊界條件

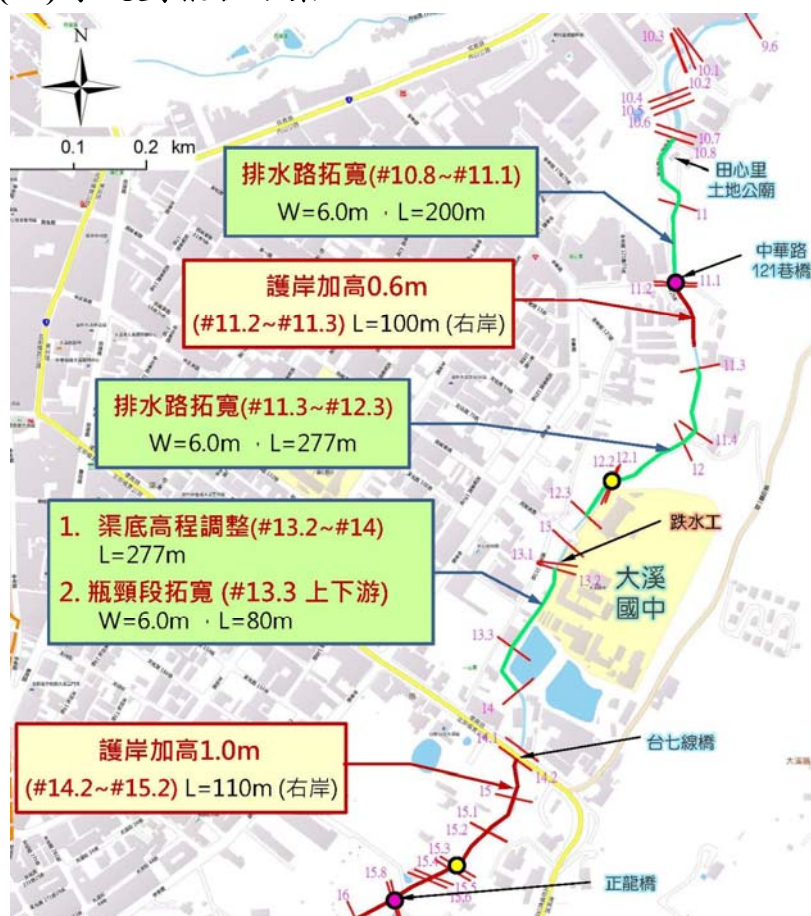
街口溪幹線規劃範圍為大漢溪與街口溪匯流口至上田心天主教公墓土地公，經比較街口溪幹線出口 25 年重現期距之臨界水深 67.27 m 大於大漢溪 75 斷面計畫洪水位 $Q_{25}=66.66$ m，且根據大漢溪 75 斷面計畫迴水演算所得權責終點也為臨界流況，加上權責終點至大漢溪屬一陡坡，故本計畫起算水位採街口溪權責起點斷面臨界水深，各重現期水位詳表 3 所示。

表 3 街口溪幹線各重現期距水位表

重現期距 (年)	Q_{25}	Q_{10}	Q_5	Q_2
大漢溪 75 段面洪水位 (公尺)	66.66	65.88	65.08	63.44
街口溪幹線權責起點臨界水深 (公尺)	67.27	67.07	66.89	66.53

(資料來源：桃園市街口溪幹線治理規劃報告書)

(四)原規劃報告方案



本工程護岸改建範圍自斷面 11.2 至斷面 12 間，街口溪之河道治理計畫線與用地範圍線尚在規劃中，依據其治理規劃報告書內容表示，原規劃報告方案為斷面 11.2 至以上游 100 公尺為單岸(右岸)加強加高，平均加高約 60 公分；斷面 11.3 至斷面 12 為窄縮瓶頸段，建議排水路拓寬，需從原先 3~3.5 公尺寬河道拓寬至計畫渠寬 6 公尺。



參考街口溪幹線規劃報告書，規劃報告水理分析模擬係以亞臨界流況分析，本工程範圍之計畫水理演算成果表詳表 4 所示，計畫水道縱斷面圖如圖 2 所示。

表 4 街口溪規劃報告改善方案各重現期洪水位成果表

断面編號	河心 累距 (m)	計畫渠 底高程 (EL.m)	洪水位(Q10)水理因素						計畫堤 頂高程 (EL.m)	各重現期洪水位(EL.m)		
			洪水位 (m)	通水 面積 (m ²)	水 面 寬 (m)	平均 流速 (m/s)	能量 坡降	橋 樑 數		Q ₂	Q ₅	Q ₂₅
10	2K+027	105.43	107.96	9.64	3.97	4.87	0.0134	1.00	108.46	107.34	107.75	108.18
10.1(無名橋下游)	2K+034	105.89	109.15	29.37	10.13	1.65	0.0004	0.29	109.65	108.22	108.83	109.48
10.2(跌水工下游， 無名橋上游)	2K+046	105.92	109.31	21.79	7.57	2.27	0.0011	0.41	109.81	108.24	108.89	109.71
10.3(跌水工上游， 無名橋下游)	2K+047	106.42	109.34	15.46	6.26	3.25	0.0018	0.64	109.84	108.33	108.92	109.74
10.4(跌水工下游， 無名橋上游)	2K+106	106.49	109.43	15.41	6.05	3.23	0.0017	0.63	109.93	108.45	109.04	109.80
10.5(跌水工上游， 無名橋下游)	2K+115	108.36	110.12	11.95	7.29	4.08	0.0051	1.00	110.62	109.68	109.97	110.28
10.6(無名橋上游)	2K+126	108.51	110.32	11.91	7.13	4.14	0.0050	0.99	110.82	109.87	110.17	110.48
10.7(無名橋下游)	2K+157	108.89	110.68	11.27	6.32	4.17	0.0091	1.00	111.18	110.22	110.51	110.83
10.8(無名橋上游)	2K+168	109.20	110.95	11.35	6.47	4.14	0.0090	1.00	111.45	110.50	110.80	111.11
11	2K+260	110.46	112.22	11.36	6.50	4.14	0.0090	1.00	112.72	111.77	112.06	112.29
11.1(無名橋下游 (中華路 121 巷橋))	2K+366	111.79	113.34	11.36	6.50	4.14	0.0090	1.00	113.84	112.89	113.18	113.50
11.2(無名橋上游 (中華路 121 巷橋))	2K+371	111.69	113.72	12.91	6.58	3.29	0.0039	0.74	114.22	113.13	113.51	113.96
11.3	2K+489	112.84	114.54	10.17	6.00	4.07	0.0004	1.00	115.04	114.10	114.39	114.67
11.4	2K+576	113.36	115.06	10.17	6.00	4.07	0.0093	1.00	115.56	114.62	114.91	115.19
12	2K+598	113.96	115.66	10.17	6.00	4.07	0.0093	1.00	116.16	115.22	115.51	115.73
12.1(無名橋下游)	2K+710	115.00	116.70	10.18	6.00	4.07	0.0093	1.00	117.20	116.26	116.55	116.84
12.2(無名橋上游)	2K+715	115.00	117.00	12.26	6.44	3.38	0.0020	0.78	117.50	116.45	116.82	117.13
12.3	2K+766	115.46	117.16	10.18	6.00	4.07	0.0093	1.00	117.66	116.72	117.01	117.29
13	2K+813	115.85	118.07	9.85	4.98	4.63	0.0017	0.99	118.57	117.52	117.88	118.25
13.1	2K+844	116.16	118.83	15.19	5.70	2.72	0.0011	0.53	119.33	118.08	118.58	119.06



街口溪生態水岸步道計畫(大溪國中至中華路 121 巷護岸及步道改善工程)

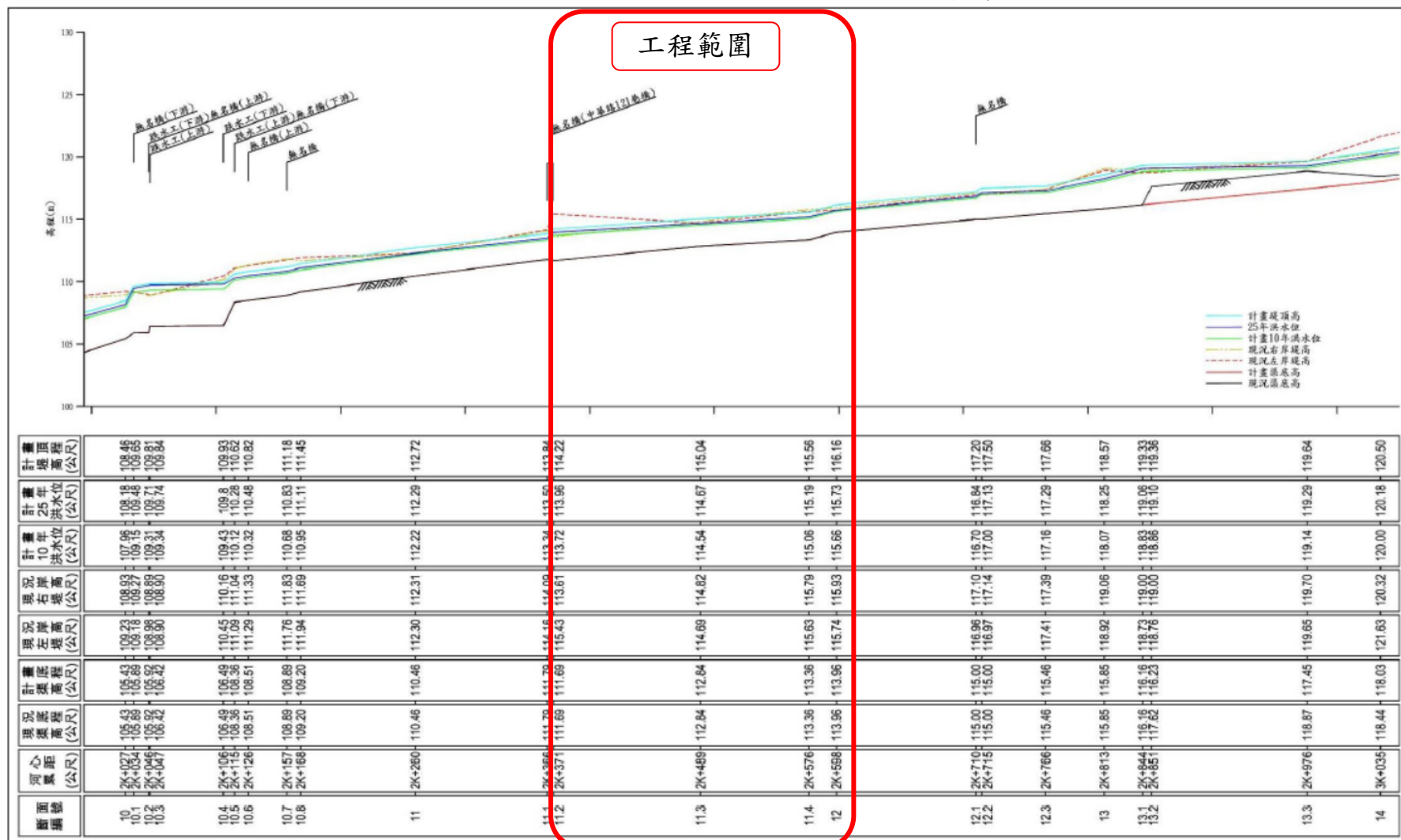


圖 2 街口溪幹線計畫縱斷面圖



二、設計方案一維水理分析模擬結果與討論

(一)方案水理分析結果

本工程設計方案係以原規劃報告之計畫堤頂與計畫渠底為依據，將前述資料及相關邊界條件與參數輸入模式中，考量本工程段接近上游及現況，以混合流流況模擬方案水理分析，10 年及 25 年重現期分析成果表詳表 5 及表 6 所示。

分析結果顯示水深約介於 1.01~1.81 m 間，流速約介於 4.93~7.07 m/s 之間；通洪能力方面，本段於 10 年重現期距條件下，方案模擬後兩岸現況安全出水高仍至少約有 0.79 m 以上餘裕，且於 25 年重現期模擬條件下並未發生溢堤，故滿足設計堤頂標準及街口溪保護標準。

表 5 本計畫 Q_{10} 方案水理演算成果表

斷面編號	對應里程	單距 (m)	Q_{10} 流量 (cms)	渠底 (m)	Q_{10} 水位 (m)	Q_{10} 水深 (m)	能量坡降	流速 (m/s)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	福祿數	左岸高程 (m)	右岸高程 (m)	左岸方案出水高 (m)	右岸方案出水高 (m)
11	2K+260	92	47	110.46	111.59	1.13	0.00794	6.43	7.31	6.49	1.93	112.72	112.72	1.13	1.13
12	2K+366	107	41.4	111.59	112.68	1.09	0.00973	6.12	6.76	6.31	1.91	113.84	113.84	1.16	1.16
12.002	2K+371	-	Bridge			-						-	-	-	-
12.01	2K+371	4.52	41.4	111.69	112.9	1.21	0.01477	5.95	6.96	5.92	1.76	114.30	114.30	1.40	1.40
12.02	2K+400	29	41.4	111.97	113.65	1.68	0.00568	4.93	8.40	5.51	1.31	114.46	114.46	0.81	0.81
12.03	2K+423	3	41.4	112.2	113.74	1.54	0.00693	5.38	7.70	5.00	1.38	114.60	114.60	0.86	0.86
12.04	2K+445	22	41.4	112.41	114.02	1.61	0.00613	5.15	8.05	5.00	1.30	114.81	114.81	0.79	0.79
12.05	2K+551	106	41.4	113.2	114.55	1.35	0.00926	5.56	7.45	5.93	1.62	115.50	115.50	0.95	0.95
12.06	2K+560	9	41.4	113.26	114.58	1.32	0.00996	5.69	7.28	5.91	1.67	115.56	115.56	0.98	0.98
12.07	2K+573	13	41.4	113.34	114.36	1.02	0.01485	6.77	6.11	6.00	2.14	116.04	116.04	1.68	1.68
12.08	2K+576	3	41.4	113.36	114.37	1.01	0.01534	6.84	6.05	6.00	2.18	116.06	116.06	1.69	1.69
13	2K+598	22	41.4	113.96	115.08	1.12	0.00745	6.19	6.69	6.00	1.87	116.16	116.16	1.08	1.08
14	2K+710	112	41.4	115	116.36	1.36	0.00384	5.07	8.16	6.00	1.39	117.20	117.20	0.84	0.84

表 6 本計畫 Q_{25} 方案水理演算成果表

斷面編號	對應里程	單距 (m)	Q_{25} 流量 (cms)	渠底 (m)	Q_{25} 水位 (m)	Q_{25} 水深 (m)	能量坡降	流速 (m/s)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	福祿數	左岸高程 (m)	右岸高程 (m)	左岸方案出水高 (m)	右岸方案出水高 (m)
11	2K+260	92	53.5	110.46	111.7	1.24	0.00757	6.67	8.02	6.49	1.92	112.72	112.72	1.02	1.02
12	2K+366	107	46.6	111.59	112.77	1.18	0.00959	6.35	7.34	6.33	1.90	113.84	113.84	1.07	1.07
12.002	2K+371	-	Bridge			-						-	-	-	-
12.01	2K+371	4.52	46.6	111.69	113	1.31	0.01462	6.17	7.55	5.95	1.75	114.30	114.30	1.30	1.30
12.02	2K+400	29	46.6	111.97	113.78	1.81	0.00552	5.09	9.15	5.59	1.31	114.46	114.46	0.68	0.68
12.03	2K+423	3	46.6	112.2	113.87	1.67	0.00695	5.57	8.37	5.00	1.37	114.60	114.60	0.73	0.73
12.04	2K+445	22	46.6	112.41	114.15	1.74	0.00620	5.34	8.72	5.00	1.29	114.81	114.81	0.66	0.66
12.05	2K+551	106	46.6	113.2	114.65	1.45	0.00910	5.77	8.08	5.99	1.62	115.50	115.50	0.85	0.85
12.06	2K+560	9	46.6	113.26	114.69	1.43	0.00968	5.89	7.92	5.98	1.67	115.56	115.56	0.87	0.87
12.07	2K+573	13	46.6	113.34	114.45	1.11	0.01457	6.99	6.66	6.00	2.12	116.04	116.04	1.59	1.59
12.08	2K+576	3	46.6	113.36	114.46	1.10	0.01501	7.07	6.60	6.00	2.15	116.06	116.06	1.60	1.60
13	2K+598	22	46.6	113.96	115.17	1.21	0.00720	6.42	7.26	6.00	1.86	116.16	116.16	0.99	0.99
14	2K+710	112	46.6	115	116.45	1.45	0.00398	5.37	8.67	6.00	1.43	117.20	117.20	0.75	0.75



(二)結論

1. 新建護岸堤頂可滿足 10 年+0.5 公尺出水高且 25 年不溢堤防洪標準。
2. 本工程上下游於設計方案佈設後，仍滿足 25 年不溢堤保護標準。
3. 本案設計渠底坡約 0.8%，經水理檢算成果，計畫段平均流速最高可達 7.07m/s，且現況三面光護岸已有基腳沖刷及底版破損狀況，而新建護岸形式為坡度 1:0.3 之坡面工，為穩定結構安全，故設計埋入式固床工，提供橫向支撐力，並穩固河床。且固床工設置設計渠底以下，完成後河床表面將無 RC 構造物，並透過植卵塊石於上及其他相關配套工法以利營造多孔隙生態環境。



附錄二 歷次公民參與記錄

街口溪幹線大溪國中段初期規劃說明會

日期：108 年 8 月 30 日

地點：大溪國中

本案於初期曾辦理現勘與田心里及一心里里長及當地居民說明方案，並舉辦地方說明會，邀請大溪區民意代表、地方領袖一心里及田心里里長、NGO 團體、大溪區公所、大溪國中校長及教職員等，說明本案計畫內容並蒐集意見。

經與與會人員共同討論本計畫內容，獲得地方議員及民眾等之正面肯定及熱烈支持，並期望桃園市政府盡速推動本計畫後續相關工程建設。

地方說明會重要結論

項次	地方意見及建議	意見回覆
1	步道相關之植生綠化，希望採用當地原生種植物。	配合辦理，將納入本案設計內容。
2	希望步道可以規劃至更上游到正龍橋。	本案後續進行評估，若確認無私地問題將納入考量。

照片紀錄：



「街口溪生態水岸步道計畫」工作坊

會勘日期：109 年 3 月 13 日

會勘地點：田心里福德祠田心學院

主持人：蘇鴻科長

記錄人：黃怡綾

民眾參與意見及回覆辦理情形：

項次	地方意見及建議	意見回覆
陳治文議員		
1	街口溪之洪水量請仔細計算，據以評估河道所需足夠寬度及深度，請桃園市政府水務局一次設計到位。	本工程係依「街口溪幹線治理規劃報告書」進行設計渠道斷面及渠底、堤頂高程之設計，可滿足區域排水通過10年重現期距洪峰流量之治理標準。
2	街口溪橫跨一德、一心及田心里，工程之設計規劃應整體上下游一併考量。	遵照辦理，將納入設計時考量。
李柏坊議員		
1	請再說明該渠底是RC封底或土底，是否有使用生態工法？	本工程規劃係將現況人工渠道RC封底打開，回復原始自然底質之河道，並透過多孔隙環境之營造以降低街口溪生態環境影響。
大溪國中		
1	本工程終點為本校門口處(大溪區民權東路)，是否可於本案工程一併辦理橋梁安全圍籬綠美化工程？	針對大溪國中校門前圍牆綠美化乙事，將納入本案工程設計。
2	本校預定於今年暑假辦理汙下水道工程、耐震補強工程，貴局辦理旨案工程之施工工期，請盡量安排於暑假期間，以免造成學生進出入危險。	施工工期盡量安排於暑假期間避免影響學生安全，並將要求施工廠商提具相關交通維持計畫書以避免影響周遭學生及居民。
民眾意見		
1	大溪區中華路121巷糯米橋渠底內就有分流取水渠道，係以前工廠之取水渠道，建議拆除以免渠道內易阻塞影響水流暢通。	經與地方居民確認，現有引水道確實已無使用功能，後續辦理護岸改建時將不復舊。
2	因糯米橋橋板較厚且有落墩，水流常自該處溢滿至馬路面，請針對該瓶頸點改善。	為保留舊有古橋，水務局目前評估增設分流箱涵之可行性，以減緩糯米橋易淹水乙事。
3	旨案工程使用之公私有地土地範圍請告知，部分公有土地係有租約，該地上圍牆、欄杆等地上物如何處理請說明。	後續水務局將辦理鑑界釐清公私有地範圍，並針對地上物有需移除之範圍，另案辦理現勘說明討論。
田心里里長		
1	感謝水務局規劃旨案工程，新設親水步道讓本里鄉親散步遊憩新亮點，惟後續步道有維護管養問題，請設計時應納入考量。	後續將辦理現勘討論相關新設設施之維管權責，可由在地團體或校方認養平時之簡單維護。



桃園市政府水務局會議紀錄

- 一、 案 由：街口溪生態水岸步道計畫(大溪國中至中華路 121 巷橋護岸及步道改善工程)工作坊
- 二、 會議時間：109 年 3 月 13 日(星期五)上午 10 時
- 三、 會議地點：本市大溪區田心里福德祠田心學苑(本市大溪區中華路 121 巷 43 弄內)
- 四、 主 持 人：蘇鴻科長 紀錄人：黃怡綾
- 五、 出席人員：詳簽到單
- 六、 會議經過：

(一)陳治文議員意見：

1. 街口溪之洪水流量請仔細計算，據以評估河道所需足夠寬度及深度，請桃園市政府水務局一次設計到位。
2. 街口溪橫跨一德、一心及田心里，工程之設計規劃應整體上下游一併考量。

(二)李柏坊議員服務處意見：

請再說明該渠底是 RC 封底或土底，是否有使用生態工法？

(三)大溪國中意見：

1. 本工程終點為本校門口處(大溪區民權東路)，是否可於本案工程一併辦理橋樑安全圍籬綠美化工程？
2. 本校預定於今年暑假辦理污水下水道工程、耐震補強工程，貴局辦理旨案工程之施工工期，請盡量安排於暑假期間，以免造成學生進出危險。

(四)民眾主要意見：

1. 大溪區中華路 121 巷糯米橋渠底內舊有分流取水渠道，係以前工廠之取水渠道，建議拆除以免渠道內易阻塞影響水流暢通。
2. 因糯米橋橋板較厚且有落墩，水流常自該處溢滿至馬路面，請針對該處瓶頸點改善。
3. 旨案工程使用之公私有土地範圍請告知，部份公有土地係有租約，該地上圍牆、欄杆等地上物如何處理請說明。

(五)里長意見如下：

感謝水務局規劃旨案工程，新設親水步道讓本里鄉親散步遊憩新亮點，惟後續步道有維護管養問題，請設計時應納入考量。

(六)水務局主要回覆意見：

1. 本局辦理旨案工程係依「街口溪幹線治理規劃」進行設計渠道斷面及渠底高程之設計，可滿足區域排水通過 10 年重現期距洪峰流量之治理標準。
2. 針對大溪國中校門前民權東路橋樑安全圍籬綠美化一事，本局同意納入工程設計，施工期程盡量安排於暑假期間避免影響學生安全。
3. 依生態環境考量，本工程規劃未有 RC 封底斷面，斷面採複式斷面設計，異質性的棲地以利街口溪物種多樣性。
4. 大溪區中華路 121 巷糯米橋渠底內舊有分流取水渠道，是否拆除本局再行評估。
5. 糯米橋易溢淹水一事，為保留舊有古橋，本局目前評估增設分流箱涵，以減緩淹水情事。
6. 後續本局將辦理鑑界釐清公私有地範圍，針對地上物有需移除之範圍，另案辦理現勘說明。
7. 針對步道維護管養問題，本局後續將請設計公司納入考量。

七、會議結論：

議員、里長及民眾等意見，後續納入工程之設計考量。

八、會議照片：





桃園市政府水務局會議出席人員簽到單

- 一、會議事由：街口溪生態水岸步道計畫(大溪國中至中華路121巷橋護岸及步道改善工程)工作坊
- 二、會議時間：109年3月13日(星期五)上午10時
- 三、會議地點：本市大溪區田心里福德祠田心學苑(本市大溪區中華路121巷43弄內)
- 四、主持人：蘇鴻

編號	出席單位	職稱	出席人員	備註
1	立法委員趙正宇服務處 陳治文	助理	紀科洋	
2	桃園市議員陳治文服務處	主任	何坤金	
3	桃園市議員李柏坊服務處	秘書	江智誠	
4	桃園市大溪區田心里里服務處	里長	莊子秋	
5	桃園市立大溪國民中學	總務主任	胡瑞文	
6	桃園市大溪區公所		黃玲瓏 張子厚	
7	桃園市政府水務局		陳源康 黃怡敏	
8	7鄰鄰長鍾隆榮	鄰長	鍾隆榮	
9	2鄰	鄰長	黃正協	

編號	出席單位	職 稱	出席人員	備 註
10			簡文英	
11			簡林鳳嬌	
12			簡多三	
13			簡清源	
14			簡秀緞	
15	33鄰	鄰長	黃義德	
16			陳素蘭	
17				
18				
19				
20				
21				



附錄三 生態檢核及水質檢測

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	大漢溪水環境改善計畫		水系名稱	街口溪	填表人	徐綱
	工程名稱	街口溪生態水岸步道計畫		設計單位	崇峻工程顧問有限公司	紀錄日期	108.07.30
	工程期程	140 日曆天		監造廠商	崇峻工程顧問有限公司	工程階段 ■計畫提報階段 □調查設計階段 □施工階段 □維護管理階段	
	主辦機關	桃園市政府水務局		施工廠商			
	現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☐ 水域棲地照片 ☐ 水岸及護坡照片 ☐ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他：_____		工程預算/經費（千元）	20,308 千元		
	基地位置	行政區：桃園市大溪區一心里大溪國中前 ； TWD97 座標 X： <u>279983.772</u> Y： <u>2752840.574</u>					
	工程目的	因目前河道斷面狹小，而有積淹水問題，本工程擬將既有護岸寬度依計畫拓寬至 6 公尺並加高至計畫堤頂，以減緩淹水時間及範圍，達保護人民生命財產安全之目的。					
	工程概要	本工程位於桃園市大溪區街口溪幹線斷面 11.2~斷面 12 長度約 224 公尺。本段配合「桃園市街口溪幹線治理規劃與治理計畫期末報告書」內之治理目標進行設計，護岸拓寬至 6 公尺及加高至計畫堤頂共計施作長度 224 公尺，並於提後增設水岸步道 224 公尺。					
	預期效益	減少洪災發生機率，以保護人民生命財產安全，並改善環境提供休憩路廊，活化水岸空間環境利用。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項				
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ ■是 □否： _____				
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： ☐ 法定自然保護區、■一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)				
關注物種及重要棲地		1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ☐ 是： _____ ■否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ ■是： <u>工程範圍內存在次森林</u> ☐ 否					

		生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ☒ 是 ☐ 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ ☒ 是 ☐ 否： <u>保留河道下游右岸次生林地</u>
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ☒ 是 ☐ 否： <u>1. 保留河道下游右岸次生林地 2. 工程設計應避免河道因拓寬導致水位下降過度而乾涸。3. 護岸建議採用多孔隙護岸幫助植被生長。4. 周邊土包袋配合植生應採用原生物種。</u>
		調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ☒ 是： <u>於附件</u> ☐ 否： _____
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ☒ 是 ☐ 否： <u>以於 8/30 辦理說明會</u>
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☒ 是： <u>資訊已於說明會公開</u> ☐ 否： _____
調查設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否 _____
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據水利工程快速棲地生態評估成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ☐ 是 ☐ 否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ☐ 是： _____ ☐ 否： _____
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否： _____
	二、生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ☐ 是 ☐ 否： _____
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ☐ 是 ☐ 否

		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ☐ 是 ☐ 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ☐ 是 ☐ 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ☐ 是 ☐ 否
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否：_____
	四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。 ☐ 是 ☐ 否：_____
	五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☐ 是：_____ ☐ 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	生態檢核資料建檔參考	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態？ ☐ 是 ☐ 否
	二、資訊公開	評估資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開？ ☐ 是：_____ ☐ 否：_____

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	2019/08/31	填表人	徐綱
	水系名稱	街口溪	行政區	桃園 縣市 大溪 鄉鎮區
	工程名稱	大漢溪水環境改善計畫	工程階段	☒ 計畫提報階段 ☐ 調查設計階段 ☐ 施工階段
	調查樣區	街口溪	位置座標 (TW97)	X：__ Y：__
	工程概述	打造大漢溪支流－街口溪水岸步道帶狀路網及營造河濱親水環境，提供居民妥善舒適休憩空間。		
② 現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☒ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域 型態 多樣 性	Q：您看到幾種水域型態?(可複選) ☒ 淺流、 ☒ 淺瀨、 ☐ 深流、 ☒ 深潭、 ☐ 岸邊緩流、 ☐ 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) 評分標準： (詳參照表 A 項) ☐ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ☒ 水域型態出現 3 種：6 分 ☐ 水域型態出現 2 種：3 分 ☐ 水域型態出現 1 種：1 分 ☐ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分	6	☒ 增加水流型態多樣化 ☐ 避免施作大量硬體設施 ☐ 增加水流自然擺盪之機會 ☐ 縮小工程量體或規模 ☐ 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 避免全斷面流速過快 ☐ 增加棲地水深 ☐ 其他 <u>增加水流深度</u>
	(B) 水域 廊道 連續 性	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? 評分標準： (詳參照表 B 項) ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☒ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 ☐ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 ☐ 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 ☐ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	6	☐ 降低橫向結構物高差 ☐ 避免橫向結構物完全橫跨斷面 ☐ 縮減橫向結構物體量體或規模 ☐ 維持水路蜿蜒 ☐ 其他_____
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選） ■濁度太高、□味道有異味、□優養情形(水表有浮藻類)	1	☐ 維持水量充足 ☐ 維持水路洪枯流量變動 ☐ 調整設計，增加水深 ■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ■調整設計，增加水流曝氣機會 ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
		評分標準：（詳參照表 C 項） □皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 □水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 ■水質指標有任一項出現異常：3 分 □水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 □水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分		
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： ■在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%： 5 分 □在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%： 3 分 □在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%： 1 分 □在目標河段內，完全裸露，沒有水流： 0 分	5	☐ 增加低水流路施設 ■增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☐ 增加植生種類與密度 ☐ 減少外來種植物數量 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 其他_____
		生態意義：檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性 註：裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖)		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？ (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)		
		生態意義：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性	Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）（詳參照表 E 項） 評分標準： ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☐ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 ☐ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 ☒ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 ☐ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	6	☒ 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 ☒ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☐ 增加植生種類與密度 ☐ 增加生物通道或棲地營造 ☐ 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ☐ 其他_____
	(F) 底質多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何？ ☐ 漂石、☒ 圓石、☒ 卵石、☒ 礫石等（詳表 F-1 河床底質型態分類表） 評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例（詳參照表 F 項） ☐ 面積比例小於 25%：10 分 ☐ 面積比例介於 25%~50%：6 分 ☒ 面積比例介於 50%~75%：3 分 ☐ 面積比例大於 75%：1 分 ☐ 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 生態意義：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註：底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估		
生態特性	(G) 水生動物豐度(原生 or 外來)	Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) ☐ 水棲昆蟲、☐ 螺貝類、☐ 蝦蟹類、☒ 魚類、☐ 兩棲類、☐ 爬蟲類 評分標準： ☐ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ☐ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ☒ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 ☐ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 ☐ 台灣石鮒 或 ☐ 田蚌：上述分數再+3 分 （詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物） 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	1	☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 調整設計，增加水深 ☐ 移地保育(需確認目標物種) ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ☐ 其他_____

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
生態特性	(H) 水域 生產 者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： ☐ 水呈現藍色且透明度高：10 分 ☐ 水呈現黃色：6 分 ☐ 水呈現綠色：3 分 ☐ 水呈現其他色：1 分 ☒ 水呈現其他色且透明度低：0 分	0	☐ 避免施工方法及過程造成濁度升高 ☐ 調整設計，增加水深 ☐ 維持水路洪枯流量變動 ☒ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☒ 增加水流曝氣機會 ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
		生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類		
綜合評價		水的特性項總分 = A+B+C = <u>15</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>9</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>1</u> (總分 20 分)	總和= <u>25</u> (總分 80 分)	

註：

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟：①→⑤ （步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略）。
 4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 核定階段附表

治理機關	桃園市政府水務局			勘查日期	108 年 08 月 30 日		
工程名稱	大漢溪水環境改善計畫	工程類型	☐ 自然復育 ☐ 坡地整治 ☒ 溪流整治 ☐ 清淤疏通 ☒ 結構物改善 ☐ 其他	工地程點	桃園市大溪區一心里大溪國中前		
					TWD97座標	X：279983.772	Y：2752840.574
					子集水區名稱		編號
集水區屬性	☐ 跨縣市集水區 ☐ 水庫集水區(_____水庫) ☐ 土石流潛勢溪流(編號_____) ☐ 特定水土保持區 ☐ 重要集水區 ☐ 中央(或縣)管河川： ☒ 區域排水：街口溪 ☐ 其他：						
工程緣由目的	因目前河道斷面狹小，而有積淹水問題，本工程擬將既有護岸寬度依計畫拓寬至 6 公尺並加高至計畫堤頂，以減緩淹水時間及範圍，達保護人民生命財產安全之目的。						
現況概述	1.地形： 2.災害類別： 3.災情： 4.以往處理情形：_____單位已施設 5.有無災害調查報告(報告名稱：_____) 6.其他：			預期效益	1.保全對象 民眾： ☒ 社區、 ☐ 部落、 ☐ 學校、 ☐ 房舍_____棟 交通： ☐ 橋樑_____座、 ☐ 道路：_____公尺、 產業： ☐ 農地_____公頃、 ☐ 農作物種類_____ 工程設施： ☐ 水庫 ☐ 攔砂壩 ☐ 固床設施 ☒ 護岸 ☐ 其他_____ 2.其它：_____		
				擬辦工程概估內容	新建護岸 W=6m、H=2.5~2.7m、L=224m。 新建單孔箱涵 W=6m、H=2.5m、L=3m。 新建水岸步道 224m。		
座落	☐ 一般山坡地 ☐ 林班地、實驗林地、保安林地、區外保安林 ☐ 公告之生態保護區 ☐ 都市計畫區(農業區) ☐ 農地重劃區 ☒ 其他			現況描述： 1.陸域植被覆蓋： <u>50%</u> ☐ 其他 2.植被相： ☐ 雜木林 ☐ 人工林 ☐ 天然林 ☒ 草地 ☒ 農地 ☐ 崩塌地 3.河床底質： ☐ 岩盤 ☐ 巨礫 ☒ 細礫 ☒ 細砂 ☒ 泥質 4.河床型態： ☐ 瀑布 ☒ 深潭 ☐ 淺瀨 ☒ 淺流 5.現況棲地評估： <u>周邊皆為人為利用開發土地</u> 生態影響： 工程型式： ☐ 溪流水流量減少 ☐ 溪流型態改變 ☐ 水域生物通道阻隔或棲地切割 ☒ 阻礙坡地植被演替 施工過程： ☒ 減少植被覆蓋 ☐ 土砂下移濁度升高 ☐ 大型施工便道施作 ☐ 土方挖填棲地破壞 保育對策： ☒ 植生復育 ☐ 表土保存 ☒ 棲地保護 ☒ 維持自然景觀 ☐ 增設魚道 ☐ 施工便道復原 ☐ 動植物種保育 ☐ 生態監測計畫 ☐ 生態評估工作 ☐ 劃定保護區 ☐ 以柔性工法處理 ☐ 其他生態影響減輕對策_____ ☐ 補充生態調查_____			
致營	☐ 山坡崩塌 ☐ 溪床沖蝕 ☒ 溪岸溢流 ☐ 土石流 ☐ 溪床淤積 ☐ 其他						
勘查意見	☐ 優先處理 ☐ 需要處理 ☐ 暫緩處理 ☐ 無需處理 ☐ 非本單位權責，移請(單位：_____)研處 ☐ 用地取得問題需再協調						
預定	☐ 規劃報告優先治理工程(規劃報告名稱：_____) ☐ 災害嚴重，急需治理工程			概經	估費	20,308 仟元	

辦理原因	☒ 未來可能有災害發生之預防性工程 ☐ 已調查之土石流潛勢溪流內工程 ☐ 需延續處理以完成預期效益之工程 ☐ 以往治理工程(年度 工程)維護改善 ☐ 配合其他計畫()	會勘人員	觀察家生態顧問有限公司/計畫專員 徐綱
------	---	------	------------------------

※工程位置圖、現況照片如後附頁

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 核定階段附表

附頁

位置圖：請附五千分之一航照圖或正射影像圖或二萬五千分之一地形圖為底圖，以色筆加註工程位置，並請繪製工程位置略圖。



災害照片：



工程預定位置環境照片：



108/8/30 街口溪大溪國中上游



108/8/30 街口溪大溪國中下游

填寫人員： 徐綱 日期： 108.8.30

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號：

勘查日期	民國 108 年 08 月 30 日	填表日期	民國 108 年 08 月 30 日
紀錄人員	徐綱	勘查地點	工程預定地現場
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
徐綱	觀察家生態顧問公司	現場勘查	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):徐綱		回覆人員(單位/職稱): 湯發舜(崇峻工程顧問有限公司)	
1.「補償」周邊土包袋配合植生應採用原生物種。 2.「減輕」工程設計應避免河道因拓寬導致水位下降過度而乾涸。 3.「減輕」護岸建議採用多孔隙護岸幫助植被生長。 4.「減輕」保留河道下游右岸次生林地。		1.後續細部設計階段將會註明需採用現地原生物種做植生。 2.經查本河段常水位並不低，後續拓寬後應無水位過度下降而乾涸之情形，後續細部設計階段亦可考量新設河道蓄水設施(如：堰)。 3.將納入細部設計時考量護岸形式。 4.設計階段避開下游右岸次生林地，未來施工時亦會提醒廠商勿造成破壞。	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	大漢溪水環境改善計畫	填表日期	民國 108 年 8 月 30 日		
評析報告 是否完成 下列工作	☒ 由生態專業人員撰寫、 ☒ 現場勘查、 ☒ 生態調查、 ☒ 生態關注區域圖、 ☒ 生態影響預測、 ☒ 生態保育措施研擬、 ☒ 文獻蒐集				
1.生態團隊組成：					
職稱	姓名	負責工作	學歷	專業資歷	專長
觀察家生態顧問公司/水域部計畫專員	徐綱	棲地判識、生態評析、水域生物辨識	碩士	4 年	水域生態分析、魚類分類
觀察家生態顧問公司/工程部研究員	鄭暉	生態環境記錄	碩士	6 年	陸域植物生態評估
觀察家生態顧問公司/動物部研究員	鍾昆典	陸域動物生態分析	碩士	12 年	陸域動物、保育對策研擬
2.棲地生態資料蒐集：					
本計畫參考 97 年中庄調整池工程計畫環境影響說明書，說明計畫區域附近生態調查，綜合民國 97 年 4 季調查結果如下：					
➤ 陸域植物 共發現植物 75 科 142 屬 166 種，於植物型態上以草本植物佔絕大部分(55.4%)，而植物屬性以原生物種最多(56.6%)。稀特有植物調查發現 4 種特有種(水柳、長枝竹、香楠、小梗木薑子)。					
➤ 陸域動物 哺乳類調查共記錄到 4 目 6 科 11 種 202 隻次，所有物種均為普遍常見物種。 鳥類調查共記錄到 14 目 35 科 66 種 3,709 隻次。調查紀錄顯示本區鳥類相主要由陸生性鳥類組成，除環頸雉、台灣夜鷹、黑鳶較為稀有，黑冠麻鷺、高蹺鴿、家八哥、喜鵲、小青足鵲數量較不普遍外，其餘均為台灣西部平原、低海拔丘陵普遍常見物種。綜合 4 季保育類物種調查結果，比對公告之『保育類野生動物名錄』(民國 98 年 4 月 1 日開始適用)，共發現二級保育類 8 種 (紅隼、黑鳶、環頸雉、彩鵲、燕鵲、八哥、雨傘節、眼鏡蛇)，其他應予保育之第三級保育類 1 種 (紅尾伯勞)。					
➤ 水域動物 綜合民國 97 年 4 季調查結果共發現魚類 3 目 7 科 23 種，均屬分佈於台灣西部溪流之普遍常見魚種，未發現保育類淡水魚，而大眼華鯿除台北縣北勢溪族群量較多外，大漢河流域屬於稀有魚種。唇魚骨、紅鰭鮎、平頷鱗 3 種魚類數量為局部普遍。台灣特有種淡水魚類則共發現台灣石魚賓、短吻鏢柄魚、粗首鱗等 3 種。蝦蟹螺貝類綜合 4 季調查共發現 6 科 8 種，除台灣米蝦族群數較不普遍，克氏原蝦蛄為外來入侵種，屬台灣局部分佈外，其他皆為溪流普遍常見物種。					
參考文獻：桃園市政府。97 年中庄調整池工程計畫環境影響說明書。					

3.生態棲地環境評估：

工程段位於桃園大溪區大溪國中旁街口溪河段，全河段兩岸皆為混凝土垂直護岸，以大溪國中校門口橋樑為界，上游底質多為土砂包埋礫石、卵石為主，河道順水右側護岸上為寬度僅一米多之草生植被，後方為人工建物，左側護岸上方為農業用地。河道水色混濁、能見度低。水流型態為緩流深水，河道上段存在1座混凝土斜坡構造物。水中生物目視紀錄有原生魚類1種為臺灣石鱸、外來種1種為吳郭魚。大溪國中下游段河床底質多為混凝土鋪底，水流型態為急流淺水，右側為道路，左側為草生地並有果樹栽植，目視無水生動物。經轉彎處後始為自然河床，底質為卵、礫石為主，水流型態多為淺瀨、緩流，左側為農田，右側為雜木林地，目視紀錄有原生魚類1種為臺灣石鱸、外來種1種為吳郭魚。

4.棲地影像紀錄：



街口溪大溪國中上游混凝土斜坡



街口溪大溪國中上游河床底質



街口溪大溪國中上游-吳郭魚



街口溪大溪國中下游河道棲地狀況



5.生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

「補償」周邊土包袋配合植生應採用原生物種。

「減輕」工程設計應避免河道因拓寬導致水位下降過度而乾涸。

「減輕」護岸建議採用多孔隙護岸幫助植被生長。

「減輕」保留河道下游右岸次生林地。

7.生態保全對象之照片：



保留河岸右側次生林地

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：徐綱

清華科技檢驗股份有限公司

行政院環境保護署許可證字號：環署環檢字第 060 號

檢驗室名稱：清華科技檢驗股份有限公司

電話：(03) 554 - 5022 ~ 7

地址：新竹縣竹北市中和街55號

傳真：(03) 554 - 5028

水質樣品檢驗報告

受驗單位：桃園市政府水務局

採樣行程代碼： -

業 別： -

委託編號： GN108B2102-R

樣品基質：水質水量

採樣日期： 108 年 09 月 23 日

採樣單位：清華科技檢驗股份有限公司

收樣日期： 108 年 09 月 23 日

採樣地點：桃園市桃園區成功路一段 32 號 7 樓

報告日期： 108 年 10 月 28 日

是否 認可	樣 品 編 號		B1080923008	B1080923009	檢驗方法	備註
	測試值 單位	原樣名稱	復興路台 7 線 上游 7 號橋	121 巷 43 弄 旁河道		
*	氫離子濃度指數(pH 值)	-	7.3	7.1	NIEA W424.53A	
*	生化需氧量	mg/L	ND	6.0	NIEA W510.55B	MDL= 2.0
*	懸浮固體	mg/L	5.6	6.2	NIEA W210.58A	
*	溶氧量	mg/L	9.1	6.0	NIEA W422.53B	
*	大腸桿菌群	CFU/100mL	5.7×10^4	3.3×10^5	NIEA E202.55B	
*	氨氮	mg/L	0.10	3.76	NIEA W448.51B	
*	總磷	mg/L	0.094	0.388	NIEA W427.53B	

備註：1.本報告共 2 頁，分離使用無效。

2.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：

空氣採樣類 ☐ 魏吉利(GNA-01) 無機檢測類 ☒ 王純美(GNI-07) ☐ 林文綉(GNO-05)
☐ 林文綉(GNI-09) 有機檢測類 ☐ 張意湘(GNO-06)
☐ 張意湘(GNI-10)

3.檢驗項目有標示" * "者，係指該檢測項目經環保署許可，並依公告檢驗方法分析。

4.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值。

5.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

6.B1080923008 氫離子濃度指數(pH 值)分析日期 09 月 23 日，水溫 24.1℃。

7.B1080923009 氫離子濃度指數(pH 值)分析日期 09 月 23 日，水溫 25.6℃。

8.本報告取代原編號 GN108B2102。(報告日期 108 年 10 月 07 日)

聲明書

- (一) 茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
- (二) 吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪汙治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪汙治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

報告專用章
 清華科技檢驗股份有限公司
 負責人：陳冠宏
 報告簽署人：王純美

表單編號	THNR032	版次	1.11	簽署生效日期	108.03.11
------	---------	----	------	--------	-----------

清華科技檢驗股份有限公司
現場採樣記錄及樣品管理表(適用於水質)

委託編號: GN108080923
2022

會同採樣單位/人員: 吳仁瑞

採樣日期: 106年09月23日 進廠起迄時間: 0910 ~ 1130 採樣地點: 南口溪. 走石溪

氣候狀況: ☒晴 ☐陰 ☐雨

序號	樣品編號	採樣位置	座標	採樣起迄時間	採樣方式	樣品外觀	現場測試記錄			水量	項目	使用容器
							pH	水溫(°C)	導電度(μmho/cm)			
1	B10809 23008	龍眼路 台7線 上游 7號橋	N: 24°52'31" E: 121°11'41"	0945 0950	✓	1	7.27	24.1	24.1	☒ BOD ☒ SS ☐ Cl ⁻ ☐ NO ₃ -N ☐ NO ₂ -N ☐ Cl ⁻ ☐ F ⁻ ☐ SO ₄ ²⁻ ☐ PO ₄ ³⁻ ☐ 其他 採樣體積 4/2 Lx 4/4 瓶, 4±2°C 冷藏	☒ 塑膠瓶 ☐ 玻璃瓶	
2	B10809 23009	121巷 45號 河道	N: 24°53'21" E: 121°11'48"	1005 1009	✓	1	7.10	25.6	25.6	☒ 大腸桿菌群 ☐ 細菌落數採樣體積 0.25 Lx 5 瓶, 4±2°C 冷藏 ☐ COD ☐ NH ₃ -N ☐ 酚 ☐ TOC ☒ T-P 採樣體積 2/0.25 Lx 4/4 瓶 加 H ₂ SO ₄ 使 pH<2, 及 4±2°C 冷藏	☒ 無菌袋 ☒ 塑膠瓶 ☐ 玻璃瓶	
3	B10809 23010	楊梅區 老坑溪 橋	N: 24°54'28" E: 121°8'51"	1054 1100	✓	1	7.69	24.7	24.7	☐ 硬度 ☐ 金屬 採樣體積 1 Lx 瓶, 加 H ₂ SO ₄ 使 pH<2, 及 4±2°C 冷藏	☐ 玻璃廣口瓶 ☐ 塑膠瓶 ☐ 玻璃瓶	
4	B10809 23011	楊梅區 老坑溪 上游 5號橋	N: 24°54'20" E: 121°9'13"	1110 1116	✓	1	7.60	25.1	25.1	☐ VOC 採樣體積 0.04 Lx 瓶, 加抗壞血酸、HCl, 使 pH<2, 及 4±2°C 冷藏 ☒ 其它: DO 採樣體積 1 Lx 4 瓶	褐色玻璃瓶 ☐ 塑膠瓶 ☐ 玻璃瓶	
5	B10809 23012	楊梅區 老坑溪 上游 4號橋	N: * E: *	+	+	1	+	+	+	添加保存試劑及保存方式: 酸鹼平衡 + 重氮化鈉, 4°C 冷藏	※放流水 事業人員 ☐ 是 ☒ 否 會同拍照	

採樣位置現況概述: 如左圖

可以圖示或文字敘述

樣品採集管理記錄:

1. 採樣攜帶器材: ☒pH計 ☒溫度計 ☐導電度計 ☐溶氧計 ☐餘氯計 ☒衛星定位儀 ☐碼錶 ☐透視度計 ☒水桶 ☐酒精 ☐其它: _____
2. 樣品清點: 預定採樣總瓶數: 25; 實際採樣瓶數: 25; 樣品數與預定採樣瓶數不符合原因: _____
3. 樣品外觀登錄方式: 1. 透明 2. 混濁 3. 其他 _____

採樣員/日期: 洪德福 1080923

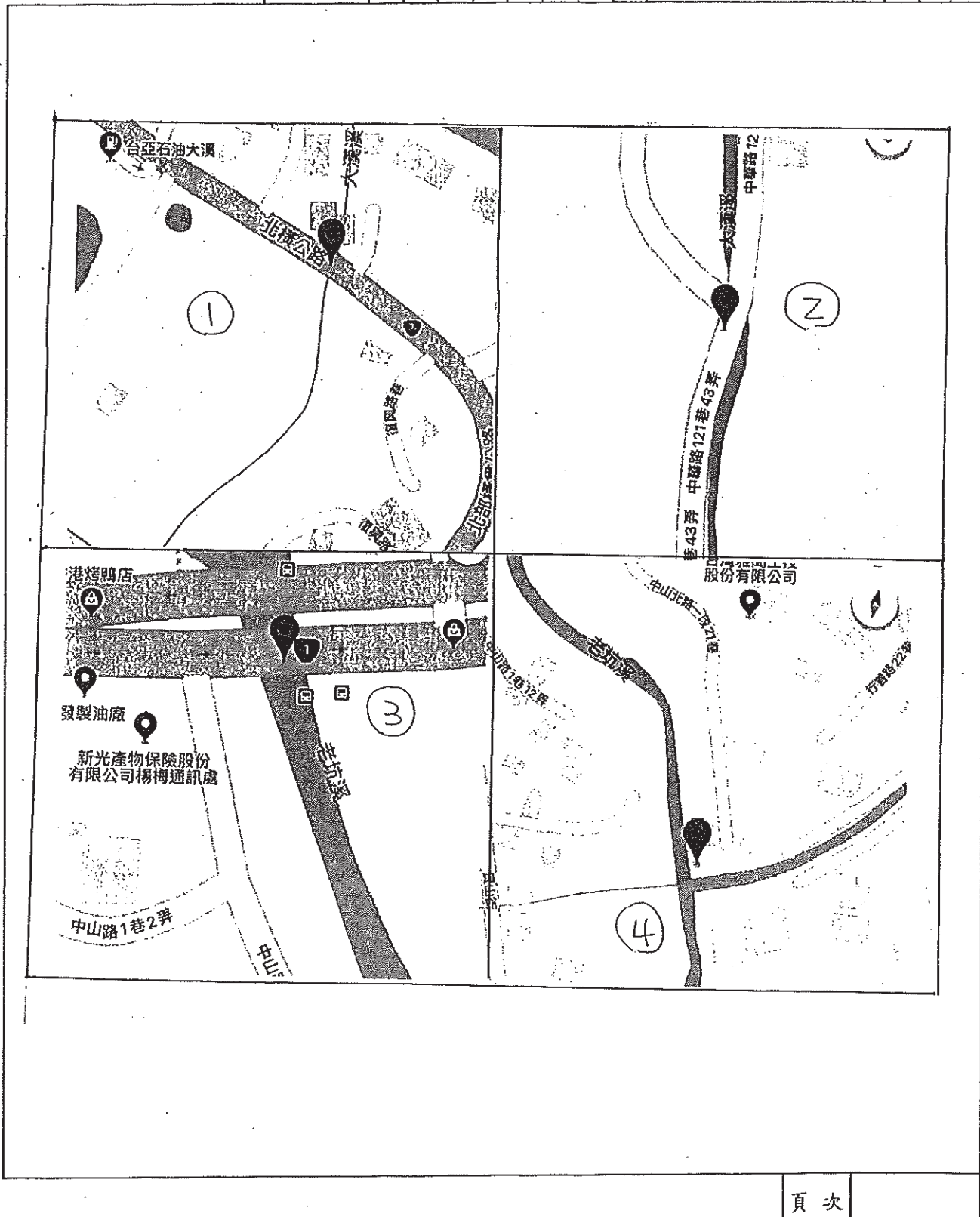
審核人/日期: 吳仁瑞 1080923

表單編號	THSR076	版次	1.0	簽署生效日期	93.06.01
------	---------	----	-----	--------	----------

委託編號：GN108B2102

三、附件一平面配置圖

管制編號								排放管道或周界編號	A	0	0	0
------	--	--	--	--	--	--	--	-----------	---	---	---	---



清華科技檢驗股份有限公司

行政院環境保護署許可證字號：環署環檢字第 060 號

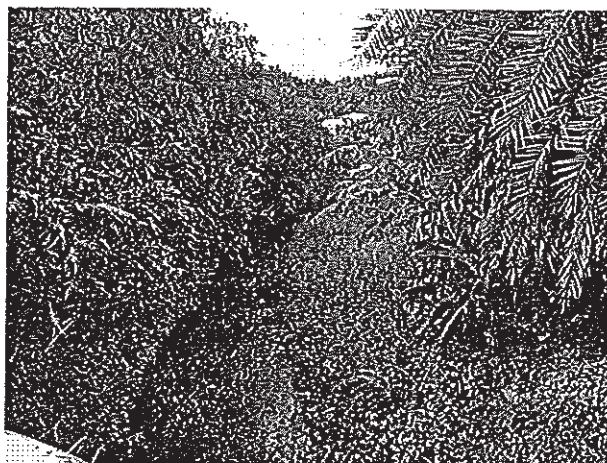
檢驗室名稱：清華科技檢驗股份有限公司

地址：新竹縣竹北市中和街55號

電話：(03) 554 - 5022 ~ 7

傳真：(03) 554 - 5028

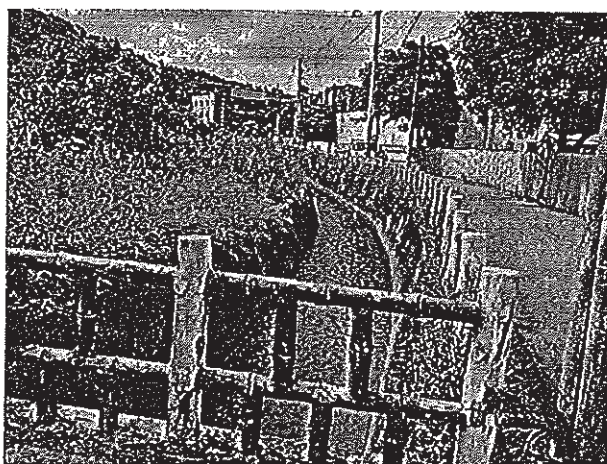
監測執行現場照片



日期：108.09.23

地點：桃園市政府水務局-復興路台 7 線上游 7 號橋

內容：水質水量監測



日期：108.09.23

地點：桃園市政府水務局-121 巷 43 弄旁何道

內容：水質水量監測



附錄四 喬木調查清冊

附錄四、維管束植物名錄

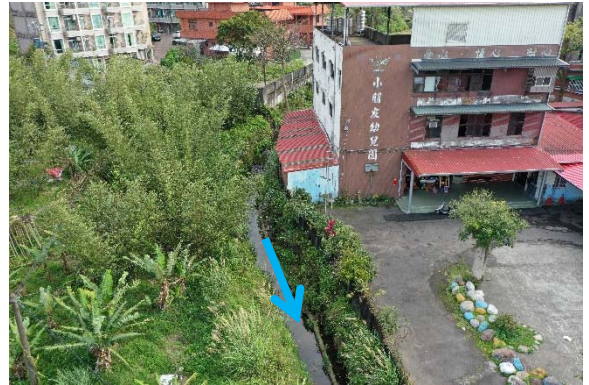
此名錄乃依據 APG4 分類系統分類。科名後括弧內為該科之物種總數。學名後之附註符號："#" 代表特有種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。

	街口溪-中華路 121 巷至大溪國中
1. Combretaceae 使君子科 (1)	
A. <i>Terminalia boivinii</i> Tul. 小葉欖仁 (LC)	v
2. Musaceae 芭蕉科 (1)	
B. <i>Musa sapientum</i> Linn. 香蕉 (LC) †	v
3. Ulmaceae 榆科 (2)	
C. <i>Celtis sinensis</i> Person. 朴樹 (LC) †	v
D. <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq. 榔榆 (LC) †	v
4. Rutaceae 芸香科 (1)	
E. <i>Citrus grandis</i> Osbeck. 柚子 (LC) †	v
5. Sapindaceae 無患子科 (1)	
F. <i>Euphoria longana</i> Lam. 龍眼 (LC)	v
6. Ebenaceae 柿樹科 (1)	
G. <i>Diospyros kaki</i> Thunb. 柿子 (LC)	v

基地照片



中華路121巷



幼稚園旁



小葉欖仁緊鄰幼稚園



右岸為龍眼與香蕉左岸有農田



朴樹



右岸為農田左岸有柚子樹



大溪國中



大溪國中

街口溪-中華路 121 巷至大溪國中

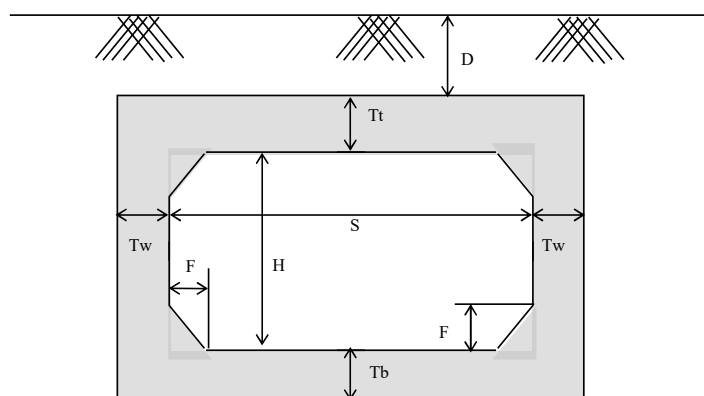




附錄五 結構計算書

單孔箱涵結構設計計算書

一・斷面尺寸(適用範圍：淨寬 $S \leq 6m$) $W \times H = 6.0 \times 2.3m$



箱涵淨寬 S=	<u>6.00m</u>	箱涵淨高 H=	<u>2.30m</u>	邊牆厚度 Tw=	<u>0.40m</u>
頂版厚度 Tt=	<u>0.40m</u>	底版厚度 Tb=	<u>0.50m</u>	填角尺寸 F=	<u>0.25m</u>
覆土深度 D=	<u>0.00m</u>				

二・材料規格

(1). 鋼筋

D16 (含)以下	, $F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$	, $F_s = 1400 \text{ kgf/cm}^2$
D19 (含)以上	, $F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$	, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

(2). 混凝土

$F_c' = 210 \text{ kgf/cm}^2$	$F_c = 84 \text{ kgf/cm}^2$	$n = E_s / E_c = 9$
-------------------------------	-----------------------------	---------------------

(3). 土壤性質

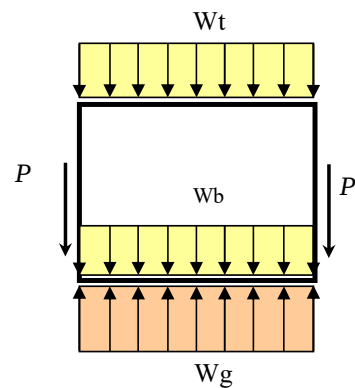
單位重 $\gamma =$	<u>2000</u>	kgf/cm^3
----------------	-------------	-------------------

(4). 水性質

單位重 $\gamma_w =$	<u>1000</u>	kgf/cm^3
------------------	-------------	-------------------

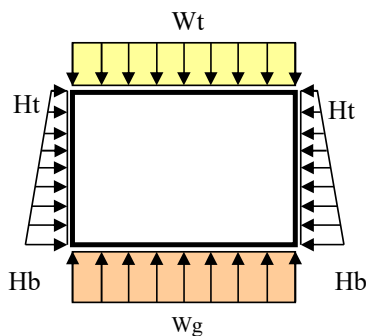
三・載重計算

(1). 箱涵自重



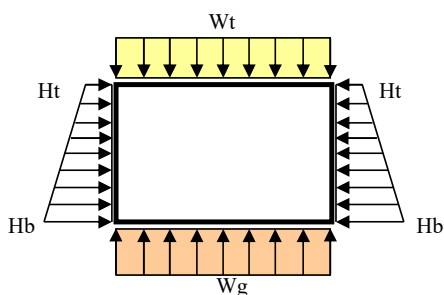
$W_t = 0.960 \text{ T}_f / \text{m}^2$	$H_t = 0.000 \text{ T}_f / \text{m}^2$
$W_b = 1.200 \text{ T}_f / \text{m}^2$	$H_b = 0.000 \text{ T}_f / \text{m}^2$
$-W_g = 3.032 \text{ T}_f / \text{m}^2$	$P = 2.790 \text{ T}_f / \text{m}$

(2). 覆土(水)重+側向土(水)壓 type 1 (垂直土壓力 γh +垂直水壓力 $\gamma_w h$;側向土壓力 $0.25\gamma h$ +側向水壓力 $\gamma_w h$)



$$\begin{aligned} Wt &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Ht &= 0.300 \quad T_f / m^2 \\ Wb &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Hb &= 4.125 \quad T_f / m^2 \\ Wg &= 0.000 \quad T_f / m^2 \end{aligned}$$

(3). 覆土(水)重+側向土(水)壓 type 2 (垂直土壓力 γh +垂直水壓力 $\gamma_w h$;側向土壓力 $0.5\gamma h$ +側向水壓力 $\gamma_w h$)



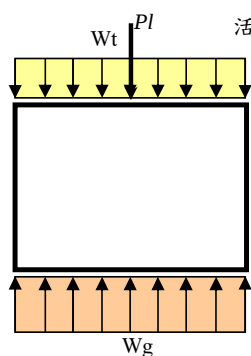
$$\begin{aligned} Wt &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Ht &= 0.400 \quad T_f / m^2 \\ Wb &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Hb &= 8.050 \quad T_f / m^2 \\ Wg &= 0.000 \quad T_f / m^2 \end{aligned}$$

(4). 車輪活載重

(輪重 $P = 7.30 \text{ Tf}$, 加權 $OL = 30\%$)

(輪重參考值: H20-44 OR HS20-44 $\Rightarrow P = 7.3Tf$; H15-44 OR HS15-44 $\Rightarrow P = 5.5Tf$; H10-44 $\Rightarrow P = 3.65Tf$)

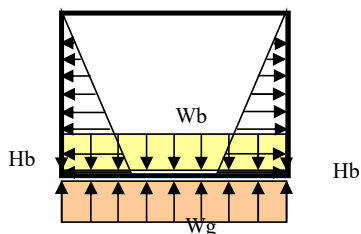
覆土深度不大於0.6m, 輪重以集中載重考慮: $Pl = P * (1 + OL) * (1 + I) / (1.2 + 0.06S)$ --規範 3.2 & 3.3



活重衝擊係數 $I = 0.30$ (覆土深度不大於0.3m)----規範 2.12 C

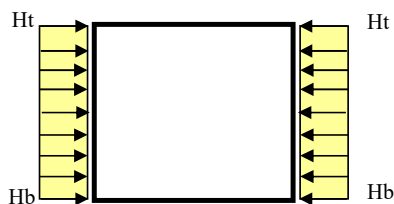
$$\begin{aligned} Wt &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Ht &= 0.000 \quad T_f / m^2 \\ Wb &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Hb &= 0.000 \quad T_f / m^2 \\ -Wg &= 1.217 \quad T_f / m^2 & Pl &= 7.789 \quad T_f / m \end{aligned}$$

(5). 箱涵內水重與內水壓



$$\begin{aligned} Wt &= 0.000 \quad T_f / m^2 & Ht &= 0.000 \quad T_f / m^2 \\ Wb &= 2.750 \quad T_f / m^2 & -Hb &= 2.750 \quad T_f / m^2 \\ -Wg &= 2.750 \quad T_f / m^2 \end{aligned}$$

(6). 活載重引致之側土壓(以相當60cm覆土產生之側土壓力計算)



$$Wt = 0.000 \quad T_f / m^2$$

$$Wb = 0.000 \quad T_f / m^2$$

$$Wg = 0.000 \quad T_f / m^2$$

$$Ht = 0.600 \quad T_f / m^2$$

$$Hb = 0.600 \quad T_f / m^2$$

四・結構分析(採彎矩分配法)

(1). 分配係數

$$\left\{ \begin{array}{l} (D.F.)_{ab} = (0.5EI_{ab}/L_{ab}) / ((0.5EI_{ab}/L_{ab}) + (EI_{ad}/L_{ad})) = 0.177 \\ (D.F.)_{ad} = (EI_{ad}/L_{ad}) / ((0.5EI_{ab}/L_{ab}) + (EI_{ad}/L_{ad})) = 0.823 \\ (D.F.)_{da} = (EI_{da}/L_{da}) / ((0.5EI_{dc}/L_{dc}) + (EI_{da}/L_{da})) = 0.704 \\ (D.F.)_{dc} = (0.5EI_{dc}/L_{dc}) / ((0.5EI_{dc}/L_{dc}) + (EI_{da}/L_{da})) = 0.296 \end{array} \right.$$



(2). 彎矩分配計算(取1m寬度分析)

(a). 載重狀態(箱涵自重+覆土重+側向土壓type 1)

$$\text{固定端彎矩: } \left\{ \begin{array}{l} (F.E.M.)_{ab} = -3.277 \quad Tf-m \quad ; (F.E.M.)_{da} = -1.635 \quad Tf-m \\ (F.E.M.)_{ad} = 1.153 \quad Tf-m \quad ; (F.E.M.)_{dc} = 6.253 \quad Tf-m \end{array} \right.$$

桿件	a		d	
	ab	ad	da	dc
D.F.	0.177	0.823	0.704	0.296
F.E.M.	-3.277	1.153	-1.635	6.253
D.M.	0.376	1.748	-3.253	-1.365
C.O.M.	0.000	-1.626	0.874	0.000
D.M.	0.288	1.339	-0.616	-0.258
C.O.M.	0.000	-0.308	0.669	0.000
D.M.	0.054	0.253	-0.471	-0.198
C.O.M.	0.000	-0.236	0.127	0.000
D.M.	0.042	0.194	-0.089	-0.037
C.O.M.	0.000	-0.045	0.097	0.000
D.M.	0.008	0.037	-0.068	-0.029
C.O.M.	0.000	-0.034	0.018	0.000
D.M.	0.006	0.028	-0.013	-0.005
C.O.M.	0.000	-0.006	0.014	0.000
D.M.	0.001	0.005	-0.010	-0.004
Σ	-2.502	2.502	-4.356	4.356

(b). 載重狀態(箱涵自重+覆土重+側向土壓 type 2)

$$\text{固定端彎矩: } \begin{pmatrix} (F.E.M.)_{ab} = -3.277 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{da} = -3.145 \text{ Tf-m} \\ (F.E.M.)_{ad} = 2.181 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{dc} = 6.253 \text{ Tf-m} \end{pmatrix}$$

桿件	a		d	
	ab	ad	da	dc
D.F.	0.177	0.823	0.704	0.296
F.E.M	-3.277	2.181	-3.145	6.253
D.M.	0.194	0.902	-2.189	-0.919
C.O.M.	0.000	-1.095	0.451	0.000
D.M.	0.194	0.901	-0.318	-0.133
C.O.M.	0.000	-0.159	0.451	0.000
D.M.	0.028	0.131	-0.317	-0.133
C.O.M.	0.000	-0.159	0.065	0.000
D.M.	0.028	0.131	-0.046	-0.019
C.O.M.	0.000	-0.023	0.065	0.000
D.M.	0.004	0.019	-0.046	-0.019
C.O.M.	0.000	-0.023	0.009	0.000
D.M.	0.004	0.019	-0.007	-0.003
C.O.M.	0.000	-0.003	0.009	0.000
D.M.	0.001	0.003	-0.007	-0.003
Σ	-2.824	2.824	-5.023	5.023

(c). 載重狀態(活載重)

$$\text{固定端彎矩: } \begin{pmatrix} (F.E.M.)_{ab} = -6.231 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{da} = 0.000 \text{ Tf-m} \\ (F.E.M.)_{ad} = 0.000 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{dc} = 4.154 \text{ Tf-m} \end{pmatrix}$$

桿件	a		d	
	ab	ad	da	dc
D.F.	0.177	0.823	0.704	0.296
F.E.M	-6.231	0.000	0.000	4.154
D.M.	1.102	5.129	-2.926	-1.228
C.O.M.	0.000	-1.463	2.564	0.000
D.M.	0.259	1.204	-1.806	-0.758
C.O.M.	0.000	-0.903	0.602	0.000
D.M.	0.160	0.743	-0.424	-0.178
C.O.M.	0.000	-0.212	0.372	0.000
D.M.	0.038	0.175	-0.262	-0.110
C.O.M.	0.000	-0.131	0.087	0.000
D.M.	0.023	0.108	-0.061	-0.026
C.O.M.	0.000	-0.031	0.054	0.000
D.M.	0.005	0.025	-0.038	-0.016
C.O.M.	0.000	-0.019	0.013	0.000
D.M.	0.003	0.016	-0.009	-0.004
Σ	-4.641	4.641	-1.835	1.835

(d). 載重狀態(箱涵內水重與內水壓)

$$\text{固定端彎矩: } \begin{pmatrix} (F.E.M.)_{ab} = 0.000 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{da} = 1.040 \text{ Tf-m} \\ (F.E.M.)_{ad} = -0.693 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{dc} = 0.000 \text{ Tf-m} \end{pmatrix}$$

桿件	a		d	
	ab	ad	da	dc
D.F.	0.177	0.823	0.704	0.296
F.E.M	0.000	-0.693	1.040	0.000
D.M.	0.123	0.571	-0.732	-0.307
C.O.M.	0.000	-0.366	0.285	0.000
D.M.	0.065	0.301	-0.201	-0.084
C.O.M.	0.000	-0.100	0.151	0.000
D.M.	0.018	0.083	-0.106	-0.045
C.O.M.	0.000	-0.053	0.041	0.000
D.M.	0.009	0.044	-0.029	-0.012
C.O.M.	0.000	-0.015	0.022	0.000
D.M.	0.003	0.012	-0.015	-0.006
C.O.M.	0.000	-0.008	0.006	0.000
D.M.	0.001	0.006	-0.004	-0.002
C.O.M.	0.000	-0.002	0.003	0.000
D.M.	0.000	0.002	-0.002	-0.001
Σ	0.219	-0.219	0.458	-0.458

(e). 載重狀態(活載重引致之側土壓)

$$\text{固定端彎矩: } \begin{pmatrix} (F.E.M.)_{ab} = 0.000 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{da} = -0.378 \text{ Tf-m} \\ (F.E.M.)_{ad} = 0.378 \text{ Tf-m} & ; (F.E.M.)_{dc} = 0.000 \text{ Tf-m} \end{pmatrix}$$

桿件	a		d	
	ab	ad	da	dc
D.F.	0.177	0.823	0.704	0.296
F.E.M	0.000	0.378	-0.378	0.000
D.M.	-0.067	-0.311	0.266	0.112
C.O.M.	0.000	0.133	-0.156	0.000
D.M.	-0.024	-0.110	0.110	0.046
C.O.M.	0.000	0.055	-0.055	0.000
D.M.	-0.010	-0.045	0.039	0.016
C.O.M.	0.000	0.019	-0.023	0.000
D.M.	-0.003	-0.016	0.016	0.007
C.O.M.	0.000	0.008	-0.008	0.000
D.M.	-0.001	-0.007	0.006	0.002
C.O.M.	0.000	0.003	-0.003	0.000
D.M.	0.000	-0.002	0.002	0.001
C.O.M.	0.000	0.001	-0.001	0.000
D.M.	0.000	-0.001	0.001	0.000
Σ	-0.106	0.106	-0.184	0.184

(3). 載重組合

1	2	3
7		10
8		11
9		12
4	5	6

- I. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 1 (載重 a.)
- II. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 2 (載重 b.)
- III. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 1 + 車輪活載重 (載重 a.+c.)
- IV. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 2 + 車輪活載重 + 活載重引致之側土壓 (載重 b.+c.+e.)
- V. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 1 + 箱涵內水重與內水壓 (載重 a.+d.)
- VI. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 2 + 箱涵內水重與內水壓 (載重 b.+d.)
- VII. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 1 + 車輪活載重 + 箱涵內水重與內水壓 (載重 a.+c.+d.)
- VIII. 箱涵自重+覆土(水)重+側向土(水)壓type 2 + 車輪活載重 + 箱涵內水重與內水壓 + 活載重引致之側土壓 (載重 b.+c.+d.+e.)

(a). 頂版

點位	1		2		3	
桿件力	M	V _d	M	V	M	V _d
載重組合	(Tf-m)	(Tf)	(Tf-m)	(Tf)	(Tf-m)	(Tf)
I.	-2.502	2.544	2.413	0.000	-2.502	-2.544
II.	-2.824	2.544	2.091	0.000	-2.824	-2.544
III.	-8.003	12.949	10.233	3.894	-8.003	-12.949
IV.	-8.430	12.949	9.806	3.894	-8.430	-12.949
V.	-2.284	2.544	2.632	0.000	-2.284	-2.544
VI.	-2.606	2.544	2.310	0.000	-2.606	-2.544
VII.	-7.784	12.949	10.452	3.894	-7.784	-12.949
VIII.	-8.212	12.949	10.025	3.894	-8.212	-12.949
(M ^{or} V) ⁻ max.	-8.430	0.000	0.000	0.000	-8.430	-12.949
(M ^{or} V) ⁺ max.	0.000	12.949	10.452	3.894	0.000	0.000

(b). 底版

點位	4		5		6	
桿件力	M	V _d	M	V	M	V _d
載重組合	(Tf-m)	(Tf)	(Tf-m)	(Tf)	(Tf-m)	(Tf)
I.	4.356	-4.671	-5.023	0.000	4.356	4.671
II.	5.023	-4.671	-4.356	0.000	5.023	4.671
III.	6.191	-7.775	-9.419	0.000	6.191	7.775
IV.	7.042	-7.775	-8.568	0.000	7.042	7.775
V.	3.898	-4.671	-5.481	0.000	3.898	4.671
VI.	4.566	-4.671	-4.814	0.000	4.566	4.671
VII.	5.733	-7.775	-9.877	0.000	5.733	7.775
VIII.	6.585	-7.775	-9.025	0.000	6.585	7.775
(M ^{or} V) ⁻ max.	0.000	-7.775	-9.877	0.000	0.000	0.000
(M ^{or} V) ⁺ max.	7.042	0.000	0.000	0.000	7.042	7.775

(c). 邊牆

點位	7、10		8、11		9、12	
桿件力	M	V _d	M	V	M	V _d
載重組合	(Tf-m)	(Tf)	(Tf-m)	(Tf)	(Tf-m)	(Tf)
I.	-2.502	-1.116	-1.338	0.236	-4.356	2.368
II.	-2.824	-2.616	0.070	-0.077	-5.023	4.033
III.	-7.143	-2.137	-4.576	-0.785	-6.191	1.348
IV.	-7.571	-4.103	-2.746	-1.069	-7.042	3.506
V.	-2.284	-0.094	-2.299	-0.710	-3.898	1.230
VI.	-2.606	-1.594	-0.891	0.151	-4.566	2.895
VII.	-6.925	-1.114	-5.537	-1.731	-5.733	0.210
VIII.	-7.352	-3.080	-3.707	-0.841	-6.585	2.368
(M ^{or} V) ⁻ max.	-7.571	-4.103	-5.537	-1.731	-7.042	0.000
(M ^{or} V) ⁺ max.	0.000	0.000	0.070	0.236	0.000	4.033

註: V_d 為距離支承面d處之剪力值

(d). 設計基礎反力

載重組合	基礎反力 (Tf/m ²)
I.	3.032
II.	3.032
III.	4.249
IV.	4.249
V.	5.782
VI.	5.782
VII.	6.999
VIII.	6.999
MAX	6.999

設計基礎反力= **7.0** Tf/m²

五・剪應力檢核(工作應力設計法)

容許剪應力 $v = 0.29 \cdot \sqrt{F_c'}$ = **4.20** kgf/cm²(1). 頂版 版厚40cm, 保護層: **7.5cm(頂部); 7.5cm(底部)**

$$V_d = 12.949 \text{ Tf}$$

$$v_d = V_d / (b \cdot d) = \mathbf{4.10} \text{ kgf/cm}^2 < 4.2 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (O.K.)}$$

*覆土厚度不大於60公分, 頂版須配置分佈鋼筋--規範 3.2 I

(2). 底版 版厚50cm, 保護層: **7.5cm(頂部); 7.5cm(底部)**

$$V_d = 7.775 \text{ Tf}$$

$$v_d = V_d / (b \cdot d) = \mathbf{1.87} \text{ kgf/cm}^2 < 4.2 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (O.K.)}$$

(3). 邊牆 牆厚40cm, 保護層: **7.5cm(外側); 7.5cm(內側)**

$$V_d = 4.103 \text{ Tf}$$

$$v_d = V_d / (b \cdot d) = \mathbf{1.30} \text{ kgf/cm}^2 < 4.2 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (O.K.)}$$

六・配筋設計(工作應力設計法)

(1). 頂版 版厚40cm, 保護層: 7.5cm(頂部); 7.5cm(底部)

最小鋼筋量計算(規範 6.1.6):

$$1.2 \cdot M_{cr} = 1.2 \cdot 2 \cdot \sqrt{F_c'} \cdot b \cdot h^2 / 6$$

$$= 927448.1 \text{ kgf-cm}$$

$$(R_n)_{1.2M_{cr}} = 1.2 \cdot M_{cr} / \phi b d^2 = 10.353 \text{ kgf/cm}^2$$

$$m = F_y / 0.85 F_c' = \begin{cases} 15.686 & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 23.529 & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

$$\rho_{min} = 1/m \cdot (1 - \sqrt{1 - 2mR_n/F_y})$$

$$= \begin{cases} 0.0038113 & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 0.0025409 & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

$$(A_s)_{min} = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$= \begin{cases} 12.02 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 8.02 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

(a). $M_1 = M_3 = -8.430 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D19, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$k = 1/(1 + F_s/nF_c) = 0.3103$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8966$$

$$d = 31.55 \text{ cm}$$

$$\text{req. } A_s = M/(F_s \cdot j \cdot d) = 17.74 \text{ cm}^2/\text{m} > (A_s)_{min} = 8.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用 D19 @15.0 cm, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$
+ D0 @0.0 cm

$$\text{prov. } A_s = 19.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{頂版頂部鋼筋})$$

應力檢核:

$$\begin{cases} p = A_s / (B \cdot d) = 0.006054 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2)} - pn = 0.2801 \\ j = 1 - k/3 = 0.9066 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f_s = M / (A_s \cdot j \cdot d) = 1543.08 \text{ kgf/cm}^2 < F_s \text{ (O.K.)} \\ f_c = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 66.70 \text{ kgf/cm}^2 < F_c \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

(b). $M_2 = 10.452 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D19, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$k = 1/(1 + F_s/nF_c) = 0.3103$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8966$$

$$d = 31.55 \text{ cm}$$

$$\text{req. } A_s = M/(F_s \cdot j \cdot d) = 22.00 \text{ cm}^2/\text{m} > (A_s)_{min} = 8.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用 D19 @10.0 cm, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$ (頂版底部鋼筋)

$$\text{prov. } A_s = 28.65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

應力檢核：

$$\begin{cases} p = As / (B \cdot d) = 0.009081 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2) - pn} = 0.3307 \\ j = 1 - k/3 = 0.8898 \end{cases}$$

$$\begin{cases} fs = M / (As \cdot j \cdot d) = 1299.63 \text{ kgf/cm}^2 < Fs \text{ (O.K.)} \\ fc = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 71.36 \text{ kgf/cm}^2 < Fc \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

規範 3.2 I -- 覆土厚度不大於 60 公分，頂版須配置分佈鋼筋量： $4.94 \text{ cm}^2/\text{m}$ (req. As 之 22.5%)

(2). 底版 版厚 50cm, 保護層： 7.5cm(頂部); 7.5cm(底部)

最小鋼筋量計算(規範 6.1.6)：

$$1.2 \cdot M_{cr} = 1.2 \cdot 2 \cdot \sqrt{(F_c')} \cdot b \cdot h^2 / 6$$

$$= 1449137.7 \text{ kgf-cm}$$

$$(R_n)_{1.2M_{cr}} = 1.2 \cdot M_{cr} / \phi b d^2 = 9.327 \text{ kgf/cm}^2$$

$$m = F_y / 0.85 F_c' = \begin{cases} 15.686 & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 23.529 & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

$$\rho_{min} = 1/m \cdot (1 - \sqrt{(1 - 2mR_n/F_y)})$$

$$= \begin{cases} 0.0034228 & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 0.0022819 & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

$$(A_s)_{min} = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$= \begin{cases} 14.22 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 9.48 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

(a). $M_4 = M_6 = 7.042 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D19, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$k = 1 / (1 + F_s / n F_c) = 0.3103$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8966$$

$$d = 41.55 \text{ cm}$$

$$\text{req. } As = M / (F_s \cdot j \cdot d) = 11.25 \text{ cm}^2/\text{m} > (As)_{min} = 9.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用

D19 @15.0 cm

, $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$\text{prov. } As = 19.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{底版底部鋼筋})$$

應力檢核：

$$\begin{cases} p = As / (B \cdot d) = 0.004597 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2) - pn} = 0.2492 \\ j = 1 - k/3 = 0.9169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} fs = M / (As \cdot j \cdot d) = 967.79 \text{ kgf/cm}^2 < Fs \text{ (O.K.)} \\ fc = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 35.70 \text{ kgf/cm}^2 < Fc \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

(b). $M_5 = -9.877 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D19 , $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$ (底版頂部鋼筋)

$$k = 1/(1 + F_s/nF_c) = 0.3103$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8966$$

$$d = 41.55 \text{ cm}$$

$$\text{req. } A_s = M/(F_s \cdot j \cdot d) = 15.78 \text{ cm}^2/\text{m} > (A_s)_{\min} = 9.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用 D19 @15.0 cm , $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$\text{prov. } A_s = 19.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{底版頂部鋼筋})$$

應力檢核：

$$\begin{cases} p = A_s / (B \cdot d) = 0.004597 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2)} - pn = 0.2492 \\ j = 1 - k/3 = 0.9169 \end{cases}$$

$$\begin{cases} fs = M / (A_s \cdot j \cdot d) = 1357.33 \text{ kgf/cm}^2 < F_s \text{ (O.K.)} \\ fc = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 50.07 \text{ kgf/cm}^2 < F_c \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

(3). 邊牆 牆厚40cm, 保護層： 7.5cm(外側); 7.5cm(內側)

最小鋼筋量計算(規範 6.1.6)：

$$1.2 \cdot M_{cr} = 1.2 \cdot 2 \cdot \sqrt{(F_c')} \cdot b \cdot h^2 / 6$$

$$= 927448.1 \text{ kgf-cm}$$

$$(R_n)_{1.2M_{cr}} = 1.2 \cdot M_{cr} / \phi b d^2 = 10.353 \text{ kgf/cm}^2$$

$$m = F_y / 0.85 F_c' = \begin{cases} 15.686 & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 23.529 & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

$$\rho_{\min} = 1/m \cdot (1 - \sqrt{(1 - 2mR_n/F_y)})$$

$$= \begin{cases} 0.0038113 & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 0.0025409 & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

$$(A_s)_{\min} = \rho_{\min} \cdot b \cdot d$$

$$= \begin{cases} 12.02 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{for } F_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2) \\ 8.02 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{for } F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2) \end{cases}$$

(a). $M_{7,10} = -7.571 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D19 , $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$k = 1/(1 + F_s/nF_c) = 0.3103$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8966$$

$$d = 31.55 \text{ cm}$$

$$\text{req. } A_s = M/(F_s \cdot j \cdot d) = 15.93 \text{ cm}^2/\text{m} > (A_s)_{\min} = 8.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用 D19 @15.0 cm
+ D0 @0.0 cm , $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$\text{prov. } A_s = 19.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{邊牆頂端外側鋼筋})$$

應力檢核：

$$\begin{cases} p = As / (B \cdot d) = 0.006054 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2) - pn} = 0.2801 \\ j = 1 - k/3 = 0.9066 \end{cases}$$

$$\begin{cases} fs = M / (As \cdot j \cdot d) = 1385.77 \text{ kgf/cm}^2 < Fs \text{ (O.K.)} \\ fc = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 59.90 \text{ kgf/cm}^2 < Fc \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

(b). $M_{8, 11} = 0.070 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D13 , $F_s = 1400 \text{ kgf/cm}^2$

$$k = 1 / (1 + F_s / n F_c) = 0.3506$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8831$$

$$d = 31.85 \text{ cm}$$

$$\text{req. } As = M / (F_s \cdot j \cdot d) = 0.18 \text{ cm}^2/\text{m} < (As)_{\min} = 12.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{modified } (As)_{\min} = \text{MIN}\{ (As)_{\min}, 4/3 \cdot \text{req. } As \} = 0.24 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用 D13 @20.0 cm , $F_s = 1400 \text{ kgf/cm}^2$

$$\text{prov. } As = 6.33 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{邊牆中央段內側鋼筋})$$

應力檢核：

$$\begin{cases} p = As / (B \cdot d) = 0.001989 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2) - pn} = 0.1722 \\ j = 1 - k/3 = 0.9426 \end{cases}$$

$$\begin{cases} fs = M / (As \cdot j \cdot d) = 36.84 \text{ kgf/cm}^2 < Fs \text{ (O.K.)} \\ fc = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 0.85 \text{ kgf/cm}^2 < Fc \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

(c). $M_{9, 12} = -7.042 \text{ Tf-m}$

選用鋼筋 D19 , $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$k = 1 / (1 + F_s / n F_c) = 0.3103$$

$$j = 1 - k/3 = 0.8966$$

$$d = 31.55 \text{ cm}$$

$$\text{req. } As = M / (F_s \cdot j \cdot d) = 14.82 \text{ cm}^2/\text{m} > (As)_{\min} = 8.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

採用 D19 @15.0 cm , $F_s = 1680 \text{ kgf/cm}^2$

$$\text{prov. } As = 19.10 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{邊牆底端外側鋼筋})$$

應力檢核：

$$\begin{cases} p = As / (B \cdot d) = 0.006054 \\ k = \sqrt{(2pn + (pn)^2) - pn} = 0.2801 \\ j = 1 - k/3 = 0.9066 \end{cases}$$

$$\begin{cases} fs = M / (As \cdot j \cdot d) = 1289.00 \text{ kgf/cm}^2 < Fs \text{ (O.K.)} \\ fc = 2M / (k \cdot j \cdot B \cdot d^2) = 55.72 \text{ kgf/cm}^2 < Fc \text{ (O.K.)} \end{cases}$$

街口溪生態水岸步道計畫 (大溪國中至中華路121巷護岸及步道改善工程)

護岸懸臂結構計算

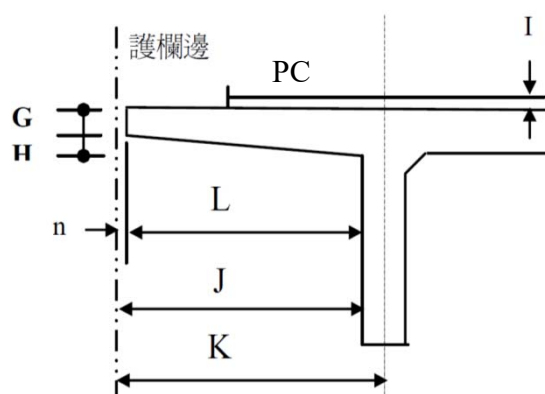
一、載重說明：

依「公路橋樑設計規範」，靜載重採鋼筋混凝土2,400 kgf/m³，活載重採HS15-44標準貨車設計，每輪軸重5,500 kgf，軸距1.8 m。

二、懸臂版分析：

1. 載重

靜載重	0.20
G=	0.25 m
H=	0.15 m
PC層厚I=	0.00 m
護欄高=	0.00 m
護欄寬=	0.00 m
L=	1.30 m
J=	1.30 m
K=	1.50 m
n=	0.00 m
牆厚t=	0.40 m



(一)靜載重彎矩

	W,t/m	X,m
護欄	0.00	1.30
PC	0.00	0.65
混凝土	1.01	0.65

Σ 1.01 t/m

總靜重彎矩= 0.66 T-M/M

(二)活載重彎矩

設計橋面板時，輪之中心線應假定距緣石面30公分。

1. 貨車載重產生之彎矩

$$X = 1.3 - (0 + 0.3) = 1.00 \text{ m}$$

$$M_{L+1} = 11/2 * 1 * (1 + 0.3) = 7.15 \text{ T-M/M 控制}$$

2. 貨車撞擊欄杆產生之彎矩

欄杆型式：車道用欄杆

$$y = (0.25 * (1.3 - 0) * 0.25 / 2 + 0.15 * (1.3 - 0) / 2 * (0.25 + 0.15 / 3)) / (0.25 * 1.3 + 0.15 * (1.3 - 0) / 2)$$

$$= 0.1654 \text{ m}$$

$$M_L = 0 * 0 * 2.4 * (0 + 0.1654) / 1.52 = 0.00 \text{ T-M/M}$$

街口溪生態水岸步道計畫
(大溪國中至中華路121巷護岸及步道改善工程)

護岸懸臂結構計算

3. 計算總彎矩

$$Mu = 1.3 * (0.6591 + 1.67 * 7.15) = 16.38 \text{ T-M/M}$$

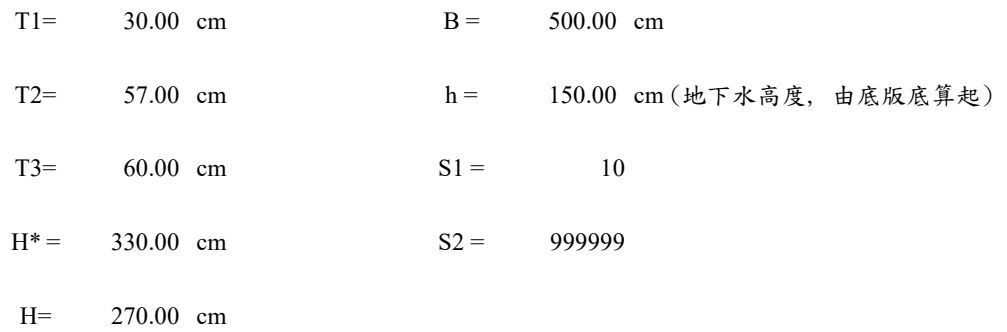
4. 斷面配筋

使用鋼筋直徑=	1.90 cm	間距	15.00 cm
保護層t=	7.50 cm	支數	6.00 支
b=	100.0 cm	配筋	<u>ψ19@15</u>
有效深度d=	31.6 cm		
fy=	4200.0 kgf/cm ²		
f'c=	210.0 kgf/cm ²		
As _{req} =	10.5 cm ²		
As _{sup} =	17.0 cm ²		
ρ _{need} =	0.003333		
ρ =	0.005392		
m= fy/0.85f'c =	23.5		
Rn= Mu/(φbd ²)=	0.00183		
Mn= ρbd ² fy(1-1/2*mp)			
=	2111227 kg-cm		
=	21.11 t-m		
φMn=	19.00 t-m	>Mu=	16.38 <u>OK</u>

剪力

Vn= 0.53√(f'c)bd		
=	24231.76 t	
φVn=	20.60 t	>Pu= 8.31 <u>OK</u>

A.明溝尺寸：BxH=5.0x2.7m



Sheet:1/7

B. 設計參數

1. 設計活載重：d=相當於 50.0 cm填土高 (車輛載重)
2. 地震係數：, Z= 0.33 , I= 1.0 , Kh=ZI/2= 0.165
, Kv= 0.0
3. 土壤單位重：r= 2.00 t/m³
4. 牆背與垂直面交角：θ= 5.71°
5. 背填土壤安息角：φ= 32.0° 30~33° <----- 建議值
6. 原狀土壤安息角：φ= 32.0° 30~33° <----- 建議值
7. 背填土壤凝聚力：C= 0.0 t/m² (砂土：C=0,黏土：0~2)
8. 原狀土壤凝聚力：C= 0.0 t/m² (砂土：C=0,黏土：0~2)
9. 超載 = 相當於 60.0 cm填土高
10. 滲流水位高：0.00 m
11. 摩擦角：
 - <1> δ = φ 32.0° (土壤與土壤 --- 常時)
 - <3> δ = 1/2 φ 16.0° (土壤與土壤 --- 地震)
 - <3> δ = 2/3 φ 21.3° (土壤與 RC --- 常時-主動)
 - <4> δ = 1/3 φ 10.7° (土壤與 RC --- 地震-主動)
 - <5> δ = 1/3 φ 10.7° (土壤與 RC --- 常時-被動)
 - <6> δ = 0 0.0° (土壤與 RC --- 地震-被動)
12. 鋼筋混凝土單位重：2.4 t/m²
13. 混凝土之抗壓強度：fc'= 210 kg/cm²
14. 混凝土之容許應力：fc = 84 kg/cm²
15. 鋼筋之降伏強度：
 - <1>高拉力(D25~D36): fy= 4200 kg/cm² D19 (含) 以上
 - <2>普通 (D10~D22): fy= 2800 kg/cm²
16. 鋼筋之容許應力：
 - <1>高拉力(D25~D36): fs= 1680 kg/cm²
 - <2>普通 (D10~D22): fs= 1400 kg/cm²
17. 垂直壁鋼筋保護層：7.5 cm
18. 混凝土彈性模數：Ec= 2.30E+05 kg/cm²
19. 鋼筋彈性模數：Es= 2.04E+06 kg/cm²

設計者： 湯發舜

C. 土壓力係數計算

[常時] : 採用 Coulomb's formula

[地震] : 採用 Momonobe-Okabe's formula

1. 靜止土壓力係數 K_0 :

$$K_0 = 0.50$$

2. 主動土壓力係數 :

[常時之主動土壓力係數 K_a]

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2(\theta) \cos(\delta + \theta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\delta + \theta) \cos(\theta - \alpha)}} \right]^2}$$

$$= 0.277 \quad \text{---> 土壤與土壤}$$

$$= 0.318 \quad \text{---> 土壤與 RC}$$

[動態之主動土壓力係數 K_{ae}]

$$K_{ae} = \frac{\cos^2(\phi - \varphi - \theta)}{\cos(\varphi) \cos^2(\theta) \cos(\delta + \theta + \varphi) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha - \varphi)}{\cos(\delta + \theta + \varphi) \cos(\theta - \alpha)}} \right]^2}$$

$$= 0.391 \quad \text{---> 土壤與土壤}$$

$$= 0.439 \quad \text{---> 土壤與 RC}$$

$$\text{其中 :} \quad \varphi = \tan^{-1}(Kh) = 0.16 \text{ 徑度} = 9.369^\circ$$

$$\alpha = 0.0^\circ$$

3. 被動土壓力係數 :

[常時之被動土壓力係數 K_p]

$$K_p = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2(\theta) \cos(\theta - \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi + \alpha)}{\cos(\theta - \delta) \cos(\theta - \alpha)}} \right]^2}$$

$$= 4.004 \quad \text{---> 土壤與 RC}$$

[動態之被動土壓力係數 K_{pe}]

$$K_{pe} = \frac{\cos^2(\phi - \varphi + \theta)}{\cos(\varphi) \cos^2(\theta) \cos(\delta - \theta + \varphi) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta) \sin(\phi + \alpha - \varphi)}{\cos(\delta - \theta + \varphi) \cos(\alpha - \theta)}} \right]^2}$$

$$= 2.657 \quad \text{---> 土壤與 RC}$$

$$\text{其中 :} \quad \varphi = \tan^{-1}(Kh) = 0.16 \text{ 徑度} = 9.4^\circ$$

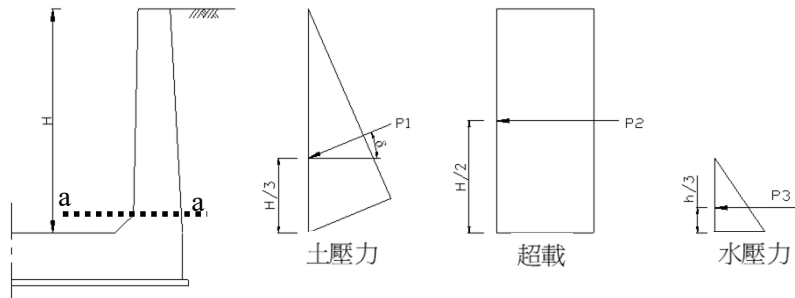
$$\alpha = 0.0^\circ$$

設計者 : 湯發舜

D. 垂直壁設計

a-a 斷面：

<1> CASE 1. 常時



$$P1 = \frac{1}{2} K_a r H^2 - 2C \sqrt{K_0} H = 2.32 \text{ t/m}$$

$$P1(V) = P1 \cdot \sin(\delta + \theta) = 1.05 \text{ t/m} \quad P1(H) = P1 \cdot \cos(\delta + \theta) = 2.07 \text{ t/m}$$

$$P2 = K_a r d H = 0.86 \text{ t/m}$$

$$P3 = \frac{1}{2} \cdot r_w \cdot (h)^2 = 0.13 \text{ t/m}$$

* 以工作應力法設計：

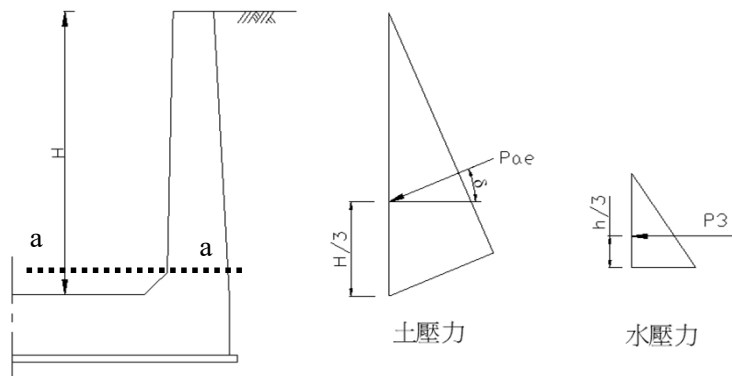
	V(t)	H(t)	Xi(m)	Yi(m)	Mr(t-m)	Mo(t-m)
土壓力		2.07	-0.20	0.90		1.86
超載		0.86		1.35		1.16
水壓力		0.13		0.50		0.06
已知懸臂版						16.38
SUM	0.00	3.05			0.00	19.46

$$M_{a-a} = 19.46 \text{ t-m/m}$$

$$V_{a-a} = 3.05 \text{ t/m}$$

設計者： 湯發舜

<2> CASE 2. 地震



$$P_{ae} = \frac{1}{2} K_{ae} r H^2 - 2C \sqrt{K_{ae}} H = 3.20 \text{ t/m}$$

$$P_{ae}(V) = P_{ae} \cdot \sin(\delta + \theta) = 0.32 \text{ t/m} \quad P_{ae}(H) = P_{ae} \cdot \cos(\delta + \theta) = 3.18 \text{ t/m}$$

$$P_3 = \frac{1}{2} \cdot r_w \cdot (h)^2 = 0.13 \text{ t/m}$$

* 以工作應力法設計：

	V(t)	H(t)	Xi(m)	Yi(m)	Mr(t-m)	Mo(t-m)
擋土牆軀體自重	2.04	0.34		0.96		0.32
土壓力 P_{ae}	0.32	3.18	0.00	0.90	0.00	2.87
水壓力		0.13		0.50		0.06
已知懸臂版						16.38
SUM	2.36	3.65			0.00	19.63

$$M_{a-a} = 19.63 \text{ t-m/m}$$

$$V_{a-a} = 3.65 \text{ t/m}$$

設計者： 湯發舜

<3> 配筋：

*決定設計彎矩及設計剪力：

$$\text{開裂彎矩 } M_{cr} = 1.2 * 2\sqrt{f_c'} * b * h^2 / 6 = 15.08 \text{ t-m/m}$$
$$\rho_{cr} = 0.0032$$

$$\text{分析彎矩 } M = 19.46 \text{ t-m/m}$$

$$\text{分析剪力 } V = 3.05 \text{ t/m}$$

$$f_{ca} = 84.0 \text{ kg/cm}^2 \quad f_{sa} = 1400.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$r = f_{sa} / f_{ca} = 16.7$$

$$n = E_s / E_c = 8.9$$

$$k = n / (n + r) = 0.3$$

$$j = 1 - k/3 = 0.9$$

$$\rho_{req} = M_u / (b * f_{sa} * j * d^2) = 0.0083$$

若 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 則 $\rho = \rho_{req}$, 若 $\rho_{req} < \rho_{cr}$, 則 $\rho = \min(4/3\rho_{req}, \rho_{cr})$

因此處 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 故 $\rho = 0.00831$

$$\text{是以, } A_{s,req} = \rho b d = 36.14 \text{ cm}^2$$

$$\text{使用鋼筋 } 22.0 \phi \text{ 鋼筋 @ } 10.0 \text{ cm} \quad A_s = 3.870757$$

$$\text{則 } A_s = 100 * 3.87 / 10.00 = 38.71 \text{ cm}^2 > A_{s,req} = 36.14 \text{ OK}$$

分佈鋼筋

依牆身所承受之慣性彎矩配置鋼筋

$$M = W * K_h * y / 1.33 = 0.242915 \text{ t-m} = 24291.52 \text{ kg-cm}$$

$$\rho_{req} = M / (b * f_{sa} * j * d^2) = 0.00026$$

若 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 則 $\rho = \rho_{req}$, 若 $\rho_{req} < \rho_{cr}$, 則 $\rho = \min(4/3\rho_{req}, \rho_{cr})$

因此處 $\rho_{req} < \rho_{cr}$, 故 $\rho = 0.00035$

$$\text{是以, } A_{s,req} = \rho b d = 1.53 \text{ cm}^2$$

$$\text{使用鋼筋 } 13 \phi \text{ 鋼筋 @ } 20 \text{ cm} \quad A_s = 1.266769$$

$$\text{則 } A_s = 100 * 1.27 / 20.00 = 6.33 \text{ cm}^2 > A_{s,req} = 1.53 \text{ OK}$$

*剪力筋：

$$v = \frac{V_u}{b * d} = 1.0 \text{ kg/cm}^2 < v_c = 0.25\sqrt{f_c'} = 3.6 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

* 溫度鋼筋：

使用直徑 13.0 mm ϕ 的鋼筋，及採用鋼筋間距 @20.0 cm

$$\text{則提供的溫度鋼筋量} = 6.350 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{req} \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (OK)}$$

$$\text{溫度鋼筋需要量} = 2.700 \text{ cm}^2/\text{m}$$

設計者：湯發舜

E. 底版設計

底版配筋：明溝底版無滑動與承載問題，鋼筋配置方式同垂直壁配置方式

*決定設計彎矩及設計剪力：

$$\text{開裂彎矩 } M_{cr} = 1.2 * 2\sqrt{f_c'} * b * h^2 / 6 = 20.87 \text{ t-m/m}$$
$$\rho_{cr} = 0.0023$$

$$\text{分析彎矩 } M^- = 20.6250000 \text{ t-m/m} \quad * \text{上層筋彎矩}$$

$$M^+ = 12.1875000 \text{ t-m/m} \quad * \text{下層筋彎矩}$$

$$\text{分析剪力 } V = 6.75 \text{ t/m}$$

$$f_{ca} = 84.00 \text{ kg/cm}^2 \quad f_{sa} = 1680.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$r = f_{sa} / f_{ca} = 20.0$$

$$n = E_s / E_c = 8.9$$

$$k = n / (n + r) = 0.3$$

$$j = 1 - k/3 = 0.9$$

*上層主筋：

$$\rho_{req} = M / (b * f_{sa} * j * d^2) = 0.0050$$

若 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 則 $\rho = \rho_{req}$, 若 $\rho_{req} < \rho_{cr}$, 則 $\rho = \min(4/3\rho_{req}, \rho_{cr})$

因此處 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 故 $\rho = 0.00496$

$$\text{是以, } A_{s, req} = \rho b d = 26.05 \text{ cm}^2$$

$$\text{使用鋼筋 } 19.0 \text{ } \phi \text{ 鋼筋 @ } 10 \text{ cm} \quad A_s = 2.865211$$

$$\text{則 } A_s = 100 * 2.87 / 10.00 = 28.65 \text{ cm}^2 > A_{s, req} = 26.05 \text{ OK}$$

*下層主筋：

$$\rho_{req} = M / (b * f_{sa} * j * d^2) = 0.0029$$

若 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 則 $\rho = \rho_{req}$, 若 $\rho_{req} < \rho_{cr}$, 則 $\rho = \min(4/3\rho_{req}, \rho_{cr})$

因此處 $\rho_{req} > \rho_{cr}$, 故 $\rho = 0.00293$

$$\text{是以, } A_{s, req} = \rho b d = 15.39 \text{ cm}^2$$

$$\text{使用鋼筋 } 19.0 \text{ } \phi \text{ 鋼筋 @ } 15 \text{ cm} \quad A_s = 2.865211$$

$$\text{則 } A_s = 100 * 2.87 / 15.00 = 19.10 \text{ cm}^2 > A_{s, req} = 15.39 \text{ OK}$$

*溫度鋼筋：

$$\begin{aligned} &\text{使用直徑 } 13.0 \text{ mm } \phi \text{ 的鋼筋, 及採用鋼筋間距 } @20.0 \text{ cm} \\ &\text{則提供的溫度鋼筋量} = 6.350 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{req} \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{OK}) \\ &\text{溫度鋼筋需要量} = 2.700 \text{ cm}^2/\text{m} \end{aligned}$$

設計者： 湯發舜



附錄六 細部設計書圖

