

1998年7月西太平洋副高显著南落的原因^①

许晨海 倪允琪 朱福康

(中国气象科学研究院, 北京 100081)

提 要

采用 OLR 表达方式讨论了 1998 年 7 月西太平洋副热带高压明显南落的原因。并指出这种表达方式有助于探讨副热带高压南侧热带对流云团对副热带高压的影响。

关键词: 西太平洋副热带高压 OLR 热带对流云团

引 言

西太平洋副热带高压活动与我国汛期主要雨带位置迁移直接相关,这是众所周知的事实。据统计,我国东部的雨带轴线 6~7 月约有 50% 位于 500hPa 西太平洋副热带高压脊线以北 6~11 个纬距内^[1]。因此,在我国日常天气预报中,西太平洋副热带高压的活动是预报员极其关心的天气系统之一。

1998 年 7 月份西太平洋副热带高压活动异常,最大的特点是 7 月中旬副热带高压显著南落,副热带高压脊线从 7 月上旬末的 30°N 附近明显南撤,从 7 月 13 日起持续偏南(25°N 以南),长江流域再次进入梅雨期,异常降水过程就发生在这一段时间内^[2]。因此,在研究 1998 年 7 月长江流域异常降水过程中,遇到的问题之一必然是:7 月中旬西太平洋副热带高压为什么会显著南落。

以 500hPa 等高面上 5880gpm 等高线勾划副热带高压,这是广大气象台站上广泛使用的简单明了的方法,至今仍是天气分析和预报中必用的表达方式。

我们在另一篇文章^[3]中曾针对这种表达方式进行了专题讨论,指出由于海洋上观测资料的缺乏,用 5880gpm 等高线勾划出的副

热带高压单体南侧海洋上的分析质量太差,不能真实地表达出副热带高压来。并建议用 OLR 场中 $240\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ 特征等值线勾划西太平洋副热带高压。

本文采用 OLR 讨论 1998 年 7 月中旬西太平洋副热带高压显著南落的原因。

1 1998 年 7 月西太平洋副热带高压的南落过程

图 1 是 1998 年 7 月 500hPa 副热带高压脊线和 OLR 最大值轴线(110~130°E)的纬度位置。由图可见,这两者的纬度位置逐日变化的趋势完全相同。1998 年 7 月中旬西太平

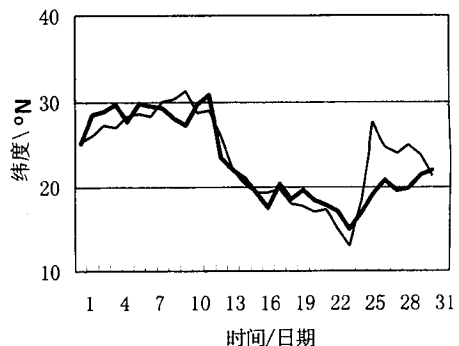


图 1 1998 年 7 月 OLR 最大值轴线(110~130°E)的纬度位置

粗实线是 OLR 最大值轴线,细实线是副热带高压脊线

① 本文由 973 课题资助。

洋副热带高压的南落过程在 OLR 场上反映得同样明显。11 日以前最大值区轴线位于 30°N 附近,13 日就南撤到 25°N 以南。

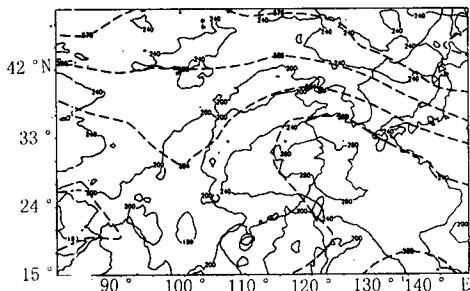


图2 1998年7月8~12日 OLR 和 500hPa 高度场平均图

实线是 OLR 平均等值线,虚线是 500hPa 等高线

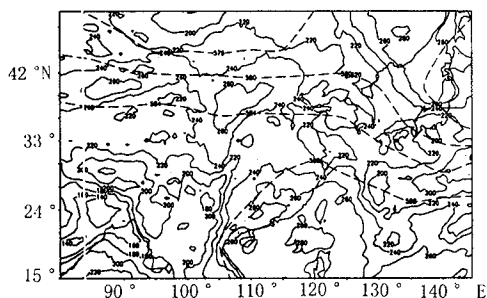


图3 1998年7月13~17日 OLR 和 500hPa 高度场平均图

实线是 OLR 平均等值线,虚线是 500hPa 等高线

图 2、3 分别给出副热带高压南落前后各 5 天的 OLR 平均场。由图可以看出:7 月 8~12 日西太平洋副热带高压偏北,OLR 最大值区也偏北,位于长江下游,与 5880gpm 等值区纬度一致。但 $240W \cdot m^{-2}$ 特征等值线西伸的范围比 5880gpm 偏西,这可能是由于在晴空的条件下,OLR 值主要取决于下垫面温度,而夏季陆面的温度比海面高,所以 OLR 高值等值线在沿海部分容易向大陆伸展。同样,7 月 13~17 日 OLR 场上也明显地反映出副热带高压的南撤,OLR 最大值区位于

20°N 附近。

由上分析可见,用 OLR 特征线是能够勾划出西太平洋副热带高压单体,能正确地反映出西太平洋副热带高压的活动。

2 副热带高压脊线与 OLR 场的关系

我们分别计算了 1998 年 6 月 1 日~7 月 31 日 OLR 场与西太平洋副热带高压脊线(110~130°E)后延 0~96 小时的相关系数场。图 4、5 分别给出副热带高压脊线后延 0、96 小时的相关系数场。在这两张相关系数图上都存在着 3 个相关系数绝对值大于 0.6 以上的区域:

①正相关大值区位于日本以南副热带高压区。副热带高压脊线南北摆动与 OLR 高值区的迁移是非常一致的。在后延 0~96 小时各相关系数图上相关系数大于 0.6 以上的区域都存在,而且位置变动不大。还有一点值得注意的是 OLR 显著正相关区基本上呈西南—东北走向,这一点与预报员的经验相一致,预报员认为当副热带高压呈西南—东北走向时副热带高压是稳定的。

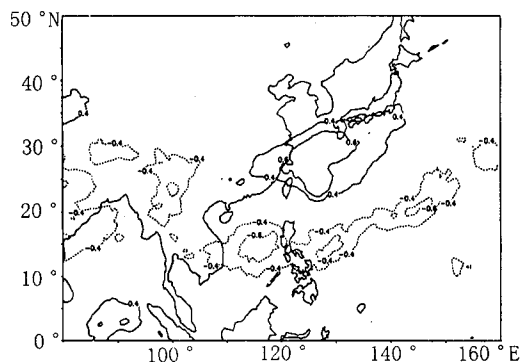


图4 1998年6月1日~7月31日 OLR 场西太平洋副热带高压脊线(110~130°E)后延 0 小时相关系数

②最大范围的负相关最小值区位于副热

带高压南侧 ITCZ 区内。值得注意的是这片负相关区内最小的负相关区位于中国南海上空,而且从同时到后延 96 小时相关系数图上位置变动不大。这说明当中国南海上空有热带强对流云团发展时,有利于副热带高压北上;当中国南海上空强热带对流云团消失时,副热带高压就南撤。

③另一块负相关最小值区位于青藏高原中部到高原东南部。这说明青藏高原东南部强对流云团发展对副热带高压活动有一定的影响。两者之间的关系有待于作深入的探讨。

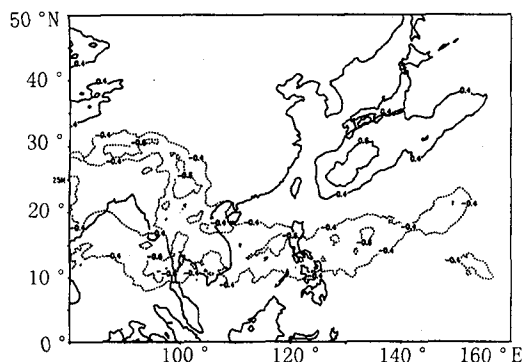


图5 1998年6月1日~7月31日 OLR 场西太平洋副热带高压脊线(110~130°E)后延 96 小时相关系数

3 副热带高压与热带对流云团的关系

1998年7月西太平洋副热带高压为什么会显著南落呢?我们还是来看看图2和图3,着重考察一下热带高压南侧对流云团的活动。

1998年7月8~12日,当副热带高压偏北时,热带强对流云团主要在 10~20°N 之间活动,在副热带高压中心的西南面中国南海上空有一个强对流云团活动区。而1998年7月13~17日,当副热带高压南落后,热带强对流云团主要活动在 10°N 以南。这种形势的演变与上一节中计算得到的结果是一致

的。当中国南海上空强热带对流云团发展时有利于副热带高压北抬,而且副热带高压的负相关区最小区主要位于 10°N 以北。

我们点绘了1998年7月逐日 OLR 图上西太平洋上强对流云团的中心位置,发现西太平洋上强对流云团的活动集中分布在两个纬带内。我们把 0~10°N 纬带内活动的强对流云团称为 ITCZ 南支型,而把 10~20°N 纬带内活动的强对流云团称为 ITCZ 北支型。而且,ITCZ 南支型和 ITCZ 北支型中的强对流云团的特征有明显的不同:

①强度不同。北支型中的强对流云团强度高,有些云团可发展成热带风暴;而南支型中的强对流云团普遍较弱。

②活动方式不同。北支型中的强对流云团以西移为主。图6是沿 15°N 纬圈的 OLR 时间剖面图。由图可见,OLR 场中的高值区和低值区均以西移为主,副热带高压南侧的强对流云团随时间明显向西移。而且7月11日以前 15°N 纬圈上 110~140°E 范围内 OLR 值以低值为主,副热带对流云团发展活跃,而13日以后转为以 OLR 高值为主,副热带高压显著南落。而南支型中的强对流云团移动方向不明显。主要以孟加拉湾地区的强对流系统东扩西缩为主(图略)。

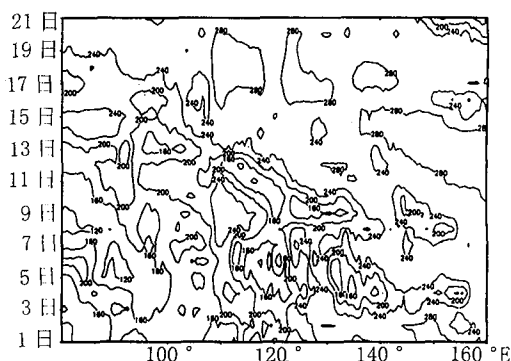


图6 1998年7月沿 15°N 纬圈的 OLR 时间剖面图

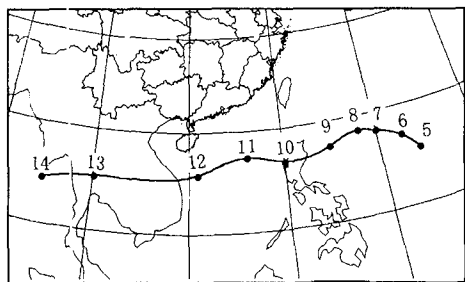


图7 1998年7月一次典型的强对流云团西移过程

图7是ITCZ北支型中一次典型的强对流云团西移过程。1998年7月5日在15°N, 130°E附近发生的一个强对流云团,并在当地附近停驻了4天。从7月8日开始有规律地向西移动,12日快速移过110°E,进入中南半岛,最后在孟加拉湾海面上消失。这个过程与预报员的经验相一致。预报员认为,当台风向西北移动时,北面的副热带高压若有高压楔向台风后部伸展时,副热带高压的纬度位置将调整到台风的南面。所不同的是,在OLR场这个特点比500hPa高度场上反映得更清楚。

这类过程不仅1998年7月存在,在1998年8月也有两次,具体见表1。

表1 ITCZ北支型中强对流云团西移过程

西移过程	过110°E日期	副高南撤日期
7月5~14日	7月13日	7月13日
8月2~11日	8月11日	8月12日
8月15~22日	8月22日	8月23日

值得注意的是,当1998年7月13日ITCZ北支型中的强对流云团西移过南海后,西太平洋副热带高压脊线南撤到25°N以南。1998年8月两次强对流云团西移过程也有同样的副热带高压脊线南撤过程。

因此,西太平洋副热带高压南北摆动时,相应地ITCZ有一次南、北支型的更替过程。

参考文献

- 1979年青藏高原气象科学实验第二课题组. 环流与季风. 北京: 科学出版社, 1988.
- 中国气象局国家气候中心. '98年中国大洪水与气候异常. 北京: 气象出版社, 1998.
- 许晨海, 倪允琪, 朱福康. 西太平洋副热带高压一种新的表达方法. (待发表).

Cause of the West Pacific Subtropical High Southward Withdraw in July 1998

Xu Chenhai Ni Yunqi Zhu Fukang

(Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081)

Abstract

The cause of the southward withdraw of the west Pacific subtropical high in July 1998 was discussed by using of the OLR formula. It suggests that this OLR method describing daily behavior of the west Pacific subtropical high is favorable for exploring the effect of strong tropical convective cloud cluster on the subtropical high.

Key Words: west Pacific subtropical high OLR tropical convective cloud cluster