

青藏高原东部积雪与影响福建的热带气旋频数^①

吴 滨

(福建省气候中心, 福州 350001)

提 要

应用青藏高原东部 17 个测站 1957~1988 年秋季(11~2 月)平均积雪深度及积雪日数资料,分析了积雪深度及积雪日数异常年夏季 500hPa 高度场的不同分布形态,同时对照登陆及影响福建的热带气旋偏多年及偏少年 500hPa 高度场的分布特征,得出青藏高原秋冬季积雪深度偏小(大)年夏季热带气旋频数偏多(少),而积雪日数偏多年,夏季热带气旋频数偏少。

关键词: 青藏高原 秋冬积雪 热带气旋

引 言

青藏高原是影响全球大气环流的重要因素之一,秋冬季青藏高原对大气环流产生的影响主要在于动力方面,而秋冬季高原表面物理性质的变化主要决定于积雪面积的大小、深度和时间长短,高原积雪的异常不仅对当时的温、压场有直接影响,而且对未来的大气环流和天气气候有较长时期的后效。近几年来,不少研究者对青藏高原冬季积雪如何影响大气环流及对我国降水分布的关系进行了数值研究,而对热带气旋影响的研究则较少,由于高原积雪对热带气旋影响是非直接的,要通过大气环流的改变来影响热带气旋的多寡,因此蒋贤安等^[1]应用模式对青藏高原冬季积雪进行研究,从中得出与影响上海地区热带气旋的关系。而本文则应用实测资料来研究青藏高原秋冬积雪的变化对大气环流的影响,它不仅可以大致验证模式得出的结论,而且也可以找到一些预测登陆及影响福建热带气旋(以下简称 TC)频数的一个指标。

1 资 料

由于青藏高原西部测站较少,且资料不

够完整,因此我们主要采用高原东部的年代较长且连续性较好的积雪资料进行分析。我们选取东部 17 个测站(大柴旦、刚察、格尔木、都兰、伍道梁、同德、杂多、称多清水河、达日、若尔盖、昂欠、德格、甘孜、道孚、稻城、德钦、格尔木托托河)1957~1988 年月平均积雪深度及积雪日数,对这 17 个测站秋冬季(11 月~2 月)逐年的积雪深度及积雪日数进行平均,从而分别得到积雪深度及积雪日数的两个序列。

大气环流资料为国家气象中心整理的 1957~1988 年 7~9 月 500hPa 月平均高空格点资料,1957~1988 年登陆及影响福建的热带气旋频数。

2 登陆及影响福建的 TC 频数与 7~9 月份 500hPa 平均高度场的关系

常年影响福建的 TC 有 5.06 个,我们把 $TC \geq 7$ 个的年份称为异常偏多年,而 $TC \leq 3$ 个的年份为异常偏少年。1957~1988 年 TC 异常偏多的年份有 5 年,异常偏少年份有 2 年,其余的 25 年我们称为正常年份。图 1 为 TC 异常偏多年 7~9 月份 500hPa 平均高度场与正常年的偏差场,可以看出为非常明显

^① 该文受国家气象局“重中之重短期气候预测 96-908-05-06-12”子专题资助。

的负—正—负形式,正值中心位于渤海湾上空,日本以东洋面也有一正值中心。我国大部在正值区域内。而TC生成区为负偏差,同时副高位置偏北,福建省处于副高的南缘,极易使TC正面袭击或影响福建省。

进一步从影响福建的TC与500hPa高

度场的相关场可以看出(图略),在我国东北地区、华北及日本海附近为正的高相关区,最高相关达0.50以上,表明此地区夏季500hPa高度场的变化对影响福建的TC频数较为敏感。

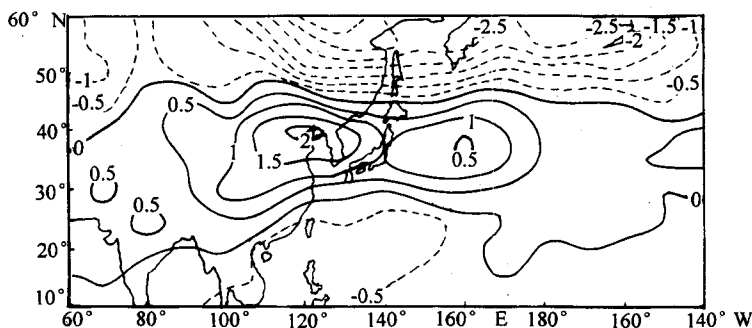


图1 登陆及影响福建TC异常偏多年与正常年7~9月500hPa平均高度场的偏差场

由TC异常偏少年份500hPa高度场与正常年份的偏差场(图2)可以看出,正值中心比偏多年偏北,处于我国东北地区,以南为较弱的正偏差区域,而TC的生成区为10gpm左右的正偏差场,表明西太平洋副热带高压较强,位置偏南,福建省处于副高控制

下,TC大多绕过副高北上或西行,不容易影响福建省。虽然TC异常偏少年的年例较少,但我们应用较长年代,1951~1957年里异常偏少年的500hPa偏差场对比,正负中心基本一致。

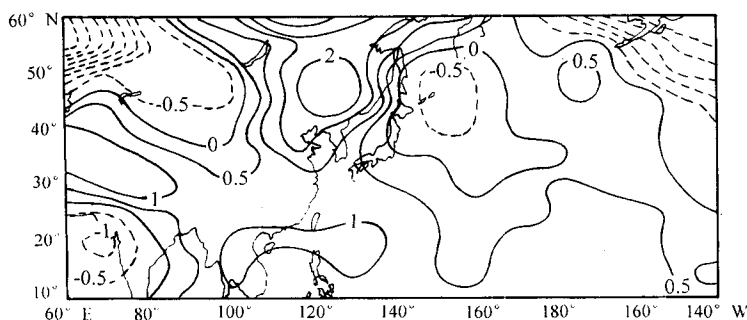


图2 登陆及影响福建TC异常偏少年与正常年500hPa高度场的偏差场

3 青藏高原东部地区秋冬积雪异常夏季(7~9月)500hPa高度场的特征

高原东部积雪深度及积雪日数的平均值分别为2.64cm、6.27天,方差分别为 $\sigma_{深} = 0.58$, $\sigma_{日} = 1.45$,当积雪深度距平 $\geq \sigma_{深}$ 时,我们认为其为积雪深度偏大年,而距平 \leq

$-\sigma_{深}$ 时,则为积雪深度偏小年,这样雪深偏大的年份有6年(1965、1977、1979、1985、1987、1988年),雪深偏小的年份有7年(1959、1962、1964、1968、1970、1975、1983年),正常年份有19年。同样,积雪日数距平若 $\geq \sigma_{日}$,则为积雪日数偏多年,这样的年份

有 8 年(1961、1963、1967、1972、1974、1977、1982、1987 年),而距平 $\leq -\sigma_{\text{日}}$ 为偏少年,有 8 年(1959、1962、1964、1968、1970、1980、1983、1986 年),正常年份有 16 年。

3.1 积雪深度偏小年夏季 500hPa 高度场的分布

由图 3 可以看出,在我国渤海湾以北至东北南部及朝鲜半岛南部分别为正偏差,最

大偏差值分别为 11、10gpm,日本北部以东沿海及北太平洋东北部为负偏差场,我国均处于正偏差场内。而热带气旋生成区的西太平洋偏差小,为零左右。再来对比一下副高的特征量,由表 1 可以看出,最明显的特点是,当雪深偏小时,副高北界较正常年及偏多年均明显偏北,而脊线也偏北。

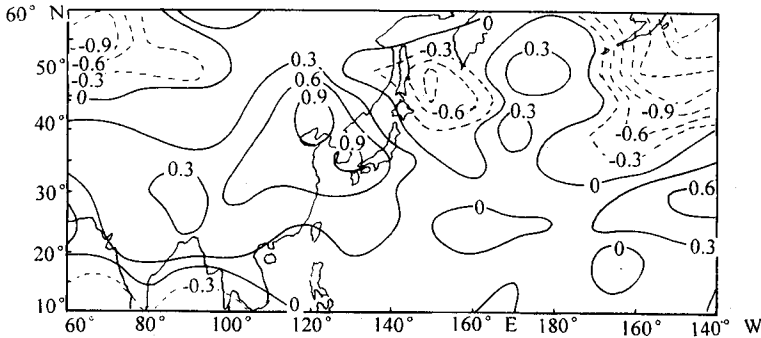


图 3 积雪深度偏小年与正常年夏季 500hPa 高度场的偏差场

对比图 1 及图 3 可见,两者正值中心的分布较相似,即当青藏高原东部地区秋冬积雪量偏少时,夏季 500hPa 高度场上在我国渤海上空附近出现一正偏差中心。这时副热带高压位置偏北,赤道辐合带北上,且较活跃,有利于热带气旋的生成,同时热带气旋沿副高的底部向西、西北方向移动的可能性增加,使福建省容易遭受 TC 的影响,导致当年登陆及影响福建的 TC 频数偏多。这个结论与许多研究者的结果较为一致,也同时大致验证了文献[1]中的模拟结果。

表 1 积雪深度偏大、偏小、正常年份副热带高压特征量对比

	偏多	正常	偏少
副高面积	21.4	18.5	20.4
副高北界	29.2°N	28.7°N	31.2°N
副高脊线	24.8°N	24.7°N	26.3°N
西伸脊点	114.7°E	123.5°E	118.1°E
副高强度	38.6	32.7	37.2

3.2 积雪深度偏大年夏季 500hPa 高度场的分布

在所选的区域内基本为正值区所覆盖,仅在日本以北地区为负偏差,正值中心位于

印度半岛西部及北太平洋东北部,我国上空是一个纬向分布的正值区(图略)。与偏少年 500hPa 正值中心对比,渤海附近为很小的正偏差场,几乎为零,而西北太平洋副热带高压则表现为面积偏大,强度偏强,向西伸展明显。这种不同的偏差分布使得所对应的西太平洋副热带高压、西风带等主要系统的强度、位置发生变化,从而影响到热带气旋的路径,与热带气旋偏少年的副高形态较相似。

3.3 积雪日数偏多年及偏少年 500hPa 高度场分布

积雪日数偏多年(图 4),正值中心位于日本北部及俄罗斯东部滨海地区,我国东部大部地区为较弱的负距平场;而积雪日数偏少年(图略),我国上空偏差很小。

同样,对比图 2 和图 4 可以看出,积雪日数偏多的年份 500hPa 高度场的偏差场与登陆及影响福建 TC 异常偏少的 500hPa 高度偏差场的正值中心也极为相似,只有低纬地区分布不太一致,但两者的偏差值均很小,而 TC 影响福建的多寡主要取决于移动的路径,亦即受副高位置的影响。青藏高原积雪日

数偏多时,500hPa 高度场上在俄罗斯东部及日本北部地区为正的偏差异常,这种分布型

容易导致登陆及影响福建的热带气旋频数偏少。

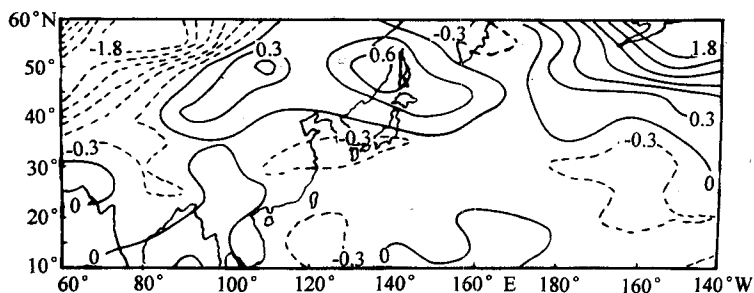


图4 积雪日数偏多年与正常年夏季500hPa高度场的偏差场

4 结论

青藏高原东部地区秋冬季积雪深度及积雪日数异常将会导致夏季500hPa高度场发生变化,当积雪深度偏小时,夏季500hPa高度场上在我国渤海湾以北至东北南部及朝鲜半岛南部分别为正偏差,夏季登陆及影响福建的热带气旋偏多;当积雪深度偏大时,西北太平洋副高表现为面积偏大,强度偏强,西伸明显,与热带气旋偏少年份的分布较为相似,从而登陆及影响福建的热带气旋偏少;当积雪日数偏多时,夏季500hPa高度场上在俄罗斯东部及日本北部地区为正的偏差,登陆

及影响福建的热带气旋频数偏少。而积雪日数偏少时与影响福建的热带气旋的关系不明显。

参考文献

- 1 蒋贤安,徐一鸣等.青藏高原冬季积雪与影响上海热带气旋频数关系的数值研究.大气科学研究与应用.北京:气象出版社,1998,1.
- 2 陈文玉等.青藏高原冬春积雪对大气环流的影响及与热带气旋活动的关系.海洋预报,1997,4(2):5.
- 3 叶笃正,高由禧等.青藏高原气象学,北京:科学技术出版社,1979:269~272.
- 4 郭其蕴,王继琴.青藏高原的积雪及其对东亚季风的影响.高原气象,1986,5(2).

The Relationship between the Snow Cover in the Eastern Tibetan Plateau and Tropical Cyclones Affecting Fujian

Wu Bin

(The Climatic Center of Fujian, Fuzhou 350001)

Abstract

Based on fall-winter depth of snow and days of snow lying at 17 stations in the eastern part of the Tibetan Plateau from 1957 to 1988, the different distribution characteristics of the average geopotential height at 500hPa level in summer were respectively analyzed when the depth of snow and days of snow lying were anomalous. The distribution characteristics of the average geopotential height at 500hPa level when the tropical cyclones affected Fujian more or less was compared. The two distribution characteristics were similar. The result indicates that the frequency of tropical cyclones affecting Fujian will be increased(decreased)when the fall-winter depth of snow is more(less), when the fall-winter days of snow lying is more, the frequency of tropical cyclones will be decreased.

Key Words: Tibetan Plateau fall-winter snow cover tropical cyclones