

BẢN VẼ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

7.1. Khái niệm chung

Công trình thủy lợi là công trình xây dựng nhằm sử dụng mặt lợi và hạn chế mặt hại của nguồn nước. Do đặc điểm của các công trình thủy lợi là thường xây dựng trong môi trường có nước và kích thước chiều dài rất lớn so với chiều cao... nên khi biểu diễn chúng ta trên bản vẽ, cần tuân theo những quy ước nhất định.

7.1.1. Tên gọi và cách bố trí các hình biểu diễn trên tờ giấy vẽ

Khi vẽ các bản vẽ công trình thủy lợi, gọi hình chiếu cửa vào hoặc cửa ra của dòng chảy là *mặt chính* của công trình; theo hướng quan sát, gọi mặt chính phía thượng lưu công trình là *mặt chính trước*, mặt chính phía hạ lưu công trình là *mặt chính sau*. Hình chiếu từ trên gọi là *mặt bằng*. Hình cắt công trình theo phương dòng chảy gọi là *hình cắt dọc*. Đối với đập dâng nước, đập tràn nước nhà máy thủy điện, trạm bơm... thì hình cắt dọc theo phương dòng chảy gọi là *hình cắt ngang*.

Nói chung hình cắt dọc công trình theo phương dòng chảy thường lấy làm hình chiếu chính, vì nó có khả năng diễn tả rõ hình dạng kết cấu và các đặc trưng khác của công trình. Do đó trên bản vẽ nếu vẽ chung với các hình chiếu khác, người ta thường đặt nó ở góc trái phía trên các tờ giấy vẽ và đặt phía trên mặt bằng theo liên hệ đúng. Trên một số trường hợp có thể lấy mặt bằng làm hình chiếu chính.

7.1.2. Tỷ lệ của các hình biểu diễn

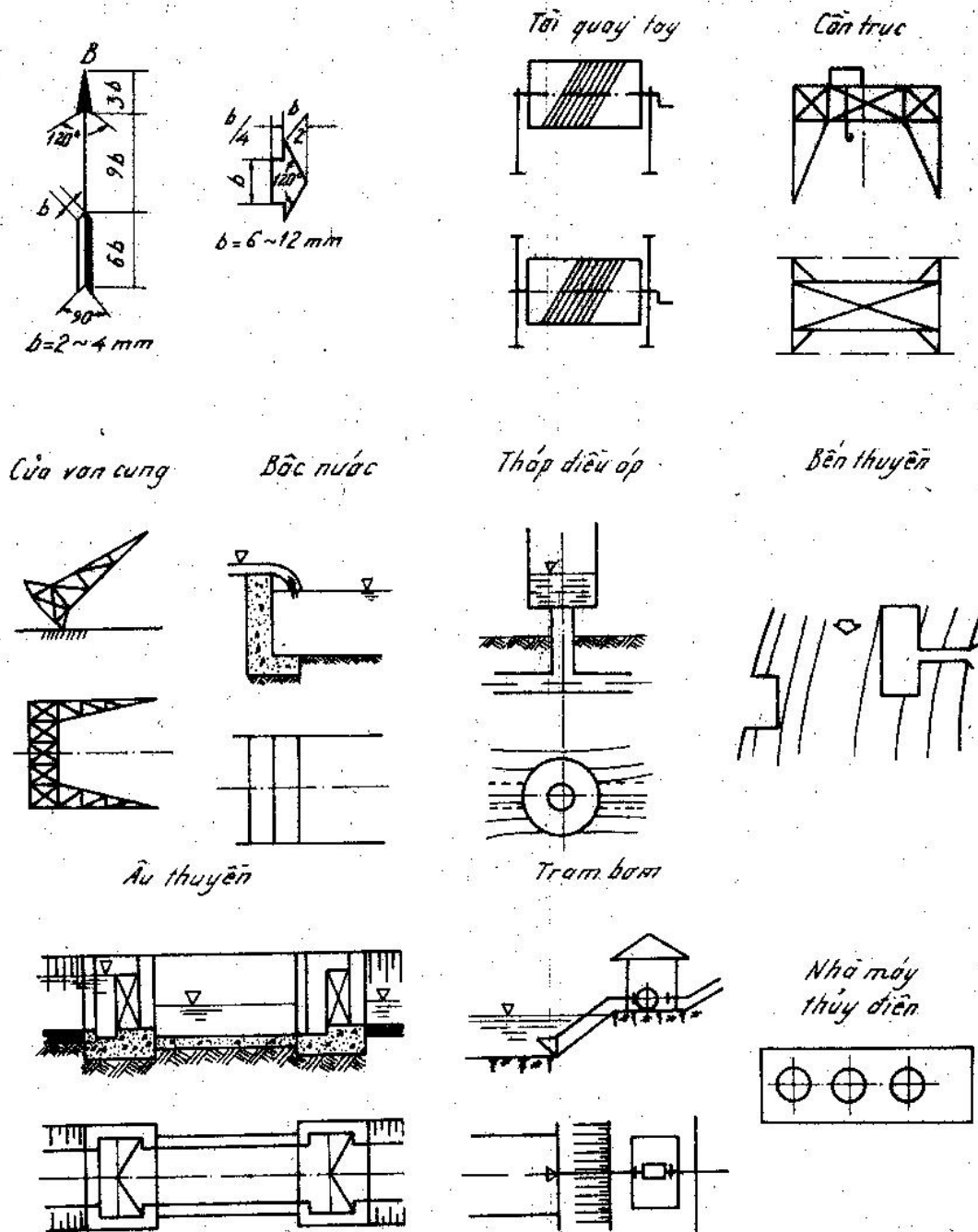
Vì kích thước các công trình thủy lợi tương đối lớn nên nói chung hình biểu diễn các chi tiết, bộ phận và công trình thủy lợi và vẽ theo tỷ lệ thu nhỏ. Tùy từng loại bản vẽ, có thể dùng các tỷ lệ thu nhỏ sau:

- Hình biểu diễn chi tiết công trình thường dùng tỷ lệ $1: 5 \div 1 : 50$
- Hình cắt dọc, diễn tổng mặt bằng và mặt bằng khu vực, thường dùng tỷ lệ $1:500 \div 1: 5000$.
- Bản đồ khu vực xây dựng công trình và bản đồ lưu vực, thường dùng tỷ lệ $1:2000 \div 1:10.000$.

Trong cùng bản vẽ, nếu kích thước của hai phương nằm ngang và thẳng đứng chênh lệch nhau quá lớn thì có thể dùng tỷ lệ khác nhau, nhưng phải ghi chú trên bản vẽ.

7.1.3. Cách ghi kích thước và những ghi chú khác

Cách ghi kích thước trong bản vẽ công trình thủy lợi cũng theo những quy định như đã nói ở phần Vẽ KTXD đại cương - chương 2. Đối với các bản vẽ phức tạp có thể ghi kích thước lặp lại. Độ cao (cao trình) các bộ phận công trình được ghi chú đã nói ở chương 2. Trên bản vẽ của mặt bằng công trình thủy lợi, cao trình còn có thể ghi như sau 16,50 và đặt tại chỗ có độ cao tương ứng. Một số chi tiết, bộ phận của công trình, được vẽ theo quy ước như chỉ dẫn trên hình 7-1.



Hình 7-1. Ký hiệu qui ước trên bản vẽ công trình thủy lợi

7.1.4. Yêu cầu về các bản vẽ trong các giai đoạn thiết kế

Khi xây dựng công trình thủy lợi, nói chung thường qua bốn giai đoạn: khảo sát, thiết kế, thi công và nghiệm thu. Mỗi giai đoạn phải vẽ những bản vẽ có yêu cầu khác nhau.

Khi khảo sát phải vẽ bản đồ địa hình, địa chất. Khi thiết kế lại chia thành các giai đoạn: quy hoạch, thiết kế sơ bộ, thiết kế kỹ thuật. Trong giai đoạn quy hoạch, cần có bản vẽ mặt bằng tổng thể nói rõ việc bố trí các công trình đầu mối. Nếu quy hoạch một con sông nào đó, thì phải vẽ bản đồ lưu vực.

Giai đoạn thiết kế sơ bộ cần có bản vẽ thiết kế sơ bộ, nêu lên một số hình biểu diễn và kích thước chủ yếu nói lên hình dạng và kết cấu của công trình.

Chương 7. Bản vẽ công trình thủy lợi

Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật cần vẽ các bản vẽ *thiết kế kỹ thuật* gồm bản vẽ mặt bằng, hình cắt dọc, mặt chính, hình cắt ngang cùng các bộ phận và chi tiết khác. Bản vẽ thiết kế kỹ thuật là bản vẽ tỉ mỉ nhất, thể hiện kết quả tính toán và có thể dựa vào đó để thiết kế thi công.

Trong *bản vẽ thi công* cần nói rõ tổ chức, phương pháp, trình tự thi công công trình và thi công kết cấu.

Bản vẽ *nghiệm thu* cần nói rõ tình hình hoàn thành thực tế của công trình.

Dưới đây trình bày một số loại bản vẽ chính trong quá trình thiết kế.

- Bản vẽ sơ đồ
- Các bản vẽ thiết kế sơ bộ và thiết kế kỹ thuật.

7.2. Bản vẽ sơ đồ

Trong quá trình thiết kế, để tính toán và thuyết minh những phần đơn giản thường dùng sơ đồ. Trên bản vẽ sơ đồ không đòi hỏi về những kết cấu và kích thước tỉ mỉ của các công trình.

7.3. Các loại bản vẽ công trình thủy lợi dùng trong thiết kế kỹ thuật

Do yêu cầu tổng hợp lợi dụng nguồn nước nên một hệ thống công trình thủy lợi bao gồm nhiều công trình đầu mối phối hợp làm việc.

Ví dụ muốn tạo ra độ chênh lệch mực nước tại một vị trí nào đó có thể sử dụng năng lượng nước, cần phải làm đập ngăn sông; vì không thể nào trữ hết tất cả nước của sông đó nên phải có đập tràn nước hoặc công trình tháo nước thừa. Muốn dùng nước phải có hệ thống đường dẫn nước, muốn phát điện phải có nhà máy thủy điện.... Tổ hợp những công trình thủy lợi và những công trình đầu mối đó gọi là hệ thống công trình thủy lợi.

Dưới đây giới thiệu cách đọc và vẽ các bản vẽ của một số công trình thủy lợi như: Hồ chứa nước, nhà máy thủy điện....

7.3.1. Công trình hồ chứa nước

Để biểu thị mối quan hệ tương hỗ của tất cả các công trình trên mặt bằng phải có bản vẽ bố trí tổng thể công trình. Bản vẽ này nếu vẽ trên cùng một tờ giấy với các bản vẽ khác thì phải đặt ở chỗ rõ nhất của tờ giấy vẽ (phía trên, góc trái).

Trên bản vẽ này phải có bản đồ địa hình, trên đó ghi rõ các đường đồng mức bằng các nét mảnh. Cứ 5 đường thì có một đường vẽ đậm hơn. Để tiện cho việc tính toán chỉ ghi chú cao trình của các đường đồng mức có con số tận cùng là 0 hoặc 5. Tại chỗ có bố trí công trình, đường đồng mức vẽ bằng nét đứt.

Công trình hồ chứa nước thường gồm các công trình sau:

7.3.1.1. Đập đất:

Đập đất là công trình dâng nước hoặc tràn nước dùng vật liệu tại chỗ. Mặt cắt ngang đập đất thường có dạng hình thang.

a) Bản vẽ mặt cắt ngang chính:

Chương 7. Bản vẽ công trình thủy lợi

Khi vẽ đập đất, trước hết phải vẽ mặt cắt ngang chính, đó là mặt cắt ngang đập tại chỗ sâu nhất và thường thể hiện rõ hình dạng, cấu tạo của đập, của nền, cùng những kích thước cần thiết cho việc thi công. Đối với bộ phận công trình có kích thước quá dài so với chiều dày như tầng phủ sân trước, có thể dùng phương pháp vẽ đứt đoạn. Nếu trên bản vẽ mặt cắt ngang chính không biểu thị được các bộ phận nhỏ một cách chi tiết thì chỉ cần vẽ tách bộ phận đó với một tỷ lệ thích hợp (như cơ đập, mặt đường trên đỉnh đập, đá xếp chân đập, tầng lọc...). Cũng cần ghi rõ ký hiệu và tên gọi các loại vật liệu xây dựng thân đập và các bộ phận khác của đập. Độ dốc của mái đập thường ghi bằng trị số của độ dốc, ví dụ: 0:2; 1:3 (hoặc có thể ghi bằng trị số nghịch đảo của độ dốc, ký hiệu bằng chữ m, ví dụ $m = 2$, $m = 3$).

b) Mặt bằng

Sau khi đã vẽ được mặt cắt ngang chính, người ta tiến hành vẽ mặt bằng. Trước hết trên bản đồ địa hình xác định tuyến trục đập, trên tuyến đó có thể ghi số liệu các cọc.

Căn cứ vào độ cao của mặt đập, cơ đập và độ dốc của mái đập ở mặt cắt ngang mà vẽ giao tuyến của mái đập với mặt địa hình (xem chương 2 phần này).

Trên mặt dốc độ cần ghi ký hiệu mái dốc và chỉ cần vẽ một phần có tính chất tượng trưng.

7.3.1.2. Hệ thống đường dẫn nước

a) Bản vẽ bố trí tổng thể hệ thống đường dẫn nước:

Trên bản vẽ bố trí tổng thể, chủ yếu biểu thị vị trí và kết cấu toàn thể của các công trình, còn kết cấu tỉ mỉ thì vẽ riêng ra bản khác. Trên bản vẽ cắt dọc thường có hai phương pháp biểu thị đáng chú ý.

- Phương pháp vẽ đứt đoạn: Đường hầm, hoặc tuyến kênh thường rất dài, nếu mặt cắt và độ dốc không thay đổi có thể vẽ đứt đoạn ở giữa.

- Phương pháp khai triển: Tuyến trục ở đầu hoặc cuối kênh, đường hầm... thường là đường cong, nên mặt cắt hoặc hình cắt dọc phải là hình biểu diễn sau khi đã khai triển đường cong thành đường thẳng.

b) Bản vẽ công trình cửa vào: Cần vẽ mặt bằng, hình cắt dọc, mặt chính

Nếu các cửa đều có rào chắn rác thì chỉ cần vẽ một nửa

c) Cách vẽ các đoạn chuyển tiếp:

Vì cánh cửa công là hình vuông hay chữ nhật mà mặt cắt cần thiết của đường ống dẫn nước là hình tròn, vì vậy cần có đoạn chuyển tiếp từ hình vuông hoặc hình chữ nhật sang hình tròn để giảm bớt tổn thất cột nước và tác dụng phá hoại của dòng chảy. Vẽ đoạn chuyển tiếp chủ yếu là vẽ mặt cắt ngang.

7.3.2. Trạm thủy điện và trạm bơm

7.3.2.1. Trạm thủy điện

Trạm thủy điện là một công trình đầu mối trong hệ thống công trình thủy lợi và thường xây dựng cùng với các công trình như đập tràn nước, đập không tràn, công trình thuyền bè đi lại (âu thuyền, công trình chuyển thuyền) và một số công trình khác. Đối với

Chương 7. Bản vẽ công trình thủy lợi

công trình trạm thủy điện cần thiết phải vẽ bản vẽ mặt bằng, mặt chính để thấy rõ vị trí tương đối của nó với công trình đầu mối khác.

7.3.2.2. Bản vẽ đập tràn nước

Cần thiết nhất là bản vẽ hình cắt ngang đập tràn, bản vẽ mặt chính trước, mặt chính sau. Các hình cắt, mặt cắt nêu rõ cao trình đỉnh tràn, độ cao đập, hình dạng, kích thước và kết cấu của đập.

7.3.2.3. Bản vẽ đập không tràn

Đập không tràn nước có thể làm bằng nhiều loại vật liệu khác nhau và có hình dạng khác nhau. Cao trình của đập không tràn phải lớn hơn mức nước lũ thiết kế một độ cao an toàn nên trên bản vẽ phải ghi rõ cao trình đỉnh đập. Các điều kiện kỹ thuật khác đảm bảo điều kiện làm việc của đập không tràn đều cần ghi rõ trên bản vẽ.

7.3.2.4. Bản vẽ công trình thuyền đi (âu thuyền):

Khi xây dựng công trình ngăn sông, vẫn phải đảm bảo giao thông vận tải thủy tốt, do đó phải xây dựng công trình thuyền đi. Đối với công trình thuyền đi. Đối với công trình thuyền đi, cần vẽ mặt bằng trước, rồi sau đó vẽ hình cắt dọc và các hình cắt, mặt cắt khác nêu rõ được kết cấu đóng, mở, phương pháp làm việc, độ sâu nước để thuyền đi lại được, cùng các kết cấu khác cần thiết cho việc xây dựng công trình.

7.3.2.5. Nhà máy thủy điện

Nhà máy thủy điện là một công trình thủy lợi có kết cấu phần dưới tương đối phức tạp nên cần biểu hiện tỉ mỉ rõ ràng bằng nhiều hình cắt, mặt cắt ở các cao trình khác nhau. Phần trên nhà máy mang tính chất của một nhà công nghiệp nên cần tuân theo những quy định về vẽ nhà công nghiệp như đã trình bày ở phần vẽ nhà. Có nhiều kiểu nhà máy thủy điện: Nhà máy thủy điện ngang thân đập, nhà máy thủy điện trong thân đập, nhà máy thủy điện ngay sau thân đập và nhà máy thủy điện ở xa đập. Việc lựa chọn một trong các kiểu nhà máy xuất phát từ các điều kiện kinh tế, kỹ thuật.

7.3.3. Cống lấy nước và cống ngầm

Cống lấy nước và cống ngầm là những công trình lấy nước hoặc tiêu nước trong hệ thống công trình thủy lợi. Thường chia cống ra làm ba bộ phận: sân trước, thân cống, sân sau. Ví dụ bản vẽ một cống lấy nước lộ thiên. Để có bản vẽ của cống, trước hết vẽ các bộ phận và kết cấu trên mặt bằng. Trên bản vẽ mặt bằng cần ghi thêm nét khuất của tường chắn chỗ cửa vào, cửa ra, đường viền của thân cống. Trên thân cống có thể vẽ bóc đi một phần của cầu công tác để thấy rõ cửa van đóng mở ở phía dưới. Cần ghi rõ vị trí các lỗ thoát nước ở sân sau. Để đơn giản chỉ cần vẽ hình chiếu của một vài lỗ, còn vị trí các lỗ khác ký hiệu bằng dấu "+". Sau đó vẽ hình cắt dọc cống và hình cắt mặt chính trước và sau (trên bản vẽ chỉ vẽ mặt chính trước B-B). Để thể hiện kết cấu của tường chắn chỗ cửa vào, cửa ra, cần vẽ các hình cắt và mặt cắt, ví dụ: C-C; D-D; E-E. Ngoài ra trên hình vẽ cần thiết thể hiện rõ kết cấu của lỗ thoát nước và tầng lọc.

Trên bản vẽ ngoài hình cắt dọc, mặt bằng, mặt chính... còn cần ghi chú vị trí kết

cầu của khe lún và khớp nối.

Tóm lại về phương pháp vẽ bản vẽ thủy công cần chú ý những điểm sau đây:

1. Trên sơ đồ trước hết vẽ các đường trục và đường trục trung tâm
2. Khi vẽ bản vẽ đập, nên vẽ mặt cắt ngang trước, rồi vẽ mặt bằng, cuối cùng là vẽ mặt chính.
3. Khi vẽ bản vẽ kênh, mương, trước hết vẽ mặt cắt ngang rồi đến mặt bằng và cuối cùng là mặt cắt dọc.
4. Khi cần vẽ bản vẽ giao tuyến của mái dốc với mặt địa hình thì vẽ bản vẽ mặt bằng trước.
5. Khi vẽ mô tiêu năng, lỗ thoát nước ... trước hết phải chỉ rõ cách bố trí trên mặt bằng.
6. Vẽ bản đáy, sân công thì vẽ hình cắt dọc trước
7. Các kết cấu có nhiều đoạn, có thể chia đoạn mà vẽ
8. Vẽ các kết cấu lớn, chủ yếu trước rồi mới vẽ các kết cấu nhỏ và phụ sau.
9. Vẽ các đường bao chính phía ngoài rồi mới vẽ các đường phía trong.
10. Trên các bản vẽ mặt chính, hình cắt dọc, trước hết cần xác định các đường cao trình chủ yếu.
7. Khi vẽ bản vẽ hình cắt dọc của đường kênh, đường hầm và các công trình có chiều dài lớn thì viết số liệu các cọc theo đường tim khai triển, bên cạnh cọc có ghi cao trình mặt đất cũ.
12. Kích thước chỉ nên ghi một lần trên hình chiếu nào thể hiện rõ nhất kết cấu công trình. Người ta thường ghi kích thước sau khi đã vẽ hình xong, khi cần thiết có thể vẽ đến đâu ghi đến đấy (ví dụ cao trình).
13. Cuối cùng cần ghi rõ tên các kết cấu trên bản vẽ và viết các thuyết minh kèm theo.

7.4. Bản vẽ thiết kế thi công

Sau khi đã có bản vẽ thiết kế kỹ thuật thì công trình vẫn chưa có thể thi công ngay được vì còn một số vấn đề như bố trí bãi làm việc, phương pháp và trình tự thi công như thế nào, có những đội thi công gì... bản vẽ kỹ thuật chưa giải quyết. Vì thế cần vẽ bản vẽ thiết kế thi công. Bản vẽ thiết kế thi công một công trình thủy lợi có mấy loại sau đây:

- Bản vẽ bố trí tổng mặt bằng thi công
- Bản vẽ bố trí thi công công trình đơn vị
- Bản vẽ thi công kết cấu

7.4.1. Bản vẽ tổng mặt bằng thi công

Là bản vẽ mặt bằng của khu vực xây dựng công trình. Bản vẽ này cần biểu thị vị trí các công trình trong khu vực thi công, vị trí của các xưởng phụ thuộc như thép, mộc, bê tông, trạm sửa chữa, đường giao thông trong và ngoài khu thi công, hệ thống điện, bãi để vật liệu, thiết bị... và quan hệ giữa các vị trí nói trên.

7.4.2. Bản vẽ bố trí thi công khu vực

Chương 7. Bản vẽ công trình thủy lợi

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công, không thể nói rõ phương pháp tổ chức thi công qua các giai đoạn khác nhau, cũng không biểu thị rõ ràng việc bố trí tỉ mỉ bãi thi công do đó cần có các bản vẽ bố trí thi công mỗi công trình, đối với từng giai đoạn: Các bản vẽ này chủ yếu diễn đạt mấy ý sau đây:

Tổ chức thi công công trình đất:

Tình hình bố trí trạm trộn bê tông

Phương pháp vận chuyển bê tông

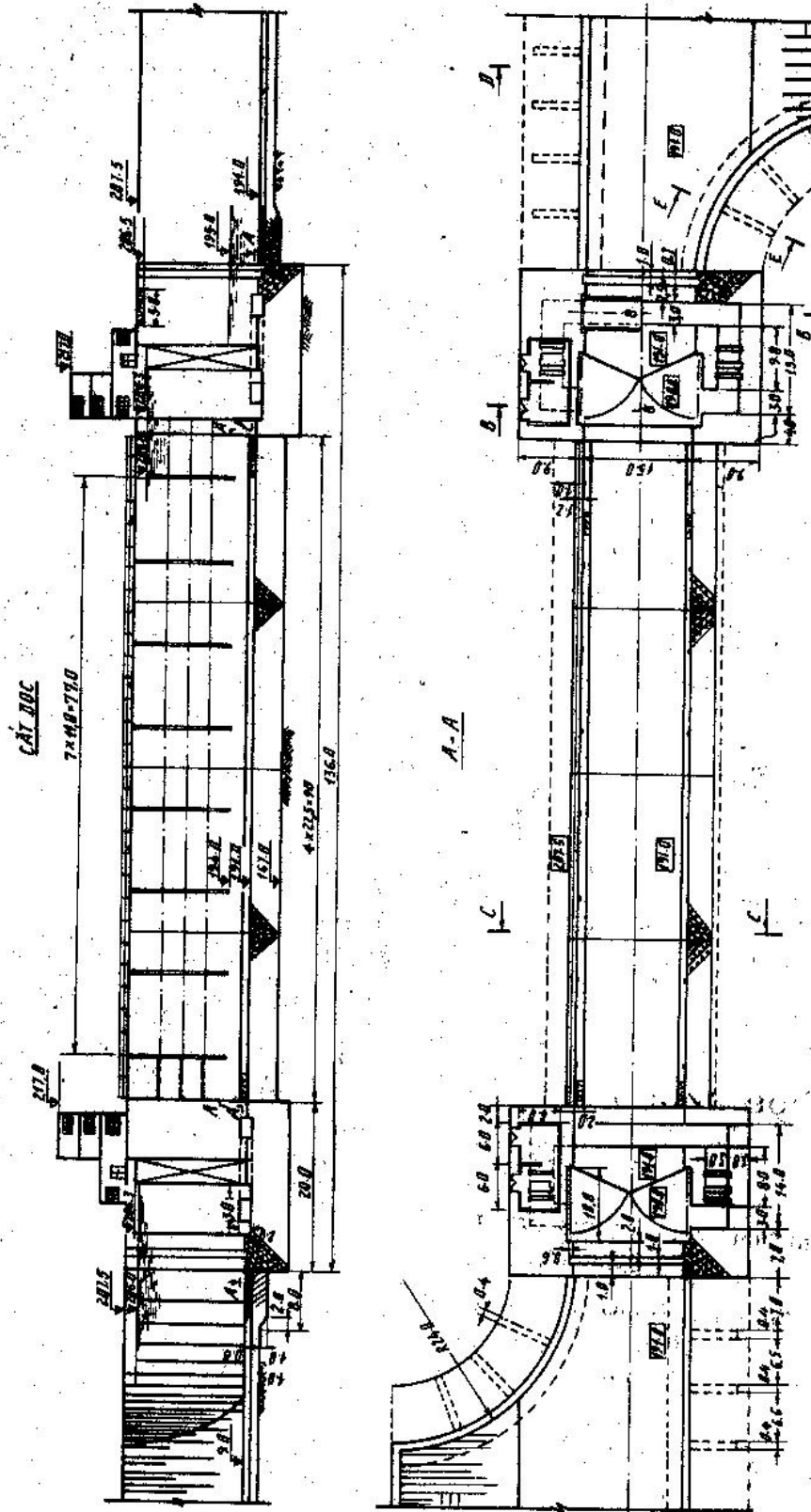
Tình hình bố trí cấp thoát nước

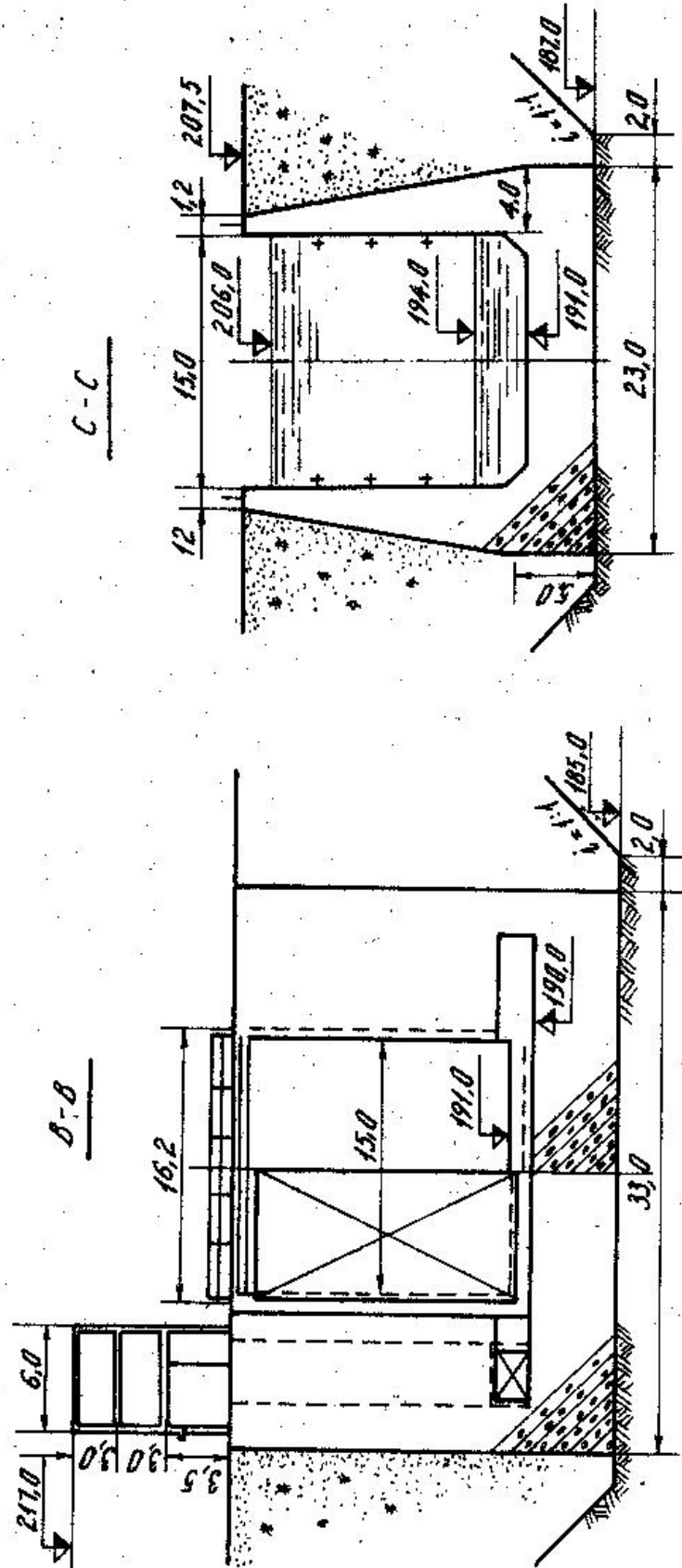
Các máy động lực và xí nghiệp phụ thuộc (như gia công mộc, gia công thép...)

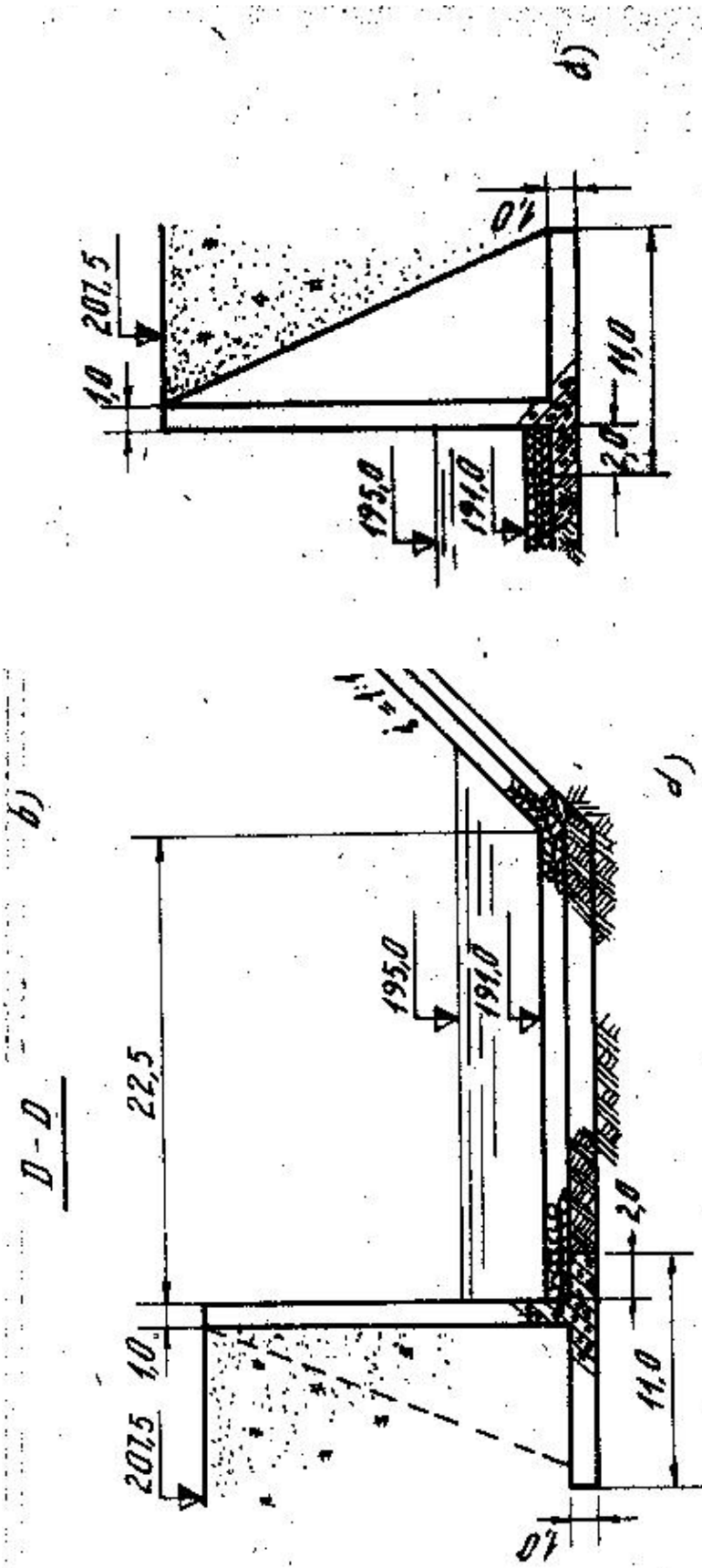
7.4.3. Bản vẽ thi công kết cấu

Khi đổ bê tông các khối lớn phải chia thành từng lớp, từng khối. Giữa các khối là những khe nối tiếp. Bản vẽ thi công kết cấu cần nói rõ việc phân khối kết cấu, phương pháp và trình tự đổ bê tông. Trong bản vẽ thi công bê tông cần nói rõ thi công khớp nối, khe lún và công tác ván khuôn.

Bài tập 7.1 Bản vẽ kết cấu tổng thể Âu thuyền







(Đọc bản vẽ là chủ yếu)