

雲南連續三年乾旱探討

李文正、傅金城、吳啟瑞、張駿暉、江申
黃成甲、葉森海、傅鑣漩、葉克家

國家災害防救科技中心洪旱災害防治組

摘要

近年來因極端氣候的影響，各地災害頻仍，中國大陸西南地區深受百年大旱之苦，而災情最為嚴重的地區首推雲南省，已連續三年遭遇大旱。為瞭解此次雲南大旱的發生原因、災情規模及因應策略，本報告乃蒐整研析中國大陸各主要通訊社、官方單位致災報告及災情統計等資訊，期望可供作為臺灣日後乾旱相關防減災之參酌。

一、前言

水是萬物之源，從古至今人類各項璀璨文明發展皆離不開水，歷史上因爭奪水源而兵戈相見更是屢見不鮮，再再說明了水資源的重要性。水資源如果匱乏，就會產生乾旱，進而演變成旱災，旱災所帶來的影響，會使日常生活產生不便，造成產業生產停頓或減產而付出龐大經濟損失，而嚴重的旱災更可能使得社會動盪、威脅國家安全。綜上所述，如何能珍惜水資源，並且透過防災、減災遠離缺水之苦，



變顯得格外重要。近年來在極端氣候的影響下，世界各地災害頻仍，各種災害事件層出不窮，今日許多災害時常出現在過去認知上不該發生的地區。中國大陸西南部的季風氣候區，本是溫暖濕潤的天氣型態，近三年卻遭逢百年來最大的旱象，其中受災最嚴重的則為有「動植物王國」之稱的雲南省。臺灣緯度與雲南省相近，可藉助他山之石，將此次雲南連續三年乾旱相關處置經驗與教訓加以蒐整研析，俾作為臺灣日後乾旱災害管理之參考。

二、雲南省概述

雲南地處中國大陸西南，位於北緯 $21^{\circ}8\sim 29^{\circ}$ 和東經 $97^{\circ}\sim 106^{\circ}$ 之間，全境東西最大橫距 864.9 公里，南北最大縱距 900 公里，總面積 39.4 萬平方公里，佔中國大陸國土面積的 4.1%，居第 8 位。雲南年溫差小，日溫差大，地處低緯高原地區，空氣乾燥稀薄，各地所得的太陽光熱除隨太陽高度角的變化而增減外，也受雲雨的影響。雲南夏季平均溫度約在 $19\sim 22^{\circ}\text{C}$ 左右；冬季最冷月平均溫約 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，年溫差一般為 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。雲南降水充沛，乾溼分明，分布不均，大部分地區年平均降雨量約 1,258 毫米，但因冬夏兩季受不同大氣環流的控制和影響，降水量在季節及地域上的分配並不平均。降雨量多的月份為 6~8 月，約佔全年降雨的 60%，11 月至次年 4 月的冬春季節降雨量約只佔全年的 10~20%。水資源總量 2,222 億立方米，排中國大陸

第三位，人均水资源占有量近 5,000 立方米。因地形高程起伏，河流落差大，蘊藏有龐大的水能資源。雲南參與中國大陸西電東送工程的大部分電能都來自水力發電。因雨量充沛，河流眾多，雲南地區年逕流量甚至為黃河的三倍，其所擁有豐沛水資源可見一般；不過由於降雨時間及空間分布上的不均，汛期與旱季的河流水量落差極大，尤其是雨季開始前的 2~4 月是雲南河流水量最少的時候，故春旱及初夏乾旱是雲南最頻發的自然災害之一。

三、災情描述

自 2009 年 1 月開始，三年來雲南的平均降雨量皆偏少，累積效應導致土壤底墒(種莊稼以前土壤中已有的濕度)很差；高溫少雨的天氣型態，海溫的偏暖導致海陸的溫度對比降低，減弱了印度洋往北輸送水汽至大陸西南部之強度，再加上西風距平的出現，更阻擋了南北水汽交換的通道，致使旱象遲遲無法解除；上述因素交錯影響，導致雲南百年旱災發生。中國大陸氣象乾旱等級共分為五級，依序是無旱、輕旱、中旱、重旱及特旱五類，其中重旱表示土壤出現水分持續嚴重不足，對農作物和生態環境造成影響，對工業生產及人畜飲水產生一定影響；特旱則是土壤長時間水分嚴重不足，對農作物、生態環境、工業生產甚至人畜飲水產生嚴重影響。今年年初雲南已有 112 個氣象監測站台出現氣象乾旱，其中重旱 60 個、特旱 9 個(如下圖 1

所示)。

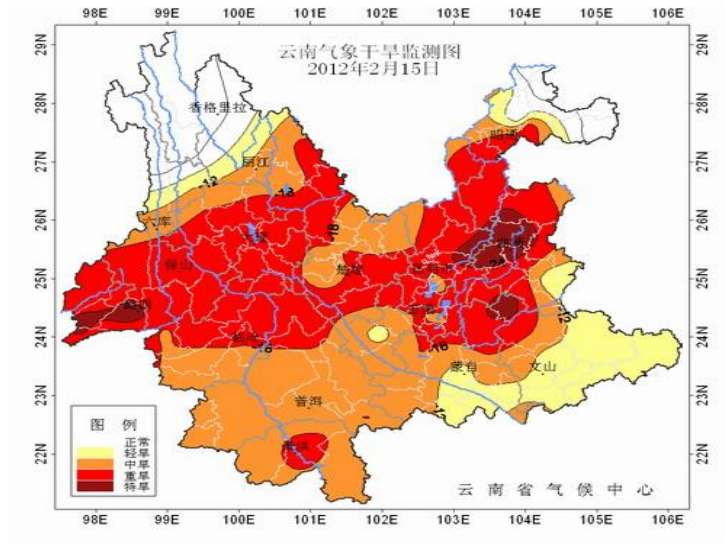


圖 1 雲南旱災監測圖

(資料來源:雲南省氣候中心, 2012)

災情統計：據估計持續乾旱已造成雲南 876.6 萬人受災、158 萬頭牲畜飲水困難，直接經濟損失超過 41.2 億人民幣；斷流河川總計有 273 條，包括號稱亞洲第一大瀑布的黃果樹瀑布(如圖 2 所示)；413 座小型水庫乾涸(如圖 3 所示)、庫塘蓄水總量僅為 43 億立方米；林地受災面積達 200 多萬畝。依據雲南省民政廳所公佈的災損情形，受災情況以昭通、曲靖、昆明、楚雄等 13 州市 91 縣市區最為嚴重，數百萬人飲水困難，農作物大量受損如表 1 所示。





圖 2 旱！黃果樹瀑布旱災前後比較圖

(資料來源:新華社，2012)



圖 3 雲南境內河流斷流、水庫乾涸

(資料來源:新華社，2012)

表 1、雲南旱災之災情統計

影響層面	影響範圍概述
能源	雲南是中國大陸水力資源蘊涵量最豐沛的地區之一，但嚴重旱情導致水電供應大幅下滑，抗旱甚至將增加當地用電需求，進而增加對周邊電網的用電壓力。
觀光	雲南觀光資源豐富，是中國大陸重要的旅遊地區，每年的觀光收益十分可觀；受旱災影響，遊客人數銳減，旅遊行業受到之衝擊難以估計。
橡膠	雲南是中國大陸第二大天然橡膠生產區，旱災對橡膠是否減產暫不明朗。
蔗糖	雲南是產糖大省，旱災對雲南甘蔗生長造成嚴重影響，導致糖價持續攀升。
鮮花	持續的旱情使得雲南的鮮花產量銳減，杭州鮮花批發價居高不下。
普洱茶	旱災加上雲南當局對普洱茶產量逐年下調的政策，普洱茶的行情上漲。
藥品(三七)	雲南為藥材三七重要產地，受災面積達 53,906 畝，約佔總面積的 83%。
茅台	茅台鎮多家酒廠缺水停止生產，且高粱播種也受乾旱影響，酒價勢必上漲。
大米	非中國大陸糧食主產地，占全國產量約 16%，對糧價影響並不明顯。但西南旱區糧食不夠吃，要從大陸其他地方調，可能成為中國大陸大米漲價的誘因。
辣椒	重慶乾辣椒市場接近一半的量由貴州供給。

經濟民生

日常生活各方面深受影響，致使民不聊生，大批當地居民蜂擁至廣東等沿海省市謀生，形成自然災害下的人口移動潮。

四、因應作為

中國大陸當局在此次雲南百年大旱的因應作為，包括國務院啟動國家級救災計畫，中國大陸減災委員會、氣象局、國土資源部、水利部、農業部等有關部會派出多個工作組赴雲南檢查指導抗旱救災工作。雲南省動員近 200 萬人次投入抗旱救災行動，調動 2,590 個電井、2,124 處泵站、8 萬多台抗旱機動設備，自其他區域調度供水，持續鑿井尋找水源，加速興建水利設施及實施人工造雨，並與鄰近國家商討跨境河流水資源使用可能等各種方法多管齊下，冀望得以穩定旱情不再持續擴大。

五、災因解析

蒐整研析中國大陸各主要通訊社、官方單位致災報告及災情統計等資訊，歸納出此次雲南百年大旱的可能發生成因，包括氣象、環境及管理層面，茲分述如下：

(一)氣象層面

1. 季節性乾旱

冬春季節是雲南的季節性乾旱期；雲南具有明顯的季風氣候特徵，每年冬春季正處於乾季(11 月~隔年 4 月)，自然降雨稀少，蒸發散量大，極易發生氣象乾旱。

2. 大氣環流異常

依據氣象資料顯示，儘管影響歐亞中高緯度地區的冷空氣偏強，但由於冷空氣位置比較偏北偏東，東亞中低緯度地區主要為比較平直的西風氣流控制，加上南支波動處於偏弱狀態，不力於暖濕氣流輸送，造成雲南處於乾暖西風氣流的控制之下，天氣持續晴朗少雨，溫度偏高。

3. 近三年降雨持續偏少

2009 年以來雲南降雨量連續三年持續偏少，其中 2009 年和 2011 年全省平均的年降雨量分別為 1961 年以來的最少值(約 1,124 毫米)和次少值(約 1,176 毫米)。去年入冬以來，全省平均降雨量總量偏少。據統計，2011 年 12 月~2012 年 1 月全省平均降雨量為 31 毫米，較常年同期偏少 16%，自然降雨無法滿足生活與生產的需求，旱災發展迅速。

(二)環境層面

1. 近 20 年來每到雨季，各烟草種植縣和鄉鎮大量發射防雹彈

由於雨季到來的時候，也正是烤烟生長的季節，為了保證烤烟的產量和質量，當地政府就大量發射防雹彈。

2. 野蠻開採礦產資源，導致地下水枯竭

部分地區水土資源過度開發，水土流失及生態環境惡化。

3. 瘋狂毀林，破壞自然循環功能

近年雲南為了發展經濟林，大量種植桉樹這種被稱作「抽水機」的經濟林。雖然桉樹是否造成旱災專家仍然爭論不休，但在新聞媒體採訪中當地村民卻說出令人驚心動魄的現象：「桉樹林區、寸草不生」，「連螞蟻都找不到」。

4. 西雙版納熱帶雨林被橡膠林大面積替代後，呈現「蝴蝶效應」

西雙版納為中國大陸重要森林體系之一雲南橫斷山區原始森林的組成部分，對雲南氣候扮演重要的調節作用；但近年由於橡膠種植業的興起，加速使西雙版納熱帶雨林被需要大量吸水的橡膠林取代，當地雨林涵養水源、防風固砂、淨化空氣、調節氣候的功能被破壞，生態平衡也就跟進被破壞了(如圖 4)。



圖 4 雲南破壞天然雨林景象
(資料來源:新華社, 2012)

(三)管理層面

1. 水資源利用率低，畸形的埤塘安全管理導致蓄水嚴重不足

連續多年的旱災，清晰地曝露出當地水利設施的不足。根據雲南省水利廳所公布的 2010 年雲南省水資源報指出，全省總計有 8 座大型水庫、191 座中型水庫和若干小型的水庫與壩塘設施，蓄水總量 64 億立方米，其中大型水庫佔蓄水總量 19%、中型水庫佔 45%、小型水庫和壩塘佔 36%。

2. 國土保育未強化

2001 開始推行「潤滇工程」，共增建 2 座大型水庫及 50 座中型水庫，新增蓄水庫容量 8.75 億立方米；雖大興土木建立水利設施，但因經濟開發過度集中，導致水資源涵養不足、水生態環境脆弱、水環境承載能力降低，水土流失面積廣大。

六、資料來源

- 中國乾旱氣象網：<http://www.chinaam.com.cn/>
- 中國氣象局網站：<http://www.cma.gov.cn/>
- 中國氣象局蘭州乾旱氣象研究所：<http://www.chinaam.com.cn/iam/>
- 中國煙草網站：<http://www.yntsti.com/2012Drought/>
- 雲南省人民政府網站：<http://www.yn.gov.cn/>
- 中國近期乾旱成因分析及趨勢預測 [2010.2.10 蘭州乾旱氣象研究所]
- 西南地區特大乾旱可能拉動通脹預期 [2010.3.23 中國經濟網]
- 百年之最—從中國乾到東南亞 [2010.3.24 聯合晚報]
- 西南旱情波及民生：米價等漲，部分地區拉閘限電 [2010.3.24 中國新聞網]
- 雲南省氣象台專家：4 大原因致雲南省持續乾旱 [2012.02.09 雲南百科信息網]
- 雲南 144 萬人飲水困難謹防嚴重乾旱發生 [2012.02.09 中國氣象局網站]
- 雲南三年乾旱，631 萬人受災 [2012.02.19 蘋果日報網站]
- 氣象專家解析雲南乾旱 3 大成因 [2012.02.20 中國氣象局網站]
- 雲南 112 個氣象監測站點出現氣象乾旱，乾旱仍將持續 [2012.02.20 中國氣象局網站]



- 雲南全力抗旱保供水 [2012.02.22 中國氣象局網站]
- 中國氣象局解析雲南氣象乾旱原因 [2012.02.22 中國氣象局網站]
- 雲南連旱三年，政府是禍首？ [2012.02.28 世界新聞網網站]
- 雲南大旱 273 條河流斷流，啟動IV級救災應急響應 [2012.02.28 中國氣象局網站]
- 雲南九大高原湖泊因旱瘦身，湖容量減少近三億方 [2012.03.01 中國氣象局網站]
- 四川兩百萬人正受旱災，飛機人工增雨十五年來最早 [2012.03.01 中國氣象局網站]
- 舒緩川南旱情，成功實施人工增雨 [2012.03.01 新華網]
- 西南加強氣象災害監測預警信息發布工作 [2012.03.02 中國氣象局網站]
- 雲南多地昨迎春雨，雨量太少難解旱情 [2012.03.02 雲南省人民政府入口網站]
- 雲南持續干旱，杭州鮮花批發價居高不下 [2012.03.05 中國經濟網]
- 中國氣象局長：人工防雹致雲南乾旱無依據 [2012.03.12 鉅亨網新聞中心]
- 乾旱或致割膠期延後，雲南橡膠是否減產暫不明朗 [2012.03.13 鉅亨網新聞中心]