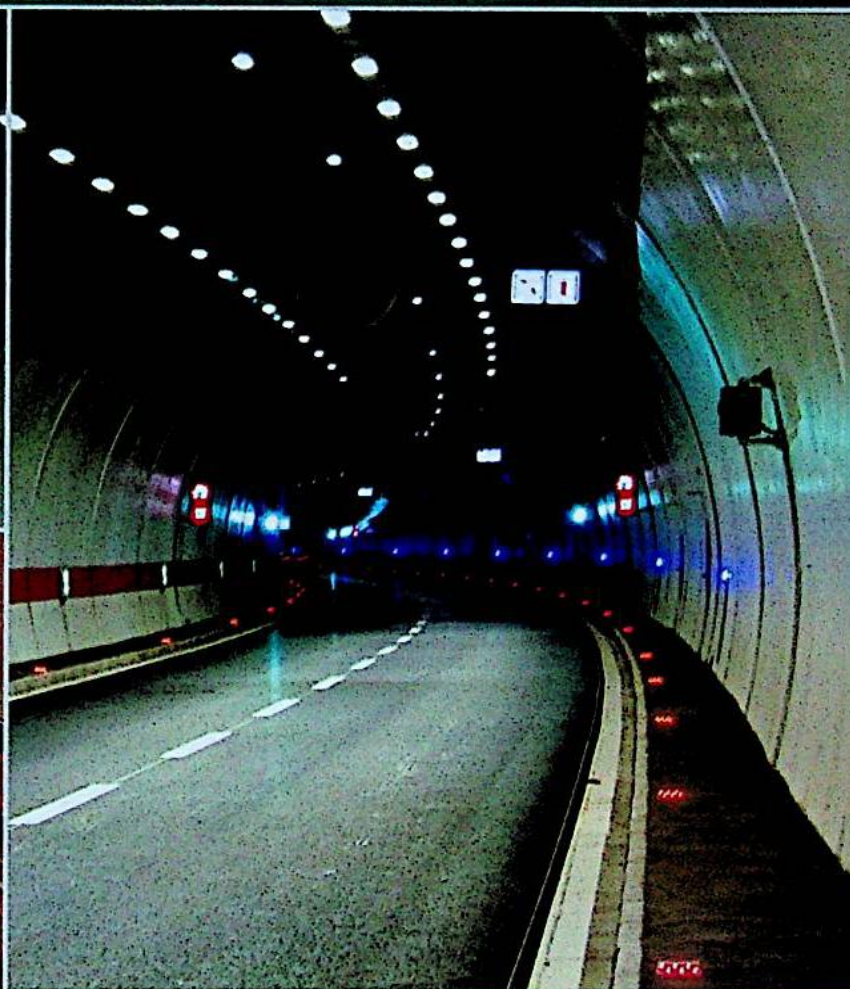


GS.TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG  
TS. TRẦN VIỆT HÙNG - ThS. LÊ HUY TUYẾN



# BÊ TÔNG PHUN TRONG XÂY DỰNG HẦM

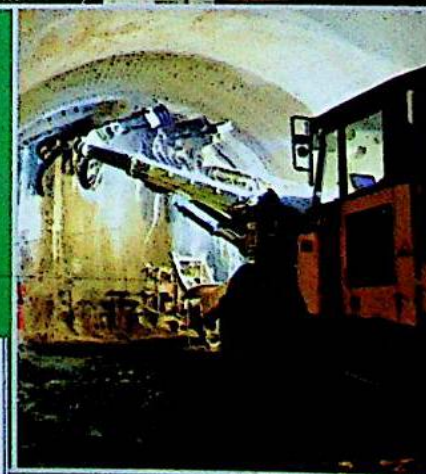
ÊN  
K.T

93

3



\* S K V 1 2 0 7 6 4 \*



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

624.193  
624.193-1811

GS.TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG  
TS. TRẦN VIỆT HÙNG - ThS. LÊ HUY TUYẾN

# **BÊ TÔNG PHUN TRONG XÂY DỰNG HẦM**

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHQG TP HCM  
SKV 120764

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG  
HÀ NỘI - 2017

## LỜI NÓI ĐẦU

Bê tông phun là một loại bê tông có đầy đủ các tính chất của bê tông thông thường, ngoài ra nó còn có thể thay đổi tỉ lệ nước/xi măng và lượng xi măng một cách linh hoạt trong quá trình thi công tùy thuộc vào điều kiện thi công. Khác với bê tông liền khối, lớp bê tông phun trong kết cấu bê tông phun được lèn chặt hơn nhờ áp lực lớn của khí nén khi phun và tỉ lệ nước/xi măng thấp hơn.

Bê tông phun được sử dụng lần đầu ở Mỹ bởi công ty Cement-gun vào năm 1907. Ban đầu, phương pháp phun trộn khô được sử dụng chủ yếu. Theo phương pháp này, hỗn hợp vật liệu được trộn sẵn bằng máy rồi được đưa đến đầu vòi phun bằng áp lực khí nén qua hệ thống ống, nước được trộn vào hỗn hợp tại đầu vòi phun và được phun ra với áp lực phun thích hợp vào bề mặt thi công. Phương pháp phun trộn ướt chỉ được sử dụng từ sau thế chiến thứ II. Lúc này hỗn hợp vật liệu được trộn sẵn cùng với lượng nước cần thiết, sau đó được đưa ra đầu vòi phun bằng áp lực khí nén qua hệ thống ống và được phun với áp lực phun thích hợp vào bề mặt được thi công.

Cùng với sự phát triển của công nghệ vật liệu, các loại phụ gia và thiết bị chuyên dụng phục vụ quá trình thi công, bê tông phun ngày càng thể hiện rõ hơn tính ưu việt của mình so với các loại bê tông thông thường trong công việc gia cố đường hầm, sửa chữa, ổn định mái dốc...

Bê tông phun sử dụng trong công trình giao thông ở Việt Nam còn khá mới mẻ. Đây là công nghệ đòi hỏi kinh nghiệm sử dụng, kỹ thuật thi công và các thiết bị chuyên dụng. Do vậy, để phổ biến công nghệ này áp dụng cho các công trình xây dựng nói chung và công trình giao thông nói riêng thì việc hiểu rõ về vật liệu sử dụng, công nghệ, thiết bị áp dụng cho công nghệ bê tông phun là thật sự cần thiết.

Tác giả hy vọng cuốn **Bê tông phun trong xây dựng Hầm** ra đời có thể giúp bạn đọc tìm thấy một số thông tin cơ bản và kiến thức hữu ích về bê tông phun trong công trình hầm giao thông trước khi đọc các tài liệu được viết đầy đủ và sâu sắc hơn bằng tiếng nước ngoài.

Nội dung trình bày trong sách này có thể tóm gọn lại như sau:

- Trình bày các công nghệ bê tông phun và yếu tố chính quyết định đến sản phẩm bê tông phun.

## Chương 1

# GIỚI THIỆU

### 1.1. TỔNG QUAN VỀ BÊTÔNG PHUN

Bê tông phun là loại bê tông đặc biệt, được thi công bằng phương pháp phun áp lực cao lên bề mặt cần thi công mà không cần cốppha, hiện đã và đang được sử dụng ngày càng rộng rãi trong xây dựng. Có thể hình dung về cách thi công bê tông phun như sau:

Đầu tiên, khi hỗn hợp bê tông được phun ra từ một súng phun vào một bề mặt đá thô ráp, chúng lấp kín các phần yếu có kẽ hở như vết nứt, chỗ gãy, khe... và khi hỗn hợp bê tông đã hóa cứng thì sẽ có tác dụng liên kết các phần đất đá yếu lại với nhau và ngăn chặn việc phát sinh thêm các phần yếu khác.

Như vậy, bê tông phun là một hỗn hợp của xi măng, cốt liệu, nước phun dưới áp lực cao từ đầu vòi phun đến vị trí cần lấp đặt tạo thành khối đậm đặc. Bê tông phun thường là sự kết hợp của các loại cốt liệu, cũng có thể bao gồm các chất phụ gia, sợi thép hoặc sự kết hợp của tất cả.

Sự bám dính của bê tông phụ thuộc vào sự sắp xếp đan xen một cách cơ học của các thành phần có kích thước nhỏ trong bê tông. Lớp mỏng đầu tiên được tạo thành bởi vữa xi măng và các hạt cát có kích thước nhỏ hơn 0.2mm. Loại vật liệu mịn này thâm nhập vào các lỗ rỗng và vết nứt và tạo ra một lớp nền bám dính cho toàn bộ lớp bê tông phun. Trong quá trình hình thành lớp nền này, thành phần cốt liệu thô trong bê tông hầu hết bị rơi rụng ra khỏi bề mặt nền đá.

Sự bám dính của hỗn hợp bê tông sẽ tốt hơn khi phun lên các bề mặt đá thô ráp, xù xì, sạch sẽ... hơn là lên một bề mặt nhẵn nhụi. Các bề mặt đá bị phong hóa, đá yếu, đá mềm hay đá phiến sét cũng có độ bám dính kém với bê tông phun. Do vậy việc vệ sinh sạch sẽ bề mặt trước khi phun bê tông rất quan trọng và thường được tiến hành bằng cách dùng vòi phun bê tông để phun nước với áp lực cao đủ tẩy rửa sạch sẽ bề mặt.

Trong quá trình phun bê tông, có thể xuất hiện sự hư hỏng, gãy nứt... do tác động của nước rò rỉ ra từ trong địa tầng. Khi đó phải tìm mọi cách chặn lại hoặc đưa dòng nước thoát ra chỗ khác rồi mới tiếp tục phun bê tông được.

# MỤC LỤC

	Trang
<i>Lời nói đầu</i>	3
<b>Chương 1. Giới thiệu</b>	
1.1. Tổng quan về bê tông phun	5
1.2. Ứng dụng bê tông phun	8
1.3. Các thành phần chủ yếu kết hợp với bê tông phun	13
<b>Chương 2. Thiết kế và thiết bị công nghệ bê tông phun</b>	
2.1. Thiết kế cấp phối bê tông phun	23
2.2. Thiết bị cơ bản sử dụng cho bê tông phun	34
2.3. Thiết bị phụ khác sử dụng cho bê tông phun	44
2.4. Tính toán bê tông phun vòm hầm	45
3.5. Kết luận	48
<b>Chương 3. Áp dụng bê tông phun trong dự án hầm đường bộ qua đèo Hải Vân</b>	
3.1. Tổng quan dự án hầm đường bộ qua đèo Hải Vân	50
3.2. Tổng quan về công nghệ NATM sử dụng cho dự án	52
3.3. Công tác thiết kế và thi công dự án hầm đường bộ qua đèo Hải Vân	56
3.4. Thiết bị phun bê tông sử dụng cho dự án	71
3.5. Thi công bê tông phun	72
3.6. Thí nghiệm	74
3.7. Kết luận	91
<b>Chương 4. Áp dụng công nghệ bê tông phun để sửa chữa hầm đường sắt cũ ở Việt Nam</b>	
4.1. Hiện trạng các hầm đường sắt trên tuyến Hà Nội – TP Hồ Chí Minh	93
4.2. Các giải pháp kết cấu sửa chữa hầm	96

4.3. Sửa chữa, gia cố kết cấu hầm có vỏ bằng bê tông	115
4.4. Làm mới hoàn toàn vỏ hầm	116
4.5. Thi công gia cố, sửa chữa hầm yếu trên tuyến đường sắt Hà Nội – TP Hồ Chí Minh	121
4.6. Phun bê tông	134
4.7. Tổ chức thi công	138
4.8. Kết luận	142
<b>Tài liệu tham khảo</b>	143

ISBN: 978-604-82-2089-1



9 786048 220891

**Giá: 79.000đ**