

附錄十四
滯洪沉砂池設計計算

1.滯洪及沉砂設施

本計畫擬於計畫區西側新建一滯洪沉砂池，採滯洪池兼沉砂之設計，其平面配置詳見圖 1。

1.1 滯洪設施

依據水土保持技術規範第 94 條規定，滯洪設施需具有降低洪峰流量、延遲洪峰到達時間之功能。本計畫區集水面積為 7.7128 公頃，計畫區內之地表逕流經設計排水溝集流流入滯洪沉砂池調節及沉砂後，再經放流設施排入現有區外排水溝，其滯洪沉砂池應每年或視沉泥量多寡各清淤一次或多次以確保滯洪及沉砂功能。

1.開發前、中、後洪峰流量：

洪峰流量推估係依據水土保持技術規範第 17 條建議之合理化公式計算之，其計算結果如表 1 所示。

表 1 開發前、中、後之洪峰流量表

開發時間		逕流係數	降雨強度	降雨強度	降雨強度	集水面積	洪峰流量	洪峰流量	洪峰流量
		C	I(mm/hr) T=5年	I(mm/hr) T=25年	I(mm/hr) T=50年	A (公頃)	Q(cms) T=5年	Q(cms) T=25年	Q(cms) T=50年
前		0.65	114.4	146.3	160.0	7.7128	1.593	2.037	2.228
中	整地區	1.00				1.8600	1.800	2.302	2.517
	未整地區	0.65				5.8528			
後	整地區	0.95				1.8600	1.770	2.264	2.476
	未整地區	0.65	5.8528						

2.滯洪量估算：

(1) 本計畫滯洪量之估算，依據水土保持技術規範第96條規定估算。

*基期計算：依三角單位歷線法：

降雨體積 = 1/2 (洪峰流量 × 基期)

集水區面積 × (1 cm) = 1/2 (洪峰流量 × 基期)

7,7128(m²) × 0.01 (m) = 1/2 (2.517 × tb')

$t_b' = 0.17 \text{ hr} < 1 \text{ hr}$ ，故取 $t_b' = 1 \text{ hr}$

(依技術規範基於安全考量，設計降雨基期至少應採 1 小時以上之設計，不足 1 小時者，仍以 1 小時計算)

(2) 臨時性滯洪設施滯洪量計算：

$$V_{s1} = \frac{T_b' (Q_2 - Q_1)}{2} \times 3,600 = (1/2) \times (2.517 - 1.593) \times 3,600$$
$$= 1,663 \text{ m}^3$$

$$V_{sd1} = 1.2 V_{s1} = 1,996 \text{ m}^3$$

其中 V_s ：滯洪量 (m^3)

T_b' ：基期，取 $T_b' = 1 \text{ hr}$

Q_1 ：5 年開發前洪峰流量 (cms)

Q_2 ：50 年開發中洪峰流量 (cms)

(3) 永久性滯洪設施滯洪量計算：

$$V_{s2} = \frac{T_b' (Q_3 - Q_1)}{2} \times 3,600 = (1/2) \times (2.476 - 1.593) \times 3,600$$
$$= 1,589 \text{ m}^3$$

$$V_{sd2} = 1.1 V_{s2} = 1,748 \text{ m}^3$$

其中 V_s ：滯洪量 (m^3)

T_b' ：基期，取 $T_b' = 1 \text{ hr}$

Q_1 ：5 年開發前洪峰流量 (cms)

Q_3 ：50 年開發後洪峰流量 (cms)

(4) 滯洪池放流口分析：

- a. 依據水土保持技術規範第 95 條規定，開發後之出流洪峰流量應小於入流洪峰流量之 80%，並不得大於開發前之洪峰量。

出流洪峰流量：

$$Q_{out} = 0.8 \times 2.476 (Q_{in}) = 1.981 > 1.598(\text{cms})$$

故放流口之排洪斷面將採用開發前(5年)洪峰流量為1.598(cms)
以下。

b. 放流口尺寸：

本計畫放流口為矩形口是為依據 Torricelli 定理分析：

$$Q_{out-d} = C \times A \times (2 \times g \times h)^{0.5}$$

$$Q_{out-d} = 0.6 \times 0.63 \times (2 \times 9.81 \times 0.90)^{0.5}$$

$$= 1.593 (\text{cms}) \text{ 不大於開發前五年洪峰流量 } 1.593 \\ (\text{cms})$$

其中 Q_{out-d} ：放流口出流量 cms

C：放流口之流量係數

A：放流口之面積 (m^2)

g：重力加速度 (m/sec^2)

h：放流口中心之水頭高度(m)

c. 溢洪口尺寸：

本計畫溢洪口為矩形斷面：

$$Q_d = 1.767 \times b \times h^{1.5}(\text{cms})$$

$$= 1.767 \times 2.5 \times 0.7^{1.5}$$

$$= 2.587 (\text{cms}) > 2.476 (\text{cms})$$

其中 Q_d ：排洪量 cms

b：溢洪口寬 (m)

h：溢流水深 (m)

3. 滯洪設施之管理：

本計畫區之滯洪設施以永久當臨時用故依據水土保持技術
規範第 97 條規定，其永久性滯洪池管理注意事項如下：

1. 入水口與出水口之攔污柵應隨時檢修，清除雜物。
2. 有安全之虞者，周圍應設置圍籬、警告標語及安全爬梯等防護設施。
3. 滯留洪水部份，如設有閘門控制水位，其蓄水量不得列入滯

洪體積。

1.2 沉砂設施

依據水土保持技術規範第 91、93 條規定，沉砂設施為攔截或沉積土石，保護下游土地及設施，永久性沉砂池至少每年清除一次，臨時性沉砂池應機動清除。沉砂池容量以泥砂生產量 1.5 倍計算。

$$\begin{aligned} * \text{永久性沉砂池容量 } V_{a2} &= \text{永久性沉砂池泥砂生產量} \times 1.5 \\ &= 336 \times 1.5 \\ &= 504.0(\text{m}^3/\text{年}) \end{aligned}$$

本計畫採滯洪兼沉砂設計，永久性滯洪沉砂池兼臨時性滯洪沉砂池使用，其滯洪深度為 1.1 公尺，沉砂深度為 1.0 公尺，其設計之滯洪沉砂池容量計算如下。

滯洪容量：

$$\begin{aligned} & (1960\text{m}^2 + 1674\text{m}^2) \times 1.1/2 + 1,350 \text{ m}^2 \times 0.2 \\ & \doteq 2,269 \text{ m}^3 > 1,748\text{m}^3 \end{aligned}$$

沉砂容量：(1350m² + 1272m²) × 1.0/2 ≐ 1,311 m³ > 504m³

$$\begin{aligned} V1 &= \text{需求滯洪量} + \text{需求沉砂量} \\ &= 1,748\text{m}^3 + 504\text{m}^3 = 2,252\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2 &= \text{設計滯洪量} + \text{設計沉砂量} \\ &= 2,269\text{m}^3 + 1,311\text{m}^3 = 3,580\text{m}^3 \end{aligned}$$

V2 > V1 故滯洪及沉砂之設計容量均大於需求容量，符合規範要求。

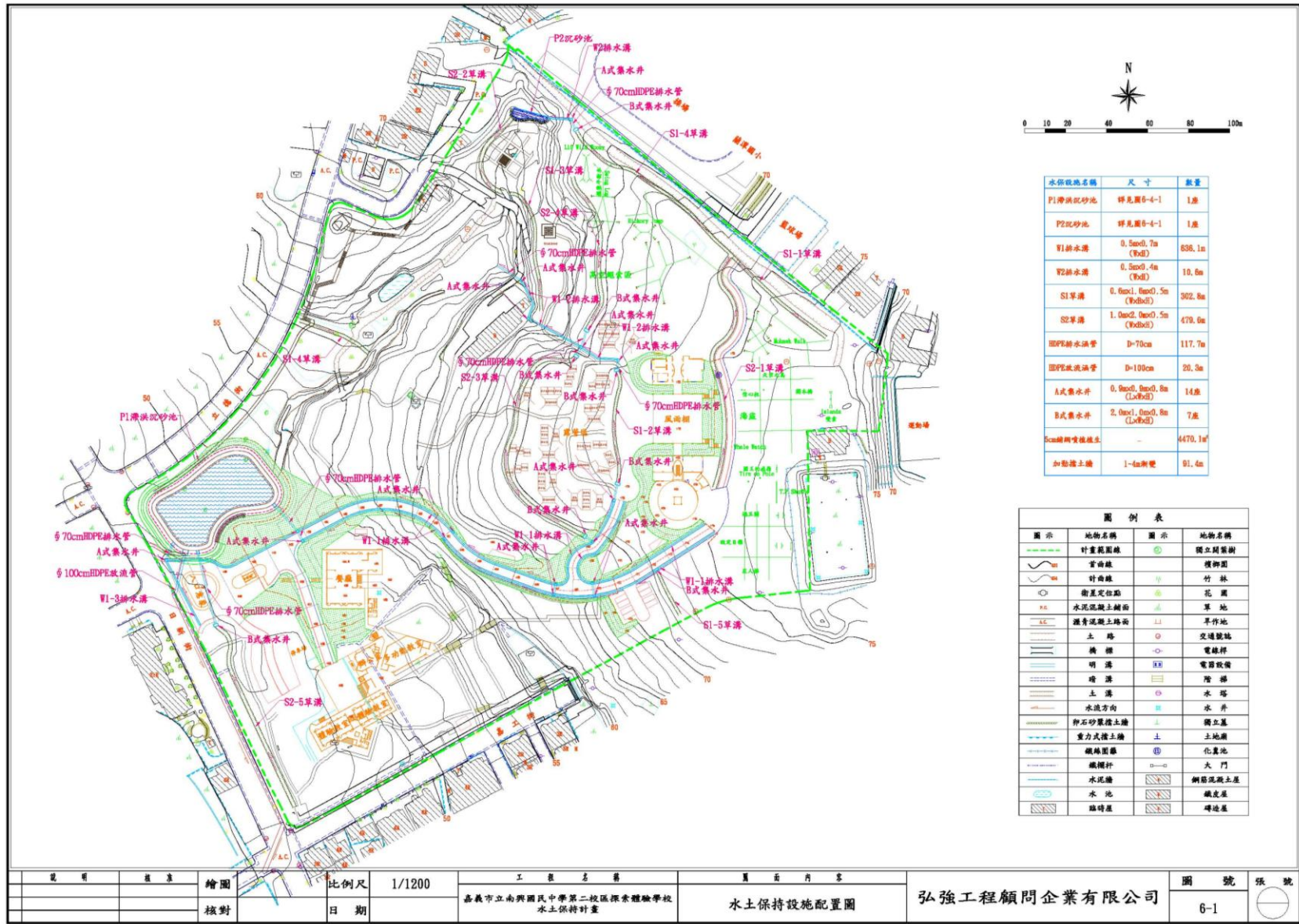


圖 1 水土保持設施配置圖