

南海北部陆架边缘海台风下海流的一个初步分析

柯佩辉、黄企洲、陈福培、黄华文、冯世英

(中国科学院南海海洋研究所)

提 要

1983 年 8311 号台风 (Georgia) 穿越南海北部某测流站, 从而获得了四个层次的台风下实测海流资料。本文利用这次资料, 试对台风下的海流概况以及海流对台风作用的响应等问题作了初步分析, 结果表明: 台风对海流的强迫作用是十分强烈的; 它使各层海流依顺时针方向作旋转运动, 其平均流速值比常风下海流的约大 2 倍; 最大流速滞后于最大风速 6—8 个小时; 在台风中心经过后 3—4 天强流才消失。

我国沿海是世界上受台风侵袭较多的区域之一, 而广东省沿岸经受的台风又居全国之冠, 占了 60%。随着新兴的海上生产活动 (例如海上石油开发) 的迅速展开, 台风下海洋环境资料的获取为许多国家所瞩目和重视。台风下的海流观测, 由于其难度大, 国外自七十年代后期开始才陆续有过少量报道, 但在我国尚属空白。一个偶然的机, 使我们获得了序号为 8311 号台风 (Georgia) 下的某站 (以下称为浮标 c 站) 四个层次的海流实测资料, 它为我们研究台风下的海流提供了条件。

c 站位于南海陆架边缘, 水深超过 200 米。在 1983 年 9 月 28 日投放完这 c 浮标站后 6 小时, 在靠近南海中部的黄岩岛以北出现了一个低气压系统。由于该低压形成后不久就迅速发展成台风, 当时已没有时间和条件收回已投放的浮标站。后来台风中心穿越了 c 站。所幸这一台风强度较弱, 移速又快, 未对浮标 c 站造成毁灭性的破坏, 从而使我们取得了连续 8 个昼夜的用国产印刷海流计观测的资料, 它完整地记下了 8311 台风条件下的海流, 从而填补了我国海洋调查史上的一个空白。本文就是利用这次资料, 试对台风下的海流概况、海流对台风作用的响应等问题, 作一初步分析。

一、天 气 概 况

九月末至十月初, 是南海北部夏季季风向冬季季风过渡的典型时期¹⁾, 风力较小, 风向多变。“实验 3 号”轮在该海域作业时的气象观测记录表明, c 站附近区域 1983 年 9 月 25—26 日吹偏南风, 风速都在 3 米/秒以下。26—28 日 (即低压形成前) 转为偏北风, 风速

1986 年 10 月 27 日收到, 1987 年 1 月 20 日收到修改稿

1) 柯佩辉, 1986, 南海北部一块气候的探讨, 南海开发与研究, 第四期。

也开始逐渐增大,为3—7米/秒不等,平均风速为4.7米/秒。但在9月28日08—18时(即低压形成后),由于受低气压系统的影响, c 站附近海域均吹东北风,风速已明显增大,为6—9米/秒不等,平均风速达7.3米/秒。以后随着此低压发展成台风,且其中心逐渐逼近 c 站,在 c 站水域的风速继续增强,风向呈顺时针方向旋转。如结合文昌气象站记录到的8311号台风期间的气压变化(见图1)进行分析,可以认为,自8311号台风形成后,它的影响已在浮标站区域显露了。

8311号台风(其路径见图1)于1983年9月28日08时(据日本气象厅)形成热带低压,中心最低气压为1000hPa,29日14时已发展成台风,中心最低气压994hPa,最大风力为8级。当日20时左右台风中心经过 c 站,中心最大风力达10级。以后,风力继续增强至11级,约在30日10时台风在海南岛文昌县登陆,继而又穿越海南岛东北部往西北方向移动,并于10月1日在越南沿岸再次登陆后消失。根据上述可知,9月28日至10月1日是8311台风形成、发展和消失时期。 c 站的观测时间是9月28日至10月6日,恰好完整地记录了这一台风过程下的海流。

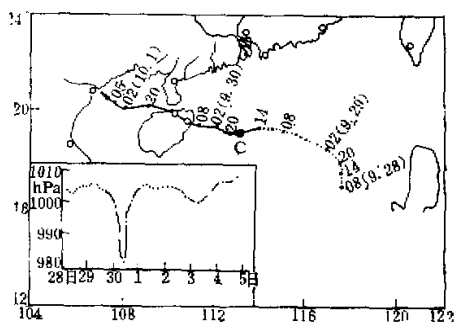


图1 8311号台风路径

左下图给出了8311号台风期间文昌气象站的气压变化过程。

二、台风下海流的一般情况

浮标站 c^0 于1983年9月28日投放,10月6日回收。在10、50、100、150和200米等五个层次上悬挂印刷海流计测流。该站距海岸的最近距离超过200公里,水深210米。回收时水面浮标完好无损,但站位略向西北偏移,因为经过8311号台风后,浮标出现了轻微移位。10米和150米层的海流计运行正常,资料完整,但在50米和100米层的海流计因仪器故障而分别于10月3日和4日运行中断。幸好整个台风过程中的资料完整无缺。可惜的是200米层因海流计丢失而没有取得任何资料。图2示意地给出了10米、150米两层海流的流向记录。

由图2a可知,在低压时期, c 站10米层实测流向依次为东北—西北—西南向,似有依逆时针方向偏转的趋势。当台风从东往西向本站逼近、经过本站和向西移动时期,10米

1) 浮标的结构和形状,见南海海洋科技, No. 5, 1983.

层的流向依次按西北-东北-东南-西南-西北向变化,即海流呈顺时针方向偏转,与 Martin 的结论相一致^[6]。这是由于在 8311 号台风影响本站海流的大部份时间里, c 站都处于台风中心的右半部,风向呈顺时针方向旋转的缘故。虽然当时“实验 3 号”轮已离开本海域导致缺乏 c 站风的实测记录资料,但从处于类似情况下的“南锋 704”调查船,在南海北部陆架对 8008 号台风观测到右半部风向呈顺时针方向旋转,便可得到印证^[1]。可见,本站的海流流向迅速地随风所支配,台风对海流的强迫作用是十分强烈的。10月3日以后,上述旋转式海流运动消失而恢复到通常情况下的流动,流向也较稳定地向着西北流去。

从 10 米层的实测流速矢量图(图 3)可以明显地看到,随着台风中心的逼近,流速逐渐增大。在台风中心经过本站前后,曾持续 15 个小时出现大的流速值。之后流速逐渐减小,10月3日以后流动渐趋稳定。由此可见,8311 号台风对本站 10 米层海流一直有影响,在台风中心经过后 3—4 天,这一影响才消失。这与文献[2]所述台风对黑潮的影响至少可持续 4—5 天或以上的例子极相似;也与文献[4]所述的台风强流约经过 3—5 天消失的情况颇为一致。此外,如果把 10月3—6 日流速的平均值作为通常所说的“常流”,那么台风下的阵发性流速平均值可比它大 2 倍或以上^[2]。

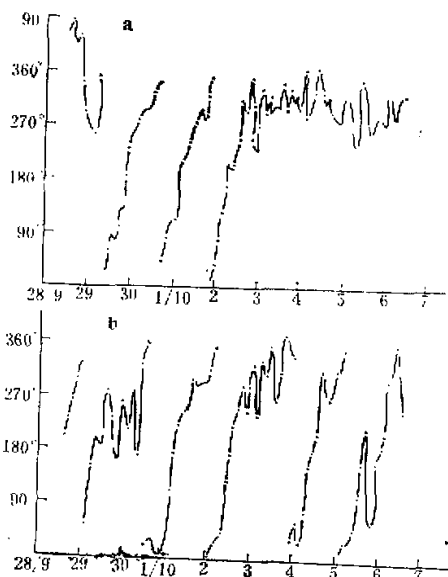


图 2 10 米层(a)、150 米层(b)实测流向

自 9 月 28 日起,150 米层的实测流向均作顺时针方向旋转,其运动趋势与 10 米层相似。惟于 10 月 3 日以后 10 米层恢复到通常状态下的流动方向,而 150 米层的流向仍继续作顺时针方向偏转(图 2b),这可能是下层惯性不易消失的缘故。150 米层的流速趋势亦类似于 10 米层,但出现流速高值区的时间前者较后者短,相对比较集中,仅一天左右。另外,150 米层的平均流速比 10 米层的要小,约为 10 米层的 60% (图 4)。

至于另外两层的海流状况,似乎可以这样说,50 米层(图 5)的比较接近于 10 米层,而

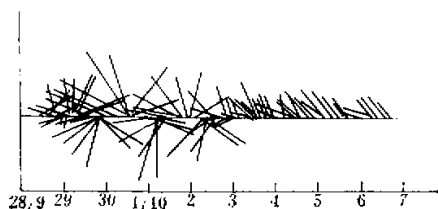


图 3 10 米层流速矢量

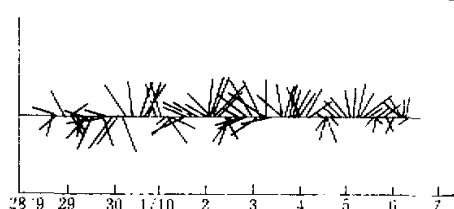


图 4 150 米层流速矢量

100 米层(图 6)的,与 150 米层的更为接近些。

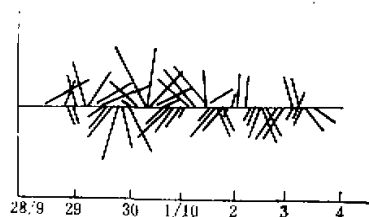


图 5 50 米层流速矢量

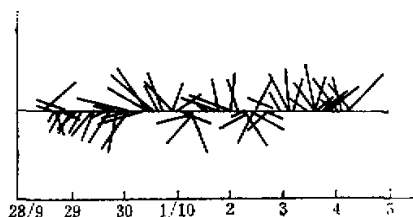


图 6 100 米层流速矢量

总之,就手头现有的四层海流资料来看,它们都受到 8311 号台风的明显影响。这是因为台风经过时本站的摩擦深度超过水深的缘故。不过,上、下层流速增大的幅度,也是有着显著区别的。

三、海流对台风作用的响应

如上所述,本站处于公海,潮流在海流中占的比例很小,可以忽略。台风期间实测海流中的主要成份是风海流。如按距台风中心 0.6 纬距处风速最大的一般规律推断,则 9 月 29 日的午夜后风速应为最大值。但从图 3 可知,最大流速出现在 30 日上午。于是,可以近似地认为, c 站最大流速值滞后于最大风速值 6—8 个小时,这与文献[3]得出的表层海流对风的反应速度为 6—12 小时的结论非常一致。

实测最大流速的垂直分布情况是表层大,往下渐次减小。如果以 10 米层的最大流速值当作 1 的话,则 50 米层的为 0.9, 100 米层的为 0.7, 150 米层的为 0.6。结合它们的流向,则多少显示出埃克曼(Ekman)的特征。

四、几点认识

综上所述,我们认为:

(1) 台风对海流的强迫作用是十分强烈的,最大风速出现 6—8 个小时后,从上层到下层都出现最大流速。

(2) 台风中心经过期间,上表层阵发性海流的平均值可比通常情况下海流的平均值

大 2 倍或 2 倍以上。

(3) 台风对海流的影响, 在台风中心经过后 3—4 天消失。

由于我们并非是有目的有准备地进行台风下的海流观测, 因而除海流外该台风下的其他海上资料都没有取得。另外, 浮标站的轻度移位以及风台期间浮标本身的运动等也给海流记录带来一定的误差。因此, 上述分析结论是非常初步的。不过, 通过对上述的个例分析, 使我们对台风下海流的认识, 已比过去多少进了一步。

本文承蒙中国科学院大气物理研究所曾庆存和我所甘子钧研究员审阅, 我所“实验 3 号”科学考察船执行了这次考察任务, 特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 曾嘉, 1983, 8008 号台风形成前后海洋环境的初步分析, 海洋湖沼通讯, 第二期, p. 31—38.
- [2] 管秉贤, 1983, 黑潮源地区若干冷暖涡的主要特征, 第二次中国海洋湖沼科学会议论文集, 科学出版社, p. 19—30.
- [3] 赵保仁, 1982, 局地风对黄海和东海近岸浅海海流影响的研究, 海洋与湖泊, 第十三卷, 第六期, p. 479—490.
- [4] Smith N. P., 1982, Response of Florida Atlantic Shelf Waters to Hurricane David, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 87, No. C3, p. 2007—2016.
- [5] Gordon R. L., 1982, Coastal Ocean Current Response to Storm Winds, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 87, No. C3, p. 1939—1951.
- [6] Martin P. J., 1982, Mixed-Layer Simulation of Buoy Observations Taken During Hurricane Eloise, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 87, No. C1, p. 409—427.

PRELIMINARY ANALYSIS OF THE CONTINENTAL SHELF CURRENT IN NORTHERN SOUTH CHINA SEA DRIVEN TYPHOON

Ke Peihui Huang Qizhou Chen Fupei Huang Huawen Feng Shiyong

(South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Abstract

In 1983, Typhoon No. 8311 (Georgia) passed a current measurement station in northern South China Sea and ocean current data at four levels were thus obtained. The structure of ocean current and its response to typhoon were investigated and the results show an extremely strong forcing effect of typhoon on ocean current and made it clockwise rotate with the average speed twice more than that under normal wind conditions. The maximum current lagged 6 to 8 hours behind the maximum wind, and the strong current became tranquilized 3 to 4 days after the typhoon had passed.