

# **DÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG BÊ TÔNG ĐẦM LẤN BẰNG PHƯƠNG PHÁP KHOAN NỖN**

ThS. Nguyễn Thế Thành

## **1. Tổng quan:**

Công nghệ thi công bê tông đầm lặn (RCC) với tính kinh tế và tốc độ đổ nhanh tương tự như đập đập đã nhanh chóng được công nhận trên toàn thế giới. Tại Việt Nam bắt đầu năm 2003 hàng loạt các công trình đập dâng với công nghệ thi công bê tông đầm lặn đã và đang được triển khai áp dụng cho các công trình thủy điện lớn như Sơn La, Pleikrông, A Vương, Đồng Nai 3, Đồng Nai 4, Sê San 4, Bản Chát, Bản Vẽ, Sông Tranh 2, Huội Quảng... chưa tính đến các công trình khác dự kiến sẽ được áp dụng công nghệ thi công tiên tiến này. Tuy nhiên, một số vấn đề kỹ thuật chi tiết về công tác sản xuất, thi công bê tông, đặc biệt công tác đánh giá chất lượng bê tông theo phương pháp khoan nõi hiện chưa có trong các Tiêu chuẩn Việt Nam.

Kinh nghiệm thực tế trên thế giới khi đánh giá chất lượng của bê tông đầm lặn cho thấy rằng: Các kết quả xác định chất lượng bê tông theo phương pháp thí nghiệm mẫu chỉ là sơ bộ, kết luận cuối cùng về chất lượng bê tông đầm lặn phải là căn cứ vào chất lượng khoan nõi ngay tại trên công trình. Trong phạm vi tài liệu này cùng với Tiến sỹ TS. Leonhid Garkun- chuyên gia tư vấn về bê tông đầm lặn công trình thủy điện Pleikrông chúng tôi xin giới thiệu với bạn đọc phương pháp đánh giá chất lượng bê tông đầm lặn bằng nõi khoan trên cơ sở kinh nghiệm thực tế thi công đập bê tông đầm lặn công trình thủy điện Pleikrông và kết quả thí nghiệm hiện trường đập bê tông đầm lặn công trình thủy điện Sê San 4.

## **2. Khối lượng và chọn vị trí khoan nõi**

Kinh nghiệm thực tế thi công đập bê tông đầm lặn, để đánh giá đúng chất lượng bê tông thi cứ mỗi lần đổ được từ 7-10 ngàn m<sup>3</sup> bê tông thì cần phải khoan không dưới 3 m nõi. Vị trí các hố khoan được chỉ định dựa trên những điểm sau:

Chọn các vị trí khoan lấy mẫu mang tính chất đặc trưng của công trình, những vị trí có sự nghi ngờ về chất lượng của bê tông (cấp phối không đảm bảo, chất lượng đầm kém, bê tông đổ bị xói lở do mưa, xử lý các lớp không đúng quy trình kỹ thuật).

## **3. Khoan nõi.**

3.1 Khoan nõi được tiến hành theo quy trình quy phạm bằng thiết bị khoan có mũi khoan kim cương.

3.2 Đường kính khoan nõi phải gấp 3 lần đường kính cỡ hạt lớn nhất trong bê

tông đầm lặn. Việc tăng đường kính nôn sẽ cho khả năng khả năng thu được kết quả có độ tin cậy cao hơn về chất lượng bê tông.

3.3 Ngay sau khi rút nôn khoan ra khỏi hố khoan phải ghi chép đầy đủ phạm mô tả nôn, nhất thiết phải đánh dấu ranh giới của lớp bê tông đầm lặn và xác định tỷ lệ mẫu. Ranh giới của lớp bê tông đầm lặn phải được đánh dấu bằng sơn không phai.

3.4 Nôn khoan cần được bảo quản trong các thùng gỗ riêng biệt và ghi số liệu lỗ khoan, vị trí và cao trình khoan nôn.

3.5 Khi rút nôn ra khỏi lỗ khoan ngay lập tức phải được đậy kín lỗ khoan bằng nút hoặc bằng chất dẻo.

3.6 Không quá 1- 2 ngày, sau khi khoan nôn xong cần phải đưa đến phòng thí nghiệm xây dựng để bảo quản chúng trong điều kiện bình thường.



Ảnh. Mẫu nôn khoan RCC tại bãi thí nghiệm bê tông đầm lặn công trình thủy điện Sê San 4.

#### 4. Thí nghiệm nôn

4.1 Khi thí nghiệm nôn cần xác định:

- Dung trọng của bê tông ở trạng thái khô (sau khi được bảo quản 5- 7 ngày ngoài trời của phòng thí nghiệm).
- Dung trọng bê tông ở trạng thái bão hoà
- Sự hút nước của bê tông.
- Cường độ kháng nén của bê tông.
- Cường độ kháng kéo của bê tông.

4.3 Nếu đường kính nôn khoan là 150mm thì chiều cao sẽ là 200- 250mm nghĩa là một nôn khoan cho một lớp bê tông đầm lặn.

4.4 Bảo quản nôn trong điều kiện khô không dưới 5- 7 ngày (trong phòng thí nghiệm hoặc ở ngoài trời thì phải có mái che), nôn được cân lên đo. Cân nôn

được tiến hành có độ chính xác đến 1 gam, dùng thước để đo đường kính và chiều cao với sai số không quá 1%.

4.5 Trước khi tiến hành các thao tác tiếp theo phải kiểm tra xem nõi có bị khuyết tật hay không (vết nứt, lỗ rỗng tổ ong, phân lớp, đầm hỗn hợp bê tông chưa kỹ...). Kết quả kiểm tra sẽ ghi vào vào sổ thí nghiệm mẫu.

4.6 Sau đó mẫu được ngâm trong nước không dưới 2 ngày ở nhiệt độ  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Sau hai ngày mẫu được vớt ra khỏi nước rồi dùng giẻ lau sạch nước rồi cân lại lần nữa.

Từ các thông số trên ta có thể xác định được dung trọng và độ hút nước của bê tông.

4.7 Khi thí nghiệm kháng nén được gia tải liên tục ở máy ép với tốc độ  $6 \pm 4 \text{ kg/cm}^2$  trong 1 giây cho đến khi nõi bị vỡ. Như vậy thời gian gia tải không ít hơn 30 giây. Không được điều chỉnh tốc độ trong thời gian mẫu đang biến hình nhanh ngay trước khi vỡ.

4.8 Khi nõi bị phá vỡ cần kiểm tra và ghi vào sổ thí nghiệm bao gồm :

- Đặc điểm của nõi khoan bị phá vỡ.
- Độ rỗng, rỗ tổ ong (có thể tích hơn  $1 \text{ cm}^3$ ).
- Kích thước các hạt cốt liệu lớn hơn  $1.5 D_{\text{max}}$ , các cục sét, bê tông bị phân lớp.

Kết quả kiểm tra này làm cơ sở để loại trừ các kết quả thí nghiệm chưa đạt yêu cầu.

4.9 Cường độ kháng nén R của bê tông được tính theo công thức sau :

$$R = (P/F) * K_1. \quad \text{Trong đó,}$$

P : Tải trọng phá vỡ, kg.

F : Tiết diện (chịu lực) của nõi,  $\text{cm}^2$ .

$K_1$  : Hệ số, tính theo tỷ lệ chiều cao nõi h và đường kính D, áp dụng theo bảng 1

**Bảng 1**

h/D	0,85-0,94	0,95-1,04	1,05-1,14	1,15-1,24	1,25-1,34	1,35-1,44
$K_1$	0,96	1,00	1,04	1,08	1,10	1,12
h/D	1,45-1,54	1,55-1,64	1,65-1,74	1,75-1,84	1,85-1,94	1,95-2,00
$K_1$	1,13	1,14	1,16	1,18	1,19	1,20

4.10 Nõi có chiều cao không lớn lắm ( $\leq 120-130 \text{ mm}$ ) được thí nghiệm xác định cường độ bê tông khi kếp tách, do đó không cần phải làm bằng đầu nõi khoan.

4.11 Khi thí nghiệm kéo tách nõi trên máy ép, gia tải theo đường sinh của hình trụ với tốc độ gia tải  $(0.5 \pm 0.2) \text{ kg/cm}^2/\text{s}$  cho đến khi mẫu bị phá vỡ.

4.12 Khi nõi bị phá vỡ kiểm tra theo đề mục 4.8.

4.13 Cường độ bê tông khi kéo tách  $R_{pp}$  được xác định theo biểu thức sau :

$$R_{pp} = (2P/\tilde{e}F) * K_2, \text{ Trong đó :}$$

P : Tải trọng phá vỡ, kg.

$\tilde{e}$  : 3.14

F : Tiết diện ngang(chịu lực ) của nõi,  $\text{cm}^2$ .

$K_1$  : Hệ số, tính theo tỷ lệ chiều cao nõi h và đường kính D, áp dụng theo bảng 2

**Bảng 2**

h/D	$\leq 1,04$	1,05-1,24	1,25-1,44	1,45-1,64	1,65-1,84	1,85-2,00
$K_2$	1,00	1,02	1,04	1,07	1,10	1,13

4.14 Việc xác định các số liệu về cường độ của bê tông khi kéo tách không bắt buộc, tuy nhiên sẽ có lợi dùng để phân tích hoạt động của đập trong thời kỳ vận hành.

### **5. Đánh giá tính không thấm nước của các khối bê tông theo kết quả thí nghiệm các lỗ khoan.**

5.1 Sau khi lấy nõi khoan ra tiến hành đổ đầy nước vào hố khoan. Hàng ngày phải bổ sung lượng nước vào hố khoan cho đến khi nước đầy hố khoan.

5.2 Sau đó, xác định độ ngậm nước của khối bê tông thấm qua lỗ khoan. Mục đích là tìm ra tỷ trọng hút nước của bê tông trong khối đồng thời để xác định tính không thấm nước của khu vực khối đổ so sánh với các yêu cầu của thiết kế.

5.3 Độ thấm nước của bê tông q được xác định theo biểu thức sau :

$$q = V/(t * l * h), \text{ Trong đó :}$$

V : dung tích nước, bê tông hút nước hố khoan, lít.

T : Thời gian bê tông hấp thụ nước V, phút.

l : Chiều sâu hố khoan, mét.

h : Cột nước tác động lên thành hố khoan, mét.

5.4 Khi đã có kết quả ép nước bê tông của hố khoan thì cần lấp hố khoan bằng vữa hoặc hỗn hợp bê tông có độ sụt lớn.

Để xác định về khối lượng thể tích khô gió và bão hoà nước, cường độ kháng nén và kháng kéo bạn đọc có thể tìm hiểu trong tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3115-1993 và TCVN 3118-1993.

**6. Báo cáo kết quả thí nghiệm kéo nén của nôn khoan bê tông đầm lăn với nội dung như sau.**

- Ký hiệu mẫu;
- Hình dạng và kích thước mẫu (đường kính, chiều cao của mẫu trụ);
- Tiết diện ngang;
- Tuổi mẫu khi nén;
- Lực ép lớn nhất;
- Cường độ nén của từng mẫu;
- Dạng vỡ từng mẫu
- Khuyết tật của mẫu (nếu có).

Sau đó tiến hành phân tích so sánh kết quả thu được từ phương pháp khoan nôn và các chỉ tiêu kỹ thuật do thiết kế đề ra để đưa ra kết luận cuối cùng./.