

CƯỜNG ĐỘ BÊ TÔNG, MỘT KHÁI NIỆM CẦN ĐƯỢC ÁP DỤNG ĐÚNG TRONG CÔNG TRÌNH CẦU (Thứ sáu - 26/09/2014 16:26)

Theo xu hướng hội nhập và phát triển, ở Việt Nam sự đầu tư xây dựng cơ bản từ các nguồn vốn nước ngoài ngày càng lớn, đòi hỏi các nhà hữu trách phải ban hành các tiêu chuẩn thiết kế có lý thuyết phù hợp với kết cấu thực nhất và được áp dụng một cách rộng rãi nhất.

Theo xu hướng hội nhập và phát triển, ở Việt Nam sự đầu tư xây dựng cơ bản từ các nguồn vốn nước ngoài ngày càng lớn, đòi hỏi các nhà hữu trách phải ban hành các tiêu chuẩn thiết kế có lý thuyết phù hợp với kết cấu thực nhất và được áp dụng một cách rộng rãi nhất. Từ năm 2005 tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN 272-05 ra đời thay thế tiêu chuẩn thiết kế cũ được áp dụng từ năm 1979 là tiêu chuẩn 22TCN 18-79 [1].

Tiêu chuẩn 22TCN272-05 được biên soạn dựa trên tiêu chuẩn AASHTO phiên bản 1998 của hiệp hội cầu đường Mỹ (thiết kế theo hệ số sức kháng và tải trọng – LRFD). Một tiêu chuẩn luôn có một hệ thống các lý thuyết đi cùng với nó, trong tiêu chuẩn này có một số thông số chưa được diễn giải một cách đầy đủ, điều đó gây ra nhiều khó khăn cho các kỹ sư trong việc áp dụng tiêu chuẩn.

Cường độ bê tông là một khái niệm tương chừng như rất thân thuộc đối với các kỹ sư Cầu đường, tuy nhiên thực tế còn rất nhiều người nhầm lẫn về khái niệm cường độ bê tông giữa quy trình cũ 22TCN 18-79 và quy trình mới 22TCN 272-05, dẫn đến cường độ bê tông sử dụng khi thi công đã bị giảm khá nhiều (khoảng 18-32%) so với bảng tính mà đơn vị thiết kế yêu cầu. Bài viết này được chia sẻ với mong muốn giúp bạn đọc có một cách nhìn thấu đáo hơn về vấn đề này.

1. Đối với quy trình 22TCN18-79, có các khái niệm cơ bản sau:

- Mẫu thử chuẩn là hình lập phương, kích thước: 15x15x15cm
- Cường độ tính toán bê tông, ký hiệu R_{tt} , đơn vị kG/cm^2 , ứng với xác suất 0,9986 (người thiết kế thường sử dụng).
- Cường độ tiêu chuẩn, ký hiệu R_{tc} , đơn vị kG/cm^2 , ứng với xác suất 0,95 (người soạn quy trình thường sử dụng)
- Mác bê tông là cường độ bê tông trung bình của các mẫu thử, ký hiệu R , ứng với xác suất 0,5. Khi ghi vào bản vẽ thi công (BVTC) là mác bê tông R . Do đó người thi công và Tư vấn giám sát chỉ cần theo R để kiểm tra chất lượng là đủ. Riêng phòng Thí nghiệm khi chọn cấp phối thường chọn tăng lên $1,15 \cdot R$ đến $1,25 \cdot R$ để xét dự phòng điều kiện ở phòng thí nghiệm tốt hơn điều kiện thi công thực tế trên công trường.

2. Đối với quy trình 22TCN272-05, có các khái niệm cơ bản sau:

- Dùng mẫu thử chuẩn là hình trụ tròn có đường kính 15cm, chiều cao 30cm.
- Cấp bê tông (cường độ đặc trưng), ký hiệu là f_c , tương ứng xác suất 0,95 (đúng bằng trị số cường độ tiêu chuẩn theo 22TCN 18-79), đơn vị MPa.
- Cường độ mục tiêu, ký hiệu là f'_{cr} , tương ứng với xác suất 0,5 (đúng bằng trị số mác bê tông theo 22TCN 18-79), đơn vị MPa. Tuy nhiên khi ghi vào BVTC là cấp bê tông f_c . Và như thế, mọi sự nhầm lẫn bắt nguồn từ đây, vì rất nhiều Nhà thầu và Tư vấn giám sát lấy f_c để kiểm tra mẫu thử, có nghĩa là cường độ bê tông đã bị giảm khá nhiều so với bảng tính của đơn vị thiết kế yêu cầu.
- Do vậy, yêu cầu đặt ra là phải tính được f'_{cr} từ f_c

3. Xác định f'_{cr} từ f_c :

- Trường hợp tính được độ lệch chuẩn [2] (số mẫu thử được thành lập để tính được độ lệch chuẩn, thông thường lớn hơn 100 mẫu) thì f'_{cr} được tính theo công thức trong bảng 5.3.2.1 theo tiêu chuẩn ACI 318M-11 của Viện bê tông Mỹ (trường hợp này có thể được áp dụng trong các dự án có bố trí kinh phí lớn cho công tác thực nghiệm).

- Trường hợp không có dữ liệu để tính độ lệch chuẩn thì f'_{cr} được tính theo công thức trong bảng 5.3.2.2 theo tiêu chuẩn ACI 318M-11.

Table 5.3.2.2: Cường độ nén trung bình yêu cầu khi không có dữ liệu để tính độ lệch chuẩn (Required average compressive strength when data are not available to establish a sample standard deviation)

Cường độ nén tiêu chuẩn) MPa (Specified compressive strength)	Cường độ nén trung bình yêu cầu), MPa (Required average compressive Strength)
$f'_c < 21$	$f'_{cr} = f'_c + 7,0$
$21 \leq f'_c \leq 35$	$f'_{cr} = f'_c + 8,3$
$f'_c > 35$	$f'_{cr} = 1,10 * f'_c + 5,0$

4. Ứng dụng vào thực tiễn:

Trong bản vẽ thiết kế cầu nếu ghi cấp bê tông $f'_c = 30$ MPa (và không ghi giá trị f'_{cr} – hầu hết các bản vẽ không ghi giá trị f'_{cr}) thì các đối tượng sử dụng thực hiện như sau:

- Đối với nhà thầu thi công và tư vấn giám sát phải tính ra giá trị f'_{cr} để kiểm tra thí nghiệm mẫu thử, nếu tính theo công thức trong bảng 5.3.2.2 như trên:

$$f'_{cr} = f'_c + 8,3 = 30 + 8,3 = 38,3 \text{ MPa}$$

- Đối với phòng thí nghiệm khi thiết kế thành phần cấp phối, sử dụng khái niệm cường độ bê tông yêu cầu (f'_{cyc}) để thiết kế, theo ACI: $f'_{cyc} = 1,25 * f'_{cr}$ (để xét dự phòng điều kiện phòng thí nghiệm tốt hơn điều kiện thi công thực tế trên công trường).

- Đối với các kỹ sư lập dự toán (áp dụng theo định mức 1776 – BXD) thì phải lấy giá trị f'_{cr} (ứng với mẫu hình trụ tròn) quy đổi thành giá trị $f'_{cr}(1)$ ứng với mẫu hình lập phương 15x15x15cm, theo tiêu chuẩn TCVN 3118-93:

$$f'_{cr}(1) = f'_{cr} * 1,2 = 38,3 * 1,2 = 45,96 \text{ MPa}$$

$$f'_{cr}(1) = 45,96 * 10 \approx 460 \text{ daN/cm}^2 \text{ (mác 460)}$$

5. Kết luận:

Nội dung của bài viết này không phải là mới, tuy nhiên nó đã tổng hợp một số khái niệm và cách tính từ một số tài liệu mà tiêu chuẩn thiết kế cầu hiện hành 22TCN 272-05 chưa diễn giải một cách đầy đủ. Hy vọng rằng bài viết này sẽ giúp cho bạn đọc sáng tỏ được một trong những khái niệm cơ bản nhất trong lĩnh vực Cầu đường.

Chú thích:

[1]: Tiêu chuẩn thiết kế cầu được biên soạn dự trên quy trình thiết kế cầu của Liên Xô cũ.

[2]: Xác định theo điều 5.3.1.1 theo tiêu chuẩn ACI 318M-11.

Tài liệu tham khảo:

1. Bài viết của GS.TS Nguyễn Việt Trung trên diễn đàn ketcau.com tại Website

<http://www.ketcau.com/forum/showthread.php?t=1150>

2. PGS.TS. Phạm Duy Hữu. Vật liệu Xây dựng mới. NXB GTVT, Hà Nội, 2005

3. American Concrete Institute. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318M-11).

Tác giả bài viết: ThS. HỒ ĐẮC KHÁNH MINH Ban QLDA Phát triển đô thị dọc hành lang tiểu vùng sông Mê Kông, tỉnh Quảng T