

## Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm phổ kế siêu cao tần băng L và payload quang học trong dải nhìn thấy, hồng ngoại gần tương thích với thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ nghiên cứu viễn thám

Trong những năm gần đây, phát triển khoa học công nghệ nói chung và khoa học công nghệ viễn thám (CNVT) nói riêng để phục vụ quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường đóng vai trò quan trọng cho sự nghiệp phát triển đất nước. Nhu cầu ứng dụng CNVT để quản lý tài nguyên thiên nhiên trước hết là tài nguyên đất, tài nguyên nước, rừng và giám sát môi trường ngày càng trở nên bức xúc và trở thành một trong các nhiệm vụ chủ đạo của ứng dụng và phát triển công nghệ của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Tuy nhiên, việc ứng dụng CNVT để giám sát tài nguyên và môi trường ở nước ta trong thời gian qua còn ít, tản mạn và chưa đáp ứng được nhu cầu.



TS. Kostov điều khiển phổ kế



Đo độ mặn nước biển



Đo nhiệt độ không khí và tốc độ gió

Xác định độ mặn bề mặt biển sử dụng PKSCT



Xây dựng bản đồ độ ẩm sử dụng PKSCT lắp trên trực thăng

Các ứng dụng CNVT chủ yếu mới tập trung vào lĩnh vực hiệu chỉnh bản đồ địa hình, thành lập một số bản đồ chuyên đề, bước đầu đề cập đến ứng dụng CNVT 2 phục vụ quản lý đất đai và một số khía cạnh của môi trường. Thực tế đó đòi hỏi phải đẩy mạnh ứng dụng rộng rãi CNVT phục vụ quản lý tài nguyên thiên nhiên và giám sát môi trường. Để đạt được nhiệm vụ trên việc đầu tư công nghệ mới nhằm xây dựng đồng bộ hệ thống thu nhận, xử lý dữ liệu và áp dụng tư liệu không ảnh là yêu cầu cần thiết với nước ta hiện nay. Với sự phát triển mạnh của UAV tại Việt Nam, ứng dụng CNVThành không trở nên rất có triển vọng. Tuy nhiên, các nhóm nghiên cứu tại Việt Nam mới chỉ chú trọng tới việc phát triển công nghệ chế tạo và thiết kế UAV, việc phát triển các thiết bị tương thích với UAV dùng cho viễn thám vẫn là một lĩnh vực còn bỏ ngỏ.

Năm 2013, Việt nam đã phóng thành công vệ tinh quan sát trái đất đầu tiên VNREDSAT1 lên quỹ đạo hàng ngày chụp ảnh đưa về trái đất. Do vậy việc kết hợp đồng thời ảnh vệ tinh, không ảnh máy bay và kết quả thực địa nhằm tận dụng những ưu điểm và hạn chế các khuyết điểm của các phương pháp, từ đó nâng cao chất lượng của các kết quả nghiên cứu là các bước đi không chỉ có ý nghĩa về cơ sở khoa học mà còn có giá trị về mặt thực tiễn. Payload quang học được nghiên cứu và chế tạo có bốn băng tần có bước sóng gần với vệ tinh VNREDSAT-1 là RGB và NIR. Mục

đích là để kết hợp giữa ảnh vệ tinh VNREDSAT-1, payload quang học và kết quả thực địa để thu được các thông tin một cách chính xác và đầy đủ nhất của các đối tượng trên mặt đất. Trong thời gian từ năm 2002 - 2016, Viện Công nghệ vũ trụ, Viện HLKH&CNVN và Viện Điện tử, Viện HLKH Bungaria đã phối hợp thực hiện các nhiệm vụ trên là nghiên cứu, thiết kế và chế tạo ba phổ kế siêu cao tần băng L, C và X và ứng dụng thử nghiệm hệ phổ kế trên nghiên cứu viễn thám tài nguyên thiên nhiên và môi trường Việt Nam. Tuy nhiên các phổ kế trên được chế tạo đã lâu nên có kích thước lớn, không phù hợp cho việc gắn lên thiết bị bay. Với mục đích giám sát độ ẩm một vùng diện tích rộng, chi phí vận hành thấp, một phổ kế siêu cao tần băng L tương thích với UAV được nghiên cứu, chế tạo và thử nghiệm. Số liệu thu được sẽ được sử dụng để xây dựng mô hình tính độ ẩm đất phù hợp, trợ giúp công tác giám sát, quản lý phục vụ nông nghiệp.

Nhằm làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị gắn cảm biến đặt trên UAV, từng bước làm chủ công nghệ viễn thám ở Việt Nam; nghiên cứu, thiết kế chế tạo payload quang học dải nhìn thấy và hồng ngoại gắn đặt trên máy bay không người lái (UAV) có các dải bước sóng trùng với các vệ tinh quan sát trái đất của Việt nam như: VNREDSAT-1...; thiết kế, chế tạo phổ kế siêu cao tần băng L có khối lượng và kích thước nhỏ gọn, gắn được trên thiết bị bay; phân tích, xử lý tín hiệu hệ phổ kế siêu cao tần băng L trong nghiên cứu, tính toán độ ẩm đất; xây dựng mô hình tính độ ẩm đất phù hợp, trợ giúp công tác giám sát, quản lý phục vụ nông nghiệp; đào tạo, xây dựng phát triển đội ngũ cán bộ chất lượng và từng bước phát triển các payload đặt trên vệ tinh của Việt Nam, **ThS. Nguyễn Văn Hiệu** cùng các cộng sự tại Viện Công nghệ Vũ trụ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã thực hiện đề tài: **“Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm phổ kế siêu cao tần băng L và payload quang học trong dải nhìn thấy, hồng ngoại gắn tương thích với thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ nghiên cứu viễn thám”**.

Sau một thời gian triển khai thực hiện, đề tài đưa ra các kết luận như sau:

Nhóm nghiên cứu đã bám sát thuyết minh và mục tiêu của đề tài là làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị gắn cảm biến đặt trên UAV, từng bước làm chủ công nghệ viễn thám hàng không ở Việt Nam. Đặc biệt, nhóm đã chế tạo thành công hai thiết bị gắn lên UAV là một payload quang học dải nhìn thấy và hồng ngoại có các dải bước sóng trùng với các vệ tinh quan sát trái đất của Việt nam như VNREDSAT-1 và một phổ kế siêu cao tần băng L để thu thập số liệu và xây dựng mô hình tính độ ẩm đất phù hợp, trợ giúp công tác giám sát, quản lý phục vụ nông nghiệp và thành lập bản đồ độ ẩm của đất vùng bay đo tại huyện Duy Tiên, tỉnh Hà nam và huyện Gia Lâm, Hà Nội.

Thông số kỹ thuật của payload quang học được chế tạo bao gồm: bốn ảnh phổ trong vùng 0,62-0,69  $\mu\text{m}$  (RED), 0,53-0,60 $\mu\text{m}$  (GREEN), 0,45 - 0,52  $\mu\text{m}$  (BLUE) và 0,67-0,89  $\mu\text{m}$  (NIR). Độ phân giải ảnh là 1360x1040 pixels, khối lượng 0,7 kg, công suất 12 W, góc mở là 30°. Payload được nghiên cứu và vận hành theo công nghệ quét theo bước sóng. Ảnh được payload quang học này thu nhận tại độ cao trên 1000 m có thể được sử dụng để phối hợp với ảnh được vệ tinh VNREDSAT-1 thu nhận. Sự kết hợp này sẽ đem lại kết quả chính xác hơn trong nghiên cứu tài nguyên thiên nhiên dưới mặt đất.

Thiết bị thứ hai trong đề tài đã nghiên cứu, thiết kế chế tạo là phổ kế siêu cao tần băng L với tần số trung tâm là 1.41 Ghz, băng thông 100 Mhz, thời gian tích phân 0,5s, đo được dải nhiệt độ là 5 đến 320 độ K. Khối lượng toàn bộ hệ thống (PKSCT và ăng-ten) là 3,5 kg. PKSCT được chế tạo nhỏ gọn và có độ phân giải cao để đo độ phát xạ của đất từ đó tính độ ẩm của đất sau khi bay đo. Nhóm nghiên cứu đã phân tích và xử lý tín hiệu của hệ PKSCT băng L trong quá trình nghiên cứu và tính toán độ ẩm đất để xây dựng mô hình tính độ ẩm đất phù hợp, trợ giúp công tác giám sát, quản lý phục vụ nông nghiệp tại vùng bay đo là huyện Gia Lâm, Hà Nội và huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam. Việc chế tạo thành công một PKSCT băng L có khả năng tương thích với UAV rất có ý nghĩa trong việc giám sát độ ẩm một vùng diện tích rộng và chi phí vận hành thấp. Việc nghiên cứu và chế tạo thành công hai thiết bị có khả năng tương thích với UAV để phục vụ trong lĩnh vực viễn thám thể hiện khả năng từng bước làm chủ công nghệ viễn thám của nhóm đề tài. Đặc biệt, khối lượng và kích thước của hai thiết bị đều nhỏ gọn, đảm bảo khả năng tương thích với nhiều UAV có sẵn trên thị trường.

Bên cạnh việc thiết kế và chế tạo thành công hai thiết bị trên, nhóm đề tài cũng đã hoàn thành hai bài báo quốc tế, hai bài báo trong nước và một bằng sáng chế/giải pháp hữu ích.

Có thể tìm đọc toàn văn Báo cáo kết quả nghiên cứu của Đề tài (Mã số 19553/2021) tại Cục Thông tin khoa học và công nghệ quốc gia.

P.T.T (NASATI)

Nguồn: Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia.