

航海技术与航海教育 论文集

(2004)

大连海事大学航海学院
辽宁航海学会 编



 大连海事大学出版社

航海技术与航海教育 论文集(2004)

大连海事大学航海学院 编
辽宁航海学会

大连海事大学出版社

© 大连海事大学航海学院, 辽宁航海学会 2004

图书在版编目(CIP)数据

航海技术与航海教育论文集. 2004 / 大连海事大学航海学院, 辽宁航海学会
编. —大连: 大连海事大学出版社, 2004. 11

ISBN 7-5632-1804-1

I. 航… II. ①大… ②辽… III. ①航海学—文集 ②航海学—教育工作—
文集 IV. U675-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 113109 号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路 1 号 邮政编码: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连海事大学印刷厂印装 大连海事大学出版社发行

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 23.5 字数: 587 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

责任编辑: 王在凤 史洪源 版式设计: 海 韵

封面设计: 王 艳 责任校对: 风 韵

定价: 50.00 元

序

航海技术与航海教育的发展和变化主要来自两个方面:一是新的科学技术在船舶、设备、仪器和信息管理系统的实际应用;二是包括教师、科研人员在内的广大航海工作者对航海实践经验的科学总结。及时传播上述变化和研究成果,对在航运系统坚持科学的发展观、培养创新意识及保障海上航行安全十分必要。基于上述考虑,大连海事大学航海学院和辽宁航海学会共同组织编写了这本论文集。

本论文集收集的论文分航海技术、航海教育和其他三部分。航海技术部分主要介绍了船体结构和强度的安全评估、航海模拟器的应用、船舶操纵及设备的使用方法、海洋气象、无线电通信、AIS、VTS、SSAS(船舶保安报警系统)的应用及海事安全综合评价方法(FSA)的研究成果。航海教育部分介绍了新的教学手段和教学方法、航海类专业发展战略、航运人才培养模式及有关航海类学生综合素质培养等方面的专门论述。其他部分介绍了相关海运法规、航海新设备等方面的内容。

希望广大读者能够从中获得有益的启示。

朱玉柱

2004年10月20日

《航海技术与航海教育论文集》编委会

主任委员:关政军

副主任委员:王志新 东 昉 郭子瑞

委 员:(按姓氏笔画为序)

于晓利 王凤武 王孝通 朱玉柱

陈富汉 杨 明 杨林家 戴 冉

目 录

航海技术

加速度计在船用捷联航姿基准系统中的应用	陈小凤,陈 铎,郑金凤(3)
对船舶保安警报系统(SSAS)安装选型的研究	成 川,陈 铎,周志娣(9)
基于组播技术的 AIS 仿真	郭日益,刘 伟,高天峰(14)
数字选择性呼叫(DSC)应答器	洪德本,全东群(19)
一种混合智能船舶航向 PID 自动舵的研究	胡江强,章文俊(22)
散货船结构完整性风险评估	孔祥生,李荣辉(28)
S-63 标准的研究与实现	李春法,赵雪清,苏 晨(33)
试论影响 VTS 功效发挥的主要因素	李 记(38)
两种紧急卫星无线电示位标性能比较	李建民,李彦军(45)
散货船货舱结构强度的风险评估	李荣辉,孔祥生(50)
趋于实用化的海事安全综合评估方法(FSA)	马 会(55)
浅谈狭水道船舶的操纵要领	潘正仁,倪德山(62)
基于多智能体的船舶自动避碰系统	曲清泉,赵洪初,杨华兵(66)
基于操纵运动数模的舰船返回原航迹机动的优化方法	芮震峰,王 骁,石爱国(70)
滚装船上车辆绑扎的计算	沈 华,叶正兵,姜朝妍(76)
淡水超额量在船舶计算中的应用	沈 江,朱 翎(81)
一种便携式船舶操纵模拟控制面板的设计	石爱国,余 力,肖 冰(84)
重大件货装卸仿真系统的设计与实现	史国友,贾传莹(87)
客滚船横摇预报及应用	苏 晨,杜嘉立,徐邦祯(93)
航海模拟器在优化船舶靠离泊方案中的应用	孙宏利,孙立成(99)
关于我国 AIS 岸基网络建设的研究	汤 华,杨林家,孙文力(104)
远洋船舶抗风等级的计算方法	田佰军,杜嘉立,姜朝妍(110)
风浪中航行的船舶对船员和旅客的影响	田继书,王世林,丛志国(113)
基于多因素优选算法的船舶操纵性参数辨识研究	王 骁,唐 冲,石爱国(116)
陀螺罗经航向信号采集板的设计与开发	王秀森,韩云东(125)
拖船协助大型舰船靠离码头方法研究	肖 冰,余 力,石爱国(130)
船员自力更换备用锚方法的探讨	薛满福,房希旺(137)
船舶在大风中锚泊静态受力分析	杨林家,杨佐昌(140)
大型散货船船舶尺度的相关性研究	岳兴旺,戴 冉(144)
船舶自动识别系统(AIS)概述	张继军,王 毅(149)

日本传真天气图上温带气旋预报准确率分析	张永宁,丁建飞(153)
西太平洋副热带高压活动规律的分析	白春江,张永宁(157)
AIS在VTS中的应用	章文俊,陈新华(162)
ARPA雷达模拟器存在的缺陷	郑金凤,成川(168)
一种用于分析AIS网络性能的仿真器	郑鹭峰,孙文强(172)

航海教育

航海技术专业课程双语教学的探讨	卜仁祥,王辉(181)
当前专业课多媒体教学中常见问题的浅析	但高勇,成川(184)
驶帆训练——航海素质培训中不可缺少的环节	杜林海,戚发勇(187)
应用现代EDA技术改革实验教学	房丽萍,戚晓丽,刘兰珍(191)
实验改革的思路与措施	顾德隆,石敬玲(194)
航运发展对高级航运人才模式要求	侯登凯,李明阳,胥佳明(197)
面向21世纪全面加强高校“三育人”教育思想	鞠岩(201)
浅谈航海高等教育改革	李明阳,侯登凯(204)
浅谈航海教育和培训质量管理	李明阳,赵刚(209)
我国航海类专业发展战略目标研究	刘正江,吴兆麟,庞国斌(213)
航海模拟器课程教学探讨	戚晓丽,房丽萍,张闯(223)
浅谈利用教育心理学对航海类专业学生进行思想教育	胥佳明,侯登凯(228)
BRM与模拟器教学	薛满福,房希旺,孔祥生(233)
关于轮机专业“造船大意”课程教学的几点思考	赵海莲,沈江(236)
编写教案应注意的几个问题	周志娣,成川(239)

其他

海事调查的变化及应对	付玉慧,陈世才(245)
基于SVG的图形技术在WebGIS中的应用	高天峰,郭日益(247)
信息化海战中组合导航在舰载指控系统中的应用	韩云东,李天伟,何四华(252)
船舶自动识别系统(AIS)	洪钢,朱勇(256)
浅谈船员外派劳务合同	姜朝妍,孔祥生,沈江(264)
国际货运代理企业如何向第三方物流转换	姜朝妍,田佰军(268)
关于VTS操作员培训工作的思考	李大友,朱军(272)
GIS系统数据模型与结构浅探	李广儒,胡景峰,李源惠(278)
关于打击和消灭海盗的设想	李坤山,张国强(283)
关于Inmarsat系统的发展	李彦军,李建民(289)
成山头及其附近水域船舶交通管理效果评析	孟宪亭,朱军(294)
提单的法律行为与记载内容	倪承世,王江(301)
浅议提高船舶保安员培训质量的途径和手段	饶滚金(305)

新旧《规则》之比较研究·····	饶滚金(310)
基于字符串解析的智能查询方法及其应用·····	史国友,贾传荧,贾润东(316)
试论“安全航速”·····	唐冲,王 骁,石爱国,余 力(322)
我国国际航运竞争立法的研究·····	王 辉(330)
中版航海图书资料介绍·····	王世林,田继书(336)
导航战对现代舰艇作战体系效能影响的研究·····	王秀森,韩云东(340)
船舶应急电源在 PSC 检查中的问题及预防措施·····	张仲超(344)
回顾 INMARSAT 的发展历程·····	张仲超,周志娣,李彦军(346)
有关木材船船体维修检查的要点·····	赵庆涛,田佰军(350)
《国际海上避碰规则》的最新发展·····	赵月林(355)
Inmarsat 系统新家族成员——F 系统·····	周志娣,张仲超,成 川(359)
中国航海人才培养的经济学分析·····	宗艳霞,倪承世(362)

航海技术

加速度计在船用捷联航姿基准系统中的应用

陈小凤, 陈 铎, 郑金凤
(大连海事大学航海学院, 辽宁大连 116026)

摘要: 本文系统地讨论了加速度计在船用光纤陀螺捷联航向姿态基准系统中的应用。给出了由光纤陀螺仪和加速度计组成的捷联式船用航向姿态基准系统的工作原理图, 分析了加速度计在航向姿态解算、在导航位置参数解算和初始对准中的应用。

关键词: 船舶; 光纤陀螺仪; 捷联式航姿基准; 加速度计

0 引 言

光纤陀螺捷联航向姿态基准系统是船用光纤陀螺罗经的主体部分, 该系统取消了常平架的稳定平台, 而将惯性敏感元件即光纤陀螺和加速度计直接固连在船体上。基于 FOG 的捷联式平台罗经具有如下优点: 动态精度高, 自动对准, 稳定时间短, 可靠性高, 结构紧凑, 功耗低, 无需维护。这里重点讨论加速度计在这一捷联航向姿态基准系统中的应用。

1 船用捷联式航向姿态基准系统的构成

如图 1 所示, 船用捷联航向姿态基准系统由惯性测量单元 (IMU) 和 (CDU) 单元两部分组成。IMU 是系统的关键部件, 它由 3 个光纤陀螺 (G_x, G_y, G_z)、3 个加速度计 (A_x, A_y, A_z) 组成, 光纤陀螺与加速度计捷联于船体安装。 G_x, G_y, G_z 的测量轴分别与 A_x, A_y, A_z 的敏感轴平行, 并分别沿船体的横轴、纵轴和竖轴, 以测量绕船轴坐标系的角速度分量, 加速度计用于测量绕船轴坐标系的加速度分量。

(CDU) 单元从 IMU 单元中获得必要的信息, 利用卡尔曼滤波对这些信息进行误差估算和修正, 实现初始精对准解算和航向姿态解算以及导航解算。

2 加速度计在船用捷联航姿基准系统中的应用

加速度计在船用捷联航姿基准系统中的应用体现在三个方面:

- (1) 加速度计在航向姿态解算中的应用;
- (2) 加速度计在导航位置参数解算中的应用;
- (3) 加速度计在初始对准中的应用。

2.1 加速度计在航向姿态解算中的应用

在捷联式船用航向姿态基准系统中, 由于系统取消了常平架的稳定平台, 因此平台的作用和概念体现在计算机中, 它是写在计算机中的方向余弦矩阵, 也叫姿态矩阵。惯性敏感元件即光纤陀螺和加速度计直接固连在船体上, 它所测量的相对惯性空间的角速度和加速度是

沿船体的分量。

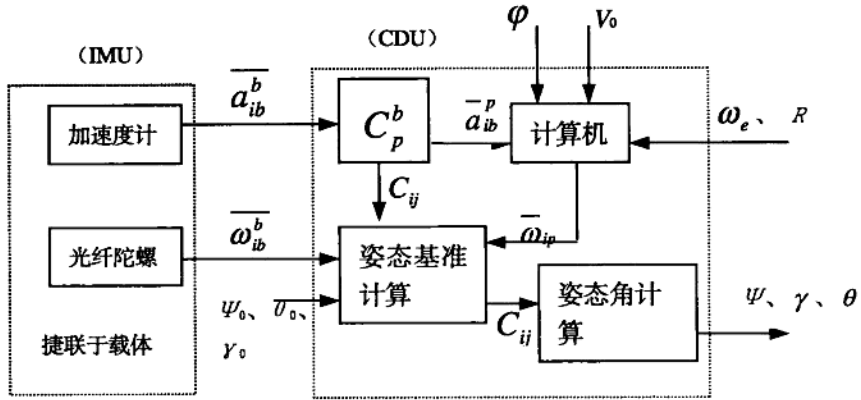


图1 捷联航向姿态基准系统原理图

选取东—北—天地理坐标系 (t系) $Ox_t y_t z_t$ 作为参考系, 船轴坐标系 (b系) $Ox_b y_b z_b$ 为右弦—船首—垂直向上, ψ 、 γ 、 θ 分别为船舶的航向角、横倾角和纵倾角。地理系与船轴系之间的转换关系可以通过图 2 所示的 3 次转动来表示^[1], 其转换过程为:

$$x_t y_t z_t \xrightarrow[\psi]{Oz_t} x_{b1} y_{b1} z_{b1} \xrightarrow[\theta]{Ox_{b1}} x_{b2} y_{b2} z_{b2} \xrightarrow[\gamma]{Oy_{b2}} x_b y_b z_b$$

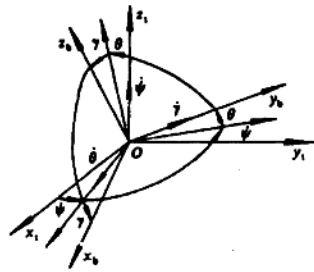


图2 地理系至机体系的转换关系

船舶上流动的地理坐标系 $Ox_t y_t z_t$ 是靠平台罗经的平台坐标系 (p系) $Ox_p y_p z_p$ 模拟的, 而捷联式平台罗经的平台坐标系 (p系) 是导航计算机内算出的。这样平台坐标系 (p系) 到船轴坐标系 (b系) 的转换关系可以用方向余弦矩阵 C_p^b 表示:

$$\begin{bmatrix} x_b \\ y_b \\ z_b \end{bmatrix} = C_p^b \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \gamma \cos \psi - \sin \gamma \sin \theta \sin \psi & \sin \gamma \sin \theta \cos \psi + \cos \gamma \sin \psi & -\sin \gamma \cos \theta \\ -\cos \theta \sin \psi & \cos \theta \cos \psi & \sin \theta \\ \sin \gamma \cos \psi + \cos \gamma \sin \theta \sin \psi & \sin \gamma \sin \psi - \cos \gamma \sin \theta \cos \psi & \cos \gamma \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \end{bmatrix} \quad (1)$$

将沿船轴系测量到的角速度和加速度转换到地理系的矩阵为 C_b^p 。有 $C_b^p = C_p^b{}^T$, 定义:

$$C_b^p = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} \end{bmatrix} = C_p^{bT} \quad (2)$$

称变换矩阵 C_b^p 为“捷联矩阵”或“姿态矩阵”。船舶姿态角可以从姿态矩阵 C_b^p 的元素值提取：

$$\theta = \sin^{-1}(T_{32}) \quad (3)$$

$$\gamma = \tan^{-1}\left(\frac{-T_{31}}{T_{33}}\right) \quad (4)$$

$$\psi = \tan^{-1}\left(\frac{-T_{12}}{T_{22}}\right) \quad (5)$$

在捷联航向姿态基准系统中，如果能实时地确定姿态矩阵 C_b^p 中的各元素，就可以方便地按式 (3) (4) (5) 提取所需要的航向及姿态角信息。姿态矩阵 C_b^p 由下列转动的方向余弦矩阵的微分方程求解得到：

$$\dot{C}_b^p = C_b^p \overline{\Omega}_{pb}^b \quad (6)$$

$\overline{\Omega}_{pb}^b$ 是 $\overline{\omega}_{pb}^b$ 的反对称矩阵。通过三只光纤陀螺仪可测量出船轴坐标系 (b 系) 相对惯性坐标系 (i 系) 的角速度，并将它投影到 (b 系) 便得到 $\overline{\omega}_{ib}^b$ ，然后再从 $\overline{\omega}_{ib}^b$ 减去计算的导航平台坐标系 (p 系) 由于地球自转和船舶运动引起的相对惯性坐标系的角速度在 b 系上的投影 $\overline{\omega}_{ip}^b$ ，这样就得到船轴坐标系相对平台坐标系的角速度 $\overline{\omega}_{pb}^b$ ，即：

$$\overline{\omega}_{pb}^b = \overline{\omega}_{ib}^b - \overline{\omega}_{ip}^b = \overline{\omega}_{ib}^b - C_p^b \cdot \overline{\omega}_{ip}^p \quad (7)$$

地球自转和船舶运动引起的相对惯性坐标系的角速度在 (b 系) 上投影分量为：

$$\left[-\frac{V_x^p}{R_e} \quad \omega_e \cos \varphi + \frac{V_y^p}{R_e} \quad \omega_e \sin \varphi + \frac{V_x^p}{R_e} \cdot \tan \varphi \right]^T \quad (8)$$

φ 为船舶所在地的纬度， ω_e 为地球自转角速度， V_x^p 、 V_y^p 分别为船舶运动线速度在平台坐标系 Ox_p 轴 Oy_p 轴上的投影。

前面叙述过，在沿船轴坐标系方向捷联安装了 3 个加速度计 (A_x , A_y , A_z)，用以测量绕船轴系的加速度分量 \dot{V}_x^b 、 \dot{V}_y^b 、 \dot{V}_z^b 。经过一次积分计算：

$$V_x^b = \int_0^t \dot{V}_x^b dt + V_{x0}^b ; \quad V_y^b = \int_0^t \dot{V}_y^b dt + V_{y0}^b ; \quad V_z^b = \int_0^t \dot{V}_z^b dt + V_{z0}^b \quad (9)$$

$$\text{则:} \quad \begin{bmatrix} V_x^p \\ V_y^p \\ V_z^p \end{bmatrix} = C_b^p \cdot \begin{bmatrix} V_x^b \\ V_y^b \\ V_z^b \end{bmatrix} \quad (10)$$

这样三只加速度计测得绕船轴系的加速度分量，经一次积分计算，得 V_x^b 、 V_y^b 、 V_z^b ，

把它们从 b 系转换到 p 系便得到 V_x^p 、 V_y^p 、 V_z^p ，在船轴坐标系中，姿态速率分量方程为：

$$\begin{bmatrix} \omega_{pbx}^b \\ \omega_{pby}^b \\ \omega_{pbz}^b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \omega_{ibx}^b \\ \omega_{iby}^b \\ \omega_{ibz}^b \end{bmatrix} - C_p^b \cdot \begin{bmatrix} -V_z^i/R_e \\ \omega_e \cos \varphi + V_y^i/R_e \\ \omega_e \sin \varphi + V_x^i/R_e \cdot \tan \varphi \end{bmatrix} \quad (11)$$

这样计算求解式 (6) 便可得到每一瞬时的姿态矩阵 C_p^b 。

2.2 加速度计在导航位置参数解算中的应用

加速度计在导航位置参数解算中的应用和在航向姿态解算中的应用相似。平台坐标系 (p 系) 到地理坐标系 (e 系) 的转换关系可以用方向余弦矩阵 C_e^p 表示：

$$C_e^p = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$\begin{bmatrix} -\sin \alpha \sin \varphi \cos \lambda - \cos \alpha \sin \lambda & -\sin \alpha \sin \varphi \sin \lambda + \cos \lambda \cos \alpha & \sin \alpha \cos \varphi \\ -\cos \alpha \sin \varphi \cos \lambda + \sin \alpha \sin \lambda & \cos \alpha \sin \varphi \sin \lambda - \sin \alpha \cos \lambda & \cos \alpha \cos \varphi \\ \cos \varphi \cos \lambda & \cos \varphi \sin \lambda & \sin \varphi \end{bmatrix}$$

λ 、 φ 分别为当地的经度和纬度， α 为地理系 (t 系) 与平台系 (p 系) 之间的游动方位角。从 C_e^p 的元数中可获得经度、纬度和游动方位：

$$\varphi = \sin^{-1}(C_{33}) \quad (13)$$

$$\lambda = \tan^{-1}\left(\frac{C_{32}}{C_{31}}\right) \quad (14)$$

同样位置矩阵 C_e^p 由下列微分方程求解得到：

$$\dot{C}_e^p = \bar{\Omega}_{pe}^p \cdot C_e^p \quad (15)$$

其中 $\overline{\Omega}_{pe}^p$ 是 $\overline{\omega}_{pe}^p$ 的斜对称矩阵, $\overline{\omega}_{pe}^p = -\overline{\omega}_{ep}^p$ 。在不考虑游动方位角 α 时, 有:

$$\omega_{epx}^p = -\frac{V_y^p}{R_{yt}}; \quad \omega_{epy}^p = \frac{V_x^p}{R_{xt}}; \quad \omega_{epz}^p = \frac{V_x^p}{R_{xt}} \tan \varphi, \quad (16)$$

$$\text{而} \quad \frac{1}{R_{yt}} = \frac{1}{R_e} (1 + 2e - 3e \sin^2 \varphi); \quad \frac{1}{R_{xt}} = \frac{1}{R_e} (1 - \sin^2 \varphi), \quad (17)$$

作为游动方位, $\omega_{epz}^p = 0$ 。同样三只加速度计测得绕船轴系的加速度分量, 经一次积分计算, 得 V_x^b 、 V_y^b 、 V_z^b , 把它们从 b 系转换到 p 系便得到 V_x^p 、 V_y^p 、 V_z^p 。因此:

$$\begin{cases} \omega_{epx}^p = -\frac{V_y^p}{R_e} (1 + 2e - 3e \sin^2 \varphi) \\ \omega_{epy}^p = \frac{V_x^p}{R_e} (1 - \sin^2 \varphi) \end{cases} \quad (18)$$

这样求解式 (15) 便可得到每一瞬时的位置姿态矩阵 C_e^p 。从而可求解导航位置参数。

2.3 加速度计在捷联基准系统初始对准中的应用

当捷联式航向姿态基准系统进入工作状态之前, 必须初始对准, 即以一定的精度和在较短的时间里逼近船轴系 (b 系) 到当地地理系 (t 系) 的变换矩阵 C_b^t 。

初始对准可以在船舶系泊时进行^[2]。先不考虑惯性测量器件的测量误差和干扰噪声, 在静基座情况下, 直接利用地理坐标系上的重力矢量 \overline{g}^t 和地球自转角速度 $\overline{\omega}_e^t$ 的已知值以及加速度计和光纤陀螺对 \overline{g} 、 $\overline{\omega}_e$ 的测量值 \overline{g}^b 、 $\overline{\omega}_e^b$ 来直接计算姿态矩阵 C_b^p , 并作为 C_b^t 的一次近似值, 这样就完成了对准计算中的解析粗对准。在粗对准的基础上, 考虑了惯性测量器件的测量误差和干扰噪声, 采用卡尔曼滤波技术, 把观测向量 \overline{Y} (\overline{Y} 为加速度计的测量信息) 滤波, 以便得出“数学平台”误差角状态向量 \overline{x} 的最优估计 \hat{x} 来。用这个估计值更加精确地去修正矩阵 C_b^p , 使其接近 C_b^t 。对于加速度计在初始对准中的应用, 这里不作详细地叙述。

3 结束语

本文系统地讨论了加速度计在船用光纤陀螺捷联航向姿态基准系统中的应用。给出了由光纤陀螺仪和加速度计组成的捷联式船用航向姿态基准系统的工作原理图, 分析了加速度计在航向姿态解算、在导航位置参数解算和初始对准中的应用。在光纤陀螺捷联式船用航向姿态基准系统的技术应用中, 系统的组成有多种方案; 在初始对准问题上, 除了在静基座下进

行初始对准外, 还有最优多位置对准等方法。在已推出的光纤陀螺罗经产品中, 光纤陀螺捷联航向基准系统在静基座上的对准时间 ≤ 30 min, 海上对准时间 ≤ 45 min。法国 Photonetics 公司推出的光纤陀螺罗经海上对准时间 ≤ 5 min^[3]。

参考文献

- 1 袁信, 郑谔. 捷联式惯性导航原理. 南京: 航空专业教材编审组出版, 1985
- 2 黄德鸣, 张树侠, 孙枫. 平台罗经. 北京: 国防工业出版社, 1990
- 3 万德钧. 展望 FOG 在舰船导航中的应用. 中国惯性技术学报, 2002, 10 (1): 1-5

对船舶保安警报系统 (SSAS) 安装选型的研究

成 川, 陈 铎, 周志娣
(大连海事大学航海学院, 辽宁大连 116026)

摘要:本文基于 IMO 对实施 SSAS 系统的功能要求介绍了 SSAS 的基本组成及工作原理, 分析了几种 SSAS 设备的通讯方式, 可作为安装 SSAS 的用户的参考建议, 提出了实施 SSAS 的观点

关键词: 船舶; 保安; 警报; Inmarsat

0 引 言

2002 年 12 月国际海事组织 (IMO) 缔约国政府会议议程第 6 项审议并通过《1974 年国际海上人命安全公约》修正案, 该修正案将原第 XI 章“加强海上安全的特别措施”重新编号为第 XI—1 章, 同时还增加了第 XI—2 章, 并将《国际船舶和港口设施保安规则》(ISPS 规则) 纳入到该章。按照 SOLAS XI—2 章第六条和 76 届海安会决议 MSC136 (76) 规定, 国际航行船舶必须安装“船舶保安警报系统”(SSAS—Ship Security Alert System), 并自 2004 年 7 月 1 日起生效。所谓船舶保安警报系统, 即要求从事国际海域航行的船舶在安装该套保安系统后, 能使船舶在受到威胁或受到攻击时及时向主管当局指定的相关部门和船舶运营部门发出警报。可以认为, 船舶保安警报系统 (SSAS) 是继 GMDSS 和 AIS 强制安装规定之后, IMO 对航行船舶远距离识别及远距离跟踪监控提出的新的强制要求。

1 SOLAS 对 SSAS 规定

1.1 SSAS 适用范围

各类从事国际航行的船舶必须安装, 包括客船、500 总吨及以上的货船和海上移动式钻井平台。

1.2 SSAS 安装时间规定如下:

- (1) 在 2004 年 7 月 1 日或以后建造的船舶;
- (2) 在 2004 年 7 月 1 日以前建造的客船, 包括高速客船, 不迟于 2004 年 7 月 1 日以后的第一次无线电设备检验;
- (3) 在 2004 年 7 月 1 日以前建造的 500 总吨及以上的油船、化学品液货船、气体运输船、散货船和高速货船, 不迟于 2004 年 7 月 1 日以后的第一次无线电设备检验;
- (4) 在 2004 年 7 月 1 日以前建造的 500 总吨及以上的其他货船和海上移动式钻井平台, 不迟于 2006 年 7 月 1 日以后的第一次无线电设备检验。