TẠP CHÍ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY ĐIỆN TỬ
JOURNAL OF FIRE ONLINE
e-ISSN: 3093-3595

Ngày nhận bài: 05/3/2026; Ngày thẩm định: 16/4/2026; Ngày duyệt đăng: 17/4/2026.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BỘ KÝ HIỆU GIAO TIẾP BẰNG TAY VỀ TÌNH TRẠNG SỬ DỤNG MẶT NẠ PHÒNG ĐỘC CÁCH LY

Trung tá, ThS ĐỖ HÒA
Khoa Chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, Trường Đại học PCCC
Thượng tá, TS ĐÀO ANH TUẤN
Phó trưởng Khoa Chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, Trường Đại học PCCC
*Tác giả liên hệ: Đào Anh Tuấn (Email: daotuanpccc@gmail.com)

***Tóm tắt**: Bài báo đã xây dựng hệ thống ký hiệu giao tiếp bằng tay về tình trạng sử dụng mặt nạ phòng độc cách ly trên cơ sở kế thừa kinh nghiệm quốc tế từ các lĩnh vực có đặc thù tương đồng như lặn biển và các nguyên tắc khi xây dựng ký hiệu ngôn ngữ của người khiếm thính. Bài viết là kết quả nghiên cứu của đề tài cấp cơ sở, mã số SNV.2024.T06.80.*

***Từ khóa**: ký hiệu tay, mặt nạ phòng độc cách ly, môi trường khói, khí độc, hoạt động chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ.*

***Abstract**: The article presents the development of hand signal system for communicating the usage status of self-contained breathing apparatus, drawing on international experience from fields with similar operational characteristics, such as scuba diving, as well as principles used in the development of sign languages for the deaf. This paper presents results from an institutional level research project, code: SNV.2024.T06.80.*

***Keywords**: hand signals, self-contained breathing apparatus (SCBA), smoke and toxic gas environment, firefighting and rescue operations.*

1. Đặt vấn đề

Trong hoạt động chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ bên trong công trình, môi trường nhiều khói, khí độc, nhiệt độ cao tạo ra thách thức lớn đối với an toàn của cán bộ, chiến sỹ và hiệu quả triển khai đội hình. Trong bối cảnh đó, việc trao đổi thông tin hai chiều giữa các chiến sỹ, giữa các chiến sỹ với tổ trưởng và tổ trưởng với chỉ huy là điều kiện cần để thống nhất hành động, rút ngắn thời gian phản ứng. Tuy nhiên, khi chiến sỹ sử dụng mặt nạ phòng độc cách ly, giao tiếp bằng lời bị suy giảm bởi mặt trùm, tiếng thở, tiếng ồn hiện trường và các hạn chế thiết bị liên lạc; đồng thời khói, ánh sáng yếu làm giảm thị giác khiến việc truyền đạt nhanh và chính xác trở nên khó khăn.

Trên thế giới và tại Việt Nam, nhiều lực lượng và tổ chức đã chuẩn hóa các hệ thống tín hiệu, ký hiệu trực quan nhằm bảo đảm truyền đạt mệnh lệnh trong điều kiện lời nói không hiệu quả; các hệ thống này cung cấp giá trị tham khảo quan trọng cho việc thiết kế bộ ký hiệu phù hợp với điều kiện hoạt động của lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ Việt Nam. Ở trong nước, dù đã có một số công trình đề cập ký hiệu tay trong chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, nhưng nhìn chung chưa có nghiên cứu chuyên sâu, có hệ thống về bộ ký hiệu giao tiếp trong môi trường nhiều khói, khí độc.

Do đó, việc thiết kế bộ ký hiệu giao tiếp khi sử dụng mặt nạ phòng độc cách ly trong môi trường khói, khí độc đóng vai trò quan trọng và cấp bách.

2. Tình hình sử dụng ký hiệu giao tiếp bằng tay khi sử dụng mặt nạ phòng độc loại cách ly

Phân tích số liệu thống kê của Cục Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, trong 05 năm (từ 2021 – 2025) [1], loại hình xảy ra cháy xảy ra ở nhiều loại hình cơ sở, phương tiện giao thông khác nhau. Trong đó, số vụ cháy xảy ra đối với loại hình nhà ở đơn lẻ, nhà ở kết hợp kinh doanh, nhà chung cư, kho, cơ sở sản xuất, kinh doanh chiếm tỷ trọng lớn trong tổng số vụ cháy qua các năm, dao động từ khoảng 80% đến gần 88%. Trên cơ sở phân tích loại hình xảy ra cháy, có thể nhận thấy lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ chủ yếu phải hoạt động đối với các đám cháy xảy ra bên trong nhà, công trình. Đám cháy trong luôn tiềm ẩn nhiều mối nguy hiểm cho cán bộ, chiến sỹ chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ. Các mối nguy hiểm này có thể do nhiệt độ cao, cấu kiện xây dựng bên trong công trình sụp đổ gây ra và đặc biệt là luôn tích tụ và lan truyền nhanh khói, khí độc làm suy giảm mạnh khả năng quan sát, định hướng. Thực tiễn hoạt động trong môi trường nhiều khói, khí độc cho thấy giao tiếp của lực lượng chịu tác động đồng thời từ: yếu tố đám cháy (khói dày, ánh sáng yếu, nền nhiễu), việc hoạt động của các phương tiện, thiết bị và tiếng ồn, và yếu tố trang bị bảo hộ cá nhân. Trong đó, mặt nạ phòng độc cách ly vừa là thiết bị bảo vệ sống còn, nhưng cũng là rào cản giao tiếp: mặt trùm làm hạn chế trường nhìn, cản trở liên lạc bằng giọng nói; tiếng thở trong mặt trùm và tiếng ồn hiện trường làm giảm khả năng nghe, trong khi khói che khuất chi tiết nhỏ khiến ký hiệu dễ bị hiểu sai.

Khi thực hiện nhiệm vụ, ngoài lời nói, việc truyền đạt thông tin còn thực hiện qua các tín hiệu trực quan, tín hiệu âm thanh quy ước và giao tiếp bằng tiếp xúc/xúc giác trong trường hợp tầm nhìn quá kém.

Tín hiệu âm thanh (còi, kẻng, loa, tín hiệu từ phương tiện) thường hữu ích để phát lệnh mang tính đồng loạt như tập kết, dừng, rút lui hoặc cảnh báo nguy cơ chung. Tuy nhiên, tín hiệu âm thanh dễ bị lẫn trong nền ồn hoặc khó xác định hướng phát trong không gian phức tạp nhiều phòng, nhiều tầng, vì vậy chỉ nên chuẩn hóa một số tín hiệu ít nhưng rõ nghĩa, tránh lạm dụng gây nhiễu.

Tín hiệu trực quan có thể là sử dụng đèn pin, đèn cá nhân theo quy ước, hoặc các tín hiệu tay, cánh tay. Hiệu quả của tín hiệu trực quan phụ thuộc vào điều kiện tầm nhìn: khói dày làm giảm độ tương phản và che khuất chuyển động; mặt nạ và tư thế bò thấp làm thu hẹp trường nhìn, khiến tín hiệu dễ bị bỏ sót. Vì thế, khi áp dụng tín hiệu trực quan cần ưu tiên các động tác có biên độ lớn, thực hiện trong vùng ngực, vai, giữ đủ thời gian và lặp lại hợp lý để tăng khả năng nhận biết. Thực tế trong chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ tại đám cháy, cán bộ, chiến sỹ thường sử dụng các bằng đèn chiếu sáng cá nhân, hoặc ký hiệu bằng tay cơ bản đã được đào tạo, huấn luyện như: ký hiệu "chú ý", "dừng hoạt động", "tới đây"....

Thực tế trong chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ tại đám cháy, cán bộ, chiến sỹ thường sử dụng các bằng đèn chiếu sáng cá nhân, hoặc một số ký hiệu bằng tay cơ bản đã được đào tạo, huấn luyện như ký hiệu "chú ý", "dừng ra nước", "tới đây".... Ngoài ra, khi tầm nhìn suy giảm nghiêm trọng, các chiến syz sử dụng dây dẫn hướng để trao đổi thông tin hoặc có thể sử dụng giao tiếp xúc giác như một kênh dự phòng như chạm, vỗ nhẹ theo quy ước, dẫn tay. Hình thức này có giá trị trong các tình huống "không thể nhìn thấy" nhưng cần truyền đạt thông tin tối thiểu để giữ liên kết đội hình và bảo đảm an toàn. Tuy nhiên, lượng thông tin theo các hình thức được sử dụng trong thực tế chưa nhiều, nhiều thông tin về tình hình, đặc điểm đám cháy chưa có quy định để thực hiện.

3. Xây dựng bộ ký hiệu về tình trạng mặt nạ phòng độc cách ly

Mặt nạ phòng độc cách ly là thiết bị bảo vệ thiết yếu nhất cho tính mạng và sức khỏe của cán bộ, chiến sỹ khi trực tiếp đối mặt với môi trường khói, khí độc. Việc trao đổi thông tin về lượng khí còn lại, áp suất bình khí hay các trục trặc của thiết bị đóng vai trò then chốt trong việc quyết định tiếp tục thực hiện nhiệm vụ hay rút lui an toàn. Nhóm ký hiệu này được xây dựng dựa trên sự kế thừa kinh nghiệm quốc tế từ các lĩnh vực có đặc thù tương đồng như lặn biển, giúp các thành viên trong tổ giám sát chặt chẽ tình trạng an toàn của nhau, đảm bảo tính mạng cho lực lượng thực hiện nhiệm vụ. Bộ ký hiệu được thiết kế theo hướng

động tác tự nhiên, biên độ đủ lớn, dễ nhận biết khi tầm nhìn hạn chế; hạn chế động tác ngón tay do người sử dụng thường mang găng dày, đeo mặt nạ và bình thở. Khi vận hành, áp dụng cơ chế xác nhận hai chiều (ra ký hiệu – phản hồi mới hành động) và chuẩn hóa vị trí thực hiện trong vùng nhìn tốt (ngang ngực đến ngang vai), bảo đảm truyền đạt rõ ràng trong điều kiện khói dày, ánh sáng yếu.

Bộ ký hiệu này sử dụng trong điều kiện ánh sáng còn cho phép việc quan sát có thể thực hiện và nhìn thấy được

Bộ ký hiệu về tình trạng sử dụng mặt nạ phòng độc cách ly được xây dựng bao gồm:

*Còn bao nhiêu khí trong bình chứa của bộ mặt nạ phòng độc cách ly

- Trường hợp áp dụng: Khi muốn biết lượng khí còn lại trong bình chứa của mặt nạ phòng độc cách ly.

- Cách thực hiện: Đưa hai tay lên ngang ngực; bàn tay trái mở, lòng bàn tay ngửa lên trên; bày tay phải nắm, duỗi thẳng ngón trỏ và ngón giữa sao cho hai ngón này khép sát nhau. Đưa 2 ngón này chạm vào giữa lòng bàn tay trái (xem hình 1).

Hình 1: Còn bao nhiêu khí?

Việc hỏi lượng khí còn lại trong bình chứa của đồng đội có thể thực hiện bằng 2 ký hiệu sau: ký hiệu 1 "anh/chị/cái này"; ký hiệu 2 "còn bao nhiêu khí".

*Hết khí trong bình chứa của bộ mặt nạ phòng độc cách ly

- Trường hợp áp dụng: Khi không còn khí trong bình chứa của bộ mặt nạ phòng độc cách ly.

- Cách thực hiện: Đưa bàn tay phải lên vị trí dưới cằm; lòng bàn tay úp xuống dưới. Di chuyển bàn tay phải sang phải khoảng 20 cm. Lặp lại động tác này 3 lần (xem hình 2).

Hình 2: Hết khí.

*Còn ít khí trong bình chứa của bộ mặt nạ phòng độc cách ly

- Trường hợp áp dụng: Khi lượng khí trong bình chứa của bộ mặt nạ phòng độc cách ly còn ít.

- Cách thực hiện: Đưa bàn tay phải lên ngang ngực; cẳng tay song song với mặt đất; bàn tay nắm, úp vào trong. Di chuyển bàn tay phải về phía cằm 10 cm, rồi lại đưa về vị trí cũ; lặp lại động tác này 3 lần (xem hình 3).

Hình 3: Còn ít khí.

*Cấp khí cho tôi

- Trường hợp áp dụng: Khi muốn cấp khí phục vụ cho việc hô hấp.

- Cách thực hiện: Đưa bàn tay phải lên chạm vào van nhu cầu thở, sau đó đưa bàn tay dời ra phía trước 10 cm. Lặp lại động tác này 3 lần (xem hình 4).

Hình 4: Cấp khí cho tôi.

*Thay bình khí

- Trường hợp áp dụng: Khi muốn thay bình khí của bộ mặt nạ phòng độc cách ly.

- Cách thực hiện: Bước 1, thực hiện ký hiệu "thay". Bước 2, tay phải chỉ vào bình khí (xem hình 5).

Ký hiệu này có thể áp dụng cho việc thay các bộ phận khác của bộ mặt nạ phòng độc cách ly.

Hình 5: Thay bình khí.

*Kiểm tra áp kế của bộ mặt nạ phòng độc cách ly

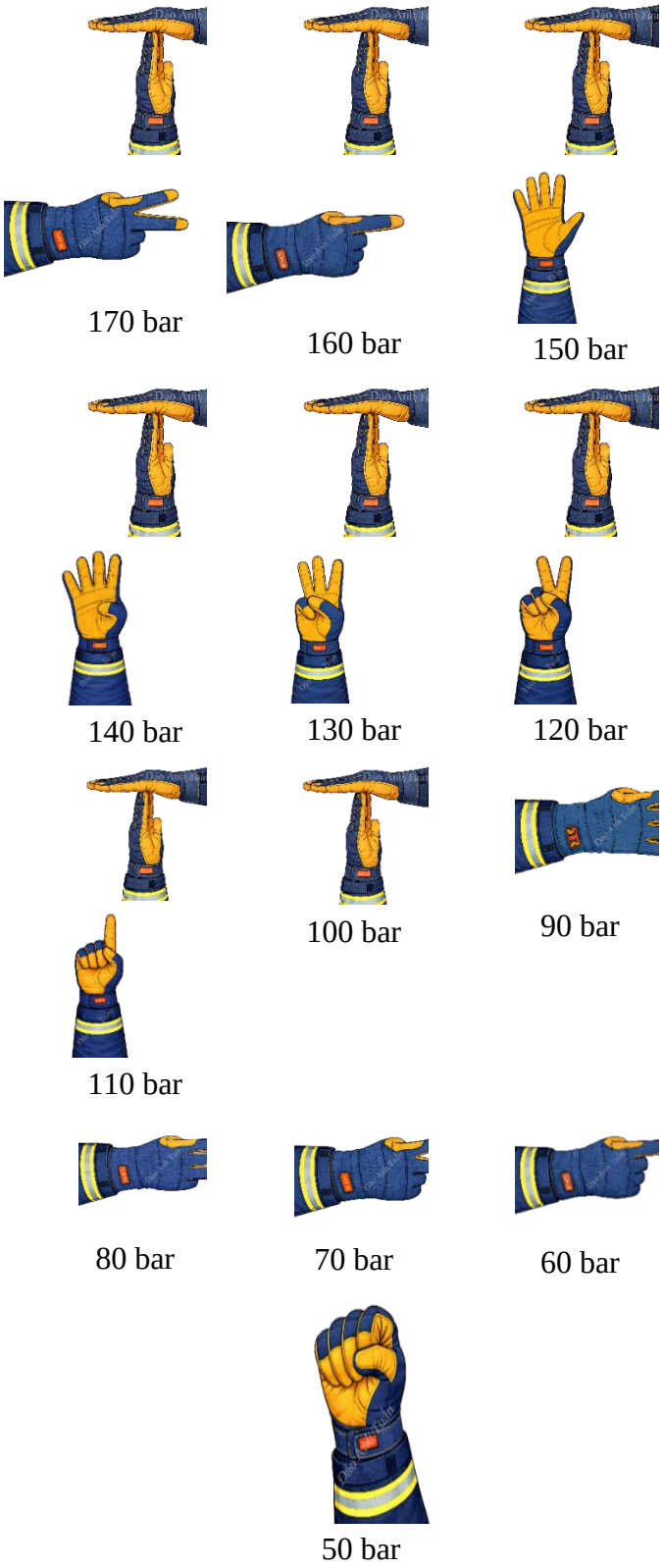
- Trường hợp áp dụng: Khi muốn đồng đội kiểm tra áp kế của bộ mặt nạ phòng độc cách ly.

- Cách thực hiện: Đưa tay trái lên cầm áp kế của bộ mặt nạ phòng độc cách ly trong lòng bàn tay. Ngón trỏ tay phải chỉ vào mặt áp kế (xem hình 6).

Hình 6: Kiểm tra áp kế.

*Áp suất khí trong bình (hiện thị trên mặt áp kế của thiết bị)

Thông tin về số đo áp suất khí trong bình chứa của bộ mặt nạ phòng độc cách ly được thể hiện thông qua các ký hiệu về con số (xem hình 7).



Hình 7: Áp suất khí trong bình.

*Mặt trùm bị rò khí

- Trường hợp áp dụng: Khi mặt trùm của bộ mặt nạ phòng độc cách ly có vấn đề và bị rò khí.

- Cách thực hiện: Bước 1, thực hiện ký hiệu "có vấn đề". Bước 2, đưa bàn tay phải lên ngang mép dưới kính của mặt trùm; bàn tay phải nắm, ngón trỏ duỗi thẳng chạm vào mép dưới kính của mặt trùm; đưa ngón trỏ di chuyển lên mép trên kính của mặt trùm (xem hình 8).

Hình 8: Mặt trùm bị rò khí.

*Kính mặt trùm bị mờ

- Trường hợp áp dụng: Khi mặt trùm của bộ mặt nạ phòng độc cách ly bị mờ.

- Cách thực hiện: Bước 1, thực hiện ký hiệu "có vấn đề". Bước 2, đưa bàn tay phải lên ngang kính của mặt trùm; bàn tay phải nắm, ngón trỏ duỗi thẳng chạm vào mép trên kính mặt trùm; đưa ngón trỏ di chuyển qua lại theo mép trên kính của mặt trùm; lặp lại động tác này 3 lần (xem hình 9).

Hình 9: Kính mặt trùm bị mờ.

*Một số chú ý khi sử dụng bộ ký hiệu:

- Tất cả các ký hiệu ưu tiên sử dụng tay phải.

- Một ký hiệu là một ý nghĩa, một hành động chuẩn.

- Chiến sỹ đưa ra ký hiệu phải ở vị trí có các điều kiện quan sát tốt. Chỉ sử dụng trong trường hợp đủ ánh sáng. Trong khói dày, cần tiến gần hơn, chậm hơn và lặp lại, chờ xác nhận.

- Trước khi đưa ra ký hiệu, cần chắc chắn đã thu hút được sự chú ý của chiến sỹ cần truyền đạt thông tin;

- Đưa ra tín hiệu cho đến khi chiến sỹ tiếp nhận đưa ra ký hiệu tiếp nhận;

- Chiến sỹ nhận được tín hiệu, nếu đã rõ phải đưa ra ký hiệu tiếp nhận để đáp lại.

4. Kết luận

Bài báo đã đề xuất và phát triển một hướng tiếp cận hệ thống để xây dựng bộ ký hiệu giao tiếp bằng tay cho lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ khi sử dụng mặt nạ phòng độc cách ly trong môi trường nhiều khói, khí độc. Việc xây dựng hệ thống ký hiệu này cung cấp nền tảng để chuẩn hóa giao tiếp phi ngôn ngữ trong hoạt động có nguy cơ cao, góp phần nâng cao phối hợp đội hình, giảm độ trễ truyền đạt mệnh lệnh và tăng cường an toàn khi làm việc trong môi trường khói, khí độc.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Văn Thủy, Trần Kim Khánh, Nguyễn Chí Dũng (2010), *Tập bài giảng Kỹ thuật cá nhân và đội hình chữa cháy cứu nạn*, Hà Nội.

2. Trần Thị Thiệp, Bùi Thị Anh Phương, Nguyễn Thị Cẩm Hường, Vương Hồng Tâm (2024), *Ngôn ngữ kí hiệu thực hành*, Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội.

3. Đào Anh Tuấn (2022), *Sử dụng ký hiệu giao tiếp bằng tay trong hoạt động chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ*, Kỷ yếu hội thảo Công tác cứu nạn, cứu hộ trong thảm họa, thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu, Hà Nội.

4. Cục Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, *Báo cáo tổng kết công tác năm 2021, 2022, 2023, 2024, 2025*, Hà Nội.

5. Department of the Army (2017), TC 3-21.60 (FM 21-60) Visual Signals, Washington, DC.

6. Садыков И.И., Крюкова И.С. (2018), Общение газодымозащитников при работев непригодной для дыхания среде, Материалы6-ймеждународной научно-практической конференции "Пожаротушение:проблемы, технологии, инновации", Москва.