

DOI :10.3969/j.issn.1004-6933.2012.02.013

旱灾的生态学影响因素——以云南省旱灾为例

贾 丽¹, 陆健健²

(1. 上海应用技术学院城市建设与安全工程学院, 上海 201418; 2. 华东师范大学河口海岸国家重点实验室, 上海 200062)

摘要 介绍云南省水资源和旱灾情况, 分析引起云南省旱灾的因素, 认为造成云南省旱灾的客观因素和主观因素中, 气候变化和地质状况等客观因素不是造成云南旱灾的罪魁祸首, 只是在一定程度上加重了旱灾的灾情; 而主观因素, 如, 云南省森林和湿地等生态系统遭到破坏, 却一方面使旱季无涵养水源的补给, 另一方面引起土壤侵蚀, 造成水库泥沙淤积, 有效库容减小, 蓄水功能降低, 它们才是云南省旱灾的主要原因。

关键词 旱灾; 生态系统; 涵养水源; 水土保持; 云南省

中图分类号 X171 **文献标识码** A **文章编号** 1004-6933(2012)02-0054-03

Ecological factors of drought : A case study in Yunnan Province

JIA Li¹, LU Jian-jian²

(1. College of Urban Construction and Safety Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201418, China;

2. State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract : The water resources and drought conditions in Yunnan Province are described in this paper. The factors that cause drought in Yunnan Province are analyzed and considered to include objective factors and subjective factors. The objective factors, including climate change and geology, only aggravate drought to a certain extent and are not the main factors causing drought in Yunnan Province. The subjective factors are the main causes of drought in Yunnan Province. For instance, the ecosystem, including forests and wetlands, is destroyed, leading to no replenishment of water conservation in dry seasons and soil erosion that causes sediment deposition, and reduction of available storage capacity and water storage capability of reservoirs.

Key words : drought; ecosystem; water conservation; soil and water conservation; Yunnan Province

1 云南省水资源和旱灾情况

云南省水资源丰富, 境内径流面积在 100 km² 以上的河流 889 条, 分属长江、珠江、红河、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江 6 大水系, 全省平均年自产水资源量 2 209.93 亿 m³, 从西藏、四川、贵州、广西等省(自治区)入境的水量达 1 845.8 亿 m³, 从缅甸、老挝、越南等邻国入境的水量 97.2 亿 m³, 全省水资源总量达 4 165 亿 m³^[1-3], 占全国水资源总量的 1/7。

尽管水资源丰富, 但由于多种原因, 云南省接连

发生旱灾, 造成一系列危害。直接危害是农牧业减产, 人畜饮水发生困难, 农牧民群众陷于贫困之中; 间接危害是引发其他自然灾害的发生, 如冬春季干旱引发森林火灾等。

1951—2001 年近 50 a 间, 云南发生了 18 次旱灾, 频度大, 且旱灾以春旱为主, 其次是夏旱, 春夏连旱时灾情最为严重。进入 21 世纪, 云南省又发生了多次严重干旱事件, 2003—2007 年连续 5 a 发生了严重的冬春连旱、初夏干旱和盛夏干旱, 其中 2005 年的春夏连旱和 2006 年的春旱分别是近 50 a 和近 20 a 来最严重的旱灾^[4]。2010 年春季云南省又出现了

春旱,受灾面积巨大,严重影响了农业生产,造成的直接农业经济损失达 35 亿多元^[5]。

2 云南省旱灾因素

造成云南省旱灾的因素可以分为客观因素和主观因素。气候条件、地质状况等是一个地区存在的自然属性,属于客观因素;而土地利用方式变化所导致的森林面积和林业树种的变化,以及进行的水库建设等,都是人类为了达到一定的经济目的或为了其他利益而做出的改变,属于主观因素。

2.1 客观因素

2.1.1 气候条件

气候变化是当今国际社会普遍关注的全球性问题,全球气候变暖使水资源时空分布失衡的矛盾更加突出。近 100 a 来地球气候变化的主要特征是气候变暖,20 世纪全球年平均温度上升了 0.4 ~ 0.8℃。20 世纪 70 年代中期以来,全球增暖速度进一步加快,近 100 a 来最暖的年份均出现在 1983 年以后,1998 年为最暖年。中国近 100 a 来年平均气温也明显上升,升温幅度在 0.5 ~ 0.8℃,增温速率比同期全球平均增温速率略强。近 50 a 中国年平均气温升高 1.1℃,冬季和春季增温最为明显,部分地区极端天气气候事件增加。气温升高可直接导致洪涝灾害增加或旱灾增多^[6-9]。对云南省旱灾和对应年份的气温进行统计可以看出,高温对应的干旱事件有增多的趋势^[4,10](表 1)。

表 1 1954—1992 年间云南省旱灾与气候关系

年份	气温状态	灾情	年份	气温状态	灾情
1954	暖	旱	1979	正常	旱
1956	冷	旱	1980	正常	旱
1958	正常	旱	1982	正常	旱
1960	正常	旱	1984	暖	旱
1962	冷	旱	1987	暖	旱
1963	冷	旱	1988	特暖	旱
1964	正常	旱	1989	正常	旱
1969	正常	旱	1992	正常	旱

2.1.2 地质状况

云南省是一个山区省份,山地占 63.5%,高原占 30.5%,盆地占 6%。全省绝大多数城镇、工业区和主要的农业区都聚集在 6% 的盆地(坝区)上,而 70% 以上的水资源却分布在边远山区。人口集中和工业集中的城市,如昆明、东川、个旧、曲靖、楚雄等,都位于金沙江、南盘江的二、三级支流上,水资源贫乏,水资源供需矛盾突出,城市缺水,农业发生旱灾。另外,云南省分布着大面积的喀斯特地貌,喀斯特地貌区有许多不利于生产的因素,如喀斯特发育使地

表严重缺水,而在雨季时地表水来不及排泄,使一些喀斯特洼地积水成灾,影响农业生产,喀斯特洞穴导致坝区和库区发生渗漏,造成蓄水不足,地下水水位迅速下降,地面塌陷,因此,尽管云南省的平均年自产水资源量有 2 200 多亿 m³,但水资源利用率只有 7%,不到全国平均水平的 1/3。

2.2 主观因素

2.2.1 水库库容减小

水库是农田的命脉,云南省从 1998—2007 年 10 a 间库容增加了 40 亿 m³(图 1),而这 10 a 间云南省人口增加了约 3 700 万^[11],人口的增加导致土地利用方式快速转变,造成平坝地区耕地减少,坡耕地数量增加。云南省耕地面积在 1999—2007 年近 10 a 的时间里增加了近 126.49 万 hm²^[11]。如果按照满库容蓄水进行计算,则增加的库容蓄水可以为增加的耕地提供 3 162 m³/hm² 的灌溉用水。对比云南省的灌溉用水量^[12],即全省平均实际灌溉用水量达到 6 750 ~ 7 500 m³/hm²,可以得知,单凭云南省水库库容的增加量,理论上可以满足农田在旱年约 1/2 ~ 1/3 的灌溉用水需求,而实际上,云南省水土流失严重,水库泥沙淤积,有效库容减小,不能充分发挥水库的蓄水功能,直接影响了旱季的供水。

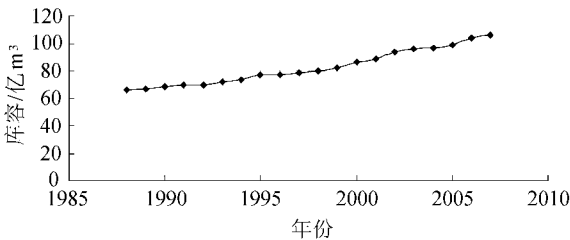


图 1 云南省 1988—2007 年水库库容统计^①

2.2.2 森林和湿地生态系统遭破坏

云南省是我国重点林区之一,林业资源丰富。尽管云南省启动了天然林资源保护工程,并采取了退耕还林等措施,但统计数据表明,云南省很多地区的林地和灌木林地的面积不断减少(表 2)。

另外,在 2002 年时,云南省湿地面积约 259 153.7 hm²,但对湿地的盲目开垦和改造,以及对生物资源的过度利用、对湿地水资源的污染以及不合理利用,导致天然湿地面积减少和湿地功能下降^[18]。

森林和湿地的重要生态服务功能之一是水源涵养和水土保持,而森林和湿地的减少和破坏无疑破坏了涵养的水源,加剧了水土流失。有关研究^[19]表明,云南省各大流域河流泥沙含量从 1987 年到 1999 年呈逐年上升趋势。

森林和湿地生态系统具有水土保持功能,一方

注 ①数据来自各年《云南统计年鉴》

表 2 云南省部分地区林地覆盖变化情况 ^[12-17]			
地名	年份	林地覆盖 比例或面积	备 注
西双版纳	1965	62.1%	
基诺卡巴	2000	51.94%	
澜沧江 流域	1990	64.9%	郁闭度大于 30% 的有林地 却减少了 354.1 万 hm ²
	2000	66.4%	
屏边县	1987	676.79 km ²	灌木林地增加了 136.16 km ²
	1999	575.34 km ²	
保山坝子	1980	179 km ²	林地和其他用地如旱地和 草地之间的转换很频繁
	2000	168 km ²	
福贡县 (天然林)	1989	215 036.16 hm ²	人工林面积增加了 177.6 hm ²
	2004	204 162.90 hm ²	
维西县塔城镇 (高密度林)	1990	42 508.66 hm ²	
	1999	38 195.24 hm ²	
维西县塔城镇 (中密度林)	1990	18 395.2 hm ²	
	1999	14 247.94 hm ²	
维西县塔城镇 (低密度林)	1990	8 009.48 hm ²	
	1999	6 743.06 hm ²	

面可以调节坡面径流 ,削减汛期径流量 ,减少径流造成的土壤侵蚀 ;另一方面还可以调节地下径流 ,增加河川枯水期的径流量。如 ,我国受东亚太平洋季风影响 ,旱季和涝季分明 ,造成河川径流有明显的丰水期和枯水期。在森林覆盖率较高的流域 ,丰水期径流量占全年径流量的 30% ~ 50% ,枯水期径流量也可占到全年径流量的 20% 左右。因此森林和湿地对水资源的季节调配和空间调节起着重要作用。

国家林业局第 7 次全国森林资源调查结果显示 ,我国森林生态系统每年涵养的水资源量达 4 947.66 亿 m³。云南省现有林地面积 2 436 万 hm² ,占全国林地总面积的 63.7%。如果这么大面积森林的水源涵养能力能充分发挥^[20] ,则可以很大程度上减少水土流失 ,在一定程度上缓解旱灾灾情。

调查资料显示 ,云南省的森林覆盖率由 20 世纪 50 年代初的 47% 下降到 70 年代的 24% ,到 2009 年又恢复到 49.9%。尽管云南省森林覆盖面积增加了 ,但森林资源质量不高 ,乔木林的蓄积量为 85.88 m³/hm² ,只有世界平均水平的 78% ,人工乔木林的蓄积量只有 49.01 m³/hm²^[21]。另外 ,许多人工林是在原有森林破坏后补种的单一树种林 ,如速生的人工桉树林 ,而且是毁坏原有的天然林后种植起来的。据统计 ,从 2002 年起 ,云南省 200 万 hm² 的天然林被速生桉树林取代 ,而这种人工速生桉树林相对更容易导致水土流失^[22] ,并且速生桉树林由于生长迅速 ,蒸腾耗水量很大^[23] ,这类林地的涵养水源和保持水土的功能也大打折扣。此外 ,云南省还有许多森林是在土地利用方式快速转变 ,如在采取退耕还林政策的情况下栽种的 ,不仅树种单一 ,森林生态系统的结构简单 ,而且很多森林仍处于抚育阶段 ,尚属于中幼林 ,基本上不具有水源涵养和水土保持的功

能。对湿地的盲目开垦和改造 ,对湿地生物资源的过度利用 ,以及对湿地水资源的污染和不合理利用 ,导致云南省天然湿地面积减少 ,湿地功能下降。森林和湿地生态系统遭破坏 ,其水源涵养和水土保持功能下降甚至丧失 ,造成一方面旱季无涵养水源的补给 ,另一方面土壤侵蚀引起水库泥沙淤积 ,有效库容减小 ,水库蓄水功能降低。

3 结 语

造成云南省旱灾的因素主要有气候变化、地质状况等客观因素 ,以及水库库容减小以及森林和湿地生态系统遭破坏等主观因素。但是气候变化和地质状况不是造成云南旱灾的罪魁祸首 ,只是在一定程度了加重了旱灾的灾情。云南省具有水土保持功能的森林和湿地等生态系统遭到破坏 ,森林和湿地等生态系统的水源涵养和水土保持功能下降甚至丧失 ,造成一方面旱季无涵养水源的补给 ,另一方面土壤侵蚀引起水库泥沙淤积 ,有效库容减小 ,水库蓄水功能降低 ,这些主观因素才是造成云南省旱灾的主要原因。

分析云南省旱灾的因素 ,对云南省的森林和湿地保护具有重要意义 ,对云南省旱灾灾情的缓解也有一定的借鉴意义。

参考文献 :

[1] 杜鹃 ,路华松 ,胡志丁 .云南省水资源承载力评价[J]. 水资源与水工程学报 ,2010 ,21(1) :46-50.

[2] 张先起 .云南省水资源可持续承载力研究[J]. 人民长江 ,2010 ,41(3) :48-51.

[3] 张学波 ,舒小林 ,詹建立 .云南水资源现状及可持续利用问题探析[J]. 云南地理环境研究 ,2006 ,18(2) :53-57.

[4] 程建刚 ,解明恩 .近 50 年云南区域气候变化特征分析[J]. 地理科学进展 ,2008 ,27(5) :19-26.

[5] 吉哲鹏 .云南 :旱灾造成农业直接经济损失已逾 35 亿[EB/OL]. [2010 - 01 - 27]. http://www.ce.cn/cysc/agriculture/gdlnx/201001/27/t20100127_20077609.shtml.

[6] 秦大河 ,陈宜瑜 ,李学勇 .中国气候与环境演变 :上卷[M]. 北京 :科学出版社 ,2005 :63-99.

[7] 丁一汇 ,任国玉 ,石广玉 ,等 .气候变化国家评估报告 (I) :中国气候变化的历史和未来趋势[J]. 气候变化研究进展 ,2006 ,2(1) :3-8.

[8] 任国玉 ,郭军 ,徐铭志 ,等 .近 50 年来中国地面气候变化基本特征[J]. 气象学报 ,2005 ,63(6) :942-956.

[9] 翟盘茂 ,潘晓华 .中国北方近五十年温度和降水极端事件变化[J]. 地理学报 ,2003 ,58(S1) :1-10.

[10] 鄯世昌 ,常有礼 ,陈辉 ,等 .中国云南地区气候变化的多维分析[J]. 云南大学学报 :自然科学版 ,2004 ,26(4) :325-330.

(下转第 81 页)