

南亚高压季节性变化与甘肃省春季和初夏降水关系初探

张新荣,张铁军,刘治国

(兰州中心气象台,甘肃 兰州 730020)

摘 要 通过对南亚高压的季节性变化与甘肃省春季第一场 $\geq 10\text{mm}$ 的区域性降水即第一场透雨出现时间和初夏转入多雨期的统计分析,初步揭示了南亚高压在季节性变化过程中及最终在青藏高原上空建立与甘肃省特别是甘肃河东地区春季第一场透雨及转入多雨期的相关关系。分析结果表明,南亚高压在季节性变化过程中登上中南半岛与甘肃省河东地区春季第一场透雨的出现具有显著关系,南亚高压在青藏高原上空建立与甘肃省初夏转入多雨期同样具有显著关系。因此,准确掌握南亚高压的季节性变化及登上高原的日期,不论对于准确预报出春季第一场透雨,还是转入多雨期,都有着重要的参考和指导意义。

关键词 南压高压;甘肃;春季和初夏降水

中图分类号 P426.61

文献标识码 B

引 言

众所周知,南亚高压是夏半年北半球对流层上部和平流层下部的超长波系统,它的季节性变化与东西振荡对北半球大气环流演变有着重要的影响。它在青藏高原上空的建立,是东亚地区入夏的重要标志之一,是我国大范围旱涝天气出现的环流背景条件。甘肃省地处我国内陆的西北地区东部,是一个农业省,全省大部分地方是雨养农业区,春季是越冬作物返青生长和夏季作物播种的时期,因而春季的第一场透雨,对于我省农业生产至关重要。初夏是夏季作物生长和拔节的时期,对水分的需求量增大。因此,准确预报出春季第一场透雨和初夏降水趋势,是春季预报服务工作的重点之一,而关注南压高压季节性变化,则是我们重要的预报工具之一。

根据 1965~2000 年 36a 的 4~7 月 4 个月内甘肃省河东地区第 1 场 $\geq 10\text{mm}$ 降水的出现日期和转入多雨期日期的统计分析,表明南压高压登上中南半岛与春季第 1 场 $\geq 10\text{mm}$ 降水的出现时段具有相关关系,南亚高压登上青藏高原与甘肃省转入多雨期具有相互关系,它对中期时段内预报出春季第一

场透雨和转入多雨期具有一定的指示意义。

1 南亚高压的季节性变化

早在 20 世纪 70 年代,朱福康^[1]等人对南亚高压的季节性天气变化及上高原的路径进行了统计分析研究,指出:南亚高压 4 月在菲律宾以东洋面上空,5 月西移到中南半岛,6 月上高原,7 月在伊朗高原,8 月在高原西端;并指出南亚高压初上高原有 3 条路径,东南路径是从中南半岛向北,然后向西北到高原,南方路径是从中南半岛向西然后从印度北部



图 1 南亚高压上高原路径图

Fig. 1 The route picture of the South Asia High to the plateau

收稿日期 2004-03-02 改回日期 2004-03-15

基金项目:甘肃省科技攻关项目“西北干旱成因及其应用”(GS012-A45-118)资助

作者简介:张新荣(1956-)男,甘肃渭源人,工程师,主要从事中期天气预报。

向北移到高原,西方路径是从中南半岛向西到印度,再向西北到伊朗高原,再向东移到高原(图1)。

在前人工作的基础上,我们对1965~2000年36a 100hPa南亚高压的季节性变化及上高原的路径进行了统计分析研究,其结论基本与朱先生等人的工作相一致。

2 南亚高压登上中南半岛与甘肃第1场透雨的统计关系

通常以黄河为界,习惯上将甘肃省黄河以西的地区称为河西地区,黄河以东的地区称为河东地区。河西地区的农业主要以灌溉为主,春季第一场透雨不象河东地区(主要为雨养农业区)那样极其关键。所以,我们通常所称的春季第1场 $\geq 10\text{mm}$ 的降水,

主要是指包括中部地区在内的河东地区的春季第1场透雨。甘肃省地域南北跨度大,即便是河东地区,南北跨度仍然较大,春季第一场透雨的出现日期差异也较大。因此我们选取兰州、临夏、靖远3站代表中部片,平凉、天水、西峰3站代表陇东、南片,其标准为:两个片内都必须有2/3以上站24h降水量 $\geq 10\text{mm}$,用1980~2000年21a的资料作统计(表1)。其结果为:春季第1场透雨中部地区大多出现在5月上旬,平均日期为5月10日,陇东、南地区大多出现在4月下旬,平均日期为4月30日。陇东、南地区要比中部地区早10d左右。在实际业务工作中,只有当两个片内都达到标准时,才算作第1场透雨。所以概括地说,我省春季第1场透雨一般出现在4月下旬~5月上旬。

表1 南亚高压、春季第1场 $\geq 10\text{mm}$ 降水、转多雨日期

Tab.1 The South Asia High ,the first rainfall more than 10mm in spring and the date of change into more rain period

年份	初上高原	稳定上高原	中心	路径	分型	甘肃省河东地区春季第一场 $\geq 10\text{mm}$ 降水日期						
						兰州	临夏	靖远	平凉	西峰	天水	转入多雨期日期
1980	6.23	6.23	85°E、35°N	W	W	4.12	4.12	7.12	5.6	5.1	5.6	6.15
1981	6.9	6.10	100°E、30°N	SE	W	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	5.9	6.18
1982	5.31	6.1	100°E、30°N	W	中	5.12	4.1	5.12	5.11	4.27	4.27	7.8
1983	6.24	6.28	90°E、30°N	SE	W	4.10	4.10	4.20	4.10	4.10	4.10	6.18
1984	6.7	6.7	100°E、30°N	W	W	4.16	4.17	5.1	4.4	4.4	4.4	5.10
1985	6.10	6.15	90°E、30°N	SE	W	4.13	4.12	5.4	5.13	4.9	4.24	5.13
1986	6.5	6.15	105°E、30°N	S	中	5.19	5.19	5.30	4.20	4.20	5.19	6.8
1987	6.11	6.19	105°E、30°N	S	中	4.24	4.11	5.11	4.11	4.20	4.19	5.11
1988	6.7	6.7	105°E、30°N	S	中	5.5	4.25	5.5	4.26	5.5	5.5	5.5
1989	5.28	5.28	95°E、30°N	S	W	4.20	4.12	4.12	4.12	4.27	4.12	7.10
1990	6.15	6.15	90°E、30°N	S	W	5.15	4.3	5.15	4.20	4.20	4.20	6.30
1991	6.11	6.11	90°E、30°N	S	中	5.24	4.16	4.11	5.23	4.11	5.6	5.23
1992	6.14	6.14	96°E、30°N	S	中	5.4	4.8	6.25	6.1	5.30	5.20	6.19
1993	5.25	6.19	100°E、30°N	S	中	5.26	5.1	5.31	7.13	5.12	5.11	6.10
1994	6.15	6.15	90°E、30°N	S	W	6.7	5.12	5.2	4.18	4.9	4.19	6.6
1995	6.21	6.25	95°E、30°N	SE	W	7.12	7.12	6.15	6.5	7.10	4.22	7.13
1996	5.31	6.15	85°E、30°N	W	W	6.3	4.26	6.3	4.26	5.30	5.13	7.7
1997	6.25	6.27	90°E、30°N	S	W	7.1	4.20	7.1	7.1	4.7	4.22	7.1
1998	6.6	6.11	95°E、30°N	S	W	5.9	4.11	4.29	4.11	4.29	4.29	5.8
1999	5.25	5.25	87°E、31°N	SE	W	5.6	4.24	5.16	4.20	4.8	5.2	5.15
2000	6.6	6.13	75°E、30°N	S	W	6.24	6.23	6.25	6.2	4.1	4.1	8.5
平均		6.14				5.14	4.27	5.19	5.6	4.26	4.27	6.12

在有了统计结果后,又从南亚高压的季节性变化上作进一步分析,其结果是因为5月份正是南亚高压由海上登上中南半岛并向北发展的时段,这样青藏高原东部地区正好处于南亚高压西北侧的西南气流中,给西北地区的降水提供了高层环流背景。

从表1中看出,在南压高压上高原的3条路径中,南方路径最多,占57%(12/21),其次是东南路径和西方路径,分别占24%(5/21)和19%(4/21)。从图1中也可以看出,当南压高压登上中南半岛时,

南方路径和东南路径最有利于形成西低东高的高层环流形势。同时,我们普查了南亚高压由海上登上中南半岛并向北发展过程的环流形势场,归纳出2种最典型的形势场(图2),在35~40°N,95~105°E区域内,分别称为西北气流型(图2a)和西南气流型(图2b),同时又根据降水形式特点及降水趋势,分别称为阵性(少雨型)和稳定性(多雨型)。

统计结果也表明,南亚高压上高原较早(晚)的年份,我省第1场透雨的出现日期也较早(晚),特别

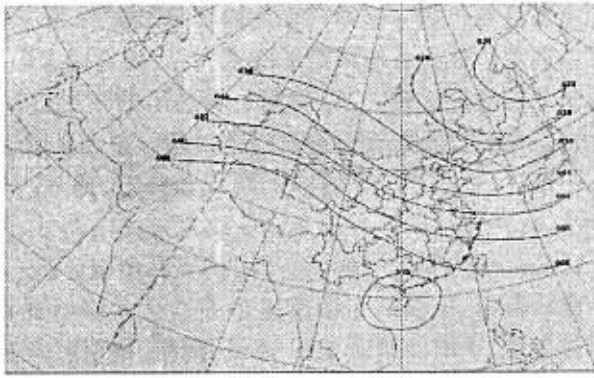


图 2.a 南压高压登上中南半岛 100hPa 高空场
(西北气流型)

Fig. 2a The South Asia High mounting the Middle-Southern Peninsula at 100hPa
(northwest air current type)

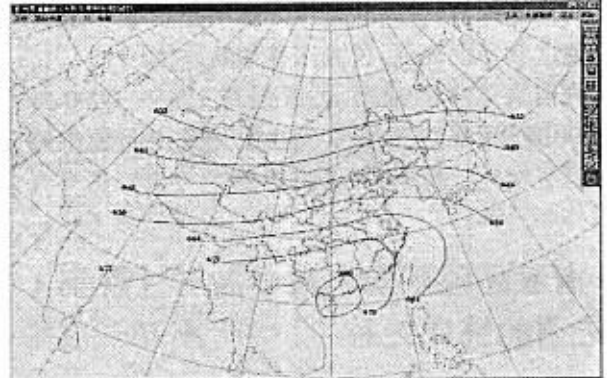


图 2.b 南压高压登上中南半岛 100hPa 高空场
(西南气流型)

Fig. 2b The South Asia High mounting the Middle-Southern Peninsula at 100hPa
(southwest air current type)

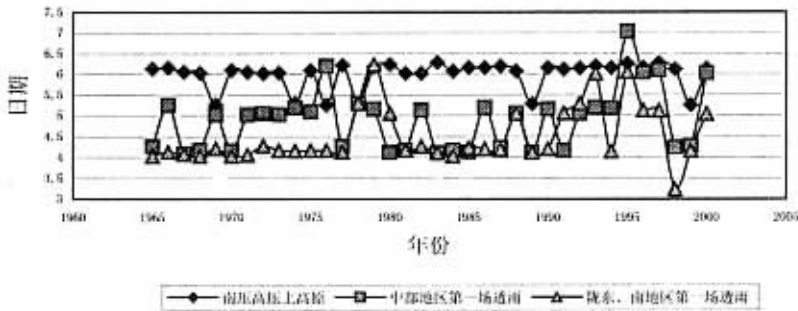


图 3 上高原日期与第 1 场透雨日期

Fig. 3 The date of the South Asia High visiting the plateau and the first soaking rain date

是 20 世纪 90 年代更明显(见图 3),如出现历史上大旱年的 1995 年和 1997 年,南亚高压登上高原的日期分别为 6 月 25 日和 6 月 27 日,分别比平均日期 6 月 14 日晚 11d 和 13d。出现第 1 场透雨的日期分别为 7 月 16 日和 7 月 1 日,分别比平均日期 5 月 5 日晚 72d 和 57d。第 1 场透雨较早的 1989 年和 1999 年,分别为 4 月 12 日和 4 月 28 日,南压高压上高原的日期分别是 5 月 28 日和 5 月 25 日,均比其平均日期早 17d 和 20d。

3 南亚高压在高原上空的建立与甘肃省初夏转入多雨期的关系

南亚高压在高原上空的建立,在时间和方式上有着明显的年际变化,同时不同的划分标准得出的日期和方式也有所不同。徐国昌等人^[2]的标准是南亚高压脊线在 90°E 越过 27°N 为标准,平均日期为 6 月 1 日,孙国武等人^[3]的标准为:南亚高压东西向脊线在 80~90°E $\geq 30^\circ\text{N}$ 且稳定 3d,如资料不足

则以 100hPa 等压面的高空风作标准:拉萨站风向为 10°~90°(高压前部)和 90°~170°(高压后部),两者所定日期基本一致,根据此规定,孙国武等人对 1965~1979 年资料统计,南亚高压上高原的平均日期为 6 月 7 日,最早日期为 5 月 25 日(1969 年和 1976 年)最迟日期为 6 月 21 日(1977 年)。

在孙国武等人工作的基础上,对 1980~2000 年 21a 的资料作了同样的统计分析(见表 1),得出:南亚高压最早上高原日期为 5 月 25 日(1993 年),最迟上高原日期为 6 月 28 日(1983 年),平均日期为 6 月 14 日,与孙国武等人的南亚高压上高原日期相差 7d。这是由于不同的划分标准、资料年代,徐国昌等人用的是 1960~1980 年资料,孙国武先生用的是 1965~1979 年的资料,表 1 中用的是 1980~2000 年的资料。不同标准是无法做比较的,但相同标准是可以做比较的,1980~2000 年的平均日期比 1965~1979 年的平均日期晚 7d,再用 1965~2000 年的资料统计,则为 6 月 12 日。这说明南亚高压上高原有

推迟的现象 ,主要是在 20 世纪 90 年代。

从表 1 看到 :甘肃省转入多雨时段的日期为 6 月中旬到 7 月上旬 ,平均日期是 6 月 12 日。这比西太平洋副热带高压第 1 次跃过 20°N 的平均日期早 5d ,比南亚高压登上高原的平均日期早 2d ,三者日期相近。证明 ,当南亚高压登上高原的时候 ,西太平洋副热带高压脊线北跃过 20°N ,这时期我国雨带将北移 ,西北地区将转入多雨期 ,说明南亚高压登上高原与西太平洋副热带高压第 1 次北跃是密切相联的。因此可以说 ,准确掌握南亚高压登上高原的日期 ,对于甘肃省转入多雨期 ,有着重要的参考和指导意义。

在统计分析中 ,我们也发现有反例存在 ,如 1968 年和 1976 年南亚高压登上高原的日期较早 ,分别为 6 月 2 日和 5 月 25 日 ,但第 1 场透雨却较晚 ,分别出现在 7 月 1 日和 7 月 25 日 ,但 1968 年转入多雨期的日期却接近常年。2000 年 6 月 23 日入夏第 1 场透雨 ,对应 2000 年南亚高压上高原的日期为 6 月 13 日 ,2000 年转入多雨期的日期是 8 月 5 日 ,属于偏迟年份。因此 ,在实际预报工作中 ,必须灵活分析南亚高压的持续与演变 ,才能对准确预报春季第 1 场透雨或转入多雨期起到参考和指导意义。

4 小 结

- 4.1 我省春季第 1 场透雨一般出现在 4 月下旬到 5 月上旬。其原因是 5 月份南亚高压由海上登上中南半岛并向北发展 ,青藏高原东部地区将处于南亚高压西北侧的西南气流中 ,给西北地区的降水提供了高层环流背景。
- 4.2 南亚高压登上青藏高原的平均日期为 6 月 14 日 ,甘肃省转入多雨时段的日期为 6 月中旬到 7 月上旬 ,平均日期是 6 月 12 日。表明南亚高压登上青藏高原与甘肃省转入多雨期具有相关关系。
- 4.3 南亚高压登上青藏高原与甘肃省转入多雨期及西太平洋副热带高压脊线北跃过 20°N 的日期相近 ,说明南亚高压登上高原与西太平洋副热带高压第 1 次北跃及我国雨带北移 ,西北地区转入多雨期是密切相联的。

参考文献 :

[1] 朱福康. 南压高压[M]. 北京 :科学出版社 ,1980. 16 - 17 ,47 - 60.

[2] 白肇烨 ,徐国昌. 中国西北天气[M]. 北京 :气象出版社 ,1988 , 31 - 32 ,124 - 125.

[3] 孙国武. 南压高压在青藏高原季节建立与大气环流演变和我国雨带关系的初步研究[A]. 青藏高原气象科学实验文集(一) [C]. 北京 :科学出版社 ,1984. 41 - 42.

The Preliminary Study of Relation between the Seasonal Change of the South Asian High and the Precipitation in Spring , Early Summer in Gansu

ZHANG Xin - rong ,ZHANG Tie - jun ,LIU Zhi - guo

(Lanzhou Central Meteorological Observatory ,Gansu ,Lanzhou 730020 ,China)

Abstract :According to statistical analysis of the seasonal change of the South Asia high ,the date of the first regional precipitation over 10mm(the first soaking rain) in spring and the date of changing to more rain period in early summer in Gansu province ,the paper reveals the correlativity primarily among the South Asia high during its seasonal change and setting up above Qinghai - Tibet Plateau ,the first soaking rain in spring and changing to more rain period in early summer in Gansu especially in the east region of the River. Analyse results indicate that there is remarkable relation between the South Asia High visiting the Middle - Southern Peninsulas during its seasonal change and the first soaking rain in spring in Gansu ,and between the South Asia high setting up above Qinghai - Tibet plateau and changing to more rain period in early summer in Gansu as well. So it 's important to know the seasonal change of the South Asia high and the date of its visiting the Plateau for us to predict the appearance of the first soaking rain and the date of changing to more rain period accurately.

Key word South Asian High ;Gansu ;the precipitation in spring ,early summer