

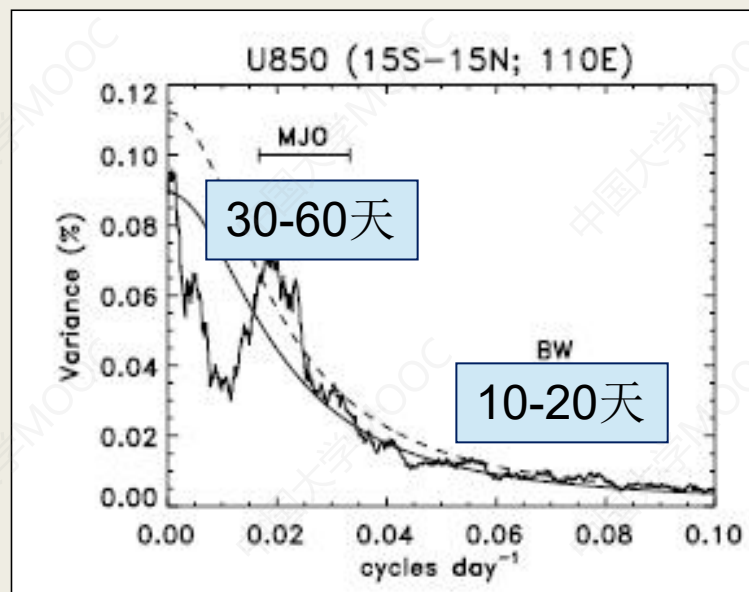
6.3 热带大气季节内振荡

大气季节内振荡

大气环流在季节内尺度上有两个强信号

■ 准双周振荡(10-20天)

■ 低频振荡(30-60天)



季节内振荡

低频振荡

(30-60天)

准双周振荡

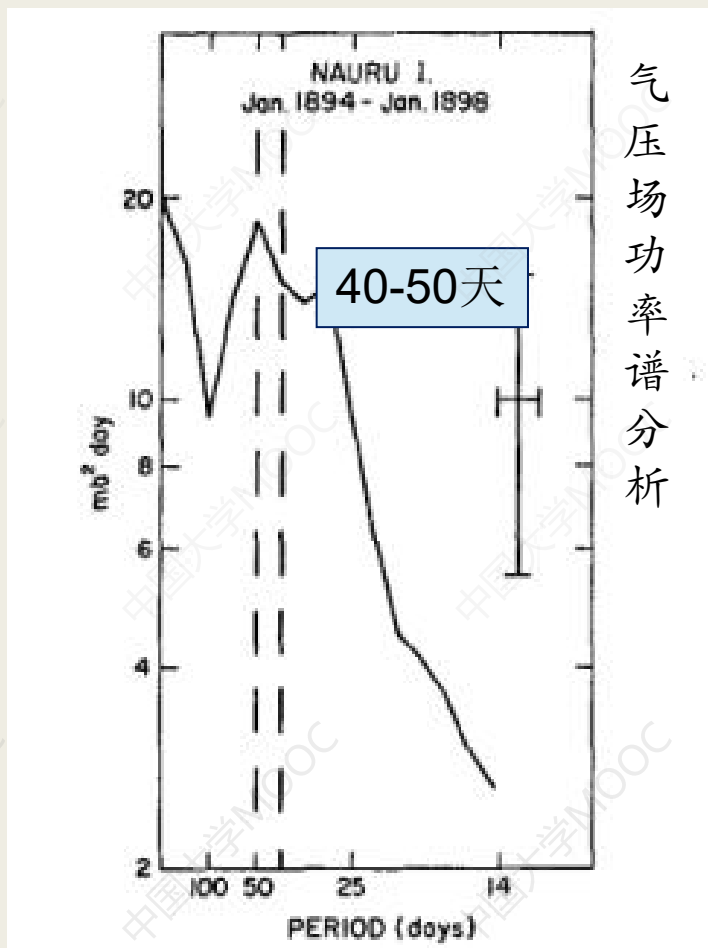
(10-20天)

热带大气季节
内振荡 (MJO)

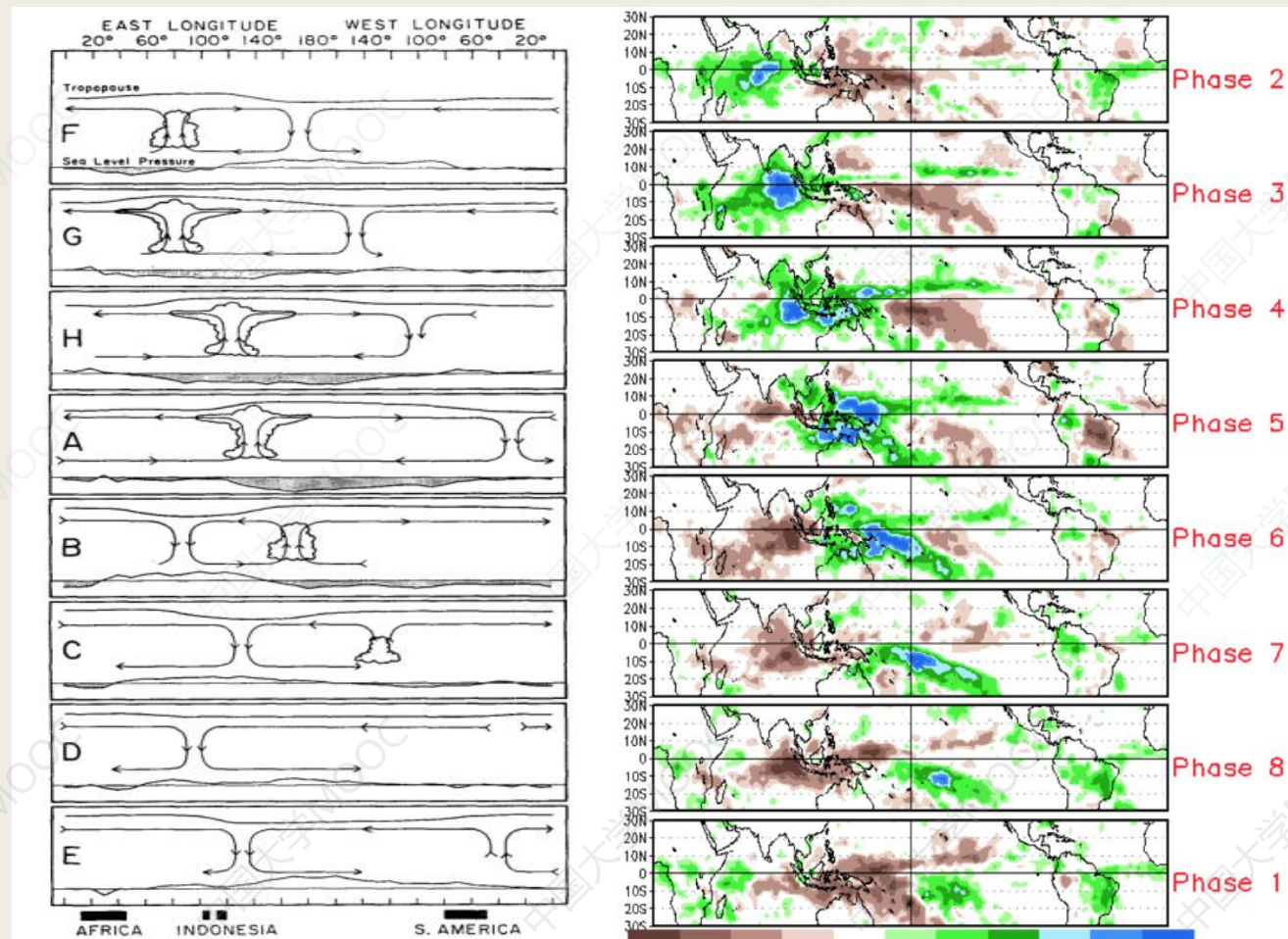
中高纬大气低频
振荡

热带大气季节内振荡

热带大气季节内振荡Madden-Julian Oscillation (MJO) 最先是在热带发现的。70年代初，Madden和Julian (1971) 通过谱分析首先发现太平洋地区热带大气在风场气压场的变化中存在40-50d的周期性振荡现象，其后，他们又证明这种准周期低频振荡在全球热带大气中普遍存在。Madden-Julian Oscillation (MJO)

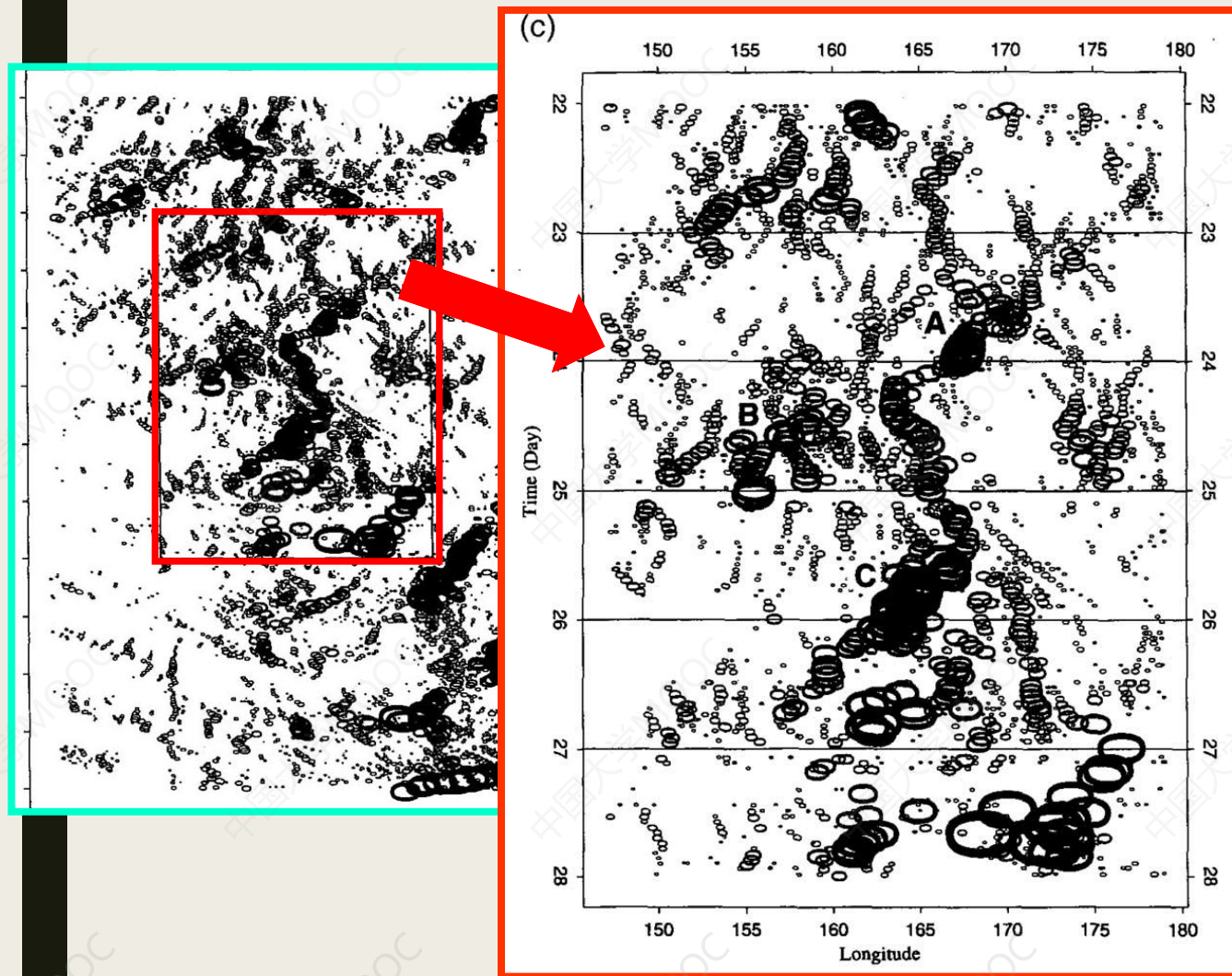


MJO传播示意图



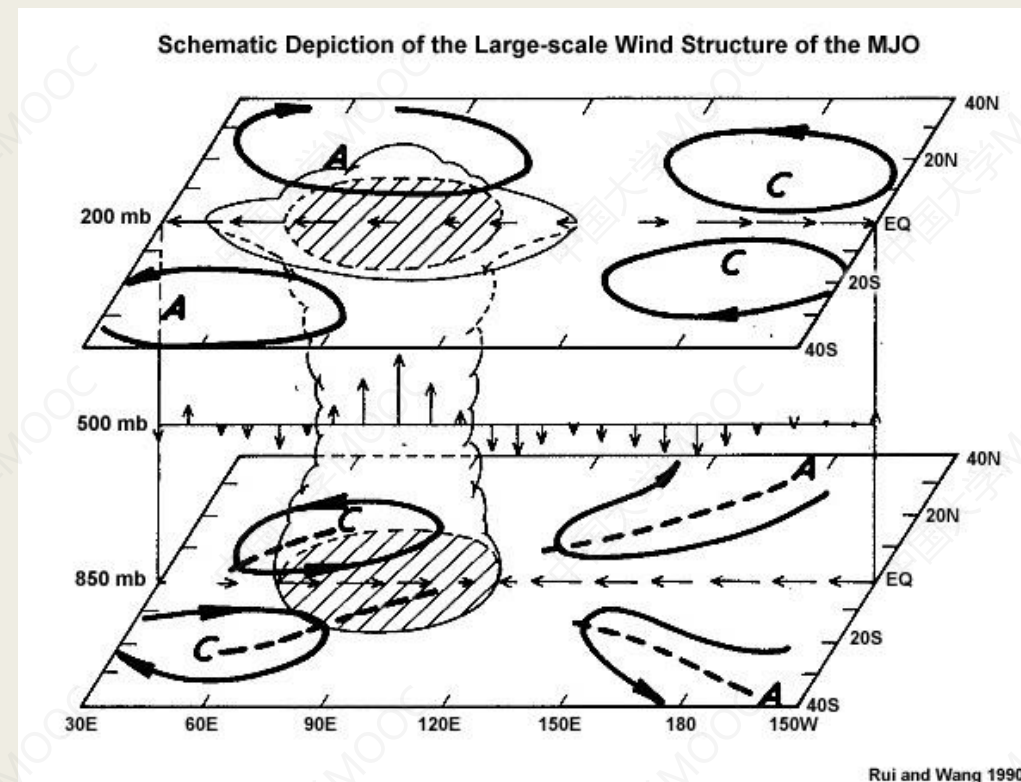
热带大气季节内振荡的结构

MJO的水平结构（积云多尺度）



MJO的本质是积云对流的东传。
其中积云的尺度差别很大

MJO的垂直结构（斜压）

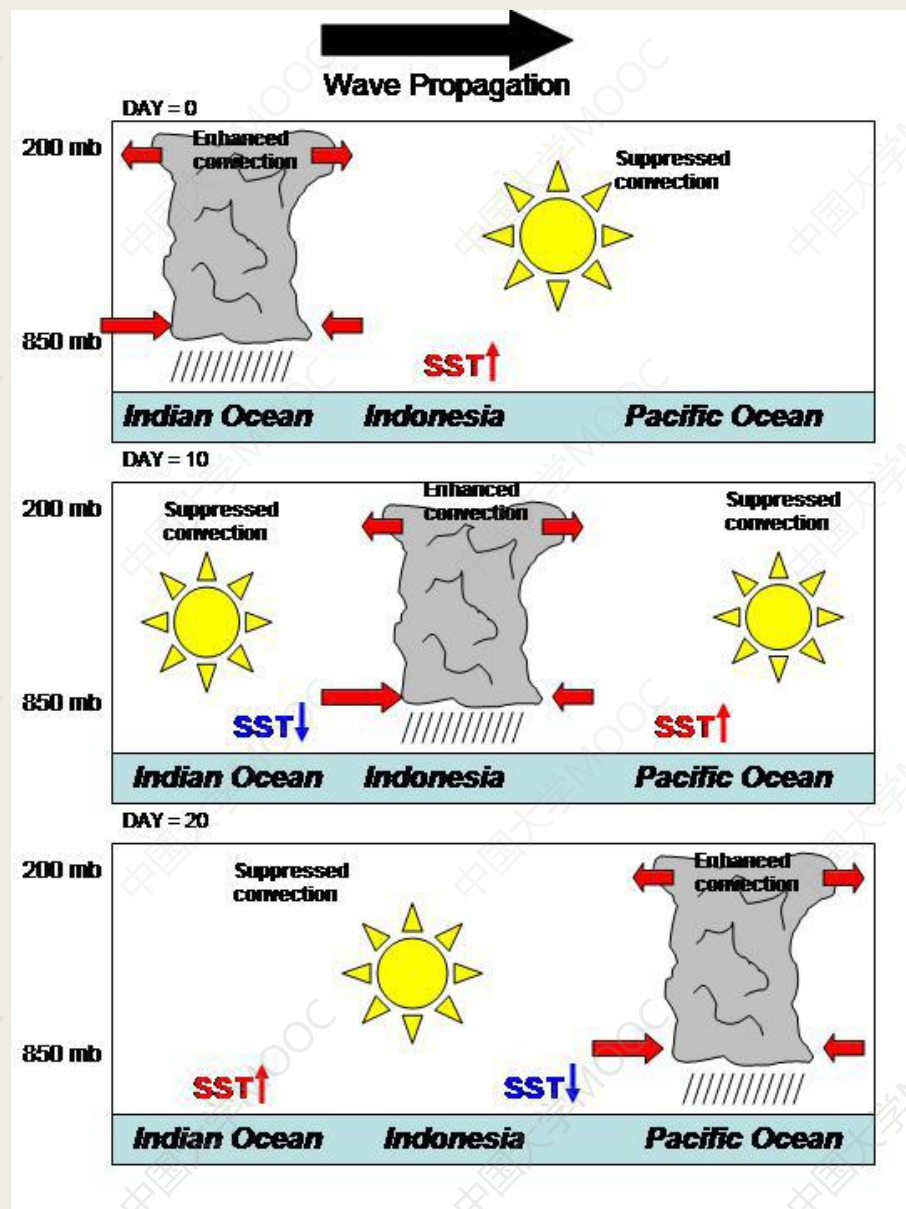


大气MJO表现为西风位相时上层暖近地层冷的斜压结构。

上图可见：MJO的西风位相表现为对流活跃、表面异常低压、对流层低层西风异常和高层东风异常的向东传播；东风位相反之。这样的斜压结构对应于热带Walker环流的调节。

热带大气季节内振荡的影响

1. MJO对海温和风场的影响



2. MJO对热带气旋的影响

表 1 各种台风资料的统计结果 (潘静等, 2010)

Table 1 Typhoon numbers in different phases of the MJO for different typhoon data set (Pan et al., 2010)

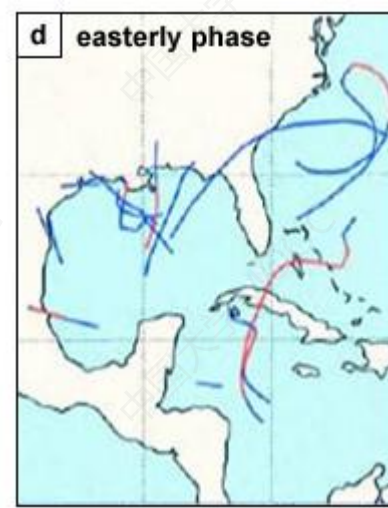
台风资料	MJO 活跃位相								较强烈 MJO 对比较弱 MJO
	第 1 位相	第 2 位相	第 3 位相	第 4 位相	第 5 位相	第 6 位相	第 7 位相	第 8 位相	
JTWC	26	21	13	22	31	41	27	22	202: 107
上海台风所	28	20	13	24	31	44	24	26	209: 85
日本气象厅	25	20	13	25	30	42	24	24	202: 86

MJO各相位下热带气旋发生频数的统计

MJO
活跃
相位



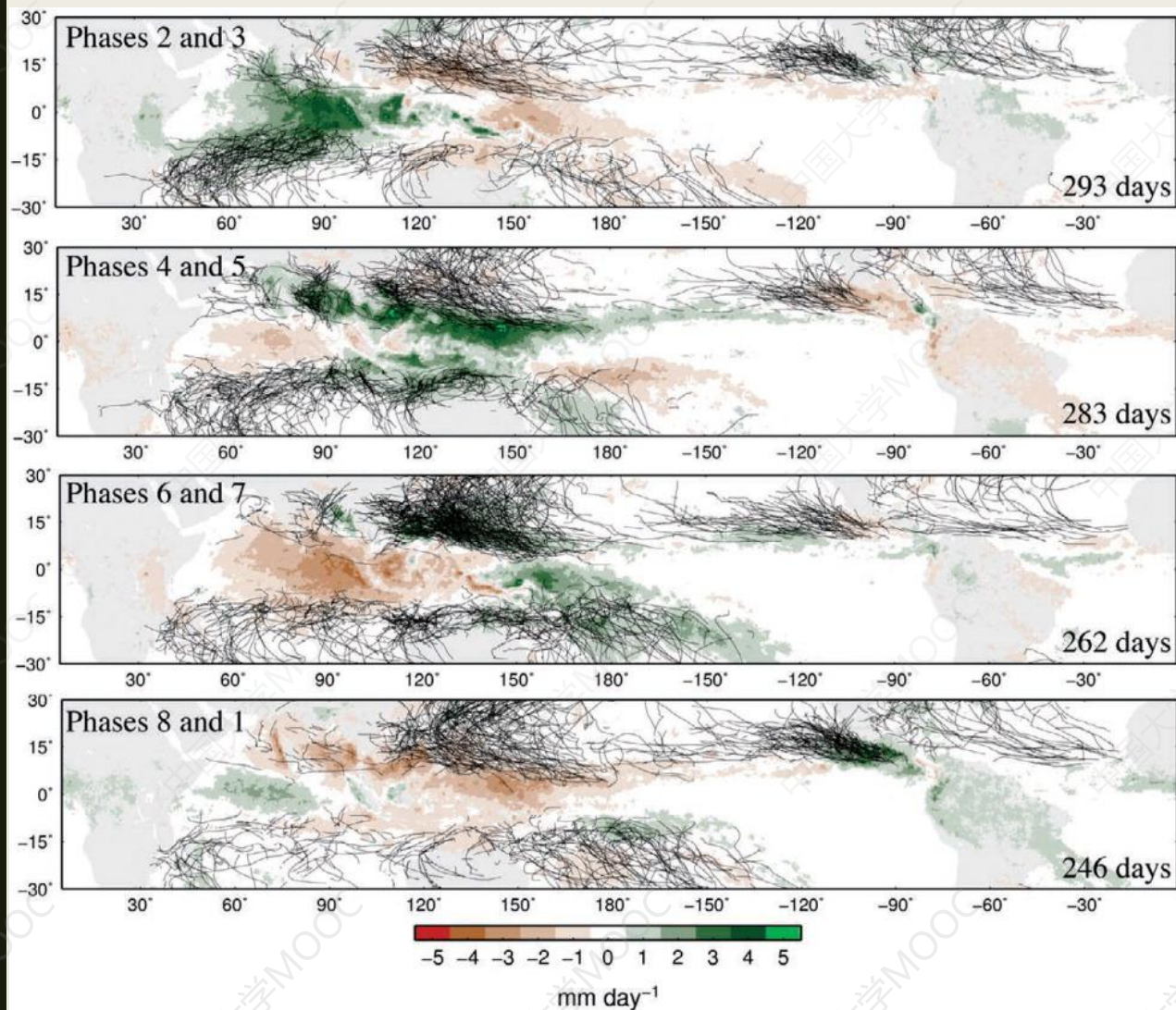
MJO
不活
跃相
位



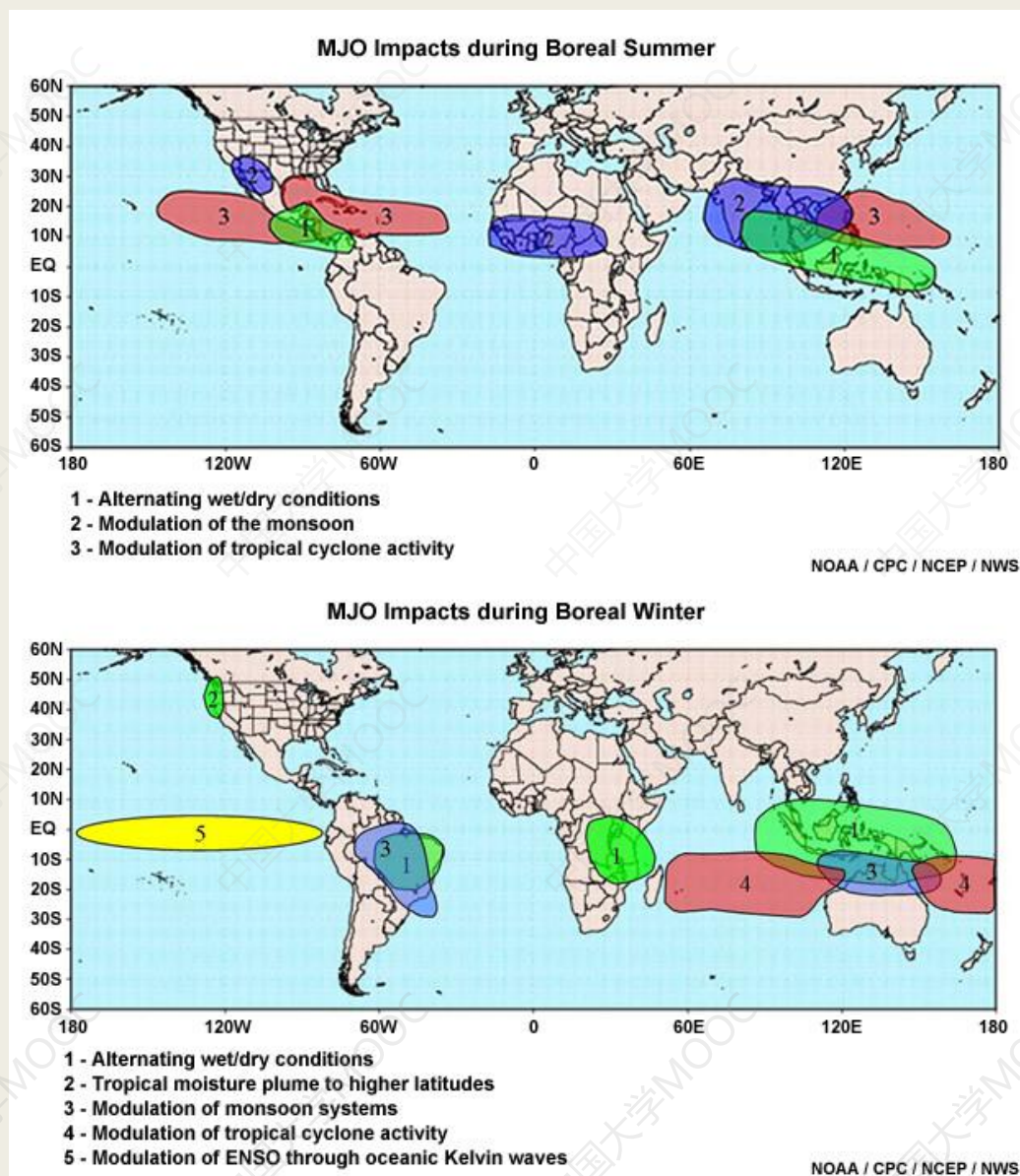
MJO活跃/不活跃相位下热带气旋发生频数以及路径, 可见MJO的活跃位相和热带气旋频率增加有关联

3. MJO与降水异常

与热带地区降水异常



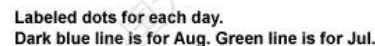
对降水的影响存在季节性差异



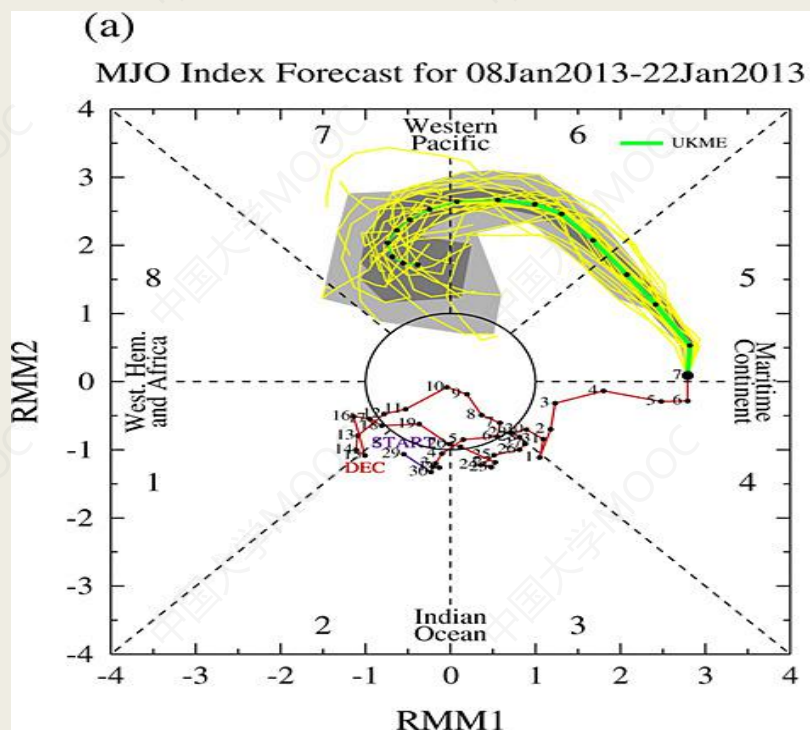
1. MJO的监测：澳大利亚气象局



(RMM1, RMM2) Phase Space for 09 May 2008 - 06 Aug 2008

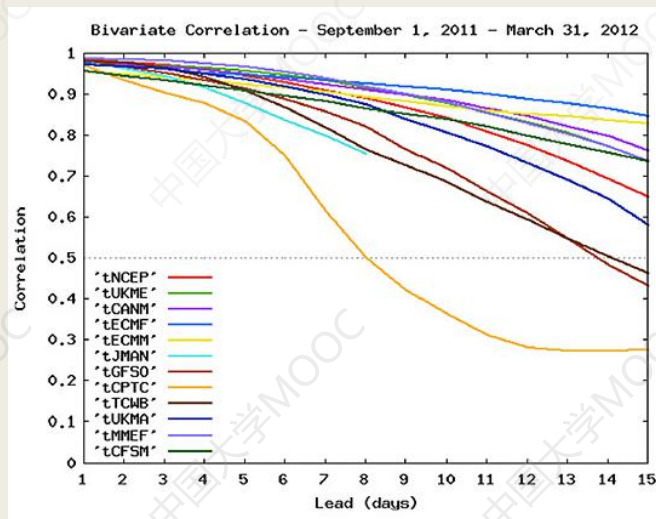


2. MJO预报

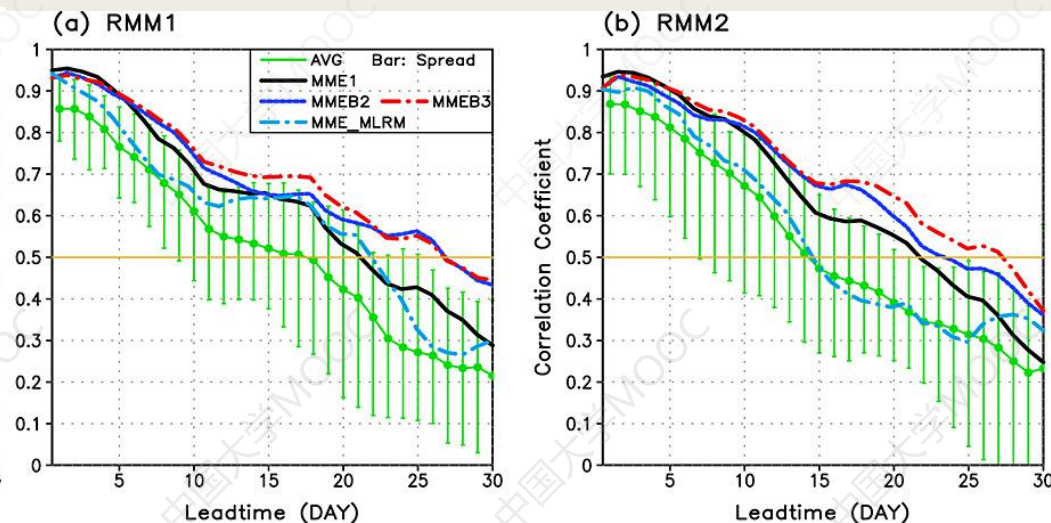


尽管存在很多MJO预报，它们都使用相同基本方法：根据对MJO不同位相以前诊断的结构，滤波观测资料（包括业务分析和卫星资料），然后构造基于统计的MJO演变的预报。预报之间的差异在于输入资料和所参考MJO结构的选择。

集合模式下MJO相位的预报图（灰色区域表示预报落区）



国际上多家机构对MJO指数的预报技巧对比



MJO对我国天气影响

MJO对我国冬季降水的影响主要局限在江南-华南区域，而夏季扩展到南方和青藏高原地区；对冬季气温的影响较大，其范围覆盖了东北、华北以及西部广大区域，而夏季解释方差有所减小，其区域位于除了黄河流域以外的广大地区；MJO对我国冬夏温度降水的影响存在明显滞后效应，应在使用MJO信号进行我国气象要素预报时加以考虑。

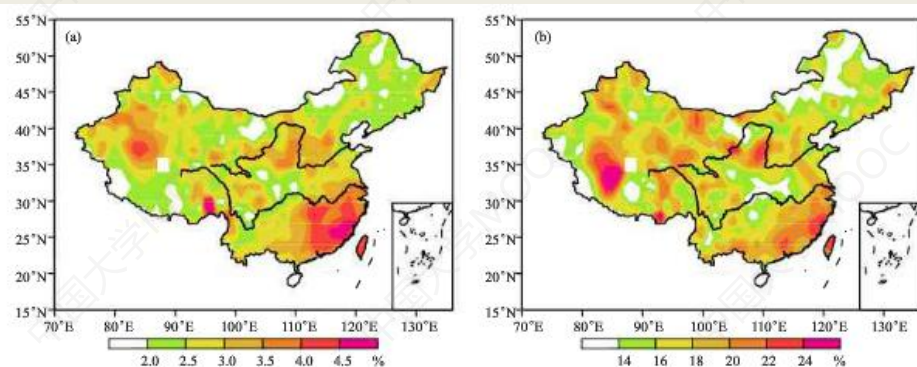


图1 冬季RMM指数对全国台站总降水 (a) 和低频降水 (b) 的方差贡献百分比
Fig. 1 The variance percentage explained by winter RMM indices in the total precipitation (a) and in the low-frequency precipitation (b) in China

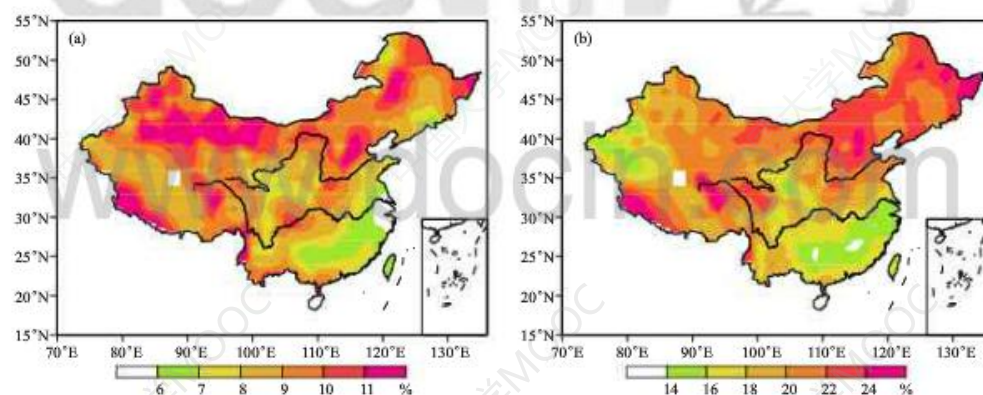


图2 冬季RMM指数对全国站点气温 (a) 和低频气温 (b) 的方差贡献百分比
Fig. 2 As same as in Fig.1, but for surface air temperature

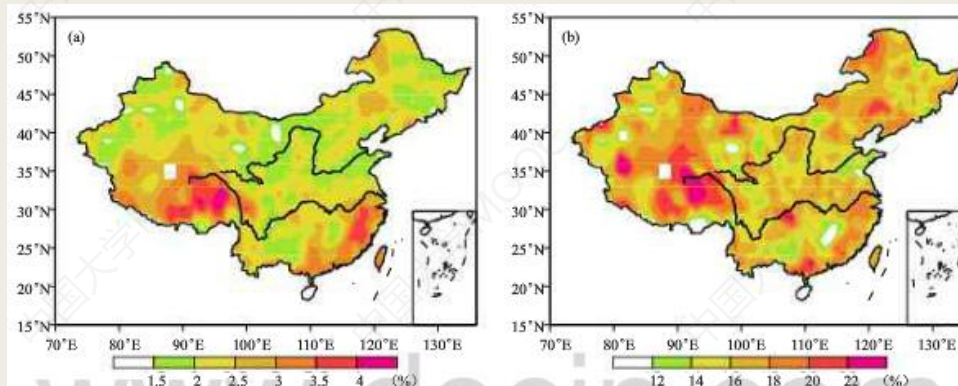


图5 夏季RMM指数对全国台站总降水 (a) 和低频降水 (b) 的方差贡献百分比
Fig. 5 As same as in Fig.1, but for summer

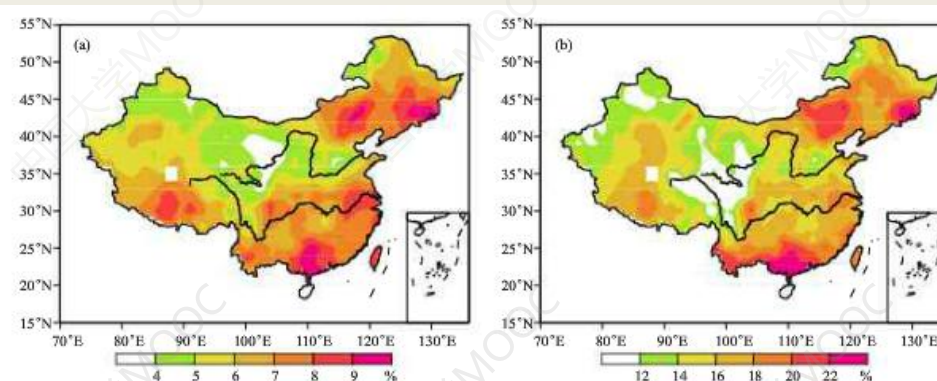


图6 夏季RMM指数对全国台站温度 (a) 和低频温度 (b) 的方差贡献百分比
Fig. 6 As same as in Fig.2, but for summer