

# 經濟部水利署第三河川局

「旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋  
至日新橋)測量設計委託服務計畫」

## 國光橋至日新橋渠段

### 基本設計報告書

黎明工程顧問股份有限公司 提送  
中 華 民 國 108 年 04 月

# 公 共 工 程 專 業 技 師 簽 證 報 告

一	案 名	名 稱：旱溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫	
		案 號：107-B-02031-010-001	
二	簽 證 技 師	姓名：張慶武	
		科別：水利工程科	
		執業執照字號：技執字第 004349 號 社團法人台灣省水利技師公會第 195 號	
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則 2. 技師法	
四	委 託 者	名稱：經濟部水利署第三河川局	
		地址：台中市霧峰區吉峰里峰堤路 191 號	
		電話：04-23317588	傳真：04-23302804
五	委 託 事 項	工程設計	委託日期：107 年 8 月 13 日
六	受 委 託 廠 商	名稱：黎明工程顧問股份有限公司	
		地址：台中市南屯區大墩十七街 137 號三樓	
		電話：04-23208051	傳真：04-23208025
七	簽 證 說 明	簽證範圍：依「委託事項」辦理之相關成果	執業圖記：
		簽證項目： <input checked="" type="checkbox"/> 設計 <input type="checkbox"/> 監造 <input type="checkbox"/> 其他	
		簽證內容：本工程相關書圖與計算表	
		簽證意見：本工程所有簽証項目均符合契約工作規範之各項要求	
八	日 期	中華民國 108 年 04 月 30 日	技師簽署：
備 註		1.公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2.公共工程於施工廠商之各期計價、驗收(包括部分驗收)前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3.本表格如不敷使用，得以附件方式表達。	

## 基本設計成果重要數據

1.計畫位置：	台中市大里區國光里及大明里
2.設計洪水量：	國光橋至大智排水匯流處河段 87cms 大智排水匯流處至日新橋 27cms
3.保護標準：	10 年重現期距洪水位加 0.5 公尺出水高 (設計堤頂高大於計畫堤頂高)
4.工程內容概述：	工程內容： 1.鋪排塊石護岸 1,558m 2.乾砌石護岸 252m 3.低水排石 1,659.52m 4.固床工 3 座 5.取水工一處 6.流人工 25.2m 7.親水踏石、親水平台、休憩平台、休憩座椅、木棧橋、 照明設備及植栽綠化等
5.工作期限：	第一標(國光橋～鷺村橋)： 210 日曆天 第二標(鷺村橋～日新橋)： 330 日曆天
6.工程費：	第一標(國光橋～鷺村橋)： 0.42 億元 第二標(鷺村橋～日新橋)： 0.71 億元

# 目 錄

<b>第一章 委託計畫目的及工作範圍</b> .....	<b>1</b>
1-1 計畫緣起及目的.....	1
1-2 計畫範圍.....	1
1-3 委託工作項目及內容.....	2
1-4 本階段工作範圍.....	5
<b>第二章 基本資料調查、蒐集與分析</b> .....	<b>6</b>
2-1 計畫區域基本資料.....	6
2-1-1 地形地勢.....	6
2-1-2 區域地質與土壤.....	7
2-1-3 水資源及區內排水系統.....	10
2-1-4 地下水.....	10
2-1-5 水質與環境生態調查.....	11
2-2 排水系統概述.....	12
2-3 以往治理情形.....	14
2-4 相關計畫.....	15
2-4-1 都市計畫.....	15
2-4-2 台中地區旱溪排水治理計畫(95年).....	15
2-4-3 旱溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造(105).....	17
2-4-4 「民眾參與區域排水環境營造堆動計畫(1)、(2)」.....	21
2-5 設計概念彙整.....	25
2-6 用地調查與地籍套繪.....	25
2-7 相關法令.....	26
<b>第三章 現場調查成果</b> .....	<b>28</b>
3-1 現況河道調查分析.....	28
3-2 現況結構物安全與功能檢討.....	31
3-3 生態調查、檢核及影響評估.....	32
3-3-1 以往生態調查成果.....	32

3-3-2 本次生態調查成果.....	33
3-3-2 生態檢核.....	39
3-4 水岸環境調查及分析.....	51
3-4-1 藍綠帶資源分析.....	51
3-4-2 環境動線分析.....	53
3-4-3 遊憩資源分析.....	55
3-4-4 各里特色分析.....	58
<b>第四章 測量及鑽探成果.....</b>	<b>60</b>
4-1 測量作業.....	60
4-2 地質鑽探作業.....	64
4-3 粒徑分析.....	72
4-4 管線調查.....	76
<b>第五章 水文及水理分析檢討.....</b>	<b>77</b>
5-1 以往淹水災害.....	77
5-2 水文分析檢討.....	78
5-2-1 原規劃水文分析.....	78
5-2-2 105 年規劃檢討.....	78
5-2-3 本工程設計流量.....	80
5-3 現況水理分析.....	80
<b>第六章 基本設計方案.....</b>	<b>82</b>
6-1 設計原則.....	82
6-2 整體發展構想.....	82
6-3 分區發展構想.....	82
6-4 護岸型式方案研擬.....	84
6-4-1 護岸型式.....	84
6-4-2 護岸佈設位置.....	85
6-5 涼傘樹一圳取水工型式方案研擬.....	85
6-6 工程設計構想.....	86

6-6-1 國光橋~鷺村橋.....	86
6-6-2 鷺村橋~日新橋(都會休憩區).....	88
6-6-3 景觀服務設施.....	89
6-6-4 植栽計畫.....	90
6-6-5 照明計畫.....	91
6-6-6 動線規劃.....	93
<b>第七章 設計成果與檢核.....</b>	<b>94</b>
7-1 工程整體佈置.....	94
7-1-1 設計單元概述.....	94
7-1-2 工程佈置.....	96
7-2 水理分析.....	99
7-2-1 一維水理分析.....	99
7-2-2 河床質啟動流速.....	100
7-3 工程結構穩定分析.....	100
7-3-1 土壤液化潛能評估.....	100
7-3-2 護岸開挖擋土及監測計畫.....	101
7-3-3 邊坡穩定分析.....	101
7-3-4 護岸基腳沖刷深度檢討.....	105
<b>第八章 財務及時程計畫.....</b>	<b>106</b>
8-1 施工規劃.....	106
8-2 發包策略.....	106
8-3 工程經費估算.....	107
8-4 工期分析.....	111
8-5 剩餘土石方處理.....	112
8-6 招標文件製作.....	113
<b>第九章 工作協調事項.....</b>	<b>114</b>
9-1 工作協調.....	114
9-2 地方說明會意見彙整.....	114

- 附錄一 工作會議紀錄
- 附錄二 生態調查成果
- 附冊 基本設計圖

## 表目錄

表 1-2-1 本計畫工作範圍一覽表.....	1
表 2-1-1 鄰近計畫區地質鑽探簡化土層表.....	9
表 2-1-2 鄰近計畫區近年地下水位調查統計表.....	11
表 2-1-3 計畫區渠段水質調查分析表.....	11
表 2-1-4 旱溪排水相關規劃生態調查物種統計表.....	12
表 2-3-1 旱溪排水民國 93 年至目前之以往整治工程彙整表 .....	14
表 2-4-1 旱溪排水治理計畫整治工程表(95 年).....	17
表 2-4-2 旱溪排水治理計畫(107 年)主要地點計畫洪水位一覽表 .....	19
表 2-4-3 旱溪排水環境特色與討論會意見彙整表.....	21
表 2-4-4 計畫區旱溪排水環境營造說明表.....	21
表 2-4-5 旱溪排水國光橋上游段民眾參與討論意見彙整表.....	23
表 3-3-1 計畫區渠段水質調查分析表.....	32
表 3-3-2 旱溪排水相關規劃生態調查物種統計表.....	33
表 3-3-3 設計階段環境友善檢核表.....	42
表 3-3-4 水利工程生態檢核自評表.....	43
表 3-3-5 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水).....	46
表 3-3-6 生態關注區域說明及繪製.....	50
表 3-4-1 遊憩資源分析表.....	55
表 3-4-2 各里特色分析表 .....	58
表 4-1-1 工作內容及數量統計表.....	60
表 4-1-2 計畫區測量範圍斷面樁成果資料表.....	61
表 4-2-1 鑽探成果數量統計表.....	65
表 4-2-2 建議簡化地層參數表(BH-6~BH-10 區) .....	65
表 4-2-3 地下水位一覽表.....	66
表 4-3-1 土樣平均粒徑及代表粒徑分析成果表(挖方土樣估算).....	75
表 4-3-2 卵礫石 20cm 以上含量百分比.....	75
表 4-3-3 土樣粒徑分布重量百分比.....	75
表 5-1-1 旱溪排水歷年淹水事件統計表.....	77
表 5-2-1 旱溪排水集水區一日暴雨頻率分析成果表.....	78
表 5-3-1 計畫區現況排水路水理成果表.....	81
表 6-4-1 護岸斷面型式比較.....	85
表 6-6-1 戶外景觀照明燈具照度說明表.....	92

---

表 7-2-1 國光橋~日新橋工區建議斷面水理分析成果表 .....	99
表 7-2-2 泥砂啟動臨界流速與泥砂最小粒徑關係表.....	100
表 7-3-1 臺中市大里區地震加速度 $K_H$ 及 $K_V$ 計算表 .....	101
表 7-3-2 安全係數要求值 .....	102
表 7-3-3 穩定分析結果表-國光橋至鷺村橋斷面 .....	102
表 7-3-4 穩定分析結果表-鷺村橋至日新橋斷面 .....	104
表 8-2-1 決標方式評估及建議.....	107
表 8-3-1 工程經費概估表(國光橋~鷺村橋).....	108
表 8-3-2 工程經費概估表(鷺村橋~日新橋).....	109
表 8-4-1 第一標(國光橋~鷺村橋)工期概估表 .....	111
表 8-4-2 第二標(鷺村橋~日新橋)工期概估表 .....	111
表 8-5-1 鄰近工區營運中土石收容處理場所一覽表 .....	113

## 圖目錄

圖 1-2-1 本計畫工程範圍示意圖.....	2
圖 2-1-1 計畫區域地理位置圖.....	6
圖 2-1-2 計畫區域地形圖.....	7
圖 2-1-3 計畫區土壤分布圖.....	8
圖 2-1-4 計畫區域地質圖.....	9
圖 2-1-5 計畫區域鄰近既有鑽孔位置範圍圖.....	10
圖 2-2-1 旱溪排水集水區範圍圖.....	13
圖 2-3-1 旱溪排水以往治理工程分布圖.....	14
圖 2-4-1 國光橋至日新橋通盤檢討後土地使用計畫示意圖.....	15
圖 2-4-2 旱溪排水計畫排水量分配圖(重現期距 10 年).....	16
圖 2-4-3 旱溪排水系統規劃檢討報告計畫流量分配圖.....	18
圖 2-4-4 國光橋口至日新橋治理計畫(第一次修正)斷面示意圖.....	19
圖 2-4-5 旱溪排水治理計畫水道縱斷面圖(第一次修正) - 國光橋至日新橋.....	20
圖 2-4-6 民眾未來營造區域活動構想示意圖.....	23
圖 2-4-7 台灣大學團隊「咱ㄟ旱溪排水」營造構想圖.....	24
圖 2-4-8 東海大學團隊「踏水尋溪」營造構想圖.....	24
圖 2-6-1 國光橋~日新橋計畫範圍地籍套繪圖.....	26
圖 3-1-1 現況調查位置圖.....	30
圖 3-3-1 旱溪排水治理工程測量設計委託服務計畫(鶯村橋)生態調查自然度分佈圖.....	35
圖 3-4-1 藍綠帶資源分析圖.....	52
圖 3-4-2 聯外環境動線分析圖.....	53
圖 3-4-3 區內環境動線分析圖.....	54
圖 3-4-4 各里特色分析圖.....	57
圖 3-4-5 各里特色分析圖.....	59
圖 4-1-1 國光橋~日新橋測量範圍圖.....	60
圖 4-1-2 地形測量成果圖.....	63
圖 4-2-1 國光橋~日新橋測量範圍及鑽探位置圖.....	64
圖 4-2-2 計畫區土壤液化潛勢調查圖.....	66
圖 4-2-3 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-6).....	67
圖 4-2-4 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-7).....	68
圖 4-2-5 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-8).....	69
圖 4-2-6 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-9).....	70

圖 4-2-7 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-10).....	71
圖 4-3-1 採樣孔位置圖.....	72
圖 4-3-2 野外採樣篩分析試驗過程.....	73
圖 4-3-3 野外各採樣點範圍大小.....	73
圖 4-3-4 野外各採樣點深度.....	73
圖 4-3-5 室內篩分析試驗過程.....	74
圖 4-3-6 樣點 2 土樣粒徑累積曲線圖.....	74
圖 4-3-1 本工區電力管線分布圖(1/2).....	76
圖 4-3-2 本工區電力管線分布圖(2/2).....	76
圖 5-1-1 旱溪排水以往淹水區域範圍圖.....	78
圖 5-2-1 規劃檢討之現況洪峰流量分配示意圖.....	79
圖 5-3-1 水理分析樁號分布圖.....	80
圖 6-3-1 國光橋~日新橋環境營造構想說明圖.....	83
圖 6-6-1 國光橋~鷺村橋平面配置示意圖.....	86
圖 6-6-2 國光橋至鷺村橋設計斷面示意圖.....	87
圖 6-6-3 取水工平面配置示意圖.....	87
圖 6-6-4 取水工剖面(A-A')示意圖.....	88
圖 6-6-5 鷺村橋~日新橋平面配置示意圖.....	88
圖 6-6-6 鷺村橋至日新橋設計斷面示意圖.....	89
圖 6-6-7 人行及自行車動線規劃圖.....	93
圖 7-1-1 整體工程平面佈置圖.....	95
圖 7-1-2 國光橋至大智排水匯流河段設計斷面示意圖.....	96
圖 7-1-3 大智排水匯流至鷺村橋設計斷面示意圖.....	96
圖 7-1-4 0K+389 涼傘樹一圳取水工設計圖.....	97
圖 7-1-5 鷺村橋至日新橋設計斷面圖.....	97
圖 7-1-6 拱型固床工示意圖.....	98
圖 7-3-1 穩定分析(常時模式).....	103
圖 7-3-2 穩定分析(地震模式).....	103
圖 7-3-3 穩定分析(暴雨模式).....	103
圖 7-3-4 穩定分析(常時模式).....	104
圖 7-3-5 穩定分析(地震模式).....	104
圖 7-3-6 穩定分析(暴雨模式).....	105
圖 8-1-1 施工佈置平面圖.....	106

# 第一章 委託計畫目的及工作範圍

## 1-1 計畫緣起及目的

本計畫整治範圍為旱溪排水「綠川匯流口至樹王橋」及「國光橋至日新橋」河段，行政區為臺中市大里地區，屬人口逐年增加之都市區，亦為現況旱溪排水待整治河段之一。本次治理範圍配合用地取得時程，針對「國光橋至日新橋」河段提出治理方案。

區域排水整治以往著重防災單一功能訴求，在著重環境美化、生態保育及休閒遊憩的今日，已不敷社會需求。為營造排水路周邊多功能優質環境，結合地方歷史、文化、風土及社會、自然等資源，並兼顧民眾意向，提升水路藍帶的美感與生命力、拓展民眾休憩空間，爰辦理本計畫。

## 1-2 計畫範圍

本計畫整體工作範圍如圖1-2-1及表1-2-1，茲說明如下：

- 一、河心樁號及河心累距計算係參照水利規劃試驗所 95 年 8 月「台中地區旱溪排水治理計畫」內容，面積係暫估，屆時依實調整；項次所代表渠段為暫定，得依機關指示合併或細分。
- 二、本項目範圍為中央管區排用地範圍線(紅線)內區域。
  - 1.河岸腹地環境營造工程之位置及範圍依機關政策得予調整或增刪，面積係暫估，屆時依實調整。
  - 2.本項目範圍原則為中央管區排設施範圍線(綠線)及用地範圍線(紅線)間區域，惟經機關指示得涵蓋區域外之公有地範圍。

表 1-2-1 本計畫工作範圍一覽表

項目一、排水路及護岸整治工程(含防汛道路、綠帶景觀及其他配合設施)						備註
項次	渠段		河心樁號	河心累距 (公尺)	面積 (公頃)	
	起點	終點				
1	綠川匯流口	萬安橋	3K+480~4K+376	896	10	
2	萬安橋	樹王橋	4K+376~4K+742	366	4	
3	國光橋	鷺村橋	6K+938~7K+470	532	6	本次治理 範圍
4	鷺村橋	日新橋	7K+470~8K+042	572	6	
	合計			2,366	26	
項目二、河岸腹地環境營造工程						
項次	位置		面積(公頃)			
1	國光橋至日新橋間		4			
	合計		4			

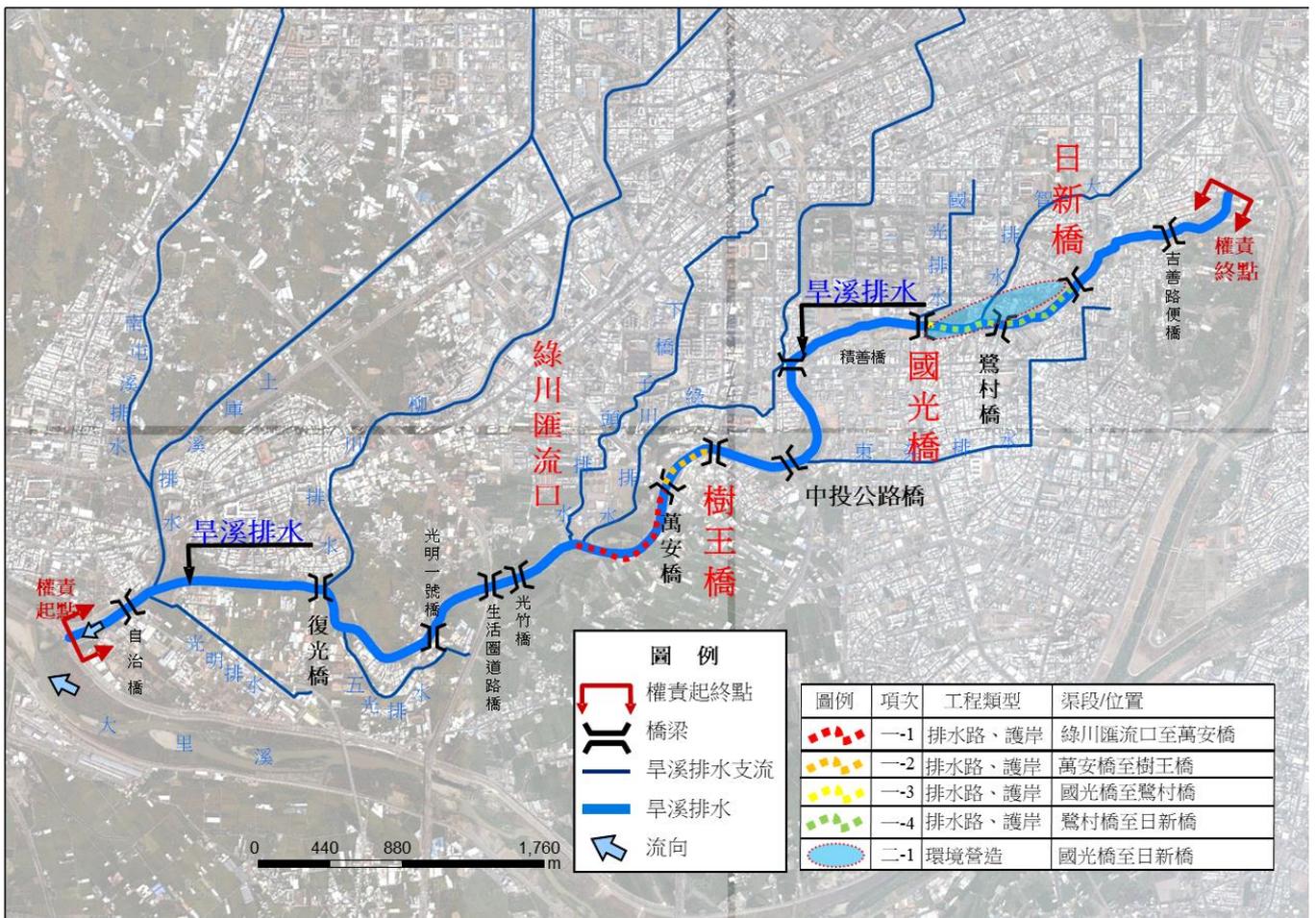


圖1-2-1 本計畫工程範圍示意圖

### 1-3 委託工作項目及內容

主要委託工作項目如下述：

#### 一、基本設計及細部設計

##### (一)基本設計

- 1.集水區及工址鄰近基本資料調查、蒐集與分析(地文、水文、人文社經、河道內及兩岸土地使用情況等)。
- 2.歷年治理規劃成果及基本圖資蒐集及比對分析
- 3.旱溪排水本計畫範圍及周邊結構物安全與功能檢討。
- 4.河道現場勘查及生態調查、檢核及影響評估。
- 5.旱溪排水歷年整治成果檢討及待整治河段之設計概念彙整及提出，需納入旱溪排水歷年民眾參與相關計畫成果綜整；提出成果包括平面示意圖、斷面示意圖及完工之模擬圖像及說明等甲方指示項目。
- 6.測量(含地形測量、路線測量、水準測量)及調查。
  - (1)地形測量(含依機關指示協助繪測量斷面)
  - (2)斷面測量：每25公尺測設橫斷面乙處(每100公尺測設河道大斷面乙處)，排水路變化、界面銜接處與橋梁及河床構造物上、下游面各加測橫斷面乙處或視需求加測橫斷面。

- (3)構造物調查測量：工址鄰近防洪及跨河構造物調查、測量。
- (4)工址放樣套繪：水道治理計畫線及水道治理計畫用地範圍線放樣圖籍套繪及確認用地範圍線位置。
- (5)施工條件及介面調查。
- 7.水文及水理分析檢討：含水文分析檢討及現況方案、計畫方案水理檢討。
- 8.基本設計原則之擬定：依據集水區及工址定性及定量基本資料綜合研判河性，考量兼具防洪、生態及休閒功能，依據經費預算擬定基本設計原則並報請甲方核定。
- 9.擬定基本設計方案—依據核定之基本設計原則完成本工程及相關設施之基本設計圖說、3D 模型簡易影像，施工方案、施工期間交通維持計畫(含送相關道路管理機關審查核可)，並提出平面、立面、剖面及簡要說明。並提出工作計畫書(含說明、訂定工期、預定工程完成期限)。
- 10.財務及時程計畫—工程費用概算及工期預估(施工計畫及網狀圖)。
- 11.依「營建剩餘土石方處理方案」規定，研討剩餘土石方屬可利用物料，得估算其處理成本及價值，列入工程標之工程項目內，並依規負責監督剩餘土石方之處理流向，並將處理紀錄報主辦機關備查。
- 12.乙方(受委託技術服務廠商)應依甲方(本局)指示辦理相關工作。
- 13.協助甲方辦理相關審查及地方說明會。

## (二)細部設計

依甲方所核定基本設計方案，乙方應辦理下列事項：

- 1.工程及附屬工程之細部設計圖說(含工程概要、河道整理(視需求)、平面圖、縱斷面圖、橫斷面圖、結構物詳圖及詳細 3D 模型影像、河段之水文檢討及現況計畫方案水理分析檢討成果、結構物應力及穩定分析、明挖作業分析、擋土工法分析、輔助工法，圖說之圖幅及格式應依甲方規定辦理)。
- 2.結構計算書(如採電腦分析應檢附輸入及輸出成果)、數量計算、現況調查紀錄(包含民房及現地排水圳路)、施工說明、工作項目、預算詳細表(含單價分析)及施工規範等，並應將電子檔案送交甲方。
- 3.工程材料、設備及施工規範。
  - (1)乙方應依甲方規定之格式編製各項計畫工程預算書及招標文件(乙方編製工程預算書時，其單價除特殊工程項目外，均應參照甲方規定之內容格式辦理並應參照甲方規定之格式編製預算書(包含預算詳細表、單價分析表、工程數量、材料計算表)。
  - (2)前款各計畫預算書、施工或材料規範之編擬及檢驗等，須參依參照行政院公共工程委員會頒布之「公共工程施工綱要規範實施要點」、「公共工程施工綱規範整編暨資訊整合中心(<http://www.pcc.gov.tw/csi/>)、經濟部水利署設計監造品質管制材料管理相關規範([www.wra.gov.tw](http://www.wra.gov.tw))之規定，不足時再予補充。
  - (3)設計圖樣、工程預算書、施工說明及規範，招標空白標單(份數由甲方指定)，連同設計原圖(含電子檔)乙份交由甲方使用，其設計原圖、預算書須由依法執行之相關專業技師簽證；預算書之工項編碼原則請依工程會公告之「公共工程技術資料庫」中細目編碼編訂規則表及本署「水利工程資料工資工率分析手冊」編訂。
  - (4)乙方須配合「公共工程招標文件增列提供標單電腦檔作業」規定辦理，及使用公共工程經費電腦估價系統(PCCES)製作所需之各項電腦檔，並應派員辦理訓練課程。
  - (5)乙方應依甲方指示編列設計成果，並完成設計說明會等相關簡報後，提送甲方辦理發包。

(6)確認用地界址、測量樁位補訂樁;不足或有必要時需補樁及辦理相關程序等。

## 二、實測地形圖成果 (皆含電子檔案)

- (一)施工平面位置圖(二度分帶座標，須註明座標及高程引測基準，並標記相關樁位)。
- (二)縱斷面圖 (含現有地盤高程、計畫河床高程並套繪計畫洪水位及計畫堤頂高程)。
- (三)橫斷面圖 (依橫斷面測量成果繪製)。

## 三、用地範圍圖(含地籍圖)套繪

土地利用調查與用地徵收範圍圖套繪，確定工程用地範圍。

## 四、發包文件研擬

- (一)協辦各項招標作業，包括參與標前會議。
- (二)協辦招標文件之釋疑、變更或補充。
- (三)協辦投標廠商及其分包廠商資格之審查。
- (四)協辦開標、審標及提供決標建議
- (五)協辦契約之簽訂。
- (六)協辦招標、審標或決標爭議之處理。

## 五、設計成果 3D 視覺呈現及 VR 虛擬實境應用

- (一)設計成果 3D 視覺呈現成果，項目包含施工前現況及水利工程 3D 模型建模、靜態影像、動態影片(包含字幕及音樂、音效)等製作，需呈現水利工程外觀構造、功能、景觀材質模擬、植栽模擬、光影渲染、地形、週邊景物其他甲方指示項目。
- (二)VR 虛擬實境應用，設計成果之 3D 模型導入製作 VR 影片，並建置展示平台，以頭戴式裝置呈現並達可自行操控視角及位置之觀賞體驗。
- (三)配合基本設計、詳細設計階段，分別提供簡易及符合設計圖說尺寸比例 3D 模型圖片、影像成果，並依機關審查結果於期限內完成成果之調整。
- (四)發包文件製作提送階段，應一併提供符合發包文件之 3D 原始模型檔、腳本檔、輸出影像、後製完成影像及 VR 化應用成果。
- (五)配合機關指示調整 3D 模型及其他成果，並於完工後提送符合竣工圖說之相關成果及著作財產權之移轉同意書。
- (六)本計畫期間配合甲方辦理相關說明會及展示會，提供 VR 應用展示設備，並協助設備安裝、操作及解說。

## 六、作業人員報備

乙方應指派其所屬專任執業技師一人(應為土木或水利技師，大專畢業五年以上工作經驗)為計畫主持人專責本工程各項設計工作，並指派一名以上有專業經驗之工程師(大專畢業三年以上工作經驗)辦理本契約所規定之調查、分析及設計工作。另須指派一位諮詢、協助人員(大專相關科系畢業五年以上工作經驗，並具有品管工程師資格者)專責本契約全部工程之諮詢、協辦事宜。上述人員應由乙方提出人力配置表，並造冊(設計人員於本契約簽訂後十日內送甲方，施工、協助人員名冊於工程發包契約簽訂後十日內送甲方)報請甲方核備，如有不能稱職者，乙方應無條件調換之。

## 七、設計及施工作業規範

- (一)行政院公共工程委員會「公共工程施工綱要規範」
- (二)經濟部水利署施工規範。
- (三)經濟部水利署水利工程技術規範(河川治理篇)
- (四)經濟部水利署，跨河建造物設置審核要點。
- (五)經濟部水利署工程施工補充說明書(含相關附件)

- (六)經濟部水利署水利工程工資工率分析手冊。
- (七)Bridge Welding Code，AWS D.15-95。
- (八)中國國家標準(CNS)，經濟部標準檢驗局
- (九)以上所列規範，依最新版本及相關規定為之，未列及者以國內常用最新版本及相關規定為之。

#### **1-4 本階段工作範圍**

依據107年9月4日及108年2月1日工作會議結論(詳附錄一)，本計畫分下游「綠川匯流口至樹王橋」及上游「國光橋至日新橋」兩期程進行，本階段進行「國光橋至日新橋」渠段規劃設計作業。

## 第二章 基本資料調查、蒐集與分析

### 2-1 計畫區域基本資料

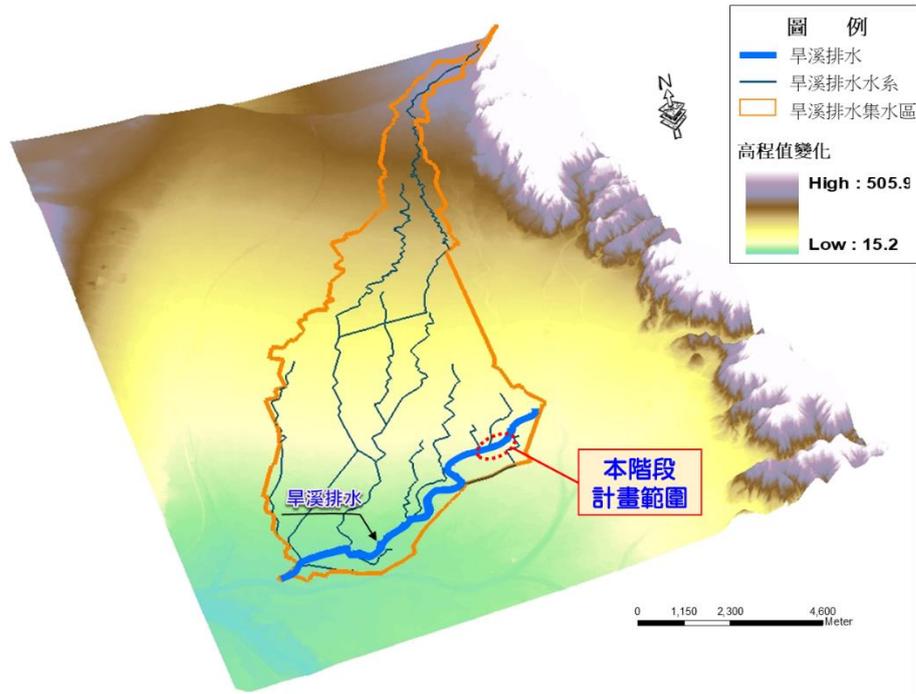
本計畫工區位於中央管區排旱溪排水，旱溪排水自上游台中市東區南端與大里區交界起，流經大里區北部及台中市南區邊界，中游段大都在大里區境內，下游段則穿越烏日區後匯入大里溪；本階段工程渠段為綠川匯流口至樹王橋，位於臺中市西南部之大里區，詳圖2-1-1。蒐集計畫區域之地形地勢、區域地質、土壤、水資源、區內排水系統、地下水、水質與環境生態調查等基本資料如下所述。



圖2-1-1 計畫區域地理位置圖

#### 2-1-1 地形地勢

旱溪排水位於集水區最南側，集水區地勢由北向南傾斜，平均坡降約 1/105，承接由北而下之各支流排水，其排水路由東往西流經之地盤標高從 EL+70.0m 降至排水出口 EL+28.0m，其平均 1/240 之水路縱坡將各支流所匯集的都市排水，迅速排往下游烏日地區、注入大里溪。全流域地形如圖 2-1-2。



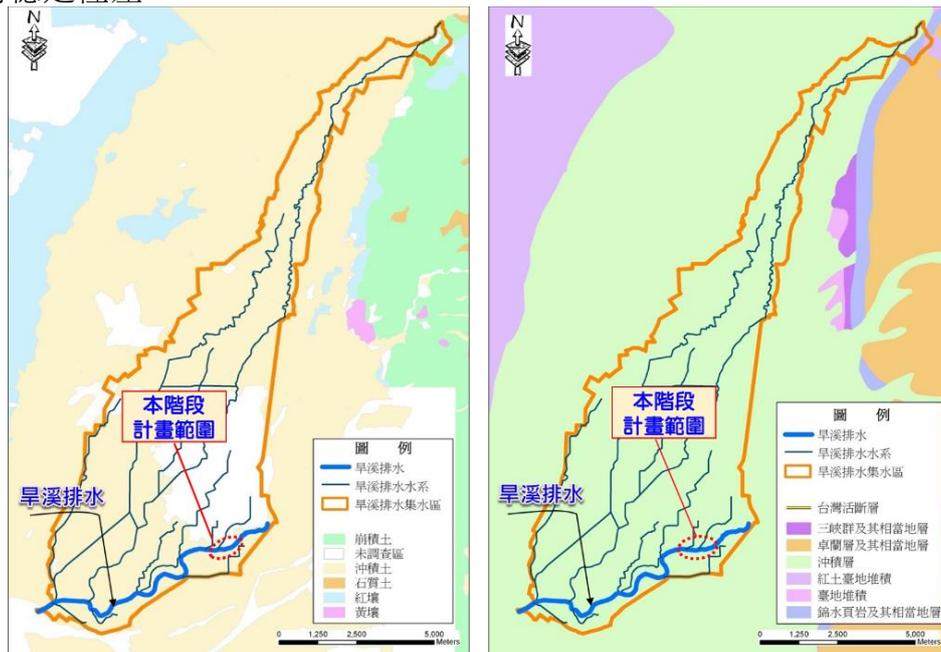
資料來源：本計畫蒐集

圖2-1-2 計畫區域地形圖

## 2-1-2 區域地質與土壤

### 一、土壤

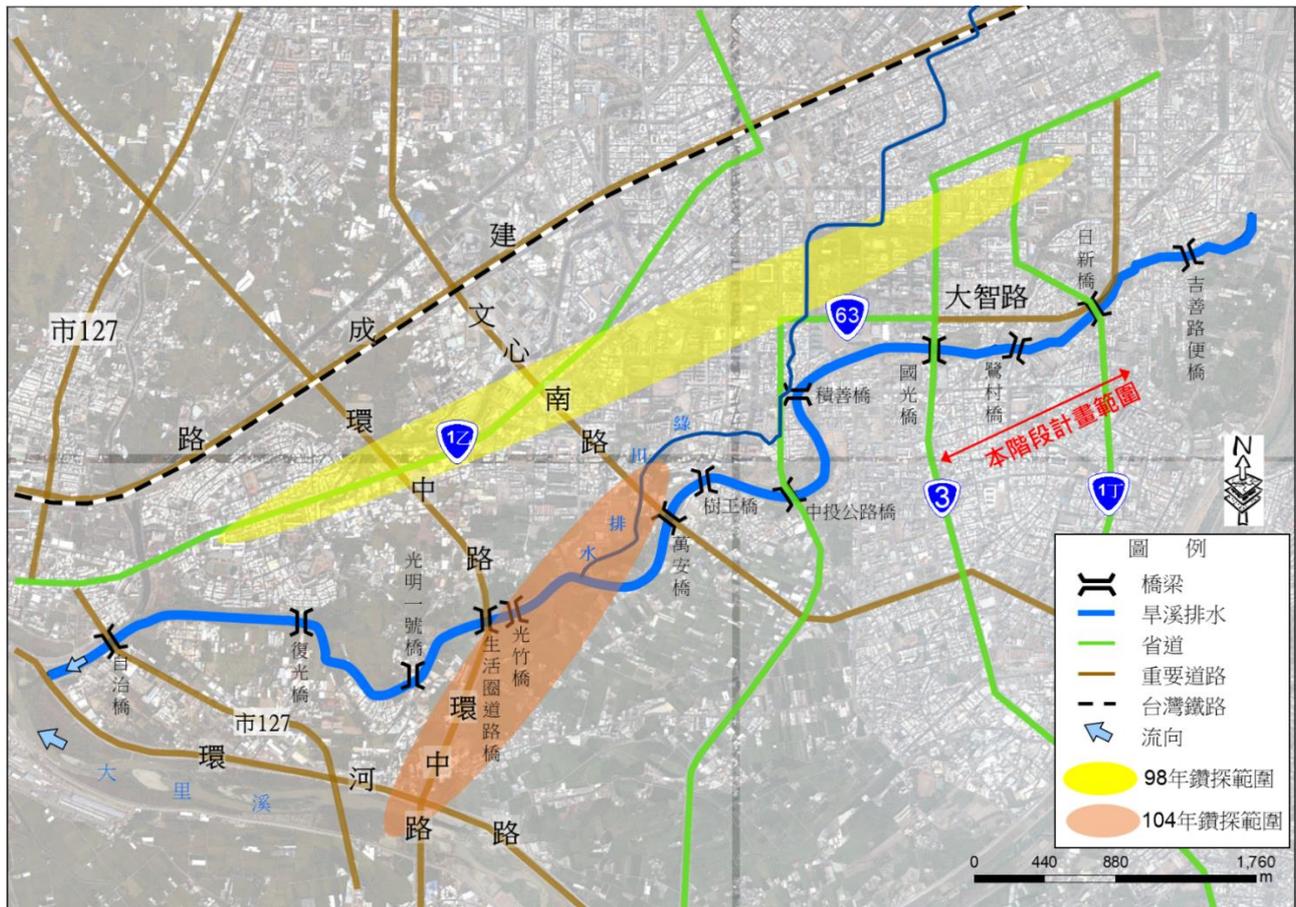
計畫區土壤主要由沖積土(佔 75.89%)所組成，及部分崩積土(0.72%) (詳圖 2-1-3)。其沖積土為溪水搬運上游或兩側崩積土所產生之土石，主要以未固結礫石、砂及泥為主，礫石偶有方向性排列，常發育為河灘地或沖積扇；崩積土為多沿上游排水左岸分佈，因兩側節理或劈理等弱面發達，受裸露風化或溝谷侵蝕而崩落於渠道中，透水性佳，而穩定性差。



資料來源：本計畫蒐集

### 圖2-1-3 計畫區土壤分布圖





資料來源：1、「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估」，民國 104 年，營建署  
2、「台中都會鐵路高架捷運化工程(第三細設標)南段」，民國 98 年，交通部

圖2-1-5 計畫區域鄰近既有鑽孔位置範圍圖

### 2-1-3 水資源及區內排水系統

- 一、雨水下水道：本計畫渠段內無雨水下水道匯入。
- 二、水資源利用：旱溪排水沿岸有台中農田水利會大里工作站轄內涼傘樹圳、涼益圳及阿嘸哩圳等三灌區，分別於排水路 7K+396、5K+214 及 3K+375 左岸設置取水口(閘門)，採重力式引水灌溉計畫渠段內；本階段排水路整治範圍將影響涼傘樹一圳(7K+396)取水口，故河道改善須維持灌渠取水功能。
- 三、區內排水系統：本計畫範圍為國光橋至日新橋渠段右岸大智排水匯入(7K+376)，排水形態屬於高地排水，匯流處不受旱溪排水洪水位影響，其為旱溪排水主要污染來源之一(家庭廢污水或農業非點源污染等)。

### 2-1-4 地下水

依據鄰近計畫區水利署中山及大里等地下水站觀測資料，統計近 7 年觀測資料(如附表 2-1-2)研判，旱溪排水以北地區，上游附近地下水位高程約在 EL+78.5 公尺左右(中山測站)，約為地表下 5 公尺，旱溪排水以南地區，下游地區地下水位高程約在 EL+55.37 公尺左右(大里測站)，約為地表下 12 公尺。另外根據「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估」及「台中都會鐵路高架捷運化工程(第三細設標)南段工程」觀測到之地下水位平均約在地下 4.5~7.0 公尺。

本案鑽探作業量測工區範圍地下水資料另詳 4-2 節。

另參考經濟部水利署「地層下陷監測資訊整合服務系統」，臺中地區無顯著下陷情形，故於後續規劃設計時地層下陷量可暫不考慮。

**表 2-1-2 鄰近計畫區近年地下水位調查統計表**

年月平均站別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均高程(m)
中山	77.85	77.75	77.8	78.10	78.20	78.61	79.00	79.18	79.13	78.91	78.62	78.81	78.50
大里	54.29	54.16	54.37	54.62	54.96	56.49	56.78	56.77	56.55	56.09	54.95	54.41	55.37

資料來源：1、經濟部水利署；2、統計年數 7 年

## 2-1-5 水質與環境生態調查

參考環保署「全國環境水質監測資訊網」—計畫區國光橋水質監測資料分析，及經濟部水利規劃試驗所「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)-增能工作坊與水量水質檢討(106)」生態調查成果，其分析觀測結果說明如下：

### 一、水質調查

如表 2-1-3 所示，本計畫位於旱溪排水國光橋至日新橋渠段，依據 2014~2018 年檢測資料統計結果，國光橋至日新橋屬輕度~中度污染。

**表 2-1-3 計畫區渠段水質調查分析表**

測站名稱	統計年度	水溫(°C)	pH	導電度(µmho/cm)	SS(mg/L)	BOD(mg/L)	DO(mg/L)	NH <sub>3</sub> -N(mg/L)	RPI	評定結果
國光橋	2014~2018	30.3~15.9	7.8~7.2	407~105	51~2.6	13.8~1.4	9~5.3	3.33~0.83	5.5~2.3	輕度~中度

資料來源：環保署「全國環境水質監測資訊網」—國光橋及樹王橋測站 2014~2018

### 二、環境生態

蒐集「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)-增能工作坊與水量水質檢討(水規所, 106)」國光橋樣站之生態調查成果說明如下：

#### (一)水、陸域植物

調查範圍內計約 55 科 119 屬 146 種植物，其中包含特有種 2 種水柳及臺灣欒樹。濱水帶有栽植茭白筍，另有巴拉草、銅錢草、鴨舌草及象草等親水性植物生長，灘地則種植扁蒲、蔥、韭菜及落花生等作物。

#### (二)陸域動物

1. 哺乳類：共紀錄 2 目 2 科 2 種，為東亞家蝠及臭鼬，主要優勢種為東亞家蝠，並未發現特有 ju 性物種及保育物種。
2. 鳥類：共紀錄 2 目 18 科 28 種，特有亞種為南亞夜鷹、黑枕藍鶺鴒、大卷尾、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶺鴒、白頭翁、紅嘴黑鵝、粉紅鸚嘴、樹鵲及小雨燕等 10 種，並未發現保育物種。
3. 兩棲類：共紀錄 1 目 3 科 38 種，為貢德氏蛙、黑眶蟾蜍及澤蛙等，並未發現特有性物種及保育物種。

- 4.爬蟲類：共紀錄 2 目 6 科 48 種，物種為斯文豪氏攀蜥、疣尾蝎虎、雨傘節、臭青公、鱉及斑龜等，臺灣特有種為斯文豪氏攀蜥，保育類物種為雨傘節。
- 5.陸域昆蟲：共紀錄 2 目 6 科 18 種，優勢物種為藍灰蝶及白粉蝶，並未發現特有物種及保育類物種。

### (三)水域生態

- 1.魚類：共紀錄 5 目 8 科 16 種，優勢物種為高耐污性魚類之吳郭魚及食蚊魚，並未記錄保育物種及特有種。
- 2.底棲生物：共紀錄 4 目 5 科 5 種，分別為粗糙沼蝦、石田螺、福壽螺、臺灣蜆及臺灣椎實螺，優勢種為石田螺，福壽螺為外來種。
- 3.水生昆蟲：共紀錄 4 目 5 科，物種為黽蟾科、細蜉蝣科、細蟪科及搖蚊科等，搖蚊科幼蟲在數量上最為優勢。
- 4.浮游性藻類：共記錄 6 門 46 屬 71 種，以菱形藻屬生物量最豐。
- 另蒐集旱溪排水以往規劃生態調查資料(詳表 2-1-4)。

**表 2-1-4 旱溪排水相關規劃生態調查物種統計表**

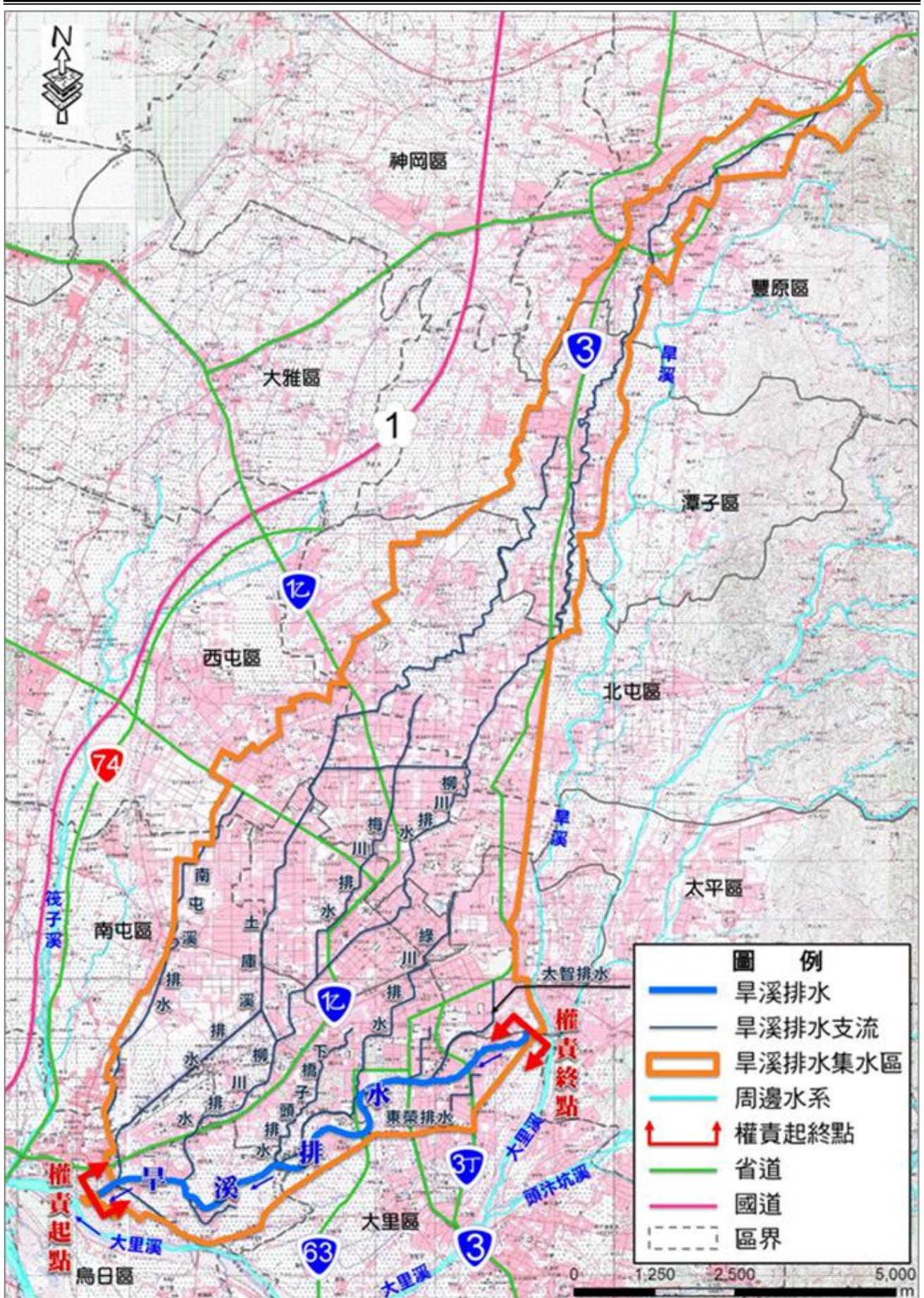
文獻名稱	溪流樣站	魚類	7 螺貝類	水棲昆蟲	環節動物
台中地區旱溪排水整治及環境營造規劃(95)	旱溪排水復光橋、中興大學南側及旱溪排水終點	7 種魚類：吳郭魚、鯉魚、琵琶鼠、大肚魚及泥鰍、白鰻			
旱溪排水積善橋至國光橋環境營造工程(100)	旱溪排水積善橋至國光橋	吳郭魚 1 目 1 科 1 種	福壽螺 1 目 1 科 1 種	3 目 3 科 3 種，分別為青紋細蟪、水黽及搖蚊	2 目 2 科 2 種，為顛蚓與水蛭
三河局轄管區域排水河川情勢調查(103)	旱溪排水-光竹橋、國光橋下游與鷺村橋	4 目 6 科 8 種，分別為鯉魚、泥鰍、琵琶鼠、食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、吳郭魚及布氏羅非魚	3 目 6 科 6 種，包括台灣椎食螺、囊螺、台灣類扁蝸、石田螺、福壽螺及台灣蜆等	3 目 5 科 5 種，包括短腹幽蟪、青紋細蟪、蜻蜓、大黽蟾及搖蚊等	2 目 2 科 2 種，為單葉沙蠶與水蛭

資料來源：本計畫整理

## 2-2 排水系統概述

本計畫範圍(綠川匯流口至樹王橋)屬旱溪排水系統之集水區，旱溪排水原為旱溪下游渠段，旱溪改道後，匯集台中市東側與山區排水提前匯入大里溪，而原旱溪下游渠段改變原有之河川屬性，成為區域排水，旱溪排水集水區內僅剩部分山區地表逕流，大部分仍匯集都會逕流。

排水路自上游台中市東區南端與大里區交界起，流經大里區北部及台中市南區邊界，中游段大都在大里區境內，下游段則穿越烏日區後匯入大里溪，總長度為 9.23 公里，集水面積約 68 平方公里，為鄰近都會區排水的總匯，屬台中地區重要區域排水之一，詳圖 2-2-1。



資料來源：本計畫整理

圖2-2-1 旱溪排水集水區範圍圖

### 2-3 以往治理情形

旱溪排水於民國93年以前經濟部水利署第三河川局已有局部渠段施設防洪設施，計約1,402公尺，而民國93年至今經濟部水利署第三河川局、台中市政府及大里區公所也陸續整治(或新建)防洪設施及橋梁改建，其已完成整治工程渠段有旱溪排水出口至復光橋、中投公路橋至國光橋等，兩岸共計6,836公尺，而橋梁改建包含自治橋、復光橋、鷺村橋及日新橋等4座，目前既設及新建之護岸結構狀況良好。整體整治內容為新建防洪構造物、跨渠構造物改建、渠道整理及週邊視覺景觀綠化等，其計畫區內整治工程歸納整理如表2-3-1，治理工程圖如圖2-3-1。

表 2-3-1 旱溪排水民國 93 年至今之以往整治工程彙整表

年度	工程名稱	主辦單位	經費預算(元)
99	旱溪排水匯流口至復光橋河段整治工程設計及監造、旱溪排水鷺村橋至日新路河段整治工程設計、綠川排水改道分洪工程設計及監造	第三河川局	192,733,300
	綠川排水改道分洪工程	第三河川局	32,097,500
100	旱溪排水積善橋至國光橋環境營造工程	第三河川局	77,680,000
102	旱溪排水積善橋至中投公路橋段整治工程(左岸 5+274 至 6+047)	第三河川局	46,500,000
103	旱溪排水積善橋至中投公路橋段整治工程(右岸 5+274 至 6+047)	第三河川局	48,299,300
93	鷺村橋改建工程	大里區公所	12,260,000
99	自治橋改建工程	台中市政府	110,000,000
101	日新橋改建工程	大里區公所	86,930,000

資料來源：本計畫整理

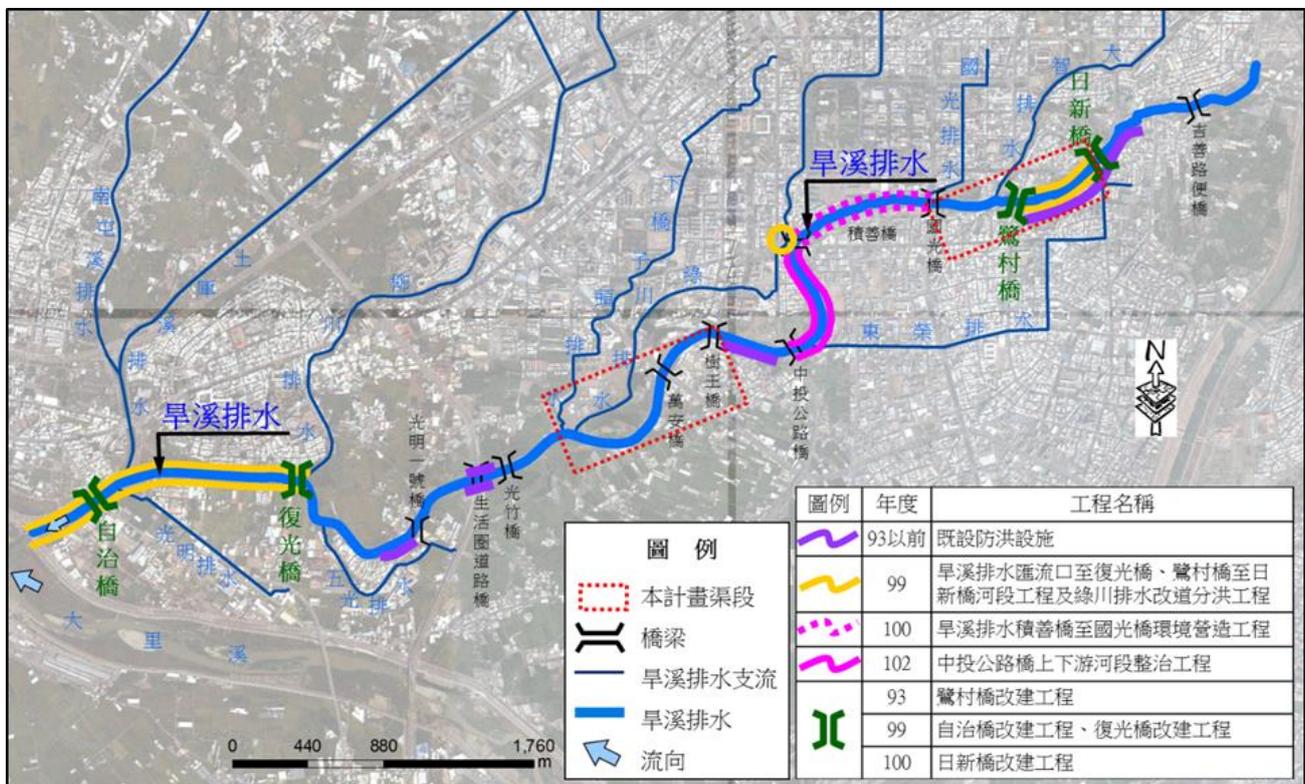


圖2-3-1 旱溪排水以往治理工程分布圖

## 2-4 相關計畫

### 2-4-1 都市計畫

本階段渠段國光橋至日新橋(6K+938~8K+042)隸屬大里都市計畫範圍，大里都市計畫於民國 62 年 11 月發布實施，並於 106 年 6 月 30 日發布實施「變更大里都市計畫主要計畫(第四次通盤檢討)(第二階段)」計畫書、圖；其中國光橋至日新路渠段位於大里都市計畫「區段徵收」範圍，惟該案區段徵收範圍公共設施比例過高，經臺中市政府評估其財務不具可行性，惟為配合旱溪排水治理計畫所需，故將工程整治範圍劃出區段徵收範圍，並辦理都市計畫個案變更，爰此，台中市政府已於 107 年 2 月 14 日起發布實施「變更大里都市計畫(部分溝渠用地為河川區、部分溝渠用地為河道用地)案計畫書、圖。通盤檢討後土地使用計畫如圖 2-4-1 所示。



資料來源：「變更大里都市計畫主要計畫(第四次通盤檢討)(第二階段)書」(106.05)

圖2-4-1 國光橋至日新橋通盤檢討後土地使用計畫示意圖

### 2-4-2 台中地區旱溪排水治理計畫(95 年)

該治理計畫係依據民國 93 年「台中地區旱溪排水整治及環境營造規劃」規劃報告成果編定治理計畫，其內容分述如下：

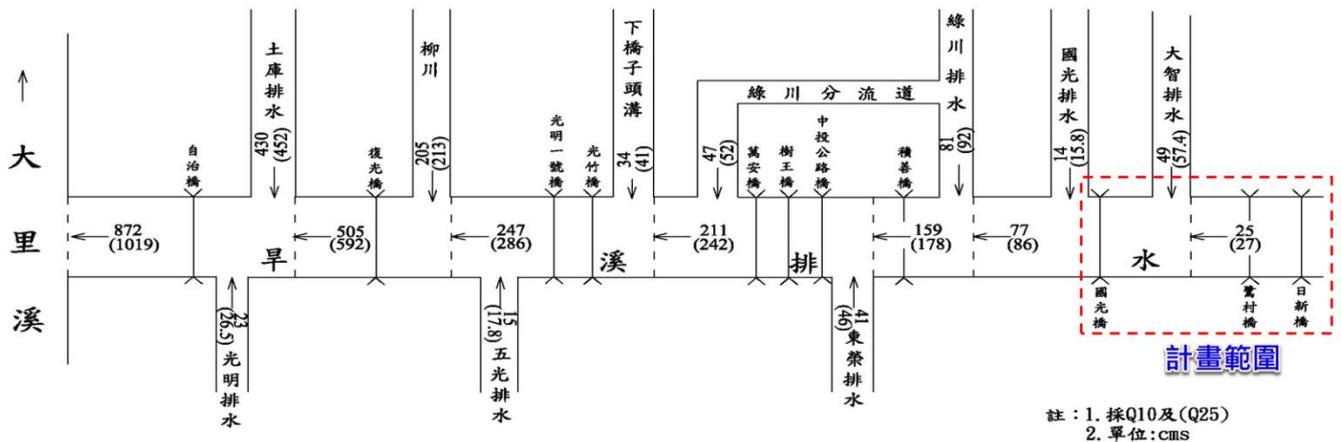
#### 一、治理原則與保護基準

(一)旱溪排水下游出口段(0+000~2+312)依大里溪斷 3 堤高(EL31.05m)為背水堤高度基準，以確保大里溪 100 年重現期距計畫洪水位不致倒灌溢堤為原則。其餘上游渠段之保護基準則以能宣洩重現期距 10 年洪峰流量且至少 25 年洪水位不溢堤為原則。

(二)旱溪排水屬都會型排水，為提供都市居民帶狀的休憩空間，其排水斷面及水岸整建原則訂定如下：

- 1.採易親水的緩坡生態工法斷面(堤防 1：2、護岸 1：3)，底床儘量維持現況自然深槽；曼寧粗糙係數  $n$  值採 0.04，水路流速約控制在 3m/sec 以下。
  - 2.為營造水岸之綠帶休閒景觀，在非都市計畫區水路兩岸至少各預留 5 公尺之帶狀空間；都市計畫區則視河道用地或河川區範圍扣除排水路淨寬之剩餘空間，予以景觀改善規劃。
  - 3.水路兩側以各設 5 公尺維護道路為原則，如都市計畫區於河道用地或預留河川區兩側已規劃計畫道路或有既設道路可資利用，則不另設維護道路。
  - 4.水岸帶狀景觀動線，以設置自行車道兼步道予以串接。
- (三)本計畫堤防預定線(用地範圍)包括排水路、兩岸維護道路及其間之帶狀綠地，此外，亦包括利用緊鄰排水路之公有地施設為生態景觀溼地等用地，其劃定原則如下：
- 1.都市計畫使用分區有預留河川區或規劃河道用地者，依其預定範圍為限。
  - 2.非都市計畫區或都市計畫無預留河川區者，依現況河道內公有地中心為準平順劃定，如無公有地則大致依現況河道中心為準劃定。如為環境營造需單邊擴大用地範圍者，依規劃需要範圍劃定；水路沿岸非都市計畫區零星之公有土地，均予以收回劃入用地範圍。
- (四)旱溪排水自治橋下游兩岸之既有背水堤原則上予以保留。
- (五)堤岸設有灌溉取水口者，水路整治時視需要予以改建，以維持其取水功能。
- (六)現有橋樑樑底高符合規定者，其水路中之橋墩經水理檢討如無阻礙水流之虞則予以留用；為維持既有道路之改建或新建橋樑，應配合都市計畫道路興建。

二、計畫排水量(詳圖 2-4-2)：90~92 年度辦理的支流排水規劃，部份排水系統有截流或集水區局部調整的情形，其出口計畫排水量與 89 年規劃成果稍有差異，經檢視 89 年規劃所定幹線各渠段計畫排水量之安全性，均趨於保守，故續予採用。



資料來源：台中地區旱溪排水治理計畫(95年)

圖2-4-2 旱溪排水計畫排水量分配圖(重現期距10年)

三、旱溪排水整治主體工程設施內容如下：

表 2-4-1 旱溪排水治理計畫整治工程表(95 年)

旱溪排水整治工程總長 9,230m (0+000~9+230)					
工程內容	第一工區	第二工區	第三工區	合計	
	[河堤景觀區] 0+000~3+455 長 3,455m	[自然生態區] 3+455~6+938 長 3,483m	[公園綠地區] 6+938~9+230 長 2,292m		
主體工程	堤防工程	2,312m	---	---	2,312m
	護岸工程	1,143m	3,483m	2,292m	6,918m
	固床工	2 處	3 處	1 處	6 處
	支流銜接工	明渠銜接 3 處閘門 +箱涵銜接 2 處 箱涵銜接 1 處	明渠銜接 2 處 箱涵銜接 1 處 綠川出口橋樑 1 座	明渠銜接 1 處	明渠銜接 6 處閘門 +箱涵銜接 2 處 箱涵銜接 2 處 綠川出口橋樑 1 座
	景觀工程	綠地 4.50ha	綠地 5.77ha； 濕地兩處各 3.52、3.57ha； 生態島 1 處；景觀橋 1 座	綠地 4.66ha	綠地 5.77ha； 濕地兩處各 3.52、3.57ha； 生態島 1 處；景觀橋 1 座

### 2-4-3 旱溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造(105)

該計畫預計完成治理規劃檢討與治理計畫報告編撰、水道治理計畫線與用地範圍線套繪、土地異動清冊調查製作等工作；分 2 年度辦理，現階段相關成果如下。

#### 一、「中央管區域排水-旱溪排水系統規劃檢討報告」

原公告用地範圍線仍有局部未考量既有防洪構造物位置及水防道路連通問題，致使部分整治工程遭民眾抗爭而無法順利推動，故針對 95 年經濟部水利署水利規劃試驗所完成之「台中地區旱溪排水治理計畫」進行檢討。

#### (一)治理原則

著重於流域綜合治理、出流管制及海綿城市的思維，排水整治應配合環境營造，在安全的前提下，使排水路週邊環境兼具生態保育及景觀休閒功能，另為避免過度開發造成洪峰流量劇增，應落實排水總量管制，各開發區開發所增加之地表逕流量應自行承擔，避免增加下游排水負擔。並「推動民眾參與」溝通取得共識，配合當地民眾需求規劃治理工程，使得本計畫執行更符合當地情形。

#### (二)改善對策

排水整治保護標準以能宣洩重現期 10 年洪峰流量為原則，下游出口段則考量大里溪重現期 100 年計畫洪水水位不致倒灌溢堤為原則，排水整治斷面選擇，採易於親近水的緩坡斷面，渠底儘可能維持現況自然深槽，維持多樣化棲地環境。

以「生態綠河」為發展願景，將休閒、生態、安全、綠化等元素加入，並以康橋計畫意象做為出發點，擴展為大康橋計畫，結合水岸及水域之規劃，建構出一個兼具生態、生活、休閒、運動之休憩軸帶。

#### (三)治理工程

治理工程主要為排水路改善及橋梁改建等二大項，摘錄相關規劃報告及治理計畫，治理工程包括 1.出口段背水堤 1,296m(兩岸合計)、2.護岸改建 9,483m(兩岸合計)、3.滯洪池 2 處，及 4.橋梁改建 2 座。

#### (四)計畫洪水量

旱溪排水係收集大智、國光、東榮、綠川、下橋子頭、五光、柳川、土庫溪及光明等支流排水後，流入大里溪，本次計畫工程位於國光橋~日新橋(6K+983~8K+048)，工區內 10 年重現期距之計畫洪水量(Q<sub>10</sub>)詳圖 2-4-3 所示。

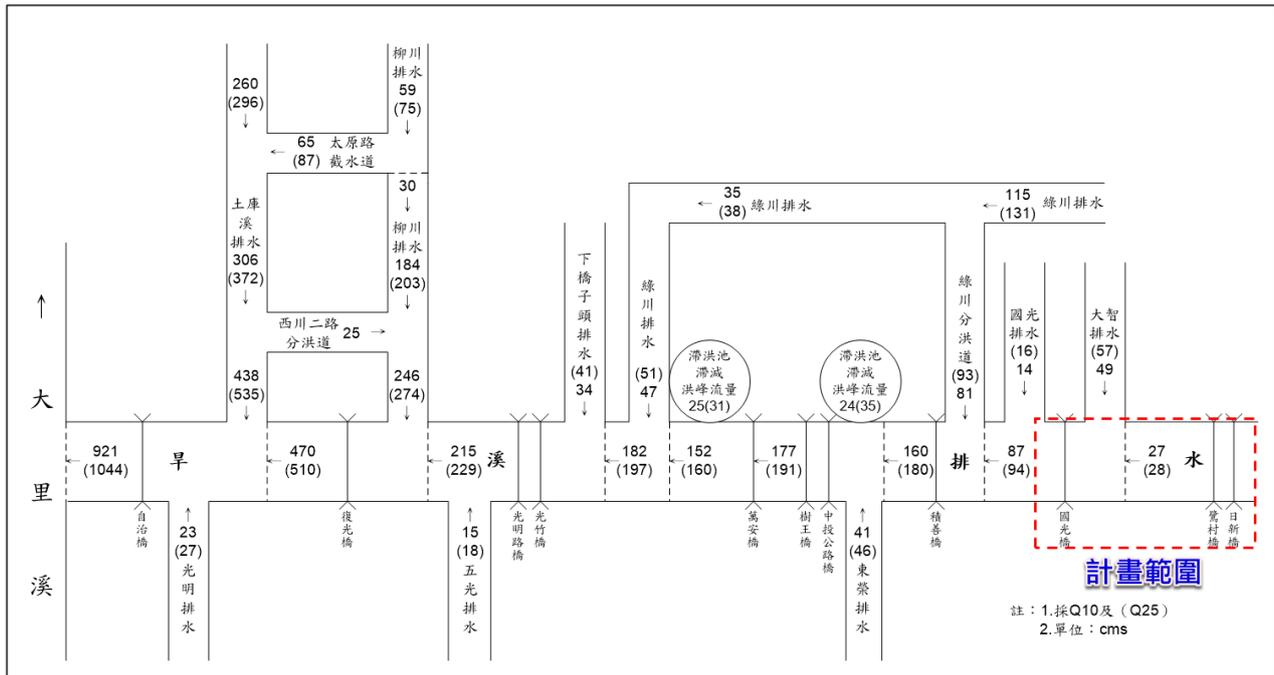


圖2-4-3 旱溪排水系統規劃檢討報告計畫流量分配圖

二、「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫」(第一次修正) (107)

依據 107 年修正治理計畫(108 年 3 月 5 日核定)內容概述如下：

(一)計畫洪水位

旱溪排水採 10 年重現期距保護標準、25 年不溢堤為原則，經治理計畫檢討調整，計畫排水量分配詳前節所示。排水路以重力排水方式為主，計畫洪水位為 10 年重現期距洪水位，旱溪排水主要地點計畫洪水位，詳表 2-4-2 所示。

(二)排水斷面型式

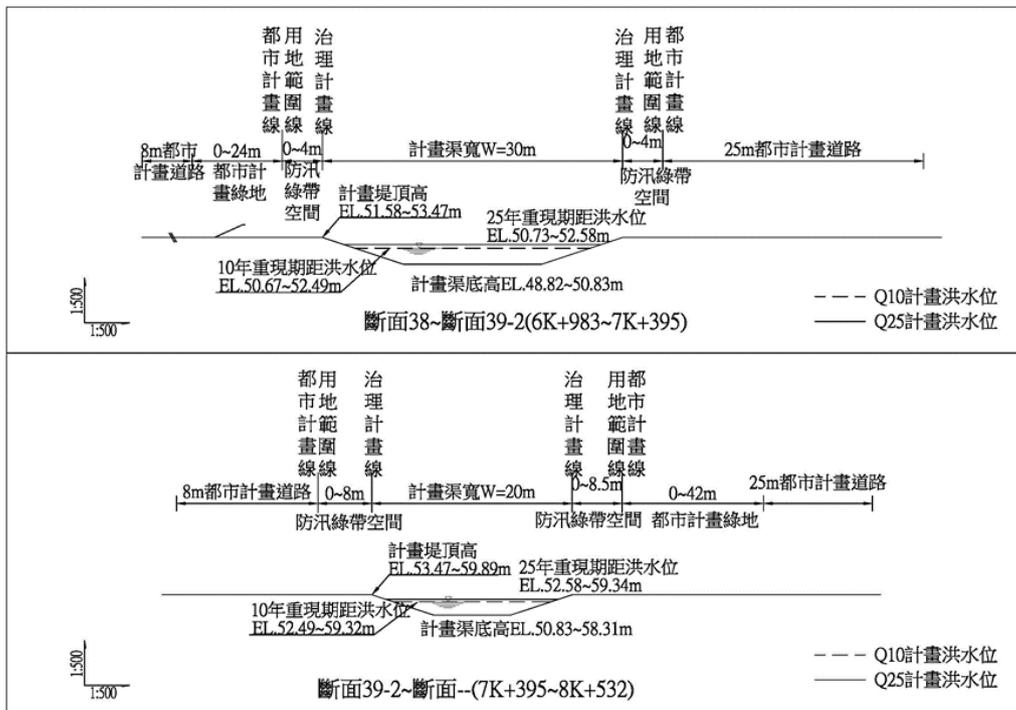
本計畫排水斷面形式依據排水路公有地既有寬度及其設計流量而定，本案範圍為國光橋至日新橋(治理計畫檢討修正樁號範圍 6K+983~8K+048)，節錄治理計畫斷面採梯型型式，詳圖 2-4-4 所示。

表 2-4-2 旱溪排水治理計畫(107 年)主要地點計畫洪水位一覽表

主要地點	斷面編號	累距(公尺)	Q <sub>10</sub> 洪水位(公尺)	Q <sub>25</sub> 洪水位(公尺)	計畫渠寬(公尺)	計畫渠底高(公尺)	計畫堤頂高(公尺)
出口	00	0K+000	27.11	28.10	123.0	18.54	31.05
自治橋	02	0K+446	27.52	28.42	75.0	20.00	31.05
土庫溪排水匯流後	03	0K+575	27.71	28.59	75.0	20.43	31.05
復光橋	08	1K+658	28.84	29.38	60.0	24.03	31.05
柳川排水匯流後	08-1	1K+672	28.85	29.39	60.0	24.08	31.05
生活圈道路橋	17	2K+863	31.43	31.51	45.0	29.10	32.82
光竹橋	18	3K+073	32.31	32.39	45.0	29.84	33.56
下橋子頭排水匯流後	19-2	3K+450	33.59	33.67	45.0	31.07	34.87
萬安橋	25	4K+383	37.06	37.11	45.0	35.25	38.13
樹王橋	27	4K+722	38.20	38.31	45.0	36.82	40.46
中投公路橋	30	5K+248	42.02	42.09	45.0	40.63	44.19
東榮排水匯流後	30-2	5K+414	43.23	43.34	45.0	41.27	44.92
積善橋	34	6K+050	46.14	46.32	35.0	43.66	47.12
綠川排水改道匯流後	34-1	6K+073	46.15	46.32	35.0	43.66	47.12
箱涵 1	34-2	6K+099	46.26	46.41	35.0	43.96	47.25
景觀橋	36-1	6K+462	48.14	48.27	30.0	46.13	49.03
水管橋	37-2	6K+959	50.59	50.65	30.0	48.71	51.46
國光橋	38	6K+983	50.67	50.73	30.0	48.82	51.58
大智排水匯流後	39	7K+253	51.93	52.02	20.0	50.14	52.77
鷺村橋	40	7K+500	52.61	52.68	20.0	51.35	53.98
日新橋	42	8K+048	56.08	56.10	20.0	55.04	56.93
吉善路便橋	45	8K+760	60.88	60.90	20.0	59.88	61.38

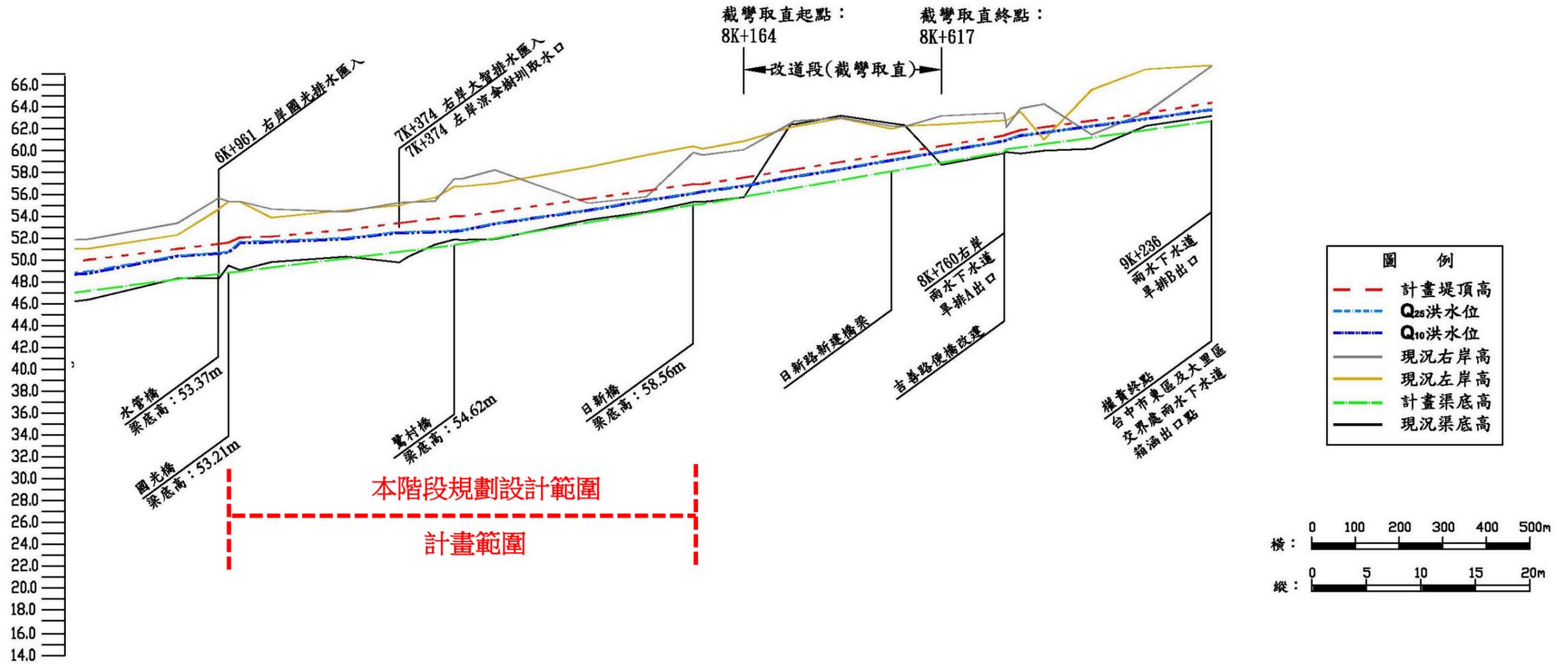
本階段範圍

資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(107.09)」



資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(第一次修正)」107.09

圖2-4-4 國光橋口至日新橋治理計畫(第一次修正)斷面示意圖



断面	原距 (EL.m)	現況渠底高 (EL.m)	計畫渠底高 (EL.m)	現況左岸高 (EL.m)	現況右岸高 (EL.m)	Q <sub>10</sub> 計畫洪水位 (EL.m)	Q <sub>25</sub> 計畫洪水位 (EL.m)	計畫堤頂高 (EL.m)
37	6K+663	46.37	47.17	51.04	51.89	48.78	48.96	50.01
37-1	6K+866	48.30	48.23	52.28	53.36	50.34	50.39	51.01
37-3	6K+859	48.31	48.71	54.60	55.61	50.57	50.65	51.49
38	6K+883	48.26	48.62	54.63	55.64	50.64	50.73	51.56
38-1	7K+009	49.06	48.94	55.33	55.35	50.97	51.66	52.05
38-2	7K+081	49.81	49.30	53.88	54.65	51.63	51.74	52.13
39	7K+253	50.30	50.14	54.55	54.41	51.93	52.02	52.77
39-1	7K+374	49.37	50.73	55.01	55.25	52.49	52.58	53.47
39-3	7K+456	51.41	51.13	55.69	55.36	52.54	52.62	53.77
40-1	7K+502	51.82	51.42	56.72	57.41	52.61	52.68	53.88
40-2	7K+593	51.89	51.98	57.00	58.22	53.30	53.32	54.41
41	7K+808	53.66	53.43	58.49	55.18	54.54	54.56	55.60
41-1	7K+941	54.41	54.32	59.59	55.79	55.45	55.47	56.34
42-1	8K+048	55.29	55.04	60.39	59.84	56.08	56.19	56.93
42-2	8K+164	55.72	55.77	60.87	60.08	56.76	56.78	57.54
43	8K+271	62.39	56.51	62.13	62.50	57.55	57.52	58.25
44	8K+386	63.21	57.30	62.95	63.00	58.30	58.32	58.96
45-1	8K+502	62.50	58.10	62.00	62.25	59.12	59.14	59.70
45-2	8K+532	62.33	58.31	62.25	62.21	59.32	59.34	59.89
45-3	8K+617	58.70	58.89	62.40	63.18	59.90	59.92	60.43
46-1	8K+766	59.75	59.88	62.77	63.45	60.88	60.90	61.38
46-2	8K+798	59.72	60.12	62.75	62.16	60.98	61.03	61.48
46-3	8K+852	60.01	60.29	63.57	63.86	61.38	61.39	61.88
47	9K+236	63.17	62.70	61.01	64.26	61.65	61.66	62.15
48	8K+961	60.18	61.19	65.56	61.47	62.24	62.26	62.74
49	9K+085	62.28	61.87	67.45	63.47	62.92	62.94	63.42
50	9K+236	63.17	62.70	67.80	67.76	63.74	63.76	64.38

圖2-4-5 旱溪排水治理計畫水道縱断面圖(第一次修正) - 國光橋至日新橋

資料來源：「旱溪排水系統-旱溪排水治理計畫(107.09)」

### 三、民眾參與推動環境營造

民眾參與推動環境營造部分，拜訪早溪排水沿岸里長、居民、社區發展協會等，並邀請社區發展協會、志工隊或關心社區之里民一起參與討論會，讓民眾表達對環境營造意見與看法，同時可瞭解各里環境特色、人力資源及對早溪排水周邊發展的期許與願景，節錄相關本計畫里民意見詳表 2-4-3 所示。

依據現場調查與基本資料蒐集分析成果、周邊遊憩資源與民眾意見與前述分區構想，選擇合適具發展潛力之營造地點，相關計畫區環境現況與營造位置據點說明如表 2-4-4。

**表 2-4-3 早溪排水環境特色與討論會意見彙整表**

行政區(計畫渠段)	民眾參與構想
大明里 (國光橋至鷺村橋)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.本區域環境相當生態，上游有鷺村橋、烏竹圍公園，且常見白鷺鷥、夜鷺停留。</li> <li>2.未來可考量生態濕地營造、灘地維持，保護特色物種。</li> <li>3.希望早溪排水可有自行車道動線串連排水上下游，能有舒適、連續的騎乘空間，不要中斷，並建議考量橋下通行之可能。</li> </ol>
祥興里 (鷺村橋至日新橋)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.烏竹圍公園為白鷺鷥棲息地，建議都市計畫道路不要穿越公園或廢止，維持烏竹圍公園生態與景觀。</li> <li>2.水域空間應與公園相互配合，且需增加生態系統豐富度，吸引鷺廝回歸，並建議多里共同維護生態。</li> <li>3.堤岸建議緩坡生態護岸，採複式斷面，於河道設置步道，非汛期可供民眾散步。</li> <li>4.應有整體規劃，從上而下連貫，自行車道或步道應要沿水岸進行串連。</li> </ol>

資料來源：「早溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造(105)」

**表 2-4-4 計畫區早溪排水環境營造說明表**

渠段	環境現況說明	營造據點	規劃重點
國光橋～ 權責終點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.排水路尚未整治，早溪改道後，承納水量減少，水路形成多處灘地</li> <li>2.生態資源豐富，以往為白鷺鷥聚集地</li> <li>3.左岸舊有防洪構造物老舊、過高，影響視覺效果</li> <li>4.灘地多有私人佔耕，部分渠道蜿蜒雜草叢生，整體較為凌亂</li> <li>5.民眾殷切期盼儘速整治</li> </ol>	大智排水匯流口～日新路渠段與烏竹圍公園	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.排水路整建，降低堤岸高度，改善灘地佔耕問題與整體視覺效果</li> <li>2.結合烏竹圍公園營造生態棲地，提供生物棲息空間，做為環境教育空間</li> <li>3.結合周邊綠地(綠 2、綠 3)、廣場用地，提供民眾舒適的休憩空間</li> </ol>
		日新路～權責終點渠段兩岸公地	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.排水路整建改善周邊空間</li> <li>2.利用兩岸公地設置口袋公園</li> <li>3.施設步道串聯鄰近道路</li> </ol>

資料來源：「早溪排水治理檢討與民眾參與推動環境營造(105)」

#### 2-4-4 「民眾參與區域排水環境營造堆動計畫(1)、(2)」

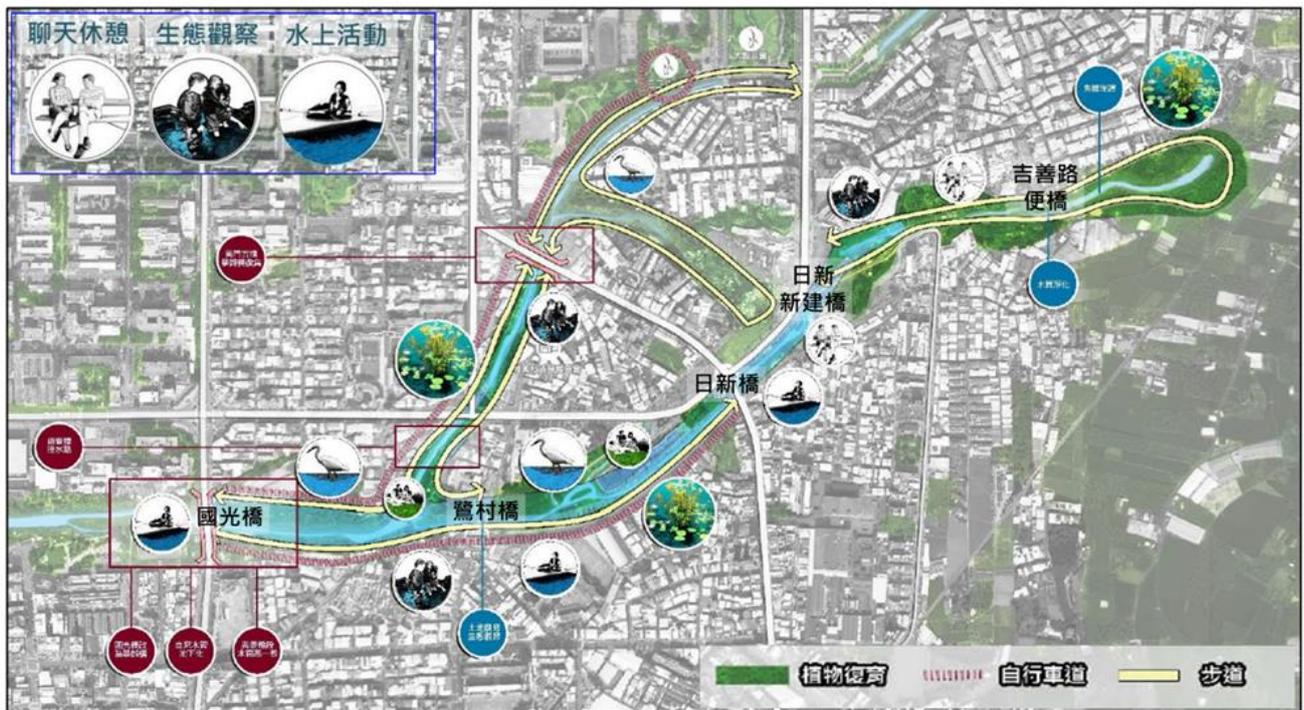
經濟部水利署水利規劃試驗所於 105 年度辦理「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(1)-工作坊堆動」，其中以早溪排水為都市型之區域排水環境營造案例，以國光橋上游至終點為示範渠段，透過民眾參與討論、成立早溪排水工作坊 Facebook 粉絲專業經營，作為向外擴散區排環營議題之平台，提升民眾關注及分享。彙整本計畫當地居民參與討論意見，詳表 2-4-5 所示，民眾未來營造區域活動構想，詳圖 2-4-6 所示。



表 2-4-5 旱溪排水國光橋上游段民眾參與討論意見彙整表

計畫渠段(行政區)	民眾參與構想
國光橋上游渠段 (大明里)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●親水水岸願景以源兵衛川做為案例，兼具休閒及生態的水岸樣貌</li> <li>●設置木棧道及木平台，民眾可於水岸空間從事腳踏車、釣魚、野餐、聊天聚會等休閒活動</li> </ul>
鷺村橋上游渠段 (祥興里)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●分別設立人行道及自行車道，並於 步道旁設立路燈及地燈</li> <li>●湧泉區再現，提供民眾休閒去處(大智排水)</li> <li>●植物復育不要採用黑板樹</li> </ul>
鷺村橋上游渠段 (日新里)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●現況堤防阻隔民眾親水機會，短期可增設階梯，以供民眾較易接觸水岸，長期則規劃拆除或降低堤防</li> <li>●因淹水風險低，高灘地可多設置石椅及草皮等設施，提供民眾休閒去處</li> <li>●工程以對環境造成低負荷的輕構造物為主，如木棧道、踏石等設施，避免像柳川、小康橋計畫一樣較水泥化的環境營造工程進駐</li> </ul>

資料來源：1.「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(1)-工作坊堆動(105.12)」；2.黎明公司整理彙整



資料來源：「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(1)-工作坊堆動(105.12)」

圖2-4-6 民眾未來營造區域活動構想示意圖

106 年度續辦理「民眾參與區域排水環境營造堆動計畫(2)-增能工作坊與水量水質調查檢討」，其中旱溪排水延續第一年計畫以增能、培力、協作為主軸，媒合地方民眾及市府與第三河川局，達成共識，使後續工程設計能符合地方民眾期待，透過景觀學系學生之協作，讓地方民眾與青年學子相互交流，共同擘劃願景中之排水環境，並以參與式設計競圖方式，在地民眾與學生共同組隊，體現與落實參與式設計，將民眾想法具體落實於圖面上，作為後續環境營造之設計思考。

旱溪排水國光橋上游渠段經競圖評圖活動，由台灣大學團隊「咱ㄟ旱溪排水」(詳圖 2-4-7)，及東海大學團隊「踏水巡溪」(詳圖 2-4-8)得到一致肯定獲得優選，其中台灣大學團隊「咱ㄟ旱溪排水」獲得最佳人氣賞，深得在地民眾肯定，以濱水植生淨化水質、打造白鷺鷥適居棲地、生態拋石護岸、親水步道及多樣化生態環境為改善方向，可作為後續設計參考。



資料來源：「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)- 增能工作坊與水量水質調查檢討(106.10)」

圖2-4-7 台灣大學團隊「咱ㄟ旱溪排水」營造構想圖



資料來源：「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)- 增能工作坊與水量水質調查檢討(106.10)」

圖2-4-8 東海大學團隊「踏水尋溪」營造構想圖

## 2-5 設計概念彙整

綜合以上各項規劃成果，將有關排水治理、生態、民眾參與等納入本工程設計概念彙整如下：

### 一、排水治理：

- (一)治理原則與保護基準以能宣洩重現期距 10 年洪峰流量且至少 25 年洪水位不溢堤為原則。
- (二)採易親水的緩坡生態工法斷面，底床儘量維持現況自然深槽。
- (三)水岸帶狀景觀動線，以設置自行車道兼步道予以串接。

### 二、生態及環境營造：

- (一)著重於流域綜合治理、出流管制及海綿城市的思維，排水整治應配合環境營造，在安全的前提下，使排水路週邊環境兼具生態保育及景觀休閒功能。
- (二)排水整治斷面選擇，採易於親近水的緩坡斷面，渠底儘可能維持現況自然深槽，維持多樣化棲地環境。
- (三)以「生態綠河」為發展願景，將休閒、生態、安全、綠化等元素加入，並以康橋計畫意象做為出發點，擴展為大康橋計畫，結合水岸及水域之規劃，建構出一個兼具生態、生活、休閒、運動之休憩軸帶。

### 三、民眾參與

- (一)親水水岸兼具休閒及生態的水岸樣貌。
- (二)設立人行道及自行車道。
- (三)植物復育。
- (四)因淹水風險低，高灘地可多設置石椅及草皮等設施，提供民眾休閒去處
- (五)工程以對環境造成低負荷的輕構造物為主，如木棧橋、踏石等設施，避免較水泥化的環境營造工程進駐

## 2-6 用地調查與地籍套繪

依據 95 年治理計畫之用地範圍，比對以往用地調查資料，進行地形圖套繪地籍圖，初步地籍套繪成果如圖 2-6-1，由地籍套繪結果可知，本工程國光橋至日新橋用地範圍線內，國光橋至鷺村橋正辦理用地徵收，鷺村橋至日新橋土地已辦理完成用地徵收，故建議工程可分成兩標進行，後續配合最新治理計畫修訂之成果資料進行用地調查及地籍套繪。



圖2-6-1 國光橋~日新橋計畫範圍地籍套繪圖

## 2-7 相關法令

### 一、水利法及其施行細則

(一)水利法第四十六條：興辦水利事業，關於左列建造物之建造、改造或拆除，應經主管機關之核准：

- 1.防水之建造物。
- 2.引水之建造物。
- 3.蓄水之建造物。
- 4.洩水之建造物。
- 5.抽汲地下水之建造物。
- 6.與水運有關之建造物。
- 7.利用水力之建造物。
- 8.其他水利建造物。

前項各款建造物之建造或改造，均應由興辦水利事業人備具詳細計畫圖樣及說明書，申請主管機關核准。如因特殊情形有變更原核准計畫之必要時，應由興辦水利事業人聲敘理由，並備具變更之計畫圖樣及說明書，申請核准後為之。但為防止危險及臨時救濟起見，得先行處置，報請主管機關備案。

未經主管機關核准而擅行施工之水利建造物，主管機關得令其更改或拆除。

(二)水利法第八十二條：水道治理計畫線或用地範圍線內之土地，經主管機關報請上級主管機關核定公告後，得依法徵收之；未徵收者，為防止水患，並得限制其使用。

水道治理計畫線或用地範圍線內之土地經公告實施後，主管機關應定期辦理通盤檢討。但因重大天然災害致水道遽烈變遷時，得適時修正變更。

主管機關依第一項公告之水道治理計畫線或用地範圍線內施設防洪設施所需之用地，或依計畫所為截彎取直或擴大通洪斷面辦理河道治理，致無法使用之私有土地及既有堤防用地，應視實際需要辦理徵收。

河川區域內依前項致無法使用之私有土地，其位於都市計畫範圍內者，經主管

機關核定實施計畫，而尚未辦理徵收前，得準用都市計畫法第八十三條之一第二項所定辦法有關可移出容積訂定方式、可移入容積地區範圍、接受基地可移入容積上限、移轉方式及作業方法等規定辦理容積移轉。  
前項容積移轉之換算公式，由內政部會同經濟部訂定。

(三)水利法第八十三條：尋常洪水位行水區域之土地，為防止水患，得限制其使用，其原為公有者，不得移轉為私有；其已為私有者，主管機關應視實際需要辦理徵收，未徵收者，為防止水患，並得限制其使用。  
前項所稱洪水位行水區域，由主管機關報請上級主管機關核定公告之。

(四)水利法第八十三條之一：前二條主管機關所為已逕為分割編定或變更編定為水利用地之私有土地，其所有權人得申請變更編定為適當用地。  
依前條規定限制使用之私有土地，得以依區段徵收或水利地重劃等方式，辦理用地之取得。  
前項水利地重劃辦法，由中央主管機關會同中央地政機關定之。

本工程鷺村橋至日新橋河段已依規定完成協議價購及土地徵收，國光橋至鷺村橋河段進行中。

## 二、國有財產法

國有財產法第 38 條：非公用財產類之不動產，各級政府機關為公務或公共所需，得申請撥用。但有左列情形之一者，不得辦理撥用：

- 1.位於繁盛地區，依申請撥用之目的，非有特別需要者。
- 2.擬作為宿舍用途者。
- 3.不合區域計畫或都市計畫土地使用分區規定者。

前項撥用，應由申請撥用機關檢具使用計畫及圖說，報經其上級機關核明屬實，並徵得財政部國有財產局同意後，層報行政院核定之。

本工程若因整體排水考量，必要時需辦理週邊公有地撥用。

## 三、開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準

第 14 條第 3 項第 5 款規定，防洪排水興建或擴建工程在同一排水路沿河身計其長度十公里或累積長度二十公里以上(已完成之排水路，其長度不納入累積)，應實施環境影響評估。本案規劃設計施工沿排水路長度計約 1.1 公里，故免實施環境影響評估。

## 第三章 現場調查成果

### 3-1 現況河道調查分析

為對本計畫更充分瞭解，進行工作範圍詳細現勘與調查，本階段範圍為上游段國光橋至日新橋(6K+983~8K+042)，茲將現勘分析之成果說明如下。

本案上游段範圍治理長度約為1,104公尺(平面位置詳圖2-5-1所示)，茲針對國光橋至日新橋現況調查分析由下游至上游概述如後：

#### 一、國光橋至鷺村橋(6K+938~7K+470)

現況河道渠寬約 20~30 公尺，國光橋上游右岸已完成護岸改建長度約 300 公尺，高度約 4.5 公尺，採織物模板護坡型式，左岸為自然土坡，經套繪用地範圍及排水區域範圍，發現左岸部分渠道內灘地多為私有地，將影響整體水環境改善，初步建議堤後私有地配合護岸改建填高，避免形成低地淹水情形。

樁號位置 7K+376 右岸大智排水匯入，左岸為臺中水利會大里工作站管理之涼傘樹一圳取水口，現況採手動直提式閘門控制，初步訪詢水利會大里工作站站長表示，其主要取水來源為大智排水水源，考量依計畫渠底改建需降低現況渠底高度約 0.6~0.9m，故後續須維持阿密哩圳取水功能。

#### 二、鷺村橋至日新橋(7K+470~8K+042)

現況河道渠寬約 7~8 公尺，左岸為舊旱溪既有高堤，堤後為道路及住家，配合治理計畫及民眾意見，左岸堤防部分拆除降低高度以改善整體河岸環境。鷺村橋上游灘地目前有農作佔用情形，日新橋下游鳥竹圍公園及停車場為當地居民休憩去處。依據民眾參與計劃構想，配合競圖評選活動成果，將採濱水植生淨化水質、營造白鷺鷥適居棲地、生態拋石護岸、親水步道及多樣化生態環境設計。

		
<p>國光橋上游左岸灘地為私有地</p>	<p>涼傘樹一圳鼎型塊攔水堰現況</p>	<p>鷺村橋上游現況</p>
		
<p>鳥竹圍公園河道現況(1)</p>	<p>鳥竹圍公園河道現況(2)</p>	<p>左岸舊旱溪堤防後道路、住家</p>



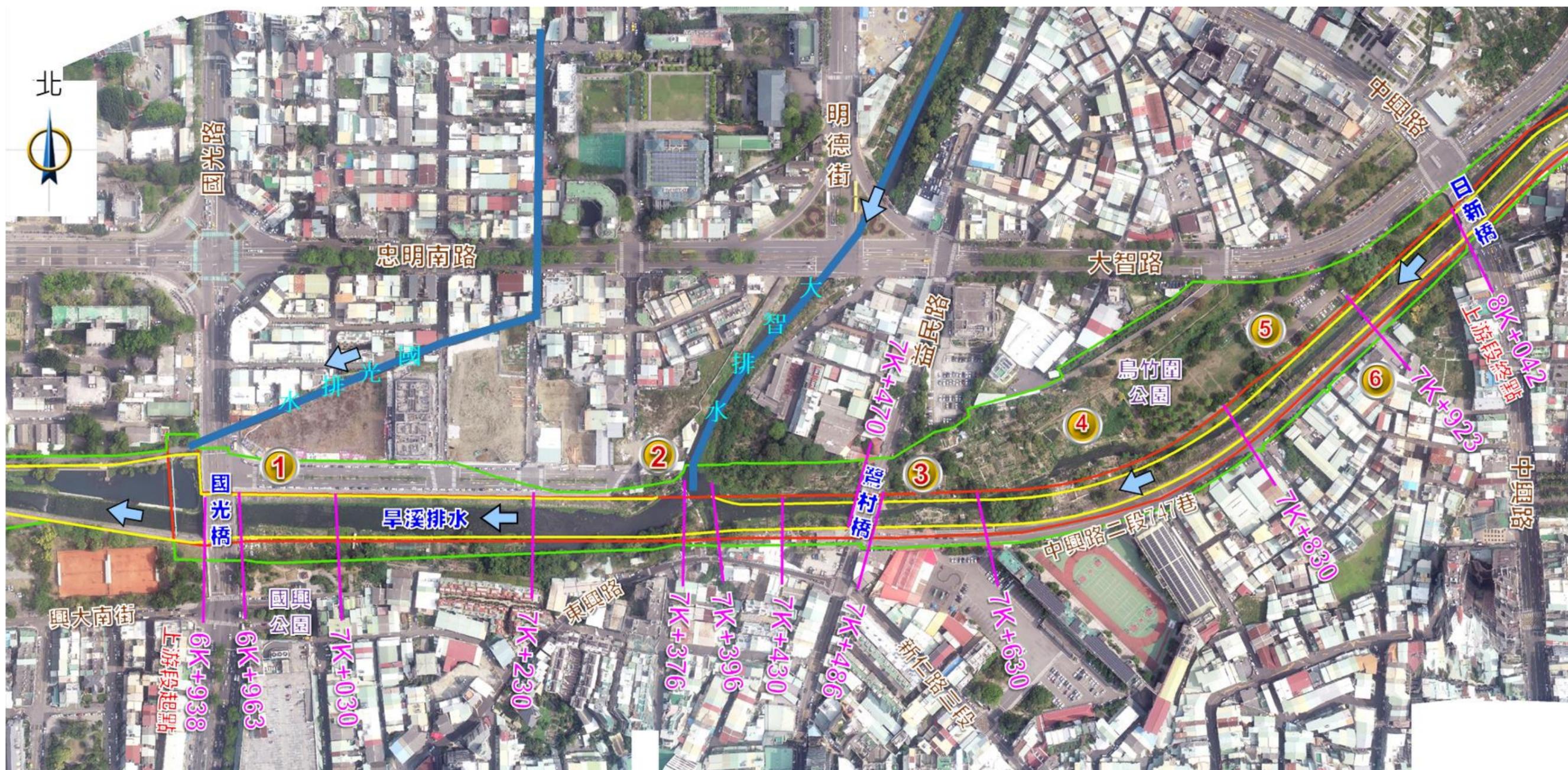


圖3-1-1 現況調查位置圖

### 3-2 現況結構物安全與功能檢討

本工區現況分別有國光橋(6K+983)、鷺村橋(7K+500)、日新橋(8K+048)三座跨渠構造物及混凝土模毯護岸(6K+983~7K+308右岸)等構造物，分別檢討如下：

#### 一、國光橋(6K+983)

國光橋為國光路跨越旱溪排水之橋梁，為台中市南區通往大里區之主要道路，現況橋寬約 25m、橋長約 73.2m(大於計畫渠寬 30m)、梁底高度 E.L.53.21m(高於計畫堤頂 E.L.51.58m)，現況結構良好，依據現況水理分析結果，此橋梁通水斷面足夠(出水高 2.54m)，不需改建，故本工程新建護岸可與既有橋台順接施設或沿橋台前趾施設。



#### 二、鷺村橋(7K+500)

鷺村橋為益民路跨越旱溪排水之橋梁，為台中市南區通往大里區之道路，現況橋寬約 15m、橋長約 60.5m(大於計畫渠寬 20m)、梁底高度 E.L.54.24m(高於計畫堤頂 E.L.53.98m)，現況結構良好，依據現況水理分析結果，此橋梁通水斷面足夠(出水高 1.63m)，不需改建，故本工程新建護岸可與既有橋台順接或沿橋台前趾施設。



#### 三、日新橋(8K+048)

日新橋為中興路跨越旱溪排水之橋梁，為台中市南區通往大里區之道路，現況橋寬約 20.1m、橋長約 20m(與計畫渠寬 20m 相同)、梁底高度 E.L.59.15m(高於計畫堤頂 E.L.56.93m)，現況結構良好，依據現況水理分析結果，此橋梁通水斷面足夠(出水高 3.07m)，故本工程新建護岸可與既有橋台順接施設。



#### 四、混凝土模毯護岸(6K+983~7K+308 右岸)

本工區渠段大多尚未整治，唯一設有護岸構造物渠段位於國光橋(6K+983)上游右岸 6K+983~7K+308 之混凝土模毯護岸，坡度約 1:2，高度 4m，總施設長度 300m，目前護岸狀況良好，依治理計畫線施設且滿足計畫堤頂高，故予以保留。



#### 五、烏竹圍公園之簡易鐵橋

鐵橋為跨越旱溪排水之簡易橋梁，為旱溪排水左岸高堤通往烏竹圍公園之鐵橋，現況橋寬約 1.1m、橋長約 6m、梁底高度低於計畫堤頂，影響通水斷面，故配合排水路調整及環境串連，建議拆除。



### 3-3 生態調查、檢核及影響評估

#### 3-3-1 以往生態調查成果

參考環保署「全國環境水質監測資訊網」一計畫區國光橋水質監測資料分析，及經濟部水利規劃試驗所「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)-增能工作坊與水量水質檢討(106)」生態調查成果，其分析觀測結果說明如下：

##### 一、水質調查

如表 3-3-1 所示，本階段工作範圍位於旱溪排水國光橋至日新橋，依據 2014~2019 年 3 月檢測資料統計結果，水質狀況屬於輕度~嚴重污染。

表 3-3-1 計畫區渠段水質調查分析表

測站名稱	統計年度	水溫(°C)	pH	導電度(µmho/cm)	SS(mg/L)	BOD(mg/L)	DO(mg/L)	NH <sub>3</sub> -N(mg/L)	RPI	評定結果
國光橋	2014~2018	31.2~16.5	7.9~7.2	501~116	40.1~2.2	23.4~1.9	8.5~3.2	9.54~1.53	6.8~2.3	輕度~嚴重

資料來源：環保署「全國環境水質監測資訊網」一國光橋測站 2014~2019 年 3 月

##### 二、環境生態

蒐集「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(2)-增能工作坊與水量水質檢討(水規所，106)」國光橋樣站之生態調查成果說明如下：

##### (一)水、陸域植物

調查範圍內計約 55 科 119 屬 146 種植物，其中包含特有種 2 種水柳及臺灣欒樹。濱水帶有栽植茭白筍，另有巴拉草、銅錢草、鴨舌草及象草等親水性植物生長，灘地則種植扁蒲、蔥、韭菜及落花生等作物。

##### (二)陸域動物

1. 哺乳類：共紀錄 2 目 2 科 2 種，為東亞家蝠及臭鼬，主要優勢種為東亞家蝠，並未發現特有性物種及保育物種。
2. 鳥類：共紀錄 2 目 18 科 28 種，特有亞種為南亞夜鷹、黑枕藍鶺鴒、大卷尾、褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶺鴒、白頭翁、紅嘴黑鵝、粉紅鸚嘴、樹鵲及小雨燕等 10 種，並未發現保育物種。
3. 兩棲類：共紀錄 1 目 3 科 38 種，為貢德氏蛙、黑眶蟾蜍及澤蛙等，並未發現特有性物種及保育物種。
4. 爬蟲類：共紀錄 2 目 6 科 48 種，物種為斯文豪氏攀蜥、疣尾蝎虎、雨傘節、臭青公、鱉及斑龜等，臺灣特有種為斯文豪氏攀蜥，保育類物種為雨傘節。
5. 陸域昆蟲：共紀錄 2 目 6 科 18 種，優勢物種為藍灰蝶及白粉蝶，並未發現特有物種及保育類物種。

##### (三)水域生態

6. 魚類：共紀錄 5 目 8 科 16 種，優勢物種為高耐污性魚類之吳郭魚及食蚊魚，並未記錄保育物種及特有種。

- 7.底棲生物：共紀錄 4 目 5 科 5 種，分別為粗糙沼蝦、石田螺、福壽螺、臺灣蜆及臺灣椎實螺，優勢種為石田螺，福壽螺為外來種。
- 8.水生昆蟲：共紀錄 4 目 5 科，物種為黽蟾科、細蜉蟬科、細蟬科及搖蚊科等，搖蚊科幼蟲在數量上最為優勢。
- 9.浮游性藻類：共記錄 6 門 46 屬 71 種，以菱形藻屬生物量最豐。

另蒐集早溪排水以往規劃生態調查資料(詳表 3-3-2)。

**表 3-3-2 早溪排水相關規劃生態調查物種統計表**

文獻名稱	溪流樣站	魚類	7 螺貝類	水棲昆蟲	環節動物
台中地區早溪排水整治及環境營造規劃(95)	早溪排水復光橋、中興大學南側及早溪排水終點	7 種魚類：吳郭魚、鯉魚、琵琶鼠、大肚魚及泥鰍、白鰻	-	-	-
早溪排水積善橋至國光橋環境營造工程(100)	早溪排水積善橋至國光橋	吳郭魚 1 目 1 科 1 種	福壽螺 1 目 1 科 1 種	3 目 3 科 3 種，分別為青紋細蟬、水黽及搖蚊	2 目 2 科 2 種，為顛蚓與水蛭
三河局轄管區域排水河川情勢調查(103)	早溪排水-光竹橋、國光橋下游與鷺村橋	4 目 6 科 8 種，分別為鯉魚、泥鰍、琵琶鼠、食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、吳郭魚及布氏羅非魚	3 目 6 科 6 種，包括台灣椎食螺、囊螺、台灣類扁蝨、石田螺、福壽螺及台灣蜆等	3 目 5 科 5 種，包括短腹幽蟬、青紋細蟬、蜻蛉、大黽蟾及搖蚊等	2 目 2 科 2 種，為單葉沙蠶與水蛭

資料來源：本計畫整理

### 3-3-2 本次生態調查成果

本工程設計階段之生態調查及檢核作業委由「民翔環境生態研究有限公司」辦理，本計畫檢核樣站為早溪的鷺村橋，調查範圍為鷺村橋及其上下游周圍 50 公尺鄰近區，調查範圍屬於都市排水溝渠，海拔高度約為 45-50 公尺，計畫範圍皆為已開發環境，主要環境類型包括草生地、灌叢、建築聚落及水域環境等。物種主要以先驅植物與人工栽植的植物居多，草本植物以大花咸豐草、平伏莖白花菜、飛揚草、千根草、水苦蕒、風車草、斷節莎、青萍、巴拉草、毛梗雙花草、五節芒、大黍、布袋蓮及馬藻居多，木本植物則有小葉欖仁樹、棟、血桐、火焰木、構樹及黃脈刺桐等。詳細相關成果另詳附錄二，調查成果概述如下：

#### 一、調查時間

調查時間：108 年 01 月 03-04 日，依據動物生態評估技術規範（行政院環境保護署，2011）之季節劃分屬於冬季。

#### 二、調查方法

本計畫生態調查項目針對陸域生態(陸域維管束植物、鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類)、水域生態(魚類、蝦蟹螺貝類、蜻蜓、水生昆蟲)。水陸域生態調查範圍為鷺村橋上下游(國光橋至日新橋)及鄰近區 50 公尺範圍

#### 三、水陸域植物

##### (一)植物種類及統計

本調查範圍皆為已開發環境，主要環境類型包括草生地、灌叢、建築聚落及水域環境等。物種主要以先驅植物與人工栽植的植物居多，草本植物以大花咸豐草、平伏莖白花菜、飛揚草、千根草、水苦蕒、風車草、斷節莎、青萍、巴拉草、毛梗雙花草、五節芒、大黍、布袋蓮及馬藻居多，木本植物則有小葉欖仁樹、棟、血桐、火焰木、構樹及黃脈刺桐等。

調查範圍共記錄植物 70 科 166 屬 195 種；其中草本植物共有 108 種(佔 55.38%)、喬木類植物共有 45 種(佔 23.08%)、灌木類植物共有 21 種(佔 10.77%)、藤本類植物則有 21 種(佔 10.77%)；在屬性方面，原生種共有 75 種(佔 38.46%)、歸化種共有 56 種(佔 28.72%)、栽培種則有 64 種(佔 32.82%)；就物種而言，蕨類植物有 3 科 3 屬 3 種、裸子植物 3 科 3 屬 3 種、雙子葉植物 49 科 116 屬 139 種、單子葉植物 15 科 44 屬 50 種。

## (二)稀特有植物

本調查未記錄稀特有植物。

## (三)水岸植物

### 1.國光橋

國光橋水岸濱水及水生植物有聚藻、馬藻、早苗蓼、水丁香、蓋氏虎尾草、布袋蓮及巴拉草，皆為自生植物，蓋氏虎尾草為栽培種，布袋蓮及巴拉草為歸化種，其他 4 種為原生種。

### 2.鷺村橋

鷺村橋水岸濱水及水生植物有聚藻、馬藻、細葉水丁香、野苜菜、巴拉草、早苗蓼、白苦柱、蓮子草、空心蓮子草、野天胡荽、鱧腸、水竹葉及芋，其中野天胡荽及芋為栽培種，野苜菜、巴拉草、蓮子草及空心蓮子草為歸化種，其他 7 種為原生種。

### 3.日新橋

日新橋水岸濱水及水生植物有馬藻、南美蟛蜞菊、長柄菊、野苜菜、鴨舌癩、吳氏雀稗、狗牙根、輪傘莎草、大黍、小花蔓澤蘭及巴拉草，其中僅馬藻及狗牙根為原生種，其他 9 種為歸化種。

## (四)土地利用類型及自然度分布

### 1.草生地、灌叢(自然度 2)

本用地類型於調查範圍內為河岸兩邊的草生地、灌叢，以及河灘地上之農耕地。草生地物種組成主要為大花咸豐草、平伏莖白花菜、飛揚草、千根草、水苦蕒、風車草、斷節莎、巴拉草、毛梗雙花草、五節芒及大黍等；灌叢內之物種主要為銀合歡、山黃麻、構樹、血桐及榕樹等；農耕地之物種則以甘薯、南瓜、蔥、芋及香蕉居多。

### 2.河川(自然度 1)

屬於都市排水溪流，植被分布主要為岸邊之自生植物，例如大花咸豐草及巴拉草。

### 3.裸露地(自然度 1)

為人為開墾之裸露地，區內僅部分草本植物生長，如大花咸豐草、大黍，野牽牛及雞屎藤等。

### 4.建築聚落(自然度 0)

屬於人類活動所造成之無植被區，包含了住宅、學校等人工設施，是調查範圍內自然度最低之區域，其中住宅周邊可見園藝植物栽植。



圖資來源：Google Earth 日期：2018.11.13

圖3-3-1 旱溪排水治理工程測量設計委託服務計畫(驚村橋)生態調查自然度分佈圖

四、陸域動物

(一)鳥類

1.計畫區

本調查共記錄 8 目 21 科 32 種 378 隻次，包括黃頭鷺、小白鷺、中白鷺、蒼鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、白腹秧雞、紅冠水雞、小環頸鴿、磯鶻、珠頸斑鳩、紅鳩、野鴿、五色鳥、翠鳥、小雨燕、白尾八哥、家八哥、麻雀、大卷尾、紅尾伯勞、斑文鳥、樹鵲、洋燕、家燕、綠繡眼、粉紅鸚嘴、紅嘴黑鵝、白頭翁、棕扇尾鶯、褐頭鷓鴣與白鵲鴿。記錄特有種有五色鳥 1 種，特有亞種包括小雨燕、大卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、紅嘴黑鵝、白頭翁與褐頭鷓鴣等 7 種。保育類記錄到紅尾伯勞 1 種三級保育類鳥類。外來種(引進種)包括野鴿、白尾八哥與家八哥。

2.鄰近區

本調查共記錄 7 目 14 科 20 種 128 隻次，包括黃頭鷺、小白鷺、夜鷺、紅冠水雞、磯鶻、珠頸斑鳩、紅鳩、野鴿、翠鳥、小雨燕、白尾八哥、家八哥、麻雀、大卷尾、洋燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、棕扇尾鶯與白鵲鴿。記錄特有亞種包括小雨燕、大卷尾與白頭翁等 3 種。未記錄到保育類。外來種(引進種)包括野鴿、白尾八哥與家八哥。

比較計畫區與鄰近區之鳥類組成，有 14 種鳥類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 43.75%。計畫區主要以淺流與緩流之溪流為主，溪邊或溪中有小白鷺、中白鷺、蒼鷺、夜鷺、紅冠水雞、小環頸鴿、磯鶻、高蹺鴿、翠鳥、白鵲鴿等鳥類活動，周邊的草生地及農耕地活動則黃頭鷺、黑冠麻鷺、白腹秧雞、珠頸斑鳩、紅鳩、野鴿、白尾八哥、家八哥、麻雀、大卷尾、紅尾伯勞、斑文鳥、洋燕、家燕、粉紅鸚嘴、棕扇尾鶯與褐頭鷓鴣，樹林與灌叢則有五色鳥、紅嘴

黑鶇、白頭翁、樹鵲、綠繡眼等鳥類，歧異度指數為 1.24。鄰近區大部分區域為道路、住家、學校與公園等人工環境，人為干擾較大，因此鳥類種類與數量較計畫區少，以常出現在電杆或建物上活動的洋燕、家燕、白頭翁、麻雀、白尾八哥與家八哥等鳥類為主，歧異度指數為 1.09。

## (二)哺乳類

### 1.計畫區

本調查共記錄 3 目 4 科 4 種 6 隻次，包括臺灣鼯鼠、臭鼯、東亞家蝠與赤腹松鼠，在周邊的農耕地有發現臺灣鼯鼠挖掘痕與鼠籠有捕獲到臭鼯，在傍晚時分則在草地、農耕地與空曠地的天空上，則有發現東亞家蝠，樹林則有赤腹松鼠活動。特有亞種有臺灣鼯鼠 1 種，未記錄保育類與外來種哺乳類。

### 2.鄰近區

本調查共記錄 3 目 3 科 3 種 6 隻次，包括臭鼯、東亞家蝠與赤腹松鼠，在農耕地與住家周邊則有發現臭鼯，傍晚時分，有東亞家蝠在住家與道路路燈旁飛行覓食飛蟲，樹林與竹林則有赤腹松鼠活動。未記錄特有性、保育類與外來種哺乳類。

比較計畫區與鄰近區之哺乳類組成，有 3 種哺乳類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 75%。計畫區的草地、農耕地、樹林與灌叢能提供些平地常見之哺乳類棲息，歧異度指數為 0.54。鄰近區較為道路與住家等人工環境，哺乳類種類較計畫區少，歧異度指數為 0.44。

## (三)兩生類

### 1.計畫區

本調查共記錄 1 目 2 科 2 種，共發現黑眶蟾蜍與澤蛙 2 種。未發現保育類、特有種與外來種兩棲類。

### 2.鄰近區

本調查共記錄 1 目 2 科 2 種，共發現黑眶蟾蜍與澤蛙 2 種。未發現保育類、特有種與外來種。

比較計畫區與鄰近區之兩棲類組成，兩區組成均相同。調查時間屬於冬季，兩棲類較少活動，因此種類與數量較稀少，物種僅記錄黑眶蟾蜍與澤蛙 2 種，計畫區的歧異度指數為 0.29，鄰近區則為 0.30，歧異度不大，但計畫區有較多水田與溪流等有水環境，因此數量較鄰近區多。

## (四)爬蟲類

### 1.計畫區

本調查共記錄 1 目 1 科 2 種，包含蝎虎與無疣蝎虎。蝎虎與無疣蝎虎為常見之壁虎，於人工建物上發現。未記錄保育類、特有種與外來種爬蟲類。

### 2.鄰近區

本調查僅記錄蝎虎 1 種，於人工建物上發現。未記錄保育類、特有種與外來種爬蟲類。

比較計畫區與鄰近區之爬蟲類組成，有 1 種爬蟲類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 50%。計畫區的歧異度為 0.28，鄰近區為 0。雖計畫區的草地與農耕地很適合爬蟲類棲息，但調查時間屬於冬季，爬蟲類較少活動，因此種類與數量稀少，而鄰近區以住家與工廠等人工環境為主，因此爬蟲類更為稀少。

## (五)蝶類

### 1.計畫區

本調查共記錄 1 目 5 科 16 種 49 隻次，包含黑鳳蝶、臺灣黃蝶、荷氏黃蝶、黑點粉蝶、臺灣紋白蝶、紋白蝶、琉球紫蛺蝶、雌紅紫蛺蝶、孔雀蛺蝶、琉球三線蝶、黃蛺蝶、白波紋小灰蝶、波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶、狹翅弄蝶與褐弄蝶。特有亞種包含黑點粉蝶、黃蛺蝶與白波紋小灰蝶等 3 種。未發現外來種及保育類蝶類。

## 2. 鄰近區

本調查共記錄 1 目 3 科 6 種 17 隻次，包含荷氏黃蝶、紋白蝶、琉球三線蝶、黃蛺蝶、波紋小灰蝶與沖繩小灰蝶。特有亞種包含黃蛺蝶 1 種。未發現外來種及保育類蝶類。

比較計畫區與鄰近區之蝶類組成，有 6 種蝶類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 37.5%。調查時間屬於冬季，蝶類較少活動，因此種類與數量較稀少，而計畫區多為農耕地、草地與樹林等環境，鄰近區則大部分為道路、住家等人工環境，因此計畫區種類與數量較鄰近區多，計畫區歧異度指數為 0.96，歧異度指數為 0.64。

## 五、水域生態

### (一) 魚類

#### 1. 科種組成

本計畫調查共記錄魚類 4 目 5 科 7 種 85 隻次(表 4-7)，包括鯉科的鯉魚、鯽魚；花鱗科的食蚊魚；鱧科的線鱧；慈鯛科的厚唇雙冠麗魚與吳郭魚；甲鯰科的琵琶鼠等。數量較多的物種為吳郭魚(18 隻次)及食蚊魚(7 隻次)，各佔總數量的 46.15%與 17.95%。調查期間記錄食蚊魚、線鱧、厚唇雙冠麗魚、吳郭魚與琵琶鼠等 5 種為外來種，未發現任何特有性與保育類物種。

#### 2. 樣區概述

樣站上下游周圍密生植被，水中也有大量水生植物生長，能提供大肚魚與其他魚類幼魚躲藏，而水域型態以深潭與淺流等緩流為主，適合調查發現的魚類棲息。雖調查有 7 種，但因吳郭魚較為優勢，歧異度指數為 0.69。

水質指標參考環保署環境檢驗所臺灣魚類生物指標系統(王漢泉, 2002)，以魚種對水質的耐受度加以評估，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質指標狀況為該樣站結果。根據調查結果，有發現鯉魚與鯽魚等水質等級之指標魚種，依魚類指標評估，屬於中度污染水質。

### (二) 底棲生物

#### (1) 科種組成

本計畫調查共記錄底棲生物 3 目 5 科 5 種 29 隻次(表 4-8)，包括田螺科的石田螺、蘋果螺科的福壽螺；椎實螺科的臺灣椎實螺；囊螺科的囊螺；匙指蝦科的鋸齒新米蝦等。數量較多的物種為臺灣椎實螺(10 隻次)與福壽螺(7 隻次)，各佔總數量的 34.48%與 24.14%。調查期間未發現特有性與保育物種，而福壽螺與囊螺等 2 種為外來種。

#### (2) 樣區概述

樣站上下游皆因水流較緩且底床以泥沙堆積為主，但仍有些卵、圓石，水中與周邊有水生植物大量生長，可讓螺類與鋸齒新米蝦躲藏與覓食。歧異度指數為 0.70。

### (三) 水生昆蟲

#### (1) 物種組成

本季調查共記錄水生昆蟲4目6科10種41隻次(表4-9)，包括細蟴科的青紋細蟴及紅腹細蟴；琵琶科的脛蹼琵琶；蜻蜓科的猩紅蜻蜓、侏儒蜻蜓、杜松蜻蜓與薄翅蜻蜓；四節蜉蟬科的四節蜉蟬；水黽科的黽椿；搖蚊科的搖蚊。數量較多的物種為黽椿(10隻次)，佔總數量的24.39%，調查期間未發現特有性與保育物種。

## (2)樣區概述

樣區的上下游的底床以泥沙為主，搖蚊常棲息於泥沙中，但大部分的水生昆蟲不適合在泥沙中棲息，但因有水生植物生長可讓蜻蜓科的幼蟲躲藏，而卵、圓石堆積形成瀨區，造成水體流速與溶氧量較其他區域高，亦可讓四節蜉蟬棲息，黽椿則於水面活動，蜻蜓科的蜻蜓成蟲大部分在水邊或附近草地或農耕地活動。歧異度指數為0.89。

## 六、結果與討論

### (一)外來種侵入，原生生物種間相互競爭及天敵捕獵

共調查有7種魚類，其中有5種外來種，且外來種之吳郭魚與食蚊魚最為優勢，因隨意放養外來魚種，會與原生魚類競爭棲地甚至排擠，而外來種中的線鱧也會捕食其他魚類，會造成原生種減少。

建議對此進行長期生態監測，並擬定外來種移除計畫，減少外來種對原生物種之競爭威脅。

### (二)河床與水岸植物

河床以泥沙淤積為主，但底床仍有些卵石、礫石並有水草生長，能提供幼魚、螺貝類與水生昆蟲棲息，如河床的卵礫石移除造成讓水生動物無法躲藏，水泥化則水生植物較難生長，導致大部份的水生生物無棲息的場所。河岸邊的濱水植物區，常有紅冠水雞至此躲藏，而河床上的圓石，有蒼鷺、中白鷺、小白鷺、夜鷺、小環頸鴿與磯鶻等水鳥停棲或覓食處；因此若岸邊的濱水植物與圓石移除，將會減少水鳥棲息與覓食場所。河床平緩，缺少低窪地蓄積雨水而形成深潭，枯水期時無法提供魚類避所且不易創造生物多樣性。

保留原有礫石、卵石河床、水生植物提供適合小型生物躲避天敵的孔隙空間；多樣化水域棲地之營造；保留濱水植物，並增加圓石可讓水鳥停棲用；利用石塊堆疊產生的擾動瀨區，增加水體溶氧量與提供生物棲息；局部施作數處窪地(深度控制在40cm以內)以蓄積雨水形成深潭等滯水區域，提供水生生物度過乾早期的重要棲地。

### (三)橫向水工結構物(涼傘樹一圳取水工)阻隔

鷺村橋下游約120公尺處有一水泥之固床工，雖能讓水生生物能上下溯，如有垃圾、樹枝或布袋蓮阻塞固床工間的水流通道，可能會影響水生生物上下溯或造成上游水流呈現靜止，淤泥堆積後，將造成優養化。

定時檢查與如有發現阻塞須清除固床工的水流通道間的阻塞物與水面之布袋蓮，未來亦避免使用水工結構物，如需橫向水工結構物，則設計上避免選擇落差太大的橫向水工結構物。

### (四)生活污水排入

日新橋下游右岸約150公尺處有一溝渠，周圍生活污水並由此溝渠流入至旱溪，但此一溝渠匯流至旱溪前會先經過人工溼地沉積及吸附汙染物。

人工溼地能減少生活污水之污染濃度、降低河川水體負荷，增加自然景觀與提供生物棲地，禁止民眾隨意丟棄垃圾至溝渠或旱溪中，避免排水不良，且需定期與維護，如清除過多之水生植物。



### 3-3-2 生態檢核

本計畫生態檢核內容除進行 1 次生態調查外，尚包括於調查後填寫「設計階段環境友善檢核表」(詳表 3-3-3)、「水利工程生態檢核自評表」(詳表 3-3-4)及「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」(詳表 3-3-5)，據以提供設計階段治理計畫有關「迴避、縮小、減輕、補償」之具體建議。

依據水利工程快速棲地生態評估表檢核國光橋至日新橋之間生態環境現況，針對不同棲地特性做檢核(表 3-3-5)：

#### (一)水的特性

1. 水域型態多樣性：主要意義為檢視現況棲地的多樣性狀態。於本次調查範圍內共有淺流、淺瀨、深流、深潭及岸邊緩流等型態，水域型態出現 4 種以上，評分標準屬於優(10 分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1) 增加水流型態多樣化
- (2) 避免施作大量硬體設施
- (3) 增加水流自然擺盪之機會
- (4) 縮小工程量體或規模
- (5) 避免全斷面流速過快及增加棲地水深

2. 水域廊道連續性：主要意義為檢視水域生物可否在水路上中下游通行無阻。本調查範圍水域廊道仍維持自然狀態，評分標準屬於優(10 分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1) 降低橫向結構物高差
- (2) 避免橫向結構物完全橫跨斷面
- (3) 縮減橫向結構物體量體或規模及維持水路蜿蜒

3. 水質：主要意義為檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存。本調查範圍水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩，評分標準屬於良(6 分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1) 維持水量充足
- (2) 維持水路洪枯流量變動
- (3) 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準
- (4) 調整設計，增加水流曝氣機會

## (5)進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測

### (二)水陸域過渡帶及底質特性

1.水陸域過渡帶：主要意義為檢視水路內及其邊界的人工構造物是否造成蟹類、兩生類及爬蟲類移動困難。本調查範圍內，灘地裸露面積比率小於 25%，評分標準屬於優(5分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1)增加植生種類與密度
- (2)減少外來種植物數量
- (3)維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等)

2.溪濱廊道連續性：主要意義為檢視蟹類、兩生類及爬蟲類可否於水陸域間通行無阻。本調查範圍內具有混凝土模毯護岸，屬於具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連續性遭阻斷，評分標準屬於良(6分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1)標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等)
- (2)縮減工程量體或規模
- (3)增加構造物表面孔隙與粗糙度
- (4)增加植生種類與密度
- (5)增加生物通道或棲地營造

3.底質多樣性：主要意義為檢視棲地多樣性是否足夠，以及底部被細沉積砂土覆蓋與底部不透水面積比例。本調查範圍內底質被細沉積砂土覆蓋的面積比例小於 25%，評分標準屬於優(10分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1)維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新
- (2)減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等)
- (3)增加渠道底面透水面積比率
- (4)減少高濁度水流流入

### (三)生態特性

1.水生動物豐富度(原生 or 外來)：主要意義為檢視河川生態系統現況。本調查範圍共記錄有水棲昆蟲、螺貝類、魚類、兩棲類及爬蟲類，生物種類出現三種以上，但少部分為外來種，評分標準屬於良(4分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1)縮減工程量體或規模
- (2)調整設計，增加水深

2.水域生產者：主要意義為檢視水體中藻類及浮游生物的含量與種類。本次調查範圍內溪水呈現黃色，評分標準屬於良(6分)，未來可配合辦理之棲地維護工作如：

- (1)避免施工方法及過程造成濁度升高
- (2)調整設計與增加水深
- (3)維持水路洪枯流量變動
- (4)檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準
- (5)增加水流曝氣機會

在水的特性方面總分 30 分共計得到 26 分，本河段出現 4 種以上的水域型態，尚屬自然無嚴重破壞的環境；在水陸域過渡帶及底質特性方面總分 30 分共計得到 21 分，本河段雖有部分人工構造物，但不至於嚴重影響溪濱廊道之連續性，水中生物仍能於水陸域間通行；在生態特性方面總分 20 分共計得到 10 分，雖然本河段中記錄超過三種以上的生物，但魚類仍以外來種居多，且因有家庭廢水排入，故其生態環境較差。

#### (四)現況及保育對策

##### 1.外來種侵入，原生生物種間相互競爭及天敵捕獵

共調查有 8 種魚類，其中有 6 種外來種，且外來種之吳郭魚與孔雀魚最為優勢，因隨意放養外來魚種，會與原生魚類競爭棲地甚至排擠，而外來種中的線鱧也會捕食其他魚類，會造成原生種減少。

建議對策：建議對此進行長期生態監測，並擬定外來種移除計畫，減少外來種對原生物種之競爭威脅。

##### 2.河床與水岸植物

河床以礫石與卵石為主，且底床有水草生長，能提供幼魚、螺貝類與水生昆蟲棲息，如河床的卵礫石移除或水泥化，將導致大部份的水生生物無棲息的場所。河岸邊的濱水植物區，常有紅冠水雞至此躲藏，而河床上的圓石，有小白鷺、夜鷺、小環頸鴿與磯鶻等水鳥停棲或覓食處；因此若岸邊的濱水植物與圓石移除，將會減少水鳥棲息與覓食場所。河床平緩，缺少低窪地蓄積雨水而形成深潭，枯水期時無法提供魚類避所且不易創造生物多樣性。

相關對策彙整如下：

#### 一、陸域空間：

(一)護岸以多孔隙型式，減少使用混凝土。可提供生物躲藏空間。

(二)採用 1:1.5 以上之緩坡，維持生物上下通道。

(三)儘量保留河道兩岸既有原生種喬木，僅清除外來入侵種喬灌木及草本植物。

(四)栽植當地原生或適生種植物作為綠美化

#### 二、水域空間：

(一)兩岸多以拋石、多孔隙護岸築設，提供魚類躲藏空間。

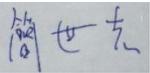
(二)除水利會攔水堰下游外保留原有天然卵石河道不封底。

(三)保留並營造瀨區，增加水域變化提供魚類多樣空間。

(四)保持水域縱向廊道或設置魚道，避免因渠底落差阻斷魚類洄游空間。

表 3-3-3 設計階段環境友善檢核表

主辦機關	經濟部水利署第三河川局		設計單位	黎明工程顧問股份有限公司
工程名稱	早溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫		工程位點	早溪排水(國光橋至日新橋)
項目	本工程擬選用生態友善措施			
工程 管 理	<input type="checkbox"/>	生態保護目標、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範		
	<input type="checkbox"/>	納入履約標準、確認罰則		
	<input type="checkbox"/>	優先利用人為干擾環境，以干擾面積最小為原則		
	<input type="checkbox"/>	其它：		
陸 域 環 境	擬定生態保護目標		擬用生態友善措施	
	<input checked="" type="checkbox"/>	保留樹木與樹島	儘量保留河道兩岸既有原生種喬木(如台灣肖楠)，僅清除外來入侵種喬灌木及草本植物。	
	<input type="checkbox"/>	保留森林		
	<input checked="" type="checkbox"/>	保留濱溪植被區	儘量保留岸邊原生種植物，如鴨舌草、早苗蓼、紅辣蓼及葎草等，並清除外來種，如巴拉草及大花咸豐草。	
	<input checked="" type="checkbox"/>	預留樹木基部生長與透氣透水空間	護岸以多孔隙型式，避免用混凝土護岸。	
	<input checked="" type="checkbox"/>	採用高通透性護岸	採用通透性高的護岸，可沉積雨水並提供生物躲藏。	
	<input checked="" type="checkbox"/>	減少護岸橫向阻隔	採用多孔隙之緩坡	
	<input checked="" type="checkbox"/>	動物逃生坡道或緩坡	採用 1:1.5 以上之緩坡	
	<input checked="" type="checkbox"/>	植生草種與苗木	栽植當地原生或適生種植物作為綠美化	
	<input type="checkbox"/>	復育措施		
<input type="checkbox"/>	其它：			
水 域 環 境	<input checked="" type="checkbox"/>	減少構造物與河道間落差	採用多孔隙之緩坡	
	<input type="checkbox"/>	保留 3 公尺粒徑以上大石或石壁		
	<input checked="" type="checkbox"/>	保留石質底質棲地	保留卵石河道	
	<input checked="" type="checkbox"/>	保留瀨區	保留瀨區並增加水域變化	
	<input checked="" type="checkbox"/>	保留深潭	保留並增加深潭	
	<input type="checkbox"/>	控制溪水濁度		
	<input type="checkbox"/>	維持常流水		
	<input checked="" type="checkbox"/>	人工水域棲地營造	利用平床式固床工、大塊石等營造多樣水域	
<input type="checkbox"/>	其它：			
補充說明：(依個案特性加強要求的其他事項)				
保全目標位置與照片				
備註： 一、設計單位應會同主辦機關，共同確認生態保護對象，擬用環境友善措施填寫於備註欄。 二、本表格連同預算書圖一併提供工程主辦機關。				

設計單位填寫人員簽名：  日期：108.2.22

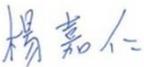
生態專業團隊簽名：   日期：108.2.22

表 3-3-4 水利工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫名稱	早溪排水治理工程(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫		區排名稱	早溪排水	填表人	
	工程名稱	早溪排水(鶯村橋至日新橋)治理工程		設計單位		紀錄日期	
	工程期程			監造廠商		工程階段	<input checked="" type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	經濟部水利署第三河川局		施工廠商			
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____		工程預算/經費 (千元)			
	基地位置	行政區：_台中_市_大里_區_大明_里(村) ; TWD97 座標 X：_264962.07_ Y：_2669253.23_					
	工程目的	提升防洪安全，著重環境美化、生態保育及休閒遊憩，結合地方歷史、文化、風土及社會、自然等資源，並兼顧民眾意向，提升水路藍帶的美感與生命力、拓展民眾休憩空間，營造排水路及周邊多功能優質環境					
	工程概要	區域排水改善約 572 公尺					
預期效益	保護周邊住家約 30 戶、學校 1 處，提高人民生活品質，改善環境衛生安全，促進民眾對政府施政之信心						
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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____				
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				

	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
		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 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>兩岸喬木原地保留，河道改善減少混凝土用量、採多孔隙材質，營造多樣性河況</u> <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	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？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 _____
	二、 設計成果	生態保育措施及 工程方案	是否根據 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

表 3-3-5 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	108 年 01 月 03-04 日	填表人	
	水系名稱	旱溪排水	行政區	臺中市大里區
	工程名稱	旱溪排水(國光橋至日新橋)治理工程	工程階段	<input checked="" type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	鶯村橋	位置座標 (TW97)	(264962.07, 2669253.23)
	工程概述	區域排水改善約 1,104 公尺		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 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) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input checked="" type="checkbox"/> 淺瀨、 <input checked="" type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input checked="" type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 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) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上：10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種：6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種：3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種：1 分 <input type="checkbox"/> 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 生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		10 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input checked="" type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(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) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分 生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		6 <input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input checked="" type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____

<p>水的特性</p>	<p>(C) 水質</p>	<p>Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選）  <input type="checkbox"/>濁度太高、<input type="checkbox"/>味道有異味、<input type="checkbox"/>優養情形(水表有浮藻類)</p> <p>評分標準：（詳參照表 C 項）  <input type="checkbox"/>皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分  <input checked="" type="checkbox"/>水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分  <input type="checkbox"/>水質指標有任一項出現異常：3 分  <input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常：1 分  <input type="checkbox"/>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</p> <p>生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p>	<p>6</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>維持水量充足  <input checked="" type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動  <input type="checkbox"/>調整設計，增加水深  <input checked="" type="checkbox"/>檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準  <input checked="" type="checkbox"/>調整設計，增加水流曝氣機會  <input checked="" type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測  <input type="checkbox"/>其他_____</p>
<p>水陸域過渡帶及底質特性</p>	<p>(D) 水陸域過渡帶</p>	<p>Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？          評分標準：  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分  <input checked="" type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分</p> <p>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)</p> <p>Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？          左岸水泥護岸，右岸低矮漿砌石護岸，右岸公園植栽、草皮(詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)</p> <p>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</p>	<p>3</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>增加低水流路施設  <input checked="" type="checkbox"/>增加構造物表面孔隙、粗糙度  <input checked="" type="checkbox"/>增加植生種類與密度  <input checked="" type="checkbox"/>減少外來種植物數量  <input checked="" type="checkbox"/>維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等)  <input type="checkbox"/>其他_____</p>
<p>類別</p>	<p>③ 評估因子勾選</p>		<p>④ 評分</p>	<p>⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施</p>
<p>水陸域過渡帶及底質特性</p>	<p>(E) 溪濱廊道連續性</p>	<p>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：  <input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10 分  <input checked="" type="checkbox"/>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  <input type="checkbox"/>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  <input type="checkbox"/>大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分  <input type="checkbox"/>同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分</p>	<p>6</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等)  <input checked="" type="checkbox"/>縮減工程量體或規模  <input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查  <input checked="" type="checkbox"/>增加構造物表面孔隙、粗糙度</p>

		<p><b>生態意義：</b>檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>增加植生種類與密度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>增加生物通道或棲地營造</p> <p><input type="checkbox"/>降低縱向結構物的邊坡(緩坡化)</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
	<p>(F) 底質 多樣性</p>	<p>Q：您看到的河段內河床底質為何？  <input type="checkbox"/>漂石、<input checked="" type="checkbox"/>圓石、<input checked="" type="checkbox"/>卵石、<input type="checkbox"/>礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表)</p> <p><b>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例</b> (詳參照表 F 項)</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例小於 25%：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例介於 25%~50%：6 分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>面積比例介於 50%~75%：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例大於 75%：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積&gt;1/5 水道底面積：0 分</p> <p><b>生態意義：</b>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</p> <p><b>註：</b>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</p>	<p>3</p> <p><input type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新</p> <p><input type="checkbox"/>減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等)</p> <p><input type="checkbox"/>增加渠道底面透水面積比率</p> <p><input type="checkbox"/>減少高濁度水流流入</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
<p>生態特性</p>	<p>(G) 水生動物 豐多度 (原生 or 外來)</p>	<p>Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>水棲昆蟲、<input type="checkbox"/>螺貝類、<input type="checkbox"/>蝦蟹類、<input checked="" type="checkbox"/>魚類、<input type="checkbox"/>兩棲類、<input type="checkbox"/>爬蟲類</p> <p><b>評分標準：</b></p> <p><input type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分</p> <p>指標生物 <input type="checkbox"/>台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/>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)</p> <p><b>生態意義：</b>檢視現況河川區排生態系統狀況</p>	<p>4</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>縮減工程量體或規模</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input type="checkbox"/>移地保育(需確認目標物種)</p> <p><input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>

生態特性	(H) 水域生 產者	<p>Q：您看到的水是什麼顏色？</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現藍色且透明度高：10分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>水呈現黃色：6分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現綠色：3分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色：1分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色且透明度低：0分</p>	6	<p><input checked="" type="checkbox"/>避免施工方法及過程造成濁度升高</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動</p> <p><input type="checkbox"/>檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</p> <p><input type="checkbox"/>增加水流曝氣機會</p> <p><input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
		<p>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</p>		
綜合 評價		<p>水的特性項總分 = A+B+C = <u>22</u> (總分 30分)</p> <p>水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>20</u> (總分 30分)</p> <p>生態特性項總分 = G+H = <u>10</u> (總分 20分)</p>	<p>總和= <u>52</u> (總分 80分)</p>	

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利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。

表 3-3-6 生態關注區域說明及繪製

填表/繪圖人員 (單位/職稱)	楊嘉仁、邱仁暉/民翔環境生態研究有限公司	填表日期	民國 108 年 01 月 03 日
類型	生態保全對象		
公告生態保護區	<input type="checkbox"/> 自然保留區 <input type="checkbox"/> 野生動物保護區 <input type="checkbox"/> 野生動物重要棲息環境 <input type="checkbox"/> 國家公園 <input type="checkbox"/> 國有林自然保護區 <input type="checkbox"/> 國家重要溼地 <input type="checkbox"/> 保安林 <input type="checkbox"/> 其他_____		
學術研究動植物棲地地點	<input type="checkbox"/> 重要生態系_____ <input type="checkbox"/> 保育類動物棲地_____ <input type="checkbox"/> 珍稀植物、特殊植群_____ <input type="checkbox"/> 其他_____		
民間關切生態地點	<input type="checkbox"/> 重要野鳥棲地(IBA) _____ <input type="checkbox"/> 其他_____		
天然植被	<input checked="" type="checkbox"/> 濱溪植群 <input type="checkbox"/> 天然林 <input checked="" type="checkbox"/> 草澤 <input type="checkbox"/> 其他_____		
天然水域環境 (人為構造物少)	<input type="checkbox"/> 天然溪流或溪溝 <input checked="" type="checkbox"/> 具有深潭、淺瀨 <input type="checkbox"/> 岩盤 <input type="checkbox"/> 溼地、水池 <input type="checkbox"/> 其他_____		
其他	<input type="checkbox"/> 其他_____		
生態關注區域圖 ■(繪製日期：民國 108 年 02 月 22 日)			
基本設計 潛在影響範圍			
Google 航照圖與生態關注區域圖套疊(繪製日期：民國 108 年 02 月 22 日)			
細部設計 內容設計	說明： 1. 生態關注區域部分須由生態團隊進行分析。惟受限於生態環境之尺度及調查時間，較無法明確訂定其敏感程度，後續之保護對策則可配合迴避策略、影響較小之工法或棲地代償之機制來實施。 2. 應配合工程設計圖的範圍及比例尺進行繪製，比例尺約 1/1000。 3. 繪製範圍除了工程本體所在的地點，亦要將工程可能影響到的地方納入考量，如濱溪植被緩衝區、施工便道的範圍。若河溪附近有道路通過，亦可視道路為生態關注區域圖的劃設邊界。 4. 應標示包含施工時的臨時性工程預定位置，例如施工便道、堆置區等。 5. 依設計圖變更進度，應依次套疊圖示並填寫套疊之圖示與說明。		

### 3-4 水岸環境調查及分析

#### 3-4-1 藍綠帶資源分析

本計畫範圍緊鄰之綠地由上至下分別為日新河濱公園、鳥竹園公園、國興公園…等。下游則為福田水資源回收中心開放綠地以及周邊農田綠地兩側分布，綠地資源豐富。藍帶資源方面與旱溪排水匯流之水源分別有大智排水、綠川排水、柳川排水…等。

小結：  
本基地環境周邊有許多公園綠地及園道系統、農田等，加上周邊排水匯流進入旱溪排水，故整體環境之藍綠帶資源相當豐富



緊鄰綠地現況照如下：



圖3-4-1 藍綠帶資源分析圖

### 3-4-2 環境動線分析

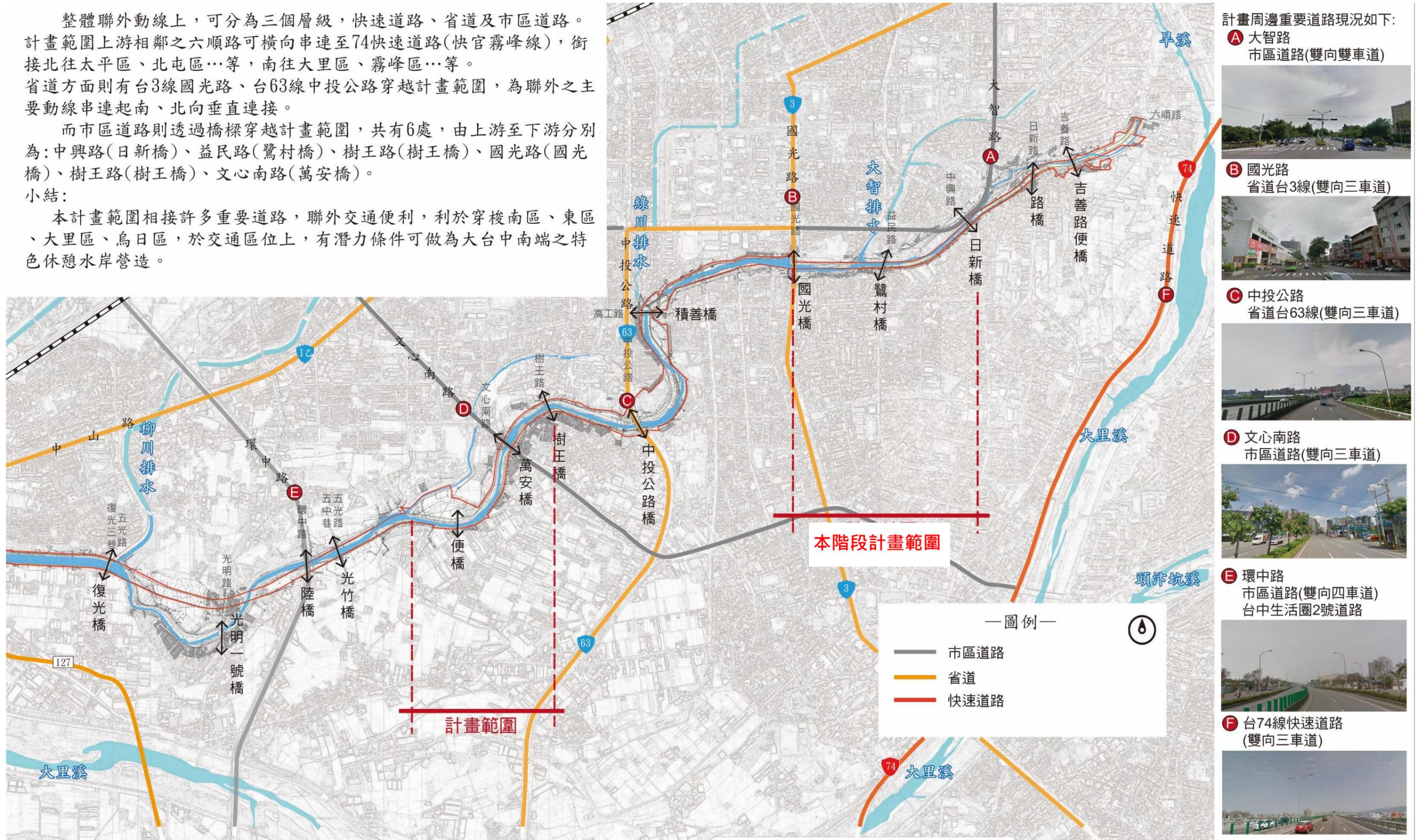
#### 一、聯外動線分析

整體聯外動線上，可分為三個層級，快速道路、省道及市區道路。計畫範圍上游相鄰之六順路可橫向串連至74快速道路(快官霧峰線)，銜接北往太平區、北屯區...等，南往大里區、霧峰區...等。省道方面則有台3線國光路、台63線中投公路穿越計畫範圍，為聯外之主要動線串連起南、北向垂直連接。

而市區道路則透過橋樑穿越計畫範圍，共有6處，由上游至下游分別為：中興路(日新橋)、益民路(鷺村橋)、樹王路(樹王橋)、國光路(國光橋)、樹王路(樹王橋)、文心南路(萬安橋)。

小結：

本計畫範圍相接許多重要道路，聯外交通便利，利於穿梭南區、東區、大里區、烏日區，於交通區位上，有潛力條件可做為大台中南端之特色休憩水岸營造。



計畫周邊重要道路現況如下：

- A** 大智路  
市區道路(雙向雙車道)
- B** 國光路  
省道台3線(雙向三車道)
- C** 中投公路  
省道台63線(雙向三車道)
- D** 文心南路  
市區道路(雙向三車道)
- E** 環中路  
市區道路(雙向四車道)  
台中生活圈2號道路
- F** 台74線快速道路  
(雙向三車道)

圖3-4-2 聯外環境動線分析圖

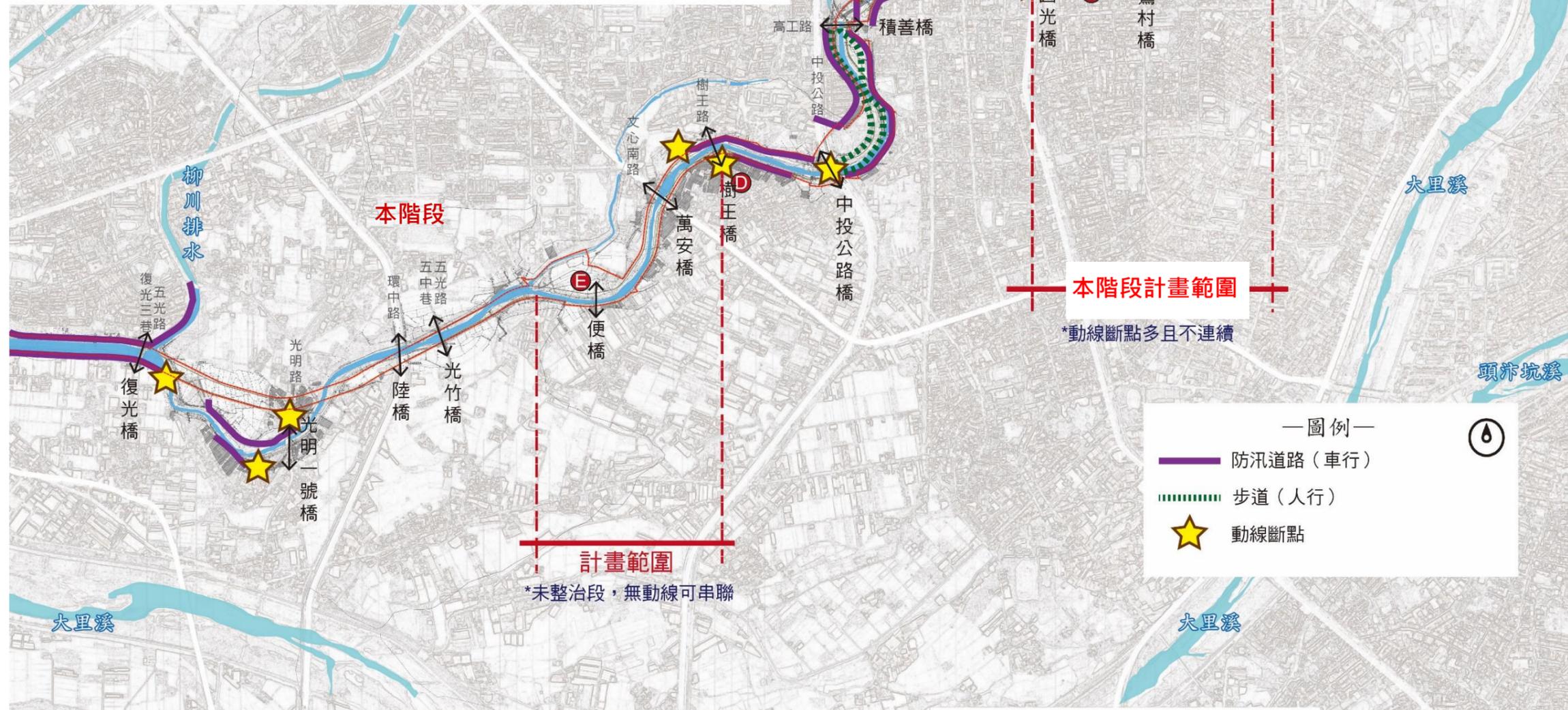
## 二、區內動線分析

本計畫整體區內串聯動線上，依照現況設施及使用情形，分為道路／防汛道路（車行）及步道（人行）兩大類別。而整體相鄰本計畫之道路系統分布上，主要有道路部分集中在日新路至樹王橋，但仍有交通斷點。而為無任何動線設置區段則為六順路至日新路、樹王路至光明一號橋。

另外人行動線上，主要集中在已營造及已整治完成之護岸段，配合設置人行動線。

小結：

本計畫範圍內整體車行及人行動線皆為不連續，未來進行整體河岸護岸改造及景觀營造時，可一併納入考量並可串接既有道路端點，以利後續防洪救災搶險之工程車進入排水。並加強人行之友善空間以及周邊自行車道之串聯等相關動線串接。以利整體動線串接無礙、資源串聯整合發揮整體環境營造之最大效益。



計畫區內之動線整體為防汛道路不連續，故針對重要斷點說明如下：

**A** 烏竹圍公園(大智路651巷) 因私人土地產生斷點



**B** 鷺村橋(益民路二段) 因私人土地產生斷點



**C** 國光橋(國興公園旁) (仁興街道路斷點)



**D** 樹王路226巷 (建物阻斷車行動線之斷點)



**E** 便橋 (部分為農用土路，護岸尚未整治無相關動線)



圖3-4-3 區內環境動線分析圖

### 3-4-3 遊憩資源分析

有關本計畫周邊相關遊憩資源，可分類為宗教廟宇類、觀光遊憩類、歷史人文類等三大類，而相關遊憩資源之詳細景點名稱及概述說明如下：

**表 3-4-1 遊憩資源分析表**

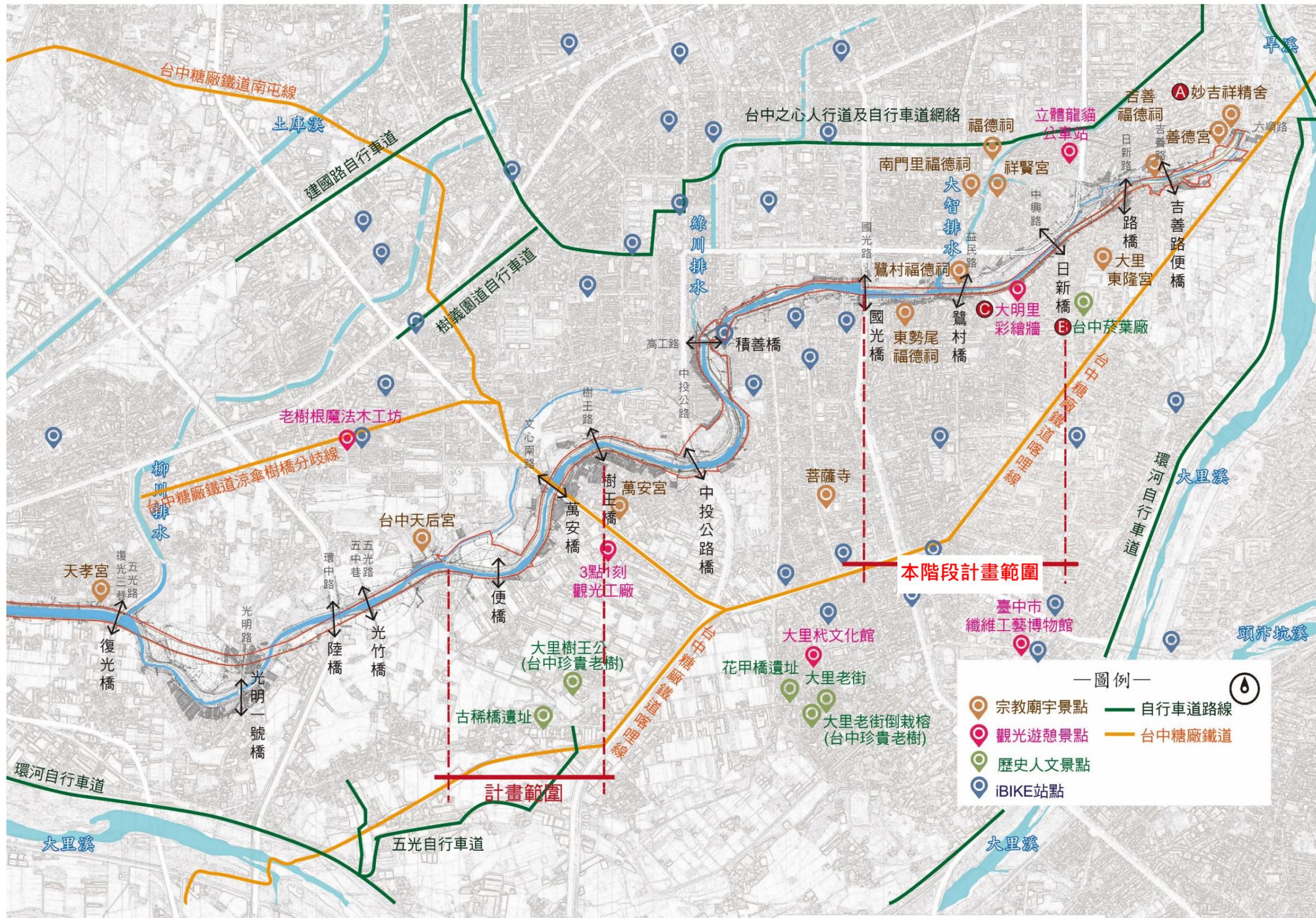
類別	名稱	概述
宗教廟宇類	妙吉祥精舍	佛教精舍，祀奉文殊菩薩。
	善德宮	祀奉媽祖，為地方信仰廟宇。
	吉善福德祠	祀奉土地公，為地方信仰廟宇。
	祥賢宮	祀奉保生大帝與媽祖、文昌帝君，是祥興里最大的宮廟。
	南門里福德祠	祀奉土地公，為地方信仰廟宇。
	鷺村福德祠	祀奉土地公，緊鄰旱溪排水灘地，整體地勢低於鷺村橋及路面。
	東勢尾福德祠	祀奉土地公，為地方信仰廟宇。
	菩薩寺	入圍 2009 年「台灣建築獎」、榮獲 2011 年「台中市都市空間設計大賞」。祀奉日本彌陀、觀世音菩薩。
	萬安宮	相傳全臺黏土製神尊只省三尊，其中一尊就位於本里之萬安宮中，萬安宮供奉玄天上帝(帝爺公)。
	台中天后宮	祀奉媽祖，為烏日前竹里的信仰中心，從台南山上天后宮分宮而來，歷經近 30 年完成建廟。
觀光遊憩類	立體龍貓公車站	重建經典日本電影龍貓之公仔模型兩中等車之公車站場景，吸引眾多網路部落客、遊客成為打卡之熱門景點。為善聽空間所營造之免費拍照場景。
	大明里彩繪牆	為利用大明中學圍牆，綿延約 100 公尺，內容有四大主題：大里杙、童趣、廟會、農村風情。
	3 點 1 刻觀光工廠	『3 點 1 刻故事館』提供體驗教學，更宣導臺灣『新茶文化』與在地的情感連結，協助推廣在地文化特色。
	老樹根魔法木工坊	成立融合了藝術、文創、教育及觀光等內涵的木頭觀光工廠。
	大里杙文化館	建於 1929 年的大里杙文化館，原本是日治時期大里杙保正集會所。
	臺中市纖維工藝博物館	臺中市政府成立的第一座市有博物館，原為兒童藝術館，後 2016 年成立是以臺中的編、結、織、染、繡為主題，結合工藝與藝術的博物館。
觀光遊憩類(自行車道)	台中之心人行道及自行車道網絡	為迎接 2018 台中世界花博，市府建設局推動「台中之心」計畫，串聯全市 7 條園道(草悟道、美術園道、忠明園道、興大園道、東光園道、興進園道至育德園道)及 7 處公園(科博館植物園、中正公園、旱溪媽祖公園、大智公園、東峰公園、健康公園、台灣美術館)；工程範圍遍及東、西、南、北及中區等 5 個行政區，總長約 17.2 公里。
	環河自行車道	大臺中自行車道之大環線，67.6 公里，串聯筏子溪、旱溪、大里溪、大甲溪，形成環狀之自行車遊憩廊帶。
	五光自行車道	可觀賞到五光里各季節之田園地貌，如：空心菜、稻米、

類別	名稱	概述
		番茄等。並可深入體驗在地社區特色風貌。
	樹義園道自行車道	臺中環市自行車道分支線，南區工學北路園道兩側之自行車道，可串聯興大綠園道、忠明綠園道。
	建國路自行車道	臺中環市自行車道分支線，路線端點為建國北路至忠明南路、台鐵大慶火車站。
歷史人文類	台中菸葉廠	台灣菸酒公司台中菸葉廠坐落於台中市大里區，一九四〇年代興建，台中支局葉煙草再乾燥場也是全台「葉煙草再乾燥場」中，唯一至今仍維持營運生產的單位；目前經市府正式公告為歷史建築，歷史建築登錄名稱為「台中支局葉煙草再乾燥場建築群」。
	大里老街	清朝時期，台中大里就是仰賴大里溪河運所形成的繁華城市。大里區原名叫做「大里杙」，大里這兩字是平埔族洪雅族之社名譯音，杙則綁船的木樁。清朝時期河運發達形成本地繁榮地區。
	大里樹王公	台中珍貴老樹，又稱「涼傘樹王公」，為茄苳。樹幹上附生有茄苳、榕樹、朴樹、枹樹、烏榕樹、梗桃樹的幼樹。
	大里老街倒栽榕	台中珍貴老樹，在風水上有庇蔭地方的意涵，俗稱「倒頭榕」，大里杙碼頭已經不再，目前在原地剩下一棵「倒栽榕」供人休憩，讓人乘涼時可以遙想當年碼頭盛況。
	花甲橋遺址	創立大里老街慶源堂的富商林秋金，早年在霧峰林家當總管，後來自行創設商號，在六十歲與七十歲時，分別捐錢興建花甲橋與古稀橋。這兩座橋都位於大里路上，雖然古橋早就不在，不過橋名仍舊保留到現在。現況於古稀橋面上有設置意象及解說牌。
	古稀橋遺址	
歷史人文類(台中糖廠鐵道)	台中糖廠鐵道喀哩線	「喀哩線」，屬於機車線，由台中糖廠出發，經十甲東路、鐵路街、德芳路二段、德芳路三段、文心南路，再轉到烏日九德村。現況多為道路所使用。
	台中糖廠鐵道南屯線	自台中糖廠鐵道喀哩線往北銜接，於德芳南路由喀哩線分出，沿德芳南路、文心南路、德富路、樹義一巷、復興路2段71巷65弄、昌明巷、楓樂巷、至新民巷附近。現況仍有部分遺跡如南屯溪舊河道、南屯溪橋等。路線現況為文心南路(萬安橋)與本計畫交會處。
	台中糖廠鐵道涼傘樹橋分歧線	自台中糖廠鐵道南屯線之支線，現況遺跡較不存在亦無關為道路使用。

資料來源：本團隊彙整

### 小結：

本案之遊憩資源三大類中，以觀光遊憩類之資源最多，再者為歷史人文類及宗教廟宇類。針對觀光遊憩資源主要為**周邊自行車道**之發展最多，次之為**觀光工廠**之發展。而歷史人文類中以**台中糖廠**之歷史路線為多，為次**珍貴老樹**。而宗教廟宇類以土地公及媽祖為主要信仰，而相關遊憩資源之位置、路線及分佈，另詳圖 3-4-4 所示。綜上所述故本案可考量計畫範圍週邊相關資源並加以結合設計，如設計與鄰近之自行車道之串聯、景點之融合。



計畫周邊資源特色如下:

- A 妙吉祥精舍 
- B 台中菸葉廠 
- C 大明里彩繪牆 
- D 台中天后宮 
- E 大里樹王公(台中珍貴老樹) 
- F 古稀橋遺址 

圖3-4-4 各里特色分析圖

### 3-4-4 各里特色分析

依本計畫範圍由上游至下游所屬之各區里別之地名沿革、資源，經調查及分析後擬各區之里別代表特色，相關內容分別敘述如下表。

表 3-4-2 各里特色分析表

項目 項次	位置	區/里別	地名沿革/資源	代表特色
1	右岸：日新橋 ~國光橋	大里區/ 祥興里	1.日據末期，因白鷺鷥聚集，命名為-鷺村，俗名-烏竹圍。原為祥鷺及東興二村，至大里鄉升格為縣轄市，亦更改為祥興里。早期有涼傘樹林家五房之裔族遷居此地，宅院周圍遍植竹籬圍牆，就像是被竹林圍繞一般。 2.烏竹圍公園：先民為防禦盜匪之侵擾，於旱溪畔密植荊竹園。竹林茂盛，沿溪魚蝦豐富，成為孕育『白鷺鷥』的寶地，更因農業社會有保護益鳥之良行古訓，人鳥和平共處，『烏竹圍』之盛名亮於當時。	白鷺鷥、竹籬、竹林、溪流生態豐富
3	左岸：日新橋 ~國光橋	大里區/ 大明里	1.大明里舊名為東勢尾，舊地名東勢尾之由來，位於涼傘樹庄東方地勢較低處開墾而得名。北與祥興里以旱溪排水為界。 2.大明里有條彩繪巷，是一整幅連環約 100 公尺的圖，內容有大里杙、童趣、廟會、農村風情四大主題。	彩繪巷、東勢尾

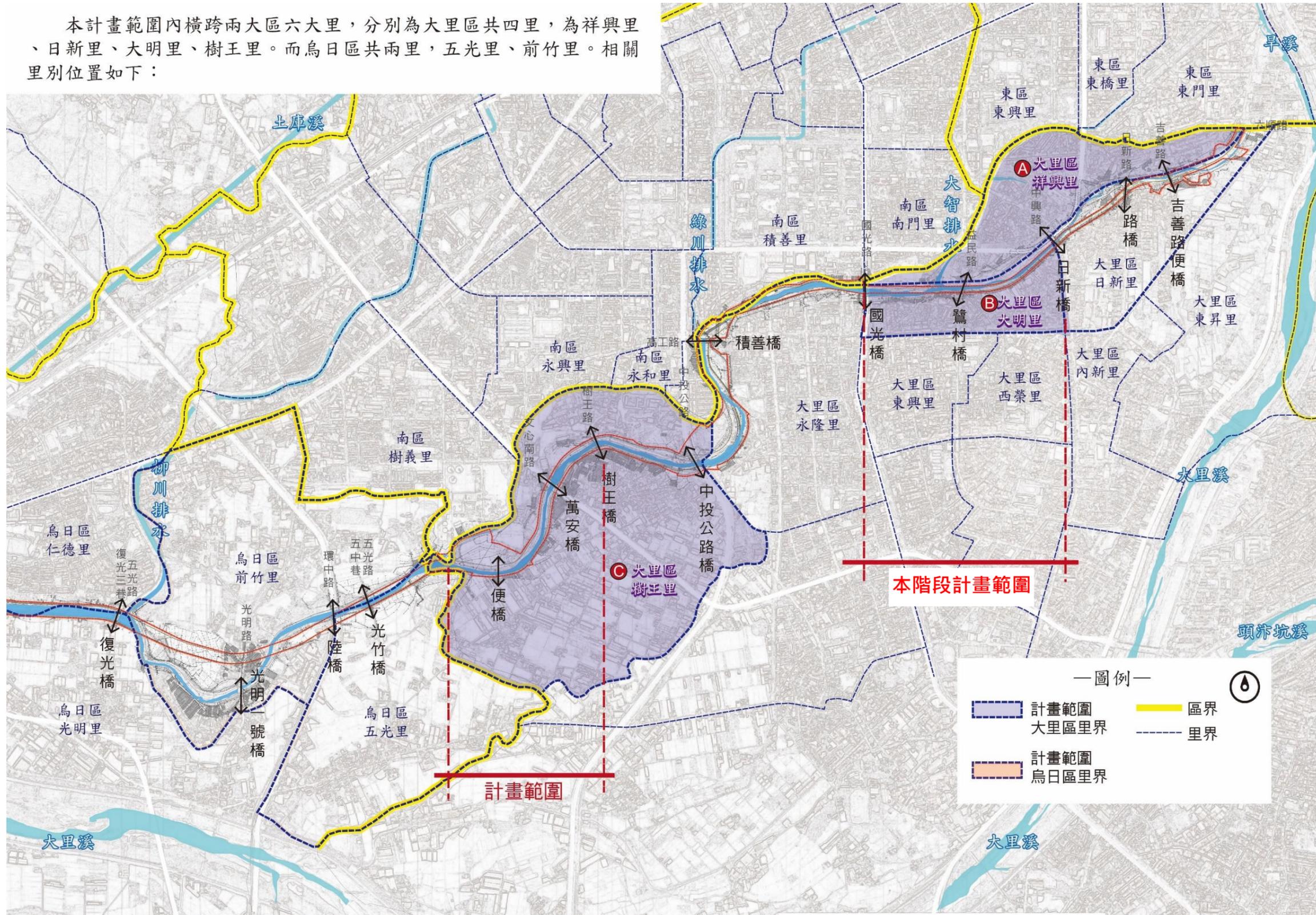
資料來源：本團隊彙整

#### 小結：

針對以上本計畫範圍內所經過之里別，分析其代表特色，如大里區之祥興里特色為：**白鷺鷥、竹籬、竹林、溪流生態豐富**。大里區之大明里特色為：**彩繪巷、東勢尾**。以上各里特色可供整體景觀營造之規劃設計參考並納入辦理，以利整體景觀在地化特色文化內涵之展現，力求達到因地制宜之整體營造目標。

在規劃設計方面以回復原有水岸環境為目標，右岸銜接烏竹圍公園範圍種植竹林，並以木材、磚材、卵石、四季花草為主要元素，塑造溫馨、和善、舒適之環境。左岸考量鄰近社區，規劃設計以提供近水活動為主，利用彩繪、抵石子、木材、鋼板為主要元素，營造和諧、明亮、現代化之環境氣氛。

本計畫範圍內橫跨兩大區六大里，分別為大里區共四里，為祥興里、日新里、大明里、樹王里。而烏日區共兩里，五光里、前竹里。相關里別位置如下：



計畫內里別之相關特色如下：



圖3-4-5 各里特色分析圖

## 第四章 測量及鑽探成果

### 4-1 測量作業

本工區地形測量工作包括地形測量、斷面測量及構造物調查測量等，並依測量成果繪製「施工平面位置圖」、「縱斷面圖」及「橫斷面圖」，整體座標系統配合「旱溪排水治理計畫檢討(107)」所採用內政部頒佈之台灣地區TWD-97座標系統，委由「永達測量有限公司」辦理，並已依契約規定提送測量成果。

#### 一、測量範圍

本階段測量工作範圍為「國光橋至日新橋」段，本階段計畫渠道長約 1.3 公里，以河道範圍外左右至少 20 公尺，測量面積約 17 公頃，測量範圍如圖 4-1-1 所示。



圖4-1-1 國光橋~日新橋測量範圍圖

#### 二、工作項目

本計畫測量工作項目如下：(一)河道斷面樁引測；(二)地形測量。工作內容及數量如表 4-1-1 所示。

表 4-1-1 工作內容及數量統計表

項次	工作內容	契約數量	實作數量	備註
1	河道斷面樁引測	--	14 點	
2	數值地形測量	16 公頃	17 公頃	三次元測量，1/500

#### 三、平面控制及高程系統

平面控制及高程系統引用 103 年「旱溪排水治理檢討測量成果報告書」斷面樁成果，本階段範圍為「國光橋至日新橋」，斷面樁範圍為 38~42-1，引用斷面樁資料詳表 4-1-2 所示。

表 4-1-2 計畫區測量範圍斷面樁成果資料表

樁號	座標系統	左岸		高程	樁別	右岸		高程	樁別	備註
		縱坐標 97	橫坐標 97			縱坐標 97	橫坐標 97			
38	TWD97	2668023.087	217397.137	55.324	103年石樁	2668097.376	217392.973	55.205	道釘	國光橋 下游
	TWD67	2668228.944	216568.568			2668303.231	216564.404			
38-1	TWD97	2667982.524	217425.062	55.361	道釘	2668096.672	217417.734	55.347	道釘	國光橋 上游
	TWD67	2668188.381	216596.492			2668302.527	216589.165			
38-2	TWD97	2668003.426	217489.259	53.768	道釘	2668093.139	217501.241	54.656	道釘	
	TWD67	2668209.283	216660.688			2668298.994	216672.670			
39	TWD97	2667996.019	217662.638	54.568	103年石樁	2668058.653	217667.393	54.292	道釘	
	TWD67	2668201.875	216834.063			2668264.508	216838.819			
39-1	TWD97	2668028.632	217790.053	55.010	地政圖根點	2668086.265	217772.085	54.160	道釘	
	TWD67	2668234.487	216961.476			2668292.119	216943.509			
39-2	TWD97	2668028.300	217805.223	55.045	道釘	2668075.735	217805.971	52.609	道釘	
	TWD67	2668234.155	216976.646			2668281.589	216977.394			
39-3	TWD97	2668036.783	217867.329	55.523	道釘	2668083.626	217863.946	55.364	道釘	
	TWD67	2668242.637	217038.751			2668289.479	217035.368			
40	TWD97	2668032.320	217904.032	56.380	道釘	2668070.517	217916.077	57.406	103年石樁	鷺村橋 下游
	TWD67	2668238.174	217075.453			2668276.370	217087.498			
40-1	TWD97	2668033.649	217920.757	56.744	道釘	2668071.595	217931.874	57.307	道釘	鷺村橋 上游
	TWD67	2668239.503	217092.178			2668277.448	217103.294			
40-2	TWD97	2668035.400	218007.006	56.994	道釘	2668062.267	218002.122	53.529	道釘	
	TWD67	2668241.254	217178.425			2668268.120	217173.541			
41	TWD97	2668111.021	218214.922	58.627	103年石樁	2668131.023	218197.679	55.051	道釘	
	TWD67	2668316.872	217386.337			2668336.874	217369.094			
41-1	TWD97	2668198.741	218315.192	59.637	道釘	2668217.782	218297.822	56.780	道釘	
	TWD67	2668404.590	217486.605			2668423.631	217469.236			
42	TWD97	2668276.269	218387.613	60.568	103年石樁	2668300.157	218374.425	59.657	道釘	日新橋 下游
	TWD67	2668482.116	217559.025			2668506.004	217545.838			
42-1	TWD97	2668288.827	218404.319	60.332	道釘	2668316.559	218389.144	59.573	道釘	日新橋 上游
	TWD67	2668494.674	217575.731			2668522.405	217560.557			

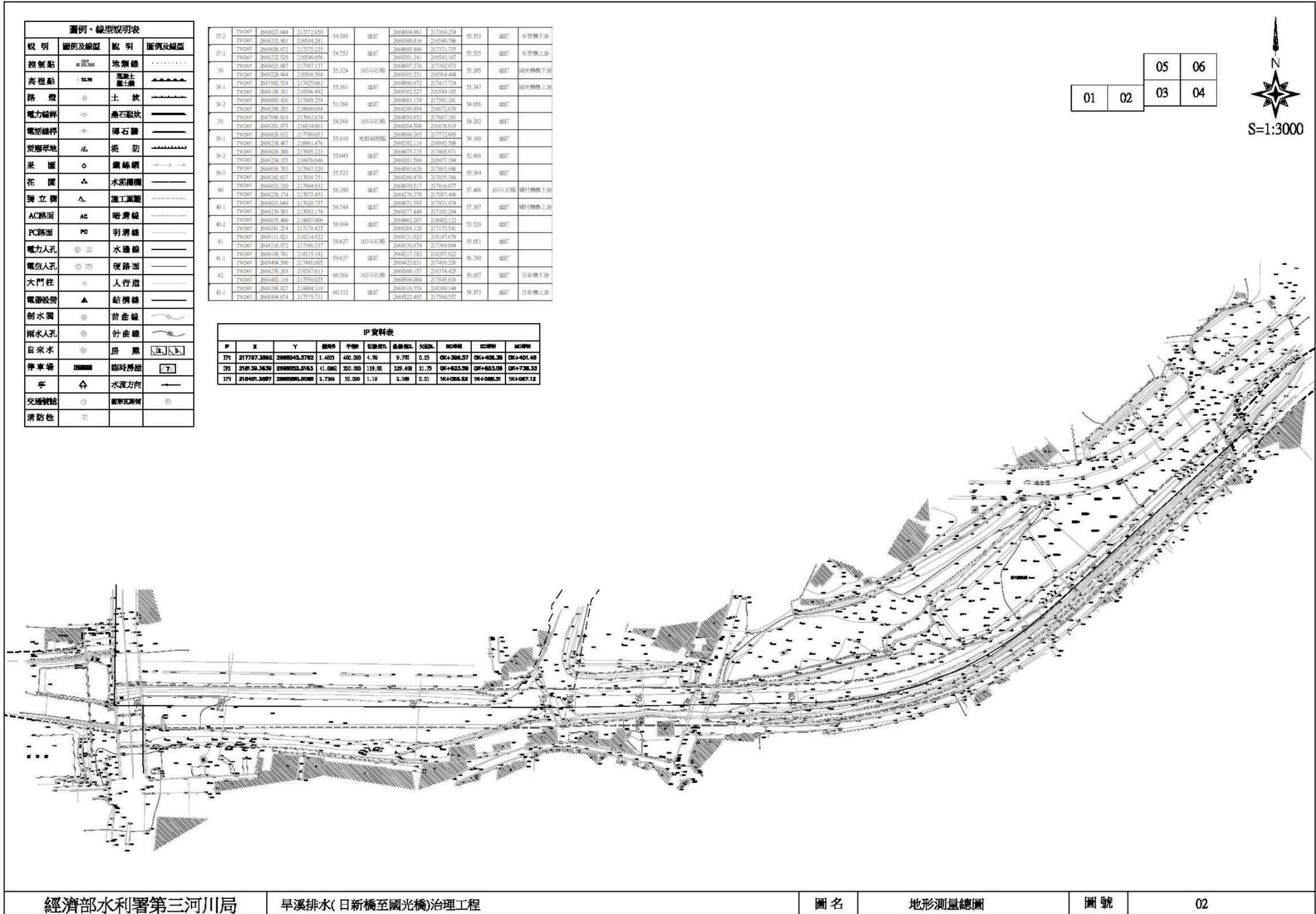
資料來源：「旱溪排水治理檢討測量成果報告書(103)」

#### 四、數值地形測量

- (一)地形測量，其範圍至少應涵蓋水道及護岸外水平距離二十公尺區域，及其起迄點二十公尺內為原則。地形圖首曲線等高距為一公尺，計曲線等高距為五公尺。
- (二)地形圖上除繪製坐標線外，尚須測繪房舍、道路、溝渠、管涵、堤防、水路、電桿、橋樑等構造物、鑽孔等之位置與形狀、引測之導線點、高程點、相關路口、電桿及有助辨識之路口、巷弄、地物、門牌等亦應標示。而耕地、林地則須註明地上物種類或林別等情形，並建立 AutoCAD 電腦圖檔。
- (三)地形測量所繪製之地形圖，應有社區地名、堤防或道路名稱、河川或排水名稱、水流方向等，地形地物應清楚繪製。地形圖上獨立高程點之高程與實際高程之誤差不得大於等高距之四分之一。

配合本計畫之需求及設計之精準，測圖比例尺以 1/500 為原則。並以既有河道斷面樁為測圖依據，使用含有記錄器之光波測距經緯儀，實施三次元數值地形測量，將地形、地物以測點方式直接附予編碼記錄、傳輸、計算、展繪於電腦，

並經由 Auto CAD 直接處理描繪成地形圖，並經現場調繪整合後成圖。全部地形之標高點，需能確實表示地貌。構造物測量應包括：箱涵、人孔、護岸、橋樑、水門及範圍內建築物。地形測量成果詳圖 4-1-2，及附冊基本設計圖。



經濟部水利署第三河川局

旱溪排水(日新橋至國光橋)治理工程

圖名

地形測量總圖

圖號

02

圖4-1-2 地形測量成果圖

## 4-2 地質鑽探作業

本計畫地質鑽探主要目的在探查計畫區域沿線地質狀況及取得材料之基本性質及強度參數以確認基礎承載力、變形性及地下水位，供設計及施工時之所需，黎明公司已委由大寬工程有限公司辦理本次鑽探工作，目前鑽探外業工作配合整體計畫已於107年9月下旬全部完成。地質鑽探成果擇要說明如下，相關成果另詳地質鑽探報告書。

### 一、地質鑽探點位分佈與數量

本計畫工作區分佈於臺中市大里區，本階段國光橋至日新橋渠段之鑽孔編號為 BH-6~BH-10，各鑽探孔位配置圖請詳圖 4-2-1，工作數量詳表 4-2-1。本階段共計鑽探 5 孔，鑽探深度均為 30 公尺，總鑽深約為 150 公尺。本工程於現場鑽探時進行標準貫入試驗，求取貫入地層之垂擊數(SPT-N 值)及以劈管取樣供試驗室進行一般物性試驗，且於指定深度以薄管取不擾動土壤樣品以進行土壤力學試驗。另考量承載層取樣深度多為卵礫石層，故相關力學參數( $c$ 、 $\phi$ )採經驗推估值，以供設計規劃之參考。



圖4-2-1 國光橋~日新橋測量範圍及鑽探位置圖

表 4-2-1 鑽探成果數量統計表

孔號	鑽孔進尺				現地試驗					室內試驗			
	一般土層	卵礫石層	岩層	合計	標準貫入試驗	劈管取樣	薄管取樣	平板載重試驗	地下水觀測井	土壤物理性質試驗	土壤直接剪力強度試驗	土壤三軸透水試驗	土壤標準夯壓試驗
	m	m	m	m	次	組	組	組	支	組	組	組	組
BH-6	4.4	25.6	0.0	30.0	13	3	1	0	1	3	1	1	1
BH-7	1.3	28.7	0.0	30.0	13	0	1	0	1	0	1	1	1
BH-8	1.2	28.8	0.0	30.0	13	1	0	0	1	1	0	0	1
BH-9	1.0	29.0	0.0	30.0	13	1	1	0	1	1	1	1	1
BH-10	4.2	25.8	0.0	30.0	13	2	1	0	1	2	1	1	1
合計	12.1	137.9	0.0	150.0	65	7	4	0	5	7	4	4	5

## 二、鑽孔試驗項目

本工程主要試驗項目為土壤一般物理性試驗、工程性質試驗。土壤一般物理性質試驗包括含水量試驗、單位重試驗、阿太堡限度試驗、比重試驗、顆粒粒徑分布試驗及相對密度試驗等，試驗樣品為半擾動土樣；工程性質試驗為土壤直接剪力試驗。詳細試驗結果另詳已提送之地質鑽探調查成果報告書

## 三、基地地層分佈狀況及工程性質

根據現場地質鑽探及土壤試驗結果，本工程地層分佈情形與土壤特性說明如下，另詳細之地層分佈情形請參閱圖 4-2-3~4-2-7 之鑽孔柱狀圖。

## (一) 回填層及一般土層

本層分佈於 GL：0.00m 至 GL：-2.40m~GL：-4.60m 之間，厚度約在 2.40m~4.60m 之間，平均厚度約為 3.60m。由混凝土表層及回填卵礫石、水泥塊、磚塊、鋼筋混凝土等夾砂土及棕黃灰色粉土質砂、細砂夾沉泥夾少量礫石、卵礫石所組成。經現場標準貫入試驗 N 值為 5~>100。

## (二) 卵礫石夾黃灰色砂粉土層

本層分佈於 GL：-2.40m~GL：-4.60m 至 GL：-25.00m(最大鑽孔深度)。由卵礫石夾黃灰色砂粉土所組成。經現場標準貫入試驗平均 N 值>100。係屬極緊密之地層。

表 4-2-2 建議簡化地層參數表(BH-6~BH-10 區)

項目	平均分佈深度	$\gamma_t$ t/m <sup>3</sup>	N 值 (N <sub>平均</sub> )	Su (t/m <sup>2</sup> )	c (t/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (deg.)
回填層及一般土層	0.00m~3.60m	1.98	5~>100 (40)	---	0.9*	30
卵礫石夾黃灰色砂粉土層	3.60m~25.00m	2.20*	51~>100(>100)	---	0.0*	37*

註：\*表經驗推估值。

#### 四、地下水位分布

水為直接影響基礎工程之重要因素，本案各孔鑽探完成後即埋設地下水位觀測井並觀測其水位，觀測結果可知本基地地下水位在觀測期間約介於地表下 1.4~9.4 公尺之間。各孔地下水位詳如下表。

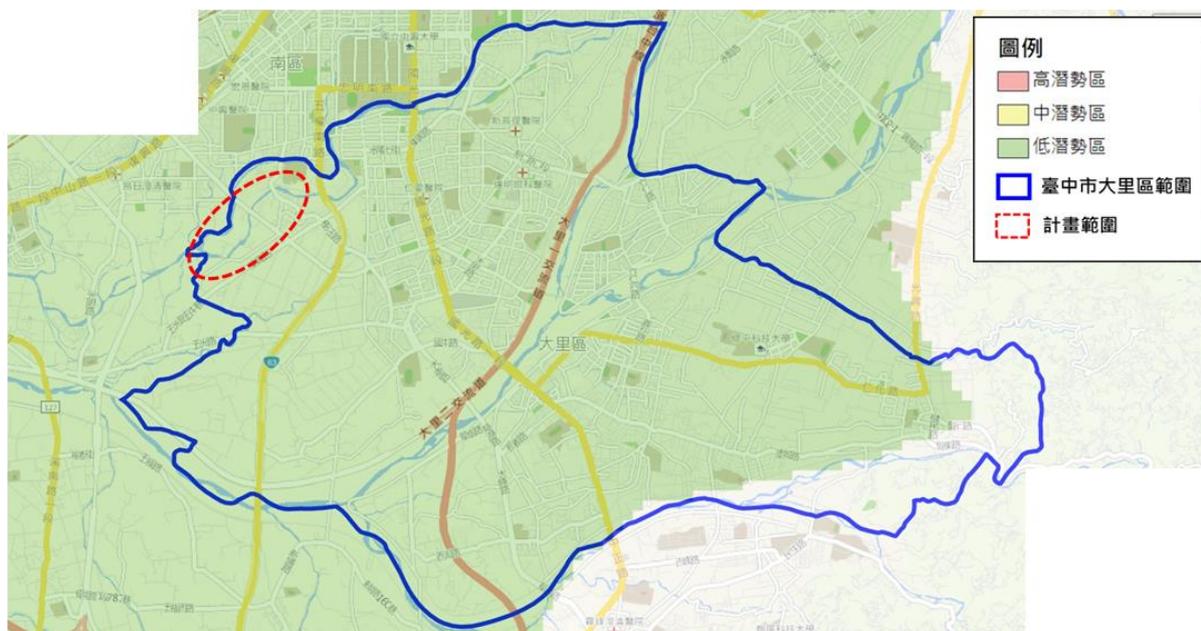
**表 4-2-3 地下水位一覽表**

孔號	項目	鑽探深度 (M)	水位觀測日期	
			水位觀測深度 (M)	日期
BH-6		25		9月17日
			7.8	
BH-7		25		9月17日
			9.4	
BH-8		25		9月17日
			6.7	
BH-9		25		9月17日
			1.4	
BH-10		25		9月17日
			1.7	

#### 五、土壤液化評估

由鑽探結果得知本案基地之地層主要為緊密堅硬之卵礫石層，故本案基地應無土壤液化之虞。

另中央地質調查所公告資料，計畫範圍屬臺中市大里區，為土壤液化低潛勢區，詳圖 4-2-2 所示。



資料來源：經濟部中央地質調查所

**圖4-2-2 計畫區土壤液化潛勢調查圖**

### 鑽孔地質柱狀剖面圖

#### Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:旱溪排水治理(綠川匯流口至樹王橋及國光橋至日新橋)測量設計委託服務計畫-地質鑽探調查  
工程地點:台中市

鑽孔編號: BH-6

鑽孔方向: 與地表垂直

總深度: 25.0m

覆層深度: ---

地頂角: 0°

完成日期: 107.8.31

地下水位: GL-7.8M

鑽機型式: 鑽堡機

鑽探領班: 吳國偉

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心 鑽取率 %	柱狀 圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度		RQD	SPT			N 值
					自 m	至 m					
	1			回填卵礫石、水泥塊、磚塊等夾砂土 1.00m							
T-1	2			棕黃色粉土質砂 2.50m	1.50	2.30					
S-1	3			棕黃色粉土質砂夾少量卵礫石 4.30m	2.30	2.75		4	5	9	14
S-2	4			卵礫石夾黃灰色砂粉土 8.60m	3.50	3.95		40	15	9	23
S-3	6			卵礫石夾黃灰色砂粉土 8.60m	5.50	5.62	100/12				>100
S-4	8			灰色粉土質粗中砂 9.70m	7.50	7.56	100/6				>100
S-5	10			卵礫石夾黃灰色砂粉土 25.00m	9.50	9.95		7	16	35	51
S-6	12			卵礫石夾黃灰色砂粉土	11.50	11.57	100/7				>100
S-7	14			卵礫石夾黃灰色砂粉土	13.50	13.61	100/11				>100
S-8	16			卵礫石夾黃灰色砂粉土	15.50	15.60	100/10				>100
S-9	18			卵礫石夾黃灰色砂粉土	17.50	17.54	100/4				>100
S-10	20			卵礫石夾黃灰色砂粉土	19.50	19.51	100/1				>100
S-11	22			卵礫石夾黃灰色砂粉土	21.50	21.59	100/9				>100
S-12	24			卵礫石夾黃灰色砂粉土	23.50	23.58	100/8				>100
S-13	25			卵礫石夾黃灰色砂粉土 25.00m	25.00	25.09	100/9				>100

-鑽探結束-

圖4-2-3 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-6)

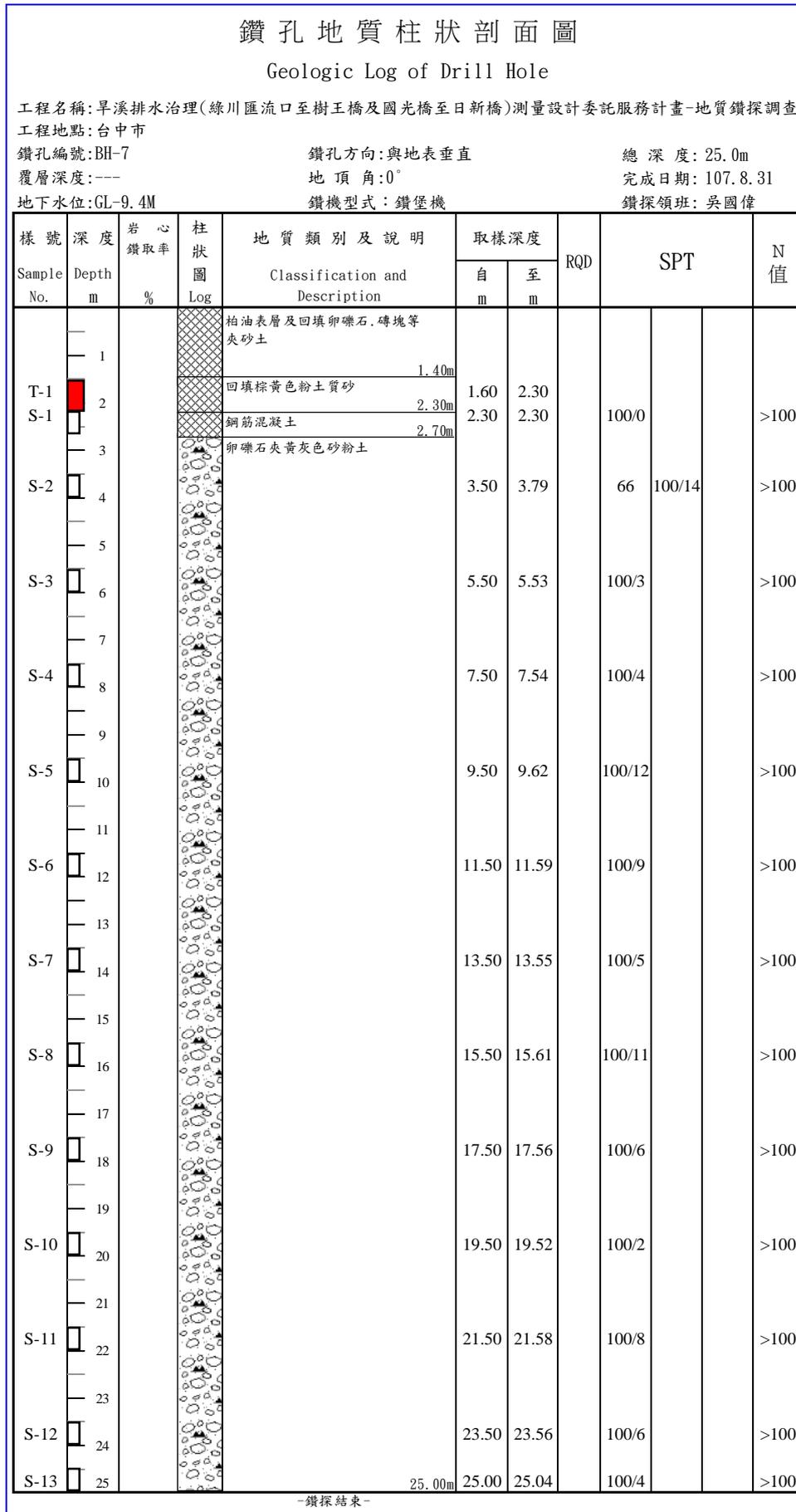


圖4-2-4 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-7)

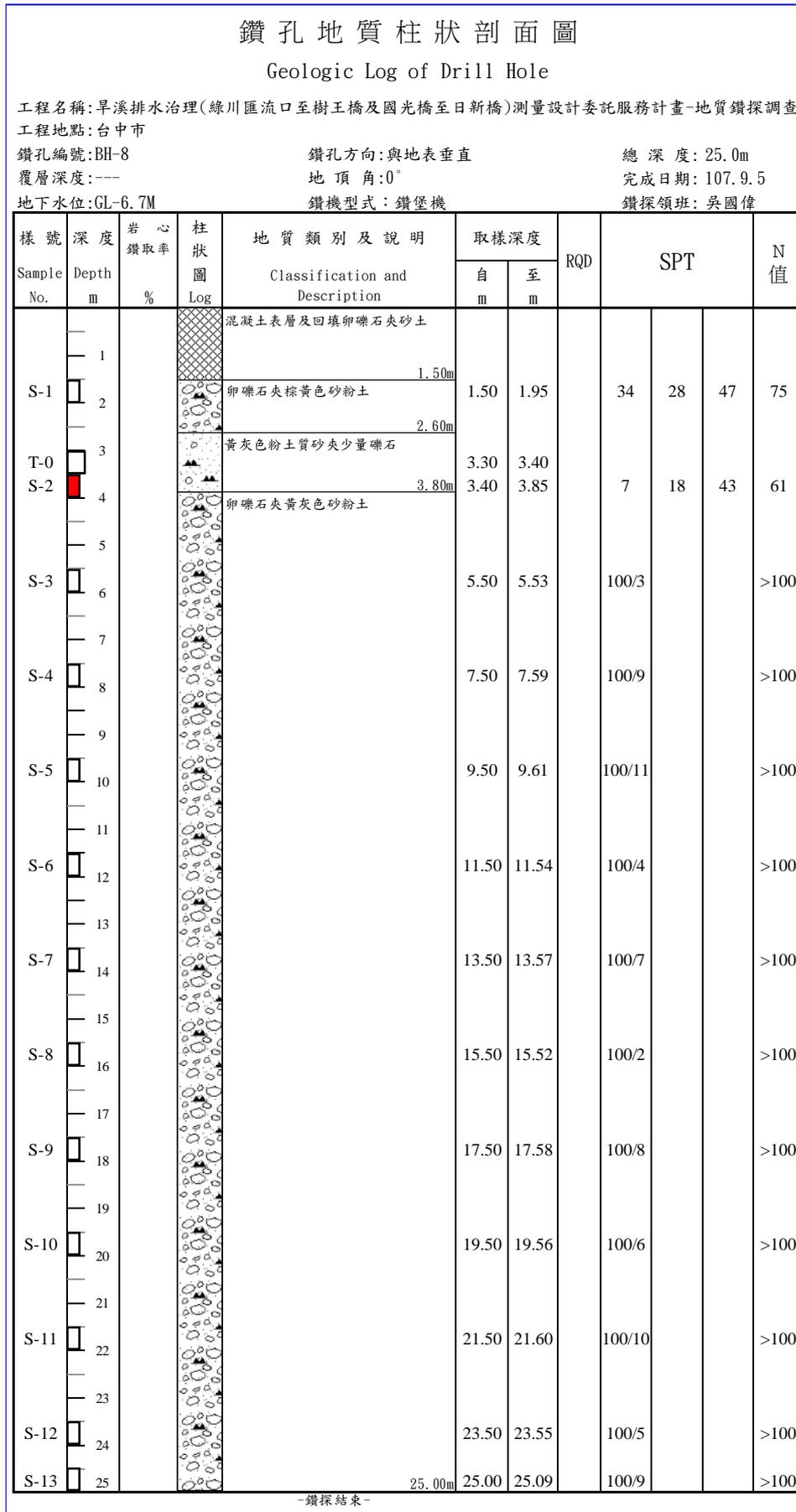


圖4-2-5 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-8)

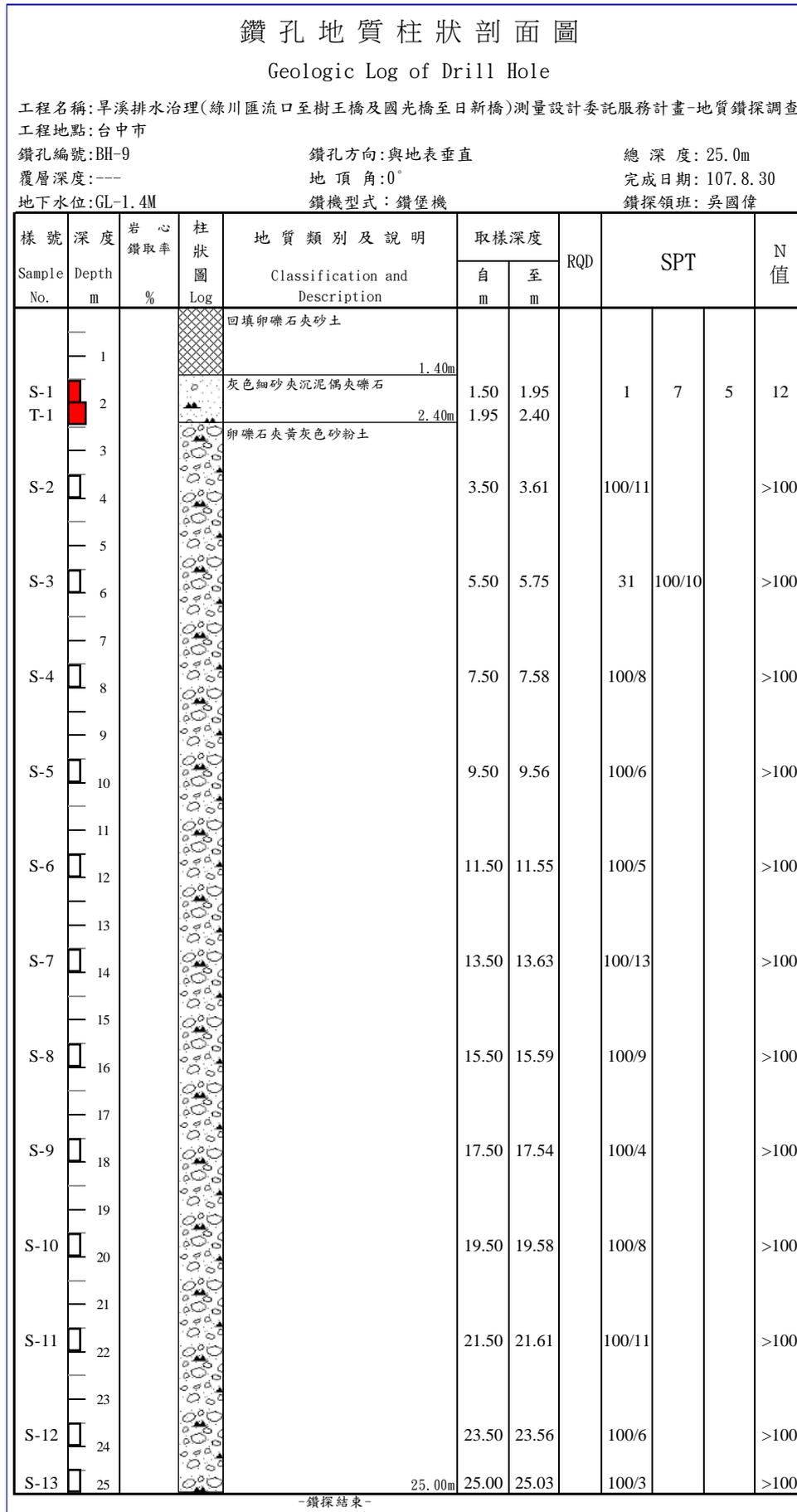


圖4-2-6 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-9)

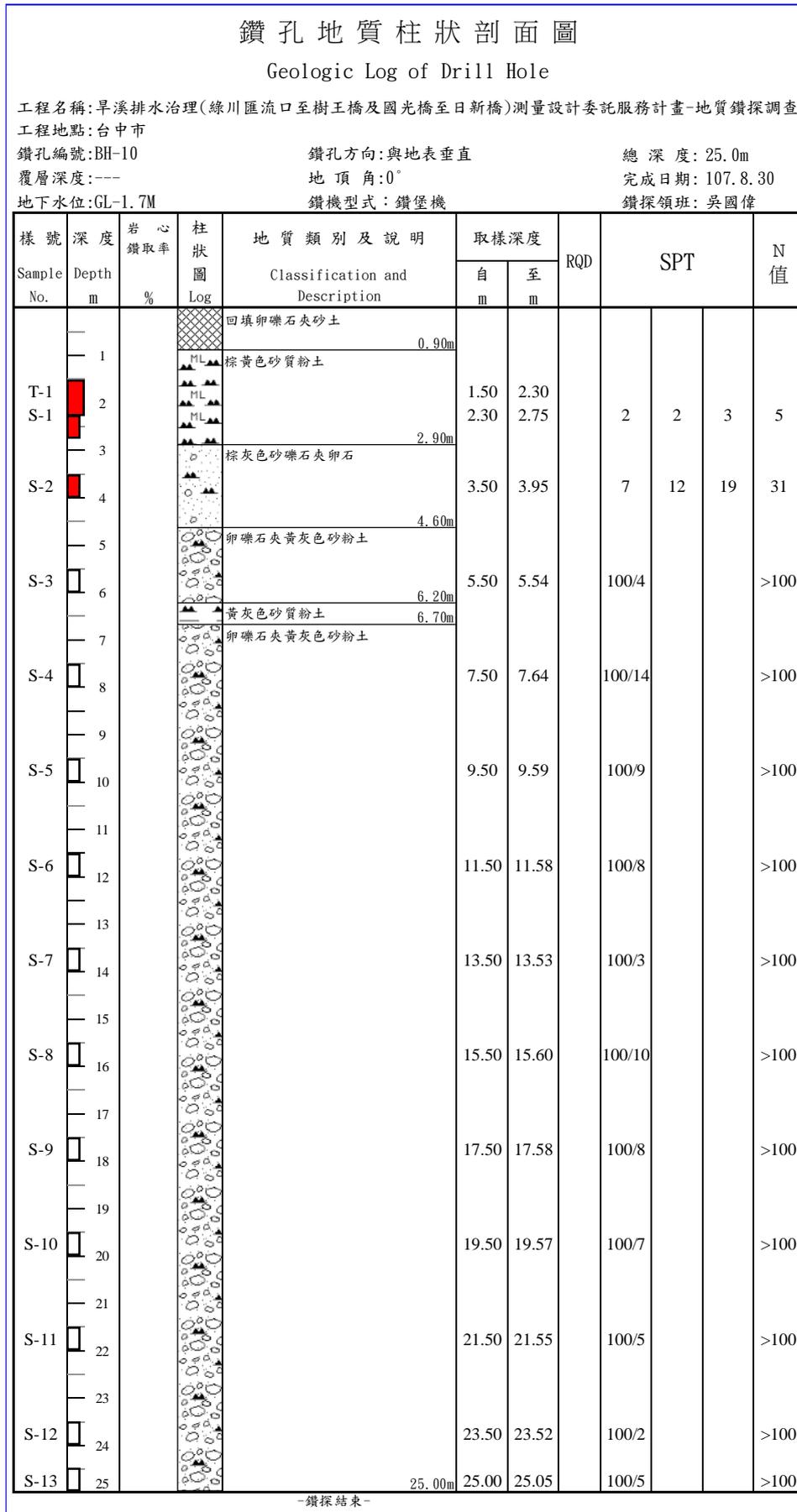


圖4-2-7 鑽孔地質柱狀剖面圖(BH-10)

## 4-3 粒徑分析

### 一、採樣位置與採樣方式

#### (一)採樣位置選定

本工程採樣工作主要為了解工區開挖土方之粒徑組成，以作為後續有價料估算及基礎沖刷深度計算之依據。考量施工區域特性，故以樣坑 2(鷺村橋上游)為代表，並參考地質鑽探成果基地地層剖面圖，選取 BH9 點附近作為代表試驗坑。

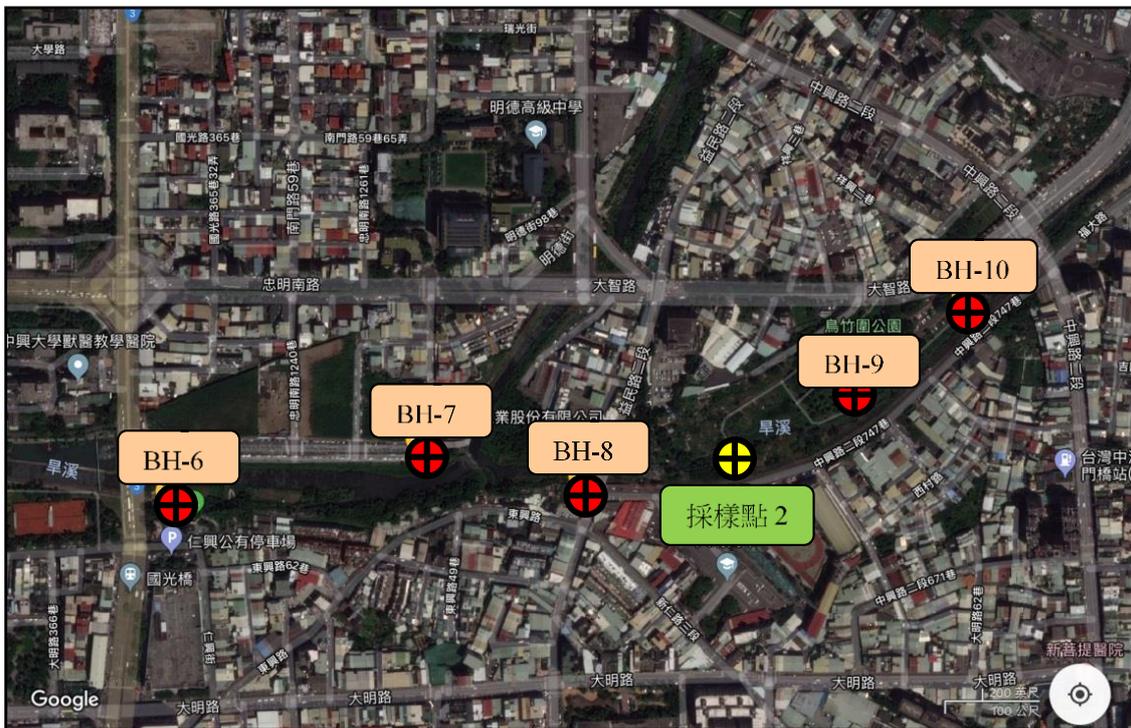


圖4-3-1 採樣孔位置圖

#### (二)採樣方式選取

目前國內河床質採樣大略分兩種，體積法採樣與表面積法採樣，依經濟部水利署水利規劃試驗所—河床質調查作業參考手冊內提到，表面積採樣不適於植生茂密、或有明顯積砂的灘地表面，僅能得知表面積粒徑分佈，但由於本計畫表土有明顯回填層不適宜網格取樣，會影響試驗真實結果。體積法可獲得材料較完整之粒徑分佈狀況，為獲得材料垂直向資訊的唯一調查方式，試驗程序不易受到人為因素影響等。就上述等原因，本次選取體積採樣法作為本次採樣方式。

#### (三)體積法採樣與分析

參考經濟部水利署水利規劃試驗所—河床質調查作業參考手冊，搭配實際現況修正作為採樣程序說明：

##### 1.體積法採樣作業程序如下：

- (1)設備：2"、1 1/2"、3/4"、3/8" 標準篩、捲尺、100公斤彈簧秤、帆布(大小應足以置放材料與進行篩分析)、砂鈹、畚箕、工作手套、採樣記錄表、筆、照相機、普利桶、GPS。
- (2)人員：3~4 人一組。
- (3)選定採樣位置，進行放樣，以噴漆或其他方式標示採樣範圍。
- (4)決定表層深度：依據鑽探報告及現場實際現況決定。
- (5)以 GPS 量測座標，記錄於現場記錄表上。

- (6)以人工挖掘方式進行土樣顆粒採樣。
- (7)採集到的樣品於現地採用 2"、1 1/2"、3/4"、3/8"、#4號篩進行現地篩分析試驗。
- (8)停留於2" 以捲尺量測長短軸方式及秤重加以記錄。
- (9)量測各級顆粒重量。
- (10)將通過#4號篩樣品秤重記錄後，以四分法取代表性樣品(約2~3公斤重)進行室內篩分析試驗。
- (11)進行底層樣品人工採樣，重複步驟 7 至步驟10。
- (12)本次原則上以一立方公尺之採樣坑(長、寬、高為一公尺)，主要因實際現地考量決定開採之大小及深度，以人工式挖掘。野外採樣篩分析過程列如圖4-3-2~圖4-3-4。



圖4-3-2 野外採樣篩分析試驗過程



圖4-3-3 野外各採樣點範圍大小



圖4-3-4 野外各採樣點深度

## 2.室內篩分析作業程序如下：

體積法採樣所得材料於現地篩分析後所得細料，分層以四分法取代表性樣品於室內進行篩分析工作。

體積法採樣所得材料於現場進行篩分析，通過 3/8" 篩之細顆粒材料以四分法原則收集具代表性之樣品(約 2~3 公斤重)，帶回進行室內篩分析試驗，步驟如下：

- (1)將細粒料分散置入烘箱烘乾 24 小時(105°C)。
- (2)採用#4、#8、#16、#30、#50、#100、#200、底盤進行篩分析。
- (3)將每一個空篩秤重記錄。

- (4)組合所有空篩，將細粒料倒入#4 號篩，蓋好後置入搖篩機搖篩至少 20 分鐘。
- (5)將每一篩號分開秤重記錄，與空篩之差值即為停留於該篩耗上之材料重。
- (6)依照與現場細料總重為比例，換算回原始細料重量後，併入現場篩分析資料進行粒徑分析。室內篩分析過程列如圖 4-3-5。

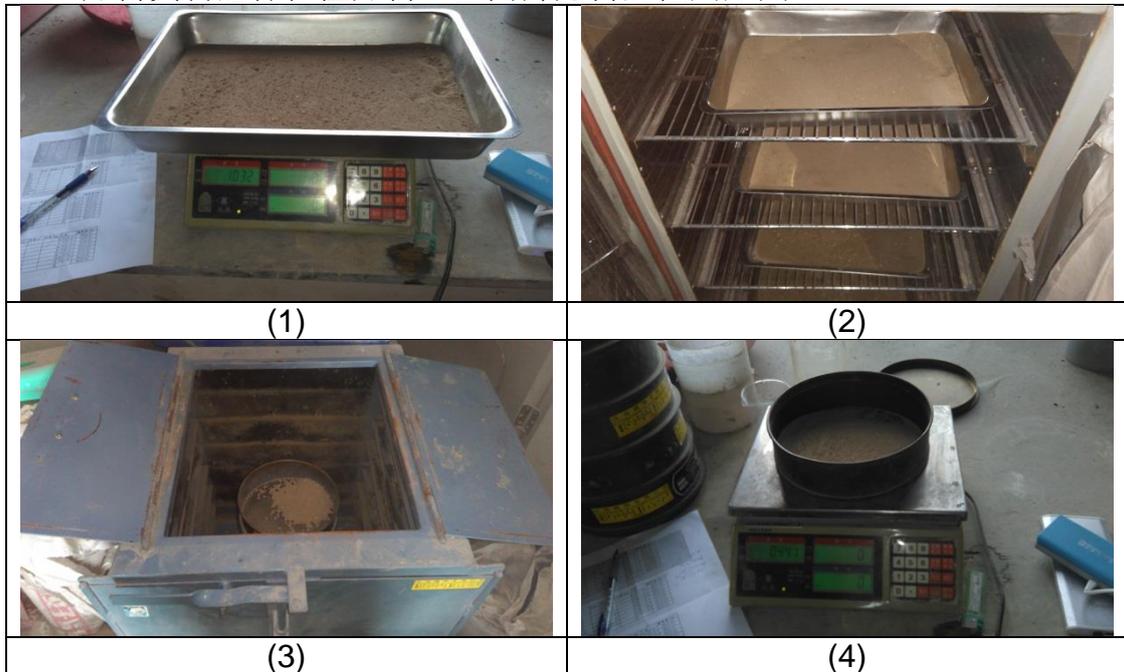


圖4-3-5 室內篩分析試驗過程

二、顆粒累積曲線分佈成果繪製

依據篩分析結果，計算累積停留百分率或通過百分率繪製於半對數座標上，橫坐標採用對數格以表示粒徑(公厘)，縱坐標為普通格以表示通過百分數，點繪各種粒徑之通過百分數於圖內，再以光滑曲線連接(或以兩點之平均值連接)至最大石徑點，即為顆粒級配累積曲線如圖 4-3-6。

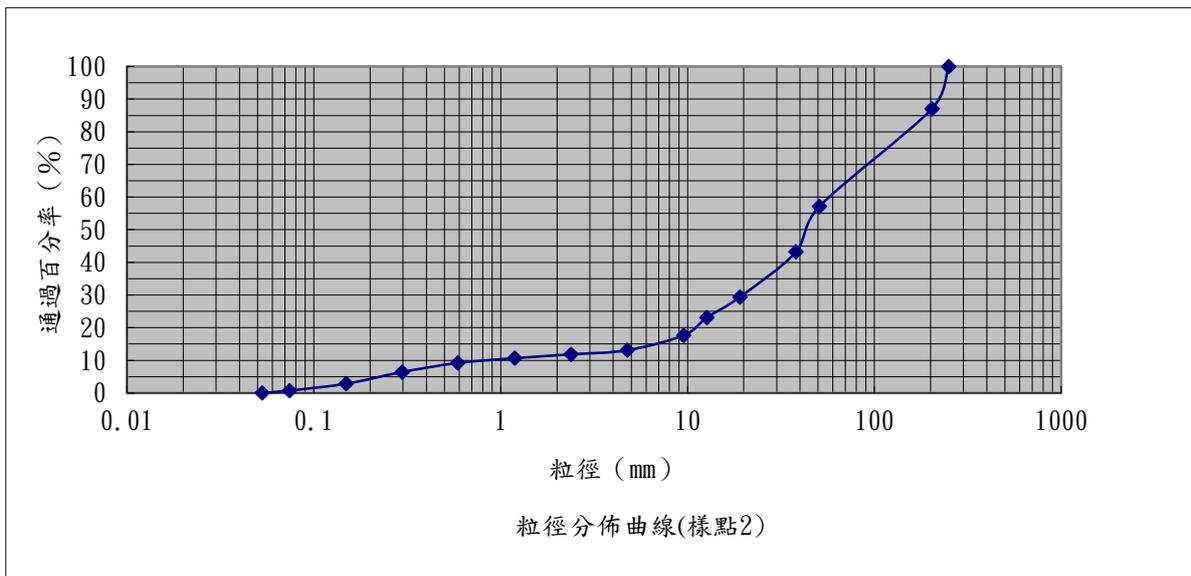


圖4-3-6 樣點2土樣粒徑累積曲線圖

### 三、平均粒徑(Dm)

由各採樣孔計出之各別停留百分率與粒徑別求得。

#### (一)平均粒徑之計算

$$Dm = (\sum d \times \Delta P) / 100$$

Dm=平均粒徑

d=各篩號間平均粒徑(相鄰兩個篩號粒徑相乘再開平方得之)

△P=各篩號停留百分率(%)

#### (二)代表粒徑

為配合工程上之需要，由各採樣坑之粒徑累積曲線直接讀出各種代表粒徑 d<sub>20</sub>、d<sub>35</sub>、d<sub>50</sub>、d<sub>65</sub>、d<sub>70</sub>、d<sub>90</sub> 等之代表粒徑，並列出平均粒徑、最大石徑及砂質含量等，俾供應用，平均粒徑及代表粒徑分析成果列如表 4-3-1。

**表 4-3-1 土樣平均粒徑及代表粒徑分析成果表(挖方土樣估算)**

採樣編號	位置	Dm (mm)	代表粒徑(mm)						Dmax (cm)	砂質含量 % (4.76 mm 以下)
			d <sub>20</sub>	d <sub>35</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>65</sub>	d <sub>75</sub>	d <sub>90</sub>		
2	(2666953,215739)	51.02	10.90	26.80	44.29	90.87	141.77	213.81	25	13.10

### 四、粒徑分析結果

依現地採樣結果得知重量百分比得知，以供續卵礫石供應量推估參考，而粒徑礫石及粉土含量百分比(#4 號標準號篩 4.76mm 分界)如下表 4-3-2 及表 4-3-3。

**表 4-3-2 卵礫石 20cm 以上含量百分比**

採樣編號	礫石含量 % (4.76 mm 以上)	砂質含量 % (4.76 mm~0.075mm)	粉、黏土質含量 % (0.075 mm 以下)
2	86.90	12.39	0.71

**表 4-3-3 土樣粒徑分布重量百分比**

土樣重量百分比(M³)	
採樣編號	礫石含量 % (200 mm 以上)
2	12.93

### 4-4 管線調查

本工區範圍內管線分布主要為國光橋、國興公園、鷺村橋及日新橋之數位電視、電信、天然氣、電力、自來水等管線附掛及鷺村橋上游左岸堤防之電力管線，依據各單位提供圖資，未來施工可能需辦理遷移者為鷺村橋上游左岸堤防之電力管線(如下圖)，主要為管線位置位於堤防拆除處，後續施工時需申請配合遷移。

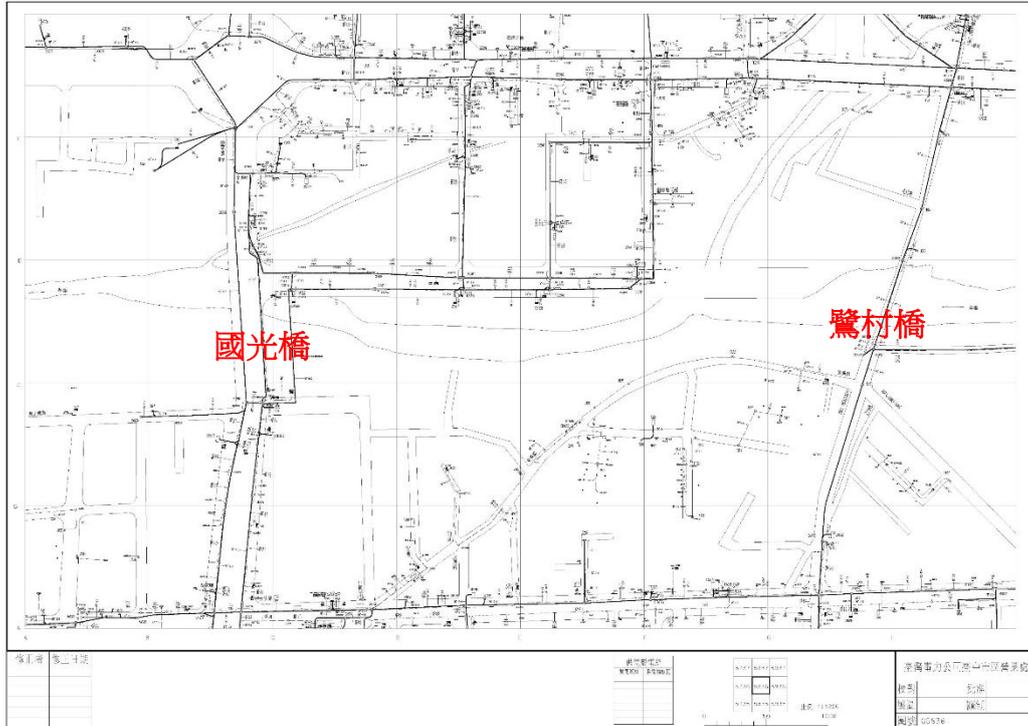


圖4-3-1 本工區電力管線分布圖(1/2)

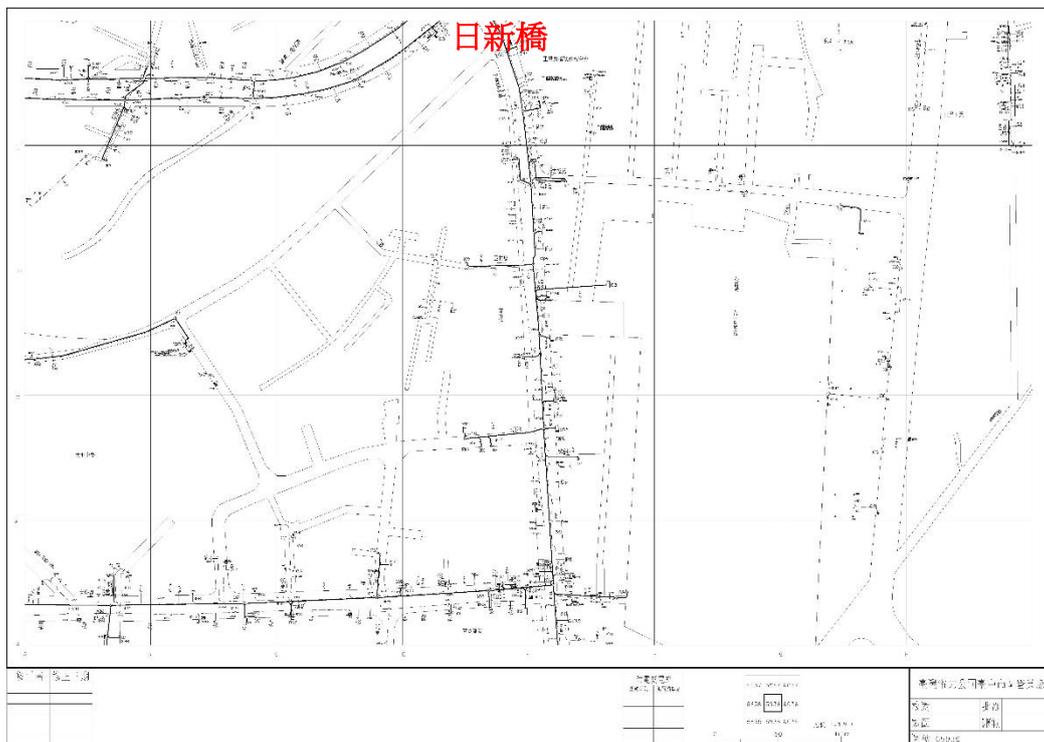


圖4-3-2 本工區電力管線分布圖(2/2)

## 第五章 水文及水理分析檢討

### 5-1 以往淹水災害

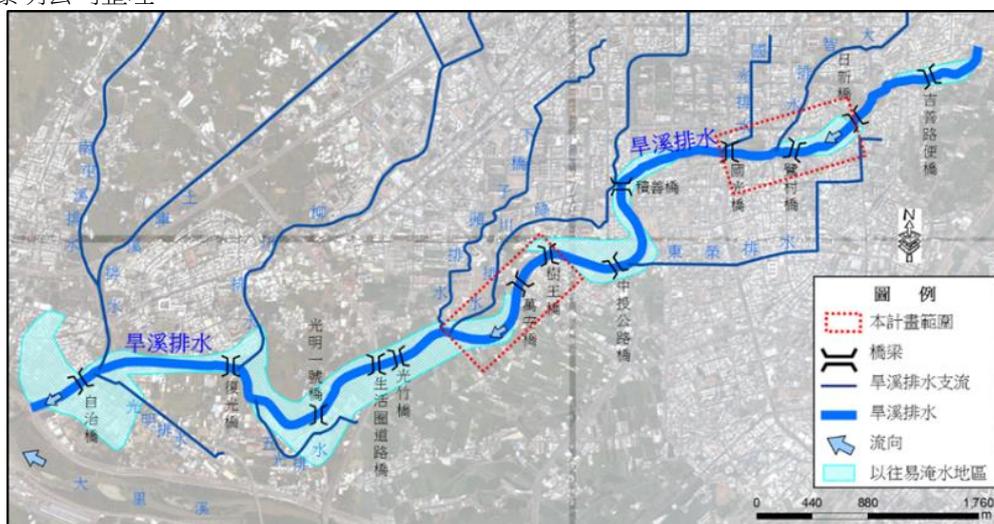
蒐集及現地訪查淹水資料統計如表5-1-1及圖5-1-1所示。淹水原因分析主要為日暴雨量太大、受大里溪外水頂托、排水路通洪斷面及岸高不足、支流匯流處斷面不足等影響，民國99~103年，經濟部水利署第三河川局已陸續辦理復光橋以下及中投公路橋~國光橋渠段治理工程，現況堤岸計畫堤頂高均可滿足25年重現期距洪水位，已有效改善旱溪排水周邊淹水狀況。茲將以往災害原因分述如下：

- 一、日暴雨量太大，且降雨集中，導致洪水量過大，通洪斷面不足，造成淹水災害。
- 二、受大里溪外水頂托：旱溪排水與大里溪匯流處，排水路出口受大里溪洪水迴水影響及排水路本身水位高漲，造成溢堤。然現況排水路出口至復光橋渠段已完成整治，滿足大里溪 Q100 計畫洪水位不倒灌溢堤。
- 三、排水路通洪斷面及岸高不足：下游渠段通水能力不足(未達 10 年)，如旱溪排水與柳川匯流前、光明 1 號橋上游兩岸、與綠川匯流前、烏竹圍公園渠段、吉善路上下游渠段，堤岸高度不足，造成排水路左岸住家、商店及工廠淹水。
- 四、支流匯流量過大，導致主流水位回堵溢淹：旱溪排水部分渠段防洪構造物未施設完備且渠道斷面通洪能力不足，與原綠川排水匯流處因排洪不及，造成萬安橋下游溢淹兩岸。

表 5-1-1 旱溪排水歷年淹水事件統計表

事件		降雨量(mm)	重現期距(年)	淹水範圍
民國 93 年 07 月	敏督利颱風	527.7	>100	起點~萬安橋下游、樹王橋~積善橋上游、鷺村橋~日新橋、吉善路便橋~權責終點
民國 97 年 07 月	卡玫基颱風	608.0	>100	
民國 98 年 08 月	莫拉克颱風	515.5	>100	
民國 100 年 07 月	蘇拉颱風	466.6	約 100	萬安橋~綠川匯流處
民國 102 年 07 月	蘇力颱風	867.0	>100	吉善路便橋~權責終點
民國 102 年 08 月	潭美颱風	198.4	5~10	

資料來源：黎明公司整理



資料來源：本計畫整理

圖5-1-1 旱溪排水以往淹水區域範圍圖

## 5-2 水文分析檢討

### 5-2-1 原規劃水文分析

旱溪排水目前治理計畫為 95 年核定之「台中地區旱溪排水治理計畫」(經濟部水利署水利規劃試驗所規劃)，其相關水文分析結果係依據 93 年「台中地區旱溪排水整治及環境營造規劃」如下：

一、暴雨頻率

表 5-2-1 旱溪排水集水區一日暴雨頻率分析成果表

分析方法	各重現期一日暴雨量 (mm)								標準差 (SE)
	1.11	2	5	10	20	25	50	100	
對數皮爾遜三型	90	153	223	275	328	346	403	464	15

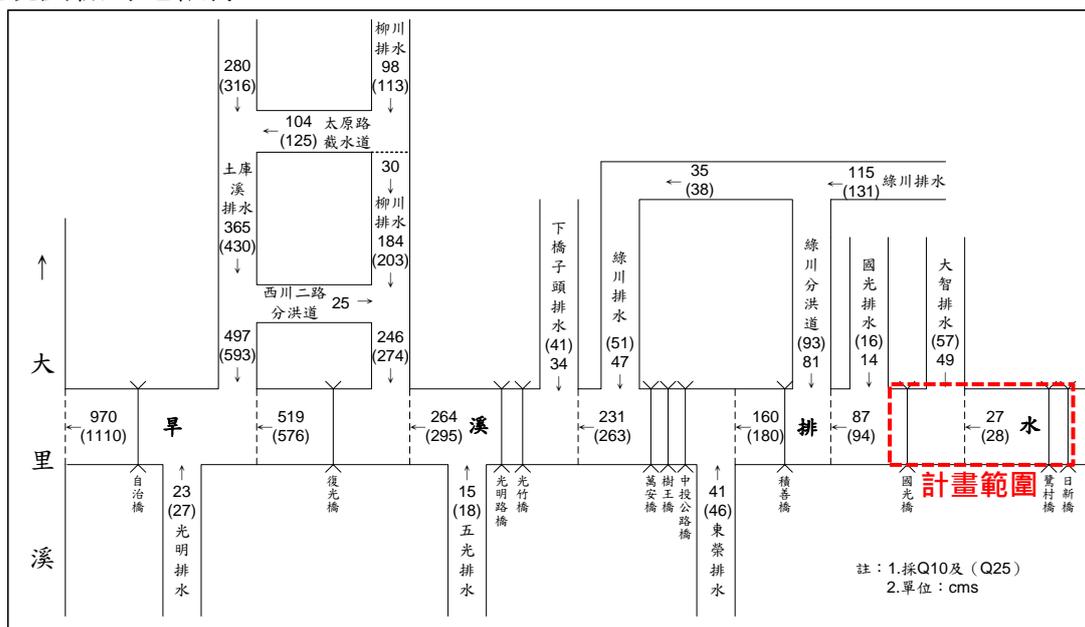
備註：資料年數 45 年，平均值 171.87，標準偏差 83.47，偏歪係數 1.59，對數平均值 5.05，對數標準偏差 0.44，對數偏歪係數 0.25。

二、計畫排水量

依據原規劃成果，本渠段設計流量(重現期距 10 年)國光橋至大智排水為 87cms，大智排水匯流處以上為 27cms。

### 5-2-2 105 年規劃檢討

105 年經濟部水利署第三河川局針對 95 年經濟部水利署水利規劃試驗所完成之「台中地區旱溪排水治理計畫」進行檢討，該次旱溪排水主流洪峰流量之分析成果與 93 年「台中地區旱溪排水整治及環境營造規劃」，考量該次檢討水文分析成果皆大於前期洪峰流量分析成果，且衡量近年來暴雨較以往大，對本計畫區造成多處的淹水事件，故建議採用該次檢討成果為該次檢討流量，以作為旱溪排水後續改善治理規劃檢討之依據。



註：支流土庫溪排水及柳川排水係引用「柳川及土庫溪排水系統治理規劃檢討及治理計畫檢討(含潭子外圍截水道)」報告之現況流量

**圖5-2-1 規劃檢討之現況洪峰流量分配示意圖**

### 5-2-3 本工程設計流量

95年及105年重新檢討之治理計畫中本渠段設計流量(重現期距10年)國光橋至大智排水為87cms，大智排水匯流處以上為27cms。

### 5-3 現況水力分析

由現況水力分析(表5-3-1)可知國光橋上游左岸、鷺村橋下游右岸及鳥竹圍公園渠段於治理計畫線之岸高有不足情形，但其後方高地地面高程皆可滿足Q100。總括來說，本渠段防洪安全無虞，故本計畫排水治理工程應視渠段特性著重於環境美化、生態保育及休閒遊憩功能。

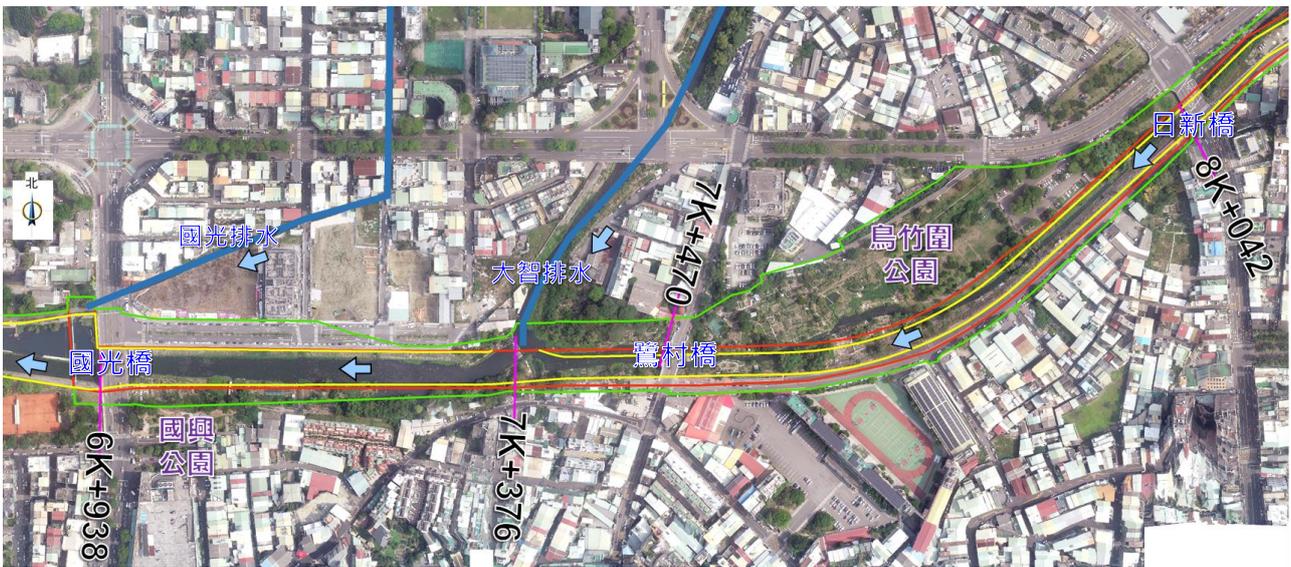


圖5-3-1 水力分析樁號分布圖

表 5-3-1 計畫區現況排水路水理成果表

計畫 渠段	河心 累距 (m)	跨渠 構造物	現況渠底高 (EL.m)	洪水位 (Q10) (EL.m)	能量 坡度 (m/m)	流速 (m/s)	通水 面積 (m <sup>2</sup> )	水面寬 (m)	福祿數	左岸高 (EL.m)	右岸高 (EL.m)	各重現期距洪水位(EL.m)						通洪能力 檢討	
												Q2	Q5	Q20	Q25	Q50	Q100	左岸	右岸
國光橋 ~ 日新橋	6K+938	國光橋	49.48	50.63	0.027129	4.10	21.27	21.65	1.31	50.00	55.35	50.45	50.58	50.67	50.69	50.72	50.80	<Q5	Q100
	6K+963		49.06	51.58	0.000405	0.73	120.04	68.61	0.17	49.97	55.35	51.27	51.48	51.65	51.68	51.71	51.73	<Q2	Q100
	7K+030		49.81	51.62	0.005616	1.91	47.57	50.33	0.59	50.35	54.65	51.32	51.53	51.69	51.72	51.75	51.77	<Q2	Q100
	7K+253		50.30	52.50	0.005081	2.18	40.45	31.10	0.59	51.13	54.41	52.37	52.46	52.52	52.53	52.55	52.58	<Q2	Q100
	7K+344		49.77	52.86	0.000099	0.40	75.75	49.42	0.09	54.29	55.25	52.64	52.79	52.90	52.92	52.95	53.00	Q100	Q100
	7K+365		50.30	52.86	0.000406	0.60	47.60	41.61	0.17	55.22	51.97	52.64	52.79	52.91	52.92	52.95	53.00	Q100	<Q2
	7K+426		51.41	52.88	0.001689	1.03	26.66	30.01	0.33	55.69	51.78	52.67	52.81	52.92	52.94	52.97	53.01	Q100	<Q2
	7K+470	鷺村橋	51.86	52.96	0.001705	0.95	28.50	31.70	0.32	56.71	57.42	52.79	52.91	53.00	53.01	53.04	53.08	Q100	Q100
	7K+486		51.82	52.98	0.002765	1.11	24.40	31.51	0.40	56.72	57.41	52.82	52.94	53.02	53.03	53.06	53.10	Q100	Q100
	7K+585		51.89	53.33	0.017984	2.91	9.29	10.76	1.00	57.00	52.60	53.18	53.30	53.35	53.35	53.38	53.40	Q100	<Q2
	7K+800		53.66	55.73	0.006183	3.18	16.37	20.61	0.71	58.49	55.18	55.62	55.71	55.75	55.75	55.77	55.79	Q100	<Q2
	7K+930		54.41	56.48	0.007381	3.00	11.86	14.02	0.72	59.59	55.79	56.37	56.46	56.50	56.50	56.52	56.54	Q100	<Q2
	8K+042	日新橋	55.29	57.08	0.001108	1.02	26.57	19.26	0.28	60.39	59.84	56.91	57.05	57.11	57.11	57.14	57.17	Q100	Q100
8K+064	55.31		57.10	0.001156	1.15	24.45	17.24	0.29	60.16	59.59	56.93	57.06	57.13	57.13	57.16	57.19	Q100	Q100	

## 第六章 基本設計方案

### 6-1 設計原則

本案著重於環境美化且需兼具生態保育及休閒遊憩功能，並配合周遭歷史、文化、風土及社會環境達成計畫目標，基本設計原則之擬定，係依據集水區及工址定性及定量基本資料綜合研判河性，考量兼具防洪、生態及休閒功能，設計原則建議如下：

- (一)足夠通水斷面的原則下，排水路儘量採易於親水且具生態性之緩坡斷面。
- (二)護岸高度則以重現期 10 年洪水位至少加 50 公分出水高，並參考兩岸地盤高予以調整使其平順。
- (三)堤防或護岸坡面依流量、流速的大小採用適當的工法：
  - 1.防洪安全無虞，流速慢採通水斷面足夠者，護岸採緩坡及親水之斷面型式，並增加水際蜿蜒度及水生動植物生長，以符合民參與意見，惟護岸高度仍須達 10 年洪水位以上。
  - 2.渠底部分，流速較快者建議施設平床式固床工避免淘刷兼具營造水域多樣棲地功能；水路範圍內如存在既有深槽者，儘可能保留其自然蜿蜒流路，以維持既有的生態棲地。
- (四)渠底及河岸周邊可改善及營造更多樣的生物棲地，提供多樣的物種生存，並有效提高本基地的物種歧異度與數量。渠底部分縱向廊道應考量魚類採緩坡設計；另外亦營造深潭淺瀨流況，改善部分河段渠道單調攤平河況。
- (五)針對現況道路排水系統及農田灌排等匯流處將一併考量其銜接面。灌溉取水工則配合本計畫渠底一併改建。
- (六)依據都市計畫，計畫渠段兩岸緊鄰都市計畫道路及都市計畫綠地，故排水路之帶狀動線，原則上設置自行車人行步道予以申接。
- (七)盡可能保留、移植及疏伐河岸既有原生種喬木，僅清除外來入侵種喬灌木及草本植物。

### 6-2 整體發展構想

旱溪排水原為旱溪的下遊河道，因旱溪於台中市東區東信里、東門里之間人工改道注入大里溪而形成，其流量及長度均已大幅減少，故針對本案旱溪排水之水源存在亦更顯珍貴，並與周邊生態、生活、生產，多年來與在地居民共生共存，與生活密切且息息相關，未來希望經整體環境營造後，旱溪排水繼續共同與居民譜寫出屬於旱溪排水在地美麗的水故事，故整體發展構想提出藉由本計畫讓旱溪排水重獲新生之力量。

### 6-3 分區發展構想

依現況及土地使用分區及特性，配合周邊環境各有不同特性及功能，並融入在地意見與特色融入水岸空間(詳圖3-5-1)，定位為都會休憩區，說明如下述。

- (一)國光橋~鷺村橋
  - 1.環境：住宅+文教區+公園。
  - 2.特色：左岸(大里區大明里)：彩繪巷；右岸(大里區祥興里)：白鷺鷥+竹籬。
  - 3.手法：結合綠地開放空間、水岸繽紛地景、親水空間營造、水環境教育融入。

- 4.說明：開放綠地之水岸空間為主軸，除加強動線串連外，以減量設計搭配地景之綠美化呼應大明里彩繪巷之繽紛活潑之意象。整體水岸空間上，銜接既有國興公園將之環境融合、串聯整合綠地資源，並沿水岸可串連既有康橋計畫之水岸步道動線。

(二)鷺村橋~日新橋

- 1.環境：住宅+文教區+綠地+廣場。
- 2.特色：左岸(大里區大明里)：彩繪巷；右岸(大里區祥興里)：白鷺鷥+竹籬。
- 3.手法：白鷺鷥棲地復育、綠地開放空間、在地元素特色、親水空間營造。
- 4.說明：配合周邊住宅密集，生活機能便利充足具公園用地及文教區結合，適合發展優質的都會休憩水岸空間，以帶動及提升周邊整體生活品質，並考量周邊民眾使用需求如人行動線、停車需求等。



漫步旱溪排水.....從都市到鄉村穿梭大台中重獲新生的排水



圖6-3-1 國光橋~日新橋環境營造構想說明圖

## 6-4 護岸型式方案研擬

### 6-4-1 護岸型式

本案排水路整治策略依前述設計原則可依流速、保全對象等制定不同型式，本工區適用護岸型式比較如表 6-4-1，分別說明如下：

#### 一、混凝土護岸

此方案以**安全防護**為主要考量，能避免沖刷破壞確保水工構造物安全。此型式施工快速、易於維護、適用高流速，惟生態性、景觀視覺較差。

#### 二、生態槽護岸

此方案以**生態環境**為主要考量，設計洪水位以下採用預鑄生態槽護岸內填現地卵石，生態槽背拉加勁格網增加護岸穩定，出水高部份則依用地寬度採 1:1.5 以上之緩草坡，具生態保育功能且景觀視覺較佳，惟開挖、回填量大、剩餘土石量較多、不耐卵石衝擊、維護費較高。

#### 三、鋪排塊石護岸

此方案以**生態環境、減少開挖**為主要考量，護岸結構採用**鋪排塊石**，適用緩坡河岸，加強保護強度並減少構造物規模，營造多孔隙生態環境，節能減碳、生態保育功能、景觀視覺佳。

#### 四、乾砌石護岸

此方案亦以**生態環境、減少開挖**為主要考量，護岸結構採用**乾砌塊石**，適用較陡坡河岸，加強保護強度並減少構造物規模，營造多孔隙生態環境，節能減碳、生態保育功能、景觀視覺佳。

#### 五、格框混排石護岸

此方案亦以**生態環境、減少開挖**為主要考量，考量洪水流速，故護岸結構採用**格框混排石**，加強保護強度並減少開挖規模，其採用混凝土格框護岸內填現地卵石，營造多孔隙生態環境。此型式適用於現地有小塊石之渠道，可就地取材，節能減碳、生態保育功能、景觀視覺佳、適用高流速，惟此型式後續仍需維護。

#### 六、混凝土排塊石護岸

此方案亦以**生態環境、減少開挖**為主要考量，其採用混凝土排塊石，亦可營造多孔隙生態環境。此型式適用之塊石粒徑略大，具生態保育功能、景觀視覺佳、適用高流速，惟此型式後續仍需維護。

國光橋至日新橋河段防洪安全無虞，且流速緩慢，考量配合民眾意見需兼顧生態、景觀及休憩等功能，評估比較結果，於水理安全、結構穩定之前提下，**配合前期民眾參與意見**，國光橋至大智排水匯流及鷺村橋至日新橋採**鋪排塊石護岸型式**配合緩草坡施設，而大智排水匯流至鷺村橋考量涼傘樹一圳取水抬高水位，需較大之通水斷面，採**乾砌石護岸**配合緩草坡施設，塊石利用鷺村橋至日新橋左岸高堤拆除之可用石材，不足的部分採河川局轄內河川區域採取(運距 40km 內)，前述護岸型式可**融合現況景觀**及達到**節能減碳**的功效，且**多孔隙**的設計亦符合自然生態理念。

表 6-4-1 護岸斷面型式比較

方案	護岸型式	斷面示意圖	優缺點	造價(萬元)	建議採用
一	混凝土護岸		優點：施工快速、易於維護、適用高流速 缺點：施工挖填擾動大及完工後生態性較差、景觀視覺較差，民眾參與討論不佳	3.9	
二	生態槽護岸		優點：生態保育功能、景觀視覺佳 缺點：施工階段開挖、回填量大，對生態衝擊大，維護費較高	4.0	
三	鋪排石護岸		優點：融合現地景觀、節能減碳、減少剩餘土石量、生態保育功能、景觀視覺佳 缺點：維護費較高、適用低流速	3.5	1.國光橋至大智排水匯流河段 2.鷺村橋至日新橋河段
四	乾砌石護岸		優點：融合現地景觀、節能減碳、減少剩餘土石量、生態保育功能、景觀視覺佳 缺點：維護費較高、適用低流速	3.3	大智排水匯流至鷺村橋河段
五	格框混排石護岸		優點：可就地取材，節能減碳、生態保育功能、景觀視覺佳、適用高流速 缺點：維護費較高	3.6	
六	混凝土排塊石護岸		優點：生態保育功能、景觀視覺佳、適用高流速、施工容易 缺點：維護費較高	3.7	

註：造價以護岸高度 H=4m，每單位 m 進行估算。

### 6-4-2 護岸佈設位置

依據現況水理分析成果，除日新橋下游右岸岸高不足外，其餘渠段現況皆足以排洪，故護岸整治時依治理計畫施設，並可視渠段特性著重於環境美化、生態保育及休閒遊憩功能，不必刻意拓寬渠道，以減少開挖。

### 6-5 涼傘樹一圳取水工型式方案研擬

計畫工區內之涼傘樹一圳取水口，現況於國光橋上游大智排水匯流處採取鼎型塊攔水堰方式進行取水(取水口高度EL.51.37m，現況渠底EL.51.8m)，如依本次計畫工程渠底降低(計畫渠底EL.50.76m)，將影響取水，故應配合本計畫一併改善，經與水利會大里工作站討論取

得共識，考量排水路通洪能力及維護管理，採既有攔水堰加高及取水工改建，維持原有取水高程(EL.51.37m)，配合設置鋪排塊石緩坡消能，以利魚類生物迴游避免縱向廊道阻斷。

## 6-6 工程設計構想

本區段分為都會休憩區之國光橋~鷺村橋及鷺村橋~日新橋，相關工程設計構想說明如下：

### 6-6-1 國光橋~鷺村橋

#### 一、整體設計方向：

整合水岸灘地、綠地開放空間，並融入既有國興公園之空間，並結合康橋計畫人潮引入。整體綠地則結合在地特色以水岸繽紛地景方式呈現。

#### 二、平面配置



圖6-6-1 國光橋~鷺村橋平面配置示意圖

#### 三、水岸標準斷面及工法：

##### 1. 排水路設計

**國光橋至大智排水匯流渠段**，右岸已施設織物模版護岸及行人步道，左岸為低灘地，護岸改善保留右岸狀態良好之織物模版護岸，考量渠段流量較小、流速慢，左岸 10 年重現期洪水位以下鋪排塊石( $\phi$  30~50cm)加強保護，上部採緩草坡植生，兩岸基礎拋塊石避免沖刷破壞，施設岸高  $H=3.65m$ ，惟左岸用地範圍外灘地為私有地，黎明公司初步訪詢民眾意見採配合計畫岸頂填高避免低地淹水，並規劃未來整體環境營造構想供參。

渠底營造施設低水蜿蜒流路(寬 2~5m)，並利用親水踏步石、踏石固床工、基礎拋石及濱水植栽等多孔隙材質，營造豐富水域及親水環境，改善渠道單調攤平河況，並增加動線串連國光橋兩岸及下游康橋，斷面示意詳圖 6-6-2 所示。

大智排水匯流至鷺村橋渠段，兩岸為天然草坡，考量治理計畫線收窄及涼傘樹一圳取水工抬高水位影響，本河段採 1:1 乾砌石護岸施設以滿足治理需求，並於左岸 0K+409.69~0K+475 堤後施設懸臂式擋土牆以利銜接原地面及橋梁。

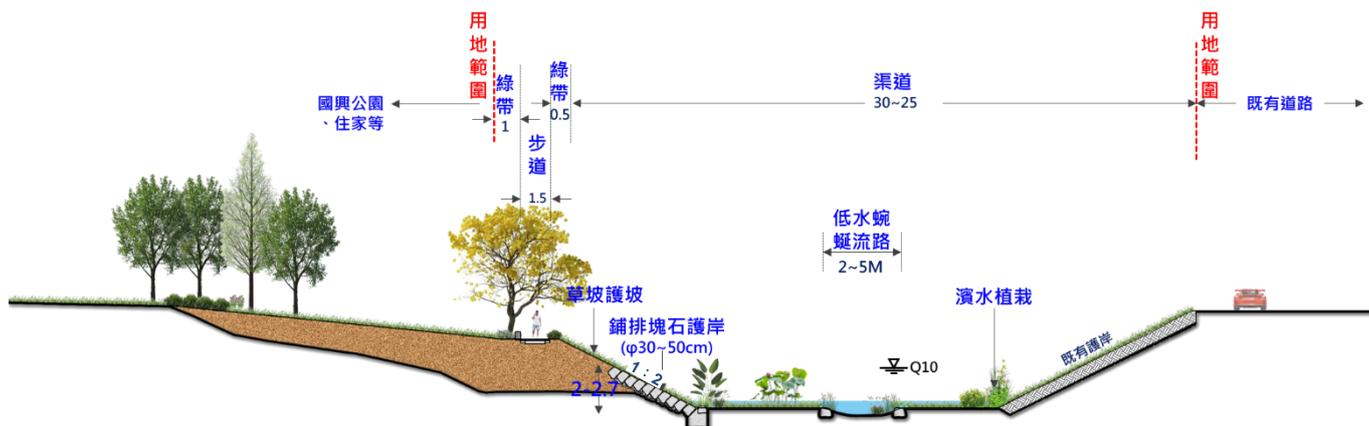


圖6-6-2 國光橋至鷺村橋設計断面示意图

## 2.取水工設計

國光橋上游樁號位置 7K+376 右岸大智排水匯入、左岸為涼傘樹一圳取水口 (取水口高度 EL.51.37m，取水工堰頂 EL.51.8m)，黎明公司初步訪詢臺中水利會大里工作站表示配合護岸改善採原址重建維持取水功能，並利用既有鼎型塊整理施設以節省工程經費，並施設消能採緩坡化鋪排塊石設計，以利魚類生物迴游避免排水縱向廊道阻斷。詳圖 6-6-3、4 所示。



圖6-6-3 取水工平面配置示意图

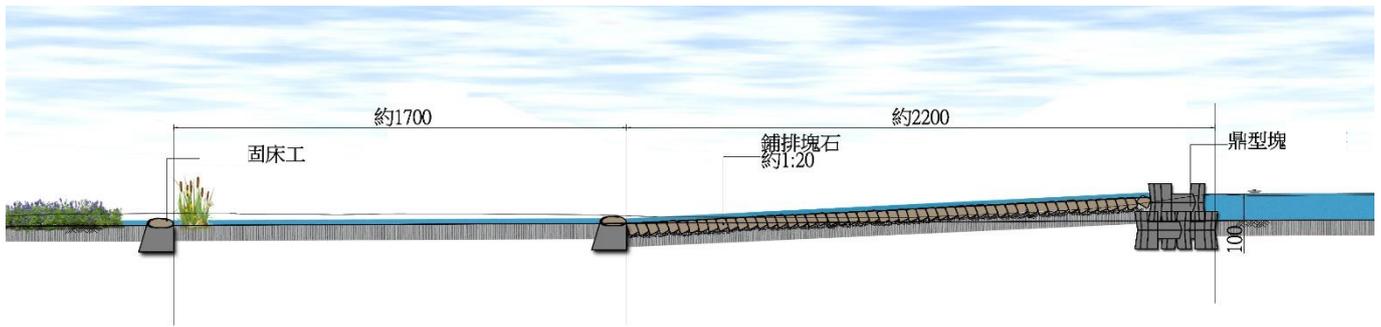


圖6-6-4 取水工剖面(A-A')示意圖

### 3.水防道路及橋梁

依據治理計畫國光橋至日新橋兩岸用地範圍外均有 8 或 25m 寬都市計畫道路，故治理計畫線至用地範圍線為防汛綠帶空間，配合河岸腹地環境營造設置 2~4m 行人及自行車道。

## 6-6-2 鷺村橋~日新橋

### 一、整體設計方向：

配合住宅區密集區段，強化都市休憩機能，亦補足都市之生態機能，創造藍帶與綠帶之結合最大效益，並考量白鷺鷥之棲地營造及復育。整體分區以現有條件加以劃分，於鳥竹圍公園靠近上游為人為活動區，下游則為保留區，中間區段緩衝過渡的區域。

### 二、平面配置：



圖6-6-5 鷺村橋~日新橋平面配置示意圖

### 三、水岸標準斷面及工法：

鷺村橋至日新橋渠段，右岸為鳥竹圍公園，左岸為堤防及鄰近道路、住家，於符合計畫保護標準下，左岸高堤拆除，兩岸於 10 年重現期洪水位以下鋪排塊石護岸(斜率 1:2， $\phi$  30~50cm，H=1.5m)加強保護，上部採緩草坡(H=0.4~1.0m，斜率 1:2~1:5)

植生，岸頂用地範圍內施設行人及自行車道與緩衝綠帶，考量現況右岸多有狀態良好喬木(柳樹)，保留既有樹木。

渠底營造依據民眾參與意見，營造蜿蜒流路，並利用親水踏步石、踏石固床工及拱型固床工改善攤平渠道，營造多孔隙環境、深潭淺瀨流況創造水生動、植物多樣化環境。並種植濱水植物可增加水岸綠化景觀、水質淨化效果，斷面示意另詳前節圖 6-6-6

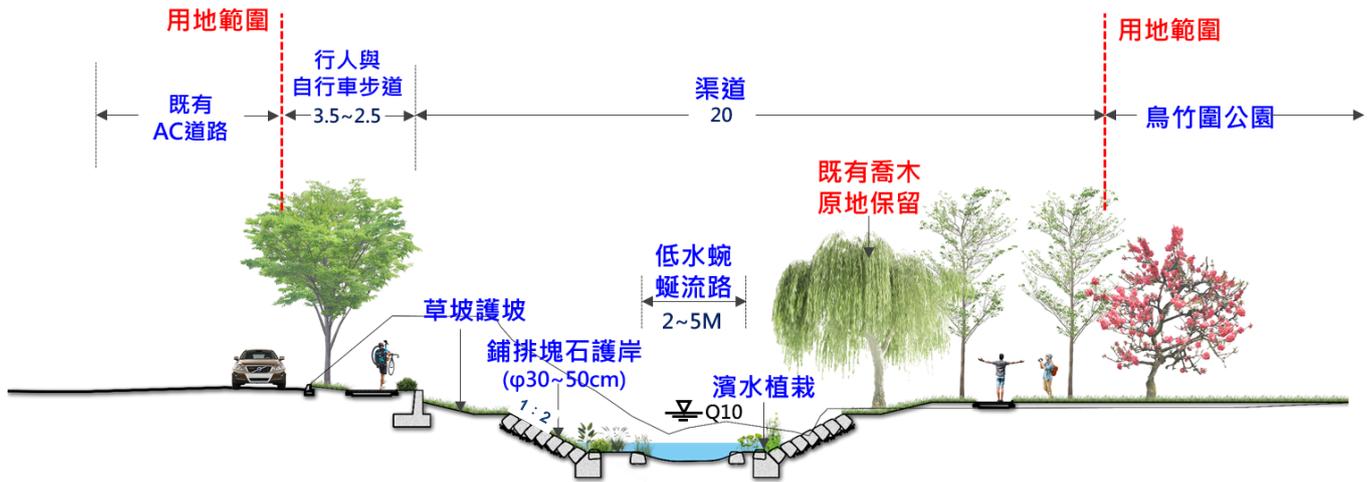


圖6-6-6 鷺村橋至日新橋設計斷面示意圖

### 6-6-3 景觀服務設施

#### 一、休憩設施

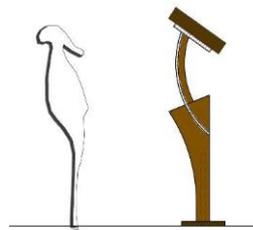
沿水岸步道、緩草坡、濱水綠帶挑選景觀視覺良好或是有大片綠樹遮蔭之處設置休憩點，休憩點除了植栽美化外，並可放置座椅提供民眾休息、賞景。座椅之外型設計建議可融入地景及配合自然生態景色，採用自然石材製作，外觀簡單俐落、線條簡單、無特殊、特異的造型，使視覺感受上能更合乎自然氛圍。



二、護欄

(一) 欄杆

左岸動線為銜接鷺村橋及日新橋，堤頂高度落差較大，建議於臨水側設置通透性高之欄杆設施，並結合白鷺鷥語彙，型塑當地特色。



(二) 矮灌木+塊石

護欄設施形式宜單純，建議使用與自然環境結合度較高之材料(木料、石塊)或以灌木植栽密植(間距 $\leq 10\text{CM}$ )，增加使用者安全性。

材質	圖面說明	案例照片
灌木植栽		

6-6-4 植栽計畫

針對都會防災區及都會休憩區之相關植栽計畫說明如下：

一、既有植栽處理原則

(一) 都會防災區(國光橋~鷺村橋)

本段既有喬木較少，建議雜木可清除，並保留具價值之樹種即可。



(左)國光橋上游-灘地耕作



(中)國光橋上游-國興公園有喬木



(右)鷺村橋下游-灘地零星喬木

(二) 都會休憩區(鷺村橋~日新橋)

烏竹圍公園臨旱溪排水之水岸空間周邊多植生垂柳，建議皆以原地保留為原則，部分影響則就地移植辦理。



(左)水岸現地水柳多



(右)水岸周邊民眾佔用農作嚴重

## 二、新植植栽

現況既有植栽多為常綠喬木，可配合配置具四季變化之植栽加以點綴，既有植栽大多原地保留，故相關水岸工程界面部分皆可配合種植新植植栽。依照植栽種植位置不同分類說明如下：

- 1.堤頂人行空間：可種植：臺灣檫、光臘樹、烏柏...等。
- 2.綠地空間：可種植茄苳、九芎、鐵冬青、樟樹、黃連木..等以臺灣原生種優先選種加以種植。灌木種類以香花加上色彩變化之植物為主，點綴於水岸沿岸，豐富水岸色彩，並以香花氣味充分體現五感，灌木種類之選擇以月橘、桂花、含笑花、梔子花...等植栽為主。如：南天竹、小葉赤楠、杜鵑花...等。



- 3.水岸空間：
  - (1)濱水灘地：可種植耐水性種類，如水黃皮、臺灣水柳、穗花棋盤腳...等。
  - (2)水陸交界：以濕生親水性植物加以綠化，以挺水性之如菖蒲、燈心草、鳶尾、射干、野薑花、香蒲、水竹芋、野慈姑、象耳澤瀉、輪傘砂草等植栽為主。
  - (3)親水草坡：考量將受大雨來時溪水浸濕影響，引此以耐濕、耐踐踏之類地毯草為優先選擇。並以複層植栽之種植增加水岸之植栽豐富度。



### 4.地景水岸-都會防災區(國光橋~鷺村橋)

本段以特色繽紛地景為主要設計構想呼應大明里之彩繪牆意象空間，而相關植栽則選擇以粗放類型易維護管理為主，並兼具生態植栽、護土護坡之效益種類為主。如可種植：蟛蜞菊、紫籐根、鼠尾草、金雞菊、馬蘭、瑪格麗特、麥門冬、黃金露花、矮仙丹、蔓性馬纓丹...等。



## 6-6-5 照明計畫

本工程為預先預留燈具管線，建議貴局與市府協調後續接管照明施作工程。

適度的夜間照明可以提升公共空間的使用率及增加夜間使用的安全感，在節點廣場及水岸人行步道上配置高低步道燈作重點照明，利用燈光打出水岸的邊緣帶，營造水岸夜色與夜間藝術，盡量以反射式光源為主，降低炫光引起之不適與光害。

一、戶外景觀照明照度說明：



依 CNS 15015 C4500 戶外景觀照明燈具辦理(105 年 9 月 14 日更新之現行標準)以下依照本區所需之照度說明如下：

**表 6-6-1 戶外景觀照明燈具照度說明表**

項次	照明對象	平均照度(單位：lx)	照度基準(單位：lx)
1	通道	綠廊道	3
		休閒步道	3
2	公共廣場	中央區	5
		休閒區	5
3	階梯	戶外階梯	5
4	自行車道		5
			-

資料來源：本計畫整理

本案主要為人行道及自行車道貫穿計畫區動線之串聯，可依以下針對相關亮度、高度及設置地點加以說明如下：

1. 照明亮度依據市區道路及附屬工程設計規範，建議人行與自行車行道路之照明亮度，其平面照明應達照度值 **5lux** 到 **22lux**，並可根據地區安全需要提高。
2. 照明高度路燈距地高度，在人行道上應 **3.5** 公尺以上，在車行道上應 **4.7** 公尺以上。
3. 設置地點應注意照明問題之地點含：**(1)**交叉路口；**(2)**有陡坡的地方；**(2)**靠近其他結構物；**(3)**與障礙物間的淨空距離小；**(4)**行人交通量大；**(5)**有特殊自行車設備處，如停車棚、樓梯等。

## 二、間接及裝飾性照明

有關本計畫之裝飾性照明主要以局部性點綴為主，避免影響夜間水岸及綠地生態，並以低照度之照明為主。而可概分為地面之裝飾性照明及設施間接照明，分述如下：

### 1. 地面裝飾性照明

平台、廣場、人行步道..等地點，重點活動區域可加以設置主題性之地面嵌燈。

### 2. 設施間接照明

欄杆、階梯等設施物，可採間接式照明，補足基本照明之不足，並且可美化夜間整體景觀。透過整體景觀夜間照明之規劃及設計，可呈現出夜間亮點環境營造及主題性，提供夜間也適合漫步的廣場及步道，打造出具特色的夜間水岸空間。

### 6-6-6 動線規劃

本計畫動線以左岸堤頂為主，由上游日新橋至下游國光橋左岸堤頂規劃 1.5-4 米寬人行及自行車道，並於國光橋上游左岸堤頂利用階梯及踏石固床工，將動線串連至下游康橋計畫，同時為增加左右岸動線之連結性，未來將於計畫區既有簡易鐵橋位置(0k+875)設置 1 座無障礙人行橋，與右岸鳥竹圍公園相連結，本斷面 Q10 水位高為 E.L.54.81m，設計(計畫)堤頂高為 55.88m，故橋樑梁底可設置於 EL55.31m(Q10 水位高+0.5m)，橋面板厚 0.8m，故橋面板頂高為 EL56.11m，與人行道高差約 0.23m，橋樑兩側設置引道斜坡，坡度以不超過 1/12 為原則，故引道長約 3m。



圖6-6-7 人行及自行車動線規劃圖

## 第七章 設計成果與檢核

### 7-1 工程整體佈置

#### 7-1-1 設計單元概述

本工程排水整治保護標準採 10 年重現期距保護標準、25 年不溢堤為原則，排水整治斷面選擇，採易於親近水的緩坡斷面，渠底儘可能維持現況自然深槽，維持多樣化棲地環境。整體工程佈置如圖 7-1-1 所示，總工程內容如下：

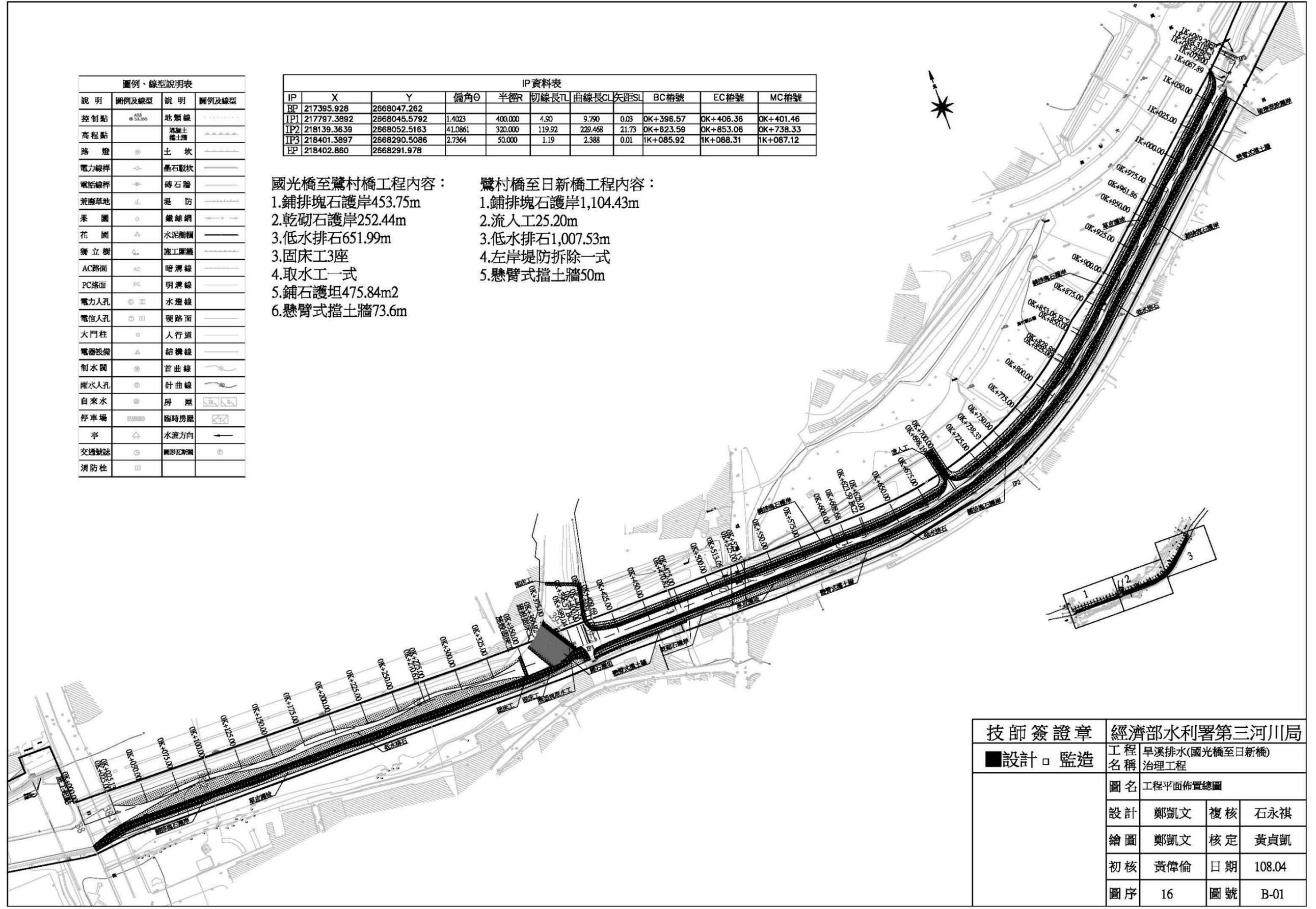
- (一)計畫流量：國光橋至大智排水匯流河段 87cms，大智排水匯流以上 27cms。
- (二)設計洪水位：EL.50.53 公尺～EL.56.25 公尺。
- (三)設計堤頂高：EL.51.58 公尺～EL.56.93 公尺，均比原計畫堤頂高。
- (四)設計渠底高：EL.49.64 公尺～EL.55.19 公尺，考量國光橋橋墩不予濬深以利與現況渠底銜接，國光橋至大智排水匯流處由原地面高銜接至治理計畫高，故本區段比原治理渠底為高，大智排水匯流處以上採原計畫渠底高。
- (五)工程內容：
  - 1.鋪排塊石護岸 1,558m
  - 2.乾砌石護岸 252m
  - 3.低水排石 1,659.52m
  - 4.固床工 3 座
  - 5.取水工一處
  - 6.流入工 25.2m
  - 7.親水踏石、親水平台、休憩平台、休憩座椅、木棧橋、照明設備及植栽綠化等。

圖例、線型說明表			
說明	圖例及線型	說明	圖例及線型
控制點		地類線	
高程點		溝渠土	
路燈		土坎	
電力線桿		礫石敷坎	
電話線桿		磚石牆	
荒廢草地		堤防	
果園		鐵絲網	
花園		水泥欄杆	
獨立樹		施工圍籬	
AC路面		暗溝線	
PC路面		明溝線	
電力人孔		水邊線	
電信人孔		硬路面	
大門柱		人行進	
電器設備		結構線	
制水閘		首曲線	
雨水人孔		計曲線	
自來水		房屋	
停車場		臨時房屋	
亭		水流方向	
交通號誌		圓形瓦斯圍	
消防栓			

IP資料表										
IP	X	Y	偏角θ	半徑R	切線長TL	曲線長CL	矢距SL	BC樁號	EC樁號	MC樁號
BP	217395.928	2668047.262								
IP1	217797.3892	2668045.5792	1.4023	400.000	4.90	9.790	0.03	OK+396.57	OK+406.36	OK+401.46
IP2	218139.3639	2668052.5163	41.0861	320.000	119.92	229.468	21.73	OK+623.59	OK+853.06	OK+738.33
IP3	218401.3897	2668290.5086	2.7364	50.000	1.19	2.388	0.01	1K+085.92	1K+088.31	1K+087.12
EP	218402.860	2668291.978								

國光橋至鷺村橋工程內容：  
 1. 鋪排塊石護岸453.75m  
 2. 乾砌石護岸252.44m  
 3. 低水排石651.99m  
 3. 固床工3座  
 4. 取水工一式  
 5. 鋪石護坦475.84m<sup>2</sup>  
 6. 懸臂式擋土牆73.6m

鷺村橋至日新橋工程內容：  
 1. 鋪排塊石護岸1,104.43m  
 2. 流入工25.20m  
 3. 低水排石1,007.53m  
 4. 左岸堤防拆除一式  
 5. 懸臂式擋土牆50m



技師簽證章	經濟部水利署第三河川局		
■設計 □監造	工程名稱 早溪排水(國光橋至日新橋) 治理工程		
圖名	工程平面佈置總圖		
設計	鄭凱文	複核	石永祺
繪圖	鄭凱文	核定	黃貞凱
初核	黃偉倫	日期	108.04
圖序	16	圖號	B-01

圖7-1-1 整體工程平面佈置圖



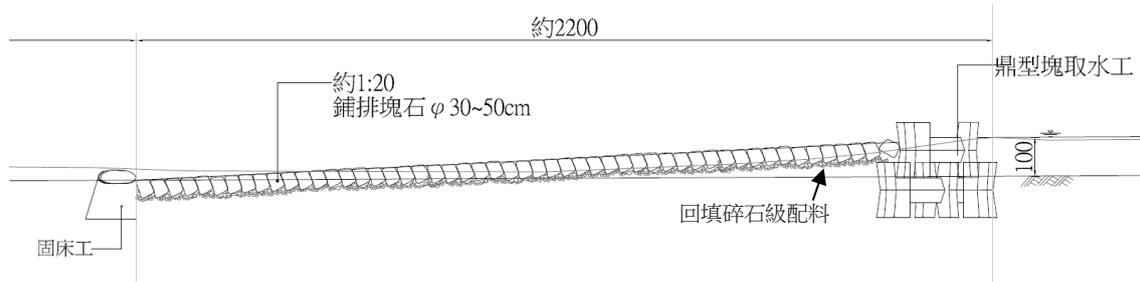


圖7-1-4 0K+389涼傘樹一圳取水工設計圖

三、鷺村橋至日新橋標準斷面

▶本渠段因舊旱溪人工改道注入大里溪，現況流量大幅減低，左岸高堤建議拆除，增加民眾親水機會，現況右岸鳥竹圍公園樹林茂密，生態環境極佳，考量連結兩岸串連鳥竹圍公園，建議通洪斷面高度足夠原則下兩岸採用 1:2 鋪排塊石護岸保護，如遇喬木則保留原喬木，出水高以上填方則採 1:1.5~1:2 之草皮護坡，並於左岸 1K+000~1K+050 堤後施設懸臂式擋土牆以利銜接原地面及日新橋。

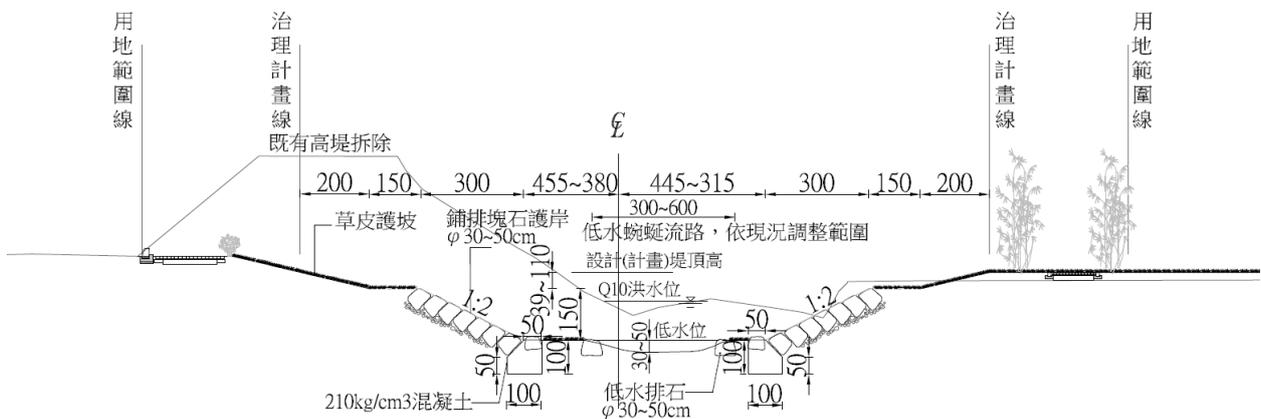


圖7-1-5 鷺村橋至日新橋設計斷面圖

#### 四、河道水域營造

另考量本區段潭區不多，渠道大部分有攤平化情形，建議配合生態檢核成果，在適當渠段施設拱型固床工營造深潭淺瀨流況詳圖 7-1-6，且在渠道利用基礎拋石及濱水植栽等多孔隙材質，營造施設低水蜿蜒流路(寬 3~5m)豐富水域及親水環境，改善渠道河況。

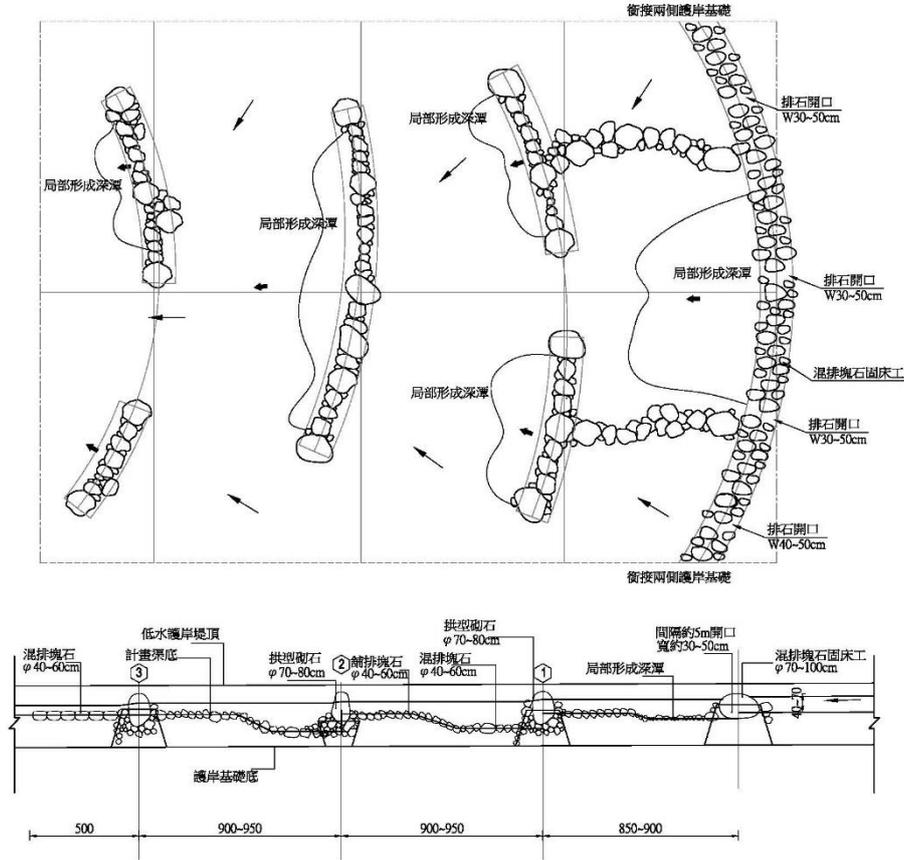


圖7-1-6 拱型固床工示意圖

## 7-2 水理分析

### 7-2-1 一維水理分析

#### 一、演算模式

採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 **HEC-RAS**。

#### 二、本計畫設計斷面水理分析檢核

依本公司建議斷面進行水理分析檢核，曼寧粗糙係數依建議斷面型式採 0.04；國光橋至大智排水匯流河段設計渠底採現況地面高銜接至計畫渠底高(EL49.64m~50.70m)，堤頂高則採計畫渠底加 3.65m 以利施工及銜接地面；大智排水匯流以上採治理計畫渠底(EL49.64m~50.70m)及計畫堤頂高，設計渠寬依現況水理分析成果：渠寬不足造成溢淹者，依治理計畫渠寬拓寬，通洪斷面足夠者，建議依現況渠寬配置；而起算水位與治理計畫相同採「台中地區旱溪排水治理計畫」(95)原公告之各重現期距起算水位值，Q10 洪水位(EL+50.67m，斷面 38)，經 HEC-RAS 水理分析複核成果如表 7-2-1 所示。

由分析成果顯示，採取低度開發方式進行護岸改善，Q10 設計水位與計畫水位比較，雖水位有部分較高現象，但與設計堤頂高相比，其出水高約 0.71~1.72m，均有足夠之出水高，滿足區域排水保護標準(出水高 > 0.5m)，故本設計斷面可達到計畫防洪標準。

表 7-2-1 國光橋~日新橋工區建議斷面水理分析成果表

斷面號	河心累距	計畫渠底(EL,m)	設計渠底(EL,m)	計畫堤頂(EL,m)	設計堤頂(EL,m)	Q10 洪水位(EL,m)			Q25 洪水位(EL,m)			能量坡降(m/m)	流速(m/s)	出水高(m)	備註
						計畫洪水水位 1	設計洪水水位 2	水位差(2-1)	計畫洪水水位 3	設計洪水水位 4	水位差(4-3)				
38	6K+938	48.82	49.64	51.58	51.58	50.67	50.56	-0.11	50.73	50.60	-0.13	0.015006	2.89	1.02	國光橋
38-1	6K+963	48.94	49.71	51.69	52.59	50.79	50.87	0.08	50.85	50.92	0.07	0.010085	2.78	1.72	
38-2	7K+030	49.30	49.91	52.02	52.95	51.13	51.47	0.34	51.20	51.54	0.34	0.00542	2.51	1.48	
39	7K+253	50.14	50.38	52.77	53.79	51.93	52.27	0.34	52.02	52.35	0.33	0.003702	2.34	1.52	
39-1	7K+344	50.70	50.70	53.33	54.35	52.25	52.67	0.42	52.33	52.76	0.43	0.000434	0.83	1.68	
39-2	7K+365	50.80	50.80	53.43	53.43	52.30	52.68	0.38	52.38	52.77	0.39	0.000631	0.96	0.75	
39-3	7K+426	51.09	51.09	53.72	53.72	52.47	52.93	0.46	52.54	52.96	0.42	0.001298	1.35	0.79	
40	7K+470	51.29	51.29	53.92	53.92	52.58	52.98	0.40	52.65	53.02	0.37	0.001733	1.48	0.94	鷺村橋
40-1	7K+486	51.38	51.38	54.00	54.00	52.64	52.98	0.34	52.71	53.01	0.30	0.003179	1.93	1.02	
40-2	7K+585	51.92	51.92	54.43	54.43	53.14	53.23	0.09	53.21	53.26	0.05	0.00391	1.96	1.20	
41	7K+800	53.42	53.42	55.63	55.63	54.55	54.41	-0.14	54.59	54.44	-0.15	0.011033	2.76	1.22	
41-1	7K+930	54.32	54.32	56.35	56.35	55.40	55.55	0.15	55.43	55.58	0.15	0.005146	2.14	0.80	
42	8K+042	55.04	55.04	56.93	56.93	56.08	56.22	0.14	56.10	56.25	0.15	0.009854	2.62	0.71	日新橋
42-1	8K+064	55.06	55.06	56.96	56.96	56.10	56.24	0.14	56.12	56.27	0.15	0.009858	2.60	0.72	

## 7-2-2 河床質啟動流速

本計畫參考美國墾務局「Design of small Dams」所介紹之泥砂啟動計算方式，選用楊志達推演之楊氏法進行估算流速與泥砂粒徑之關係，其公式如下：

$$D_S = 0.0216 V_{CR}^2$$

$D_S$ ：不啟動之最小泥砂粒徑(m)。

$V_{CR}$ ：泥砂啟動臨界流速(m/sec)。

表 7-2-2 泥砂啟動臨界流速與泥砂最小粒徑關係表

泥砂啟動臨界流速(m/sec)	不啟動之最小泥砂粒徑(m)	泥砂啟動臨界流速(m/sec)	不啟動之最小泥砂粒徑(m)	泥砂啟動臨界流速(m/sec)	不啟動之最小泥砂粒徑(m)
1.0	0.0216	6.0	0.7776	11.0	2.6136
2.0	0.0864	7.0	1.0584	12.0	3.1104
3.0	0.1944	8.0	1.3824	13.0	3.6504
4.0	0.3456	9.0	1.7496	14.0	4.2336
5.0	0.5400	10.0	2.1600	15.0	4.8600

依其公式與二維水理分析所得之流速分佈範圍，計算其不啟動之最小泥砂粒徑，並比較既有泥砂調查分析資料。當二維水理計算流速大於該河段泥砂啟動臨界流速越多時，則沖刷潛勢越高，藉以作為旱溪排水河床受水流沖刷潛勢與泥砂啟動特性之參考。

比較 7-2-1 節一維水理分析結果，計畫 10 年重現期距洪水之流速分佈可發現，國光橋~日新橋區段渠道流速介於 0.83~2.89m/s，部分河段之泥砂處於啟動狀態；為求河段穩固，將鋪設塊石加大粒徑設計(採用 0.3m~0.5m)，避免水流沖刷而導致流失破壞。

## 7-3 工程結構穩定分析

### 7-3-1 土壤液化潛能評估

#### 一、地盤分類

依據交通部 98 年 6 月 29 日部頒交技(98)字第 006008 號令修正「公路橋梁耐震設計規範」，工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速  $V_{S30}$  依下列公式計算：

$$V_{S30} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n d_i / V_{si}}$$

其中， $d_i$  為第  $i$  層土層之厚度(m)，

$V_{si}$  為第  $i$  層土層之平均剪力波速(m/sec)，其依經驗公式計算

#### 二、地震分析

本工址鄰近範圍內活動斷層為車籠埔斷層(第一類活動斷層)；參考「建築物耐震設計規範及解說」及「公路橋梁耐震設計規範」進行地震分析，本基地地層屬於第一類地盤，由一般地震力分析(用途係數=1.00) 結果求得中小度地震時參數為 0.08g、設計地震時 0.34g、最大考量地震時 0.44g。

表 7-3-1 臺中市大里區地震加速度 Kh 及 Kv 計算表

水準譜加速度係數 $S_s^D$ 、 $S_1^D$ 、 $S_s^M$ 、 $S_1^M$ 、 $F_a$ 、 $F_v$ 、 $N_a$ 、 $N_v$ 表			
縣市	臺中市	$F_a$ (設計用)	1.00
鄉鎮市區	大里區	$F_a$ (最大地震考量)	1.00
$S_s^D$	0.80	$F_v$ (設計用)	1.00
$S_1^D$	0.45	$F_v$ (最大地震考量)	1.00
$S_s^M$	1.00	$N_a$ (設計用)	1.07
$S_1^M$	0.55	$N_v$ (設計用)	1.22
鄰近之斷層	車籠埔斷層	$N_a$ (最大地震考量)	1.10
	7.9km	$N_v$ (最大地震考量)	1.30
$S_{DS}$	0.86	$= F_a S_s^D N_a$ (設計用)	
$S_{D1}$	0.55	$= F_v S_1^D N_v$ (設計用)	
$S_{MS}$	1.10	$= F_a S_s^D N_a$ (最大地震考量)	
$S_{M1}$	0.72	$= F_v S_1^D N_v$ (最大地震考量)	
	$I$ (用途係數) = 1.00	第四類建築物	
中小度地震時	$A/g = 0.4 \times S_{DS} \times I / 4.2$	0.08	
設計地震時	$A/g = 0.4 \times S_{DS} \times I$	0.34	
最大考量地震時	$A/g = 0.4 \times S_{MS} \times I$	0.44	
水準向地震加速度 $K_h$	$=$ 設計地震/2	0.15	
垂直向地震加速度 $K_v$	$= K_h / 2$	0.08	

資料來源：本計畫分析

### 三、基礎液化潛能評估

由鑽探結果得知本案基地之地層主要為緊密堅硬之卵礫石層，故本案基地應無土壤液化之虞。

## 7-3-2 護岸開挖擋土及監測計畫

### 一、護岸開挖擋土

本計畫後續開挖擋土型式，將依地質鑽探成果及用地範圍、鄰近民宅情形、護岸型式等決定，初步建議護岸開挖採緩坡明挖(開挖坡度約 1:1~1:2)或坡面整理(坡度約 1:1~1:2)方式施工為主。

### 二、監測計畫

本計畫河段無緊臨廠房及房舍，故無需進行監測計畫。

## 7-3-3 邊坡穩定分析

本工程護岸改善主要斷面型式為乾砌石護岸，本計畫邊坡穩定分析係推求邊坡滑動面於不同荷重情況下之抗滑安全係數，傳統邊坡之穩定性一般以 Bishop' s 法分析圓弧可能滑動面，求取護岸邊坡在各種受力狀態下之安全係數。

### 一、分析方法

本案之穩定分析採用 Bishop Simplified Method—其假設為切片兩側之側向力大小相同並作用在同一直線上，切片間垂直剪力忽略不計，合力及力矩平衡後求安全係數。

## 二、邊坡破壞安全係數要求

依據建築技術規範之建築物基礎構造設計規範第七章第四節，對於通過擋土牆底部土層之滑動破壞面，其安全係數於長期載重狀況時之安全係數值(F.S.)，不得低於表一之規定。

表 7-3-2 安全係數要求值

常時模式	地震模式	暴雨模式
F.S. ≥ 1.5	F.S. ≥ 1.2	F.S. ≥ 1.1

## 三、穩定分析結果

### (一)土壤參數：依鑽探成果：

1. 回填層，土壤單位重 (Total Unit Wt.) 設為  $19.4\text{kN/m}^3$ ，飽和單位重 (Saturated Unit Wt.) 設為  $20.4\text{kN/m}^3$ ，土壤凝聚力  $C=0\text{kPa}$ ，土壤摩擦角 (Friction angle) 設為  $30^\circ$ 。
2. 砌塊石層，參考「卵石及乾砌石牆之物理性質-頭前溪產卵石(農業工程學報，100.06，楊朝平)」，浸水單位重 (Total Unit Wt.) 設為  $7.98\text{kN/m}^3$ ，飽和單位重 (Saturated Unit Wt.) 設為  $13.12\text{kN/m}^3$ 。回填層保守取  $C$  值為  $0\text{kPa}$ 、土壤摩擦角 (Friction angle) 為  $37^\circ$ 。

### (二)地震加速度：

地震模依據內政部 100 年 7 月 1 日頒定實施之「建築物耐震設計規範及解說」，工址設計水平譜加速度係數  $S_{ad} = 0.4S_{Ds} = Z$ ，一般工址區域之工址短週期設計水平譜加速度係數  $S_{Ds} = F_a S_s^D$ ，其中  $F_a$  為反應譜等加速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區短週期水平譜加速度係數  $S_s^D$  而改變。考慮擬靜態加速度採用：

水平地震加速度  $a_h \approx 0.15g$ 。

垂直地震加速度  $a_v \approx 0.08g$ 。(保守設計)

### (三)暴雨模式：一般設計暴雨線約為 2/3 邊坡高以上。

### (四)RC 基礎參數：

混凝土  $fc' = 210\text{kg/cm}^2$  的  $C$  值決定：(忽略鋼筋)

$$C = 0.53 \times 210^{(1/2)} = 7.68\text{kg/cm}^2 = 768\text{kPa}$$

取安全係數=2；則  $C \approx 350\text{kPa}$

### (五)穩定分析結果如所示：

表 7-3-3 穩定分析結果表-國光橋至鷺村橋斷面

分析模式	分析安全係數 F.S.	F.S.要求值	說明
常時模式	1.80	1.5	$1.80 \geq 1.5$ ，安全
地震模式	1.26	1.2	$1.26 \geq 1.2$ ，安全
暴雨模式	1.80	1.1	$1.80 \geq 1.1$ ，安全

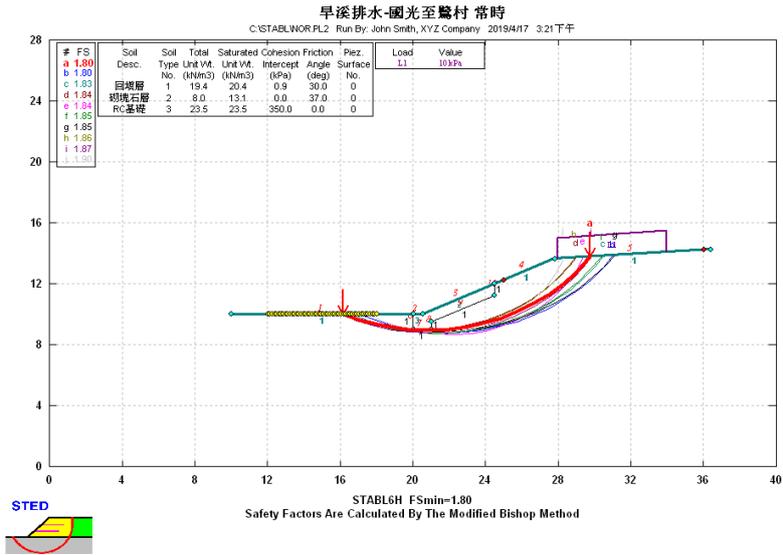


圖7-3-1 穩定分析(常時模式)

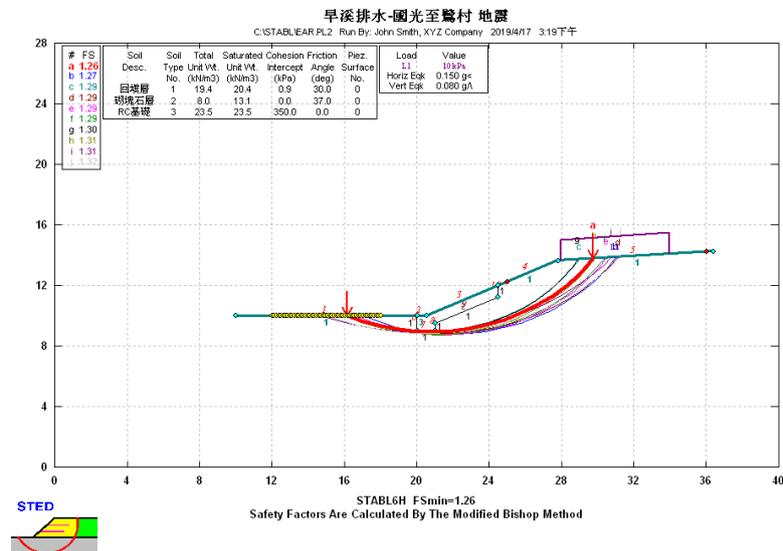


圖7-3-2 穩定分析(地震模式)

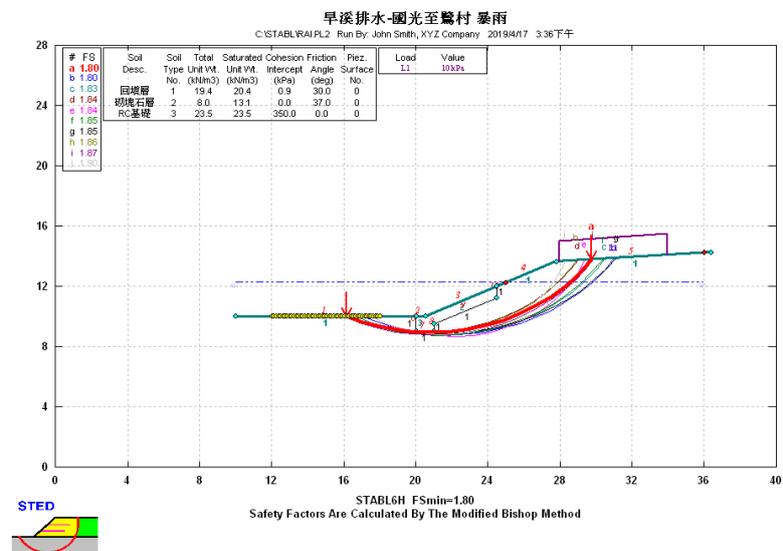


圖7-3-3 穩定分析(暴雨模式)

表 7-3-4 穩定分析結果表-鷺村橋至日新橋斷面

分析模式	分析安全係數 F.S.	F.S.要求值	說明
常時模式	2.26	1.5	$1.60 \geq 1.5$ ，安全
地震模式	1.57	1.2	$1.30 \geq 1.2$ ，安全
暴雨模式	2.26	1.1	$1.73 \geq 1.1$ ，安全

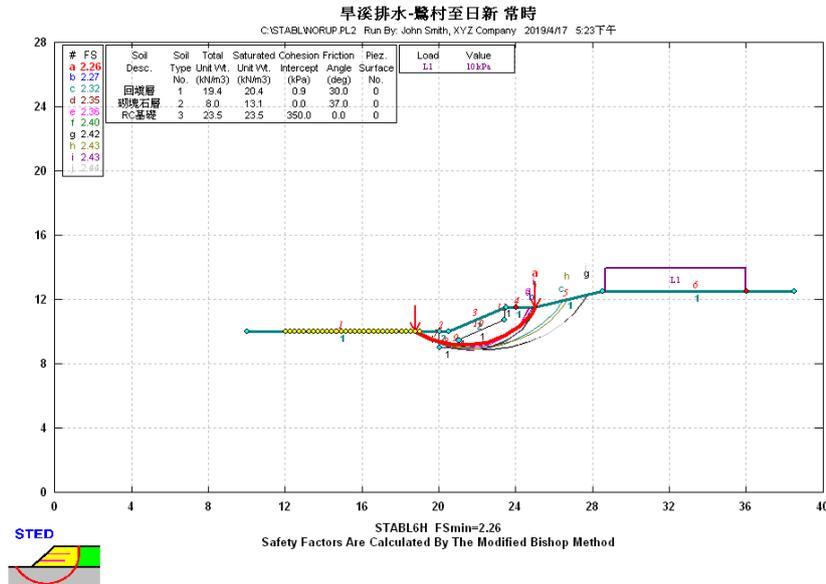


圖 7-3-4 穩定分析(常時模式)

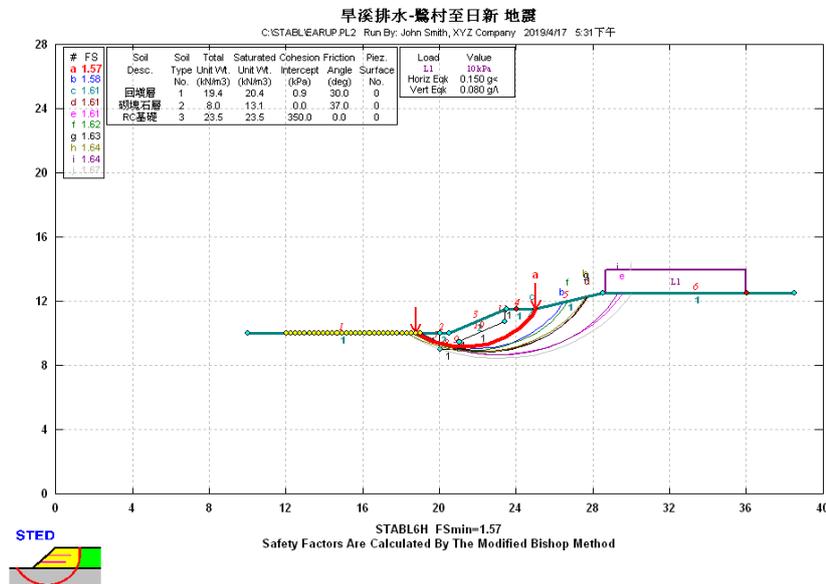


圖 7-3-5 穩定分析(地震模式)

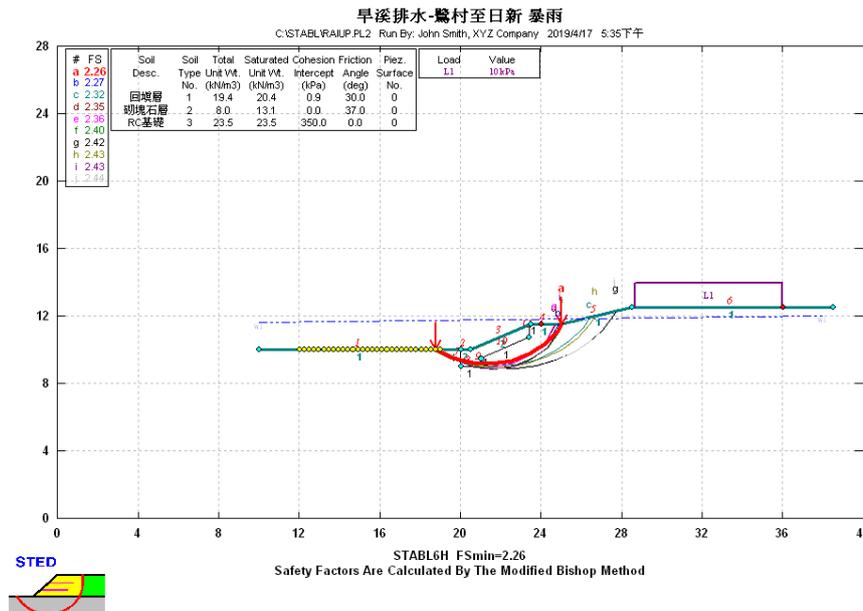


圖7-3-6 穩定分析(暴雨模式)

### 7-3-4 護岸基腳沖刷深度檢討

依據 Inglis 與 Joglekar 之實驗式計算之最大沖刷深度  $D_s$ ：

$$D_s = 0.87 \cdot (q/f)^{1/3} \sim 1.28 \cdot (q/f)^{1/3}$$

$D_s$ ：沖刷深度(m)； $q$ ：單位寬度流量(cms)； $f = 1.76 \cdot (dm)^{0.5}$ ；

$dm$ ：平均粒徑(mm)

依本計畫粒徑調查資料，評估本工區現地河床質組成多以卵礫石夾細砂為主，本河段河床平均  $D_m$  粒徑為 51.02mm，國光橋~鷺村橋計畫流量採 87cms，而 Q25 年重現期距流量 94cms，計畫寬度約為 30m，故單位河寬流量為 2.90~3.13 cms/m，依上述公式檢算之沖刷深度  $D_s = 0.53m \sim 0.81m$ ，而鷺村橋~日新橋計畫流量採 27cms，而 Q25 年重現期距流量 28cms，計畫寬度約為 20m，故單位河寬流量為 1.35~1.40 cms/m，依上述公式檢算之沖刷深度  $D_s = 0.41m \sim 0.62m$  故本河段新設護岸基礎及固床工建議基礎深度採用 1.0 公尺。

## 第八章 財務及時程計畫

### 8-1 施工規劃

#### 一、施工佈設

本工區範圍由國光橋至日新橋，長度約 1.1 公里，由於本工區國光橋上游右岸護岸保留，而鷺村橋至日新橋左岸高堤拆除，其餘皆為排水路未整治段，較無施工界面問題，惟本工程用地腹地不大，故施工時應規劃區內土石暫置區及材料堆置區。

#### 二、施工動線

本工程施工位置跨越國光路及中興路，可利用其作為工區主要聯外道路，另益民路作為次要聯外道路，惟工區內後續仍應編列施工便道等相關費用。

#### 三、施工導排水

本工區地下水位約地表下 1.4~9.4m，建議於排水內施設導水溝排入下游即可。

#### 四、施工房舍、材料暫置場

本工程因可利用腹地有限，經評估建議可於用地北側烏竹圍公園旁腹地做為施工房舍、材料與土石暫置場，相關租地費用亦需編列，相關配置如圖 8-1-1。

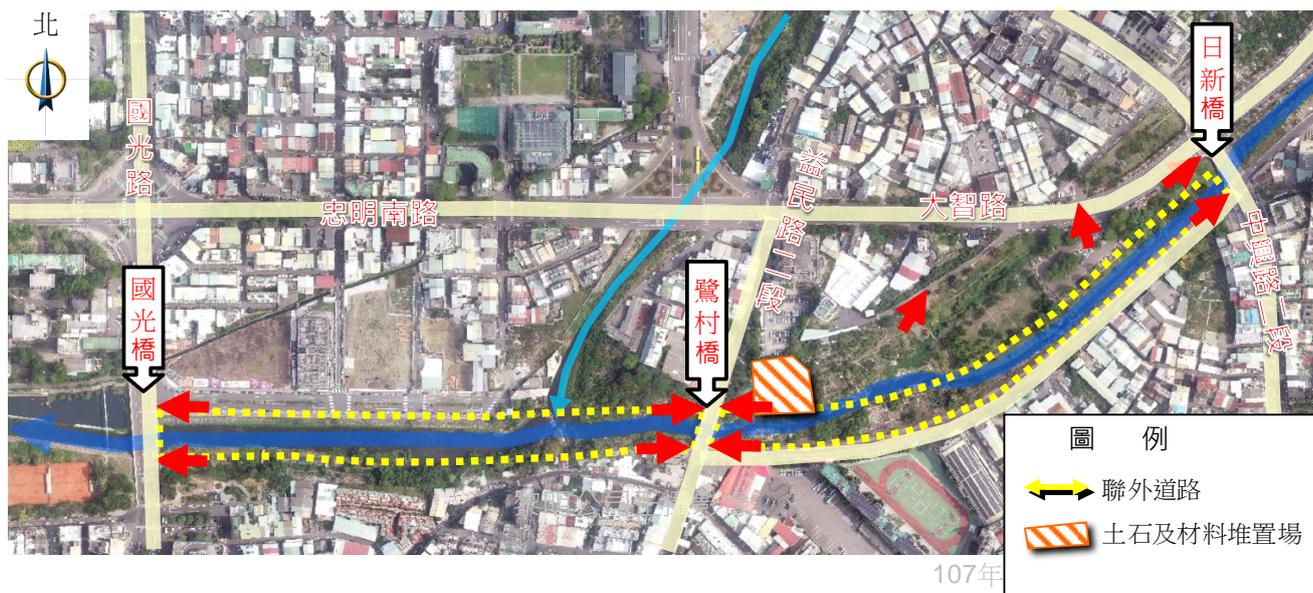


圖8-1-1 施工佈置平面圖

### 8-2 發包策略

為確保本工程如期如質完成，避免影響其他改善工作預定期程，以下將針對本工程之特性及期程要求，就採購策略與分標原則進行評估如下。

#### 一、採購策略

依現行政府採購法相關規定，各種採購方式均有其適用之條件及優缺點，以下針對本工程之特性評析適用之採購方式如下：

##### (一) 招標方式

現行政府採購法規定之招標方式可分為公開招標、選擇性招標及限制性招標三類，其最主要之區別在於可參與投標廠商選擇範圍之不同。經檢討，本工程之工作項目在國內已有諸多實例，甚難符合「選擇性招標(須符合採購法第二十條所規定之四項要件之一)」及「限制性招標(應符合採購法第二十二條第一項規定之十三款要件之一)」之構成要件，宜採「公開招標」，避免造成無正當理由之差別待遇行為，而有違法之虞。

## (二) 決標方式

目前政府採購法之決標方式分同質最低標、評分及格最低標、異質最有利標三種，依本計畫工程特性進行評估，建議優先採用同質最低標，評估詳表 8-2-1。

表 8-2-1 決標方式評估及建議

決標方式	評估	建議
最低標 (同質)	本方式係最自由開放、程序簡便、節省公帑之決標方式，適用於設計內容簡單或有設計準則可循之工程。本工程於發包前已完成細部設計，應可適用同質最低標，惟同質最低標易有低價搶標之狀況，且信譽優良廠商參標意願低，在施工品質及進度控管上需多加注意。	○
評分及格 最低標	依據政府採購法施行細則第六十六條規定「異質工程」係指「由不同廠商所供應之工程，於技術、品質、功能、效益、特性或商業條款等，有差異者。」政府採購法施行細則第六十四之二條第一項「機關依本法第五十二條第一項第一款或第二款辦理異質之工程、財物或勞務採購，得於招標文件訂定評分項目、各項配分、及格分數等審查基準，並成立審查委員會及工作小組，採評分方式審查，就資格及規格合於招標文件規定，且總平均評分在及格分數以上之廠商開價格標，採最低標決標。」本工程之異質性不顯著，採異質採購最低標理由可能不夠充分。	×
最有利標 (異質)	最有利標雖較能掌控工程品質，然欲採最有利標，須先符合該法第五十二條第二項「異質之工程、財務或勞務採購，且不適宜以最低標方式辦理者。」規定之要件，然是否合於上開要件，關鍵在於「異質工程」之認定。依該法施行細則第六十六條規定，「異質工程」係指「由不同廠商所供應之工程，於技術、品質、功能、效益、特性或商業條款等，有差異者。」本工程之異質性不顯著，如採異質採購最有利標理由可能不夠充分。	×

## 二、分標原則

本工程以護岸整治及環境營造工程為主，「國光橋至日新橋」渠段中間有橋梁分隔，考量，國光橋至鷺村橋河段用地進行徵收中，而鷺村橋至日新橋已完成用地徵收，依 108 年 4 月地方說明會要求將區分為 2 個標案，分別為第 1 標：國光橋至鷺村橋、第 2 標：鷺村橋至日新橋，如此鷺村橋至日新橋可先行發包，亦可將工程的困難度均分到兩標案，分散其施工的風險。

## 8-3 工程經費估算

本計畫工程經費將依「經濟部水利署水利工程工資工率分析手冊」進行編列，其中物價係依民國 108 年之物價為基準。

### 一、經費估算原則

工程經費由發包工程費及局辦工程費組成，發包工程費包括直接工程費、勞工安全衛生費、環境保護措施費、品質管制作業費、交通工程及交通維持費、廠商管理什費、營造綜合保險費及營業稅；局辦工程費包括工程管理費、營建工程空氣污染防制費及抽驗試驗費，估算原則依水利署水利工程工資工率分析手冊進行編列。

## 二、工程費估算

初步估算本工程發包工程費兩件合計約為 1.1 億元，統計各項工程數量，工程費估算擬以最新工率表、基本工資及民國 108 年 3 月所調查之物價估算工程費(含施工設施、包商管理費、營業稅及委託測設監造費及工程管理費等)，另參考經濟部水利署第三河川局相關工項單價，本工程概估工程費如表 8-3-1、8-3-2 所示。

**表 8-3-1 工程經費概估表(國光橋~鷺村橋)**

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價	備註
				(元)	(元)	
壹	發包工程費					
一、	主體工程	式	1	28,741,470	28,741,470	
(一)	護岸工程					
1	挖方工程	m <sup>3</sup>	9,381.00	25	234,525	
2	填方工程	m <sup>3</sup>	21,160.00	40	846,400	
3	缺土方採取	m <sup>3</sup>	11,779.00	60	706,740	
4	塊石採取運費≤40km	T	3,873.00	600	2,323,800	含運費、裝載、篩選
5	鋪排塊石護岸	m	453.75	4,710	2,137,163	坡面1:2, 2m高
6	乾砌塊石護岸	m	252.44	6,760	1,706,494	坡面1:1, 2m高
7	低水排石	m	651.99	730	475,953	
8	基礎塊	m	667.09	7,850	5,236,657	
9	固床工	m	66.00	14,350	947,100	
10	鋪排塊石	m <sup>2</sup>	475.84	760	361,638	消能工
11	堤後擋牆	m	73.60	15,200	1,118,720	
12	鼎型塊	座	84.00	22,670	1,904,280	
13	取水入流工	處	1.00	550,000	550,000	涼傘樹圳水門
(二)	週邊設施工程					
1	親水階梯A	座	2.00	150,000	300,000	
2	踏石固床工	處	2.00	30,000	60,000	
3	親水踏石	m	280.00	1,200	336,000	
4	高壓透水磚鋪面	m <sup>2</sup>	790.00	2,500	1,975,000	
5	親水平台	m <sup>2</sup>	35.00	5,000	175,000	
6	休憩座椅	組	14.00	9,000	126,000	
7	休憩平台	m <sup>2</sup>	69.00	6,000	414,000	
8	休憩棚架	座	1.00	800,000	800,000	
9	花台座椅	m	50.00	4,000	200,000	
10	拋石, φ 30-40cm	m <sup>2</sup>	20.00	800	16,000	
11	拋石, φ 50-100cm	m <sup>2</sup>	30.00	1,000	30,000	
12	拋石, φ 90-120cm	m <sup>2</sup>	400.00	1,800	720,000	
13	圓球車阻	組	4.00	6,500	26,000	
14	救生椿	座	2.00	4,500	9,000	
(三)	植栽工程					
1	喬木類種植	株	180.00	3,800	684,000	
2	灌木類種植	株	5,200.00	130	676,000	
3	草花類種植	株	3,000.00	90	270,000	
4	地被類種植	m <sup>2</sup>	700.00	750	525,000	
5	水生類種植	m <sup>2</sup>	200.00	750	150,000	
6	噴撒草籽	m <sup>2</sup>	13,600.00	50	680,000	
(四)	照明工程					
1	高燈-景觀高燈	組	15.00	40,000	600,000	預留管線
2	太陽能嵌燈	組	200.00	5,600	1,120,000	
(五)	電氣工程	式	1.00	300,000	300,000	含配線及埋設管線等設施
二	雜項	式	1	4,311,220	4,311,220	約(一)~15%
三	職業安全衛生設備管理費	式	1	826,317	826,317	約(一~二)*2.5%
四	環境保護措施費	式	1	330,527	330,527	約(一~二)*1.0%
五	工程品質管理費	式	1	330,527	330,527	約(一~二)*1.0%
六	包商利潤及管理費	式	1	2,313,688	2,313,688	約(一~二)*7.0%
七	工程保險費	式	1	307,886	307,886	約(一~四)*0.9%
八	包商營業稅	式	1	1,858,082	1,858,082	約(一~七)*5%
發包工作費合計					<b>39,019,717</b>	(一~八合計)
貳	空氣汙染防治費	式	1	117,059	117,059.15	約壹之0.30%
參	工程管理費	式	1	390,197	390,197.17	
伍	品質抽驗費	式	1	200,000	200,000	
陸	社區參與及宣導費用	式	1	300,000	300,000	
柒	臨時管線及支幹遷移費	式	1	500,000	500,000	
捌	土地鑑界費	式	1	100,000	100,000	
玖	鄰房鑑定費	式	1	100,000	100,000	
總工程費合計					<b>40,726,973</b>	

表 8-3-2 工程經費概估表(鷺村橋~日新橋)

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價	備註
				(元)	(元)	
壹	發包工程費					
一、	主體工程	式	1	50,511,307	50,511,307	
(一)	護岸工程					
1	挖方工程	m <sup>3</sup>	28,956.00	25	723,900	
2	填方工程	m <sup>3</sup>	5,564.00	40	222,560	
3	餘土方處理	m <sup>3</sup>	23,392.00	30	701,760	
4	塊石採取運費≤40km	T	5,277.00	600	3,166,200	含運費、裝載、篩選
5	鋪排塊石護岸	m	1,104.43	4,710	5,201,865	坡面1:2，1.5m高
6	低水排石	m	1,007.53	730	735,497	
7	基礎塊	m	1,175.78	7,850	9,229,873	
8	堤後擋牆	m	50.00	13,810	690,500	
9	流入工	m	50.40	3,380	170,352	坡面1:1，2~1.5m高
(二)	拆除工程	m				
1	工地拆除，結構物拆除	m <sup>3</sup>	4,452.00	750	3,339,000	
2	拆除料處理費	m <sup>3</sup>	4,452.00	650	2,893,800	含篩選、破碎、近運填方
(二)	週邊設施工程					
1	新設欄杆	m	140.00	5,000	700,000	
2	路緣石	m	540.00	1,000	540,000	
3	高壓透水磚鋪面	m <sup>2</sup>	1,240.00	2,500	3,100,000	
4	亂石透水磚鋪面	m <sup>2</sup>	310.00	2,000	620,000	
5	彩繪地坪	m <sup>2</sup>	200.00	4,000	800,000	
6	花台座椅	m	200.00	4,000	800,000	
7	平台座椅	座	3.00	20,000	60,000	
8	崗石階梯	m	32.00	5,000	160,000	
9	造型棚架	座	3.00	800,000	2,400,000	
10	休憩座椅	組	18.00	9,000	162,000	
11	木棧橋A	座	1.00	900,000	900,000	
12	木棧橋B	座	1.00	3,000,000	3,000,000	
13	親水階梯B	座	6.00	100,000	600,000	
14	踏石固床工	處	3.00	30,000	90,000	
15	親水踏石	m	60.00	1,200	72,000	
16	拋石，φ30-40cm	m <sup>2</sup>	20.00	800	16,000	
17	拋石，φ90-120cm	m <sup>2</sup>	40.00	1,800	72,000	
18	圓拱型砌石魚穴	處	14.00	20,000	280,000	
19	拱型固床工	處	3.00	900,000	2,700,000	
(三)	植栽工程					
1	喬木類種植	株	230.00	3,800	874,000	
2	灌木類種植	株	6,000.00	130	780,000	
3	草花類種植	株	4,000.00	90	360,000	
4	地被類種植	m <sup>2</sup>	700.00	750	525,000	
5	水生類種植	m <sup>2</sup>	300.00	750	225,000	
6	噴撒草籽	m <sup>2</sup>	12,000.00	50	600,000	
(四)	照明工程					
1	高燈-景觀高燈	組	30.00	40,000	1,200,000	預留管線
2	太陽能嵌燈	組	250.00	5,600	1,400,000	
(五)	電氣工程	式	1.00	400,000	400,000	含配線及埋設管線等設施
二	雜項	式	1	7,576,696	7,576,696	約(一)*15%
三	職業安全衛生設備管理費	式	1	1,452,200	1,452,200	約(一~二)*2.5%
四	環境保護措施費	式	1	580,880	580,880	約(一~二)*1.0%
五	工程品質管理費	式	1	580,880	580,880	約(一~二)*1.0%
六	包商利潤及管理費	式	1	4,066,160	4,066,160	約(一~二)*7.0%
七	工程保險費	式	1	541,090	541,090	約(一~四)*0.9%
八	包商營業稅	式	1	3,265,461	3,265,461	約(一~七)*5%
發包工作費合計					<b>68,574,674</b>	(一~八合計)
貳	空氣汙染防治費	式	1	205,724	205,724.02	約壹之0.30%
參	工程管理費	式	1	685,747	685,746.74	
伍	品質抽驗費	式	1	200,000	200,000	
陸	社區參與及宣導費用	式	1	300,000	300,000	
柒	臨時管線及支幹遷移費	式	1	500,000	500,000	
捌	土地鑑界費	式	1	100,000	100,000	
玖	鄰房鑑定費	式	1	100,000	100,000	
總工程費合計					<b>70,666,145</b>	

### 8-4 工期分析

#### 一、可施工日數

依據「經濟部水利署辦理工程工期核算注意事項」，施工期間之降雨日數係指日降雨量超過 5 毫米者，施工期間超出該降雨量之日數，可據以申辦工期展延。

以行政院人事行政總處公佈 108 年休假天數為 116 日估算，全年總上班日為 249 日，若將降雨日數與週休日數合計，則全年施工日數僅 219 日(重覆日數以 30 日計)。惟因本工程主要為護岸工程，需把握枯水期施工以降低施工風險，若採週休二日與降雨日扣除計算工作日，則將增加工期及施工風險，且不利整體計畫期程管控，故建議以全年日數扣除降雨日後天數 323 日做為工期估算基準，每月施工日數以 27 日計，施工廠商則需配合勞動部頒新規定，調派增加輪班人力，本工程預算編列亦需適當調升人工費用，以期達到工進並符合相關勞動法令。

#### 二、施工順序

本計畫施工項次包含施工便道、攔水堰、護岸工程及堤後道路等工項，施工順序依序為施工前置作業、擋土支撐、攔水堰、護岸及排水銜接工程、水防道路工程及工地整理。

#### 三、概估工期

本案工程範圍長約 1.1 公里，總工程費達 1.1 億元，個標預估工期如下。

表 8-4-1 第一標(國光橋~鷺村橋)工期概估表

順序	工作項目	施工天數(日曆天)													
		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210
1	施工前置作業 (鑑界、臨房鑑定、管線協調等)			(30日曆天)											
2	相關檔抽排水作業						(60日曆天)								
3	土方開挖作業							(60日曆天)							
4	護岸工程												(120日曆天)		
5	河道工程 入流工、固床工、河道拋石、低水排石等					(90日曆天)									
6	週邊設施工程 (景觀營造、道路工程、電氣工程等)				(120日曆天)										
7	修復及工地整理												(30日曆天)		

表 8-4-2 第二標(鷺村橋~日新橋)工期概估表

順序	工作項目	施工天數(日曆天)													
		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330			
1	施工前置作業 (鑑界、臨房鑑定、管線協調等)			(30日曆天)											
2	相關檔抽排水作業											(210日曆天)			
3	土方開挖作業								(120日曆天)						
4	護岸工程											(180日曆天)			
5	河道工程 河道拋石、低水排石等				(180日曆天)										
6	週邊設施工程 (景觀營造、道路工程、電氣工程等)				(180日曆天)										
7	修復及工地整理											(30日曆天)			

## 8-5 剩餘土石方處理

本工區土方處理，第一標(國光橋～鷺村橋) 缺土方約1.2萬 $m^3$ ，第二標(鷺村橋～日新橋) 剩餘土方估計約2.3萬 $m^3$ ，建議第二標剩餘土方可先暫置於鷺村橋上游右岸閒置地，優先供應第一標使用，剩餘土石方再採併辦土石標售方式處理，另本工程鄰近營運中土石收容處理場所請詳表8-5-1所示。

初步剩餘土石方殘值單價說明如下：

一、依據赴現地採取土樣進行篩分析成果顯示，土樣組成主要為礫石(86.90%)、砂土(12.39%)、粉土(0.71%)等所組成。

二、價格訂定標準

依據經濟部水利署頒佈「河川水庫疏濬採售分離土石申購作業規定」，土石標售價格之訂定，其計算公式如下所示：

$$P=(Pr-Q1-Q2)$$

$$P=\text{疏濬土石每立方公尺價格(元/m}^3\text{)}$$

$Pr$ =依據 108 年 3 月工程會大宗資材資料，砂，細粒料價為 630 元/ $m^3$ ；而礫石依據公共工程技術資料庫第 50 期單價資料顯示，平均礫石單價為平均為 583 元/ $m^3$ ，下限為 437 元/ $m^3$ 。

$Q1$ =土石每立方公尺加工成本及利潤(即土石加工費及管理銷售費用，再加計利潤及其他費用)，以 150 元/ $m^3$ 計算(依礦務局提供以設廠約 5 年，每月營運 50000 $m^3$ 為基礎分析之土石加工費及管理銷售費用，每  $m^3$ 約 75 元，再加計利潤及其他費用，每  $m^3$ 約 25 元，共計 100 元/ $m^3$ )。

$Q2$ =工地至砂石場土石運輸費用(元/ $m^3$ )，而鄰近區域營運中土石收容處理場所(表 1)距離本工程之距離約 7.0 公里，參考「水利工程工資工率分析手冊」計算土石運輸費用：運距為 7.0km，使用 8 $m^3$ 卡車運，行車速度採用重車 20km/hr、空車 40km/hr，等待時間約為 60 秒，裝卸時間： $t1=1.5$  分，脹縮係數  $f=1.18$ (天然砂礫土)，8 $m^3$ 卡車排隊等待時間： $t2=1.0$  分。

$$CM=t1 + t2 + t3=1.5+1.0+(7.0*60/20+7.0*60/40) =34.0 \text{ 分}$$

$$\text{運土工作量 } W=50\div Cm*V\div f=50\div 34.0*8\div 1.18=9.97m^3/hr$$

$$\text{每 } m^3 \text{ 搬運費 } 1070 \text{ 元}\div 9.97=107.32 \text{ 元/m}^3$$

三、有價土石價格計算

後續建議採併辦土石標售方式處理，其有價土方(礫石)約佔總量為 86.90%、(砂土)約佔總量為 12.39%，剩餘 0.71%則為無價料土方，礫石採 437 元/ $m^3$ 、砂依前述之單價採 630 元/ $m^3$ ；粉土視為無價料，故開挖土石方單價：

$$P=(Pr-Q1-Q2)=(437 *86.90\%+630*12.39\%+0*0.71\%)-100-107.32=250.49 \text{ 元/m}^3$$

$m^3$ ，故採用 251 元/ $m^3$ 。

表 8-5-1 鄰近工區營運中土石收容處理場所一覽表

項次	流向編號	場所名稱	狀態	聯絡人及電話	地址	功能	距離(km)
1	DGA10962	英銓實業有限公司	營運	王建智 0425156077	台中市大里區元堤路 二段 532 號	加工型	5
2	DDF07225	統發營建剩餘土石 方資源堆置處理場	營運	林佑錫 0956719111	台中市南屯區麗水巷 1 之 3 號	加工型、 轉運型	8
3	DCK08424	寶仁營建剩餘土石 方資源堆置處理場	營運	林佳儀 0424701416	台中市南屯區麗水巷 1 之 5 號	加工型、 轉運型	8

## 8-6 招標文件製作

依工程預算書編製成果，製作各項招標文件，招標文件內容應包括投標須知、空白標單、契約樣稿、施工補充說明書、施工規範、設備規格書、設計圖等。空白標單上之工程項目及數量務必與預算明細表所列相符，校核工作務必確實。廠商應事先備妥足夠份數之招標文件供領標。另協辦有關招標審標與決標諮詢工作。電子招標文件之檔案格式如下：

- 一、施工規範、施工補充說明書、投標須知及契約條款等文件：Word 檔、PDF 檔。
- 二、標價單、分項價格明細表及單價分析表：Pcces 檔、Excel 檔。
- 三、設計圖：CAD 檔、黑白掃描影像檔(解析度不得低於 300dpi)。

## 第九章 工作協調事項

### 9-1 工作協調

本公司於執行計畫時需請主辦機關協助之工作協調事項，包括協助取得工程用地範圍線及地籍資料、工區鄰近相關管線資料、地上物拆除範圍以及與臺中市政府後續協調作業等。目前已取得基本資料，後續仍需持續針對鷺村橋至日新橋左岸相關台電及自來水管線等遷移事項，以及大智排水匯流口處涼傘樹一圳取水口改建恢復取水，與台中農田水利會討論協調，以利工程施工。

### 9-2 地方說明會意見彙整

本工程於108年4月25日於大明高中辦理地方說明會，相關計畫之居民意見整理如下，本工程參酌里民意見進行相關工程配置。

- 一、親水河岸為先進城市指標，植栽綠帶可考慮以矮樹叢為主，以利民眾於草皮休憩及親近溪流。
- 二、西村堤防敲除，建議拓寬道路以及沿線停車用地使用。
- 三、有關綠美化景觀的部分，盡量以漸層次的植栽，依序:喬木、灌木、矮樹叢、草花，且數大便是美，一定要超過 50 公尺的單一樹、草、花系，且要顏色色澤之區分；俟管養期過，再來地方來養護。
- 四、除了親水階梯外，可考量施設無障礙之橋供長輩或行動不便民眾通過旱溪進入烏竹圍公園遊憩



地方說明會(108.4.25)

## 附錄一 工作會議紀錄

## 附錄二 生態調查成果