

## NỘI ĐỊA HÓA THIẾT BỊ NHẪM ĐẢM BẢO AN NINH HẠT NHÂN TẠI CÁC CỬA KHẨU CỦA VIỆT NAM

ThS Nguyễn Ninh Giang, ThS Vũ Hà, ThS Nguyễn Xuân Việt

Cục An toàn, bức xạ và hạt nhân, Bộ KH&CN

Cổng phát hiện bức xạ (RPM - Radiation Portal Monitor) là thiết bị chuyên dụng, được sử dụng trong công tác đảm bảo an ninh hạt nhân đối với nguồn phóng xạ hoặc vật liệu hạt nhân nằm ngoài kiểm soát, đặc biệt tại các khu vực cửa khẩu. RPM bao gồm nhiều chủng loại, với các đặc trưng kỹ thuật khác nhau, được sử dụng tại hầu hết các quốc gia phát triển trong lĩnh vực đảm bảo an ninh hạt nhân. Hiện nay, Việt Nam cũng đã lắp đặt và đưa vào hoạt động 2 loại RPM dùng để phát hiện chất phóng xạ tại các cửa khẩu (Cảng hàng không quốc tế Nội Bài và Cụm cảng Cái Mép - Thị Vải). Tuy nhiên, để đảm bảo an toàn và an ninh hạt nhân tại các cửa khẩu, bên cạnh việc đầu tư mua sắm các trang thiết bị hiện đại thì việc làm chủ công nghệ để sản xuất và nội địa hóa các thiết bị này là thực sự cần thiết.

### Thiết bị phát hiện phóng xạ đang được sử dụng ở Việt Nam

Công tác đảm bảo an ninh hạt nhân đối với nguồn phóng xạ nằm ngoài kiểm soát tại các khu vực cửa khẩu tập trung vào công tác phát hiện và xử lý đối với các tình huống tàng trữ, buôn bán hoặc vận chuyển trái phép nguồn phóng xạ và vật liệu hạt nhân qua biên giới, trong đó công tác phát hiện chủ yếu dựa vào các phương tiện, thiết bị phát hiện và ghi đo bức xạ. Thiết bị phát hiện bức xạ được trang bị tại các khu vực cửa khẩu gồm 2 loại: Cố định và di động cầm tay. Trong đó, thiết bị cố định dạng cổng được các quốc gia trên thế giới sử dụng rộng rãi trong công tác kiểm tra sơ cấp (kiểm tra bước đầu tiên) do độ nhạy cao và bán kính phát hiện lớn; còn thiết bị di động cầm tay chủ yếu phục vụ công tác kiểm tra thứ cấp (kiểm tra bước hai) sau khi hàng hóa hoặc hành lý, hành khách đi qua RPM.

Tùy vào đặc trưng và mục đích

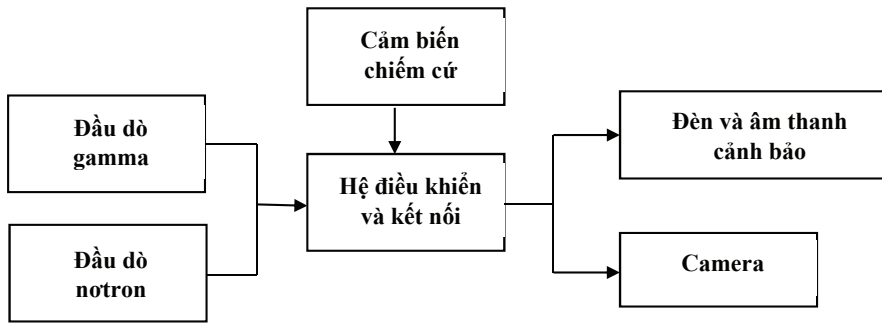
sử dụng, RPM được phân thành các loại khác nhau như: Hoạt động ngoài trời hoặc hoạt động trong nhà (theo môi trường làm việc), cố định hoặc di động (theo đặc trưng hoạt động), kiểm soát người đi bộ hoặc kiểm soát phương tiện (theo đối tượng kiểm soát).

Theo Nghị định số 07/2010/NĐ-CP ngày 25/1/2010 quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Năng lượng nguyên tử, cơ quan hải quan tại cửa khẩu phải trang bị phương tiện kỹ thuật để phát hiện chất phóng xạ tại cửa khẩu và RPM là thiết bị phù hợp nhất để triển khai. Hiện nay, tại Việt Nam có 2 loại RPM đang được cơ quan hải quan sử dụng là RPM dùng cho soi chiếu hành khách và hành lý xách tay tại Cảng hàng không quốc tế Nội Bài (Hà Nội) và RPM dùng cho soi chiếu phương tiện (xe container) tại Cụm cảng Cái Mép - Thị Vải (Bà Rịa - Vũng Tàu) [1].

### Một số đặc trưng kỹ thuật cơ bản

RPM bao gồm các bộ phận: (i) Đầu dò bức xạ gamma, (ii) Đầu dò bức xạ nơtron, (iii) Cảm biến chiếm cứ, (iv) Hệ điều khiển và kết nối, (v) Hệ thống đèn và âm thanh cảnh báo, (vi) Camera ghi nhận hình ảnh. Tùy vào mục đích và công nghệ, đầu dò bức xạ gamma có thể là các loại khác nhau như đầu dò nhấp nháy plastic Polyvinyltoluene (PVT), đầu dò tinh thể nhấp nháy NaI, hoặc đầu dò Germanium siêu tinh khiết (HPGe); tương tự, đầu dò bức xạ nơtron có thể sử dụng ống đếm chứa khí He-3 hoặc khối nhấp nháy nhạy bức xạ nơtron [2].

RPM hoạt động theo 2 chế độ là đo phòng và quét đối tượng (hành khách, hàng hóa, phương tiện). Trong chế độ đo phòng, các đầu dò gamma và nơtron liên tục ghi nhận tín hiệu bức xạ phòng môi trường để làm giá trị so sánh và xác định ngưỡng cảnh báo dựa trên giá trị phòng trung bình trong một khoảng thời gian cài đặt trước



Sơ đồ khối các bộ phận của RPM.

(thông thường là 30 giây). Cảm biến chiếm cứ của RPM được kích hoạt khi có đối tượng đi vào vùng làm việc, khi đó hệ thống chuyển sang chế độ quét đối tượng với mức bức xạ ghi nhận được sẽ được liên tục so sánh với giá trị ngưỡng cảnh báo đã xác định. Nếu giá trị ghi nhận được vượt ngưỡng, hệ thống sẽ kích hoạt đèn và âm thanh cảnh báo, camera hoạt động ở chế độ ghi và truyền dữ liệu về hệ thống điều khiển, khi đó nhân viên vận hành sẽ nhận được tín hiệu báo động và xác định được đối tượng cần kiểm tra thứ cấp.

### Khó khăn, thách thức khi triển khai RPM tại Việt Nam

RPM là loại thiết bị mới, có tính năng hiện đại nên nếu không có kiến thức chuyên sâu về thiết bị ghi đo bức xạ sẽ dẫn đến nhiều khó khăn trong việc vận hành, khai thác dữ liệu từ RPM và các hệ thống liên quan. Do đó, vấn đề đào tạo nguồn nhân lực có trình độ về RPM đối với cả cơ quan vận hành (các cán bộ tuyến đầu) và cơ quan nghiên cứu, hỗ trợ cần được quan tâm, đầu tư một cách thỏa đáng. Đặc biệt, đối với chính sách thay đổi vị trí làm việc định kỳ (3 năm) của ngành hải quan sẽ là một trong những thách thức khi đào tạo đội ngũ cán bộ có kiến thức chuyên sâu về vận hành.

Đối với việc hiệu chuẩn RPM, do hiện nay chúng ta chưa có quy

chuẩn kỹ thuật cũng như yêu cầu về kiểm định, hiệu chuẩn các thiết bị phát hiện phóng xạ dạng cổng, nên các RPM đang được triển khai sẽ không được kiểm tra và hiệu chuẩn định kỳ theo quy định của Việt Nam mà sẽ dựa trên khuyến cáo của các hãng cung cấp.

Vấn đề bảo trì cũng là một trong những thách thức khi triển khai các RPM tại Việt Nam, đặc biệt là các RPM lắp đặt ngoài trời (tại các khu vực cảng biển). Để một hệ thống hiện đại có thể hoạt động ổn định thì cần phải được theo dõi, bảo trì thường xuyên. Thách thức trong lĩnh vực bảo trì RPM không chỉ liên quan đến trình độ khoa học kỹ thuật, nguồn nhân lực mà còn liên quan đến các yếu tố về bí mật công nghệ của các hãng sản xuất RPM.

### Đề xuất phương án nghiên cứu, nội địa hóa RPM tại Việt Nam

Cũng giống như các quốc gia trên thế giới, thách thức lớn nhất đối với Việt Nam trong giai đoạn đầu triển khai RPM tại các cửa khẩu là giá nhập thiết bị rất cao [3]. Để tiến tới trang bị và triển khai RPM tại các cửa khẩu lớn trên cả nước, chúng ta cần phát triển theo hướng nghiên cứu sản xuất và nội địa hóa RPM.

Bộ phận quan trọng nhất của RPM là hệ điều khiển và kết nối, trong đó bao gồm các thuật toán

xử lý đặc trưng của từng hãng sản xuất, thông số thiết lập ngưỡng báo động và cơ chế truyền dữ liệu của hệ RPM. Thông qua việc thực hiện một nhiệm vụ nghiên cứu cấp bộ năm 2017, nhóm nghiên cứu của Cục An toàn bức xạ và hạt nhân đã tìm hiểu và phân tích các thuật toán xử lý và thông số thiết lập ngưỡng báo động của 2 loại RPM đang được triển khai tại Việt Nam; từ đó làm chủ được phương pháp đánh giá báo động của hãng sản xuất, có thể tùy chỉnh các ngưỡng cảnh báo nhằm giảm tỷ lệ báo động giả, nâng cao độ tin cậy trên cơ sở phù hợp với điều kiện môi trường tại khu vực hoạt động của RPM. Những kết quả nghiên cứu này không chỉ có giá trị đối với các RPM đang được triển khai tại Việt Nam mà còn là cơ sở khoa học cho việc quản lý và đánh giá hoạt động của các RPM sẽ tiếp tục được triển khai trong tương lai mà không phải phụ thuộc vào sự chuyển giao công nghệ của hãng sản xuất.

Việc nghiên cứu và lắp ráp đầu dò bức xạ gamma và neutron tại Việt Nam đã được một số đơn vị nghiên cứu thử nghiệm, tuy nhiên các loại đầu dò có kích thước lớn sử dụng cho RPM cần được tiến hành sản xuất ở quy mô công nghiệp để đáp ứng được yêu cầu của công tác quản lý nhà nước về an ninh hạt nhân tại các cửa khẩu trên cả nước ☞

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] <http://aspect.dubna.ru/english>.

[2] IAEA (2006), "Technical and functional specifications for border monitoring equipment", *Nuclear Security Series NSS No1*, p.92.

[3] Vũ Hà và cs (2017), "Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc phân tích, đánh giá dữ liệu phóng xạ tại các cửa khẩu", *Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp bộ*, Cục An toàn bức xạ và hạt nhân.