

HỆ THỐNG RADAR CẢNH GIỚI BỜ BIỂN THỂ HỆ MỚI VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA HỆ THỐNG TRONG CÔNG TÁC TÌM KIẾM CỨU NẠN TRÊN BIỂN THE MODEL OBSERVED SHORE RADAR AND APPLY IN SEARCH AND RESCUE OPERATION IN THE SEA

KS. PHẠM TRUNG HIẾU
Khoa Sau Đại học, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Trong bài báo này, tác giả muốn giới thiệu khái quát về cấu trúc và nguyên lý hoạt động, phân tích các ứng dụng quan trọng của một hệ thống radar bờ biển thể hệ mới, để từ đó phân tích các ứng dụng trong công tác tìm kiếm cứu nạn trên biển.

Abstract:

In this paper, I want to introduce general of model observed shore radar of principles and structure, thenceforward introducing some of applications in search and rescue operation in the sea.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nền kinh tế nước ta không ngừng tăng trưởng, cùng với nó các phương tiện tàu thuyền, máy bay và phương tiện dầu khí trong nước và nước ngoài hoạt động trên vùng biển, vùng trời của nước ta với mật độ ngày càng cao, từ đó kéo theo sự gia tăng đáng kể số lượng các vụ tai nạn và rủi ro trên biển, trên không và các vụ tràn dầu. Bên cạnh đó, điều kiện thời tiết trong khu vực và đặc biệt ở nước ta trong những năm gần đây có nhiều biến động, diễn biến hết sức phức tạp, không theo qui luật và rất khó dự báo trước. Theo số liệu chưa đầy đủ, nước ta hiện nay có trên 800 tàu vận tải lớn nhỏ và trên 100.000 tàu cá ngư dân hoạt động trên các vùng biển, hầu hết đều thiếu các trang thiết bị an toàn hàng hải (Hệ thống thông tin, phao cứu sinh,...). Các đội tàu vận tải trên biển của Việt Nam ngoài một số mới được đóng hoặc được mua còn lại đều có độ tuổi từ 15-25 năm, thậm chí 30-40 năm với thân vỏ yếu, máy móc cũ,...kinh phí duy tu, bảo dưỡng hạn hẹp, việc sửa chữa bổ sung nhiều trang bị không đồng bộ,...[1]. Tất cả các vấn đề nêu trên làm tai nạn hàng hải trên các vùng biển Việt Nam tăng lên cả về số lượng và qui mô. Điều này cũng làm tăng thêm gánh nặng cho các lực lượng tìm kiếm-cứu nạn (TKCN) Việt Nam. Trong số các vụ rủi ro và tai nạn đường biển xảy ra, nếu chúng ta có lực lượng và phương tiện cứu nạn tốt và kịp thời thì nhiều tàu không thể bị chìm, người không thể bị chết, thiệt hại về tài sản có thể giảm đáng kể. Để hạn chế những tổn thất, thiệt hại do tai nạn và thiên tai gây ra, chúng ta cần không ngừng nâng cao khả năng hoạt động cho các phương tiện, tích cực triển khai toàn diện các biện pháp phòng chống bão lụt, giảm nhẹ thiên tai, đồng thời cần tổ chức và nâng cao khả năng tiến hành hoạt động TKCN cho các lực lượng TKCN Việt Nam.

2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống radar cảnh giới bờ biển thể hệ mới

Nghiên cứu các giải pháp để không ngừng tăng cự ly quan sát phát hiện của các hệ thống radar đã, đang và sẽ là vấn đề mà các nhà sản xuất không ngừng quan tâm và coi đó là vấn đề trọng tâm then chốt. Với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, các nghiên cứu chuyên sâu và áp dụng công nghệ mới trong sản xuất, các hệ thống radar nói chung, hệ thống radar quan sát và cảnh giới bờ biển nói riêng đã có những cải tiến mang lại những tiến bộ vượt bậc. Bằng việc ứng dụng hiệu ứng đường ống truyền sóng trong môi trường khí quyển tầng thấp, các radar đã có được khả năng quan sát phát hiện được các mục tiêu ở cự ly lên tới 180 hải lý. Bên cạnh đó, các hệ thống radar thể hệ mới đã được số hoá hoàn toàn trong khâu xử lý tín hiệu và truyền số liệu thông qua hệ thống thông tin vệ tinh càng làm tăng khả năng hoạt động độc lập và tiếp cận đến mô hình xây dựng các hệ thống radar thông minh [2],[3].

Hiện nay trên thế giới có rất nhiều hệ thống radar bờ biển thể hệ mới khác nhau, tùy theo mục đích sử dụng và yêu cầu khi trang bị mà các hệ thống này sẽ có những tính năng khác nhau, nhưng về căn bản các hệ thống đều được cấu trúc gồm [2],[3],[4]:

Một trung tâm điều khiển giám sát và quản lý tình huống trên biển và trên không (Control Center). Là nơi chịu trách nhiệm quản lý và điều khiển toàn bộ hệ thống làm việc.

Một hoặc nhiều trạm điều khiển từ xa. Là nơi tiếp nhận các thông tin truyền đến từ trung tâm điều khiển giám sát để từ đó điều khiển phối hợp các trạm radar hoạt động phục vụ cho một mục đích cụ thể nào đó. Các trạm điều khiển từ xa thường được đặt tại các lực lượng trực tiếp sử dụng các thông tin nhận được từ hệ thống.

Các đài radar quan sát phát hiện mục tiêu. Các đài radar được bố trí, lắp đặt ở các vị trí khác nhau đảm bảo sao cho phủ khắp được khu vực quan sát.

Mạng thông tin chuyên tiếp vô tuyến và vệ tinh. Vệ tinh được sử dụng là các vệ tinh thông tin, có thể sử dụng chung với các vệ tinh viễn thông dân dụng.

Mạng điều hành và trợ giúp. Mạng nhằm mục đích xử lý lỗi, phần cứng và trung tâm điều khiển đảm bảo sự hoạt động liên tục của hệ thống và phân phối thông tin chính xác theo yêu cầu.

Nhờ khả năng số hoá hoàn toàn hệ thống và trao đổi trực tuyến qua mạng vệ tinh, các hệ thống có thể hoạt động ở cả hai chế độ: điều khiển trực tiếp và điều khiển tự động từ xa. Tại trung tâm giám sát và điều khiển căn cứ vào nhiệm vụ và phương án hoạt động sẽ ra các lệnh điều khiển tới các trạm. Quá trình điều khiển ở trung tâm được thực hiện tại vị trí điều khiển MFC (Multi Function Console). Các lệnh điều khiển sẽ được truyền qua hệ thống vệ tinh đến các trạm radar với các mã nhận dạng cho từng trạm. Tại các trạm radar, tín hiệu sẽ được bộ phận thu tín hiệu VSAT thu nhận, nhận dạng và đưa đến khối quản lý để tạo ra các lệnh điều khiển, điều khiển trạm hoạt động. Các thông tin phản hồi sẽ được mã hoá thành tín hiệu số truyền đến khối xử lý tín hiệu và được tự động truyền về trung tâm qua vệ tinh. Tại trung tâm, các tín hiệu về mục tiêu được hiển thị trên các máy tính trên bàn máy MFC tương ứng trên nền bản đồ số phục vụ cho các trách nhiệm quan sát, phân tích và thực hiện các nhiệm vụ khác. Các thông tin sau khi được phân tích, đánh giá sẽ tùy theo kế hoạch mà trung tâm sẽ ra các lệnh cho phép các trung tâm điều khiển từ xa được sử dụng và tham gia vào quá trình điều khiển các trạm phục vụ cho từng nhiệm vụ cụ thể. Toàn bộ thông tin sẽ được lưu trữ trên máy chủ đặt tại trung tâm, các lực lượng muốn truy xuất thông tin khi được phép và được trang bị phần mềm chuyên dụng có thể truy nhập thông tin thông qua đường truyền Internet. Bên cạnh đó, nhờ khả năng lưu trữ thông tin của máy chủ khá lớn và có khả năng tái hiện lại toàn bộ thông tin theo từng khoảng thời gian nhất định đã tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình học tập và rút kinh nghiệm.

3. Nghiên cứu đề xuất các ứng dụng quan trọng của hệ thống radar cảnh giới bờ biển thế hệ mới trong hoạt động tìm kiếm cứu nạn

Công việc tìm kiếm rất tốn kém, nguy hiểm và phức tạp trong hệ thống TKCN. Thông thường đây là cách duy nhất có thể xác định vị trí và trợ giúp người và phương tiện bị nạn. Trước khi tiến hành tìm kiếm và trong thời gian giữa các đợt tìm kiếm, cần phải phân tích và đánh giá cẩn thận tất cả các thông tin nhận được. Việc quan tâm hàng đầu là phải đảm bảo rằng tất cả các manh mối về tình trạng và vị trí có khả năng tìm thấy người bị nạn đều được đánh giá đúng, đảm bảo an toàn cho các phương tiện tìm kiếm và những nhân viên tìm kiếm trên các phương tiện đó. Những đầu mối chỉ ra tình trạng và vị trí người bị nạn bao gồm [1]:

Dự định: Hành trình dự tính của phương tiện bị nạn là rất quan trọng để tìm ra vị trí có khả năng xảy ra tai nạn. Ngay cả khi phương tiện bị nạn có thể phát đi tín hiệu vị trí của nó thì việc so sánh với hành trình dự định trước đó là rất quan trọng. Nếu vị trí này gần với nơi mà phương tiện định tới vào thời điểm đó thì những người lập kế hoạch tìm kiếm có thể đặt nhiều lòng tin vào việc tìm kiếm. Tuy nhiên, nếu vị trí phương tiện bị nạn không trùng với hành trình dự định của nó thì cần phải nghiên cứu nhiều khả năng khác nhau. Chẳng hạn, vị trí bị nạn có khả năng sai lệch do quá trình truyền tín hiệu, hoặc là do những con số có khả năng đảo vị trí sao chép hoặc trong quá trình tiếp âm của RCC. Cũng có khả năng khác là con thuyền có thể đã chuyển hướng nhằm tránh bão hoặc tìm nơi an toàn.

Vị trí nhận biết cuối cùng: Vị trí mà người ta nhìn thấy tàu bị nạn lần cuối cùng trước khi bị nạn. Vị trí mà người ta nhìn thấy tàu gần thời điểm khi xảy ra tai nạn nhất và khoảng thời gian lúc đó là một đầu mối quan trọng vì điều này loại trừ được tất cả các khả năng xảy ra tai nạn trong khoảng thời gian trước đó. Nó cũng cho thấy tàu bị nạn đi theo hành trình nào và tốc độ thực của tàu đi tới vị trí đó. Nếu biết được thời gian xảy ra tai nạn mà không biết được vị trí xảy ra tai nạn thì thông tin này cho phép người lập kế hoạch tìm kiếm dự kiến vị trí và thời gian xảy ra tai nạn tốt hơn. Bao cũng như các điều kiện, khả năng tính chất của đường đi, khả năng chống chọi với điều kiện thời tiết của phương tiện cũng là những điều kiện, đầu mối cho việc lập kế hoạch tìm kiếm.

Xuất phát từ những đặc tính tiên tiến, vượt trội của hệ thống, trải qua quá trình kiểm nghiệm hoạt động trong thực tế, hệ thống radar cảnh giới thế hệ mới đã cho thấy ngoài khả năng ứng dụng tốt trong mục đích quân sự, hệ thống còn được ứng dụng tốt cho nhiều mục đích khác. Một trong số các ứng dụng đó là khả năng ứng dụng trong công tác TKCN [2]. Nhờ cự ly quan sát phát hiện lớn, cùng với việc truyền thông tin qua hệ thống vệ tinh đã cho phép bố trí xây dựng các trạm radar quan sát cách xa trung tâm điều khiển. Đây là một điểm mạnh rất quan trọng của hệ thống, nó đảm bảo cho hệ thống có khả năng quan sát phát hiện trên một phạm vi khu vực rộng khi các trạm được bố trí hợp lý. Với khả năng này, khi được trang bị ở khu vực biển gần bờ có nhiều đảo như biển Đông sẽ cho phép quan sát được hầu như toàn bộ khu vực, đảm bảo cung cấp được cái nhìn tổng quát nhất về tình hình thực tế trên biển. Bên cạnh đó là khả năng chia sẻ tốt thông tin, người dùng khi được phép và được trang bị phần mềm chuyên dụng sẽ có khả năng tiếp cận được các thông tin cần thiết thông qua đường truyền Internet. Toàn bộ tình hình trên biển nằm trong khu vực quan sát của hệ thống sẽ được thể hiện trên bản đồ số trong thời gian thực, điều này sẽ giúp cho người chỉ huy có được các thông tin quan trọng về số lượng, vị trí các mục tiêu cần quan tâm. Các thông tin này mang một ý nghĩa rất quan trọng trong công tác TKCN đó là:

Thứ nhất, nó đảm bảo cho công tác phòng chống thiên tai bão lũ có được kết quả tốt hơn nhờ khả năng phân tích tổng hợp tình hình một cách chính xác của các trung tâm TKCN. Bên cạnh đó, các trung tâm cũng liên tục nắm được tình hình thực hiện các mệnh lệnh để từ đó có các biện pháp khác nhau nhằm bảo đảm kết quả tốt nhất.

Thứ hai, nó cung cấp cho người chỉ huy có được cái nhìn trực quan về mọi tình huống diễn ra trong quá trình TKCN trên biển, giúp cho người chỉ huy có được các quyết định nhanh, chính xác, rút ngắn được tối đa thời gian tìm kiếm trên biển. Không những thế, nó còn giúp cho việc xây dựng các kế hoạch tiếp cận và cứu nạn trên biển trở nên đơn giản và chính xác hơn.

Ngoài ra, thông qua khả năng tiếp cận được các thông tin trên thông qua mạng Internet sẽ giúp cho không chỉ Ủy ban TKCN mà cả người chỉ huy hiện trường và các lực lượng trực tiếp tham gia đều có khả năng tiếp cận được thông tin này. Điều này đảm bảo cho công tác chỉ huy, phối hợp hiệp đồng tốt hơn, các lực lượng sẽ phối hợp nhịp nhàng hơn.

4. Kết luận

Trong lịch sử phát triển và hoạt động của ngành Hàng hải, việc các phương tiện trả lời các tín hiệu cấp cứu và tổ chức thực hành TKCN đã trở thành tập quán lâu đời được mọi người tự giác chấp hành. Hàng loạt các Công ước Quốc tế và nhiều điều khoản trong luật pháp Quốc gia liên quan đến an toàn sinh mạng con người trên biển ra đời và thường xuyên được bổ sung, điều chỉnh cho phù hợp với thực tiễn. Vì vậy, hoạt động TKCN không chỉ mang tính pháp lý qui định về nghĩa vụ, trách nhiệm của mỗi Quốc gia, mỗi tổ chức, mỗi tập thể và cá nhân mà hoạt động TKCN còn mang tính nhân đạo cao cả. Với khả năng quan sát, phát hiện mục tiêu của hệ thống radar cảnh giới bờ biển thế hệ mới với độ tin cậy cao, năng lượng tiêu thụ nhỏ, có khả năng chống nhiễu tốt, cùng với khả năng xử lý tín hiệu tự động bằng máy tính, truyền và nhận thông tin qua vệ tinh, hệ thống đã cho thấy khả năng cho phép hiển thị kịp thời các tình huống theo thời gian thực ở bất cứ thời điểm nào. Tuy còn có những mặt hạn chế nhưng hệ thống đã cho thấy khả năng ứng dụng tốt trong nhiều lĩnh vực khác nhau, mà một trong số đó là ứng dụng trong công tác TKCN trên biển khu vực gần bờ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Học viện Hải quân, *Những vấn đề cơ bản về hoạt động tìm kiếm cứu nạn trên biển*, Nha Trang 2000.
- [2]. Nguyễn Xuân Đồng, *Nghiên cứu hệ thống qua sát bờ biển tầm xa SURICATE*, Nha Trang 2006.
- [3]. Donal R. Wehner, *High Revolution Radar*, Artech House, Orwood MA02063-2005.
- [4]. M. Hill, *Radar handbook-1995*.

Người phản biện: TS. Nguyễn Viết Thành