

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ QUY CHIẾU VÀ SỰ DỊCH CHUYỂN CỤC BỘ VỎ TRÁI ĐẤT ĐẾN ĐỘ CHÍNH XÁC ĐỊNH VỊ TRÊN CÁC VÙNG ĐẢO XA CỦA VIỆT NAM

Dương Văn Phong, Phạm Ngọc Quang

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: tv_mdc@yahoo.com

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu khái quát thực trạng và những hạn chế của công tác định vị trên các đảo xa của Việt Nam. Đồng thời giới thiệu về những tiến bộ của công nghệ định vị trên thế giới đó là việc nâng cấp hệ thống định vị toàn cầu thông qua hạ tầng cơ sở hỗ trợ vệ tinh và hỗ trợ mặt đất. Những tiến bộ này đã giúp cho công tác định vị thời gian thực đạt được độ chính xác cao từ hàng mét đến còn hàng xăng ti mét. Bài báo trình bày giải pháp nâng cao độ chính xác công tác định vị cho các đảo xa của Việt Nam bao gồm 2 phần: Phần 1 là xây dựng mạng lưới tọa độ cơ sở Geodetic CORS cho biển đảo của Việt Nam; Phần 2 là xây dựng hệ thống định vị vi phân diện rộng cho biển đảo của Việt Nam. Các giải pháp trên đây sẽ là các cơ sở của việc xây dựng mạng lưới tọa độ hiện đại cho biển đảo của Việt Nam.

Từ khóa: Geodetic CORS, NRTK CORS, GcGNSS, VRS, vùng biển đảo xa

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tại, mạng lưới tọa độ biển đảo của Việt Nam trong hệ VN-2000 mới chỉ có 21 điểm trên quần đảo Trường Sa được đo nối với 3 điểm của đất liền. Hệ VN-2000 không sử dụng điểm nào ở ngoài đảo để định vị Ellipsoid trái đất và để tính tham số chuyển đổi giữa hệ VN-2000 với các hệ quốc tế khác. Cục đo đạc bản đồ Bộ Tổng Tham mưu xây dựng được 1 trạm DGPS, song mới chỉ sử dụng cho mục đích quân sự chứ không được khai thác cho dân sự. Do đó, có thể nói, Việt Nam chưa có mạng lưới tọa độ biển đảo. Chính vì vậy, công tác định vị cho biển đảo nói chung và đặc biệt cho các đảo xa đất liền ở Việt Nam nói riêng sẽ gặp rất nhiều khó khăn. Khó khăn cả về tổ chức thi công cũng như khó khăn về độ chính xác cho công tác định vị. Bài báo sẽ đưa ra những cơ sở khoa học và đề xuất những giải pháp công nghệ phù hợp để xây dựng mạng lưới tọa độ cơ sở hiện đại cho biển đảo và công nghệ hiện đại cho việc định vị thời gian thực độ chính xác cao cho các đảo xa đất liền của Việt Nam.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở khoa học và các giải pháp công nghệ

2.1.1. Những khó khăn cơ bản trong công tác định vị cho các đảo xa của Việt Nam

Hiện nay, Việt Nam có 2 quần đảo ở xa đất liền là quần đảo Hoàng Sa và quần đảo Trường Sa. Quần đảo Hoàng sa gồm trên 30 đảo trong vùng biển rộng khoảng 15.000 km². Quần đảo Trường Sa bao gồm hơn 100 đảo nhỏ, bãi ngầm, bãi san hô nằm trải rộng trong một vùng biển khoảng 180.000 km². Việt Nam đang có mặt và bảo vệ 21 đảo và bãi đá ngầm trên quần đảo Trường Sa. Với vị trí ở cách rất xa đất liền (từ 400km đến 600km), nên việc định vị trên các quần đảo này sẽ gặp những khó khăn sau:

- Sự khác biệt về múi chiếu: trong trường hợp tọa độ phẳng các điểm trên đảo xa dùng chung kinh tuyến trực và múi chiếu với các điểm trên đất liền, sẽ dẫn đến độ chính xác về việc tính chuyển sang tọa độ phẳng sẽ suy giảm. Giá trị của độ suy giảm này sẽ tùy thuộc vào vị trí độ vĩ của điểm đó. Càng gần xích đạo thì sai số càng lớn, càng xa kinh tuyến



trục thì sai số cũng càng lớn;

- Ở cách xa kinh tuyến trục: các quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa đều vừa khác múi chiếu với kinh tuyến trục, lại vừa ở xa kinh tuyến trục (do ở gần xích đạo), chúng cách kinh tuyến trục từ 400 km đến 600 km. Điều này sẽ dẫn đến việc tính chuyển sang tọa độ phẳng sẽ nhận sai số khá lớn;

- Toàn bộ lãnh thổ, lãnh hải và các đảo của Việt Nam nằm trên mảng Á-Âu, chịu tác động của dịch chuyển cục bộ mảng lục địa. Các công trình nghiên cứu của các tác giả trong nước và quốc tế đã có công bố rằng: phần lục địa của Việt Nam đều nằm trong mảng dịch chuyển cục bộ khu vực theo hướng Đông-Đông Nam; tốc độ dịch chuyển trung bình khoảng 2cm/năm. Như vậy, các quần đảo và đảo của Việt Nam cũng không nằm ngoài và cũng đều chịu ảnh hưởng của các dịch chuyển này;

- Nằm ngoài khu vực tính tham số chuyển đổi tọa độ giữa VN-2000 với ITRF và với các hệ quốc tế khác: Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tính tham số chuyển đổi tọa độ giữa hệ VN-2000 với hệ ITRF vào năm 2007;

- Hiện nay, hầu hết các nước trên thế giới đều đã xác định vị trí của các đối tượng theo hệ động. Điều đó mới phản ánh đúng vị trí của đối tượng theo thời gian và không gian. Hệ ITRF là hệ động, do đó, nó luôn thay đổi theo thời gian, điều đó có nghĩa là: tọa độ của tất cả các điểm theo hệ ITRF luôn thay đổi theo thời gian. Do đó chúng ta không thể định vị theo hệ tĩnh được.

2.1.2. Những tiến bộ về công nghệ định vị trên thế giới

Trên thế giới, đã có nhiều nước đi vào hướng nghiên cứu để nâng cấp hệ thống định vị vệ tinh và đã đạt được những kết quả ngoài mong đợi. Các hướng nghiên cứu chính tập trung vào 2 khâu đó là thiết lập hạ tầng cơ sở hỗ trợ vệ tinh (SBAS) và hạ tầng cơ sở hỗ trợ mặt đất (GBAS).

➤Thiết lập hệ thống hỗ trợ vệ tinh (SBAS)

Hiện nay, các nước phát triển đã thiết lập hệ thống hỗ trợ vệ tinh bao gồm các khối: khối các trạm cơ sở mặt đất thu tín hiệu liên tục; khối kiểm tra, quản lý, xử lý và điều khiển; khối vệ tinh địa tĩnh và khối sử dụng. Tiêu biểu có hệ thống hỗ trợ vệ tinh điển hình như: của Mỹ, của châu Âu và của Nhật Bản.

1. Hệ thống WAAS - Mỹ
2. Hệ thống EGNOS
3. MSAS- Nhật Bản

➤Xây dựng hệ thống cơ sở hỗ trợ mặt đất (GBAS)

Sự phát triển của mạng lưới tọa độ cơ sở quốc gia và khu vực bằng định vị vệ tinh, được thiết lập theo trình tự sau:

1. Hạ tầng cơ sở hỗ trợ mặt đất thể hệ một
2. Hạ tầng cơ sở hỗ trợ mặt đất thể hệ hai
3. Hạ tầng cơ sở hỗ trợ mặt đất thể hệ ba

2.3. Đề xuất giải pháp nâng cao độ chính xác định vị cho các đảo xa của Việt Nam

2.3.1. Đề xuất xây dựng mạng lưới trạm cơ sở Geodetic CORS và lưới NRTK CORS ven biển và trên đảo

1. Nhiệm vụ và yêu cầu độ chính xác của mạng lưới trạm Geodetic CORS ven biển và trên đảo

Mạng lưới trạm Geodetic CORS có một số nhiệm vụ chính sau đây:

+ Lưới Geodetic CORS phục vụ xây dựng hệ quy chiếu Quốc tế, khung quy chiếu quốc tế và nghiên cứu địa động lực khu vực, châu lục và thế giới (loại 1).

+ Lưới Geodetic CORS phục vụ duy trì hệ quy chiếu Quốc gia và xây dựng khung quy chiếu Quốc gia và nghiên cứu địa động lực cục bộ của Việt Nam (loại 2).

+ Lưới NRTK CORS phục vụ các công tác đo đạc biển và phục vụ các hoạt động dẫn đường trên biển và đất liền (loại 3).

Bảng 1 . Chỉ tiêu kỹ thuật các loại lưới geodetic CORS và NRTK CORS

STT	Nhiệm vụ	Yêu cầu độ chính xác
1	Xây dựng hệ quy chiếu quốc tế, khung quy chiếu quốc tế (L.1).	Cỡ 1-2mm
2	Xây dựng hệ quy chiếu quốc gia, khung quy chiếu quốc gia (L.2).	Cỡ 1-2mm
3	Nghiên cứu dịch chuyển hiện đại vỏ trái đất cục bộ, khu vực, lục địa và toàn cầu.	Cỡ 1-2mm
4	Đáp ứng yêu cầu thành lập bản đồ địa hình, địa chính	≤ 4cm
5	Đáp ứng yêu cầu các công tác đo đạc công trình khác	≤ 10cm
6	Đáp ứng yêu cầu công tác đo đạc hàng	≤ 3 m



H.1. Sơ đồ dự kiến xây dựng các trạm Geodetic CORS



H.2. Sơ đồ dự kiến xây dựng các trạm NRTK CORS tại vùng ven biển Việt Nam

2. Tổng số trạm Geodetic CORS và NRTK CORS

Căn cứ vào yêu cầu của việc xây dựng mạng các trạm cơ sở trên biển đảo của Việt Nam; căn cứ vào chức năng của mạng lưới này và tham khảo với các nước tiên tiến trên thế giới; căn cứ tình hình thực tế của biển đảo Việt Nam; chúng tôi dự tính số lượng điểm cho mạng lưới tọa độ cơ sở Geodetic CORS, lưới NRTK CORS của biển đảo như sau:

- + Lưới Geodetic CORS loại 1: gồm 3 điểm; phân bố đều dọc bờ biển Việt Nam;
- + Lưới Geodetic CORS loại 2: gồm 12 điểm; phân bố đều dọc biển và các đảo xa của Việt Nam (Trường Sa có 3 điểm, Hoàng Sa có 1 điểm, Phú Quốc 1 điểm và Côn Đảo 1 điểm);
- + Lưới NRTK CORS: chủ yếu phân bố dọc biển gồm có 35 điểm.

3. Vị trí đặt các trạm lưới cơ sở Geodetic CORS và lưới NRTK CORS ven biển và trên đảo

Mạng lưới các điểm cơ sở Geodetic CORS ven biển và trên đảo sẽ phủ theo dọc bờ biển với khoảng cách (300÷500) km một trạm và một số trạm ở các đảo xa nhằm tạo ra lưới điểm cơ sở cho Hệ tọa độ quốc gia, phục vụ cho công tác xây dựng hệ quy chiếu động, tham gia vào hệ thống lưới địa động lực quốc tế IGS, phục vụ cho công tác nghiên cứu địa động lực, đánh giá các chuyển dịch mảng vỏ Trái đất, hỗ trợ thường xuyên xác

định được mật độ điện tử tự do ở tầng điện ly và tổng lượng hơi nước ở tầng đối lưu phục vụ các công tác dự báo thời tiết và an ninh quốc phòng,...

4. Đo và xử lý mạng lưới cơ sở Geodetic CORS và NRTK CORS

- a) Tích hợp các trạm Geodetic CORS
 - Việc quan trắc trên các trạm geodetic CORS và các trạm NRTK CORS sẽ là quan trắc liên tục (sẽ tận dụng tối đa các điểm Geodetic CORS của Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có);
 - Mạng lưới trạm Geodetic CORS được thiết kế bao gồm cả các trạm xây dựng mới và các trạm có sẵn, do đó, nhiệm vụ của Trung tâm xử lý và cung cấp dữ liệu mạng (TTXLVCCDLM) là phải xem xét, hợp tác tích hợp vào mạng các trạm Geodetic CORS;
 - Các trạm này cũng phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật do TTXLVCCDLM qui định.
- b) Xử lý số liệu mạng các trạm GEOETIC CORS
 - Các trạm Geodetic CORS sẽ truyền dữ liệu GNSS và các thông tin chất lượng dịch vụ đến TTXLVCCDLM. Dữ liệu được hệ thống máy tính của Trung tâm tính toán, kiểm tra, xử lý và lưu trữ ở trong phòng;
 - Cán bộ kỹ thuật sẽ giám sát hệ thống, kiểm tra hoạt động của các phần mềm, đánh giá các thông tin hiện có và trong trường hợp cần thiết sẽ can

thiệt vào hệ thống tự động này;

- Ứng phó kịp thời khi xảy ra sự cố phần cứng, phần mềm. Hệ thống server của TTXLVCCDLM kiểm tra lưu trữ các cơ sở dữ liệu động của hệ thống giám sát Internet liên quan đến chất lượng và hiện trạng dịch vụ cung cấp;

- Từ các server, dữ liệu do các phần mềm tạo ra được cung cấp cho người sử dụng thông qua các kênh truyền thông khác nhau. Việc cho phép người sử dụng truy nhập hệ thống cũng được thực hiện tại TTXLVCCDLM.

5. Các kết quả sẽ đạt được

Sau khi xây dựng xong mạng lưới trạm cơ sở geodetic CORS biển đảo, mạng lưới này sẽ cùng với mạng lưới trạm cơ sở geodetic CORS của phần đất liền, sẽ là cơ sở để phục vụ công tác định vị Ellipsoid cho cả vùng đất liền và biển đảo của Việt Nam; tiếp đến, mạng lưới trạm này sẽ là cơ sở để tham gia tính các tham số chuyển đổi giữa hệ VN-2000 với hệ ITRF cũng như các hệ quốc tế khác. Đồng thời, mạng lưới này sẽ mạng lưới cơ sở để nghiên cứu sự chuyển dịch đại địa của vỏ trái đất cục bộ của Việt Nam, của khu vực cũng như toàn cầu; xây dựng hệ quy chiếu quốc gia, của khu vực cũng như của toàn cầu.

2.3.2. Đề xuất giải pháp nâng cao độ chính xác công tác định vị trên các đảo xa của Việt Nam

Tiếp sau các công tác trắc địa yêu cầu độ chính xác rất cao như ở phần trên (đến mm), trong thực tế, chúng ta rất cần những công tác trắc địa cho độ chính xác tới cm. Đó là các công việc trắc địa thông

thường. Để giải quyết dạng công việc này, trên cả đất liền, vùng biển và các đảo xa, chúng tôi đề xuất xây dựng Hệ thống hỗ trợ vệ tinh riêng của Việt Nam như sau:

- Kết nối mạng lưới các trạm GNSS DYNAMIC CORS của khu vực với 3 trạm của Việt Nam (3 trạm loại 1);

- Xác định quỹ đạo chính xác và thời gian chính xác của các vệ tinh;

- Xây dựng mô hình số tổng hợp các sai số hệ thống của tầng điện ly, tầng đối lưu và những nguồn sai số còn lại;

- Sử dụng hai vệ tinh địa tĩnh để truyền các thông tin về số hiệu chỉnh cho các trạm sử dụng trên đất liền, biển, đảo, ...

* Các kết quả sẽ đạt được, sau khi hệ thống hoàn thành:

- Cho độ chính xác cao và đồng đều;
- Diện tích phủ trùm cho toàn vùng biển và đất liền Việt Nam;

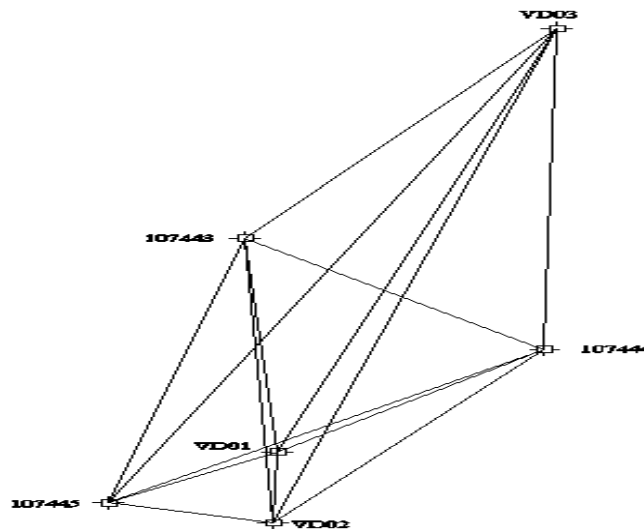
- Đo và xử lý nhanh và tức thời;
- Đáp ứng tất cả các dạng công tác đo đạc và định vị hiện nay ở trên biển và ven biển;

- Không cần đến phát sóng vô tuyến để truyền số hiệu chỉnh;

- Đặc biệt là: chúng ta có thể chủ động giải quyết toàn bộ dây chuyền công nghệ mà không bị lệ thuộc vào các tổ chức hoặc cá nhân khác.

2.4. Một số kết quả thực nghiệm

2.4.1. Lưới thực nghiệm



H.3. Sơ đồ lưới thực nghiệm Vân Đồn

2.4.2. Kết quả thực nghiệm

Bảng 2. Kết quả xử lý số liệu lưới Vân Đồn sử dụng kết hợp các trạm IGS khu vực và DGPS Việt Nam (tính chuyển không sử dụng vận tốc dịch chuyển)

Ngày 8-11	TỌA ĐỘ ITRF			Thời gian	Tọa độ VN-2000 sau tính chuyển		Độ lệch với tọa độ gốc		
	Tên điểm	X(m)	Y(m)		Z(m)	x(m)	y(m)	Dx (m)	Dy (m)
7444	-1785862,8930	5679027,7545	2281365,9902	8h	2334913,327	755008,8080	0,0280	0,2810	0,2824
Ngày 9-11									
7444	-1785862,8838	5679027,7759	2281365,9927	8h	2334913,323	755008,7930	0,0240	0,2660	0,2671
Ngày 10-11									
7443	-1782519,2045	5679050,0240	2283916,0023	8h	2337597,162	751769,3280	0,0190	0,2690	0,2697
7445	-1781717,1876	5681736,5736	2277972,2217	8h	2331190,000	750296,4940	-0,027	0,2520	0,2534

Nhận xét: Tọa độ y bị sai lớn và khá đồng đều (khoảng 2,7 dm), điều đó khẳng định đây là sai số hệ thống cố định do ảnh hưởng của dịch chuyển vỏ trái đất theo hướng đông và bị ảnh hưởng bởi sai số hệ thống do các điểm ngoài đảo cũng ở xa kinh tuyến và đều lệch về phía đông.

Bảng 3. Kết quả xử lý số liệu lưới Vân Đồn sử dụng kết hợp các trạm IGS khu vực và DGPS Việt Nam (tính chuyển sử dụng vận tốc dịch chuyển)

Ngày 8-11												
Tên điểm	Tọa độ ITRF tại thời điểm đo (2013)			TG	Tọa độ ITRF chuyển sang thời điểm 2007			Tọa độ VN-2000 sau tính chuyển		Độ lệch với tọa độ gốc		
	X(m)	Y(m)	Z(m)		Vx(m)	Vy(m)	Vz(m)	x(m)	y(m)	dx(m)	dy(m)	dp(m)
					-0,0299	-0,0084	-0,0079					
107444	-1785862,8930	5679027,7545	2281365,9902	8H	-1785862,7136	5679027,8049	2281366,0376	2334913,3710	755008,6210	0,0720	0,0940	0,1184
Ngày 9-11												
					-0,0299	-0,0084	-0,0079					
107444	-1785862,8838	5679027,7759	2281365,9927	8H	-1785862,7044	5679027,8263	2281366,0401	2334913,3660	755008,6060	0,0670	0,0790	0,1036
Ngày 10-11												
TĐ					-0,0299	-0,0084	-0,0079					
107443	-1782519,2045	5679050,0240	2283916,0023	8H	-1782519,0251	5679050,0744	2283916,0497	2337597,2060	751769,1410	0,0630	0,0820	0,1034
					-0,0299	-0,0084	-0,0079					
107445	-1781717,1876	5681736,5736	2277972,2217	8H	-1781717,0082	5681736,6240	2277972,2691	2331190,0430	750296,3070	0,0160	0,0650	0,0669

* Nhận xét chung phần thực nghiệm:

1. Khi tính chuyển tọa độ sau bình sai từ hệ ITRF sang hệ VN-2000 tọa độ XYZ, rồi tính đổi từ tọa độ VN-2000 XYZ sang VN-2000 xy, sau đó so sánh với tọa độ gốc phẳng VN-2000 đã có của khu vực, chúng tôi thấy rằng, chúng có thể lệch tới gần 3dm. Điều này có thể giải thích độ lệch ấy do 3 nguyên nhân:

* Thứ nhất: Do việc xác định các tham số tính chuyển từ WGS-84 sang VN-2000 và ngược lại được thực hiện thông qua các trị đo từ đất liền, không có các trị đo ở ngoài đảo, nên các tham số này không đại diện cho vùng đảo;

* Thứ hai: Do tham số tính chuyển của Bộ Tài nguyên và Môi trường được thực hiện từ năm 2007, việc đo thực nghiệm lại được thực hiện từ

năm 2012 và 2013 và lại được tính trong hệ tọa độ ITRF, chính vì vậy khi chuyển về VN-2000 tọa độ phẳng sẽ tồn tại cả 2 nguồn sai số là tham số chuyển đổi không phù hợp và tốc độ chuyển dịch vỏ trái đất;

* Thứ ba: Do các điểm trên đảo đều ở khá xa kinh tuyến trục (105°) nên khi đổi từ hệ XYZ sang xy nó sẽ nhận thêm sai số do ở xa kinh tuyến trục. (Nếu để ở hệ XYZ thì sẽ không chịu ảnh hưởng của sai số này);

2. Khi tính thêm ảnh hưởng của vận tốc dịch chuyển vào kết quả sau tính chuyển, chúng tôi thấy độ chính xác đã tăng lên rõ rệt từ sai số vị trí khoảng 3 dm, bây giờ chỉ còn 1 dm. Đại lượng 1 dm này là lượng sai số hệ thống còn tồn tại do việc sử dụng các tham số tính chuyển của đất liền không phù hợp với khu vực đảo và thứ hai là do các điểm trên đảo ở xa kinh tuyến trục nên khi đổi từ hệ XYZ về hệ xy sẽ nhận thêm sai số này.

3. Vì vậy, khi định vị trên các đảo xa, để có được tọa độ với độ chính xác cao nhất, nếu phục vụ cho việc nghiên cứu dịch chuyển hiện đại vỏ trái đất, chúng ta nên để ở hệ đồng quốc tế ITRF. Nếu cần cho các công việc khác phải để ở hệ VN-2000, thì mới phải chuyển về hệ này, khi đó nhất thiết phải tính thêm số hiệu chỉnh do tốc độ dịch chuyển của vỏ trái đất của khu vực.

3. KẾT LUẬN

Trên cơ sở phân tích lý thuyết về công nghệ xây dựng lưới tọa độ biển đảo; tiếp thu những thành tựu về khoa học công nghệ đo đạc biển trên thế giới và đặc biệt là căn cứ đặc điểm, tình hình thực

tế về biển đảo của Việt Nam, về các kết quả tính toán thực nghiệm, bài báo rút ra một số kết luận như sau:

1. Mạng lưới tọa độ cơ sở biển đảo của Việt Nam có thể nói là chưa có, những gì mà chúng ta đang có về các điểm tọa độ biển đảo chỉ là những giải pháp công nghệ tạm thời;

2. Trên thế giới, hầu hết các nước phát triển, đã hoàn thành việc xây dựng mạng lưới trạm các điểm cơ sở Geodetic CORS; các trạm NRTK CORS. Các mạng lưới này đã đáp ứng tất cả các dạng công tác trắc địa-bản đồ hiện nay;

3. Để nâng cao độ chính xác cho công tác định vị trên các đảo xa của Việt Nam, bài báo đưa ra 2 giải pháp công nghệ sau:

- Xây dựng mạng lưới tọa độ cơ sở biển đảo của Việt Nam theo đề xuất của bài báo sẽ là một mạng lưới Geodetic CORS và lưới NRTK CORS bao gồm 3 loại (loại 1, loại 2 và loại 3) bao quanh dải bờ biển và một số đảo tiền tiêu, một số đảo thuộc quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa của Việt Nam;

- Để nâng cao độ chính xác công tác định vị thời gian thực trên đảo cho Việt Nam, nên thực hiện theo phương án: sử dụng công nghệ Gc GNSS CORS diện rộng với việc sử dụng vệ tinh địa tĩnh của Việt Nam, đây là giải pháp vừa tiếp thu được công nghệ hiện đại của thế giới vừa phát huy được năng lực khoa học công nghệ hiện có của Việt Nam. Giải pháp này là sự tích hợp giữa công nghệ Gc GNSS CORS diện rộng khu vực với cơ sở hạ tầng hỗ trợ mặt đất và cơ sở hạ tầng hỗ trợ vệ tinh của Việt Nam □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hoàng Lân, Đặng Nam Chinh, Dương Văn Phong, Vũ Văn Trí (2012), Trắc địa cao cấp đại cương. Giáo trình dành cho đại học
2. Dương Văn Phong, Nguyễn Gia Trọng (2013), Xây dựng lưới trắc địa, Giáo trình dành cho đại học. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Dương Văn Phong (2018), Nghiên cứu đại dương bằng các phương pháp trắc địa, Sách chuyên khảo dành cho sau đại học, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Dương Văn Phong (2019), Công nghệ đo đạc biển, Sách chuyên khảo dành cho sau đại học.
6. Dương Văn Phong (2021), Hệ thống trạm GNSS quan trắc liên tục, Sách chuyên khảo dành cho sau đại học, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

RESEARCH THE INFLUENCE OF COORDINATE REFERENCE SYSTEM AND LOCAL DISPLACEMENT OF THE EARTH'S CRUST TO POSITIONING ON THE REMOTE ISLANDS AND SEA OF VIETNAM

Duong Van Phong, Pham Ngoc Quang

ABSTRACT

The paper introduces generally the current situation and limit of positioning working on remote islands of Vietnam and the advance of positioning technology in the world that is improving accuracy of Global Positioning System through the satellite and ground based augmentation (SBAS and GBAS). These advances have made real time positioning highly accurate from meters to centimeters. In this paper, the solution for improving the accuracy of positioning on the remote islands of Vietnam will be indicated, it involves two parts: The 1st part is building the Geodetic CORS network for the sea and islands of Vietnam, the 2nd part presents the method to build the wide area differential GNSS for the sea and islands of Vietnam. These solutions will be the basis for creating the modern coordinate network for the sea and remote islands of Vietnam.

Key words: Geodetic CORS, NRTK CORS, GcGNSS, VRS, Remote islands and sea.

Ngày nhận bài: 21/9/2022;

Ngày gửi phản biện: 22/9/2022;

Ngày nhận phản biện: 18/10/2022;

Ngày chấp nhận đăng: 25/11/2022.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.