请对照本文字体格式进行修改后再投稿！注意标黄部分提示！格式和语言符合标准的稿件将优先刊发。

字体行间距请参照本文

一定注意参考文献格式!文中图表标题参考文献都需要中英对照!

印度洋偶极子与中国东部夏季降水的年代际变化关系研究

孙炜文1 ， 陈云辉1 ， 陈亚飞2

1.江西省气象台，江西 南昌　330096

2.南京信息工程大学，江苏南京　210044

摘 要：采用1951—2012年GPCP、中国160站台站降水资料及NOAA海表温度资料，分析了中国东部夏季降水及热带印度洋偶极子的年际变化特征，分析两者的年代际变化关系。结果表明，中国东部夏季降水主要呈现两种模态分布，即“+ – +”三极型和“– +”偶极型。并且在1953—1973年间和2002—2012年间中国东部夏季降水分别存在一个2 a和4 a的震荡周期，年纪变化明显。

摘要应包括**研究目的**、**资料和方法**、**结果**、**结论**，如上述4要素有缺项，请补充。

关键词：印度洋偶极子，夏季降水，[年代际变化](http://td.alljournals.com.cn/search.aspx?subject=astronomy_earth_science&major=dqkx&orderby=referenced&field=key_word&q=%e5%8d%b0%e5%ba%a6%e6%b4%8b%e5%81%b6%e6%9e%81%e5%ad%90%ef%bc%8c%e5%a4%8f%e5%ad%a3%e9%99%8d%e6%b0%b4%ef%bc%8c%e5%b9%b4%e4%bb%a3%e9%99%85%e5%8f%98%e5%8c%96%ef%bc%8c%e7%9b%b8%e5%85%b3%e6%80%a7%ef%bc%8cEOF&encoding=utf8) 中英文关键词3-5个

中图分类号：P466 文献标识码：A 请添加中图分类号及文献标识码

基金项目：2015年省局重点项目“强对流天气的格点化预报方法研究”请添加基金项目名称

作者简介：孙炜文，硕士，助理工程师，主要从事中短期以及短时预报，E-mail：jxqxtsww@126.com.

(请注意作者简介内容格式，请勿遗漏)

投稿时间： 2016-09-27（请添加投稿时间） 最后修改时间：

**Decadal variability of the Indian Ocean Dipole interannual relationships with summer rainfall in eastern China**

SUN Wei-wen1，CHEN Yun-hui1，CHEN Ya-fei2

1.*The meteorological observatory of Jiangxi province*，*Nanchang330046*， *China*

2.*Nanjing University of Information Science & Technology*，*Nanjing 210044*， *China*

**Abstract：**The article uses 1951-2012 GPCP， 160 sites station rainfall data in China and NOAA sea surface temperature data are used to discussed the interannual variations of summer precipitation in eastern China and the tropical Indian Ocean dipole， and the analysis of interannual relationship decadal variations.

**Key words：**IOD; summer rainfall 英文关键词分号隔开

0　引　言

随着人类对大自然不断地开发利用，全球范围内出现越来越多的极端天气，而降水的多少与人们的生产生活息息相关。研究表明，印度洋海表温度（sea surface temperature，SST）的变化对欧亚大陆、大洋洲、非洲以及东南亚的气候变化起着非常显著的作用（Saji et al，1999;Guan et al，2003；Saji et al，2003;Xie et al，2003）。参考文献引用按发表年份顺序Webster等（1999）和Saji等（2003）通过对赤道印度洋海表温度异常（SSTA）的分析，揭示了在赤道东西印度洋存在一种海表温度异常的反位相振荡信号，即印度洋偶极子（IOD），并将偶极子定义为热带西印度洋（10°S—10°N，50°—70°E）与东南印度洋（10°—0°S，90°—110°E）的海温距平之差。

引言中应包括**研究的意义**、**前人研究进展**、**本研究切入点**、**拟解决的关键问题**。引言应该至少包括这4方面的内容，若有缺失，请补充。

**1　资料和方法**

* 1. 资料

正文一致性要求：全文尽量不使用缩略语，特别是自己定的缩略语，如为与国际一致第一次出现时可在词后括号内给出全拼和缩写；所有文中的术语和定义自始至终要统一表达。

使用的资料包括：1）美国国家海洋和大气管理局（NOAA）的ERSST海表温度资料：1951—2012年逐月海表温度，分辨率为2.5°×2.5°。2）GPCP降水资料：1951—2012年逐月全球降水资料，水平分辨率为2.5°×2.5°。3）中国气象局整编降水资料：1951—2012年中国160站逐月降水资料。

1.2方法

主要使用经验正交函数分解（EOF）分析（Pearson，1902）对中国东部夏季降水分析得到3个模态以及3个时间系数，对不同特征向量进行分析，找出其中的年际变化特征从而进一步分析中国东部夏季降水时空分布特征。另外，利用小波分析（孙爱东等，1998）对时间系数进行分析，探究各个模态对应时间系数降水年代际变化特征，从而找出年代际变化最明显的特征向量。

**2　中国东部夏季降水的变化特征**

图1给出了中国东部83站（此83站选自全国160站）站点分布示意图，并对东部83站进行区域划分，分为三个区域：华北区域（34°—43°N）、长江流域（28°—34°N）以及华南区域（22°—28°N）。



图1　中国东部站点分布以及区域划分

Fig1　Distribution of stations in eastern China and region division in three regions of eastern China

1.文中图片尽量用矢量图，grads输出格式请参考《grads 出图格式》；非矢量图请保存为tif格式，保证分辨率不低于300dpi；通栏图宽度不少于150mm，半栏图宽度不少于65mm；**请仔细检查您文稿中的图形是否符合上述要求，请提供符合要求的图形**。

2.请注意查看横纵坐标刻度是否完整，单位是否给出，一幅图中色标是否统一；

3.表格使用三线表；

4.复合单位用斜杠，如:g/kg、 m/s、 W/m2, g/m3 ，多次复合不能用多个斜杠，要以乘号与斜杠结合使用如 kg/(m2·s), g/(s·cm2·hPa)等。

图2给出了1951—2012年中国东部降水时间序列和9 a滑动平均的时间序列。分析发现，1953—1973年降水存在一个2a的振荡周期。另外，2002—2012年也有一个4 a的振荡周期，年际变化明显。1960—1990年9 a滑动平均值基本为负数，降水偏少，1960—1975年9 a滑动平均负值波动不大，1975—1985年降水量负值增长速度变快，自1991年开始降水时间序列9 a滑动平均变为正值，且在1998年达到峰值随后开始逐渐回落，但整体仍然呈正值。



图2　1951—2012年中国东部夏季降水时间序列

（虚线表示9 a滑动平均值）

Fig2　Summer precipitation time series in eastern China from 1951 to 2012

（The dotted line represents the 9 year moving average）

**5　结　论**

文中利用1951—2012年的ERSST逐月海表温度资料、GPCP降水资料以及中国160站逐月降水资料，对中国东部夏季降水及热带印度洋偶极子的年际变化特征，以及两者年际关系的年代际变化进行了分析，得到了以下结论：

1） 中国东部夏季降水分布主要存在2个形势，即三极子型和偶极子型。并且从1953—1973年之间降水存在一个2 a的振荡周期；在2002—2012年之间也有一个4 a的振荡周期，年际变化明显。

参考文献（References）

1.参考文献书写格式，作者.年.题目［J］.刊名，卷（期）：页码范围.

2.参考文献顺序，以作者姓名的拼音顺序排序。如作者姓拼音的首字母都相同，则以姓拼音的第二个字母进行排序，如作者同姓则以名中第一个字的首字母排序，如“巢纪平”则以“Chao J P”进行排序；如作者相同则按年份排序。

3.**期刊英文均用缩写**，气象类相关中英文杂志期刊缩写参见文件《常用气象期刊刊名缩写(表格)》。

4.每一条中文**参考文献须翻译成英文**，英文翻译直接放在此中文参考文献后面，作为一条参考文献条目出现！**英文标题**中除第一个字母和专有名词外全部小写！

5.正文中的引文与参考文献列表是否一一对应，请严格检查！并保证参考文献确实有需要并被引用。

6.参考文献要求尽量引用近3－5年期刊类文献，建议多参考国内外高水平期刊上刊载的相关论文和本刊相关论文。少引用教科书，尽量不引用图书和过旧文献。综述论文不少于20篇参考文献。

巢纪平，巢清尘，刘琳． 2005. 热带太平洋ENSO事件和印度洋的DIPOLE事件［J］． 气象学报，63（5）：594-602． Chao J P， Chao Q C， Liu L. 2005. The ENSO events in the tropical Pacific anddipoleevents in the Indian Ocean［J］. Acta MeteorSinica， 63（5）：594-602.（in Chinese）

Guan Z Y and Yamagata T.2003.The unusual summer of 1994 in East Asia：IOD teleconnections［J］. GeophysResLett，30（10）：235-250.

郭玲，何金海，祝从文. 2011. 中国夏季降水影响因子的研究回顾［J］.气象与减灾研究，34（2）：1-7.Guo L，He J H，Zhong C W.2011. Review of study on the factors impacting summer rainfall in China［J］.Meteor Disaster RedutionRes，34（2）：1-7.（in Chinese）

曾庆存.1979. 数值天气预报的数学物理基础，第一卷. 北京: 科学出版社,329-337. Zeng Q C. 1979. The physical-mathematical basis of numerical weather prediction (I). Beijing: Science Press, 329-337 (in Chinese)（图书）

Evans J S, Doswell C A. 2002. Investigating derecho and supercell proximity soundings//Preprints, 21st Conf. on Severe Local Storms. San Antonio: Amer Meteor Soc, 635-638(会议文集)