

研究生：黃美君

學號：78042003

論文名稱：水文混沌現象之研究

英文論文名稱：Chaotic Phenomena in Hydrology

### 【中文摘要】

水文現象之研究目的在於預測與規劃。目前常見之水文模擬模式，大致分為兩大類：一為遵從確立定律之定率模式 (deterministic model)，二為以機率過程為基礎之序率模式 (stochastic model)。然由於人類對自然現象之了解有限，所推估之模式皆無法做出精準之預測，而使得理論無法與真實現象相符。所幸近二、三十年以來，定率混沌之發現及各界學者之研究，提供另一研究領域，結合以上兩種模式之優點更加能解釋自然界亂中有序之現象。定率混沌之基本概念，乃自然界中任何一個動力系統應該都有一組完全定率之控制方程式。由於時間之迭代及系統非線性之特性造成系統輸出值之混亂不可預測現象。目前從事混沌現象方面之研究者，有研究系統從定率有序轉變成混亂不可預測過程中，其間的機制及規律性 (如 Feigenbaum 的普適常數)；也有研究已完全進入混沌狀態的系統特性等等。不過，吾人知道各種現象之研究終究重在應用，如何將研究所得應用在真實世界中並解釋吾等不甚了解之自然現象，才是研究的真正目的。本研

究即針對降雨及河川流量之時間分佈，應用前人研究所得之分析方法，經由初步之演算，希冀從中獲得更多定率混沌之概念，並進一步了解自然水文現象之特性，以備往後水文分析、規劃及相關研究上之參考，本研究所應用之程式經 Rossler 吸子測試之後，應用於石門水庫石門站歷年之小時雨量資料及頭前溪流域上坪站日流量資料，其分析結果分別為相干維度 1.34、3.46，K2 熵值  $0.062 \pm 0.001$ 、 $0.008 \pm 0.001$  以及李亞普諾夫指數  $0.38 \pm 0.01$ 、 $0.025 \pm 0.005$ 。研究結果顯示，石門站之歷年小時降雨系統可能具有一碎形維度為 1.34 之奇異吸子，而上坪站之河川流量系統則可能具有一碎形維度為 3.46 之吸子。