

2006 年重庆大旱的历史透视

郝志新¹, 葛全胜^{1,*}, 郑景云¹, 李艳旗²

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 北京华风气象影视信息集团, 北京 100081)

摘要: 对过去 1 千年重庆干旱记录分析表明: 2006 年在重庆及其周边地区所发生的“特大干旱”事件在历史上曾经多次出现, 并非历史仅见。这样极端气候事件的发生仅仅是气候波动中一个正常的自然现象, 无论是干旱的持续时间、严重程度, 还是发生的范围都可能并未超出气候波动的正常幅度。

关键词: 重庆; 大旱; 历史记录; 温度变化

文章编号: 1000-0585(2007)04-0828-07

干旱是对社会影响最严重的气候灾害之一。尽管干旱是一种在世界范围内广泛存在的自然现象, 但它对经济的可持续发展、政治、社会公共安全和居住环境的影响却是不容忽视的。干旱直接影响地表水和地下水资源, 从而导致水资源供应量的减少和质量的下降, 农田灌溉和发电能力的降低, 粮食严重减产等后果。美国的许多研究表明: 在最近数百年中, 1845~1856 年的美国西部大平原大旱^[1]、20 世纪 30 年代和 50 年代美国的“黑风暴”事件与持续性大旱^[2,3]及 20 世纪 80~90 年代的持续性大旱, 不仅直接影响工农业生产与人类的生活, 而且还导致了一些地区的自然生态系统发生明显退化。其中仅 1987~1989 年的持续干旱, 就造成高达近 2400 亿美元的直接社会经济损失。在中国也有类似的现象, 有研究表明: 明末持续数十年的干旱不仅使农业生产遭受毁灭性打击、民不聊生, 而且还影响了社会的稳定, 甚至可能直接触发了明朝的灭亡^[4]; 20 世纪 20 年代发生的华北及其周边地区的大旱, 直接导致甘肃、陕西、内蒙古、宁夏和青海等地近 400 万人饿死、病死^[5]。

正值干旱事件的发生及其影响日益受到学者们广泛关注之时, 2006 年 5 月中旬到 9 月初, 我国重庆和四川东部出现了持续高温、少雨的天气, 从而导致这些地区发生了新中国成立以来最严重的干旱。据资料记载, 重庆市(沙坪坝站) 6~8 月降水量仅为 271.1mm, 比常年同期偏少了 212.3mm, 为 1951 年以来同期降水最少的年份之一; 6~8 月, 重庆全市 35℃以上的高温天数达 31~57 天, 其中 17 个区县 40℃以上的酷暑天数达到 10~19 天。直至 9 月 4~8 日, 重庆、四川等地连续出现了两次明显降雨过程, 部分地区甚至出现暴雨, 高温天气结束, 大部地区干旱得到有效缓解。其间, 重庆市有三分之二的溪河断流, 3.38 万口山坪塘干涸见底, 全市 40 个区县中有 37 个达到或超过重旱标准, 2100 万人受灾^①。据有关部门截止 2006 年 9 月 10 日的统计: 重庆全市因旱所造成的直接损失达 82.55 亿元, 其中农业经济损失为 60.75 亿元^②。这次特大干旱持续时间之长、高

① 引自中国气象局国家气象中心, 中国旱涝气候公报, 2006 年第 17 期。

② 引自中国气象局国家气象中心, 中国旱涝气候公报, 2006 年第 18 期。

收稿日期: 2006-12-14; 修订日期: 2007-03-27

基金项目: 国家杰出青年科学基金资助(40625002); 国家自然科学基金资助(90502009, 40571007)

作者简介: 郝志新(1975-), 女, 副研究员。主要从事气候变化研究。

* 通讯作者: 葛全胜, 研究员, 博士生导师。E-mail: geqs@igsnr.ac.cn

温强度之大、抗旱水源之少、干旱范围之广、旱灾损失之重均为历史少见。对如此严重的大旱, 社会众说纷纭, 有人甚至还怀疑这样的干旱是由于三峡工程建设所致。本文根据近 1000 多年的历史资料记载, 对这次大旱的气候与历史背景作一分析, 并与历史上曾经出现的干旱进行了对比与评估。

1 重庆市夏季发生干旱的气候背景

分析重庆夏季干旱的气候背景, 首先要明确一下重庆所处的地理位置, 重庆位于北纬 30° 左右的长江中游地区, 处于青藏高原与长江下游的交会地带。这里虽然属亚热带湿润气候, 即冬季温暖, 无霜期长(210~349 天), 雨量也较充沛(1000~1400mm)。但在夏季, 这里经常受西太平洋副热带高压下沉气流的影响, 不但炎热(重庆夏季素有“火炉”之称), 伏期也较少降雨(7 月份平均降水量仅占全年的 14.3%), 而且降水的年际变率也非常大, 特别是在夏季(5~9 月), 最大年份的降水量是最少年份降水量的 3 倍以上。这些特定的自然因素造成了重庆地区自古以来就干旱频发。此外, 在夏季, 除了重庆, 整个长江中下游流域都受副热带高压下沉气流控制和影响, 这就必然会造成这些地区的少雨与高温, 形成“伏旱”。因此, 在夏季发生干旱, 特别是“伏旱”, 本来就是这些地区重要的气候特征之一, 它是与这些地区所处的地理位置紧密相关的。当然, 由于 2006 年夏季全球及东亚地区的大气环流比较异常, 特别是夏季副热带高压活动的异常, 干旱才更为明显而已。具体表现在: 由于太平洋海温较常年明显偏高, 而且青藏高原积雪明显偏少^[6,7], 致使 2006 年西太平洋副热带高压强度明显偏强, 位置偏西、偏北; 加上南下的冷空气较往年偏弱, 造成持续的副高系统稳定控制在川东、重庆上方, 天气表现为晴热少雨, 从而使得 2006 年夏伏连旱, 加剧了旱情。同时, 全球变暖的背景使得这里的夏季连续出现高温, 导致地表蒸发加大, 从而也加重了旱情的发展。

2 重庆市及其邻近地区的历史干旱记录

图 1 给出了重庆、万州、广元和成都 4 地自公元 950 年以来逐年旱涝等级序列(定级方法见文献 [8], 数据由本课题组提供)及 1891 年以来重庆沙坪坝气象站的夏季(5~9 月)降水量序列, 由于 1470 年以前的干旱频次为不完全统计, 特用虚线示出。从图中可以看出: 近 1000 多年来, 这些地区发生旱灾的年份就非常多, 其中有记录的被确定为“旱”^①的重庆为 38 次, 万州 26 次, 广元 43 次, 成都 16 次。由于历史记录往往存在一定程度的缺失, 因此可以认为上述记录只是一种不完全统计。如果从有较完整记录的 1470 年开始统计, 也可以看出, 这些地区发生“旱”的频次同样很高。在 1470~1950 年的 481 年间, 重庆共发生 29 次, 万州 17 次, 广元 34 次, 成都 10 次, 发生频率分别为 6%, 4%, 7% 和 2%, 平均而言, 约为 20 年一遇。有些时段, 如 1646~1649 年及 1811~1814 年甚至连续多年出现^[9]。而自 1891 年有气象记录以来至 2000 年三峡库区蓄水前, “旱”同样还出现在 1930、1936、1939 和 1961 年等 4 个年份。尽管在这些被确定为“旱”的年份中, 并不一定是所有的年份都达到了像 2006 年这样的“特大干旱”程度, 但从一些历

^①由于历史文献记载大多为文字描述记录, 因而一般只能根据内容描述采用分等定级的方法对旱涝程度进行定级; 其中干旱分为“偏旱”与“旱”2 个级别。其中被确定为“旱”的年份, 约较同期多年平均降水量至少偏少 1.17 倍标准差。

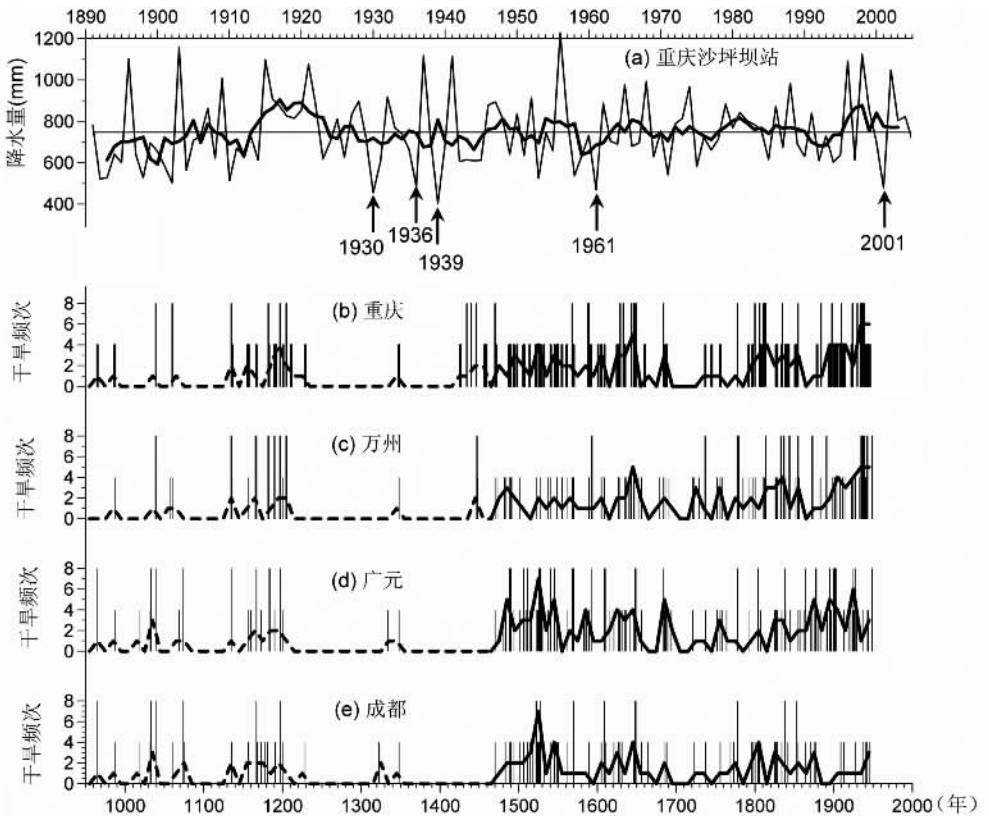


图 1 (a)重庆(沙坪坝站)1891 年以来夏季(5~9 月)降水量及其 5 年滑动平均值,图中黑直线为 1891~2005 年平均值;(b~e)重庆与四川各地历史上(公元 950 年以来)发生偏旱(低柱)与旱(高柱)的年份及每 10 年干旱频次的时间变化

Fig. 1 (a) Summer precipitation (from May to September) and since 5-year smoothing average 1891 in Chongqing (Shapingba station); thick solid line; thin solid line; average value from 1891~2005; (b~e) moderate drought (low bar) and severe drought (high bar) event, and 10-year drought frequency

史上的记载,仍可以看出类似 2006 年的“特大干旱”虽说是少见的,但绝不是“仅见”。如 1646~1649 年是重庆有较完整文字记录的、距今最远的一个连续 4 年发生重大或特大干旱的时段。其中有关记载有:1646 年,重庆:大旱,大疫^①;綦江:大旱;1647 年,綦江:五月(即 6 月 13 日至 7 月 12 日)大旱,斗米十二金,难民无所得食,兼瘟疫盛行,死者朽卧床榻,无人掩葬^②;1648 年,重庆^①,巴县^③:大旱,人相食;1649 年,綦江:大旱,赤地千里^②。

又如 1811~1814 年的连旱。其中 1811 年,据《忠州直隶州志》载:“自三月不雨,八月乃雨”;綦江:大旱^②;隆昌:旱,半收;江津:夏旱,至次年夏犹不雨;丰都:大

①道光《重庆府志》卷九《祥异》。

②道光《綦江县志》卷十《祥异》。

③乾隆《巴县志》卷十六《灾祥》。

旱^①；万县：夏，雨泽愆期^②；云阳：大旱，出米济饥^③；广安：旱^④，辛未（1811年）、壬申（1812年）岁荒，民饥，道路多遗弃婴儿^⑤；岳池：夏六月旱，禾无收，民大饥^⑥；邻水：大旱^⑦。1812年，綦江：大旱^⑧；江北：大旱，岁歉^⑨；涪陵：壬申（1812年）、癸酉（1813年）、甲戌（1814年）岁屡旱，壬申、甲戌大饥，升米百钱^⑩；垫江：城乡各设粥以赈，多有死者；丰都：大旱；忠县：春大饥，斗米千五百钱，有食土者。……是年又旱，六月不雨^⑪。1813年，《綦江县志》载：“自辛未以来（1811年），连旱三载，饥民无所得食，搬南隆者纷纷塞道。加以疫症传染，计死于疫、死于南隆及去不复返者不可以数计”^⑫；隆昌：大饥，江津流民来此掘土而食之^⑬；城口：大旱，自立夏后，至秋始得雨，田地皆歉收^⑭；云阳：岁大旱，荒歉^⑮。1814年，綦江：瘟疫流行，死者无算^⑯；垫江：大旱^⑰，奉节：春旱，斗米千钱^⑱；广元：大荒^⑲；南部：夏大旱^⑳。

1877年，四川、重庆等地又发生了特大干旱。四川总督丁宝楨于该年六月二十九日（1877年8月8日）向光绪奏道：“五月份（即6月11日至7月10日）成都府之简州、汉州，龙安、保宁、顺庆、绥定、夔州、绵州、资州所属州县，或仅得微雨，或未沾雨泽，田水干涸，禾苗渐槁，待泽孔殷”；七月二十九日（即9月6日）又奏：六月份（即7月11日至8月8日）重庆府属之长寿、璧山、定远，绥定府属之达县，保宁府属之南部，顺庆府属之南充、西充、蓬州、岳池、广安，资州属之仁寿、井研，绵州及所属之绵竹、罗江等县田水干涸，早禾多槁，晚禾未种，现交秋令，节候已迟，经飭令于得雨后赶种冬粮，藉资补救，并清查各属仓谷确数，以备缓急，其被旱较甚之处委员前往确勘，受灾较重稟候核办”；后又于次年三月二十七日（1878年4月29日）奏：“川北保、顺、潼、绥四府属田少山多，上年六、七两月（1877年7月11日至9月6日）地方亢旱，收成欠薄，自去冬（公元1877年）以来迄正月（1878年2月2日至3月3日）雨泽亦少，豆麦未能长发，情形已奏；巴州、南江、达县等属虽经得雨，而豆麦多已受伤，灾情甚重，查巴、南、通各属地处高山，本荆饶薄，且贫户极多，值此荒欠，灾民饥饿流离，苦不堪言”^㉑。

1936年的特大干旱是这些地区20世纪最为严重的干旱之一。从有关记载看，该年干旱所造成的灾情也极为严重。1937年的《四川月报》载：“川省去年度（1936年）各县旱灾，灾区共达141县”。特别是重庆与万州等地，灾情更为惨重。据1937年的一份《万州

①同治《重修丰都县志》卷四《祥异》。

②同治《增修万县志》卷二十《寺观》。

③道光《涪州志》卷十《义举》。

④嘉庆《广安州志》卷三《祥异》。

⑤光绪《广安州新志》卷三十《卓行》。

⑥道光《岳池县志》卷二十六《政》。

⑦道光十五年《邻水县志》卷一《祥异》。

⑧道光《綦江县志》卷十《祥异》。

⑨道光《江北厅志》人物。

⑩道光《垫江县志》卷六《祥异》。

⑪道光《忠州直隶州志》卷四《祥异》。

⑫道光《重庆府志》卷九《祥异》。

⑬道光《城口厅志》卷十九《杂类》。

⑭咸丰《云阳县志》卷十《艺文》。

⑮道光《垫江县志》卷六《祥异》。

⑯道光《夔州府志》卷三十七《人物》。

⑰道光《重修昭化县志》卷四十八《祥异》。

⑱道光《南部县志》卷二十六《祥异》。

⑲清光绪朝奏折，1877年《新目录》。

日报》载：“万县去岁（1936年）因整年少雨，致造成数十年来罕见之奇旱，使农村愈为破产，人民生活极感艰难，由农民而变为灾民者难以数计……，去岁秋收即无望，一般农民均尽量种麦子，胡豆，豌豆等，以作补救，殊由秋交冬，由冬交春，仍未下过大雨，微雨亦仅三四次，以致本年小麦绝望，收获不过十之二三而已”。为此当时万州的大多数地方都出现了“吃观音米（土）”充饥的事件，重庆仅1937年的一、二月就死亡流民二千余人，至于“桐树干死、秧田无水、粮食枯萎”等记载更是比比皆是^[10]。

3 2006年重庆大旱与历史大旱记录的对比

从史书上关于重庆和四川干旱灾情的记录上，我们可以看到这些干旱事件及其影响的严重程度。从干旱事件的持续时间上看，历史上就明显有较2006年早期更长的记录。如1811年的特大干旱年，“自三月不雨，八月乃雨”，早期就至少持续了5个月。从气象记录看，1936年的早期也出现在5~9月，也长达5个月之久。另外，从对农业生产的影响看，“田塘干涸、赤地千里、无法下种、禾苗成稿”等等现象也不是今天所仅见。至于历史上所记载的“无所得食、饥饿流离、瘟疫盛行、死者相枕”等灾情更是今天所无法想象的。

对比2006年与1936年重庆干旱时期的降水可以看出：2006年重庆沙坪坝5~8月的降水总计为425.6mm（表1），而1936年5~8月的降水是467.2mm，二者在降水偏少程度上几乎相当。如果再从两年5~8月降水的月际分布差异来看，1936年5、6两月的降水约为2006年同期的60%，而2006年7、8两月的降水约为1936年同期降水的一半。由于5~8月是温度最高、地表水蒸发最快、土壤墒情降低最迅速、农业生产需水最为旺盛的时段，因此，1936和2006年的干旱范围与程度也较为相似。但从所造成的灾情记载看，1936年所造成的灾情还在2006年之上，这可能是由于1936年5、6两月降水较2006年更少，当地农作物正处于播种、移栽及苗期生长等关键阶段，所以更容易造成“无法下种、禾苗成稿”等毁灭性的影响。当然，1936年的灾情之所以更为严重，可能还与当时的社会与政治等因素相关^[11]。

此外，对比重庆市1891~2000年5~8月极端最少降水量与2006年降水量统计结果看，2006年重庆沙坪坝站5~8月的降水量还高于出现在1930年5~8月的降水量（324.2mm）。因此，仅从降水条件看，2006年的“特大干旱”并不是百年来最为严重的；而且其5~8月中任何一个月降水都并未低于有观测记录以来的极值；即便是降水最少、旱情表现最明显的8月份，降水量也还有30.5mm，明显高于有记录以来的该月极端最小值3.9mm（表1）。

表1 重庆市1891~2000年5~8月降水量与1936、2006年同期降水量对比

Tab. 1 May to August minimum precipitation during 1891~2000 and the comparison of precipitation between 1936 and 2006 in Chongqing

月份	5月	6月	7月	8月	5~8月
月最少降水量 (mm)	51.0	17.3	14.5	3.9	324.2
逐月最少降水量出现的年份	1994	1961	1899	1976	1930
1936年降水量 (mm)	93.7	76.1	208.3	89.1	467.2
2006年降水量 (mm)	154.5	129.0	111.6	30.5	425.6

4 重庆历史时期温度变化

不仅干旱等灾害事件，历史上温度也同样存在明显的变化。我国黄河与长江中下游地区历史文献记载（其中主要为物候与冷暖事件记录）重建的过去 2000 年来温度变化显示^[12,13]，在过去 2000 年中，我国温度已经历了多个冷暖波动过程。而自 20 世纪初起，我国又进入了一个温暖期。从 1924 年以来重庆年平均温度变化图（图 2）可以看出：在 20 世纪以来的这个温暖期中，重庆的年平均气温变化趋势大致经历了“暖—冷—暖”3 个时期。其中 20 世纪 20 年代中期至 60 年代中期偏暖，60 年代后期至 90 年代初偏冷，而自 20 世纪 90 年代以来，重庆又进入一个新的增暖期。因此，从历史时期温度变化的冷暖波动和有气象记录以来的温度变化来看，2006 年重庆的高温并不是偶然，而是处在一个新的增暖期内的温度正常反应。

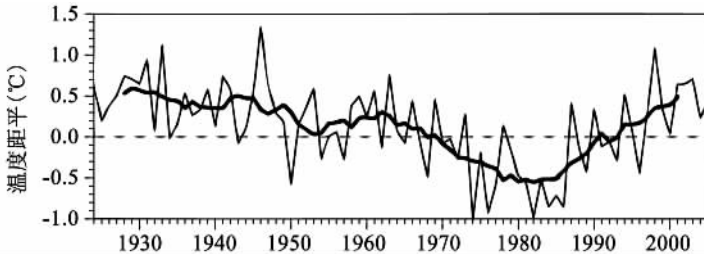


图 2 重庆（沙坪坝）1924 年以来的温度变化（以 1951~1980 平均值为标准）；粗实线：10 年滑动平均

Fig. 2 Temperature anomaly (1951~1980 as referenced value) since 1924 in Chongqing (Shapingba station); thick solid line; 10-year smoothing average

5 结语

综上所述，虽然 2006 年在重庆及四川东部发生的干旱确实非常严重，其所造成的损失也非常巨大，但干旱本身是一种自然现象，像这样的大旱在历史上曾多次发生过，而且无论是从持续时间、影响范围、对农业生产的影响程度，还是从所造成的灾情严重程度看，这样的干旱虽属于历史罕见，但其并未超出气候周期的正常波动幅度，也非历史上所仅见。同时，2006 年重庆大旱也提醒我们，气候变暖可能会导致极端暖事件（如高温、热浪等）的发生频率明显增加，今后类似的灾害性事件可能会较频繁出现，这也是未来非常值得我们去关注和深入研究的重点科学问题之一。

参考文献：

- [1] Woodhouse C A, Overpeck J T. 2000 years of drought variability in the central United States. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 1998, 79:2693~2714.
- [2] Woodhouse C A, Lukas J J, Brown P M. Drought in the Western Great Plains, 1845-56: Impacts and Implications. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2002, 83:1485~1493.
- [3] Fye F K, Stahle D W, Cook E R. Paleoclimatic analogs to twentieth-century moisture regimes across the United States. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2003, 84:901~909.
- [4] 马宗晋, 高庆华. 中国第四纪气候变化和未来北方干旱灾害分析. *第四纪研究*, 2004, 24(3):245~251.
- [5] Wang Tao, Yang Bao, Braeuning A. Decadal-scale precipitation variations in arid and semiarid zones of northern

China during the last 500 years. Chinese Science Bulletin, 2004, 49:842~848.

- [6] 宋文玲,等. 冬季高原积雪异常与1998年长江洪水关系的分析. 气象, 2000, 26(2):11~14.
- [7] 陈乾金,等. 青藏高原冬季积雪异常和长江中下游主汛期旱涝及其与环流关系的研究. 气象学报, 2000, 58(5): 582~594.
- [8] 张丕远. 中国历史气候变化. 山东: 山东科学技术出版社, 1996. 227~282.
- [9] 中央气象局气象科学研究所主编. 中国近五百年旱涝分布图集. 北京: 地图出版社, 1981. 1~332.
- [10] 益坚. 四川旱荒特辑. 重庆: 中国银行出版社, 民国二十六年(1937年).
- [11] 彭家贵, 王玉娟. 抗战前夕四川大旱灾的报灾与查灾. 社会科学研究, 2002, (2): 127~132.
- [12] Ge Quansheng, Zheng Jingyun, Fang Xiuqi, *et al.* Temperature changes of winter-half-year in Eastern China during the past 2000 years. The Holocene, 2003, 13(6): 933~940.
- [13] 郑景云,等. 1736~1999年西安与汉中地区年冬季平均气温序列重建. 地理研究, 2003, 22(3): 343~348.

2006 extreme drought event of Chongqing

HAO Zhi-xin¹, GE Quan-sheng¹, ZHENG Jing-yun¹, LI Yan-qi²

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. Beijing Huafeng Group of Meteorological Audio & Video Information, Beijing 100081, China)

Abstract: Drought is one of the most damaging climate-related hazards to impact societies. Although drought is a naturally occurring phenomenon throughout most parts of the world, its effects have tremendous consequences to the physical, economic, social, and political elements of our environment. The typical severe drought of Chongqing at the last 100 years occurred in 2006, which was characterized by the most serious drought rarely seen in history in terms of long duration, high temperature intensity, water resource scarcity in combating drought, extensive disaster-affected areas and heavy losses. Here the climate background of severe drought was analyzed, and the comparison and assessment was made with the drought events which occurred in history, using the recorded historical documents in the last 1000 years. The analysis on the historical drought records in Chongqing for the past 1000 years showed that the "extreme drought" event in 2006 has occurred several times in Chongqing and its surrounding areas in historical periods, and was not the only one of many. The extreme climate event was not beyond the normal climatic fluctuation in the duration, impact and spatial coverage of this drought. The severe drought event occurred in Chongqing in 2006 reminds us that the global warming might lead to the significant increase in the frequency of the extreme warm event, and the similar disasters may occur usually. So the extreme event and its adverse effect in the context of climate warming is one of the scientific key issues, hence it is necessary to pay more attention to that in the future.

Key words: extreme drought; historical records; temperature change; Chongqing