

HIỆN ĐẠI HÓA TRANG THIẾT BỊ KIỂM TRA GIÁM SÁT HẢI QUAN - TRIỂN VỌNG CHO HẢI QUAN VIỆT NAM

TS. Nguyễn Thị Minh Hòa*

Bài viết đề cập khái quát về ứng dụng trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan, đánh giá những điểm chính về thực trạng hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan, chỉ ra kết quả đạt được, phân tích những hạn chế và nguyên nhân. Từ đó, bài viết đưa ra một số triển vọng cho đầu tư hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan ở Việt Nam trong thời gian tới.

• Từ khóa: hải quan, hiện đại hóa, trang thiết bị, kiểm tra, giám sát hải quan.

The article provides a general overview of the application of customs inspection and surveillance equipment. It evaluates the key aspects of the current state of modernization in customs inspection and surveillance technologies, highlighting the attained achievements, analyzing existing limitations and their underlying causes. Based on these findings, the article proposes several prospects for future investment in the modernization of customs inspection and surveillance equipment in Vietnam.

• Key words: customs, modernization, equipment, inspection, supervision.

Ngày nhận bài: 01/10/2025

Ngày gửi phản biện: 05/10/2025

Ngày duyệt đăng: 26/10/2025

DOI: <https://doi.org/10.71374/jfarv.v25.i299.15>

1. Phương pháp nghiên cứu

Bài nghiên cứu chủ yếu sử dụng phương pháp luận duy vật biện chứng, duy vật lịch sử và các phương pháp nghiên cứu cụ thể như: tổng hợp, thống kê, so sánh, phân tích, mô tả, diễn giải.

2. Khái quát về hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan

Nhằm thực hiện một phần mục tiêu hiện đại hóa ngành, trong thời gian qua Hải quan Việt Nam đã và đang tích cực hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan, cụ thể:

Trên phương diện hạ tầng, hiện có 641 kho, bãi và địa điểm kiểm tra, giám sát hàng hóa xuất nhập khẩu được đưa vào quản lý và vận hành. Trong đó gồm 198 kho ngoại quan, 117 kho lưu giữ hàng hóa tại cảng biển, 116 cửa hàng miễn thuế, 88 địa điểm kiểm tra, giám sát hàng hóa tập trung, 46 địa điểm thu gom hàng lẻ, 62 địa điểm kiểm tra, giám sát hàng hóa tại khu vực biên giới, và 14 địa điểm kiểm tra, giám sát hàng hóa bưu chính.

Ở phương diện trang thiết bị kiểm tra, giám sát và kiểm soát hải quan, ngành đã đưa vào sử dụng 27 hệ thống máy soi container, 98 máy soi hành lý và hàng hóa tại các cửa khẩu đường bộ, cảng hàng không quốc tế và cảng biển. Hiện có 125 hệ thống camera giám sát cùng 15 phòng quan sát camera nhằm tăng cường khả năng giám sát hình ảnh tập trung, cùng với 7.000 thiết bị seal định vị điện tử và 28 hệ thống cân ô tô đã được trang bị. Hoạt động này vừa phục vụ công tác quản lý, kiểm tra, giám sát trong quá trình làm thủ tục hải quan, vừa hỗ trợ hiệu quả cho công tác chỉ đạo, điều hành của các cấp có thẩm quyền trong toàn ngành.

3. Đánh giá những điểm chính về thực trạng hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan

Trong những năm qua, việc hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát và đã mang lại nhiều lợi ích cơ bản như:

Đối với doanh nghiệp, đã góp phần nâng cao hiệu quả công việc, giảm áp lực cho doanh nghiệp, hạn chế sự can thiệp thủ công của công chức hải quan, hạn chế phiền hà, sách nhiễu trong thực thi công vụ. Từ đó rút ngắn thời gian thông quan, giải phóng hàng hóa, giúp doanh nghiệp chủ động trong hoạt động xuất nhập khẩu, cũng như chủ động kế hoạch sản xuất, kinh doanh của mình.

Đối với cơ quan hải quan là nâng cao hiệu quả quản lý, hỗ trợ công chức khi làm thủ tục hải quan. Thời gian kiểm tra, thông quan và giải phóng hàng hóa được rút ngắn, góp phần đảm bảo hiệu quả quản lý trong bối cảnh biên chế không tăng nhưng khối lượng công việc ngày càng lớn. Đồng thời công tác phòng ngừa, đấu tranh chống buôn lậu, gian lận thương mại, vận chuyển trái phép hàng hóa, ma túy qua biên giới được nâng cao, tạo thuận lợi thương mại, đảm bảo an ninh kinh tế và môi trường kinh doanh minh bạch, cạnh tranh, thu hút đầu tư và chống thất thu ngân sách.

* Học viện Tài chính; email: nguyenminhhhoa@hvtc.edu.vn

Bên cạnh những kết quả đạt được, công tác hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan ở Việt Nam thời gian qua vẫn còn những hạn chế cơ bản như:

Một là, về thiết bị soi chiếu

Phần nhiều máy soi chiếu đang sử dụng đã được đưa vào vận hành khai thác từ khá lâu, dẫn đến tình trạng lạc hậu về công nghệ, độ phân giải hình ảnh thấp cũng như thời gian xử lý chậm. Số lớn máy soi sử dụng công nghệ cũ khó đáp ứng được yêu cầu kiểm tra hàng hóa có cấu trúc mới, phức tạp hoặc chứa vật liệu khó xuyên chiếu như chì, hợp kim nặng, hàng đông lạnh, v.v...

Một số loại máy soi container cỡ lớn còn thiếu khả năng nhận diện và phân tích hình ảnh tự động, khiến việc phát hiện bất thường vẫn phụ thuộc nhiều vào kỹ năng thủ công của công chức vận hành. Máy soi tại nhiều đơn vị hải quan hiện vẫn hoạt động độc lập, chưa được tích hợp với hệ thống công nghệ thông tin tổng thể của ngành.

Việc trích xuất, lưu trữ và chia sẻ hình ảnh soi chiếu còn có phần bán tự động, gây cản trở trong việc truy xuất dữ liệu phục vụ công tác điều tra, xử lý vi phạm hoặc phân tích rủi ro. Hiện nay, cơ bản máy soi chưa được tích hợp các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo, học máy hay phân tích hình ảnh tự động làm giảm khả năng cảnh báo sớm các rủi ro, sai phạm tiềm ẩn trong hàng hóa, cũng như kéo dài thời gian xử lý thủ công, ảnh hưởng đến hiệu suất thông quan.

Hai là, về hệ thống camera giám sát

Hệ thống camera giám sát hiện nay vẫn còn chưa đồng bộ, chưa phủ kín toàn bộ khu vực trọng yếu. Một số camera chưa sắc nét về độ phân giải, góc quay, tầm nhìn ban đêm... dẫn đến khó phát hiện các hành vi vi phạm tinh vi.

Hệ thống camera với khả năng lưu trữ và truy xuất dữ liệu còn hạn chế. Dữ liệu từ camera thường chỉ được lưu trữ trong thời gian nhất định do dung lượng bộ nhớ hạn chế, hoặc đôi khi thiếu kết nối với các hệ thống phân tích dữ liệu chuyên sâu gây khó khăn trong công tác điều tra, truy vết và xử lý sau sự việc.

Vấn đề bảo mật và an ninh thông tin cũng đặt ra thách thức lớn. Việc kết nối hệ thống camera với mạng internet tiềm ẩn nguy cơ bị tấn công mạng, xâm nhập trái phép hoặc rò rỉ dữ liệu.

Ba là, seal định vị điện tử (e-seal)

Một trong những rào cản lớn nhất đối với việc áp dụng rộng rãi e-seal là sự thiếu thống nhất trong các tiêu chuẩn kỹ thuật và quy định pháp lý giữa các quốc gia. Trong khi đó, mỗi quốc gia có thể áp dụng các chuẩn mã hóa, giao thức truyền dữ liệu, và phương pháp xác thực khác nhau, dẫn đến việc các hệ thống chưa tương thích và khó tích hợp vào một mạng lưới giám sát xuyên biên giới.

Sự thiếu hụt các tiêu chuẩn chung còn gây khó khăn cho doanh nghiệp trong việc đầu tư và triển khai thiết bị phù hợp với nhiều thị trường. Một e-seal có hiệu lực ở nước này nhưng lại không có hiệu lực ở nước khác sẽ làm giảm giá trị thực tiễn của e-seal trong việc tạo thuận lợi thương mại. e-seal nếu không được quản lý chặt chẽ có thể dẫn đến nguy cơ bị rò rỉ hoặc bị sử dụng trái phép. Một số doanh nghiệp cũng lo ngại khả năng bị theo dõi quá mức làm ảnh hưởng đến quyền riêng tư trong hoạt động logistics. Và các sự cố kỹ thuật như mất tín hiệu GPS, lỗi truyền dữ liệu, hoặc phá hoại thiết bị cũng gây ra gián đoạn trong quá trình giám sát.

Bốn là, nguồn nhân lực chuyên môn cao để vận hành và khai thác hệ thống trang thiết bị kiểm tra giám sát hải quan còn đang thiếu. Việc kiểm tra, giám sát qua trang thiết bị không chỉ đơn thuần là quan sát hình ảnh, mà còn đòi hỏi công chức hải quan có năng lực phân tích hành vi, nhận diện rủi ro, sử dụng phần mềm hỗ trợ và xử lý tình huống kịp thời. Tuy nhiên, công tác đào tạo và bồi dưỡng kỹ năng này vẫn chưa được chú trọng đúng mức.

4. Một số triển vọng cho hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan ở Việt Nam

Thứ nhất, mở rộng ứng dụng các thiết bị soi chiếu không xâm nhập

Một là, ứng dụng thiết bị máy quét hiện đại (scanner AI, gantry scanners, mobile scanners) để tăng cường kiểm tra không xâm lấn, phát hiện vi phạm thương mại và an ninh. Đây là những thiết bị sử dụng công nghệ không xâm lấn để kiểm tra hàng hóa, phương tiện, hành lý nhằm phát hiện chất cấm, vũ khí, ma túy, thiết bị phóng xạ... mà không cần mở từng kiện hay phương tiện.

Hai là, trang bị hệ thống máy soi container thể hệ mới có áp dụng trí tuệ nhân tạo trong việc phân tích hình ảnh, qua đó kịp thời đưa ra những cảnh báo về những dấu hiệu rủi ro của lô hàng, từ đó kịp thời có phương án quản lý hiệu quả như:

- Máy soi Xray hai năng lượng/đa năng là hệ thống chụp cắt lớp vi tính ba chiều. Máy được trang bị bộ phát tia X công suất cao, hệ thống MultiView CT cung cấp năng lượng gấp đôi so với các hệ thống kiểm tra hàng hóa thông thường. Nhờ thuật toán độc quyền người vận hành có thể tạo ra hàng chục góc nhìn khác nhau của một kiện hàng, sau đó tái cấu trúc chúng thành hình ảnh ba chiều duy nhất, cho phép quan sát kiện hàng từ mọi phía. Sự kết hợp độc đáo giữa công nghệ chụp Xquang, chụp cắt lớp và khả năng xử lý hình ảnh vượt trội giúp phát hiện các vật thể nghi vấn với độ chính xác gần như tuyệt đối tại bất kỳ vị trí nào trên pallet hàng.

- Máy quét sóng milimet hoạt động bằng cách phát ra sóng vô tuyến tần số cao phản xạ từ cơ thể người,

từ đó tạo thành hình ảnh ba chiều chi tiết. Sóng này có khả năng xuyên qua lớp quần áo nhưng không xuyên qua da, cho phép hệ thống phát hiện các vật thể được giấu bên trong lớp trang phục. Công nghệ sóng có khả năng phát hiện nhiều loại vật liệu khác nhau bao gồm nhựa, chất lỏng, gốm...

- Máy soi CT điều khiển, xoắn hoặc kết hợp tính năng CT, phân biệt vật liệu nhằm phát hiện thuốc nổ, chất lỏng nguy hiểm, ma túy, cải thiện khả năng phát hiện và giảm tỷ lệ báo động giả. Máy dành cho hành lý nhỏ, với hình ảnh 3D, khả năng xoay và hình ảnh sắc nét thích hợp tại các điểm kiểm soát hành khách và hàng nhỏ.

Ba là, ứng dụng hệ thống máy soi hành lý có sử dụng AI đặt tại cửa khẩu hàng không, đường bộ. Loại máy Rapiscan 920CT để soi hành lý tại sân bay quốc tế; máy Tek84 Intercept soi thân người để phát hiện móc nối, vũ khí, ma túy, vật chất bị che giấu hoặc có hàng giả hay không.

Bốn là, quét bằng tia vũ trụ/muon để chụp cắt lớp bằng tia muon từ tia vũ trụ. Với khả năng xuyên thấu cao của các hạt muon từ tia vũ trụ và sự tương tác của chúng với các vật liệu khác nhau để tạo ra hình ảnh 3D của các đối tượng lớn và có mật độ cao như các container vận chuyển. Máy sử dụng hiện tượng tán xạ và hấp thụ của các hạt muon khi chúng đi qua các vật liệu hàng hóa dày đặc, phân tích tỷ lệ tán xạ và hấp thụ của các hạt muon trong thời gian thực khi quét, cho phép phát hiện nhanh chóng các sai lệch giữa nội dung thực tế bên trong container và hàng hóa được khai báo chỉ trong vòng từ 10 đến 20 giây. Phương pháp này đặc biệt hiệu quả đối với các lô hàng có tải trọng đồng nhất, được tạo thành từ một loại vật liệu hoặc sản phẩm vốn là hình thức vận chuyển phổ biến hiện nay.

Thứ hai, ứng dụng Máy bay không người lái (UAVs, drones)

Hiện thế giới đang có Teal 2 drones, Vesper drones, drone DJI M300 RTK trang bị camera zoom và cảm biến nhiệt Zenmuse H20T... được xem như đôi mắt trên không hỗ trợ hải quan trong việc giám sát biên giới, cảng biển, khu vực bờ biển, theo dõi đường mòn buôn lậu, phát hiện hành vi bất hợp pháp từ trên cao, khảo sát hiện trường, do thám, hỗ trợ bắt giữ hoặc thu thập bằng chứng. Máy có thể tiếp cận các khu vực rộng lớn, khó trong quan sát trực tiếp, ban đêm hoặc điều kiện tầm nhìn kém. Với tốc độ bay cao, quãng đường xa, hoạt động cả ban ngày và đêm nhờ camera nhiệt, được trang bị đèn pha LED để chiếu sáng cộng với tính năng zoom có thể thu được hình ảnh sắc nét từ khoảng cách xa và hoạt động ở khoảng cách xa nên gần như vô hình. Đặc biệt là mọi dữ liệu phù hợp với quy định đều bị xóa bỏ, chỉ giữ lại các ghi hình có liên quan đến các trường hợp nghi vấn hoặc hành vi “màu đỏ” để

làm chứng cứ, đảm bảo quyền và quyền riêng tư của công dân.

Thứ ba, một số ứng dụng khác

- Thực tế ảo (VR), trong lĩnh vực hải quan, VR chủ yếu được ứng dụng trong đào tạo nghiệp vụ chuyên sâu. Thông qua môi trường mô phỏng thực tế, công chức hải quan có thể được huấn luyện các tình huống như kiểm tra container, phân tích hình ảnh soi chiếu, xử lý tình huống phát hiện hàng hóa nghi vấn hoặc đối đầu với các hành vi buôn lậu giả định. Hình thức huấn luyện này không chỉ an toàn, tiết kiệm chi phí mà còn có khả năng tái lập tình huống nhiều kịch bản, nâng cao năng lực phản ứng tình huống thực tiễn.

- Thực tế tăng cường (AR) được ứng dụng trong hải quan với mục tiêu tăng cường khả năng kiểm tra tại hiện trường. Khi kiểm tra hàng hóa, container hoặc hành lý, hải quan có thể sử dụng thiết bị AR để hiển thị tức thời các thông tin liên quan như nguồn gốc, mã HS, giá trị khai báo, hoặc dấu hiệu nghi vấn dựa trên dữ liệu tích hợp. Ngoài ra, AR còn được sử dụng trong phân tích hình ảnh soi chiếu với chức năng làm nổi bật các đối tượng bất thường dựa trên các lớp dữ liệu tăng cường, từ đó hỗ trợ ra quyết định nhanh và chính xác hơn.

- Công nghệ in 3D, trong lĩnh vực hải quan công nghệ này được sử dụng để tái tạo vật chứng phục vụ điều tra. Khi phát hiện các loại hàng hóa như vũ khí, linh kiện điện tử giả, các khoang ẩn chứa hàng lậu trong container hoặc phương tiện vận chuyển, cơ quan chức năng có thể sử dụng bản sao in 3D để phục vụ cho công tác phân tích kỹ thuật, báo cáo chuyên môn hoặc trưng bày phục vụ huấn luyện. Công nghệ in 3D cũng được ứng dụng trong đào tạo nghiệp vụ, giúp nhận diện và phân biệt hàng giả, hàng nhái so với hàng thật một cách trực quan và hiệu quả hơn.

- Công nghệ thúc đẩy các hoạt động kiểm soát từ xa thông qua việc đặt các thiết bị cảm biến IoT ở vị trí khác nhau và trên nhiều thiết bị, giúp cơ quan quản lý cảng có thể tạo ra bản đồ 3D về toàn bộ môi trường cảng, từ đó quản lý tốt hơn các hoạt động diễn ra trong và ngoài cảng.

- Dữ liệu cảm biến IoT để có thể được kết nối với hệ thống quản lý năng lượng nhà kho hải quan. Hệ thống này giúp cơ quan hải quan đánh giá hiện trạng các nhà kho được sử dụng như thế nào nhằm đảm bảo cho việc vận hành các thiết bị trong nhà kho được chính xác, kịp thời, hiệu quả, tiết kiệm năng lượng và tiết kiệm chi phí vận hành./.

Tài liệu tham khảo:

Nguyễn Thị Minh Hòa (2024), Công nghệ số trong hiện đại hóa hải quan Việt nam - Góc nhìn từ hội nghị và triển lãm công nghệ của WCO.
Báo cáo tổng kết của ngành Hải quan các năm 2022, 2023, 2024 và Báo cáo sơ kết 6 tháng đầu năm 2025 của ngành Hải quan.
Trần Huyền (2025), Hiện đại hóa trang thiết bị kiểm tra, giám sát hải quan.