

排水計畫書洪峰流量及減洪設施量體計算方法

- 一、本計算方法依據排水管理辦法第二十二條第一項規定訂定之。
- 二、土地開發以不變更區域排水集水區範圍為原則，且不得妨礙原有水路之集、排水功能。

基地開發前後之排水系統與其子集水區應依現況及土地開發計畫進行調查與劃設，使逕流量的計算能反應基地開發前後的地文與水文特性。

- 三、暴雨量以開發基地所在區域排水治理規劃報告，各重現期距之二十四小時延時總降雨量為原則。

開發基地所在位置無前項規定之規劃報告時，暴雨量應依據經濟部水利署「區域排水整治及環境營造規劃參考手冊」計算或以鄰近開發基地之中央氣象局或經濟部水利署(以下稱水利署)雨量站 Horner 公式推估。

- 四、雨型以鄰近開發基地之中央氣象局或水利署雨量站之 Horner 公式設計為原則，其單位時間刻度採十分鐘計算，公式如下：

$$I_t^T = \frac{a}{(t+b)^c}$$

I_t^T ：重現期距 T 年，降雨延時 t 分鐘之降雨強度(公釐/小時)。

t ：降雨延時(分鐘)。

a 、 b 及 c ：迴歸係數，得參考水利署最新相關成果報告。

- 五、降雨損失計算以美國水土保持局(Soil Conservation Service 簡稱 SCS)之曲線號碼法(Curve Number，簡稱 CN)計算為原則，公式如下：

$$P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

$$S = 25.4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

P_e ：累積有效降雨量(公釐)。

P ：累積降雨量(公釐)。

S ：集水區最大蓄水量(公釐)。

CN ：曲線號碼，詳附表 1 至附表 4。

六、集流時間之計算應考量地表逕流至開發基地內排水路之流入時間，及流至開發基地排水出口之流下時間，公式如下：

$$T_c = T_1 + T_2$$

T_c ：集流時間(小時)。

T_1 ：流入時間(小時)。

T_2 ：流下時間(小時)。

前項流入時間得依地表逕流型態採下列規定計算：

(一)開發基地無明顯流路其逕流屬於漫地流型態者，採 SCS 集流時間公式計算，公式如下：

$$T_1 = L^{0.8} \frac{(S + 25.4)^{0.7}}{4238 \cdot H^{0.5}}$$

$$S = 25.4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

T_1 ：流入時間(小時)。

L ：流路長度(公尺)。

S ：集水區最大蓄水量(公釐)。

H ：集水區地表平均坡度(%)。

CN ：曲線號碼，詳附表 1 至附表 4。

(二)開發基地屬雨量降於房舍或地面之雨水經由側溝系統流入下水道管渠或排水路者，其採計時間如下：

1. 側溝及雨水井： T_1 =五分鐘至十分鐘。

2. 雨水下水道幹支線系統： T_1 =十分鐘至十五分鐘。

第一項規定之流下時間以渠流流速法並依曼寧公式計算：

$$T_2 = \frac{L}{V}$$

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

T_2 ：流下時間(小時)。

L ：流路長度(公尺)。

V ：渠流速度(公尺/秒)。

n ：排水路的糙度係數。

R ：排水路水力半徑(公尺)。

S ：排水路坡度(%)。

七、降雨-逕流模式以 SCS 無因次單位歷線法計算為原則，其洪峰流量與洪峰時間計算公式如下：

$$T_{lag} = 0.6T_c$$

$$T_p = \frac{t_r}{2} + T_{lag}$$

$$T_b = 2.67 \times T_p$$

$$Q_p = \frac{0.208AR}{T_p}$$

T_{lag} ：洪峰稽延時間(小時)。

T_c ：集流時間(小時)。

T_p ：洪峰到達時間(小時)。

t_r ：單位降雨延時(小時)。

T_b ：逕流歷線基期(小時)。

Q_p ：洪峰流量(立方公尺/秒)。

A ：集水區面積(平方公里)。

R ：單位有效降雨量(公釐)。

前項規定之 SCS 無因次單位歷線法之時間與洪峰時間比及流量與洪峰流量比如附表 5 及附圖 1 所示。

開發基地之逕流量應依所劃分之子集水區分別計算。

八、開發基地應採延遲排洪及逕流抑制等方式設置減洪設施，以削減其排水出口之洪峰增量。

前項規定之減洪設施應考量開發基地立地條件、排水區位與土地利用情形等，以滯洪、蓄洪、雨水貯留、增加入滲、高程管理或其他減洪設施為之。

以低衝擊開發(Low Impact Development, 簡稱 L. I. D.)措施消減洪峰增量者,得採用美國環保署 SWMM 模式內建模組評估減洪量體。

九、開發基地排水出口外水位應依規劃報告各重現期距水位(水深)推算。

開發基地下游區域排水最低水位應為其重現期距水深之四分之一;各時段水位以開發基地排水出口之流量歷線中各時段流量值與洪峰流量值之百分比,乘以重現期距水深之四分之三,再加上最低水位,為其外水位歷線設計值;計算示意圖如附圖 2。

開發基地所在地無規劃報告者,應重新計算。

十、開發基地減洪設施量體與基地排水出口洪峰流量以美國環保署 SWMM 模式計算為原則,其檢核原則如下:

(一)土地開發後開發基地排水出口二年、五年及十年重現期距之洪峰流量分別不得大於開發前二年、五年及十年重現期距之洪峰流量。

(二)聯外排水通洪能力低於十年重現期距者,土地開發後開發基地排水出口十年重現期距之洪峰流量不得大於聯外排水通洪能力。

(三)聯外排水為開發基地排水出口至區域排水間之聯接水路(如附圖 3)。

(四)減洪設施體積之安全係數為一點二。

土地或水利主管機關得衡量開發基地之重要性,或集水區內土地開發情形提高開發基地保護基準,其檢核原則如下:

(一)在相同重現期距(大於十年重現期距)下土地開發後之洪峰流量不大於開發前之洪峰流量。

(二)滯洪池體積之安全係數為一點二,且其體積不得小於前項之體積。

開發基地排水出口得採機械抽排方式,其抽排量應依前二項規定辦理。

開發基地同時位於水土保持計畫適用範圍者,減洪設施量體應

以水土保持計畫及排水規劃書或排水計畫書所計算之量體較大者設置。

十一、開發基地屬道路、鐵路等帶狀開發或符合下列條件者，其減洪設施量體之規劃設計與檢核原則得採簡易計算方式：

- (一)開發基地面積等於或小於五公頃。
- (二)開發基地排水出口可重力排水，且不受外水影響。
- (三)土地或水利主管機關未提高開發基地保護基準。
- (四)聯外排水通洪能力達開發前十年重現期距洪峰流量。

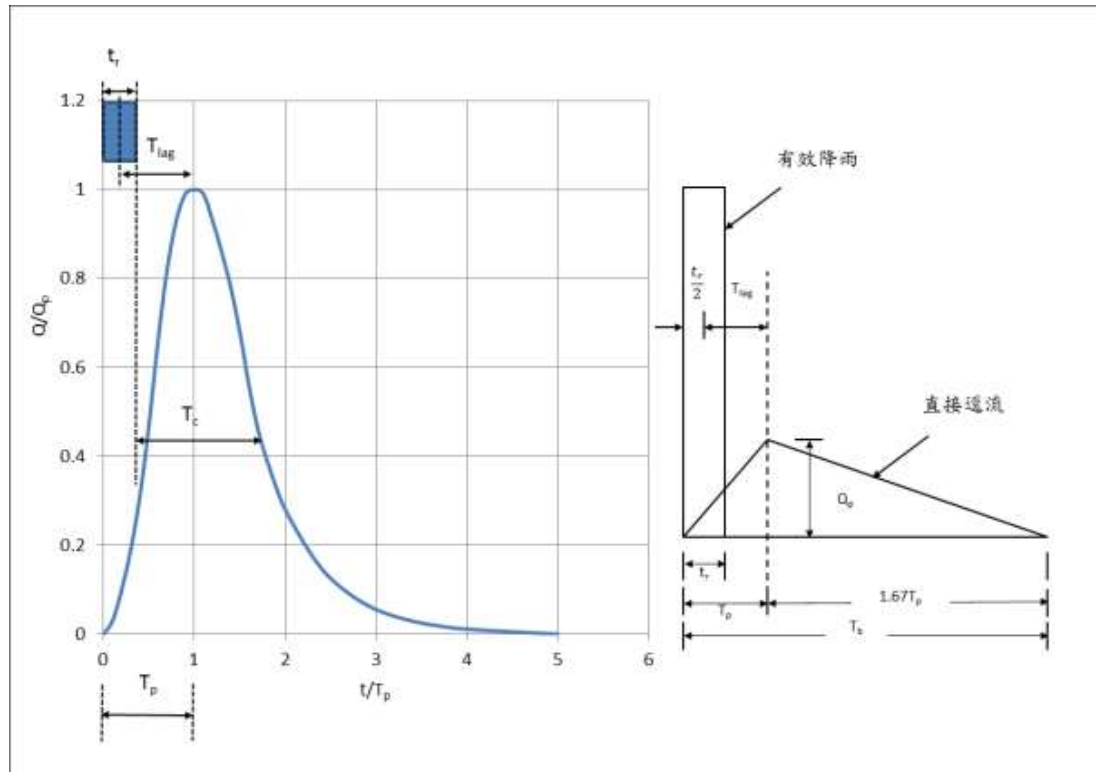
前項規定減洪設施量體之規劃設計與檢核原則之簡易計算方式如下：

- (一)單位面積最小減洪量體為五百二十(立方公尺 / 公頃)。
- (二)單位面積容許最大出流量為零點一六(立方公尺 / 秒 / 公頃)。
- (三)開發基地同時位於水土保持計畫適用範圍者，減洪設施量體應以水土保持計畫及排水規劃書或排水計畫書所計算之量體較大者設置。

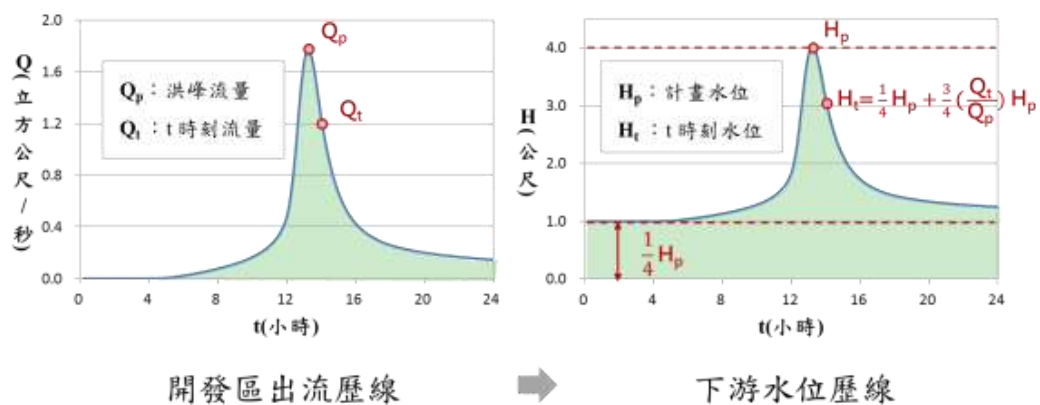
十二、為避免土地開發行為對鄰近土地及排水路造成影響，開發單位應依下列原則評估，並提出對策：

- (一)開發基地是否有改變區域排水集水區、妨礙原有水路之集、排水功能或阻礙其上游地區之地表逕流通過等情形。
- (二)開發基地如位於規劃報告之十年重現期距現況淹水範圍，應視個案情形提供相關補償措施，以避免淹水風險移轉。
- (三)開發基地屬道路、鐵路等帶狀開發者，應注意跨越排水路之開發行為是否有路堤效應或斷面不足等影響逕流排放之情形。

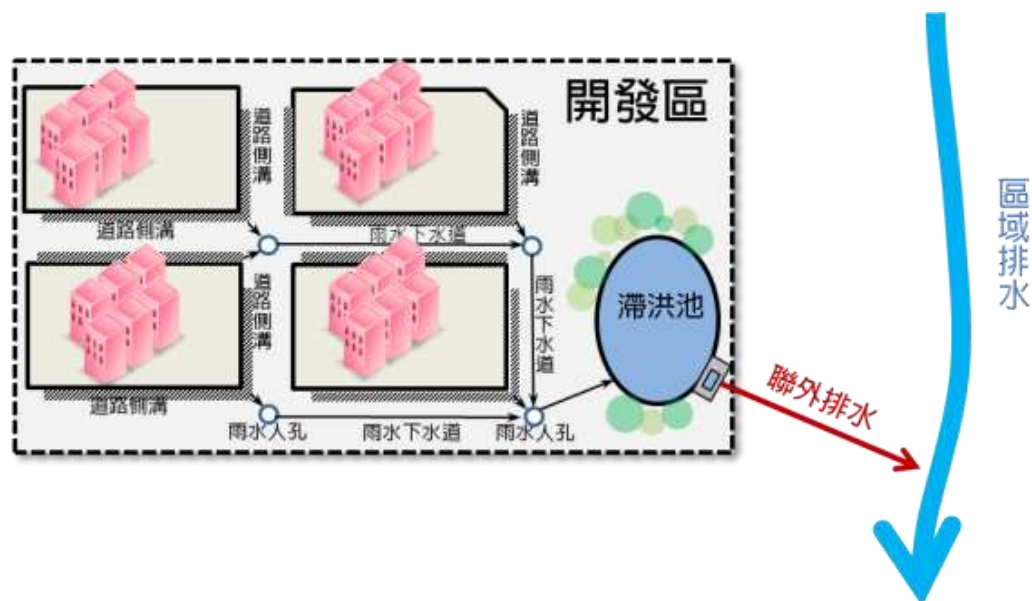
排水計畫書洪峰流量及減洪設施量體計算方法附圖、附表



附圖 1 SCS 無因次單位歷線示意圖



附圖 2 下游排水邊界水位歷程線設計原則示意圖



附圖 3 開發基地聯外排水示意圖

附表 1 臺灣土壤性質分類表

分類代碼	表土質地分類	美國水土保持局分類
0	粗砂土、砂土	A
1	細砂土、壤質砂土、壤質粗砂土	
2	壤質細砂土、粗砂質壤土、砂質壤土、細砂質壤土	
3	極細砂土、壤質極細砂土、極細砂質壤土	B
4	粉質壤土、粉土	
5	壤土	
6	砂質黏壤土	C
7	黏質壤土、粉質黏壤土	
8	粉質壤土、砂質黏土	
9	黏土	

註：開發基地土壤性質可由農委會農業試驗所「台灣土壤資源與農地土地覆蓋圖資瀏覽查詢系統」或「經濟部國土資訊系統查詢」

附表 2 SCS 曲線號碼表【AMC II】

SCS 分類	土地利用情形	土壤分類			
		A	B	C	D
1	耕地：				
2	無保護措施	72	81	88	91
	有保護措施	62	78	78	81
3	牧草地或放牧地：				
4	不良情況	68	79	86	89
	良好情況	39	61	74	80
5	草地：良好情況	30	58	71	78
6	森林：				
7	稀疏、覆蓋少、無覆蓋物	45	66	77	83
	良好覆蓋	25	55	70	77
8	空地、林間空地、公園、高爾夫球場、墓地等：				
9	良好情況：草地覆蓋面積超過 75%	39	61	74	80
	稍好情況：草地覆蓋面積 50~75%	49	69	79	84
10	商業區(85%面積不透水)	89	92	94	95
11	工業區(72%面積不透水)	81	88	91	93
12	住宅：				
13	≤1/8 英畝 (65%)	77	85	90	92
14	1/4 英畝 (38%)	61	75	83	87
15	1/3 英畝 (30%)	57	72	81	86
16	1/2 英畝 (25%)	54	70	80	85
	1 英畝 (20%)	51	68	79	84
17	鋪石(混凝土或柏油)、停車場、屋頂、道路等	98	98	98	98
18	街道	98	98	98	98
19	鋪石(混凝土或柏油)道路及雨水下水道	76	85	89	91
20	碎石道路及泥土道路	72	82	87	89
21	水體	98	98	98	98

資料來源：(USACE, 2000)。

附表 3 國土利用現況對應土地利用型態 SCS 分類表(1/3)

國土利用分類						SCS 分類
第 I 類		第 II 類		第 III 類		
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼	
農業使用 土地	01	農作	0101	稻作	010101	2
			0102	旱作	010102	1
			0103	果樹	010103	2
			0104	廢耕地	010104	1
		水產養殖	0102	水產養殖	010200	21
		畜牧	0103	畜禽舍	010301	9
				牧場	010302	4
		農業附帶設施	0104	溫室	010401	9
				倉儲設施	010402	9
				農產品展售場	010403	9
				其他設施	010404	9
森林使用 土地	02	天然林	0201	天然針葉樹純林	020101	7
				天然闊葉樹純林	020102	7
				天然竹林	020103	7
				天然竹針闊葉混淆林	020104	7
		人工林	0202	人工針葉樹純林	020201	7
				人工闊葉樹純林	020202	7
				人工竹林	020203	7
				人工竹針闊葉混淆林	020204	7
		其他森林使用 地	0203	伐木跡地	020301	6
				苗圃	020302	6
				防火線	020303	6
				土場	020304	6
交通使用 土地	03	機場	0301	機場	030100	17
		鐵路	0302	一般鐵路	030201	19
				高速鐵路	030202	19
				鐵路相關設施	030203	18
				道路	0303	國道
		省道、快速道路	030302			18
		一般道路	030303			18
		道路相關設施	030304			18
		港口	0304	商港	030401	21
				漁港	030402	21
				專用港	030403	21
				其他港口相關設施	030404	21
水利使用 土地	04	河道	0401	河川	040101	21
				減河	040102	21
				運河	040103	21
				堤防	040104	18

附表 3 國土利用現況對應土地利用型態 SCS 分類表(2/3)

國土利用分類						SCS 分類
第 I 類		第 II 類		第 III 類		
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼	
水利使用 土地	04	溝渠	0402	溝渠	040200	18
		蓄水池	0403	水庫	040301	21
				湖泊	040302	21
				其他蓄水池	040303	21
				人工湖	040304	21
				水道沙洲灘地	0404	水道沙洲灘地
		水利構造物	0405	水閘門	040501	17
				抽水站	040502	17
				水庫堰壩	040503	17
				地下抽水井	040504	17
其他設施	040505			17		
防汛道路	0406	防汛道路	040600	18		
海面	0407	海面	040700	21		
建築使用 土地	05	商業	0501	零售批發	050101	10
				服務業	050102	10
		住宅	0502	純住宅	050201	12
				兼工業使用住宅	050202	12
				兼商業使用住宅	050203	12
				兼其他使用住宅	050204	12
				工業	0503	製造業
		倉儲	050302			11
		其他建築用地	0504	宗教	050401	9
				殯葬設施	050402	9
				興建中	050403	9
				其他	050404	9
公共設施 使用土地	06	政府機關	0601	政府機關	060100	10
		學校	0602	幼稚園	060201	9
				小學	060202	9
				中學	060203	9
				大專院校	060204	9
				特種學校	060205	9
				醫療保健	0630	醫療保健
		社會福利建設	0604	社會福利設施	060400	10
		公用設備	0605	氣象	060501	11
				電力	060502	11
				瓦斯	060503	11
				自來水	060504	11
				加油站	060505	11
環保設施	0606	環保設施	060600	11		

附表 3 國土利用現況對應土地利用型態 SCS 分類表(3/3)

國土利用分類						SCS 分類
第 I 類		第 II 類		第 III 類		
類別	代碼	類別	代碼	類別	代碼	
遊憩使用 土地	07	文化設施	0701	法定文化資產	070101	9
				一般文化資產	070102	9
				其他文化設施	070103	9
		休閒設施	0702	公園綠地廣場	070201	8
				遊樂場所	070202	9
				體育場所	070203	9
礦鹽使用 土地	08	礦業	0801	礦場	080101	9
				礦業相關設施	080102	9
		土石	0802	土石採取場	080201	19
				土石相關設施	080202	17
		鹽業	0803	鹽田	080301	9
				鹽業相關設施	080302	9
其他使用 土地	09	軍事用地	0901	軍事用地	090100	9
		濕地	0902	濕地	090200	21
		草生地	0903	草生地	090300	5
		裸露地	0904	灘地	090401	1
				崩塌地	090402	1
				礁岩	090403	1
				裸露空地	090404	3
		灌木荒地	0905	灌木荒地	090500	4
		災害地	0906	災害地	090600	9
		營建剩餘土石方	0907	營建剩餘土石方	090700	9
		空置地	0908	未使用地	090801	9
				人工改變中土地	090802	9
				測量標	090803	17

附表 4 水產養殖及蓄水池曲線號碼表

土地利用型態	曲線號碼 CN
水產養殖及蓄水池	55

附表 5 SCS 無因次單位歷線法之時間與洪峰時間比及流量與洪峰流量比表

t/T_p	Q/Q_p	t/T_p	Q/Q_p	t/T_p	Q/Q_p
0.0	0.00	1.1	0.99	2.4	0.147
0.1	0.03	1.2	0.93	2.6	0.107
0.2	0.10	1.3	0.86	2.8	0.077
0.3	0.19	1.4	0.78	3.0	0.055
0.4	0.31	1.5	0.68	3.2	0.04
0.5	0.47	1.6	0.56	3.4	0.029
0.6	0.66	1.7	0.46	3.6	0.021
0.7	0.82	1.8	0.39	3.8	0.015
0.8	0.93	1.9	0.33	4.0	0.011
0.9	0.99	2.0	0.28	4.5	0.005
1.0	1.00	2.2	0.207	5.0	0.000