

溢洪道洪水演算之新觀念

A New Idea for Spillway Flood Routing

水利局會文水庫計劃工作處工程師

朱 維 秉

吾人均知溢洪道在水庫工程中爲一不可或缺之構造物，其重要性僅次於埧工，其設計容量須能排除計劃中最大洪水流量，使水庫水位不至於漫溢埧頂，而造或危險。溢洪道設計洪水流量大小之選定，係基於考慮埧工萬一損壞時，對下游地區可能造或災害大小之程度，加以比較衡量，通常如可能造成人類生命危險之情形，均取最大可能洪水 (Maximum probable Flood) 爲溢洪道設計洪水 (Inflow Design Flood)。

洪水流入水庫後，經過水庫之調節，然後由溢洪道排出，因水庫具有滯洪之作用，故可減少洪峯流量，並延緩洪峯到達之時間，其間關係可由洪水演算 (Flood Routing) 方法預先測定之，洪水演算方法有計算法與圖解法等多種，一般有關書籍中均可查得，在此不再贅述。以往溢洪道洪水演算之觀念，均以水庫正常水位 (Normal Water Level) 爲洪水開始時之水位，去年夏美國墾務局溢洪道設計專家 Hoffman 先生來臺視察會文水庫工程計劃時，曾提供一種洪水演算之新觀念，甚值得吾人注意，爰特加以說明引伸，以供我工程界人士參考。按 Hoffman 先生主張溢洪道洪水演算起始時之水庫水位，除正常水位以外，尚應研究在其他較低水位時洪水來臨之情形；同時應注意下游河道流量增加速率，在其自然狀況之容許限度，經此考慮後所設計之溢洪道方屬安全，不至於發生容量不足及洩量 (或河道流量) 超速驟增，致下游地區遭受意外災害之現象。石門水庫在五十二年九月間葛樂禮颱風中所遭遇之情形即爲其一例，於後再爲詳論。

現在先以一種有閘門瀉槽溢洪道 (Gated chute spillway) 之洪水演算爲例加以說明。設一此種溢洪道，係由五座高 13.0 公尺，寬 14.5 公尺之弧形閘門控制之，其水庫正常水位 (亦即閘門頂緣標高) 爲 235 公尺。圖一示其洪水演算之結果，圖中洪水演算情形分爲六種，第一種情形爲洪水開始時，水庫恰在正常水位 235 公尺，其餘第二至第六種情形爲洪水開始後，經過十至三十小時，水庫水位方升高至正常水位，假定溢洪道排洩洪水流量最大容許增率爲每小時

500cms，則由圖中可見以第三種情形排出流量最大 (11,000cms)，幾與最大流入量相等，而水庫水位以第五種情形最高 (248.2 公尺)，較第一種情形之水位 (238.2 公尺) 高出達十公尺之多。故經分析比較後，埧高須較第一種情形 (過去一般設計標準) 增加十公尺，而溢洪道容高亦應自 9,300 cms 增加至 11,000cms。

茲再以一種無閘門瀉槽溢洪道 (Ungated Chute Spillway) 爲例，設一此種溢洪道堰長 90 公尺，其堰頂標高爲 235.0 公尺，圖二示其洪水演算之結果，圖中分爲四種不同情形加以演算比較，A 種情形爲洪水開始時，水庫恰在正常水位 235 公尺，B 至 D 種情形爲洪水開始後，經過十至三十四小時，水庫方升高至正常水位。由圖中結果比較，可見各種情形之水位及流出量，均以 A 種情形爲最大，分別爲水位 248.4 公尺，及流量 8,800cms，但以 D 種情形之流出量增率爲最大，達每小時 940cms，較之第一種情形之每小時 333cms 流出量增率，高達 2.8 倍。此種型式之溢洪道，因無閘門以控制流出量，故其洩量增率甚可能超過下游河道之容許值。

按石門水庫溢洪道係屬有閘門瀉槽式，堰頂係由六座高 10.3 公尺寬 14.0 公尺之弧形閘門控制之，堰頂標高爲 235 公尺，閘頂標高爲 245.3 公尺。其基本設計洪水演算係依一般慣例以水庫正常水位 245 公尺爲起點，未曾考慮其他水庫水位之情形，以及下游河道流量增率之限制。圖三示石門水庫基本設計洪水演算之結果，由圖中可見當洪水開始後，係以閘門操縱，使進庫水量與洩出水量相等，維持水庫水位於正常水位 245.0 公尺，但當進庫流量漸增至閘門全開，洩水即自閘流變成堰流，此後水庫水位之變化無復能加控制，悉由水庫進水量與出水量間之關係自然調整，待水位回降至 245 公尺後，再操縱閘門平衡進出水量，保持水庫於正常水位。當五十二年九月間葛樂禮颱風來襲，洪水抵達埧址時，因水庫係屬初次蓄水，水位僅蓄至標高 220 公尺，因之初期洪水量完全蓄積庫內，待水位升高至溢洪道堰頂以上時，進庫洪水量每秒已達數千

立方公尺，此時驟然開啓閘門，溢洪道洩量增加甚速，致下游河道水位流量驟增，而超越其自然增率，同時因溢洪道排洪時間延後，洪水滯積於滯洪空間之容積較原設計者為大，故水庫水位增高，幾達水庫設計水位之上限，設常時洪水流量增大至設計洪水流量時，後果必甚嚴重。

關於埧址下游河道安全流量增率之決定，對於溢

洪道之設計，以至埧高之關係甚大，如數值過於保守，則結果雖屬安全，但必致工程費用大增，殊非經濟之道，又如限制數值過寬，則加重下游地區災害，甚至威脅人畜生命安全，亦非所宜，故如何斟酌實際情形，對各個別計劃，分別釐訂一經濟安全之河道流量增率，是為水庫工程所應加考慮之一新課題。

徵 稿 簡 則

1. 本刊歡迎有關農業工程之論著，譯述，專題研究，學術講座，資料統計等稿件，如屬譯稿，請附寄原文，或註明原作者姓名、書刊名稱及出版時間地點。
2. 來稿請用稿紙繕寫清楚，註明標點，並請附英文標題及英文摘要，以便與國外學術刊物交換。文內如有插圖，請用透明紙繪製並加墨，以便製版。來稿文責作者自負。
3. 本刊對來稿有增刪權，其不願刪改者，請預先註明。
4. 具有學術性之文稿，經刊載後，致送該文抽印本五十本，不另致稿酬，但可參與該年度論文獎之競選。不用之稿件，當即退還。
5. 稿末請作者註明真實姓名，簡歷及通訊處，如用筆名發表，亦請註明。
6. 來稿請寄：臺北市羅斯福路臺灣大學農業工程學系內農業工程師學會學術組編輯部收。

張

耀

銘

德記紙行有限公司
正光企業有限公司
鑽石牌感光紙製造廠

臺北市漢中街一四〇號
電話：三三三八五五七九九號





