

# 2017年华西秋雨异常及其成因分析

郭彦昕, 王伟

(成都信息工程大学大气科学学院, 四川 成都 610225)

**摘要:**2017年秋季(9-10月)华西地区( $25^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$ ,  $100^{\circ}\text{E} \sim 110^{\circ}\text{E}$ )长时间阴雨寡照,对人们的生产和生活造成许多不利影响,通过对华西地区的降水特征和大尺度环流背景进行分析可知2017年为典型秋雨年。结果表明:2017年华西地区秋季多雨区位置较常年偏东、偏北,秋雨具有阶段性分布特征。9月亚欧大陆中高纬地区维持两槽两脊环流型,西太平洋副热带高压(副高)西伸至 $90^{\circ}\text{E}$ ,脊线位于 $20^{\circ}\text{N}$ 附近,位置偏西、偏南,而10月转为东高西低型,副高西伸至 $100^{\circ}\text{E}$ ,脊线位于 $25^{\circ}\text{N}$ 附近,位置偏东、偏北;9月水汽主要来源于孟加拉湾和西太平洋,主要受西北冷空气影响,而10月主要来源于东海,受西路冷空气影响。2017年秋季华西地区位于西风急流入口区右侧,保持着高层辐散、低层辐合的垂直结构,低层的辐合使得不稳定能量释放,产生上升运动,为秋雨提供了有利条件。此外 ENSO 事件也是造成华西秋雨异常的重要外部强迫条件之一。

**关键词:**气象学;气候变化;华西秋雨;厄尔尼诺/拉尼娜现象;成因分析;西太平洋副热带高压

**中图分类号:**TP301.6

**文献标志码:**A

**doi:**10.16836/j.cnki.jcuit.2020.02.011

## 0 引言

秋季连阴雨是华西秋雨的重要组成部分,是西南地区的一大气候特色。一般发生在渭水流域、汉水流域和四川、重庆、贵州等地,在西南地区尤为显著。秋季频繁南下的冷空气,因受地形阻挡,与该地区停滞的暖湿空气相遇,使锋面活动加剧,产生较长时间的阴雨。降水量仅次于夏季,形成一个次极大值。在水文上则表现为显著的秋汛<sup>[1]</sup>。

9-10月是华西地区大春作物收晒和小春作物播种的关键时期,秋季连阴雨带来了阴雨寡照的低温天气会危害水稻、红薯、土豆和棉花的产量。同时也给人们的生产和生活造成不便。有时雨量大、持续时间长,也会造成洪涝灾害,影响工农业生产和人们生命财产安全,因此一直备受我国气象学者的关注。初步统计2017年秋季,甘肃、陕西、四川、重庆、贵州、湖北、湖南7省(市)遭受暴雨洪涝及其引发的地质灾害,共造成654万人受灾,88人死亡,17人失踪。因此本文将深入探讨2017年华西秋雨的特点并对其异常成因进行分析,以期能为未来的监测和预测工作提供一定的科学依据。

中国气象学者早年对华西秋雨及其灾害研究较多。早在20世纪50年代,高由禧等<sup>[2-3]</sup>就对华西秋雨进行研究并说明其主要位于陇东南、陕南以及云贵地区。其后直至20世纪80年代,出现了一些关于华西地区秋季降水的研究<sup>[4-6]</sup>。梁洪建<sup>[7]</sup>将华西秋雨区

划分为典型秋雨区和一般秋雨区。20世纪90年代后,徐桂玉等<sup>[8]</sup>对华西秋雨的特征和成因进行探讨并指出秋雨的空间分布表现为经向型、纬向型和准全区型。鲍媛媛等<sup>[9]</sup>从个例分析角度对2001年华西秋雨时空分布特点及其成因分析进行研究,同时指出9月青藏高原地区为一强大热源中心,而江淮、江南一带受西北太平洋副热带高压控制,盛行下沉气流,为热源低值区,四川盆地恰好处于高低能量带之间的能量锋区。白虎志等<sup>[10]</sup>综合考虑9-10月降水量和该时段的雨日定义了华西秋雨指数,并指出西太平洋副热带高压是华西秋雨的主要影响系统之一,当副高强时有利于华西地区降雨。陈少勇等<sup>[11]</sup>从风场角度出发指出了华西秋雨偏多年700 hPa风场的异常分布。刘艳菊等<sup>[12]</sup>对2011年秋季华西秋雨异常及成因进行了分析并指出秋季初期发展的La Niña可能是华西秋雨偏多的重要外强迫之一。罗霄等<sup>[13]</sup>则指出副高偏北、印缅槽偏深及水汽输送偏强偏北时,有利于北部水汽辐合,华西地区降水呈现北部多西南少的分布型。

太平洋海表温度异常(SSTA)尤其是El Niño/La Niña现象,是引起全球天气、气候和大气环流异常的年际气候信号之一,对中国乃至全球陆地的降水异常有显著影响<sup>[14-19]</sup>。国内外学者在这方面做了大量深入的研究,取得了许多有价值的成果。龚道溢等<sup>[15]</sup>的分析表明,El Niño年,全球陆地平均年降水量显著减少,La Niña年则显著增加,秋季El Niño年江南多雨,北方少雨,而La Niña年相反。姚辉等<sup>[14]</sup>的研究表明,El Niño次年降水与当年有相反的变化趋势,尤其是西

北东部、河套地区、华北部分地区、四川盆地及青藏高原降水差异显著。贾小龙等<sup>[19]</sup>的分析表明,La Niña事件对2007年华西秋雨异常产生影响。Ropelewski等<sup>[20]</sup>对ENSO与北美洲温度和降水的关系进行了研究,Shukla等<sup>[21]</sup>讨论了南方涛动对印度夏季风降水长期预报的影响,Rasmusson等<sup>[22]</sup>分析了赤道东太平洋海温与印度和斯里兰卡降水的关系。

## 1 资料与方法

资料主要包括两部分:一是国家气象信息中心提供的1979–2018年全国819个测站的逐日降水量资料,其中华西地区(25°N~35°N、100°E~110°E)选取117个测站,二是欧洲中尺度气象中心(ECMWF)提供的逐日各层风场、高度场、比湿以及海温等再分析数据集(ERA-Interim),水平分辨率为1°×1°。

## 2 2017年华西秋雨的时空特征

图1为1979–2018年华西地区区域平均秋雨降水量标准化演变序列。华西秋雨在上个世纪80年代中期至本世纪初期,出现过明显的中断,2010年后秋雨开始明显增多。自1979年以来,秋季降水最大值出现在1983年,次大值在2017年;最小值和次小值分别出现在2009年和2002年。2017年秋季降水量超过两倍标准偏差,是典型的多雨年。下面从多雨区分布、极端降水事件、阶段性降水三方面进行2017年秋雨异常

特征的概括。

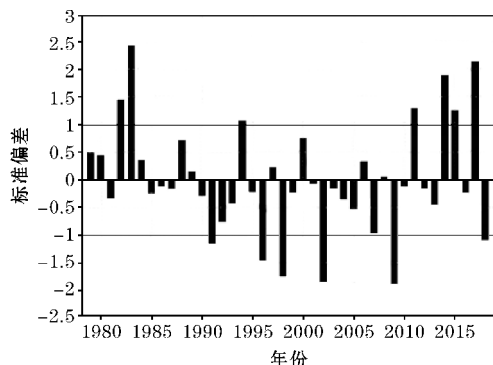


图1 1979–2018年华西地区区域平均秋雨降水量标准化演变序列

### 2.1 雨量空间分布

图2为1979–2017年平均降水量、2017年华西地区秋季降水量以及秋季距平的空间分布图。华西地区1979–2017年平均秋季累计雨量普遍超过200 mm(图2a)。2017年秋季降水雨量大值中心位于华西区的东北部,即四川盆地东北部、重庆东北部和陕西南部,秋季累计雨量达300 mm(图2b),与常年同期相比,降水增多。图2(c)显示,华西地区秋雨距平呈现西南负距平,东部及北部正距平的分布形势。秋雨正距平大值中心位于华西地区的东北部,即四川盆地北部、重庆东北部、陕西南部、贵州北部和湖南西部,秋雨距平可达150 mm。华西地区西南部为雨量负距平中心,秋雨距平可达-125 mm。

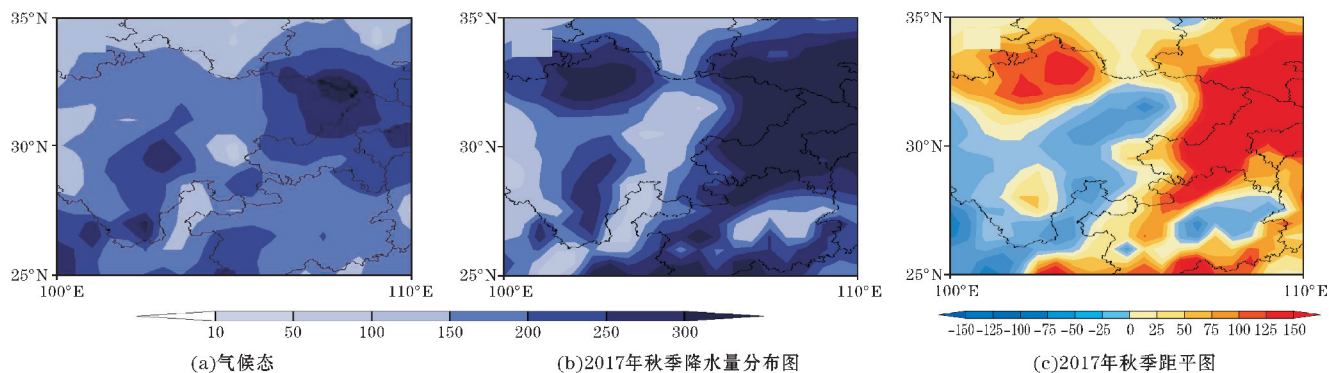


图2 华西地区气候态、2017年秋季降水量分布图及2017年秋季距平图

### 2.2 极端天气现象增加

图3为2017年秋季华西地区降水日数的分布(若某一站点某日的降水量不少于1 mm,则认为该日为此站点的一个雨日)。川西以及川西北地区降水日数超过30天,局部地区降水如数高达40多天,体现了秋雨绵绵的特征;而四川中部、甘肃南部以及云南北部地区降水日数一般在5~10天;四川东部、重庆、陕西南部、

以及贵州大部分地区降水日数在20~30天。同时从图4显示出,9月有4次相对强降水过程:1–6日、9–10日、19–20日、27–28日,其中10日区域累计降水量高达1819.1 mm;而10月有两段,分别是2–4日和10–12日。由此可见,2017年秋季华西地区落区集中,降水强度大,易造成了局部地区的洪涝灾害。初步统计,自秋雨开始以来,甘肃、陕西、四川、重庆、贵州、湖北、湖南7省(市)遭受暴雨洪涝及其引发的地质灾

害,其中湖北、贵州、陕西、重庆灾情较重。

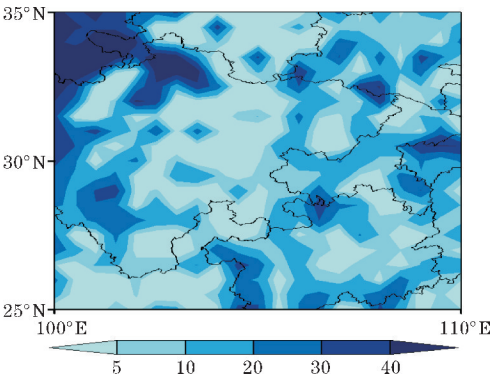


图3 2017年秋季华西地区降水日数分布图

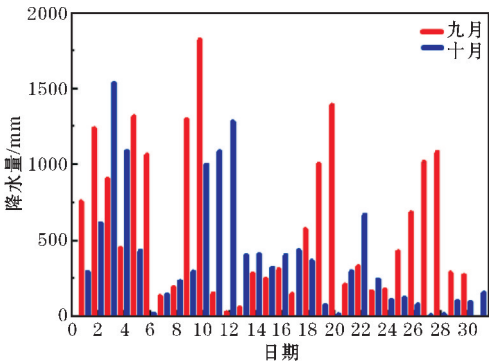


图4 2017年9、10月华西地区累计  
降水量逐日演变图

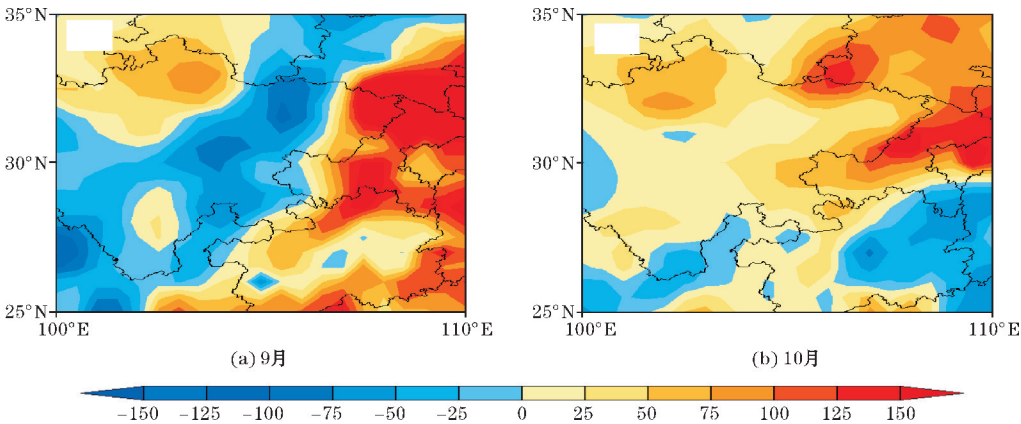


图5 2017年9-10月降水量距平图

3.1 大尺度环流特征分析

9月降水集中,亚欧大陆中高纬地区维持两槽两脊的环流型。乌拉尔山及其以东地区为异常正距平区,中国东北及其以东地区为东北—西南向的低槽区,槽后的西北气流有利于冷空气从新疆地区东移影响中国华西北部地区;孟加拉湾地区为负距平区,表明印缅槽增强,有利于来自孟加拉湾的水汽向中国西北地区输送。5880 gpm线西伸至印缅地区,脊点在90°E附近,脊线在20°N附近摆动,较常年偏西近40个经度,

2.3 秋雨具有阶段性分布特征

9月华西地区东部、东南部以及西北部为正距平区(图5 a),正距平中心位于四川东北部、重庆北部以及陕西南部,累计雨量增加超过150 mm。华西地区有东北—西南走向的负距平带,累计雨量减少25~100 mm。与常年同期相比,2017年9月降水集中在华西地区东部,呈现东部降水量增加而西部降水量减少的趋势;10月华西地区内为大范围的正距平区(图5 b),正距平中心位于华西地区东北部,累计降水量增加50~150 mm;有小范围的负距平区位于云南北部、贵州东部以及湖南西部,累计雨量减少25~75 mm。与常年同期相比,2017年10月均匀分布在整個华西地区,呈现整体降水量增加趋势。

3 华西秋雨异常的主要成因

秋季是夏到冬过渡与转换的季节,一般而言,进入秋季以后大气环流发生调整,副热带系统逐步减弱,西风带系统显著增强<sup>[12]</sup>。华西地区位于青藏高原的东部,秋季频繁南下的干冷空气受地形阻挡,沿青藏高原东部南下,与停滞在该处的暖湿空气相互激荡使锋面活动加剧,形成较长时间的阴雨天气。

表明副热带高压较常年同期增强(图6 a)。副高主体偏强少动使得冷暖气流在华西北部交汇并维持稳定,从而形成持续性降水。孟加拉湾和中南半岛上空也有一弱气旋性环流,该气旋北侧的偏东气流为华西地区提供了必要的水汽(图6 b),同时来自西太平洋的偏东气流经南海转向北也为华西地区提供了水汽条件。此外,鄂霍次克海东部有一异常的反气旋性环流,其南侧的冷空气与来自孟加拉湾的偏东气流和经南海转向北的气流交汇,也就形成了9月的华西秋雨。



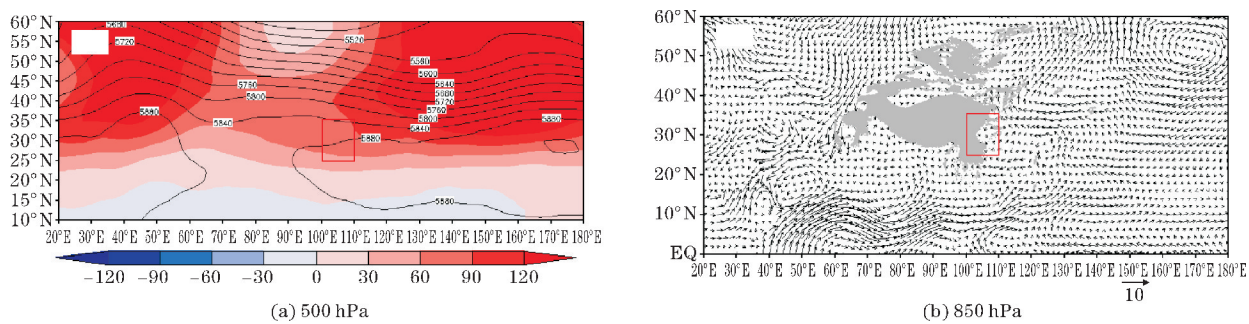


图 6 2017 年 9 月 500 hPa、850 hPa 高度场及风场距平

9 月有 5 次大的降水过程(图 4),9 月 9 日华西地区累计降水量达 1296 mm,是 9 月一次较大的降水过程,选取该次降水过程进行分析:低层为东风气流(图 7 a)。东风气流从西太平洋带来了丰富的水汽,为降

水提供了必要的水汽条件;而 25 °N ~ 28 °N 低层盛行偏南风(图 7 b),而 28 °N ~ 35 °N 低层盛行偏北风,来自西太平洋较湿的东南气流与较冷的偏北气流相遇,导致这次较大的降水过程。

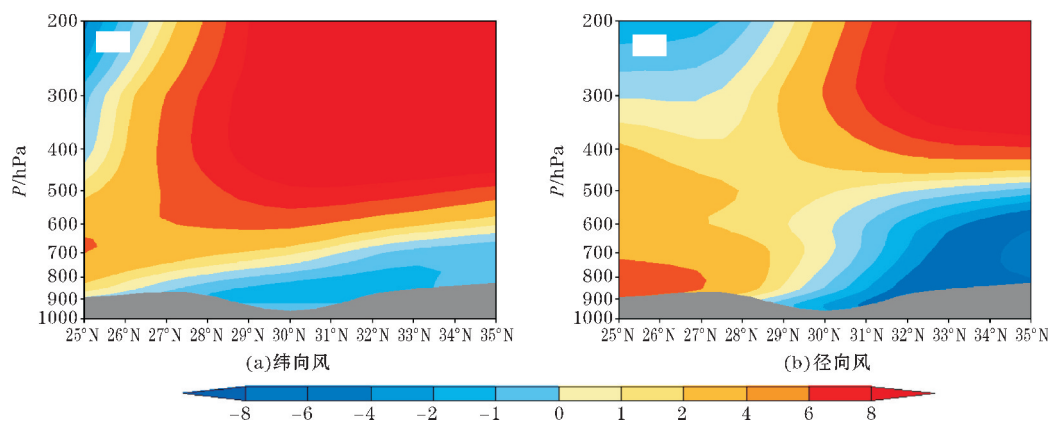


图 7 2017 年 9 月 9 日 104 °E ~ 107 °E 平均纬向风和经向风纬度-高度剖面图

10 月降水范围大,亚欧大陆中高纬的环流形势由前期的两槽两脊转变为东高西低环流型,从里海至巴尔喀什湖为弱的负距平区,有利于冷空气从西路影响中国西部地区。5880 gpm 线西伸脊点在 100 °E 附近,脊线在 25 °N 附近与 9 月相比范围缩小(图 8a)。欧洲阻塞高压稳定维持,高压前的西北冷空气与副高西北侧的西南暖湿气流长期交汇,造成该地区持续性强降水。同时,中国大陆呈现东高西低环流分布形势,这阻

碍了冷空气进一步东移南下,迫使冷空气长时间停滞在华西地区。与 9 月份明显不同的是在 850 hPa 风场上,在西太平洋上空有一气旋性环流(图 8b),该反气旋性环流北侧来自东海的偏东气流源源不断地向华西地区输送水汽(图 9b)。此外,中国东北地区上空有一异常的反气旋性环流,其南侧的冷空气与来自东海的暖湿空气在华西地区的北部交汇,造成 10 月份华西地区大范围降水。

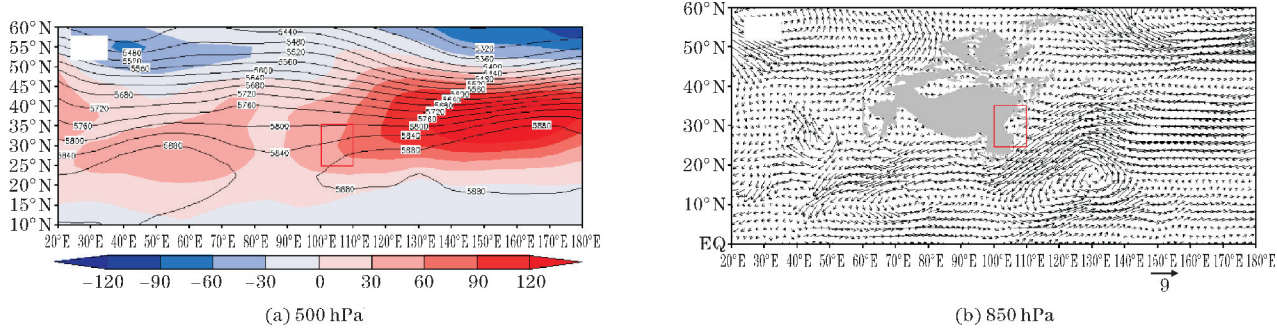


图 8 2017 年 10 月 500 hPa、850 hPa 高度场及风场距平

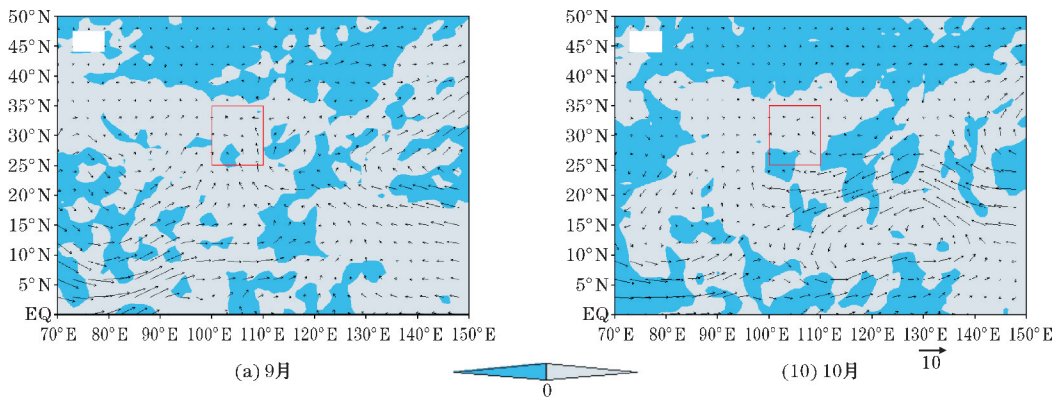


图9 2017 年 9、10 月 850 hPa 水汽通量及整层水汽通量散度

根据图 4 可知,10 月有 2 次大的降水过程,选取最具代表性的一次降水进行具体分析:10 月 3 号华西地区累计降水量达1535.8 mm,是 10 月最大的一次降水过程。25°N~35°N低层被东风气流控制,在32°N上空存在一东风气流的大值区,高空受西风控制(图 10 a);25°N~28.5°N地面盛行偏南风,28.5°N

~35°N地面盛行偏北风(图 10 b),存在南北风辐合,产生天气尺度的上升运动,并进而触发对流不稳定能量的释放,产生小尺度的上升运动(图 11)。同时近地层的偏东风从西太平洋带来了丰富的水汽,为降水提供了必要的水汽条件。

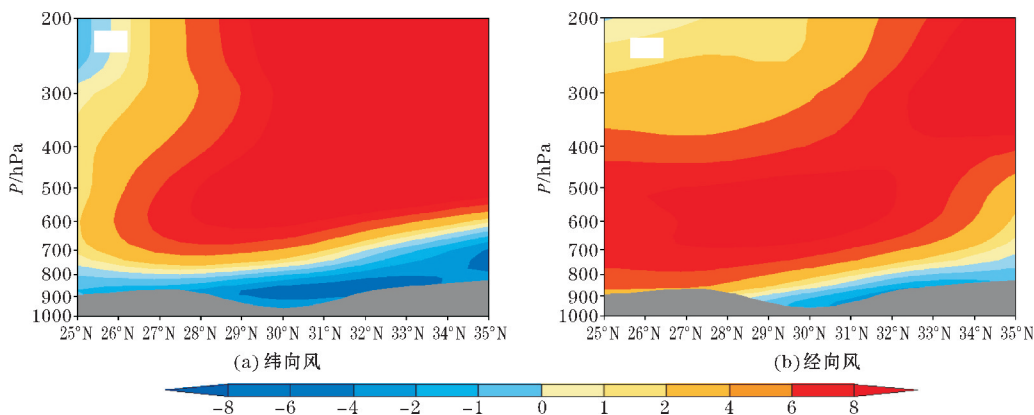


图 10 2017 年 10 月 3 日 104°E~107°E 平均纬向风和经向风纬度-高度剖面图

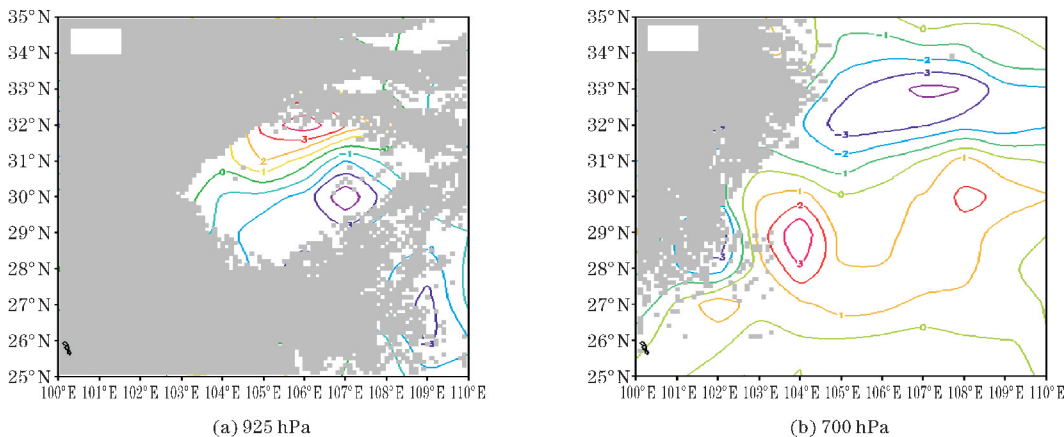


图 11 2017 年 10 月 3 日 925 hPa 和 700 hPa 散度分布图

接下来将从逐日时间演变来进一步说明水汽的输送情况,图 12 给出了850 hPa沿25°N的水汽输送逐日演变情况:9 月初110°E以东存在较强偏东气流的水汽输送,同时100°E以西也有西南水汽的汇入;之后水

汽输送中断,直至 9 月中旬110°E左右偏东气流又开始活跃,这也对应了 9 月中旬的强降水。之后水汽输送开始减弱,直至 10 月 11 日前后106°E以西出现偏东气流和强东北气流的水汽辐合,为降水提供了必要

的水汽条件。

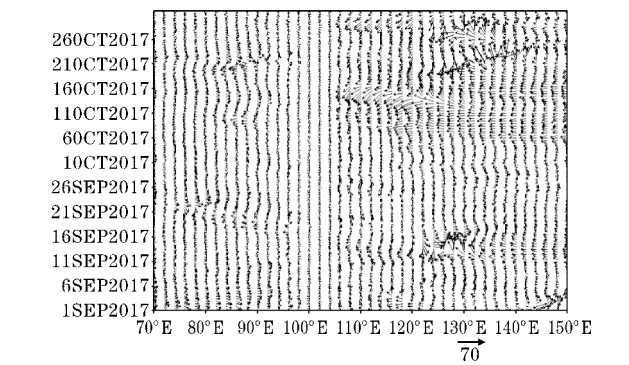
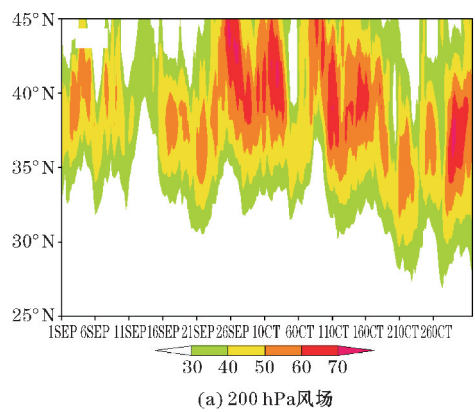


图 12 2017 年 9-10 月 850 hPa 沿 25°N 水汽通量经度-时间剖面图

综上所述,2017 年 9、10 月亚欧大陆中高纬环流形势明显不同,9 月为两槽两脊型,而 10 月转为东高西低型;9 月主要受西北路径的冷空气影响,而 10 月主要受西路冷空气影响;9 月水汽主要来源于孟加拉湾和西太平洋,而 10 月水汽主要来源于西太平洋和东海;9 月降水更为集中,多雨区位于华西地区的东北部;而 10 月降水范围更大、更广,除局地降水减少外华西地区内均降水增加。但共同点是来自中高纬的冷空气活动范围较小,低纬系统相对活跃,而西太平洋副高



位置偏北、偏东,从而造成了 2017 年华西秋雨的多雨区位置偏北、偏东。

3.2 高空西风急流的影响

研究表明,华西秋雨与亚洲上空急流的进退密切相关。秋季高空急流在 30°N~40°N 时,华西秋雨偏多;而高空急流扩展到 30°N 以南时,秋雨减少。2017 年华西秋雨期间,9 月 1-10 日高空急流轴稳定在 40°N 左右(图 13 a),急流中心最大风速超过 50 m/s,此时华西地区有两次较大的降水过程;9 月 10 日以后高空急流减弱,华西地区降水也随之减弱;9 月 16 日至 10 月 17 日高空急流增强且范围扩大,最大风速超过 70 m/s,对应该时期的 4 次强降水过程;17 日以后高空急流南压,范围扩展至 30°N 以南,华西秋雨偏少。急流轴左侧辐合右侧辐散,2017 年秋季高空西风急流轴稳定在 35°N~40°N,华西地区处于西风急流入口区右侧的辐散区,此时低层为辐合区。低层散度的演变与逐日降水量对应(图 13 b),华西地区一直保持着高层辐散、低层辐合的垂直结构,低层的辐合使得不稳定能量释放,产生上升运动,为华西地区秋季阴雨寡照提供了有利条件。

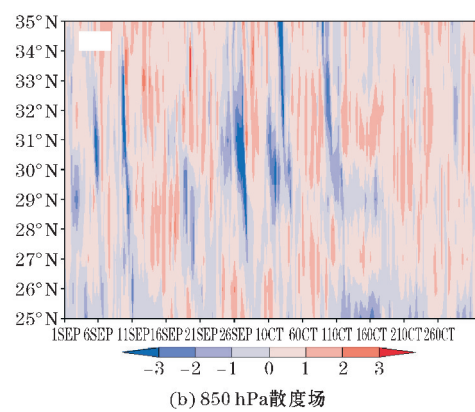


图 13 2017 年 9 月 1 日至 10 月 31 日沿 110°E 的 200 hPa 风场和 850 hPa 散度场纬度-时间剖面图

3.3 海温异常的影响

从近两年的 Nino3.4 演变图(图 14)可以看出,2016 年 1 月至 4 月为一次强 El Niño 的消退阶段。根据国家气候中心的监测显示,这次 El Niño 事件起讫时间为 2014 年 10 月至 2016 年 4 月,是一次超强东部型 El Niño 事件。研究表明,不同类型的 El Niño 事件对次年各月环流影响不同。东部型 El Niño 事件发生后的次年,低层的西太平洋副热带高压增强、范围扩大,西伸北抬更为明显,有利于太平洋、南海以及孟加拉湾的水汽输送到中国长江、黄河流域之间,于此同时环流的经向度增大,更利于冷空气南下,使得长江流域降水显著增加;中纬度乌拉尔山和贝加尔湖上空脊加强,

有利于北方冷空气向中国南方输送,也使得长江流域之间的降水增加。

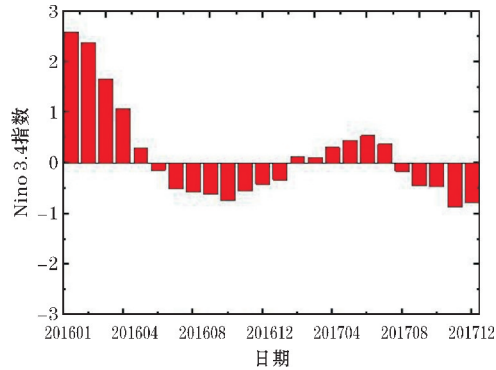


图 14 2016-2017 年 Nino3.4 指数逐月演变



不同地区、不同季节降水量的变化与 ENSO 的关系不同。通过  $\chi^2$  检验表明,西南地区秋季降水与 ENSO 密切相关。当 El Niño 强时,印缅槽较浅;反之,La Niña 强时,则印缅槽加深,并且 La Niña 年的秋季,以  $30^\circ\text{N}$  为界易出现北多南少的降水趋势<sup>[23]</sup>。由图 15 可以看出,从 8 月到 10 月,  $-1^\circ\text{C}$  海温异常区逐渐向西

扩展到  $150^\circ\text{W}$  附近,赤道东太平洋地区为显著的负异常。同时,北太平洋中纬度地区存在大范围正异常区。由此说明 2017 年 10 月开始进入弱东部型 La Niña 状态。通过对秋季降水的合成分析发现,La Niña 事件开始于秋季初期易于出现华西秋雨偏多的情况。

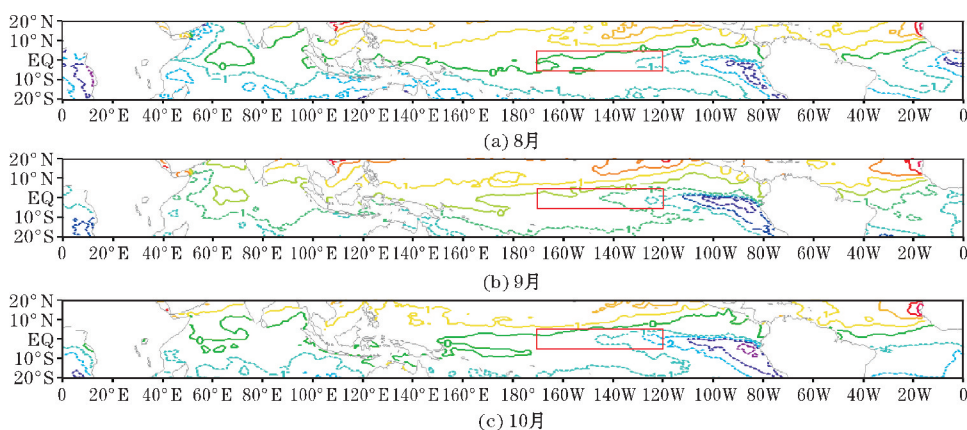


图 15 2017 年 8–10 月海表温度距平

综上所述,2016 年初的 El Niño 事件以及 2017 年 10 月开始的 La Niña 事件共同作用,最终导致了西太平洋副高增强,印缅槽加深,同时更利于太平洋、南海以及孟加拉湾的水汽输送到中国长江流域。本文所涉及华西地区正位于中国的长江流域,而西太平洋副热带高压,印缅槽,贝加尔湖低槽又是影响华西秋雨的主要系统,当副热带高压强且贝加尔湖槽、印缅槽深时,华西秋雨增多;反之,则减少。因此 2016 年初的 El Niño 事件以及 2017 年 10 月开始的 La Niña 事件也是造成 2017 年华西秋雨增多的一个重要外部强迫条件之一。

## 4 结论

通过对 2017 年秋季中国华西地区降水时空分布特征以及大尺度环流特征、海温异常的分析,得到如下结论:

(1) 2017 年为典型多雨年,多雨区降水量增加且位置偏东、偏北,局地降水强度增加,具有阶段性特征。9 月降水集中华西地区的东北以及东部地区,而 10 月降水覆盖整个地区。

(2) 9、10 月亚欧中高纬环流型不同,9 月为两槽两脊型,5880 gpm 线西伸脊点在  $90^\circ\text{E}$  附近,脊线在  $20^\circ\text{N}$  附近,较常年位置偏西,表明副热带高压较常年同期偏西。而 10 月转为东高西低型,5880 gpm 线西伸脊点在  $100^\circ\text{E}$  附近,脊线在  $25^\circ\text{N}$  附近,与 9 月相比范围缩小;9 月主要为西北路径冷空气,10 月是西路冷空气;9 月水汽主要来源于西太平洋经南海转向的偏北

气流以及来自孟加拉湾的偏东气流,10 月水汽主要来源于东海的偏东气流。

(3) 北太平洋中纬度地区及赤道东太平洋地区的正负异常区也对华西地区异常偏多的降水产生一定影响。因而,2017 年 10 月开始的 La Niña 事件是造成华西秋雨异常的重要外部强迫条件之一。

## 参考文献:

- [1] 《大气科学词典》编委会. 大气科学词典[M]. 北京:气象出版社,1994:980.
- [2] 高由禧. 东亚的秋高气爽[J]. 气象学报,1958, 29(2):83–92.
- [3] 高由禧,郭其蕴. 我国的秋雨现象[J]. 气象学报,1958,29(4):264–273.
- [4] 刘富明. 大气环流由夏到秋的转变及其与四川秋雨形成的关系[J]. 四川气象科技,1981(2):1–6.
- [5] 任炳潭. 两千年华西秋雨的初步研究[J]. 气象, 1987,13(9):21–24.
- [6] 何敏. 我国主要秋雨区的分布及长期预报[J]. 气象,1984,10(9):10–13.
- [7] 梁健洪. 华西秋雨的时空分布[J]. 地理科学, 1989,9(1):51–58.
- [8] 徐桂玉,林春育. 华西秋雨特征及成因探讨[J]. 气象科学,1994,12(4):149–154.
- [9] 鲍媛媛,阿布力米提,李峰,等. 2001 年华西秋雨时空分布特点及其成因分析[J]. 应用气象学

- 报,2003,14(2):215-222.
- [10] 白虎志,董文杰. 华西秋雨的气候特征及成因分析[J]. 高原气象,2004,23(6):884-889.
- [11] 陈少勇,林纾,郭凯忠. 中国西部9月降水与东亚700 hPa风场的关系[J]. 高原气象,2010,29(6):1501-1506.
- [12] 刘艳菊,孙冷,孙承虎,等. 2011年秋季华西秋雨异常及成因分析[J]. 气象,2012,38(4):456-463.
- [13] 罗霄,李栋梁,王慧. 华西秋雨演变的新特征及其对大气环流的响应[J]. 高原气象,2013,32(4):1019-1031.
- [14] 姚辉,李栋梁. 厄尔尼诺事件与中国降水及历史旱涝[J]. 应用气象学报,1992,3(2):228-234.
- [15] 龚道溢,王邵武. 近百年 ENSO 对全球陆地及中国降水的影响[J]. 科学通报,1999,44(3):315-320.
- [16] 施能. 厄尔尼诺/南方涛动与我国秋季大尺度降水预报[J]. 南京气象学院学报,1990,13(2):174-183.
- [17] 谌芸,施能. 厄尔尼诺/南方涛动与我国秋季气候异常[J]. 热带气象学报,2003,19(2):137-146.
- [18] 李耀辉,李栋梁,赵庆云,等. ENSO 对中国西北地区秋季异常降水的影响[J]. 气候与环境研究,2000,5(2):205-213.
- [19] 贾小龙,张培群,陈丽娟,等. 2007 年我国秋季降水异常的成因分析[J]. 气象,2008,34(4):86-94.
- [20] Ropelewski C F, Halpert M S. North American precipitation and temperature patterns associated with the El Nino/ Southern Oscillation (ENSO) [J]. Mon Wea Rev, 1986, 114: 2352-2362.
- [21] Shukla J, Paolino D A. The Southern Oscillation and long-range forecasting of the summer monsoon rainfall over India[J]. Mon Wea Rev, 1983, 111:1830-1837.
- [22] Rasmusson E M, Carpenter T H. The relationship between eastern equatorial Pacific sea surface temperatures and rainfall over India and Srilanka [J]. Mon Wea Rev, 1983, 111:517-528.
- [23] 龚道溢,王绍武. ENSO 对中国四季降水的影响[J]. 自然灾害学报,1998,7(4):44-52.
- [24] 刘永强,丁一汇. El Niño 事件对我国季节降水和温度的影响[J]. 大气科学,1995,19(2):200-208.

## Analysis of Anomalies of Autumn Rain in West China in 2017 and its Possible Mechanism

GUO Yanxin, WANG Wei

(College of Atmospheric Science, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225, China)

**Abstract:** In view of the problem that the rain and little sunshine in West China for a long time in the autumn of 2017, it caused many adverse effects on people's productions and lives. According to the analysis of precipitation characteristics and large-scale circulation background in west China, 2017 is a typical autumn rain year. The results show that the rainy areas in the west of China in autumn were East and North by the other year in 2017, and the distribution of autumn rain had the characteristics of stage distribution. The circulation situation of two ridges and two troughs maintained in the middle and high latitudes of Eurasia, and The Western Pacific subtropical high extended westward to 90 °E, and the ridge line was located near 20 °N, with a west-south location in September. However, in October, the circulation situation changed to be high in the east and low in the west, while The Western Pacific subtropical high extended westward to 100 °E. The ridge line was located near 25 °N, which was east-north compared with it in September. In September, water vapor affected by the invasion of northwest cold air mainly came from the bay of Bengal and the western Pacific, while in October, it mainly came from the east China sea affected by the invasion of west cold air. Meanwhile in the autumn of 2017, West China was located on the right side of the entrance area of the westerly jet stream, maintaining the vertical structure of high-level divergence and low-level convergence. The convergence of the low-level made the unstable energy release and generated the ascending movement, which provided advantageous conditions for the autumn rain. In addition, ENSO event, which started in October 2017, was one of the important external forcing conditions that cause the abnormal autumn rain in West China.

**Keywords:** meteorology; climate change; Autumn rain in West China; El Nino/La Nina; mechanism; The Western Pacific subtropical high