



TẠP CHÍ

ISSN 2185-6145

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

TẬP 01-SỐ 04

12/2023

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY QUI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH – QUANG NINH UNIVERSITY OF INDUSTRY



1958-2023
**CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH**
25/11/1958-25/11/2023



MỤC LỤC

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Thanh Nhu

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Hoàng Hùng Thắng

ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP

TS. Giang Quốc Khánh

TS. Phạm Đức Thang

ThS. Hà Thị Ngọc Mai

ThS. Cao Hải An

ThS. Đặng Đình Đức

Nguyễn Thị Mai Hương

TÒA SOẠN

Trường Đại học Công
nghiệp Quảng Ninh.

Phường Yên Thọ, Thị xã
Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Điện thoại: 0203.3871.092

Email: nckh@qui.edu.vn

Website: <https://jstqui.vn>

Giấy phép xuất bản:

Số 606/GP-BTTTT của Bộ
Thông tin và Truyền thông,
ngày 29 tháng 12 năm 2022

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ MỎ

- * Nghiên cứu đề xuất điều kiện tính toán và áp dụng phương án bố trí đường lò dọc vỉa dưới trụ bảo vệ khi khai thác các vỉa than gần nhau
Vũ Đức Quyết 6
Vũ Ngọc Thuần
- * Nghiên cứu phát triển phần mềm tự động thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn trong autocad cho đường hầm
Nguyễn Ngọc Minh 14
Nguyễn Văn Đức
Hò Trung Sỹ
Nguyễn Mạnh Tường

KINH TẾ

- * Áp dụng mô hình ARDL để xác định mối quan hệ giữa FDI, tiến trình công nghiệp hóa và tăng trưởng kinh tế của tỉnh Quảng Ninh
Nguyễn Thị Mơ 22
Lu Shi Chang
- * Xây dựng định mức năng suất và tiêu hao vật tư cho thiết bị khai thác và tuyển quặng tại tổ hợp dự án bô-xit Tân Rai và Nhân Cơ - TKV
Đặng Thị Thu Giang 30

ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- * Mô hình động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu với hệ điều khiển relay trên phần mềm Matlab - Simulink
Phạm Anh Mai 40
Trần Thanh Tuyền
Nguyễn Thị Phúc
- * Phân tích và thiết kế bộ điều khiển hệ thống phân loại sản phẩm ứng dụng Logic mờ
Nguyễn Tiến Phúc 49
Hoàng Thị Minh Hồng
- * Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng điều khiển trực tiếp công suất chỉnh lưu tích cực trong hệ thống truyền động điện điều khiển trực tiếp momen
Nguyễn Thị Mến 56

MỤC LỤC

NỘI DUNG CHUYÊN ĐỀ CỦA TẠP CHÍ

- Khoa học về trái đất và mỏ;
- Kỹ thuật môi trường;
- Điện tử-tự động hóa;
- Tiết kiệm năng lượng-Cơ khí;
- Công nghệ thông tin;
- Khoa học tự nhiên;
- Khoa học kinh tế;
- Chính trị, xã hội.

TẦN SUẤT XUẤT BẢN

Tạp chí điện tử Khoa học và Công nghệ QUI được xuất bản với phiên bản điện tử, định kỳ với 4 số báo trong 1 năm (vào các tháng 3, 6, 9 và 12)

Thiết kế trang bìa 1:

TS. Giang Quốc Khánh

Ảnh bìa 1: Các tân thạc sĩ chụp ảnh lưu niệm tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

(Ảnh: ĐHCNQN)

* Tìm hiểu một số máy điện đặc biệt mới có xu hướng phát triển hiện nay trên thế giới
Vũ Hữu Quảng
Trần Thanh Tuyên
Ngô Văn Hà 64

QUẢN LÝ GIÁO DỤC

* Hợp tác quốc tế của Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh: Bối cảnh, thực trạng và giải pháp thúc đẩy phát triển
Giang Quốc Khánh
Vũ Thị Duyên 76

* Thực trạng và giải pháp khắc phục vấn đề thụ động trong học tập của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Nguyễn Thị Hải Ninh 84

* Nghiên cứu mô hình blended learning trong dạy học toán cao cấp tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Phạm Ngọc Hải 92

* Nghiên cứu giảng dạy vật lí đại cương có hướng dẫn theo module: Phát triển năng lực tự học cho sinh viên
Lê Thị Thanh Hoa
Nguyễn Thị Như Hoa 101

* Một số giải pháp nâng cao chất lượng hoạt động ngoại khóa môn học giáo dục quốc phòng và an ninh cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Đoàn Quang Hậu
Đương Khắc Mạnh 113

CHÍNH TRỊ, XÃ HỘI

* Đấu tranh, phản bác các quan điểm sai trái, thù địch trên không gian mạng: Ý thức, trách nhiệm của cán bộ, giảng viên và sinh viên
Trần Quốc Hưng
Trương Thị Khánh Ly 121

CONTENTS

EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Bui Thanh Nhu

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Hoang Hung Thang

EDITORIAL BOARD

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Ph.D. Pham Đức Thang

M.A. Ha Thi Ngoc Mai

M.A. Cao Hai An

M.E. Dang Dinh Duc

Nguyen Thi Mai Huong

EDITORIAL OFFICE

Quang Ninh University of
 Industry, Yen Tho Ward, Dong
 Trieu Town, Quang Ninh
 Province

Phone: 0203.3871.092

Email: nckh@qui.edu.vn

Website: <https://jstqui.vn>

License:

№ 606/GP-BTTTT of the
 Ministry of Information and
 Communications, December
 29, 2022

SCIENCE OF EARTH AND MINES

- * Research to propose calculation and application in different location options for longitudinal level under protective pillar when excavating closed coal seams
Vu Duc Quyet
Vu Ngoc Thuan 6
- * Study on developing an automatic software to design tunnel blasting passport in autocad
Nguyen Ngoc Minh
Nguyen Van Đức
Ho Trung Sy
Nguyen Manh Tuong 14

ECONOMICS

- * Applying the ardl model to determine the relationship between fdi, industrialization process and economic growth of Quang Ninh province
Nguyen Thi Mo
Lu Shi Chang 22
- * Building productivity norms and material consumption for mining and ore beneficiation equipment at the Tan Rai and Nhan Co bauxite project complex - TKV
Dang Thi Thu Giang 30

ELECTRONICS-AUTOMATION

- * Permanent magnet synchronous motor model with relay control system on Matlab - Simulink
Pham Anh Mai
Tran Thanh Tuyen
Nguyen Thi Phuc 40
- * Analysis and design of a classification product system control application Fuzzy Logic
Nguyen Tien Phuc
Hoang Thi Minh Hong 49
- * Researching solutions to improve the quality of direct power control for active rectification in electric drive systems using direct torque control
Nguyen Thi Men 56

CONTENTS

THEMATIC CONTENT OF THE JOURNAL

- Science of earth and mines;
- Environmental engineering;
- Electrical engineering, Electronics-automation;
- Energy saving-mechanical;
- Information technology;
- Basic science;
- Economics;
- Political and social Science.

PUBLICATION FREQUENCY

QUI Journal of Science and Technology is published with an electronic version, periodically with 4 issues in 1 year (in March, June, September and December).

Cover photo 1:

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Cover photo 1: New masters take souvenir photos at the Quang Ninh University of Industry.

(Source: QUI)

- * The overview of new special electrical machines that are currently developing in the world
Vũ Hữu Quang
Tran Thanh Tuyen
Ngo Van Ha 64

EDUCATION MANAGEMENT

- * International cooperation of Quang Ninh University of Industry: Context, current situation and solutions to promote development
Giang Quoc Khanh
Vu Thi Duyen 76

- * Current situation and solutions to overcoming the passivity in learning of students of Quang Ninh University of Industry
Nguyen Thi Hai Ninh 84

- * Research on Blended learning model in teaching advanced mathematics at Quang Ninh University of Industry
Pham Ngoc Hai 92

- * Research on teaching general physics with guided modules: Developing self-study capacity for students
Le Thi Thanh Hoa
Nguyen Thi Nhu Hoa 101

- * Solution for improving the quality of extracurricular activities in national defense and security education for students at Quang Ninh University of Industry
Doan Quang Hau
Duong Khac Manh 113

POLITICAL AND SOCIAL SCIENCE

- * Fighting and refuting wrong and hostile views in cyberspace: Awareness and responsibility of officers, lecturers and students
Tran Quoc Hung
Truong Thi Khanh Ly 121



NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM TỰ ĐỘNG THIẾT KẾ HỆ CHIẾU KHOAN NỔ MÌN TRONG AUTOCAD CHO ĐƯỜNG HẦM

Nguyễn Ngọc Minh, Nguyễn Văn Đức,
Hồ Trung Sỹ, Nguyễn Mạnh Tường
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
* Email: minhnguyen1986vn@qui.edu.vn*

TÓM TẮT

Tự động hóa quy trình thiết kế hệ chiếu khoan nổ mìn tạo biên cho đường hầm là vấn đề cấp thiết trong điều kiện thực tế của nước ta. Bài báo trình bày về phương pháp phát triển phần mềm tự động trong AutoCAD dựa trên những cơ sở lý luận về phương pháp tối ưu, phương pháp đồ thị cũng như thuật toán vẽ tự động trong AutoCAD. Tương tác của phần mềm với AutoCAD là yếu tố mới và quan trọng giúp hoàn thiện một chu trình khép kín tự động trên máy tính từ nhập dữ liệu đến xuất ra hệ chiếu trong AutoCAD nhờ đó góp phần tăng hiệu quả sản xuất và giảm rủi ro trong công tác đào đường hầm.

Từ khóa: Nổ mìn tạo biên, phần mềm khoan nổ mìn, hệ chiếu khoan nổ mìn, nổ mìn đường hầm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay chủ yếu sử dụng hai phương pháp đào hầm chính đó là phương pháp khoan nổ mìn và phương pháp cơ giới hóa. Phương pháp khoan nổ mìn được ưa chuộng hơn vì đầu tư ban đầu thấp và dễ dàng tạo được các hình dạng và kích cỡ khác nhau của đường hầm [1], [2], [3]. Phương pháp nổ mìn tạo biên đã được sử dụng rộng rãi cho các công trình ngầm với thời gian sử dụng lâu dài như đường hầm xuyên núi, các đường lò mở vỉa, đường hầm thuộc dự án thủy điện... với mục đích chính tạo ra biên đường lò bằng phẳng sát với thiết kế ban đầu [4], [5], [6].

Phương pháp thiết kế các hệ chiếu khoan nổ mìn ở nước ta thường được áp dụng là nội suy từ các hệ chiếu mẫu sẵn có trong AutoCAD, hoặc tính toán các thông số của hệ chiếu bằng bảng Excel, sau đó tiến hành thiết kế hệ chiếu trong AutoCAD. Cách làm thủ công hay bán thủ công trên chưa đảm bảo chính xác, có thể mắc nhiều lỗi, mất nhiều thời gian do người thiết kế phải thao tác với một số lượng thông tin rất lớn, do vậy chưa tối ưu hóa được quá trình sản xuất. Từ đó, việc thiết kế và xây dựng các phần mềm lập hệ chiếu khoan nổ mìn là nhu cầu quan trọng được đề cập trong các đề tài nghiên cứu trong và ngoài nước, để phục vụ sản xuất mỏ, tránh rủi ro

tai nạn có thể gây ra do lỗi trong quá trình tính toán và thiết kế hệ chiếu khoan nổ mìn.

Một số phần mềm thương mại trên thế giới như: JKSimBlast, I-Blast Pro ... thường có chi phí lớn để mua bản quyền và cập nhật dữ liệu. Hơn thế nữa, hiện tại chưa có phần mềm nào có khả năng tự động lập hệ chiếu khoan nổ mìn trong AutoCAD để đồng bộ hóa với cơ sở dữ liệu sẵn có của nước ta.

Trong một số nghiên cứu trong nước, theo Lê Văn Quyền [7] việc sử dụng phần mềm ứng dụng phù hợp với điều kiện thực tế ở Việt Nam là một nhu cầu cấp bách và phần mềm Blast-Designer 1.0 có khả năng thiết kế vụ nổ một cách hiệu quả và chính xác, đồng thời có thể xuất ra file dạng Word hoặc Excel. Tuy nhiên, phần mềm trên chỉ ứng dụng trong khai thác mỏ lộ thiên và không có khả năng tự động thiết kế hệ chiếu và bản vẽ cụ thể trên AutoCAD.

Trong nghiên cứu, một thuật toán liên kết giữa ngôn ngữ lập trình Delphi và AutoCAD đã được tạo ra để phát triển phần mềm khoan nổ mìn tự động cho đường hầm mang tên VOLVN. Bằng cách sử dụng phần mềm VOLVN, hệ chiếu nổ mìn tạo biên cho đường hầm trong AutoCAD được thiết kế tự động, giúp nhanh chóng giải



quyết các vấn đề còn tồn tại trong công tác lập hệ chiếu khoan nổ mìn cho đường hầm.

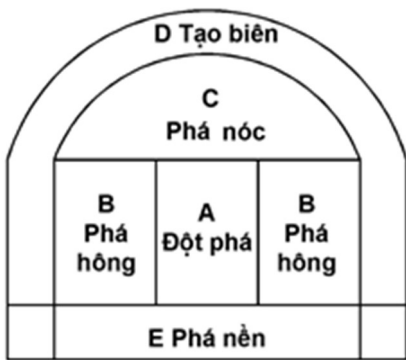
2. PHƯƠNG PHÁP PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM VOLVN

2.1. Tiêu chuẩn hóa thiết kế phương pháp đột phá hình trụ có sử dụng lỗ khoan trống

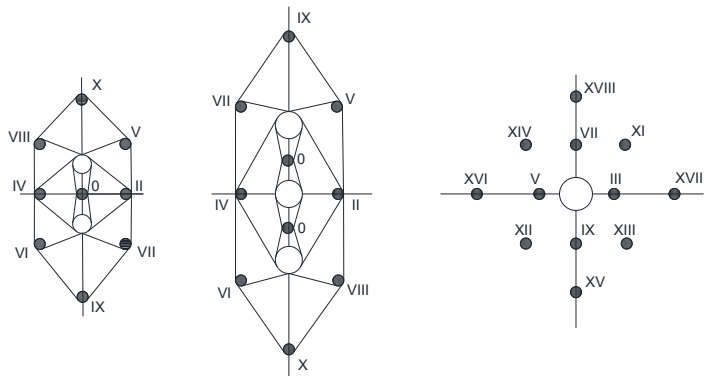
Để thiết kế phần mềm nổ mìn đường hầm, gương đường hầm cần được chia thành nhiều phần khác nhau. Phương pháp cân bằng năng lượng do Berta G. (1990) đề xuất chia gương hầm thành 3 vùng: đột phá, phá và tạo biên [8]. Holmberg (2003), Olofsson (1990) và Chu và cộng sự (2009) đề xuất chia gương hầm thành 5 vùng như trên Hình 1 [9], [10], [11]. Phần mềm VOLVN là một phần mềm thực nghiệm được thiết kế bằng cách chia gương hầm thành các vùng: Đột phá, phá hông, phá nóc, phá nền và tạo biên.

Trên cơ sở kết hợp 3 phương pháp đột phá dạng hình trụ có sử dụng lỗ khoan trống tiêu

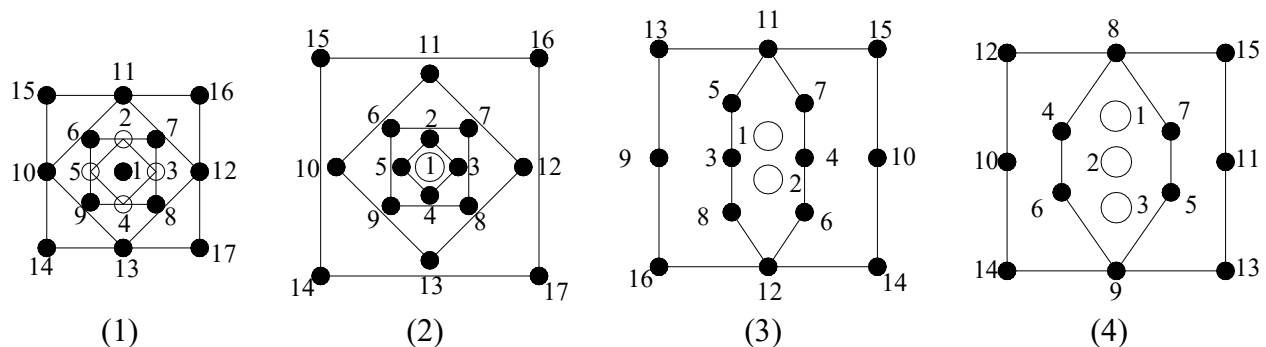
chuẩn do NTNU đề xuất được thể hiện trên Hình 2 [12] và nghiên cứu thực tế, phần mềm VOLVN lựa chọn sử dụng 4 phương pháp đột phá dạng hình trụ có sử dụng lỗ khoan trống tiêu chuẩn được thể hiện trên Hình 3. Khoảng cách giữa các lỗ khoan song song được tính toán tự động tùy thuộc vào số lượng và đường kính lỗ khoan rỗng như Jimeno et al. (1995) đề xuất [13]. Phương pháp đột phá được chọn tùy thuộc vào loại máy khoan, tiến độ một chu kỳ khoan nổ và diện tích tiết diện đường hầm. Phương pháp đột phá thứ nhất được sử dụng cho đường hầm nhỏ, máy khoan thủ công và tiến độ chu kỳ nhỏ hơn 2,8 m. Phương pháp đột phá thứ hai được sử dụng cho các đường hầm vừa và nhỏ, các loại xe khoan jumbo một cần khoan và tiến độ chu kỳ nhỏ hơn 4,0 m. Phương pháp đột phá thứ ba và thứ tư được sử dụng cho các loại xe khoan jumbo hai cần trở lên, đường hầm có tiết diện lớn và tiến độ chu kỳ lên tới 6,0 m.



Hình 1. Phân chia gương đường hầm [9] [10] [11]



Hình 1. Ba phương pháp đột phá dạng hình trụ tiêu chuẩn do NTNU đề xuất [12]



Hình 2. Các phương pháp đột phá dạng hình trụ tiêu chuẩn do phần mềm VOLVN lựa chọn

2.2. Tối ưu hóa phương pháp tính các thông số cho lỗ khoan tạo biên

Trong mỗi công đoạn thiết kế hệ chiếu nổ mìn tạo biên, việc xác định đường cần nhỏ nhất



(Burden) và độ tập chung của thuốc nổ (Charge Concentration) cho các lỗ khoan tạo biên là vô cùng quan trọng vì nó ảnh hưởng đến độ nhẵn của biên đường hầm. đường kính lỗ khoan [10] ; Zhang (2016) chỉ ra rằng giá trị đường căn nhỏ nhất có thể Olofsson (1990) đề xuất đường căn nhỏ nhất B (m) và lượng thuốc nổ phân bố trên 01 mét chiều dài lỗ khoan q (kg/m) tùy thuộc vào loại thuốc nổ và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như đường kính lỗ khoan, phương pháp nạp thuốc, tính chất của đá, loại chất nổ, chỉ tiêu thuốc nổ đơn vị, sự rạn nứt của đá tại gương lò và lượng đá bị phá nổ trong một lần nổ [14] .

Nghiên cứu các phần mềm khoan nổ mìn đã được phát triển, đường căn nhỏ nhất có thể được xác định bằng sự tương tác của nhiều yếu tố. Đường căn nhỏ nhất trong phần mềm NTNU phụ thuộc vào tính dễ nổ của đá, chiều dài và đường kính lỗ khoan và diện tích tiết diện ngang đường hầm. Phần mềm Swedish, đường căn nhỏ nhất

phụ thuộc vào đường kính lỗ khoan, hệ số kiên cố của đá, loại thuốc nổ và tỷ lệ khoảng cách/đường căn nhỏ nhất [12]. Giá trị đường căn nhỏ nhất áp dụng cho phần mềm VOLVN phụ thuộc vào:

Đường kính lỗ khoan

Hệ số kiên cố Protodyakonov của đá

Loại thuốc nổ

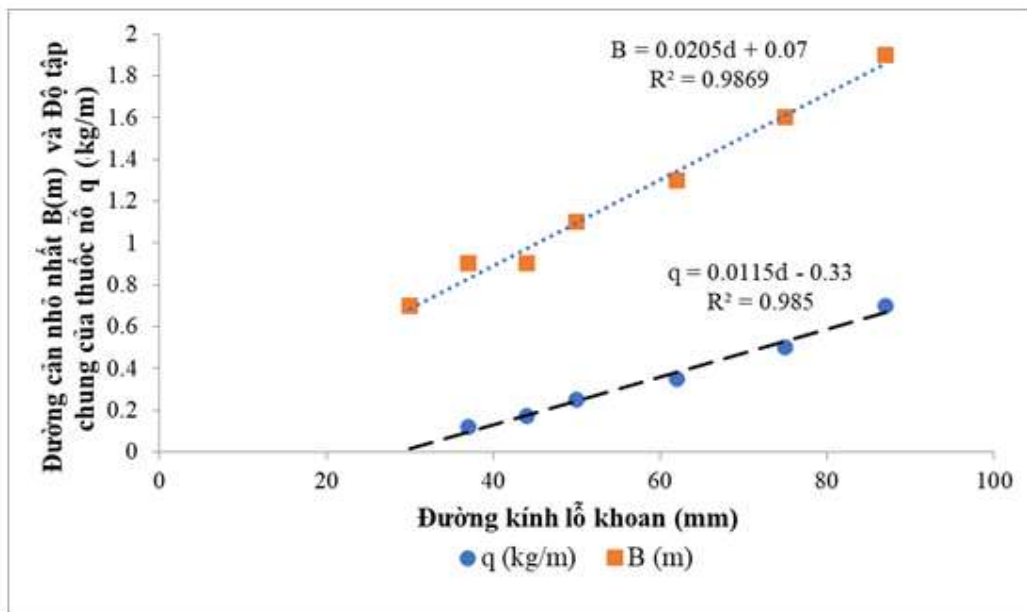
Khoảng cách giữa các khe nứt trên gương hầm, được biểu thị cho sự phân lớp của đá, được xác định bằng cách đo trực tiếp tại chỗ.

Và tiến độ một chu kỳ khoan nổ (chiều dài lỗ khoan).

Cả hai giá trị đường căn nhỏ nhất và độ tập chung của thuốc nổ đều có thể được xác định bằng phương pháp thực nghiệm. Langefors và Kihlstrom (1978) đề xuất bảng kết quả từ các vụ nổ thực tế tại Châu Âu và Hoa Kỳ được trình bày trong Bảng 2 [15].

Bảng 1. Bảng đề xuất của Langefors và Kihlstrom (1978) về mối quan hệ giữa đường căn nhỏ nhất, độ tập chung của thuốc nổ và đường kính lỗ khoan [15]

Đường kính lỗ khoan (mm)	30	37	44	50	62	75	87
Đường căn nhỏ nhất (Burden)	0,7	0,9	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9
Độ tập chung của thuốc nổ (m)	-	0,12	0,17	0,25	0,35	0,5	0,7



Hình 3. Mối quan hệ giữa đường căn nhỏ nhất, độ tập chung của thuốc nổ và đường kính lỗ khoan



Bằng cách sử dụng phương pháp phân tích đồ thị, nhận thấy rằng mối quan hệ giữa đường căn nhỏ nhất, độ tập chung của thuốc nổ và đường kính lỗ khoan gần như là tuyến tính như trên Hình 4.

José (1998) đã nghiên cứu với lỗ khoan có đường kính 36 mm và chất nổ Ammonite số 6, đề xuất rằng đường căn nhỏ nhất B (m) và lượng thuốc nổ phân bố trên 01 mét chiều dài lỗ khoan q (kg/m) có thể được xác định bằng khoảng cách

$$q = \left[0.4 + Kc \left(0.58 - 0.032(67/f - 1.7) \right) \right] B \quad (2)$$

VOLVN được phần mềm hóa dựa trên đề xuất của José (1998) và Langefors và Kihlstrom (1978) để tạo ra các công thức sau:

$$B' = 0.9 - 0.25Kc + 0.0205(d - 36) \quad (3)$$

$$q' = \left\{ \left[0.4 + Kc \left(0.58 - 0.032(67/f - 1.7) \right) \right] B + 0.0115(d - 36) \right\} (360/A) \quad (4)$$

Trong đó:

0,0205 (mm) - tương quan giữa đường kính lỗ khoan và đường căn nhỏ nhất thu được theo hàm số thu được từ đồ thị trên Hình 4;

d - đường kính lỗ khoan (mm);

36 (mm) là đường kính lỗ khoan theo nghiên cứu của José (1998);

0,0115 (mm) - tương quan giữa đường kính lỗ khoan với độ tập chung của thuốc nổ theo hàm số thu được từ đồ thị trên Hình 4;

360 (cm³) - Sức công phá của thuốc nổ Ammonite số 6;

A - Sức công phá của thuốc nổ sử dụng thực tế (cm³);

2.3. Thuật toán sử dụng để liên kết giữa ngôn ngữ lập trình Delphi và AutoCAD

Một trong những mục đích chính của việc phát triển phần mềm VOLVN là tạo ra một phần mềm nổ mìn có thể liên kết các thông số tính toán kết quả nổ mìn và quy trình vẽ hộ chiếu nổ mìn trong AutoCAD, để khi sử dụng phần mềm, hộ chiếu nổ mìn đường hầm trong AutoCAD được thiết kế tự động. Có một số phương pháp vẽ tự động trong AutoCAD như:

giữa các khe nứt trên gương hầm d_c (m) và hệ số kiên cố Protodyakonov của đá (f) theo công thức sau [16]:

Đường căn nhỏ nhất:

$$B = 0.9 - 0.25Kc \quad (1)$$

Trong đó: Kc - Hệ số kết dính tương đối: $Kc = 1$ khi $d_c > 1$; $Kc = 0,1 + (d_c - 0,2)$ khi $0,2 \leq d_c \leq 1$; và $Kc = 0$ khi $d_c < 0,2$.

Độ tập chung của thuốc nổ:

- Sử dụng tệp Script
- Sử dụng tệp văn bản DFX
- Sử dụng các ngôn ngữ lập trình Lisp, Object ARX và VBA.

Trong số các phương pháp trên, phương pháp sử dụng file Script rất đơn giản vì nó gần giống với công việc vẽ thủ công.

Ví dụ vẽ đường hầm hình bán nguyệt có chiều cao h (m) và chiều rộng B (m), phần mềm VOLVN phải tạo file Script có nội dung: $pline\ 0, h@0, -h@B, 0 @ 0, h$ cung $SB/2, (h + B/2) 0, h$.

Theo lý luận ở trên, các tính năng tương tác và thuật toán liên kết giữa ngôn ngữ lập trình Delphi và AutoCAD đã được nghiên cứu và phát triển. Phần mềm VOLVN được thiết kế để xuất ra file Script giúp vẽ tự động hộ chiếu nổ mìn trong AutoCAD.

2.4. Giao diện và kết quả khi sử dụng phần mềm VOLVN

Phần mềm VOLVN được lập trình bằng ngôn ngữ lập trình Delphi, gồm 9000 dòng mã lệnh và có khả năng chạy trực tiếp trên tất cả các phiên bản Windows mà không cần cài đặt. Quy trình làm việc của phần mềm VOLVN được trình bày qua ví dụ lập hộ chiếu nổ mìn khoan nổ mìn tạo



biên cho đường hầm thủy điện của dự án thủy điện Đắc My 3. Điều kiện nổ mìn như sau:

- Hình dạng mặt cắt ngang hầm: hình bán nguyệt có chiều cao và chiều rộng lần lượt là 6,5 và 6,2 m
- Số lượng lỗ trống cho phương pháp đột phá lỗ khoan hình trụ: một lỗ trống có đường kính 102 mm và lỗ khoan nạp thuốc có đường kính 38 mm

- Loại thuốc nổ: Ammonit AD1 có đặc điểm: Sức công phá trong bom chì $350 \div 360 \text{ cm}^3$, tốc độ nổ $3.600 \div 4.200 \text{ m/s}$, trọng lượng riêng $950 \div 1050 \text{ kg/m}^3$
- Hệ số kiên cố Protodyakonov của đá $f = 7$
- Khoảng cách giữa các vết nứt trên gương hầm là 0,7 m
- Chiều dài chu kỳ tiến gương là 3 m.

Đường hầm hình vòm bán nguyệt

Chiều cao đường hầm (m)

Chiều rộng đường hầm (m)

Khoảng cách giữa các vết nứt ở gương (m)

Đồng Ý

Lựa chọn loại thuốc nổ sử dụng

- P113
- P113L
- Nhũ tương lò than (NTLT)
- Nhũ tương lò đá (NTLĐ)
- Thuốc nổ nhũ tương EE.31 - A
- Thuốc nổ Amonit phá đá AD1
- Khác ...

Hình 4. Nhập dữ liệu ban đầu

Đường lò hình vòm bán nguyệt

Bảng lý lịch lỗ mìn

Số hiệu lỗ mìn	Số lượng lỗ mìn	Chiều dài lỗ khoan (m)	Lượng thuốc nổ 1 lỗ (kg)	Chiều dài thuốc (m)	Chiều dài búa (m)	Góc nghiêng
1 + 23	23	3.6	1.4	1.75	1.85	
24 + 75	52	3.35	1.2	1.5	1.85	
77 + 83	7	3.35	1.2	1.5	1.85	
76 + 84	2	3.35	1.2	1.5	1.85	
85 + 92	8	3.35	0.8	1	2.35	
93 + 104	12	3.35	0.8	1	2.35	
TỔNG	104	354.15	116.4	147.25	206.9	

Đồng Ý Quay lại

Hình 5. Bảng lý lịch lỗ mìn

Trong cửa sổ đầu tiên, dữ liệu ban đầu được nhập vào như Hình 5. Phần mềm sẽ tự động tính toán và cập nhật các thông số lỗ khoan. Kết quả thu được là bảng lý lịch lỗ mìn như hình 6 và bảng chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật như hình 7. Cả hai bảng đều có thể lưu dưới dạng file bảng Excel hoặc in trực tiếp.

Phần mềm VOLVN cung cấp file script khi chạy bằng phần mềm AutoCAD, hộ chiếu nổ mìn

sẽ được thiết kế tự động trong vài giây, hộ chiếu thu được như hình .

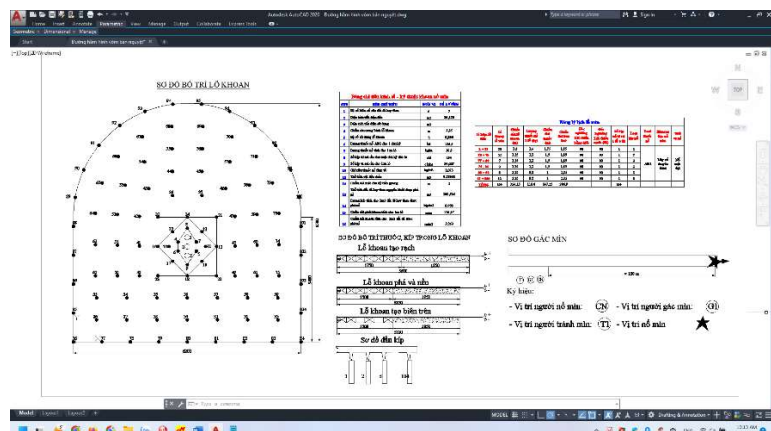
Phần mềm VOLVN được Công ty TNHH MTV Sông Đà 10.1 thử nghiệm tại dự án thủy điện Đắc My. Việc áp dụng phần mềm cho kết quả tốt, hệ số sử dụng lỗ mìn lên tới 90%, biên đường hầm tạo ra rất tốt và đáp ứng được mọi yêu cầu của chủ đầu tư.

Đường lò hình vòm bán nguyệt

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Hệ số kiên cố của đá đá hay than	f	7
2	Diện tích tiết diện đào	m ²	36.175
3	Diện tích tiết diện sử dụng	m ²	
4	Chiều sâu trung bình lỗ khoan	m	3.35
5	Hệ số sử dụng lỗ khoan	η	0.896
6	Lượng thuốc nổ AD1 cho 1 chu kỳ	kg	116.4
7	Lượng thuốc nổ tính cho 1 m lò	kg/m	38.8
8	Số kíp vì sai cần cho một chu kỳ đào lò	cái	104
9	Số kíp vì sai cần cho 1 m lò	cái/m	34.667
10	Chỉ tiêu thuốc nổ thực tế	kg/m ³	1.073
11	Thể tích vật liệu chèn	m ³	0.28665
12	Chiều dài một chu kỳ tiến gương	m	3
13	Thể tích đất đá hay than nguyên khối được phá nổ	m ³	108.526
14	Lượng kíp tính cho 1m ³ đất đá hay than được phá nổ	kíp/m ³	0.958
15	Chiều dài phải khoan tính cho 1m lò	m/m	118.05
16	Chiều dài khoan tính cho 1m ³ đất đá được phá nổ	m/m ³	3.263

Quay Lại

Hình 6. Bảng chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật



Hình 7. Hộ chiếu khoan nổ mìn trong AutoCAD



4. KẾT LUẬN

Các công trình đường hầm, công trình thủy điện, các đường lò mở vỉa có tiết diện lớn ở nước ta mỗi năm lại tăng lên về số lượng, chiều dài cũng như yêu cầu về chất lượng. Điều này đòi hỏi phải giảm lao động thủ công, giải quyết nhanh chóng các công việc bằng cách sử dụng máy tính và đồng bộ cơ sở dữ liệu mới và cũ. Phần mềm VOLVN dùng cho thiết kế hộ chiếu nổ mìn tạo biên đường hầm được phát triển nhằm giúp hoàn

thiện một chu trình khép kín tự động từ tính toán các thông số đến thiết kế hộ chiếu nổ mìn trong AutoCAD. Phần mềm đã giải quyết được yêu cầu trên khi đã kết hợp chặt chẽ giữa kiến thức chuyên ngành, ngôn ngữ lập trình và khả năng liên kết ngôn ngữ lập trình với AutoCAD, nó đảm bảo thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn tự động trong AutoCAD cho đường hầm một cách nhanh chóng, thuận tiện và chính xác góp phần tăng hiệu quả sản xuất và giảm thiểu rủi ro trong khai thác mỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. VERMA H K, SAMADHIYA N K, SINGH M, GOEL R K, and SINGH P K. Blast induced rock mass damage around tunnels[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2017, 71 (July 2017):149-158.
2. SPATHIS A T (Ed). Tunnelling in Rock by Drilling and Blasting[eB]. London: Taylor & Francis Group, 2013.
3. HU Ying-guo, LU Wen-bo, CHEN Ming, YAN Peng, and YANG Jian-hua. Comparison of blast-induced damage between presplit and smooth blasting of high rock slope[J]. Rock Mechanics and Rock Engineering, 2014, 47(4): 1307-1320.
4. LIU Kai-yun and LIU Bao-guo. Optimization of smooth blasting parameters for mountain tunnel construction with specified control indices based on a GA and ISVR coupling algorithm[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2017, 70 (March 2017): 363-374.
5. MAN Ke, LIU Xiao, WANG Ju and Wang Xi-yong. Blasting Energy Analysis of the Different Cutting Methods[A]. Shock and Vibration, 2018, Vol. 2018: 1-13.
6. XIE L X, LU W B, ZHANG Q B, JIANG Q H, WANG G H, and ZHAO J. Damage evolution mechanisms of rock in deep tunnels induced by cut blasting. Tunnelling and Underground Space Technology, 2016, 58: 257–270.
7. LÊ VĂN QUYỀN J. Tính toán các thông số và lập hộ chiếu khoan nổ mìn bằng phần mềm Blast-8. Designer 1.0. Tạp chí KHKT Mỏ - Địa chất, số 14, 4/2006, tr.33.36..
8. BERTA G. Explosives : an engineering tool[J]. Italesplosive, 1990, 6: 452–460.
9. HOLMBERG R (Ed). Explosives and Blasting Technique[eB]. Lisse: A.A. Balkema, 2003.
10. OLOFSSON S O. Applied Explosives Technology for Construction and Mining[B], Arla: Applex P.O. Box 71 S-640 43 ARLA, 1990.
11. ZHOU Chuan-bo, WANG peng, LEI Yong-jian, YIN Xiao-peng. Optimization on cut-hole of mining tunnel excavation[J]. Mining Science and Technology, 2009, 19(1): 70–73.
12. ZARE S and BRULAND A. Comparison of tunnel blast design models[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2006, 21(5): 533–541.
13. JIMERO C L, JIMERO E L and CARCEDO F J A. Drilling and blasting of rocks[B]. London: Taylor&Francis Group, 1995.
14. ZHANG Zong-xian. Rock Fracture and Blasting Theory and Applications[eB]. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2016.



15. LANGEFORS U and KIHLMSTROM B. The modern technique of rock blasting[B]. Stockholm: Almqvist & Wiksell Forlag AB, 1978.
16. NOGEL J O. Rock fragmentation with explosives[B]. La Habana: Felix Varela, 1998. (in Spanish)

Thông tin của tác giả:**TS. Nguyễn Ngọc Minh**

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).973.671.719 Email: minhnguyen1986vn@qui.edu.vn

ThS. Nguyễn Văn Đức

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).904.645.671 Email: nguyenvanduc@qui.edu.vn

ThS. Hồ Trung Sỹ

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).356.687.906 Email: hotrungsy@qui.edu.vn

ThS. Nguyễn Mạnh Tường

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).979.790.364 Email: nguyenmanhtuong@qui.edu.vn

STUDY ON DEVELOPING AN AUTOMATIC SOFTWARE TO DESIGN TUNNEL BLASTING PASSPORT IN AUTOCAD

Information about authors:

Nguyen Ngoc Minh, Ph.D., Quang Ninh University of Industry.

Email: minhnguyen1986vn@qui.edu.vn

Nguyen Van Duc, M.Eng., Quang Ninh University of Industry.

Ho Trung Sy, M.Eng., Quang Ninh University of Industry.

Nguyen Manh Tuong, M.Eng., Quang Ninh University of Industry.

ABSTRACT:

Automating the process of designing tunnel blasting passport to create smooth boundaries is an urgent issue in country's actual conditions. This paper presents the method of developing automatic design software based on the optimization foundation theoretical methods, graphical methods as well as automatic drawing in AutoCAD methods. The software's interaction with AutoCAD is a new and important factor to help completing an automatic closed cycle on the computer from data entry to blasting passport export in AutoCAD, thereby contributing to increasing production efficiency and reducing risks in tunnel excavation.

Keywords: *Smooth blasting, drilling and blasting software, drilling and blasting passport, tunnel blasting.*



REFERENCES

1. VERMA H K, SAMADHIYA N K, SINGH M, GOEL R K, and SINGH P K. Blast induced rock mass damage around tunnels[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2017, 71 (July 2017):149-158.
2. SPATHIS A T (Ed). Tunnelling in Rock by Drilling and Blasting[eB]. London: Taylor & Francis Group, 2013.
3. HU Ying-guo, LU Wen-bo, CHEN Ming, YAN Peng, and YANG Jian-hua. Comparison of blast-induced damage between presplit and smooth blasting of high rock slope[J]. Rock Mechanics and Rock Engineering, 2014, 47(4): 1307-1320.
4. LIU Kai-yun and LIU Bao-guo. Optimization of smooth blasting parameters for mountain tunnel construction with specified control indices based on a GA and ISVR coupling algorithm[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2017, 70 (March 2017): 363-374.
5. MAN Ke, LIU Xiao, WANG Ju and Wang Xi-yong. Blasting Energy Analysis of the Different Cutting Methods[A]. Shock and Vibration, 2018, Vol. 2018: 1-13.
6. XIE L X, LU W B, ZHANG Q B, JIANG Q H, WANG G H, and ZHAO J. Damage evolution mechanisms of rock in deep tunnels induced by cut blasting. Tunnelling and Underground Space Technology, 2016, 58: 257–270.
7. LÊ VĂN QUYỀN J. Tính toán các thông số và lập hệ chiếu khoan nổ mìn bằng phần mềm Blast-Designer 1.0. Tạp chí KHKT Mỏ - Địa chất, số 14, 4/2006, tr.33.36..
8. BERTA G. Explosives : an engineering tool[J]. Italesplosive, 1990, 6: 452–460.
9. HOLMBERG R (Ed). Explosives and Blasting Technique[eB]. Lisse: A.A. Balkema, 2003.
10. OLOFSSON S O. Applied Explosives Technology for Construction and Mining[B], Arla: Applex P.O. Box 71 S-640 43 ARLA, 1990.
11. ZHOU Chuan-bo, WANG peng, LEI Yong-jian, YIN Xiao-peng. Optimization on cut-hole of mining tunnel excavation[J]. Mining Science and Technology, 2009, 19(1): 70–73.
12. ZARE S and BRULAND A. Comparison of tunnel blast design models[J]. Tunnelling and Underground Space Technology, 2006, 21(5): 533–541.
13. JIMERO C L, JIMERO E L and CARCEDO F J A. Drilling and blasting of rocks[B]. London: Taylor&Francis Group, 1995.
14. ZHANG Zong-xian. Rock Fracture and Blasting Theory and Applications[eB]. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2016.
15. LANGEFORS U and KIHLMSTROM B. The modern technique of rock blasting[B]. Stockholm: Almqvist & Wiksell Forlag AB, 1978.
16. NOGEL J O. Rock fragmentation with explosives[B]. La Habana: Felix Varela, 1998. (in Spanish)

Ngày nhận bài: 18/11/2023;

Ngày gửi phản biện: 19/11/2023;

Ngày nhận phản biện: 27/12/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 28/12/2023.



MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NỔI BẬT CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP TRƯỜNG 25/11



Lễ công bố Quyết định bổ nhiệm Phó hiệu trưởng Nhà trường nhiệm kỳ 2022-2027 – TS. Phạm Đức Thang



Nhóm tác giả ĐT đạt giải nhì trong Cuộc thi sáng tạo KT tỉnh lần thứ IX

Nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường của TS. Lê Hồ Hiếu

Nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường của ThS. Trần Thị Hoàn



Hội thảo Khoa học Khoa KHCB

Hội thảo Khoa học Khoa CKDL

Hội thảo Khoa học Khoa Mỏ - Công trình



Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hợp tác với ĐH Soonchunhyang – Hàn Quốc

Trường ĐH Công nghiệp QN hợp tác với ĐH KH&CN Quốc gia Cao Hùng – Đài Loan

Trường ĐH Công nghiệp QN hợp tác với ĐH Bách khoa Saskatchewan – Canada



MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NỔI BẬT CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP TRƯỜNG 25/11



Nhà trường gặp mặt và hợp tác với Công ty TNHH Kỹ thuật điện tử TONY - TLC



Nhà trường trong cuộc họp về hợp tác NCKH và chuyển giao công nghệ với Công ty TNHH Công ty TNHH Đầu tư và Thương mại Quang Minh



Trường ĐH Công nghiệp Quảng Ninh tổ chức Lễ cắt băng khánh thành Nhà điều hành A2 và O2 sân bóng cỏ nhân tạo



Lễ trao Học bổng TOYOTA và Học bổng năng lượng tương lai cho SV Nhà trường



Tập huấn kỹ năng số cho SV Nhà trường



Nhạc hội chào Tân SV K16



Hội trại truyền thống chào mừng 65 sinh nhật Trường



Ngày hội hiến máu nhân tạo tại Trường

TẠP CHÍ ĐIỆN TỬ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

Cơ quan chủ quản: Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Địa chỉ: Phường Yên Thọ, thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Website: <https://jstqui.vn> | Email: jstqui@qui.edu.vn | Tel: 0203.3871.092