

BÀN VỀ QUY LUẬT LƯỢNG ĐỔI DẪN ĐẾN CHẤT ĐỔI VÀ ĐỊNH HƯỚNG MỚI TRONG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH TỶ LỆ CỰC LỚN Ở VIỆT NAM

PHAN VĂN LỘC, *Hội Trắc địa, Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

PHAN VĂN LÂM, NGUYỄN TUẤN ANH, *Cục Bản đồ Bộ Tổng tham mưu*

Tóm tắt: *Đặc thù của công nghệ thành lập bản đồ địa hình (BĐĐH) tỷ lệ cực lớn bằng máy bay không người lái loại nhỏ (AUV) với máy chụp ảnh số phổ thông gọn nhẹ là độ cao bay chụp chỉ trong khoảng vài trăm mét. Trong điều kiện đó hệ số chiết quang đứng của khí quyển coi như không đổi, có thể tiến hành công tác tăng dày điểm không chế ảnh bằng lý thuyết chùm tia chiếu. Từ cơ hội đó nảy sinh nhiều điều kiện thuận lợi để hoàn thiện quy trình công nghệ, tăng cường tính tự động hóa, nâng cao năng suất lao động và tính cạnh tranh của công nghệ này với bất cứ công nghệ nào khác có mục đích tương tự.*

1. Mở đầu

Tính ưu việt của việc thành lập bản đồ địa hình (BĐĐH) bằng công nghệ đo ảnh đã được khẳng định trên bảy thập kỷ qua không những ở các nước phát triển mà cả ở nước ta. Quy trình công nghệ thành lập BĐĐH bằng ảnh hàng không đã phát triển ổn định và trở thành phương pháp kinh điển phổ biến đặc biệt đối với tỷ lệ trung bình và tỷ lệ nhỏ.

Hiện nay đã xuất hiện những công nghệ mới, rất hiện đại như LIDAR, máy chụp ảnh số chuyên dụng, nhưng phải bay ở độ cao lớn, nên độ chính xác về độ cao vẫn bị giới hạn khoảng 0,2 m, tức là tương đương với độ chính xác độ cao của bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000 với khoảng cao đều 0,5m, 1m và lớn hơn. Cần thiết phải áp dụng công nghệ mới hơn, với máy chụp ảnh gọn nhẹ và bay được ở độ cao thấp từ vài chục mét đến vài trăm mét thì mới có thể giải quyết bài toán thành lập bản đồ tỷ lệ lớn và cực lớn. Đó chính là hệ thống máy chụp ảnh số chuyên nghiệp và máy bay không người lái cỡ nhỏ (UAS).

2. Bản chất nội dung

Ở Việt Nam do chưa có những công trình nghiên cứu ảnh hưởng của chiết quang khí quyển trong quá trình bay chụp và đo ảnh, phải sử dụng các tham số hiệu chỉnh chiết quang khí quyển của các nước khác, nên việc áp dụng lý thuyết quan hệ chùm tia chiếu là lý thuyết chặt chẽ nhất, trong công tác tăng dày tam giác ảnh không gian (TGAKG) kém hiệu quả [9]. Thông

thường phải áp dụng phương pháp mô hình độc lập trong TGAKG .

Hiện nay nhiệm vụ thành lập BĐĐH tỷ lệ trung bình cơ bản được xem đã hoàn thành. Với nhịp điệu phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, kinh tế xã hội ở nước ta, việc thành lập BĐĐH tỷ lệ lớn và cực lớn trở thành nhu cầu thường trực trong các ngành trắc địa, xây dựng, giao thông, thủy lợi, kiến trúc, khai thác khoáng sản, bảo vệ môi trường, xây dựng hệ thống thông tin địa lý... Sự phát triển của công nghệ thông tin đã tạo điều kiện thuận lợi chưa từng có cho công nghệ chụp ảnh số, công nghệ đo ảnh phát triển vượt bậc. Đã xuất hiện nhiều trang thiết bị công nghệ cao, có tính hiện đại, tự động cao. Đặc biệt là thiết bị bay, trong đó có các loại máy bay không người lái, các thiết bị dẫn đường, máy chụp ảnh số gọn nhẹ có độ phân giải lớn và nhiều tính năng tiện lợi, các thiết bị xử lý ảnh với nhiều phần mềm hiệu quả góp phần nâng cao quá trình tự động hóa, tăng năng suất lao động, hạ giá thành sản phẩm.

Vấn đề thành lập BĐĐH tỷ lệ lớn và cực lớn bằng ảnh hàng không đã được nghiên cứu từ những năm 1960 [1, 2, 3]. Khi bắt đầu xuất hiện máy chụp ảnh số phổ thông và các máy bay không người lái dân dụng cỡ nhỏ đã nảy sinh nhiều ý tưởng ứng dụng chúng trong lĩnh vực này. Ở nước ta có một số công trình nghiên cứu thành công đã công bố ở trường đại học Mỏ Địa chất [2, 3, 4, 5, 6, 7] về các vấn đề liên quan đến lĩnh vực này.

Việc sử dụng máy chụp ảnh số và máy bay không người lái cỡ nhỏ cho phép hạ thấp độ cao bay chụp xuống vài trăm mét, thậm chí khoảng 50 m. Từ điều kiện này, nảy sinh một cơ hội vô cùng đặc biệt cho công nghệ xử lý tấm ảnh đo. Với khoảng cách chụp ngắn, dưới 300 m môi trường khí quyển được xem như đồng nhất, tức là chiết quang chụp ảnh của khí quyển (tính cho tia sáng phản xạ từ đối tượng đến máy chụp ảnh đặt trên cao) được xem là không thay đổi, điều này có thể chứng minh được. Từ đó có thể sử dụng lý thuyết chùm tia trong công tác tăng dày TGAKG rất thuận lợi. Khi máy chụp ảnh có thể chụp nhiều tấm hình trong một giây (hiện nay đã xuất hiện nhiều loại máy có khả năng như thế trong thực tế) thì độ phủ của các tấm ảnh trên cùng một tuyến bay có thể đạt đến 90%. Đây là điều kiện rất tốt để nâng cao độ chính xác công tác tăng dày TGAKG theo lý thuyết chùm tia, đồng thời tạo điều kiện cần thiết đảm bảo nâng cao độ chính xác của công tác tăng dày TGAKG. Mặt khác, khi máy chụp ảnh số được đặt theo chế độ siêu tiêu, không bao giờ động đến bộ phận điều quang, tức là các giá trị yếu tố định hướng trong và các thông số kiểm định khác luôn luôn ổn định, thì không cần xác định vị trí tâm chụp trong quá trình chụp ảnh hàng không. Đây là điều kiện thuận lợi quan trọng làm giảm trọng lượng thiết bị trên máy bay không người lái và giảm bớt các công đoạn gây nhiều tổn kém trong công tác tăng dày TGAKG.

Trong quy công nghệ thành lập BDDH tỷ lệ lớn bằng ảnh hàng không từ trước tới nay quy định phải tiến hành điều vẽ ngoại nghiệp 100%. Điều này hoàn toàn chính xác, vì phải chụp ảnh với khoảng cách khá lớn, gần 1000 m hoặc lớn hơn. Đó là điều kiện cần thiết để đảm bảo tính chính xác của bản đồ về định lượng cũng như định tính. Hiện nay áp dụng công nghệ chụp ảnh bằng máy chụp ảnh số phổ thông có độ phân giải cao, trên khoảng cách ngắn vài trchục hoặc vài trăm mét, hình ảnh địa hình, địa vật có độ rõ nét rất tốt, độ chính xác về mặt phẳng và độ cao có thể đạt tới vài centimet [8], thì khả năng đoán đọc ảnh sẽ được cải thiện. Tức là có thể không phải điều vẽ 100% mà ít hơn. Ít hơn bao nhiêu ư? Cần phải nghiên cứu.

Với kỹ thuật khớp điểm tự động mà ngày nay một số cán bộ khoa học của chúng ta đã làm chủ được công nghệ, đã tự lập được thuật toán để giải bài toán này [4]. Vô vàn điểm đo trên các mô hình lập thể sẽ được xác định hoàn toàn tự động. Tức là sẽ có những "đám mây" điểm địa hình, địa vật được xác định. Trong trường hợp cần đo bổ sung hoặc tiến hành kiểm tra, có thể dễ dàng đo vẽ thủ công trên những mô hình được lập lại trên trạm ảnh số với sự chọn lựa các tấm ảnh lập thể cần thiết có độ phủ 60%. Tất cả các tấm ảnh này đều đã có yếu tố định hướng ngoài đã được xác định trong quá trình tăng dày TGAKG.

Từ đặc thù của công tác thành lập BDDH tỷ lệ lớn và cực lớn bằng máy chụp ảnh số phổ thông đặt trên máy bay không người lái cỡ nhỏ, việc thay đổi về lượng của độ cao bay chụp đã dẫn đến cơ hội thuận lợi áp dụng lý thuyết quan hệ chùm tia chiếu trong công tác tăng dày TGAKG. Từ điều kiện kỹ thuật công nghệ đó đã dẫn đến hàng loạt điều kiện thuận lợi để có thể đạt được một quy trình công nghệ thành lập BDDH tỷ lệ lớn và cực lớn với khả năng tự động hóa cao, năng suất lao động cao, giá thành hạ. Đó chính là sự thay đổi về chất của quy trình công nghệ. Đây là một công nghệ có sức cạnh tranh cao đối với bất cứ công nghệ kỹ thuật nào trong việc thành lập BDDH tỷ lệ lớn và cực lớn hiện có ở nước ta.

Vấn đề chọn lựa loại máy bay nào, máy chụp ảnh số phổ thông nào cho phù hợp với từng nhiệm vụ cụ thể, từng điều kiện thời tiết thích hợp để vừa đạt yêu cầu kỹ thuật vừa đạt hiệu quả cao nhất không nằm trong phạm vi bài báo này. Tuy nhiên khi định hướng lý thuyết đã rõ, cơ sở vật chất kỹ thuật đã có trong thực tế nước nhà, khi ở một số nước tiên tiến đã thực hiện thành công, thì tính khả thi của vấn đề vừa nêu hoàn toàn có cơ sở.

Hiện nay có không ít các hãng chào hàng về thiết bị kỹ thuật và các phần mềm xử lý số liệu kèm theo của các công ty nước ngoài. Có một số thiết bị chúng ta cần phải mua như máy chụp ảnh số, như máy bay không người lái, thiết bị dẫn đường GPS. Với ý thức tiến lên vững chắc bằng chính nội lực, nhà nước cần hỗ trợ các nhà khoa học nước nhà để dần dần có thể tự chế tạo

máy bay không người lái với nhiều chủng loại khác nhau, nhằm có thể được đặc dụng sau này trong nhiều lĩnh vực. Các phần mềm xử lý số liệu hiện nay chúng ta hoàn toàn có thể chủ động tự sản xuất. Tuy nhiên cần có lực đồng với tâm, nếu không người Việt ta chỉ giỏi đi mua để tiêu dùng. Việc này nhà nước ta cần quan tâm thực sự thì chắc chắn thành công.

3. Kết luận

Ứng dụng hệ thống máy chụp ảnh số phổ thông đặt trên máy bay không người lái cỡ nhỏ cho mục đích thành lập BĐĐH tỷ lệ lớn và cực lớn là giải pháp công nghệ đúng đắn, thiết thực ở nước ta. Đây là công nghệ có độ tự động hóa cao, phù hợp với công nghệ ảnh số hiện đại. Giải pháp công nghệ này mang lại hiệu quả, năng suất lao động cao, giá thành hạ. Không những thế giải pháp công nghệ này phát huy được khả năng chủ động sáng tạo, khả năng tự cường trong lĩnh vực khoa học công nghệ của đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phan Văn Lộc, 1981. Phương pháp đo ảnh số cho bản đồ tỷ lệ lớn ở khu dân cư. Luận án tiến sỹ, Xô phiá
 [2]. Phan Văn Lộc, 2008. Tự động hóa đo ảnh. NXB giao thông vận tải, Hà Nội

[3]. Phan Văn Lộc chủ biên và nnk, 2012. Công nghệ đo ảnh, NXB khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[4]. Đỗ Quang Hương, 2007. Thử nghiệm việc tìm điểm cùng tên bằng hàm tương quan trong công nghệ đo ảnh số. Luận văn thạc sỹ Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[5]. Lê Thị Sinh, 2008. Thử nghiệm thành lập bản đồ địa hình bằng ảnh hàng không từ máy ảnh phổ thông, Luận văn thạc sỹ Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[6]. Lê Duy Hiếu, 2013. Nghiên cứu sử dụng tư liệu ảnh hàng không được chụp từ máy bay không người lái để thành lập bản đồ, Luận văn thạc sỹ Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[7]. Trần Trung Anh, 2011. Nghiên cứu các biện pháp nâng cao hiệu quả ứng dụng máy chụp ảnh số phổ thông vào lĩnh vực đo ảnh địa hình và phi địa hình. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

[8]. Hoàng Mạnh Hùng, Phan Văn Lâm, 2013. Giới thiệu máy bay nhỏ không người lái cánh bằng (UAS) –Trimble UX5 phục vụ thu thập dữ liệu thông tin địa lý không gian. Thông tin địa hình quân sự số 4-2013. Từ trang 55 đến trang 63 .

[9]. Trương Anh Kiệt, 2000. Trắc địa ảnh (Phần công tác tăng dày điểm khống chế ảnh), NXB giao thông vận tải, Hà Nội.

SUMMARY

Discussion of the law transition from quality to quality and new orientations for ultra-big scale topography mapping technology in Vietnam

Phan Van Loc, VietNam Association of Geodesy, Cartography and Remote Sensing

Phan Van Lam, Nguyen Tuan Anh

Survey and Aerial Mapping One member limited liability company

The fly height above some hundreds metric is the characteristic of the mapping technology by digital photography at small UAV. In this condition the photographic refraction coefficient is constant. That is the chance for application the projectile theory in phototriangulation and many indispensable condition for improving the automation and labour productivity. On this foundation the presented technology is best in competition with any technology having similar aim.