



黑潮延伸体海域海洋锋面变化对大气垂向次级环流的影响

陈琳

(内蒙古包头市气象局, 内蒙古 包头 014030)

摘要: 黑潮延伸体区域是中纬度海气相互作用的关键海区, 而黑潮延伸体海表温度锋对大气垂向次级环流的影响是该区域海气相互作用的主要形式。本文利用气候预测再分析系统数据 (Climate Forecast System Reanalysis, CFSR) 对黑潮延伸体区域海洋锋面强度、垂向次级环流、海-气界面等物理量场的年际变化进行分析, 探究锋面强度强弱变化对次级环流的影响。结果发现: 根据锋区内最大梯度定义的锋面强度, 通过强弱年份的合成分析对比, 发现锋面位置无明显变化, 锋面的弯曲程度差异较大; 在锋面强 (弱) 时, 海-气温差大 (小), 海-气界面湍流热通量大 (小), 海-气比湿差大 (小), 海洋向大气放热多 (少), 十米风场的辐合辐散强 (弱), 气流的垂直运动强 (弱), 即大气垂向次级环流加强 (减弱)。

关键词: 黑潮延伸体; 海表温度锋区; 大气次级环流

引言

黑潮又称日本暖流, 是太平洋北赤道洋流的北向分支。黑潮是一支强大的西边流, 具有流速快, 流量大, 高温, 高盐, 高水色等特点。黑潮区域的感热, 潜热通量很大, 强烈的海-气热交换使该海区成为中纬度海气相互作用的关键海区。黑潮延伸体 (KE) 区域位于北太平洋, 是在北纬 35 度附近日本东部转向东流的黑潮主流, 是研究中纬度海气相互作用的关键海区。本文旨在研究冬季黑潮延伸体在年际尺度上的锋面强弱变化, 通过锋区最大梯度的变化确定锋面强弱, 在此基础上通过对锋区海-气界面物理量和垂直运动的分析, 探究锋面变化对大气垂向次级环流的影响。

1. 数据来源

本文的海表温度 SST 数据、大气温度 SAT 数据、比湿数据、2 米比湿数据、感热通量数据、潜热通量数据、垂直速度数据采用的都是气候预测再分析系统 (Climate Forecast System Reanalysis, CFSR) 的数据, 数据空间范围为 250N~45N、1400E~1800E, 空间分辨率为 0.250°*0.250°, 格点数为 161*81; 时间跨度为从 2002 年 6 月 2 日到 2013 年 12 月 31 日, 时间分辨率是 1 天, 共 4231 天。其中垂直速度数据在垂直方向的分层从 1000hPa~750hPa 每隔 25hPa 为 1 层, 从 750hPa~250hPa 每隔 50hPa 为 1 层, 从 250hPa~100hPa 每隔 25hPa 为 1 层, 再往上为 70hPa、50hPa、30hPa、20hPa、10hPa、7hPa、5hPa、3hPa、2hPa、1hPa, 共计 37 层。

2. 黑潮延伸体海域海洋锋面的年际变化

对黑潮延伸体海域 (本文取 300N~400N、1400E~1600E) 冬季 (12 月、1 月、2 月) 的海表温度 SST 从 2002 年至 2013 年作平均得到平均态下的 SST 场并对其求沿经向由南向北的梯度, 确定冬季黑潮延伸体海表温度锋的平均态位置 (如图 1 所示)。

分析图 1 发现在平均态下在 350N~400N、1400E~1550E 范围内 SST 梯度较大, 可以明显看出由黑潮暖流引起的海表温度锋面, 定义温度梯度大于 20C/100 千米的区域为温度锋区, 分析可知 35N~380N 范围内的大温度梯度为黑潮延伸体海表温度锋区, 由西向东锋面逐渐减弱且一直延伸到 1550E 左右; 而 390N 以北出现的大 SST 梯度海表温度锋是由亲潮延伸体产生的, 本文中只与黑潮延伸体作区分并不作为研究对象。

根据对平均态下的黑潮延伸体海域 SST 梯度场的分析, 本文确定 350N~380N、1400E~1550E 范围为黑潮延伸体海域海表温度锋区。在此范围内对 2002 年至 2013 年逐年计算冬季平均 SST 的梯度, 选择该区域内最大温度梯度作为该年的温度梯度峰值作逐年变化曲线, 并对最大梯度作均方差分析, 研究锋面的强弱变化 (如图 2 所示)。

分析图 2 发现, 通过均方差分析在 2002 年至 2013 年中, 2004 年和 2011 年锋面最大梯度较大, 而 2006 年和 2012 年

锋面最大梯度较小, 故将其分别进行合成作为锋面强和锋面弱的代表进行对比分析讨论黑潮延伸体锋面强弱变化下大气各物理要素的变化。

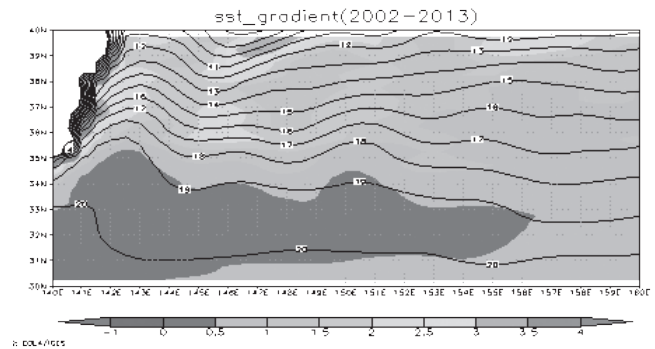


图 1 2002-2013 年冬季平均态下黑潮延伸体海域 SST (等值线, 单位: 0C), SST 梯度场 (填色, 单位: 0C/ 100 千米)

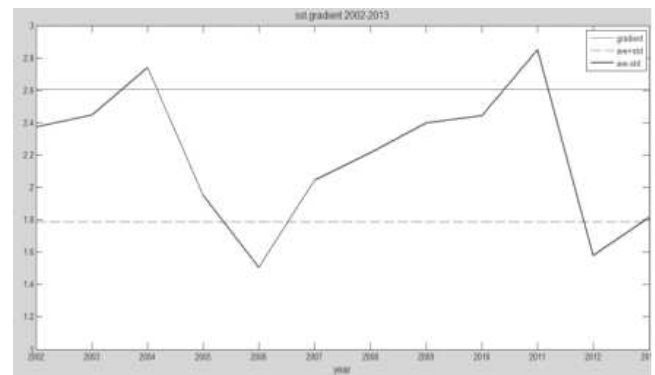


图 2 2002-2013 黑潮延伸体海表温度锋区最大梯度的年际变化折线图 (单位: 0C/ 100 千米)

3. 平均态下黑潮延伸体海域跨海表温度锋区的大气垂向次级环流

对黑潮延伸体海域 (取 300N~450N、1400E~1600E) 冬季 (12 月、1 月、2 月) 的垂直速度 W 从 2002 年至 2013 年作平均得到平均态下的 W 场。为了直观的分析跨锋面垂向次级环流的垂直运动, 对 W 作 1400E~1550E 的纬向平均处理得到沿经向的垂直分布。为探究平均态下黑潮延伸体区域大气垂向运动沿纬向的水平分布特征, 对 850hPa 等压面上的垂直速度进行分析。

分析 2002~2013 年平均态下纬向平均后 (1400E~1550E)

(下转第 44 页)



3. 对策与建议

针对寨峰村农业农村发展现状和问题,结合现代农业要求和农民增收的目的,要多融入现代化生产元素和管理理念,政府、社会和农民多方位多渠道加大投入,形成合力,才能产生更大的效益,农民持续增收才能真正实现。

3.1 发展农业机械, 加强农村基础设施建设

农业机械化是现代农业的重要标志和手段,因此围绕农业产业化重点和主要粮食作物机械化,加大先进适用的农机新技术新机具引进推广力度,特别是适合丘陵地区的轻小型农机,进一步提高耕种收综合机械化水平,促进农机化综合水平整体提高,只有这样才能把农民从繁重的肩挑背磨中解放出来,才能有效解决农村劳动力紧缺的突出问题。同时加强完善基础设施建设,按照山、水、田、林、路统一规划,使灌溉水源有保障,排灌设施齐全,田间道路通畅,平坝达成田成方、渠相连、路相通、旱能灌、涝能排和山区梯田化的目标。

3.2 规范农民专业合作社, 真正带动农民致富

认真贯彻落实《农民专业合作社》,促使现有和新成立的农民专业合作社规范运转,积极探索农民参与利益再分配的有效利益联结机制,让农民成为合作社真正的主人,让农民真正享受市场带来的二次利润而不仅仅是土地的承包费,更不仅仅是与合作社现有的买卖关系。同时在不变更土地的承包权属关系的前提下,鼓励农民通过转包、转让、互换、租赁、入股等方式,实现土地规模经营,有利于农业生产成本降低,有利于农业新技术的快速推广应用,增大土地出产率,提高综合效益。

3.3 大力培养新型农民

农民是建设现代农业的主人,因此要通过各种途径、多

层次进行技能培训,不断开展农村职业技能培训和阳光工程培训,培养一批农业生产能手和农民技术骨干;联合有关部门选拔培养一批科技致富能力强、辐射带动作用大的农村产业致富带头人,带动周边农民的发展;面向社会招募志愿者或者“一村一名大学生”志愿者,参与农业服务;完善有关政策,引导有文化知识、有专业技能、有市场开拓能力的专业人才到农村发展创业,为农业产业发展聚集新生力量。只有这样培育一批有知识、有技能、有方法,乐于务农、善于务农,适应规模化、市场化、现代化农业生产新要求的新型农业生产者,才能主动适应和驾驭现代农业大市场的千变万化,提高农业综合效益,促进农民增收。

3.4 以城乡统筹为基础, 整体提升观光农业水平

以寨峰村“桃花节”为依托,以现有山水田园风光为基础,以生态保护为主题,突出特色农业的引进和培育,打造高品位生态农业和观光农业示范园区。一要突出“秦王桃”的主导地位,通过设施种植等技术手段和发展中晚熟品种,努力延长采摘期;另一方面,要突破单一“秦王桃”的格局,积极引进各种优质水果,不断丰富采摘品种,努力形成常年性接待项目。二要积极推广实用科学技术,赋予产品更多的科技含量和文化内涵,提升产品附加值,积极推行标准化生产,不断提高种植水平和质量安全水平,切实改善产品品质和外观效果,提高对游客的吸引力。三要积极借鉴和学习外地的成功经验和做法,对外广泛吸纳社会资金,加大对观光农业资源的规划和建设力度,努力形成集观光、休闲、餐饮、娱乐为一体的高品位休闲农业模式;对内进一步加强教育引导和技能培训,统一服务标准,规范服务程序,确保服务质量,建成配套完善的多功能、多层次的游客接待服务站——农家乐,以满足游客不同层次的消费需要。

(上接第26页)

沿经向的垂直速度图(图略)发现在平均态下黑潮延伸体海域的大气垂向次级环流是明显存在的,以360N为分界,在南侧为大范围的上升运动,北侧为大范围的下沉运动,且次级环流发展极为旺盛,一直延伸到200百帕左右,在垂直运动不断发展过程中同时向北倾斜。在靠近锋面两侧850hPa附近垂直运动达到最强,上升运动纬向平均在350N左右最大达到0.06Pa/s以上,下沉运动的纬向平均在370N左右最大达到0.08Pa/s以上,平均态下的次级环流纬向平均后的上升运动高度高于下沉运动,强度略小于下沉运动。黑潮延伸体海表温度锋区背景场为较弱的下沉气流,由于海表温度锋的强迫响应产生的垂向次级环流表征了海洋对大气的强迫作用。

分析2002~2013年平均态下850hPa等压面上的垂直速度分布图(图略)可直观的了解850hPa垂向运动的水平分布,在锋面南侧为大范围的上升运动,在锋面北侧为大范围下沉运动,上升运动和下沉运动都在1420E左右达到最强,由西向东逐渐减弱,对应图1中海表温度锋面自西向东的减弱趋势,证明了锋面的强弱变化对垂向次级环流的影响。根据图3的分析可知850hPa为垂直运动最剧烈的层面,故此等压面上的垂直运动变化可较好的反应垂向次级环流的水平分布。

4. 结语

本文根据海表温度梯度的最值定义黑潮延伸体海表温度锋的强度,并确定锋区的位置。根据海表温度梯度最值定义的温度锋强弱年份分别合成后,锋区的位置和锋面的位置基本相同,没有明显的南北移动;大范围内海温变化是一致的,没有明显的海温冷暖事件;强弱年份的差异在于锋区的走向和锋面的弯曲程度,温度锋强年黑潮延伸体温度锋面为东西走向,锋面延伸较为蜿蜒,温度锋弱年锋区走向从西至东并且向南倾斜,锋面较弱且相对平直。

参考文献

- [1] 甘波澜. 北半球冬季风暴轴与热带外海洋的相互作用. 中国海洋大学硕士学位论文, 2012.
- [2] 王晓丹等. 大气环流对冬季黑潮延伸体海温异常的响应[J]. 解放军理工大学学报, 2011, 12(5): 542-547.
- [3] 李忠贤. 黑潮区域海温异常与东亚季风之间相互关系的初步研究. 南京气象学院硕士学位论文, 2003.

作者简介: 陈琳(1992-), 女, 汉族, 内蒙古包头人, 本科, 助理工程师, 从事天气预报工作。