

# Phần 1 - Giới thiệu chung

## 1.1. PHẠM VI

Các quy định của Bộ Tiêu chuẩn này nhằm dùng cho các công tác thiết kế, đánh giá và khôi phục các cầu cố định và cầu di động trên tuyến đường bộ. Tuy nhiên nó không bao hàm các khía cạnh an toàn của cầu di động cho các loại xe cơ giới, xe điện, xe đặc biệt và người đi bộ. Các quy định của Bộ Tiêu chuẩn này không dùng cho các cầu dành riêng cho đường sắt, đường sắt nội đô (rail-transit) hoặc công trình công cộng. Dự kiến một phần bổ sung về thiết kế cầu đường sắt sẽ được biên soạn trong tương lai. Với các cầu loại đó, các quy định của Tiêu chuẩn này có thể được áp dụng nếu có thêm những Tiêu chuẩn thiết kế bổ sung khi cần thiết.

Bộ Tiêu chuẩn này chỉ đưa ra những yêu cầu tối thiểu cần cho an toàn công cộng. Chủ đầu tư có thể đòi hỏi sự linh hoạt của thiết kế hoặc chất lượng vật liệu và thi công không nhất thiết cao hơn các yêu cầu tối thiểu.

Các quy định của Bộ Tiêu chuẩn này dựa vào phương pháp luận Thiết kế theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng (LRFD). Các hệ số được lấy từ lý thuyết độ tin cậy dựa trên kiến thức thống kê hiện nay về tải trọng và tính năng của kết cấu. Những quan điểm an toàn thông qua tính dẻo, tính dư, bảo vệ chống xói lở và va chạm được lưu ý nhấn mạnh..

Bộ Tiêu chuẩn này được biên soạn, dựa trên Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng của AASHTO, xuất bản lần thứ hai (1998), bản in dùng hệ đơn vị quốc tế (SI). Phần giải thích của Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng của AASHTO, xuất bản lần thứ hai, bản in dùng hệ đơn vị quốc tế (SI), bao gồm những thông tin cơ bản và bổ sung, các khuyến nghị và tài liệu tham khảo khác, và có thể giúp ích cho việc sử dụng Bộ Tiêu chuẩn này.

Bộ Tiêu chuẩn này đưa vào sử dụng ngữ nghĩa thống nhất trong toàn bộ nội dung như sau:

- Từ "phải" có nghĩa là yêu cầu theo đúng quy định của Tiêu chuẩn.
- Từ "cần" có nghĩa là rất nên ưu tiên dùng một tiêu chuẩn đã cho.
- Từ "có thể" có nghĩa là một tiêu chuẩn có thể được áp dụng nhưng cũng cho phép áp dụng một tiêu chuẩn khác của địa phương có tài liệu phù hợp, đã qua kiểm nghiệm và được phê chuẩn phù hợp với phương pháp thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng.

Hệ đơn vị mét (hệ quốc tế) được dùng thống nhất trong Bộ Tiêu chuẩn này.

## 1.2. CÁC ĐỊNH NGHĨA

**Cầu** - Một kết cấu bất kỳ vượt khẩu độ không dưới 6m tạo thành một phần của một con đường.

**Sụp đổ** - Sự thay đổi lớn về hình học của cầu dẫn đến không thể sử dụng được nữa.

**Cấu kiện, thành phần** - Là một chi tiết kết cấu riêng biệt hoặc một tổ hợp các chi tiết của cầu đòi hỏi phải được xem xét thiết kế riêng.

**Thiết kế** - Xác định kích thước và cấu tạo các cấu kiện và liên kết của cầu.

**Tuổi thọ thiết kế** - Khoảng thời gian trong đó nguồn gốc thống kê của tải trọng nhất thời đã dựa vào : với Tiêu chuẩn thiết kế cầu này là 100 năm.

**Tính dẻo** - Thuộc tính của một cấu kiện hoặc liên kết cho phép đáp ứng không đàn hồi.

**Kỹ sư** - Người chịu trách nhiệm thiết kế cầu.

**Đánh giá** - Việc xác định khả năng chịu tải của một cầu hiện có

**Trạng thái giới hạn đặc biệt** - Trạng thái giới hạn liên quan đến những sự cố như động đất và va xô tàu bè, va xô xe cộ vào công trình có các chu kỳ lặp lại vượt quá tuổi thọ thiết kế của cầu.

**Cầu cố định** - Cầu có khổ giới hạn (tĩnh không) cố định cho thông xe cộ hoặc thông thuyền .

**Hiệu ứng lực** - Biến dạng, ứng suất hoặc tổ hợp ứng suất (tức là lực dọc trục, lực cắt, mô men uốn hoặc xoắn) gây ra do tác động của tải trọng, của những biến dạng cưỡng bức hoặc của các thay đổi về thể tích.

**Trạng thái giới hạn** - Điều kiện mà vượt qua nó thì cầu hoặc cấu kiện của cầu ngừng thoả mãn các quy định đã được dựa vào để thiết kế.

**Hệ số tải trọng** - Hệ số xét đến chủ yếu là sự biến thiên của các tải trọng, sự thiếu chính xác trong phân tích và xác suất xảy ra cùng một lúc của các tải trọng khác nhau, nhưng cũng liên hệ đến những thống kê về sức kháng thông qua quá trình hiệu chỉnh.

**Hệ số điều chỉnh tải trọng** - Hệ số xét đến tính dẻo, tính dư và tầm quan trọng trong khai thác của cầu.

**Mô hình** - Sự lý tưởng hoá kết cấu dùng cho mục đích phân tích kết cấu.

**Cầu di động** - Cầu có khổ giới hạn (tĩnh không) có thể thay đổi cho thông xe cộ hoặc thông thuyền.

**Kết cấu có nhiều đường truyền lực** - Kết cấu có khả năng chịu được các tải trọng đã định sau khi mất đi một cấu kiện hoặc liên kết chịu lực chính.

**Sức kháng danh định** - Sức kháng của một cấu kiện hoặc liên kết đối với ứng lực được xác định bởi những kích thước ghi trong hồ sơ hợp đồng và bởi ứng suất cho phép, biến dạng hoặc cường độ được ghi rõ của vật liệu.

**Chủ đầu tư** - Cơ quan hoặc cá nhân có quyền lực pháp lý quyết định đầu tư đối với cầu.

**Sử dụng bình thường** - Điều kiện sử dụng cầu không bao gồm : loại xe được phép đặc biệt, tải trọng gió với tốc độ vượt quá 25 m/s và các sự cố đặc biệt kể cả xói lở.

**Khôi phục** - Quá trình mà sức chịu tải của cầu được khôi phục hoặc nâng cao.

**Hệ số sức kháng** - Hệ số chủ yếu xét đến sự biến thiên của các tính chất của vật liệu, kích thước kết cấu và tay nghề của công nhân và sự không chắc chắn trong dự đoán về sức kháng, nhưng cũng liên hệ đến những thống kê về các tải trọng thông qua quá trình hiệu chỉnh.

**Tuổi thọ sử dụng** - Khoảng thời gian cầu được dự kiến khai thác an toàn

**Trạng thái giới hạn sử dụng** - Trạng thái giới hạn liên quan đến ứng suất, biến dạng và vết nứt.

**Trạng thái giới hạn cường độ** - Trạng thái giới hạn liên quan đến cường độ và ổn định.

## 1.3. TRIẾT LÝ THIẾT KẾ

### 1.3.1. TỔNG QUÁT

Cầu phải được thiết kế theo các trạng thái giới hạn quy định để đạt được các mục tiêu thi công được, an toàn và sử dụng được, có xét đến các vấn đề : khả năng dễ kiểm tra, tính kinh tế và mỹ quan như nêu ở Điều 2.5.

Bất kể dùng phương pháp phân tích kết cấu nào thì phương trình 1.3.2.1-1 luôn luôn cần được thỏa mãn với mọi ứng lực và các tổ hợp được ghi rõ của chúng.

### 1.3.2. CÁC TRẠNG THÁI GIỚI HẠN

#### 1.3.2.1. Tổng quát

Mỗi cấu kiện và liên kết phải thỏa mãn Phương trình 1 với mỗi trạng thái giới hạn, trừ khi được quy định khác. Đối với các trạng thái giới hạn sử dụng và trạng thái giới hạn đặc biệt, hệ số sức kháng được lấy bằng 1,0, trừ trường hợp với bu lông thì phải áp dụng quy định ở Điều 6.5.5. Mọi trạng thái giới hạn được coi trọng như nhau.

$$\sum \eta_i Y_i Q_i \leq \Phi R_n = R_r \quad (1.3.2.1-1)$$

với :

$$\eta_i = \eta_D \eta_R \eta_I > 0,95 \quad (1.3.2.1-2)$$

Đối với tải trọng dùng giá trị cực đại của  $Y_i$ :

$$\eta_i = \frac{1}{\eta_D \eta_R \eta_I} \leq 1,0 \quad (1.3.2.1-3)$$

trong đó :

- $Y_i$  = hệ số tải trọng : hệ số nhân dựa trên thống kê dùng cho ứng lực.
- $\Phi$  = hệ số sức kháng: hệ số nhân dựa trên thống kê dùng cho sức kháng danh định được ghi ở các Phần 5, 6, 10, 11 và 12.
- $\eta_i$  = hệ số điều chỉnh tải trọng; hệ số liên quan đến tính dẻo, tính dư và tầm quan trọng trong khai thác.
- $\eta_D$  = hệ số liên quan đến tính dẻo được ghi ở Điều 1.3.3.
- $\eta_R$  = hệ số liên quan đến tính dư được ghi ở Điều 1.3.4.
- $\eta_I$  = hệ số liên quan đến tầm quan trọng trong khai thác được ghi ở Điều 1.3.5.
- $Q_i$  = ứng lực
- $R_n$  = sức kháng danh định
- $R_r$  = sức kháng tính toán :  $\Phi R_n$

### 1.3.2.2. Trạng thái giới hạn sử dụng

Trạng thái giới hạn sử dụng phải xét đến như một biện pháp nhằm hạn chế đối với ứng suất, biến dạng và vết nứt dưới điều kiện sử dụng bình thường.

### 1.3.2.3. Trạng thái giới hạn mỏi và phá hoại giòn

Trạng thái giới hạn mỏi phải được xét đến trong tính toán như một biện pháp nhằm hạn chế về biên độ ứng suất do một xe tải thiết kế gây ra với số chu kỳ biên độ ứng suất dự kiến.

Trạng thái giới hạn phá hoại giòn phải được xét đến như một số yêu cầu về tính bền của vật liệu theo Tiêu chuẩn vật liệu.

### 1.3.2.4. Trạng thái giới hạn cường độ

Trạng thái giới hạn cường độ phải được xét đến để đảm bảo cường độ và sự ổn định cục bộ và ổn định tổng thể được dự phòng để chịu được các tổ hợp tải trọng quan trọng theo thống kê được định ra để cầu chịu được trong phạm vi tuổi thọ thiết kế của nó.

### 1.3.2.5. Trạng thái giới hạn đặc biệt

Trạng thái giới hạn đặc biệt phải được xét đến để đảm bảo sự tồn tại của cầu khi động đất hoặc lũ lớn hoặc khi bị tàu thủy, xe cộ va, có thể cả trong điều kiện bị xói lở.

### 1.3.3. TÍNH DẸO

Hệ kết cấu của cầu phải được định kích thước và cấu tạo để đảm bảo sự phát triển đáng kể và có thể nhìn thấy được của các biến dạng không đàn hồi ở trạng thái giới hạn cường độ và trạng thái giới hạn đặc biệt trước khi phá hoại.

Có thể giả định rằng các yêu cầu về tính dẻo được thỏa mãn đối với một kết cấu bê tông ở đó sức kháng của liên kết không thấp hơn 1,3 lần ứng lực lớn nhất do tác động không đàn hồi của các cấu kiện liên kết tác động lên liên kết đó.

Sử dụng các thiết bị tiêu năng có thể được coi là biện pháp làm tăng tính dẻo.

Đối với trạng thái giới hạn cường độ :

$$\begin{aligned}\eta_D &\geq 1,05 \text{ cho cấu kiện và liên kết không dẻo.} \\ &= 1,00 \text{ cho các thiết kế thông thường và các chi tiết theo đúng Tiêu chuẩn này.} \\ &\geq 0,95 \text{ cho các cấu kiện và liên kết có các biện pháp tăng thêm tính dẻo quy định vượt quá} \\ &\text{những yêu cầu của Tiêu chuẩn này}\end{aligned}$$

Đối với các trạng thái giới hạn khác :  $\eta_D = 1,00$

### 1.3.4. TÍNH DƯ

Các kết cấu có nhiều đường truyền lực và kết cấu liên tục cần được sử dụng trừ khi có những lý do bắt buộc khác.

Các bộ phận hoặc cấu kiện chính mà sự hư hỏng của chúng gây ra sập đổ cầu phải được coi là có nguy cơ hư hỏng và hệ kết cấu liên quan không có tính dư, các bộ phận có nguy cơ hư hỏng có thể được xem là phá hoại giòn.

Các bộ phận hoặc cấu kiện mà sự hư hỏng của chúng không gây nên sập đổ cầu được coi là không có nguy cơ hư hỏng và hệ kết cấu liên quan là dư.

Đối với trạng thái giới hạn cường độ :

$$\begin{aligned}\eta_R &\geq 1,05 \text{ cho các bộ phận không dư} \\ &= 1,00 \text{ cho các mức dư thông thường} \\ &\geq 0,95 \text{ cho các mức dư đặc biệt}\end{aligned}$$

Đối với các trạng thái giới hạn khác:

$$\eta_R = 1,00$$

### 1.3.5. TẦM QUAN TRỌNG TRONG KHAI THÁC

Điều quy định này chỉ dùng cho trạng thái giới hạn cường độ và trạng thái giới hạn đặc biệt.

Chủ đầu tư có thể công bố một cầu hoặc bất kỳ cấu kiện hoặc liên kết nào của nó là loại cầu quan trọng trong khai thác.

Đối với trạng thái giới hạn cường độ:

$$\begin{aligned}\eta_I &\geq 1,05 \text{ cho các cầu quan trọng} \\ &= 1,00 \text{ cho các cầu điển hình} \\ &\geq 0,95 \text{ cho các cầu tương đối ít quan trọng}\end{aligned}$$

Đối với các trạng thái giới hạn khác:

$$\eta_I = 1,00$$