



Tài nguyên và Môi trường

ISSN 1859 - 1477
Số 24 (398): 12/2022

NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT MAGAZINE

TẠP CHÍ LÝ LUẬN, CHÍNH TRỊ, KHOA HỌC VÀ NGHIỆP VỤ CỦA BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG



BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

HỘI NGHỊ

TỔNG KẾT CÔNG TÁC NĂM 2022 VÀ

TRIỂN KHAI PHƯƠNG HƯỚNG, NHIỆM VỤ CÔNG TÁC NĂM 2023



**KIỆN TOÀN TỔ CHỨC BỘ MÁY THEO HƯỚNG TINH GỌN,
NÂNG CAO HIỆU LỰC, HIỆU QUẢ QUẢN LÝ**



Tạp chí

TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Tổng Biên tập

TS. ĐÀO XUÂN HUNG

Phó Tổng Biên tập

ThS. TRẦN THỊ CẨM THÚY

ThS. KIỀU ĐĂNG TUYẾT

Tòa soạn

Tầng 5, Lô E2, KĐT Cầu Giấy
Đường Đình Nghệ, Cầu Giấy, Hà Nội
Điện thoại: 024. 3773 3419
Fax: 024. 3773 8517

Văn phòng Thường trú tại TP. Hồ Chí Minh

Phòng A604, tầng 6, Tòa nhà liên cơ
Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,
phường 9, quận 3, TP. Hồ Chí Minh
Điện thoại: 028. 6290 5668
Fax: 028. 3899 0978

Phát hành - Quảng cáo

Điện thoại: 024. 3773 8517

Email

tnmtdientu@gmail.com
ISSN 1859 - 1477

Website

<http://www.tainguyenvamoitruong.vn>

Số 24 (398)

Kỳ 2 tháng 12 năm 2022

Giấy phép xuất bản

Số 480/GP-BTTTT, Bộ Thông tin
và Truyền thông cấp ngày 27/7/2021

Ảnh bìa: Trao Cờ thi đua của Chính phủ
cho các đơn vị có thành tích xuất sắc
trong phong trào thi đua

Ảnh: Huy Thề

Giá bán: 20.000 đồng

MỤC LỤC

VẤN ĐỀ - SỰ KIỆN

- Kiều Đăng:** Kiện toàn tổ chức bộ máy theo hướng tinh gọn, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý
- Hà Anh:** Thực hiện chính sách, pháp luật về quản lý chất thải rắn sinh hoạt
- Tú Quyên:** Trao giải Liên hoan phim môi trường toàn quốc lần thứ 8
- Minh Diệp:** COP15 CBD - Cơ hội để bảo vệ Trái đất trước khủng hoảng đa dạng sinh học
- Kiều Đăng:** Luật Bảo vệ môi trường sau 1 năm triển khai vào cuộc sống

NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI

- Lê Hoàng Châu:** Đề xuất một số nhiệm vụ, giải pháp lành mạnh hóa thị trường bất động sản
- Phạm Công Khải, Lê Văn Cường, Nguyễn Văn Hải, Trần Thị Thảo:** Nghiên cứu thiết kế phát triển hệ thống định vị vệ tinh GNSS ứng dụng cho lĩnh vực cần độ chính xác cao theo thời gian thực
- PGS. TS. Lê Thanh Sơn, TS. Nguyễn Khánh Linh, TS. Nguyễn Trần Điện, TS. Âu Duy Tuấn, TS. Dương Thị Hạnh, TS. Lê Cao Khải, CN. Nguyễn Trần Đình, CN. Nguyễn Ngọc Vinh, Nguyễn Chung Chính:** Chế tạo thiết bị quan trắc online khí SO₂ ứng dụng công nghệ huỳnh quang cực tím trên nền tảng internet kết nối vạn vật
- Bùi Thị Phương, Lưu Thành Trung:** Nghiên cứu dòng vận chuyển chất thải rắn sinh hoạt tại quận Lê Chân, TP. Hải Phòng và định hướng các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý, đáp ứng yêu cầu của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020
- Nguyễn Trần Dũng, Lê Kỳ Sơn, Lê Thanh Sơn, Nguyễn Trần Điện, Nguyễn Trần Đình, Đinh Ngọc Đạt, Phạm Thái Giang:** Nghiên cứu xây dựng thuật toán Chlorophyll-a cho vùng nước biển ven bờ tỉnh Bình Định sử dụng ảnh vệ tinh Sentinel-2
- Đỗ Thị Mỹ Liên, Nguyễn Hữu Trí:** Hợp chất dẫn xuất phenol phân lập từ cao n-hexane của lá cây Bứa đồng
- Nguyễn Ngọc Nhi, Hoàng Lê Thụy Thùy Trang, Đào Minh Trung:** Nghiên cứu điều chế vật liệu biochar từ vỏ thanh long để xử lý kháng sinh tetracycline trong nước

CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG

- ThS. Ngô Chí Hường:** Hướng đến quản lý tổng hợp, thống nhất và bền vững tài nguyên nước
- Anh Chi:** Chuyển đổi số để nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên, môi trường
- Ngọc Yến:** Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin trong cải cách thủ tục hành chính
- Vũ Thị Thanh Nga, Nguyễn Thị Ngọc Ánh:** Vấn đề môi trường của Việt Nam trong bộ chỉ số đổi mới sáng tạo toàn cầu năm 2022
- Nguyễn Thành:** Kiểm soát các cơ sở có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường
- TS. Nguyễn Quốc Khánh:** Ứng dụng và phát triển công nghệ viễn thám ở tầm quốc gia
- TS. Dương Hồng Sơn:** Đẩy mạnh nghiên cứu khoa học hỗ trợ hiệu quả công tác quản lý tài nguyên nước
- Hoàng Linh:** Hiện đại hóa mạng lưới khí tượng cao không phục vụ tốt công tác dự báo
- Hà Hùng:** Nâng cao trách nhiệm bảo vệ tài nguyên nước
- Nguyễn Hà Vân:** Đa dạng hóa phương thức bảo vệ tài nguyên và môi trường biển
- Nguyễn Yến Trang:** Mô hình hợp tác xã du lịch có trách nhiệm với môi trường biển
- Nguyễn Mạnh:** Giảm thiểu rủi ro thiên tai bão, lũ trước tác động của biến đổi khí hậu
- Thanh Tú:** Ngành Địa chất Khoáng sản Việt Nam tiếp tục khai mở tiềm năng, chú trọng chế biến sâu
- Thành Hưng:** Ban hành kế hoạch thực hiện Chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học

NHÌN RA THẾ GIỚI

- Nguyễn Linh:** Mô hình đô thị thích ứng với biến đổi khí hậu trên thế giới
- Tâm Đức:** Thái Nguyên từng bước hoàn thiện chính sách và pháp luật về bảo vệ môi trường

Nghiên cứu thiết kế phát triển hệ thống định vị vệ tinh GNSS ứng dụng cho lĩnh vực cần độ chính xác cao theo thời gian thực

○ PHẠM CÔNG KHẢI¹, LÊ VĂN CƯỜNG²,
NGUYỄN VĂN HẢI², TRẦN THỊ THẢO³

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

² Công ty Thiết bị và Đo đạc GEOTEX

³ Trường Đại học Thủy Lợi, phân hiệu 2, TP. Hồ Chí Minh

³ Trường Đại học Giao thông Vận tải Hà Nội

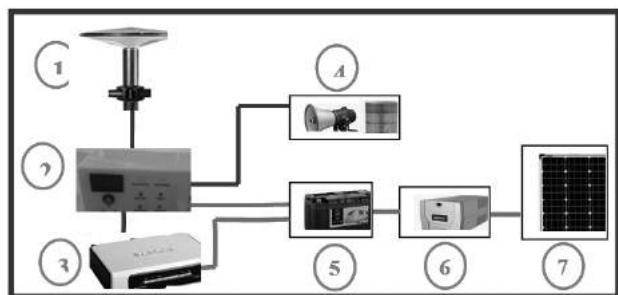
Hiện nay, mạng lưới các trạm định vị vệ tinh quốc gia (VNGEONET) đã được xây dựng trên khắp lãnh thổ Việt Nam, làm khung tham chiếu cho hệ tọa độ quốc gia và cung cấp dịch vụ định vị theo thời gian thực. Khi đó, phương thức đo động xử lý tức thời RTK được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực trắc địa bản đồ. Nhu cầu sử dụng thiết bị định vị vệ tinh GNSS ngày càng tăng cao, đặc biệt là thiết bị định vị vệ tinh có độ chính xác cao, cung cấp số liệu theo thời gian thực. Bài báo này trình bày một nghiên cứu về việc thiết kế phát triển một hệ thống thiết bị định vị vệ tinh GNSS có độ chính xác milimet, thu nhận và truyền số liệu theo thời gian thực, ứng dụng cho việc quan trắc chuyển dịch công trình, trượt lở đất đá. Hai thành phần chính trong hệ thống thiết bị định vị vệ tinh GNSS được thiết kế phát triển là bộ thu và giải mã tín hiệu vệ tinh GNSS được thiết kế phát triển dựa trên nền tảng công nghệ của hãng Trimble và bộ truyền số liệu trên nền mạng IP theo giao thức NTRIP. Một thực nghiệm đã được tiến hành cho thấy, thiết bị định vị vệ tinh GNSS được thiết kế phát triển có thể ứng dụng để quan trắc chuyển dịch ngang đến 3 mm và chuyển dịch đứng đến 5 mm.

Trong nghiên cứu này, một hệ thống thiết bị định vị vệ tinh GNSS độ chính xác cao theo thời gian thực đã được thiết kế phát triển, ứng dụng để quan trắc chuyển dịch công trình hoặc theo dõi trượt lở đất đá theo thời gian thực.

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế thành phần của hệ thống định vị vệ tinh GNSS: Các thành phần của hệ thống định vị vệ tinh GNSS được thiết kế bao gồm: Ăng ten GNSS (1), bộ thu GNSS (2), bộ truyền số liệu (3), thiết bị cảnh báo (4), bộ lưu điện (5), bộ chuyển đổi nguồn điện (6), tấm pin mặt trời (7). Các thành phần của hệ thống định vị vệ tinh GNSS được thể hiện như ở Hình 1.

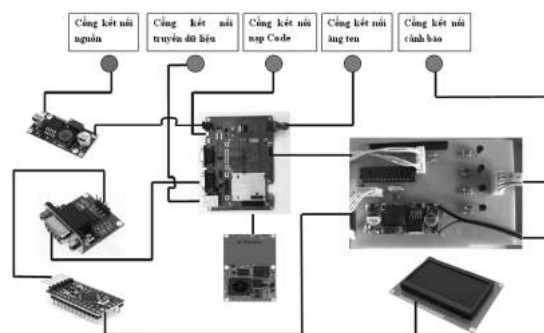
Hình 1. Các thành phần của hệ thống định vị vệ tinh GNSS.



Thiết kế phát triển bộ thu cho hệ thống thiết bị định vị vệ tinh GNSS:

Bộ thu GNSS (GNSS Receiver) là thiết bị cốt lõi trong định vị vệ tinh. Nó có vai trò thu nhận tín hiệu vệ tinh trong hệ thống vệ tinh định vị GNSS từ ăng ten rồi truyền đến thông qua cáp chuyên dụng và giải mã tín hiệu từ vệ tinh nhìn thấy thành một vị trí trên Trái đất. Bộ thu GNSS được thiết kế phát triển gồm có các module chính được thể hiện như: Modul xử lý tín hiệu vệ tinh GNSS; Module điều chỉnh điện áp LM2596; Module RS232 to TTL; Chip điều khiển Atmega 328P; Module Arduino Pro mini Atmega 328P; Màn hình hiển thị thông tin; Module giải mã tín hiệu-hiển thị và cảnh báo.

Sơ đồ kết nối các module của bộ thu số liệu GNSS



Chương trình máy tính điều khiển hoạt động cho bộ thu GNSS được viết theo định dạng chuẩn dữ liệu NMEA, sử dụng công cụ lập trình Arduino và ngôn ngữ lập trình C#.

Thiết kế phát triển bộ truyền số liệu cho hệ thống thiết bị định vị vệ tinh GNSS: Việc nghiên cứu phát triển bộ truyền số liệu cho máy định vị vệ tinh GNSS, đáp ứng cho công tác quan trắc liên tục chuyển dịch theo thời gian thực là một giải pháp sáng tạo của nghiên cứu này.

Bộ truyền số liệu cho máy định vị vệ tinh GNSS theo định dạng tiêu chuẩn NMEA được phát triển dựa trên bo mạch chủ của TP-Link có công suất cao, sử dụng chip của Qualcomm để nhận, giải mã và xử lý tín hiệu ra vào, phát sóng wifi, truyền tín hiệu cổng LAN, ăng ten nhận và phát tín hiệu. Bo mạch chủ còn được tích hợp với USB Dcom 4G. để sử dụng dịch vụ viễn thông,...

Để quản lý, điều khiển, cài đặt các thông số kỹ thuật, xử lý số liệu cho hệ thống định vị vệ tinh GNSS, một phần mềm đã được tác giả tự thiết kế xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Visual Studio 2019 có tên là Server GNSS CORS WDM,...

Xác định sai số định vị theo phương thức RTK: Những thành phần sai số nhận được khi giải bài toán định vị tương đối theo phương thức RTK, sử dụng công thức sau [18]:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{V^T P V}{n - t}} \quad (1)$$

Trong đó: n là số lần quan sát được, t là số ẩn số V là số hiệu chỉnh được tính từ hệ phương trình số hiệu chỉnh ở dạng ma trận, sử dụng công thức sau [18]:

$$V = A.X_{XYZ} + B.X_N + L \quad (2)$$

Trong đó:

A là ma trận hệ số của phương trình số hiệu chỉnh có kích thước $n_t(n_j - 1)$ hàng và 3 cột. B là ma trận hệ số của các ẩn số có kích thước $n_t(n_j - 1)$ hàng và $(n_j - 1)$ cột.

$$B = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \dots \\ B_{n_t} \end{bmatrix}; \quad X_N = \begin{bmatrix} N_{A,1}^{j,1} \\ N_{A,1}^{j,2} \\ \dots \\ N_{A,1}^{j,(j-1)} \end{bmatrix}_{(n_j-1) \times 1} \quad (3)$$

Khi đó, các thành phần sai số theo mỗi trục tọa độ được tính theo công thức sau:

$$m_i = \mu e_i \quad (4)$$

Chỉ số i tương ứng với mỗi thành phần trục tọa độ x, y, h. r_{ij} là giá trị xác định được từ độ suy giảm độ chính xác RDOP.

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Kết quả định vị bằng hệ thống thiết bị GNSS:

Hệ thống thiết bị định vị GNSS sau khi thiết kế phát triển cần được kiểm định, đánh giá độ chính xác và hiệu suất thu nhận và truyền dẫn dữ liệu. Một thực nghiệm đã được tiến hành vào ngày 29/04/2022 tại trường Đại học Mở-Địa chất do Viện Đo lường Việt Nam thực hiện bằng phương pháp đo so sánh. Hệ thống định vị vệ tinh GNSS được kết nối với mạng lưới các trạm định vị vệ tinh quốc gia (VNGEONET) bằng các thông số như ở bảng 1

Bảng 1. Các thông số kết nối với mạng lưới VNGEONET

STT	Thông số	Giá trị	Ghi chú
1	IP	14.238.1.125	Internet Protocol
2	Port	2101	Cổng kết nối
3	User name	TVGKTIOVN	Tên tài khoản
4	Password	A0962598010	Mật khẩu

Số liệu từ hệ thống định vị được truyền về máy chủ (server), ở đó có đặt phần mềm Server GNSS CORS WDM và có đường truyền internet. Số liệu được truyền theo thời gian thực theo chuẩn định dạng NMEA với tần suất thấp nhất là 1Hz và cao nhất là 50Hz tùy vào yêu cầu của người sử dụng. Ở Bảng 2 là một đoạn số liệu được truyền từ hệ thống máy định vị về máy chủ trong thời gian 1 giây. Trong thực nghiệm này chỉ các thông tin trị đo GGA, GST, GSV và GSA theo chuẩn định dạng NMEA-0183 được thu thập.

Bảng 2. Một đoạn số liệu theo chuẩn định dạng NMEA do máy định vị thu được

\$GNGGA,020927.00,2104.30672416N,10546.44566535E,5,10,1.6,11.405,M,-28.332,M,1.0,0000*41
\$GNGST,020927.00,0.089,0.016,0.007,76.0,0.008,0.015,0.024*7D
\$GPGSV,7,1,18,9,47,249,45,27,33,034,38,8,70,0,12,49,7,36,328,30*42
\$GPGSV,7,2,18,4,41,199,28,1,23,168,42*76
\$GPGSV,7,3,18,40,-44,000,-42,-44,000,-41,-44,000,47*6D
\$GLGSV,7,4,18,86,43,045,38,88,16,190,42,87,56,161,46,76,39,035,47*63
\$GAGSV,7,5,18,8,42,251,42,3,27,188,41,2,46,016,47*6B
\$GBGSV,7,6,18,129,71,072,49*67

Việc xử lý số liệu theo chuẩn định dạng NMEA được thực hiện nhờ phần mềm Server GNSS CORS WDM, qua các bước sau:

Bước 1: Kiểm tra tính toàn vẹn của các thông tin trị đo;

Bước 2: Tách các thông tin trị đo GGA đã được cải chỉnh vị trí từ mạng lưới VNGEONET;

Bước 3: Lọc các thông tin trị đo GGA đã được cải chỉnh vị trí nhưng có sai số vị trí nhỏ nhất;

Bước 4: Tính chuyển tọa độ từ hệ tọa độ WGS-84 sang VN-2000;

Bước 5: Đánh giá độ chính xác vị trí điểm định vị

Kết quả xử lý số liệu truyền về từ máy định vị vệ tinh GNSS được thể hiện như ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả xử lý số liệu truyền về từ máy định vị vệ tinh GNSS

TT	Vĩ độ (B)	Kinh độ (L)	Cao độ Ellipsoid	X _{VN2000} (m)	Y _{VN2000} (m)	H _{VN2000} (m)
1	21 04 18.32357	105 46 24.51192	0.7219	2330983.5716	580373.8502	23.7219
2	21 04 18.32406	105 46 24.51251	0.7229	2330983.5752	580373.8542	23.7229
3	21 04 18.32413	105 46 24.51241	0.7245	2330983.5689	580373.8543	23.7245
4	21 04 18.32365	105 46 24.51238	0.7233	2330983.5761	580373.8517	23.7233
5	21 04 18.32391	105 46 24.51262	0.7226	2330983.5775	580373.8513	23.7226
6	21 04 18.3243	105 46 24.51123	0.7261	2330983.5772	580373.8559	23.7261
7	21 04 18.32356	105 46 24.51253	0.7209	2330983.5725	580373.8577	23.7209
8	21 04 18.32356	105 46 24.51204	0.7241	2330983.5734	580373.8529	23.7241
9	21 04 18.3239	105 46 24.51187	0.7209	2330983.5771	580373.8513	23.7209
10	21 04 18.32397	105 46 24.51257	0.7225	2330983.5776	580373.8586	23.7225

Kết quả chuyển dịch ngang và đứng quan trắc bằng thực nghiệm mô phỏng

Chu kỳ quan trắc	Tọa độ (m)			Chuyển dịch ngang quan trắc (mm)	Chuyển dịch ngang đối chứng (mm)	Chênh lệch chuyển dịch ngang (mm)	Độ lún quan trắc (mm)	Độ lún đối chứng (mm)	Chênh lệch độ lún (mm)
	X	Y	H						
1	2330395.295	580217.847	6.883	7	5	2	-13	-9	4
2	2330395.288	580217.845	6.870	17	20	3	-18	-15	3
3	2330395.271	580217.841	6.852	37	35	2	-34	-30	4
4	2330395.235	580217.831	6.818	47	50	3	-50	-55	5
5	2330395.190	580217.818	6.768	389	393	4	-74	-70	4
6	2330394.803	580217.782	6.694						

Kết quả quan trắc chuyển dịch trên thiết bị mô phỏng: Hệ thống định vị cũng được kết nối đến mạng lưới quốc gia VNGEONET để nhận số cải chính vị trí. Việc quan trắc được thực hiện với 6 chu kỳ đo, mỗi chu kỳ quan trắc với thời gian 30 phút, sau đó dịch chuyển trụ mốc có gắn ăng ten GNSS đi một khoảng cách nhất định được đo trực tiếp bằng thước thép. Từ số liệu mà hệ thống định vị vệ tinh GNSS thu được, tiến hành xử lý qua 6 bước như ở trên sẽ xác định được tọa độ và độ cao ở mỗi chu kỳ quan trắc. Với tọa độ mặt bằng giữa hai chu kỳ đo kế tiếp sẽ tính được khoảng chuyển dịch, đem so sánh với khoảng dịch chuyển đo bằng thước thép sẽ xác định được độ chính xác của thiết bị.

Kết luận: Kết quả nghiên cứu mới trong báo cáo này là đã thiết kế, phát triển và chế tạo được bộ thu và giải mã tín hiệu vệ tinh GNSS, bộ truyền số liệu theo thời gian thực. Hai thành phần chính này kết hợp với một số thành phần khác tạo thành hệ thống thiết bị định vị vệ tinh GNSS có chức năng nhận được số liệu cải chính theo chuẩn định dạng RTCM từ mạng lưới các trạm định vị vệ tinh quốc gia (VNGEONET), số liệu định vị xuất ra theo chuẩn định dạng NMEA và được truyền dẫn theo thời gian thực trên nền

mạng IP theo giao thức NTRIP thông qua bộ truyền số liệu, tần suất lấy mẫu tối đa của thiết bị định vị lên đến 50 Hz.

Kết quả đo thực nghiệm bằng thiết bị định vị vệ tinh GNSS được thiết kế phát triển có sai số tọa độ mặt bằng từ 3 đến 5 mm và sai số về độ cao từ 7 đến 9 mm. Kết quả quan trắc chuyển dịch trên thiết bị mô phỏng cho thấy, hệ thống thiết bị định vị vệ tinh đã phát triển có thể quan trắc độ chuyển dịch ngang đến 3 mm và chuyển dịch đứng là 5 mm.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện trên cơ sở đề tài mã số 01C-01/02-2020-3. Tác giả xin cảm ơn Sở KH&CN Hà Nội, Trường ĐH Mỏ - Địa chất đã tạo mọi điều kiện để thực hiện nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. T. Takasu, A. Yasuda, (2008). "Evaluation of RTK-GPS Performance with Low-cost Single-frequency GPS Receivers";
2. Trajkovski, K.K.; Sterle, O.; Stopar, B, (2010). "Study positioning with high sensitivity GPS sensors under adverse conditions";
3. Lee, H.K, (2010). "An integration of GPS with INS sensors for precise long-baseline kinematic positioning";
4. Jinsang Hwang, Hongsik Yun, Yongcheol Suh, Jeongho Cho and Dongha Lee, (2012);
5. Hwang, J.; Yun, H.; Park, S.-K.; Lee, D.; Hong, S, (2012). "Optimal methods of RTK-GPS/Accelerometer integration to monitor the displacement of structures";
14. María S. Garrido-Carretero, María C. de Lacy-Pérez de los Cobos, María J. Borque-Arancón, Antonio M. Ruiz-Armenteros, Rubén Moreno-Guerrero, Antonio J. Gil-Cruz (2019);
15. Phạm Công Khải, Trần Trọng Xuân (2018). "Nghiên cứu phát triển hệ thống quan trắc chuyển dịch biến dạng công trình theo thời gian thực". Tạp chí công nghiệp mỏ số 4-2018. Trang 33-38. ISSN: 0868 - 7052;
16. Phạm Công Khải và nnk (2019). "Nghiên cứu thiết kế phát triển thiết bị thu nhận và truyền dẫn số liệu GNSS sử dụng trong quan trắc liên tục chuyển dịch biến dạng công trình". Tuyển tập Hội thảo KH&CN phát triển công nghệ ĐĐ&ĐĐ trong thu nhận dữ liệu địa không gian. Trang 48-63. ISBN: 978-604-952-414-1;
17. Tạ Hải Tùng và nnk (2016). "Nghiên cứu chế tạo hệ thống cung cấp dịch vụ định vị GPS độ chính xác cm trong thời gian thực cho các lĩnh vực đòi hỏi độ chính xác định vị cao";
18. Hoàng Ngọc Nhà (2020). "Bình sai tính toán lưới trắc địa và GPS/GNSS". NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội. ■