

对流层中上部平均温度梯度（MTG）定义南海夏季风爆发时间说明

南海夏季风爆发后，南海地区的大气环流由冬季型转变为夏季型。冬季，南海地区对流层中上部大气环流的热力结构为“南暖北冷”，相应的对流层中上部平均温度梯度（MTG）为负。到了夏季，对流层中上部大气环流的热力结构则转为“南冷北暖”，MTG 也转为正值。因此，根据热成风关系，南海地区垂直风切变由以西风切变为主转为以东风切变为主，相应地副热带反气旋脊面随高度也由向南倾斜转为向北倾斜（Li and Yanai, 1996; Webster et al., 1998）。

事实上，南海夏季风的爆发与由冬到夏 MTG 的季节性反转联系紧密。当南海上空 MTG 由负转正时，南海地区对流迅速加强，同时形成了垂直东风切变，这正是南海夏季风建立的重要特征（Mao et al., 2004）。因此，可以用由冬到夏 MTG 由负转正的时间来刻画南海夏季风的爆发日期，具体定义如下：4 月第 3 候（第 21 候）以后，当南海季风监测区内（10°~20° N，110°~120° E）对流层中上部（500~200hPa）MTG（即 $\partial \bar{T} / \partial y$ ）由负转正并稳定持续 3 候（不可中断），则定义 $\partial \bar{T} / \partial y$ 由负转正的第 1 候为南海夏季风的爆发时间（Liu et al., 2016）。基于上述标准，利用 NCEP1 再分析资料得到的 1951~2015 年南海夏季风爆发日期如下表：

年份	日期 (候)	年份	日期 (候)	年份	日期 (候)	年份	日期 (候)	年份	日期 (候)
1951	24	1966	24	1981	30	1996	26	2011	29
1952	25	1967	28	1982	26	1997	27	2012	25
1953	27	1968	26	1983	29	1998	29	2013	27
1954	26	1969	28	1984	28	1999	30	2014	27
1955	29	1970	25	1985	30	2000	28	2015	28
1956	26	1971	28	1986	27	2001	27	2016	29
1957	29	1972	27	1987	32	2002	27		
1958	28	1973	25	1988	29	2003	28		
1959	28	1974	30	1989	28	2004	28		
1960	28	1975	24	1990	28	2005	27		
1961	27	1976	25	1991	32	2006	26		
1962	27	1977	28	1992	28	2007	28		
1963	30	1978	28	1993	30	2008	28		
1964	29	1979	27	1994	25	2009	29		
1965	27	1980	27	1995	28	2010	29		

*1981–2010 年 MTG 定义下南海夏季风爆发的平均日期是第 28.2 候，标准差为

1.62 候

【参考文献】

1. Liu, BQ, CW Zhu, Y Yuan, K Xu, 2016: Two types of interannual variability of South China Sea summer monsoon onset related to the SST anomalies before and after 1993/94. *J. Climate*, 29, 6957–6971.
2. Mao, JY, JCL Chan, GX Wu, 2004: Relationship between the onset of the South China Sea summer monsoon and the structure of the Asian subtropical anticyclone. *J. Meteor. Soc. Japan*, 82(3), 845–859.
3. Li, C. and M. Yanai, 1996: The onset and interannual variability of the Asian summer monsoon in relation to land-sea thermal contrast. *J. Climate*, 9, 358–375.
4. Webster, P.J., V.O. Magana, T.N. Palmer, J. Shukla, R.A. Tomas, M. Yanai and T. Yasunari, 1998: Monsoons: Processes, predictability, and prospects for prediction. *J. Geophys. Res.*, 103, 14451–14510.