

海洋气象导航系统中的航次评价

庄丽 许小峰 尹尽勇

(中央气象台海洋气象导航中心, 北京 100081)

提 要

该文对海洋气象导航业务系统中的一项重要内容——航次评价作了较为全面的介绍。通过具体实例,说明了这一工作的内容、方法和它在海洋气象导航这一新业务系统中的重要性。

关键词: 气象导航 航次评价 船舶失速

引 言

我国是一个发展中的航海大国,拥有700多艘远洋轮航行于世界各大洋。随着航海事业的发展,国际交往的增多,航运部门对于船舶如何能够安全、经济的航行,越来越关注。远洋船舶航行在大海中,由于受船舶接收到的气象信息和船舶设备、专业水平等方面的局限,船长不能全面掌握未来航程所经海域的气象情况,在船上进行自导决策航行时常遇到困难。因此,基于陆地上拥有完整气象海况技术资源、先进的现代化设备及具有专业化水平的气象和航海人员组成的海洋气象导航(以下简称气导)系统这一新兴的技术领域在我国也就应运而生^[1]。

气导业务系统由多部分组成^[2],首先是根据天气和海况的预报,优选出最佳航线。其次是航途中的跟踪导航监视预报。航次结束后,还必须对整个航次的利弊作出客观评价,包括对于航线上所受风浪和洋流条件,船舶的失速情况,遇到的剧烈天气过程,采取的规避措施和通信联络情况等。通过航次评价以及应用气象导航的经验,还可以发现航线选择及航海技术和操作方面存在的有待于改进的问题。

1 航次评价的设计及功能

航次评价内容的设计,是为了让远洋轮船公司和船长对该航次船舶的整个航行过程的每个细节有个清楚、客观的了解。根据我国的实际情况,中央气象台海洋气象导航中心研制出了一套比较完整的、自动化程度较高的航次评价程序。它包括:①在考虑船舶航途中所遇到的风、浪、流影响的基础上,将船舶发来的船位推算成每天12时(世界时)的标准船位,和每天的平均船速。②将船舶定时提供的天气资料,经与天气海浪图的实际数据对照订正后,得出准确数据输入计算机,这些要素主要有风向、风速/节、浪高/m、涌向、涌高/m等。③根据与船舶航行的相对方位,将海面风、涌浪、海流分为:顶、横、顺3个方位范围,计算出相应的影响时间和总时间。风速按数值大小分9个等级统计:>40节、36—40节、31—35节、26—30节、21—25节、16—20节、11—15节、6—10节、0—5节。④根据每艘船的船舶运动性能失速方程^[2],计算出风浪条件引起的失速(或增速)情况,称为气象因素影响下的失速项。⑤海流因素的影响,是通过计算船舶航行时,同海流的夹角以及流速求得的,由计算机自动给出。顺流时间越长

正数越大,表明此航次海流条件有利。反之,顶、横流时间越多、负数越大,表明海流条件不利。⑥航程的计算是通过船舶所走航线的各段航程的累加,包括船舶绕岛屿、穿海峡等转向拐点的订正,计算出较为真实的航程。⑦求出整个航程的平均航速。⑧在相应海图上由计算机绘出实际航迹图。⑨列出整个航程的来往电文。⑩写出简明扼要的文字评语。

表格、航迹图和电文制作好后,根据本航次所遭遇的气象海洋情况,对所受的风、浪、洋流及热带气旋、飓风等气象海况以及所采取的规避措施做出客观分析,并对通讯效果、船舶失速、航期缩短等经济效益,作出评价。写成文字材料后,通过激光排版处理,发给船舶所属的公司并存档,作为轮船公司及船长事后分析的可靠数据,也为提高气导技术水平及服务效果提供依据。

因此一份好的航次评价应该起到如下作用。

(1)能够对本航次船舶所走的实际航线,以及为何要选定这个航线作出解释,同时通过船舶所遇到的风、浪、涌、流等情况将实际航线与推荐航线或最佳航线进行对比、确定定线技术的优劣。

(2)分析船舶的运动性能、航海技术水平和由于天气及海流因素而增加或减少的航速变化,尤其在恶劣气象环境下,是怎样有效地采取规避、增减速、调整航向、滞航等措施,来应付险恶的海洋天气的。

(3)当船舶遭遇无法避免的危险天气并造成损失时,为保险赔偿提供客观可靠的气象依据。

2 航次评价的具体制作过程及实例

上海远洋运输公司的石塘海轮 1991 年 7 月 28 日 06Z(世界时),离开澳大利亚南部的纽卡斯尔港。船舶离港后,船长即来电申请

气象导航,电文内容包括:船舶所属公司、船舶本身的性能航速、起始港及目的港、装货情况、船舶吃水、吃水差、干舷高、船舶稳性 GM 值、抗风限度、预计到港时间及船长意向航线等(见报文 1)。气导中心收到申请报后,根据船长所提供的船舶本身性能、载货情况及船长习惯走的意向航线,结合当时南半球冬季的天气形势及对未来几天船舶所走航线上的天气预测,将所有这些资料输入计算机,优选出一条最佳航线。

报文 1 船舶申请导航报

FM M/V SHITANGHAI/BOBX NR 17
TO 222861 NMC CN
A/SHITANGHAI/BOBX 112/COSCO SHANGHAI B/JULY/2806G
C/NEWCASTLE/SUEZ D/COAL IN/BULK/65584T E/F12.28/A13.22
5.8M/GM1.6M F/UNDER8/AUGUST 290500G G/DERECT CAPE LEEUWIN
VIA/BASS STRAIT RL/0400S 72.5E THEN RL/CAPE GUARDAFUI
REMARK:KEEP OUT FROM BAD WEATHER
MASTER

航行途中,气导中心根据船舶每两天一次发来的船舶所受风、浪、涌、天气条件等(见报文 2),严密监视预定航线上未来几天的天气发展动向,及时向船舶发出跟踪导航报(见报文 3)。

报文 2 船舶发来的船位报

FM,SHITANGHAI/BOBX NR10
TO,NMC CN
SHITANGHAI/BOBX 0300G/8TH 3602S/13020E
COURSE/270 SPEED/50 WIND/SW 33KTS WAVE/5M
MASTER

报文 3 气导中心跟踪导航报

TO,SHITANGHAI/BOBX/1370352
FM,CMRC/TLX222861 (080320Z)
EXPECT SW/7/5M 130-129E SW/5-6/4M VEER NW/5-6/4M 129-123E
THEN NW/6-7/5M VEER SW/6-7/5M 125-117E

本航次的时间正是南半球严冬,气旋风暴的活跃期,气导中心预测到船舶前方将有强的气旋发展,通过卫星通讯,每天与船长联系,提前3天通告强气旋发展动态及对船舶提出航线建议,通告最新天气和海况信息,为船长决策,尽量避开强风影响提供了有效的依据。

此航次结束后,我们将船上每天或每两天一次发来的船位、天气、海况等数据,按照当天的平均船速推算成每天12时的船位,按照此位置的天气及船舶定时提供的天气资料,经与天气海浪图的实际数据对照订正后,得出准确的数据,包括风向、风速(节)、浪高(m)、涌高(m)、涌向(度)等资料输入计算机,作为此次航次评价的基本数据。然后,用此数据在以北太平洋、热带、北大西洋及北半球、南半球为底图的计算机屏幕上作出航线,

针对屏幕上航线穿岛、过海峡及航向的改变,在计算机中增加一些拐点作为实际的航线点。由于船舶提供资料的时间间隔是两天,两天内的资料通过内插求出,增加转向点的经、纬度及天气、海洋实况值资料。至此完成了计算航次评价的所有数据文件,运行航次评价计算程序(此软件由FORTRAN语言编制而成)。航次评价计算程序运行过程中,需要首先输入船名、航线、吨位、船舶性能号码、船速、起航时间、读盘文件名等,然后通过程序调用已建好的数据文件,计算后做出航次评价表格(见表1)。表格做好后,将同时产生的航迹图资料输出。资料包括每日12时(世界时)的船位经、纬度、此点的风向、风速、浪高、涌向、涌高值及启始、终止、拐点的经纬度值,用此资料在X—Y绘图仪上绘出本航次的实际航迹图(见附图)。

表1 航次评价表格

船名:石塘海轮					航线:纽卡斯尔——亚丁湾							
起航时间:1991年7月28日6.00时(GMT)					到港时间:1991年8月29日12.00时(GMT)							
月	日	报告船位		时间	12时计算船位		船速/节	风向	风速/节	浪高/M	涌向	涌高/M
7	28	32.9S	151.8E	6.00	33.8S	151.5E	9.8	280.0	12.0	1.0	300.0	1.0
7	29				37.6S	150.1E	9.3	250.0	16.0	1.0	150.0	1.0
7	30	38.9S	147.5E	2.00	39.8S	146.6E	6.7	230.0	34.0	2.3	270.0	3.5
7	31	40.8S	145.5E	.00	40.8S	145.5E	6.7	230.0	28.0	2.0	250.0	3.0
8	3	40.8S	145.5E	.00	39.8S	143.8E	8.2	270.0	30.0	3.0	270.0	4.0
8	4	38.7S	141.8E	2.00	38.5S	140.6E	5.7	330.0	33.0	3.0	330.0	3.5
8	5				38.0S	137.8E	5.8	290.0	30.0	3.0	290.0	3.5
8	6	37.7S	136.1E	3.00	37.4S	135.0E	6.2	250.0	40.0	4.0	250.0	5.0
8	7				36.5S	132.1E	7.1	220.0	35.0	4.0	220.0	4.0
8	8	36.0S	130.3E	3.00	35.9S	128.7E	8.7	250.0	33.0	2.0	220.0	4.0
8	9				35.8S	124.4E	9.4	330.0	25.0	2.0	330.0	3.0
8	10	35.7S	121.6E	4.00	35.5S	119.8E	10.6	330.0	25.0	2.0	330.0	3.0
8	11				34.5S	114.9E	9.8	150.0	14.0	1.0	150.0	1.5
8	12	33.2S	112.3E	4.00	32.4S	110.8E	10.8	180.0	16.0	1.0	160.0	1.5
8	13				30.2S	106.5E	11.1	100.0	16.0	1.0	100.0	1.5
8	14	28.6S	103.5E	5.00	27.9S	102.2E	11.6	100.0	16.0	1.0	100.0	1.5

续表 1

月	日	报告船位		时间	12时计算船位	船速/节	风向	风速/节	浪高/M	涌向	涌高/M
8	15				25.4S 97.8E	11.3	90.0	12.0	1.0	100.0	1.5
8	16	23.7S	94.8E	5.00	23.0S 93.6E	11.0	80.0	10.0	1.0	100.0	1.0
8	17				20.7S 89.6E	11.0	110.0	20.0	1.5	110.0	2.0
8	18	19.0S	86.6E	6.00	18.4S 85.6E	10.9	140.0	30.0	2.0	120.0	2.5
8	19				16.1S 81.8E	11.1	120.0	24.0	2.0	120.0	2.5
8	20	14.2S	78.8E	7.00	13.7S 78.0E	11.4	110.0	20.0	1.5	110.0	1.5
8	21				11.2S 74.1E	11.4	120.0	18.0	1.5	120.0	1.5
8	22	9.2S	71.1E	7.00	8.7S 70.8E	11.5	140.0	14.0	1.0	120.0	1.0
8	23				6.2S 66.4E	11.4	140.0	14.0	1.0	130.0	1.0
8	24	4.1S	63.2E	8.00	3.7S 62.6E	11.0	150.0	14.0	1.0	130.0	1.0
8	25				1.3S 58.9E	11.1	220.0	12.0	1.0	230.0	1.5
8	26	0.5N	56.1E	6.00	1.2N 55.2E	11.1	220.0	10.0	1.0	220.0	1.0
8	27				4.0N 51.8E	10.3	230.0	30.0	2.0	220.0	2.5
8	28	7.2N	50.8E	9.00	7.7N 50.9E	10.8	230.0	30.0	3.0	230.0	3.5
8	29	12.0N	51.5E	12.00							

风速:	>40	36-40	31-35	26-30	21-25	16-20	11-15	6-10	0-5(节)	涌合计	流合计
顶:	.0	24.0	36.0	60.0	24.0	24.0	24.0	.0	.0(小时)	132.0	64.0
横:	.0	.0	48.0	24.0	24.0	24.0	54.0	24.0	.0(小时)	210.0	406.0
顺:	.0	.0	.0	48.0	24.0	120.0	96.0	24.0	.0(小时)	360.0	232.0
合计时数:	.0	24.0	84.0	132.0	72.0	168.0	174.0	48.0	.0(小时)	702.0	702.0

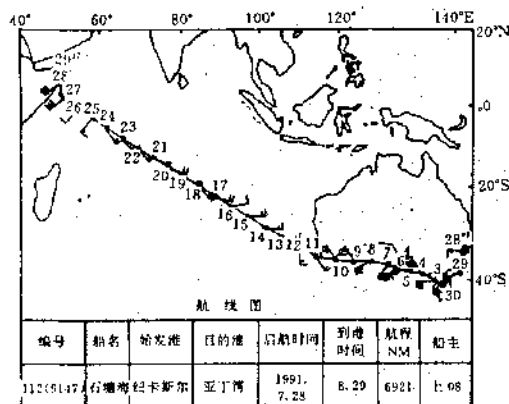
航程(DISTANCE SAILED): 6921.3 海里(NM)

平均航速(AVERAGE SPEED): 9.86 节(KNOTS)

海流因素(CURRENT FACTOR): .01 节(KNOTS)

航时(TIME ENROUTE): 702.0 小时(HOURS)

天气因素(WEATHER FACTOR): -1.35 节(KNOTS)



附图 石塘湾轮纽卡斯尔—亚丁湾实际航迹图

从表和航迹图上我们可以对本航次船舶所走的实际航线、航法,所受到的天气、海流

实况一目了然。如:船舶从启航后第3天(7月30日)到8月10日之前一直遭受7级以上的大风、巨-狂浪影响,船舶航速下降,迫使船舶抛锚避风,锚位于40.8°S、145.5°E,船舶在锚位停航3天(7月31日00Z—8月3日00Z)。后因风向转变,该锚位不能避北—西北方向的风,续航低速航行。8月11日后持续的气旋大风影响过后,船舶处于南印度洋高压区内,风力4—6级,中—大浪,船舶正常航行。后期船舶进入阿拉伯海西南季风区中,遇6—7级西南风、大—巨浪。对航途中所遇到的持续气旋冷锋大风影响,船舶锚泊避风,后因风向不利于该锚地避风而续航,中、

表2 航次评价

船名:石塘海轮

船公司:上海远洋运输公司(SY9108)

航线:纽卡斯尔—亚丁湾

日期:1991.7.28—1991.8.29

本航次船舶从澳大利亚的纽卡斯尔启航,经塔斯马尼亚、涉航印度洋到亚丁湾。航行期间,洋流条件尚属有利,为避强气旋袭击,船舶曾锚泊避风。在船长的支持合作下,连续收到船位和天气实况报告,为及时制作跟踪导航天气预报和航行动态监视起到良好作用。

航行初期,因监测到气旋冷锋大风将影响澳大利亚南部海域,船舶曾在塔斯马尼亚岛锚地避风。以后由于风向转变,该锚地不利避风而续航。船舶尽量靠北航行,避开强风区,但持续强冷空气的影响,船舶在澳洲南部沿海仍遭遇7—8级偏西风、巨浪。进入南印度洋低纬后,处于高压区内,航线上出现东南风4—6级、中—大浪。航行后期,船舶进入阿拉伯海西南季风区中,遇6—7级西南风、大—巨浪。

本航次正值南半球隆冬气旋风暴活跃期,气导中心预测到船舶前方将受强气旋袭击时,及时通过卫通,频繁与船长联系,提前3天通告强气旋发展动态及航线建议,尽量避开强风影响。

本航次全程采用卫通联络,通讯及时。在澳大利亚海域天气复杂时,每天都给船舶通告最新天气和海浪信息,为船长决策提供有效依据。

航程:6921.3海里

天气因素:-1.35节

航时:702.0小时

海流因素:1.01节

平均航速:9.86节

性能航速:11.20节

后期天气形势转好的影响系统等给予简要的文字说明,并对船舶在航行中所处的天气气候背景、气导中心采取的措施、通讯联络等情况,给出具体分析和评价。最后根据已有的资料给出实际航程、航时、平均航速、天气因素、海流因素和船舶本身的性能航速等。这就是航次评价中文字材料的内容(见表2)。

通过以上航次评价文字材料、航次评价表格、船舶实际航迹图以及船舶和气导中心的来往电文(略)等材料,船公司就可以对整个航程的气导服务情况有全面的了解。

3 结语

航次评价涉及气象导航技术的全过程,从申请导航、航线推荐、跟踪导航、通信联络到服务水平、经济效益等一系列问题。目前航次评价系统已基本实行计算机处理。由于我国气导工作起步较晚,需要做的工作还很多,今后航次评价系统的自动化程度仍需进一步提高,航次分析和评价技术在理论上也有待于进一步完善。

致谢: 本项工作是在余鹤书同志热情指导和鼓励下完成的,在此谨表谢意。

参考文献

- 1 余鹤书. 海洋气象导航的现状与发展趋势(待发表).
- 2 余鹤书等. 海洋气象航线优选技术和实船导航业务试验. 气象, 1987, 14(4).

The Route Appraising in the System of Ocean Meteorological Route

Zhuang Li Xu Xiaofeng Yin Jinyong

(China Meteorouting Centre, NMC, Beijing 100081)

Abstract

The route appraising, one of very important part in the system of meteorological route, is summerized with introduction of the specific examples, the content, method and importance of this new operational system are introduced.

Key Words: meteorological route route appraising Loss-speed ship