

# TIÊU CHUẨN NGÀNH

22TCN 266:2000

## CẦU VÀ CỐNG QUY PHẠM THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Nhóm H

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 2453/2000/QĐ-BGTVT, ngày 24/8/2000. Thay thế Quy trình thi công và nghiệm thu cầu cống ban hành kèm theo Quyết định số 166/QĐ năm 1975.*

### 1. Các quy định chung

1.1. Các yêu cầu của quy phạm này phải được thi hành đối với tất cả các tổ chức tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát và các nhà thầu khi thi công và nghiệm thu các cầu cống xây dựng mới vĩnh cửu hoặc cải tạo (trong đó bao gồm đường ống, máng nước, cầu tàu bến cảng, cầu vượt cạn, cầu dành cho người đi bộ) thuộc đường sắt, đường tàu điện, đường ô tô (gồm cả đường nội bộ của các xí nghiệp và tổ chức nông nghiệp, đường của các xí nghiệp công nghiệp) trong và ngoài đô thị, nếu như đồ án bản vẽ thi công không quy định các yêu cầu khác. Những hạng mục thi công và nghiệm thu không được quy định trong quy phạm này, phải thực hiện theo đúng chỉ dẫn của đồ án BVTC.

1.2. Khi thi công cầu và cống, ngoài các yêu cầu của quy phạm này, phải tuân thủ các yêu cầu trong danh mục các tiêu chuẩn nhà nước, tiêu chuẩn ngành và các tiêu chuẩn khác có liên quan, trong đó bao gồm cả về an toàn kỹ thuật, vệ sinh công nghiệp và phòng cháy, nêu trong Phụ lục 2.

1.3. Những quy định của quy phạm này dựa trên một số tiêu chuẩn, qui phạm hiện hành của Nhà nước. Khi có khác biệt giữa quy phạm này và tiêu chuẩn, quy trình liên quan khác về việc thi công và nghiệm thu cầu cống thì phải tuân theo quy phạm này.

1.4. Khi xây dựng các công trình cầu và cống phải thực hiện các giải pháp thiết kế, bảo vệ môi trường sinh thái theo quy định hiện hành.

Các giải pháp kỹ thuật được áp dụng phải phù hợp tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp và không cho phép gây bẩn nước mặt và nước ngầm, không được làm lây lỵ khu vực công trường, không được sản sinh ra các chất độc hại cũng như không cho phép đưa các chất thải khác ra ngoài trời gây ô nhiễm môi trường.

Nghiêm cấm việc chặt phá rừng hoặc cây cối vùng phụ cận công trường xây dựng: không đổ rác thải hoặc vật liệu xây dựng lên mặt đất khu vực xây dựng làm suy thoái

thảm thực vật cũng như việc tháo nước đổ ra ngoài sao cho không làm thay đổi mực nước ngầm sẵn có.

Trước khi bàn giao trả lại mặt bằng công trường để bước vào khai thác công trình, phải tiến hành tháo dỡ các nhà tạm lán trại và các công trình phụ trợ, thu dọn sạch vật liệu và các cấu kiện còn thừa, sửa sang lại mặt bằng, cũng như phải thu dọn thanh thải lòng sông dưới cầu và khơi thông các lỗ thoát nước trong cống.

1.5. Việc xây dựng các cầu lớn và cầu vừa phức tạp thì nhất thiết phải do các nhà thầu xây dựng cầu đủ năng lực đảm nhận.

1.6. Việc xây dựng cầu và cống phải thực hiện ưu tiên bằng phương pháp công nghiệp do ứng dụng các kết cấu và chi tiết lắp ghép.

Việc tổ chức thi công phải tạo điều kiện sao cho đạt năng suất lao động cao, đảm bảo có thể bàn giao các công trình xây dựng đạt tiến độ đã định, cũng như bảo đảm chất lượng thi công cao và giá thành rẻ nhất.

1.7. Trình tự thi công và thời gian hoàn thành các công tác xây dựng và lắp ráp phải được quy định bằng biểu đồ tiến độ. Các biểu đồ tiến độ này phải thể hiện được các dây chuyền sản xuất và sự kết hợp các mũi thi công khác nhau.

Công tác xây dựng phải được tiến hành đều đặn trong cả năm. Muốn vậy tại công trình phải tạo ra các khối lượng dự trữ, khiến cho công tác trong mùa khô và mùa mưa tiến hành bình thường, không phải tăng cường nhân lực và nâng cao giá thành lên nhiều.

1.8. Về căn bản, các bộ phận của kết cấu lắp ghép phải được chế tạo sẵn trong xưởng máy chuyên nghiệp. Khi nào không thể chế tạo các kết cấu đó tại xưởng máy chuyên nghiệp, hoặc khi việc chuyên chở cầu kiện tới công trình không lợi về mặt kinh tế thì đơn vị thi công phải lập bài chế tạo riêng gần đó với quy mô và số lượng, chủng loại thiết bị do khối lượng công tác quyết định.

1.9. Đơn vị thi công phải hạn chế số lượng công trình tạm trong công trường tới mức tối thiểu và phải ưu tiên dùng các kết cấu tháo lắp vận năng, các kết cấu có thể luân chuyển được để làm các công trình tạm đó.

1.10. Các công tác xây dựng và lắp ráp cần được cơ giới hoá tới mức tối đa và đối với các hạng mục công tác lớn phải ứng dụng phương pháp cơ giới hoá toàn bộ.

1.11. Các vật liệu xây dựng và các kết cấu, đặc biệt đối với loại có khối lượng lớn, phải đưa thẳng tới các kho tại công trường, không qua chuyển tải. Các kho tại công trường phải được bố trí ở vùng hoạt động của các thiết bị cần trục và phương tiện vận tải phục vụ công trường.

Nếu vật liệu xây dựng chủ yếu của công trình là bê tông, phải lập phòng thí nghiệm vật liệu ngay tại công trường.

1.12. Các giải pháp thi công, trình tự và thời hạn thi công được xác định trên cơ sở xét tính đến chu kỳ và mức nước hàng năm, cường độ va đập của sóng, xói lở lòng sông, sự va đập của vật trôi, cây trôi v.v...

Khi xây dựng cầu vượt qua sông có dòng chảy mạnh hoặc có tàu thuyền qua lại, phải tuân theo các quy định về đảm bảo an toàn giao thông đường thủy nội địa, cũng như đảm bảo hoạt động của tàu thuyền đánh bắt cá, tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển đàn cá.

Khi triển khai xây dựng các công trình và thiết bị phụ tạm thi công trên mặt sông có đắp đê bao, phải đảm bảo ổn định tuyệt đối cho đê trong khu vực làm cầu và phải tuân theo các quy định về bảo vệ đê điều.

1.13. Khi chuẩn bị vật liệu tại chỗ (đá, cát, gỗ xây dựng) tới chân công trình, phải kiểm tra nghiêm ngặt về chất lượng và đặc tính của vật liệu theo từng lô khối lượng, phải xem xét yêu cầu cụ thể cho từng loại vật liệu thích hợp.

1.14. Sau khi bàn giao cầu và cống cho cơ quan khai thác quản lý, nhà thầu xây dựng phải có trách nhiệm quan sát tình trạng kỹ thuật của công trình và kiểm tra vị trí các bộ phận kết cấu theo mặt bằng và mặt cắt dọc trong thời gian bảo hành, đặc biệt là sau mùa nước lũ.

Nhà thầu phải quan sát kỹ các cống và kiểm tra vị trí từng đốt cống sau 2 - 3 tháng lắp đặt xong dưới đất.

Kết quả của các cuộc kiểm tra phải được ghi rõ vào văn bản để lưu trữ theo dõi.

1.15. Việc chất tải lên các bộ phận cầu đã được hoàn chỉnh theo đồ án, chỉ cho phép sau khi đã kiểm tra và lập biên bản nghiệm thu công đoạn đó. Trình tự chỉ dẫn về chất tải phải được chủ công trình chấp thuận.

1.16. Khi bố trí công trường xây dựng, điều động kết cấu công trình phụ tạm và máy thiết bị thi công, phải đảm bảo an toàn với mực nước lũ xuất hiện trong suốt thời gian thi công; có thể chọn mực nước cao tương ứng với lưu lượng tính toán dòng chảy có tần suất 10%.

Nếu có cơ sở về điều kiện kỹ thuật - kinh tế thích hợp, cho phép lấy mực nước thi công tương ứng với lưu lượng tính toán có tần suất 50%.

## 2. Công tác đo đạc định vị

2.1. Để thực hiện dự án xây dựng cầu (cống), cần phải lập mạng lưới đo đạc sau:

- a) Mạng lưới tam giác đặc, đa giác đặc hoặc đường sườn - tam giác (đối với cầu dài trên 300m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong hoặc cầu có trụ cao hơn 15m).
- b) Chòi dẫn mốc (trường hợp địa hình phức tạp, các điểm đo của mạng lưới không nhìn rõ nhau được thì trên tim của điểm đo cần phải lập chòi dẫn mốc có độ cao cần thiết).
- c) Các điểm đo dọc theo tim cầu (đối với cống là điểm giao của tim cống và tim đường)
- d) Các điểm đo dọc theo trục tim phụ song song với trục tim chính của cầu, trong trường hợp xây dựng cầu vượt qua bãi sông có độ dài hơn 100m, khi xây dựng cầu trong các điều kiện phức tạp (đan xen với các kiến trúc sẵn có hoặc bảo tồn thiên nhiên) và trong trường hợp các điểm đo có thể bị hư hỏng trong quá trình thi công cầu.
- e) Các điểm đo tim đường vào cầu, trong trường hợp phần đường vào cầu cũng nằm trong khối lượng thi công của dự án cầu.
- f) Các điểm đo tim trụ trên bãi sông của cầu có chiều dài hơn 100m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong hoặc cầu có trụ cao hơn 15m.

2.2. Việc lập mạng lưới đo đạc phải được xét thích hợp sao cho từ các điểm đo có thể xác định được tim trụ và kiểm tra vị trí kết cấu trong quá trình thi công.

Nếu tim cầu cắt qua một khu đất cao, nhất thiết phải lập thêm ít nhất một điểm đo phụ trong mạng lưới đo đạc định vị tim cầu và một chòi dẫn mốc.

Nếu tim cầu nằm trên đường cong, cần bám sát theo hướng của dây cung để xác định điểm đầu và điểm cuối cầu. Trong trường hợp bố trí đoạn cầu vượt sông nằm trên đường thẳng, còn đoạn cầu dẫn nằm trên đường cong, khi đó đoạn cong chuyển tiếp của cầu bám sát theo đường tang.

3.3. Đối với các cầu có chiều dài trên 300m, các cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong cũng như cầu có trụ cao hơn 15m, cần phải lập bản vẽ thiết kế mạng lưới đo đạc (MLĐ) để định vị kết cấu và kiểm tra thi công cầu; bản vẽ được lập trong hồ sơ thiết kế tổ chức xây dựng cầu.

Đối với các cầu còn lại và cống, công tác đo đạc bao gồm việc lập sơ đồ vị trí điểm đo để định vị kết cấu và xác định cự ly, cũng như những yêu cầu về độ chính xác tương ứng với máy - thiết bị kiểm tra trong quá trình xây lắp, phải được xem xét trong đồ án bản vẽ thi công (BVTC).

2.4. Trong bản vẽ thiết kế MLĐ, cần nêu thêm những yêu cầu để phục vụ thiết kế tổ chức xây dựng (TCXD) và thiết kế BVTC như sau:

Giai đoạn chuẩn bị xây dựng: sơ đồ bố trí các điểm đo và biểu đồ tiến hành công tác đo đạc.

Giai đoạn thực hiện xây dựng: các dữ kiện về độ chính xác và phương pháp thiết lập mạng lưới đo đạc cầu, sơ đồ bố trí và xác định điểm đo trong mạng lưới; dạng cọc tiêu, cọc mốc; các dữ kiện về độ chính xác, phương pháp, máy - thiết bị đo và trình tự triển khai chi tiết công việc đo đạc, sơ đồ đo kiểm tra và thực hiện phép đo; biểu đồ tiến hành công tác đo đạc.

Giai đoạn kết thúc xây dựng, đưa công trình vào khai thác sử dụng: để theo dõi quan sát sự chuyển vị và biến dạng của công trình, phải có các dữ liệu về độ chính xác, phương pháp, máy - thiết bị đo và trình tự theo dõi chuyển vị - biến dạng tại hiện trường; sơ đồ mạng lưới đo đạc, các dữ kiện về độ chính xác của các phép đo kết cấu, dạng cọc tiêu cọc mốc; biểu đồ tiến hành công việc đo đạc.

Trong bản vẽ thiết kế MLĐ, cũng cần chỉ rõ máy đo và các phép đo chuẩn.

2.5. Toàn bộ bản vẽ thiết kế MLĐ do tổ chức tư vấn thiết kế lập phải được chuyển giao bằng văn bản cho bên nhà thầu tiếp nhận công tác đo đạc và định vị kết cấu công trình.

Biên bản nghiệm thu MLĐ phải có sơ họa mặt bằng vị trí cọc tiêu cọc mốc khu vực làm cầu, dạng và độ sâu chôn cọc, toạ độ cọc, ký hiệu và cao độ mốc trong hệ thống toạ độ và cao trình nhà nước.

Đối với các cầu có chiều dài trên 300m, các cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong, cũng như cầu có trụ cao hơn 15m, trong biên bản nghiệm thu MLĐ có bản vẽ mặt bằng khu vực công trình,

trong đó có vị trí và cao trình cọc tiêu cọc mốc, kèm theo những chỉ dẫn cần thiết để thực hiện công tác đo đạc.

2.6. Công tác đo đạc định vị trong quá trình tổ chức xây dựng cầu và cống, việc phân định tim đường nhánh tạm thời, việc lập thêm (nếu cần) mạng đường sườn cho cầu ngắn hơn 300m hoặc cầu vượt qua dòng chảy có bề rộng nhỏ hơn 100m, cũng như mọi công việc kiểm tra đo đạc khi tiến hành xây lắp, đều phải do nhà thầu thực hiện. Những dữ kiện về toạ độ cọc tiêu cọc mốc trong MLĐ phải do chủ công trình cung cấp.

2.7. Khi tiến hành tổ chức xây dựng cầu, cần kiểm tra công tác đo đạc theo các công đoạn sau:

- a) Trước khi làm cầu, tuân thủ các quy định của Điều 2.5.
- b) Sau khi làm xong phần móng móng trụ (trước khi bắt đầu xây thân móng trụ).
- c) Sau khi xây móng trụ cầu (sau khi làm xong phần móng móng trụ)
- d) Thực hiện các bản vẽ thiết kế MLĐ trong quá trình xây thân móng trụ
- e) Sau khi xây xong móng trụ và định tim dầm trên mặt kệ gối
- f) Sau khi lắp đặt kết cấu nhịp vào vị trí gối.

2.8. Những yêu cầu kỹ thuật, khối lượng và phương pháp công tác đo đạc được chỉ dẫn trong Bảng 1.

Bảng 1

| Yêu cầu kỹ thuật                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Đối tượng kiểm tra                | Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Số lượng cọc tiêu - cọc mốc trong mạng lưới đo đạc đối với cầu dài trên 300m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong, cầu có trụ cao hơn 15m, cũng như cầu vượt qua dòng chảy có bề rộng mặt thoáng trên 100m, thực hiện theo bản vẽ thiết kế MLĐ.                                                                                                                  | Từng cọc                          | Dùng trắc đạc (tiến hành đo khi nghiệm thu MLĐ)                                        |
| 2. Số lượng cọc mốc và cọc tiêu trên mặt bằng mạng lưới đo đạc dọc theo tim cầu được quy định:<br>+ Đối với cống và cầu có chiều dài nhỏ hơn 50m đến 300m, 1 mốc cao đạc và không ít hơn 2 cọc tiêu ở mỗi bên bờ.<br>+ Đối với cầu dài trên 300m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong và cầu có trụ cao hơn 15m: 2 cọc mốc và không ít hơn 2 cọc tiêu ở mỗi bên bờ. | Từng cọc mốc và cọc tiêu          | Dùng trắc đạc (tiến hành đo khi nghiệm thu MLĐ)                                        |
| 3. Sai số quân phương (mm) quy định:<br>+ toạ độ các cọc theo mặt bằng mạng đo cơ sở, là 6<br>+ cọc mốc cao đạc ở trên bờ và trên mặt móng trụ: mốc lâu dài là 3, mốc tạm thời là 5.                                                                                                                                                                                   | nt                                | nt                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Toàn bộ cọc tiêu trên mặt bằng đo | Dùng trắc đạc (tiến hành đo theo mặt bằng phẳng).                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Toàn bộ cọc mốc                   | Dùng trắc đạc (đo cao trình theo hình học hoặc lượng giác, dùng máy toàn đạc điện tử). |

Ghi chú:

1. Trên các cầu dài hơn 100m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong và cầu có trụ cao hơn 15m, các cọc tiêu cọc mốc của đường sườn cơ bản đều bằng BTCT, trên mặt cọc có gắn điểm tim để đảm bảo mạng lưới đo chuẩn xác. Trên các cầu khác còn lại, các cống và đường vào cầu cho phép sử dụng cọc gỗ có đầu đỉnh thép để làm đường sườn cơ bản.

2. Khi đường vào cầu nằm trên đường cong, cần phải xác định: điểm đầu và điểm cuối của đường cong, điểm phân giác và đỉnh đường cong.

3. Mốc cao đặc được bố trí cách đường tim công trình không quá 80m, nhưng phải nằm ngoài phạm vi nền đắp, thùng đấu, rãnh thoát nước, v.v...

4. Để quan sát chuyển vị và biến dạng của các mố trụ cầu (đối với công trình có ghi trong bản vẽ thiết kế MLĐ), cần phải đánh dấu cố định điểm đo trên mặt bản đệm thép gối cầu thượng hạ lưu hoặc gắn cục sứ có đầu hình chỏm cầu (tráng men) lên đỉnh mố trụ ở vị trí thuận tiện đặt thước đo ngắm.

2.9. Khi xác định khoảng cách giữa các mốc định vị tim cầu và các trụ bằng phương pháp trắc đạc thì mạng lưới đa giác cần phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

1. Tùy theo điều kiện địa hình chọn dạng của mạng lưới cần có (Hình 1) như sau:

- Đối với các cầu lớn dùng mạng lưới đa giác đặc, khi có bãi nổi giữa sông thì dùng mạng lưới trung tâm.

- Đối với cầu vừa, dùng mạng lưới của 2 hoặc 4 tam giác.

2. Góc của hình tam giác không được nhỏ hơn  $25^\circ$  và không lớn hơn  $130^\circ$  còn trong đa giác đặc thì không nhỏ hơn  $20^\circ$ .

3. Mạng lưới chung phải bao gồm ít nhất là hai điểm cơ bản định vị tim cầu, mỗi bên bờ có một điểm, ngoài ra còn phải bao gồm tất cả các điểm mà từ đó có thể định điểm tâm các trụ bằng cách giao tuyến thẳng và có thể tiến hành kiểm tra trong quá trình thi công.

Trong trường hợp này giao nhau giữa hướng ngắm và tim cầu càng gần  $90^\circ$  càng tốt, còn chiều dài tuyến ngắm (từ máy đo tới trụ) không được lớn hơn:

1000m khi định điểm bằng máy kinh vĩ có độ chính xác về số đọc là 1 giây.

300m khi định điểm bằng máy kinh vĩ có độ chính xác về số đọc là 10 giây.

100m khi định điểm bằng máy kinh vĩ có độ chính xác về số đọc là 30 giây.

Số lượng giao điểm bên sườn không được ít hơn hai điểm

4. Các điểm của mạng lưới tam giác cần phải được đóng bằng cọc cố định. Trong hoàn cảnh địa hình phức tạp, nếu ở dưới đất không nhìn rõ nhau được thì trên tâm của điểm đo cần phải dựng chòi dẫn mốc có độ cao cần thiết (Hình 2).

Trước mỗi lần ngắm máy phải dẫn tim của mốc lên đế của máy ngắm. Nếu không thể dẫn tim của mốc lên đế của máy ngắm thì cần xác định các yếu tố quay về tâm và điều chỉnh cho thích hợp.

**Hình 1.** Các dạng của mạng lưới

**Hình 2.** Chòi dẫn mốc và các chi tiết của chòi

5. Trong trường hợp chiều dài cầu dưới 200m thì trong mạng lưới tam giác cho phép đo bằng 1 cơ tuyến, còn nếu chiều dài lớn hơn thì ít nhất phải đo bằng 2 cơ tuyến. Trong trường hợp sau, các cơ tuyến được cắm ở một bên bờ thượng lưu và hạ lưu cầu hoặc ở hai bên bờ mỗi bên một cơ tuyến. Cơ tuyến phải được cắm trên chỗ đất phẳng có độ dốc nhỏ hơn 1%. Trong trường hợp đặc biệt cho phép cắm một mạng lưới cơ tuyến độc lập.

2.10. Chiều dài của cơ tuyến phải đo với độ chính xác quy định ở Bảng 2 và chính xác gấp 2 lần so với khi đo khoảng cách giữa các mốc định vị tim cầu. Trong Bảng 2 cũng đề ra độ chính xác cần thiết khi đo góc và độ khép cho phép đối với mỗi tam giác của mạng lưới trắc đạc. Ngoài ra trong đó cũng đề ra các dụng cụ cần dùng để đo.

Yêu cầu về độ chính xác khi đo cơ tuyến góc và các dụng cụ cần thiết

Bảng 2

| Chiều dài của cầu (m) | Độ chính xác cần thiết khi đo | Độ chính xác cần thiết khi đo góc (giây) | Độ khép cho phép trong các mạng (giây) | Các dụng cụ cần dùng để đo và số lần khi đo góc                             |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| - Nhỏ hơn 100         | 1/10.000                      | 20                                       | 35                                     | - Thước thép hoặc thước cuộn. máy toàn đạc 30 với 2 lần quay vòng.          |
| - Từ 100 đến 300      | 1/30.000                      | 7                                        | 10                                     | - Thước đo hoặc thước cuộn có khắc ly máy toàn đạc 10 với 3 lần quay vòng . |
| - Từ 300 đến 1000     | 1/50.000                      | 3                                        | 5                                      | - Thước đo thép hoặc máy đo quang điện, máy toàn đạc 1 với 3 lần quay vòng. |
| - Lớn hơn 1000        | 1/80.000                      | 1,5                                      | 2                                      | - Máy đo quang điện, máy toàn đạc 1 với 5 lần quay vòng.                    |

2.11. Việc định các tim trụ cầu trên một đường thẳng cần tiến hành bằng phương pháp giao điểm với góc vuông ít nhất là từ 2 điểm của hệ thống đa giác đạc và đặt các tim trụ trên đường tim cầu với độ lệch cho phép lớn nhất là 15mm. Việc định vị các bộ phận của trụ sau này cần tiến hành từ các tim của trụ bằng cách giản đơn, ưu tiên là bằng phương pháp tọa độ vuông góc.

Trong quá trình xây dựng cần phải thường xuyên kiểm tra vị trí của tim trụ.

2.12. Trong quá trình xây dựng móng và thân trụ cầu cần phải đặt trước những mốc cao đạc phụ ngay tại đỉnh trụ, ở mức thấp và mức cao để nhanh chóng xác định được các cao điểm cần thiết cho việc xây dựng trụ hoặc lắp ráp dầm cầu .

Đặt các mốc cao đạc phụ phải đi cao đạc 2 lần từ những mốc chuẩn với sai số cao đạc nhiều nhất là 15mm.

2.13. Tại cầu dài trên 200m phải đặt:

a) Trên thành của mỗi mố: mốc cao đạc theo mẫu đã quy định. Giữa các mốc đó với nhau và với các mốc chuẩn phải đi cao đạc ít nhất là 3 lần, với sai số bình quân 10mm.

b) Trên các mũ trụ: mốc cao đạc ở các nơi thuận tiện cho việc đặt thước ngắm.

Trên các trụ sửa chữa lại mà trước đây đã quan sát thấy có biến dạng hoặc tại các trụ làm mới trong điều kiện địa chất phức tạp, phải để trong các hòm kín, mỗi trụ 2 ống thủy bình đặt vuông góc với nhau. Mỗi ống thủy bình này có khắc độ kiểm tra nhỏ hơn 20 giây. Trước khi bàn giao cho sử dụng, nhà thầu thi công phải tiến hành cho xong việc khảo sát độ lún và biến dạng bằng mốc cao đạc và bằng ống thủy bình.

2.14. Khi sửa chữa các cầu sắt có và khôi phục các cầu bị hư hỏng phải xác định trạng thái và vị trí đường tim dọc, ngang của các trụ bị phá hoại và kiểm tra khoảng cách giữa các tim trụ, đối chiếu với các số liệu thiết kế .

2.15. Tất cả các số liệu đo đạc được đều phải ghi vào các sổ công tác hiện trường theo mẫu quy định riêng, còn mọi tính toán đều ghi vào những biểu mẫu hoặc viết thành văn bản rõ ràng .

Tất cả các sổ công tác hiện trường, các hồ sơ và các số liệu văn phòng, trong quá trình hoàn thành, phải được kiểm kê lại, đóng gói và đưa về phòng kỹ thuật thi công để bảo quản.

### 3. Các công trình và thiết bị phụ trợ

3.1. Các kết cấu công trình và thiết bị phụ trợ (CTTBPT) thi công cầu phải thực hiện đúng các yêu cầu của tiêu chuẩn ngành “Quy trình thiết kế các công trình và thiết bị phụ trợ thi công cầu và những quy định trong phạm vi này.

3.2. Khi thời gian sử dụng các kết cấu bằng gỗ không quá 5 năm, cho phép không cần đến các biện pháp phòng chống mục mọt.

3.3. Không được chất tải trọng khác lên CTTBPT mà trong thiết kế BVTC không quy định.

3.4. Nếu bố trí CTTBPT trên sông có vi phạm hành lang thông thuyền, cần phải lắp đặt các biển báo tín hiệu và các kết cấu bảo vệ đặc biệt, tránh được sự va chạm của tàu thuyền.

3.5. Khi làm trụ đỡ tạo nền để lắp đặt CTTBPT, cần phải có biện pháp sao cho phần nền đó ở phía trên mặt nước.

Công việc đào đất gần xung quanh trụ đỡ này cần phải tuân theo chỉ dẫn của thiết kế TCXD.

3.6. Việc lắp đặt các trụ đỡ và dầm đỡ tạm, nếu không có các chỉ dẫn đặc biệt của thiết kế, cần có độ dự phòng lún do phát sinh biến dạng dư trong các trường hợp sau:

- ép cục bộ ở mỗi mặt tiếp giáp giữa gỗ và gỗ, là 2mm;
- ép cục bộ ở mỗi mặt tiếp giáp giữa gỗ và thép là 1mm;
- Lớp đất nền đầm chặt, dự phòng lún là 10mm;
- Lớp đất có cát hoặc đất cát, dự phòng lún là 5mm.

3.7. Việc tạo bãi lắp đặt kết cấu nhịp trên nền đường vào cầu phải tiến hành đắp đất dần từng lớp đầm chặt theo yêu cầu của đồ án thiết kế.

Mặt bằng đắp đất phải đảm bảo tiêu thoát nước nhanh.

Trước mỗi đợt đúc dầm hoặc đẩy dầm và sau mỗi trận mưa rào cần phải đo lại cao trình mặt bãi và khắc phục các biến dạng phát sinh.

3.8. Mặt trên của đường trượt lăn phải sát khít với mặt dưới của mạ biên dầm khi lao đẩy sao cho không có những chi tiết bộ phận nào lồi cộm lên.

3.9. Khi lao kéo kết cấu nhịp trên đường trượt lăn, không cho phép dùng những con lăn có đường kính khác nhau và có các khuyết tật như méo ôvan, cùn xước, sứt mẻ hoặc mòn đầu. Mặt của đường lăn không được gồ ghề, mỗi hàn hoặc các chi tiết khác lồi lên phải được tẩy bằng.

3.10. Tốc độ lao kéo dầm trên con lăn không được vượt quá 30m/h, còn trên tấm trượt, không quá 15m/h. Tốc độ hành trình của pit-tông kích đẩy dầm theo hướng ngang không được vượt quá 5mm/s.

Trước khi tiến hành lao kéo dầm, tất cả các vật liệu thiết bị dùng để chằng kéo đều phải được kiểm tra kỹ lưỡng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

3.11. Khi thi công có sử dụng hệ nổi, phải khảo sát và thăm dò trước phạm vi hoạt động của hệ nổi dưới nước để đảm bảo độ sâu nước dưới đáy hệ nổi lớn hơn 0,2m.

3.12. Hệ nổi dùng trong thi công là các phao thép nổi ghép hoặc sà lan thép.

Trước khi lắp đặt hệ nổi mỗi phao thép hoặc sà lan phải có đăng kiểm và được ghi vào biên bản nghiệm thu.

3.13. Khi di chuyển hệ nổi bằng hệ tời kéo hãm phải bố trí sẵn các điểm neo dự phòng và chuẩn bị sẵn các thiết bị thay thế chằng buộc cấp lên thân hệ nổi được dễ dàng.

3.14. Ở các góc cạnh của hệ nổi phải gắn thước đo vạch sơn đỏ rõ ràng để đo độ mươn nước trong sông. Khi chất tải trên hệ nổi phải thường xuyên kiểm tra độ lún lệch của hệ để đối chiếu với trị số thiết kế.

3.15. Trước khi và trong suốt quá trình sử dụng hệ nổi làm việc trên mặt sông, phải có đầy đủ thông tin về dự báo thời tiết thủy văn trong thời gian tiến hành công việc.

3.16. Đài chỉ huy trên hệ nổi phải được trang bị bộ đàm điện tử để liên lạc với bộ phận điều khiển hệ tời kéo hãm, trụ đỡ nổi và với bộ phận điều hành trên bờ.

3.17. Khi vận hành máy cầu đặt trên hệ nổi phải đảm bảo tính ổn định vững, cho phép máy cầu hoạt động thì công khi có gió với vận tốc không quá 10m/s và khi có sóng đến cấp 2 (với chiều cao sóng nhỏ hơn 25cm).

3.18. Đối với máy cầu kiểu cổng tự hành và máy cầu kiểu chân dê không có đường ray dẫn, phải đảm bảo trị số chênh lệch của chân cầu khi di chuyển không được vượt quá 1/500 chiều dài cần với của cầu.

3.19. Cát sử dụng trong CTTBPT thi công cầu, nếu không có yêu cầu đặc biệt khác phải đảm bảo sạch, khô, đường kính hạt qua mắt sàng từ 1 đến 1,2mm. Cát phải được bảo quản tốt, không bị đọng nước hoặc ngâm nước.

3.20. Kích dùi trong thi công cần phải đảm bảo làm việc theo hướng đúng tâm, việc điều chỉnh chế độ làm việc của từng kích hoặc nhóm kích phải căn cứ vào đồng hồ đo áp lực; dùi kích đẩy phải có thiết bị hãm (dự phòng); khi để kích tựa trên mặt thép thì phải lót tấm đệm bằng gỗ, khi tựa trên mặt gỗ thì lót đệm thép để phân bố lực.

Khi kết cấu nhịp tỳ lên mặt kích phải đặt bản thép đệm giữa để phân bố lực. trong mọi trường hợp khác, phải có lớp đệm giữa bằng gỗ dán đặt trên mặt kích.

Khi kích chịu lực, phải đảm bảo trọng tâm của lực đè lên kích trùng hợp với đường tim hành trình của pit-tông.

3.21. Phải lập đề cương và tiến hành thử tải các CTTBPT trước khi đưa vào sử dụng để thi công cầu.

3.22. Trước khi đưa các CTTBPT vào thi công cầu, cần phải tổ chức kiểm tra, nghiệm thu và lập thành biên bản. Danh mục các CTTBPT cần nghiệm thu, theo chỉ dẫn của đồ án BVTC.

3.23. Trạng thái của các CTTBPT phải được kiểm tra theo dõi trong quá trình thi công cầu. Việc quan sát và kiểm tra CTTBPT phải được thực hiện trước khi chịu tải và sau khi vận hành trên sông nước.

3.24. Các yêu cầu kỹ thuật, hạng mục và phương pháp kiểm tra các CTTBPT trong quá trình triển khai thi công cầu, được quy định theo Bảng 3.

Bảng 3

| <b>Yêu cầu kỹ thuật</b>                                                                                                                                                           | <b>Đối tượng kiểm tra</b> | <b>Cách thức kiểm tra</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. Độ sai lệch về vị trí so với đồ án:<br>- Đối với kết cấu thép, theo mặt bằng, không quá 30mm.<br>- Đối với mọi loại hình kết cấu, xiên theo hướng thẳng đứng không quá 0,0025. | Từng kết cấu<br>nt        | Đo bằng thước<br>nt       |

|                                                                                     |              |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------|
| - Đối với móng cọc, quy định theo Bảng 5.                                           | nt           | nt                                                 |
| 2. Độ sai lệch về cao trình của kết cấu gỗ và kết cấu thép, không quá 50mm.         | nt           | nt                                                 |
| 3. Độ sai lệch về đường bao hình học của dầm đỡ và giá đỡ, không quá +20mm và -10mm | nt           | Đo bằng máy thủy bình.                             |
| 4. Độ song song của đường lăn trượt dưới không sai chênh quá 25mm.                  | Từng kết cấu | Đo bằng thước                                      |
| 5. Độ chênh cao                                                                     | nt           | Đo bằng máy (cách 2m một điểm đo)                  |
| Theo mặt phẳng của đường lăn riêng rẽ, không quá 1mm.                               | nt           | Đo bằng máy (cách 1m một điểm đo).                 |
| Theo hai điểm tựa lăn không quá 2mm                                                 | Từng con lăn | Đo bằng thước kẹp                                  |
| 6. Độ chênh đường kính các con lăn thép trên một trụ đỡ tựa, không quá 0,3mm.       | Từng phao    | Đo bằng đồng hồ áp lực thử theo quy định đăng kiểm |
| 7. Độ lọt khí của phao đóng kín khi thử, giảm đi không quá 0,1At                    |              |                                                    |

#### 4. Công tác cốt thép và bê tông

4.1. Khi tiến hành công tác cốt thép và bê tông phải tuân theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn nhà nước “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu” và các quy định của Quy phạm này.

##### Công tác cốt thép

4.2. Trong trường hợp cốt thép sợi cường độ cao có làm gia nhiệt, việc thử nghiệm kiểm tra tính năng của sợi thép chỉ tiến hành sau khi đã gia nhiệt xong.

4.3. Không cho phép dùng hồ quang điện để cắt sợi thép cường độ cao, dây cáp thép và thanh thép chịu lực; không cho phép dùng hơi hàn để cắt cáp thép có bọc; cấm việc hàn sát gần vào cốt thép chịu lực mà không có biện pháp bảo vệ cốt thép này khỏi sự tác động của tăng nhiệt và tia lửa; không cho phép dùng cốt thép chịu lực làm dây dẫn mạch của máy hàn điện hoặc làm dây tiếp đất cho một máy điện.

4.4. Trong trường hợp đồ án BVTC quy định nối buộc cốt thép sườn và lưới thép bằng tay, thì không được phép dùng cách hàn dính.

4.5. Sợi thép cường độ cao, dây thép bền, cáp thép và các loại cốt thép khác dùng trong kết cấu bê tông phải được chọn theo đúng chủng loại yêu cầu của đồ án thiết kế, phải được lưu giữ trong nhà kho khô ráo và thoáng gió; phải có biện pháp chống gỉ cho các loại cốt thép trong môi trường không khí ẩm.

Không cho phép di chuyển các bó hoặc cuộn thép một cách tùy tiện, gây nên tình trạng uốn gãy, hư hỏng hoặc làm biến cốt thép.

Khi vận chuyển cốt thép nguyên kiện và cốt thép đã chế tạo sẵn thành sườn, phải chọn phương tiện thích hợp để vật liệu không bị ướt, bẩn hoặc dính, các loại hoá chất có muối và a xít.

4.6. Tất cả vòng neo phải được lau chùi sạch không còn dầu mỡ và không được làm hỏng các rãnh ren, trước khi lồng đặt vòng neo vào các bó cốt thép; tất cả các lõi neo cũng phải được lau sạch và khô bề mặt lõi trước khi đóng vào vòng neo.

4.7. Trước khi lắp đặt cốt thép chịu lực đã liên kết sẵn đưa vào ván khuôn, phải tiến hành nghiệm thu và lập biên bản.

Trong quá trình lắp đặt cốt thép, không cho phép hàn dính (hoặc buộc) cốt thép chịu lực với các loại cốt thép phân bố, các cốt đai và với bản thép đệm gối cũng như với ván khuôn hoặc các chi tiết khác.

Phải dùng trực tiếp khí nén thổi sạch nước và chất bẩn bám vào khe rãnh ván khuôn, trước khi đặt lồng cốt thép chịu lực vào bên trong ván khuôn đó.

Đối với cốt thép được căng trước trên bề, cần lưu ý chống gỉ cho cốt thép này trong thời gian chưa đổ bê-tông. Đối với cốt thép được kéo sau trong ống ghen, cần chú ý phòng ngừa cốt thép này có thể bị xước sát.

4.8. Mọi công tác lắp đặt trong kết cấu lắp ghép hay toàn khối (không kể những điều bổ sung trong BVTC) đều phải được tiến hành một cách tỷ mỉ trước khi đổ bê-tông; các kết quả kiểm tra và nghiệm thu phải được ghi vào biên bản đối với các hạng mục công tác ẩn dấu.

4.9. Trình tự căng kéo cốt thép trong kết cấu phải tuân theo chỉ dẫn của đồ án thiết kế.

Kết quả căng kéo từng sợi hoặc bó sợi cùng một lúc phải được ghi vào nhật ký công trình.

4.10. Khi căng kéo cốt thép trong kết cấu bê-tông, phải đảm bảo các yêu cầu sau:

a) Cường độ bê-tông trong kết cấu và ở vị trí mỗi nối ướt không được thấp hơn trị số quy định của thiết kế tương ứng với mỗi công đoạn, cường độ bê-tông được xác định bằng phương pháp không phá hủy mẫu hoặc bằng thí nghiệm nén mẫu; trước khi căng kéo cốt thép, phải kiểm tra kích thước của kết cấu theo thiết kế và phải đảm bảo không có vẩy gỉ, kẽ hở và những khuyết tật khác làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê-tông;

b) Kết cấu nén ép phải tựa đúng vị trí theo chỉ dẫn của thiết kế, còn điểm tựa gối dầm phải đảm bảo chuyển vị tự do;

c) Đầu neo và kích phải được đặt đúng tâm trùng với sợi thép kéo căng và giữ nguyên vị trí trong suốt quá trình căng kéo;

d) Cốt thép căng xong phải được phủ lớp bảo vệ, hoặc được đổ bê-tông trùm lên, hoặc được bao phủ bằng vật liệu ngăn cách theo chỉ dẫn của thiết kế để bảo vệ cốt thép khỏi bị gỉ trong suốt quá trình căng kéo.

4.11. Khi căng trước cốt thép trên bề, cần phải:

a) Trước hết chọn lựa cốt thép cùng chịu lực đồng đều: kéo căng cả nhóm cốt thép hoặc các nhóm thép đến giá trị 20% của lực căng để kiểm tra, và giữ ở trạng thái này;

b) Theo dõi trạng thái chịu lực và giữ nguyên vị trí thiết kế của cốt thép, của dây neo hoặc của các thiết bị giữ điểm uốn của cốt thép.

c) Đảm bảo việc điều chỉnh lại những sợi cốt thép có lực căng thấp hơn lực căng tác động ban đầu, neo chặt lại hoặc căng kéo lại cục bộ cốt thép đó.

d) Không được gây ra mất mát ứng suất trong cốt thép tạo dự ứng lực vượt quá trị số quy định của thiết kế (mất mát do chênh lệch nhiệt độ của cốt thép căng kéo và bê-tông khi ninh kết); đối với kết cấu theo thiết kế điển hình, quy định không quá 60MPa (600kG/cm<sup>2</sup>).

4.12. Kết cấu bê-tông, khi có nội lực căng trước do cốt thép truyền vào, phải đảm bảo có cường độ bền không nhỏ hơn trị số quy định của thiết kế. Trong trường hợp này, cần tuân theo những yêu cầu sau:

a) Kết cấu phải được tựa vào vị trí theo dự định của thiết kế sao cho có chuyển vị tự do; không được chất tải lên kết cấu ngoài dự định của thiết kế, kể cả trị số phản lực do tải trọng bề tác động;

b) Việc nén ép lên kết cấu phải được thực hiện một cách nhịp nhàng; trình tự nhả từng tảo sợi thép cường độ cao (CĐC) phải tuân theo chỉ dẫn của thiết kế;