

热带环流和系统的研究进展

全国热带环流和系统学术会议于1985年1月11—15日在福建省厦门市召开。出席会议的代表近40名。会议共征集到论文报告60余篇。上述研究成果，从一个侧面反映了近两年来我国热带气象研究工作蓬勃开展的景象。交流的研究成果可归纳为以下四个问题。

（一）热带环流演变和振荡

热带地区大气环流变化，历来为人们所关注，近年来对此问题的研究有了新的进展。例如，利用NCAR资料室的1960年1月1日至1976年12月31日的逐日资料，对西太平洋上Truk岛和澳大利亚东部两个测站间高低层风和温度进行谱分析，以探索两半球中纬度环流变化的关系。从统计关系上证实了，当澳大利亚东岸高空西风急流增强（可表示该地区强冷空气过程）5—10天后，西北太平洋热带西南季风也增强等论点。又如，利用“环流-天气气候-谷物天气产量”体系变化特征及其长期振动模式，探索了我国东部季风区出现的三个主要频数带，并指出大型环流的低频振动可能是我国“环流-天气气候-谷物天气产量”体系出现长周期振动的主要原因。另外，还讨论了热带夏季环流的周期振动和热带海气状况与我国降水的关系。对于热带环流演变与低纬度扰动的关系，有人利用两层模式中的扰动振幅方程，讨论了大型环流制约下低纬度扰动所具有的共同特征。即从整个范围而言，南亚—西太平洋地区对流层上层扰动具有类似重力-罗斯贝混合型模态的特征，而下层扰动振幅特征反映了该区西端ITCZ的活动。有人对1951—1974年10—60°N逐月海平面气压场格点资

料进行分析，发现了热带1波的准三年周期与南方涛动的关系。

（二）热带行星尺度系统的基本规律

热带行星尺度系统，主要是指沿纬向的东西风带，中低层副高，ITCZ和赤道缓冲带等呈纬向平行排列的系统，以及中高层的TUTT等。

夏季热带对流圈上层热带东风急流及其在南亚分支现象，已为观测事实所确证，近期研究又指出，南支东风急流增强时，南海和西太平洋ITCZ亦强，副高和西风急流偏北，季风环流圈偏北、偏强，台风生成数偏多。对于中低纬度环流和高纬度环流之间的界限问题，有人利用月平均环流（500、100毫巴）纬偏向环流可定义“波动不稳定度”量，其极大值带称作波动不稳定度带。它与多年平均环流中超长波不连续带是同一实体的不同反映，该实体就是中低纬度环流与中高纬度环流的波动分界。波动分界位置的年变化可以给出整个平均环流（500、100毫巴）季节转换和发生的时间和方式。此外，有人对于热带流场和水汽场的研究，引入了所谓行星尺度的QV气流（垂直积分的水汽通量矢）或湿急流。在印度季风爆发和江淮梅雨建立时，该行星尺度湿急流可以从索马里经印度、中南半岛到我国南海，然后折向我国东部经日本直至北太平洋。

据热带平均环流分析，有人认为TUTT的槽区，实际上就是季风环流区和信风环流区的连接区和过渡区。另外，还有人指出TUTT中的冷涡，在有利的流场条件下移入大陆上空，常常造成一片雷暴区，它是一种在行星尺度系统背景下值得注意的天气系

统。

以往，对南海 ITCZ 以个例研究较多，最近有人利用三角形区域法，对其平均性状作了分析研究，发现在高层（约 300 毫巴）具有“干燥”层特征。计算的平均结果还表明，南海 ITCZ 低层具有大量水汽、潜热和全能量的水平辐合，然后垂直向上输送，到高层再水平辐散开。有人对一次强季风槽-ITCZ 过程的天气学和能量学进行研究，发现季风槽-ITCZ 发展维持期间，其动能主要来源于产生项，而其中散度风动能产生又占主要部分，后者基本上由潜热作用所确定。对 ITCZ 和广西省南部的降水关系，从个例分析后可知，ITCZ 移至 $19-20^{\circ}\text{N}$ 才对桂南降水产生影响，ITCZ 的北倾使其北部降水大于南部。

对于副高季节活动继续进行数值模拟研究后发现，副高北侧雨带中的潜热反馈作用将抑制副高季节性北移，这与有的研究结果，即副高脊线位置涝年比正常年偏南及旱年偏北的结果，是十分相近的。有人对 1981 年初夏东南亚大气热源结构的研究指出，南海大气热源主要是水汽凝结潜热的贡献，大气热源中心也是最大上升运动区。随着南海热源中心的形成，南海季风环流也随之形成，进而促使南海—西太平洋地区东亚季风建立。此外，对于热带东风中经向扰动与纬向扰动的相互作用的研究，其结果说明了一个扰动中含有两个云团和一个云团具有 3—4 天的周期性变化的现象。

（三）天气尺度系统和天气

印缅槽与华南降水关系密切，最近研究指出，印缅槽活跃期，与华南前汛期暴雨集中期相一致，据 10 年统计，它与强降水过程对应率达 92%。影响印缅槽活动的环流形势特征有三种类型。当澳大利亚环流从纬向转为经向时，要注意跨赤道气流东摆牵引印缅槽东移。

选出 17 个强度和范围均相似的赤道反气旋，进行合成分析发现，最强环流在 850

—700 毫巴之间，它是一个中低层暖性环流系统。有人分析了 1979 年 7、8 月份的赤道缓冲带，发现缓冲带北侧为辐合区，南侧为辐散区，缓冲带内部为弱散度区。当缓冲带内有反气旋形成并北移时，它亦随之北移至 5°N 以北地区。

对于南海地区中层气旋，作了 12 个个例生成的环境场综合分析，取其中两个进行涡度和热量收支计算，结果表明，大尺度的涡度倾向是气旋生成的必要条件，尤其以散度项贡献最显著。再利用两层准地转线性模式，讨论了斜压不稳定扰动的临界波长，因积云加热作用而变短。当积云加热每天达 3°C 时，发展扰动的尺度与中层气旋的尺度相近。

我国对中间尺度（meso- α 中的部分）云团研究尚不多见，最近由两个个例研究发现，在 200 毫巴扰动风场中的特征，与美国的中尺度对流复合体（MCC）相仿；云团中心上空 200 毫巴处冷中心特征，亦与 MCC 类似。

（四）热带环流的几种相互作用

两半球环流的相互作用，最直接的表现为越赤道气流。过去由于各人所取的时段和资料不同，尤其是资料时段过短，致使许多结论不一致。有人利用 1979 年冬夏各候全球越赤道气流垂直剖面图，以及 1973—1979 年逐年 200 和 850 毫巴上全球赤道上 v 分量逐候时间变化图，讨论了全球完整的越赤道气流的时空变化。肯定了夏季低层越赤道气流最强支在 45°E 附近，其次为 105°E ，另外在 130°E 和 150°E 也存在弱的越赤道气流。并指出全球越赤道气流的空间分布和季节变化是同海陆分布及地形影响分不开的。还有人利用 1974—1979 年逐日西南季风（6—9 月）讨论了东半球的越赤道气流，发现在低层除前述通道外， 70°E 和 $10-15^{\circ}\text{E}$ 也存在着越赤道气流。分析还发现，东半球 850 毫巴上越赤道气流总和愈大，当年 6—9 月我国大陆降水偏多地区的面积及降水总和

也愈大，850毫巴上90°E—180°各经度越赤道气流的总和与当年西太平洋台风发生数目有着一定的相关关系。有人利用1981年5—8月的资料，分析了南海越赤道气流5月可达华南沿海，引起该月上旬华南前汛期的暴雨；8月上旬越赤道气流与其他气流汇合形成的强盛偏南气流可长驱直入黄淮地区，造成黄淮暴雨。还有人利用1979年FGGE资料，结合越赤道气流，对南北半球间能量、角动量的输送交换，进行了详细计算分析，发现这些量的输送方式主要是定常经圈环流。而且贡献最大的输送区即为季风区及邻区，这表明季风环流对南北半球间物理量输送平衡颇为重要。对于南海地区越赤道气流，有人还从简化的动力方程组进行研究，认为越赤道气流是由于南北半球大气环流和海陆加热分布不均匀所造成。

应用1974—1983年3—6月资料，考查了南半球澳大利亚—西南太平洋一带的环流演变情况。首先将有利和不利热带气旋生成的环流作了对比，概括出各自的特征并作了扼要说明。其次对秋末冬初中纬度冷空气入侵后低纬度环流系统的响应形式作了初步普查，总结出六种不同的响应形式。此外，有人分析了南、北半球“同时”生成台风的现象。在两个半球上随着赤道西风的加强和东进，往往在南、北半球低纬度洋面上，几乎同时有扰动加强，并可达到台风强度，类似这样的现象在1973—1979年间共有11例，从而可归纳出它们所相应的低纬度环流特征。

利用一个简单的热力驱动流的动力模式，还讨论了定常热力强迫运动的一般特性，并以此模拟和解释了热带环流中的一些基本环流现象。

(南京大学气象系 余志豪)

EL型电接风向风速计维修经验点滴

EL型电接风向风速计，其结构复杂，若维护不善，则故障率较高。现仅对仪器维修中的点滴经验介绍如下。

1. B₂与B₃短路的故障原因之一。

电接风向风速计中间继电器，有的是固定在金属骨架上的。这种固定方法，当中间继电器发生故障需要拆卸安装时，要注意骨架与印刷线路板间的绝缘垫片不能丢失。否则，金属骨架将会直接压在印刷线路板上，造成B₂与B₃短路。B₂与B₃短路，仪器就会发生下列现象。(1)在不使用自记记录器时，指示器工作正常。(2)连接记录器后，设在指示器内的整流电路很快发热，直至烧毁。这是由于B₂与B₃短路而导致整流电路输出端负载过大造成的。

2. 拆卸检修风向转换器应注意的问题

(1)当仪器修好，把感应器部分安置到风向杆(架)上时，要注意南北方位指针(即指南或指北针)是否对准南或北方向。否则，会发生方位偏差；

(2)当更换好接触簧片准备进行安装时，要注意簧片上的两个接点位置是否在正南或正北的方位块上，而且两个接点与方位块边缘距离应相等，否则，亦会产生方位偏差；

(3)当更换或安置接触簧片固定盘螺钉时，必须将盘固定牢靠，固定时，必须将接触簧片放置在方位块对应的位置上。否则，亦可产生方位的误差；

(4)当拆卸或更换新方位块时，要注意方位块的相对位置，更不要把接往接错位置，以免造成方位的误差；

(5)在修理或更换接触簧片时，要检查簧片的压力(即弹力)，其压力不宜过大，要防止将接触簧片插入中心柱与方位块间的隙缝中，造成损坏。

(江苏省气象局 龚正元)

701测风雷达检修一例

目前我国各台站高空测风仍普遍采用701测风雷达。它的换相器是由上下定相环、左右定相环和高频换相电容三部分组成。其高频换相电容的动片是由一个转速为每分钟1500周的单相交流电动机来带动的，而在电动机与高频换相电容连接处只有一小螺钉耦合(电动机轴平口面和圆套筒上的螺孔共深1.5毫米)，当电动机以每分钟1500周的速度带动高频换相电容旋转时，螺钉很容易滑落，使得测角显示屏上只留下一个亮点(此时马达仍在转动)。

我站701雷达经常出现这样的故障，严重影响高空探测工作和资料的连续性。

为此，可将马达带动轴钻了一个直径为3毫米的圆孔，用螺钉穿过再反上螺母。这样改进后，在使用中再没发生脱落现象。

(四川省甘孜县气象站 杨英勇)