

# LUẬN BÀN VẤN ĐỀ THIẾT KẾ THÀNH PHẦN BÊ TÔNG

PGS. TS **Nghiêm Xuân Thung**  
ThS. **Nguyễn Tiên Trung**

**Tóm tắt:** *Việc thiết kế thành phần cấp phối bê tông hiện nay có rất nhiều phương pháp và nhiều trường phái, trong bài viết muốn giới thiệu và giải thích ý nghĩa của một số phương pháp thiết kế thành phần bê tông đang được áp dụng tại Việt Nam.*

## 1- ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong xây dựng thủy lợi bê tông và đất là hai vật liệu cơ bản nhất và được dùng phổ biến với khối lượng lớn. Tuy nhiên cho đến nay thì đất được dùng ít đi, vì việc xây dựng đập đất đã giảm nhiều, chỉ có đê vẫn chủ yếu được đắp bằng đất. Nói đến bê tông, lại phải nói đến thép, vì kết cấu bê tông đơn thuần trong công trình không nhiều, mà chủ yếu là kết cấu bê tông cốt thép. Ngoài ra còn có các vật liệu khác như gạch, gỗ, ...vv..., nhưng khối lượng dùng ít và cũng không phổ biến.

Đối với bê tông dù có lựa chọn được vật liệu tốt, cũng cần có thành phần bê tông thích hợp, thì mới đảm bảo chất lượng và hiệu quả kinh tế. Nhiều nước trên thế giới đều có phương pháp thiết kế thành phần bê tông (TKTPBT) riêng, đặc biệt là các nước lớn có nền khoa học kỹ thuật phát triển [1,2,3]. Cuba là nước nhỏ, nhưng cũng có phương pháp riêng [4]. Các nước khác không có phương pháp riêng, thì áp dụng phương pháp nào đó của nước lớn mà thấy là thích hợp. Trên thực tế có vài chục phương pháp TKTPBT, có phương pháp đơn giản, có phương pháp phức tạp hơn và gần đây có những nghiên cứu tối ưu hóa thành phần bê tông, tuy nhiên vẫn chưa được triển khai và áp dụng đại trà. Mỗi nước thường dùng một phương pháp chính thống được đưa vào tiêu chuẩn.

## 2-CÁC PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ THÀNH PHẦN BÊ TÔNG

Bê tông có nhiều loại: Bê tông thường (CVC), bê tông khối lớn (MC), bê tông đầm lăn (RCC), bê tông tự lèn (SCC), bê tông chất lượng cao (HPC), bê tông đặc biệt nặng (HWC), bê

tông nhẹ (LWC), bê tông cát (SC)... Mỗi loại bê tông thường có phương pháp TKTP riêng. Ở nước ta không có phương pháp riêng, nên đã áp dụng các phương pháp của nước khác và chủ yếu là phương pháp của Nga (Liên Xô cũ) và phương pháp của Mỹ đối với bê tông thường. Phương pháp của Nga đã được đưa vào tiêu chuẩn Việt Nam [5] cũng như chỉ dẫn kỹ thuật [6]. Phương pháp của Mỹ cũng được giới thiệu trong một số tài liệu [2, 7]. Phương pháp của Anh và phương pháp của Pháp được giới thiệu trong tài liệu [3], nhưng ít được dùng trong thực tế ở nước ta.

### 2.1 Đặc điểm của các phương pháp TKTP bê tông

Các phương pháp này đều là phương pháp tính toán kết hợp với thực nghiệm, có nghĩa là đầu tiên phải tính toán TPBT theo công thức, bảng biểu hoặc biểu đồ lập sẵn để được thành phần tính toán, sau đó hiệu chỉnh thành phần tính toán bằng thực nghiệm. Khi dùng các phương pháp khác nhau, sẽ được các thành phần bê tông khác nhau, nhưng vẫn đạt được bê tông có các tính chất yêu cầu như cường độ, độ lưu động, độ chống thấm... Chẳng hạn như phương pháp của Nga thường cho hàm lượng đá nhiều và hàm lượng cát ít hơn so với phương pháp của Mỹ. Vấn đề thường đặt ra là vậy thì phương pháp nào có ưu điểm hơn. Muốn vậy phải áp dụng và so sánh các phương pháp này trong điều kiện cụ thể để xác định thành phần bê tông và tính toán kinh tế, cụ thể là tính giá thành của một m<sup>3</sup> bê tông theo đơn giá của các vật liệu dùng. Cuối cùng xác định được phương pháp nào có ưu điểm hơn, vì cho giá thành rẻ hơn.

## 2.2 Áp dụng các phương pháp TKTP bê tông ở Việt Nam

Các phương pháp này được dùng chính thức ở các nước, nên có thể tin tưởng và áp dụng trong điều kiện nước ta. Tuy nhiên khi áp dụng thấy rằng chẳng có phương pháp nào thật hoàn chỉnh. Ngay như phương pháp của Nga (Liên Xô cũ) là phương pháp chỉ được giải 2 duy nhất (không có giải nhất) trong cuộc thi các phương pháp TKTPBT ở Liên Xô cũ vào đầu những năm 60 của thế kỷ trước. Như vậy cũng không phải là phương pháp hoàn chỉnh. Vì vậy cũng có đề xuất cần bổ sung thêm một số chi tiết để hoàn thiện thêm như xác định tỷ lệ hợp lý giữa cát và đá trong bê tông. Theo phương pháp tính toán của Nga hàm lượng đá trong  $1\text{m}^3$  bê tông được xác định theo công thức và chủ yếu dựa vào khối lượng riêng và khối lượng thể tích của đá; các chỉ tiêu này biến đổi ít; còn hàm lượng cát được tính theo nguyên tắc thể tích tuyệt đối, có nghĩa là lấy thể tích tuyệt đối của bê tông ( $1000\text{dm}^3$ ) trừ đi thể tích tuyệt đối của xi măng và nước. Hàm lượng xi măng thay đổi nhiều, nên hàm lượng cát cũng thay đổi theo. Khi đó tỷ lệ cát/đá (hoặc mức ngậm cát) có thể không phải là tối ưu hoặc, không hợp lý, sẽ dẫn tới bản thân khối cốt liệu (gồm cát và đá) trong bê tông không chặt chẽ, có mức hồng lớn, phải dùng nhiều xi măng để nhét kẽ và sẽ dẫn tới tăng giá thành bê tông, vì xi măng là thành phần đắt nhất trong bê tông. Vì vậy theo tài liệu [8], nên điều chỉnh thành phần cát đá để đạt tỷ lệ tối ưu thông qua thí nghiệm cốt liệu sau tính toán thành phần trước khi tiến hành thực nghiệm để điều chỉnh thành phần bê tông.

Theo phương pháp của Mỹ, tỷ lệ  $N/X$  được xác định theo mác bê tông. Quan hệ giữa tỷ lệ  $N/X$  và mác bê tông được thể hiện trong bảng 6.3.4 (a)[2]; trong khi đó theo phương pháp của Nga tỷ lệ  $X/N$  (hoặc  $N/X$ ) được xác định theo công thức trong đó có các yếu tố: cường độ bê tông, cường độ xi măng và chất lượng cốt liệu: như vậy chính xác hơn, vì thực tế các yếu tố đó đều có liên quan đến tỷ lệ  $N/X$ . Quan hệ giữa

các yếu tố này được biểu thị bằng hai công thức Bolomay – Xkramtaev có dạng như sau:

$R_b = AR_x (X/N - 0,5)$  (1) và  $R_b = A'R_x (X/N + 0,5)$  (2);

Trong đó:  $R_b, R_x$  là cường độ nén (mác) của bê tông và xi măng;

$A, A'$  là hệ số phụ thuộc vào chất lượng của cốt liệu dùng.

Công thức (1) ứng với  $X/N \leq 2,5$ ; Công thức (2) ứng với  $X/N > 2,5$ ; Khi đó  $R_b$  đạt được cao hơn trong công thức (1). Trong thực tế thường dùng các mác xi măng: M30, M40 hoặc M50 (MPa) và dùng cốt liệu có chất lượng khác nhau: kém, trung bình hoặc tốt. Như vậy ứng với mỗi mác bê tông có thể có tới chín giá trị  $X/N$  (hoặc  $N/X$ ) được tính theo từng cặp  $R_x$  và  $A$  hoặc  $A'$  nào đó.

Các công thức trên là kết quả nghiên cứu của đề tài nhà nước, huy động 18 viện nghiên cứu khoa học toàn liên bang (Liên Xô cũ) tham gia, dùng nhiều loại vật liệu ở các địa phương khác nhau dưới sự chỉ đạo của Viện sỹ thông tấn Viện hàn lâm khoa học Liên Xô cũ GS-TSKH B.G Xkramtaev. Công thức này đáng tin cậy, đã được dùng rộng rãi và được cải biến để áp dụng cho các loại bê tông khác nhau như bê tông cường độ cao [9], bê tông khối lớn [10], bê tông đầm lăn [11], bê tông hạt nhỏ [12]... . Đã có ý tưởng sử dụng công thức này để xác định tỷ lệ  $N/X$  ngay cả khi sử dụng phương pháp TKTPBT của Mỹ thay cho bảng tra tỷ lệ  $N/X$ . Đây không phải là sự chấp vá, mà là vận dụng các phương pháp một cách sáng tạo và có những cải biến cần thiết để đạt được kết quả tốt hơn.

## 3. KẾT LUẬN

Trên đây chỉ nêu lên hai vấn đề có thể vận dụng trong khi áp dụng phương pháp TKTPBT của nước ngoài. Có thể còn nhiều ý tưởng khác về vấn đề này để xác định thành phần đúng đắn của bê tông, góp phần bảo đảm chất lượng bê tông và hiệu quả kinh tế trong xây dựng công trình.

### **Tài liệu tham khảo**

1. IU Bazenov, Bạch Đình Thiên, Trần Ngọc Tính (2004), Công nghệ bê tông, NXB Xây dựng.
2. ACI 211.1-91(97) Standard practice for selecting proportions for normal, heavy weight and mass concrete.
3. Phùng Văn Lự, Phan Khắc Trí (2005), Vật liệu xây dựng, NXB Giáo dục.
4. Vitervo A. O'rilly Diaz, (1997), Métodos para dosificar mezclas de hormigón, Technocret.
5. TCVN 4453-87 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu, NXB Xây dựng.
6. Bộ xây dựng (2000), Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông các loại.
7. Nguyễn Thúc Tuyên, Nguyễn Ngọc Sơn, Nguyễn Tiến Trung (2004), Thí nghiệm vật liệu xây dựng theo tiêu chuẩn của nước ngoài, NXB Giao thông vận tải.
8. Nguyễn Thúc Tuyên, Nguyễn Tiến Trung (2008), Xác định thành phần bê tông bằng phương pháp thể tích tuyệt đối có tính đến tỷ lệ Cát/Đá hợp lý nhất. Tạp chí Người xây dựng, số 4/2008.
9. Viện KHCN Giao thông vận tải, (2006), Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu bê tông tự đầm và bê tông cường độ cao đến 80 MPa cho công trình giao thông vận tải.
10. Đỗ Hồng Hải (2007), Nghiên cứu ứng dụng phụ gia puzolan vào công nghệ thi công đập bê tông trọng lực ở Việt Nam, Luận án TSKT.
11. SL 48-94, Quy trình thí nghiệm bê tông đầm lăn. Tiêu chuẩn nước CHND Trung Hoa.
12. Bộ thủy lợi (1976), Phương pháp tính thành phần bê tông các loại (Tài liệu dịch của Liên Xô cũ).

### **Abstract:**

### **DISCUSSION ON CONCRETE PROPORTION MIX DESIGN**

*Now a day, Concrete proportion mix design have many methods and schools, this article want to present and explain the meaning of concrete proportion mix design methods which are using in Viet Nam.*