

SO SÁNH KẾT QUẢ XỬ LÝ SỐ LIỆU LƯỚI QUAN TRẮC DỊCH ĐỘNG BỜ MỎ THEO PHƯƠNG ÁN SỬ DỤNG 1 TẦN SỐ VÀ 2 TẦN SỐ

NGUYỄN VIỆT NGHĨA, NGUYỄN GIA TRỌNG, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt: Khi xây dựng lưới cạnh ngăn sử dụng công nghệ định vị toàn cầu (GNSS) thông thường sử dụng loại máy thu 1 tần số. Trong điều kiện đo đạc rất khó khăn trong các khai trường mỏ thì chất lượng của lưới được đo bằng máy thu 1 tần số và máy thu 2 tần số khác nhau như thế nào? Bài báo đưa ra kết quả so sánh khi xử lý số liệu đo thực nghiệm lưới dịch động bờ mỏ Cọc Sáu sử dụng các trị đo trên tần số L_1 và các trị đo trên cả hai tần số L_1 và L_2 .

1. Mở đầu

Trong điều kiện khai thác của các mỏ lộ thiên Việt Nam ngày càng xuống sâu và tốc độ khai thác ngày càng lớn, thì vấn đề quan trắc dịch động và ổn định bờ mỏ là một vấn đề hết sức cấp thiết. Do ảnh hưởng của quá trình khai thác đã làm thay đổi cấu trúc của bề mặt đất đá nói chung, làm mất cân bằng trạng thái ban đầu và là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự chuyển dịch của bề mặt mỏ. Đặc điểm của bề than Quảng Ninh là một vùng có nhiều hệ thống đứt gãy, khi có tác động của các nhân tố làm cho độ bền của đất đá suy yếu sẽ làm tăng nguy cơ rủi ro đối với hoạt động khai thác.

Để có thể theo dõi và đưa ra các dự báo nhằm bảo đảm an toàn cho các hoạt động khai thác, cần tiến hành quan trắc và theo dõi sự chuyển dịch bờ mỏ. Bài báo này giới thiệu một số kết quả nghiên cứu dịch chuyển bờ mỏ sử dụng công nghệ định vị toàn cầu GNSS (hay thường gọi là GPS) trên cơ sở xử lý số liệu trên tần số L_1 và trên cả hai tần số L_1 và L_2 .

Đối với những lưới cạnh ngăn, thông thường lựa chọn máy 1 tần số để đo đạc nhưng trong điều kiện đo đạc khó khăn trong các khai trường thì khi sử dụng máy 1 tần số và máy 2 tần số thì độ chính xác xác định các yếu tố của lưới như thế nào? Xuất phát từ vấn đề trên, các tác giả đã lựa chọn chủ đề này để tiến hành thực nghiệm.

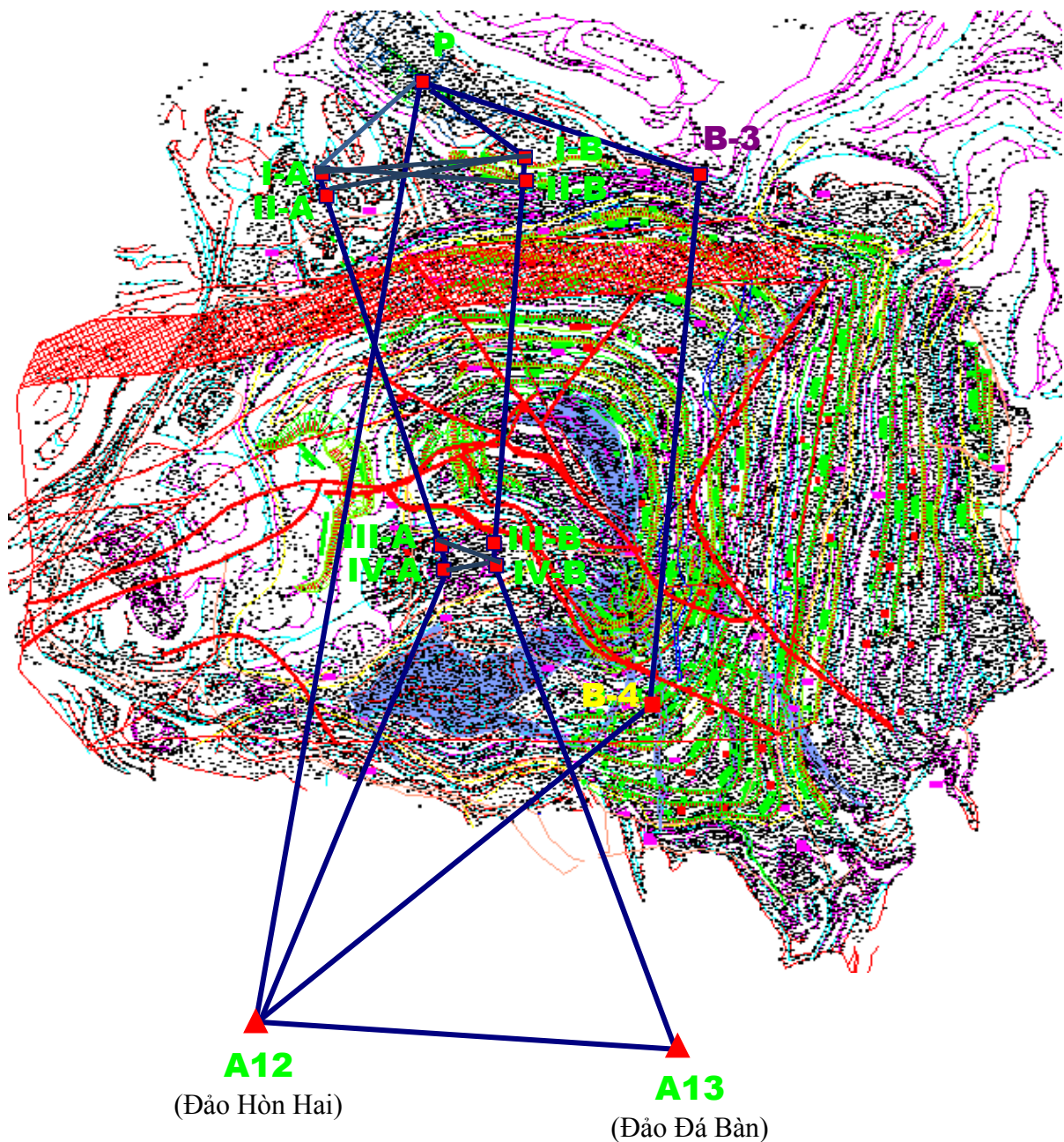
Do chưa có đủ điều kiện để cùng đo máy 1 tần số và máy 2 tần số cho cùng một mạng lưới để tiến hành so sánh, nên trong bài báo này tiến hành so sánh kết quả xử lý trên tần số L_1 (coi

như là được đo bằng máy 1 tần số) với kết quả xử lý trên cả hai tần số là L_1 và L_2 .

Mạng lưới thực nghiệm ở đây được bố trí tại khai trường mỏ Cọc Sáu nằm trên địa bàn thị xã Cẩm Phả - Quảng Ninh. Lưới quan trắc dịch chuyển bờ mỏ được bố trí theo dạng tuyến. Để có thể phát hiện được chuyển dịch thì trong lưới phải có một số điểm nằm ngoài vùng ảnh hưởng của quá trình khai thác. Trong lưới thực nghiệm đã chọn hai điểm tại hai núi đá ngoài vịnh Bái Tử Long (núi Đá Bàn, núi Hòn Hai), các điểm GNSS không ché đầu tuyến quan trắc dịch động bờ mỏ được bố trí trên bờ tầng của khai trường mỏ (hình 1).

Trong hình 1, hai tuyến quan trắc dịch chuyển bờ mỏ được bố trí cắt ngang qua đứt gãy chính và lớn nhất bao trùm cả mỏ Cọc Sáu. Các điểm đầu tuyến (I-A, I-B, II-A, II-B) và các điểm P, B-3 được bố trí bên bờ vách đứt gãy A-A (đứt gãy lớn nhất và bao trùm toàn bộ khu vực Cẩm Phả- Quảng Ninh), điểm (III-A, III-B, IV-A, IV-B) được bố trí ở đáy moong khai thác ở phía bờ trụ khai thác đứt gãy A-A. Lưới được đo với 3 ca đo, mỗi ca đo kéo dài 4 giờ trong hai ngày là 16 và 17 tháng 9 năm 2010, sử dụng các loại máy như sau:

- 01 máy R7 với ăng ten Zypher Geodetic của hãng Trimble - Mỹ
- 01 máy R7 với ăng ten Zypher của hãng Trimble - Mỹ
- 04 máy Hiper của hãng Topcon - Nhật



Hình 1. Sơ đồ lưới thực nghiệm quan trắc dịch động

Số liệu sau khi đo được chuyển sang định dạng RINEX để kiểm tra chất lượng của trị đo bằng phần mềm TEQC. Kết quả kiểm tra cho thấy, số liệu đo trên điểm A12 có chịu một chút ảnh hưởng của hiện tượng đa đường dẫn, số liệu đo trên các điểm còn lại rất tốt.

2. Kết quả xử lý số liệu

Với số liệu thực nghiệm đã nói ở phần trên,

tiến hành xử lý theo hai phương án sử dụng phần mềm GPSurvey 2.35:

- Phương án 1: xử lý số liệu sử dụng các trị đo trên tần số L_1
- Phương án 2: xử lý số liệu sử dụng tất cả các trị đo trên cả hai tần số L_1 và L_2

Sau khi xử lý cạnh bằng mô đun WAVE có thể so sánh kết quả xử lý cạnh như sau:

Bảng 1. Bảng kết quả lời giải cạnh bằng mô đun WAVE sử dụng trị đo 1 tần số và trị đo trên cả 2 tần số

TT	Tên cạnh		Xử lý sử dụng 1 tần số			Xử lý sử dụng 2 tần số		
	Đ.đầu	Đ.cuối	S (m)	Ratio	Reference Variance	S (m)	Ratio	Reference Variance
1	A12	A13	2784.560	308.7	1.906	2784.565	30.6	0.781
2	A12	B3	4875.778	21.2	7.404	4875.790	21.6	1.335
3	A12	IA	4505.717	14.7	2.550	4505.719	3.4	1.032
4	A12	IB	4392.359	16.3	2.705	4392.361	2.5	1.126
5	A12	IIA	4473.422	42.3	3.247	4473.425	3.4	1.193
6	A12	IIB	4351.287	24.5	15.355	4351.304	2.3	1.069
7	A12	IIIA	3810.354	22.6	6.102	3810.367	10.1	1.473
8	A12	IIIB	3714.592	32.6	9.400	3714.623	11.7	1.431
9	A12	IVA	3776.674	17.2	7.964	3776.706	7.6	1.440
10	A12	IVA	3776.691	13.4	6.202	3776.702	32.2	1.381
11	A12	IVB	3623.382	107.4	7.024	3623.414	3.6	1.084
12	A12	P4	4832.015	16.3	9.769	4832.027	11.1	1.116
13	A12	P5	3310.721	79.7	3.063	3310.724	57.2	0.834
14	A13	IA	5197.524	10.0	15.267	5197.534	3.9	1.176
15	A13	IB	5252.659	12.2	13.032	5252.681	4.3	1.426
16	A13	IIA	5156.934	41.4	14.646	5156.956	4.6	1.313
17	A13	IIB	5197.567	42.3	15.940	5197.586	4.3	1.391
18	A13	IIIB	4267.137	39.4	6.424	4267.163	9.3	1.452
19	A13	IVA	4225.766	12.5	7.326	4225.796	3.6	1.688
20	A13	IVB	4122.351	777.9	6.003	4122.379	2.4	1.193
21	B3	IIIA	1091.654	42.9	3.444	1091.648	43.5	1.419
22	B3	IVA	1123.537	51.2	3.099	1123.528	51.9	1.348
23	B3	P4	1002.967	36.3	3.130	1002.969	39.6	1.606
24	B3	P5	1885.046	22.6	2.910	1885.045	61.7	0.893
25	IA	IB	305.328	43.6	2.402	305.328	53.0	2.035
26	IA	IIA	40.865	131.5	0.990	40.865	13.8	1.129
27	IA	IIB	288.336	54.5	2.180	288.336	45.6	1.995
28	IB	IIA	317.554	49.6	2.219	317.554	54.3	2.068
29	IB	IIB	56.082	75.8	1.592	56.082	18.3	1.525
30	IIA	IIB	293.656	61.3	1.856	293.655	20.8	1.665
31	IIIA	IVA	49.647	66.7	1.970	49.646	71.5	1.414
32	IIIA	P4	1387.147	24.0	4.475	1387.145	26.9	1.462
33	IIIA	P5	1054.732	24.0	2.617	1054.735	48.5	1.424
34	IIIB	IVA	151.114	75.4	1.872	151.117	25.8	1.939
35	IIIB	IVB	147.941	94.3	1.937	147.932	28.4	1.989
36	IVA	IVB	155.364	83.8	1.700	155.364	18.3	1.808
37	IVA	P4	1433.181	36.9	3.995	1433.177	51.3	1.423
38	IVA	P5	1005.609	4.0	2.502	1005.610	36.1	1.425
39	P4	P5	2402.112	18.4	2.852	2402.111	42.9	1.079

Nhìn vào bảng 1 ta thấy rằng, tuy giá trị ratio khi xử lý bằng các trị đo trên tần số L_1 lớn hơn so với sử dụng trị đo trên cả hai tần số nhưng giá trị phương sai chuẩn (Rms) của phương án này lớn gấp gần 8 lần (ở giá trị lớn nhất) so với phương án sử dụng trị đo trên cả hai tần số L_1 và L_2 (giá trị lớn nhất của nó là 15.940 so với 2.068).

Để có thể so sánh chính xác hơn nữa về độ chính xác khi sử dụng các trị đo khi sử dụng các trị đo trên tần số L_1 và các trị đo trên 2 tần số L_1 và L_2 , tiến hành bình sai lưới có sử dụng số liệu gốc là tọa độ của 2 điểm A12, A13 (các thành phần tọa độ của 2 điểm cho trong bảng 2) trong hệ tọa độ HN-72 với kinh tuyến trục 108^0 . Khi bình sai, chỉ cố định 2 thành phần tọa độ mặt bằng mà không cố định độ cao.

Bảng 2. Số liệu gốc

TT	Tên điểm	Kí hiệu	Các thành phần tọa độ		
			x (m)	y (m)	H (m)
1	Hòn Hai	A12	2323033.093	428786.809	29.368
2	Đá Bàn	A13	2322299.703	431473.128	46.940

Kết quả độ chính xác xác định các yếu tố sau bình sai cho trong bảng 3.

Bảng 3. Độ chính xác xác định các yếu tố sau bình sai

TT	Tên điểm	Kết quả xử lý 2 tần số		Kết quả xử lý 1 tần số	
		m_p (m)	m_H (m)	m_p (m)	m_H (m)
1	B3	0.003	0.004	0.007	0.006
2	IA	0.002	0.004	0.006	0.009
3	IB	0.002	0.004	0.006	0.010
4	IIA	0.002	0.004	0.006	0.009
5	IIB	0.002	0.004	0.007	0.010
6	IIIA	0.003	0.004	0.006	0.006
7	IIIB	0.002	0.005	0.005	0.010
8	IVA	0.002	0.003	0.005	0.005
9	IVB	0.002	0.004	0.005	0.009
10	P4	0.003	0.005	0.007	0.006
11	P5	0.003	0.003	0.006	0.005

Từ các số liệu ở bảng 3 có thể thấy rằng, độ chính xác xác định các yếu tố sử dụng các trị đo trên tần số L_1 lớn gấp hai lần độ chính xác của các yếu tố tương tự khi sử dụng các trị đo sử dụng tất cả các trị đo trên cả hai tần số L_1 và L_2 . Từ các kết quả trong bảng 1 và bảng 3 có thể kết luận rằng, việc sử dụng các trị đo 2 tần số góp phần nâng cao độ chính xác xác định các yếu tố của lưới quan trắc dịch động bờ mỏ với điều kiện đo đạc rất khó khăn của các khai trường mỏ.

Để kiểm chứng mức độ tin cậy của kết quả đo và xử lý số liệu lưới dịch động bờ mỏ sử dụng các trị đo trên cả hai tần số L_1 và L_2 , chúng tôi bố trí điểm IIA2 các điểm IIA một đoạn bằng 6cm, có độ cao thấp hơn điểm IIA 5mm. Cả hai điểm IIA và IIA2 đều được đo nối với hai điểm A12 và A13, khi xử lý số liệu lập 2 project riêng rẽ, mỗi project bao gồm điểm IIA (hoặc IIA2) và 2 điểm A12, A13. Sau khi xử lý và bình sai bằng phần mềm GPSurvey 2.35 (sử dụng các trị đo trên cả hai tần số L_1 và L_2) cho kết quả tọa độ của điểm như sau:

Bảng 4. Tọa độ và giá trị độ lệch tọa độ của điểm kiểm chứng trong 2 chu kỳ đo

TT	Tên điểm	Các thành phần tọa độ			Độ lệch các thành phần tọa độ		
		x (m)	y (m)	H (m)	Δx (m)	Δy (m)	ΔH (m)
1	IIA	2327287.968	430165.865	96.870	0.051	0.033	0.006
2	IIA2	2327287.917	430165.832	96.864			

Từ bảng trên ta có độ lệch về mặt bằng là 60,7mm và 6mm về độ cao (đúng như giá trị dịch chuyển thực tế) chứng tỏ kết quả đo và xử lý số liệu dịch chuyển ở đây là hoàn toàn đáng tin cậy.

3. Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả tính toán thực nghiệm có thể rút ra một số vấn đề như sau:

➤ Độ chính xác xác định các yếu tố của lưới dịch động sử dụng các trị đo trên cả 2 tần số L_1 và L_2 có độ chính xác cao hơn so với việc sử dụng các trị đo trên tần số L_1 . Độ chính xác đạt được như vậy có thể giải thích là việc sử dụng đồng thời các trị đo trên cả 2 tần số có thể giúp giảm thiểu hoặc loại trừ ảnh hưởng của một số nguồn sai số như sai số do tầng điện ly, ảnh hưởng của tầng đối lưu... .

➤ Cần khảo sát độ chính xác xác định các yếu tố sử dụng các trị đo trên tần số L_1 và các trị đo trên 2 tần số L_1 và L_2 với nhiều số liệu đo thực nghiệm nhiều hơn nữa và với các số liệu đo thực nghiệm được đo với thời gian đo dài, ngắn khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Gia Trọng, Nguyễn Việt Nghĩa, Võ Ngọc Dũng, 2009. Đánh giá độ chính xác xác định cạnh dài, sử dụng phần mềm GPSurvey 2.35 và Bernese 5.0 dựa vào số liệu của IGS, Báo cáo Hội nghị Đo đạc và Bản đồ Việt Nam vì sự nghiệp xây dựng và bảo vệ tổ quốc, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.
- [2]. GPSurvey software user's guide, Trimble Navigation Limited Surveying and Mapping division.

SUMMARY

The comparative results of processing on the L_1 frequency mode and L_1 & L_2 frequencies mode for monitoring landslides network slopes in open cast mines

Nguyen Viet Nghia, Nguyen Gia Trong, *University of Mining and Geology*

The short base-line GPS network is in more cases established by single frequency receiver. However, in the specific difficult condition of open-pit mines, the double frequency receiver should be used. The question here is what is the difference between these methods? The paper deals with the experimental result comparison carried out in Coc Sau mine.