

南非东南沿岸异常大风天气过程分析

马卫民, 苏华良, 史 卫

(中国卫星海上测控部, 江苏 江阴 214431)

摘 要: 2005 年 9 月底, 在远望船前往印度洋作业海域, 经过南非东南沿海的航行中, 经历了一次冷锋大风天气过程, 当时现场实测瞬时风速达到 34m/s 以上, 并在事发海域发现多起沉船事件。这次冷锋大风天气过程的最大特点是强度大, 前期征兆不明显, 对海上在航船舶安全危害性极大。本文在资料缺乏情况下对这一过程进行了尽可能详细的分析。

关键词: 冷锋大风; 气象保障; 远洋船舶

中图分类号: P731 文献标识码: A 文章编号: 1003 - 0239 (2008)3 - 0022 - 06

1 冷锋大风天气过程及特点

2005 年 9 月 27 ~ 28 日, 远望船前往印度洋及大西洋作业海域, 途经西南印度洋马达加斯加岛南端至近德班沿海的时候, 遇到了一次异常强烈的南半球冷锋天气过程。由于没有常规的天气观测网资料, 我们无法界定此次冷锋天气过程的准确时间及空间范围, 但据远望船实测记录, 当地时间 27 日下午(当地为东 2 区, 比北京时间晚 6h), 天气晴好, 风速不大。晚上 7 点以后, 突然电闪雷鸣, 狂风骤起, 当地时间晚 11 时锋面过境, 最大瞬时达到 34m/s, 在 9 月 28 凌晨前后, 船舶进入冷锋之后的高压前部, 但大风过程一直持续到远望船靠德班港前 1 小时。考虑到船舶与冷锋是相对而行, 同时进德班港后受西南方向山峰的挡风作用的影响, 我们认为海上大风持续时间为 1 ~ 2 天以上。在考虑到通常情况下冷空气大风范围较大, 船舶没有实施规避方案。然而这次过程风速之大是前所未有的, 在远望号航行史上也是少见的。虽然这次过程复杂难以把握, 但船舶气象部门依然对这次航行过程进行了早期正确的趋势预报。

2 大风过程的天气形势

2.1 南非附近及大西洋、印度洋平均气压场

在 1 月份的平均气压形势图上(见图 1a), 南半球非洲东、西部的印度洋和大西洋上分别有一高压中心存在, 而在 7 月份气压场平均图上(见图 1b), 这两个高压相互靠拢, 中间部分的 1020hPa 等值线已在非洲南部相互连通, 成为一个纺锤型的整体。这种形势场的出现可能有两方面的原因: 1 月份为南半球夏季, 此时的非洲大陆相比周围的海洋

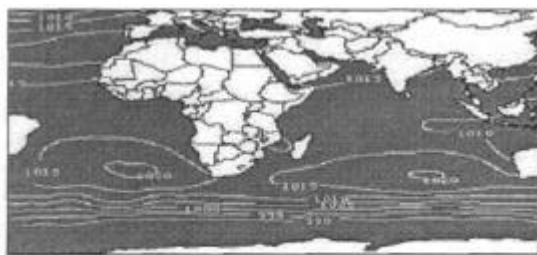


图 1a 1月平均气压场图



图 1b 7月平均气压场图

为一个热岛,因而气压相对较低;7月份为南半球冬季,来自高纬度的冷空气频繁地向北扩散,大陆平均温度也相对较低,所以导致两个洋区高压合为近似一个整体。

9月份平均气压场图与南半球夏季(1月份)形势比较变化不大(见图1c)。较为明显的是上游南北大西洋高压范围增大,这是造成9月28日大风天气过程的重要原因。9月份是南半球的冬春过渡季节,当来自南半球极地的冷锋移到非洲大陆时,与此处的低压区叠加,同时在强劲的西南风吹过非洲大陆东部时,形成地形槽与锋面再次叠加,此时如果处于南印度洋的高压较为强大,导致德班东南沿海一带气压梯度异常增大,产生10~11级的大风。



图 1c 9月平均气压场图

2.2 9月28日异常大风的天气形势

自从9月25日以来,好望角附近海面一直有冷锋过境,而且处于大陆上游的西南大西洋高压在不断加强东移。从26日起印度洋高压也开始不断加强西进,除其中心气压值增大外,马达加斯加岛以南海域气压梯度也异常增大(见图2a、b)。

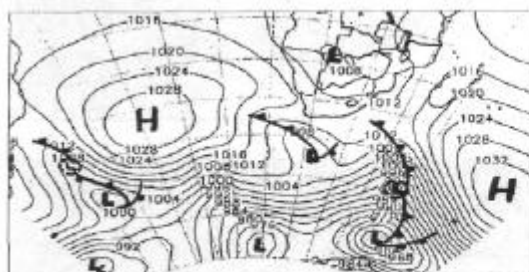


图 2a 9月26日00Z地面形势图

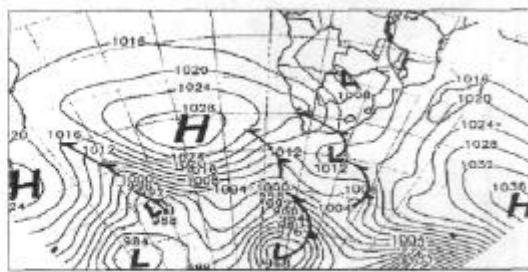


图 2b 9月27日00Z地面形势图

9月28日在马达加斯加岛以南海域,气压梯度达到最大,其东西向水平气压梯度达到每10个经度10~12hPa(见图2c)。此时正是当地时间28日02时(南非为世界时东2时区),从图上看,锋面处于各自向东、西靠拢加强的大西洋、印度洋高压之间,也正

是船舶风速最大之时。由于特殊的天气场形势的适当地形作用,不利于锋面的快速东移,不断加强的冷锋锋面配合非常大的气压梯度相互作用,产生持续 10~11 级大风,这在以前的锋面过境过程中也是少见的。

这次大风过程的天气形势特点是南非大陆前期为低压控制,上游大西洋海区为一强大的高压区,随后这一高压向东移动,逐渐控制了南非南部大陆及沿海,南极极地低压不断携带锋面扫过南非南部海面,在马达加斯加和南非大陆之间 27 日后东西向气压梯度迅速增大。

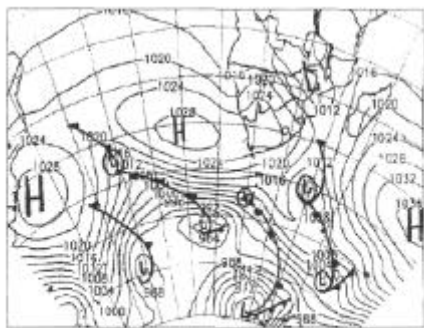


图 2c 9 月 28 日 00Z 地面形势图

3 卫星云图特征

在印度洋的大部分区域,船舶都可以接收到 MET5 卫星发送的气象卫星云图资料。从接收到的实时卫星云图上看,这次冷锋过程非常明显,但其移动极为缓慢,而且还有一个加强转竖的明显过程。

从冷锋发展的整个过程中我们可以发现,9 月 26 日早晨 4Z 的 MET5 红外卫星云图上(见图 3a),在好望角附近有两条从南半球高纬度向北延伸,呈西北-东南方向走势的带状云系统,也就是南半球地面图上的锋面云系。其中前面的较强,一直连接到极地气旋中心,是这次冷锋过程的主体云系。9 月 27 日 4Z 的 MET5 红外卫星云图上(见图 3b),

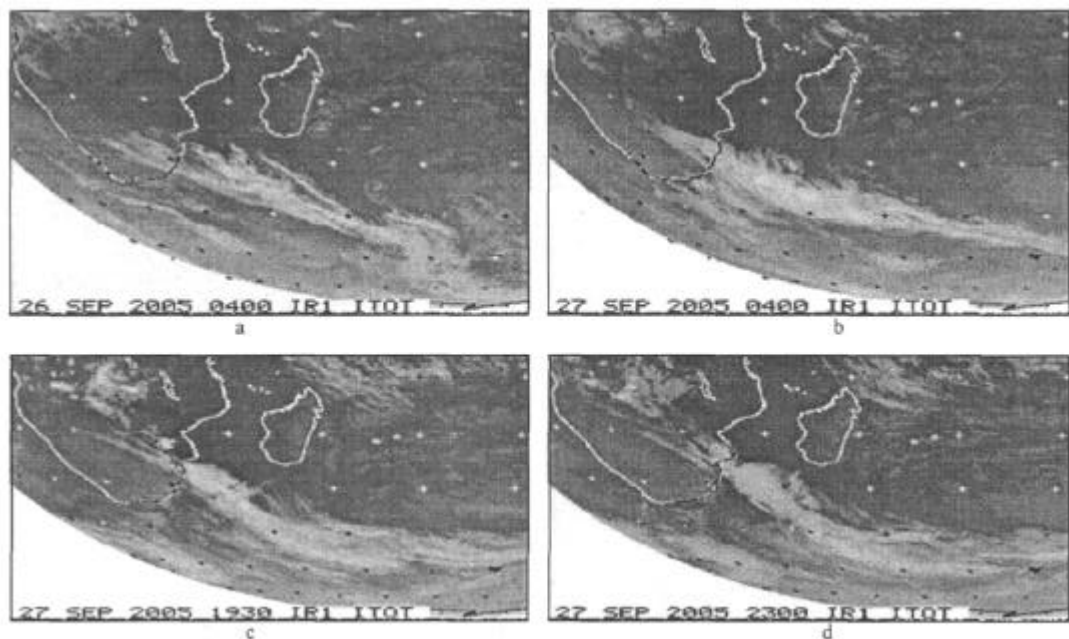


图 3 9 月 26~28 日冷锋过程 MET5 红外卫星云图

处于好望角以西的锋面云系加速东移,并入到好望角以东的锋面云系之中。在一天的时间里,两者不同的是,东部处于好望角下游的锋面云系几乎没有移动,尤其是中间部分,云系主体结构变得紧密,且经向度不断增大,这是锋面增强发展加深的表现。9月27日晚上的云图(见图3c、d)上,云系北伸到南非大陆上的部分,边界变得整齐明显,预示冷空气在加强,中部云体进一步加强,具有类似气旋的形状,从其经度看位置没有变化,主体云系在原地加强。

4 冷锋大风的涌浪特征

这次冷锋大风过程的特征是时间短、强度大、在地面形势图和相关的海洋预报产品上反映不明显,因而极容易造成漏报和误报,这正是本文所要分析的关键之处。

在以往的气象航行保障中,船舶航渡到南非东南部海域时,我们通常运用 NWW3 的 Global 1.25×1 网格全球海浪数值预报产品(见图4),从图上可以看出,自9月27日晚到9月29日上午,德班以东的洋面一直没有明显的区域闭合大浪中心的出现,附近也没有较强的天气系统产生的闭合大浪区,只有在德班与开普敦之间有一小范围的大浪区,到9月29日已经减弱并东移到德班东南300~400km的海面。另外,在海浪图上,比较明显的是从南印度洋中部高纬近极地处强低压及锋面对应的带状大浪区,从印度洋中高纬一直向西北延伸到南非洲大陆附近,但近大陆处涌浪的高度并不大,浪高普遍在2~3m左右,和此时印度洋中部及其它各处的大浪区相比,其强度很难引起人们的注意,同时考虑到海浪数值预报常常有偏大的系统误差并给人们造成错误的假象,认为此时是船舶停靠德班满港的比较合适的机会,其实事实正好相反,27日夜里在马达加斯加以南的海面,发生了好几起沉船事件。由于远望船舶吨位大,动力系统好,抗风浪能力较强,大风浪中航行措施及时得当,成功战胜了这次大风浪的袭击,于28日中午,比原计划时间仅仅晚了数小时到达德班港。

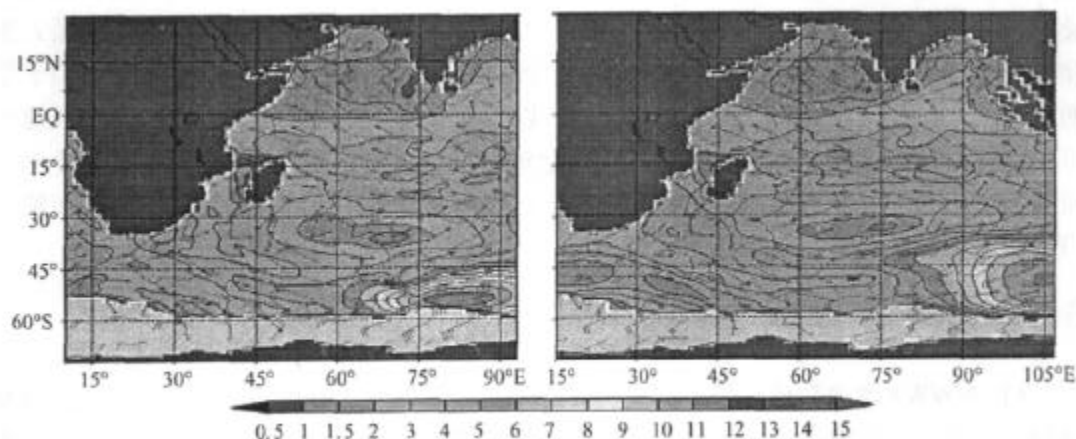


图4 2005年9月27日冷锋大风过程涌浪特征图

5 异常天气过程船舶航行的气象保障

在远洋船舶的远海气象保障中,目前最大的困难是气象资料 and 数据的不足,其次是预报方法和理论的不成熟以及对当地气候规律的不熟悉。因此大部分情况下其预报主要依赖气候规律的统计,也就是以统计预报为主。这种以气候规律为基础的统计预报在远洋船舶的气象保障中有许多不足之处,其主要表现在:首先,近年半个世纪来,由于生态环境的变化,气候异常现象较为多见,给以统计预报为基础的预报方法带来困难;其次,在现有的气候资料中由于出版整理等原因,常常有滞后现象,难以满足远洋气象保障的需求。同时由于气候预报的局限性,对于一些不太符合变化规律的天气现象,则不能较好的预报出来。所以结合这次南非沿海异常大风天气保障经验,我们认为异常天气过程船舶航行保障应特别注意以下几点:

(1) 尽可能详细掌握当地或所在海域的天气气候规律,了解可能出现的异常天气的情况和天气气候背景,这是远洋气象保障的基础;

(2) 注意用现有船载气象传真接收设备,搜索接收当地气象传真广播。因为根据世界气象组织规定,不同的海域都由各个不同的国家气象部门负责气象传真及危险天气信息的发布等服务,往往他们对当地的天气现象较为熟悉,预测效果较好;

(3) 在遇到较恶劣的天气现象时要及时分析、掌握产生影响的主要天气系统,并密切注意多天气系统的相互作用,因为通常情况下许多天气现象并不是由单一天气系统所导致产生的,这种多系统间的相互作用往往是一些天气现象异常发展的重要原因;

(4) 在遇到大风浪等恶劣的天气现象时,及时利用现有的气压、风、温度、湿度等观测设备加强观测,确定船舶当前所在天气系统的位置,以预测未来风浪等天气要素的发展变化趋势,做到心中有数,以利于进一步确定船舶抗击大风浪的措施;

(5) 船舶在大风浪中航行时,在做好相关的大风浪航行应对措施外,一般情况下气象人员不宜建议船舶临时调整航向。在这次抗击大风浪过程中,当地时间凌晨前后风速最大,当晚 11~12 点时,我们根据当时接收到的地面形势传真图和 MET5 号卫星云图和观测到风向的变化,确定船舶此时已穿过冷锋锋面附近气压梯度最大的区域,由于船舶向西偏北航行,冷锋向东偏南向移动,所以没有调整航向。虽然当时凌晨前后风速一直没有明显减弱的迹象,但我们相信风速会逐渐减小。直到早 3~4 点后,风速才有了明显的减小,上午 9 点风速下降到 5 级左右,海浪也明显减小,当然另一个原因可能是当时已接近德班港。

6 结论

(1) NWW3 海浪数值预报产品在南非沿岸及其它靠近大陆的边界处误差较大。通常情况下,在大洋中部常常有预报值偏大的现象,但在近陆地的边界处,经常会出现预报值比实况偏小的现象。

(2) NWW3 海浪数值预报产品对局地 and 中小尺度系统预报值偏大,特别是影响时间不到 24h 的大风天气过程,其相应的涌浪现象难以准确及时地反映,屡屡出现漏报和预报值偏小的情况,这对海上吨位较小,抗风能力较弱的船舶的保障极为重要。

(3) 南非沿海短时大风预报在密切关注陆地和海洋相关系统配合的同时,还要重点关注两系统之间等压线密集区域,这正是异常大风出现的区域,在同一海域中,等压线越密,风浪越大,浪高可比 NWW3 海浪数值预报产品高出 1m 计算,风速可用地转风公式进行推算。