

KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

THİẾU HỤT HÀNG HÓA TẠI TRUNG QUỐC: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIÁM ĐỊNH MÓN NƯỚC CARGO SHORTAGE IN CHINA: CURRENT SITUATION AND SOLUTIONS THROUGH DRAFT SURVEY METHOD

ĐỖ DUY MẠNH¹, ĐẶNG LÝ GIA QUÂN¹, BÙI THANH HUÂN²,
NGUYỄN ĐÌNH HẢI^{2*}

¹Sinh viên Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

²Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: nguyendinhhai@vimaru.edu.vn

Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm đánh giá thực trạng thiếu hụt hàng hóa tại các cảng của Trung Quốc, đánh giá vai trò của phương pháp giám định món nước trong việc giảm thiểu các khiếu nại về thiếu hụt hàng hóa. Đồng thời, nghiên cứu các giải pháp cụ thể để cải thiện quy trình giám định, nâng cao độ tin cậy và hiệu quả của công tác kiểm soát hàng hóa trong vận tải biển. Phạm vi nghiên cứu tập trung vào các cảng biển lớn của Trung Quốc, nơi thường xuyên xảy ra tranh chấp về thiếu hụt hàng hóa. Ngoài ra, nghiên cứu cũng xem xét các quy trình giám định món nước đang được áp dụng trên thế giới, so sánh với thực tiễn tại Trung Quốc để rút kinh nghiệm và đề xuất giải pháp phù hợp.

Từ khóa: Thiếu hụt hàng hóa, giám định món nước, Trung Quốc.

Abstract

This research to evaluate the current state of cargo shortages at major ports in China and examine the role of the draft survey method in mitigating claims related to such shortages. Furthermore, it explores specific measures to enhance the accuracy and reliability of draft surveys, thereby improving the overall effectiveness of cargo control in maritime transportation. The scope of this research focuses on major Chinese seaports, where cargo shortage disputes are frequently reported. Additionally, the study analyzes draft survey methodologies employed globally, compares them with current practices in China, and derives insights to propose optimized solutions for improving inspection procedures.

Keywords: Cargo shortage, draft survey, China.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh vận tải biển ngày càng phát triển, việc giám định chính xác khối lượng hàng hóa có vai trò quan trọng đối với chủ tàu, người thuê tàu và các công ty bảo hiểm. Tuy nhiên, tình trạng thiếu hụt hàng hóa tại các cảng biển, đặc biệt ở Trung Quốc, đang gây ra nhiều tranh chấp, làm gia tăng chi phí và ảnh hưởng đến quyền lợi của các bên liên quan [1]. Để kiểm soát vấn đề này, giám định món nước là một trong những phương pháp quan trọng nhằm xác định trọng lượng hàng hóa một cách chính xác, giảm thiểu tranh chấp và nâng cao hiệu quả hoạt động trong ngành vận tải biển.

Nghiên cứu này kết hợp phương pháp phân tích định tính và định lượng, bao gồm thu thập dữ liệu từ báo cáo khiếu nại, thống kê của các tổ chức bảo hiểm và công ty vận tải, cùng khảo sát thực tế tại các cảng biển Trung Quốc. Đồng thời, nghiên cứu so sánh quy trình giám định hiện hành với các tiêu chuẩn quốc tế để đưa ra đánh giá khách quan và có tính ứng dụng cao.

Kết quả nghiên cứu sẽ làm rõ thực trạng thất thoát hàng hóa trong vận tải biển tại Trung Quốc, xác định các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của việc giám định trọng lượng hàng hóa trong quá trình xếp dỡ. Quan trọng hơn, nghiên cứu sẽ đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả của phương pháp giám định món nước, giúp giảm thiểu rủi ro, tối ưu hóa chi phí và tăng cường tính minh bạch trong giao dịch thương mại quốc tế.

2. Xu hướng thiếu hụt hàng hóa

Thiếu hụt hàng hóa trên các tàu chở hóa chất và tàu chở hàng rời là một vấn đề đáng quan ngại trong ngành vận tải biển, đặc biệt tại các cảng dỡ hàng. Các số liệu thống kê từ năm 2014 đến năm 2024 cho thấy tình trạng này diễn ra trên toàn cầu, nhưng mức độ nghiêm trọng khác nhau giữa các quốc gia và khu vực. Trong đó, Trung Quốc được ghi nhận là quốc gia có số lượng vụ việc cao nhất, tiếp theo là Pakistan, Brazil, Peru, Algeria và một số nước khác.

Dẫn đầu danh sách với tổng cộng 248 vụ việc, Trung Quốc là khu vực có tình trạng thiếu hụt hàng hóa nghiêm trọng nhất trong ngành vận tải biển. Trong số này, 154 vụ việc xảy ra trên tàu chở hàng rời, còn 94 vụ liên quan đến tàu chở hóa chất. Đây là con số cao nhất trong các khu vực được thống kê, bỏ xa Pakistan - quốc gia đứng thứ hai với 194 vụ (trong đó 189 vụ trên tàu chở hàng rời và chỉ 5 vụ trên tàu chở hóa chất).

Tại Trung Quốc, nhiều cảng lớn như Jiangyin, Qingdao và Tianjin là điểm nóng thường xuyên ghi nhận số lượng lớn các khiếu nại liên quan đến thiếu hụt hàng hóa. Đặc biệt, tàu chở hàng rời bị ảnh hưởng nặng nề nhất, phản ánh những thách thức trong việc quản lý và giám sát khối lượng hàng hóa được giao nhận.

Ngoài Trung Quốc, Pakistan cũng là một khu vực có số vụ việc cao với 194 trường hợp, trong đó phần lớn là tàu chở hàng rời. Điểm đáng chú ý là Pakistan có số vụ việc trên tàu chở hóa chất cực kỳ thấp, chỉ 5 vụ, so với 94 vụ của Trung Quốc. Điều này cho thấy không chỉ có vấn đề thiếu hụt trên tàu chở hàng rời mà cả tàu chở hóa chất cũng bị ảnh hưởng nghiêm trọng tại Trung Quốc.



Hình 1. Khu vực xảy ra các sự cố thiếu hụt hàng hóa trên tàu chở hóa chất và tàu chở hàng rời [2]

Dữ liệu thống kê đã cho thấy rõ Trung Quốc là khu vực có tình trạng thiếu hụt hàng hóa nặng nề nhất, đặc biệt trên tàu chở hàng rời, dẫn đến tranh chấp và khiếu nại gia tăng tại các cảng lớn như Jiangyin, Qingdao và Tianjin. Vấn đề này không chỉ gây tổn thất về tài chính mà còn tác động đến hoạt động vận tải và chuỗi cung ứng toàn cầu. Trong các phần tiếp theo sẽ đi sâu vào phân tích các yếu tố kỹ thuật và quản lý liên quan đến phương pháp đo lường tại Trung Quốc, từ đó tìm ra nguyên nhân và đề xuất các giải pháp để hạn chế tình trạng thiếu hụt hàng hóa trong tương lai.

3. Độ chính xác của phương pháp

3.1. Giai đoạn giám định món nước

Quá trình thực hiện được chia thành hai giai đoạn: trước và sau khi dỡ hàng.

Trước khi dỡ hàng, giám định viên đo món nước trước và sau của tàu, đồng thời xem xét các yếu tố ảnh hưởng như tỷ trọng nước tại khu vực neo đậu, mức độ biến dạng của vỏ tàu (cong xuống hoặc cong lên) và lượng giãn nước. Tiếp đó, giám định viên tiến hành đo các kết trên tàu để xác định lượng nhiên liệu, nước ngọt và nước dẫn hiện có.

Sau khi dỡ hàng, giám định viên lặp lại quá trình đo lường tương tự để xác định trọng lượng giãn nước mới của tàu.

Cuối cùng, dựa trên số liệu thu thập được, giám định viên tính toán lượng nhiên liệu, nước ngọt tiêu thụ trong quá trình dỡ hàng cũng như lượng nước dẫn đã bơm ra, từ đó xác định chính xác khối lượng hàng hóa đã dỡ.

3.2. Cơ sở lý thuyết xác định khối lượng hàng hóa bằng phương pháp giám định món nước

Giám định món nước được thực hiện bằng cách đọc các dấu món nước tại sáu điểm chuẩn trên thân tàu, bao gồm: Mũi tàu, thân tàu và đuôi, ở cả 2 mạn trái và mạn phải.

Giá trị trung bình cộng của hai giá trị món nước đo được tại hai đường món nước đối xứng:

$$d'_a = \frac{d'_{ap} + d'_{as}}{2} \quad d'_f = \frac{d'_{fp} + d'_{fs}}{2}$$

$$d'_m = \frac{d'_{mp} + d'_{ms}}{2} \quad (1)$$

Hiệu chỉnh giá trị món nước về đường thủy trực và mặt phẳng sườn giữa:

$$d_A = d'_a \pm \Delta d_a \quad d_F = d'_f \pm \Delta d_f$$

$$d_m = d'_m \pm \Delta d_\theta \quad (2)$$

Trong đó: Các giá trị hiệu chỉnh món nước tính toán được hoặc tra từ hồ sơ tàu có công thức như sau:

$$\Delta d = \frac{(L_a, L_f, L_\theta)}{LBP - L_a, L_f} * Trim_{bieukien} \quad (3)$$

Với: L_a, L_f, L_θ : L khoảng cách từ thước món nước mũi, giữa và lái đến mặt phẳng sườn giữa.

$$Trim_{bieukien} = d'_a - d'_f$$

Món nước trung bình chung:

$$d_M = \frac{d_F + 6d_\theta + d_A}{8} \quad (4)$$

Tra vào bảng HYDRO STATIC được giá trị lượng giãn nước D1, hoành độ trong tâm đường nước LCF, TPC, MTC.

Tính lượng hiệu chỉnh giãn nước:

$$\Delta D = (draft - TRUNC(draught, 2)) * 100 * TPC \quad (5)$$

Tính được lượng giãn nước trung bình đã hiệu:

$$\text{chỉnh: } D2 = D1 + \Delta D \quad (6)$$

Tính lượng hiệu chỉnh lượng giãn nước do hiệu chỉnh hiệu số món nước:

$$\Delta D_1 = \frac{x_F \cdot (d_A - d_F)}{LBP} \cdot TPC \cdot 100 \quad (7)$$

Lượng hiệu chỉnh lượng giãn nước NEMOTO:

$$\Delta D_2 = 50 \cdot \frac{MTC_2 - MTC_1}{LBP} \cdot (d_A - d_F)^2 \quad (8)$$

Lượng giãn nước của tàu:

$$D3 = D2 + \Delta D_1 + \Delta D_2 \quad (9)$$

Lượng hiệu chỉnh tỷ trọng:

$$DENSITY CORR = (Density - 1.025) \cdot \frac{D3}{1.025} \quad (10)$$

Lượng giãn nước thực tế của tàu:

$$DISP. CORR = D3 + DENSITY CORR \quad (11)$$

Lượng hàng trên tàu được tính:

$$Cargo \text{ on board} = DIS. CORR - P_{Light \text{ ship}} - P_{ballast} - P_{FO} - P_{DO} - P_{LO} - P_{FW} - Constant \quad (12)$$

SHIP'S DRAFT SURVEY REPORT					
Applicant :		INTERFACE GRAIN LIMITED		Arrival : January 01,2010	
Nam of vessel :		MV OCEAN BALL		Light Ship : 1,780,000 MT	
Place / Port of :		SAIGON PORT		Constant : 320,000 MT	
Description of Cargo :		BULK GRAIN		Initial Survey Final Survey	
Date & Time of Reading :				01.01.2010/10.00hrs	
Sea Condition :				Smooth	
1. Foreward Draft	Port Side			10.790 m	
	Starboard Side			10.810 m	
	Mean			10.800 m	
	Correction			-0.004 m	
2. Aftward Draft	Port Side			10.796 m	
	Starboard Side			11.160 m	
	Mean			11.190 m	
	Correction			11.175 m	
3. Fore and Aft Mean Draft	Port Side			0.021 m	
	Starboard Side			11.196 m	
	Mean			10.996 m	
	Correction			10.900 m	
4. Mid Ship Draft	Port Side			11.030 m	
	Starboard Side			10.965 m	
	Mean			0.000 m	
	Correction			10.965 m	
5. Mean of Mean				10.981 m	
6. Quarter Mean of Mean				10.973 m	
7. Displacement				54,283.123 m	
8. Trim Correction					
Trim		Initial	Final		
		0.4			
TPC		54.213		1st	14.332 mt
LCF		1.183			1.046
MTC		23.192		2nd	
LBP		179.000			
Density		1.021			
9. Displacement Corrected for Trim				54,298.492 mt 54298.501	
10. Density Corrected for Density				211.097 mt 211.899	
11. Displacement Corrected for Density				54,006.595 mt 54086.602	
12. Total Deductible Weight				-1256.625 mt	
Ballast		271.625 mt			
Fresh Water		183.000 mt			
Fuel Oil		612.000 mt			
Diesel		161.000 mt			
Others / LO		29.000 mt			
13. Net Displacement				52029.97 mt 52,829.98	
14. Total Cargo Discharging					
Remarks :					
		EST. CARGO O/B		44,729.970 MT 44,729.98	

Hình 2. Bảng báo cáo giám định món nước [4]

3.3. Xác định trọng lượng hàng bằng phương pháp giám định món nước

Là hiệu số giữa lượng giãn nước khi giám định lần đầu và lượng giãn nước khi giám định lần cuối.

a) Giám định lần đầu

- Xác định tỷ trọng nước bằng tỷ trọng kế được trang bị trên tàu.

- Đọc giá trị món nước trên các thước món nước.

- Hiệu chỉnh giá trị món nước.

- Tính món nước trung bình cuối cùng.

- Tra lượng giãn nước từ món nước trung bình cuối cùng tại bảng thủy tĩnh.

- Tính các số hiệu chỉnh khi tàu chúi.

- Tính tổng trọng lượng các thành phần dự trữ.

- Tính hiệu số giữa lượng giãn nước thật của tàu và tổng trọng lượng các thành phần dự trữ.

b) Giám định lần cuối (Final Survey)

Sau khi hoàn thành công tác vận chuyển, giám định viên tiến hành giám định lần cuối theo quy trình tương tự như lần đầu. Từ đó, xác định lượng giãn nước B và tính tổng trọng lượng của các thành phần dự trữ trên tàu:

- Khi tàu thực hiện công tác xếp hàng: Khối lượng hàng = (B - b) - (A - a).

- Khi tàu thực hiện công tác dỡ hàng: Khối lượng hàng = (A - a) - (B - b).

4. Các yếu tố gây sai số và giải pháp

4.1. Nguyên nhân gây sai số trong giám định món nước tại Trung Quốc

4.1.1. Sai số do điều kiện biển và thời tiết

Theo nghiên cứu của Ahmad Elnoury và Eslam Mostafa Gaber, điều kiện biển không ổn định, đặc biệt khi sóng biển cao hơn 0,5m, có thể gây ra sai số đáng kể trong việc đọc món nước [5]. Khi sóng biển cao trên 0,5 mét, mặt nước bị dao động mạnh, khiến việc xác định đường món nước tại thân tàu trở nên không chính xác. Hiện tượng này thường xảy ra tại các cảng nằm gần biển hoặc có đặc điểm địa hình mở, không có nhiều công trình chắn sóng. Ví dụ, tại cảng Songxia (thành phố Phúc Thanh, tỉnh Phúc Kiến), theo ghi nhận của Fujian MSA (2020) [6], khu vực cầu cảng chịu tác động mạnh từ gió mùa đông, gây ra hiện tượng lắc dọc (pitching) và lắc ngang (rolling) với biên độ dao động lớn, vượt quá 1m dù tàu đang neo tại cầu cảng.

Ngoài ra, một số cảng như Mawan ở Thâm Quyển hoặc cảng Caofeidian ở tỉnh Hà Bắc, có luồng hàng hải cận kề khu vực neo đậu, dẫn đến tình trạng mặt nước bị nhiễu động liên tục bởi hoạt động của tàu bè qua lại [7]. Điều này khiến khoảng thời gian thuận lợi để thực hiện đọc món nước thường rất ngắn và dễ bị gián đoạn. Nếu không chọn đúng thời điểm giữa các đợt tàu lớn, việc đo đạc có thể dẫn đến sai lệch vài centimet - một sai số đáng kể với các tàu có tải trọng lớn.

4.1.2. Sai số khi đọc vạch món nước

Sai số khi đọc vạch món nước là một nguyên nhân kỹ thuật phổ biến. Do tác động của sóng, thủy triều và

hiện tượng lắc tàu, mực nước tại vị trí thân tàu luôn dao động. Trong điều kiện lý tưởng (như tại ụ khô), vạch mốc nước có thể đọc dễ dàng bằng mắt thường hoặc qua thước đo. Tuy nhiên, tại cầu cảng, việc đọc thủ công dễ dẫn đến sai lệch. Với các tàu lớn như tàu Capesize (180.000DWT), chỉ một sai số 1cm khi đọc mốc nước có thể dẫn đến chênh lệch 119 tấn hàng hóa được tính toán.



Hình 3. Minh họa mốc nước của tàu [8]

Việc thiếu thời gian do lịch trình xếp dỡ gấp rút cũng làm giảm số lần đọc trung bình mốc nước. Thay vì thực hiện 10 lần đọc để lấy trung bình như khuyến nghị, giám định viên có thể chỉ đọc 2-3 lần. Ngoài ra, hiện tượng bắn hoặc sơn tróc trên thân tàu làm mờ vạch mốc nước cũng là nguyên nhân gây sai số.

4.1.3. Sai số trong đo tỷ trọng nước biển

Theo nghiên cứu của Refik Canimoğlu và cộng sự, sai số trong đo tỷ trọng nước biển có thể ảnh hưởng trực tiếp đến khối lượng hàng hóa được tính toán [9]. Tỷ trọng nước biển là yếu tố then chốt ảnh hưởng trực tiếp đến khối lượng hàng hóa quy đổi từ mốc nước. Tuy nhiên, sai số trong đo tỷ trọng thường xảy ra do thao tác đo thủ công, sử dụng thiết bị lạc hậu hoặc bỏ qua hiệu chỉnh nhiệt độ. Với tàu Capesize, sai số 0,001 trong đo tỷ trọng có thể dẫn đến sai số lên tới 181 tấn hàng hóa.

Tình trạng này phổ biến tại các cảng cửa sông và cảng sông như cảng Quảng Châu, nơi có sự pha trộn giữa nước ngọt và nước biển [10]. Nếu không lấy mẫu nước ở cả ba độ sâu (mặt, giữa và đáy) tại mỗi vị trí mốc nước, kết quả đo sẽ không phản ánh chính xác trung bình tỷ trọng của nước bao quanh thân tàu. Ngoài ra, nhiều tàu vẫn sử dụng thủy kế (hydrometer) truyền thống thay vì thiết bị kỹ thuật số, và không hiệu chỉnh kết quả theo nhiệt độ, làm sai lệch số liệu thực tế.

4.1.4. Sai số do trọng lượng thay đổi trên tàu

Một nguyên nhân phức tạp khác là sai số phát sinh từ việc xác định khối lượng các yếu tố thay đổi như nhiên liệu, dầu bôi trơn, nước ngọt, nước dẫn. Trong đó, nước dẫn là yếu tố gây biến động lớn nhất do sự

phân bố không đồng đều và ảnh hưởng của độ nghiêng tàu. Nhiều tàu hàng rời hiện nay sử dụng hầm hàng làm kết dẫn, dẫn đến khó xác định thể tích nước dẫn còn lại nếu không đo đủ số lần trong điều kiện tàu ổn định. Ngoài ra, nếu kết chứa ở trạng thái bán đầy hoặc còn nước đọng trong hầm hàng, việc xác định khối lượng thực tế sẽ tiềm ẩn sai số cao. Sự biến dạng hình học (twisting) của tàu cũng khiến thiết bị đo độ nghiêng hoạt động không chính xác nếu không đặt đúng vị trí hoặc không được hiệu chuẩn.

4.2. Giải pháp giảm thiểu sai số

4.2.1. Lựa chọn thời điểm đo phù hợp

Để đảm bảo độ chính xác cao nhất, việc đo mốc nước nên được thực hiện vào thời điểm mặt biển ổn định - lý tưởng nhất là vào sáng sớm và tại thời điểm thủy triều đứng. Tại các cảng biển Trung Quốc thường có gió mạnh vào buổi chiều, nên việc đo vào buổi sáng có thể giúp tránh được sai số do sóng lớn. Trong trường hợp sóng biển vượt ngưỡng 0,5m, thuyền trưởng nên yêu cầu tạm dừng đo đạc và báo cáo tình hình với người thuê tàu hoặc chủ tàu để thỏa thuận phương án xử lý phù hợp, hạn chế rủi ro phát sinh tranh chấp sau này.

4.2.2. Tăng cường phương pháp đo trung bình và hiệu chuẩn

Một giải pháp quan trọng nhằm giảm thiểu sai số khi đọc vạch mốc nước là chuẩn hóa quy trình đo và tăng cường tần suất quan sát để loại bỏ ảnh hưởng của các yếu tố nhiễu như sóng, thủy triều và hiện tượng lắc tàu. Theo các khuyến nghị kỹ thuật, mỗi điểm đo (bao gồm mũi, giữa và lái ở cả hai mạn tàu) nên được thực hiện ít nhất 10 lần liên tiếp trong cùng điều kiện, sau đó lấy giá trị trung bình để giảm thiểu sai số ngẫu nhiên do dao động mặt nước hoặc lỗi thao tác của giám định viên. Đây là phương pháp thống kê cơ bản, giúp ổn định kết quả đo và được nhiều tổ chức quốc tế như BIMCO và UN ECE khuyến cáo trong các hướng dẫn về giám định mốc nước.

Ngoài ra, trong điều kiện ánh sáng yếu hoặc quan sát ban đêm, nên sử dụng thuyền nhỏ để tiếp cận gần khu vực vạch mốc nước kết hợp với đèn chiếu chuyên dụng (spotlight hoặc đèn LED ánh sáng trắng) nhằm tăng độ tương phản và giúp giám định viên nhận diện chính xác đường vạch giữa dao động mặt nước. Đặc biệt với tàu lớn như tàu Capesize hoặc Panamax, khoảng cách giữa mắt người và vạch mốc nước khá xa nếu đứng từ cầu cảng, dẫn đến hiện tượng "góc nhìn nghiêng" (parallax error) làm sai lệch kết quả đọc. Việc tiếp cận gần bằng thuyền và sử dụng thiết bị hỗ

trợ giúp giảm đáng kể hiện tượng này. Ngoài ra, cần lưu ý lau sạch hoặc làm rõ các vạch bị mờ do hà, bám bẩn hoặc sơn tróc, và nếu cần, nên tạm dừng đo để làm sạch khu vực vạch mõn nước nhằm đảm bảo điều kiện quan sát tối ưu.

Về tỷ trọng nước biển, trước hết cần áp dụng thiết bị đo tỷ trọng hiện đại thay cho thủy kế thủ công. Thiết bị đo tỷ trọng kỹ thuật số (digital density meter) sử dụng nguyên lý dao động ống chữ U, tích hợp cảm biến nhiệt độ tự động hiệu chỉnh kết quả theo tiêu chuẩn, giúp nâng cao độ chính xác và loại bỏ yếu tố cảm tính trong thao tác của giám định viên. Bên cạnh đó, mẫu nước phải được lấy đồng thời tại ba độ sâu (mặt, giữa, đáy) tại từng vị trí mõn nước - ít nhất là tại mũi, giữa và lái - để phản ánh đúng giá trị trung bình tỷ trọng của khối nước bao quanh thân tàu. Theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 3170 và các khuyến nghị của BIMCO trong Draft Survey Guidelines, việc không tuân thủ lấy mẫu ở nhiều độ sâu sẽ dẫn đến kết quả đo lệch đáng kể, đặc biệt trong điều kiện có lớp phân tầng nhiệt hoặc độ mặn khác nhau theo chiều sâu.

Ngoài ra, tất cả thiết bị đo phải được hiệu chuẩn định kỳ theo tiêu chuẩn ASTM D1429 [11] hoặc ISO 3675 để đảm bảo độ tin cậy. Việc hiệu chuẩn nên được thực hiện bởi các cơ quan có thẩm quyền hoặc phòng thí nghiệm đạt chuẩn ISO/IEC 17025. Quy trình lấy mẫu và đo phải được lập biên bản chi tiết, bao gồm thông tin về thời gian, vị trí, nhiệt độ môi trường, loại thiết bị sử dụng, người thực hiện và điều kiện biển tại thời điểm lấy mẫu. Việc lưu mẫu nước trong chai thủy tinh hoặc nhựa chuyên dụng cũng nên được xem xét, nhằm phục vụ công tác kiểm tra lại trong trường hợp xảy ra tranh chấp. Trong dài hạn, có thể đầu tư hệ thống cảm biến đo tỷ trọng đặt cố định tại khu vực cầu cảng hoặc gắn trên thân tàu để đo liên tục và tự động, từ đó cung cấp dữ liệu thời gian thực (real-time) cho hệ thống giám định số hóa và cảnh báo sai lệch nếu có sự thay đổi đột ngột về môi trường nước.

4.2.3. Kiểm soát chặt các yếu tố thay đổi trọng lượng

Để giảm thiểu sai số do trọng lượng thay đổi, cần tiến hành đo đặc mục kết chính xác trong điều kiện tàu cân bằng. Tốt nhất nên xả hết nước dằn nếu điều kiện cho phép và nếu không ảnh hưởng đến an toàn hàng hải. Nếu không thể xả, phải đo và ghi nhận tỷ trọng của nước dằn vào kết tại thời điểm bơm vào. Các kết nên ở trạng thái rỗng hoặc đầy hoàn toàn để tránh sai số do phân bố không đều. Việc lắp đặt thiết bị đo nghiêng tại trung tâm tàu và sử dụng thêm các quả đối trọng để xác định điểm cân bằng là biện pháp bổ sung đáng cân nhắc.

4.2.4. Ứng dụng công nghệ số và tự động hóa trong giám định

Một giải pháp dài hạn có tính bền vững là đầu tư và áp dụng công nghệ hiện đại vào quy trình giám định mõn nước. Hiện nay, một số cảng lớn trên thế giới đã triển khai hệ thống đo mõn nước tự động sử dụng cảm biến siêu âm và camera nhận dạng. Các cảm biến được lắp đặt cố định dọc cầu cảng hoặc gắn vào thân tàu, cho phép giám sát liên tục mức nước tại các điểm quy định, qua đó cung cấp dữ liệu chính xác, khách quan và loại bỏ sự phụ thuộc vào yếu tố con người.

Tại Trung Quốc, một số cảng lớn như cảng Thanh Đảo và Thượng Hải đang từng bước thử nghiệm các hệ thống giám định tự động tích hợp với nền tảng dữ liệu số (Big Data) và hệ thống thông tin hàng hải (Port MIS). Kết quả ban đầu cho thấy sai số có thể được giảm xuống dưới mức $\pm 0,2\%$ so với các phương pháp truyền thống [12].

Việc xây dựng cơ sở dữ liệu số hóa (digital twin) cho tàu và môi trường cảng cũng là một hướng đi tiềm năng. Hệ thống này cho phép mô phỏng thực tế các điều kiện thủy văn, trọng tải, và hình thái thân tàu theo thời gian thực, từ đó đưa ra dự báo sai số và cảnh báo khi phát hiện chênh lệch bất thường trong quá trình giám định.

4.2.5. Nâng cao năng lực và tiêu chuẩn hóa quy trình giám định

Nguồn nhân lực là yếu tố cốt lõi quyết định đến độ chính xác trong giám định. Do đó, cần thường xuyên tổ chức các khóa đào tạo nâng cao cho giám định viên, đặc biệt là cập nhật kiến thức về sử dụng thiết bị đo mới, quy trình kiểm tra trọng lượng thay đổi và cách xử lý tình huống thực tế tại cầu cảng.

Ngoài ra, quy trình giám định nên được tiêu chuẩn hóa theo hướng phù hợp với thực tế tại cảng Trung Quốc, nhưng vẫn tuân thủ các chuẩn quốc tế như Draft Survey Guidelines by BIMCO [13] hoặc UN ECE Standard Code of Practice for Draft Survey. Việc chuẩn hóa sẽ giúp giảm sự biến thiên giữa các giám định viên, tạo nền tảng để số hóa toàn bộ quy trình giám định trong tương lai.

4.2.6. Tăng cường minh bạch và giám sát độc lập

Một trong những nguyên nhân gián tiếp nhưng quan trọng gây sai số là thiếu minh bạch hoặc xảy ra mâu thuẫn lợi ích trong quá trình giám định. Do đó, cần thúc đẩy vai trò của các đơn vị giám sát độc lập (independent surveyor) được công nhận bởi tổ chức quốc tế như SGS, BV hoặc DNV.

Bên cạnh đó, chủ tàu và người thuê tàu nên thỏa

thuận rõ từ trước về phương thức giám định (trực tiếp hay gián tiếp, số lần đo, thiết bị sử dụng,...) và ghi rõ vào điều khoản hợp đồng. Mỗi lần đo nên có sự chứng kiến từ cả hai bên, có biên bản rõ ràng, lưu trữ ảnh chụp hiện trường và các chỉ số thiết bị để làm cơ sở đối chiếu nếu phát sinh tranh chấp.

5. Kết luận

Nghiên cứu này được triển khai nhằm làm rõ nguyên nhân dẫn đến tình trạng thiếu hụt hàng hóa tại các cảng biển Trung Quốc thông qua phân tích sai số trong phương pháp giám định món nước, từ đó đề xuất các giải pháp cụ thể nhằm nâng cao độ chính xác của phương pháp này trong thực tiễn. Với cách tiếp cận tổng hợp giữa phân tích lý thuyết và tổng hợp số liệu thực tế, nghiên cứu đã bước đầu trả lời được câu hỏi nghiên cứu đặt ra, đồng thời chỉ ra rằng các yếu tố gây sai số trong giám định món nước có thể được phân loại thành 4 nhóm chính: (1) điều kiện biển và thời tiết, (2) sai số khi đọc vạch món nước, (3) sai số trong đo tỷ trọng nước biển, và (4) sai số do biến động trọng lượng trên tàu. Những sai số này có thể ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả tính toán khối lượng hàng hóa, dẫn đến các tranh chấp và khiếu nại trong giao nhận hàng hóa.

Trước hết, bài viết đã hệ thống hóa được các nguyên nhân gây sai lệch trong quy trình giám định món nước tại các cảng Trung Quốc - nơi vốn được ghi nhận là điểm nóng về tranh chấp hàng hóa trong vận tải biển quốc tế. Đây là cơ sở để nhận diện rõ hơn các rủi ro tiềm ẩn trong giám định thực tế. Thứ hai, nghiên cứu đã đề xuất một hệ thống giải pháp có tính thực tiễn cao, bao gồm các khuyến nghị về kỹ thuật đo lường như đo lặp nhiều lần, sử dụng thiết bị kỹ thuật số tích hợp cảm biến nhiệt độ, lấy mẫu nước biển ở ba độ sâu, và áp dụng công nghệ số vào giám định như cảm biến siêu âm, nền tảng dữ liệu số (digital twin) và hệ thống thông tin cảng biển (Port MIS). Cuối cùng, nghiên cứu cũng chỉ ra vai trò thiết yếu của việc nâng cao năng lực giám định viên, tiêu chuẩn hóa quy trình giám định theo các thông lệ quốc tế, và tăng cường sự tham gia của các đơn vị giám sát độc lập nhằm đảm bảo tính minh bạch, khách quan trong toàn bộ chuỗi kiểm tra.

Tuy nhiên, bài viết vẫn tồn tại một số hạn chế cần được thừa nhận. Thứ nhất, các phân tích và đánh giá trong nghiên cứu chủ yếu dựa trên dữ liệu thứ cấp từ các báo cáo khoa học, tài liệu chuyên ngành và thống kê được công bố, trong khi thiếu các khảo sát thực nghiệm tại hiện trường để kiểm chứng tính khả thi của các giải pháp đề xuất. Thứ hai, nghiên cứu tập trung

vào điều kiện và thực trạng tại các cảng Trung Quốc nên mức độ khái quát hóa cho các khu vực khác còn hạn chế. Đây là những vấn đề mà các nghiên cứu tiếp theo cần mở rộng và đào sâu hơn.

Từ các kết quả đạt được, hướng phát triển tiếp theo của nghiên cứu nên bao gồm việc tổ chức khảo sát thực nghiệm tại một số cảng biển lớn của Trung Quốc nhằm đo lường trực tiếp mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố sai số trong điều kiện cụ thể. Đồng thời, các nghiên cứu cũng có thể thử nghiệm triển khai hệ thống giám định món nước tự động sử dụng cảm biến và dữ liệu số nhằm kiểm chứng tính hiệu quả về độ chính xác và chi phí vận hành so với phương pháp truyền thống. Ngoài ra, xây dựng mô hình số hóa song sinh (digital twin) cho cảng hoặc tàu biển là một hướng đi tiềm năng để hỗ trợ phân tích và dự báo sai số trong thời gian thực, từ đó nâng cao khả năng phản ứng và ra quyết định trong các hoạt động giám định hàng hóa.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **SV24-25.01**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Zhang, H., & Li, Y. (2020), *Cargo Shortage Disputes in Chinese Ports: Causes and Legal Solutions*, Journal of Maritime Law and Commerce, Vol.51(2), pp.245-260.
- [2] J. P&I, P&I Loss Prevention Bulletin, 2016.
- [3] PGS.TS. TTr. Đinh Xuân Mạnh (2020), *Ổn định tàu*. NXB Hàng hải, Hải Phòng.
- [4] INTERFACE GRAIN LIMITED (2010), January 1). *Ship's Draft Survey Report: MV OCEAN BALL - Bulk Grain at Saigon Port* [Draft survey data sheet].
- [5] Elnoury, A., & Gaber, E. M. (2018). *Accuracy of Draft Survey Process and Affecting Factors*. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD), Vol.8, Issue 2, Apr 2018, pp.19-28.
- [6] Fujian Maritime Safety Administration. (2020). *Service Guide for VTS of Fujian MSA of the P.R.C*. The People's Republic of China.
- [7] Yue, W. (2017). *Study on the safety analysis of navigation environment in Caofeidian Port*. Master's dissertation, World Maritime University). Maritime Commons.

- [8] J. P&I (2016), *P&I Loss Prevention Bulletin*.
- [9] Canımoğlu, R., Koç, E., & Çalış, S. (2021). *Analysis of Draught Survey Errors by Extended Fuzzy Analytic Hierarchy Process*.
- [10] Wei, P., & Huang, L. (2010). *Water quality and eutrophication in the Guangzhou Sea Zone of the Pearl River estuary*. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, Vol.28(1), pp.113-121.
- [11] ASTM International (2013). *ASTM D1429-13: Standard test methods for specific gravity of water and brine*.
- [12] Prabowo, A. R., Tuswan, T., & Ridwan, R. (2021). *Advanced Development of Sensors' Roles in Maritime-Based Industry and Research: From Field Monitoring to High-Risk Phenomenon Measurement*. Applied Sciences, Vol.11(9), p.3954.
- [13] BIMCO. (n.d.)(2025). *BIMCO clauses and contracts*. Baltic and International Maritime Council.

Ngày nhận bài:	22/03/2025
Ngày nhận bản sửa:	11/04/2025
Ngày duyệt đăng:	14/04/2025