

肆、基本資料

4-1 水文

4-1-1 降雨頻率與降雨強度分析

本計畫範圍之排水設計頻率採用 25 年之降雨頻率作為設計依據，各項水文參數分述如下：

(1)集水區面積

由現況地形及現場集水區分界調查，將基地畫分為東西兩側之 A、B 集水區，其中基地內畫分為 A1、B1 集水區，南側為未開發邊坡鄰接永興路，畫分為 A2、B2 集水區，北側為后里圳灌溉排水路；后里圳灌溉排水路以北為施工中之施工便道使用範圍為 C 集水區，其中間為既有低窪水池，以此左右畫分為 C1、C2 集水區，各集水區面積如下表所示，集水區詳圖 4-1 環境水系圖：

表 4-1 集水分區面積表

編號		集水面積(ha)	備註
A	A1	0.094	整地範圍集水區，最終流向基地北側后里圳灌溉排水路
	A2	0.171	未整地範圍集水區，最終流向基地北側后里圳灌溉排水路
B	B1	0.084	整地範圍集水區，最終流向基地北側后里圳灌溉排水路
	B2	0.231	未整地範圍集水區，最終流向基地北側后里圳灌溉排水路
C	C1	0.190	施工便道範圍集水區，最終流向既有低窪水池
	C2	0.158	施工便道範圍集水區，最終流向既有低窪水池

(2)逕流量估算

依據「水土保持技術規範」第 17 條逕流量分析，洪峰流量之估算，有實測資料時，得採用單位歷線分析；面積在一千公頃以內者，無實測資料時，得採用合理化公式(Rational Formula)計算。合理化公式如下：

合理化公式如下：

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

式中： Q_p ：洪峰流量(m^3/sec)

C：逕流係數(無單位)

I：降雨強度(mm/hr)

A：集水區面積(ha)

(3)降雨強度(I)推估

降雨強度之推估，依據「水土保持技術規範」第 16 條，不得小於下列無因次降雨強度公式推估，其公式如下：

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^C} \dots\dots\dots(1)$$

$$I_{60}^{25} = \left(\frac{P}{25.29 + 0.094P} \right)^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$A = \left(\frac{P}{-189.96 + 0.31P} \right)^2 \dots\dots\dots(3)$$

$$B = 55 \dots\dots\dots(4)$$

$$C = \left(\frac{P}{-381.71 + 1.45P} \right)^2 \dots\dots\dots(5)$$

$$G = \left(\frac{P}{42.89 + 1.33P} \right)^2 \dots\dots\dots(6)$$

$$H = \left(\frac{P}{-65.33 + 1.836P} \right)^2 \dots\dots\dots(7)$$

式中：T：重現期距(year)

t：降雨延時(min)

I_t^T ：重現期距 T 年，降雨延時 t 分鐘之降雨強度(mm/hr)

P：年平均降雨量(mm)

A、B、C、G、H：係數。

本計畫範圍位於臺中市后里區，其水文資料以較接近基地之中央氣象署豐原測站及臺中測站為參考，豐原測站近 15 年(2007~2023 年，其中 2011 及 2020 年數值偏低不計)之年平均降雨量為 P=1,912.3mm，臺中測站近 15 年(2009~2023 年)之年平均降雨量為 P=1,706.0mm，詳附錄三，而水土保持手冊平均降雨量表(詳水土保持手冊附表 4-1-7)鄰近之豐原(1)測站年平均降雨量參考值 P=1,840.8mm；本計畫以保守值採用豐原測站 2019 年之年平均降雨量 P=2,665.5mm 進行降雨強度計算，經代入前揭公式求得重現期距 10 年、25 年及 50 年之降雨強度 I 值如下：(各項無因次係數值如表 4-2 所示)

表 4-2 降雨強度各項無因次係數表

參數	P 值	A 係數	B 係數	C 係數	G 係數	H 係數
數值	2,665.5	17.54576	55	0.58558	0.55189	0.30474

代入公式，求得 I 值如下：

$$I_t^{10} = \frac{1,403.42}{(t + 55)^{0.58558}} (mm/hr)$$

$$I_t^{25} = \frac{1,602.09}{(t + 55)^{0.58558}} (mm/hr)$$

$$I_t^{50} = \frac{1,752.38}{(t + 55)^{0.58558}} (mm/hr)$$

(4)集流時間(t_c)推估

依「水土保持技術規範」第 19 條集流時間(t_c)係指自集水區最遠一點到達一定地點所需時間，一般為流入時間與流下時間之和，其計算公式如下：

$$t_c = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \ell / v$$

式中， t_c ：集流時間

t_1 ：流入時間(雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間)

t_2 ：流下時間(雨水流經河道由上游流至下游所需時間)

ℓ ：漫地流流動長度

v ：漫地流流速度，(一般採用 0.3~0.6m/sec)

流下速度之估算，於人工整治後之規則河段，應根據各河道斷面、坡度、粗糙係數、洪峰流量之大小，依曼寧公式計算；天然河段可採用下列芮哈(Rziha)經驗公式估算：

$$t_2 = L/W$$

其中

$$W = 72(H/L)^{0.6}$$

式中， t_2 ：流下時間(小時)

W ：流下速度(公里/小時)

H ：溪流縱斷面高程差(公里)

L ：溪流長度(公里)

由上述公式推估本次基地各集水區之集流時間如表 4-3 所示，(其中 t_2 之單位轉換為分鐘)。

表 4-3 集水區開發前、中、後集流時間計算表

集水區 名稱	開發 狀況	集水 面積 (ha)	漫地流流 動長度 ℓ (m)	漫地流 流速 (m/sec)	流入 時間 t_1 (min)	溪流縱斷面 高程差H (m)	溪流 長度L (m)	流下 時間 t_2 (min)	集流 時間 t_c (min)
A	開發前	0.265	65.00	0.40	2.708	0.00	0.00	0.000	2.708
	開發中	0.265	65.00	0.50	2.167	0.20	25.60	0.386	2.553
	開發後	0.265	65.00	0.40	2.708	1.00	52.00	0.467	3.175
B	開發前	0.315	93.00	0.40	3.875	0.00	0.00	0.000	3.875
	開發中	0.315	93.00	0.50	3.100	1.00	13.40	0.053	3.153
	開發後	0.315	93.00	0.40	3.875	1.00	26.00	0.154	4.029
C1	開發前	0.190	8.00	0.40	0.333	0.00	0.00	0.000	0.333
	開發中	0.190	8.00	0.40	0.333	9.00	78.00	0.238	0.571
	開發後	0.190	8.00	0.40	0.333	0.00	0.00	0.000	0.333
C2	開發前	0.158	8.00	0.40	0.333	0.00	0.00	0.000	0.333
	開發中	0.158	8.00	0.40	0.333	4.00	47.00	0.172	0.505
	開發後	0.158	8.00	0.40	0.333	0.00	0.00	0.000	0.333

4-1-2 開發前、中、後逕流係數估測

本計畫範圍目前現況為農牧用地使用，故逕流係數之選定依現地狀況及「水土保持技術規範」第 18 條規定，因本計畫範圍屬丘陵地，開發後為非農業使用，C 值分別採用如下：

表 4-4 逕流係數 C 值選擇參考表

集水區狀況	陡峻山地	山嶺區	丘陵或 森林地	平坦耕地	非農業使用
無開發計畫區 之逕流係數	0.75~0.90	0.70~0.80	0.50~0.75	0.45~0.60	0.75~0.95
開發整地後之 逕流係數	0.95	0.90	0.90	0.85	0.95~1.00

參考上表丘陵及非農業使用數值，計畫採用之逕流係數如下：

- 1.開發前 C 值：A、B 及 C 集水區開發前集水區狀況為丘陵地，現地植生茂密，故 C 值取 0.60。
- 2.開發中 C 值：A1、B1、C1 及 C2 集水區開發中為裸露地，故 C 值取 1.00。惟 A2 及 B2 集水區仍維持原貌未開發，故維持開發前 C 值取 0.60。
- 3.開發後 C 值：A1 及 B1 集水區開發後完成水土保持設施，故 C 值取 0.95；惟 A2 及 B2 集水區仍維持原貌未開發，故維持開發前 C 值取 0.60；C 集水區開發後將復舊為農牧用地使用，故 C 值取 0.60。

4-1-3 利用地下水或湧水地區

本計畫開發時皆無利用地下水之考量，亦無湧水地區。

4-1-4 環境水系

根據相片基本圖及現場勘查判釋，本基地及鄰近地勢呈南高北低，基地南側區外未開發邊坡鄰接永興路，其中基地之整地範圍為 A1、B1 集水區，而未整地範圍為 A2、B2 集水區，最終流向為主要基地內主要開發區北側之后里圳灌溉排水路；其再北側之基地範圍為施工中之施工便道使用範圍，將於完工後復舊，且該區內排水主要為匯流入既有低窪水池內，將畫分為 C1、C2 集水區，有關本基地環境水系集水區詳表 4-1 集水分區面積表及圖 4-1 環境水系圖。

4-2 地形

4-2-1 地理位置

本計畫範圍屬臺中市后里區，位於后里區泰安里、后里李吉仁里中間，可由國道一號后里交流道下，接后科路三段往中科后里園區方向，至后科路二段二北轉永興路，前行約 500 公尺可至本基地位置。約在橫麥卡托二度分帶座標 (TWD97 座標)E223750~E223950 與 N2690400~N2690600 之間，有關基地之詳細位置詳見圖 4-2 地理位置圖(二)。

4-2-2 現況地形

本計畫範圍現況高程約 220~255m 之間，整體地勢約為南高北低之地形，南側區外未開發邊坡鄰接永興路，基地內主要開發區北側為后里圳灌溉排水路，其再北側之基地範圍為施工中之施工便道使用範圍，屬於兩側高、中間低之地形，中間為既有低窪水池，基地內均為雜木及草生地。有關基地範圍內之詳細地形詳見圖 4-3 現況地形圖。

4-2-3 坡度

本計畫範圍之平均坡度依據「水土保持技術規範」第 25 條平均之坡度計算方法：

- 1.在地形圖上每邊長十公尺或廿五公尺畫一方格坵塊(本計畫採用 25m 方格)。
- 2.每方格(坵塊)各邊與地形圖等高線相交點之點數，記於各方格邊上，再將四邊之交點總和註在方格中間。
- 3.依交點數與方格邊長，求得坵塊內平均坡度 (S) 或傾斜角 (θ)

$$S(\%) = \frac{n\pi\Delta h}{8L} \times 100$$

式中 S:方格內平均坡度 (百分比)

Δh :等高線首曲線間距 (公尺)

L:方格 (坵塊) 邊長 (公尺)

n:方格內等高線與方格邊線交點總數和

π :圓周率 (3.14)

依上述坡度計算方式，採用坵塊為 25 公尺，總平均坡度為 37.06%，大部分屬四級坡及五級坡。有關本案之平均坡度詳見表 4-5 坡度分析表及圖 4-4 坡度圖。

表 4-5 坡度分析表

編號	交點數 (n)	坡度 (%)	坡級 S	面積 (m ²)	面積×坡度
A1	42	65.94	6	52.85	3,484.93
A2	28	43.96	5	607.77	26,717.57
A3	24	37.68	4	441.01	16,617.26
A4	20	31.40	4	57.89	1,817.75
A5	26	40.82	5	8.79	358.81
A6	22	34.54	4	607.38	20,978.91
A7	16	25.12	3	625.00	15,700.00
A8	20	31.40	4	318.50	10,000.90
A9	32	50.24	5	217.02	10,903.08
A10	20	31.40	4	576.99	18,117.49
A11	28	43.96	5	49.52	2,176.90

編號	交點數 (n)	坡度 (%)	坡級 S	面積 (m ²)	面積×坡度
A12	32	50.24	5	19.76	992.74
A13	22	34.54	4	426.38	14,727.17
A14	20	31.40	4	392.52	12,325.13
A15	18	28.26	3	82.64	2,335.41
A16	34	53.38	5	8.97	478.82
A17	30	47.10	5	241.76	11,386.90
A18	28	43.96	5	575.93	25,317.88
A19	22	34.54	4	386.71	13,356.96
A20	24	37.68	4	72.03	2,714.09
A21	30	47.10	5	47.78	2,250.44
A22	22	34.54	4	347.67	12,008.52
A23	32	50.24	5	280.38	14,086.29
A24	24	37.68	4	2.66	100.23
合計				6,447.91	238,954.18
總平均坡度 = $238,954.18 \div 6,447.91 \times 100 = 37.06\%$					

4-2-4 坡向

本計畫範圍地勢大致上為南高北低之地形，整體而言坡向單純，大致上均為向西北向。有關本計畫範圍之坡向詳圖 4-5 坡向圖。

4-3 地質

本基地位於臺中市后里區，依據台灣世曦工程顧問股份有限公司 112 年 4 月之「大安大甲溪聯通管工程-大甲溪輸水管第 2 標統包工程補充地質勘察鑽探成果報告書」(詳附錄四)及 113 年 5 月「大安大甲溪聯通管工程-大甲溪輸水管第 2 標統包工程第三工區鯉魚潭第二原水管(L0K+000~L0K+063)及后里圳延伸段(H0K+271~H0K+316)工程屯子腳活動斷層地質敏感區基地地質調查及地質安全評估成果報告」(詳另冊)，相關資料含基地上邊坡之鑽探取樣及試驗報告、地球物理探查資料等足以研判基地內之地質狀況及條件，應屬桂竹林層之砂頁岩互層。

第三工區主要位屬更新世紅土台地堆積層及中新世桂竹林層，紅土台地堆積層大部分為紅土、礫石、砂、粉砂及黏土所組成，環境地質如圖 4-6 環境地質圖所示。

4-3-1 環境地質

1.地層

如圖 4-6 環境地質圖所示，從圖上可知基地周邊地層主要為更新世紅土台地堆積層(Qld)及中新世桂竹林層(Mk1)，以下就上述地層介紹說明：

更新世紅土台地堆積層(Qld)：

由紅土、礫石、砂、泥等所組成。紅土呈深紅棕色，大部分為原地礫石與膠結物受劇烈風化後之殘餘土。礫石層厚度約 30 公尺，礫石之組成為石英砂岩或變質砂岩，礫徑約數公厘至 30 公分，礫石間膠結疏鬆，淘選甚差。常形成緩起伏或平坦之地形面，主要分布於后里台地。

中新世桂竹林層(Mk1)：

本層分布於大安背斜兩翼，整合於上福基砂岩之上，岩性以厚層泥質砂岩、頁岩及兩者之互層為主，因中段夾較厚頁岩層而可由下到上區分為三段，本計畫主要為於下段之關刀山砂岩，其上部由灰色泥質砂岩夾薄層灰色砂質頁岩及黃白色細砂岩所構成，間夾少許深灰色砂質泥岩及礫石條帶。泥質砂岩呈厚層至塊狀，含泥質團塊與少量雲母，有時亦含有石灰質；下部為灰色、灰白色或白色粗粒砂岩，礫石質砂岩及灰色泥質砂岩所組成，間夾一層厚約 5 公尺，含蟹類及貝類化石之暗灰色頁岩，外觀與緊接其下之上福基砂岩頗相類似。於本區出露之厚度約 180 公尺。

2.地質構造

參照圖 4-6 環境地質圖顯示，本基地位於后里台地以東及大甲溪以北，分布於計畫範圍鄰近之主要地質構造線為大安背斜、屯子腳斷層、三義斷層及貓仔坑斷層。茲就各地質構造之地質特性分述如下：

大安背斜：

分布於大甲溪與大安溪之間，位於三義斷層之上盤，軸線呈南北走向且向南傾沒，中段為觀音山斷層所截切。軸部出露東坑層，兩翼依序出露上福基砂岩與桂竹林層。

屯子腳斷層：

分布於計畫區域西北端之后里台地與大安溪南岸階地上，為 1935 年 4 月 21 日中部大地震時伴生之右移地震斷層，走向約為 N60°E，延伸長度約 20 公里，最

大垂直位移量 0.6 公尺，最大水平位移量約 2 公尺。本斷層兼具樞紐斷層現象，於后里車站東北方一小段之南側為降側，其餘大部分之降側則均位於斷層北側地塊。

三義斷層：

三義斷層可分為南、北兩段，北段略呈東西走向，由苗栗縣大湖鄉大窩，向西延伸經雙連潭、重河至三義，長約 8 公里；南段呈南北走向，由三義向南延伸經鯉魚口、中城至大甲溪，並可能繼續往南延伸至豐原、潭子地區，長約 25 公里。

依據劉彥求與李奕亨(2006)，大甲溪與新山線鐵路交會處西方約 300 公尺有明顯斷層露頭，上盤桂竹林層有相當發達的層間滑動及小型褶皺，並發育有數條分支斷層逆衝至河階礫石層上，而礫石層中亦發育有另一條分支斷層錯移一低位河階面及一層灰黑色土壤層，研判三義斷層在全新世可能活動過，因此林啟文等(2008)將三義斷層歸類為第一類活動斷層。

觀音山斷層與貓仔坑斷層：

觀音山斷層分布於后里東方之公館至觀音山之間，為一東西走向之右移斷層，切過大安背斜中段而將東坑層、上福基砂岩及桂竹林層等地層錯開，延伸長度約 1.8 公里，最大右移量約 200 公尺。另依中央地質調查所之東勢圖幅(李錦發, 2000)顯示，觀音山斷層於觀音山頂部附近再向東延伸而稱之為貓仔坑斷層，惟其西端係起於觀音山斷層東端之北方約 500 公尺處，且與觀音山斷層之右移性質不同而為一左移斷層。

4-3-2 基地地質

B 鑽孔資料參考台灣世曦工程顧問股份有限公司 111 年 11 月之「大安大甲溪聯通管工程-大甲溪輸水管第 2 標統包工程補充地質勘察鑽探成果報告書」，詳圖 4-7 基地地質圖所示，經分析本基地土層於鑽探最大深度內，可歸納為 4 個主要層次：

1. 回填層：

該一層次約分佈於地表下至深度 0.5~1.7m 之間，主要為回填土夾礫石。

2. 粉質黏土層：

該一層次約分佈於回填層下至深度 1.2~10.5m 之間，主要為紅棕色粉質黏土及粉土夾砂。

3. 卵礫石夾砂層：

該一層次約分佈於粉質黏土層或地表下至最大鑽探深度 50m 之間，於 CH-3、CH-4 及 CH-14 孔內分佈至深度 12.5~14.1m 間；主要為卵礫石夾砂層。

4. 灰色頁岩層：

於 CH-3、CH-4 及 CH-14 孔內分佈自卵礫石層下至 0m 至鑽探終止深度 30.0 間，主要為灰色頁岩。

表 4-6 壤簡化參數表(鑽孔 DH-08)

層次	地層概述	分佈深度(m)	N 值	γ_t (t/m ³)	C/C' (t/m ²)	θ/θ' (°)	備註
1	回填土	0.0 至 0.0~2.5	-	1.90	-/-	-/28.0	
2	砂質黏土 /細砂	0.0~2.5 至 0.0~10.5	-	1.95	-/-	-/-	
3	卵礫石	0.0~10.5 至 0.0~50.0	50	2.20	-/-	-/40.0	
4	頁岩	1.0~22.0 至 50.0	50	2.15	-/-	-/-	

註：砂質土壤之排水剪力強度參數(ϕ')採用經驗公式 $\phi'=27+0.3N$ (Peck)進行推估*。

4-3-3 地下水位及水壓

本工程於現場鑽探期間觀測地下水位，以瞭解基地地下水位之變化情形；經觀測，CH-3 及 CH-4 觀測到地下水位深度(GL.)約-10.1m~-12.9m 左右。

4-3-4 工程地質評估

依據圖 4-6 環境地質圖及前述參考地質資料，本基地地質狀況主要為黏土層及卵礫石層，地質狀況良好，基地位處屯子腳活動斷層地質敏感區，針對輸水管線與地質敏感區之關係另冊檢附「屯子腳活動斷層地質敏感區基地地質調查及地質安全評估成果報告」。

4-4 土壤

本計畫區之土壤分布屬紅壤，富含氧化鐵，氧化鋁的土，因富含氧化鐵以致土壤發出棕色顏色，土質最好為黑土，最差為紅土。因長年下雨，導致腐植質儲存不易，僅留下較重的氧化鐵而形成，紅土土壤構造明顯，通氣、排水良好。土壤呈酸性，不適合種植作物，富含粘性及可塑性，生產力差，但可配合適當之肥培管理提高產量。目前大都種植茶葉、鳳梨、甘蔗等農作物。詳見圖 4-9 基地土壤圖。

4-5 土壤流失量估算

4-5-1 通用土壤流失公式(USLE)：

$$A_m = R_m \times K_m \times L \times S \times C \times P$$

式中 A_m ：土壤流失量(t/ha/yr)

R_m ：降雨沖蝕指數(Mj.mm/ha.hr.yr)

K_m ：土壤沖蝕指數(t.ha.yr/ha.Mj.mm)

L ：坡長因子

S ：坡度因子

C ：覆蓋與管理因子

P ：水土保持處理因子

4-5-2 土壤流失量參數之決定

依據「水土保持技術規範」第 35 條，估算本計畫範圍開發前、施工中、開發後之通用公式估算量如表 4-7 所示。

* R_m 參數

本計畫依據行政院農業委員會水土保持局「行動水保服務網」查詢結果，採取臺中市后里區泰安段 1347 地號處為代表，參照附錄一中「臺灣山坡地降雨沖蝕指數(R 值)及土壤沖蝕指數(K 值)查詢結果」，降雨沖蝕指數(R 值)=19,462

* K_m 參數

本計畫依據行政院農業委員會水土保持局「行動水保服務網」查詢結果，採取臺中市后里區泰安段 1347 地號處為代表，參照附錄一中「臺灣山坡地降雨沖蝕指數(R 值)及土壤沖蝕指數(K 值)查詢結果」，土壤沖蝕指數(K 值)=0.03876

* LS 參數

本計畫範圍內地勢平緩，並無特別之凹型坡面或凸型坡面， LS 值計算依據「水土保持手冊-基本資料調查與分析篇」中 3.3.3 節所列公式計算如下：

$$LS = \left(\frac{\ell}{22.1} \right)^k (65.41 \sin^2 \theta + 4.56 \sin \theta + 0.065)$$

式中， ℓ =坡長(m)

θ =坡度(°)

k =指數，與坡面坡度(S_0)相關，可寫為



當 $S_0 > 5\%$ ， $k=0.5$

當 $S_0 = 3.0\% \sim 5.0\%$ ， $k=0.4$

當 $S_0 = 1.0\% \sim 3.0\%$ ， $k=0.3$

當 $S_0 < 1\%$ ， $k=0.2$

表 4-7 地形因子表

集水區 名稱	開發別	代表坡長之 水平距離 ℓ (m)	高差 (m)	坡度 θ (°)	坡度 θ (%)	k 值
A	開發前	65.00	3.00	2.65	4.62	0.4
	開發中	65.00	3.00	2.65	4.62	0.4
	開發後	65.00	3.00	2.65	4.62	0.4
B	開發前	93.00	4.00	2.46	4.30	0.4
	開發中	93.00	4.00	2.46	4.30	0.4
	開發後	93.00	4.00	2.46	4.30	0.4
C1	開發前	8.00	0.90	6.42	11.25	0.5
	開發中	8.00	0.90	6.42	11.25	0.5
	開發後	8.00	0.90	6.42	11.25	0.5
C2	開發前	8.00	0.90	6.42	11.25	0.5
	開發中	8.00	0.90	6.42	11.25	0.5
	開發後	8.00	0.90	6.42	11.25	0.5

*C 參數

基地內開發前地表為雜木及草生地 $C=0.05$ ；

開發中地表裸露 $C=1.0$ ；

開發後復舊植生採用 $C=0.10$ 。

*P 參數

基地內開發前 $P=0.5$ ；

開發中臨時水土保持措施 $P=1.0$ ；

開發後經水土保持處理復舊植生 $P=0.5$ 。

表 4-8 開發前、中、後通用土壤公式估算沖蝕量

集水區	開發別	Rm	Km	LS	C	P	Am (t/ha)	沖蝕量 (m ³ /ha)
A	開發前	19462	0.03876	0.713	0.05	0.50	13.45	9.61
	開發中	19462	0.03876	0.713	1.00	1.00	537.87	384.19
	開發後	19462	0.03876	0.713	0.10	0.50	26.89	19.21
B	開發前	19462	0.03876	0.783	0.05	0.50	14.77	10.55
	開發中	19462	0.03876	0.783	1.00	1.00	590.73	421.95
	開發後	19462	0.03876	0.783	0.10	0.50	29.54	21.10
C1	開發前	19462	0.03876	0.837	0.05	0.50	15.79	11.28
	開發中	19462	0.03876	0.837	1.00	1.00	631.53	451.09
	開發後	19462	0.03876	0.837	0.10	0.50	31.58	22.56
C2	開發前	19462	0.03876	0.837	0.05	0.50	15.79	11.28
	開發中	19462	0.03876	0.837	1.00	1.00	631.53	451.09
	開發後	19462	0.03876	0.837	0.10	0.50	31.58	22.56

4-5-3 土壤流失量決定

依據表 4-8 所推估之土壤沖蝕量及行政院農業部所頒「水土保持技術規範」規定，本計畫則取各規定之上限值為各階段之土壤沖蝕量之估量原則，詳見表 4-9 所示。

表 4-9 開發前、中、後本計畫採用泥砂生產量

集水區	開發別	通用土壤流失公式 估算值 (m ³ /ha/yr)	水土保持技術規範 每公頃規定值 (m ³ /ha/yr)	本計畫採用泥砂 生產量每公頃估算值 (m ³ /ha/yr)
A	開發前	9.61	30	30
	開發中	384.19 / 2 = 192.10	250	250
	開發後	19.21	30	30
B	開發前	10.55	30	30
	開發中	421.95 / 2 = 210.98	250	250
	開發後	21.10	30	30
C1	開發前	11.28	30	30
	開發中	451.09 / 2 = 225.55	250	250
	開發後	22.56	30	30
C2	開發前	11.28	30	30
	開發中	451.09 / 2 = 225.55	250	250
	開發後	22.56	30	30

*註：1.依「水土保持技術規範」第 92 條

泥砂生產量之估算採用通用土壤流失公式(Universal Soil Loss Equation USLE)估算之，並符合下列規定：

- 一、臨時性沉砂設施之泥砂生產量估算，依通用土壤流失公式估算值之二分之一。但其計算結果於開挖整地部分，每公頃不得小於二百五十立方公尺；未開挖整地或完成水土保持處理部分，每公頃不得小於三十立方公尺。
- 二、永久性沉砂設施之泥砂生產量估算，其計算結果於完成水土保持處理或未開挖整地部分，每公頃不得小於三十立方公尺。

2.另依「水土保持技術規範」第 93 條

沉砂設施容量以泥砂生產量計算。沉砂設施設計原則如下：

- 一、沉砂設施深度以一點五公尺至三點五公尺為宜。但沉砂與滯洪設施垂直共構，且其設計具合理性者，不在此限。
- 二、臨時性沉砂設施以就地取材（施作簡易、方便清除），永久性沉砂設施之池壁以穩定之材料構築。
- 三、臨時性沉砂設施容量應以泥砂生產量一點五倍計算。
- 四、為清除沉砂設施內淤積泥砂之道路，應考慮以機械直接清除及搬運為原則，並防止洪水經由道路溢流。

永久性沉砂設施應隨時檢視其功能並至少每年清除一次，臨時性沉砂設施應於每次豪雨後立即清除。

4-6 土地利用現況調查

本計畫範圍現況高程約 220~255m 之間，整體地勢約為南高北低之地形，南側區外未開發邊坡鄰接永興路，基地內主要開發區北側為后里圳灌溉排水路，其再北側之基地範圍為施工中之施工便道使用範圍，屬於兩側高、中間低之地形，中間為既有低窪水池，其在北側為舊山線鐵路軌道，基地內均為雜木及草生地，有關基地範圍內之土地利用現況詳見圖 4-10 土地利用現況照片圖。

4-7 植生調查

植生調查之量化計算，以重要值指數及生物量為主要評量依據。植生群落之定性描述，得依其均質程度，以優勢種植物為植群代表，特殊地區應進行潛在植被調查。依「水土保持技術規範」第 41 條規定，植生調查樣區之最小面積如下表：

表 4-10 植生調查樣區面積參考表

分類	樣區面積(m ²)
草本層	1~2
灌木層	16
喬木層	100

4-7-1 植生定性調查

本基地植生大多為雜木分布及草本植物，故主要調查分類樣區各 3 區分別調查草本層及喬木層，其中喬木層調查樣區面積為 $50\text{m} \times 2\text{m} = 100.0\text{m}^2$ ，草本層調查樣區面積為 $2\text{m} \times 1\text{m} = 2.0\text{m}^2$ ，調查位置詳見圖 4-10 土地利用現況照片圖。有關基地之植生定性調查依「水土保持技術規範」第 43 條規定，統計如下表：

表 4-11 植生定性調查表

樣區	名稱	群集程度	植生層次	植生週期變化	生活型態
1	稜果榕	單獨生長	喬木植物層	喜溫暖濕潤環境且耐陰，適應力強	喬木類
1	樟樹	單獨生長	喬木植物層	耐寒耐熱，生長速度中等，環境適應性強。	喬木類
1	相思樹	單獨生長	喬木植物層	春末至夏初開花，快速生長，耐旱耐瘠，可群集生長成林	喬木類
1	山棕	單獨生長	草本植物層	喜陰耐寒，適合作為觀賞植物，需保持土壤濕潤。	地表植物
1	姑婆芋	單獨生長	草本植物層	喜濕潤環境且生長迅速	地表植物
1	紫花酢醬草	成群生長	草本植物層	春夏季開花，耐陰且喜溫暖濕潤環境	地表植物
1	馬櫻丹	成群生長	草本植物層	耐旱喜陽光，常用於園藝美化，為常見外來園藝種	地表植物
1	小花蔓澤蘭	成群生長	草本植物層	入侵種植被，為移除目標	地表植物
1	假蒺藜	單獨生長	草本植物層	花期 4~9 月；分布台灣全島，平野、山地，生於海拔 1,750 公尺以下的林中、灌叢或山坡陰蔽處。	地表植物
2	台灣杪櫨	單獨生長	喬木植物層	喜濕潤環境且生長速度中等，適應性好	喬木類

樣區	名稱	群集程度	植生層次	植生週期變化	生活型態
2	龍眼	單獨生長	喬木植物層	常見果樹，果實可食用且具經濟價值	喬木類
2	檳榔	單獨生長	喬木植物層	棕櫚科常綠喬木，主幹可長至二十米高，快速生長	喬木類
2	樟樹	單獨生長	喬木植物層	耐寒耐熱，生長速度中等，環境適應性強。	喬木類
2	紫花霍香薷	成群生長	草本植物層	株高約 30~70 公分或有時達 1 公尺；無明顯主根；莖直立，多分枝，綠色，偶帶紫色，全株被有粗毛，具有特殊香氣。	地表植物
2	五節芒	成群生長	草本植物層	台灣全島低海拔山野、溪流旁、荒廢地、丘陵地以至海岸皆有	地表植物
2	大花咸豐草	成群生長	草本植物層	大花咸豐草一或二年生草本，莖四方形，高度約為 70 公分。	地表植物
2	小花蔓澤蘭	成群生長	草本植物層	入侵種植被，為移除目標	地表植物
3	檳榔	單獨生長	喬木植物層	棕櫚科常綠喬木，主幹可長至二十米高，快速生長	喬木類
3	構樹	單獨生長	喬木植物層	落葉或半落葉中喬木，樹皮灰褐，富纖維素，次生林常見植物	喬木類
3	山黃麻	單獨生長	喬木植物層	自生平地或海拔五百公尺以下最常見的落葉大喬木，為生長快速的陽性先驅樹種，在全台低海拔的山坡崩塌地或干擾地裡，樹形擴張快速，常形成次生林冠層的樹種	喬木類
3	五節芒	成群生長	草本植物層	台灣全島低海拔山野、溪流旁、荒廢地、丘陵地以至海岸皆有	地表植物
3	月桃	成群生長	草本植物層	多年生常綠性塊莖直立草本植物	地表植物

4-7-2 植生定量分析

根據於各樣區所進行之植生調查結果，再依據調查之數量進行植生定量分析，其分析項目如下表：

表 4-12 喬木層定量分析表

項次	名稱	密度 (株數)	相對 密度 (%)	頻度 (紀錄數)	相對 頻度 (%)	覆蓋率 (%)	相對 優勢度 (%)	重要值 指數 (IVI)	豐 多 度	頻 度	優 勢 度
1	稜果榕	2	1.83	1	9.09	4	5.06	15.99	很稀少	A	B
2	樟樹	21	19.27	2	18.18	20	25.32	62.76	豐多	A	C
3	相思樹	4	3.67	1	9.09	10	12.66	25.42	豐多	A	B
4	台灣桫欏	1	0.92	1	9.09	2	2.53	12.54	很稀少	A	A
5	龍眼	4	3.67	1	9.09	4	5.06	17.82	豐多	A	B
6	檳榔	53	48.62	2	18.18	20	25.32	92.12	豐多	A	C
7	構樹	10	9.17	1	9.09	8	10.13	28.39	豐多	A	B
8	青竹	12	11.01	1	9.09	8	10.13	30.23	豐多	A	B
9	山黃麻	2	1.83	1	9.09	3	3.80	14.72	很稀少	A	B
總計		109	100.00	11	100.00	79	100.00	300.00			

註.依「水土保持技術規範」第 45 條，植生定量分析方法進行評估。

表 4-13 草本層定量分析表

項次	名稱	密度 (株數)	相對 密度 (%)	頻度 (紀錄數)	相對 頻度 (%)	重要值 指數 (IVI)	豐 多 度	頻 度
1	山棕	6	6.32	1	8.33	14.65	很稀少	A
2	姑婆芋	8	8.42	1	8.33	16.75	豐多	A
3	紫花酢醬草	18	18.95	2	16.67	35.61	豐多	A
4	馬櫻丹	16	16.84	1	8.33	25.18	豐多	A
5	小花蔓澤蘭	16	16.84	2	16.67	33.51	很豐多	A
6	假菝葜	2	2.11	1	8.33	10.44	偶爾出現	A
7	芒草	18	18.95	2	16.67	35.61	豐多	A
8	大花咸豐草	8	8.42	1	8.33	16.75	豐多	A
9	月桃	3	3.16	1	8.33	11.49	偶爾出現	A
10	山棕	6	6.32	1	8.33	14.65	很稀少	A
總計		95	100.00	12	100.00	200		

註.依「水土保持技術規範」第 45 條，植生定量分析方法進行評估。

4-7-3 植生適宜性評估

本基地現況為未經整地使用之雜木及草生地，基地內植被覆蓋大多良好而少裸露。基地內之林相應為現地演替完成，喬木種類多元且覆蓋完整，林下則為多種類之草本植物。

本計畫配合鯉魚潭第二原水管及后里圳延伸段工程進行整地，周邊地形及施工便道用地範圍並於施工完成後進行復舊並植生，其中邊坡以掛網噴植方處處理，一般坡面則以撒草種植生方式處理，以速生植物播種來達成草本類先驅植物覆蓋為目的，以備未來現況植生演替恢復既有植生狀態。

水土保持計畫資訊公開平台