

# TÍNH TOÁN LƯỢNG THUỐC NỔ CHO PHÉP ĐỂ HẠN CHẾ TÁC HẠI CỦA SÓNG ĐỊA CHẤN ĐẾN KẾT CẤU BÊ TÔNG ĐANG XÂY DỰNG

Nguyễn Quang Cường<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Việc tiến hành song song giữa công tác bê tông và công tác nổ mìn sẽ cho phép rút ngắn đáng kể thời gian xây dựng đối với một số công trình. Tuy nhiên các chấn động do nổ ảnh hưởng rất tiêu cực đến các khối bê tông đang trong giai đoạn đông cứng, cho nên việc tiến hành song song còn rất bị hạn chế. Nội dung bài báo giới thiệu phương pháp tính toán một trong những thông số quan trọng khi thiết kế các vụ nổ ở gần các công trình bê tông đang đông cứng là lượng thuốc nổ tối đa cho phép đảm bảo an toàn về chấn động cho bê tông.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên các công trình xây dựng (thủy lợi, giao thông, khai thác mỏ...), trong rất nhiều trường hợp, cần phải tiến hành nổ mìn ở gần các công trình bê tông. Ví dụ, khi xây dựng các công trình thủy điện trên nền đá cứng, khi xây dựng các mố cầu, khi đào các đường hầm trong đá cứng, công ngầm có khung vòm bằng bê tông v.v... Khi đó, sự phối hợp tốt về mặt thời gian giữa việc đổ bê tông và nổ mìn đào móng hoặc khai thác vật liệu sẽ cho phép rút ngắn đáng kể thời hạn xây dựng toàn bộ công trình. Tuy nhiên các tải trọng nổ ảnh hưởng rất tiêu cực đến các khối bê tông đang trong giai đoạn đông cứng, cho nên các quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành cho các công trình nổ đã hạn chế thực sự khả năng thực hiện chúng tại các vị trí gần bê tông đang đông cứng.

Tại Việt Nam việc thi công khoan nổ gần công trình bê tông mới đang trong giai đoạn đông cứng được xem là công trình kỹ thuật phức tạp và chưa có những hướng dẫn cụ thể cũng như trong các tài liệu mang tính quy phạm khác.

Nhìn chung, việc nghiên cứu đánh giá tổng quan lịch sử và hiện trạng vấn đề tác dụng của tải trọng nổ đối với bê tông đang đông cứng đã cho thấy suốt một thời gian dài trước đây việc

xây dựng các phương pháp có căn cứ khoa học để tính toán các công trình nổ trong các điều kiện kể trên đã không được quan tâm nhiều và việc giải quyết nó cũng mới có những bước tiến đáng kể nhất trong thời gian gần đây. Những nghiên cứu ở nước ngoài cuối thế kỷ XX cho phép đề xuất các giải pháp tăng cường các công trình nổ ở gần bê tông đang đông cứng. Ví dụ, có thể tiến hành các công trình nổ sớm hơn rất nhiều, có thể sử dụng cả các bao thuốc lỗ khoan lớn (có đường kính lỗ khoan  $d > 75\text{mm}$  khi  $L < 5\text{m}$  hoặc có  $d$  bất kỳ khi  $L > 5\text{m}$ )... Do vậy, đối với công trình xây dựng thuộc các lĩnh vực trên của nước ta, việc nghiên cứu hoàn thiện và ứng dụng những phương pháp tính toán như trên có ý nghĩa lớn.

Việc tính toán các thông số của các vụ nổ ở gần các công trình bê tông đang đông cứng là một vấn đề phức tạp và cấp thiết. Một trong những thông số quan trọng khi thiết kế các vụ nổ ở gần các công trình bê tông đang đông cứng là chọn được lượng thuốc nổ tối đa cho phép để đảm bảo an toàn về chấn động cho bê tông.

## 2. TÍNH TOÁN LƯỢNG THUỐC NỔ TỐI ĐA CHO PHÉP ĐẢM BẢO AN TOÀN VỀ CHẤN ĐỘNG CHO BÊ TÔNG

Lượng thuốc nổ tối đa cho phép đảm bảo an toàn về chấn động cho bê tông phụ thuộc vào nhiều nhân tố: phương pháp nổ mìn; quy mô vụ

<sup>1</sup> Bộ môn Công nghệ và Quản lý xây dựng – Trường Đại học Thủy lợi

nổ (trường hợp nổ 1 hàng hoặc nhiều hàng lỗ khoan như trong thực tế sản xuất); mức độ làm vỡ đất đá cần thiết; tính chất của đất đá; đường kính lỗ khoan; khoảng cách (R) từ vị trí vụ nổ đến các khối bê tông đang đông cứng; mác bê tông; tuổi của bê tông ở thời điểm chịu tác động của vụ nổ; diện tích ( $S_0$ ) của nền công trình bê tông, ...

### 2.1. Trường hợp nghiên cứu cụ thể

Một công trình bê tông có diện tích đáy  $S_0 = 15 \times 15 \text{m}^2$ , cần phải tiến hành làm toi bằng nổ một phần khối nguyên cứng có chiều cao 5m. Mác bê tông của công trình là thay đổi từ  $M_{90}200$  đến  $M_{90}300$ . Các loại đá cần làm toi là Argillit thuộc nhóm VI về độ kiên cố và nhóm II về độ nứt nẻ. Tại công trường này, đang có máy khoan có thể tạo ra các lỗ khoan có đường kính 105mm và 150mm và các lỗ khoan nhỏ.

**Tìm phương trình hồi quy thực nghiệm biểu diễn** mối quan hệ giữa khối lượng lớn nhất của một bao thuốc ( $Q_{\max}$ ) với khoảng cách từ công trình bê tông đến các bao thuốc (R), tuổi

bê tông đang đông cứng khác nhau tại thời điểm vụ nổ (t) và mác bê tông (M).

### 2.2. Điều kiện biên

Theo nghiên cứu công bố trong các tài liệu nước ngoài, tuổi nguy hiểm nhất của bê tông là  $t = 4\text{h}$  đến  $12\text{h}$  khi tiến hành nổ phá gần công trình bê tông. Do đó trường hợp nghiên cứu của bài báo là: Tuổi bê tông khi tiến hành vụ nổ nằm trong khoảng  $t = 4\text{h}$  đến  $12\text{h}$ ; Khoảng cách từ công trình bê tông đến bao thuốc nhỏ hơn khoảng cách giới hạn cho phép về an toàn chấn động đối với bê tông đang đông cứng:  $R < R_{gh}$ ; Mác bê tông  $M = 200 \div 300 \text{ daN/cm}^2$ .

*Điều kiện biên trong trường hợp này biểu diễn như sau:*

Tuổi bê tông  $t = 0,16 \div 0,5$  (ngày)

( $X_1 \text{ min} = 0,16$  ;  $X_1 \text{ max} = 0,5$ )

Khoảng cách  $R = 5 \div R_{gh\text{min}} = 5 \div 63$  (m)

Trong đó:  $R_{gh\text{min}}$ : khoảng cách giới hạn min.

( $X_2 \text{ min} = 5$  ;  $X_2 \text{ max} = 63$ )

Mác bê tông  $M = 200 \div 300 \text{ daN/cm}^2$  ( $X_3 \text{ min} = 200$  ;  $X_3 \text{ max} = 300$ )

**Bảng 2.1.** Bảng các phương án tính toán

NN	$X_0$	Tuổi bê tông t (ngày)	$X_1$	Khoảng cách R (m)	$X_2$	Mác bê tông M	$X_3$	$X_1X_2$	$X_1X_3$	$X_2X_3$	$X_1X_2X_3$	$Q_{\max}$
1	1	0,5	1	63	1	300	1	1	1	1	1	18,9
2	1	0,16	-1	63	1	300	1	-1	-1	1	-1	17,7
3	1	0,5	1	5	-1	300	1	-1	1	-1	-1	12,2
4	1	0,16	-1	5	-1	300	1	1	-1	-1	1	11,2
5	1	0,5	1	63	1	200	-1	1	-1	-1	-1	17,4
6	1	0,16	-1	63	1	200	-1	-1	1	-1	1	17
7	1	0,5	1	5	-1	200	-1	-1	-1	1	1	2,3
8	1	0,16	-1	5	-1	200	-1	1	1	1	-1	2
9	1	0,33	0	34	0	250	0	0	0	0	0	

### 2.3. Kết quả tính toán

Sau khi tiến hành tính toán với các phương án như trong bảng 2.1 thu được kết quả là Phương trình hồi quy thực nghiệm toàn phần có dạng như sau:

$$Q_{\max} = 12,34 + 0,363.t + 5,41.R + 2,66.M +$$

$$0,04 .t.R + 0,19 .t.M - 2,11.R.M + 0,01.t.R.M$$

Trong đó  $Q_{\max}$  là lượng thuốc nổ cho phép.

### 3. NHẬN XÉT

Việc tính toán lượng thuốc nổ lớn nhất của bao thuốc ở gần các công trình bê tông đang đông cứng đảm bảo an toàn về chấn động cho

bê tông theo phương pháp tính toán của A.E.Adarcovich có các vấn đề tồn tại sau đây:

- Chỉ tính được lượng thuốc nổ lớn nhất của bao thuốc gần công trình nhất;
- Chưa tính lượng thuốc nổ lớn nhất trong trường hợp nổ 1 hàng hoặc nhiều hàng lỗ khoan như trong thực tế sản xuất;
- Chưa giải quyết được khi nổ mìn vi sai.

#### 4. KẾT LUẬN

- Tiến hành song song công tác nổ mìn và công tác bê tông sẽ cho phép rút ngắn đáng kể thời hạn xây dựng toàn bộ công trình, chi phối đến giá thành xây dựng công trình;
- Khi khoan nổ mìn gần kết cấu bê tông mới

đổ ở thời điểm tuổi nguy hiểm (bê tông có tuổi từ 4h đến 12h) có thể sử dụng Phương trình hồi quy thực nghiệm ở trên để tính lượng thuốc nổ tối đa của bao thuốc;

- Phương trình hồi quy thực nghiệm biểu diễn quan hệ giữa các thông số của vụ nổ, giúp đơn giản hóa quá trình tính toán thiết kế nổ mìn;
- Cần triển khai công tác nghiên cứu thực nghiệm và hoàn thiện cơ sở lý thuyết nổ mìn gần các công trình bê tông mới đổ đang trong giai đoạn đông cứng. Bổ sung phù hợp cho nội dung “Nổ mìn gần các công trình bê tông mới đổ đang trong giai đoạn đông cứng” vào các văn bản quy phạm chuyên ngành của nước ta.

#### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đình Ấu, Nhữ Văn Bách- Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan nổ mìn, NXB Giáo dục, Hà Nội 1996
2. Lê Đình Chung, Tính toán tác dụng của sóng xung kích trong không khí do nổ phá gây ra, Nội san Khoa học kỹ thuật - Đại học Thủy lợi, số 4-1995
3. Nguyễn An Phương, Tính toán các thông số khoan nổ để thi công sớm các vụ nổ gần công trình bê tông đang trong giai đoạn đông cứng, Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 17, Trường Đại học Mỏ Địa-chất năm 2006

#### Abstract:

#### CALCULATION OF EXPLOSIVE TO LIMIT SEISMIC WAVE'S HARM TO CONCRETE CONSTRUCTIONS IN PROGRESS

*Paralleling concrete and blasting works will reduce the time significantly for some constructions. However, the shocks, which causes by explosions, affect blocks of hardening concrete very negatively. It is the reason the application of this method is quite limited. This article introduces a method for calculating the maximum amount of explosives which can be used safely. It is one of the most important parameters in order to design blasts closed to the concrete constructions which are hardening.*

---

Người phản biện: PGS.TS. Bùi Văn Vịnh