

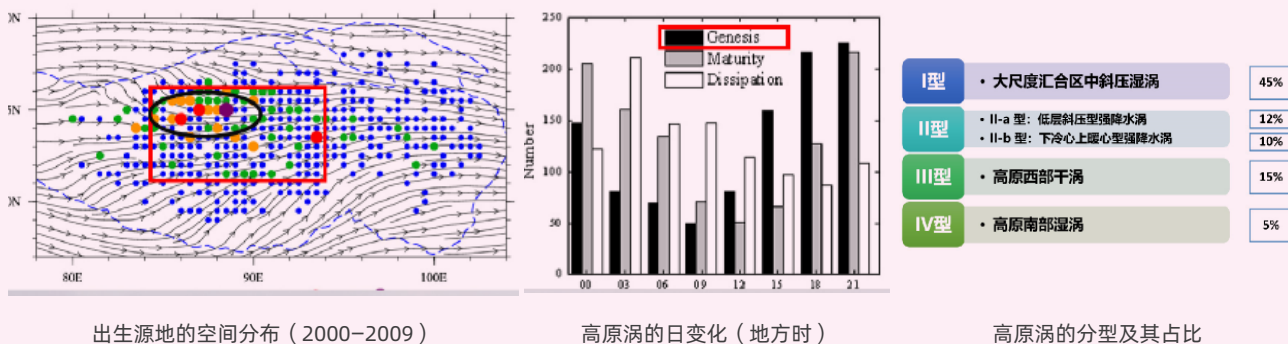
# 青藏高原气象研究

■ 张宇 巩远发 冯鑫媛 葛非 郑佳锋  
(成都信息工程大学)

## 高原涡的气象特征与结构研究

高原涡是夏半年发生在青藏高原上空的一种  $\alpha$  中尺度的浅薄系统，是夏季高原地区的主要降水系统，研究高原涡的气候和结构特征，对于认识其形成发展机理及其监测预报具有重要意义。

- 利用新一代再分析资料 CFSR，对青藏高原地区 2000—2009 年 4—10 月出现的高原涡进行分析：高原涡主要出现在 5—8 月，7 月最多，大部分高原涡持续时间较短，平均持续时间约为 15 h
- 主要涡源呈东西带状分布，位于海拔高度较高的高原中、西部，与大尺度气流辐合区的位置密切相关，绝大多数高原涡向东移动，平均移动速度约为 10 m/s，少部分会移出高原，年均移出涡约为 9 个，主要从东缘移出
- 得到高原涡的日变化特征：日变化特征明显，常在下午至晚上生成，多消失于深夜
- 选取 220 个高原涡为对象划分类型，基于结构特征分为 4 种类型，通过结构的合成分析，探讨不同类型高原涡的结构特征



出生源地的空间分布 (2000-2009)

高原涡的日变化 (地方时)

高原涡的分型及其占比

## 高原夏季风年际异常形成机理及其与印度北部降水的关系

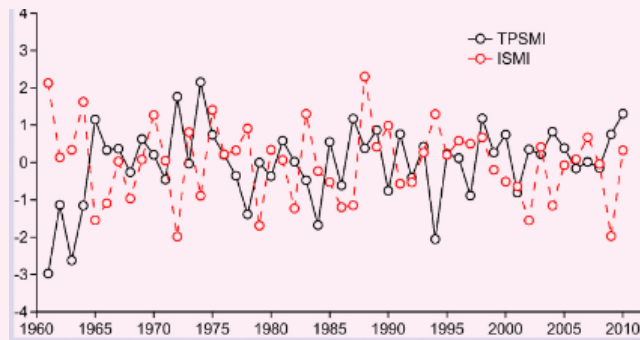
青藏高原本身热力和抬升作用在高原上空形成了一个独立的“高原季风”环流系统，直接影响高原及其周围地区的气候特征，是青藏高原气候研究中的重要问题。

本研究从高原夏季风年际变率异常的角度出发，研究表明：

在强夏季风年，青藏高原大部分地区降水偏多，整个印度次大陆，尤其是印度北部地区降水偏少；在弱夏季风年，青藏高原大部分地区降水明显偏少，而印度北部地区和中南半岛降水明显偏多。

研究高原夏季风的形成机制，发展了一个用于解释高原夏季风的形成的热力涡度方程

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = \frac{f_0 \cdot R}{(C_p H g^2)} \ln \left( \frac{P_2}{P_1} \right) \vec{v} \cdot \nabla < Q_1 >$$

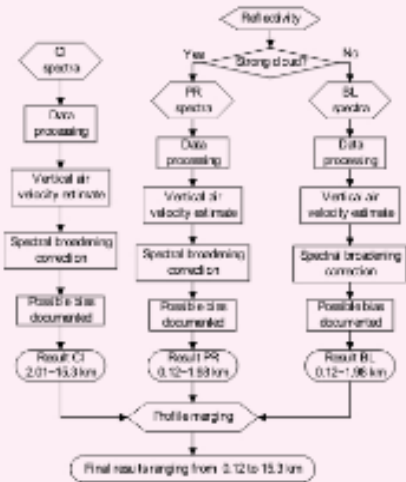


高原夏季风指数 (TPSMI) 与印度夏季降水指数 (ISMI) 的关系

说明了高原夏季风的形成主要是受到高原的热力作用而不是地形强迫的影响。

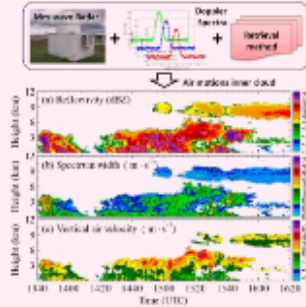
指出了高原春季地表非绝热加热异常以及蒙古反气旋的位置变化与强 (弱) 高原夏季风的形成有着重要的联系。

## 青藏高原对流云大气垂直速度的毫米波雷达反演方法研究

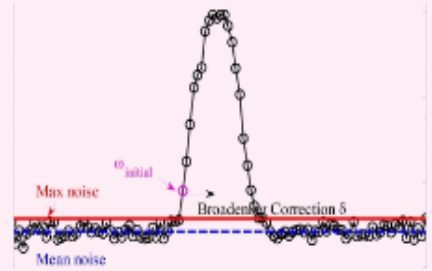


Ka-MMCR 雷达三种观测模式资料联合反演青藏高原对流云大气垂直速度算法

本研究利用 2014—2015 年垂直定向探测 Ka 波段毫米波云雷达资料，提出了基于雷达不同观测模式功率谱密度资料联合的对流云内大气垂直速度反演方法。研究表明，多模式功率谱密度联合可以提高整体数据质量，并保证大气垂直速度的反演精度和有效范围。验证结果表明，提出的方法反演结果具有较好的适用性和可靠性。

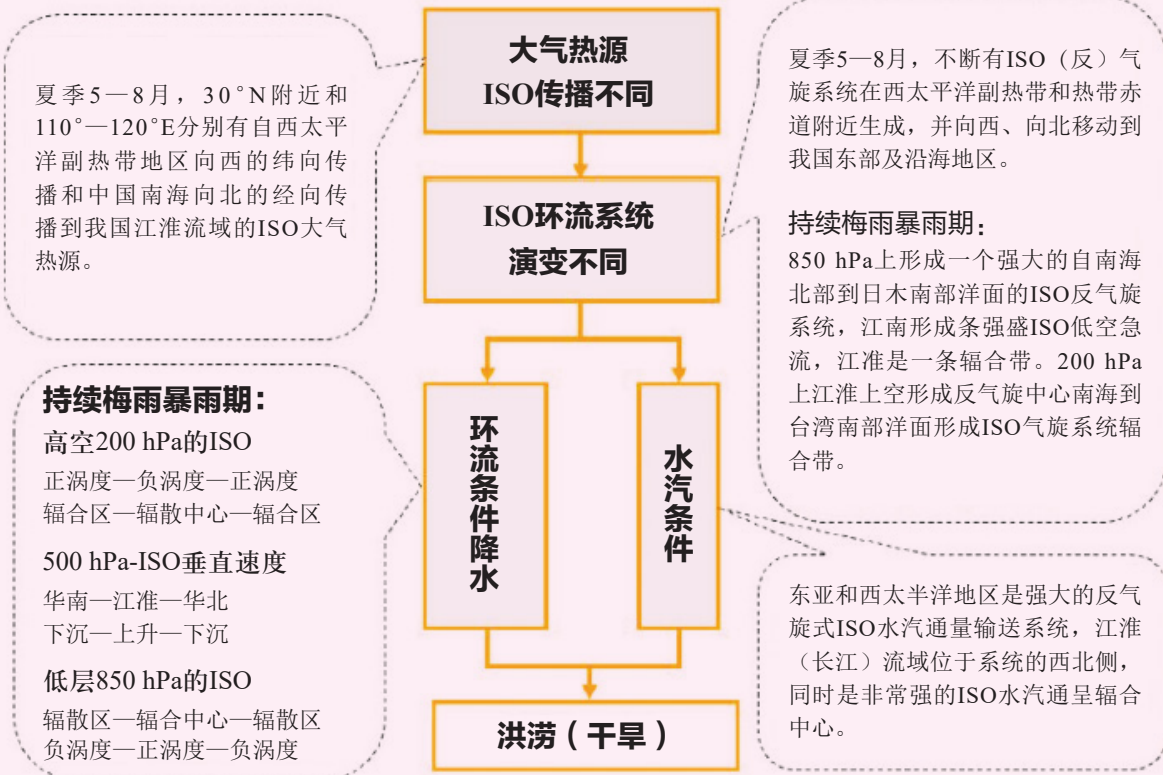


Ka-MMCR 雷达多模式功率谱资料联合青藏高原对流云大气垂直速度流程和结果演示图



雷达功率谱密度中小粒子信号示踪大气垂直速度原理示意图

## 青藏高原热力气候效应



围绕高原加热对区域气候的影响，讨论了高原热源非均匀加热在高原季风空间差异变化中的作用，揭示了大气热源垂直结构的变化及其对西北东部降水的影响机制，和大气热源 ISO 对我国江淮“梅雨”影响的途径，区分了高原加热在印度洋水汽两步输送进入中亚干旱区的具体贡献，分析了高原南侧坡地加热和高原主体加热区域气候的不同影响。