

2010年夏季风活动概况

(2010年第8期)

中国气象局广州热带海洋气象研究所

2010年12月15日

【内容提要】 由 NCEP 再分析资料、向外长波辐射 (OLR) 和 GPCP 卫星导出 (IR) GPI 日降水分析得到: 2010 年南海夏季风于 5 月 5 候在南海爆发, 时间略晚, 与常年 6-8 月相比, 2010 年南海夏季风强度偏弱, 其存在明显的季节内振荡过程, 主要周期为 20-50 天。南海地区和我国华南地区的水汽辐合增强, 使得西南季风气流携带的大部分水汽向北输送至华南地区, 造成华南地区降水偏多。2010 年南海夏季风活动的最北界接近 35°N , 9 月第 5 候撤出南海地区, 至此以后南海夏季风不再活跃, 结束时间较多年平均时间 (9 月第 6 候) 略早。

一、南海夏季风建立

从风场和 OLR 逐候演变图可知, 5 月 1 候 (图略) 至 5 月 4 候 (图 1), 西太平洋副热带高压主体仍控制在南海地区上空, 南海地区主要盛行偏东风, 对流不活跃。到 5 月 5 候 (图 1), 南海北部地区大气低层 (850hPa) 为由孟加拉湾偏西气流和 105°E 附近越赤道气流汇合而成的具有暖湿特性的偏西南风所控制, 高层为偏东风, 并伴随着对流云团出现; 此时, 西太平洋副高主体移出南海地区, 西南季风向北向东推进到南海地区, 高层南亚高压脊线北抬 (图略), 整个高低层大气

环流形势完全达到了南海西南季风建立的条件，因此可以确定南海西南季风已于5月5候建立起来。

从西南季风的前沿（由动力和对流指标两个条件同时满足的区域的北界来定义）的逐候移动路径图（图2）也可以清楚看到5月5候以前，西南夏季风前沿主体还未在南海地区建立，于5月5候推进到整个南海地区，标示南海夏季风爆发。

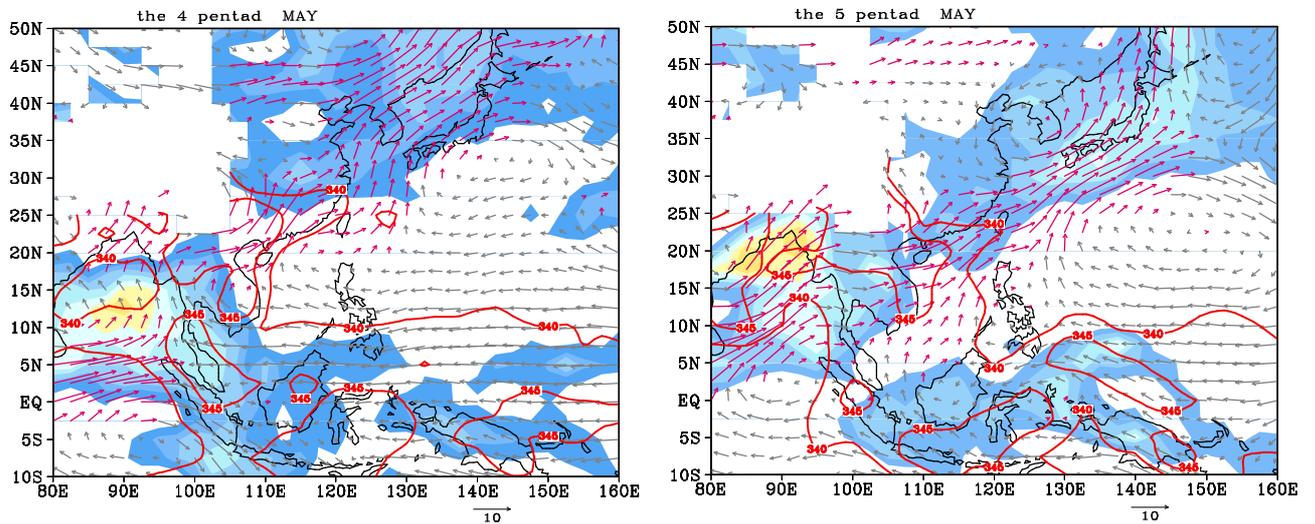


图1 2010年5月4~5候850hPa风场（矢量）和OLR分布（填色区域小于 $235 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ）。红色矢量表示偏西南风，红色等值线表示相当位温大于340K。

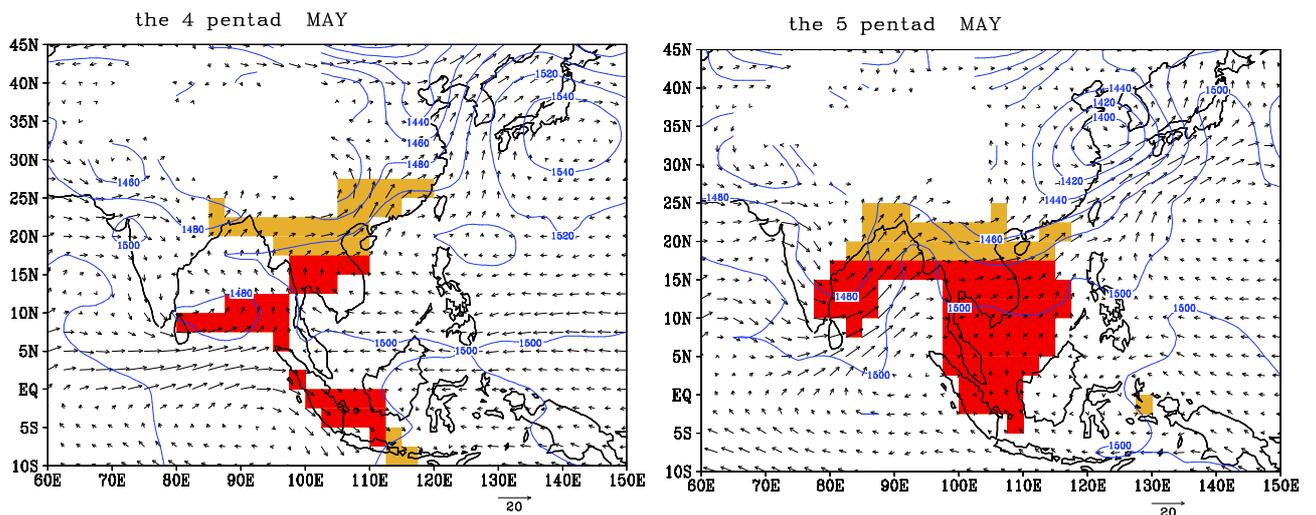


图2 2010年5月4~5候夏季风活动范围（红色表示热带西南季风，黄色表示副热带西南季风）

二、南海夏季风推进过程

根据郑彬等（见《大气科学》2006年第6期）定义的华南夏季风降水开始的基本判据：100 hPa 纬向风由西风转为东风并维持5 天以上。从图3可以看到，在5月22日南海夏季风爆发后，虽然华南地区高层100hPa纬向风转为东风，但其持续时间并未超过5天。从图3a可以判断这段时间的降水是副高西侧东（西）南风与大陆来的北风辐合形成的锋面降水，而不是夏季风降水，华南季风降水开始时间为6月第2候（6月10日）。图3b进一步证明，4 月开始，最大降水中心向南移动（即锋面降水），南海夏季风爆发后于6月10日最大降水中心在华南维持（季风降水），受南海夏季风影响，6月份南方地区出现持续强降水过程，广东大部分地区偏多2成到1倍多。

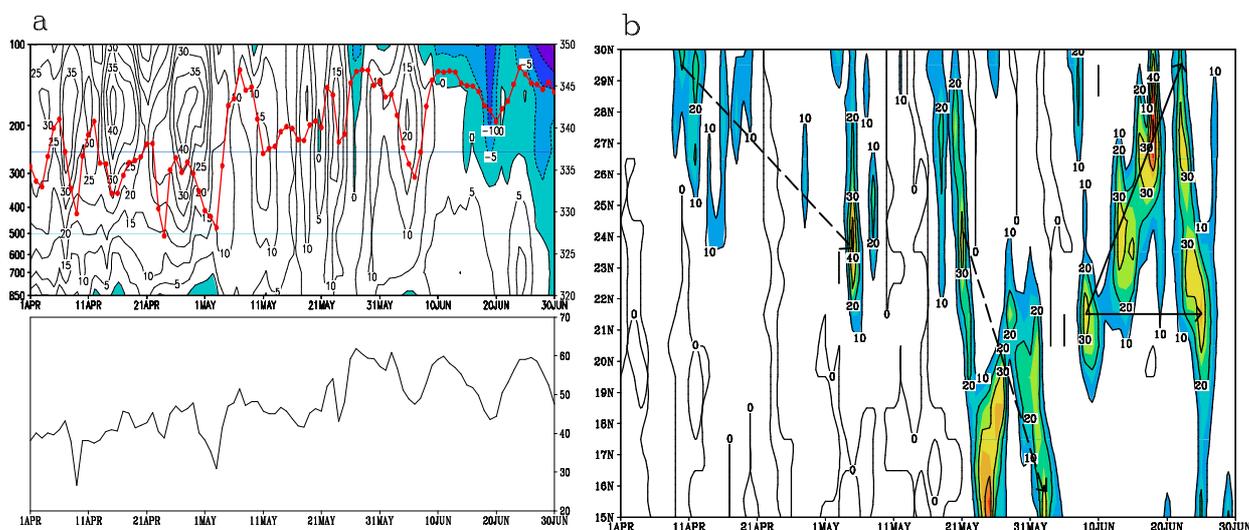


图3 2010年4-6月华南(20° N~23° N , 110° E~120° E)纬向风垂直分布(a , 单位: m/ s , 等值线间隔5 m/ s ; 阴影区为东风; 粗点线为850 hPa 假相当位温) 和可降水量的变化(Pw)和110° E~120° E GPI逐日降水资料, 并经过5 天滑动平均(b, 单位: mm/ d, 虚线箭头是锋面降水, 实线箭头是季风降水)。

另外，从 105° -120° E 候平均风矢量和 OLR 的经向 - 时间分布图（图 4）可以看到，5 月第 5 候，南海夏季风在南海地区爆发。6

月第 2 候南海夏季风推进影响到华南地区，在此后的 7 候里，热带季风前沿位置偏南（约 32.5°N ），造成在华南和长江中下游地区降水偏多、局部暴雨天气，之后开始北推较快，于 7 月第 3 候夏季风前沿北跳到淮河流域地区，造成该地区出现大范围降水天气。8 月西南季风逐渐南退，主要在华南和南海地区活动，9 月撤到南海中北部地区，9 月 5 候宣告南海夏季风结束。

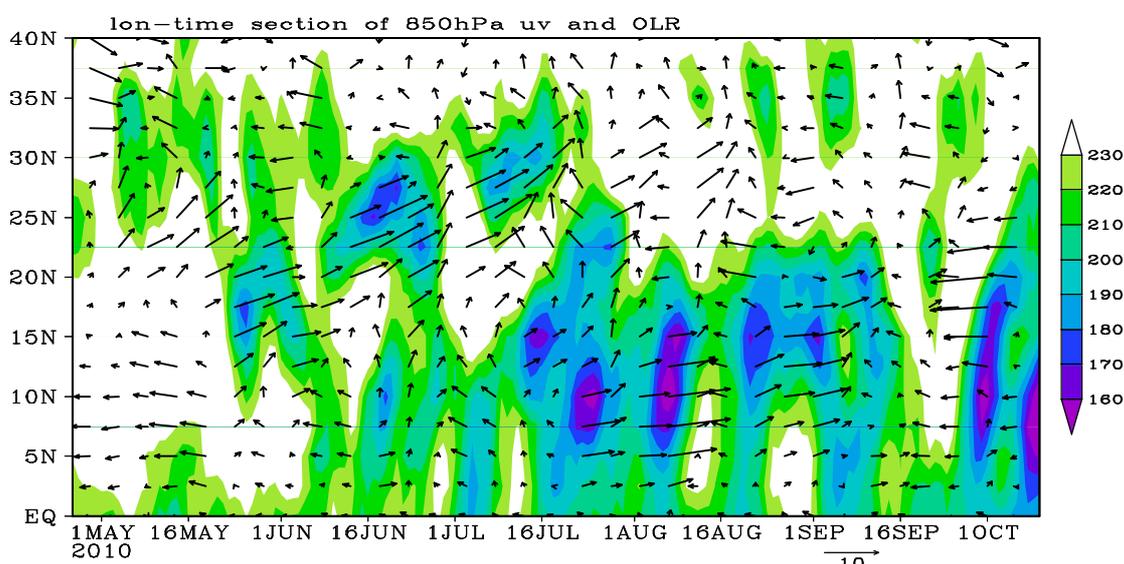


图 4 2010 年 5 月~10 月 $105^{\circ} \text{E} \sim 120^{\circ} \text{E}$ 平均风矢量和 OLR（小于 235 W/m^2 为阴影区）的经向—时间分布图。

综上所述，从风场、降水和环流等因子来看，2010 年南海夏季风于 5 月 5 候在南海爆发，于 6 月第 2 候推进影响华南，华南季风降水开始。

三、2010 年南海夏季风平均强度

我们从 4 个指数来看 2010 年平均（6-8 月）南海夏季风强度，见表 1。从强度指数来看，总体表明 2010 年南海夏季风强度较常年偏弱，不过在南海区域 OLR 小于零，说明对流在南海是稍强的。

表 1 2010 年 6-8 月南海夏季风指数 (5°-20°N, 105°-120°E)

指数	表达式	2010 年 6-8 月平均距平值
纬向风	U850	-3.25
经向风	V850	-0.01
西南风	(U850+V850)/1.414	-2.305
OLR	OLR	-5.127

图 5 显示了 2010 年 6-8 月平均的降水异常。可以看到，华南和长江中下游地区降水偏多。另外，受热带气旋（如 台风“康森”、“灿都”、 热带风暴“蒲公英”）影响，华南沿海地区的降水明显偏多。

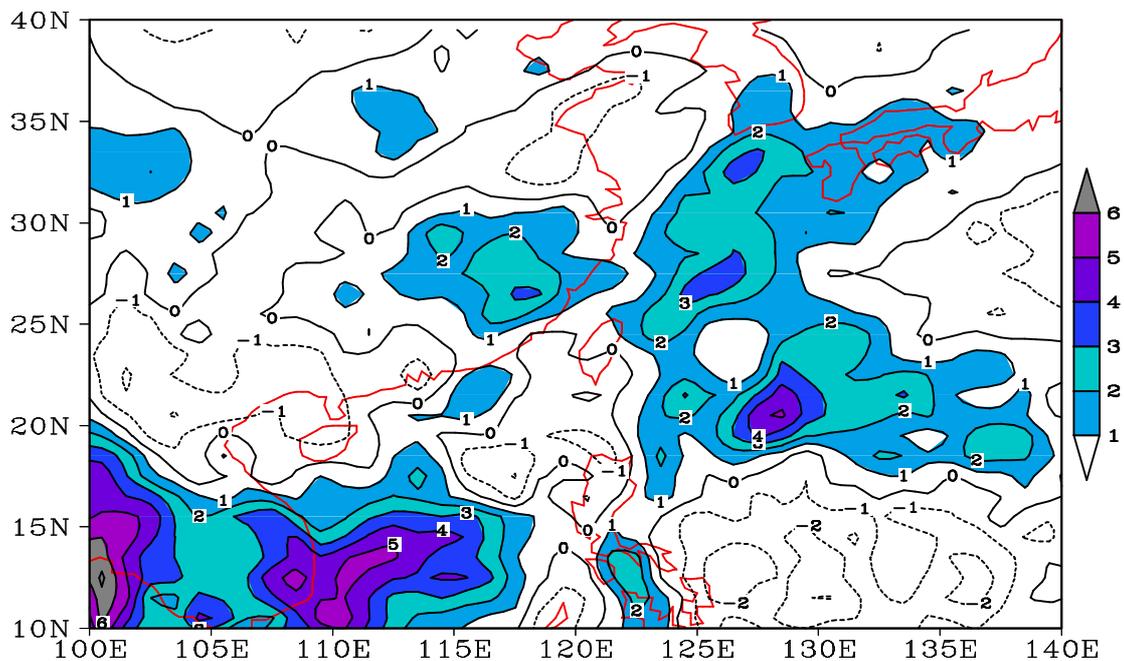


图 5 2010 年 6-8 月平均 GPI 降水异常。(单位 mm/dy, 等值线间隔 1, 添色区为大于 1 的区域。气候值为 1997-2010 年平均)

从环流系统来看，2010 年 6-8 月平均 850hPa 风场异常在南海北

部海域表现为反气旋异常（图 6a），在西太平洋地区也为反气旋异常区，可见 2010 年夏季西太平洋副高偏强，直接导致了南海夏季风偏弱，但有利于西太平洋暖湿海洋水汽向华南输送（该地区对流增强），导致华南降水偏多。从 200hPa 风场异常（图 6b）可以看出，南亚高压偏强，在华南上空东风切变增强，导致南方 6-8 月降水偏多。

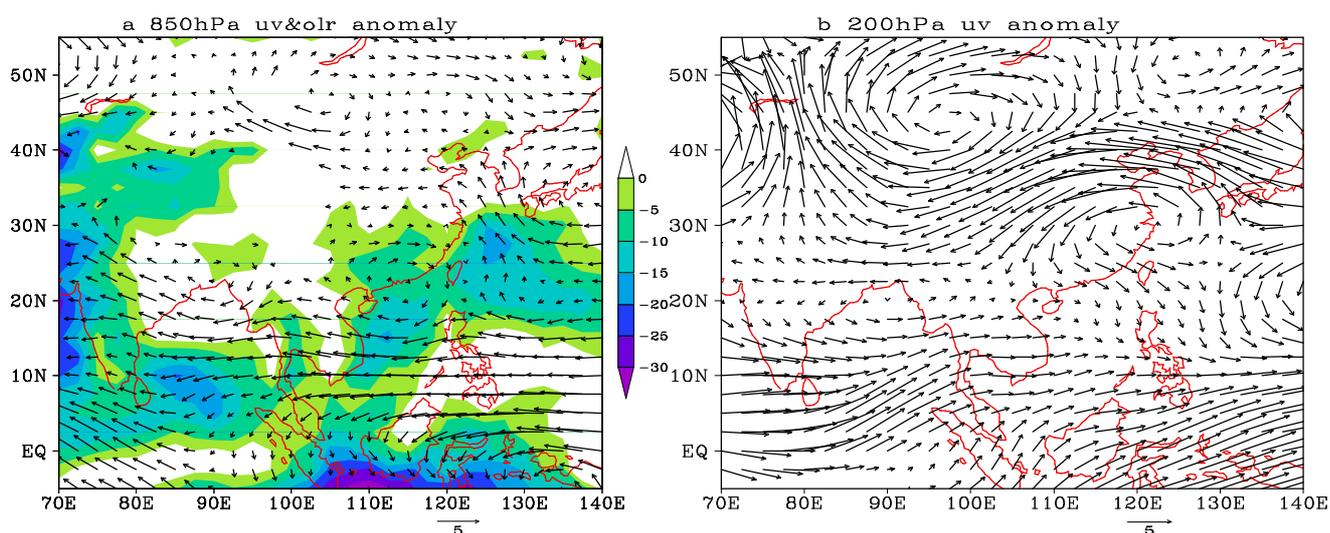


图 6 2010 年 6-8 月平均(a) 850hPa 和(b) 200hPa 风场异常。(单位 m/s, 气候值为 1971-2000 年平均)，阴影区为 OLR 异常负值。

四、南海夏季风水汽输送

从夏季平均地表-300hPa 气柱水汽通量分布来看（图 7a），向我国东部地区输送水汽的主要气流有两支，一支为来自越赤道索马里急流的西南季风气流，从阿拉伯海到孟加拉湾经中南半岛和南海地区向我国东部输送水汽，与常年相比，该支水汽在南海地区和我 国华南地区的水汽辐合减弱（图 7b），另一支为西太平洋副高南部的东南气流，从西太平洋向我国东部地区输送水汽，与常年向北，该支气流输送的水汽通量明显增强（图 7b），导致夏季该地区降水增多。

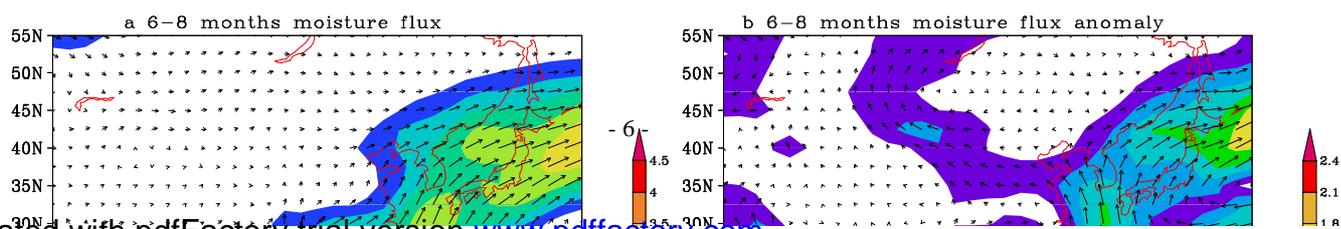


图 7: 2010 年夏季 (6~8 月) 平均地表-300hPa 气柱水汽通量 (a) 及其距平 (b) 分布图。单位: $\text{kg}/\text{cm}\cdot\text{s}$ 。

五、2010 年南海夏季风季节内振荡特征

南海地区西南夏季风活跃与非活跃存在明显的季节内振荡特征。图 8 给出了 2010 年 5-9 月南海地区西南风逐日时间序列的小波分析图, 可以清楚的看到南海地区主要以 20-50 天周期振荡为主。从南海地区西南风和 OLR 的逐日变化曲线 (图 9) 也可以看到其活跃与非活跃期变化, 今年夏季 (6-8 月) 西南季风的活跃期仍然占主导, 非活跃期时间较短。5 月 22 日南海夏季风建立后, 主要经历了 4 次主要活跃期: 5 月 22 日-6 月 10 日为第一次活跃期, 6 月 16 日-7 月 1 日为第二次活跃期, 7 月 12 日-8 月 12 日为第三次活跃期, 8 月 20 日-9 月 8 日为第四次活跃期。9 月中旬以后, 西南季风总体上处于南退期, 直到 9 月 5 候以后南海夏季风完全结束。为此, 我们将南海西南夏季风划分为以上 4 个阶段来分析其季节内振荡特征。

wavelet and detrended anomolous series

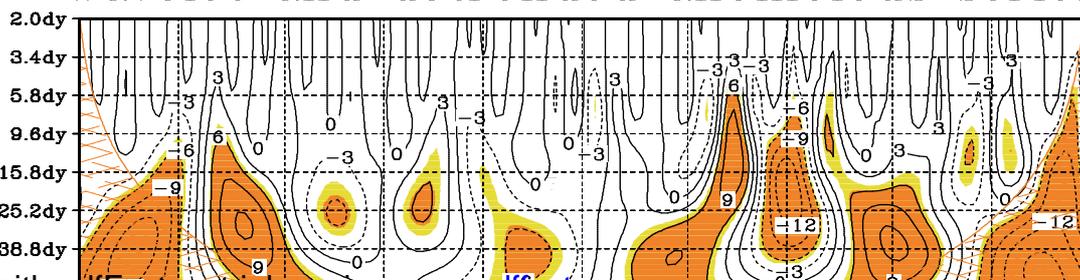


图 8 2010 年 5—9 月逐日南海地区西南风逐日时间序列的小波变换分布图。

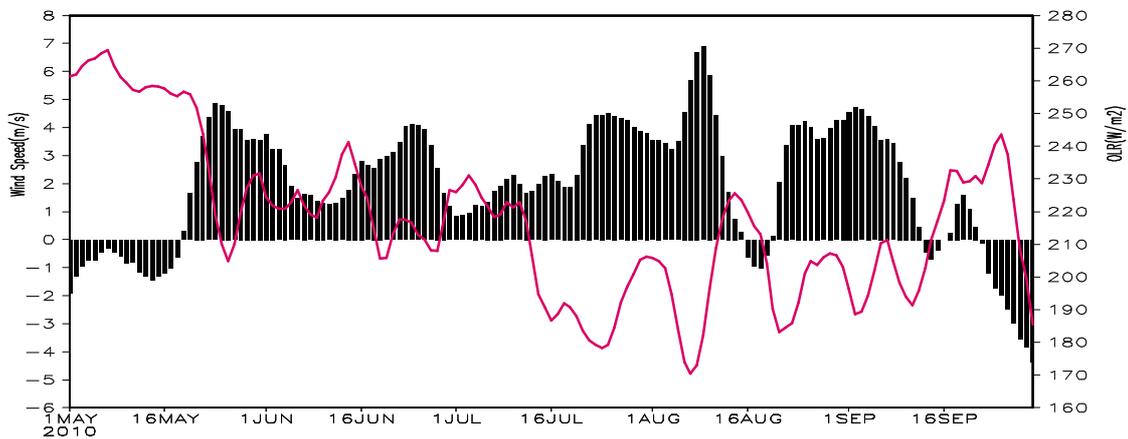


图 9 2010 年 5—9 月逐日南海地区西南风（柱状）和 OLR（红线）逐日时间序列的图。

图 9 为各阶段平均 OLR 和 850hPa 流场分布图。南海夏季风建立后第一次活跃阶段（图 9a），南海夏季风伴随对流活动主要占据在南海地区，并向东北推进，此时西太平洋副高位置偏东偏南。季风槽主要位于南海中部地区。第二活跃阶段（图 9b），南海夏季风推进我国华南地区，造成该时期华南地区降水偏多，西太平洋副高位置偏东偏北。在第三次活跃阶段（图 9c），南海夏季风一部分主体活跃在南海地区，并受该时期热带风暴的影响，主要强对流区在南海、台湾海峡附近，大降水区在华南南部。另一部分季风主体向北推进到江淮流域，造成该区域降水偏多。在第四次活跃阶段（图 9c），南海夏季风主要

南撤到南海地区，华南地区主要以偏东风影响，该时期华南降水主要受台风和副热带高压西侧的东、东南气流影响，受南海夏季风影响已经减少，自此以后，南海夏季风进入南退时期，至 9 月 5 候完全撤离。

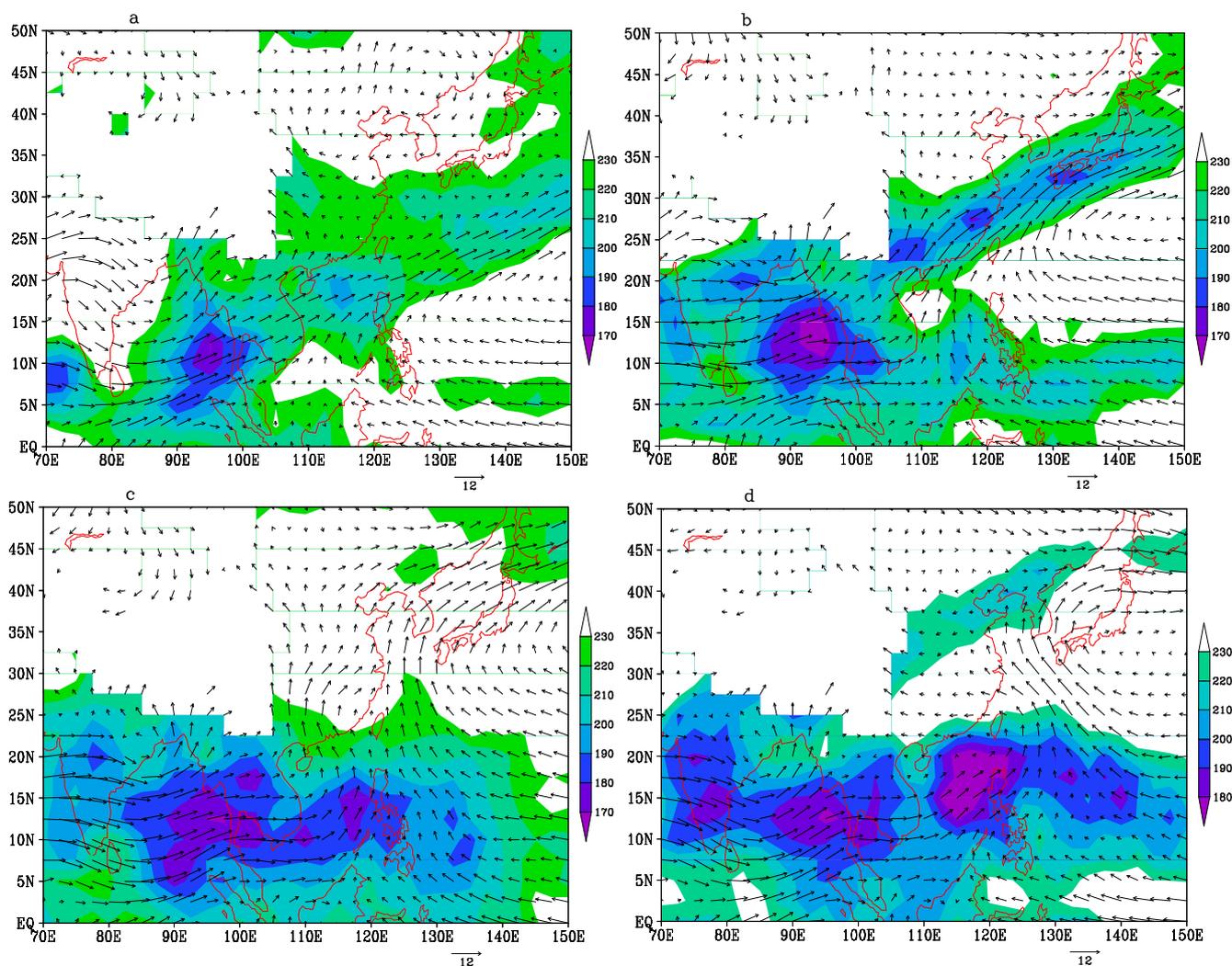


图 9 2010 年南海夏季风各阶段平均 OLR (小于 235 W/m² 为阴影区) 和 850hPa 风场分布图。

6 小结

以上分析了 2010 年南海夏季西南季风活动的概况。可以得到，2010 年南海夏季风于 5 月 5 候在南海爆发，于 6 月第 2 候推进影响华南，华南季风降水开始。此后在华南、长江中下游地区（约 32.5

° N) 维持时间偏长，造成该地区降水偏多。2010 年南海夏季风季内振荡明显，主要以 20-50 天周期为主。从环流差值场来看，西太平洋副高位置偏南偏西，强度偏强，使得 2010 年南海地区夏季风比常年偏弱很多。从总体上来看，2010 年南海季风爆发日期正常略晚，强度偏弱，结束时间略早。

主 编：梁建茵 联系电话：020-87673470（传真） E-mail: liang_jy@grmc.gov.cn
责任编辑：李春晖 郑 彬 林爱兰 谷德军
E-mail: chli@grmc.gov.cn zbin@grmc.gov.cn allin@grmc.gov.cn djg@grmc.gov.cn

报/抄送：中国气象局局领导

中国气象局值班室、预测减灾司、科技发展司、气象中心、气候中心、有关省/市气象局
