

LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHO VIỆC LẮP MỘT SỐ BÁO HIỆU CÓ ĐỊNH TRÊN LUỒNG RA VÀO CẢNG

CALCULATING THEORY OF TECHNICAL PARAMETERS FOR INSTALLING SOME FIXES BEACON TOWER IN VIETNAM NAUTICAL CHANNELS

ThS. NGUYỄN XUÂN THỊNH
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Hiện nay nền công nghệ thông tin đã và đang có những phát triển vượt bậc, nó đã mở ra hàng loạt các triển vọng mới liên quan tới các mô hình toán học trong lĩnh vực hỗ trợ An toàn hàng hải. Các tuyến luồng hàng hải Việt Nam thường có những địa hình địa chất rất phức tạp cho việc xây dựng các đăng tiêu, chập tiêu vậy nên mục đích của bài báo này sẽ đưa ra sự mô tả khái quát về lý thuyết tính toán các thông số kỹ thuật cho chập tiêu Hàng hải trên các tuyến luồng ở Việt Nam hiện nay.

Abstract

The powerful computers of today have opened up a whole range of new possibilities in relation to mathematical modelling of engineering problems in field of Aids to Navigation. Vietnam maritime Canals have complicated terrains for the build of beacon towers. The purpose of this article gives a brief description of the calculation theory of the technical data for beacon towers in the current Vietnam maritime canals.

1. Giới thiệu

Hiện nay trên thế giới việc tìm hiểu khả năng đi biển của các phương tiện là vô cùng cần thiết và quan trọng, nó có ý nghĩa quyết định tính an toàn và tính kinh tế trong công tác, không những thế nó còn có ý nghĩa làm giảm phóng sức lao động của con người bằng phương pháp tự động hoá và cơ giới hoá. Để đảm bảo an toàn cho tàu khi đi vào luồng, trên các tuyến luồng cần được bố trí các báo hiệu hàng hải. Và qua các khu vực có nhiều chướng ngại vật, đoạn cong... người ta có đặt các chập tiêu để dẫn tàu qua các khu vực đó. Việc đặt các chập tiêu như vậy đảm bảo hiệu suất kinh tế cao và nâng cao tính an toàn trong hàng hải.

Các tuyến luồng hàng hải Việt Nam thường có những địa hình địa chất rất phức tạp cho việc xây dựng các đăng tiêu, chập tiêu là cần thiết.

2. Cơ sở xây dựng lý thuyết tính toán lắp đặt chập tiêu

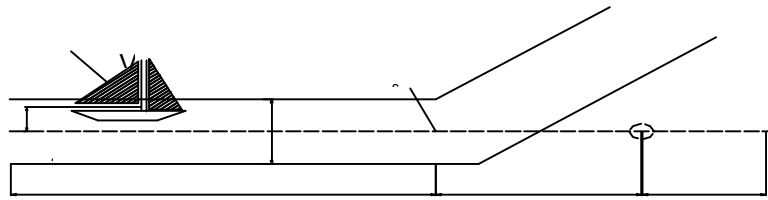
2.1 Khái niệm chung về kỹ thuật

- Mục đích. Dựa trên lý thuyết tính này để xây dựng một chương trình tính toán chập tiêu, bất kỳ một cán bộ kỹ thuật Bảo đảm hàng hải nào đều có thể sử dụng chương trình thiết kế này thông qua máy vi tính.

- Đặc thù của chương trình:[1] Chương trình tính có thể được viết dưới các dạng phần mềm toán học khác nhau như Mathcad, maple, matlab..., trong bài báo này tác giả giới thiệu về chương trình tính được viết dưới dạng Microsoft Excel. Đặc thù của chương trình này như sau:

- Chạy như một cuốn sách bài tập trong Microsoft Excel
- Dữ liệu đầu ra được hiển thị ngay lập tức.
- Cung cấp các cường độ ánh sáng đèn.
- Cho phép đánh giá tính năng quang học hiện có và dự định.
- Độ nhạy của chập được tính toán sao cho tối ưu nhất.
- Đánh giá sự phù hợp của các đèn dẫn ban đêm.
- Trợ giúp lựa chọn loại chập tiêu.

2.2 Cơ sở của việc thiết kế chương trình



Hình 1. Hình chiếu bằng đập tiêu.

- Định nghĩa một đường dẫn. Một đường dẫn được xác định trong Từ điển quốc tế của Trợ giúp hàng hải IALA là: "một đường thẳng được sử dụng cho ngành hàng hải được tạo ra bằng cách sắp xếp thẳng các điểm (các điểm dẫn) hoặc đèn (các đèn dẫn đường) hoặc bằng cách sử dụng các thiết bị phát vô tuyến"[2].

- Chiều dài kênh. Việc thiết kế đập tiêu là dựa trên tuyến luồng cần bố trí đập sao cho các phương tiện hành hải trên đó là thuận lợi và kinh tế nhất.

- Khoảng cách ngoài trục. Khoảng cách ngoài trục là khoảng cách vuông góc từ đường tâm mà ở đó người quan sát sẽ phát hiện một cách chắc chắn rằng các tiêu không còn được xếp thẳng hàng nữa .

- Bề rộng tia sáng các đèn tiêu. Góc kẹp ánh sáng của các đèn được tính bởi công thức:

$$\Phi \text{ (bằng độ)} = (X/W)(57,3 \text{ độ/radian}) \quad (1)$$

- Độ nhảy: Hệ số độ nhảy được xác định thông qua khoảng cách biên mà ở đó một người thủy thủ có thể phát hiện một cách chắc chắn rằng con tàu đang hành trình không ở đường tâm của kênh, được phân chia bởi nửa chiều rộng của kênh, và được thể hiện bằng một tỉ lệ phần trăm.

Bảng 1. Các hệ số về độ nhảy.

| Các giá trị của hệ số độ nhảy | Mô tả | Ghi chú |
|-------------------------------|-----------------|--|
| Trên 75% | Không chấp nhận | Phạm vi giữa hai tiêu phải được thay đổi nếu không nó sẽ không có tác dụng |
| 50% - 75% | Kém | Giảm hệ số độ nhảy nếu có thể được |
| 30% - 50% | Trung bình | Giảm hệ số độ nhảy chỉ khi chi phí trung bình |
| 20% - 30% | Tốt | Giảm hệ số độ nhảy chỉ khi chi phí ít |
| 15% - 20% | Rất tốt | Không thêm chi phí để giảm hệ số độ nhảy |
| 10% - 20% | Tuyệt vời | Hệ số độ nhảy không được dưới 10% ở đầu xa của kênh |

- Đèn tín hiệu ban ngày.

+ Bảng hiệu cho tiêu đơn giản.

+ Đèn dẫn ban ngày cung cấp một tín hiệu ưu việt.

- Cường độ ánh sáng đèn báo: Các đèn ban đêm phải có đủ cường độ để đánh dấu toàn bộ độ dài của kênh cho 90% của các đêm. đầy đủ, mà còn một tín hiệu tốt là điều dễ dàng. Các đèn ban ngày sử dụng một ngưỡng rọi 1000 microlux (1×10^{-3} lux) [3]

- Đặc điểm về đèn về một chấp tiêu tiêu chuẩn: Các đèn hiển thị một đặc điểm có thời gian nháy 3 giây cho khoảng 92% cường độ của một tín hiệu đèn cố định.

- Các giá trị tầm nhìn:

+ Tầm nhìn tối thiểu. theo khuyến cáo IALA Tầm nhìn tối thiểu là giá trị lịch sử của tầm nhìn khí tượng tại hiện trường đạt hoặc trên 90% thời gian. lấy bằng 7 hải lý.

+ Tầm nhìn thiết kế: 10 hải lý.

+ Tầm nhìn tối đa: 20 hải lý.

2.3 Xây dựng thuật toán tính toán lắp đặt chấp tiêu, đăng tiêu [1], [3].

- Độ lớn của giá trị nhỏ nhất của độ lệch phương vị của hai tiêu, khi độ lệch khỏi trục chấp được người quan sát nhận biết được ta tính theo công thức.

$$\theta'1 = 0,16 \times 10^{-3} + 0,12\gamma \text{ đối với } \gamma \leq 5 \text{ rad} \quad (2)$$

- Khoảng cách tiêu trước và tiêu sau theo khuyến cáo E122 IALA

$$R = (M+C) / [W / (10 (0,34 \times 10^{-3})(M+C) - 1)] \quad (3)$$

Công thức này sẽ luôn cho một hệ số độ nhạy là 20% với $\gamma = 1,5 \times 10^{-3}$ rad .

- Cường độ ánh sáng thấp nhất

Bản khuyến nghị E 122 IALA đề xuất rằng ánh sáng với con mắt của người đi biển ở mức ít nhất là 1×10^{-6} lux tính theo công thức (Định luật của Allard) [32, 45]

$$\theta'1'' = 0,5 \times 10^{-3} + 0,14\gamma \quad (5 \times 10^{-3} \text{ rad} \leq \gamma \leq 20 \times 10^{-3}) \quad (4)$$

Ngưỡng cửa của độ chiếu rọi (E) tăng lên trong suốt đêm khi có mặt ánh sáng nền. Độ rọi sáng được nhân lên bởi hệ số 1, 10 và 100 cho thấp sáng nền ở mức độ không, nhỏ và lớn. Đối với các điều kiện ban ngày điểm ngưỡng của bộ phận khuếch đại độ chiếu rọi (E) được đặt ở 1000

- Cường độ tối đa.

Cường độ tối đa được xác định bằng giới hạn ánh sáng chói ứng với tầm nhìn khí tượng lớn nhất tính theo công thức (4).

- Cân bằng độ chiếu rọi. Định luật của Allard được sử dụng để xác định hệ số lý tưởng.

$$IR/IF = ((DR^2 * TDF) / (DF^2 * TRD)),$$

Phương trình này xác định hệ số cường độ lý tưởng để đạt được độ chiếu rọi ở điểm giữa trong kênh. Tỷ số này càng tiến đến 1 càng tốt.

- Giá trị phân biệt hai nguồn sáng.

Tiêu sau phải có đủ chiều cao để đèn không cùng nhau bị mờ. Việc tính toán được thực hiện ở cả hai đầu xa và gần sử dụng các độ chiếu rọi tính toán ở những điểm này. (phương trình master blur 3-24).

- Hệ số độ nhạy của chấp.

$$\text{Được thể hiện bằng tỉ lệ } \%, \text{ tính toán } = YD / (W/2) * 100$$

- Các bảng báo ban ngày.

Chiều dài bản tiêu được tính ứng với mỗi tầm nhìn xa khí tượng từ 1 đến 10 hải lý là: $Y1 = 0.8064 \ln(x) + 0.6518$, $Y2 = 1.2356 \ln(x) + 0.6893$, $Y3 = 2.0415 \ln(x) + 0.3778$, $Y4 = 2.6895 \ln(x) + 0.2425$, $Y5 = 3.3375 \ln(x) + 0.1072$, $Y6 = 3.7147 \ln(x) - 0.0199$, $Y7 = 4.199 \ln(x) - 0.156$, $Y8 = 4.5228 \ln(x) - 0.2975$, $Y9 = 4.8962 \ln(x) - 0.3264$, $Y10 = 5.3861 \ln(x) - 0.4892$

2.4 Các thông số cơ bản khi xây dựng chương trình chạy trên excel

- Tên của Chập tiêu. TÙY CHỌN
- Chiều dài của kênh (C) - Nhập chiều dài của kênh, tính bằng mét. YÊU CẦU
- Chiều rộng của kênh (W) - Nhập chiều rộng của kênh. YÊU CẦU

Số liệu đầu ra:

- Khoảng cách từ tiêu trước tới đầu kênh
- Khoảng cách hai tiêu.
- Cường độ ánh sáng tiêu trước
- Chiều cao tiêu trước.
- Cường độ ánh sáng tiêu sau
- Chiều cao tiêu sau.

4. Kết luận

- Dựa vào những nghiên cứu có thể làm nền tảng cho các công tác kiểm tra lắp đặt các thông số cơ bản của các đăng tiêu, chập tiêu [4].
- Với tình hình hiện nay hệ thống báo hiệu đường thủy của các tuyến luồng hàng hải còn mỏng cùng với những biến động về khí hậu thời tiết, địa hình địa chất ngày một phức tạp. Vậy nên việc nghiên cứu tính toán chập tiêu cho phép kiểm tra và tính toán nghiên cứu lại hệ thống chập tiêu trên các tuyến luồng hàng hải Việt Nam hiện nay.
- Do chương trình chủ yếu được xây dựng trên các cơ sở toán học, nên trong những khu vực, vùng có những biến động về địa hình, địa chất, khí hậu phức tạp, thì kết quả tính toán có thể còn có những sai số khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] "IALA Recommendation for a definition of the nominal daytime range of maritime signal lights intended for the guidance of shipping by day", April 1974.
- [2] "IALA Recommendation E-122 on Categorization and Availability Objectives for Short Range Aids to Navigation", Edition 1, December 2004.
- [3] "IALA Recommendation E-107 on the design of normal moorings", May 1998.
- [4] Recommendation on "off station" signals for major floating aids – AILA recommendation O – 104, may 1998.
- [5] www.iala-aism.org.

Người phản biện: TS. Đào Văn Tuấn
