

KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GNSS TRONG NGHIÊN CỨU BIẾN DẠNG BỀ MẶT KHI KHAI THÁC MỎ

ThS. NGUYỄN VIỆT NGHĨA

Trường Đại học Mỏ-Địa chất Hà Nội

Quá trình khai thác mỏ đã làm thay đổi cấu trúc của bề mặt đối với các mỏ nói chung, làm mất cân bằng trạng thái ban đầu và là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự chuyển dịch bề mặt mỏ.

Trong thời gian gần đây, sản lượng khai thác của mỏ ngày càng tăng, quy mô khai thác ngày mở rộng, xuống sâu, hệ số đất bóc lớn, đã dẫn tới một số vấn đề cấp thiết cần phải quan tâm nghiên cứu, trong đó có vấn đề nghiên cứu ổn định bề mặt công nghiệp do ảnh hưởng của khai thác mỏ gây ra. Đặc biệt với những hậu quả tai biến trượt lở bề mặt địa hình do ảnh hưởng của công nghiệp khai thác xảy ra gần đây đã để lại hậu quả hết sức nghiêm trọng. Vấn đề nghiên cứu dịch chuyển biến dạng của bề mặt địa hình công nghiệp do ảnh hưởng của quá trình khai thác là rất cấp thiết. Trong đó, vấn đề theo dõi độ ổn định của các điểm đầu tuyến quan trắc có ảnh hưởng rất lớn đến kết quả quan trắc, nhất là với điều kiện địa hình của khu vực Quảng Ninh, là vùng có địa hình đa dạng và phức tạp. Địa hình thường là những dãy núi đồi nối tiếp nhau, biến đổi nhanh. Đặc điểm kiến tạo của bể 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 bị suy yếu sẽ làm tăng nguy cơ rủi ro đối với hoạt động khai thác.

Với những phương pháp đo đạc trắc địa truyền thống, việc xây dựng các điểm đầu tuyến quan trắc và quan trắc biến dạng bề mặt công nghiệp đòi hỏi khối lượng công tác ngoại nghiệp và nội nghiệp rất lớn. Ngày nay, cùng với sự phát triển bùng nổ của khoa học và công nghệ, các thiết bị cùng kỹ thuật đo đạc hiện đại đã ra đời và nhanh chóng được sử dụng vào thực tiễn, mang lại những hiệu quả cao, như máy toàn đạc điện tử, các thiết bị đo dựa trên kỹ thuật laser như Scan Laser 3D; cho phép xác định tọa độ vị trí của các điểm trên bề mặt địa hình một cách thuận tiện và chính xác. Trong đó, đáng ghi nhận hơn cả là sự ra đời của hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu GNSS (Global Navigation Satellite System)

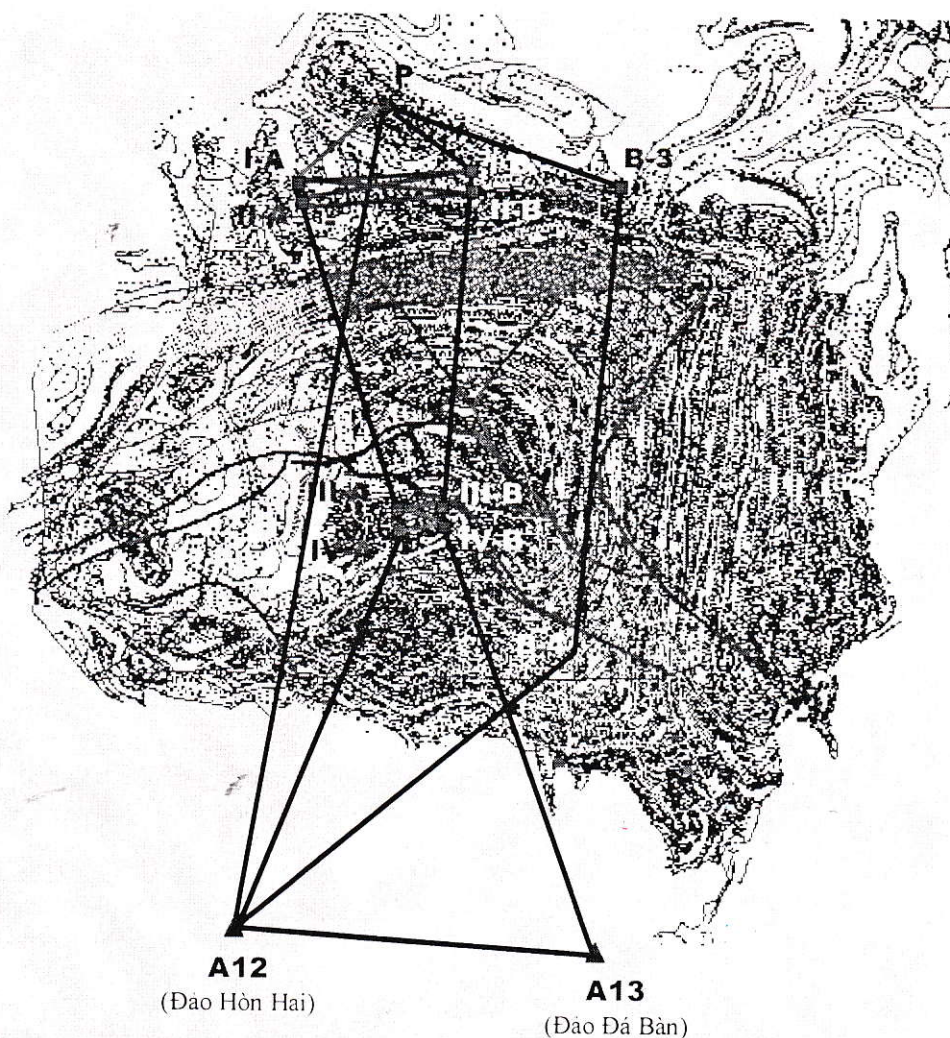
bao gồm các hệ thống định vị GPS (Mỹ), Glonass (Nga), Galileo (EU), Beidou (Trung Quốc), trong đó chủ đạo vẫn là hệ thống định vị GPS và Glonass. Kỹ thuật định vị vệ tinh toàn cầu này đã mở ra bước ngoặt mang tính cách mạng trong công tác trắc địa, nó cho phép xác định đồng thời cả 3 thành phần tọa độ với độ chính xác cao, dễ thao tác, đo đến khoảng cách xa đến hàng nghìn km, không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết và thời gian (ngày cũng như đêm, mưa, nắng, gió,...), không đòi hỏi tầm nhìn thông giữa các điểm đo đã làm cho công tác này ngày càng đơn giản, tăng hiệu quả công việc, đảm bảo độ chính xác đo đạc.

Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu quan trắc độ ổn định của các điểm đầu tuyến quan trắc dịch động bờ mỏ sử dụng công nghệ định vị vệ tinh toàn cầu GNSS (hay thường gọi là GPS) trên cơ sở xử lý số liệu hai tần số L1, L2.

1. Mạng lưới điểm đầu tuyến phục vụ quan trắc dịch động bờ mỏ khu vực khai thác xuống sâu mỏ than Cọc Sáu bằng công nghệ GNSS

Lưới quan trắc được bố trí tại khai trường mỏ Cọc Sáu nằm trên địa bàn thành phố Cẩm Phả-Quảng Ninh. Lưới quan trắc dịch chuyển bờ mỏ được bố trí theo dạng tuyến vuông góc với đứt gãy chính A-A của mỏ và vuông góc với bờ công tác. Các điểm đầu tuyến của lưới quan trắc được đo kết nối với hai điểm hạng IV (điểm A12 và A13) tại hai núi đá ngoài vịnh Bái Tử Long (núi Đá Bàn, núi Hòn Hai) để có thể kiểm tra được độ ổn định của các điểm đầu tuyến (H.1).

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) và cách bờ tầng khu vực khai thác 150÷200 m, điểm (III-A, III-B, IV-A, IV-B) được bố trí ở đáy moong khai thác ở phía bờ trụ và cũng cách bờ moong 100-200 m. Các điểm ở mỗi phía của đầu tuyến được bố trí cách nhau 40÷50 m.



H.1. Sơ đồ lưới quan trắc các điểm đầu tuyến dịch động tại mỏ Cốc Sáu

Chu kỳ đầu, tiến hành đo trong hai ngày 16 và 17 tháng 9 năm 2010, sử dụng 6 máy thu và được tiến hành đo 3 ca đo, mỗi ca đo 3 giờ, thời gian thu tín hiệu là 15 giây. Các điểm trong mạng lưới đều được sử dụng máy thu 2 tần số (L_1 , L_2), trong đó tại 2 điểm A12, A13 sử dụng máy thu của hãng Trimble (5700), anten Zephyr và Zephyr Geodetic thu được tín hiệu GPS và Glonass, các điểm khác trong mạng lưới sử dụng máy thu của hãng Topcon (Gb1000, Hiper Ga, Hiper II).

Chu kỳ thứ hai, được tiến hành đo trong hai ngày 16 và 17 tháng 10 năm 2010, sơ đồ đo và thời gian đo được giữ nguyên như chu kỳ đầu. Tuy nhiên, ở chu kỳ hai này, điểm I-A đã bị mất không khôi phục lại được.

Số liệu đo được chuyển sang định dạng RINEX và kiểm tra chất lượng trị đo bằng phần mềm TEQC. Kết quả kiểm tra cho thấy, số liệu đo trên một số điểm có ảnh hưởng trượt chu kỳ $L1/L2$ (hiện tượng đa đường dẫn).

3. Kết quả xử lý số liệu

Từ những số liệu đã đo đạc được ở hai chu kỳ trên, lần lượt tiến hành xử lý từng chu kỳ. Khi tiến hành xử lý, sử dụng hai điểm A12, A13 trong hệ tọa độ HN72 với kinh tuyến trực 108 (bảng 1) và chỉ tiến hành cố định thành phần tọa độ phẳng (X,Y).

Độ lệch tọa độ cùng sai số trung bình của các điểm và vận tốc chuyển dịch của các điểm được thể hiện ở Bảng 2 và H.2.

Từ kết quả trên có thể nhận thấy rằng: các điểm đầu tuyến quan trắc mặc dù đã được đặt tương đối xa vị trí khai thác, song vẫn có chuyển dịch theo mặt phẳng $2\div 3$ mm/ngày.

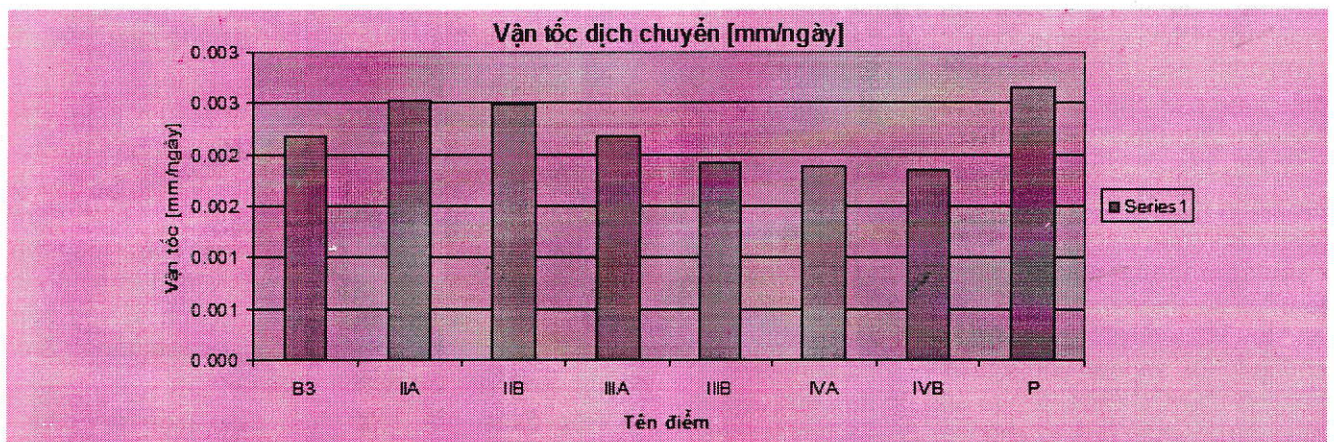
Đến tháng 1 năm 2011 đã xảy ra hiện tượng trượt lở mà mắt thường có thể nhận thấy ở khu vực khai thác này. Điều này có thể lý giải tại sao các điểm đầu tuyến này mặc dù đã được đặt xa khu vực khai thác ($100\div 200$ m) nhưng vẫn có hiện tượng dịch chuyển.

Bảng 1. Tọa độ điểm gốc hạng IV

TT	Tên điểm	Ký 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

Bảng 2. Độ lệch của các điểm giữa hai chu kỳ đo

TT	Tên điểm	Độ lệch của các điểm giữa 2 chu kỳ			Sai số trung bình của hai chu kỳ		
		X (m)	Y (m)	H (m)	m_x (m)	m_y (m)	m_H (m)
1	B3	0,0631	-0,0170	-0,1167	0,0033	0,0024	0,0069
2	IB	0,0767	0,0100	-0,1361	0,0026	0,0017	0,0069
3	IIA	0,0757	0,0070	-0,1402	0,0026	0,0017	0,0065
4	IIB	0,0729	0,0150	-0,1180	0,0026	0,0017	0,0068
5	IIIA	0,0646	0,0110	-0,1444	0,0031	0,0022	0,0059
6	IIIB	0,0571	0,0100	-0,1382	0,0026	0,0020	0,0056
7	IVA	0,0566	0,0040	-0,1704	0,0027	0,0020	0,0050
8	IVB	0,0539	0,0130	-0,1443	0,0028	0,0021	0,0069
9	P	0,0795	0,0020	-0,1828	0,0035	0,0019	0,0068



H.2. Vận tốc chuyển dịch theo mặt phẳng của các điểm

4. Kết luận

Bằng những phương pháp đo đạc truyền thống, việc xây dựng các điểm đầu tuyến và quan trắc xác định dịch chuyển của các bề mặt địa hình công nghiệp rất khó khăn, nhưng công nghệ GNSS đã giúp cho công tác đo đạc này trở nên đơn giản và thuận tiện, trực quan và đặc biệt là khả năng bao quát, kết nối trực tiếp tới những điểm cách rất xa, mà vẫn đạt độ chính xác rất cao. Việc áp dụng công nghệ GNSS vào việc thành lập các điểm và theo dõi độ ổn định của các điểm đầu tuyến quan trắc dịch động bờ mỏ có ý nghĩa hết sức lớn, giảm khối lượng công tác ngoại nghiệp, tiết kiệm chi phí sản xuất.

Kết quả thực nghiệm đo đạc bằng công nghệ GNSS tại khu vực địa hình khó khăn phức tạp, nơi có nhiều yếu tố bất lợi trong việc áp dụng công

nghệ GNSS như ở khu vực mỏ than Cọc Sáu ở tỉnh Quảng Ninh trong điều kiện xuống sâu của mỏ, đã khẳng định sự ưu việt của công nghệ này.

Qua kết quả trên có thể thấy, mức độ dịch chuyển bề mặt công nghiệp, đặc biệt ở khu vực ảnh hưởng khai thác mỏ là rất lớn. Vì vậy cần phải liên tục quan trắc theo dõi để có thể đưa ra những cảnh báo sớm. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Gia Trọng, Nguyễn Viết 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.

(Xem tiếp trang 38)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Biên và nnk (1998), Công nghệ khoan thăm dò lấy mẫu. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
2. Lê Văn Quyết (2010). Giải pháp nâng cao tỷ lệ mẫu khi khoan thăm dò các tầng than sâu ở Khe Chàm-Quảng Ninh. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.
3. Phạm Quang Hiệu và nnk (2010). "Nghiên cứu lựa chọn dụng cụ phá hủy trong công tác khoan thăm dò, tháo nước, tháo khí tại mỏ than Mạo Khê". Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 19, Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội, tr. 74-79.
4. Hồ Quốc Hoa (2001), Nghiên cứu công nghệ hợp lý khoan ống mẫu luồn ở các mỏ than vùng Đông Bắc Quảng Ninh. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

5. Nguyễn Xuân Thảo (1994), Hướng dẫn kỹ thuật khoan ống mẫu luồn KCKK-76, Cục địa chất Việt Nam. Hà Nội.

6. Соловьев В.В, Кривошеев В.В, Башкатов Д.Т и др. Бурение разведочных скважин. М. Выш, 2007.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper introduces some main reasons to reducing the ratio specimen and some solutions increasing the ratio specimen when drilling investigation for the deep coal seams in Khe Chàm-Quảng Ninh zone.

KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG...

(Tiếp theo trang 21)

2. Nguyễn Đình Bé, Vương Trọng Kha (1999), Dịch chuyển và biến dạng đất đá trong khai thác mỏ. NXB GTVT Hà Nội.
3. Nguyễn Viết Nghĩa (2008), Ứng dụng công nghệ GPS nghiên cứu dịch chuyển biến dạng bề mặt khu vực mỏ Wieliczka (Ba Lan), Hội nghị khoa học kỹ thuật mỏ toàn quốc lần thứ 19.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

In recent years, the GNSS (Global navigation satellite systems) have been widely applied in geodynamics for early warning of natural landslide hazard. The open cast mines of Vietnam are mainly concentrated in the complex topography and geology. The exploitation rate is increasing both in volume and depth of the terrain. Thus, monitoring landslides and stability of slopes in open cast mines is becoming imperative. It is requiring apply modern techniques, which have GNSS technology. The paper deals with confirmed the superiority of GNSS application at complex terrain areas, where have many disadvantages for GNSS such as Coc Sáu open-pit coal mines for monitoring landslide (Quảng Ninh province of Vietnam) in conditions of deepen exploitation.

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG...

(Tiếp theo trang 29)

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

Bearing capacity of single pile with the load capacity of piles in the group piles (pilesstations), but curious, thorough to calculate and properly applied, the effect in practice is not easy especially with pile foundation design problems have to mention the earthquake. The content of this article to introduce the influence of the pile group (2 poles) to the work of single piles to mention the earthquake acceleration formula combines theory and finite element method (software), thereby making the comment to apply to the actual conditions present pile foundation construction.



1. Giáo dục là gì? Giáo dục là dạy cho con người biết cách cư xử ở đời. *Couin*.
2. Người học cao không tranh giành; người ít học lại hay hiểu sự. *Lão Tử*.
3. Uốn cây nhờ cách trồng trọt, uốn người nhờ cách giáo dục. *Rousseau*.

VTH sưu tầm