中国气象局上海台风研究所

目　录

概述 1

一、 科研工作进展 2

二、 基础条件与科研能力建设 29

三、 野外科学试验 32

四、 科研成果转化 32

五、 论文发表情况 33

六、 学术期刊 33

七、 学术交流活动 34

八、 科研合作情况 35

九、 人才队伍与团队建设 37

十、 党风廉政和科研文化建设 38

十一、大事记 41

附表：机构基本情况 47

概述

2014年中国气象局上海台风研究所在中国气象局、上海市气象局的正确领导下，围绕2014年的重点工作任务和工作部署，按照年初制订的工作方案，全所职工共同努力，全面完成了年度工作任务，在科研、业务转化、基础条件建设、野外科学试验等方面都取得了显著成绩，主要表现在:

在科研方面，2014年，台风所共有在研项目近40项，其中当年立项18项，包括国家级6项；顺利完成1项行业专项验收，2项省部级项目及多项厅局级项目验收。研究内容涉及台风活动、台风结构和强度、数值预报模式方法研究、台风条件下海气相互作用研究等方面。台风所科研人员积极总结研究成果、参与国内外学术交流，全年共发表论文29篇，其中 第一作者（通讯作者）论文25篇，5篇被SCI（E）期刊收录，参加国际会议计24人次；国内会议计70余人次。

在业务转化方面，常态化开展汛期台风和数值预报值班。建立和完善台风预警系统诊断模块，并将模块反演的登陆台风强度提供给台风年鉴整编参考。改进和完善区域数值天气预报系统，对升级后的SMB-WARMS（简称新9KM）的系统进行了一年的准业务测试，发展了一个新的由台风-海洋环流-海浪模式构成的海-气耦合模式，为强对流、台风等重大影响天气提供了准确、及时的台风和数值预报保障。

一、 科研工作进展

（一）科研立项情况（见表二）

2014 年，台风所共有在研项目约 40 项，其中当年立项 18 项，包括国家级 6 项；顺利完成 1 项行业专项验收，2 项省部级项目及多项厅局级项目验收，完成成果登记 14 项。研究内容涉及台风活动、台风结构和强度、数值预报模式方法研究、台风条件下海气相互作用研究等方面。

（二）成果及获奖情况（见表二）

2014 年度，台风所 3 项成果获上海市气象局成果转化奖。分别为：由李永平等完成“海浪数值预报业务系统”获成果应用一等奖；由雷小途等完成的“西北太平洋热带气旋检索系统升级版”获成果应用二等奖；由陈佩燕等完成的“西北太平洋热带气旋强度统计预报方法（WIPS）的研制与业务应用”获成果应用三等奖。另一项“台风路径集合预报产品的集成应用”（单位排名第二）获上海市气象局成果转化奖三等奖。

（三）在研项目进展情况（按项目介绍）

1、公益性（气象）行业专项——高分辨区域台风模式关键技术研究及应用

项目负责人：陈葆德；项目执行时间：2012年1月-2014年12月。

资料同化方面，首先对 GSI-hybrid 系统进行了优化，采用增量插值法减小了整层变量的插值误差，GSI 系统升级到 v3.3 版；然后将升级后的同化系统与项目研发的新版 GRAPES-TCM 直接连接，对“1323”号梅花、“1416”号凤凰等台风个例回报试验表明混合同化系统对台风路径预报效果优于 3DVAR，对降水预报也有一定的改善作用（图 1）。

涡旋初始化方面，实现了基于 NCEP 的台风涡旋初始化技术在 GRAPES-TCM 中的直接应用，完成 2013 年汛期多个台风个例的反算和检验，并于 2014 年起进行实时准业务测试，结果表明新的涡旋初始化技术有助于提高台风强度预报。

模式动力框架更新方面，对水汽正定平流方案进行了诊断和改进；采用了稳定的上游点外插方案和二阶精度的半拉格朗日时间离散方案；完成了两时间层稳定外插方案和 Helmholtz 方程 7 点 Finite Volume 离散方案的理论推导工作。完成了动力框架的更新相关的程序编写和测试，运行稳定并结果合理。另外，还对上述工作进行总结，并撰写文章 2 篇。

模式物理过程改进方面，基本完成 GFS 物理过程在 GRAPES 单柱模式上的调试。简单的比较表明：相比之前的物理过程组合，新的物理过程对近地面辐射、热通量和降水和 2m 气温的模拟有明显优势。对台风“菲特”的预报结果表明，GFS 物理过程对台风强度的预报相比 GRAPES-TCM 原有物理过程有明显改进（图 2）。

模式后处理方面，采用了 GFDL 的台风定位定强方法，使得定位定强结果更为合理可信。

2014 年很重要的一个工作是项目将动力框架和物力过程按照上述方案进行改进后，集成得到新版 GRAPES-TCM 模式，并使用基于 NCEP 的台风涡旋初始化技术，在 2014 年台风汛期进行实时准业务测试，结果表明新版 GRAPES-TCM 模式在台风路径和强度的预报精度都有提高（图 3）。

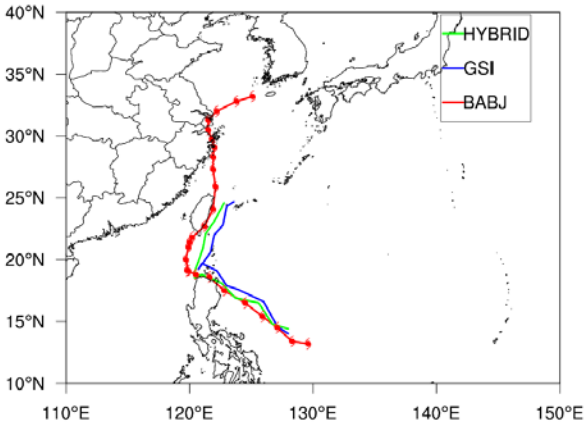


图 1　GSI-hybrid/GRAPES-TCM 对 1416 号凤凰台风的一次同化-预报试验图中绿线为混合同化结果，蓝线为 3DVAR 结果。

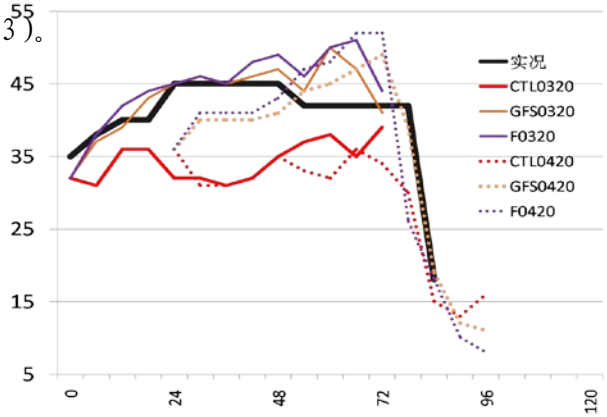


图 2 不同物理过程和动力框架对“菲特”其中的两次强度预报，红色为原有物理过程和动力框架，黄色为 GFS 物理过程+原有动力框架，紫色为 GFS 物理过程+改进的

动力框架，实线和虚线分别代表不同起报时间。

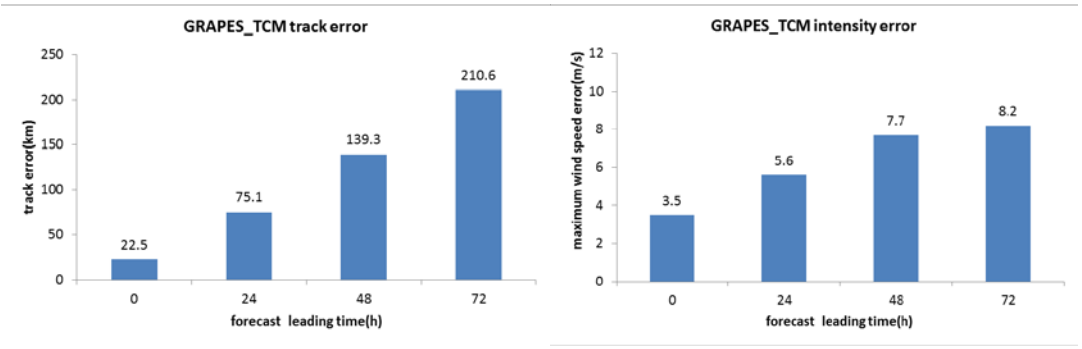


图 3　新版 GRAPES-TCM 系统对 2014 年 7-10 月台风实时预报的效果检验

左：路径预报误差；右：强度预报误差

2、公益性（气象）行业专项——近海及登陆台风强度变化科学试验预研究

项目负责人：雷小途；项目执行时间：2014年1月-2015年12月。

台风的强度变化除受风切变、低空水输送和高层流出气流等环境场影响外，主要受台风内部结构和海温等下垫面等的影响。相对于环境场，当前对台风内部结构和台风条件下海气相互作用等边界层过程知之甚少，是制约台风强度监测和预报能力的关键因素，也是本项研究的重点。立项以来，项目的主要进展包括：

（1）台风强度观测试验方案研究

A、为获取台风的内部结构，特别是过台风中心的风温压湿等基本要素的垂直廓线，创新性地设计了利用火箭（或小型导弹）作为运载工具的“抛撒式”下投探空方案，即（如图 4 所示）：将下投探空仪搭载至火箭上，利用车载火箭发射平台发射火箭，在火箭飞越台风的过程中多点“抛撒”探空舱，并利用“子母弹”技术“弹”出多个下投探空仪（每个探空舱可“弹射”出多下投探空仪）。与美国等的飞机（有人）穿越台风的下投探空相比，火箭抛撒下投探空具有飞行时间短（抛撒出的下投探空仪相差不超过 6 分钟，在气象观测上可认为是“同时”）、可同时获取台风不同位置的垂直结构廓线和无“机毁人亡”风险等优势。

B、为获取台风边界层结构，特别是近海台风强度变化条件下的海气相互作用特征，普查了我国近海台风优势路径及强度变化多发区，设计了“守株待兔”式的在南海北部海域布设潜/浮标阵列的海气通量观测方案，阵列由 5 个潜/浮标组成，呈“十字型”分布，潜标重点观测台风条件下的海温海流及盐度等海洋特

征要素，浮标主要观测海面的风温压湿等气象要素，阵列的潜/浮标观测资料均通过铱卫星实现准实时传输。此外，设计了利用小型无人飞机（机长和翼展分别为 2m 和 3m 左右）在近地层（300-500m）对台风不同风圈进行探测的试验方案，与在 3km 左右中高空飞行的有人机探测形成互补。即：在无人机上搭载风温压湿探测仪，将无人机自台风外围沿顺风方向逐渐“切入”台风 7 级和 10 级风圈，绕 10 级风圈飞行一周，再沿顺风方向逐渐“切出”并返回，全程巡航速度 100-110km/h、飞行航时 3-6 小时，探测资料通过北斗卫星实现准实时传输。

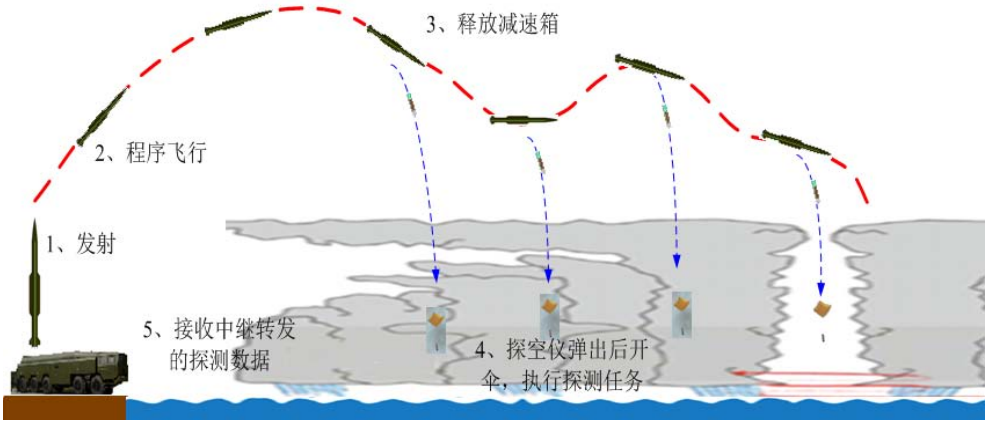


图 4　近海台风火箭抛撒探测飞行示意图

C、协同观测方案初步设计。基于气象业务观测网、近年建立的车载观测系统及即将建立的火箭抛撒和无人机探空等特点：FY 卫星观测可定点加密至分钟级、无人机可在 500m 以下的近地层观测、火箭抛撒可在 6 分钟内完成多点“同时”下投探空、车载 GPS 可对登陆前后的台风进行“追风”升空探空，初步制定了针对近海台风强度和结构特征的协同观测方案，包括：实时试验区的设计、目标台风的遴选、观测设备的布设和观测项目的设置、南/东海外场观测实施、协同观测作业指挥系统（含指令及响应预案）及综合保障等。

（2）目标台风观测测试。对 2014 年登陆华东的“凤凰”台风，成功地实施了车载“追风”观测，获取了台风登陆前后风温压湿的 GPS 探空廓线。结合“海洋-台风 973”项目（上层海洋对台风的响应和调制机理研究）的实施，在南海北部海域布设的潜浮标阵列，成功捕获了 2014 年 9 号台风“威马逊”、15 号台风“海鸥”过境前后的海-气边界层等结构（海面风和表层流等，如图 5 所示）。此外，完成了火箭抛撒技术的研发和设备的改装，确定了海南文昌和浙江宁波附近两片试验区的海空域（已获准作业），年内及明年若有台风落入试验区将进行火箭抛撒实弹作业。

（3）亚太台风强度科学试验国际合作。与香港天文台联合，策划亚太经社

理事会和世界气象组织（ESCAP/WMO）台风委员会的国际合作项目“亚太近海台风强度变化科学试验”。香港天文台将列装搜救飞机加入项目并进行飞越台风和下投控空试验，韩国也将列装有人飞机加入并进行下投探空，美国飓风研究中心（HRD）也将派科学家参与项目试验方案的设计和示范研究。

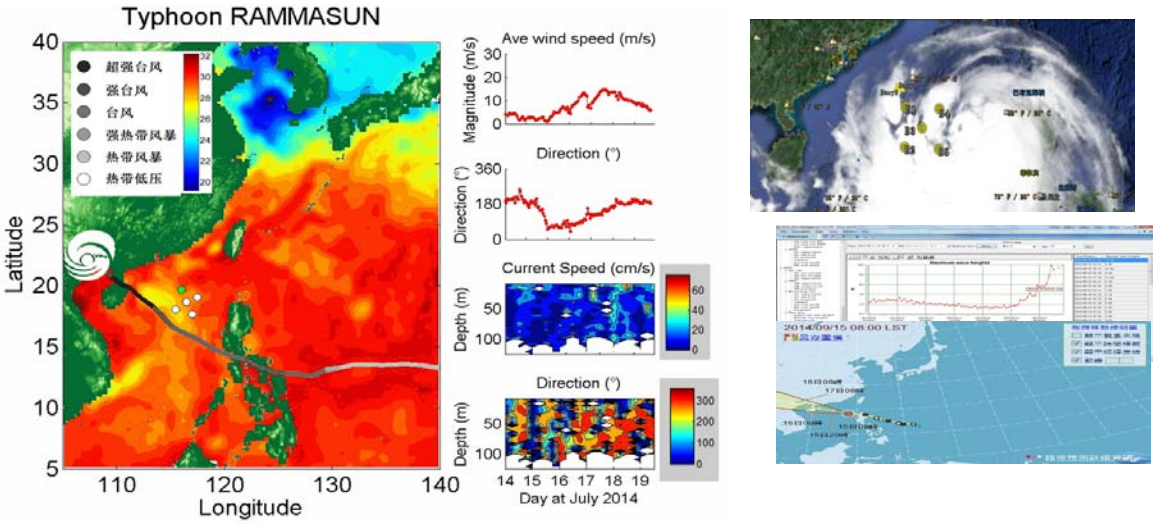


图 5　潜/浮标阵列捕获威马逊（左）和海鸥（右）台风过境前后的海气边界层结构

3、973 计划课题——热带太平洋－印度洋增暖形态对西北太平洋（含南海）台风气候态长期演变的影响及其机理

项目负责人：陈葆德；项目执行时间：2012年1月-2016年8月。

（1）印太海盆海洋的变化及其对西北太平洋热带气旋活动的影响：印太海盆海－气耦合系统的变化具有复杂的特征，不仅在太平洋海域有东部型和中部型ENSO，印度洋海域有IOD现象，而且ENSO和IOD两者之间也有紧密的联系（Yuan et a1. 2013）。研究表明ENSO对西北太平洋的热带气旋活动有调制的作用；除此之外，印度洋的海温变化也有很好的相关。本项工作分析资料的不确定性对于研究印太海盆的海洋变化与西北太平洋热带气旋活动关系的影响，通过不同资料之间结果比较，辨析对西北太平洋热带气旋活动影响较为稳定的海温关键区。

初步的分布表明：西北太平洋的热带气旋活动与北太平洋中东部的海温有显著的正相关，与西北太平洋热带气旋主要源区的海温为显著的负相关(热带气旋活动导致海温下降)，上述相关区因资料的来源不同而有所差异；此外，西北太平洋热带气旋活动印度洋海温的相关关系因资料的来源不同而差异显著（图6）。

这说明ENSO对西北太平洋确实是存在明显的影响，而印度洋海温的作用值得探讨。图7给出了春夏秋三季的SST与局地OLR的相关。由图可见，春季印度洋热带赤道外的OLR与局地SST为负相关，说明海温偏高与对流活动加强相对应、而海温偏低与对流活动减弱相对应；而夏季和秋季，印度洋海温与其上空对流活动强弱没有明显的统计关系。也就是说，在印度洋大部地区，以下种可能性并存且相当：(1)偏高海温的海温是因为晴空辐射所引起、偏低的海温是上空对流活动强盛的结果（如图6b南印度洋的正相关区），(2)偏高的海温使得对流加强、偏低的海温使得对流活动减弱；这两种可能性在月尺度上并没有谁更占优势。因此，印度洋海温不能通过强迫大气对流进而影响西北太平洋热带气旋活动。

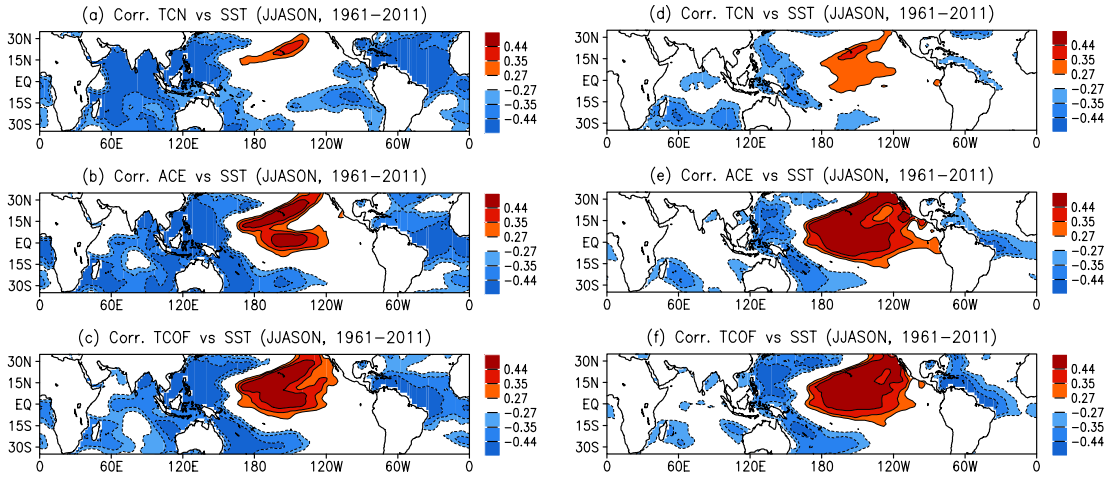


图 6 热带气旋活动参数（季节频数 TCN，累积能量指数 ACE，发生频次 TCOF）与海温的同期相关。(a)根据 CMA 资料；(b)根据 JTWC 资料。

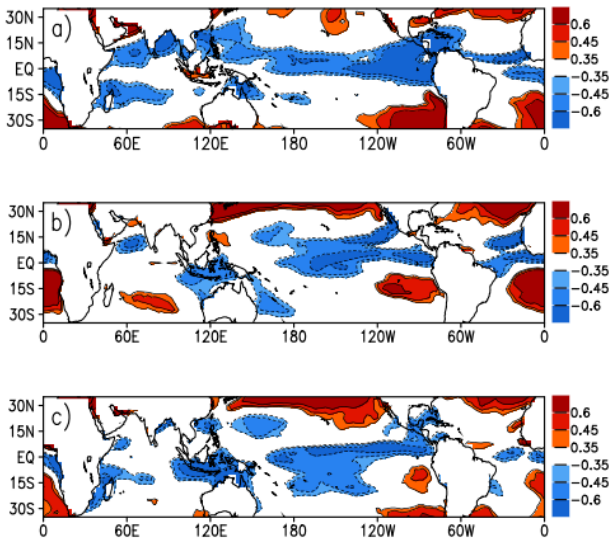
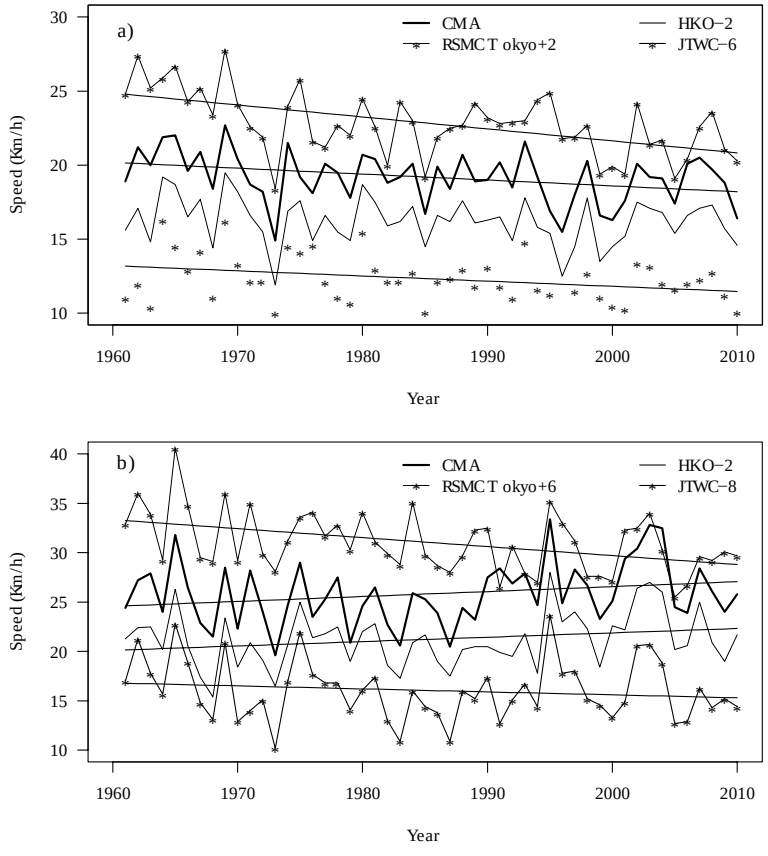


图 7 逐月 SST 异常与 OLR 异常的点对点相关分布。(a)春季 3－5 月；(b)夏季 6－8 月；(c)秋季 9－11 月。

（2）西北太平洋热带气旋长期变化特征的分析：Ying et al.（2013）探讨了热带气旋移速的变化特征。本项工作使用了中国气象局、香港天文台、东京台风中心和美国联合台风警报中心4种热带气旋最佳路径资料集检测了1965－2011年间热带气旋（TC，近中心最大风速≥17.2 m/s）移速的变化。热带气旋的移速根据其生命史和每6小时强度的变化分4类（全生命史、加强、减弱和维持）进行统计。结果表明，减弱阶段的平均纬度比其它阶段均高，相应的移速也快。四种资料集均显示移速在热带气旋增强阶段有显著的减缓的趋势，但是各资料集在热带气旋减弱和维持阶段的移速变化趋势并不一致（图8）。

根据对热带气旋移动的尺度分析，其移速可分为引导流作用和热带气旋动力漂移两个部分，本项工作分析指出：对多发生于热带内地区的加强阶段而言，引导流的影响对于移速的长期变化并没有显著的贡献，而动力漂移部分则有更为重要的作用；而对主要发生在热带外地区的减弱阶段而言，引导流的影响更为重要。目前文章正在整理当中。



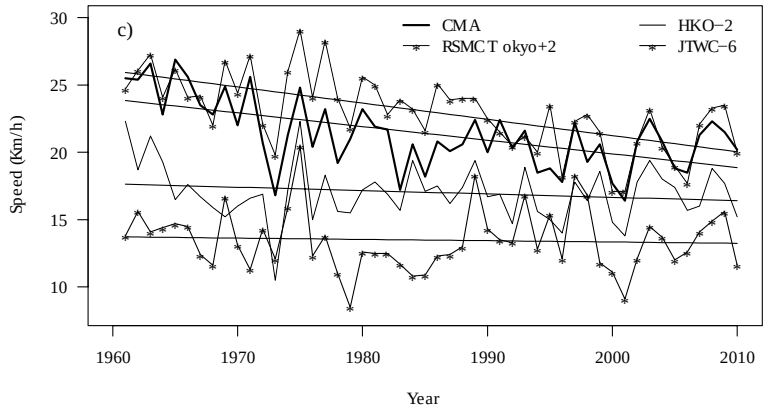


图 8　CMA，HKO，JTWC 和 RSMC Tokyo 四种热带气旋最佳路径资料所显示的移速变化趋势（通过 95%信度的检验 ）。（a）增强阶段，（b）减弱阶段，（c）维持阶段。

（3）东印度洋海温对西北太平洋热带气旋生成的加强影响：前人一系列的研究表明，东印度洋海温对西北太平洋热带气旋生成频数具有重要的影响。我们的工作指出，这种影响在1970年代末期之前是不显著的，仅仅在1970年代末之后才表现得显著（图9）。与前人研究一致，总的来说，东印度洋海温偏暖能够在西太平洋激发出暖的赤道开尔文波，引起西太平洋赤道附近低层辐合和赤道外热带气旋生成区域低层辐散；东印度洋暖海温也减弱了西北太平洋地区夏季季风槽活动，从而极大地抑制了西北太平洋地区热带气旋的生成。反之亦然。

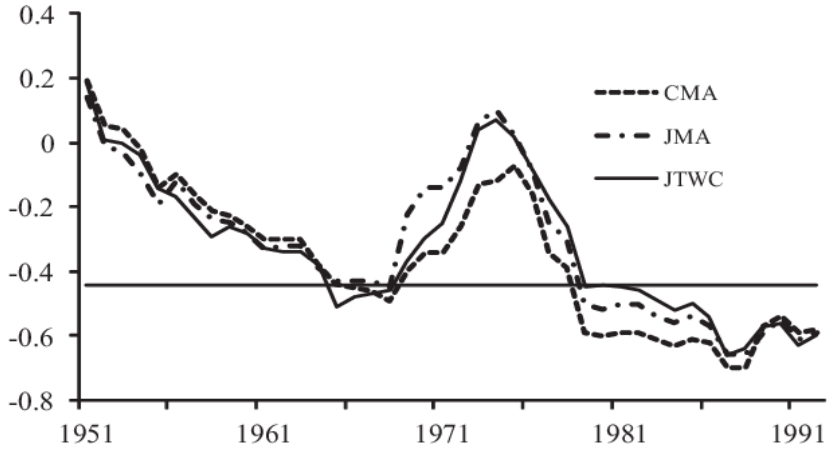


图 9 1951–2012 年东印度洋海温距平与西北太平洋热带气旋频数的 20 年滑动相关．台风季节热带气旋频数资料来自于 CMA/JTWC/JMA 热带气旋最佳数据集．海温为夏季平均．图中水平横线为 95%信度线．

进一步研究表明，1970年代末以前，东印度洋海温与赤道中太平洋海温呈正相关关系（图10）。后者在西北太平洋地区激发的大气环流异常与前者的影响是相反的（图11），结果削弱了东印度洋海温对西北太平洋热带气旋生成的调控作用，使得二者在关系上呈现不显著的特征。1970年代末以后，东印度洋海温与赤

道中太平洋海温的关系迅速减弱，而东印度洋暖海温范围迅速扩展（图8）。暖海温范围的扩展加强了东印度洋海温对西北太平洋地区大尺度环流的影响，进而加强了其对热带气旋生成的调控，从而使得这种影响变得更为显著。这一时期，东印度洋海温也与赤道东太平洋海温正相关（图10），虽然后者对热带气旋生成的影响与东印度洋海温的影响是一致的（图11），在一定程度上也加强了东印度洋海温的影响，但资料诊断和模式模拟均表明，后者的作用非常有限。

（4）当代气候及未来变暖背景下强台风高分辨数值模拟：利用一种在区域模式的初始场和边界场叠加气候变暖信息的方法研究变暖背景下台风强度和结构的变化。首先利用 CFSR 再分析资料（Climate Forecast System Reanalysis Data）驱动区域模式 WRF 模拟某个台风个例；然后将气候变暖的信息与驱动 WRF 模式积分的 CFSR 再分析资料进行累加构建新的驱动场，驱动 WRF 模式进行积分。对比两组试验台风强度和结构的异同，分析气候变暖对台风强度、结构的影响及机理。其中气候变暖的信息来自于 IPCC 发布的某个全球模式预估的 2050 年代（2046～2055 年十年平均）和该全球模式模拟的当代气候（1996 年～2005 年十年平均）的差值。

其中每个台风均做 4 组试验，如下：Control 试验：控制试验，利用 CFSR 再分析资料驱动高分辨率区域模式 WRF；2050s 试验：CFSR 再分析资料累加海温场（SST）变暖信息及高空大气环流场（LBC）变暖信息，然后驱动 WRF 模式；2050sLBC 试验：CFSR 再分析资料累加高空大气环流场（LBC）变暖信息，然后驱动 WRF 模式；2050sSST 试验：CFSR 再分析资料累加海温场（SST）变暖信息，然后驱动 WRF 模式。选取了 22 个台风进行模拟，分析得到如下结论：

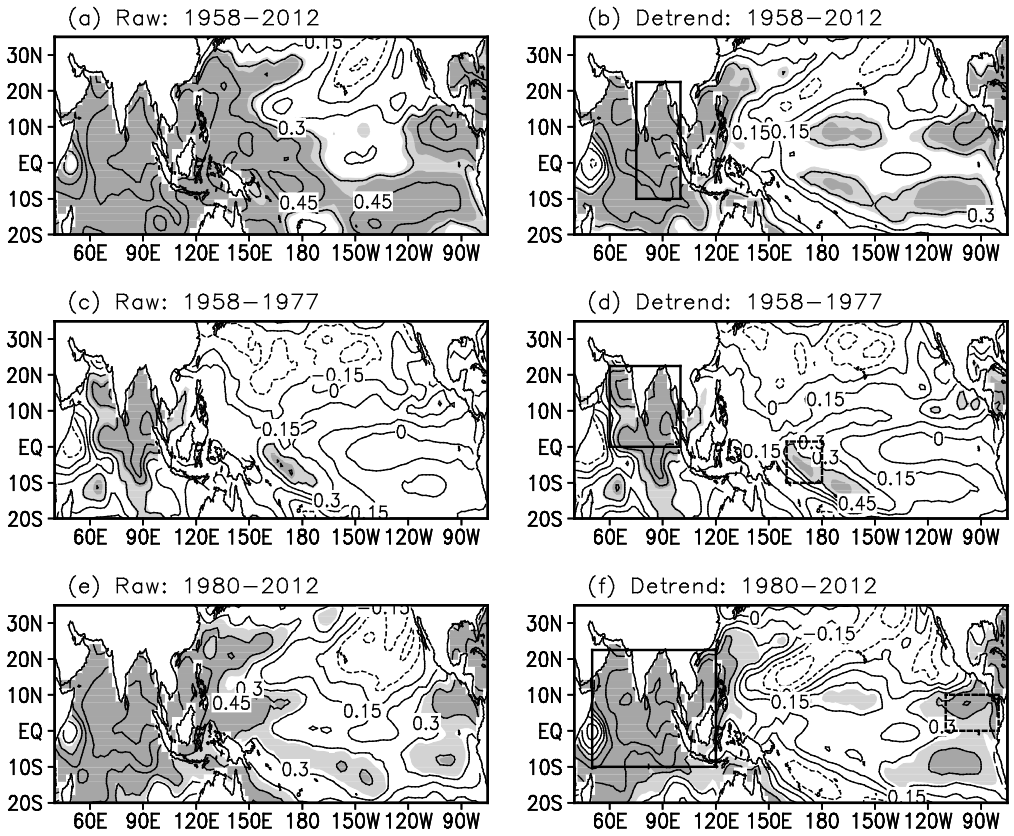


图 10 夏季东印度洋海温距平与全球海温距平的年际相关. (a, b) 1958–2012 年, (c, d) 1958–1977 年和 (e, f) 1980–2012 年. 其中左图是基于原始序列的相关, 右图为去掉线性趋势的相关. 深色 (浅色) 阴影为通过 99% (95%) 信度的相关区域. (b), (d) (f) 中方框为敏感性试验选择区域.

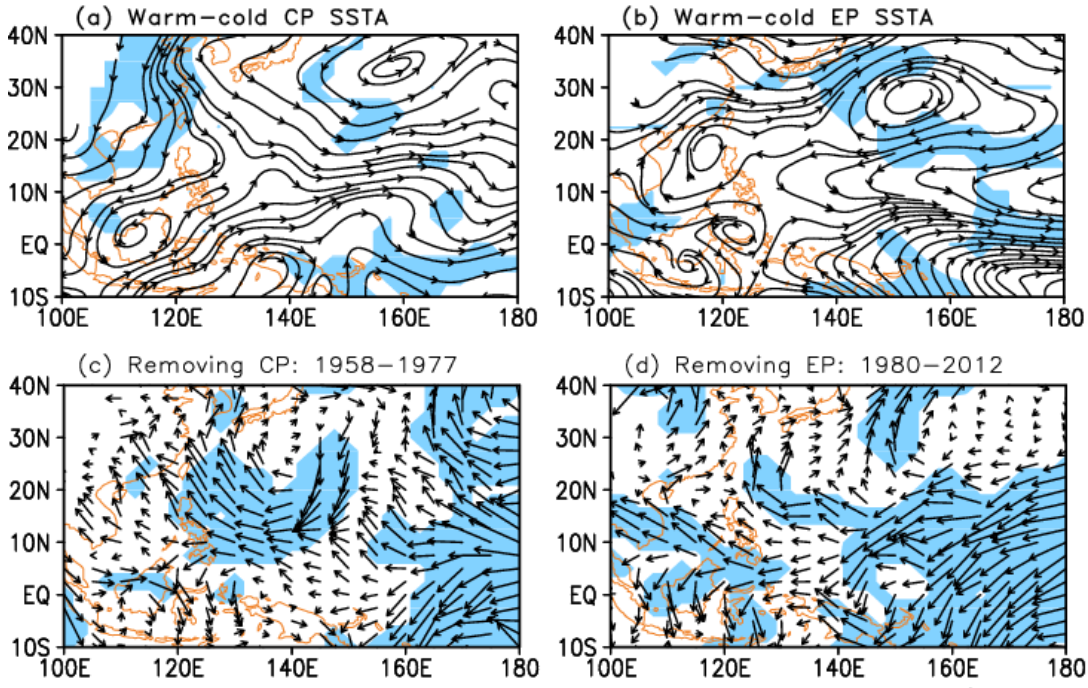


图 11 东印度洋、中太平洋和东太平洋海温距平对西北太平洋大气环流的影响. (a) 1958–1977 年间中太平洋暖冷年 850hPa 风场合成差; (b) 1980–2012 年间东太平洋暖冷年 850hPa 风场合成差. (c) 同 (a), 但为移去中太平洋海温距平影响; (d) 同 (b), 但为移去东太平洋海温距平影响. 阴影区域为通过 95%信度检验区.

WRF 模式模拟的 22 个台风的路径、强度变化均与观测比较一致，特别是模式内层（水平分辨率为 3 公里）模拟效果更好。

未来变暖背景下，若只有海温增暖，大气中其他要素保持不变，则模拟的 22 个台风均变强；若海温不变，大气中其他要素叠加气候变暖的信息，则模拟的 22 个台风均变弱；且进一步分析发现，主要是由于改变了高空温度场致使未来变暖背景下热力结构更为稳定导致了台风的变弱；未来变暖背景下高空湿度场的变化对台风强度影响不大。

选取模拟的 22 个台风个例中，7 个属于强度较强的台风，15 个属于强度一般台风。未来变暖背景下（2050s 试验），7 个较强的台风强度均增加，且其中有 5 个强度明显增加；而 15 个强度一般的台风中，3 个强度明显变弱，6 个明显增强，而其余 6 个则变化不大（图 12）。

（5）初步分析了登陆台风引起的降水的变化：台风降水是我国夏季降水的重要组成部分。研究表明，台风降水占季节总降水量的比重可达 20－40%（Ren et a1．2006；徐一鸣等，2007）。

首先，我们对台风降水的可预报性问题开展了初步的研究。在气候尺度上，可预报性的来源主要包括两个大的方面：（1）海－陆－气边界条件及其耦合变化，（2）大气内部持续性的动力过程。人类活动所引起的气候变化信号一定程度上属于第一方面的可预报性来源。因此，分析登陆台风降水的可预报性，可以为气候模式模拟和预估的可信度提供一定的参考。

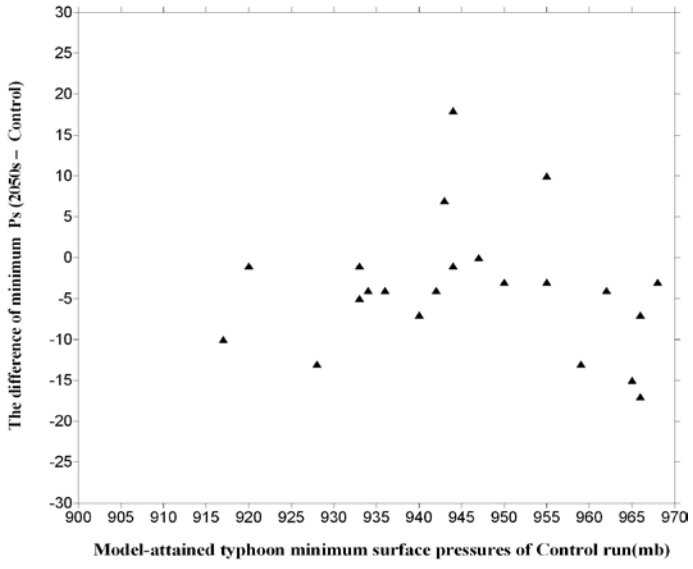


图 12 模拟的 22 个台风过程最低气压与 2050s 试验和控制试验最低气压差值的散点图

目前，我们利用中国气象局上海台风研究所整编的资料，挑选 1360 个观测连续的测站（图 13），利用 moving blocks bootstrap 方法对台风降水的潜在可预报性进行了估计，得到了初步的结果（图 14）。结果表明，登录台风降水在我国东南部地区的潜在可预报性较为显著，尤其是华南中部地区，在各个季节的潜在可预报方差均在 30%以上，而华东地区则有明显的区域内差异。

在影响台风降水可预报性的原因当中，台风路径趋势的变化特征是其中最为直接的因子之一。分析表明，导致降水的台风主要有两类路径：西行和转向路径。这两类路径的台风具有不同的季节变化：西行台风从季节初期到末期均维持在菲律宾海南部到我国南海北部一带，发生的频率随季节先增加后减少；而转向路径的台风主要在菲律宾－我国台湾－华东沿海一带，多发的位置随着季节先北移然后难退（图 15）。我们预计，这两类路径的台风活动可能与不同的环流因子相联系，而环流的变化也可能导致台风路径的变化，进而影响其降水的特征，甚至是可预报性。

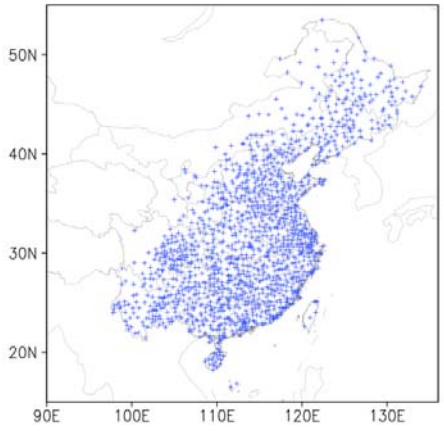


图 13　观测连续的 1360 个观测站的分布

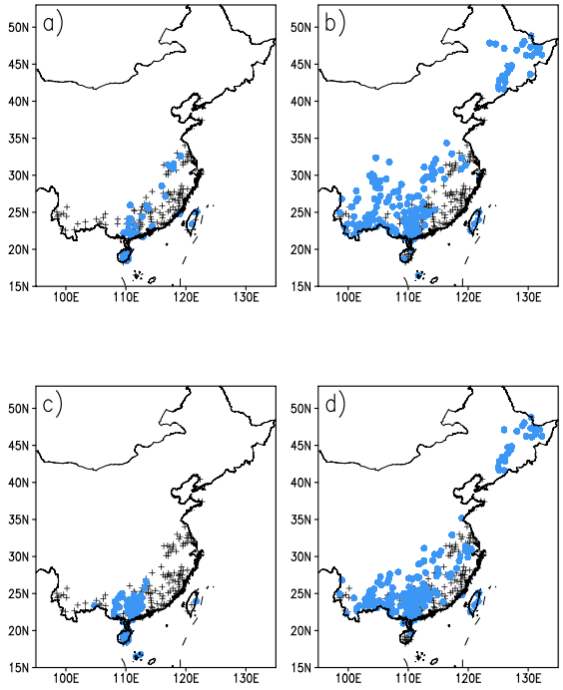


图 14　不同季节登陆台风降水潜在可预报方差比例超过 30%以上的区域（蓝色点）。(a) 台风季节初期(4—6 月)，(b) 台风季节盛期(7—9 月)，(c)台风季节末期(10—11 月)，(d) 夏季风降水盛期(6—8 月)。

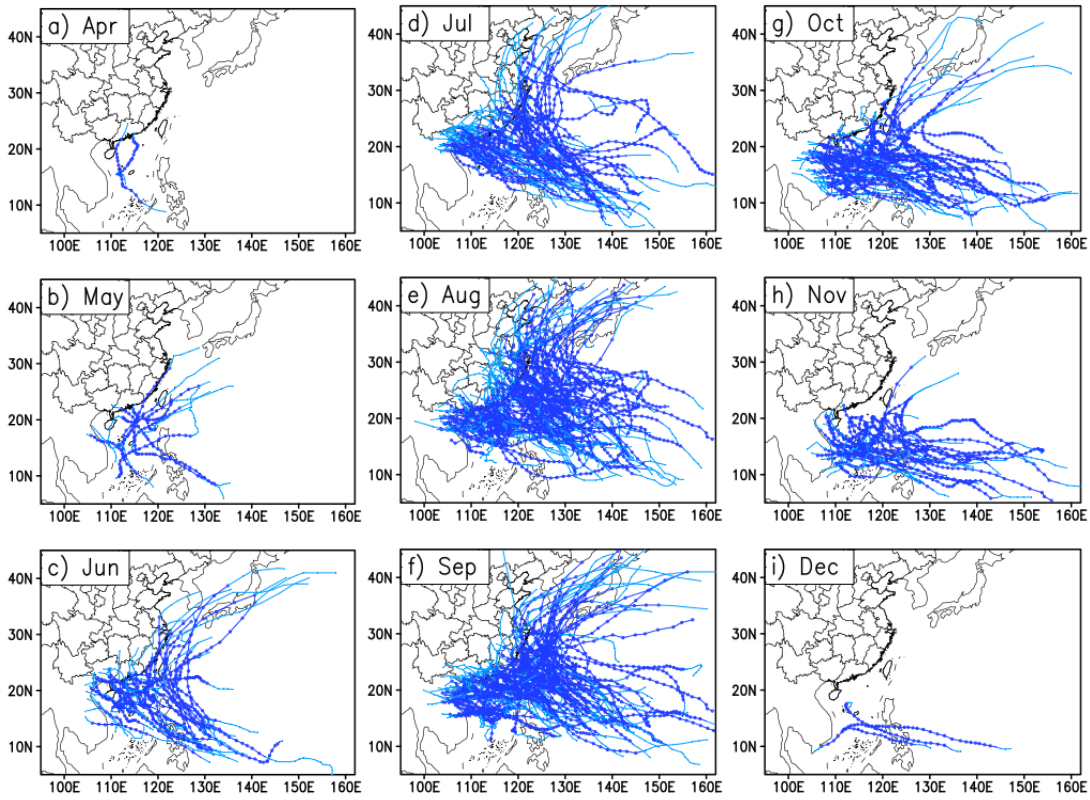


图 15　1981－2010 年期间逐月引起降水的台风路径分布

4、973 计划课题——台风强度和海洋环境的海气耦合预报关键技术

项目负责人：雷小途；项目执行时间：2013年1月-2017年8月。

（1）台风边界层观测研究

台风边界层观测设施建设: 位于福建北部沿海的三沙台风综合观测基地建设已开始起步，在该基地上已安装了自动气象站等常规气象仪器，并能正常获取观测数据；在福建和浙江沿海和岛屿的 4 个观测铁塔多层高度上安装了超声风温仪器，用于沿岸或沿岸水面边界层大气的湍流特征观测和分析。参与了项目南海浮标列阵气象观测设备的安装工作。

台风边界层滚涡观测研究: 最新研究表明滚涡结构的存在意味着过去对于台风对流边界层（TCBL）中忽略滚涡结构的传统概念大大低估台风近地层最大风速和边界层湍流输送作用。滚涡及其对 TC 影响机制的相关研究成为 TC 研究中一个新兴的热点。本研究利用卫星资料发现 0509 “麦莎”台风内部不同位置存在多

个纵向长度约为 5-50 公里，横向波长约为 1-2 公里的条状分布滚涡结构，进一步利用合成孔径雷达资料，发现在“麦莎”的洋面风场有波长约为 1 公里的波动，该现象在风能塔资料中也存在。这种脉动现象与更大尺度的风场脉动有明显的能量串级现象，即较大尺度动能往小尺度传送的同时，可能也存在着较小尺度的动能向较大尺度的系统传送动能的可能，并提出了修正后的边界层风场湍流能量串级概念模型。

近海海面拖曳系数的观测研究：已有的研究成果主要集中在台风条件下深海拖曳系数随风速和波龄的变化规律，台风登陆时刻近海拖曳系数随风速和波龄的变化规律。本研究利用海边风塔提供的四层超声风速仪数据，在严格的数据质量控制基础上，采用风廓线法计算了海上来风的拖曳系数，重点研究拖曳系数随风速的变化规律，分析情景包括台风条件和非台风，有限风区（与海岸夹角较小的沿岸风，受海岸地形影响）和无限风区（与海岸夹角较大的开阔海域来向风，不受海岸地形影响），以及各种大气稳定度等。结果表明：近岸海域的拖曳系数具有很大的离散性，包括了从 10^{-2} 至 10^{-6} 数量级，和已有文献拖曳系数的幂指数主要为 10^{-3} 有明显的区别；近岸海域的拖曳系数，不仅取决于风速的大小，还与风向密切相关；当风速小于 10m/s 时，开阔海域来向的风条件下拖曳系数随风速的增大而减小，而在沿岸风条件下，拖曳系数随风速的增大而减小直到风速达 17m/s；随着风速的增大，无论什么风向，拖曳系数均存在极大值，随风速的进一步增大，拖曳系数减小，区别在于不同风向条件下拖曳系数的极大值对应的风速不同；开阔海域来向和沿岸风向拖曳系数的极大值对应的风速分别为 17m/s 和 21 m/s。

台风不同时距风速关系的观测研究：利用位于海边观测塔提供的三个登陆台风的四层超声风速仪观测数据，在系统和严格的数据质量控制基础上，研究了离海风和离岸风的阵风因子与平均风速和阵风时距的关系，以及阵风因子沿高度的变化；在此基础上，给出我国近海台风不同时距平均风速之间的转换系数，从而在不同研究机构采用的表征登陆台风强度的 1min、2min 和 10min 平均风速之间建立联系，指出我国沿海地区台风条件下，WMO 推荐的 2min 到 10min 的转换系数可能偏大约 7%。

走航涡动资料的应用：利用船载仪器进行观测时面临的问题是船体运动和晃

动对观测结果的影响。与定点观测相比，走航观测可以在很大程度上扩展研究的时空范围，方便地获取不同海域、不同时间、不同环境背景下的观测资料，但是资料处理过程中需要进一步考虑船体平移以及更加剧烈的晃动带来的影响，因此，至今利用走航观测资料分析海洋大气边界层湍流特征的研究还不多见。本研究基于东方红 2 号科学考察船的船载涡动相关系统，利用 2006 年 12 月至 2007 年 1 月在北黄海海域的走航和定点观测资料，分析了海洋大气边界层的湍流特征，并通过走航和定点观测资料计算结果的对比，初步分析了利用船载走航观测方式开展海洋大气边界层湍流特征观测的可行性。主要结论有：1）观测资料中，受船体运动影响，风速脉动方差的功率谱有异常高值，经过船体运动校正后可以去除。定点观测资料在校正前后其它频率区间没有明显变化，而走航观测资料在校正以后出现低频谱值增大的现象，这可能是因为船体平移的低频变化未被完全去除。2）对无量纲标准差与稳定度之间的相似函数而言，其符合相似理论的 1/3 次方定律，而且与定点资料、陆地以及其它海域下垫面条件下得到的相似函数可比。对拖曳系数而言，走航和定点观测资料计算结果的大小存在差异，但是它们与风速之间具有一致的变化趋势与相近的拟合函数。总体而言，走航观测方式可以用于海洋大气边界层中湍流特征的观测。

台风大气边界层湍流动量通量逆梯度输运的观测特征:加深对于湍流逆梯度输运特征的认识对于改进中尺度台风数值模式的边界层物理过程参数化方案具有参考价值。本研究分析了 2010 年 13 号“ 鲇鱼”台风影响过程中近地面边界层大气中动量垂直通量逆梯度输送特征，结果表明：台风近地面边界层大气中湍流动量垂直通量虽然主要沿平均风垂直切变梯度方向输送，但普遍存在沿逆梯度方向输送现象。近地面边界层大气中越往高层动量通量的逆梯度输送现象越明显。台风不同影响阶段，动量通量的逆梯度输送现象存在差别，台风登陆过程中逆梯度方向输送现象最明显，其次分别是登陆减弱以后阶段和台风外围影响阶段。动量垂直通量逆梯度方向输送与湍流低频扰动的相干结构密切相关，当相干特征明显时，大气动量通量逆梯度输送出现的少，反之则易出现动量通量逆梯度输送。湍流动量通量逆梯度输运期间扰动的时间尺度约 1-7 分钟，空间尺度约 150-800 米。

热带气旋强度突变和对沿海地区的影响： 诊断分析了2012年“韦森特”台

风在华南沿海突然增强的原因，指出它与高海表温度、弱垂直风切变、低层与高层大气系统无相互作用，以及适当的移动速度有关。统计分析表明登陆华南的迅速增强台风与迅速减弱的台风的高低层大尺度环流（如入流与外流、高空辐散、西南季风水汽输送和风垂直切变）存在较大的差异。统计分析了影响广东省中部沿海地区的热带气旋频数、强度、发生源地、大风风速等气候特征及变化趋势，并进行了重现期风速计算。该结果表明，在过去50 年间影响广东热带气旋频数总体上略有下降，以强热带风暴和台风最多，风速极值分布呈现西部大、东部小的特点。另外数值模拟了2010年8月底近海3个台风之间的相互作用过程，指出相互作用存在直接和半直接二种方式。

（2） 台风耦合（海-气-浪）模式改进和试验

在原有工作的基础上，初步建立了一个考虑大气、海浪和海洋环流作用的复杂海-气耦合模式系统，大量的数值模拟结果表明:

大气与海温的耦合通过海水上翻，减弱海-气间热量交换使得台风强度减弱；而大气-与海浪的耦合则较为复杂，一方面，海浪引入导致下垫面粗糙度增加，热带气旋近地面入流增强，另一方面，飞沫使得海-气间感热和潜热通量增加，有利于台风增强。

海浪的引入，使得台风的最强风速增加，但同时台风受近地面大风影响区域却有所缩小。

不同混合层结构的海-气耦合试验结果表明，更深的混合层不但减弱海水上翻对台风强度的负反馈，还影响了气-浪的相互作用，通过加剧气-浪间热量交换，使得比单纯考虑海温变化的影响更强，这与浅薄的混合层状态下的结果完全不同。

台风条件下考虑海浪作用会加剧海水上翻造成的混合，造成 SST 下降相比单纯考虑海洋影响更为明显，整层海洋的能量损失增加；混合层深度的增加，使 SST 下降减弱；但同时深层温度下降更为明显，整层海洋的能量损失增加。

初步应用海-气耦合模式模拟了多个台风，基本再现了台风的增强过程；海气耦合试验中，因为海水的上翻导致在台风路径右侧有明显的冷尾迹存在，使得海-气间的潜热和感热通量交换减弱，导致 TC 强度减弱；大气和海浪耦合模式试验中，考虑飞沫作用，引起海气间潜热和感热通量增加，对台风的强度有增强的

作用，另外一方面，海浪会引起海表粗糙度增加，部分减弱了台风的强度；海气浪耦合试验中，既反应了海洋对强度的减弱作用，又反应了海浪对强度的增强及部分减弱作用，及海浪和海洋间的相互作用，通过改变海-气动量热量通量的交换影响台风的强度和结构。

应用建立的台风－海洋－海浪耦合模式对2004-2012年10年典型台风个例进行分组对比试验，模拟结果表明，其24小时和48小时的台风强度模拟误差分别较GRAPE-TCM模式减小了18.3%和21.0%（改变了原海-气耦合模式48小时台风强度预报反而不如非耦合模式的　境），为我国中尺度台风海气耦合模式的业务应用奠定基础，这也是已有技术向业务应用转化的关键基础步骤。

通过考虑入流层物理特征并结合边界层普遍存在的卷涡特点，提出了一个台风模式边界层高度参数化的动力学新方法。该方法结合垂直风切变考虑入流与出流间气流切变的特点，同时能够描述大气边界层中普遍存在的卷涡（大涡）风切变特性，适用于台风入流层结构。将该方法应用于YSU边界层参数化方案，并通过台风个例数值试验，比较了新方案与原有的基于理查森数定义的边界层高度间的差异，以及对于台风预报的效果。结果表明：在海上，新定义的边界层平均高度与原定义相当，且分布特点基本一致；而在陆地上，改进了原方案在夜间异常偏高的缺陷。新方案通过改变边界层高度，影响了边界层的混合、能量通量和水汽输送过程，改善了对流的发生发展条件，模拟的台风降水和结构比原方案更加接近观测。新方案通过改变边界层高度和混合过程，可改变台风下垫面的摩擦特性，对于台风的强度和移速移向也有一定影响。

利用数值模式研究了快速涡丝化带中非绝热加热/冷却对热带气旋结构和强度的影响。去除快速涡丝化带中的加热会使得热带气旋强度减弱，而去除冷却则会使气旋增强。快速涡丝化带中的非绝热加热对热带气旋内核尺度的增加起着重要作用，而冷却则抑制内核尺度的增加甚至减小内核尺度。同时去除快速涡丝化带中的非绝热加热和冷却使得内雨带活动受到抑制，但会在外核区域产生准周期活动对流环；类似的对流环活动也出现在仅只去除快速涡丝化带中非绝热加热的试验中。如果移除快速涡丝化带中的非绝热冷却作用，热带气旋将发展成为环状热带气旋结构，外雨带活动被抑制。

（3）台风模式初始化技术改进

目前对于远洋台风采用同化卫星资料改进模式初始场，而在近海则同时同化雷达资料，特别通过整合台湾地区的雷达资料扩大资料的空间范围，以更好、更完整地反映台风三维结构。本研究尝试利用多普勒雷达资料来作为QuikSCAT卫星资料的补充，在高分辨率模式框架下进行台风初始化的方法的研究。研究表明，在同化雷达资料后能够较好地模拟台风环流中心位置和更好地反映非对称结构信息；同化雷达资料后，模式对台风中心附近中尺度涡旋结构的刻画更为贴近实况。

研究建立了基于WRF模式的GSI混合同化系统，并针对2011年“梅花”台风，与WRF的3DVAR同化系统进行了对比试验。结果表明，混合同化系统能够明显提高台风的预报精度，通过诊断分析发现，这种改善主要得益于混合系统所具有的“随流型”集合协方差。相比于采用静态协方差的GSI-3DVAR系统，采用“随流型”集合协方差的混合同化系统能够在背景场中识别出台风涡旋的存在，自动修正台风初始位置，并且对台风的自身结构以及周围环境进行更好地更新，获得与台风暖心结构更加一致的动热力学平衡的台风初始场。

将 GSI 混合同化系统应用于 GRAPES 台风模式。利用单点试验进行了理想测试，结果表明 3DVAR 的分析增量是同心圆，其静态 B 矩阵对实际的台风天气流型没有感知，造成分析增量的方向性错误；而混合同化（Hybrid）系统分析增量出现了南北符号相反的台风环流特征，表明：流依赖的集合背景误差协方差对识别台风涡旋起了至关重要的作用。将该系统应用于 1323 号台风“菲特”的实际同化、预报，结果表明，GSI 混合同化的性能明显优于 3DVAR 系统，特别表现在对菲特的路径和风雨预报性能上。WRF-GSI 混合同化系统的建立和初步试验成功为下一步开展台风集合预报方法研究打下了坚实的基础。

（4）台风预报应用示范平台研究

示范平台正在建设过程中，已建立了应用示范平台的功能框架。设计遵循数据精度规范、信息编码统一；各模块组织、接口设计合理、科学等原则，易于系统扩展和升级、数据库移植；保证系统数据流准确可靠，具有一定的容错性；界面简洁、功能灵活、流程清晰、易于操作。拟有效整合台风海洋观测信息和课题内研发的数值预报产品，建立从资料预处理、信息加工提取、产品生成、预报产品和用户调阅为一体的项目研究成果的应用示范系统。

（5）突出进展

发展了一个新的由台风-海洋环流-海浪模式构成的海-气耦合模式，建立了新的海-气耦合方案，初步的数值试验表明它们能有效提高台风强度的预报精度（24 小时和 48 小时的台风强度模拟误差分别较 GRAPE-TCM 模式减小了 18.3%和 21.0%，改变了原海-气耦合模式 48 小时台风强度预报反而不如非耦合模式的境）。

发展的混合同化系统有效地提高了台风模式初始场质量和台风预报精度。在雷达资料结合卫星资料同化方面作了有益的探索，在同化雷达资料后能够较好地模拟台风环流中心位置和更好地反映非对称结构信息。

台风边界层观测研究揭示了一些新的观测事实，加深了对台风海气边界层物理过程和近海台风强度突变机制等认识，他们对于改进台风模式边界层物理过程参数化方案有积极的指导意义。

5、国家自然科学基金面上项目——热带气旋强度变化的环境因子影响研究

项目负责人：曾智华；项目执行时间：2013年1月-2016年12月。

不同阵风时距最大平均风速之间的转换系数研究。利用位于漳浦县赤湖镇海岸线的观测塔提供的三个登陆台风的四层超声风速仪观测数据，在数据质量控制基础上，研究不同下垫面条件下阵风因子与平均风速、观测高度，以及阵风时距的关系；在此基础上，给出不同时距最大平均风速之间的转换系数，从而在不同研究机构采用的表征登陆台风强度的1min、2min和10min最大平均风速之间建立联系，并和WMO的推荐值进行比较。计算结果表明：粗糙度对阵风因子和转换系数有显著影响；给出的2min到10min最大平均风速之间的转换系数和WMO的推荐值相差不大，表明本文计算结果是合理的，以及在相似地貌条件下利用WMO的推荐值进行强度估计具有一定的可靠性。

不同风向、台风和非台风条件下拖曳系数随风速的变化规律研究。利用位于海岸的风塔提供的四层风速观测数据，经过系统和严格的数据质量控制，采用风廓线法，研究了海上来风拖曳系数随风速的变化规律。

西北太平洋热带气旋风-压关系研究。利用1949-1987年西北太平洋的飞机观测资料对TC中的风-压关系进行研究，结果表明：当其他条件相同时，对应同一个TC中心附近最大风速值，纬度较高、移速偏快、强度呈减弱趋势、环境气压偏低的TC比纬度低、移速慢、强度增强、环境气压偏高的TC中心气压偏低。利用以上的统计结果，重新建立西北太平洋TC的风-压关系，该风-压关系较传统的Dvorak（1975）、Atkinson and Holliday（1977），Koba（1991）的风-压关系更好的反映真实的情况。

2013年西北太平洋热带气旋预报精度评定。对2013年西北太平洋热带气旋（TC）定位、路径和强度预报精度进行了评定，并对部分全球和区域模式在路径和强度预报中存在的系统性偏差进行了分析，结果表明：2013年定位总平均误差21.7km，比往年略偏小。国内各省/自治区主观预报方法路径预报平均误差为80.2km（24h）、143.3km（48h）和221.7km（72h），与2012年同比分别降低了13.9%、13.4%和20.9%，中央气象台24h路径预报误差首次低于90km。

登陆我国大陆热带气旋平均结构研究。统计发现，热带气旋登陆过程伴随着低层风速减小、最大风速半径外移、高层暖心减弱以及中层空气变干。高层暖心一般在登陆24小时后消散。最大风速所在高度和虚位温突变层随与热带气旋中心距离增大而升高，且前者总是高于后者；特别注意到，热带气旋登陆后动力和热力结构都呈显著不对称分布，其结构随着热带气旋环流不同而变化。在热带气旋移动的左前象限，强风区位于较小的半径内、高层较暖且暖心延伸高度较深厚、半径100 km内的湿层较浅薄；在热带气旋移动方向的右后象限，强风区和湿区的范围最宽广和深厚、暖中心距离热带气旋中心较远。

罗斯贝偶极子的标量非线性动力学研究。罗斯贝偶极子的发展变化受到标量非线性项和矢量非线性项的共同影响。数值模拟表明标量非线性项对阻塞形式的偶极子影响更为明显。当标量非线性项的影响强于矢量非线性项时，偶极子逐渐发展为单极子，即构成偶极子的两个涡旋一个衰减另一个发展。当两种非线性项势均力敌时，构成偶极子的两个极性不同的涡旋呈现此消彼长的“跷跷板”变化，此外，模拟发现偶极子对称轴的倾斜也可触发这种“跷跷板”现象。

我国近海突然增强台风统计分析。 结果表明，突增台风通常处于副热带高压脊西南部；温度场上被暖脊包围，处“暖场”之中；水汽输送上有持续的水汽

输入台风环流；海温场上处高海温海域，同时，处于低风垂直切变环境中，有利于台风突然增强。 统计结果进一步表明高海温、低风垂直切变环境下，台风强度突增明显，其比例占所有突增台风总数的71.4％；当仅处于低海温环境下或仅处于高风垂直切变环境下，突然增强台风现象极少，比例都是所有突增台风总数的2.9%；但当高海温、高风垂直切变环境下，台风仍会出现突然增强现象，占所有突增台风总数的2.9％，在低海温、低风垂直切变极端环境下，不存在突然增强台风。

诊断分析了2013年“菲特”台风登陆后造成沿杭州湾地区强降水的过程。诊断结果表明，“菲特”登陆时，由于来自北方的冷空气被夹卷入台风内核区，致使其强度迅速减弱。由于“菲特”北部存在一个副高的高压坝，受其南侧东风气流引导，“菲特”向西移动。此外，受其东部另一热带气旋“丹娜丝”的双台风相互作用，“菲特”登陆后最终向西南方向移动，而非先北移动。这最终导致“菲特”台风并未变形为“温带气旋”，而是逐渐消散。

6、国家自然科学基金面上项目——海洋热状况与西北太平洋热带气旋活动年际关系的年代际跃变及机理

项目负责人：占瑞芬；项目执行时间：2014年1月-2017年12月。

收集了大量与研究内容有关的数据和文献资料： 本项目的研究对象为西北太平洋热带气旋活动的长期变化，且又涉及到海洋热状况的影响，因此需要大量长时间的观测资料和再分析资料。目前主要收集到以下数据资料：1）CMA-STI、JTWC和JMA三大机构的热带气旋最佳路径数据集；2）美国NOAA 19512013年22的EXRSSTV.3全球逐月海表温度资料；3）英国Hadley中心全球逐月海表温度资料；4）NCEP/NCAR I逐月再分析资料；5）欧洲中期数值天气预报中心（ECMWF）1958－2001年的逐月全球再分析资料（ERA40）； 6）Kaplan全球海平面气压观测数据集；7）逐月OLR资料等。以上资料已基本可满足现阶段课题研究需要，下一步将着手收集海洋热含量数据（OHC）和欧洲中心ERA-Interim高分辨率资料。项目组成员查阅了大量相关文献，对国内外西北太平洋热带气旋气候研究及海洋年代际变化的现状有了较全面的了解，为开展研究工作及保证项目成果的创新性打下

基础。

海洋热状况与西北太平洋热带气旋活动的长期关系：分时段将西北太平洋台风季节（6-10月）热带气旋（热带风暴及以上级别）生成频数与全球SST求相关，发现二者关系在1970年代中后期有明显的跃变。1970年代末期以前，SST对热带气旋生成的影响都较弱且通过信度检验的区域呈零星分布，然而到了1970年代后期以后，这种影响开始变得显著，且显著相关的区域分布较为广泛，主要分布在中东太平洋、印度洋、西太暖池、澳大利亚东侧和大西洋。与前人提出的影响热带气旋活动的重要因子：ENSO（ENSO Modoki）、印度洋（东印度洋）SST、太平洋南北半球海温梯度（大致包括了西太平洋暖池热地区和澳大利亚东侧）较为一致。进一步，我们计算了上述4个SST因子与台风季节热带气旋生成频数的20年滑动相关。SST因子与热带气旋生成的关系确实存在年代际跃变，且不同SST因子与热带气旋生成的关系发生跃变的时间较为接近。类似地，我们考察了全球SST与西北太平洋热带气旋活动强度（ACE，可综合表示热带气旋生成、生命史和强度）和天数的关系，发现：1）对于不同的热带气旋活动参数，海温关键区是不同的；2）毫无例外地，热带气旋强度和天数与关键区海温的相关都存在明显的跃变，但是跃变时间有所差异。因此，需要针对不同参数不同关键区进行分析。

跃变前后海洋热状况与西北太平洋热带气旋活动的主要征：所有关键区海温在跃变前后均没有明显的跃变，而是呈现自身演变的特点，即呈现趋势变化（如EIO）、年代际变化（如NAT、WWP和SWP）或仅以年际变化为主（如SSTG，EIM）。类似地，西北太平洋热带气旋活动虽然存在明显的年际变化和年代际变化，但是在跃变前后也没有明显的跃变特征。这些表明，海洋热状况与西北太平洋热带气旋活动年际关系发生年 代际跃变可能不是由自身演变出现跃变引起的，而是可能与其他因子的协同作用发生变化有关。当然，清晰的物理机制还需要进一步分析和明确。

东印度洋海温对西北太平洋热带气旋生成频数的加强影响及可能的物理机理：上述研究显示，东印度洋是西北太平洋热带气旋生成频数的重要关键区且其SST对热带气旋生成频数的影响在1970年代末以后存在明显的跃变，即从不显著影响变为显著影响。进一步，我们基于数据分析和数值模拟，对其影响机理进行了重点分析。发现，1970年代末以前，东印度洋SSTA与赤道中太平洋SSTA成典

型的正相关关系，后者在西太平洋激发出的环流异常与东印度洋SSTA的作用是相反的，结果就极大抑制了东印度洋SSTA对西北太平洋热带气旋生成的影响。1970年代末以后，东印度洋SSTA范围扩展，这就加强了大尺度环流异常对东印度洋SSTA的响应，从而典型地加强了印度洋SSTA对西北太平洋热带气旋生成的影响。该研究结果对西北太平洋热带气旋活动的季节预测有重要的理论意义。

7、国家自然科学基金面上项目——气溶胶-云微物理-降水相互作用对登陆我国台风的影响

项目负责人：陈葆德；项目执行时间：2012年1月-2015年12月。

使用快速分档方案（SBM FAST），研究了不同凝结核数浓度对理想热带气旋强度、结构和降水的影响。

模拟设置 本文做了2个对比试验，将背景场凝结核（CCN）浓度取为100（后面称为S100试验）和2000（后面称为S2000试验）。气溶胶在2km以下为常数，2km以上呈指数衰减。本文使用WRF模式的理想热带气旋模块，取20ºN的f平面近似。初始温湿压场由Jordan（1958）计算的热带气旋平均探空曲线给定，初始涡旋取对称的Ranking涡旋。模式的水平格距为3km，共有361×361个格点。垂直方向分为不等距的51层。边界层方案为YSU方案，长波和短波辐射均为RRTMG方案，不考虑积云对流方案，模拟积分时间为6天。

模拟结果表明：（1）凝结核数浓度增加，从地面风场和气压场看，热带气旋强度减弱；热带气旋眼半径增大，外围风场半径增大，外围降水增多，热带气旋结构更为松散；（2）凝结核数浓度增加，S2000模拟的液滴在低质量档有显著增加，表明液滴尺度分布有明显变化，平均液滴半径变小，碰并作用减小，容易上升。而S100和S2000的冰粒尺度分布分布差异不显著，可能和其形成过程更为复杂有关；（3）相对内核区而言，S2000模拟的热带气旋在外雨带区过冷水液滴增加更为明显，导致外雨带区水滴-冰粒的碰撞增加，过冷却水冻结，上述2个过程将在高层释放潜热，加强该处对流；冰相物质含量增加，发展到一定大小将会往下降落，导致外雨带降水增加；（4）根据已有研究，外雨带降水过程将在TC外围形成冷池，而对应于螺旋雨带的上升气流也将分流向TC中心辐合的空气，这2项作用都使TC强度减弱（Wang，2002）。另外，外雨带区域的降水还将加热该

处大气，使得TC强度减弱，且内核半径增大（Wang，2009）。

使用双参数“aerosol-aware”Thompson方案，通过WRF模式研究凝结核数浓度对理想TC强度的影响，并验证该双参数方案的合理性。

试验设置:进行了3个模拟试验，试验中的背景场气溶胶浓度取为300个/cm3，800个/cm3，1600个/cm3，分别代表干净大气（T300试验）、污染大气（T800试验）、严重污染大气（T1600试验）。气溶胶的浓度在600米以内没有变化，往上逐渐减少，到4000米上下，气溶胶浓度维持在50个/cm3左右。气溶胶的水平方向为均匀分布。试验设置和上节一致，差异仅为使用不同的云微物理方案。模拟共积分108h。

模拟结果表明：（1）和干净大气下发展的TC强度相比，污染大气下的强度较弱，重度污染大气下强度最弱。TC最大风速半径和外围风圈变化不大；（2）3个试验的降水主要集中在TC内核，外雨带区降水较小。凝结核增加会导致眼区降水出现时间延迟，且不同试验的降水时空分布有差异，但降水总量的变化很小，降水结构的径向变化很小；（3）严重污染大气下的云滴数量远大于干净大气，不同试验中水物质分布及其形态间转换的分布存在较大差异。清洁大气下发展的TC眼墙潜热释放更多，TC强度更强。严重污染下发展的TC外围潜热增加，减少了和TC中心的气压梯度，导致水平方向气压梯度力减弱，TC强度减弱；（4）TC减弱和外雨带的发展也密切相关，外雨带降水过程中，形成地面冷池，流入TC眼墙，并且减弱流向TC眼墙的辐合气流，可导致TC强度减弱；（5）各种变量分布表明，“aerosol-aware”Thompson方案对气溶胶影响的描述符合气溶胶的间接效应，是合理有效的。

分别使用总体方案和分档方案模拟凝结核数浓度为100/cm3和2000/cm3时，模拟理想热带气旋的变化和差异，并分析出现差异的原因。理想个例模拟结果表明：（1）凝结核数浓度高时，双参数方案和分档方案模拟的热带气旋强度都减弱，但分档方案减弱更为明显；（2）分档方案还模拟出热带气旋结构出现明显变化，表现为眼半径增大，外围风速半径增大，外围降水增加；（3）在云凝结核数大致相同的背景下，双参数方案模拟的热带气旋强度强于分档方案模拟，如眼墙垂直速度更大，这与方案的设计有关。双参数方案判断环境湿度达到饱和，水汽立刻转换为云水并释放潜热，而分档方案允许环境湿度有超饱和状况存在，

使得潜热释放少于双于双参数方案；（4）凝结核数浓度增加后，虽然云滴数或者液滴数都有明显增加,但是总体Thompson方案模拟TC眼墙和外围对流过冷却水增量较小，而分档SBM方案在外雨带区域过冷却水增量更大，且远大于其眼墙的过冷却水增量。而过冷水增量将直接影响高层潜热释放增量的大小及后续影响。因而SBM方案模拟的TC减弱更为明显。

（四）本所在优势领域年度科研进展（按团队介绍）

1、台风预报理论及关键技术研究小组

（1）开展研究降雨蒸发对台风结构和强度变化的影响。研究台风强度对登陆台风降水的影响，研究登陆我国台风降水非对称结构，“菲特”台风强降水过程个例数值模拟研究；利用海峡两岸雷达资料分析了“莫拉克”台风（2009）引起的两岸强降水过程。

（2）做好台风汛期业务值班：制定了汛期台风业务值班工作机制及业务流程，开展了局新业务平台台风客观预报系统的运行、维护与检查工作，完成台风早期预警和海洋气象精细化预报（版块）气象灾害应急响应行动初步方案，解决一体化 F-7 平台岗位需要提供的决策产品清单、工作流程等问题。年内已撰写《台风专报》21 期；开展 9 号台风“威马逊”、10 号台风“麦德姆”的过程总结工作；完成麦德姆台风灾情资料收集工作。加强台风客观业务预报系统运行维护工作，专人负责台风路径、强度客观预报方法的维护和后期开发、改进工作，及时检查和修正了台风路径模式集成预报方法（SSTC）。

（3）开展中国台风网维护工作：开展中国台风网和上海台风预警中心业务网维护工作，包括热带气旋及相关信息采集；报文信息和撰写信息的加载，保证台风网信息及时更新。

（4）完成西北太平洋精度评定工作：负责完成 2013 年西北太平洋精度评定工作，并形成技术报告上交中国气象局预报司；向亚太台风委员会提交 2013 年精度评定报告。完成 2013 年台风活动总结。

（5）完成了《热带气旋年鉴 2012》的整编出版任务；基本完成 2013 年西北太平洋热带气旋年鉴整编；收集 2014 年热带气旋的相关资料并完成最佳路径的确定。

（6）完成台风业务系统维护和开发工作：《台风年鉴辅助系统》建设;《台风警报信息处理与发布系统》建设;《台风年鉴相关资料定时智能化收集系统》建设；完成西北太平洋热带气旋数据库更新维护（2012-2013入库）；《西北太平洋热带气旋检索系统》v3.3正式对外发布；完成台风预警中心模式等收备系统、卫星云图显示备份系统维护。

（7）完成了《1981-2010西北太平洋台风气候图集》部分资料收集、处理、分析和风雨测站选择等工作。

（8）台风灾情（预）评估：发展了应用自动站资料的台风极端降水风险模型，对上海的极端天气过程（梅雨期暴雨、汛期强对流、台风影响）做了跟踪评估；初步确定了上海郊区主要类型蔬菜大棚对台风影响的风险等级;发展了基于EOF的台风灾害等级的客观综合评定方法，确定全国和省级台风灾害等级划分标准；对台风灾情评估系统进行了升级；对“麦德姆”的灾害影响进行了实地灾情调查；搜集整理2013年台风灾情信息；访问调查浙江省气象局台风灾害研究。

（9)台风气候:发现了调控西北太平洋热带气旋生成频数的一个新因子----南北半球海温梯度;分析了东印度洋海温距平对西北太平洋热带气旋生成频数影响的机制。完成年度热带气旋活动汛期预测，并且参加了国家气候中心于3月20日举行的汛期预备会商专题研讨会;协助上海市气候中心和局机关各职能处室准备汛期气候趋势预测的汇报材料（包括文字稿和ppt）以供市局领导参加市政府常务会、市委常委会和市防汛工作会议；制作了台风短期气候预测专报两期；制作了台风短期气候预测的英文版材料，供国际交流。

（10）负责基于Grapes_tcm的第二类热成风降水诊断预报系统的维护；负责基于GFS多物理量台风降水诊断预报系统的维护;负责维护Q矢量动力释用降水预报系统。负责“最大可能强度”、“强度概率预报”、“遗传神经网络集合”等业务产品维护。

2、数值预报研究小组

（1）改进和完善区域数值天气预报系统：对升级后的SMB-WARMS（简称新9KM）的系统进行了一年的准业务测试，6-11月检验结果表明，新系统各量级降水预报TS评分均显著高于原9KM业务系统，且产品扩展至全国。与EC模式相比，新9KM模式小雨、

暴雨和大暴雨预报 TS 评分都高于 EC 模式；改版后的 SMB-WARR（3KM）业务系统在新 IBM 机器上进行了准业务测试。对新旧系统 7-9 月进行了同样本检验对比，新系统对早上 05-08 时各量级降水预报改善效果显著，循环同化中的误差累积问题得到明显改进；对中尺度集合预报系统进行了升级，完成升级后的系统在新 IBM 机器上的调试和个例测试。

（2）加强区域模式数据中心业务系统建设：加大对集合预报产品的应用推广和数据服务支持，如面向海洋气象和科技服务中心数据的需求等；区域模式数据中心进一步优化了面向华东区域的数值预报共享网站，构建了独立的共享服务系统，不仅在华东区域实现了共享，本年度也开始向国家气象中心、湖南省气象局实时发布产品。

（3）加强中国气象局台风数值预报重点实验室建设：完成了多项课题的申报工作；主办高性能计算机及编程技术培训（特邀 WRF 软件设计师 John Michalakes）；主办第二届实验室学术年会暨高分辨率区域数值预报研讨会；着手开展高分辨率模式物理过程关键技术研发工作。

（4）加强高分辨率台风模式的开发：完成了对 GRAPES 模式框架和物理过程的改进；实现了基于 GSI 的混合同化技术及 HWRF 的台风涡旋初始化技术在高分辨率台风模式中的引进、吸收和本地化应用；完成 2013 年多个台风个例的反算和检验，开展 2014 年台风实时准业务测试。

（5）开展非常规资料的研究应用工作：针对 AMDAR 观测资料，开展 AMDAR 资料质量控制方法研究工作，完成批量数据的测试；对 AMDAR 资料的观测误差特征做了系统分析，为优化 AMDAR 观测资料在快速更新同化系统中的同化应用提供科学依据；同时利用华东快速更新同化系统，选取典型天气个例，对同化 AMDAR 观测资料对快速更新同化系统预报效果的影响做了详细分析。

（6）做好汛期数值预报服务保障工作：制定了适合新预报业务平台的数值预报业务值班流程和后台技术支持人员责任制度；常态化开展多个业务系统的日常维护和运行保障工作；2014 年汛期值班出勤率 100%，为梅雨、强对流、台风等重大影响天气提供了准确、及时的数值预报保障。

3、海洋气象研究小组

（1）建立了精细化风浪数值预报业务系统，模式区域覆盖黄海、东海海区，在长江口航道和上海洋山国际深水港等海域具有很高的空间分辨率，最高达 20

米。通过对大量的历史海浪过程的数值模拟试验，结果表明海浪模式选取的物理参数合理、可靠，能较好地反映岛屿、浅滩和海岸等因素对波浪的影响。预报产品图形清晰，界面友好，与海上浮标的波浪观测比较表明模式在上海沿海的波高预报准确率高于台风所已有的“西北太平洋及中国海风浪数值预报系统”。系统能满足业务运行和应用的要求，提供给上海海洋气象台等业务部门的精细化波高预报产品取得良好的应用和服务效果，该系统预报产品在我局业务和科研部门参加全国和本局天气会商、《区域重要天气专报》和《台风专报》中经常得到引用。2014 年还在上海市海洋环境监测预报中心得到推广应用，获得海洋部门的认可。

（2）以 FV-COM 近岸海洋环流模型为基础，研究和建立新一代华东沿海高分辨率风暴潮数值预报业务系统工作已取得阶段性成果，目前已完成模式的高分辨率（百米）网格建立、模式安装和调试、实现并行计算等关键技术。

（3）发展了一个新的由台风-海洋环流-海浪模式构成的海-气耦合模式，建立了新的海-气耦合方案，初步的数值试验表明它们能有效提高台风强度和路径的模拟精度。通过台风边界层观测研究揭示了一些新的观测事实，加深了对台风海气边界层物理过程和近海台风强度突变机制等认识，对于改进台风模式边界层物理过程参数化方案有积极的指导意义。

（五）科研机制体制改革情况（本年度新增或修订的相关规章制度）

为深化科技体制改革，进一步规范各项管理，促进台风所高效、有序发展，本年度完善内部管理办法，最新修订财务结算管理办法、公务接待管理办法、台风所职工请休假暂行办法等多项管理办法。

二、 基础条件与科研能力建设

（一）修购专项建设情况

1、2014 年项目批复情况

中国气象局上海台风研究所获得财政部2014年修缮购置专项项目《近海台风综合探测试验》经费865万元。项目主要用于x波段双偏振多普勒雷达系统、全自动探空系统和低空火箭探测系统购置和建设。

2、2014项目执行实施情况

中国气象局上海台风研究所于2014年3月20日向中国气象局气候变化与科技司申请上报2014年修缮购置专项项目实施方案，方案中申请2014年上海台风研究所的修缮购置项目综合考虑近海台风综合探测试验和上海台风研究所未来台风探测实际情况，2014年上海台风研究所的修缮购置项目建设内容主要为购置国产x波段双偏振多普勒雷达系统1套，经费约为290万元，该系统建设在上海，结合已建的组网实现对台风系统或中小尺度强对流天气系统细微结构监测，为天气预报、服务和研究提供基础资料；购置国产全自动探空系统1套，经费约为500万元，在东海花鸟山海岛（122　42′，　30　53′）或更远的海岛上建设该系统，为台风预报和研究提供海上重要的探空资料；购置国产低空火箭探空系统2套，经费约为75万元，在进行近海台风综合探测试验时，利用该火箭探测系统在沿岸进行台风下投式探空探测。以上3项共需经费865万元，符合财政部的批复额度。2014年5月30日实施方案获得批复。

6月开始着手进行火箭探空系统的购置，通过上海中招招标有限公司在国内进行邀请招标，7月30日在中国政府采购网进行邀请招标公告，8月19日开标，有3家公司（江西新余国科科技有限公司、九江国科远大机电有限公司和宜春先锋军工机械有限公司）投标，结果江西新余国科科技有限公司中标。8月下旬与该公司签订了合同，合同金额为69.6万元。10月中旬上海气象局的专家到该公司进行了中期检查，项目进展顺利，截止11月底已直接支付62.64万元。因全自动探空系统全国仅南京大桥机器有限公司一家生产，6月20日上海气象局向中国气象局计划财务司上报全自动探空系统单一来源采购函，中国气象局上报到财政部，8月22日获得财政部批复《关于中国气象局上海台风研究所“全自动探空系统”变更政府采购方式的复函，随后上海台风研究所委托中国气象局政府采购中心进行单一来源采购，9月12日召开谈判会，9月16日签合同，合同金额为500万元。10月和11月下旬上海气象局的专家到该公司进行了检查和相关测试，项目进展顺利，截止12月上旬已支付494.54万元（其中直接支付444.54

万元，授权支付 50 万元）。7 月上海台风研究所关于 X 波段双偏振多普勒雷达系统购置委托中国气象局政府采购中心进行公开招标采购，8 月 22 日开标，结果仅有两家公司到场，造成此次招标流标。然后重新进行招标，9 月 17 日开标，有 3 家公司（北京敏视达雷达有限公司、中国电子科技集团南京十四所和中国船舶重工集团七二四研究所）投标，结果北京敏视达雷达有限公司中标，随后与该公司签订了合同，合同金额为 269.8 万元。已直接支付 242.82 万元。

截止到 12 月上旬，2014 年修缮购置项目已完成支付 801.5488 万元，执行进度达到 92.6%，预计到 12 月底执行进度能达到 98%以上。

3、2015 年项目的申报情况

根据上海市气象事业发展“十二五”规划和中国气象局上海台风研究所“十二五”规划以及《中国气象局上海台风研究所 2013-2015 年修缮购置专项资金工作规划》，同时依据中央科学事业单位修缮购置专项以提高科研创新能力为核心的要求，从台风科学研究目标需求出发，上海台风研究所确定了今后需着力解决的科研基础问题：进一步完善国家级华东登陆台风综合观测基地探测系统建设，依托基地组织较大的台风观测试验或计划，形成利用无人飞机穿越台风、有人飞机或火箭布撒下投探空仪、海洋气象浮标和海上观测平台探测海表面海洋气象要素、沿海台风观测基地加风塔观测沿海一条线和伸向内陆一条影响带的台风综合探测局面。2015 年上海台风研究所修缮购置专项仍然围绕进一步增强近海台风综合观测能力来设置。不仅进一步增强福建三沙国家级台风综合观测基地探测能力，而且对沿海一条线和从台风基地伸向内陆一条影响带的台风监测能力有显著提高。为此，2015 年上海台风研究所申报修购项目共 3 项，其中基础设施改造类项目 1 项，仪器设备购置类项目 2 项，共申请项目经费 2823 万元。6 月初在中国气象局进行了答辩，6 月 10 日在网上进行了申报。

（二）其他建设情况(实验室建设、共建共享建设等)

1、台风数值预报重点实验室正常运作，于 11 月 24-25 日召开了第二届实验室学术委员会会议暨学术年会，来自中国气象局、美国国家大气研究中心(NCAR)、美国国家海洋和大气管理局(NOAA)及挪威卑尔根大学等国内外气象部门、研究机构的多位专家学者组成的实验室学术委员会专家委员和上海市科学技术委员会

相关领导参加了本次会议。

2、为了更好地促进区域内预报技术交流及资源共享共用，提升数值预报及台风应用能力，进而提高对灾害性天气尤其是高影响天气的协防能力，对华东区域中尺度模式系统的精细化数值预报产品、西北太平洋及我国海域风浪数值预报等产品在华东区域内实现了实时共享。

三、 野外科学试验

依托国家973项目课题“台风强度和海洋环境的海气耦合预报关键技术”、行业专项“近海及登陆台风强度变化科学试验预研究”及基本科研业务专项，在浙江温岭利用移动车和无人机进行了凤凰台风探测试验，因雨大无人机未能成功起飞探测，台风影响温岭前后每隔3小时进行一次探空，共有8次探空及风廓线、雨滴谱等资料；为武汉科工集团火箭探测仪器定型、探测仪抛撒方案及探测精度方面做了大量的工作，并制订火箭探测台风试验实施方案；完成了南海和东海火箭探测空域的申请，由于2014年10月以后没有进入我国上述试验区的台风，所以探测试验没有进行。

四、 科研成果转化

本年度共有14项科研项目进行成果转化并进行成果登记。(**见表二**)

五、 论文发表情况

全年共发表论文29篇，其中第一作者（通讯作者）论文25篇，5篇被SCI（E）期刊收录。**（见表四）**

六、 学术期刊

《Tropical Cyclone Research and Review》2014年共发表3期，15篇文章。目前已发表的80篇文章涉及台风强度及结构、历史台风回顾、台风业务预报方法评估、台风引发的风暴潮与洪水、台风气候、台风相关的风险管理、台风实际业务介绍、台风形成、台风降水以及有关台风的项目介绍等各方面。第一作者分别来自13个国家及地区，国际作者占总数的2/3。由于采用了国际主流的投审稿系统以及国际审稿人感兴趣的稿件内容，海外审稿率也达到2/3。所有已发表的文章都可以从《Tropical Cyclone Research and Review》官网（http://tcrr.typhoon.gov.cn）上免费下载。根据统计数据显示，读者遍布90多个国家和地区。在2014年7月网站更新以前，中国读者占48%，美国读者占29%，其余国家和地区占23%。而在网站更新后，美国读者人数上升至第一位，占38%，中国读者占34%，而其余国家和地区的读者人数比例也有所上升，至28%。全文下载量共计36500余次（截止至2014年12月底），平均每篇文章被下载456次。

本刊是WMO框架下的第一份学术期刊，由中国气象局上海台风研究所和亚太台风委员会共同主办，旨在发表与热带气旋相关的基础理

论及预报关键技术、灾害影响及防台减灾技术等相关的最新研究成果，所涉及的专业“热带气旋”，长期以来并将会一直是国际间的热门研究和发展领域，尤其是我国需重点研究和解决的问题。然而尽管热带气旋对全球，尤其是中国的经济、社会可持续发展具有重要的影响，但有关热带气旋的学术期刊发展却相对滞后。除了本刊外，全世界还没有一本专门的学术期刊能够涵盖关于热带气旋研究的所有领域，包括热带气旋监测、预报、影响（水文、灾情）预估及防灾减灾策略等各个方面。

七、 学术交流活动

（一）学术委员会发挥作用情况

2014 年间，学术委员会成员通过现场指导、参加会议、通讯咨询等方式，对推动台风所各项工作的向前发展发挥了重要作用，为台风所深入明确的科研创新方向和目标起到积极的指导意义。学术委员会主任陈联寿院士多次来所指导工作，对亚太台风委员会学术期刊等国际学术交流活动给予直接指导并主动参与其中部分工作。

（二）主办学术会议情况（**见表五**）

本年度，台风所共组织召开学术交流会及培训会两次，分别为高性能计算机及编程技术培训会及中国气象局台风数值预报重点实验室学术委员会会议暨学术年会。

（三）国内外专家来访（**见表五**）

本年度，共有 15 人次国内外专家来访，分别来自美国夏威夷大学、澳大利亚气象局、台湾大学等相关科研业务机构或高校。

（四）参加国内外学术交流（**见表五**）

本年度，台风所科研人员共参加国际会议计 24 人次；国内会议计 70 余人次

八、 科研合作情况（见表四）

（一）国际合作情况

1、根据“中澳气象科技合作联合工作组第十四次会议”内容，中国气象局上海台风研究所和澳大利亚气象局天气与气候研究中心（The Centre for Australian Weather and Climate Research/BOM，简称 CAWCR）拟通过双方科研人员的互访和学术交流，开展关于登陆台风数值预报检验与诊断分析的合作研究。台风所科研人员鲍旭炜博士于 2013 年 12 月 1 至 7 日和 2013 年 12 月 5 日至 2014 年 1 月 26 日赴澳工作访问。

2、受韩国气象厅邀请，2014 年 5 月 19 日至 2014 年 7 月 12 日，我所白莉娜博士参加了 2014 年的台风委员会研究奖学金计划，赴韩国气象厅国家台风中心进行了近两个月的学习和访问。期间，对韩国国家中心人员介绍了上海台风研究所的基本情况；学习了韩国国家台风中心的预报系统 TAPS；并进行了西北太平洋热带气旋风-压关系的研究；之后访问了韩国气象厅。此次交流进一步加深了中-韩台风中心相互了解，进一步促进了双边台风学术交流和人员合作。

3、2014 年 7 月 13 日至 2014 年 10 月 12 日，受美国国家海洋与大气管理局（NOAA）地球系统研究实验室物理科学部（ESRL/PSD）主任 Robert S. Webb 博士邀请，我所黄伟同志至该物理科学部（PSD）进行为期三个月的关于飓风天气研究预报（HWRF）模式研究的工作访问。开展了一系列工作内容包括:（1）和美方合作开展了数值模式中微物理过程重要转化过程的诊断研究，利用对方已有的工作基础，对 WDM6 方案和 Morrison 的 2 个双参数化方案的数浓度收支进行了诊断研究，并利用单柱的 WRF 模式进行了理想台风试验，为后续在实验室业务模式中应用双参数微物理过程做了铺垫。（2）和美方合作开展了高分辨率条件下次网格降水参数化的研究，初步发展了一个考虑次网格降水深对流效应的方法，并应用于 WSM6 微物理过程中；利用理想台风的数值试验结果表明，这一方法与单独采用微物理过程和同时采用对流参数化方案和微物理过程的结果均有差异，其平均的效应在单独微物理过程和同时采用对流参数化方案和微物理过程的中间状

态，无论是对台风强度还是平均降水的影响均是如此，相关的分析还在进行中。进行这一工作的目的是在模式水平分辨率进一步提高时,希望这一方法的实施能使微物理过程能正确表达次网格的云和降水过程，为高分辨率(例如 1km)区域模式的业务化做一些预研究。(3) 结合之前 GFS 物理过程在 GRAPES 区域模式中应用的相关工作，探讨了 GFS 物理过程中对流参数化过程和微物理过程依赖性，发现对流参数化过程对模式中空报的小雨负主要责任,而 GFS 中相对简单的微物理过程预报的云的垂直分布与其他物理过程有相当差异。(4)和在美从事物理过程参数化方案发展和研究的一流学者进行了讨论和交流。

4、根据 2013 年中国气象局（CMA）与美国海洋和大气管理局（NOAA）“中美大气科技合作联合工作组第十八次会议”商定相关内容，中美双方未来几年内将联合开展热带气旋外场观测试验及相关合作研究工作。在此合作框架下，上海台风研究所(STI)与美国飓风研究中心（HRD）于 2013 年 11 月拟定了开展热带气旋飞机探测及合作研究的协议,其中包含中方派员赴美参加其飓风季节的飞机探测飓风作业及合作研究（每年 1 人次，费用自理)。

美国飓风研究中心自 1950 年代至今一直在开展飞机探测飓风作业，所获资料在其飓风研究和业务工作中发挥着无可替代的重要作用,在探测资料获取和应用方面积累了丰富的经验。虽然上海台风所近年来连续多年开展登陆台风观测试验，并取得一定成果，但我国台风野外观测尚在起步阶段，在外场试验组织、观测目标、技术路线与设备确定、观测数据处理和管理等多方面均需进一步提高。

2014 年 7 月 1 日至 2015 年 6 月 30 日，受美国飓风研究中心邀请，汤杰同志赴美进行为期一年的客座访问研究。访问期间，他主要承担以下工作:（1）飓风外场试验观摩和参与,学习试验组织、观测目标与技术路线等方面工作;(2)观测设备调研与管理，观测数据管理和处理流程学习;（3）热带气旋观测数据分析与机理研究 。通过此次客座研究，预期能够学习国际先进的热带气旋外场观测试验组织经验、外场观测以及提高对于热带气旋（台风）科学认识，深入了解国际先进的热带气旋外场试验现状，结识观测热带气旋观测和研究领域内更多的知名专家和学者，为将来进一步与美国飓风中心等的国际交流与合作奠定基础。

5、2014 年 8 月 1 日至 2015 年 1 月 31 日,受美国夏威夷大学气象系主任 Bin

Wang 教授和夏威夷大学气象系国际太平洋研究中心(IPRC)主任 Kevin Hamilton 教授的邀请，我所应明博士至该中心(IPRC）进行为期半年的的工作访问。主要任务是与 Bin Wang 教授合作开展西北太平洋台风变率及其极端天气方面的研究，具体研究内容着重于台风降水的年际变化及其可预报性问题。本次工作访问就台风季节预测领域的新研究方向与国际领先专家进行合作、学习与交流，研究成果也将在今后研发新的台风短期气候预测产品的工作中发挥作用。

6、2014 年 12 月 1 日至 2015 年 12 月 1 日，受美国大气研究联合大学（UCAR）访问科学家项目主任 Meg Austin 博士邀请，我所许晓林至美国环境模式中心（EMC）就卫星观测资料在涡旋初始化中应用研究开展为期一年的工作访问。许晓林于 2013 年 8 月首次访问 EMC，访问期间掌握了新的涡旋初始化技术，参与了对弱台风初始化的订正研究，并对 2013 年西北太平洋登陆台风进行了测试评估，取得了一定的成果。回国后，将新的涡旋初始化技术引进、创新并应用到了上海新版 GRAPES-TCM 系统中，该技术对台风路径尤其对强度预报改进效果明显。此次出访的主要任务是继续深入开展涡旋初始化的研究工作，特别是卫星观测资料的应用，积极参与业务模式对大西洋和西北太平洋台风预报性能的评估，以提高台风业务模式的分析和预报能力。

（二）国内合作情况

依托海洋 973 计划课题，与国家海洋信息中心合作开展台风强度和海洋环境的海气耦合预报关键技术研究；依托行业专项、国家自然科学基金、科技部支撑计划等，与中国气象科学研究院、国家气象中心、同济大学、南京大学、南京信息工程大学、海南省气象台、河南省气象台、湖北航天飞行器研究所的相关研究，建立了合作关系。

（三）与省所合作情况

通过华东台风综合观测基地建设及行业专项，与广州热带海洋气象研究所、福建省气象科学研究所及江苏省气象科学研究所建立了合作关系。

九、 人才队伍与团队建设（见表一）

（一）科研人才队伍建设

（二）科研创新团队建设

十、 党风廉政和科研文化建设

（一）主要工作

1、精神文明建设

（1）发挥优势与社区开展结对共建活动

本年度内，台风所继续发扬多年培育的优良传统作风，充分发挥文明单位社会责任和示范辐射作用，在与徐汇区凌云街道梅陇七村居委会持续多年开展文明结对共建活动的基础上，今年又与闵行区古美街道东兰新村第二居委会签订了文明共建协议书。共建活动中，台风所党支部不仅组织人员赴梅陇七村社区困难户进行走访慰问，还组织邀请两个社区的党员和居民参观了上海市气象局，在向社区居民展示出气象人良好精神风貌的同时，也加深了社会公众对气象行业的了解。多姿多彩的共建活动获得了共建单位的认可与好评，为上海气象文明行业及文明单位的创建工作起到了较好的推动作用。

（2）主动开展军民共建工作

为进一步推进军民共建社会主义精神文明活动，值“八•一”建军节之际，台风所秉承多年传统，积极主动开展了与中国人民解放军 61290 部队的军民共建活动，拓展了共建结对的领域，密切了军民鱼水情谊，进一步营造了同创共建的良好格局。

2、党风廉政宣传教育月活动

年内，按照上海市气象局组织开展第十三个党风廉政宣传教育月活动的要求，台风所紧紧围绕“严明党的组织纪律，增强组织纪律性”的主题，积极开展了 2014 年党风廉政宣传教育月系列活动。坚持以学习教育促廉与文化建设倡廉等多种方式相结合，推进全所党风廉政建设，牢固建立起“互廉网”，为台风所持续健康发展提供坚强的政治保障。通过组织观看关于钓鱼岛历史等纪实教育片，增强全所职工的爱国主义情怀，引导职工树立科教兴国、献身气象的正能量，营造风清气正的良好氛围，提高廉政教育的效果。通过组织开展书法、摄影、绘画等廉政作品的征集活动，构建起职工监督党风廉政建设的互动平台，达到“以

古为鉴知兴替”的思廉、倡廉效果，共同构筑拒腐防线，建设和谐、廉洁、文明的大家庭。

3、认真开展党的群众路线教育实践活动总结工作

（1）按时召开党的群众路线教育实践活动总结会

3月初，按照上级有关工作部署和要求，台风所及时召开了党的群众路线教育实践活动的总结会，全所成员参加了会议，雷小途所长对活动开展的情况进行了总结，局第三督导组领导与会进行了指导。通过实践教育活动的开展，台风所进一步树立起了良好的工作作风，完善了多项规章制度，提高了践行群众路线的自觉性，取得了教育活动的成效。

（2）认真组织学习总书记在活动总结大会上的重要讲话精神

通过组织集体学习和个人自学方式相结合，利用所网、邮箱等多种平台，认真组织全所干部职工学习了习近平总书记在党的群众路线教育实践活动总结大会上的重要讲话精神。要求党员干部要认真学习贯彻总书记的重要讲话精神，结合郑国光局长的讲话精神和陈振林局长提出的具体要求，切实将思想和行动统一到讲话精神上来；要结合本职科研业务工作，坚持学以致用、知行并进，推动台风所中心工作更大发展；要持续深入抓好作风建设，巩固教育实践活动成果，以优良作风为台风所工作发展奠定坚实基础；在带头学习的基础上，要积极做好非党群众学习活动的动员和宣传工作，确保学习活动在全所范围取得切实成效。

4、开展纪念建党93周年活动

为积极响应局机关党委开展纪念建党93周年“践行宗旨，勇于先行”系列活动的号召，进一步巩固和扩大党的群众路线教育实践活动成果，激励广大党员干部以更加昂扬的精神状态献身中国气象事业的辉煌发展，台风所党支部按照活动的指导思想和具体要求，结合自身工作特色和特点，认真部署、精心组织，开展了一系列形式多样的纪念活动，取得了较好的学习和教育成效。

（1）组织参观活动，加强党史、国史教育

为了加强党史、国史教育，引导广大党员切实做到知史爱党、知史爱国，有力践行社会主义核心价值观，6月23日，台风所党支部组织全体党员开展了赴上海外冈游击队纪念馆的参观学习教育活动。通过对80余件翔实文物、图片和历史资料的参观，大家详细了解了当年外冈游击队在中国共产党的领导下，积极

抗日、英勇战斗、前仆后继、不怕牺牲的光辉事迹，也了解了原外冈游击队队长吕炳奎同志为党的事业光荣战斗的一生。

参观活动为台风所全体党员上了一堂生动的教育课，有力激发了大家的爱国主义情怀。大家深刻感触到，作为一名具备高学历的共产党员，我们应当继承和发扬吕炳奎同志无私奉献和钻研敬业的精神。身处昌盛发展的和平年代，更应树立正确的人生观和价值观，以无比坚定的理想和信念，积极投身祖国的台风科学事业发展，为早日实现中华民族伟大复兴中国梦而做出自己应有贡献。

（2）重走游击队战斗之路，开展民主评议党员活动

结合外冈游击队纪念馆的参观活动，所党支部带领全体党员沿着当年游击队的战斗路线参观了嘉定外冈、南翔等古镇。重走游击队之路，使大家深切感受到了国家改革开放的伟大成就。结合所见所感，在年内 3 月 26 日台风所党支部党员组织生活会的基础上，支部再次搭建沟通交流的平台，组织全体党员现场进行了民主评议活动。大家就如何进一步团结力量做好本职的台风科研与业务工作，为更加卓有成效地开展国家防台减灾服务，促进社会经济健康发展进行了交流和讨论。在严肃但不失活泼的气氛中，大家逐步敞开心扉，进一步主动开展了批评与自我批评，并就如何取长补短推动工作发展取得了思想上的共识，切实达到了民主评议党员活动的效果。

（3）学赶身边优秀典型，弘扬向上时代旋律

为进一步在全所营造风清气正、钻研学术、团结奉献、争优创先的浓厚氛围，切实发扬“厚德勤学、研精究实”的所训精神，践行“用所训引领航向”工作法，引领广大党员弘扬昂扬向上的奋斗精神，值建党 93 周年系列活动之际，台风所党支部面向全体党员集中开展了一期“先进导航-向身边优秀模范人物学习”的宣传活动。

宣传活动以号召支部全体党员向“平凡朴实但肩负崇高使命的台风野外观测团队”、“市局年度先进个人、台风观测团队负责人赵兵科博士”、“全国气象工作先进工作者李泓博士”、“中国气象局青年拔尖人才占瑞芬博士”、“国家百千万人才工程推荐候选人曾智华博士”、“上海青年科技英才推荐候选人黄伟博士”以及“市局优秀党务工作者陈元球同志”、“市局优秀共产党员应明、于润玲同志”等活跃在自己身边的典型优秀团队和个人学习。学习他们爱岗敬业、尽职尽责的职

业精神，学习他们孜孜以求、精益求精的进取精神，学习他们任劳任怨、不畏艰险的牺牲精神。

身边榜样的优秀真实事迹，有力感染和影响了台风所支部的每一位党员。在榜样的带动下，学赶先进的风气在台风所党支部全体党员中逐渐蔚然形成，为台风所开展基层服务型党组织建设的工作奠定了强有力基础。

（4）邀请退休书记回所讲座，共同感悟信念与人生

值纪念建党93周年之际，上海市气象局于近期组织开展了评选表彰先进党支部、优秀共产党员和优秀党务工作者的活动。评优活动中，台风所党支部全面开花，取得了可喜的好成绩，支部集体获得了先进党支部的荣誉称号，陈元球书记与应明、于润玲两位党员也分别获得了优秀党务工作者和优秀共产党员的荣誉表彰。

表彰喜讯使台风所全体党员与群众深受鼓舞，为了及时总结支部工作成果，激励大家更大的工作热情，台风所党支部于7月8日下午组织召开了一次座谈会。座谈会首先特别邀请已于6月底正式退休的原党支部书记陈元球同志回所为全所党员和群众做了关于感悟人生与坚定信念的讲座。通过分享个人的工作奋斗历程，老书记向大家讲述了一个个值得深思的人生感悟，真实再现了一个你我身边普通共产党员在面对挫折和困难时，如何坚定信念和决心朝着理想和目标奋进前行的生动形象。讲座后，全所党员和群众与老书记展开了热烈的座谈交流。大家首先向老书记近年来为台风所党支部工作做出的重要贡献表达了诚挚感谢，同时更纷纷深有感触地表示，虽然老书记的成长年代和个人经历不同于我们，但他传递的遇挫不退、勇于担当和宽容豁达等人生道理却始终适用于任何时代，对我们的工作和生活都有着极大的启示，值得每一位党员学习和思考。

5、积极主动关心离退休老同志

秉承多年工作传统，主动关心离退休老同志的生活。年内共组织春节茶话会、春季踏青活动及重阳敬老参观等3次离退休老同志集体活动；所党政班子坚持做好春节及对生病住院老同志的例次探望慰问工作，确保每一位老同志都能时刻感受到组织的温暖和后辈的关爱，以期老同志们在安享晚年的同时继续发挥余热，关注和支持台风所的建设，积极为台风所的发展建言献策，为台风所的壮大成长共聚正能量。

6、认真组织学习党的十八届四中全会精神

按照上级党组织的要求，及时安排组织全所干部职工认真学习党的十八届四中全会精神，通过集体学习和个人自学相结合的方式，要求干部职工认真研读《中共中央关于全面推进依法治国若干重大问题的决定》和习近平总书记就《中共中央关于全面推进依法治国若干重大问题的决定》的说明，以切实全面了解全会精神，准确把握精神实质，从而更有效地与本职工作相结合，用文件精神指导工作，推动气象工作更大发展。

7、积极参与市级机关演讲比赛文稿编写

在我局参加的中共上海市高级机关党工委等举办的关于改革创新的演讲比赛中，按照局机关党办的工作安排，台风所积极参与演讲文稿的编写，在提供初稿的基础上，还反复多次参与修改工作，从而为大家生动展示了台风所野外追风团队、小洋山艰苦台站测报团队、业务平台预报服务团队等一线气象人真实、感人、艰辛而又生动的故事，为局获得市级机关党工委演讲比赛第一名发挥了作用。

8、其他工作

（1）按例年惯例组织全所干部职工开展了清明节赴龙华烈士陵园祭扫先烈的活动，激励干部职工不忘革命先烈，以饱满的热情和坚定的信念投入到工作中，坚持不懈，创造更加美好的明天。

（2）所支部临时负责人参加了市级机关系统第三期党支部书记培训示范班，认真学习了关于党支部工作实务、基层服务型党组织建设、党的十八届三中全会精神、上海创新驱动转型发展等各方面的知识内容，提升了理论水平，为今后工作的更高效开展奠定了良好基础。

（3）积极参与上海气象人精神征集活动，在全所范围做好动员征稿工作，共向机关党办提供征稿 4 件。

（二）工作亮点

1、参加总结市级机关基层服务型党支部工作法活动

根据市局党组织的安排，台风所党支部参加了总结市级机关基层服务型党支部工作法的活动。按照活动要求，并结合台风所自身工作特点和专业特色，台风所党支部将组织凝炼并倡导践行的“用所训引领航向”工作法进行了梳理与总结。

“厚德勤学、研精究实”是台风所的所训，是台风所党支部从科研工作和人才队伍建设的客观需求出发，以中华优秀传统文化教育为基础，以社会主义核心价值体系为指引，以中国气象工作的优良传统为源泉，以台风科学事业发展为目标，组织全所党员职工集思广益、凝聚共识精心提炼而成。厚德是品格，勤学是武器，研精是追求，究实是使命，所训传承着中华优秀传统文化，蕴含着科学工作创新发展的要求，是培育和践行核心价值观的重要切入点。

“用所训引领航向”的工作法就是引导党员职工铭记所训、践行所训，用所训弘扬的崇高理念引航党员职工做人治学、求真成才，坚持立德为先、德学兼备，树立坚定的理想和信念，把核心价值观渗透到台风科学研究的工作中，不断提升党员职工的使命感、责任感和荣誉感，在科研工作中争创成果、多创成果，为国家和地方防台减灾和社会进步发展发挥应有作用。

“用所训引领航向”工作法是建立在理论与实践相结合的基础上，紧紧围绕核心价值观、共筑中国梦的中心理念，由文化建设入手，将社会主义核心价值观、中华民族传统文化、中国气象事业发展优良传统及台风所科研工作紧密相结合，通过教育宣传、文化陶冶、示范引领、实践培养、制度保障等措施，推动社会主义核心价值观内化于心、外化于形。因此，“用所训引领航向”工作法对于新时期新形势下基层党组织如何立德树人、凝聚人心、引人向上及服务社会，为推动党建工作和业务工作共同发展能够提供较有益的启示和探索。

2、职工踊跃积极参加无偿献血活动

根据献血工作计划，台风所每年都承担有无偿献血的任务。以往几年，所工会每年都会在任务下达前，提早排定好一个名单，按设定的顺序安排职工轮流参加。但在近几年，每当献血活动通知下发后，全所许多职工积极响应，踊跃报名，主动要求承担义务献血的任务。报名的职工中中既有刚进所工作的新人，也有已多次参加过献血的老职工，其中有些人不仅参加过单位组织的无偿献血，还主动在献血车上献过血。例如，去年主动报名参加献血的老职工万日金博士，已是第三次无偿献血；今年主动报名参加献血的青年职工唐碧，在刚参加工作的第一个月就曾主动在城市街头的献血车上献血，为社会奉献了自己的爱心。

令人感动的是，时至年底，因单位工作较忙，本年度献血的两名职工在献血之后甚至放弃了休息，提早来到单位正常工作，充分展示了良好的职业素质和道

德情操，为全所职工起到了优秀的示范作用。

3、勇于承担社会责任，组织职工为患重症学生捐款献爱心

台风论坛一名酷爱台风气象的初中生版主身患重症，在得知消息后，台风所党支部联合所工会与所团支部发出了为该名同学捐款的倡议。全所职工积极响应，勇于承担社会责任，踊跃为这名优秀初中生捐款，奉献自己的爱心。台风所在派专人探望时还为他颁发了年度台风论坛“优秀版主”的奖状。

身患疾病的学生是上海市某中学的一名初中生，他酷爱台风气象，虽然仅只有15岁，但在担任台风论坛版主的近两年时间里，为论坛的发展做出了大量工作，充分展现出了一名青少年气象爱好者的不凡才识和优秀的组织能力。2013年中，该名学生被诊断出身患重症，手术后他依旧怀着巨大的兴趣和热情，继续履行论坛的版主职责。令人扼腕叹息的是，年内病魔再次来袭。怀着心痛与不忍，经过讨论，台风所专门为该名学生提前颁发了年度台风论坛“优秀版主”的荣誉称号，以感谢该生为台风气象做出的贡献，并使他感受到台风大家庭的温暖。

十一、大事记

- 1月22日，台风所共建合作单位梅陇七村居委会来所交流，与台风所党支部成员进行了座谈。
- 1月24日，台风所与闵行区古美街道东兰二居党总支本着相互支持、相互提高，资源共享、文明同创的精神，签订了共建协议书。
- 1月，我所数值预报技术研究室副主任李泓博士于年初获得“全国气象工作先进工作者”荣誉称号。
- 2月10日，上海台风研究所于联合国亚太经社会/世界气象组织（ESCAP/WMO）台风委员会第46次届会上喜获2013年“金塔纳减灾奖”。
- 3月初，台风所组织召开了各科室新年工作讨论会。
- 3月7日，台风所召开了党的群众路线教育实践活动总结会。会议由专职书记陈元球主持，台风所全体成员参加了会议，局第三督导组王岩组长，成员杨建章、陈杰到会指导。
- 3月7日，中国气象局上海台风研究所数值室荣获第五届上海市五一巾帼奖（集体）荣誉。

- 3月10日，在所工会组织下，台风所女职工开展了“三八”节踏青活动，全所女职工前往中国目前规模最大的植物园－上海辰山植物园。
- 3月31日，上海台风研究所职工到龙华烈士陵园祭扫革命先烈。
- 4月12日，上海台风所文明共建单位古美街道部分党员居民受邀参观了上海市气象局。
- 4月，台风所积极开展2014年党风廉政宣传教育月系列活动。
- 4月21-23日，台风所在上海举办了一期高性能计算机及编程技术培训。
- 5月16日，2014年度公益性行业（气象）科研专项经费项目“近海及登陆台风强度变化科学试验预研究”启动会在台风所召开。
- 5月26-27日，公益性行业（气象）科研专项“高分辨率区域台风模式关键技术研究及应用”项目在浙江杭州召开了中期评估会。
- 6月4日，在雷小途所长的主持下，台风所召开了汛期工作动员大会，台风所全体职工参加了会议。
- 6月，台风所李青青博士受邀为台风委员会沿海多灾种早期预警系统协同的标准业务程序项目培训班授课，授课内容涵盖了热带气旋的基本结构、热带气旋致灾情况及台风所研发的热带气旋预报预警系统等多个方面。
- 6月13日，由中国气象科学研究院副院长，灾害天气国家重点实验室主任赵平研究员带队，实验室一行5人到台风所交流，并签署了合作备忘录。
- 6月23日，台风所党支部组织全体党员开展了赴上海外冈游击队纪念馆的参观学习教育活动。
- 9月29日，台风所组织离退休职工前往吴淞炮台湾湿地森林公园开展了游览长江口湿地和参观炮台湾古迹的活动。
- 10月14日，台风所党支部组织召开了党员大会，向全所党员及时传达了关于文明行业与文明单位创建、加强基层服务型党组织建设等各项工作的部署和要求，并对前期台风所党支部培育特色工作品牌及总结支部工作法的工作情况向全所党员进行了简要通报。
- 10月17日，台风所组织召开干部会议，认真学习了习近平总书记在党的群众路线教育实践活动总结大会上的重要讲话精神。所领导、各科室主任及党支部委员参加了会议。

- 10 月 13-17 日，美国国家大气研究中心知名气象专家 Barbara Brown 女士应邀来所访问指导。
- 10 月 30-31 日，在台风所副所长王晓峰博士和科学主任陈葆德博士的带领下，台风所科研人员李泓博士、张蕾博士等一行 8 人赴湖南长沙参加了中国气象学会 2014 年全国数值预报学术交流会。
- 11 月 17 日，我所职工唐碧、张喜平在所工会工作人员的陪同下，来到上海市血液中心，经体检合格，圆满而光荣地完成了单位组织的无偿献血任务。
- 11 月 24 日，中国气象局科技与气候变化司院所处何勇处长来所调研，与我所余晖副所长、曾智华研究员、徐明博士等科研、业务与管理人员进行了交流座谈。
- 11 月 24-25 日，由中国气象局上海台风研究所主办的中国气象局台风数值预报重点实验室第二届学术委员会会议暨学术年会在上海召开。
- 11 月，台风所组织职工为身患重症的台风论坛学生版主捐款。
- 12 月 23 日，台风所组织召开了 2014 年度党员领导干部民主生活会。

附表：机构基本情况

附表2-1-1 单位领导任职情况

附表2-1-2 本年度人员总体情况

附表2-1-3 本年度硕士或副研以上人员调动情况

附表2-1-4 经费总体情况

附表2-1-5 科研创新团队

附表2-1-6 参加学术组织情况

附表2-1-7 学术委员会情况

附表2-1-8 在研项目

附表2-1-9 新立项目

附表2-1-10 获得科技奖励情况

附表2-1-11 本年度科研成果转化应用统计表

附表2-1-12 本年度发表学术论文

附表2-1-13 外单位人员来所交流情况

附表2-1-14 本所对外交流情况