

文章编号: 2096-1618(2017)增-0048-06

# 厄尔尼诺年对金堂气温和旱涝的影响

刘秀群, 张学禹, 冯 婕  
(金堂县气象局, 四川 金堂 610400)

**摘要:**利用金堂站 1961–2015 年的降水和气温资料,分析在厄尔尼诺事件影响下,金堂气温和降水的特征,得出厄尔尼诺年对金堂气温、干旱及洪涝的关系,结果表明:厄尔尼诺与金堂气温、干旱及洪涝有一定的关系,在厄尔尼诺影响下,金堂县冬季气温显著偏低的概率为7.1%,正常的概率为78.6%,显著偏高的概率为14.3%;发生严重洪涝的概率为13.8%,一般洪涝的概率为17.2%,正常的概率为48.3%,轻度干旱的概率为13.8%,中度干旱的概率为6.9%。春季气温正常的概率为34.5%,显著偏高的概率为9.1%,异常偏高的概率为5.5%;严重洪涝的概率为13.8%,一般洪涝的概率为17.2%,正常的概率为48.3%,轻度干旱的概率为13.8%,中度干旱的概率为6.9%。夏季平均气温正常;一般洪涝的概率为6.9%,正常的概率为65.5%,轻度干旱的概率为10.3%,中度干旱的概率为13.8%,严重干旱的概率为3.4%。秋季平均气温正常;一般洪涝的概率为6.9%,正常的概率为65.5%,轻度干旱的概率为10.3%,中度干旱的概率为13.8%,严重干旱的概率为3.4%。

**关键词:**厄尔尼诺;金堂;气温;干旱;洪涝

## 0 引言

厄尔尼诺现象时指太平洋东部和中部的热带海洋的海水温度异常持续变暖,使整个世界气候模式发生变化,造成一些地区干旱而另一些地区又降雨量过多。2015年为厄尔尼诺极强年,全球各地均发生极端气候事件。金堂县地处四川盆地东北部,是成都平原的北河、中河、毗河三江汇合之地。金堂2015年年平均气温18.4℃,较1981–2010年30年平均温度偏高1.6℃,为1959年以来同期最高年;7月极端气温38.9℃,为1959年以来同期最高值。全年各月平均气温均较历年平均气温值偏高,年内有冬干、春旱、夏旱、伏旱发生。厄尔尼诺与中国气温及干旱等的关系已有不少学者研究,文中着重研究金堂本地气象要素受厄尔尼诺年的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源与统计方法

利用金堂国家一般观测站(56296)1961–2015年共计55年的气温和降水资料和发生厄尔尼诺事件<sup>[1–5]</sup>的年份通过Excel软件进行数据处理与分析,运用概率统计法找出厄尔尼诺事件年对金堂气温与降水的关系。

### 1.2 研究方法

利用金堂国家一般观测站(56296)1961–2015年共计55年的气温和降水距平资料作为统计因子,根据中国气象局国家气候中心资料中心、国家气象档案馆、四川省干旱划分标准气温和降水,研究厄尔尼诺年对金堂气温和旱涝的影响。

### 1.3 厄尔尼诺年份

1961–2015年共55年中,有15次厄尔尼诺事件,共有29年。分别为1963–1965年、1968–1970年、1972年、1976–1977年、1982–1983年、1986–1987年、1991–1992年、1994–1995年、1997–1998年、2002–2003年、2004–2005年、2006–2007年、2009–2010年、2014–2015年。

### 1.4 气温及降水划分标准

统计1961–2015年共计55年春、夏、秋、冬四季的季平均气温以及季降雨量,分析其距平百分率,并将气温距平百分率分为<-50%(异常偏低),-50%~-20%(显著偏低),-20%~20%(正常),20%~50%(显著偏高),>50%(异常偏高)5类。

根据中国气象局国家气候中心资料中心、国家气象档案馆、四川省干旱划分标准将按降水距平百分率按一下标准划分:

夏季降水距平百分率:>50%(严重洪涝),20%~50%(一般洪涝),-20%~20%(正常),-40%~-20%(轻度干旱),-60%~-40%(中度干旱),

-80% ~ -60% (严重干旱), <-80% (特大干旱)。

春、秋季降水距平百分率:>50% (严重洪涝), 20% ~ 50% (一般洪涝), -20% ~ 30% (正常), 50% ~ -30% (轻度干旱), -65% ~ -50% (中度干旱), -75% ~ -65% (严重干旱), <-75% (特大干旱)。

冬季降水距平百分率:>50% (严重洪涝), 20% ~ 50% (一般洪涝), -25% ~ 20% (正常), -35% ~ -25% (轻度干旱), -45% ~ -35% (中度干旱), -55% ~ -45% (严重干旱), <-55% (特大干旱)。

## 2 结果与分析

### 2.1 1961-2015年冬季

冬季历史最高气温出现在2010年为23.6℃, 历史最低气温出现在1976年为-4.8℃。冬季历史最高降雨量出现在1995年为52.4 mm, 历史最低降雨量出现在2010年为5 mm。2010年及1976年均厄尔尼诺年。

表1 冬季平均气温距平百分率/%

年份	距平	年份	距平								
1961	-	1971	1.4	1981	-0.9	1991	3.2	2001	14.8	2011	-6.5
1962	5.6	1972	-5.6	1982	-4.6	1992	-10.2	2002	6.9	2012	-2.3
1963	-1.9	1973	12.0	1983	-15.3	1993	1.9	2003	15.7	2013	16.2
1964	-10.2	1974	-6.0	1984	-19.4	1994	-9.7	2004	12.0	2014	6.0
1965	6.9	1975	-0.5	1985	-9.7	1995	0.5	2005	-4.2	2015	20.8
1966	-59.4	1976	-10.2	1986	-6.9	1996	-13.9	2006	-3.2		
1967	-15.3	1977	-26.9	1987	15.3	1997	3.2	2007	23.1		
1968	-21.8	1978	-2.8	1988	-9.7	1998	-0.9	2008	-10.2		
1969	-3.2	1979	9.3	1989	-7.4	1999	17.6	2009	20.4		
1970	0.5	1980	-0.9	1990	-3.7	2000	-7.9	2010	20.4		

54年中,冬季平均气温负距平年数为32年,正距平为22年。

表2 冬季平均气温距平百分率分布表

冬季距平 年数	<-50%	-50% ~ -20%	-20% ~ 20%	20% ~ 50%	>50%
所有年份	1	2	47	4	0
厄尔尼诺	0	2	22	4	0

在所有年份中冬季气温正常年份为47年,占87.0%,气温较正常高的年份为4年,占7.4%,气温较正常低的年份为3年,占5.5%。

数据表明,厄尔尼诺年中金堂县冬季出现气温显著偏低的概率为7.1%,正常的概率为78.6%,显著偏高的年份为14.3%。

表3 冬季降水量距平百分率/%

年份	距平										
1961	-	1971	83.2	1981	-16.8	1991	-4.5	2001	-70.3	2011	97.0
1962	-51.0	1972	48.5	1982	14.4	1992	58.9	2002	-23.8	2012	43.1
1963	-48.5	1973	6.4	1983	21.8	1993	-10.4	2003	-62.9	2013	-56.9
1964	30.2	1974	-36.6	1984	11.9	1994	-27.2	2004	-11.9	2014	-55.9
1965	2.0	1975	-5.9	1985	6.4	1995	159.4	2005	46.0	2015	-50.5
1966	-21.8	1976	-55.0	1986	59.4	1996	21.3	2006	27.7		
1967	3.0	1977	0.5	1987	-29.2	1997	7.4	2007	-0.5		
1968	68.3	1978	-17.8	1988	7.9	1998	-10.9	2008	32.2		
1969	-58.4	1979	4.5	1989	15.3	1999	-9.9	2009	-52.5		
1970	-17.3	1980	-25.7	1990	16.3	2000	12.9	2010	-75.2		

54年中,冬季平均降水量负距平年数为27年,正距平为27年。

表4 冬季降水量距平百分率分布表

冬季距平 年数	冬季降水量距平百分率分布表						
	<-55 %	-55 % ~ -45 %	-45 % ~ -35 %	-35 % ~ -25 %	-25 % ~ -20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	6	4	2	3	20	8	8
厄尔尼诺	4	4	0	2	10	5	4

在所有年份中冬季降水量正常年份为20年,占总数的37.0%。降水量较正常高的年份为16年,占29.6%;共8年出现一般洪涝,其中5年出现厄尔尼诺现象,8年出现严重洪涝,其中4年出现厄尔尼诺现象。降水量较正常低的年份为15年,占27.8%;共6年出现特大干旱,其中4年出现厄尔尼诺现象;4年出现严重干旱,4年均出现厄尔尼诺现象;由此可见,金堂冬季的旱涝现象与厄尔尼诺现象有一定关系。

数据表明:厄尔尼诺年中金堂县冬季出现特大干旱的概率为13.8%,出现严重干旱的概率为13.8%,

轻度干旱的概率为6.9%,降雨正常的概率为34.5%,一般洪涝的概率为17.2%,严重洪涝的概率为13.8%。

## 2.2 1961-2015年春季

春季历史最高气温出现在2001年为37.1℃,历史最低气温出现在1986年为-1.6℃。春季历史最高降雨量出现在2011年为269.0mm,历史最低降雨量出现在2014年为56.7mm。2014年及1986年均均为厄尔尼诺年。

表5 春季平均气温距平百分率/%

年份	距平	年份	距平	年份	距平	年份	距平	年份	距平	年份	距平
1961	0.2	1971	4.2	1981	-2.7	1991	-4.0	2001	7.1	2011	0.0
1962	0.4	1972	-2.3	1982	-3.8	1992	-5.7	2002	1.9	2012	5.9
1963	5.0	1973	3.1	1983	-6.3	1993	-2.3	2003	2.3	2013	16.3
1964	4.0	1974	-0.4	1984	-2.7	1994	1.0	2004	4.2	2014	7.5
1965	0.6	1975	-1.0	1985	-6.5	1995	-3.8	2005	2.9	2015	13.6
1966	1.9	1976	-9.8	1986	-4.8	1996	-12.3	2006	6.5		
1967	-3.3	1977	-2.7	1987	0.6	1997	1.0	2007	9.6		
1968	-6.5	1978	-0.2	1988	-8.6	1998	6.3	2008	7.3		
1969	6.7	1979	-5.6	1989	-6.7	1999	-1.1	2009	4.8		
1970	-6.7	1980	-3.8	1990	-4.0	2000	4.0	2010	-3.4		

55年春季平均气温负距平年数为25年,正距平为30年。

表6 春季平均气温距平百分率分布表

冬季距平 年数	春季平均气温距平百分率分布表				
	<-50 %	-50 % ~ -20 %	-20 % ~ 20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	0	1	23	8	6
厄尔尼诺	0	0	10	5	3

在所有年份中春季气温正常年份为23年,占41.8%,气温较正常高的年份为14年,气温较正常低的年份为1年。金堂春季气温较高的年份比气温较低的年份多。

数据表明,厄尔尼诺年中金堂县春季气温正常的概率为34.5%,显著偏高的概率为9.1%,异常偏高的概率为5.5%。

表7 春季降水量距平百分率/%

年份	距平										
1961	-16.6	1971	-56.8	1981	14.2	1991	-24.5	2001	-56.5	2011	101.5
1962	-31.0	1972	86.1	1982	-25.2	1992	-3.1	2002	18.0	2012	-0.5
1963	35.8	1973	76.4	1983	73.3	1993	-7.9	2003	31.0	2013	-10.8
1964	22.9	1974	25.1	1984	-29.8	1994	-36.0	2004	85.8	2014	-57.5
1965	3.5	1975	-31.0	1985	50.6	1995	-54.2	2005	1.7	2015	-28.8
1966	-19.1	1976	-22.2	1986	33.0	1996	-42.0	2006	-22.3		
1967	59.0	1977	-30.9	1987	-25.9	1997	30.5	2007	-34.3		
1968	6.8	1978	-25.8	1988	41.0	1998	61.3	2008	2.5		
1969	-12.1	1979	-23.4	1989	16.1	1999	-35.1	2009	-35.5		
1970	0.0	1980	-0.8	1990	-9.1	2000	-46.8	2010	-19.2		

55年春季平均降水量负距平年数为32年,正距平为23年。

表8 春季降水量距平百分率分布表

冬季距平 年数	<-75 %	-75 % ~ -65 %	-65 % ~ -50 %	-50 % ~ -30 %	-30 % ~ -20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	0	0	4	9	27	7	8
厄尔尼诺	0	0	2	4	14	5	4

在所有年份中春季降水量正常年份为27年,占总数的49.1%。降水量较正常高的年份为15年;共7年出现一般洪涝,其中5年出现厄尔尼诺现象;8年出现严重洪涝,4年出现厄尔尼诺现象。降水量较正常的年份为13年;共4年出现中度干旱,其中2年出现厄尔尼诺现象;共9年出现轻度干旱,其中4年出现厄尔尼诺现象。

数据表明,厄尔尼诺年中金堂县春季出现中度干旱的概率为6.9%,轻度干旱的概率为13.8%,正常

的概率为48.3%,一般洪涝的概率为17.2%,严重洪涝的概率为13.8%。

### 2.3 1961-2015年夏季

夏季历史最高气温出现在2015年为38.9℃,历史最低气温出现在1977年为13.2℃。夏季历史最高降雨量出现在1961年为1310.0mm,历史最低降雨量出现在2006年为191.5mm。2006年及2015年均为厄尔尼诺年。

表9 夏季平均气温距平百分率/%

年份	距平	年份	距平								
1961	2.4	1971	0.0	1981	-1.8	1991	-0.5	2001	1.3	2011	3.3
1962	0.7	1972	2.2	1982	-5.4	1992	-3.4	2002	1.6	2012	0.9
1963	0.8	1973	-0.7	1983	-3.3	1993	-2.7	2003	0.4	2013	6.1
1964	-0.4	1974	-3.7	1984	-1.7	1994	2.1	2004	-0.9	2014	1.2
1965	-3.8	1975	0.8	1985	-2.5	1995	-0.7	2005	-0.3	2015	3.1
1966	-0.4	1976	-2.7	1986	-0.9	1996	2.7	2006	7.7		
1967	2.7	1977	0.5	1987	-1.4	1997	0.3	2007	3.1		
1968	-2.5	1978	1.3	1988	-1.8	1998	-0.5	2008	1.6		
1969	0.8	1979	-0.1	1989	-3.4	1999	-3.1	2009	1.2		
1970	0.5	1980	-2.5	1990	0.0	2000	0.0	2010	-0.3		

55年夏季平均气温负距平年数为27年,正距平为25年。

表10 夏季平均气温距平百分率分布表

冬季距平 年数	<-50 %	-50 % ~ -20 %	-20 % ~ 20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	0	0	55	0	0
厄尔尼诺	0	0	28	0	0

表11 夏季降水量距平百分率/%

年份	距平										
1961	153.6	1971	21.0	1981	66.1	1991	-19.5	2001	-2.6	2011	-15.6
1962	21.3	1972	17.8	1982	17.9	1992	15.9	2002	-15.4	2012	-14.0
1963	19.1	1973	-18.8	1983	-17.0	1993	6.3	2003	-49.6	2013	34.3
1964	-13.1	1974	47.7	1984	34.0	1994	-4.1	2004	-29.6	2014	28.2
1965	14.9	1975	9.4	1985	-21.7	1995	19.8	2005	7.3	2015	-24.3
1966	40.8	1976	-21.1	1986	-42.3	1996	-43.8	2006	-62.9		
1967	-12.4	1977	-5.9	1987	27.2	1997	-42.5	2007	-8.6		
1968	-13.3	1978	1.3	1988	62.6	1998	-18.3	2008	-21.2		
1969	-48.5	1979	-8.7	1989	-34.9	1999	-29.6	2009	-16.3		
1970	-7.6	1980	-12.6	1990	42.7	2000	-10.1	2010	-3.5		

55年夏季平均降水量负距平年数为33年,正距平为22年。

表12 夏季降水量距平百分率分布表

冬季距平 年数	<-80 %	-80 % ~ -60 %	-60 % ~ -40 %	-40 % ~ -20 %	-20 % ~ 20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	0	1	5	7	30	9	3
厄尔尼诺	0	1	4	3	19	2	0

在所有年份中夏季降水量正常年份为30年,占54.5%,降水量较正常高的年份为12年,共9年出现一般洪涝,其中2年出现厄尔尼诺现象;降水量较正常低的年份为13年,共7年出现轻度干旱,其中3年出现厄尔尼诺现象;5年出现中度干旱,4年出现厄尔尼诺现象。

数据表明,厄尔尼诺年中金堂县夏季出现严重干旱的概率为3.4%,中度干旱的概率为13.8%,轻度干旱的概率为10.3%,正常的概率为65.5%,一般洪

涝的概率为6.9%。

## 2.4 1961-2015年秋季

秋季历史最高气温出现在1997年为36.8℃,历史最低气温出现在1976年为0.1℃。秋季历史最高降雨量出现在2001年为374.6mm,历史最低降雨量出现在1972年为52.3mm。1997年、1972年及1976年均均为厄尔尼诺年。

表13 夏季降水量距平百分率/%

年份	距平	年份	距平								
1961	1.3	1971	-3.9	1981	-6.9	1991	-3.9	2001	2.9	2011	6.2
1962	-1.5	1972	-1.5	1982	-1.3	1992	-6.7	2002	7.7	2012	1.0
1963	2.3	1973	-2.1	1983	2.7	1993	-3.5	2003	1.9	2013	3.9
1964	-0.2	1974	-0.8	1984	-2.1	1994	-1.9	2004	-1.0	2014	6.4
1965	1.5	1975	-2.1	1985	-2.5	1995	1.3	2005	4.6	2015	9.2
1966	-3.9	1976	-7.5	1986	-7.9	1996	-1.9	2006	8.9		
1967	-6.2	1977	0.8	1987	-1.2	1997	-1.0	2007	1.9		
1968	-2.3	1978	-1.7	1988	-2.9	1998	7.7	2008	6.0		
1969	-0.8	1979	-2.9	1989	-1.5	1999	4.4	2009	2.3		
1970	-2.7	1980	0.4	1990	1.9	2000	-1.7	2010	6.0		

55年秋季平均气温负距平年数为31年,正距平为24年。

表14 夏季降水量距平百分率分布表

冬季距平 年数	<-50 %	-50 % ~ -20 %	-20 % ~ 20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	0	0	55	0	0
厄尔尼诺	0	0	28	0	0

表15 秋季降水量距平百分率/%

年份	距平										
1961	2.6	1971	-53.1	1981	-5.3	1991	-41.3	2001	110.3	2011	20.6
1962	-7.0	1972	-68.4	1982	-3.3	1992	-46.8	2002	-40.3	2012	-17.4
1963	77.7	1973	28.0	1983	-60.2	1993	-17.3	2003	-66.3	2013	-21.1
1964	73.4	1974	10.7	1984	-55.5	1994	33.5	2004	-19.9	2014	23.5
1965	-18.5	1975	99.6	1985	66.4	1995	-16.2	2005	-57.1	2015	88.4
1966	50.8	1976	-9.8	1986	-2.9	1996	-40.6	2006	-51.7		
1967	51.2	1977	36.9	1987	3.3	1997	-61.7	2007	12.7		
1968	-13.7	1978	73.2	1988	-3.9	1998	57.6	2008	20.3		
1969	16.8	1979	-38.9	1989	-35.8	1999	-3.5	2009	52.6		
1970	-64.0	1980	23.6	1990	-10.8	2000	-25.8	2010	-54.6		

表 16 秋季降水量距平百分率分布表

冬季距平 年数	<-75 %	-75 % ~ -65 %	-65 % ~ -50 %	-50 % ~ -30 %	-30 % ~ -20 %	20 % ~ 50 %	>50 %
所有年份	0	2	8	6	21	7	11
厄尔尼诺	0	2	6	3	10	3	5

55 年秋季平均降水量负距平年数为 32 年,正距平为 23 年。

在所有年份中秋季降水量正常年份为 21 年,占 38.2 %,降水量较正常高的年份为 18 年,共 7 年出现一般洪涝,其中 3 年出现厄尔尼诺现象;共 11 年出现严重洪涝,其中 5 年出现厄尔尼诺现象。降水量较正常低的年份为 16 年,共 6 年出现轻度干旱,其中 3 年出现厄尔尼诺现象;8 年出现中度干旱,6 年出现厄尔尼诺现象。2 年出现特大干旱,2 年均出现厄尔尼诺现象。

数据表明,厄尔尼诺年中金堂县秋季出现严重干旱的概率为 3.4 %,中度干旱的概率为 13.8 %,轻度干旱的概率为 10.3 %,正常的概率为 65.5 %,一般洪涝的概率为 6.9 %。

### 3 结束语

金堂县冬季气温显著偏低的概率为 7.1 %,正常的概率为 78.6 %,显著偏高的年份为 14.3 %;严重洪涝的概率为 13.8 %,一般洪涝的概率为 17.2 %,正常的概率为 48.3 %,轻度干旱的概率为 13.8 %,中度干旱的概率为 6.9 %。

春季气温正常的概率为 34.5 %,显著偏高的概率为 9.1 %,异常偏高的概率为 5.5 %;严重洪涝的概率

为 13.8 %,一般洪涝的概率为 17.2 %,正常的概率为 48.3 %,轻度干旱的概率为 13.8 %,中度干旱的概率为 6.9 %。

夏季平均气温正常;一般洪涝的概率为 6.9 %,正常的概率为 65.5 %,轻度干旱的概率为 10.3 %,中度干旱的概率为 13.8 %,严重干旱的概率为 3.4 %。

秋季平均气温正常;一般洪涝的概率为 6.9 %,正常的概率为 65.5 %,轻度干旱的概率为 10.3 %,中度干旱的概率为 13.8 %,严重干旱的概率为 3.4 %。

### 参考文献:

- [1] 张润英,郝纹进,郑秀文,等. 厄尔尼诺年忻州夏季降水与旱涝关系[J]. 中国农学通报, 2016, 32(13):147-152.
- [2] 翟盘茂,余荣,郭艳君,等. 2015/2016 年强厄尔尼诺过程及其对全球和中国气候的主要影响[J]. 气象学报, 2016, 74(3):309-321.
- [3] 赵振国. 厄尔尼诺现象与我国温度[J]. 气象, 1989, 15(7):26-30.
- [4] ENSO 监测小组. 厄尔尼诺事件的划分标准和指数[J]. 气象, 1989(3):37-38.
- [5] 王绍武. 近 500 年的厄尔尼诺事件[J]. 气象, 1989, 15(4):15-20.