



TẬP 01-SỐ 03

09/2023

TẠP CHÍ

ISSN 2185-6145

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY QUI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH – QUANG NINH UNIVERSITY OF INDUSTRY



**THI ĐUA LẬP THÀNH TÍCH CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY
THÀNH LẬP TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH**

25/11/1958-25/11/2023

MỤC LỤC

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Thanh Nhu

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Hoàng Hùng Thắng

ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP

TS. Giang Quốc Khánh
TS. Phạm Đức Thang
ThS. Hà Thị Ngọc Mai
ThS. Cao Hải An
ThS. Đặng Đình Đức
Nguyễn Thị Mai Hương

TÒA SOẠN

Trường Đại học Công nghiệp
Quảng Ninh. Phường Yên
Thọ, Thị xã Đông Triều, tỉnh
Quảng Ninh
Điện thoại: 0203.3871.092
Email: nckh@qui.edu.vn
Website: <https://jstqui.vn>

Giấy phép xuất bản:

Số 606/GP-BTTTT của Bộ
Thông tin và Truyền thông,
ngày 29 tháng 12 năm 2022

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ MỎ

- * Giải pháp chuẩn bị lò chợ theo hướng xiên chéo nhằm tăng hiệu quả chống trôi trượt đồng bộ thiết bị cơ giới hóa khai thác
Phạm Đức Thang
Khương Phúc Lợi
Hoàng Văn Nghị
6
- * Nghiên cứu khả năng định vị điểm bằng camera của máy GNSS-RTK HI-Target
Trần Thanh Sơn
Lê Thị Liên
Hoàng Văn Tuấn
14
- * Đánh giá hiệu quả phần mềm MAIN trong công tác tính khối lượng san nền tại Khu công nghiệp Bim Sơn - Thanh Hóa
Hoàng Văn Tuấn
Lê Thị Liên
Lê Duy Hiếu
23

ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- * Ứng dụng điều khiển DC- DC hai chiều trong mạch sạc điện và xả điện cho acquy xe điện
Tạ Thị Mai
Phạm Thị Hương
33
- * Tối ưu hóa điều khiển robot bằng sóng hồng ngoại: sử dụng thuật toán PSO
Lê Quyết Thắng
42
- * Nghiên cứu lỗi của động cơ không đồng bộ roto lồng sóc 3 pha 1,5kw 4 cực trong trường hợp sự cố thanh dẫn roto
Lưu Bình,
Trần Thanh Tuyền
Nguyễn Thu Hương
Ngô Văn Hà
49

QUẢN LÝ GIÁO DỤC

- * Áp dụng mô hình “Blended learning” trong giảng dạy tiếng Anh cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Đông Thị An Sinh
58
- * Xây dựng đề thi học phần đáp ứng chuẩn đầu ra chương trình đào tạo tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Nguyễn Thị Phương
Trương T. Mỹ Lương
Nguyễn Thu Hiền
66

MỤC LỤC

NỘI DUNG CHUYÊN ĐỀ CỦA TẠP CHÍ

- Khoa học về trái đất và mỏ;
- Kỹ thuật môi trường;
- Điện tử-tự động hóa;
- Tiết kiệm năng lượng-cơ khí;
- Công nghệ thông tin;
- Khoa học tự nhiên;
- Khoa học kinh tế;
- Chính trị, xã hội.

TẦN SUẤT XUẤT BẢN

Tạp chí điện tử Khoa học và Công nghệ QUI được xuất bản với phiên bản điện tử, định kỳ với 4 số báo trong 1 năm (vào các tháng 3, 6, 9, 12)

Thiết kế trang bìa 1:

TS. Giang Quốc Khánh

Ảnh bìa 1: Lễ trao bằng tốt nghiệp thạc sĩ và đại học chính quy năm 2023 (Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh)

- | | | |
|--|--|----|
| * Nâng cao hiệu quả công tác lập thời khóa biểu các lớp tín chỉ theo tiêu chí đào tạo lấy người học làm trung tâm | Hoàng Thị Trang
Nguyễn Thị Hiền
Bùi Duy Khuông | 72 |
| * Lồng ghép giáo dục kỹ năng sống cho học sinh THPT thông qua các chủ đề hóa học | Phạm Thị Thủy | 81 |
| * Giải pháp nâng cao hiệu quả công tác quản lý giáo dục sinh viên năm thứ nhất tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh | Nguyễn T. Thanh Hoa | 87 |

CHÍNH TRỊ, XÃ HỘI

- | | | |
|--|------------|----|
| * Cán bộ, đảng viên với việc tu dưỡng đạo đức cách mạng trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa ở Việt Nam hiện nay | Vũ Ngọc Hà | 94 |
|--|------------|----|

CONTENTS

EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Bui Thanh Nhu

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Hoang Hung Thang

EDITORIAL BOARD

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Ph.D. Pham Duc Thang

M.A. Ha Thi Ngoc Mai

M.A. Cao Hai An

M.E. Dang Dinh Duc

Nguyen Thi Mai Huong

EDITORIAL OFFICE

Quang Ninh University of
Industry, Yen Tho Ward, Dong
Trieu Town, Quang Ninh
Province

Phone: 0203.3871.092

Email: nckh@qui.edu.vn

Website: <https://jstqui.vn>

License:

№ 606/GP-BTTTT of the
Ministry of Information and
Communications, December
29, 2022

SCIENCE OF EARTH AND MINES

- * Preparation solutions to improve anti-drift efficiency for complex mechanized equipment in diagonal working face **Pham Duc Thang
Khuong Phuc Loi
Hoang Van Nghi** 6
- * Research on camera positioning capabilities of GNSS-RTK HI-Target receivers **Tran Thanh Son
Le Thi Lien
Hoang Van Tuan** 14
- * Assessment of main's effectiveness for leveling volume calculations in Bim Son Industrial park - Thanh Hoa **Hoang Van Tuan
Le Thi Lien
Le Duy Hieu** 23

ELECTRONICS-AUTOMATION

- * Application of bidirectional DC-DC converter in charging and discharging circuits for batteries of electric vehicles **Ta Thi Mai
Pham Thi Huong** 33
- * Optimization of robot control by infrared waves: Using PSO (particle swarm optimization) algorithm **Le Quyet Thang** 42
- * Research fault of a squirrel cage asynchronous motor 1,5kW, 4 poles in the case of rotor-bars failure **Lưu Bình,
Trần Thanh Tuyền
Nguyễn Thu Hương
Ngô Văn Hà** 49

EDUCATION MANAGEMENT

- * Application of blended learning form in teaching english to students of Quang Ninh University of Industry **Đông Thi An Sinh** 58
- * Constructing tests to meet the program outcome standards at Quang Ninh University of Industry **Nguyen Thi Phuong
Truong T. My Luong
Nguyen Thu Hien** 66
- * Improving the efficiency of credit class schedule working by student-cented training criteria **Hoang Thi Trang
Nguyen Thi Hien
Bui Duy Khuong** 72

CONTENTS

THEMATIC CONTENT OF THE JOURNAL

- Science of earth and mines;
- Environmental engineering;
- Electrical engineering,
Electronics-automation;
- Energy saving-mechanical;
- Information technology;
- Basic science;
- Economics;
- Political and social Science.

PUBLICATION FREQUENCY

QUI Journal of Science and Technology is published with an electronic version, periodically with 4 issues in 1 year (in March, June, 9, and December).

Cover photo 1:

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Cover photo 1: Graduation degree ceremony for masters and formal university students in 2023 (Quang Ninh University of Industry)

* Integrated life skills education for high school students through chemistry topics **Pham Thi Thuy** 81

* Solutions to improve the efficiency of educational management of first year students at Quang Ninh University of Industry **Nguyen T. Thanh Hoa** 87

POLITICAL AND SOCIAL SCIENCE

* Cadres and party members with cultivating revolutionary ethics in the conditions of a socialist-oriented market economy in Viet Nam today **Vu Ngoc Ha** 94

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ĐỊNH VỊ ĐIỂM BẰNG CAMERA CỦA MÁY GNSS-RTK HI-TARGET

Trần Thanh Sơn*, Lê Thị Liên, Hoàng Văn Tuấn
Phân hiệu ĐH Tài nguyên Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh hóa

* Email: ttson.ph@hunre.edu.vn

TÓM TẮT

Hệ thống GNSS RTK định vị bằng Camera là hệ thống GNSS đột phá, được trang bị máy ảnh kép chuyên nghiệp, vRTK là sản phẩm máy thu RTK trực quan, trọng lượng nhẹ và sáng tạo đầu tiên của Hi-Target, không chỉ cho phép khảo sát hình ảnh không cần tiếp cận mục tiêu, vượt qua các ràng buộc khách quan của công việc trước đó mà còn cải thiện tốc độ của việc theo dõi với chức năng xác định trực tiếp (Live View Stakeout). Nó cải thiện đáng kể hiệu quả công việc của người dùng kỹ thuật. Đây là đột phá mới trong công nghệ GNSS 2 tần, hiện tại chưa có nhiều nghiên cứu về chức năng này. Bài báo thực hiện các khảo sát thực tế nhằm so sánh, đánh giá khả năng định vị điểm bằng Camera tích hợp trên đầu thu GNSS 2 tần số nhằm mục tiêu cụ thể hóa các tính năng được giới thiệu của các máy GNSS 2 tần Hi-Target, từ đó đưa ra quy trình thực hiện, phạm vi áp dụng cho các dòng máy tương tự.

Từ khóa: Đầu thu 2 tần số, định vị điểm, camera GNSS .

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước

Trong các thông tư quy định của các bộ Ban ngành (quy phạm), công tác định vị điểm cũng được đưa vào quy chuẩn để làm căn cứ triển khai trong các lĩnh vực liên quan. Có thể tổng quan phương pháp định vị điểm thành 2 phương pháp, đó là phương pháp truyền thống và phương pháp sử dụng hệ thống định vị vệ tinh (GNSS). Về tình hình thực tế thì phương pháp định vị điểm bằng công nghệ định vị vệ tinh đang cho thấy ưu điểm vượt trội trong nhiều phạm vi công việc. Tuy nhiên cũng không thể thay thế hoàn toàn phương pháp truyền thống trong điều kiện địa vật bị che khuất (tán cây, trong nhà, đường hầm...)

Trên thế giới việc sử dụng Camera để xác định tọa độ điểm đã phát triển từ rất sớm. Các công bố khoa học rộng rãi của Jensen, John R(1986) [9], Lillesand T.M & Kiefer R.W (1979) [10] về bộ cảm viễn thám và các phương pháp giải đoán...

Ngoài ra còn rất nhiều công bố khoa học nước ngoài có giá trị khoa học lớn đã tìm hiểu về vấn đề này từ rất sớm như Gašparović, M., &

Gajski, D. (2016), Jung, S. H., Lim, H. M., & Lee, J. K. (2009)... [5 – 11].

Các công bố khoa học cho thấy khả năng định vị điểm bằng Camera xuất hiện từ sớm, ngày càng cải thiện về tính tiện dụng và độ chính xác. Tuy nhiên, hiện nay các thiết bị gắn Camera để có thể sử dụng rộng rãi ngoài thực tế đang còn nhiều hạn chế, chủ yếu xử dụng Máy bay không người lái (UAV) và các máy quét mặt đất chuyên dụng, giá thành cao và quy trình xử lý tính toán phức tạp.

Tại Việt Nam cũng rất nhiều công bố khoa học, giáo trình bài giảng về công nghệ đo ảnh như GS Phạm Vọng Thành, GS Phạm Ngọc Thạch về công tác trắc địa ảnh, viễn thám... [1-3]. Các nghiên cứu kế thừa và phát triển về khả năng định vị bằng Camera, tuy nhiên chủ yếu vẫn là các máy chụp ảnh mặt đất chuyên dụng hoặc trên các thiết bị bay UAV.

Trong phạm vi bài báo chỉ tìm hiểu đến công tác định vị điểm bằng Camera mặt đất để bổ sung thêm cho các nghiên cứu trên và khảo sát các tính năng mới trên các thiết bị đầu thu GNSS 2 tần số đang phổ biến trên thị trường.

1.2. Những vấn đề cần nghiên cứu, thảo luận

Đối với thiết bị và công cụ sử dụng Camera để xác định tọa độ bằng ảnh trên mặt đất, trong trắc địa hiện nay hãng công nghệ Trimble đang là cty hàng đầu trong lĩnh vực này. Máy quét 3D laser mặt đất là một trong những dòng thiết bị công nghệ cao đang được quan tâm nhiều hiện nay nhằm hướng đến mục tiêu “chuyển đổi số” của ngành xây dựng và sự phát triển bền vững.

Tuy nhiên công nghệ quét 3D bằng Camera bằng máy quét mặt đất chi phí cao, quá trình xử lý hậu kỳ (xử lý sau), sử dụng trong trắc địa vẫn cần hệ thống lưới (mốc) được xây dựng sẵn. Yêu cầu đặt ra trong trắc địa là định vị tức thời, đồng thời có tọa độ khi sử dụng các máy thu GNSS RTK. Đây là bài toán đặt ra mà các hãng công nghệ GNSS RTK hướng đến.

Định vị điểm bằng công nghệ GNSS-RTK theo nguyên lý đo động trong công nghệ định vị vệ tinh đang trở nên phổ biến trong công tác trắc địa hiện đại. Phương pháp định vị này đem lại hiệu quả đáng kể khi định vị công trình độ chính xác trung bình (bố trí công trình, tìm tuyến, cọc khoan, hố khoan...) hoặc định vị thửa đất trong đo đạc địa chính. Tuy nhiên, khả năng liên kết với các trạm Cors bị hạn chế trong điều kiện bị che khuất. Việc bị che khuất có thể điểm đo nằm trong tầm bị che phủ bởi các đối tượng nhà cao tầng, cây cối hoặc các điểm đo nằm sâu bên trong, không thể thông hướng lên bầu trời. Trong những tình huống như vậy, một lựa chọn giải pháp khác được đưa ra là sử dụng chế độ định vị điểm bằng Camera của máy GNSS-RTK Hi-Target.

- Phương pháp định vị bằng Camera của máy GNSS 2 tần sẽ mở ra nhiều ứng dụng mới, khắc phục được phần nào nhược điểm của máy GNSS 2 tần trước kia.

- Hệ thống GNSS RTK định vị bằng Camera là hệ thống GNSS đột phá, được trang bị máy ảnh kép chuyên nghiệp, vRTK là sản phẩm máy thu RTK trực quan, trọng lượng nhẹ và sáng tạo đầu tiên của Hi-Target, không chỉ cho phép khảo sát hình ảnh không cần tiếp cận mục tiêu, vượt qua các ràng buộc khách quan của công việc trước đó mà còn cải thiện tốc độ của việc theo dõi với chức năng xác định trực tiếp (Live View

Stakeout). Nó cải thiện đáng kể hiệu quả công việc của người dùng kỹ thuật. Đây là đột phá mới trong công nghệ GNSS 2 tần, hiện tại chưa có nhiều nghiên cứu về chức năng này.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, bài báo tiến hành các khảo sát thực nghiệm và đánh giá khả năng định vị điểm bằng Camera tích hợp trên các đầu máy thu GNSS 2 tần số, hiện đang được sử dụng rộng rãi ngoài thực tế trong thời gian gần đây, đối tượng khảo sát chính là các dòng máy GNSS 2 tần số của hãng công nghệ Hi - Target.

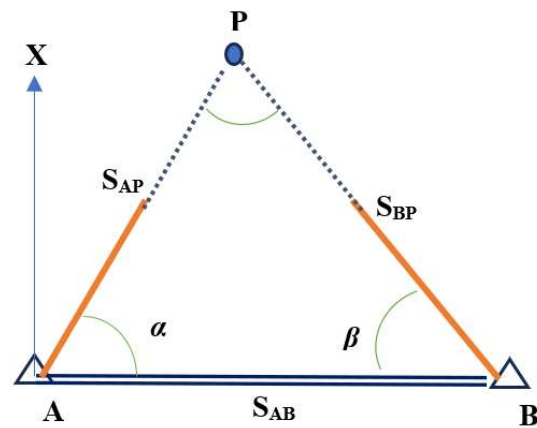
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bài toán định vị điểm

a) Định vị điểm bằng phương pháp giao hội

Các nguyên lý định vị điểm bằng Camera chủ yếu dựa trên các bài toán giao hội, được trình bày trong Bài giảng Trắc địa cơ sở của nhóm tác giả Nguyễn Trọng San, Đào Quang Hiếu, Đình Công Hòa [2].

Có 2 điểm đã biết tọa độ A, B. Cần xác định tọa độ điểm P theo phương pháp giao hội thuận, sử dụng các thiết bị đo góc α , β , cạnh SAP và SBP. Có thể ứng dụng nhiều phương pháp để tính tọa độ điểm P. Để đơn giản về mặt toán học cũng như sử dụng trong các bài toán tính tự động, có thể sử dụng công thức *IUNG*, sử dụng trực tiếp góc đo và tọa độ 2 điểm A, B đã biết để tính tọa độ điểm P.



Hình 1. Bài toán giao hội

Công thức *IUNG* [2]

$$X_p = \frac{X_A \cdot \cotang \beta + X_B \cdot \cotang \alpha + (Y_B - Y_A)}{\cotang \alpha + \cotang \beta} \quad (1)$$

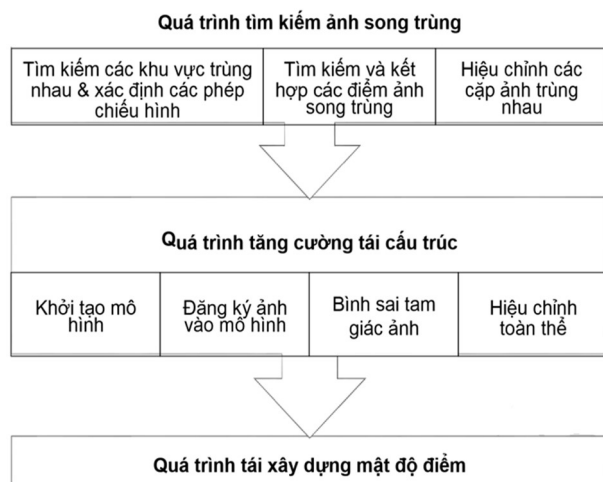
$$Y_p = \frac{Y_A \cdot \cotang\beta + Y_B \cdot \cotang\alpha + (Y_B - Y_A)}{\cotang\alpha + \cotang\beta} \quad (2)$$

Trên thực tế, các điểm A, B được xác định trực tiếp và bất kỳ bằng kỹ thuật kết nối trạm Cors hoặc bằng Radio (Trạm cố định). Khi đó tại bất cứ vị trí nào quan sát được điểm cần định vị đều có thể xác định được tọa độ, miễn là quan sát (chụp ảnh) được đối tượng cần định vị.

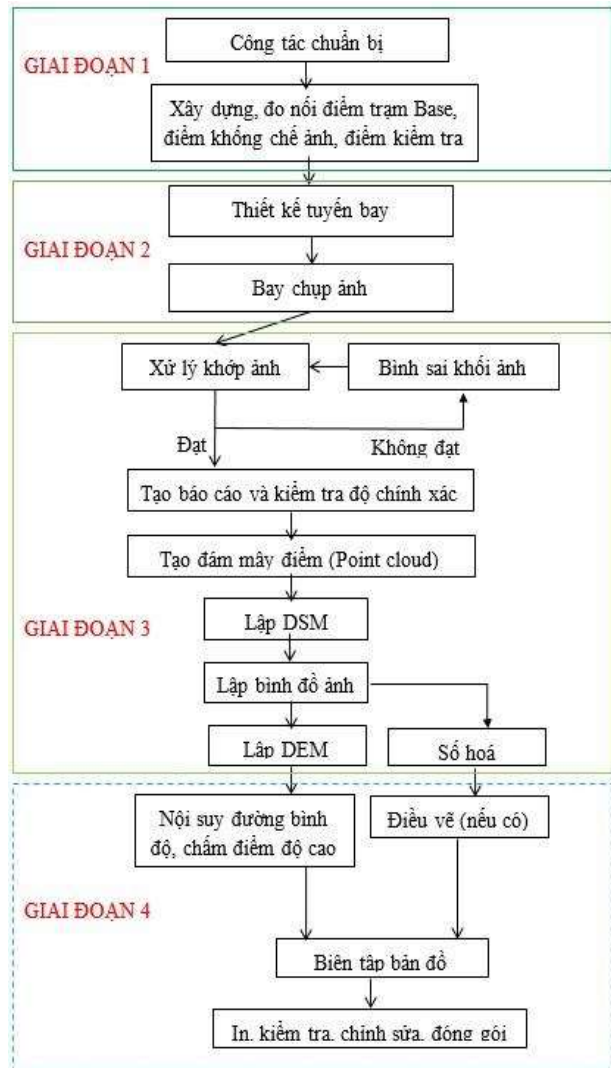
b) Nguyên lý định vị điểm bằng Camera của các thiết bị bay không người lái (UAV)

Bản chất của xác định vị trí trên ảnh là việc bình sai khối ảnh từ các ảnh chụp có các điểm ảnh cùng tên. Mặc dù Camera trên máy GNSS 2 tần số độ phân giải không bằng Camera trên UAV, tuy nhiên về nguyên lý là như nhau. Trong phạm vi đề tài, chỉ trình bày nguyên lý chung nhất, dựa trên báo cáo tổng hợp của TS. Nguyễn Đại Đồng [4].

Nền tảng đầu tiên của phương pháp tái tạo hình ảnh dựa vào chuyển động SfM được đưa ra bởi S. Ullman. Theo đó, phương pháp tính toán vị trí 3D bằng các hình ảnh 2D được sử dụng để xác định SfM [4]. Hình chiếu phẳng và tọa độ 3D của các điểm ảnh được tính toán, đưa lên màn hình và được lưu lại trong bộ nhớ máy tính. Khi các hình trụ này xoay, các tọa độ và hình chiếu được tính toán lại để đưa lên mặt phẳng.



Hình 2. Các quá trình bên trong của SfM



Hình 3. Sơ đồ quy trình thành lập bản đồ địa hình bằng ảnh UAV

Quá trình bình sai khối ảnh khá phức tạp, phụ thuộc rất nhiều yếu tố như: máy tính xử lý, phần mềm, chất lượng ảnh chụp..., do đó không thể xác định trực tiếp tọa độ các điểm cần định vị ngay tại hiện trường.

Phần mềm ứng dụng đi theo đầu thu GNSS 2 tần số cho phép tính toán và thao tác nhanh chóng, cho thấy ngay tọa độ các điểm cần tìm.

- Phương pháp so sánh

Sử dụng máy toàn đạc điện tử để kiểm tra tọa độ định vị điểm. Trong trường hợp này không đánh giá độ chính xác tọa độ điểm gốc, chỉ tiến hành so sánh tọa độ xác định được của máy toàn đạc với tọa độ tính toán từ ảnh của Camera máy thu GNSS 2 tần số.

2.2. So sánh, đánh giá độ chính xác

Nội dung đánh giá độ chính xác bao gồm đánh giá độ chính xác của điểm tọa độ tính được trong sổ tay khi tiến hành chế độ đo bằng Camera và độ lệch về vị trí mặt bằng của điểm đo so với tọa độ kiểm tra bằng máy TĐĐT và trực tiếp bằng máy RTK (chế độ đo bù nghiêng). Để tính độ chính xác định vị điểm sử dụng các công thức sau [3-5]:

$$\sigma X = X_{Cam} - X_{KT}$$

$$\sigma Y = Y_{Cam} - Y_{KT}$$

$$R_{M_x} = \sqrt{\left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \sigma X^2 \right]} \tag{3}$$

$$R_{M_y} = \sqrt{\left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \sigma Y^2 \right]} \tag{4}$$

$$R_{M_{xy}} = \sqrt{\left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \left[\sigma X^2 + \sigma Y^2 \right] \right]} \tag{5}$$

Trong đó: $\sigma X, \sigma Y, \sigma XY$ - Các giá trị chênh lệch các thành phần tọa độ và vị trí điểm; R_M - Sai số trung phương; n tổng số điểm kiểm tra; X_{Cam} và X_{KT}, Y_{Cam} và Y_{KT} : tương ứng là thành phần tọa độ của điểm đo bằng Camera và điểm kiểm tra.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Vị trí và thiết bị thực nghiệm

Công tác chuẩn bị về cơ bản giống như các nhiệm vụ đo đạc bản đồ nói chung: bao gồm thu thập các tài liệu về khu đo, hiện trạng thông tin tư liệu về hệ thống điểm tọa độ nhà nước...

Trong phạm vi nghiên cứu của bài báo, chúng tôi sử dụng các dữ liệu sẵn có là các điểm tọa độ được đánh dấu trên sân trường, các mốc được xây tường vây vẫn sử dụng tốt. Trong điều kiện lý tưởng, địa điểm tiến hành thực nghiệm không bị che khuất nhiều. Hình ảnh tiến hành đo đạc là rõ nét. Đối với chất lượng máy thu GNSS 2 tần số vRTK đã được kiểm định đầy đủ, sổ tay được kết nối trạm Cors Cục Đo đạc Bản đồ

(VNGEONET), số liệu là hoàn toàn trung thực và khách quan.



Hình 4. Địa điểm thực nghiệm (sân bóng)



Hình 5. Máy toàn đạc HI-TARGET HTS-521L10 và máy GNSS 2 tần vRTK

KEY FEATURES

- Upgraded IMU:
Tilt Survey with
Auto Installation
- AR Measurement
- Live View Stakeout
- Image Survey
- Full Constellation
Tracking
- Advanced
RTK Engine

Image Positioning Technology

The new image survey function achieves non-contact measurement, which greatly enhances the available range of GNSS, realizing more efficient and safe operation. Based on Android's high-performance image processing technology, vRTK with camera for the rear view, can be used to obtain precise coordinates in real time, in the range of 2-15 meters, with an accuracy of 2-4 cm.



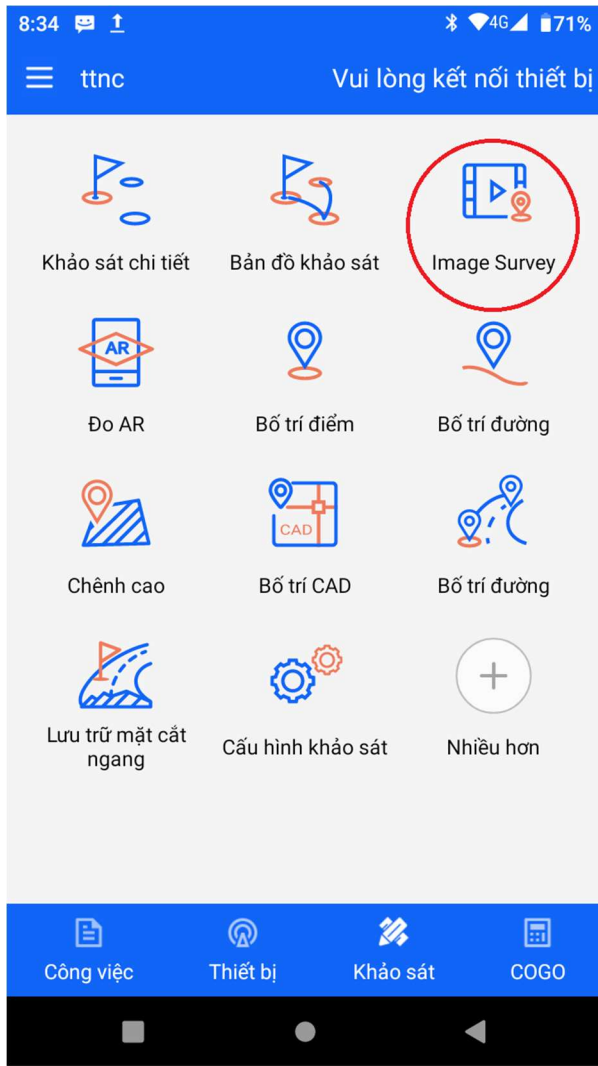
Brand-new Stakeout Experience

The camera beneath enables AR live-view stakeout with an accuracy of 2cm, saving time and effort in reaching the stake-out point.

Hình 6. Model vRTK của Hi-Target

3.2. Tiến hành thực nghiệm

- Chọn chế độ đo bằng Camera trên sổ tay, kết nối với máy thu qua giao thức Bluetooth hoặc WF. Đối với các dòng máy của Hi-Target có thể kết nối qua giao thức tiếp xúc gần (NFC) trên đầu thu.



Hình 7. Giao diện chương trình đo bằng Camera của máy vRTK (Image Survey)

- Tiến hành đo cùng đối tượng (chụp) tại các vị trí khác nhau. Chọn đối tượng cần đo, từ các ảnh tiếp theo, phần mềm sẽ nhận diện các điểm tương đồng để gợi ý cho người sử dụng. Khi đó người dùng có thể sử dụng vị trí gợi ý hoặc phóng

(zoom) ảnh lên để lựa chọn vị trí chính xác. Đối với model vRTK cần chụp 5 ảnh để cung cấp dữ liệu tính toán.

- Đo kiểm tra lại tọa độ một số điểm kiểm tra bằng máy TĐĐT Hi-Target HTS-521L10. Trong trường hợp này, chỉ sử dụng điểm kiểm tra được đo bằng máy RTK kết nối Cors Cục Bản Đồ (VNGEONET).

3.3. Kết quả thực nghiệm

Về vị trí mặt bằng, so với tọa độ đo bằng RTK, độ lệch giữa 2 phương pháp là không đáng kể (cỡ 1-3cm), sai số này hoàn toàn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật khi thành lập các loại bản đồ tỷ lệ lớn. Các sai số lớn ảnh hưởng đến sai số tổng hợp chủ yếu do ảnh hưởng việc chọn vị trí xác định tọa độ, hình ảnh rõ nét hay không, khoảng cách chụp ảnh...

Đánh giá chung

Độ chính xác của tọa độ xác định từ ảnh chụp bằng Camera GNSS so với tọa độ xác định trực tiếp bằng RTK và máy TĐĐT khoảng từ 1-3 cm, sai số này hoàn toàn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật khi thành lập các loại bản đồ tỷ lệ lớn. Ngoài những tính năng trên, vRTK vẫn đảm bảo là một máy thu GNSS 2 tần nhiều ưu điểm vượt trội với tính năng bù nghiêng, fix tốt, phù hợp nhiều loại địa hình và khả năng chống nước va đập.

Tuy nhiên thời gian xác định tọa độ điểm bằng chức năng Image Survey khá lâu, thường từ 5-7 phút cho một vị trí điểm đo, chỉ sử dụng trong trường hợp không tiếp cận được mục tiêu.

Bảng so sánh đánh giá độ chính xác giữa các phương pháp được trình bày trong bảng 1, dựa vào các công thức (3-5).

Bảng 1. Kết quả so sánh định vị điểm bằng Camera của vRTK với TĐĐT và RTK

Tọa độ tính toán từ ảnh chụp Camera GNSS vRTK		Tọa độ đo đạc từ chế độ RTK của máy vRTK (Chế độ bù nghiêng)		Tọa độ đo trực tiếp bằng máy TĐĐT		Chênh giữa chụp ảnh và TĐĐT (mm)		Chênh giữa chụp ảnh và RTK (mm)		Ghi chú
X _{Cam}	Y _{Cam}	X _{RTK}	Y _{RTK}	X _{KT}	Y _{KT}	σ _{X1}	σ _{Y1}	σ _{X2}	σ _{Y2}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) (1)-(5)	(8) (2)-(6)	(9) (1)-(3)	(10) (2)-(4)	11
2221873.685	589759.821	2221873.695	589759.832	2221873.705	589759.829	-20	-8	-10	-11	Cột bóng chuyền
2221873.859	589764.367	2221873.862	589764.372	2221873.882	589764.361	-23	6	-3	-5	Góc sân

Tọa độ tính toán từ ảnh chụp Camera GNSS vRTK		Tọa độ đo đạc từ chế độ RTK của máy vRTK (Chế độ bù nghiêng)		Tọa độ đo trực tiếp bằng máy TĐĐT		Chênh giữa chụp ảnh và TĐĐT (mm)		Chênh giữa chụp ảnh và RTK (mm)		Ghi chú
X _{Cam}	Y _{Cam}	X _{RTK}	Y _{RTK}	X _{KT}	Y _{KT}	σ_{X_1}	σ_{Y_1}	σ_{X_2}	σ_{Y_2}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) (1)-(5)	(8) (2)-(6)	(9) (1)-(3)	(10) (2)-(4)	11
2221880.648	589751.625	2221880.637	589751.618	2221880.639	589751.612	9	13	11	7	Vĩa hè (tán cây)
R_{M_x}, R_{M_y} (mm)						18	9	9	8	
$R_{M_{xy}}$ (mm)						21		12		

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Model vRTK được trang bị máy ảnh kép, vRTK là sản phẩm máy thu RTK trực quan, nhỏ gọn và sáng tạo đầu tiên của Hi-Target, không chỉ cho phép khảo sát hình ảnh không tiếp xúc, vượt qua các ràng buộc khách quan của công việc trước đó mà còn cải thiện tốc độ của việc theo dõi với chức năng Live View Stakeout (Bố trí trực quan) và chức năng Image Survey (Đo bằng hình ảnh). Nó cải thiện đáng kể hiệu quả công việc cho người dùng kỹ thuật trắc địa.

Trong bài báo đã thực hiện khảo sát tính năng xác định tọa độ từ ảnh chụp bằng Camera tích hợp trên đầu thu GNSS 2 tần số vRTK của hãng Hi-Target. Kết quả cho thấy độ chính xác của tọa độ xác định từ ảnh chụp bằng Camera GNSS so với tọa độ xác định trực tiếp bằng RTK và máy TĐĐT khoảng từ 1-3 cm, sai số này hoàn toàn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật khi thành lập các loại bản đồ tỷ lệ lớn.

Khoảng cách để tiến hành chức năng *Image Survey* khoảng 10-15m, đây cũng là giải pháp tạm thời và trong trường hợp không còn giải pháp thay thế.

4.2. Kiến nghị

Kết quả thực nghiệm bài báo được áp dụng ngay vào thực tế sản xuất hữu ích cho người

dùng khi gặp trường hợp bất lợi, tiếp cận đối tượng khó khăn. Tuy nhiên thời gian xác định tọa độ điểm bằng chức năng *Image Survey* khá lâu, không phù hợp cho việc định vị liên tục ngoài thực địa.

Từ hướng dẫn sử dụng máy, có thể đưa thành bài giảng để giúp sinh viên thực hành, thực tập, tìm hiểu đầy đủ các tính năng trên máy GNSS 2 tần số phổ biến trên thị trường.

Trong phạm vi nghiên cứu của bài báo, chưa thể khảo sát độ chính xác của việc xác định tọa độ bằng Camera GNSS trong các trường hợp như hình ảnh kém, thời tiết xấu: mưa, sương mù,... Do đó cần tiếp tục nghiên cứu các dòng máy tương tự để so sánh, đánh giá hiệu quả của chức năng này. Thêm vào đó, trong sai số cho phép về độ cao, có thể đánh giá thêm về độ chính xác khi xác định độ cao bằng ảnh chụp của Camera GNSS tích hợp trên máy thu với độ chính xác độ cao lượng giác của máy TĐĐT và độ cao GNSS của máy thu 2 tần số khi bật chế độ đo bù nghiêng với độ chính xác của thủy chuẩn kỹ thuật.

5. LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn Công ty Cổ phần Tập Đoàn Việt Thanh đã hỗ trợ trang thiết bị thực nghiệm và chuyển giao công nghệ, thiết bị tại Nhà trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Vọng Thành (2000). Trắc địa ảnh - phần đoán đọc điều vẽ ảnh, Nhà xuất bản giao thông vận tải - Hà Nội.
2. Nguyễn Trọng San, Đào Quang Hiếu, Đinh Công Hòa. Trắc địa cơ sở - Tập 1 (Tái bản 2020), Nhà XB Xây Dựng. 268p.
3. Phạm Vọng Thành. Công nghệ tích hợp Viễn thám và GIS trong quản lý Đất đai. Bài giảng ĐH Mở Địa chất (2000)
4. Nguyễn Đại Đồng cùng nnk. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng quy định kỹ thuật bay chụp và xử lý ảnh từ thiết bị bay không người lái phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1.000, 1/2.000. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề tài khoa học cấp bộ 2021, Mã số: TNMT.2018.07.01. Hà Nội 2021, 205 p.
5. Szymon Sobura. (2021) Calibration of non-metric uav camera using different test fields, Geodesy and Cartography, 2021 Volume 47 Issue 3: 111–117. <https://doi.org/10.3846/gac.2021.13080>
6. Berteška, T., & Ruzgienė, B. (2013). Photogrammetric mapping based on UAV imagery. Geodesy and Cartography, 39(4), 158–163. <https://doi.org/10.3846/20296991.2013.859781>
7. Cramer, M., Przybilla, H.-J., & Zurhorst, A. (2017). UAV cameras: overview and geometric calibration benchmark. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W6, 85–92. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W6-85-2017>
8. Jung, S. H., Lim, H. M., & Lee, J. K. (2010). Acquisition of 3D spatial information using UAV photogrammetric method. Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, 28(1), 161–168
9. Jensen, John R (1986). Introductory Digital Image Processing, Prentice, Hall.
10. Lillesand T.M & Kiefer R.W (1979). Remote sensing and Image interpretation, New York.
11. S. Ullman, The interpretation of structure from motion., Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci., vol. 203, no. 1153, pp. 405–426, 1979.
12. <https://geospatial.trimble.com/products-and-solutions/laser-scanning>
13. <https://viet-thanh.vn/>
14. URL: <https://geo-matching.com/gnss-receivers/vrtk-gnss-rtk-system>

Thông tin của tác giả:**TS. Trần Thanh Sơn**

Khoa Trắc địa bản đồ và Thông tin địa lý, Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi Trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Điện thoại: +(84).947.137.966 Email: ttson.ph@hunre.edu.vn

ThS. Lê Thị Liên

Giảng viên Khoa Trắc địa bản đồ và Thông tin địa lý Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi Trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Điện thoại: +(84).986.588.177 Email: ltlien.ph@hunre.edu.vn

ThS. Hoàng Văn Tuấn

Giảng viên Khoa Trắc địa bản đồ và Thông tin địa lý Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi Trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Điện thoại: +(84).393.136.567 Email: hvtuan.ph@gmail.com.vn

RESEARCH ON CAMERA POSITIONING CAPABILITIES OF GNSS-RTK HI-TARGET RECEIVERS

Information about authors:

Tran Thanh Son, Ph.D., Faculty of Geodesy, Map and Geographic Information, Hanoi University of Natural Resources and Environment Branch in Thanh Hoa province.

Le Thi Lien, M.Eng., Lecturer of the Faculty of Geodesy, Map and Geographic Information, Hanoi University of Natural Resources and Environment Branch in Thanh Hoa province.

Hoang Van Tuan, M.Eng., Lecturer of the Faculty of Geodesy, Map and Geographic Information, Hanoi University of Natural Resources and Environment Branch in Thanh Hoa province.

ABSTRACT:

GNSS RTK camera positioning system is a breakthrough GNSS system, equipped with a professional dual camera, vRTK is Hi-Target's first innovative and lightweight visual RTK receiver, which not only allows to survey images without approaching the target, overcoming the objective constraints of the previous work, but also improves the speed of tracking with live identification (Live View Stakeout). It significantly improves the work efficiency of technical users. This is a new breakthrough in 2-frequency GNSS technology, currently there is not much research on this function. The article conducts practical surveys to compare and evaluate the ability to locate points with the camera integrated on the 2-frequency GNSS receiver in order to concretize the introduced features of the Hi-Target 2-frequency GNSS machines (receivers), thereby providing the implementation process and scope applicable to similar models.

Keywords: 2-frequency receiver, point positioning, GNSS camera.

REFERENCES

1. Pham Vong Thanh (2000). Photographic surveying - guessing, reading and drawing pictures, NXB GTVT - Hanoi.
2. Nguyen Trong San, Dao Quang Hieu, Dinh Cong Hoa. Basic Geodetic - Volume 1 (2020 Edition), Construction Publisher. 268p.
3. Pham Vong Thanh. Remote sensing and GIS integration technology in Land management. Lectures at University of Mining and Geology (2000)
4. Nguyen Dai Dong. Researching the scientific basis and practice of developing technical regulations on flight capture and image processing from unmanned aerial vehicles serving to establish topographic maps at scale 1/500, 1/1000, 1/2000. Summary report on research results on ministerial-level scientific topics 2021, Code: TNMT.2018.07.01. Hanoi 2021, 205 p.5.
5. Szymon Sobura. (2021) Calibration of non-metric uav camera using different test fields, Geodesy and Cartography, 2021 Volume 47 Issue 3: 111–117. <https://doi.org/10.3846/gac.2021.13080>
6. Berteška, T., & Ruzgienė, B. (2013). Photogrammetric mapping based on UAV imagery. Geodesy and Cartography, 39(4), 158–163. <https://doi.org/10.3846/20296991.2013.859781>
7. Cramer, M., Przybilla, H.-J., & Zurhorst, A. (2017). UAV cameras: overview and geometric calibration benchmark. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W6, 85–92. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W6-85-2017>
8. Jung, S. H., Lim, H. M., & Lee, J. K. (2010). 7. Acquisition of 3D spatial information using UAV photogrammetric method. Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography, 28(1), 161–168

9. Jensen, John R (1986). Introductory Digital Image Processing, Prentice, Hall.
10. Lillesand T.M & Kiefer R.W (1979). Remote sensing and Image interpretation, New York.
11. S. Ullman, The interpretation of structure from motion., Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci., vol. 203, no. 1153, pp. 405–426, 1979.
12. <https://geospatial.trimble.com/products-and-solutions/laser-scanning>
13. <https://viet-thanh.vn/>
14. <https://geo-matching.com/gnss-receivers/vrtk-gnss-rtk-system>

Ngày nhận bài: 08/8/2023;

Ngày gửi phản biện: 11/8/2023;

Ngày nhận phản biện: 28/8/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 05/9/2023.