

# GIỚI THIỆU MÁY ĐO TRỌNG LỰC HÀNG KHÔNG TAGS AIR III VÀ ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH BAY KHẢO SÁT TRỌNG LỰC Ở VIỆT NAM

ThS. NGUYỄN TUẤN ANH, TS. DƯƠNG CHÍ CÔNG,  
KS. NGUYỄN TRỌNG HIẾU, KS. VŨ TRUNG THÀNH  
Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

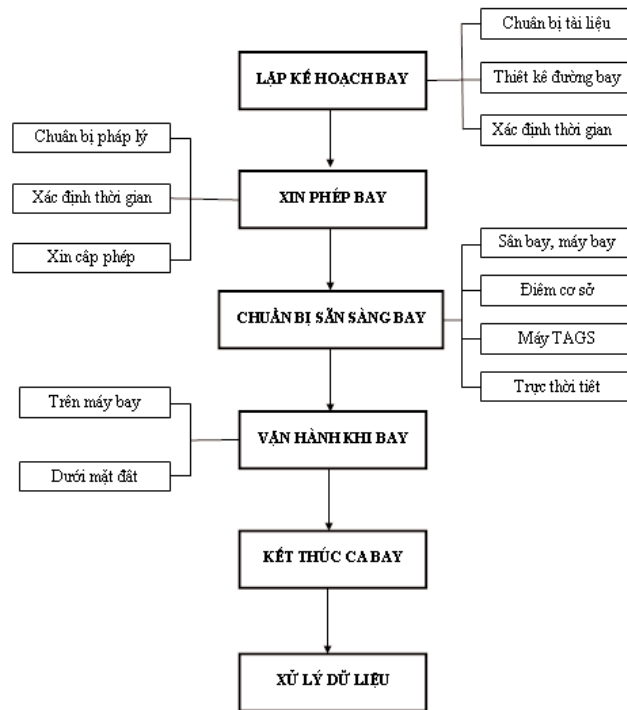
(Tiếp theo số 18 tháng 12/2013)

## 3. Đề xuất quy trình vận hành bay khảo sát trọng lực ở Việt Nam

Trên cơ sở nghiên cứu thành phần cấu tạo và các nguyên lý hoạt động của máy đo trọng lực hàng không (TAGS Air III), tham khảo các dự án đo trọng lực hàng không đã thực hiện thành công tại các nước tiên tiến trên thế giới và khảo sát các điều kiện thực tế cùng các yêu cầu của công tác đo trọng lực tại Việt Nam, chúng tôi đã xây dựng, đề xuất 1 quy trình vận hành bay khảo sát trọng lực ở Việt Nam như sau: (Xem hình 9)

### 3.1. Lập kế hoạch bay

Trong bước đầu tiên lập kế hoạch bay, đơn vị khảo sát cần phải thu thập các tài liệu, dữ liệu Trắc địa Bản đồ của khu đo để phục vụ công tác khảo sát, thiết kế như: Bản đồ địa hình khu đo, Bản đồ dị thường trọng lực khu đo, các điểm khống chế tọa độ, độ cao và trọng lực quốc gia trong khu vực và lân cận... Sau khi thu thập, ta sẽ phải xác định phạm vi và độ cao thực của địa hình trong khu vực cần khảo sát trên cơ sở đó thiết kế đường bay trên nền bản đồ địa hình tỷ lệ phù hợp. Bên cạnh đó dựa trên tình hình thời tiết hàng



Hình 9: Sơ đồ quy trình hoạt động bay khảo sát trọng lực hàng không

năm của khu vực để đưa ra một vài phương án thời gian đo hợp lý.

### 3.2. Xin phép bay

Chuẩn bị đầy đủ các cơ sở pháp lý, luận chứng kinh tế kỹ thuật của dự án, các quyết định phê duyệt dự án để đến cơ quan quản lý không phận, an ninh, quốc phòng khu đo xin giấy phép bay trong khoảng thời gian đã dự kiến và phù hợp với các điều kiện an ninh quốc phòng của khu vực.

### 3.3. Chuẩn bị sẵn sàng bay

- *Sân bay*: Chọn sân bay đủ tiêu chuẩn phù hợp với loại máy bay sử dụng, khoảng cách từ sân bay đến khu đo không quá 60km. Đánh dấu tại vị trí máy bay đỗ để phục vụ công tác kiểm tra và hiệu chỉnh trời ca bay, khi kết thúc mỗi ca bay máy bay sẽ quay về sân bay và dừng lại ở đúng vị trí đỗ ban đầu đã được đánh dấu trước khi cất cánh.

- *Điểm cơ sở*: Điểm cơ sở cần phải được thiết lập trước khi bắt đầu bay tại các vị trí thông thoáng, tránh xa các tòa nhà, xe cộ và đường dây điện và có một khoảng góc ngưỡng cao tốt để thu tín hiệu vệ tinh một cách tối đa. Đơn vị khảo sát cần tiến hành xác định tọa độ không gian và đo đặc trọng lực tuyệt đối tại Điểm cơ sở. Máy GPS 2 tần số luôn sẵn sàng đo tĩnh tại điểm cơ sở trong khoảng thời gian từ trước khi khởi động máy bay đến khi máy bay dừng đỗ và tắt máy (*Trạm BASE*).

- *Máy bay*: Lựa chọn máy bay phù hợp có khoảng sàn và đường ray các hàng ghế đủ rộng để lắp đặt giá đỡ máy, ngoài các thiết bị máy móc, máy bay còn phải chở được tối thiểu 3 cán bộ kỹ thuật vận hành bay (*chưa tính tổ lái*), máy bay có khả năng cung cấp nguồn điện ổn định cho hệ thống hoạt động, có GPS dẫn đường hỗ trợ phi công bay đúng đường bay đã thiết kế.

- *Máy Trọng lực Hàng không*: phải được kiểm nghiệm, hiệu chỉnh trước khi tiến hành lắp đặt lên máy bay, hệ thống khung giá đỡ được gắn chắc chắn ổn định trên máy bay và luôn sẵn sàng cho quá trình khảo sát.

- *Trực thời tiết*: Cử cán bộ kỹ thuật có kinh nghiệm trực thời tiết 24/24h tại khu đo, khi nào thời tiết thuận lợi là gọi điện về cho tổ bay chuẩn bị sẵn sàng bay ngay.

### 3.4. Vận hành khi bay

Trên máy bay cần được trang bị GPS dẫn đường đã được cài đặt sẵn bản đồ chỉ dẫn thiết kế đường bay để đảm bảo máy bay có thể bay đúng với đường bay được thiết kế

- *Công tác trên máy bay*: Khởi động phần mềm AIR III và khởi tạo tập tin dữ liệu cho một ca bay bằng máy tính được kết nối trực tiếp với máy Trọng lực Hàng không TAGS. (*Xem hình 10*)

Chụp màn hình hiển thị của phần mềm để phục vụ công tác so sánh, kiểm tra trượt số đọc tại vị trí máy bay đỗ đã được đánh dấu.

Nhấn nút theo dõi ST tắt/mở để khởi động sự theo dõi sức căng của lò xo.

Phần mềm AIR III có 4 chế độ phục vụ khảo sát đó là: cất cánh, trực tuyến, xoay và hạ cánh.

Khi máy bay bay vào khu vực khảo sát đưa hệ thống vào chế độ **cất cánh**. Phần mềm

sẽ tự động tính toán giá trị sức căng lò xo gần đúng dựa trên vị trí, độ cao và vận tốc .

Máy bay phải được điều khiển bay thẳng và giữ ổn định độ cao trong vòng ít nhất 2-3 phút trước khi bay vào đường bay đã được thiết kế để cán bộ kỹ thuật đưa hệ thống vào chế độ trực tiếp (bằng cách nhấp vào nút trực tiếp trên giao diện phần mềm AIR III). Chế độ trực tiếp là chế độ thu thập dữ liệu Trọng lực Hàng không bình thường của hệ thống.

Chế độ xoay được sử dụng khi chuẩn bị kết thúc một đường bay và chuẩn bị chuyển sang đường bay khác, thông thường hệ thống sẽ mất không 2-3 phút để kết thúc việc ghi dữ liệu trước khi chuyển sang đường bay khác.

Chế độ hạ cánh được sử dụng ở cuối đường bay cuối cùng.

Khi máy bay hạ cánh phải đảm bảo máy bay được đỗ ở vị trí đã được đánh dấu trước khi bắt đầu cất cánh để thực hiện quy trình số đọc tính trong khảo sát Trọng lực Hàng không.

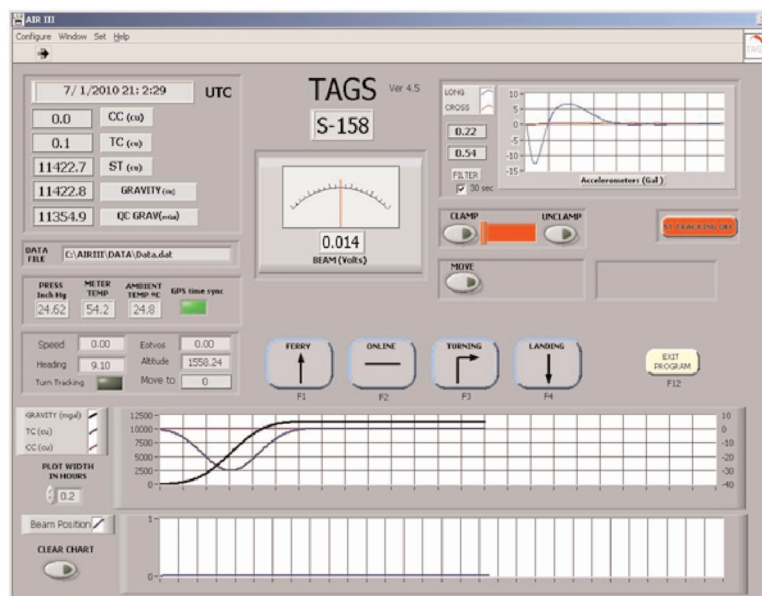
- Công tác dưới mặt đất:

Máy thu và ăng ten GPS đặt tại điểm cơ sở phải được giữ cố định trong quá trình bay.

Trong suốt quá trình bay khảo sát thì công tác thu tín hiệu vệ tinh và đồng bộ thời gian tại điểm cơ sở luôn phải được đảm bảo thông suốt, chỉ một sự cố nhỏ có thể dẫn đến việc hủy bỏ toàn bộ dữ liệu đo, dữ liệu Trọng lực Hàng không thu được là song song và đồng thời với dữ liệu GPS.

Thiết bị đo thời gian được thiết lập tại Điểm cơ sở yêu cầu phải được che chắn để đảm bảo hoạt động một cách ổn định tránh các tác động do thời tiết, nhiệt độ... kết nối nguồn điện liên tục cùng với 1 UPS để đảm bảo nguồn điện.

### 3.5. Kết thúc ca bay



Hình 10: Giao diện phần mềm AIR III

Nhấp vào nút ốc hãm trên giao diện phần mềm AIR III để cố định bộ cảm biến trên phần mềm sau đó vặn chặt ốc mở trên nắp cảm biến của máy đo.

Nhấn vào nút thoát chương trình (UNCLAMP) sau đó nhấn có (YES) trong hộp thoại xác



nhận. Phần mềm AIR III sẽ xác nhận một lần nữa bộ cảm biến của máy đo đã được cố định hay chưa.

Tại màn hình Windows, sử dụng ổ cứng di động để sao chép các tập tin dữ liệu gồm \*.DAT và \*.ENV. Thư mục dữ liệu mặc định là C:\AIR III\DATA (Hoặc từ một thư mục cài đặt khác khi khởi động phần mềm).

Sao chép các ảnh chụp màn hình hiển thị của phần mềm để phục vụ công tác so sánh, kiểm tra trượt số đọc tại vị trí máy bay đỗ đã được đánh dấu. Ảnh chụp màn hình được lưu trữ trong thư mục hình ảnh theo mặc định.

- Tắt Windows để tắt hệ thống.
- Tắt hệ thống thu dữ liệu GPS.
- Gỡ bỏ thẻ nhớ dữ liệu trên máy GPS.
- Tắt thiết bị đo thời gian.
- Tắt nguồn chính.

**Chú ý:** Ngay khi máy bay hạ cánh - bộ cảm biến được lắp đặt trên máy bay phải được kết nối với nguồn điện ở sân bay để đảm bảo duy trì nhiệt độ ổn định cho đến khi bắt đầu ca bay tiếp theo.

### 3.6. Xử lý dữ liệu

Các dữ liệu khảo sát trọng lực hàng không thu được sau mỗi ca bay bao gồm các tập tin dữ liệu \*.DAT, \*.ENV và các ảnh chụp màn hình hệ thống được sao lưu và xử lý theo quy trình xử lý dữ liệu Trọng lực Hàng không của hãng Microg LaCoste.

### 4. Kết luận

TAGS AIR III là một trong những hệ thống máy đo trọng lực hàng không hiện đại nhất trên thế giới do hãng Microg LaCoste của Mỹ sản xuất, hiện nay đã có phiên bản TAGS-6 (SYSTEM 6) mới hơn.

Hệ thống máy đo trọng lực hàng không TAGS đã được sử dụng thành công tại nhiều nước tiên tiến trên thế giới như Mỹ, Canada, Tây Âu, Nam Mỹ, Châu Phi, Trung Đông, Nhật Bản, Australia v.v phục vụ công tác đo đạc khảo sát trọng lực tại các quốc gia đó.

Trên cơ sở chương trình hợp tác khoa học và chuyển giao công nghệ giữa Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ với các chuyên gia của hãng Microg LaCoste, tham khảo các dự án trọng lực trên thế giới và các điều kiện cụ thể ở Việt Nam, chúng tôi đã xây dựng thành

công Quy trình vận hành bay khảo sát trọng lực. Từ đó có thể đề xuất các giải pháp ứng dụng một cách có hiệu quả hệ thống máy trọng lực hàng không TAGS AIR III (hoặc tương đương) tại Việt Nam phục vụ việc nghiên cứu lãnh thổ, lãnh hải, quản lý khai thác khoáng sản và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên môi trường một cách bền vững.○

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Bell, R., Childers, V., Arko, R., Blankenship, D., and Brozena, J., 1999, Airborne gravity and precise positioning for geological applications, *JGR*, v. 104, no. B7, p. 15281-15292.
- [2]. Brozena, J., and Peters, M., 1988, An Airborne Gravity Study of eastern North Carolina, *Geophysics*, v. 53, no. 2, p. 245-253.
- [3]. Brozena, J., 1992, The Greenland Aerogeophysics Project: Airborne gravity, topographic, and magnetic mapping of an entire continent, in: O. Colombo (Ed.): From Mars to Greenland, Proc. IAG symposia 110, Vienna 1991, Springer-Verlag, p. 203-214.
- [4]. Gumert, W., 1997, Aerogravity Surveying System: A Highly Effective Exploration Tool, in: Proceedings of the Workshop on Airborne Geophysics, ed. Colin Reeves, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, p. 41-49.
- [5]. Halpenny, J., and Darbha, D., 1995, Airborne gravity tests over Lake Ontario, *Geophysics*, v. 60, no. 1, p. 61-65.
- [6]. Klingele, E., Cocard, M., Halliday, M., and Kahle, H-G., 1996, Airborne Gravimetric Survey of Switzerland: Swiss Geophysical Commission, Report Number 31, 104 pages.
- [7]. LaCoste, L., 1967, Measurement of Gravity at Sea and in the Air, *Reviews of Geophysics*, v. 5, no. 4, p. 477-526.
- [8]. Schwarz, K., and Li, Y., 1996, What can airborne gravimetry contribute to geoid determination? , *JGR* v. 101, p. 17873-17881.
- [9]. Valliant, H., and LaCoste, L., 1976, Theory and evaluation of the LaCoste & Romberg three-axis inertial platform for marine gravimetry, *Geophysics*, v. 41, p. 459-467.
- [10]. Valliant, H., 1991, Gravity Meter Calibration at LaCoste & Romberg, *Geophysics*, v. 56, p. 705-711.
- [11]. Valliant, H., 1992, The LaCoste & Romberg Air/Sea Gravity Meter: An overview, in *Handbook of Geophysical Exploration at Sea*, 2nd Edition, Hydrocarbons: CRC Press, p. 141-176.
- [12]. Washcalus, G., Kratochwill, J., and Gumert, W., 1991, Precise Airborne Gravity Measurements For Geophysical Exploration, Institute of Navigation and Exploration, 4th annual meeting, Williamsburg, VA., 25 pages.
- [13]. Wilson, W., Van Nieuwenhuise, R., Steuer, M., and Ojeda, G., 1996, Identifying Structural Styles in Colombia, AAPG Annual Convention, San Diego, Calif.○

Ngày nhận bài: 22/10/2013.