

Risk Analysis of Water Masses Degeneration in the Northern Gulf

Ye Yuan¹, Peinan Zheng², Zhouwen Xiao³, Zhicheng Mao⁴

¹No.61855Troops, 5106Mailbox, Beijing 100094, China

²2433 Mailbox, Beijing, 100081, China

³PLA School of Communication in Chongqing, Chongqing 404000, China

⁴No.61175Troops, 15# East Road East Lake Hongshan District in Wuhan, Wuhan 430070, China

北部湾水团变性研究及初步风险分析

原野¹, 郑沛楠², 肖舟旻³, 毛志成⁴

¹61855 部队, 海淀区 5106 信箱, 北京 100094, 中国

²北京市 2433 信箱, 北京 100081, 中国

³中国人民解放军重庆通信学院, 重庆 404000, 中国

⁴61175 部队, 武汉市洪山区东湖东路 15 号, 武汉 430070, 中国

Abstract

Through the analysis of historical data show that climate change and precipitation is the basic reason of Northern Gulf water properties. Analysis of temperature and salinity in the East and west of the Straits of the Joan Strait shows that the northern Bay maintains the characteristics of temperature salt in the eastern part of the Strait. Northern Gulf circulation in summer and winter similar, of the cyclonic circulation; Joan Strait to the east of the sea throughout the year through the Joan Strait West to the inflow of Northern Gulf, and not as previously studied the winter westward flow, summer is eastward flow. In addition to the wind currents, there is a considerable component of the ocean currents in the northern Gulf. In addition, in the eastern part of the South China Sea, the South China Sea water enters the Northern Gulf. Cyclonic circulation is the basic motive for the formation of summer water. Northern Gulf modified water masses will lead to adjustments and changes of the circulation, resulting in a certain risk on fishery and maritime activities, the last to make a preliminary analysis of the impact.

Keywords: Northern Gulf; Water Masses; Degeneration; Risk Analysis

摘要

通过历史资料分析表明气候冷暖和降水是北部湾水团性质变化的基本原因。对琼州海峡的东部和西部的温度和盐度分析表明,北部湾保持琼州海峡东部温盐特征。北部湾夏季与冬季均为气旋式环流;琼州海峡东面的海水终年通过琼州海峡西向流入北部湾,而不是像先前研究所述冬季为西向流,夏季为东向流。除了风海流以外,北部湾的海流中还有相当成份的密度流存在;加之琼州海峡东部南海水进入北部湾,更加强了气旋式环流。气旋式环流是夏季水团形成基本动力。北部湾水团变性导致环流的调整变化,从而对渔业生产和海上活动产生一定的风险,本文的最后对这一影响进行初步分析。

关键词: 北部湾; 水团; 变性; 风险分析

1. 引言

所谓变性水团,是指温盐性质相近,占据一定空间,具有季节性变化规律的水体[1]。浅海水团的分析与大洋水团的分析有不同的特点,浅海水团缺乏大洋水团的保守、稳定及均一性,而有季节性变化、变性显著的特点。研究浅海水团的分布、消长与变化,不仅是物理海洋本身的内容,而且与渔业生产和海上活动的关系极为密切。

Risk Analysis and Crisis Response in Big Data Era (RAC-16)

北部湾位于南海西北部,在 $17^{\circ} 00' \sim 21^{\circ} 30' N$ 和 $105^{\circ} 40' \sim 110^{\circ} 00' E$ 之间,平均深度为46m,属于大陆架上一个浅海湾,水下地形平坦,最大水深不超过100m[2, 3]。北部湾北临广西壮族自治区,东靠广东省的雷州半岛和海南岛,西靠越南民主共和国,南连南海,以海南莺歌嘴与越南来角之间的联线为界。如图1所示为北部湾及周边地图。



图1 北部湾及周边地图

本文所使用资料为:1959年12月~1960年12月第1次“中越北部湾海洋综合调查”、1961年12月~1962年12月第二次“中越北部湾海洋综合调查”、60~90年代南海断面调查、80~90年代广东和海南两省海岸带和海岛调查、国家海洋局1994年5~6月进行的“北部湾海洋环境与资源调查”等。

根据南海季风特点,我们把1~3月定为北部湾水文的冬季,4~6月为春季,7~9月为夏季,10~12月为秋季,并以2月、5月、8月和11月分别作为海洋水文的四季代表月。通过上述四个月的水温分布,来说明北部湾四季水温变化和水团变性特征。本文对北部湾水团变性进行初步风险分析,对渔业生产和海上活动风险控制具有一定意义。

2. 基于实测资料分析北部湾水团特征

我们取1962年2月、5月、8月和10月的北部湾的表、底层温度和盐度的水平分布进行比较(图2~7),取得如下一些认识:

1. 1960年2月,表、底层温度都比1962年高。1960年北部湾南部出现的最高水温达到 $23^{\circ}C$ 以上,而1962年2月在此位置上的最高温度只有 $21.8^{\circ}C$ 。1960年2月,表层盐度比1962年高。在海南岛西岸的高盐区($18^{\circ}N \sim 19^{\circ}N$, $108^{\circ}E \sim 109^{\circ}E$),1960年的高盐中心盐度超过34,而1962年同一海域的最高盐度值只有33.8[4]。

2. 1960年5月,表层低温在 $20^{\circ}N \sim 21^{\circ}N$ 、 $108^{\circ}E \sim 109^{\circ}E$ 这个范围,温度比1962年高,且外围水温更高。海防附近沿岸的冷水区依然存在,在海南岛的西岸依然会出现一个小的高温区中心,温度要比1962年的中心温度高,大致为 $30^{\circ}C$ 左右。1960年,北部底层冷水区域,中心温度为 $22^{\circ}C$,中心位置在 $20^{\circ}N$ 、 $108^{\circ}E$ 附近。1962年,北部湾北部的冷水区的中心温度为 $21^{\circ}C$,中心位置向东移动了1个经距。由于资料不全无法对1960年5月与1962年5月的表层和底层的盐度特征进行比较[5]。

3. 1960年8月,北部湾内各个点的温度都要比1962年相应的温度高。1960年,北部出现一个闭合的冷水区域(中心大致在 $20.5^{\circ}N$ 、 $108.5^{\circ}E$),中心温度低于 $27^{\circ}C$;而在1962年,北部湾底层水温的水平分布表现由北向南逐渐降低。1960年8月,表层盐度的等盐线的分布均匀密集,但是越南沿岸河水的影响却更加明显,使得越南沿岸盐度的最低值低于18,在整个越南沿岸形成一条盐度值在20以下的低盐带,而在1962年8月的表层盐度分布图中我们可以看到越南沿岸虽然也是低盐区但盐度值却要高于20[6]。

4. 1960年10月,底层水温的最高值出现在海南岛的西岸的 $19^{\circ}N$ 附近,最高温度高于 $26^{\circ}C$ 。1962年10月,越南沿岸出现了一条高温带,沿岸水温高于 $28^{\circ}C$ 。1960年10月,外海高盐水从北部湾南部湾口沿东北向向北部湾内传入。在北纬 $18^{\circ} \sim 20^{\circ}N$, $106.5^{\circ} \sim 108.5^{\circ}E$ 之间形成本年度10月表层的高盐区域。而1962年从外海来的高盐水是从海南岛的西岸沿西北向进入北部湾的,而且在 $18.5^{\circ}N$, $107^{\circ}E$ 附近遇到从越南流出的低盐水的冲击而分叉,一股向北传一股向南传。

3. 气候冷暖和降水是北部湾水团变性的基本原因

3.1. 温度变化

1960年北部湾2~8月水温普遍高于1962年,与该年的前期冬季气温有密切关系[7]。1960年从珠海到莺歌海的各个测点的一、二月气温之和要比1962年各个测点的值高。特别是广州沿岸的气温值要比1962年的气温值明显的高。以珠海测点的值为例1960年一、二月气温之和为 $41^{\circ}C$,而1962年的值只有 $28^{\circ}C$ 明显的低于1960年侧值。1960年各测点的年平均气温要比1962年各测点的值高,但是在春季和夏季北部湾北部各测点的月平均气温1960年要比1962年的值低。正是北部湾北部的这种低气温导致北部湾北部冬季水温也偏低。

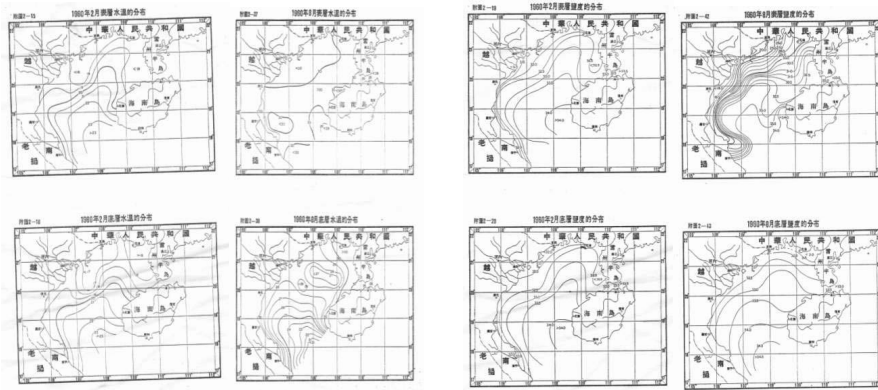


图2 (a) 1960年2月水温

(b) 1960年8月水温

图5 (a) 1960年2月盐度

(b) 1960年8月盐度

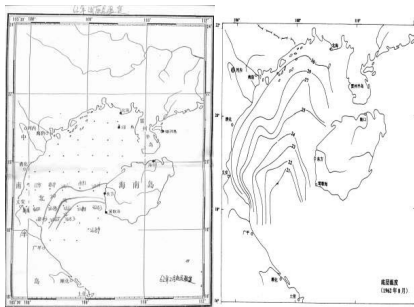


图3 (a) 1960年2月底层水温 (b) 1960年8月底层水温

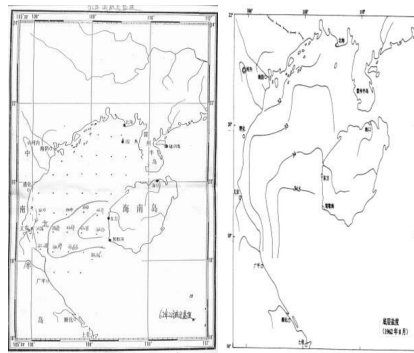


图6 (a) 1962年2月底层盐度

(b) 1960年8月底层盐度

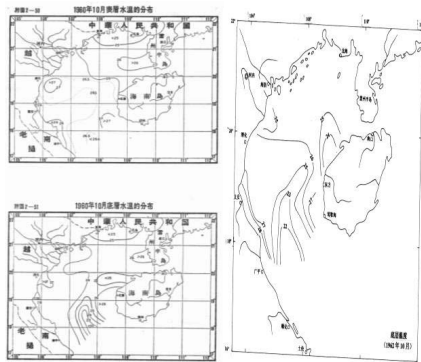


图4 (a) 1960年10月水温 (b) 1962年10月底层水温

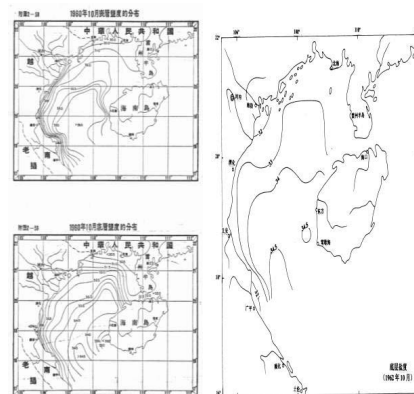


图7 (a) 1960年10月盐度

(b) 1962年10月底层盐度

3.2. 降水的年际变化

1960年的年平均降水量各个测点的值要明显高于1962年各个测点的值,特别是涠洲岛1960年的值是1962年的2倍还多,莺歌海海域的年平均降水量1962年的值也非常的高,但还是要比1960年的值少。从表格中的值我们大致可以看出1960年北部湾内各海域的降水都很高,但大致表现为北面高南面低,但是1962年的年平均降水却有明显的北面降水少而南面降水多的现象[8]。可见1960年在北部湾水域出现了大量的降水,1960年的年均降水量属于各年平均值中较高的一年,而1962年的年均降水量则属于比较低的一年。

3.3. 水团北部湾的环流是夏季水团形成基本动力

由前面水团分析可以看出,该湾的海水系由三部分组成:南海高盐水,从南部湾口沿中部和东侧进入北部湾;从该湾西北部,沿西海岸南下的沿岸低盐水流到北部湾,这是南海水与北部湾海水交换的主要通道;由东岸的琼州海峡,自东向西流入北部湾的外海次高盐水以及少量自西向东流出北部湾的北部湾水。这三部分海水是构成北部湾环流的主要成份[9]。除风海流外,北部湾的海流中还有相当成份的密度流存在。从北部湾的各月的密度分布图中可以看出,北部湾内海水密度总是东高、西低,南高、北低。所以在北部湾的南部湾口常年会有由中部和东侧流入北部湾的南海高盐、高密水;湾的西岸,则为江河径流入海后形成的冲淡水——低盐、低密的堆积地段,使等压面自海岸向外下倾,出现由西北岸沿西海岸南下的沿岸流。加之琼州海峡东部南海水通过琼州海峡进入北部湾,必然会形成夏季气旋式环流。

4. 北部湾水团变性初步风险分析

随着人类对海洋索取的持续增加、对海洋环境的不断破坏,人类已经全面进入海洋风险时代。科学判断和分析水团变性风险,有效提高水团变性风险管理能力,是我们必须直面的问题[10]。构建“发现、定义、防范、抗击、转移、缓冲”海洋风险的相关管理机制,提高海洋风险管理水平,是广大海洋科技工作者义不容辞的责任和义务。

水团变性风险分析分三步走:首先要划分出水团边界、确定水团基本特征以及分析研究水团的消长变化规律;然后确定海区特征,北部湾海区大多属于浅海区域,浅海水团易受海洋外部因素的影响,变性显著,所谓水团的变性,主要是指水团特征的示性水平从高向低的过渡,并逐渐丧失其示性特征的这一过程;最后要分析水团变性对人类活动所带来的风险。水团变性势必导致温度、盐度的调整以及海流的

垂向和水平变化,从而将北部湾深层和海面的营养盐和微生物进行交换和传递[11]。鱼群随海流追逐营养盐和微生物觅食而渔民追逐鱼群,如前所述,本文厘清北部湾环流的季节变化及成因,为减轻渔船卷入强流区或误入岸边浅滩区触礁等风险作出一定贡献。如图1所示,防城港、钦州市和北海市毗邻北部湾,与越南隔湾相望,北部湾局地环流和海湾边界流显著,需参考本文事先制定应急风险预案,遇有行船失速或遇险,及时协调两国相关力量进行海上搜救。

5. 小结

1. 气候冷暖和降水是引起北部湾温水团变性的基本原因,琼州海峡夏季和冬季的水交换均为自东向西,北部湾保持琼州海峡东部水团特征。
2. 气旋式环流是夏季水团形成基本动力。北部湾夏季环流与冬季相似,都是气旋式环流。因为除了风海流以外,北部湾的海流中还有相当成份的密度流存在。加之琼州海峡东部南海水进入北部湾,更加强气旋式环流。
3. 对北部湾水团变性风险分析可知,首先要认识到渔业生产和海上活动存在的风险要素种类,研究其风险产生的原因,抓根本、除隐患,“防患于未然”是水团变性风险防范的上策,“把风险降到最低点”是中策,“发生风险能保证人身安全”是下策。

参考文献

- [1] 李凤岐. 海洋水团分析. 中国海洋大学出版社, 2011.
- [2] 邱章, 方文东. 南海北部春季海流的垂向变化. 热带海洋, 18(4): 32-39, 2009.
- [3] A.S. Kristen, L. A. Jordan. BP's Reputation Repair Strategies during the Gulf Oil Spill. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 5(1): 2-15, 2015.
- [4] 袁叔尧, 邓九仔. 北部湾环流数值研究. *南海研究与开发*, 12(2): 11-17, 2009.
- [5] 孙洪亮, 黄卫民. 北部湾潮汐潮流的三维数值模拟. *海洋学报*, 23(2): 1-8, 2015.
- [6] W.D. Wang, S. Qiao, F.L. Zeng, G. Jun. An Approach to Ranking Integrated Models for Risk Assessment by Using the Internet of Intelligences. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 6(1): 2-9, 2016.
- [7] 袁叔尧, 邓九仔. 北部湾环流数值研究. *南海研究与开发*, 8(5): 23-28, 2014.
- [8] 夏华永, 特茂崇. 北部湾三维风生流及密度流模拟. *海洋学报*, 23(6): 11-23, 2013.
- [9] T. Sviatoslav. Average Life Expectancy as a Criterion for Regional Risk Management. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 4(1): 10-19, 2014.
- [10] 袁叔尧. 琼州海峡海流的三维数值模拟. *南海研究与开发*, 4: 1-8, 2006.
- [11] 杨澄梅. 北部湾偏北大风的气候分析和预报. *广西气象*, 6: 31-35, 2014.