

出流管制計畫書與規劃書檢核基準及洪峰流量計算方法

規定	說明
第一章 總則	章名。
一、本檢核基準及計算方法依水利法第八十三條之九第二項規定訂定之。	本檢核基準及計算方法訂定依據。
二、出流管制計畫書與出流管制規劃書之滯洪體積檢核基準、降雨逕流洪峰流量計算方法、開發基地內排水路水理演算及滯洪演算等，應依本檢核基準及計算方法辦理。	本檢核基準及計算方法訂定目的。
第二章 洪峰流量計算方法	章名。
三、開發基地各重現期距之洪峰流量，依集水區面積、暴雨量、設計雨型、有效降雨量、集流時間、降雨-逕流模式，並配合數值水理模式計算。	<p>一、明定基地開發前後洪峰流量計算之計算原則。</p> <p>二、依本檢核基準及計算方法求得基地開發前後之洪峰流量後，必須透過數值水理模式進行滯洪設施滯洪演算，計算滯洪體積及基地開發後之排水出流量。</p> <p>三、數值水理模式以臺灣常用之HEC-RAS、EPA-SWMM及SOBEK等數值模式或相當功能模式為主，至少具備滯洪演算與水面剖線演算功能。</p>
<p>四、基地開發前後之排水路集水區，應依現況基地條件及土地開發利用計畫進行劃設，使洪峰流量之計算成果能反應基地開發前後之地文與水文特性。</p> <p>開發基地應進行劃設聯外排水路、截流水路及穿越水路之集水區，作為聯外排水路、截流水路與穿越水路通洪能力檢討及土地開發利用對區外排水影響評估之依據。</p> <p>前項所稱聯外排水路，指土地開發基地排水出口至河川或區域排水間之連接水路；截流水路，指收集由開發區外流入土地開發基地地表逕流之水路；穿越水路，指穿越土地開發基地之水路(如附圖一)。</p>	<p>一、明定土地開發利用前後對相關排水路集水區之處理原則。</p> <p>二、第一項規定基地開發應依現況及土地開發利用計畫進行調查與劃設開發前後集水區，以使洪峰流量之計算能反應基地開發前後之地文與水文特性。</p> <p>三、第二項聯外排水路、截流水路及穿越水路之集水區調查與劃設，作為聯外排水路、截流水路與穿越水路通洪能力檢討及評估土地利用開發對區外排水之影響。</p> <p>四、第三項定義聯外排水路、截流水路及穿越水路，示意如附圖一。</p>
五、暴雨量採二十四小時降雨延時總降雨量。總降雨量採經主管機關核定之治理規劃報告各重現期距分析成	<p>一、明定暴雨量計算方法。</p> <p>二、為提高區域之防洪能力，土地開發基地暴雨量採區域排水治理常用</p>

<p>果；無治理規劃報告者，得採鄰近開發基地交通部中央氣象局(以下簡稱氣象局)或經濟部水利署(以下簡稱水利署)雨量站之降雨強度-延時 Horner 公式分析，公式如下：</p> $I_{24}^T = \frac{a}{(t+b)^c}$ $R_{24} = I_{24}^T \times 24$ <p>I_{24}^T：重現期距 T 年，降雨延時二十四小時內之降雨強度(毫米/小時)。</p> <p>t：降雨延時 1,440 分鐘。</p> <p>a、b 及 c：迴歸係數。</p> <p>R_{24}：二十四小時總降雨量(毫米)。</p>	<p>之二十四小時降雨延時。</p> <p>三、暴雨量採開發基地所在之區域排水或河川之治理規劃報告所分析之暴雨量；若無前述資料者，則採開發基地鄰近雨量站之 Horner 降雨延時公式推估暴雨量。</p> <p>四、Horner 公式迴歸係數可參考水利署最新之降雨強度-延時 Horner 公式參數分析成果。</p>
<p>六、設計雨型應依鄰近開發基地之氣象局或水利署雨量站之降雨強度-延時 Horner 公式進行各重現期距雨型設計，設計雨型採交替區塊法，單位時間刻度採十分鐘，公式如下：</p> $I_t^T = \frac{a}{(t+b)^c}$ <p>I_t^T：重現期距 T 年，降雨延時 t 分鐘之降雨強度(毫米/小時)。</p> <p>t：降雨延時(分鐘)。</p> <p>a、b 及 c：迴歸係數。</p>	<p>一、明定雨量站選定及雨型設計方法。</p> <p>二、設計雨型以 Horner 降雨強度公式法計算，雨型刻度依雨水下水道設計指南最小集流時間統一規定十分鐘。</p> <p>三、雨型設計採用集中型，依交替區塊法右大左小原則依序排列。</p>
<p>七、有效降雨量應以美國水土保持局(Soil Conservation Service，以下簡稱 SCS)之曲線號碼法(Curve Number，以下簡稱 CN)計算，公式如下：</p> $P_e = \frac{(P - 0.2Y)^2}{P + 0.8Y}$ $Y = 25.4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$ <p>P_e：累積有效降雨量(毫米)。</p> <p>P：累積降雨量(毫米)。</p> <p>Y：集水區最大蓄水量(毫米)。</p> <p>CN：曲線號碼，附表一至附表四。</p>	<p>一、明定有效降雨計算方法。</p> <p>二、為有效反應開發基地因開發前後土地利用類型改變之降雨損失，統一規定採用美國水土保持局 Soil Conservation Service(以下簡稱 SCS)之曲線號碼法(Curve Number，以下簡稱 CN)計算。</p> <p>三、水利署已完成國土利用型態代碼與 SCS 對應表(附表三)，故可以由國土利用型態代碼求得 SCS 之分類。</p> <p>四、依水利署水利規劃試驗所一百零五年「土地開發排水計畫書實務檢討與精進之研究」，土地利用為水產養殖(魚塭等)及蓄水池(池、埤、溜、潭等)等，因具一定蓄水高度，故採 $CN=55$；光電設施 $CN=98$，詳附表四。</p> <p>五、再由附表一及附表二求得 SCS CN 曲線號碼。</p>
<p>八、集流時間應考量集水區地表逕流至</p>	<p>一、明定集流時間計算方法，並將集流</p>

<p>排水路之流入時間，及排水路至排水出口之流下時間，集流時間小於十分鐘者，以十分鐘計。集流時間計算公式如下：</p> $T_c = T_1 + T_2$ <p>T_c：集流時間(小時)。 T_1：流入時間(小時)。 T_2：流下時間(小時)。</p> <p>前項流入時間，應依地表逕流型態採下列規定計算：</p> <p>(一)開發基地集水區無明顯排水路，其降雨逕流屬於漫地流型態者，流入時間公式如下：</p> $T_1 = L^{0.8} \frac{(Y + 25.4)^{0.7}}{4238 \cdot H^{0.5}}$ $Y = 25.4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$ <p>T_1：流入時間(小時)。 L：排水路長度(公尺)。 Y：集水區最大蓄水量(毫米)。 H：集水區地表平均坡度(%)。 CN：曲線號碼，詳附表一至附表四。</p> <p>(二)開發基地集水區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，流入時間採計如下：</p> <p>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。</p> <p>第一項規定之流下時間以渠流流速法並依曼寧公式計算：</p> $T_2 = \frac{L}{3600V}$ $V = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot S^{1/2}$ <p>T_2：流下時間(小時)。 L：排水路長度(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(公尺/公尺)。</p>	<p>時間分流入時間與流下時間予以規定。</p> <p>二、流入時間依開發基地類型，屬漫地流類型者採 SCS 集流時間公式計算；屬經由側溝系統流入下水道管渠或排水路者，參考雨水下水道設計指南，依「側溝及雨水井」與「雨水下水道幹支線系統」兩類型規定。</p> <p>三、流下時間採渠流流速法並依曼寧公式計算。</p>
<p>九、降雨-逕流模式應以 SCS 無因次單位歷線法計算，其洪峰流量與洪峰時間計算公式如下：</p>	<p>一、明定降雨-逕流計算方法。 二、第一項說明開發基地洪峰流量計算方法採 SCS 無因次單位歷線計算。</p>

$T_p = \frac{t_r}{2} + T_{lag}$ $T_{lag} = 0.6T_c$ $Q_p = \frac{0.208 \cdot A \cdot R_e}{T_p}$ <p> T_{lag}: 洪峰稽延時間(小時)。 t_r: 單位降雨延時(小時)。 T_p: 洪峰到達時間(小時)。 A: 集水區面積(平方公里)。 R_e: 有效降雨量(毫米)。 T_c: 集流時間(小時)。 Q_p: 洪峰流量(立方公尺/秒)。 前項 SCS 無因次單位歷線轉換單位歷線(如附圖二)之時間與流量比值應依附表五計算。 </p>	<p>SCS 無因次單位歷線為水利署水利規劃試驗所進行治理規劃時及分析淹水潛勢圖資所採用之降雨逕流模式，具有普遍性。</p> <p>三、第二項為 SCS 無因次單位歷線依附表五之時間與洪峰到達時間比及流量與洪峰流量比換算單位歷線，示意如附圖二。</p>
<p>十、外水位歷線得自聯外排水排入區域排水或河川處之各重現期距洪水位計算(如附圖三)，公式如下：</p> $h_p = H_p - H_b$ $H_t = \frac{1}{4}h_p + \frac{3}{4}\left(\frac{Q_t}{Q_p}\right)h_p + H_b$ <p> h_p: 開發基地排水出流排入處之區域排水或河川之各重現期距洪水位與現況渠底高程差值(公尺)。 H_p: 開發基地排水出流排入處之區域排水或河川各重現期距洪水位(公尺)。 H_b: 開發基地排水出流排入處之區域排水或河川現況渠底高程(公尺)。 Q_p: 滯洪池入流歷線洪峰流量(立方公尺/秒)。 Q_t: 滯洪池入流歷線 t 時刻流量(立方公尺/秒)。 H_t: 開發基地排水出流處之區域排水或河川 t 時刻水位(公尺)。 前項區域排水或河川之各重現期距洪水位與現況渠底高程可參考主管機關核定之治理規劃報告。若無者，應重新計算。 </p>	<p>一、明定外水位歷線推估方法。</p> <p>二、外水位歷線得自聯外排水排入處之區域排水或河川之各重現期距洪水位推估聯外排水路之洪水位歷線，示意如附圖三。</p> <p>三、為計算水位歷線，以水深(說明二之洪水位與現況渠底高程差值)之四分之一做為常時水深。</p> <p>四、外水位之各時段水位歷線是以滯洪池各時段洪水量值及入流洪峰值之比例換算，因此水位歷線之峰值與滯洪池總入流歷線峰值同一時間發生，可達到較保守之出流管制效益。</p> <p>五、第二項區域排水或河川之各重現期距洪水位與現況渠底高程可參考主管機關核定之治理規劃報告。若無核定之治理規劃報告可參考者，則應重新計算。</p>
<p>十一、聯外排水路、截流水路及穿越水路各重現期距之洪峰流量得依第八點規定、合理化公式或基地開</p>	<p>一、明定聯外排水路、截流水路及穿越水路之洪峰流量計算方法。</p> <p>二、聯外排水路、截流水路及穿越水路</p>

<p>發前比流量計算。但其他法令另有規定者，從其規定。</p>	<p>之洪峰流量計算，除可依第八點規定計算外，考量公路、鐵路及大眾捷運系統之穿越水路眾多，可能多達百條以上，為簡化計算，故可採合理化公式或依基地開發前比流量推估。但各排水路如已有其他主管機關規定計算方法者，如雨水下水道依內政部營建署規定有「雨水下水道系統規劃原則檢討」、公路排水依交通部規定有「公路排水設計規範」者，則應從其規定。</p>
<p>第三章 檢核基準</p>	<p>章名。</p>
<p>十二、基地開發後排水出流洪峰流量檢核基準如下：</p> <p>(一)基地開發後排水出流二年、五年及十年重現期距之洪峰流量依序應分別不大於開發前二年、五年及十年重現期距之洪峰流量。</p> <p>(二)基地開發後十年重現期距之排水出流洪峰流量不得造成聯外排水路溢流或人孔冒水。</p> <p>開發基地排水出流直排入海者，得免進行排水出流洪峰流量檢核。</p>	<p>一、明定基地開發後之排水出流洪峰流量檢核基準。</p> <p>二、第一項第一款規定說明出流管制目的在於土地開發後不增加逕流量，因此基地開發後二年、五年及十年重現期距之排水出流洪峰流量依序應分別不大於開發前二年、五年及十年重現期距之洪峰流量，以確保不增加下游區域排水及河川之防洪負擔。</p> <p>三、第一項第二款規定說明基地開發後十年重現期距之排水出流洪峰流量不得造成聯外排水路溢流或人孔冒水，以達到出流管制之目的，避免增加開發基地鄰近土地淹水風險。</p> <p>四、第二項規定說明開發基地排水出流為直排入海者，得免進行排水出流洪峰流量檢核。</p>
<p>十三、為降低或遲滯開發基地洪峰流量，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、低衝擊開發設施、增加地表入滲、高程管理或其他出流管制設施為之。開發基地滯洪體積檢核基準如下：</p> <p>(一)滯洪體積應依基地開發後十年重現期距洪水歷線、出流管制設施及外水位歷線，配合數值水理模式進行演算。基地開發後排水出流洪峰流量演算結果應符合前點規定。</p> <p>(二)滯洪體積之安全係數應為一</p>	<p>一、明定開發基地之出流管制設施滯洪體積之檢核基準。</p> <p>二、第一項第一款規定滯洪體積應透過數值水理模式演算得之。其上游邊界條件採基地開發後十年重現期距之流量歷線，下游邊界條件採第十點計算之外水位歷線。基地開發後排水出流洪峰流量演算結果應符合前條規定。</p> <p>三、第一項第二款滯洪體積安全係數一點二係考量以十年重現期距的設計標準下，達到二十五年重現期距的洪峰流量所需的餘裕體積。</p> <p>四、第二項規定主管機關得視區域的防洪需求，提高安全係數。而安全係</p>

<p>點二以上。</p> <p>目的事業主管機關或主管機關得衡量開發基地之重要性或集水區土地開發利用情形，提高滯洪體積之安全係數。</p> <p>開發基地排水出流直排入海者，得免設置滯洪設施。</p>	<p>數可參考經濟部水利署水利規劃試驗所一百零五年「土地開發排水計畫書實務檢討與精進之研究」中分析顯示，提高基地之重現期距保護標準與滯洪體積安全係數關係如下：</p> <p>(一)二十五年重現期距，滯洪體積之安全係數為一點三。</p> <p>(二)五十年重現期距，滯洪體積之安全係數為一點四。</p> <p>(三)一百年重現期距，滯洪體積之安全係數為一點五。</p> <p>五、第三項說明開發基地排水出流為直排入海者，得免設置滯洪設施。</p>
<p>十四、土地開發利用屬公路、鐵路及大眾捷運系統等線狀開發，或符合下列條件者，其檢核基準得依第二項規定辦理：</p> <p>(一)土地開發利用面積為五公頃以下。</p> <p>(二)聯外排水路通洪能力達十年重現期距洪峰流量。</p> <p>(三)滯洪體積之安全係數為一點二。</p> <p>(四)開發基地排水出流為重力排水。</p> <p>前項檢核基準如下：</p> <p>(一)開發基地每公頃滯洪體積不小於五百二十立方公尺。</p> <p>(二)開發基地每公頃排水出流十年重現期距洪峰流量不大於每秒零點一六立方公尺。</p>	<p>一、明定土地開發利用同時符合第一項所列四款條件者，或屬公路、鐵路及大眾捷運系統者之檢核基準。</p> <p>二、線狀開發樣態可能橫跨數公里長，需劃設之子集水分區數量眾多且可能跨越多個雨量站，洪峰流量等計算量龐大且複雜，考量線狀開發之審查重點在於避免其造成路堤效應，為利審查及簡政便民，採用第二項之檢核基準。</p> <p>三、五公頃以下土地開發利用較為單純，在符合第一項第一款至第四款條件下，依第二項之檢核基準與依第十二點及第十三點之檢核基準所計算出結果差異不大，為簡政便民，採用第二項之檢核基準。</p> <p>四、第一項本文規定所稱公路，指公路法第二條第一款規定：「公路：指國道、省道、市道、縣道、區道、鄉道、專用公路及其用地範圍內之各項公路有關設施。」，其市區道路(都市計畫區域內所有道路)現已納入公路系統，即市道、區道。所稱鐵路，指鐵路法第二條第一款規定：「鐵路：指以軌道導引動力車輛行駛之運輸系統及其有關設施。」所稱大眾捷運系統，指大眾捷運法第三條第一項規定：「本法所稱大眾捷運系統，指利用地面、地下或高架設施，使用專用動力車輛，行駛於導引之路線，並以密集</p>

	班次、大量快速輸送都市及鄰近地區旅客之公共運輸系統。」
十五、土地開發利用行為不得對鄰近土地及排水路造成淹水影響，義務人應符合之檢核基準為土地開發於十年重現期距降雨事件下不得妨礙原有排水路之集水、排水功能，亦不得有路堤效應阻礙其上游地區之地表逕流通過之情形。土地開發如位於主管機關核定之治理規劃報告十年重現期距淹水模擬圖之淹水範圍，應視個案情形提供相關補償措施，不得造成淹水風險移轉。	<p>一、明定土地開發行為對開發區外排水影響之檢核基準，義務人就開發基地應針對本點各項規定情形加以評估，並提出解決對策。</p> <p>二、第一項規定係因基地開發後，已改變基地內及其周遭水路，故義務人須提出其基地開發後無妨礙原有排水路之集水、排水功能，亦不會增加基地周遭淹水風險轉移及淹水潛勢的說明、水理演算。另基地開發(含公路、鐵路及大眾捷運系統等線狀開發)後，往往會提高基地高程，造成阻礙其上游地區之地表逕流通過等情形，增加鄰近土地淹水風險。因此，義務人必須提出無妨礙上游地區之地表逕流通過，亦未增加基地周遭淹水轉移及淹水潛勢的水理演算及說明。</p> <p>三、第二項開發基地如位於主管機關核定報告之十年重現期距淹水模擬圖淹水範圍，應視個案情形提供相關補償措施，不得造成淹水風險移轉。</p>
十六、本檢核基準及計算方法自中華民國一百零八年二月一日生效。	配合水利法修正施行日期，明定本檢核基準及計算方法生效日期。