海上军用信息安全系统的实现与评估

魏明君
(内蒙古交通职业技术学院,内蒙古 赤峰 024005)

摘　要: 海上军用信息是未来海战的核心内容。本文首先从信息发送、信息接收和信息显示 3 个方面实现海上军用安全系统,然后利用模糊综合评价准则进行系统的安全评估。在评估实现的过程中,采用二级指标的模糊综合评估,并且通过实例说明本文所采用的评估方法在实现海上军用信息安全系统评估中简单有效。

关键词: 军用信息安全; 信息安全评估; 模糊评价
中图分类号: U665.26A　　**文献标识码:** A
文章编号: 1672 - 7649(2016)11A - 0178 - 03　　**doi:** 10.3404/j.issn.1672 - 7649.2016.11A.060

Implementation and evaluation of military information security system on the sea

WEI Ming-jun
(Inner Mongolia Vocational and Technical College of Communications, Chifeng 024005, China)

Abstract: Maritime military information is the core content of future naval battle. In this paper, the realization of maritime military security system was realized in three aspects: information transmission, information reception and information display. Then the fuzzy comprehensive evaluation criterion was used to evaluate the security of the system. In the process of evaluation, this paper used the fuzzy comprehensive evaluation of the two level indicators. And an example was given to illustrate that the evaluation method used in this paper was simple and effective in the implementation of the military information security system.

Key words: military information security; information security assessment; fuzzy evaluation

0　引　言

随着计算机和网络技术的发展，信息安全已成为人们日益关心的问题。海上军用信息安全在海上作战中起到了非常关键的作用，未来的战争就是信息安全的战争，保证海上军用信息免遭窃取、破坏、干扰是确定我国海上作战的优势之一。

本文将 AIS 技术和 ECDIS 技术相结合，通过计算机处理器、传感器将获得的海上信息、航行海图在显示屏上显示出来，这种方式能够对雷达信息和 AIS 信息进行双重检测，同时能够对数据进行备份，提高了信息的安全性。

1　海上军用信息安全系统的实现

在信息技术发展的推动下，海上作战已经由平台作战演变为网络作战，信息安全的传输、管理、监控在智能化信息网络系统中的地位越来越重要。

海上军用信息安全系统组成如图 1 所示。在整个系统中，航道管理部门将航行情况、海事管理部门将海上信息等信息传送至云端，由 AIS - ECDIS 协调中心，在这个过程中需要进行信息的安全检测，然后由岸基 AIS 发送至每艘船舶的 AIS - ECDIS 设备上，由船载 AIS 接收机接收后进行解密、解码，最后显示在每台船舶的显示屏幕上，供作战指挥使用。

海上军用信息安全系统的实现主要分为以下几种:

1) 信息发送

海上军用信息由特定的信息发送者提供，然后通过云服务将信息传送至协调中心，再由协调中心按照统一的格式进行传送。

AIS 基站必须使得信号能够覆盖整个海上军事

收稿日期: 2016 - 09 - 10
作者简介: 魏明君(1979 -),男,硕士,讲师,主要从事计算机网络研究。

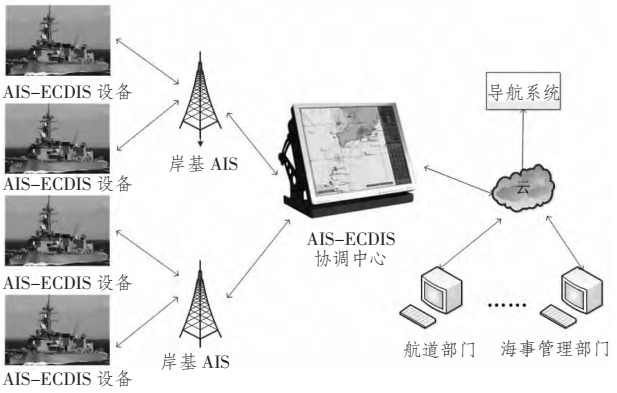

图 1　海上军用信息安全系统示意图

Fig. 1　Sketch map of military information security system at sea

区域，使得覆盖区域内的船舶都能接收到相同的指令信息，同时，处理信息的时候要把没用的信息删除掉，从而达到节省网络带宽的目的。

通过设立岸基控制器使得不同的 AIS 传送不同的信息，并且能够根据船舶的射程、航程、航向、时间自适应的调节信息的优先级，有效进行传输。

2) 信息接收

船载 AIS 自动接收系统会接收岸基发送的海上军用信息，并且在接收的过程中要进行数据的解码、检测，并且对接收的信息进行有效的过滤，对无用的信息进行删除，然后将有用的信息进行保存、备份。

3) 信息显示

将接收到的有用信息通过 GPS 信号准确的在 ECDIS 上显示出来，并且利用不同的颜色来表示信息的优先级。

2　海上军用信息安全系统的评估

模糊评判是在模糊数学的基础上发展起来的，通过建立标准实现对事物的综合评判。模糊评判的模型分为多种，本文采用二级指标进行模糊评判，其实现流程为:

令与待评估的事物相关的因素个数是 m，则形成因素集 $U=\{u_1,u_2,\cdots,u_m\}$，同时令可能出现的评判结果是 n 个，则形成评语集 $V=\{v_1,v_2,\cdots,v_n\}$。

1) 得到评判模型的一级模糊评价集[1]

$A_1^*\ R_1=B_1=(b_{11},b_{12},\cdots,b_{1n})$，

$A_2^*\ R_2=B_2=(b_{21},b_{22},\cdots,b_{2n})$，

…

$A_s^*\ R_s=B_s=(b_{s1},b_{s2},\cdots,b_{sn})$。

2) 在得到一级评价后，会发现评价具有片面性，因此在二级指标评价过程中，综合了一级指标的评价结果，形成了二级评判指标集，即为 $U_0=\{B_1,B_2,\cdots,B_s\}$，同时为 U_0 中的每个指标 $B_i(i=1,2,\cdots,s)$ 设置权重系数:

$$A_0=(a_1,a_2,\cdots,a_s)。$$

其中，$a_i\geqslant 0$，且 $a_1+a_2+\cdots+a_s=1$，确定权重的方法是: 根据 P 个专家对因素集中的 n 个指标的主观权重值 x_{ij} 得到相关系数:

$$\xi_{jk}=\frac{1}{p-1}\sum_{i=1}^{p}x_{ij}x_{jk}(j,k=1,2,\cdots,n)，$$

然后计算

$$P_k=\sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n}\xi_{jk}}\ k=1,2,\cdots,n)，$$

从而得到第 i 个因素的权重为:

$$a_i=P_i/\sum_{i=1}^{n}P_j。$$

将一级评级指标 $B_1,B_2,\cdots,B_s$ 作为行向量形成二级综合评价矩阵:

$$\boldsymbol{R}_0=\begin{pmatrix}B_1\\B_2\\\cdots\\B_s\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}b_{11}&b_{12}&\cdots&b_{1n}\\b_{21}&b_{22}&\cdots&b_{2n}\\\cdots&\cdots&\cdots&\cdots\\b_{s1}&b_{s2}&\cdots&b_{sn}\end{pmatrix}。$$

3) 进行二级指标的模糊综合评断

利用 A_0 和 $\boldsymbol{R}_0$ 的加权平均值得到二级指标的模糊综合评断为:

$$B=A_0\times\boldsymbol{R}_0=(b_1,b_2,\cdots,b_n)。$$

在最大隶属度准则的基础上，最大 b_j 所对应的评价 v_j 即为系统的最好评价情况。

3　评估结果分析

海上军用信息的安全所包含的因素如图 2 所示[2]。

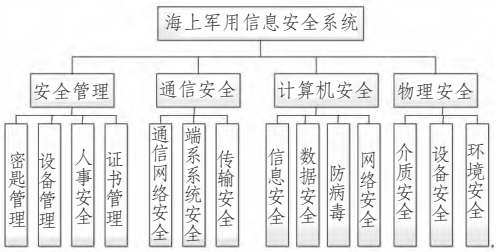

图 2　海上军用信息的安全影响因素

Fig. 2　Factors affecting the safety of maritime military information

根据参考文献[3]提供的信息安全指标和专家评断，得到“信息安全交换”指标中的评价矩阵:

$$\boldsymbol{R}_7=\begin{bmatrix}0.45 & 0.25 & 0.20 & 0.10\\ 0.50 & 0.40 & 0.10 & 0\\ 0.30 & 0.40 & 0.20 & 0.10\\ 0.40 & 0.40 & 0.10 & 0.10\\ 0.30 & 0.50 & 0.10 & 0.10\end{bmatrix},$$

然后得到因素集每一项因素对应的权值系数:

$A_7=(0.30,0.20,0.20,0.20,0.10)$，

由此可得因素集的一级模糊综合评判结果:

$B_7=A_7\times\boldsymbol{R}_7=(0.405,0.365,0.150,0.080)$。

由此可知，对于“信息安全交换”这个指标，专家的评价结果为“优秀”。

同理可以得到因素集中其他因素的评判结果:

防止信息安全攻击:

$B_1=A_1\times\boldsymbol{R}_1=(0.320,0.454,0.110,0.116)$，

密码系统配置:

$B_2=A_2\times\boldsymbol{R}_2=(0.35,0.37,0.183,0.097)$，

信息备份

$B_3=A_3\times\boldsymbol{R}_3=(0.450,0.245,0.170,0.135)$，

用户环境设施:

$B_4=A_4\times\boldsymbol{R}_4=(0.335,0.450,0.215,0.00)$，

信息安全传输:

$B_5=A_5\times\boldsymbol{R}_5=(0.240,0.375,0.322,0.053)$，

军用系信息的安全管理:

$B_6=A_6\times\boldsymbol{R}_6=(0.335,0.320,0.175,0.170)$，

由此可以得到二级综合评断结果矩阵:

$$\boldsymbol{R}_6=\begin{pmatrix}B_1\\B_2\\B_3\\B_4\\B_5\\B_6\\B_7\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}A_1\times\boldsymbol{R}_1\\A_2\times\boldsymbol{R}_2\\A_3\times\boldsymbol{R}_3\\A_4\times\boldsymbol{R}_4\\A_5\times\boldsymbol{R}_5\\A_6\times\boldsymbol{R}_6\\A_7\times\boldsymbol{R}_7\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0.320 & 0.454 & 0.110 & 0.116\\ 0.35 & 0.37 & 0.183 & 0.097\\ 0.450 & 0.245 & 0.170 & 0.135\\ 0.335 & 0.450 & 0.215 & 0.00\\ 0.240 & 0.375 & 0.322 & 0.053\\ 0.335 & 0.320 & 0.175 & 0.170\\ 0.405 & 0.365 & 0.150 & 0.080\end{pmatrix}。$$

根据权重计算可得到系统的二级指标因素集指标的权值:

$A'_6=(0.1,0.1,0.2,0.1,0.2,0.2,0.1)$，

得到军用信息通信和运营的评价结果:

信息安全防范:

$B'_1=A'_1\times\boldsymbol{R}'_1=(0.332,0.310,0.255,0.103)$，

军用信息系统接口安全:

$B'_2=A'_2\times\boldsymbol{R}'_2=(0.24,0.437,0.275,0.048)$，

军用信息分类:

$B'_3=A'_3\times\boldsymbol{R}'_3=(0.33,0.354,0.205,0.111)$，

人员安全:

$B'_4=A'_4\times\boldsymbol{R}'_4=(0.274,0.387,0.302,0.036)$，

系统的网络环境安全:

$B'_5=A'_5\times\boldsymbol{R}'_5=(0.304,0.377,0.216,0.103)$，

访问安全性:

$B'_7=A'_7\times\boldsymbol{R}'_7=(0.311,0.307,0.275,0.106)$。

根据评估方法可以得到系统的二级指标综合评估结果为

$B=(03285,0.4824,0.2603,0.09)$，

得到的综合评估价值 $W=3.1312$，可知本文所实现的军用信息安全系统的性能良好。

4 结 语

本文首先分析了海上军用信息安全系统的实现，并从信息发送、信息接收和信息显示3个方面进行了详细的阐述；然后利用模糊理论进行海上军用信息安全评估，在一级指标综合评价的基础上进行了二级指标模糊评价，并通过评估实例分析来说明，模糊综合评价在军用信息安全评价中是切实可行的。

参考文献:

[1] 巫银花，陆勤夫，赵斯强. 航母编队作战效能模糊灰色综合评价方法研究[J]. 舰船科学技术，2009，31(4)：110－112，120.

[2] 张守华，孙兆辉，祝志明. 层次灰色方法在科研项目评估中的应用研究[J]. 系统工程与电子技术，2005，27(10)：1744－1747.

[3] 穆良知. 军用信息系统安全体系研究[J]. 网络安全体系结构，2004(11)：103－111.