

第八章 減輕或避免不利環境影響之對策

8.1 水土保持

山坡地開發在整地工程施工後，由於原有地形地貌改變，使得坡面裸露，天然排水路亦受影響，尤以原有表土之植生移除後，遇暴雨則地表逕流增加，流速增大，不但容易造成坡面沖蝕，且因雨水入滲土壤飽和孔隙壓力增大，可能引起地滑、落石甚至崩坍等重大災害。因此開發單位擬在整地之同時即配合進行水土保持防災計畫，以穩定邊坡，疏導地面及地下排水，並防止表土沖蝕，以維護基地及下游地區安全並保護水土資源。（詳圖8.1-1水土保持設施規劃圖）

一、整地計畫

整地工程以挖填土方平衡為最經濟之計畫，本案經四角方格法計算土方，剩餘土方量為 $5,917\text{m}^3$ 。餘土係表土，將供作植生護坡之近距客土利用，及供人工湖及主軸排水草溝及堆石溝之景觀利用，以達到區內挖填土方平衡為原則。

二、水土保持設施

(一)水土保持設施配置圖

水土保持措施在施工中以臨時性為主，開發完成後則有賴良好之護坡設施、妥善之排水系統及滯洪設施計畫，以及平常之維護管理；水土保持設施配置如圖 8.1-1。

(二)排水及滯洪設施

1.排水設施

(1)排水系統

本基地既有二條南北向之谷地，依整地後地形做為排水系統主要排水流向，並規劃兩座人工湖以利調洪及沉砂之功能。此外，排水分區之分割儘量以開發前集水分區為開發後排水分區依據。

全區依土地使用，整地後地形、地勢等因素考量，共分 7 個排



圖號：圖 8.1-1

圖名：水土保持設施規劃圖

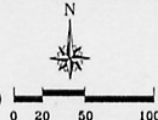
專業技師簽章：

繪圖員簽章：

圖例：

- | | | | | |
|--------------|---------|-----------|-----------|--------|
| 地界 | 路側格柵截水溝 | 集水井 | 安入或袋渠工 | 挖方邊坡 |
| 排水分區及編號 | 排水箱涵 | 路側集水井 | 主要排水幹線編號 | 懸臂式擋土牆 |
| 排水明溝 | 平台溝 | 路側匯水井 | 潛洪沉砂池及編號 | |
| 路側U型邊溝 | 洩水溝 | M型人孔(埋埋用) | 潛洪沉砂池維修道路 | |
| RCP管涵(或UB型溝) | 洩水井 | F型人孔(轉向用) | 填方邊坡 | |

SCALE=1:3600



馬偕醫學院校園整體開發建築計畫

開發：財團法人台灣基督長老教會
申請人：馬偕紀念社會事業基金會

總規劃設計單位：○ 賴朝俊建築師事務所
規劃單位：工程設計設計單位：○ 三益工程顧問有限公司
設計：環境工程設計單位：● 京華環境工程股份有限公司

水分區，按排水分區，配置排水設施，計畫內容詳見圖 8.1-2 及表 8.1-1 說明。

(2) 水理計算

A. 設計逕流估算：以合理化公式估算

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

式中 Q = 逕流量(立方公尺 / 秒)

C = 逕流係數

I = 降雨強度(公厘 / 小時)

A = 集水面積(公頃)

B. 水力計算

本計畫排水系統之渠道流速計算，採用曼寧公式：

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

式中 V = 流速(公尺 / 秒)

R = 水力半徑(公尺)

S = 水力坡降

n = 管渠表面粗糙率

C. 流速限制

為避免管渠內產生沖刷與淤積，本計劃設計最小流速限制為 0.6 公尺 / 秒，最大流速限制則為 3.0 公尺 / 秒，如流速過大時，則設消能設施藉以消減水流能量。

D. 集流時間

集流時間係指逕流自集水區最遠點到達工程地點出水口所需時間，一般為流入時間與流達時間之和。

E. 開發前、中、後之洪峰流量

本基地開發前、中、後之洪峰流量詳見表 8.1-2 與表 8.1-3。

2. 滯洪設施

依據本基地整地後排水分區及排水系統配置，除第 4 排水分區位於區



圖號：圖 8.1-2

圖名：排水系統配置圖

專業技師簽章：

繪圖員簽章：

圖例：

- | | |
|------------------|-------------|
| ——— 地界 | ——— 路側格柵截水溝 |
| ——— 排水分區及編號 | ——— 排水箱涵 |
| ——— 排水明溝 | ——— 平台溝 |
| ——— 路側UA型溝渠 | ——— 淺水溝 |
| ——— RCP管涵(或Ub型溝) | ——— 淺水井 |

- | | |
|-------------|----------------|
| ○ 集水井 | ——— 流入或溢末工 |
| ● 路側集水井 | ——— 主要排水幹線編號 |
| ● 路側匯流井 | ——— 潛洪暨沉砂池及編號 |
| ● M型人孔(通護用) | ——— 潛洪暨沉砂池進修道路 |
| ● F型人孔(轉向用) | |

SCALE=1:3600



馬偕醫學院校園整體開發建築計畫

開發：財團法人台灣基督長老教會

申請人：馬偕紀念社會事業基金會

規劃設計單位：○ 核新建築師事務所
 設計單位：工程編譯設計單位：○ 三極工程顧問有限公司
 環境工程編譯單位：● 宏華環境工程股份有限公司

表 8.1-1 排水系統設施規劃表

集水分區		1	2	3	4	5	6	7
排水設施	開發前	無	無	無	無	無	無	無
	開發中	施工中排水土溝及臨時性滯洪池	施工中排水土溝及臨時性滯洪池	施工中排水土溝及臨時性滯洪池	無	無	施工中排水土溝及臨時性滯洪池	無
	開發後	U型溝、平台溝、洩水溝及管涵排水設施並設滯洪池	U型溝、平台溝、洩水溝及管涵排水設施並設滯洪池	U型溝、平台溝、洩水溝及管涵排水設施並設滯洪池	自然漫地流	自然漫地流	U型溝、平台溝、洩水溝及管涵排水設施並設滯洪池	自然漫地流
備 註					本區未開發	本區未開發		本區未開發

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

表 8.1-2 25 年再現期開發前、中、後洪峰量比較表

集水分區		1	2	3	4	5	6	7
集水面積 (公頃)	開發前	2.0373	4.2377	2.1467	17.0160	0.7842	7.9895	1.2999
	開發中	2.0373	4.2377	2.1467	17.0160	0.7842	7.9895	1.2999
	開發後	2.0373	4.2377	2.1467	17.0160	0.7842	7.9895	1.2999
漫地流長度 (公尺)		18.00	78.00	15.00	297.70	50.00	14.40	45.00
漫地流流速 (公尺/分)		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
渠道長度 (公尺)		300.00	295.20	315.00	952.30	0.00	594.00	0.00
渠道平均流速(公尺/分)		2.80	2.90	2.66	2.62	0.00	2.02	0.00
集流時間 (分)		2.45	4.59	2.53	17.08	1.85	5.43	1.67
高 差 (公尺)	開發前	28.00	38.00	10.00	73.00	15.00	29.00	19.00
	開發中	26.00	36.00	10.00	73.00	15.00	29.00	19.00
	開發後	26.00	36.00	10.00	73.00	15.00	29.00	19.00
平均坡度 (%)	開發前	11.20	14.07	3.85	5.84	30.00	6.30	38.00
	開發中	10.40	13.33	3.85	5.84	30.00	6.30	38.00
	開發後	10.40	13.33	3.85	5.84	30.00	6.30	38.00
降雨強度 (公厘/小時)	開發前	133.956	130.657	133.829	114.758	134.919	129.416	135.211
	開發中	133.956	130.657	133.829	114.758	134.919	129.416	135.211
	開發後	133.956	130.657	133.829	114.758	134.919	129.416	135.211
逕流係數 (C)	開發前	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	開發中	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	0.75
	開發後	0.90	0.90	0.90	0.75	0.75	0.90	0.75
逕流量 (立方公尺 / 秒)	開發前	0.569	1.154	0.599	4.068	0.220	2.154	0.366
	開發中	0.758	1.538	0.798	4.068	0.220	2.872	0.366
	開發後	0.682	1.384	0.718	4.068	0.220	2.585	0.366
備註					區外 未開發	區內 未開發		區內 未開發

備註：集流時間(分)= $\frac{\text{漫地流長度}}{\text{漫地流流速}} + \frac{\text{渠道長度}}{\text{渠道平均流速}}$

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

表 8.1.1-3 50 年再現期開發前、中、後洪峰量比較表

集水分區		1	2	3	4	5	6	7
集水面積 (公頃)	開發前	2.0373	4.2377	2.1467	17.0160	0.7842	7.9895	1.2999
	開發中	2.0373	4.2377	2.1467	17.0160	0.7842	7.9895	1.2999
	開發後	2.0373	4.2377	2.1467	17.0160	0.7842	7.9895	1.2999
漫地流長度 (公尺)		18.00	78.00	15.00	297.70	50.00	14.40	45.00
漫地流流速 (公尺/分)		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
渠道長度 (公尺)		300.00	295.20	315.00	952.30	0.00	594.00	0.00
渠道平均流速(公尺/分)		2.80	2.90	2.66	2.62	0.00	2.02	0.00
集流時間 (分)		2.45	4.59	2.53	17.08	1.85	5.43	1.67
高 差 (公尺)	開發前	28.00	38.00	10.00	73.00	15.00	29.00	19.00
	開發中	26.00	36.00	10.00	73.00	15.00	29.00	19.00
	開發後	26.00	36.00	10.00	73.00	15.00	29.00	19.00
平均坡度 (%)	開發前	11.20	14.07	3.85	5.84	30.00	6.30	38.00
	開發中	10.40	13.33	3.85	5.84	30.00	6.30	38.00
	開發後	10.40	13.33	3.85	5.84	30.00	6.30	38.00
降雨強度 (公厘/小時)	開發前	147.190	143.565	147.050	126.095	148.247	142.201	148.568
	開發中	147.190	143.565	147.050	126.095	148.247	142.201	148.568
	開發後	147.190	143.565	147.050	126.095	148.247	142.201	148.568
逕流係數 (C)	開發前	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	開發中	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	0.75
	開發後	0.90	0.90	0.90	0.75	0.75	0.90	0.75
逕流量 (立方公尺 / 秒)	開發前	0.625	1.267	0.658	4.470	0.242	2.367	0.402
	開發中	0.833	1.690	0.877	4.470	0.242	3.156	0.402
	開發後	0.750	1.521	0.789	4.470	0.242	2.840	0.402
備註					區外 未開發	區內 未開發		區內 未開發

備註：集流時間(分)= $\frac{\text{漫地流長度}}{\text{漫地流流速}} + \frac{\text{渠道長度}}{\text{渠道平均流速}}$

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

外及第 5、第 7 排水分區未開發未設沈砂滯洪池外，其餘排水分區排水系統最下游附近均設置沈砂滯洪池，以調節洪峰流量，第 6 排水分區由人工湖北池做為滯洪沉砂池，人工湖南池僅供景觀湖使用，各排水分區之滯洪量，按滯洪容量分析計算公式，其水理計算成果列如表如表 8.1-4。

(三)永久性沉砂設施

依據排水系統計算後之成果，開發後逕流量有增加之水系，均計畫設置永久性沉砂池，如果開發後僅維持自然漫地流之集水區，不必設置永久性沉砂池。本基地除第 4 排水分區位於區外以及第 5、第 7 排水分區未開發不設沉砂池外其餘各集水分區均有設置。沉砂池之容量應為預估泥砂生產量之一點五倍以上。而其泥砂生產量可採用通用土壤流失公式估算值。但每公頃面積不得小於五十立方公尺估算。本基地計畫設置沉砂池之泥砂量計算詳第七章所示，於各排水分支線匯流口處設集水井及匯流井，藉以沉積部份之泥砂。沉砂池之計畫將與永久性滯洪池合併共構，依據表 8.1-5 之成果，可求得兼具滯洪雨水及沉砂功能之滯洪沉砂容量，列如表 8.1-6 示。

(四)基地排水系統配置圖

本基地排水系統配置，按整地後排水分區，共分 7 區，分別依其現地開發情況，現有排水路及未來整地後地形配置排水系統，並考量用地因素及幹線系統之經濟性，採各永久性沉砂滯洪池共構，並配合地形營造景觀人工湖供滯洪暨沉砂利用，其基地排水系統平面配置圖詳圖 8.1-2。

三、開發期間之防災措施

(一)開發期間可能衍生之各種災害之具體對策

本節對於本基地於開發過程各階段，針對施工之影響及安全顧慮，提出系統之施工防災計劃，並配合分區整地計劃、公共設施之保護計劃、臨時排水及沉砂設施、永久排水設施及調洪沉砂設施、土方調配、沖蝕防治計劃及防砂措施、危石鬆方及危樹掉落防止等作適當之安全處理措施。

1.整地施工計劃：

本基地內開發部份面積地表，為顧慮安全起見將分階段整地施工，對

表 8.1-4 永久性滯洪池逕流量及設計容量估算成果表

集水區	滯洪池編號	開發後 集水面積 (ha)	25 年一次 頻率開發 前逕流量 (cms)	50 年一次 頻率開發 後逕流量 (cms)	滯洪池 推估容量 (Vs) (m ³)	滯洪池設 計容量 (Vsd) (m ³)	安全 係數	備註
1	A	2.0373	0.569	0.750	325.80	390.96	1.2	
2	B	4.2377	1.154	1.521	660.60	792.72	1.2	
3	C	2.1467	0.599	0.789	342.00	410.40	1.2	
6	人工湖北池	7.9895	2.154	2.840	1234.80	1481.76	1.2	

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

表 8.1-5 永久性沉砂池設計容量計算表

集水分區	集水面積 (ha)	沉砂產量 (m ³)	安全 係數	沉砂池	
				編號	設計容量(m ³)
1	2.0373	101.87	1.5	A	152.80
2	4.2377	211.89	1.5	B	317.83
3	2.1467	107.33	1.5	C	161.00
6	1.4480	72.40	1.5	人工湖南池	108.60
	7.9895	399.47	1.5	人工湖北池	599.21

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

表 8.1-6 永久性沉砂暨滯洪池設計容量表

編號	集水分區	集水面積 (ha)	滯洪池需 求容量 (m ³)	沉砂池需 求容量 (m ³)	滯洪暨沉砂 池需求容量 (m ³)	滯洪暨沉砂池設計尺寸及容量			
						面積 (m ²)	砂及 水深 (m)	出水高 (m)	有效總 容量 (m ³)
A	1	2.0373	390.96	152.80	543.76	190	3.0	0.5	570
B	2	4.2377	792.72	317.83	1110.55	400	3.0	0.5	1200
C	3	2.1467	410.40	161.00	571.40	200	3.0	0.5	600
人工湖北池	6	7.9895	1481.76	599.21	2080.97	*2244	3.0	0.5	6732

*人工湖上下池面積為平均面積($\bar{A}$)，H 為池深

人工湖之容積 $V = H \times \bar{A}$

對於整地後一年內不計劃建築施工之基地部分，應先予以植生保護。另雨季施工如來不及植生，應準備 PVC 塑膠布臨時覆蓋。

2. 公共設施之保護計劃：

因施工時產生之交通對鄰近之灌溉渠道、道路、橋樑、房舍等公共設施發生影響，擬設置臨時安全維護措施，確保環境安全。

3. 臨時排水系統或滯洪池：

排水系統未施設以前，地貌將因土方挖填關係而有所變化，地表生態狀況遭至破壞，集流時間縮短，地表逕流增加，須規劃臨時性之排水系統或滯洪池，以利排水，並防止砂石沖刷至公共排水道，造成人為疏失公害及下游之水患，施工中臨時排水路及臨時滯洪池平面配置見圖 8.1-3。

4. 排水設施及污泥攔砂設備：

施工中地面排水經臨時排水路匯集後，排入現有溪流或山溝前，需先流經臨時之滯洪池及沉砂池，施工中臨時沉砂池平面配置見圖 8.1-3。

5. 沖蝕防治計劃及防砂措施：

(1) 沖蝕及泥沙控制方法，見下表 8.1-7：

(二) 臨時防災設施及示意圖

本節針對開發期間臨時可能發生之下列四種災害情況分別提出防災設施及示意圖。

1. 逕流水亂流防災設施

開發期間由於整地高程及坡度尚未完成前，可能豪雨來臨造成逕流水亂流情況，而引發土石流，防災設施較好之方法，需要做施工中臨時排水溝，示意圖見 8.1-4。

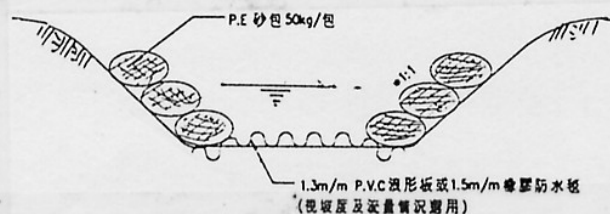
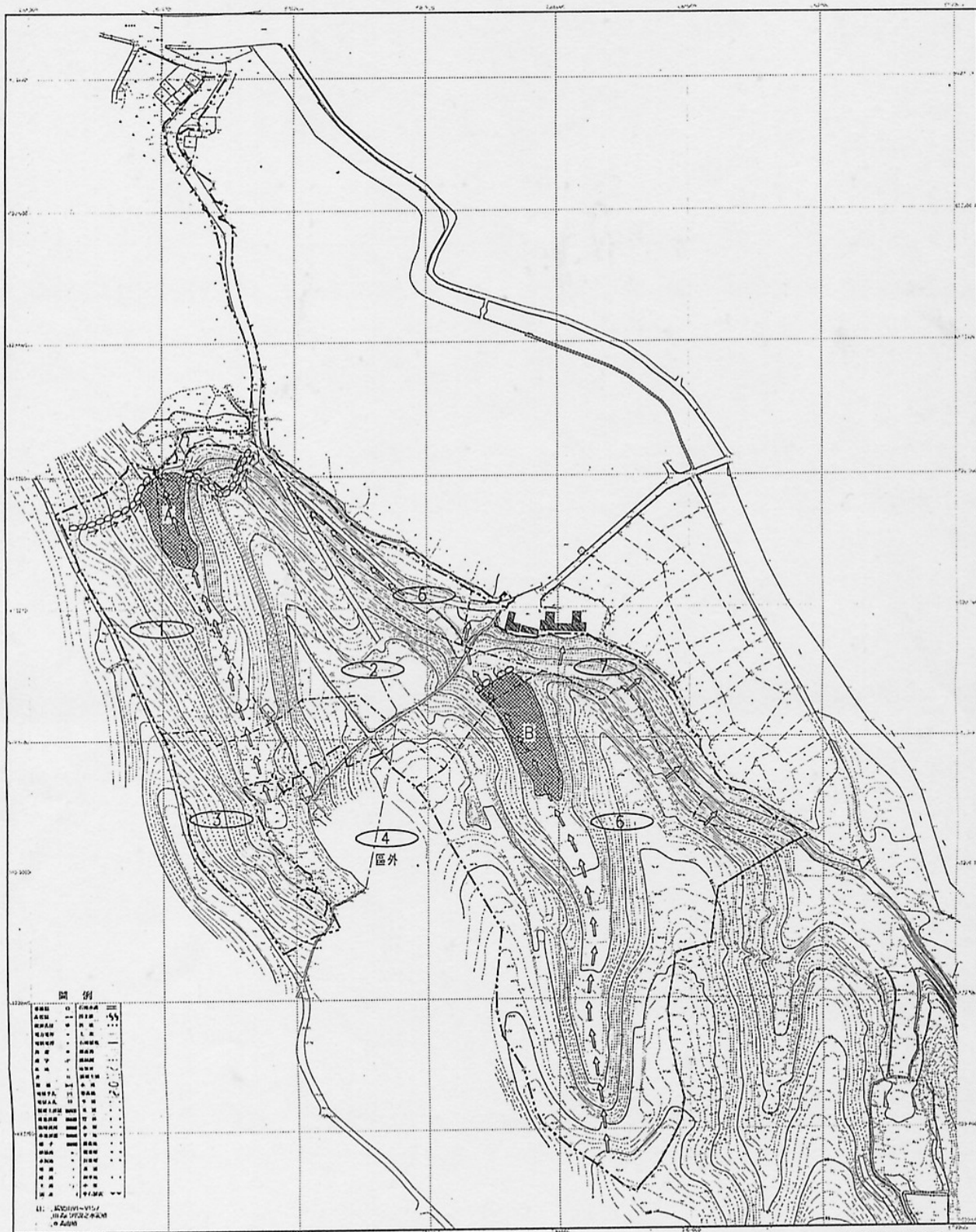


圖 8.1-4 臨時排水溝示意斷面圖

2. 邊坡沖刷防災設施



別號：圖 8.1-3

別名：施工中水土保持設施計劃圖

專業技術審查：

繪圖員簽名：

圖例：

地界

排水分區及編號

施工中排水路

施工中臨時潛洪沉砂池及編號

砂袋擋水堤

施工中臨時潛洪沉砂池出水口

SCALE=1:3600



0 20 50 100

馬偕醫學校園整體開發建築計畫

開發 時間法人台灣基督長老教會
申請 人：馬偕紀念社會事業基金會

規劃設計單位：○ 技創建築師事務所
單位：工程設計設計單位：三極工程顧問有限公司
環境工程設計單位：京華環境工程股份有限公司

表 8.1-7 沖蝕及泥沙控制方法

地表處理	排水系統	泥沙留沉
1.限制開挖面積 2.限制開挖時期 3.表土保護 4.臨時性植生及塑膠布敷蓋 5.防災小土堤整坡 6.設置蛇籠等保護坡腳	1.臨時截水溝 2.臨時洩槽 3.臨時跌水 4.路側邊溝 5.縱橫水溝	1.設置臨時性沉砂池或攔砂堤：施工中沉砂池，分別於各集水分區臨時排水幹線匯流處設置，攔截施工中所有之泥砂，將災害破壞減至最輕。

3. 排放水泥砂防災設施—臨時性沉砂池

圖 8.1-6 臨時滯洪暨沉砂池示意斷面圖

\\SERVER\專案\86\86p004\EIA\chp8.doc

表 8.1-8 臨時性沉砂池設計容量計算表

集水分區	集水面積 (ha)	沉砂產量 (m ³)	安全 係數	沉砂池	
				編號	設計容量(m ³)
1	2.0373	509.33	1.5	A	763.99
2	4.2377	1059.43	1.5		+1589.14
3	2.1467	536.67	1.5		+805.01
6	7.9895	1997.37	1.5	B	=3158.14 2996.06

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

表 8.1-9 臨時性沉砂暨滯洪池設計容量表

編號	集水分區	集水面積 (ha)	滯洪池設計 容量 (m ³)	沉砂池設計 容量 (m ³)	滯洪暨沉砂 池設計容量 (m ³)	滯洪暨沉砂池尺寸		
						面積 (m ²)	水深 (m)	出水高 (m)
A	1	2.0373	2865	3158.14	6023.14	2661	2.3	0.5
	2	4.2377						
	3	2.1467						
B	6	7.9895	2717.97	2996.06	5714.03	4022	1.5	0.5

4.控制增加逕流量防災設施 - 臨時性滯洪池

開發中逕流係數增加，降雨時逕流量比開發前增多，為使開發中之逕流量不致影響下游河川，需做施工中臨時滯洪池，一般和臨時沉砂池共構較經濟且可行，臨時滯洪池溢流口應具備耐沖刷及擋水或擋土之功能如蛇籠等，其餘以土堤加鋪 PVC 塑膠布臨時設施即可，臨時滯洪池示意斷面圖見 8.1-6。

臨時性滯洪池逕流量及設計容量如表 8.1-10。

表 8.1-10 臨時性滯洪池逕流量及設計容量估算成果表

集水區	滯洪池編號	開發後 集水面積 (ha)	25 年一次 頻率開發 前逕流量 (cms)	50 年一次 頻率開發 中逕流量 (cms)	滯洪池 推估容量 (Vs) (m ³)	滯洪池設 計容量 (Vsd) (m ³)	安全 係數	備註
1	A	2.0373	0.552	0.809	462.05+	693.07+	1.5	
2		4.2377	1.148	1.682	961.09+	1441.63	1.5	
3		2.1467	0.582	0.852	486.86= 1910	+730.29 =2865	1.5	
6	B	7.9895	2.165	3.171	1811.98	2717.97	1.5	

資料來源：本計畫水土保持規劃報告

8.2 氣象

- 一、避免大規模開發行為，採用分區小面積開挖原則，使氣象因子的變化侷限於小範圍內。
- 二、加強植栽綠化措施以減少反射及蓄熱量。
- 三、建物配置間隔不宜太密，應儘量以低密度配置。
- 四、採用綠建築理念進行規劃設計，降低能源消耗，減低對氣候之影響。綠建築資料請參見附錄八。

8.3 水質

一、施工階段

- (一)設置臨時排水系統，並於適當位置設置沈砂池，並檢討所設計之沈砂池其貯存砂量是否滿足所沖蝕之砂量，如此才可避免泥漿溢出造成災害。沈砂池應於暴雨、颱風前後，清理乙次。
- (二)貯留廢污水之截水池須做好防護設施以防止滲流造成地下水污染。
- (三)裸露地表或邊坡應以PVC布臨時覆蓋，以降低表土沖蝕。
- (四)在未開發區與開發區之間設置截流溝，將未開發區產生之逕流截斷，不經過開發區避免開發區逕流氾濫及砂土流失，導引污水入沈砂池沈澱後排出。
- (五)生活污水：根據環境影響預測之估計，施工階段每天將產生6立方公尺的生活廢水，為避免此生活廢水造成污染，將於臨近住宿工寮處，設置之流動廁所專供工地施工人員使用，以妥善處理工地之生活污水，可避免因處理不當滲透而污染地下水質，再定期由水肥處理公司加以處理。
- (六)洗車廢水：基地出入口設置洗車台，洗車廢水處理系統規劃回收循環使用，或作為工區灑水之用。

二、營運階段

為保持區內環境品質與污染物之有效處理，減少對環境之破壞，有關水污染控制之要項如下：

本計畫擬設二級生物處理廠(含砂濾)一座，處理容量1250CMD(含實驗室廢水)，主要處理流程包括：(1)生活污水→攔污柵→細篩機→沈砂池→生物調勻池→初沈池→生物曝氣槽→二沈池→(砂濾塔)→消毒池→處理水池→放流(或中水道回收)；(2)實驗室廢水→細篩機→除油池→化學混凝沈澱處理→併入生活污水一併處理。

依據環保署公告之放流水標準，本計畫之水質設計如后：

- 1.原水水質：生化需氧量 220(mg/L)、化學需氧量 400(mg/L)、懸浮固體 220(mg/L)、油脂 20(mg/L)

2.處理水水質：專用下水道生化需氧量 30(mg/L)、化學需氧量 100(mg/L)、懸浮固體 30(mg/L)、氨氮 20(mg/L)、磷酸鹽 10(mg/L)。

本開發區經污水處理後之放流水水質，除可符合環保需求外，其中 370CMD 回收再利用(設置中水道)於澆灌與作為沖水馬桶用水、人工湖補注水，處理水消毒後放流，預期對河川現況水質所造成之影響將減至最低程度。本污水廠所產生之廢污泥，主要為攔污物、廢砂及污泥餅，其數量甚為有限，將委託清運，俾免影響瞻觀或造成二次污染公害。

污水處理廠經專業公司妥善之規劃設計及施工，未來並依環保署公告之「事業廢水處理專責單位或人員設置辦法」之規定設置專責單位，加以操作維護管理，在符合環保署之放流水排放標準後再由排放口排出，故對周遭環境之影響不大。

區內雨、污水之排水計畫，採用分流式辦理，依照整地後之地形、地勢以重力流方式排放為原則，廢污水處理污染防治與回收計畫說明如后。

(一)污水處理廠之操作管理

本校區開發完成，預估(設計)污水量為 1250CMD，依環保署公布之「環境保護專責單位或人員設置辦法」之規定；廢水量 100CMD 以上未滿 2000CMD 者，應設置乙級以上廢水處理專責人員 1 名。故開發完成後，將依規定辦理，並設置必要之檢驗儀器，定期檢測記錄水質之變化，以作為廢水處理廠操作之調整依據。

(二)污水處理廠臭味防制(治)措施

1.可能發生臭氣場所為

依本案採用污水處理流程分析可能產生臭氣場所為機械攔污柵、接觸氧化槽、污泥濃縮池及污泥脫水設施、污泥餅貯存。

2.臭氣物質成份

在下水處理設施中主要臭氣物質成份，是由低濃度的甲硫醇等還原性硫磺化合物及阿摩尼亞、胺類、苯、二甲苯、醋酸甲基、四氯代乙烯等各種碳水化合物與乙醛、丙酸等低脂肪酸混合而成。

3.減少臭氣逸散的對策

a.增加清除頻率，降低臭氣逸散

機械欄污柵上的污物每日定時收集，並密封包裝貯存以防污物腐敗產生臭味外溢。污泥餅以塑膠袋密封包裝貯存。

b.增設覆蓋，減少臭氣外洩

接觸氧化槽、污泥槽、增設覆蓋減少臭氣外洩。

c.臭氣收集

接觸氧化槽.....等增設覆蓋便於臭氣收集，以氣罩方式收集後再排放。

(三)廢（污）水回收使用計畫

依法令規定將廢（污）水處理至放流水標準後若全部放流，將增加承受水體（八連溪）之負荷，且較無有效節約水資源。開發單位為降低對八連溪影響及有效利用水資源，於建築設計時已經設計中水道系統進行處理水回收再利用，預計回收 370CMD 處理水，60CMD 作為人工湖補注水、310CMD 作為廁所馬桶沖水與綠地澆灌之用。

8.4 空氣品質

一、施工階段

規劃單位為確實控制施工時之空氣品質，計畫採取下列對策：

(一)基本防塵方法

1.發生源密閉

可在發生源覆上防塵罩，而發生源範圍太大時，則宜採灑水及防塵屏等；防塵屏除可減少直接受風的機會，亦可防止塵土飛散。

2.灑水

利用水以抑制塵土的發生是簡便而且古老的方法，抑制原理是溼潤塵土的發生源，利用其黏性防止塵土的飛散，水量越多，愈具效果，但水量須控制適量，以免因水量過多，產生泥水，溢流於外部成為二次公害。

3.階段施工計畫

使瞬時排放源面積降至最低，以防止單位時間內產生高濃度之懸浮微粒。

(二)土方運送作業之塵土防制對策

為避免土方於裝載、運送等作業中產生空氣污染；如砂土、岩石相互碰撞或由上落下產生塵土；車輛駛經運輸路線，捲起道路塵土或砂土，泥塊掉落而造成污染。防制方法如下：

- 1.土砂、岩石灑水使其保持適度濕潤。
- 2.搬運骨材時，預先沖洗骨材。
- 3.定期於運輸道路上灑水。
- 4.運輸卡車需以塑膠布覆蓋所載運之土石方。

(三)引擎排氣之防制對策

排氣濃度依引擎的種類、轉速、負荷率及維修狀態而有差異；排氣發生量則依引擎種類、排氣量及轉速而定。防制方法如下：

- 1.作用狀況良好之施工機具及運輸卡車，做好維修保養工作；以維持機件正常運轉，減少廢氣的排放量及降低排放的濃度。

2.嚴禁運輸卡車有超載、超速的情事，以免廢氣排放量超出正常值。

(四)加強工地管理，於工地出入處設置簡易溜水式洗車台，離開工地之車輛須經清洗(車輪)，以免將塵土帶出施工區域，洗車台設置如圖 8.4-1 所示。

二、營運階段

本校區於開發完成後，各種交通旅次的增加對聯外道路沿線及鄰近區域的空氣品質將有所影響。若能鼓勵學生在尖峰時段利用客運公車或提倡汽機車共乘應可使影響減至最小，對空氣品質之影響降至最低。另外實驗室抽氣櫃將於排氣管道中設置活性碳吸附器吸附排氣中之有機溶劑，定期清理更換活性碳，以維護環境空氣品質。

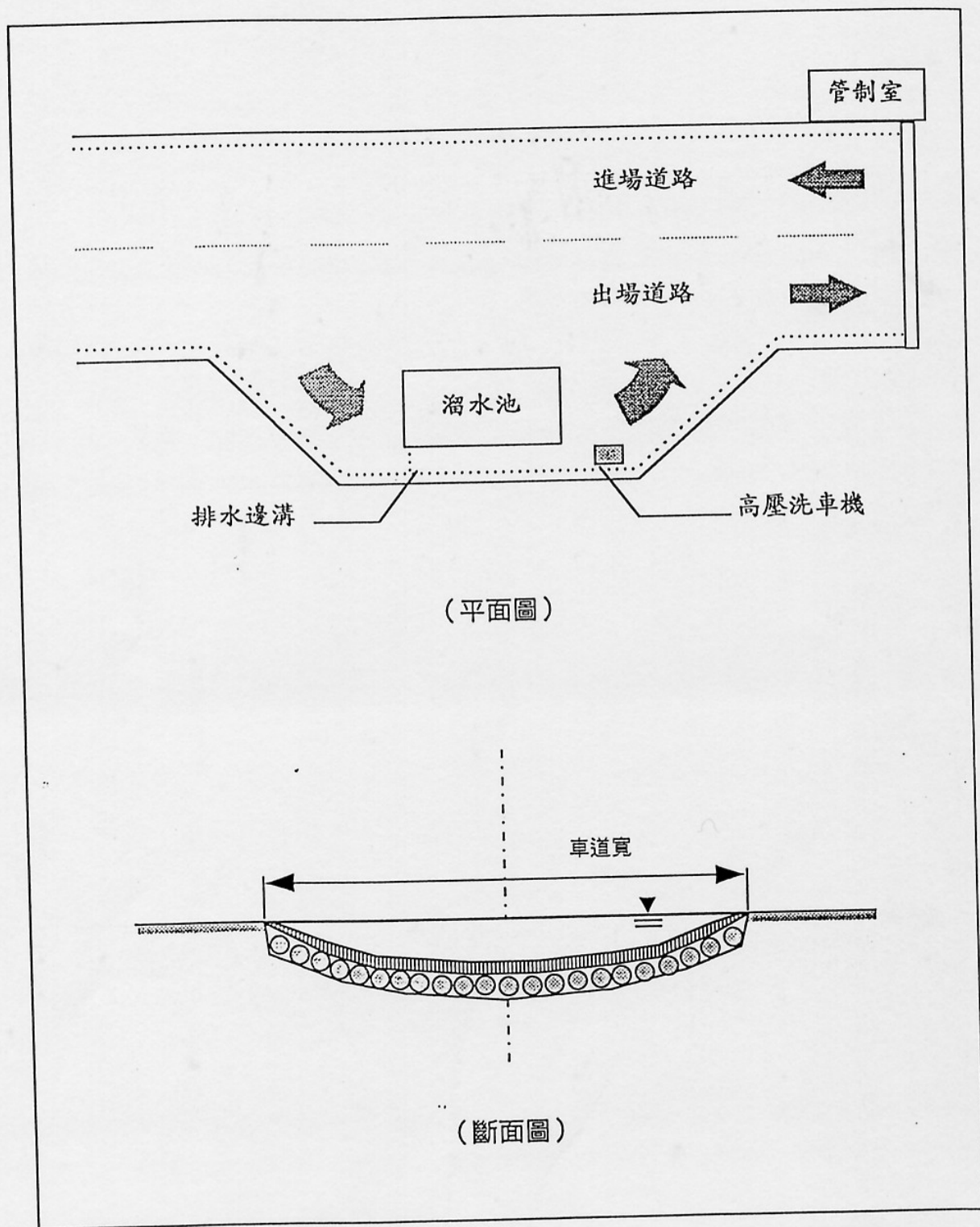


圖 8.4-1 溜水式洗車台設施示意圖

8.5 噪音、振動

一、施工階段

針對施工中可能帶來噪音、振動之各項環境因子，開發單位擬定下列之避免或減輕影響之具體對策：

(一)改善施工機具所產生之噪音

營建工程施工中，常須投入相當多類型之施工機具，極可能對施工周遭環境產生噪音干擾。本計畫將視需要針對各施工機具進行噪音改善對策，詳表 8.5-1。

(二)其他噪音防制對策

1.施工法與施工機械之選擇：

施工法之選擇，應視工程現場之周邊環境狀況，採用低噪音振動型工法。

施工機械原則上選用低噪音振動型機種。

2.作業計劃：

考慮周邊環境狀況、居民作息時間、噪音管制區類別、交通管制等因素而設定施工作業程序與時程及施工機械動線。

預先妥加規劃施工車輛之待車場地。

3.材料之處理：

臨時設備材料之堆置、安裝、拆除、裝載等均需慎重處理，避免產生不必要的噪音振動。

廢土、廢料之卸載於卡車應細心處理，防止不必要噪音振動的發生。

4.施工機械等之操作

儘量避免採用衝擊方式施工，不超載，避免不必要的高速運轉或無謂的加油。

施工便道或搬運路面應經常檢修，避免因路面不平，施工機械或車輛行駛引發不必要的振動。

二、營運階段

表 8.5-1 各種施工機具之噪音防制對策例

施工機具	主要機具名稱	噪音、振動消除、緩衝方法
挖土搬運機具	堆土機	．引擎安裝隔音罩、消音器 ．引擎改用電動馬達式 ．採用膠輪式
挖土機具	履帶式鏟土機	．安裝隔音罩、消音器 ．引擎改用電動馬達式 ．採用膠輪式、輪式油壓鏟
裝載機具	履帶式裝載機	．安裝隔音罩、消音器 ．引擎改用電動馬達式 ．採用膠輪式、輪式油壓鏟
搬運機具	傾卸車	．安裝排氣罩 ．使用帶運機、管路
懸吊機具	車載式起重機	．起重機之引擎改為電氣化 ．使用油壓式起重機
滾壓機具	壓路機 震實輥	．使用膠輪式滾壓機
鑽孔機具	鑿岩機	．安裝隔音罩 ．油壓化 ．採用其他靜態破碎機具
混凝土機具	車載式拌合機混凝土抽送機	．動力傳送裝置安裝消音器
空氣壓縮機	固定式空氣壓縮機 移動式空氣壓縮機	．設置隔音室、安裝防振座 ．安裝隔音罩、使用電動馬達

資料來源：營建工程公害之防制 內政部建築研究所籌備處(83)

學校開發完成後，因周圍皆是山坡地，除交通尖峰時間噪音較大外，其餘時間噪音影響輕微，學校於上、下班時間安排專車供教職員與通勤學生搭乘，再配合鼓勵學生與教職員搭乘巴士或共乘制度，即可使噪音影響減至降低。

8.6 廢棄物

一、施工階段

本開發計畫之挖填方量達平衡，故無需另覓棄土區。施工期間施工人員所產生的垃圾量甚少，將規劃垃圾集中地點，委託三芝鄉公所代為清運。對於施工人員的日常排泄物可採用活動式廁所，並定期請合格清運公司清運。

施工期間剷除之樹木、雜草，可直接掩埋供作堆肥。依據現場調查結果，樹徑超過 20cm 之樹木，可移植作為校園植栽者約有 120 株，將加以移植至暫時植栽區，作為往後校園植栽用。估計需清除之植被約有 2000m³，較大之枝幹將出售(如作為薪材或其他用途)，樹葉細枝則可與表土混合作為植生有機肥(客土)使用，其他無法利用者約 500 m³，則委託合格清理業者清理。工程廢料及建築廢棄物應予以分類，資源性部分可委託回收工廠處理，非資源性部分建議委託清理。

二、營運階段

營運期間學校垃圾的收集將以定點與分類為原則。為達到垃圾減量與資源回收的目標，校區垃圾宜分類為資源性與非資源性兩部分。資源性垃圾可委託回收工廠定期處理，非資源性垃圾將集中於垃圾子車，並委託三芝鄉公所清運，將垃圾運至三芝鄉垃圾掩埋場處理。

醫學院與護專廢棄物產源特性與處理方式如表 8.6-1 所示，其中二校實驗室廢棄物總計包括：實驗室有機廢溶劑產生量為 80 公升/週、可燃感染性廢棄物 55 公斤/日、不可燃感染性廢棄物 10 公斤/日、其他實驗室廢容器等廢棄物 100 公斤/週。實驗室廢棄物將委託代處理業清理。

本區人口約 2500 人，每人每日預估產生垃圾 1 公斤(非住宿 0.3 公斤)，故每日約產生 1500 公斤垃圾量；護專人數 3000 人，由於全數住校，每人每日預估產生垃圾 1 公斤，故每日約產生 3000 公斤垃圾量，

表 8.6-1 營運期間廢棄物產源特性與處理方式

廢棄物種類	來源特性	產生量				處理方式	備註
		醫學院	護專	小計	單位		
易燃性有機廢液	實驗室有機廢溶劑	20	20	40	公升/週	貯存後委託合格清理業清理	
易燃性有機廢液	實驗室有機廢溶劑	20	20	40	公升/週	貯存後委託合格清理業清理	
可燃感染性廢棄物	實驗室廢檢體、廢標本、人體組織、動物屍體殘骸、實驗材料	50	5	55	公斤/日	貯存後委託合格清理業清理	
不可燃感染性廢棄物	廢棄針頭、刀片、試管、培養皿等	5	5	10	公斤/日	貯存後委託合格清理業清理	
其他	實驗室廢容器等廢棄物	50	50	100	公斤/週	貯存後委託合格清理業清理	
垃圾	生活垃圾	1500	3000	4500	公斤/日	委託鄉公所清理	
廢水污泥	污水處理	20	25	45	M ³ /日	委託合格清理業清理	

以上垃圾計畫委託三芝鄉公所清理。污水處理設備每日產生之污泥合計 45M³/日，將委託合格之代清理業(或鄉公所)定期清運。垃圾處理之替代方案為於馬偕護專校地設置焚化爐，設計處理容量為 5ton/8hr。

8.7 交通

一、施工階段

- (一)施工期間，尖峰日平均每小時有 2～6 車次的施工車輛往返於聯外道路，因此工地之管理人員將確實控制施工車輛的進出，控制一定數量之施工車輛於聯外道路行駛，避免對聯外道路造成過大的交通負荷。
- (二)以交通管制號誌或增設凹凸路面限制敏感點附近之車速；以降低交通噪音對附近居民之影響。
- (三)於道路交通節點處，設置標示明顯之交通號誌；夜晚時，於施工道路出入口處設紅色閃光器。
- (四)嚴禁在道路堆積放置或拋棄足以妨礙交通之物。

二、營運階段

- (一)妥善規畫校區進出之交通道路，並拓寬主要進出道路。
- (二)各系、館規劃完善之停車場，保持良好的停車秩序，以滿足校區開發後地區性交通需求。
- (三)平時學生以住校為原則，於上、下班時間安排交通車供教職員與通勤學生搭乘。

本基地開發對交通之影響，以上班時段台 2 省道淡水往醫學院及下班時段醫學院往三芝路段影響較大，所以應多鼓勵通勤學生及教職員多搭乘巴士或共乘制度，以利減低上、下課時間之交通量。

8.8 生態

一、施工階段

- (一)非開發地點保持原有植被，並適時加以維護，樹徑大於 20 公分約 120 株大樹進行移植作為校園綠化植栽。
- (二)保育區內應維持原地形者不准開挖，並禁止人員進入，以供原有地之動物遷入棲息，亦即提供為動植物之保護區。
- (三)基地內目前大部份尚未開發且多為雜林草地，但為慎重起見，基地內不使用之區域應嚴格控制管理人員進入，且禁止挖填動工，以保持原有的生態環境，將對動物棲息地之破壞減至最低的影響程度。
- (四)以分區整地開發方式使棲息於開發區域中之動物可於開發過程中逐漸遷移至周遭同質性較高之環境中，降低因開發所導致對棲息動物之衝擊。
- (五)作好施工期間空氣污染之防制，減少空氣污染對動植物之傷害，相關防制措施請參閱空氣污染防制策略部份。
- (六)對於施工人員施予生態環境保育教育，嚴格禁止施工人員對植栽任意砍伐。
- (七)配合滯洪池建立生態園(池)，以兩棲類為目標物種進行設計，生態園(池)於施工期間先行完成，以利相關動物之棲息。生態池與溝渠儘量避免水泥化，保留之綠帶儘量與生態園池連接，提供生態走廊。

二、開發完成階段

- (一)在道路兩旁及綠地上，大量植栽原生植物，提供師生休閒去處，既可綠化，且可吸引附近棲息之動物回來棲息與覓食。
- (二)建立保護野生動物觀念，透過刊物、活動加強學生保護意識。
- (三)為使本校植栽除具綠化、美化及環境界定功能外，並具教學意義，計畫將校園之植栽訂定一份“名牌”(解說牌)，讓全校師生能夠認識校園中之花木，並瞭解其特性；另外將設置保育區域(生態園區)，並設置解說牌，介紹保育區之主要生物種類、生態特色。有關校園內之生態，將作為教學活動課程(如生物學或生態學)實地

觀察之場所，藉以加強學生保育意識。

(四)生態(園)池經營構想：

生態園(池)具有吸引兩棲爬蟲類、鳥類與蝶類聚集的潛力，在經過生態工程與保育計畫後，除可減輕開發對該地敏感物種(如貢德氏赤蛙與台北樹蛙)的影響外，並可望塑造成一個自然生態教室，提供師生進行生態觀察、教學與體驗大自然的場所。

1.一號生態池

本池位於男生宿舍區，規劃的用途有：

- (1)早期挖填期野生動物的庇護所。
- (2)台北樹蛙保育區。

為達成上述的用途目標，下為本池之初步規劃：

- (1)本池計畫於整地挖填工程作業前期完成。
- (2)本池面積應至少有300平方公尺，並以碗形為主，中央水深在1公尺左右向周緣漸減(避免太過狹長)。
- (3)底部鋪設泥土，種植原生挺水或沉水植物等水生植物，岸邊則以草澤或灌木直接連結保留區。
- (4)應維持生態池的基本水位，中央最深處最低不得低於50公分，並維持水流動與防止水質惡化。
- (5)生態池內避免使用殺蟲劑或除草劑等化學藥品滲入。
- (6)生態教學與環境教育。

2.二號生態池

本池位於學人宿舍區，規劃的用途有：

- (1)晚期挖填期野生動物的庇護所。
- (2)貢德氏赤蛙保育區。

為達成上述的用途目標，以下為本池之初步規劃：

- 1)本池可利用滯洪池加以設計，應至少有300平方公尺，中央水深在2公尺左右向周緣漸減。
- 2)底部鋪設泥土，種植原生挺水或沉水植物等水生植物(如荷花)，岸

邊則以草澤或灌木直接連結保留區與下池。

3)渠道避免過份溝渠化與單調化。

4)應維持生態池的基本水位，中央最深處最低不得低於80公分，並維持水流動與防止水質惡化。

5)生態池內避免使用殺蟲劑或除草劑等化學藥品。

6)景觀美化。

8.9 社經環境

學校的開發對社經環境造成之影響多為正面，既可解決學生就學問題，又可吸引人口遷入，可謂利多於弊，但施工期間外來人員的管理及營運期間學生的管理仍需加以注意，以免造成社會問題。

由於計畫區距離三芝住商區不到 1,000 公尺，屆時護專 3,000 人，醫學院 2,500 人之人口，將帶動三芝鄉之商業活動，如食衣住行育樂方面之消費，以每人年消費 20,000 元於三芝鄉估計，約可增加 1 億元/年之消費，將有助於三芝鄉之經濟發展。另外學校可能成為觀光景點，附近地價上漲，商店林立，就業機會增加，人口回流。

8.10 人文環境

本開發案土地範圍內目前並無已知之歷史文物資產或遺跡，惟為慎重其事，在施工前本校將規定包商在整地開發之時，若有發現古蹟遺址，則必依文化保存法之規定向有關機關呈報，並立即停工採取防範對策。俟由主管機關勘驗並邀同學者專家到場作學術研究與認定後，進行進一步之保存及採掘措施。而基地之開發則需等待有關機關之核可動工後方行復工。

學校的設立使三芝鄉的人文環境將更富學術性與教育性，而由於馬偕醫學院的設立也將為三芝鄉帶來宗教多元化發展的人文環境。

8.11 遊憩活動

施工期間的工地管理需儘量完善，儘速完成植栽綠化工作，使其對周圍環境影響降至最低。

營運期間研擬假日開放校園給民眾休閒參觀、運動與遊憩，對鄰近居民的假日休閒活動助益頗大。

8.12 景觀

由於本校係沿地形及主要道路蜿蜒發展之各功能分區，將有潛力發展為風貌特殊的校園景觀，應注重建築與植被整體展開之立面搭配效果，除了坡面上為了水土保持及撫育林相而全面造林外，整齊栽植提供建築附近師生活動之遮蔭及綠化功能，並且整合不同建築語彙，予人有秩序而綠意盎然的整體感。基地之分區方式主要係依開發整地程度、空間需求等因素加以劃分，主要劃分為水土保持兼具景觀植生功能之護坡區、景觀植生區、緩衝綠帶區、主要道路沿線綠化區、植栽槽綠化區、景觀水景區等，計畫區植栽計畫如圖8.12-1所示。

基地之原始地貌因整地而有若干改變，本案之規劃目標在於如何儘量維持原有之坡地和景觀，在水土保持和生態方面造成較小之衝擊。而開發後的景觀仍應反映出於原有的地形和景觀特質，發揮原地形高低起伏的特色，利用建築與景觀在人工與自然本質上的不同表現出校區之特色。

本開發計畫進行植栽計畫原則如后：

- (一)於未開發整地地區以維持原始林相為宜，同時進行選擇性加強植栽或替換性植栽，以強化保育功能及生態綠化之目的，並提昇景觀品質。
- (二)於新設道路之二側應栽植行道樹，以塑造優美之道路景觀，並藉特定植栽樹種強化校園空間之指認性與自明性。
- (三)於整地後之邊坡地區應進行合宜之邊坡綠化植生，以收水土保持功效。
- (四)於基地地勢較低之處，則可設置沉砂池或蓄水池，並可於池岸周圍種植以水生及水濱植物，兼收防洪保育及景觀美化之功效。



圖號：圖 8.12-1

圖名：植栽計畫圖

專業技師簽章：

繪圖員簽章：

圖例：

- | | | | |
|--|-----------|--|------|
| | 景觀水景 | | 景觀植生 |
| | 水土保持兼具 | | 緩衝帶 |
| | 景觀植生帶緩坡區 | | |
| | 主要道路沿線綠化區 | | |
| | 植栽帶綠化 | | |

Q:\WORK\802\PLANT.DWG (AS-1200)

Q:\WORK\802\PLANT-TOTAL.DWG (AS-1200)



SCALE=1:3600

0 20 50 100

馬偕醫學院校園整體開發建築計畫

開發：財團法人台灣基督長老教會
申請人：馬偕紀念社會事業基金會

總規劃設計單位：○ 賴新俊建築師事務所
規劃設計單位：工程協辦設計單位：三極工程顧問有限公司
環境工程協辦單位：● 東華環境工程股份有限公司

(五)於校園內之各項使用分區，依使用分區之機能特性及基地之整體景觀為考量進行分區植栽之設計。

本計畫區之綠覆率計算如后：

全區面積=191,524 m²

建物面積+道路面積+停車場面積+其他硬鋪面公共設施面積

=26,758.822+26,892.166+255.583+18,521.635

=74,828.206 m²

綠化面積=19,524-74,828.206=116,695.794 m²

綠覆率=116,695.794 ÷ 191,524 × 100 % =60.93 % > 50 % OK !

(六)保育區之設置，依據法令規定於各集水分區分別設置，各集水區內之保育區面積至少佔 30%以上。各集水分區之保育區面積詳下表(集水分區請參見圖 6.2.4-1)：

集水分區	面積(m ²)	保育區面積 (m ²)	保育區面積 百分比(%)	備註
1	57,065	20,692	36.26	
2	21,509	9,996	46.47	
3	83,670	25,684	30.70	
4	29,280	14,107	48.18	
小計	191,524	70,479	36.80	