

使用ECDIS存在的风险分析

李志刚

广州海宁海务技术咨询有限公司 广东 广州 510220

摘要: 随着航行助航仪器的自动化程度越来越高, ECDIS设备越来越普及使用, 很多驾驶员感觉有了ECDIS等于航行安全, 放弃了原来的很多导航方法, 甚至放弃了其他的定位方法, 这些做法是很危险的。驾驶员必须总是对ECDIS船位的精度和可信度保持谨慎, 要时刻意识到整个系统及其组件可能有缺陷和使用风险。

本文就个人在ECDIS的使用、管理经验, 并参考国内外其他专业人士的经验积累, 详细阐述了使用ECDIS的风险。

关键词: 使用ECDIS; ECDIS的风险; 风险分析

1 错误或错误的海图数据造成的风险

1.1 海图误差

目前市场上可以买到的ENC数据许多是通过数字化纸质海图制作而来。其中不少纸质海图的数据测量年代没有GPS的年代, 这些年代的海图数据精度就会限制本船所在水域的海图显示精度, 即使你使用大于制图比例尺显示海图资料, 也不会提高海图的显示精度。即使ENC是通过高精度、大比例尺数据转换制作的, 但也不能确保显示的信息是完全正确。ENC从纸质海图数字化过程中有可能发生制图错误, 这种错误可能导致信息遗漏、添加信息和信息重叠。信息遗漏包含缝隙或丢失数据, 添加不必要或者无关的数据; 信息重叠可能导致某一水域或属性被赋予两个值, 或者引起名称上的歧义。

1.2 坐标系误差

由于各国在建立大地坐标系时, 主要考虑的是使选定的地球椭圆体与其所在地区的大地水准面更为接近, 因此, 所采用的大地坐标系往往不同。

使用者在使用过程中应注意, 同一位置的船舶或者物标, 在不同的大地坐标系中的地理经、纬度可能不同。在不同海图之间使用的坐标系不同, 以及卫星导航系统和船用海图之间使用的坐标系不同的情况下, 如果其坐标修正量大于海图的极限精度时, 使用者可通过以下方法对其进行修正, 以减少误差:

(1) 利用灯标表的相关灯标的准确位置, 对海图显示的相应位置进行核对;

(2) 利用分道通航制相关图书、航路指南、进港指南、无线电信号表、海图位置标注注释资料与电子海图上的位置进行比对;

(3) 实际陆地标志与海图比对;

(4) 将雷达与电子海图图像叠加, 对显著的雷康、标志性的建筑或者地理地貌进行比对。

2 船位误差及其漏报警造成的风险

ECDIS能连续自动地提供船位这一功能, 会让驾驶员逐渐依赖ECDIS的这种船位显示机制, 而逐渐弱化传统的船位确定方法, 甚至不进行关键船位的可靠性评估, 这是一个很大的安全隐患。

电子定位导航系统在经历了从单一、低精度到综合、高精度, 从近距离、非连续性到全球、全天候连续定位的过程后, 船位的准确性得到了极大的提高。但是船位是一个实时动态的数据, 其精确度会由于定位系统定位不准确, 及定位系统与ECDIS时间不完全同步等因素, 导致显示的位置与计算结果同实际位置存在误差。

2.1 定位设备位置误差

ECDIS的船位一般由GPS传感器提供, 实现自动、连续定位。GPS通过卫星发射两种伪随机码来进行测时、测距定位。这两种伪随机码分别是P码与C/A码。P码是精测码, 是专为军用的, 极度保密的。C/A码是粗测码, 是公开民用的。2000年5月1日美国政府宣布停止使用SA技术以后, 对于民用用户的定位精度提高很多, 如对于民用用户, 采用DGPS技术, 可以把定位精度提高到几米。虽然精度有所提高, 但船位误差不可避免。

2.2 数据延时误差

ECDIS中本船船位数据一般由GPS传感器提供, 而目标船位数据主要来自雷达和AIS传感器。GPS定位一般每秒产生3个位置数据, 雷达一般3秒为一个扫描周期, 即每隔3秒才能显示雷达的图像和所跟踪的目标。因此, 两者之间存在着一定的数据延时误差。

2.3 船位误差的漏报警

为了保证船位可靠, 很多ECDIS提供以下功能:

① 主次位置源的船位距离差超过设定值会触发文字、声音和图像报警;

② 当主位置源信号丢失或位置源故障时会在ECDIS

界面上提供多处显式的报警,本船的经纬度为红色,报警窗口弹出文字报警信息、来自于主位置源的COG及SOG以及本船的图形符号为红色。

③ GPS作为主位置源时本身有位置完整性检查功能。

ECDIS或是GPS位置源能触发位置大幅度的漂移或传感器故障的报警,但是位置误差慢慢连续累积就不会触发这种报警,尤其是使用带有误差的船位进行航迹推算的时候,显示的推算位置在航迹线上,而实际船位不在航迹上的现象。

另外,GPS信号可能受船上电视无线和太阳风暴等的影响,GPS被美国军方控制,进行军事演习时,船上可能没有GPS信号或接收的GPS数据不准确。

3 硬件故障及软件错误造成的风险

安装在商船上的ECDIS,其硬件必须满足标准IEC 60945中严格要求的物理、气候和电磁干扰等要求。然而,即使设计再好的ECDIS也会比纸质海图更容易发生故障。另一方面,ECDIS的各种数据主要来自外部传感器,这些传感器也可能产生误差,主要来自以下三个方面:

3.1 性能下降

硬件设备使用时间过长、部件老化等可能引起设备的使用性能下降,使其无法到达设计使用标准。如定位设备的精度下降,测试仪的误差增大,导致ECDIS获得的数据从来源上存在不稳定和不准确。这就需要ECDIS通过自检之类的方式对设备进行检查,从而将此类风险尽量降低。

3.2 连接故障

ECDIS与外部设备通常通过有线方式连接,少数采用无线方式连接。当连接出现故障,外部设备将无法为其提供数据,ECDIS也将无法提供相应的信息。

3.3 突然故障

硬件设备可能由于种种原因产生故障。这些故障将会导致ECDIS获得的数据出现失真,导致误差,甚至严重错误,从而可能导致灾难性后果。

4 系统的稳定性和可靠性造成的风险

通常来说,ECDIS必须提供标准要求的功能,生产商是整个符合这些功能的ECDIS系统及其各种组件的生产者。和其他船载设备一样,每个安装的组件必须适用于驾驶室里的整个系统。开发和生产过程的质量检验是保证ECDIS长时间在船上稳定可靠运行的关键程序。作为生产商有责任使生产的设备无缺陷,但保证ECDIS正确安装、操作和维护是用户的责任。

ECDIS系统由主计算机系统、电子海图数据库及改正、输入传感器、输出终端设备等四个基本部分构成。

因此系统的可靠性需要从硬件、软件两方面来保障。

4.1 提供可靠和最新海图数据

ECDIS离不开海图数据提供的各种信息,因此保障海图数据的可靠性,是保障系统可靠性的重要一环。使用权威机构发行的ENC海图数据是ECDIS可靠性的有力保障。如果使用其他数据,需要甄别其数据来源的可靠性和坐标系的统一性。因为在ENC发展的过程中尚存在着一些问题,例如:

① 世界范围内电子海图尚未100%覆盖。

② 电子海图的销售,现在市场上销售的电子海图比较混乱,很多都是非官方的电子海图。

③ 采用IHO规定方式改正ENC的技术尚不是很成熟。

4.2 显示信息

在使用过程中,使用者应了解ECDIS的各项性能,熟悉各种设备单独或一起使用时的功能优势,以便在实际应用中选取最佳的定位或者导航方式。应熟悉相关航路资料,每一艘船在任何时候都应使用视觉、听觉以及适合当时环境和情况的一切可用手段保持手段保持正规瞭望。

4.3 ECDIS设置

使用者应熟悉ECDIS的各项设置,了解不同显示方式及其特点。ECDIS在不同的情况下,选择相应的设置,以确保性能的最优化。

4.4 系统设备保养

ECDIS有着工作时间长,工作环境经常变换的特点。针对其特点,做好系统的设备保养是ECDIS可靠性的另一重要环节。

在使用过程中,使用者应注意保持合适的温度,注意防尘、防潮。根据使用手册的操作指导,定期对ECDIS进行自检。正确使用备用装置,以便在紧急情况能够取代主系统执行各种功能直到抵达下一港口。

4.5 系统软件维护

系统的稳定运行离不开软件,软件出现故障可能降低系统可靠性,甚至导致系统崩溃,要坚持专机专用,不能将设备挪作他用,否则容易影响设备的性能或感染计算机病毒。

4.6 驾驶台设备配置

为确保各系统之间的兼容性,船舶应尽量安装统一制造商的产品。如果各系统之间存在兼容性问题,需要通过有效的手段确保数据信号通过转换装置后,能提供可靠的数据。

4.7 电力供应

为确保ECDIS的可靠性,船舶通常配有常规电源与应急电源。在使用应急电源的过程中,应注意不仅是ECDIS

需要使用应急电源,其他外部设备也需要使用,尤其是定位设备。否则,ECDIS会因为无数据来源,而无法正常工作。

5 使用后备系统的风险

在MSC232(82)ECDIS性能标准第14节规定,应有足够的独立后备布置以确保在ECDIS发生故障时能安全航行。这种布置包括:

5.1 安全取代ECDIS功能的设施以确保ECDIS故障不会发展成危急情况;

5.2 在ECDIS发生故障的情况下航程剩余部分的安全航行手段。

ECDIS后备系统的目的是ECDIS发生故障时,不会危及安全航行。那就要求平时做好后备系统的维护工作,以保证切换至后备系统后能安全航行。在这一过程中要注意以下事项:

5.3 后备系统的航线及时更新

由于船舶实际航行过程中,本航次的航线可能有多次调整,尤其是在使用ECDIS调整航线变得更加容易与直观之后。驾驶员根据船长的要求在ECDIS上调整航线后,要及时在后备系统上更新,以确保后备系统上具有立即可用的航线。这样当ECDIS发生故障而切换至后备系统后能正常进行剩余航程的安全航行,否则在ECDIS不可用,又没有做好相应的备份时,会是导航陷入非常危急的局面。

5.4 后备系统使用海图实效性维护

性能标准允许后备系统可以是电子海图也可以是纸质海图,但不管是使用何种方式的后备系统,都要保证使用海图的实效性。在开航前,要确保后备系统的海图与ECDIS使用的海图同步更新,并和ECDIS上一样逐一检查安装和更新记录,作为纸质海图更要按照航海通告检查,使用ECDIS和后备系统的海图为最新版并更新至最新。在航行过程中,对收到的临时通告和航警也要在后备系统上进行及时的手动改正,并做好记录。

5.5 航行监控参数一致性

如果后备系统是电子式的,标准要求能取代ECDIS的航行监控功能,ECDIS中有各种报警参数的设置最好能一一对应地在后备系统中进行设置。如果电子式的后备系统相应操作、功能布局不同,这些报警监控参数设置要引起重视。

5.6 切换至后备系统的及时性

ECDIS发生明显故障,如死机、不能正常启动等,切

换至后备系统不会有问题,但如果ECDIS系统使用的信号、海图的正常显示、船舶动态的更新不是突然间中断而是误差逐渐增加,如果发现不及时,航行水域又受限随时切换到后备系统又不及时的时候就相当的危险。

5.7 审核后备系统的可靠性

虽然后备系统是经船旗国认可的,其性能也经过了相关级别认可,但如果不是经常测试或用来正常航行,那切换到后备系统时也要注意其信号显示、海图显示、航行监控等功能的可靠性。如果是纸质海图作为后备系统,也要定期地在海图上进行必要的海图作业。

6 驾驶员本身潜在的风险

ECDIS是计算机系统上的一个软件应用系统,涉及到操作系统的一些基本操作,如鼠标、键盘交互操作,鼠标左键、中键及右键基本操作,存储介质的读取,航行记录数据的保存等文件管理操作等等,具有不同计算机水平的航行经验的驾驶员对待ECDIS的态度相差很大。

通过使用ECDIS的风险分析,驾驶员使用ECDIS进行导航是要做到以下几点才能真正发挥ECDIS的优势:

6.1 所有的航行值班驾驶员都要完成通用培训与特殊型号的ECDIS培训;

6.2 使用高质量的并且更新至最新的海图数据,并进行良好的海图数据维护。

6.3 使用所有传感器和助航物标来保证本船位置的准确性和航行安全性,并避免依赖任何一个传感器;

6.4 使用所有可用的技术,包括但不局限于视觉、RAPAR定位来检验GNSS的正确性;

6.5 在GNSS故障时,具有使用航迹推算和估计船位的能力;

6.6 正确使用进行适合不同环境条件下的ECDIS安全配置。

参考文献

[1] Australia Maritime Safety Authority.Maritime Notice 11/2012 Guidance on ECDIS for ships calling at Australian ports,2012.

[2] IMO STCW.7/Circuit.18 Performance Standard for Electronic Chart and Display System(ECDIS)<S>.2012.

[3] IMO International Safety Management(ISM) Code<S>.2018.

[4] Guide to ECDIS Implementation Policy and Procedures.2019.