

TẠP CHÍ

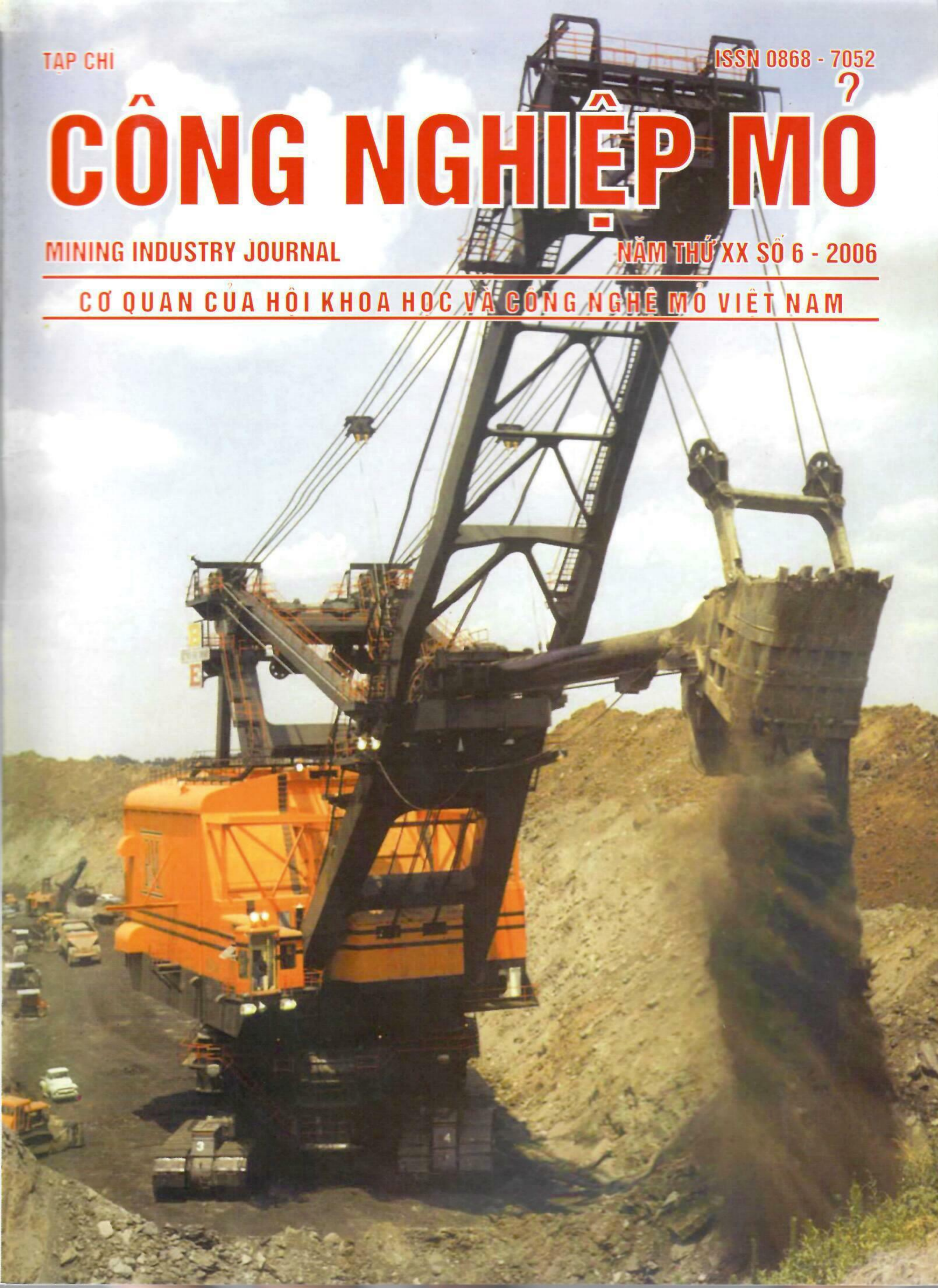
ISSN 0868 - 7052

CÔNG NGHIỆP MỎ

MINING INDUSTRY JOURNAL

NĂM THỨ XX SỐ 6 - 2006

CƠ QUAN CỦA HỘI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ VIỆT NAM



TẠP CHÍ CÔNG NGHIỆP MỎ

CƠ QUAN CỦA HỘI KH&CN MỎ VIỆT NAM

NĂM THỨ XX
SỐ 6 - 2006

✦ Tổng biên tập:
TSKH. ĐINH NGỌC ĐĂNG

✦ Phó Tổng biên tập Thường trực:
PGS.TS. HỒ SĨ GIAO

✦ Phó Tổng biên tập
kiêm Thư ký Tòa soạn:
PGS.TS. VÕ TRỌNG HÙNG

✦ Ủy viên Phụ trách Trị sự:
KS. ĐÀO VĂN NGÂM

✦ Ủy viên Ban biên tập:
TS. NGHIÊM GIA
PGS.TS. NGUYỄN CẢNH NAM
TS. ĐÀO ĐẮC TẠO
TS. NINH QUANG THÀNH
KS. TRẦN VĂN TRẠCH
GS.TS. TRẦN MẠNH XUÂN

♦ TÒA SOẠN:
30B - Đoàn Thị Điểm - Hà Nội
Điện thoại: 7325024; 7325026.
Fax: (844) 7325024
E-mail: VINAMIN@hn.vnn.vn

♦ Tạp chí xuất bản với sự cộng
tác của: Trường Đại học Mỏ -
Địa chất, Viện Nghiên cứu Mỏ
và Luyện kim, Viện Khoa học
Công nghệ Mỏ

♦ Giấy phép xuất bản số:
319/GP-BVHTT ngày 23/7/2002
của Bộ Văn hóa Thông tin

♦ In tại Xí nghiệp in 2
Nhà in Khoa học Công nghệ
18 Hoàng Quốc Việt - Hà Nội
Điện thoại: 7562778

♦ Nộp lưu chiếu:
Tháng 12 năm 2006



MỤC LỤC

❑ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ

- ❖ Chiều sâu của mỏ lộ thiên xác định theo nguyên tắc $K_{gn} \geq K_{bg}$ và $K_{gn} \geq K_t$ Trần Mạnh Xuân 1
- ❖ Xác định năng suất và khả năng vận tải tối đa của băng tải dốc lòng máng sâu Nguyễn Văn Kháng 3
- ❖ Chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên - Những đặc tính và các yếu tố ảnh hưởng Bùi Xuân Nam 5
- ❖ Xác định tốc độ do nổ mìn trên mỏ lộ thiên khi áp dụng phương pháp chuẩn bị tầng mới theo phân tầng Nguyễn Anh Tuấn 8
- ❖ Nghiên cứu xác định các tham số của hồ quang do dòng điện rò trong mạng điện hạ áp mỏ than hầm lò Quảng Ninh Nguyễn Hanh Tiến 12
- ❖ Nghiên cứu chống bụi bằng búa nước và túi nước treo khi nổ mìn ở đường lò chuẩn bị Trần Xuân Hà và nnk 15
- ❖ Vấn đề thiết kế mạng điện hạ áp khu vực mỏ hầm lò có tính đến hệ thống tiếp đất bảo vệ Nguyễn Văn Chung, Trần Bá Đễ 18
- ❖ Định hướng phát triển cơ khí than-khoáng sản Việt Nam giai đoạn 2006-2020 Cao Ngọc Đấu và nnk 20
- ❖ Bàn về khả năng áp dụng cơ giới hoá khai thác các mỏ than hầm lò Việt Nam Phạm Văn Sáu, Phan Duy Chất 24
- ❖ Định hướng phát triển ngành khai thác và chế biến vật liệu xây dựng phía Nam giai đoạn 2006-2010 và dự báo đến 2020 Võ Minh Đức 27
- ❖ Đánh giá trình độ công nghệ ngành than Việt Nam theo phương pháp ATLAS công nghệ Phùng Mạnh Đắc, Đào Đắc Tạo 29

❑ KHOA HỌC KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ NGÀNH MỎ

- ❖ Giá than - Nhìn từ góc độ sử dụng hợp lý tài nguyên và phát triển bền vững Nguyễn Cảnh Nam 32
- ❖ Xác định các chỉ tiêu tổn thất và làm nghèo khoáng sản thực tế của mỏ lộ thiên Vũ Đình Hiếu 35

❑ THÔNG TIN KINH TẾ-KHOA HỌC-KỸ THUẬT NGÀNH MỎ

- ❖ Thông tin về tiêu thụ quặng sắt của Trung Quốc năm 2005-2006 Nghiêm Gia 37
- ❖ Trung Quốc cấm chế biến sắt và thép cho xuất khẩu T.M.H 38
- ❖ Kết quả sản xuất kinh doanh quý III năm 2006, mục tiêu quý IV của Công ty Than Vàng Danh Ngô Quang Đăng 39
- ❖ Những tiến bộ về khoa học công nghệ mới trong khoan nổ mìn ở các mỏ lộ thiên Trần Tấn 41

❑ SÁNG KIẾN - CẢI TIẾN - CHUYỆN VUI NGÀNH MỎ

- ❖ Chuyện vui, lạ về khoáng sản và mỏ Trần Văn Trạch 42
- ❖ Công ty Than Khe Chàm hoàn thành công trình chuyển điện lò chợ cơ giới hoá đồng bộ Hùng Hải 43
- ❖ Đưa công nghệ cơ giới hoá đồng bộ vào lò chợ Hùng Hải 44
- ❖ Một số biện pháp xử lý sự cố khi khai thác bằng máy combai và giàn chống thủy lực tự hành ZZ3200/16/26 Trần Văn Cẩn 45
- ❖ Sản xuất sản phẩm động cơ điện phòng nổ thay thế hàng nhập ngoại tại công ty VIHEM Hà Đình Minh 48

Bìa 1 - Máy xúc gàu trên mỏ lộ thiên.



CHẤN ĐỘNG DO NỔ Mìn TRÊN MỎ LỘ THIÊN - NHỮNG ĐẶC TÍNH VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG

TS. BÙI XUÂN NAM
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Trong khai thác mỏ lộ thiên hiện nay, khoan-nổ mìn vẫn là một phương pháp được sử dụng phổ biến trong khâu chuẩn bị đất đá và khoáng sản. Tuy nhiên, trong quá trình nổ mìn, không phải toàn bộ năng lượng của thuốc nổ được sử dụng để đập vỡ đất đá. Một số công trình khoa học đã thống kê được rằng: có đến 60-70% năng lượng thuốc nổ đã bị thất thoát trong quá trình nổ, tạo thành những hiện tượng không mong muốn như chấn động, tiếng ồn, đá bay và sóng va đập không khí. Trong đó, chấn động do nổ mìn là một trong những tác hại đáng kể nhất, đặc biệt đối với các mỏ lộ thiên nằm gần khu vực dân cư, các công trình xây dựng dân dụng. Bài báo khái quát và phân tích những đặc tính cơ bản và các yếu tố ảnh hưởng của chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên, đồng thời đề xuất những biện pháp nhằm hạn chế những tác hại này đối với các mỏ lộ thiên của Việt Nam.

1. Những đặc tính và các yếu tố ảnh hưởng của chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên

1.1. Những đặc tính của chấn động do nổ mìn

Hình H.1 minh họa sóng chấn động tạo ra bởi một đợt nổ mìn trên mỏ lộ thiên. Một cách khái quát, có thể coi dao động này có dạng hình sin. Từ đồ thị này, có các thông số cơ bản của dao động như sau:

❖ Độ dịch chuyển y tại một thời điểm bất kỳ của dao động là:

$$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t); \quad (1)$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot (1/T). \quad (2)$$

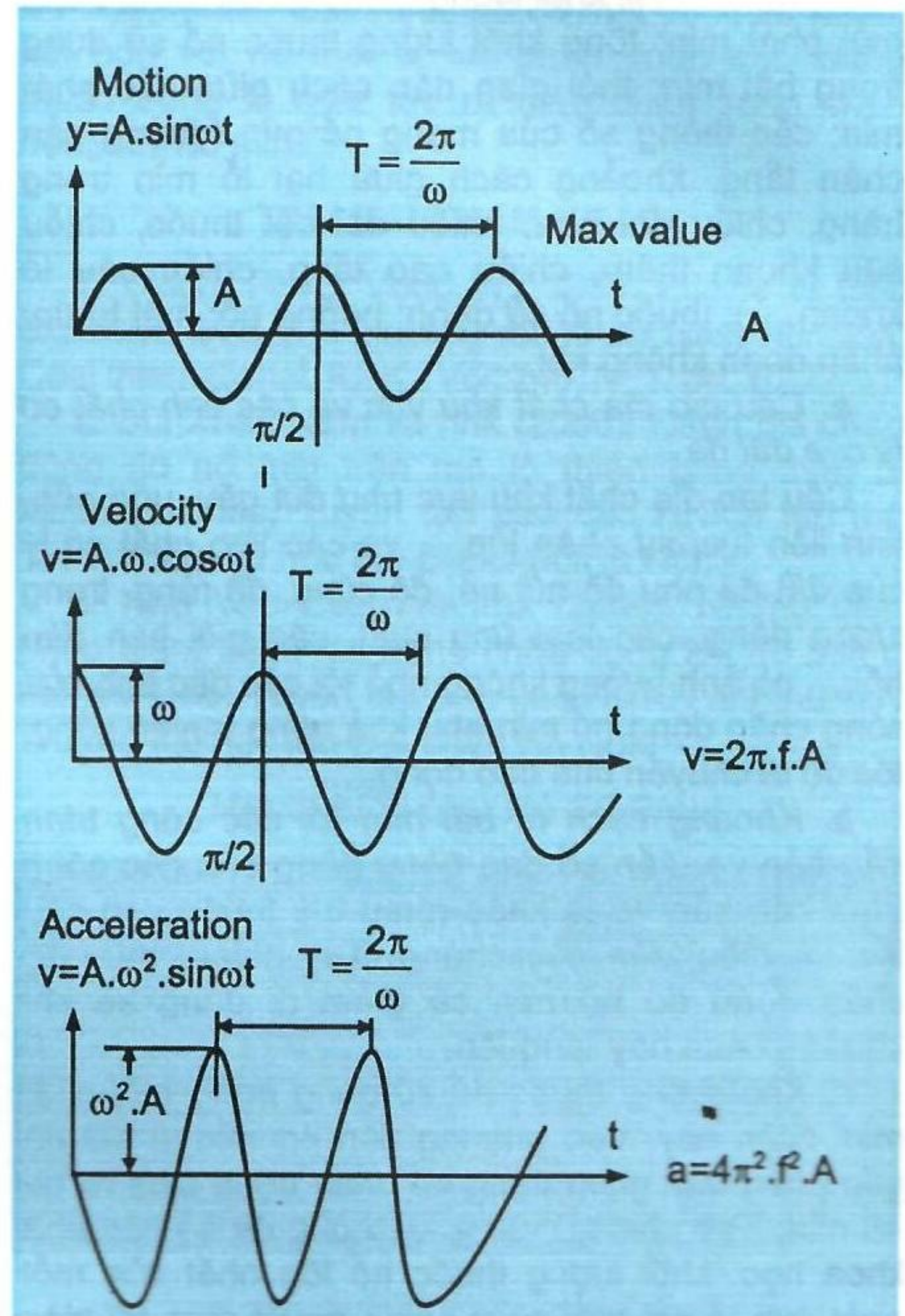
❖ Chiều dài bước sóng λ và tốc độ truyền c có quan hệ với chu kỳ bước sóng T như sau:

$$\lambda = c \cdot T = c \cdot (1/f). \quad (3)$$

❖ Mối quan hệ giữa độ dịch chuyển y với vận tốc dịch chuyển v và gia tốc dịch chuyển a theo thời gian được biểu diễn bằng các biểu thức dưới đây:

$$v = \frac{dy}{dt} = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t) \quad (4)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad (5)$$



H.1. Minh họa các thành phần của sóng chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên.

❖ Trong thực tế, người ta chỉ quan tâm tới giá trị tuyệt đối lớn nhất của các thông số trên khi hàm sin bằng 1, tức là:

$$y_{\max} = A \quad (6)$$

$$v_{\max} = A \cdot \omega = A \cdot 2 \cdot \pi \cdot f. \quad (7)$$

$$a_{\max} = A \cdot \omega^2 = v_{\max} \cdot \omega = v_{\max} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f. \quad (8)$$

$$\Rightarrow v_{\max} = a_{\max} / (2 \cdot \pi \cdot f). \quad (9)$$

Trong đó: y - Độ dịch chuyển của dao động tại một thời điểm bất kỳ, mm; A - Độ dịch chuyển lớn nhất của dao động, mm; ω - Tần số dao động chu kỳ,

Hz; f - Tần số, Hz; v - Vận tốc dịch chuyển của dao động, mm/s; a - Gia tốc dịch chuyển của dao động, mm/s².

1.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới chấn động nổ mìn trên mỏ lộ thiên

Đã có nhiều nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng tới chấn động nổ mìn trên mỏ lộ thiên. Tuy nhiên, có thể khái quát thành các yếu tố cơ bản sau: cấu tạo địa chất khu vực và các tính chất cơ lý của đất đá; khoảng cách từ bãi mìn tới các công trình cần bảo vệ; khối lượng thuốc nổ sử dụng trong mỗi phát mìn; tổng khối lượng thuốc nổ sử dụng trong bãi mìn; thời gian dẫn cách giữa các phát mìn; các thông số của mạng nổ mìn (đường cản chân tầng, khoảng cách giữa hai lỗ mìn trong hàng, chiều dài bua, chiều dài cột thuốc, chiều sâu khoan thêm, chiều cao tầng, chiều sâu lỗ khoan,...); thuốc nổ sử dụng; hướng nổ; mặt tự do; phân đoạn không khí,...

a. Cấu tạo địa chất khu vực và các tính chất cơ lý của đất đá

Cấu tạo địa chất khu vực như đứt gãy, uốn nếp, tính liên tục, sự phân lớp,... và các tính chất cơ lý của đất đá như độ nứt nẻ, độ cứng, độ rỗng, trọng lượng riêng, các loại ứng suất, các giới hạn đàn hồi,... có ảnh hưởng không nhỏ tới các đặc tính của sóng chấn động nổ mìn như khả năng truyền sóng, tốc độ di chuyển của dao động,....

b. Khoảng cách từ bãi mìn tới các công trình cần bảo vệ. Tần số dao động riêng của các công trình cần bảo vệ là khác nhau tùy thuộc vào cấu tạo và điều kiện của chúng. Tuy nhiên, mức độ chấn động do nổ mìn sẽ giảm đi đáng kể khi khoảng cách này tăng lên.

c. Khối lượng thuốc nổ sử dụng trong mỗi phát mìn. Hiện nay, các phương tiện nổ mìn vi sai đã góp phần làm giảm đáng kể chấn động sinh ra do nổ mìn. Tuy nhiên, theo ý kiến của đa số các nhà khoa học, khối lượng thuốc nổ lớn nhất của mỗi phát mìn vi sai mới có ý nghĩa quyết định tới việc giảm chấn động.

d. Tổng khối lượng thuốc nổ sử dụng trong bãi mìn. Theo một số kết quả nghiên cứu thực tế gần đây, một số tác giả cũng chỉ ra rằng, tổng khối lượng thuốc nổ sử dụng trong bãi mìn cũng có ảnh hưởng tới cường độ chấn động tại những nơi lân cận khai trường mỏ.

e. Thời gian dẫn cách giữa các phát mìn. Thời gian dẫn cách (vi sai) giữa các phát mìn có ảnh hưởng đáng kể tới việc giảm chấn động và mức độ đập vỡ đất đá. Tuy nhiên, mức độ chính xác của thời gian nổ vi sai giữa các phát mìn lại có ý nghĩa quan trọng tới sự ảnh hưởng của chấn động. Theo

Công ty thuốc nổ Nobel (Anh): khi muốn giảm chấn động, thời gian vi sai giữa các phát mìn nên lớn hơn 25 ms.

f. Các thông số của mạng nổ mìn. Theo nhiều nghiên cứu gần đây thì đường cản chân tầng, khoảng cách giữa hai lỗ mìn trong hàng, chiều dài bua, chiều dài cột thuốc, chiều sâu khoan thêm, chiều sâu lỗ khoan và chiều cao tầng là các thông số có ảnh hưởng đáng kể tới chấn động nổ mìn trên mỏ lộ thiên.

❖ Đường cản chân tầng (W): là một thông số quan trọng trong thiết kế mạng nổ mìn; nó có ảnh hưởng lớn nhất đối với tác dụng chấn động và mức độ đập vỡ đất đá. Trong thực tế, đường cản chân tầng thường được lấy bằng $(25+40)d$, với d là đường kính lỗ khoan. Vì vậy, dựa vào các đợt nổ thực tế, có thể xác định được đường cản chân tầng tối ưu (trên quan điểm giảm chấn động) cho điều kiện cụ thể của mỏ.

❖ Khoảng cách giữa hai lỗ mìn trong hàng (a): thường được nghiên cứu dựa trên mối quan hệ với đường cản chân tầng. Khi tỉ số a/W lớn hơn 1, sẽ làm tăng mức độ đập vỡ đất đá và giảm chấn động nổ mìn.

❖ Chiều dài bua (L_b). Nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã chỉ ra rằng: chiều dài bua hợp lý sẽ hạn chế được sóng va đập không khí và tiếng ồn. Thông thường $L_b = (0,5+0,75) \cdot W$. Với giá trị L_b này sẽ làm tăng được mức độ an toàn và hiệu quả nổ mìn cũng như giảm được chấn động.

❖ Chiều dài cột thuốc (L_T): Lượng thuốc nạp trong lỗ mìn có thể liên tục hoặc phân đoạn tùy theo mục đích khác nhau. Tuy nhiên, khi nạp thuốc phân đoạn sẽ làm giảm mức độ tập trung của lượng thuốc nổ, đồng thời cũng làm giảm chấn động nổ mìn. Một số nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng: đường kính của thổi thuốc nổ có ảnh hưởng tới mức độ chấn động nổ mìn và việc bố trí mìn phía trên của lỗ mìn sẽ tạo ra tốc độ dao động lớn hơn so với khi bố trí ở phía dưới.

❖ Chiều sâu khoan thêm (L_{kt}): được tạo ra để phá vỡ mô chân tầng. Tuy nhiên, nếu L_{kt} nhỏ quá thì không phá vỡ được hết đất đá ở chân tầng, còn nếu lớn quá sẽ làm tăng mức độ chấn động. Thông thường $L_{kt} = (0,1+0,25)W$ tùy theo từng loại đất đá.

❖ Chiều sâu lỗ khoan (L_K) và chiều cao tầng (H): chiều sâu lỗ khoan cũng có mối quan hệ với đường cản chân tầng. Theo một số nghiên cứu, tỉ số L_K/W lớn hơn 2 sẽ đảm bảo đập vỡ đất đá tốt, hạn chế mô chân tầng và đặc biệt là giảm được mức độ chấn động. Một số nghiên cứu khác gần đây đã chỉ ra rằng: chấn động nổ mìn tăng tỷ lệ thuận với việc tăng chiều sâu lỗ mìn, tuy nhiên, tốc

độ dịch chuyển của dao động chỉ tăng có 30% khi $H=(3+4)W$.

g. Các loại thuốc nổ sử dụng. Các loại thuốc nổ có tốc độ nổ thấp tạo ra chấn động nhỏ hơn so với các loại thuốc nổ có tốc độ nổ lớn. Một số nghiên cứu chỉ ra rằng: có thể làm giảm được chấn động khi sử dụng một số loại thuốc nổ có mật độ khác nhau dọc theo chiều dài lỗ mìn.

h. Hướng nổ. Cường độ và tần số của sóng chấn động gây ra bởi nổ mìn phụ thuộc vào vị trí của điểm đo và hướng nổ. Các thực nghiệm đã chỉ ra rằng: biên độ áp lực và địa chấn khi đo vuông góc với hướng nổ lớn gấp 2+2,5 lần so với khi song song. Một số nghiên cứu khác cũng nhận thấy rằng: vận tốc dịch chuyển lớn nhất của chấn động sinh ra ở phía đối diện với điểm khởi nổ thường lớn hơn rất nhiều so với ở phía điểm khởi nổ.

i. Mặt tự do. Trong quá trình nổ mìn, khi số mặt tự do tăng lên thì tốc độ dịch chuyển lớn nhất của sóng chấn động sẽ giảm đi một cách đáng kể.

k. Phân đoạn không khí. Một số nghiên cứu gần đây của các nhà khoa học đã chỉ ra rằng: nổ mìn phân đoạn có thể làm giảm chấn động nhiều hơn so với nổ lượng thuốc liên tục, mặt khác khi sử dụng nổ mìn vi sai phân đoạn sẽ làm giảm mức độ chấn động đáng kể hơn rất nhiều so với nổ mìn phân đoạn tức thời.

2. Kết luận và kiến nghị

Sau khi khái quát và phân tích những đặc tính cơ bản và các yếu tố ảnh hưởng của chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên, đối chiếu với điều kiện tự nhiên-kỹ thuật của các mỏ lộ thiên Việt Nam, chúng tôi có những kết luận và kiến nghị sau:

❖ Chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên là một hiện tượng luôn tồn tại khách quan và có những tác hại không nhỏ tới sự ổn định của các công trình, nhà cửa, khu vực dân cư, đời sống dân sinh,.... gần khai trường mỏ.

❖ Các thông số như: độ dịch chuyển của dao động; tần số dao động chu kỳ; vận tốc dịch chuyển của dao động; gia tốc dịch chuyển của dao động chính là các chỉ tiêu cơ bản để đánh giá mức độ chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên gây ra.

❖ Để giám sát chấn động nổ mìn, cần phải có các thiết bị chuyên dụng như Minimate Plus và những chuyên gia có kinh nghiệm. Đồng thời, quá trình này cần được tiến hành thường xuyên, toàn diện, nâng lên thành qui phạm cho tất cả các mỏ lộ thiên hiện đang sử dụng công nghệ phá vỡ đất đá bằng khoan-nổ mìn.

❖ Trong số các yếu tố ảnh hưởng của chấn động do nổ mìn đã phân tích ở trên, chỉ có 2 yếu tố đầu tiên là không thể can thiệp được, các yếu tố

còn lại đều có mối quan hệ hữu cơ với nhau và hoàn toàn có thể thay đổi để làm giảm tác dụng chấn động do nổ mìn gây ra.

❖ Các mỏ khai thác lộ thiên của chúng ta hiện nay có thể sử dụng các biện pháp khả thi sau để giảm chấn động cho mỏ của mình: nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng nổ để đập vỡ đất đá; áp dụng triệt để phương pháp nổ mìn vi sai; sử dụng các sơ đồ nổ và bố trí hướng khởi nổ hợp lý; xây dựng các thông số mạng khoan và nổ mìn hợp lý; Sử dụng nhiều loại thuốc nổ có mật độ khác nhau, kết hợp với nổ mìn vi sai phân đoạn các lượng thuốc trong lỗ mìn; tạo ra màn chắn sóng chấn động khi nổ mìn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Singh, P. K., Vogt, W., 1998. Effects of total explosive fired in a blasting round on blast vibration. Coal International, IU. K., Vol. 246, N° 1. pp. 20-22.
2. Bùi Xuân Nam và nnk (2006). Đánh giá chấn động do nổ mìn trên mỏ lộ thiên bằng thiết bị Minimate Plus. Tuyển tập báo cáo HNKH lần thứ 17. Trường đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.
3. Nhữ Văn Bách và nnk (2006). Những biện pháp giảm thiểu tác dụng chấn động khi nổ mìn ở mỏ Núi Béo. Tuyển tập báo cáo HNKH lần thứ 17. Trường đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The article analyses the features and influencing factors of ground vibration caused by blasting work and proposes the feasible methods in reducing the ground vibrations for Vietnam surface mines.

LỜI KHAY - Y ĐIỆP

1. Tất cả những cái trọng đại ở đời này không bằng một người bạn tốt. *F. M. Arouet.*
2. Việc học phải có thứ tự: học rộng, hỏi kỹ, nghĩ cho chín, suy xét và phải thực hành. *Sách Tinh Lý.*
3. Chẳng có sự khôn ngoan nào vô dụng và chẳng có nỗi ưu tư nào tuyệt vọng cả. *Dr. Johnson.*

V.T.H. sưu tầm