

**Điều 2.11.** Việc đo vẽ bằng dụng cụ trắc đạc phải được tiến hành theo các điểm cố định chắc chắn hay theo những mốc đặt lâu bền (trong trường hợp cần theo dõi đặc biệt lâu dài) và trong điều kiện thời tiết thuận tiện (tốt nhất là vào thời gian ít nắng gió).

Những mốc độ cao thông thường phải được nối với các hệ thống Quốc gia.

Trong các tài liệu đo vẽ trắc đạc cần ghi rõ thời gian tiến hành do vẽ, điều kiện thời tiết, kiểu loại và độ chính xác của dụng cụ trắc đạc đã dùng, các mốc chuẩn đã sử dụng.

**Điều 2.12.** Khi kiểm tra cầu, việc lập các bản vẽ được tiến hành nhằm các mục đích sau:

Đánh giá điều kiện giao thông trên cầu (hay dưới cầu) và xác định các điều kiện đó có phù hợp với các yêu cầu đặt ra không;

Định vị chính xác bằng trắc đạc vị trí các bộ phận và các cấu kiện của công trình để các lần kiểm tra sau phát hiện được những thay đổi (chuyển vị, biến dạng) nảy sinh trong quá trình khai thác cầu.

Đánh giá biến động dòng chảy khu vực cầu và hiện tượng xói lở dưới cầu.

**Điều 2.13.** Cần đo đặc bằng dụng cụ trắc đạc và lập các bản vẽ sau:

Các mặt cắt dọc của phần xe chạy hay phần người đi (với cầu đi bộ);

Các mặt cắt ngang của phần xe chạy hay phần người đi;

Các mặt cắt dọc các dàn (dầm) chính của kết cấu nhịp;

Bình đồ các giàn (dầm) chính của kết cấu nhịp;

Sự phân bố theo chiều cao các phần đặc trưng của trụ cầu.

Ghi chú: Các dạng bản vẽ cần thiết lập, các tuyến đo, các mặt cắt ngang, và những vị trí cần lập bản vẽ được ghi trong kế hoạch kiểm tra và được người lãnh đạo công tác kiểm tra cầu quyết định chính xác hơn tại chỗ, có chú ý đến những chỉ dẫn trong điều 2.11 trên đây, những nhiệm vụ đã đề ra trong đề cương, những đặc điểm cấu tạo của cầu, những bản vẽ đã có, những kết quả của các lần đo vẽ trước và các điều kiện khác nữa.

**Điều 2.14.** Khi kiểm tra chiều cao (kích thước) gồm cầu của cầu vượt đường khác và cầu dẫn lên cầu chính, cần thiết lập các bản vẽ mặt cắt dọc và mặt cắt ngang của những tuyến đường chui qua bên dưới.

**Điều 2.15.** Trong những trường hợp cần thiết (như khi phát hiện thấy trụ cầu lún hoặc nghiêng, kết cấu nhịp bị chuyển vị, các vết nứt phát triển v.v...) cơ quan đang quản lý khai thác cầu phải đặt những mốc lâu bền đặc biệt để tiến hành quan trắc theo dõi lâu dài.

Các dạng quan trắc thường xuyên cũng như định kỳ (theo dõi, đo đặc) phải dựa trên một kế hoạch chi tiết đặc biệt quy định tuỳ thuộc vào đặc điểm và tốc độ diễn biến dự đoán của các hiện tượng cần theo dõi, nghiên cứu. Kế hoạch này do các đơn vị có đủ tư cách pháp nhân xây dựng.

Tuỳ thuộc vào mục đích và nội dung, các quan trắc lâu dài này phải được đơn vị chuyên trách thử nghiệm cầu hoặc là cơ quan quản lý khai thác cầu đảm nhiệm.

**CHƯƠNG III**  
**CÔNG TÁC THỬ NGHIỆM CẦU**

**CÁC YÊU CẦU CHUNG**

**Điều 3.1.** Trước khi thực hiện thử nghiệm cầu, phải hoàn thành việc kiểm tra với khối lượng đủ cho phép:

Xác định được khả năng chịu tải của cầu theo tải trọng thử nghiệm;

Ấn định được trị số giới hạn cho phép của tải trọng thử nghiệm (có xét đến tiêu chuẩn thiết kế và các khuyết tật và các hư hỏng hiện có trong kết cấu);

Ghi nhận được trạng thái công trình có khả năng cho phép phát hiện những thay đổi xảy ra do kết quả của việc chất tải;

Ghi nhận điều kiện chuyển động của tải trọng trong thử nghiệm động (có xét đến mặt bằng và mặt cắt tuyến đi, độ gồ ghề hiện có và phân bố của nó trên đường).

**Điều 3.2.** Các thông số của các máy đo (độ chính xác, giới hạn đo, đặc trưng tần số v.v..., phương pháp gá đặt và các thiết bị gá lắp được dùng, phải cho phép thu nhận được những số đọc ổn định của các đại lượng cần đo với các sai số và độ sai lệch ít nhất.

Về nguyên tắc, khi thử nghiệm phải dùng các công cụ hợp chuẩn, đã qua hiệu chuẩn. Việc dùng các công cụ chưa qua hiệu chuẩn chỉ được phép nếu như có các chỉ dẫn về phương pháp sử dụng và được phê chuẩn theo đúng thể thức hiện hành.

**Điều 3.3.** Trước khi tiến hành thử nghiệm, người lãnh đạo công tác kiểm tra và thử nghiệm cầu cần soạn thảo và trao cho tổ chức hay những người thực hiện các biện pháp nhằm loại trừ các trở ngại cho việc thử nghiệm cũng như để đảm bảo an toàn cho xe chạy cũng như cho người đi bộ trên các đoạn đường tiếp giáp với cầu.

**Điều 3.4.** Trong thử nghiệm cần bảo vệ máy móc, thiết bị đo tránh các tác động cơ học, thời tiết và các tác động khác. Nếu trong khi thử nghiệm không thể loại trừ ảnh hưởng của sự thay đổi nhiệt độ không khí lên số đọc, thì bằng con đường tính toán theo khả năng có thể, phải tính đến ảnh hưởng này và xử lý các số đọc được trên công cụ đo.

Nếu như trong thời gian tiến hành thử nghiệm, không thể đảm chỉ hoàn toàn giao thông trên cầu, thì phải dự tính đến các biện pháp bảo đảm toàn giao thông trong điều kiện chật hẹp và để ngừng hẳn giao thông trong lúc đọc, ghi các số trên các phương tiện trắc đạc và trên các công cụ khác.

**Điều 3.5.** Khi số đọc được trên công cụ thật sự lớn hơn trị số đã dự kiến cũng như khi phát hiện thấy những thay đổi bất ngờ trong trạng thái của kết cấu thì phải dừng thử

nghiệm theo quyết định của người lãnh đạo công tác và tài trọng thử nghiệm phải được đưa ra khỏi phạm vi của kết cấu đang thử.

Cuộc thử nghiệm chỉ được tiếp tục tiến hành sau khi đã kiểm tra cẩn thận trạng thái kết cấu, làm rõ nguyên nhân của hiện tượng đã xảy ra và đánh giá được nguy hiểm của chúng.

**Điều 3.6.** Ngoài những điều nói trên, khi thử nghiệm cầu, còn phải theo đúng các quy định trong Quy trình thử nghiệm cầu 22 TCN - 170.87 do Bộ Giao thông vận tải đã ban hành ngày 1 tháng 01 năm 1988.

### THỬ NGHIỆM TĨNH

**Điều 3.7.** Những nội lực do tải trọng thử nghiệm gây ra xuất hiện ở bất kì bộ phận nào của công trình cũng không được vượt quá:

a) Nội lực do hoạt tải thẳng đứng tức thời gây ra đã được chấp nhận trong thiết kế với hệ số an toàn về tải trọng (hệ số vượt tải) bằng một và hệ số động khi thử nghiệm các công trình tính toán theo trạng thái giới hạn;

b) 120% nội lực do hoạt tải thẳng đứng tức thời gây ra đã được chấp nhận trong thiết kế với hệ số động khi thử nghiệm các công trình tính toán theo ứng suất cho phép (theo tiêu chuẩn có hiện hành);

c) Nội lực do hoạt tải thẳng đứng tức thời gây ra, tương đương với năng lực chịu tải tính toán của công trình.

Ghi chú: Việc xác định năng lực chịu tải của công trình được tiến hành theo tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành có tính đến trạng thái vật lý của công trình (kể cả các hư hỏng, và khuyết tật phát hiện ra khi kiểm tra cầu).

**Điều 3.8.** Những nội lực do tải trọng thử nghiệm gây ra trong các bộ phận của công trình được thử nghiệm không được nhỏ hơn các trị số sau:

a) Nội lực do hoạt tải nặng nhất (các xe đặc biệt nặng) chạy trên đường gây ra;

b) 70% của nội lực được nói đến trong điểm 3.7, tương ứng với các loại công trình được thử nghiệm khác nhau.

**Điều 3.9.** Khi thử nghiệm tĩnh cầu đường ôtô, tải trọng dùng là hoạt tải, tức là dùng ngay các phương tiện giao thông chạy trên đường.

Trong một số trường hợp (ví dụ như khi thử nghiệm các bộ phận riêng biệt của cầu, khi xác định độ cứng của kết cấu v.v.) tải trọng thử nghiệm có thể tạo lực bằng các thiết bị đặc chủng riêng biệt để tạo ra các nội lực xác định.

**Điều 3.10.** Trọng lượng các phương tiện vận tải được sử dụng làm tải trọng thử nghiệm cần được kiểm tra, xác minh trước khi tiến hành công việc. Sai số về trọng lượng của các tải trọng thử nghiệm này phải nhỏ hơn 5%.

Trọng lượng của ôtô tải chưa chất tải cho phép lấy theo số liệu ở lý lịch xe.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, nếu cần, người lãnh đạo công việc thử nghiệm sẽ chuẩn xác hoá thêm sơ đồ chất tải đã dự kiến trước trong đề cương hay kế hoạch, có xét đến thành phần thực tế và trọng lượng đúng của tải trọng thử nghiệm.

**Điều 3.11.** Lần chất tải đầu tiên lên công trình cần tiến hành từ từ, kiểm tra sự làm việc của kết cấu ở từng giai đoạn theo chỉ số đọc được ở máy đo.

**Điều 3.12.** Thời gian lưu tải trọng thử nghiệm ở mỗi một vị trí định trước, được xác định tùy theo độ ổn định của chỉ số máy đo; độ sai lệch của biến dạng quan sát thấy trong 5 phút không được vượt quá 5%.

Để tăng độ chính xác của chỉ số máy đo, thời gian chất tải lên và rã tải khỏi công trình cũng như thời gian lấy số đọc trên dụng cụ cần làm sao cho ngắn nhất theo khả năng có thể.

Khi cần đạt được biến dạng của kết cấu là lớn nhất, thời gian lưu giữ tải trọng được xác định tùy thuộc vào sự phát triển của biến dạng quan sát được, vào vật liệu, vào dạng và trạng thái của mỗi nối và vào tải trọng trước đó.

Việc xác định biến dạng dư của kết cấu được tiến hành theo kết quả của lần chất tải đầu tiên.

**Điều 3.13.** Việc chất tải thử nghiệm lên các bộ phận của cầu đang khai thác thực hiện số lần chất tải lặp lại là từ 2 đến 3 lần (kể cả lần chất tải lần thứ nhất), tùy thuộc vào mức độ quan trọng của công trình mà người lãnh đạo thử nghiệm quyết định.

**Điều 3.14.** Trong quá trình thử nghiệm tinh cần phải đo

Các chuyển vị và biến dạng chung của công trình và của các bộ phận của nó;

Các ứng suất (các biến dạng tương đối) trong các mặt cắt của các cấu kiện;

Các biến dạng cục bộ (mở rộng các vết nứt và các mối hàn, các chuyển dịch của các mối nối v.v...).

Ngoài ra, tùy thuộc vào dạng kết cấu và trạng thái của chúng và tương ứng với các nhiệm vụ thử nghiệm có thể đo biến dạng góc, chuyển dịch tương đối giữa các bộ phận của công trình, nội lực trong các chi tiết (như giây văng, thanh chống, thanh gia cường) v.v.

**Điều 3.15.** Vị trí đặt dụng cụ đo đặc phải lựa chọn sao cho sau khi thử nghiệm có được hình ảnh tương đối đầy đủ về sự làm việc của kết cấu dưới tác dụng của hoạt tải đúng tức thời.

Để đo chuyển vị và biến dạng cần phải chọn những chi tiết và bộ phận kết cấu làm việc nguy hiểm (bất lợi) nhất dưới tải trọng cũng như các chi tiết và các liên kết cần được kiểm tra theo kết quả khảo sát hoặc theo các số liệu khác.

## THỬ NGHIỆM ĐỘNG

**Điều 3.16.** Tuỳ theo các nhiệm vụ được đặt ra trong đề cương, kế hoạch, mà thử nghiệm động được tiến hành nhằm:

- Xác định các đại lượng động do các hoạt tải động thực tế gây ra;