



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

Quản lý hệ thống Thủy nông

TẬP 2

**QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH
VÀ KHAI THÁC HỆ THỐNG THỦY NÔNG**

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

NGUYỄN VĂN HIỆU (*Chủ biên*)

GIÁO TRÌNH **QUẢN LÝ HỆ THỐNG THỦY NÔNG**

TẬP 2

**QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH
VÀ KHAI THÁC HỆ THỐNG THỦY NÔNG**
(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

KÝ HIỆU CHUNG

A :	diện tích (m^2); dung trọng khô; độ rỗng (%).
A_{ch} :	khấu hao cơ bản hàng năm (đồng/năm).
A_{ct} :	diện tích ruộng được cải tạo (ha).
A_{mst} :	diện tích ruộng có năng suất thấp (ha).
A_h :	diện tích đạt mức thiết kế (ha).
A_k :	diện tích tưới theo kế hoạch (ha).
A_w :	diện tích cần làm ướt quanh gốc cây (m^2).
A_{kh} :	tiền nộp khấu hao (đồng/năm).
a :	chiều cao mở cống (m).
a_c :	mức khấu hao chung (%).
a_{ch} :	mức khấu hao cơ bản (%).
a_u :	mức khấu hao (%).
a_{SCL} :	mức khấu hao sửa chữa lớn (%).
B :	lợi nhuận kinh doanh tổng hợp năm (đồng).
b :	chiều rộng cống (m).
b_1 :	khoảng cách giữa các gốc cây (m, ...).
b_2 :	khoảng cách giữa các hàng cây (m, ...).
C :	hệ số phụ thuộc vào vật liệu làm ống, ống nhựa $C = 120$.
C_{dn}^{sx} :	chi phí điện năng sản xuất (đồng).
C_{dn}^{ls} :	chi phí điện năng thấp sáng (đồng)
C_i :	đơn giá sản phẩm cây trồng chính theo dự án (đồng/kg)
C'_i :	đơn giá sản phẩm cây trồng phụ theo dự án (đồng/kg)
C_k :	chi phí khác (đồng).
C_m :	chi phí tạo nguồn (đồng).
C_{uv} :	chi phí nạo vét bùn cát (đồng).
C_{sctx} :	chi phí sửa chữa thường xuyên (đồng).

- C_E : hệ số biểu thị hiệu quả tưới $C_E = 0,7 - 0,8$ đối với tưới phun
 $C_E = 0,8 - 0,9$ đối với tưới nhỏ giọt.
- C_h : số giờ hoạt động tưới trong ngày.
- C_t : hệ số sử dụng thời gian.
- C_d : hệ số lưu lượng.
- C_q : hệ số sử dụng công suất.
- C_w : hệ số sử dụng tổng lượng, hệ số tỷ lệ cấp nước quanh gốc.
- C_{nh} : hệ số sử dụng nước hệ thống.
- C_k : chi phí khác (đồng); hệ số sử dụng nước mưa hữu ích, hệ số tổn thất cục bộ $C_k = 1,05 \div 1,3$.
- $C_{năm}$: chi phí sản xuất năm (đồng).
- C_v : hệ số vận tốc.
- C_R : hệ số mưa hữu ích.
- C_{Re} : hệ số Rêynôl
- D : đường kính ngoài của ống (m, mm).
- D_r : chiều sâu bộ rễ (m, mm...).
- d : đường kính ống (m, mm...).
- E : lượng nước cần của cây (m^3/ha); lượng nước bốc hơi mặt ruộng (m^3/ha).
- E_o : lượng nước bốc hơi mặt thoáng (mm/ha).
- EL : cao trình (m).
- e : hệ số cần nước ứng với $1^\circ C$ (m^3).
- f : hệ số trở kháng ma sát
- G : giá thành sản phẩm (đồng/sản phẩm).
- g : gia tốc trọng trường, $g = 9,81$ (m/s^2)
- H : độ sâu tầng đất ẩm (m, mm).
- H_b : cột áp máy bơm (m).
- H_{dh} : cột nước địa hình (m).
- h : lớp nước, lượng nước tưới (mm).
- h_h : tổn thất trên đường ống hút (m).
- h_{tt} : tổn thất trên đường ống cấp (m).
- h_{ms} : tổn thất cột nước do ma sát (m)
- h_v : cột áp vòi tưới (m).
- I : tổng thu thủy lợi phí của hệ thống trong năm (đồng).
- i : cường độ mưa (mm).
- K : chi phí cho kinh doanh tổng hợp trong năm (đồng).

K_h :	giá trị ban đầu của TSCĐ (đồng).
K_{gt} :	giá trị giải thể của TSCĐ (đồng).
K_{ht} :	vốn hiện tại của TSCĐ (đồng).
K_{ph} :	vốn phục hồi của TSCĐ (đồng).
K_{scl} :	giá trị sửa chữa lớn (đồng).
l :	chiều dài (km, m).
M_i :	lượng nước bơm trong thời đoạn thứ i (m^3).
m :	mô đun tưới; mức tưới (m^3/ha).
N_b :	công suất bơm, tính bằng (kW).
N_h :	tổng số công trình hiện có trong hệ thống.
n_v :	số vòi.
P :	lượng mưa (mm); tỷ lệ nước sẵn có trong đất được bốc hơi.
p :	độ dài ngày trong tháng tính bằng % của cả năm.
Q :	lưu lượng (m^3/s).
Q_b :	lưu lượng bơm, tính bằng (m^3/s).
Q_c :	lưu lượng chảy qua cống; lưu lượng cần (m^3/s).
$Q_{cầu}$:	lưu lượng nước do cây trồng yêu cầu (m^3/s).
Q_{cung} :	lưu lượng nước do hồ cung cấp (m^3/s).
q :	lưu lượng chảy trong ống (m^3/s).
q_c :	lưu lượng cần cho cây trồng (m^3/s).
q_v :	lưu lượng đầu vòi (l/h).
T :	thời gian sử dụng (năm).
t :	thời gian (s).
t^o :	nhệt độ trung bình trong tháng (oC).
v :	vận tốc dòng chảy (m/s).
S_a :	biểu thị nước tưới trong đất (số liệu tham khảo bảng).
W :	tổng lượng nước lấy vào đầu hệ thống (m^3).
W_{dr} :	độ ẩm đồng ruộng (%).
W_n :	độ ẩm đất trước khi tưới (%).
W_{max} :	độ ẩm tối đa của đất (%).
W_{min} :	độ ẩm tối thiểu (%).
W_d :	lượng nước trữ trong đất ở đầu thời kỳ sinh trưởng (m^3/ha).
W_c :	lượng nước ngầm có thể bổ sung cho lớp đất có bộ rễ hoạt động (m^3/ha).
Σh_{ms} :	tổng chiều cao cột nước ma sát (m).
ΣW_i :	tổng lượng nước vào mặt ruộng (m^3).

Σy_i :	tổng sản lượng thu được các loại cây trồng trong hệ thống một vụ hoặc một năm (kg).
z:	chênh lệch cột nước thượng hạ lưu (m).
γ :	trọng lượng riêng chất lỏng, tính bằng (N/m ³).
η_C :	hiệu suất cơ khí.
η_H :	hiệu suất thủy lực.
η_Q :	hiệu suất lưu lượng.

CỤM TỪ VIẾT TẮT

CBCNV:	Cán bộ công nhân viên.
CBCNVC:	Cán bộ công nhân viên chức.
TSCĐ:	Tài sản cố định.
SCTX:	Sửa chữa thường xuyên.
PCCC:	Phòng cháy chữa cháy.
QTQP:	Quy trình quy phạm.

Chương 1

QUẢN LÝ, VẬN HÀNH, DUY TU VÀ BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH TRONG HỆ THỐNG THỦY NÔNG

Mục tiêu:

Học sinh hiểu các nội dung, nguyên tắc của công tác quản lý, vận hành, duy tu và bảo dưỡng công trình.

Biết được các nội dung quản lý, bảo dưỡng đường kênh và các công trình trên kênh.

Biết được các nhiệm vụ và nội dung quản lý và bảo dưỡng hồ chứa, lập được quy trình quản lý và bảo dưỡng hồ và biết được các quy định về khai thác và an toàn trong hồ chứa.

Nội dung tóm tắt:

- Những nội dung của công tác quản lý, vận hành duy tu bảo dưỡng công trình.

- Quản lý, bảo dưỡng kênh và công trình trên kênh.

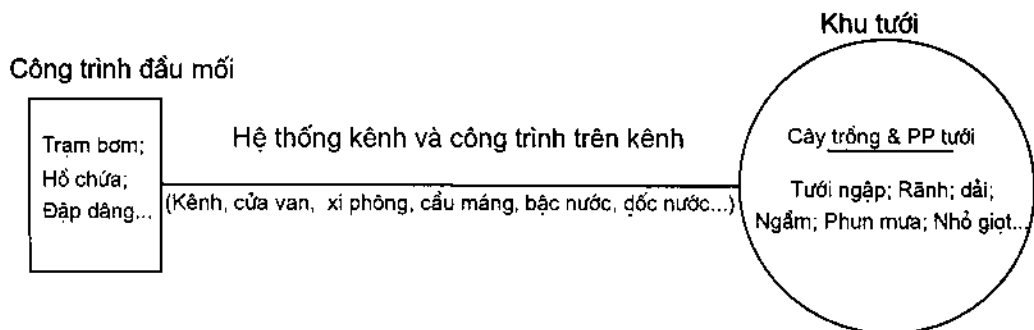
- Quản lý và bảo dưỡng hồ chứa nước.

- Quản lý công trình thủy lợi vùng triều.

I. NHỮNG NỘI DUNG CHỦ YẾU CỦA CÔNG TÁC QUẢN LÝ, VẬN HÀNH, DUY TU VÀ BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH

1. Đặc điểm của hệ thống thủy nông

Hệ thống thủy nông bao gồm: công trình đầu mối, hệ thống kênh và công trình trên kênh, khu tưới. Chúng có một số đặc điểm sau:



Hình 1-1. Sơ đồ hệ thống công trình trong hệ thống thủy nông

- Hệ thống thủy nông được xây dựng trên sông, trên đồng ruộng ở các vùng khác nhau chịu tác động thay đổi của các yếu tố khí hậu, tác động của người và động thực vật.

- Công trình được phân bố trên một diện rộng.

- Công trình gồm nhiều loại và thiết bị kèm theo đa dạng. Vật liệu xây dựng công trình cũng đa dạng, do đó đặc tính chịu lực cũng khác nhau.

Do những đặc điểm như vậy nên biện pháp quản lý, bảo dưỡng công trình khác nhau.

2. Ý nghĩa của công tác quản lý

Công trình hệ thống thủy nông bao gồm toàn bộ mạng lưới kênh tưới, tiêu nước, các công trình thủy công, công trình đo nước.

Quản lý công trình là một trong những nhiệm vụ chủ yếu của công tác quản lý, khai thác hệ thống thủy nông. Ý nghĩa của công tác này như sau:

- Quản lý công trình là biện pháp kỹ thuật quan trọng để phát huy năng lực thiết kế của công trình, đảm bảo công trình phục vụ an toàn trong mọi trường hợp.

- Quản lý công trình tốt sẽ kéo dài thêm thời gian phục vụ của công trình, nâng cao hiệu ích sử dụng công trình và sử dụng nước.

- Kiểm tra mức độ chính xác trong quy hoạch, khảo sát, thiết kế và thi công trước đây.

- Phát hiện sửa chữa sai sót để nâng cao trình độ thiết kế công trình khác.

- Làm cơ sở khoa học cho việc hiện đại hoá hệ thống.

3. Mục đích của công tác quản lý, vận hành, duy tu và bảo dưỡng công trình

Từ sau ngày đất nước thống nhất các hệ thống thủy lợi phát triển rất nhanh: Trước năm 1954 cả nước chỉ có 13 hệ thống thủy lợi tưới cho 400.000ha, tiêu cho 77.020 ha. Đến nay chúng ta đã cải tạo và xây dựng nhiều hệ thống mới. Tính đến cuối năm 1990, cả nước đã xây dựng được 7.150 công trình thủy lợi. Nhà nước bỏ ra lượng vốn đầu tư cho các hệ thống thủy lợi tương đối nhiều tính đến năm 1999 đến hơn bốn ngàn tỷ đồng. Trong đó chưa kể đóng góp của dân, ước tính khoảng $30 \div 40\%$ tổng vốn đầu tư.

Đầu tư của Đảng và Nhà nước đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt. Tuy nhiên các hệ thống công trình thủy lợi của ta còn nhiều tồn tại.

Mục đích quản lý và bảo dưỡng công trình là nhằm kéo dài tuổi thọ công trình khai thác tối ưu tài nguyên nước trong hệ thống để thoả mãn yêu cầu dùng nước của khu vực. Do vậy trước hết phải khắc phục được các nhược điểm còn tồn tại:

- Trang thiết bị quan trắc nước và công trình chưa được trang bị đầy đủ.
 - Hệ thống công trình chưa đồng bộ.
 - Các trang thiết bị phục vụ quản lý khai thác chưa đầy đủ nên năng suất và chất lượng quản lý chưa cao.
 - Chế độ bảo dưỡng tu bổ định kỳ chưa được thực hiện chặt chẽ, do đó công trình xuống cấp nghiêm trọng.
 - Trình độ kỹ thuật của cán bộ công nhân vận hành còn thấp.
 - Sử dụng, vận hành công trình chưa đúng quy trình, quy phạm nên hiệu quả sử dụng và tuổi thọ công trình thấp.
 - Việc quan trắc, theo dõi công trình chưa thường xuyên nên chưa có căn cứ đánh giá chất lượng công trình và rút ra số liệu kiểm tra mức độ chính xác của việc quy hoạch, thiết kế công trình.
 - Xuất phát từ những nhược điểm trên chúng ta cần thiết trước tiên là bổ sung, hoàn chỉnh cơ sở vật chất cho việc phục vụ quản lý khai thác công trình.
- Để sử dụng và khai thác hiệu quả các công trình thủy lợi, công tác quản lý bảo dưỡng công trình trên hệ thống đóng một vai trò vô cùng quan trọng.
- Dựa trên đặc điểm, chủng loại công trình, nghiên cứu xây dựng quy trình quản lý kỹ thuật thích hợp nhằm nâng cao hiệu quả khai thác công trình.

Đặc điểm trong giai đoạn hiện nay, vấn đề tự động hoá và hiện đại hoá khâu thao tác điều khiển thiết bị công trình đang được đặt ra và phát triển từng bước theo phương hướng công nghiệp hoá hiện đại hoá các ngành kinh tế của đất nước. Dưới đây là nội dung chủ yếu cần quan tâm.

4. Nội dung và nhiệm vụ quản lý công trình trong hệ thống thủy nông

4.1. Các công trình trong hệ thống thủy nông

Để cho việc quản lý, vận hành và duy tu bảo dưỡng... công trình trong hệ thống một cách khoa học người ta phân các công trình trong hệ thống thủy nông theo mục đích sử dụng như sau:

4.1.1. Công trình đầu mối

Trạm bơm hoặc hồ chứa hoặc đập dâng...

- *Trạm bơm*: Là công trình đầu mối quan trọng đã có giáo trình riêng trình bày vấn đề này.

- *Hồ chứa*: Một trong các công trình đầu mối quan trọng trong hệ thống thủy nông là hồ chứa. Nội dung cụ thể được trình bày mục III trong chương này

4.1.2. Hệ thống kênh và công trình trên kênh (kênh tưới, tiêu; cầu máng, bậc nước...)

Nội dung được trình bày chi tiết mục II trong chương này.

4.1.3. Khu tưới (cây trồng và các phương pháp tưới)

Nội dung được trình bày trong giáo trình này ở chương 2.

4.2. Nội dung chủ yếu của quản lý công trình

Quản lý công trình là một trong hai khâu quản lý chủ yếu của quản lý hệ thống thủy nông, là biện pháp quan trọng để đảm bảo dẫn, chuyển, phân phối nước bình thường theo kế hoạch của các hộ dùng nước.

Quản lý công trình tốt sẽ kéo dài được thời gian phục vụ công trình nâng cao hiệu quả sử dụng nước.

Qua kiểm tra quản lý công trình ta sẽ đánh giá được mức độ chính xác của quy hoạch, thiết kế và chất lượng xây dựng công trình.

Nâng cao hiệu quả sử dụng nước trên hệ thống thủy nông.

Quản lý, vận hành, duy tu và bảo dưỡng công trình trong hệ thống thủy nông cần áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật và nghiên cứu để thực hiện tốt các nội dung:

4.2.1. Quản lý sử dụng công trình

Nhiệm vụ chủ yếu của quản lý, sử dụng công trình là phải nắm được tính năng điều kiện sử dụng, các nhân tố phá hoại công trình và lập quy trình thao tác, chế độ làm việc và bảo vệ, kiểm tra sự an toàn của công trình, đánh giá về mặt kỹ thuật và xây dựng phương án quản lý công trình.

4.2.2. Bảo dưỡng và tu sửa công trình

Để công trình có thể phục vụ lâu dài và phát huy hiệu quả sử dụng cao, cần phải bảo dưỡng và tu sửa công trình. Tính năng hoạt động của công trình chỉ được phát huy sau khi công trình đã tu sửa, hoàn chỉnh. Việc bảo dưỡng tu sửa chia làm 3 loại: Sửa chữa thường xuyên, sửa chữa định kỳ và sửa chữa khẩn cấp.

- *Sửa chữa thường xuyên*: Là loại tu sửa mang tính chất đề phòng các hiện tượng hư hỏng thường xuyên xảy ra như: đắp các chỗ bị sạt lở hay dọn cỏ trên kênh mương...

- *Sửa chữa định kỳ*: Bao gồm nạo vét đường kênh, tôn cao bờ kênh hay sửa chữa những phần hao mòn dần của các công trình. Mỗi năm sau mùa tưới nên quan trắc, kiểm tra lại công trình và kênh mương, dựa vào đó lập kế hoạch tu sửa định kỳ và tiến hành tu sửa trong những thời gian ngừng lấy nước.

- *Sửa chữa khẩn cấp*: Là loại sửa chữa có tính chất đột xuất do công trình bị hư hỏng.

4.2.3. Công tác quan trắc công trình

Nhiệm vụ của công tác quan trắc công trình là phải tìm hiểu đánh giá hiện trạng công trình. Nắm vững quy luật làm việc và những diễn biến của công trình đồng thời dự kiến các khả năng có thể xảy ra. Cần tiến hành quan trắc thường xuyên, toàn diện và đối chiếu với tài liệu thiết kế công trình để nghiên cứu và xử lý.

Số liệu quan trắc còn phục vụ cho việc nghiên cứu sửa chữa và xây dựng chế độ quản lý công trình

4.2.4. Công tác cải tiến, hoàn thiện công trình

Nhiệm vụ chủ yếu là nghiên cứu cải tiến nâng cao hiệu quả phục vụ công trình, bổ xung những chỗ thiếu sót của công trình nhằm cung cấp tài liệu cho việc nghiên cứu sửa chữa, lập quy trình thao tác và xây dựng chế độ quản lý công trình.

4.2.5. Công tác phòng chống lụt bão

Trong mùa mưa bão, lũ cần tổ chức phòng chống tốt, chuẩn bị đầy đủ các nguyên vật liệu cần thiết và chuẩn bị các phương án ứng cứu, đối phó kịp thời với sự cố xảy ra.

Công tác quản lý công trình là công việc đòi hỏi phải làm thường xuyên, lâu dài, tỉ mỉ, là một loại công tác khoa học kỹ thuật quan trọng. Công tác quản lý công trình đòi hỏi cán bộ lãnh đạo, cán bộ kỹ thuật làm việc tự giác, nêu cao tinh thần trách nhiệm. Nếu quản lý không tốt sẽ thiệt hại lớn cho sản xuất và kinh tế cũng như tài sản và tính mạng của nhân dân.

5. Nguyên tắc chung về quản lý bảo dưỡng công trình

Công tác quản lý không phải bắt đầu sau khi xây dựng công trình xong mà trong quá trình thiết kế người thiết kế đã phải chú ý tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý và người quản lý như: Thiết bị an toàn, những điều kiện cần thiết để sửa chữa và bảo dưỡng, công tác quan trắc, các điều kiện vận hành công trình...

Người quản lý muốn hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình cần nắm vững tài liệu kỹ thuật về thiết kế, bản vẽ thi công; tài liệu nghiệm thu... (xem trong chương 5 trong giáo trình này). Người quản lý phải tích lũy kinh nghiệm công tác để không ngừng nâng cao nghiệp vụ để chủ động loại trừ những hư hỏng có thể xảy ra.

Những nguyên tắc chung về quản lý, bảo dưỡng công trình bao gồm:

5.1. Chế độ làm việc và sử dụng công trình

- Các quy định về đóng mở, vận hành của công trình, các phương tiện liên lạc, thông tin.
- Xác định rõ mực nước đặc trưng của công trình: Thiết kế, lớn nhất, nhỏ nhất, các mực nước báo động và phòng lũ...
- Các quy trình hoạt động của máy đóng cửa van, các quy định an toàn trong vận hành máy móc thiết bị.
- Những quy định về phòng chống bùn cát lắng đọng thượng hạ lưu công trình. Các vấn đề về xả bùn cát lắng đọng.
- Những quy định về bảo vệ, bí mật cho công trình.
- Những quy định về ngăn cản vật nổi, phòng cháy chữa cháy...

5.2. Những nguyên tắc chung trong công tác quan trắc

Công tác quan trắc thực hiện như sau:

- Quan trắc bằng mắt các hiện tượng nứt nẻ, thấm, sụt lở công trình.
- Lấy mẫu thí nghiệm để phân tích.
- Quy định điểm quan trắc thường xuyên và các vị trí quan trắc đặc biệt .
- Quan trắc sự hoạt động của các thiết bị đặt trong công trình , áp lực thấm, nhiệt độ bê tông biến dạng...
- Đối với công trình đầu mối cần quan trắc:
 - + Sự thay đổi mực nước thượng hạ lưu.
 - + Xói lở thượng hạ lưu công trình và lòng sông.
 - + Sự chuyển động bùn cát tới lòng hồ.
 - + Thấm qua đập đất và phần tiếp giáp hai bờ.
 - + Biến hình lớn.
 - + Hiện tượng khí thực, chấn động khi tháo nước.

5.3. Nguyên tắc công tác bảo dưỡng và tu sửa

Trong công tác bảo dưỡng cần phân biệt rõ nguyên nhân của các loại sự cố để xác định các giải pháp kỹ thuật xử lý có hiệu quả

Ngoài việc bảo dưỡng thường xuyên để công trình phục vụ bình thường cần có kế hoạch bảo dưỡng, tu sửa định kỳ công trình. Đặc biệt sự cố cần sửa chữa khẩn cấp phải thực hiện nhanh và hiệu quả để hạn chế tối đa ảnh hưởng xấu tới sản xuất và tài sản kinh tế.

5.4. Nguyên tắc công tác phòng chống bão lũ

- Thông tin về dự báo thời tiết chính xác.
- Nêu rõ tình huống và biện pháp xử lý từng tình huống trong lũ bão.
- Chuẩn bị đầy đủ nhân lực, vật tư thông tin, giao thông vận tải cho việc phòng chống lũ bão.
- Tập huấn và tập dượt từng phương án.

5.5. Nguyên tắc chung sửa chữa các công trình thủy lợi

Khi phát hiện công trình bị hư hỏng trước hết phải có biện pháp khẩn trương ngăn chặn không cho sự cố phát triển rộng và tìm các giải pháp kỹ thuật hữu hiệu để xử lý. Các nguyên tắc chung gồm:

- Sửa chữa công trình thủy lợi không đơn giản là làm lại như cũ mà phải phân tích rõ nguyên nhân hư hỏng để sửa chữa, vừa không làm ảnh hưởng đến sản xuất.
- Đảm bảo nối tiếp giữa phần công trình cũ và phần công trình mới sửa chữa.
- Đảm bảo điều kiện kỹ thuật và kinh tế.

- Kiểm tra các bộ phận công trình tương tự với bộ phận công trình đã xảy ra sự cố để ngăn chặn sự cố.

II. QUẢN LÝ, BẢO DƯỠNG KÊNH VÀ CÁC CÔNG TRÌNH TRÊN KÊNH

1. Quản lý và bảo dưỡng kênh

1.1. Yêu cầu

Để kênh làm việc an toàn đáp ứng kịp thời việc cấp nước, tiêu nước cho cây trồng và hạ thấp mực nước ngầm nhanh chóng, kênh phải đạt các yêu cầu cơ bản sau đây:

- Khả năng chuyển tải nước của kênh phải phù hợp với yêu cầu thiết kế.
- Tổn thất nước do thấm gây nên ít nhất.
- Tổn thất đầu nước qua các công trình vượt chướng ngại vật và các cống phân nước, đập điều tiết nhỏ nhất.
- Quản lý, sử dụng kênh thuận lợi và kinh tế.
- Kênh không có hiện tượng biến hình: Sạt lở, bồi lắng, xói...
- Không có cỏ mọc làm ảnh hưởng đến việc dẫn nước.

Trong khi quản lý kênh cần chú ý đảm bảo độ dốc đáy kênh các cấp phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế. Kênh luôn đáp ứng nhu cầu dẫn nước và tháo nước, giữ gìn bờ kênh không bị vỡ lở, sạt mái tràn nước. Ngoài ra một đặc điểm quan trọng cần lưu ý là hệ thống kênh trong hệ thống nằm trên một diện tích rất rộng do đó phải làm tốt các công tác tuyên truyền, giáo dục nhân dân cùng tham gia quản lý, bảo vệ kênh.

1.2. Nguyên tắc sử dụng kênh

- Tránh hiện tượng tràn gây sự cố, khi dẫn nước luôn phải đảm bảo mặt nước trong kênh luôn thấp hơn mặt bờ kênh một trị số an toàn theo thiết kế.
- Lưu lượng dẫn trong kênh phải ổn định. Khi có nhu cầu cần tăng, giảm lưu lượng dẫn thì phải tăng, giảm từ từ tránh đột ngột dễ gây xói lở, trượt mái kênh.
- Sau khi thi công xong cần có kế hoạch tu sửa định kỳ và đột xuất. Lưu lượng dẫn trong kênh cần tăng từ từ sau một thời gian nhất định mới đạt đến lưu lượng yêu cầu. Tăng cường kiểm tra và xử lý đảm bảo kết thúc thời gian chuyển nước không gây sự cố.

- Kênh vận hành theo quy trình vận hành hệ thống và kế hoạch dùng nước đã duyệt.

- Thực hiện việc tu sửa theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

1.3. Nội dung chủ yếu của công tác quản lý và bảo dưỡng kênh

- Chống xói lở, chống bồi lắng, chống thấm chống lún, chống vỡ kênh.

- Phòng chống sự cố do bão lụt.

- Nạo vét, tu bổ gia cố kênh.

- Các công tác bảo hộ khác.

1.4. Công tác kiểm tra kênh

Để kênh làm việc an toàn trong mọi trường hợp cần tăng cường công tác kiểm tra kênh để kịp thời phát hiện các sự cố và đề xuất biện pháp xử lý có hiệu quả. Chú ý kiểm tra thường xuyên và kiểm tra trước, sau và trong khi kênh chuyển nước.

- Kiểm tra kênh trước khi lấy nước cần lưu ý:

+ Kênh không bị biến hình, nứt nẻ, lún, sạt lở...

+ Lòng kênh không bị cản bởi các khối đất đá lớn hoặc dân tự ngăn bắt cá.

+ Khả năng gây sự cố trong khi chuyển nước.

+ Xử lý những chỗ có sự cố.

- Kiểm tra kênh trong khi lấy nước cần lưu ý:

+ Tình hình thấm của bờ kênh.

+ Tình hình làm việc của các vị trí đã xảy ra các sự cố đã được xử lý.

+ Vớt tất cả các vật nổi làm ảnh hưởng đến việc dẫn nước.

1.5. Các biện pháp bảo dưỡng và quản lý kênh chính

1.5.1. Đoạn cửa lấy nước đầu kênh chính

- Chính trị dòng sông: đoạn đầu kênh lấy nước do thay đổi phương, hướng, tốc độ dòng chảy nên thường xảy ra hiện tượng xói lở và bồi lắng làm ảnh hưởng đến sự an toàn của đầu mối. Do đó phải có biện pháp chỉnh trị đoạn sông có cửa lấy nước đảm bảo an toàn cho đoạn kênh dẫn và đầu mối.

- Đối với công trình lấy nước có đập, việc chỉnh trị đoạn sông phía thượng lưu công trình đầu mối làm cho dòng chảy mang nhiều bùn cát thô được xả về phía hạ lưu và dòng chảy mặt tập trung về phía cửa của kênh dẫn nước và đầu mối.

- Cửa lấy nước phải làm việc theo kế hoạch dùng nước. Đóng mở cống phải đúng quy trình kỹ thuật.

- Để phòng không cho cát thô vào kênh gây bồi lắng lòng kênh làm ảnh hưởng đến việc vận chuyển nước và kinh phí nạo vét kênh.

- Có kế hoạch định kỳ nạo vét, tu sửa, chống sạt lở mái kênh.

- Quan trắc thường xuyên sự biến đổi dòng sông, mực nước, lưu lượng và lượng phù sa di chuyển theo dòng chảy...

- Phòng chống lũ và sự cố bất thường.

1.5.2. Chống bồi lắng kênh

Hệ thống thủy nông cấp nước tưới thường có nguồn nước từ sông thiên nhiên nên dễ bị bồi lấp bởi bùn cát thô di chuyển vào lòng kênh trong quá trình chuyển nước. Do đó việc phòng chống bùn cát bồi lắng trong kênh là công việc kỹ thuật hết sức quan trọng trong công tác quản lý. Muốn vậy trong lòng kênh không để rác, cỏ mọc làm giảm lưu tốc dòng chảy so với thiết kế để tạo ra sự bồi lắng trong lòng kênh. Nghiêm cấm đắp bờ trong lòng kênh để dâng cao mực nước. Đoạn kênh hay bị bồi lắng có thể tăng độ dốc đáy kênh để tăng lưu tốc trong đoạn kênh đó.

Đối với công trình có nhiệm vụ lấy phù sa để tưới ruộng một mặt giảm lượng bùn cát thô vào kênh một mặt phải tạo điều kiện để phù sa (có đường kính hạt hợp lý) được di chuyển theo dòng chảy trong kênh vào mặt ruộng để cải tạo đất và tăng chất dinh dưỡng cho cây trồng

1.5.3. Chống thấm kênh tưới

Cần lựa chọn biện pháp phòng thấm hợp lý cho kênh tưới để giảm bớt lượng nước tổn thất do thấm trong kênh. Muốn phòng thấm cho kênh có hiệu quả cần kết hợp đồng bộ các yếu tố sau:

- Cải thiện kỹ thuật tưới và điều phối nước khi tưới.

- Các công trình tưới nước làm việc đồng bộ, nhịp nhàng.

- Kết hợp với hiện đại hoá hệ thống.

1.5.4. Chống xói lở cho kênh

Khi kênh bị xói lở, có thể dùng đá dăm, cỏ hoặc đóng cọc tre để hạn chế. Đối với kênh có tốc độ lớn, mặt cắt kênh nhỏ dễ gây xói lở có thể giảm nhỏ độ dốc đáy kênh bằng cách xây các hố ngầm ở đáy kênh hoặc dùng các công trình điều tiết để dâng cao mực nước và giảm nhỏ lưu tốc dòng chảy trong đoạn kênh. Ở những mặt cắt bị xói, lở cục bộ có thể dùng biện pháp tiêu năng.

Trường hợp đoạn kênh sau công trình bị xói lở do công trình tiêu năng không bảo đảm có thể cải tạo hoặc kéo dài thiết bị tiêu năng kết hợp gia cố bảo vệ mái...

1.5.5. Xử lý vết nứt bờ kênh

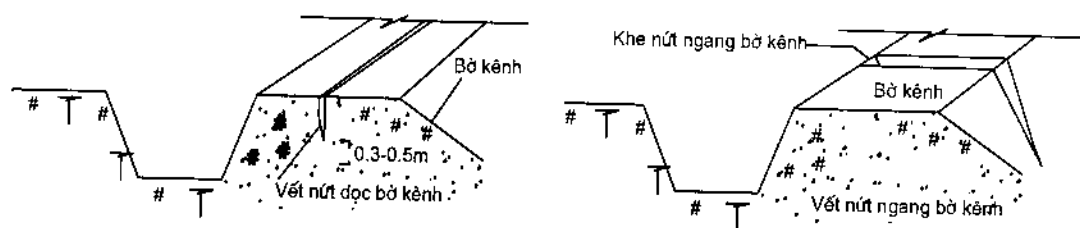
Ở những đoạn kênh (đáy và bờ) bị lún, có lỗ khuyết các hang hốc mối, chuột phải kịp thời tôn cao và tu sửa lại.

Nếu bờ kênh có khe nứt dọc (song song với trục tuyến kênh) cần đào rãnh sâu hơn vết nứt từ (0,30-0,50)m và dài hơn vết nứt mỗi bên 1m sau đó lần lượt đổ từng lớp đất dày khoảng 15cm đầm nén chặt lại cho đến khi bờ kênh đạt yêu cầu như thiết kế (hình 1-2).

Nếu bờ kênh có khe nứt ngang (gần như vuông góc với tuyến kênh) cũng xử lý như trên.

Đất xử lý vết nứt bờ kênh phải cùng loại với đất đắp bờ kênh.

Để phòng nước tràn qua kênh trong khi dẫn nước và điều phối nước phải thực hiện nghiêm chỉnh kế hoạch dùng nước đã duyệt. Đối với kênh đắp nơi chuyển lưu lượng lớn trước đoạn kênh đắp nổi, thiết kế đường tràn ngang để đề phòng sự cố cho đoạn kênh đắp nổi



Hình 1-2. Xử lý khe nứt ở bờ kênh

1.5.6. Phòng chống sạt lở mái kênh

Mái kênh hay bị sạt lở nguyên nhân do thiết kế không hợp lý hoặc mực nước trong kênh tăng giảm đột ngột trong thời gian ngắn; độ dốc đáy kênh lớn nên lưu tốc trong kênh vượt quá trị số cho phép do đó chân mái kênh bị bào mòn dẫn đến hiện tượng trượt mái kênh. Trong trường hợp này cần xử lý như sau:

- Đào đi những phần đất có khả năng tiếp tục trượt.
- Nạo vét những phần đất đã trượt xuống lòng kênh.

- Đóng cọc tre ở chân mái kênh.
- Đắp thêm đất, đầm nén chặt đồng thời đắp áp trúc mái ngoài của kênh cho đến khi đạt tiêu chuẩn thiết kế.

1.6. Quan trắc kênh

Phải định kỳ quan trắc trạng thái và sự biến đổi của lòng kênh, lưu lượng, mực nước, chất lượng nước...

1.6.1. Quan trắc biến dạng kênh

Kiểm tra độ xê dịch của các điểm trên mặt kênh bằng các phương pháp đo có độ chính xác cao như dùng tuyến dẫn bằng mạng lưới tam giác hay có thể dùng phương pháp thẳng hàng để quan trắc sự di chuyển các điểm trên mặt công trình.

1.6.2. Quan trắc thấm mất nước trong kênh

Hiện tượng thấm mất nước đáy kênh cần phải theo dõi quan sát, đánh dấu các vị trí quan trắc thấy được hiện tượng lòng kênh xói lở thấm mất nước, đo đặc tính toán lưu lượng thấm trên đoạn kênh để lấy số liệu lập kế hoạch sửa chữa vào thời gian kênh không làm nhiệm vụ dẫn nước và có biện pháp tính toán xử lý thích hợp.

Hiện tượng thấm nước qua bờ kênh: Do hiện tượng tạo hang ở bờ kênh xảy ra hiện tượng thấm nước từ kênh vào ruộng, thấm từ kênh tưới sang kênh tiêu, quá trình thấm còn gây sạt lở thành kênh. Phải quan trắc để xác định vị trí kích thước để có biện pháp tu sửa thành kênh.

1.6.3. Quan trắc sạt lở bờ kênh

Sạt lở bờ kênh do hiện tượng dòng chảy hoặc do sóng va đập vào thành kênh chủ yếu tại các vị trí kênh thay đổi hướng, thấm qua thành kênh. Do vậy cần phải quan trắc xác định các vị trí xảy ra hiện tượng sạt lở để có kế hoạch tu sửa thành kênh.

1.6.4. Quan trắc bồi lắng trong kênh

Việc quan trắc theo dõi hiện tượng bồi lắng lòng kênh phải thực hiện thường xuyên để có kế hoạch nạo vét thích hợp, không nên để lượng bồi lắng quá lớn gây cản trở việc dẫn nước, giảm thiểu lưu lượng tưới.

2. Quản lý và bảo dưỡng công trình trên kênh

2.1. Công tác kiểm tra

Trước và sau mỗi đợt tưới, tiêu nước nhất thiết phải làm công tác kiểm tra

các công trình, nếu phát hiện hư hỏng và sự cố cần khẩn trương xử lý để kịp thời phục vụ cho đợt tưới sau. Khi kiểm tra cần chú ý những bộ phận dễ xảy ra sự cố hoặc khi xảy ra khó khắc phục.

- Đối với cống lấy nước, cống ngầm xiphông cần chú ý đến hiện tượng nứt nẻ.

- Đối với cầu máng cần chú ý phần nối tiếp giữa hai đầu cầu máng và kênh, khớp nối trụ đỡ.

- Đối với dốc nước, bậc nước cần lưu ý hiện tượng xói lở cửa vào, cửa ra, vấn đề tiêu năng.

2.2. Quản lý và bảo dưỡng cửa van

Cửa van trong công trình điều tiết nước là một bộ phận chủ yếu của cống để thực hiện nhiệm vụ điều tiết khống chế lưu lượng và mực nước, do đó việc bảo dưỡng và quản lý cửa van rất quan trọng.

2.2.1. Một số quy định chung về đóng mở cửa van

- *Khi đóng mở cửa van:* Để dòng chảy qua cửa van ổn định không biến đổi đột ngột, không gây rung động về áp lực. Đối với cống nhiều cửa thì phải mở đối xứng, mở từ giữa sang hai bên. Ngược lại khi đóng thì từ hai bên vào giữa, tốc độ đóng mở phải từ từ.

- *Đóng mở thành nhiều đợt:* Cửa van phải được đóng mở thành nhiều đợt các đợt cách nhau ít nhất là 10 phút. Đối với van phẳng hoặc cánh cung, độ mở đợt đầu không quá 20cm, các đợt sau không quá 50 cm. Đối với cửa van có 2 hàng van phẳng mà hàng dưới và hàng trên đặt ở riêng 2 rãnh khác nhau thì trong mùa cạn chỉ được mở hàng dưới và trong mùa lũ chỉ được sử dụng hàng trên. Nếu cần thiết và được phép mở cả 2 hàng thì mở hàng trên trước, hàng dưới sau và khi đóng thì làm ngược lại, hạ lưu và lưu lượng lấy. Không được lấy lưu lượng và mực nước vượt quá trị số thiết kế cho phép, để đề phòng vỡ kế hoạch sạt lở kênh.

- *Vật cản ở cửa van, trong cống và thiết bị đóng mở:* Phải thường xuyên dọn vớt rác trước cửa van, trong cống ngầm và các bộ phận đóng mở phải được kịp thời, để không cản trở dòng chảy và thao tác.

- *Thao tác đóng mở cửa van:* Quá trình thao tác các cửa van phẳng phải theo đúng quy định quy phạm, thường xuyên lau chùi thiết bị và tra dầu mỡ vào những chỗ cần thiết.

Đối với đinh vít, bánh xe trượt phải thường xuyên kiểm tra, xem có xộc

xệch hư hỏng gì không.

2.2.2. Kiểm tra máy đóng mở, dây cáp, rãnh cống

Trước khi đóng mở phải kiểm tra máy đóng mở, dây cáp, rãnh cống. Đặc biệt là thiết bị phòng thấm trên cửa van. Ngoài ra phải kiểm tra mực nước thượng hạ lưu công trình : khi độ chênh lệch mực nước quá lớn (khoảng trên 1m) nên tìm biện pháp nâng cao mực nước hạ lưu trước khi mở cống. Trường hợp mực nước thượng hạ lưu chênh lệch ít (<3cm) thì có thể mở 1 đợt.

2.2.3. Hiện tượng rò rỉ ở cửa van và biện pháp xử lý

- *Nguyên nhân*: Rò rỉ nước ở cửa van là hiện tượng phổ biến ở các cống, rò rỉ sẽ làm mất nước và cửa van dần dần mất tác dụng. Thường do một số nguyên nhân sau đây:

- + Gỗ phòng thấm bị mục nát hoặc độ chính xác khi gia công gỗ không đảm bảo, nên lúc lắp ráp không khít nhau tạo thành khe.

- + Vành cao su chống thấm bị nứt hoặc biến dạng hoặc chiều dày và chiều dài của cao su không đạt theo kích thước đã định.

- + Chất lượng thi công và lắp ráp không tốt.

- + Do quản lý không tốt, thiết bị chống thấm bị bào mòn, đinh ốc thiếu hoặc vặn không chặt...

- *Phòng chống thấm*: Trong quản lý phải thường xuyên kiểm tra tình hình rò rỉ và tu sửa các thiếu sót. Khi phát hiện thiết bị chống thấm bị rò rỉ phải sửa kịp thời. Gỗ chống thấm phải tốt, cao su chống rò rỉ phải mềm, tính đàn hồi cao.

2.3. Quản lý cống ngầm và xiphông

Trong hệ thống thủy nông cống ngầm và xiphông ngược là công trình được sử dụng rộng rãi.

Trong công tác quản lý cần chú ý:

- Đặt thước đo nước trước và sau cống. Dòng chảy vào cống phải đều và ổn định dựa vào số đọc ở thước đo nước thượng lưu và hạ lưu ta biết được lưu lượng qua cống và điều chỉnh kịp thời cho phù hợp với lưu lượng thiết kế.

- Kiểm tra lớp bảo vệ sân thượng, hạ lưu. Phải thường xuyên kiểm tra lớp đất đắp trên cống ngầm và xiphông, để tránh sự truyền chấn động vào thân cống và gây ra rạn nứt.

- Nạo vét bùn cát lắng đọng.

- Mỗi năm một lần bơm hết nước trong cống ngầm, xiphông ra, để nạo vét bùn cát lắng đọng trong đó.

- Đối với cống ngầm và xiphông bằng gỗ dễ bị mục nát, nứt nẻ, do đó phải xử lý chống nứt nẻ, chống mục nát như quét sơn trước khi sử dụng.

- Kiểm tra thường xuyên lớp bảo vệ ở cửa vào và cửa ra, chỗ nối ở hai đầu công trình, nếu có hư hỏng phải sửa chữa kịp thời. Không cho bùn cát lắng đọng trong cống nhất là các vật nổi, tốt nhất là lưới chắn rác.

- Cần có thước đo ở thượng, hạ lưu cống ngầm và xiphông ngược, tốt nhất là dùng phương pháp thủy lực để xả.

2.4. Quản lý cầu máng

- Thường xuyên kiểm tra phần nối tiếp cửa vào, cửa ra giữa cầu máng với kênh đất, ngăn ngừa hiện tượng thấm và xói ngầm qua khớp nối. Cửa vào và cửa ra phải được lát đá bảo vệ.

- Thường xuyên kiểm tra trụ đỡ cầu máng và hiện tượng lệch khớp nối.

- Nếu cầu máng bằng gỗ sau khi chuyển nước cần giữ lại trong cầu máng một lượng nước nhất định bằng cách đắp hai đầu cầu máng bằng đất để cầu máng không bị cong vênh, nứt nẻ.

- Không cho vật nổi như thân cây, củi...trôi vào trong cầu máng.

- Nếu có hiện tượng năng lượng phục hồi sau cầu máng cần phải xử lý có hiệu quả.

- Không cho người, trâu bò đi trong lòng cầu máng hoặc lợi dụng cầu máng làm vận tải thủy chuyển tiếp. Nếu kết hợp giao thông phải thiết kế cầu giao thông riêng.

- Thường xuyên kiểm tra sự làm việc của thiết bị tiêu năng sau cầu máng.

2.5. Quản lý dốc nước và bậc nước

- Đảm bảo dòng chảy vào dốc nước và bậc nước ổn định

- Thường xuyên kiểm tra hiện tượng xói lở cửa vào và cửa ra của dốc nước và bậc nước, sự làm việc của thiết bị tiêu năng.

- Kiểm tra sự ổn định của tường và thêm dốc nước đặc biệt hiện tượng lún dẫn đến nứt nẻ thân dốc và tường.

- Tuyệt đối không cho vật nổi như cành cây, bè gỗ... trôi vào dốc nước và bậc nước.

- Có biện pháp phòng chống xói lở hạ lưu dốc nước và bậc nước.

III. QUẢN LÝ VÀ BẢO DƯỠNG HỒ CHỨA NƯỚC

Trong các công trình đầu mối quan trọng thì hồ chứa nước là công trình thủy lợi quan trọng bậc nhất. Nó không những cung cấp nước cho toàn bộ hệ thống thủy nông mà còn phục vụ nhiều ngành kinh tế khác như thủy sản, du lịch và điều tiết tiểu khí hậu trong vùng...

1. Nhiệm vụ và nội dung

Nhiệm vụ chủ yếu của hồ chứa là trữ nước, nhằm đảm bảo một hoặc nhiều chức năng sau đây: tưới, phòng lũ, phát điện, vận tải thủy, nuôi cá, cung cấp nước cho công nghiệp và các khu tập trung dân cư. Nhưng nhiệm vụ chủ yếu vẫn là trữ nước để phục vụ tưới trong nông nghiệp. Do vậy để hồ chứa làm việc đảm bảo đúng chức năng nhiệm vụ theo thiết kế thì các công trình trong hồ chứa hoạt động phải đồng bình thường. Các công trình trong hồ chứa bao gồm đập, cống ngầm lấy nước, đường tràn, cửa van ...

Do vậy quản lý và bảo dưỡng hồ chứa thực chất là quản lý và bảo dưỡng các công trình nêu trên.

2. Tính toán điều tiết hồ

Quản lý nước trong hồ chứa là phải biết tính toán điều tiết nước trong hồ hợp lý chính xác, phải dựa vào các điều kiện thời tiết, khí hậu, thủy văn để tính toán thời điểm tích nước vào hồ do vậy hàng năm ban quản lý hồ chứa phải lập kế hoạch điều tiết hồ chứa, tính từ tháng 10 đến tháng 5 năm sau (đối với vùng Bắc Bộ), có nghĩa là đến đầu tháng 5 nước trong hồ được sử dụng hết (đến mực nước chết) để chặn và giữ nước trong mùa mưa, đến đầu tháng 10 hồ chứa phải tích đầy nước. Đối với vùng khu bốn cũ và các tỉnh phía trong do mưa muộn nên thời gian sẽ được tính lùi lại từ tháng 11 đến tháng 6.

Kế hoạch điều tiết phải dựa vào cơ sở tính cân bằng nước hàng tháng và xác định các biện pháp cần thiết đối với các tình huống cân bằng nước.

3. Quản lý cống ngầm

- Phân phối nước từ hồ chứa qua các cống phải lập kế hoạch đóng mở cống tính theo lưu lượng và độ chênh lệch mực nước giữa thượng và hạ lưu cống.

- Các cống lấy nước, xả cát chỉ được làm việc theo thiết kế đã được duyệt. Cơ quan quản lý thực hiện quản lý, bảo dưỡng vận hành cống theo quy phạm kỹ thuật.

3.1. Những điểm cần chú ý trong quá trình mở và đóng cống

- Trước khi có thông báo có bão đi qua phải hạ thấp cửa cống trước khi bão đến.
- Hồ chứa nước thường có cống xả cát thì phải lập quy trình vận hành xả cát theo định kỳ hàng năm.
- Trước khi mở cống hay đóng cống phải làm tốt công tác chuẩn bị, kiểm tra bộ máy đóng mở, các bộ phận công trình và các vật nổi trước cống.
- Trong khi thao tác cánh cửa cống, nếu có hiện tượng rung động thì phải nâng lên hạ xuống một vài lần để điều chỉnh cánh cửa cống ở vào chỗ ít rung động nhất.
- Khi đang mở hoặc đóng cửa cống, nếu bị vướng mắc phải kiểm tra bộ máy đóng mở, các bộ phận công trình và các vật nổi trước cửa cống.
- Khi đang mở hoặc đóng cửa cống, nếu bị vướng mắc tuyệt đối không được dùng sức mạnh để mở hoặc đóng một cánh cưỡng bức, mà phải dừng lại để tìm nguyên nhân kịp thời xử lý rồi mới đóng, mở tiếp.
- Trong thời gian mở cống lấy nước nếu có hiện tượng xói lở, hư hỏng ở hạ lưu công trình, thì phải giảm bớt độ mở cống, nếu xói lở nghiêm trọng thì phải đóng cửa cống lại, tiến hành kiểm tra, tu sửa gấp rồi mới tiếp tục lấy nước.
- Đóng mở cống phải từ từ, từng đợt, các đợt cách nhau ít nhất 10 phút.
- Đối với cửa van phẳng, độ mở đợt đầu không quá 20cm, các đợt sau không quá 50cm.
- Đối với các cửa có 2 lớp van phẳng và một van lách, khi mở van lách lấy nước dệm vào giữa 2 lớp cửa van, tiếp đó mở từ từ cánh van trước rồi mở từ từ và từng đợt cánh van sau; khi đóng thì làm ngược lại.
- Việc đóng mở cống phải tiến hành toàn bộ và cùng một lúc. Nếu không đủ nhân lực thì phải mở đối xứng từ giữa sang 2 bên, khi đóng thì ngược lại.

3.2. Chống rò rỉ qua cống ngầm

3.2.1. Nguyên nhân gây rò rỉ qua cống ngầm

- Nền móng xử lý không tốt, nền thân đập bị lún, làm cho cống ngầm bị nứt hoặc do đỉnh cống chịu áp lực quá lớn cũng sinh ra nứt nẻ ở thân cống gây rò rỉ.
- Chất lượng thi công kém, các khớp nối không khít.
- Thiết bị chống thấm không tốt.

3.2.2. Các biện pháp xử lý

- Nếu do móng bị lún làm gãy hoặc rạn nứt các bộ phận của cống thì phải tháo cạn nước, rồi tìm biện pháp sửa chữa lại.
- Nếu vách thành cống bị nứt thì phải dùng vữa xi măng để phun trát bịt kín.
- Nếu vữa trát khớp nối bị hư hỏng thì dùng nhựa đường gắn lại, nếu như do chân không mà vách cống bị xâm thực thì cần phải cải tiến bộ phận dẫn dòng hoặc làm thêm thiết bị thông hơi.

4. Quản lý tràn xả lũ

- Mặt cắt đường tràn lũ phải luôn luôn bảo đảm theo yêu cầu thiết kế, nếu bị sạt lở phải nạo vét xử lý kịp thời.
- Cao trình đường tràn lũ phải luôn luôn giữ đúng cao trình thiết kế để đảm bảo được lưu lượng tháo lũ, giữ công trình an toàn.
- Có phương án xả lũ xuống hạ lưu làm sao cho có lợi nhất và an toàn nhất, không gây xói lở và thiệt hại cho dân sinh vùng hạ du công trình
- Đối với phía hạ lưu đường tràn lũ nếu có xói lở thì phải tranh thủ xử lý vào đầu mùa lũ.
- Tại tất cả các cửa xả lũ phải đặt thiết bị đo nước và lưu lượng tương ứng với mực nước khi xả.

4.1. Một số điểm lưu ý đối với tràn không có cửa van điều tiết

- Thường xuyên kiểm tra, gia cố chỗ bong, lở ở dốc nước, ngưỡng tràn, tiêu năng
- Khi có mưa lớn, nước trong hồ có khả năng vượt mức nước lớn nhất phải triển khai xả lũ theo phương án đã đưa cấp trên phê duyệt
- Thường xuyên theo dõi trong quá trình tràn.

4.2. Một số điểm lưu ý đối với tràn có cửa van điều tiết

- Trước mùa lũ phải vận hành thử
- Thường xuyên kiểm tra chất lượng bê tông, xây lát phần cửa van và máy đóng mở
- Chuẩn bị tời, cáp nâng hạ cửa van theo quy trình đã được tính toán

5. Quản lý đập giữ nước

Một số điểm cần lưu ý khi quản lý đập giữ nước:

- Đập chắn giữ nước phải thường xuyên bồi đắp để đạt mặt cắt thiết kế.
- Trong trường hợp mặt đập kết hợp làm đường giao thông thì phải được gia cố theo tiêu chuẩn đường giao thông. Khi mức nước trong kho vượt trị số lớn nhất phải đình chỉ giao thông.
- Cần tăng cường kiểm tra lát mái thượng lưu, trồng cỏ bảo vệ ở mái đập hạ lưu.
- Nếu như thân đập bị trượt, bị xói lở phải sửa chữa kịp thời.
- Nếu có đường nứt (dù là đường nứt nhỏ) cũng phải xử lý ngay.
- Đất dùng để xử lý phải đông chất, khi đắp phải liên kết chặt chẽ với lớp đất cũ và phải đảm bảo dung trọng và mặt cắt thiết kế.
- Nếu có tổ mối, hang cày, cáo, chuột... trong thân đập thì phải đào diệt trừ tận gốc và đắp ngay lại.
- Các thiết bị lọc nước nếu bị tắc thì phải xử lý kịp thời.
- Phải thường xuyên kiểm tra lún, thấm ở thân đập và có biện pháp xử lý kịp thời. Nếu đập đất có kết hợp giao thông thì mặt cắt phải bảo đảm tiêu chuẩn mặt cắt thiết kế.
- Khi tu sửa đập đất phải quy định lấy và đổ đất để không ảnh hưởng đến sự ổn định của đập.

6. Chống xói mòn cho lưu vực tập trung nước

Xói mòn lưu vực tập trung nước ảnh hưởng lớn đến tuổi thọ hồ chứa, ảnh hưởng lớn đến môi trường và dân cư sống quanh hồ. Để tăng tuổi thọ hồ thì vốn đầu tư cho nạo vét lòng hồ là rất lớn. Do vậy phải có biện pháp chống xói mòn lưu vực tập trung nước vào hồ như trồng cây phủ đất...

7. Phòng chống lũ cho hồ chứa

Về mùa lũ cần tăng cường công tác quản lý hồ chứa. Cần có sự phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương để có kế hoạch phòng chống lũ. Trước mùa lũ phải kiểm tra lại toàn bộ đập ngăn nước, đường tràn lũ, cống lấy nước, đồng thời phải chuẩn bị chu đáo khâu vật tư, thiết bị như đất, đá, cát, cọc, dây thừng, bó cành cây, bao tải... Kiểm tra thiết bị thông tin, phân công theo dõi thời tiết như mưa, lũ.

- Báo động lũ thường có 3 loại:

+ Khi mực nước hồ gần đạt đến cao trình đáy đường tràn, mà theo dự báo thời tiết trời vẫn còn mưa, thì thuộc loại báo động cấp một.

+ Nếu hồ chứa bắt đầu tháo lũ, thì thuộc loại báo động cấp hai, khi đó cần tăng cường đề phòng và chuẩn bị kịp thời.

+ Khi mực nước gần đạt đến mực nước lũ thiết kế (mực nước siêu cao) thường cách đỉnh đập từ 1 đến 2m thuộc loại báo động cấp 3. Lúc này cần phải huy động mọi lực lượng và thiết bị vật tư sẵn sàng thường trực trên mặt đập để phòng sự cố xảy ra để ứng cứu kịp thời, bảo đảm công trình an toàn.

Những sự cố có thể xảy ra và các biện pháp xử lý tương ứng:

- *Khi nước hồ có khả năng tràn qua đỉnh đập*: Phải tập trung lực lượng khơi đào đường tràn lũ kịp thời, mặt khác có thể sử dụng cống ngầm để tháo lũ hoặc đắp đê con trạch ngăn nước lũ tràn qua.

- *Mái đập bị bào mòn do sóng*: Khi mực nước trong hồ lên cao, lại gặp gió lớn, làm mặt nước hồ sinh sóng xói lở mái đập. Muốn giảm bớt tác hại do sóng gây ra có thể dùng các loại phao hay bó cành cây thả trên mặt nước (ở chỗ sát đập). Như thế sẽ làm giảm bớt tác dụng của sóng đập vào bờ đập.

- *Khi có mạch sủi nước đục*: Khi thấy mạch sủi nước đục xuất hiện thì nhanh chóng phải làm tăng lọc, để trừ mạch sủi phát triển.

- *Trượt mái*: Trong mùa lũ mực nước hồ ở vị trí cao, đường bão hoà dâng cao làm cho lực dính lực chống trượt ở mái hạ lưu giảm nhỏ sẽ làm mái bị trượt hoặc do nước mặt ở mái hạ lưu khó thoát cũng gây trượt mái. Xử lý bằng đất nén mái hoặc cọc ở chân đập để gia cố, kết hợp đắp đất và xếp đá theo mái dốc từ chân đập lên phía đỉnh

8. Lập quy trình quản lý và bảo dưỡng hồ

8.1. Lập quy trình

8.1.1. Cơ sở khoa học của quy trình quản lý nước

Sau khi hồ được xây dựng, cần phải khai thác nguồn nước trong hồ một cách có hiệu quả và hồ làm việc lâu bền. Muốn vậy, cần phải có một quy trình vận hành và bảo dưỡng hồ một cách hợp lý. Việc thiết lập quy trình vận hành ở đây được dựa trên cơ sở của nguyên lý “cân bằng nước” giữa cung và cầu:

$$Q_{\text{cung}} = Q_{\text{cầu}} \quad (1)$$

8.1.2. Tính toán độ cao mở cống

Để đáp ứng yêu cầu nước dùng ($Q_{\text{cầu}}$), cần phải mở cống với độ cao (a) nào đó, sao cho lưu lượng qua cống (Q_{cung}) bằng với lưu lượng yêu cầu ($Q_{\text{cầu}}$). Do cống lấy nước là cống ngầm, nên lưu lượng qua cống được tính theo công thức sau:

$$Q_c = C_d \cdot b \cdot a \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot z \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta tìm ra độ cao mở cống (a).

$$a = Q_c / C_d \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot z \quad (3)$$

Việc xác định chính xác độ cao mở cống (a) là việc làm hết sức cần thiết, vì nếu mở với độ cao (a) quá lớn sẽ thừa nước, lúa sẽ bị úng, nguồn nước dự trữ trong hồ giảm; nếu mở quá nhỏ, không đủ nước, lúa sẽ bị ảnh hưởng.

Ví dụ: Trong năm 1998 hồ Đồng Mô ở Ngải Sơn - Hà Tây do không xác định được độ cao mở cống nên đã lấy nước quá mức làm hồ cạn kiệt, dẫn đến cuối vụ Đông - Xuân không đủ nước tưới ảnh hưởng đến năng suất lúa làm tổn thất một lượng lớn lương thực.

8.1.3. Quản lý và phân phối nước

Sau khi cống được mở, nước từ hồ chứa được dẫn đến đồng ruộng qua các kênh (cấp I,II). Do lượng nước không đáp ứng đầy đủ vào cùng một lúc; mặt khác, đồng ruộng cao thấp không đều, cho nên cần phải phân phối nước cho các ruộng theo các chế độ cao trước, thấp sau.

Ngoài việc phân phối nước như trên, người cán bộ kỹ thuật cần phải thường xuyên kiểm tra, giám sát kênh mương, thấy chỗ nào rò rỉ phải sửa chữa ngay để tránh nước bị thất thoát.

Sau khi kết thúc một đợt tưới, cần phải kiểm tra lại toàn bộ các hạng mục công trình trong hồ thấy bộ phận nào hư hỏng cần cho sửa chữa chuẩn bị cho đợt tưới tiếp theo.

8.2. Quy trình bảo dưỡng và tích nước hồ

Sau khi kết thúc vụ tưới chiêm xuân (tháng 5) và cũng là lúc hồ hết nước, cần phải tiến hành bảo dưỡng hồ như: tu bổ những đoạn đập và kênh mương bị sạt lở; sơn sửa và tra dầu mỡ những bộ phận bằng thép và gỗ, thay thế những phần bị hư hỏng, xả bùn cát lòng hồ.....

Việc bảo dưỡng hồ cũng là việc làm hết sức cần thiết, vì nếu không làm tốt vấn đề này thì việc tích nước, tưới nước và sự an toàn của hồ sẽ không đảm bảo.

Ví dụ: Hồ Ngọc Đổ (Ngọc Lạc) do không chú ý việc tra mỡ vào bộ phận đóng mở, đến khi vận hành cửa van bị kẹt, không đảm bảo việc tưới nước cho lúa. Hồ Tân Thành (Ngọc Lạc) hỏng cửa van, phải cho người lặn xuống để đóng mở cống và bị nước cuốn trôi suýt chết. Hồ Quản Bạ (Hà Giang) bị bùn cát bồi lấp...

Sau khi hoàn tất việc bảo dưỡng, tiến hành trữ nước cho hồ theo quy trình sau:

- Tháng 6,7: Trữ hết lượng nước mưa hiện có để chống hạn giữa vụ, nuôi cá và cung cấp nước cho sinh hoạt.

- Tháng 8,9: Vừa trữ, vừa tháo sao cho đến cuối tháng 9 mực nước trong hồ ở cao trình đỉnh tràn để đảm bảo an toàn cho hồ và tránh tình trạng hồ không có nước.

Để việc trữ nước hồ được chính xác là việc làm đòi hỏi phải tính toán khoa học cao. Vì nếu không có sự tính toán chính xác thì có thể xảy ra tình trạng sau vụ, hồ không có nước hoặc bị vỡ đập.

Ví dụ: Hồ Hón Ốc (Ngọc Lạc) do tính toán không chính xác, vụ chiêm xuân năm 1998 không có nước để tưới. Ngược lại, hồ Giếng Hang (Ngọc Lạc) bị vỡ do lũ về quá lớn.....

Ngoài công tác bảo dưỡng, bảo trì trên, để cho hồ hoạt động lâu bền cần làm thêm một số công việc sau:

- Không chặt phá, đồng thời tiếp tục trồng rừng đầu nguồn để hạn chế “lũ quét”, giảm bớt bùn cát bồi lắng lòng hồ, tăng nguồn nước cung cấp cho hồ vào mùa cạn kiệt. Đây cũng là việc làm rất cần thiết vì kinh nghiệm thực tế cho thấy hồ Khe Ráy (Bắc Giang) bị vỡ do lũ quét vì rừng đầu nguồn bị chặt phá, hồ Quán Bạ (Hà Giang) bị bồi lắng và hồ Hón Ốc (Ngọc Lạc) không có nước là do vùng cung cấp nước là đồi trọc...

- Tích lũy vốn từ thủy lợi phí để tái đầu tư sửa chữa và nâng cấp làm tăng tuổi thọ cho hồ. Vì đối với những loại hồ này không còn có nguồn kinh phí khác, nếu không hồ sẽ mất tác dụng...

- Thường xuyên tổ chức tập huấn cho nông dân về việc sử dụng nguồn nước hồ để nâng cao hiệu quả của hồ vì người nông dân thường chưa nhận thức được đầy đủ việc sử dụng nguồn nước.

8.3. Một ví dụ về lập và sử dụng quy trình quản lý nước và bảo dưỡng hồ

Trong 2 năm từ 1997 - 1998, tổ chức CRS đã đầu tư xây dựng cho huyện Như Thanh 3 hồ chứa nước: Ngọc Giếng; Xuân Phúc và Khen Lươn, có dung tích từ 300.000 m³/hồ - 1.000.000m³/hồ, đến nay đã đưa vào sử dụng.

Để sử dụng nguồn nước 3 hồ nói trên có hiệu quả, tổ chức CRS mở lớp tập huấn về “*Quy trình quản lý và bảo dưỡng hồ*” cho các cán bộ địa phương và ban quản lý hồ để thuận tiện cho việc quản lý sau này. Dưới đây là quy trình quản lý nước và bảo dưỡng hồ Ngọc Giếng làm ví dụ:

8.3.1. Lập kế hoạch dùng nước

Hồ Ngọc Giếng làm nhiệm vụ tưới nước cho 40 ha lúa chiêm xuân thuộc xã Hải Long. Về thời vụ, vụ chiêm xuân ở đây được bắt đầu từ tháng 12 và được thu hoạch vào tháng 5 năm sau. Trong vụ chiêm xuân được tưới nước vào 2 thời kỳ: thời kỳ làm đất (tưới ải) và thời kỳ tưới dưỡng. Thời kỳ làm đất (tháng 1) thời gian tưới là 5 ngày, với khối lượng nước là $2000 \text{ m}^3/\text{ha}$. Thời kỳ tưới dưỡng (từ tháng 2 – tháng 5), thời gian tưới là 5 ngày cho mỗi lần đợt với khối lượng $500 \text{ m}^3/\text{ha}$, trong vụ chiêm xuân được tưới 6 đợt. Như vậy trong vụ chiêm xuân:

- Lượng nước cần cho thời kỳ làm đất là:

$$W_{\text{ai}} = 40\text{ha} \times 2000\text{m}^3/\text{ha} = 80.000 (\text{m}^3)$$

- Lượng nước cần cho mỗi đợt tưới dưỡng là:

$$W_{\text{dl}} = 40\text{ha} \times 500\text{m}^3/\text{ha} = 20.000 (\text{m}^3).$$

8.3.2. Tính toán độ cao mở cống (a)

Do nguồn cung cấp nước tưới cho diện tích trên là hồ chứa, được lấy qua cống ngầm, nên việc tính toán dựa vào công thức sau:

$$a = Q_c / C_d \cdot b \sqrt{2 \cdot g} \cdot z \quad (4)$$

Trong đó:

- + Hệ số lưu lượng $C_d = 0,7$.
- + Chiều rộng của cống $b = 0,26 \text{ m}$.
- + Chênh lệch cột nước thượng hạ lưu $z = 2,4 \text{ m}$.

Để xác định độ cao mở cống (a) cho thời kỳ tưới ải và tưới dưỡng, ta phải tính: lưu lượng tưới ải và lưu lượng tưới dưỡng cho mỗi đợt. Lưu lượng đó được tính như sau:

- Thời kỳ tưới ải, lưu lượng là:

$$Q_{\text{ai}} = \frac{80.000\text{m}^3}{5\text{ng}} \times 86400\text{s} = 0,19(\text{m}^3/\text{s})$$

Do kênh mương không đảm bảo, bị tổn thất dọc đường (15%), cho nên lưu lượng cung cấp cho tưới ải tại đầu cống:

$$Q_{\text{ai}}^{\text{dc}} = \frac{0,19 \text{ m}^3/\text{s}}{0,85} = 0,22(\text{m}^3/\text{s})$$

- Thời kỳ tưới dưỡng, lưu lượng trong thời kỳ này là:

$$Q_{\text{dl}} = \frac{20.000\text{m}^3}{5\text{ng}} \times 86400\text{s} = 0,046(\text{m}^3/\text{s})$$

Do kênh mương không đảm bảo, tổn thất dọc đường (15%), cho nên lưu lượng cung cấp cho tưới ải tại đầu cống:

$$Q_d^{dc} = \frac{0,046 \text{ m}^3/\text{s}}{0,85} = 0,07(\text{m}^3/\text{s})$$

- *Tính toán độ cao mở cống cho thời kỳ tưới ải:*

Để tính toán độ cao mở cống (a) cho thời kỳ tưới ải, ta thay các trị số đã biết vào (3), ta có:

$$a_{ai} = 0,19 / 0,7 \cdot 0,26 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8} \cdot 2,4 = 0,14\text{m}$$

Để mở rộng độ cao $a = 0,14\text{m}$, ta phải quay máy đóng mở n_1 vòng. Việc xác định số vòng quay này được áp dụng theo công thức sau:

$$n_1 = a_{ai}/e$$

e: Chiều cao bước ren, $e = 0,003\text{m}$

$$n_1 = 0,14/0,003 = 46 \text{ vòng}$$

Như vậy, trong 5 ngày, để đảm bảo trên ruộng có một lớp nước sâu 20cm để làm đất cần phải quay máy đóng mở 46 vòng.

- *Tính toán độ cao mở cống cho thời kỳ tưới dưỡng:*

Để tính toán độ cao mở cống (a) cho thời kỳ tưới dưỡng, ta thay các trị số đã biết vào ta có:

$$a_{ai} = \frac{0,07}{0,7 \cdot 0,26 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8} \cdot 2,4} = 0,034 \text{ m}$$

Để mở được độ cao $a = 0,034\text{m}$, ta phải quay máy đóng mở n_2 vòng. Việc xác định số vòng quay này được áp dụng theo công thức sau:

$$n_2 = a_u/e$$

e: chiều cao bước ren, $e = 0,003\text{m}$

$$n_2 = 0,034/0,003 = 10 \text{ vòng}$$

Như vậy, trong 5 ngày, để đảm bảo trên ruộng có một lớp nước sâu 5cm để làm đất cần phải quay máy đóng mở 10 vòng

8.3.3. Quản lý phân phối nước

- Phân phối nước: Hồ Ngọc Giếng tưới cho 3 khu cao, thấp, khác nhau

Khu 1: 12ha (trũng) nằm cạnh hồ

Khu 2 : 17ha (cao) cách xa hồ

Khu 3 : 11ha (trũng) cách xa hồ

Nên việc phân phối nước cho 3 khu này được sắp xếp theo thứ tự như sau:

Tưới cho khu 2 trước, sau đó tưới cho khu 3, khu 1 tưới sau cùng.

Lớp nước được tưới để làm đất (đầu tháng I) cho cả 3 khu sâu 20cm, sau khi làm đất xong tiến hành cấy, đồng thời cũng duy trì một lớp nước sâu 5cm. Sau khi lớp nước này cạn bằng mặt đất thì tiếp tục tưới một lớp nước khác cũng sâu 5cm. Cứ như vậy, tưới đủ 6 lần khoảng cách mỗi lần là 14 ngày.

Ngoài việc tuân thủ quy định trên, người quản lý nước cần quan sát tình hình thực tế, nếu thấy đất bị khô hạn có thể tưới sớm hơn để lúa khỏi bị khô héo và ngược lại, nếu thấy có mưa thì ngừng tưới để tiết kiệm nước.

8.3.4. Quản lý kênh mương

Hệ thống tưới của hồ Ngọc Giếng gồm có 475m kênh gạch xây và 320m kênh đất (dạng nửa nổi nửa chìm). Phần kênh làm bằng gạch xây khá kiên cố, tổn thất nước không đáng kể, còn đoạn kênh đất, chuyển nước từ khu 2 sang khu 3, đoạn ở giữa rất không đảm bảo lượng nước dùng để tưới, chỉ đạt khoảng 50%, cần phải hoàn thiện đoạn kênh này để tránh lãng phí nước.

8.4. Tổ chức bộ máy quản lý hồ

Ban quản lý hồ là một tổ chức hoạt động công ích, chịu sự lãnh đạo của ủy ban nhân dân xã (nếu là hồ tưới cho phạm vi toàn xã), chịu sự lãnh đạo của thôn (nếu là hồ tưới cho phạm vi một thôn). Về chuyên môn, chịu sự lãnh đạo của xí nghiệp quản lý khai thác công trình thủy lợi huyện.

- *Về kinh tế:* Ban quản lý hồ có nhiệm vụ xây dựng kế hoạch tưới, sửa chữa tu bổ công trình, định mức thu thủy lợi phí cũng như chế độ đối với cán bộ công nhân viên của ban, trình ủy ban nhân dân xã, thôn và chỉ được thực hiện khi đã được phê duyệt

- *Về nhân sự:* Ban quản lý có một trưởng ban, 1-3 cán bộ kỹ thuật, một công nhân vận hành. Ban quản lý làm việc theo chế độ thủ trưởng, nằm trong kinh phí của tiền thủy lợi phí hàng năm

9. Quan trắc hồ chứa

Quan trắc hồ chứa là một khâu quan trọng trong quản lý và bảo dưỡng hồ. Quan trắc hồ chứa thực chất quan trắc các công trình như đập, cống ngầm lấy nước, đường tràn, cửa van ...

9.1. Sử dụng các thiết bị quan trắc

- Các thiết bị quan trắc phải được lắp đặt theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Các chế độ và yêu cầu quan trắc đúng theo quy định của quy phạm đo đạc thủy văn.

- Trước mùa lũ phải kiểm tra độ nhạy của các thiết bị quan trắc.

Để quản lý sử dụng công trình được tốt đảm bảo làm việc chính xác, an toàn phát huy tốt năng lực thiết kế đồng thời cung cấp tài liệu cho việc cải tiến hoàn thiện công trình, các cơ quan quản lý cần phải thực hiện quan trắc một số nội dung đối với các công trình chủ yếu:

- Yêu cầu quan trắc phải chính xác, trung thực, phải có hệ thống, thống nhất, và phải kịp thời.

- Nội dung quan trắc bao gồm :

- + Quan trắc sự biến dạng của công trình, như sự di chuyển vị trí.

- + Quan trắc lún của công trình.

- + Quan trắc nứt nẻ của công trình.

- + Quan trắc thấm qua đập đất và sự mất nước của công trình .

- Quan trắc xói lở hạ lưu công trình và một số loại quan trắc khác như nhiệt độ, ứng suất có quan hệ đến sự làm việc của công trình v.v...

- Quan trắc diễn biến của chất lượng nước tưới (sự nhiễm chua mặn, nước phù sa, nước thải...)

9.2. Quan trắc biến hình mặt phẳng của công trình

Có 2 phương pháp chính để quan trắc biến hình của công trình là quan trắc theo đường thẳng và quan trắc theo lưới tam giác.

9.2.1. Phương pháp quan trắc theo đường thẳng

Phương pháp này sử dụng một đường thẳng cố định làm chuẩn để quan trắc sự di chuyển của các điểm trên mặt công trình.

Trên 2 điểm A, B tạo thành một đường thẳng quan trắc tiêu chuẩn. Muốn quan trắc ta đặt máy kinh vĩ hoặc máy thủy bình tại 1 trong 2 điểm trên.

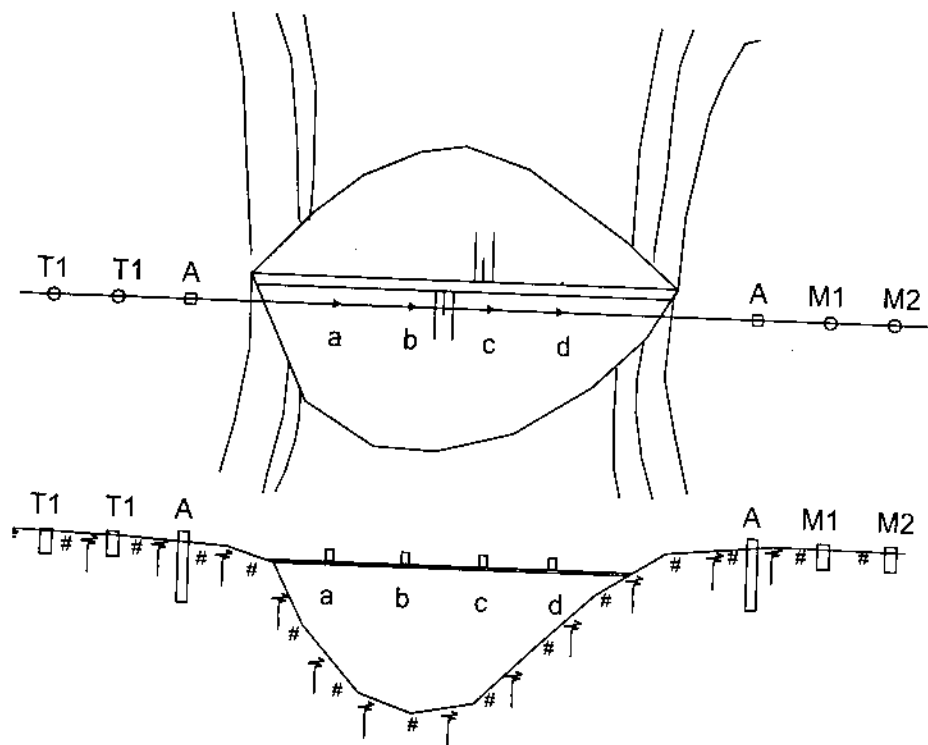
Ví dụ: Đặt tại điểm A quan sát được các điểm a,b,c,d thấy không gian nằm trên đường AB mà chuyển vị về các điểm tương ứng a, b, c, d. Vậy khoảng cách chuyển dịch ngang là các đoạn aa', bb', cc', dd'.

- Vị trí và số lượng các tiêu điểm tùy thuộc quy mô kích thước công trình:

- + Cần bố trí các điểm vừa quan trắc được biến hình vừa quan trắc được lún. Khi quan trắc chuyển vị ngang đồng thời quan trắc chuyển vị đứng (lún).

- + Đối với công trình mới xây dựng thì mỗi tháng nên quan trắc 1 lần, vì sau khi công trình đã ổn định thì có thể giảm bớt số lần quan trắc.

- + Trong quá trình theo dõi các mốc cứng AB có thể xô dịch. Do vậy để có kết quả chính xác thì mỗi lần đo xô dịch đều phải xác định vị trí tuyệt đối của 2 điểm AB để điều chỉnh kết quả đo. Để kiểm tra vị trí của 2 điểm mốc A, B người ta phải bố trí thêm các mốc kiểm tra T1, T2, M1, M2, được bố trí tại vùng xa ảnh hưởng biến dạng công trình.



Hình 1-3. Phương pháp quan trắc theo đường thẳng.

9.2.2. Phương pháp lưới tam giác

Nguyên lý của phương pháp này dùng tuyến dẫn khí có độ chính xác cao bằng mạng lưới tam giác để kiểm tra tọa độ các điểm kiểm tra xê dịch. Sau khi xác định được tọa độ vừa mới tìm, kết hợp với xác định lần thứ nhất sẽ tìm ra tọa độ xê dịch của từng điểm.

Trong thực tế nên kết hợp phương pháp thẳng hàng và phương pháp tam giác vì hai phương pháp này có thể bổ sung cho nhau trong điều kiện cho phép áp dụng.

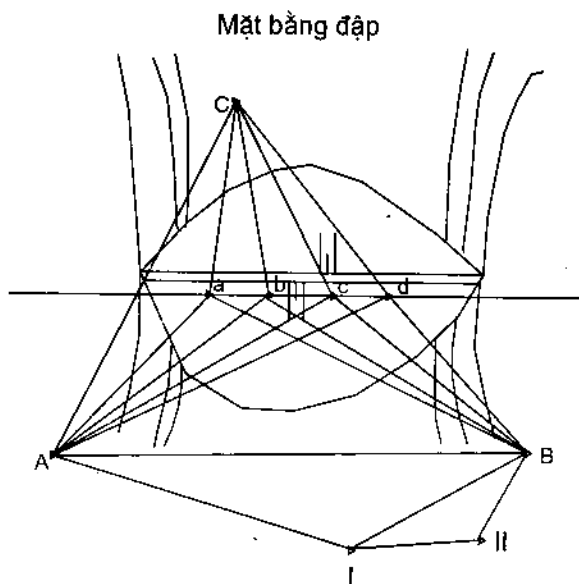
- *Trường hợp 1:* Các điểm chuẩn và các điểm đo không nằm trên đường thẳng.

Các điểm chuẩn A, B, C là những điểm cố định, các điểm a, b, c, d là các điểm đo, còn các điểm I, II là các điểm kiểm tra.

- *Trường hợp 2:* Các điểm chuẩn và điểm đo trên cùng 1 đường thẳng.

Việc đo xê dịch của các mốc đo được xác định đồng thời với việc đo xê dịch của các điểm mốc chuẩn.

A, B - điểm chuẩn cố định; a, b, c, d - điểm đo xê dịch; I, II, III - điểm kiểm tra.



Hình 1- 4. Phương pháp quan trắc theo lưới tam giác

A, B, C điểm chuẩn cố định; a, b, c, d - điểm đo xê dịch ; I, II điểm kiểm tra.

9.2.3. Quan trắc lún

Để biết được tình hình ổn định trạng thái và chế độ làm việc của nền móng công trình, vấn đề lún và nứt nẻ của công trình và nhất là nắm được tình hình lún của công trình cần phải tiến hành quan trắc từ khi công trình mới xây dựng xong.

Chế độ quan trắc: Số lần quan trắc trong một năm sẽ giảm dần theo thời gian, thời gian đầu sau khi công trình mới xây dựng xong số lần quan trắc dày, sau đó công trình đi vào ổn định thì sẽ giảm dần số lần quan trắc trong một năm. Với các công trình lớn mỗi năm phải quan trắc lún ít nhất 2 lần trước và sau mùa lũ hay mùa làm việc.

Các điểm quan trắc lún của đập đất thường bố trí trên đỉnh đập và song song với trục đập dịch về phía hạ lưu. Khoảng cách giữa các điểm quan trắc thường từ 100 - 200m. Mỗi mặt cắt ngang bố trí khoảng 3 - 4 điểm. Số liệu quan trắc được ghi chép lại và vẽ thành các biểu đồ thích hợp.

Có 3 loại chế độ quan trắc: Thường xuyên, định kỳ và bất thường.

9.2.4. Quan trắc nứt nẻ của công trình

Để tìm hiểu tình hình phát triển và ảnh hưởng của vết nứt đối với công trình, phải tìm nguyên nhân nứt nẻ để có biện pháp xử lý kịp thời.

Đối với công trình bằng bê tông, vết nứt phát sinh thường nhỏ do đó phải dùng kính lúp phóng đại có khắc mm để đo trực tiếp. Nội dung quan trắc là xác định vị trí (phương hướng theo chiều ngang, chiều đứng, góc nghiêng), chiều dài, chiều rộng, chiều sâu của vết nứt. Muốn vậy phải đánh dấu khe nứt để xem sự phát triển của khe nứt, thường mỗi tháng quan trắc một lần nếu khe nứt phát triển mạnh phải tăng cường số lần quan trắc lún.

Đối với công trình đất vết nứt thường lớn có thể nhìn bằng mắt nên có thể dùng thước đo trực tiếp được. Khoảng cách giữa các lần đo đối với công trình đất ngắn hơn. Thường mỗi tuần một lần. Nếu vết nứt phát triển nhanh thì phải tăng cường số lần quan trắc lên.

9.3. Quan trắc thấm qua đập đất và sự mất nước của hồ

9.3.1. Mục đích và yêu cầu

Sự mất nước của hồ chứa do thấm qua đập là một trong các yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến tuổi thọ của hồ chứa. Có nhiều yếu tố sinh ra thấm qua đập do vậy ta cần phải nghiên cứu thấm qua đập

Để thấy được tình hình hoạt động bình thường và ổn định của đập đất dưới tác dụng của dòng thấm, chọn được phương thức vận dụng chính xác, tiến hành xử lý thoả đáng, bảo đảm công trình hoạt động an toàn chúng ta cần quan trắc thấm.

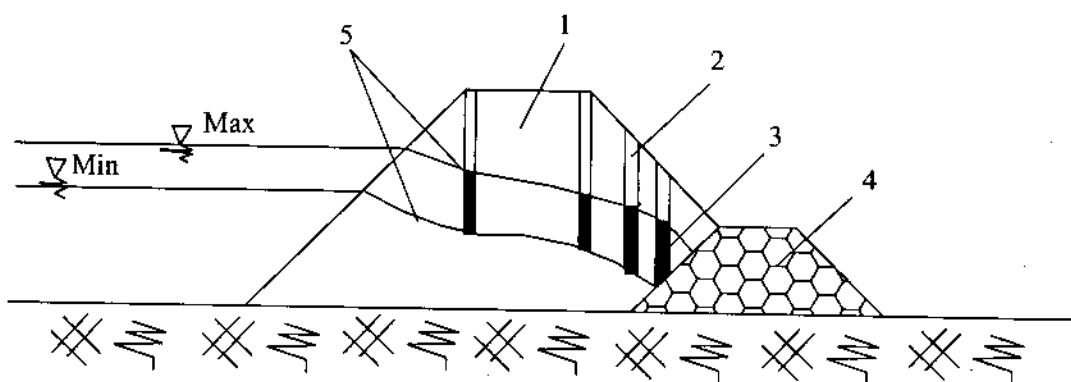
9.3.2. Nội dung quan trắc

- Đường bão hoà trong thân đập.
- Lưu lượng thấm qua đập.
- Tình trạng thấm qua 2 bờ đập.
- Áp lực thấm của nền đập.
- Giảm áp lực thấm của việc dùng thiết bị giảm áp.
- Phân tích và chỉnh lý số liệu.
- Đồ thị biểu diễn đường quá trình lưu lượng thấm.

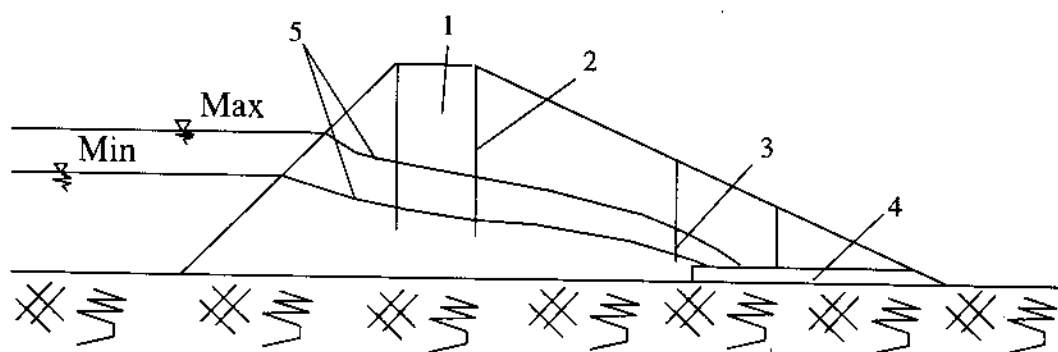
9.3.3. Quan trắc đường bão hoà

Để quan trắc đường bão hoà trên mặt cắt ngang đập người ta bố trí các ống đo áp (xem tham khảo hình vẽ dưới đây)

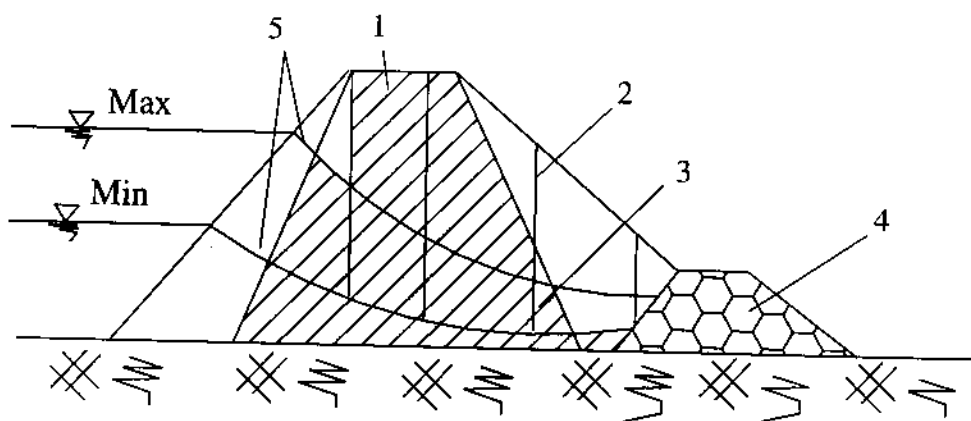
- *Bố trí ống đo áp trên mặt cắt ngang quan trắc:* Dưới đây đưa ra một số mặt cắt ngang đập thường gặp.



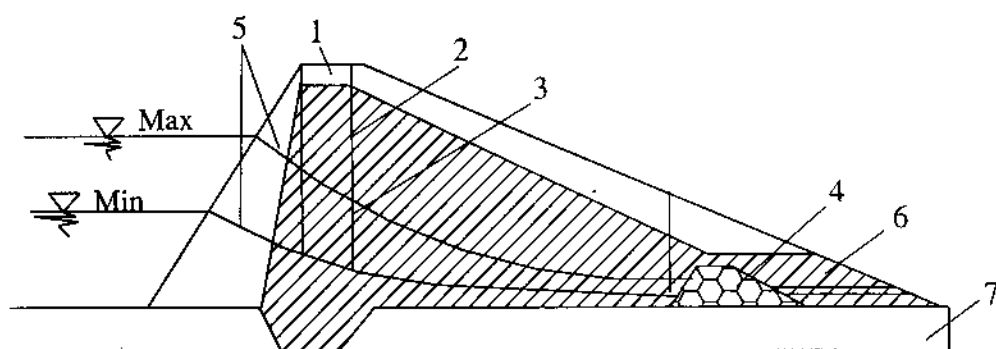
Hình 1-5. Đập đồng chất có tầng lọc ngược



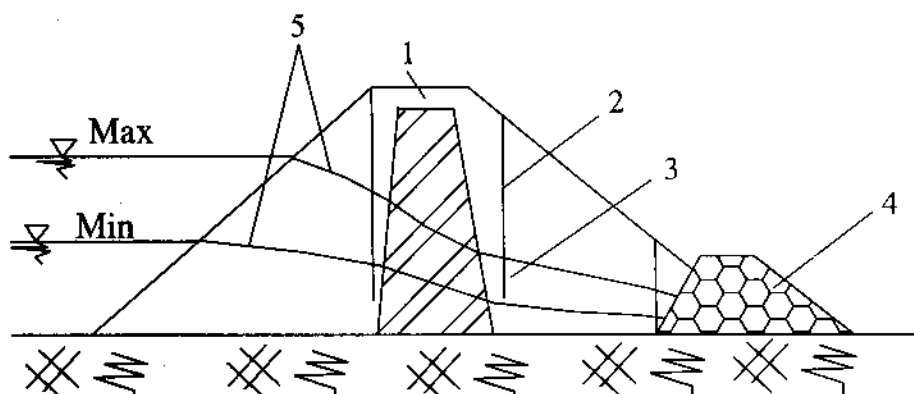
Hình 1-6. Đập đồng chất có tầng lọc kiểu gờ phẳng



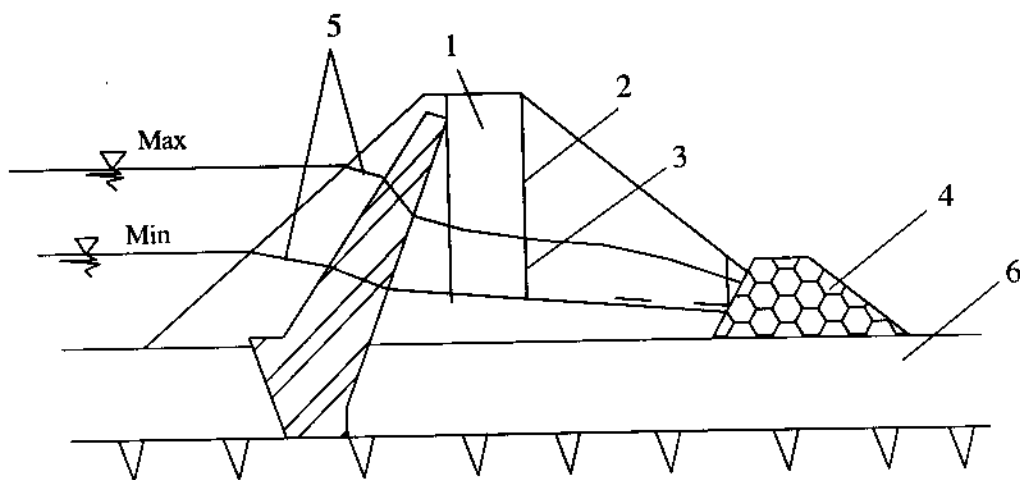
Hình 1-7. Đập có tường tâm



Hình 1-8. Đập có tường tâm tương đối rộng



Hình 1-9. Đập có tường tâm hẹp



Hình 1-10. Đập có tường nghiêng mềm

Ký hiệu:

(1) Đập đất; (2) Ống đo áp; (3) Đoạn thấm nước; (4) Thiết bị lọc
(5) Đường bão hoà; (6) Tầng thấm nước; (7) Vật liệu thấm nước

Căn cứ vào tính trọng yếu của công trình, quy mô kích thước đập, hình thức kết cấu, phương thức thi công và tình hình địa chất để quyết định phương án bố trí quan trắc mặt cắt ngang quan trắc thấm bố trí ở nơi có tính chất đại biểu nhất, trọng yếu nhất. Có thể không chế được tình hình thấm chủ yếu, dự kiến được vấn đề có thể phát sinh như ở chỗ tình hình địa chất phức tạp, chỗ cao nhất của đập, đoạn lòng sông nguyên thủy, đoạn lòng sông lấp dòng.

Đối với đập đất của hồ có tính chất quan trọng thì số mặt cắt ngang bố trí không nên ít hơn 3. Khoảng cách giữa các mặt cắt từ 100 - 200m. Nếu thân đập dài các mặt cắt không tương đối giống nhau thì có thể tăng khoảng cách giữa các mặt cắt hoặc chọn những đoạn trọng điểm bố trí quan trắc. Trong tình hình địa chất phức tạp hoặc những đoạn mà đường bão hoà thay đổi lớn thì có thể tăng thêm mặt cắt quan trắc.

Trong mỗi mặt cắt ngang, số lượng và vị trí ống đo áp nên xét tới sự lớn nhỏ của mặt cắt đập đất, kết cấu loại đập, đường viền giữa thân và nền đập, điều kiện địa chất, vị trí của đường bão hoà và kết quả thực nghiệm mô hình để kết quả quan trắc có thể phản ánh được tình hình công tác của lớp phủ, tường nghiêng, tường tâm, tường chắn nước, tầng lọc ngược, và các bộ phận khác, đồng thời có thể nắm vững được sự biến đổi và hình thành của đường bão hoà.

Số lượng ống đo áp trong mỗi mặt cắt ít nhất không được bé hơn 3 và nên bố trí ở cuối hoặc ở giữa mặt cắt ngang. Khi cần thiết ở phía hạ lưu của thiết bị lọc ngược có thể bố trí thêm ống đo áp.

+ *Đập đất đồng chất mà chân đập có tầng lọc ngược:* thì tại thượng và hạ lưu đỉnh đập đóng xuống, vị trí giao nhau giữa nền đập và tầng lọc ngược đều bố trí ống đo áp. Khoảng cách giữa chúng nên căn cứ vào tình hình cụ thể bố trí số lượng (xem hình vẽ)

+ *Đập đất đồng chất có tầng lọc ngược kiểu gối phẳng:* thì tại các vị trí đỉnh đập thượng lưu đóng xuống, vai đập đóng xuống, điểm đầu của thiết bị thoát nước nên bố trí ống đo áp, giữa chúng có thể bố trí thêm. Khi cần thiết trên mặt tầng lọc ngược có thể bố trí thêm một hoặc hai ống đo áp.

+ *Đập đất có tường tâm mềm, tường tâm tương đối rộng*: có thể bố trí trong tường tâm từ hai đến ba ống. Vị trí sát tường tâm và thượng lưu thiết bị thoát nước có thể đặt một vị trí ống đo áp.

+ *Đập có tường tâm hẹp*: thì ở phía hạ lưu tường tâm và thượng lưu thiết bị thoát nước sẽ được bố trí ống đo áp, nên xem xét cụ thể để bố trí.

+ *Đập đất có tường nghiêng*: Vị trí sát phía hạ lưu của tường nghiêng nên bố trí ống đo áp. Để bảo vệ khả năng phòng thấm của tường nghiêng không bị phá hoại và tiện quan trắc thì nên dùng ống đo áp hình L có đoạn nằm ngang. Đoạn ống nằm ngang nên hơi nghiêng có độ dốc khoảng 5%, để tránh hiện tượng tắc khí (nên xét đến ảnh hưởng lún của nền đập, ngăn ngừa sạt dốc). Ở chỗ giao nhau giữa thiết bị thoát nước và móng đập bố trí một ống đo áp, giữa nó căn cứ vào tình hình cụ thể mà bố trí nhiều hoặc ít.

Đối với các loại đập khác có thể tham khảo các nguyên tắc trên để bố trí.

* *Cấu tạo ống đo áp*:

Căn cứ vào tính trọng yếu của công trình, sự lớn nhỏ của cột nước và điều kiện vật tư thiết bị để chọn thì bất kỳ dùng loại vật liệu nào đều phải bảo đảm sau khi bố trí ống đo áp trong thân đập không được biến hình và phá hoại. Với hồ chứa có đập loại vừa, loại lớn thường dùng ống kim loại, ống chất dẻo hoặc ống bê tông không cát, ống gỗ tre nứa chỉ dùng trong vòng năm năm trở lại, chỉ dùng tạm thời hoặc với loại đập nhỏ. Đường kính của ống nên căn cứ vào tình hình thiết bị quan trắc và yêu cầu về độ nhạy của ống đo áp để xác định.

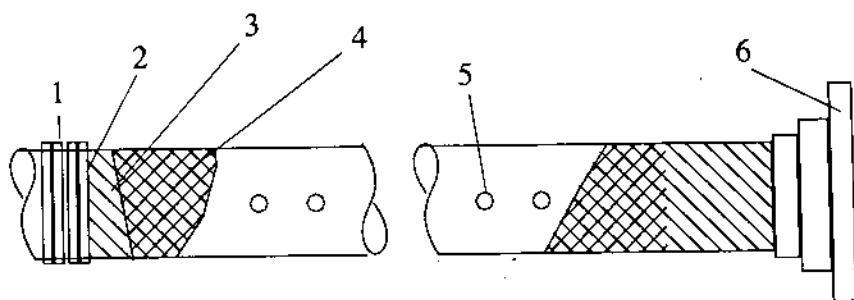
Ống đo áp thường dùng ống thép hoặc ống ngang có đường kính $38 \div 50$ mm. Đoạn này cần phải bảo đảm nước thấm thuận lợi của thân đập vào ống đo áp đồng thời phản ánh được mực nước thấm trong ống đo áp ở vị trí đã định. Vì thế ở đoạn thành thấm nước nên khoan đủ số lượng các lỗ nước vào, nói chung theo hướng đường trung tâm của trục ống bố trí đều từ 4 đến 6 hàng, khoảng cách các lỗ trên mỗi hàng là $100 \div 120$ mm, lỗ trên các hàng cạnh nhau bố trí xen kẽ, đường kính của lỗ từ $6 \div 8$ mm, miệng lỗ nên đánh nhẵn.

Ống đo áp nên bố trí trong đất hoặc cáp nhỏ, thành ngoài đoạn ngấm nước nên bọc tầng lọc. Vật liệu làm tầng lọc nên thoả mãn các điều kiện sau:

+ Hạt đất không dễ dàng thấm qua mắt lưới.

+ Dùng được lâu.

+ Có thể thuận lợi cho nước thấm.



Hình 1-11. Đoạn ngấm nước tầng lọc

Ký hiệu: (1) Dây thép; (2) Hai tầng vải; (3) Tầng lọc thứ hai;
(4) Tầng lọc thứ nhất; (5) Lỗ ngấm nước; (6) Bản đáy bị kín.

Cấu tạo của ống đo áp có thể phân làm 3 bộ phận: Đoạn ngấm nước; đoạn ống dẫn; thiết bị bảo vệ miệng ống.

Lớp trong của tầng lọc có thể dùng lưới đồng, chất dẻo hoặc lưới để bọc. Lớp ngoài của tầng lọc có thể dùng dây không dễ mục, mặt ngoài thì bao bằng 2 lớp vải xô (hình vẽ 1 - 11). Tầng lọc trong và ngoài được chằng bằng dây thép, khoảng cách các dây là 150mm. Để cho toàn bộ diện tích lọc đều tác dụng lọc và để thiết bị lọc phát huy tác dụng cao độ, nói chung trước khi bao tầng lọc người ta thường dùng 2 phương pháp.

+ Hàn thêm cốt thép ở ngoài đoạn ngoài của ống ngấm nước, dày 4÷8mm, hình 1 - 11.

+ Quấn dây thép ngoài đoạn ngấm nước. Đầu trên và đầu dưới của đoạn ngấm nước cố định bằng đinh ốc, khoảng cách giữa các dây là 100mm, xem hình 1 - 11.

Thành ngoài ống được gia cố trước khi bọc ống chất dẻo và ống bê tông có kết cấu tương tự.

* Lắp đặt ống đo áp:

Khi thi công đập người ta sẽ khoan lỗ để bố trí ống đo. Nếu phải bố trí ống kiểu chữ L thì phải kết hợp bố trí ngay trong thời kỳ thi công. Đối với độ sâu không quá 10m, người ta dùng máy khoan tay khoan lỗ, với trường hợp lớn hơn 10m thì phải dùng khoan máy để khoan lỗ.

- Một số điểm cần chú ý khi khoan tay:

- Trước khi bắt đầu nên cho đầu khoan cắm sâu vào trong đất với một độ sâu nhất định, khoảng 0.5m sau đó bắt đầu khoan, vừa xoay vừa tăng áp lực.

- Trong quá trình khoan nếu gặp đá không dễ khoan tiếp thì nên lấy đầu khoan ra sau đó dùng cây sắt (xà beng) đánh nát đá rồi khoan tiếp.

- Một số điểm cần chú ý khi khoan máy:

- Khi khoan bằng máy thời gian khoan nhanh không dễ dàng giữ được lỗ khoan tròn và có thể không hạ được ống ngoài do đó phải hạ ống đo áp ngay.

- Khi thân đập là đất thịt pha cát hoặc đất sỏi đá, không thể dùng phương pháp phun vữa gia cố. Để đề phòng thành lỗ bị sạt có thể hạ nắp ống trước (ống ngoài), sau khi bố trí ống đo áp sẽ tháo nắp ống ra hoặc dùng ống ngoài có khoan lỗ, nếu như không được thì ống đo áp vẫn không bị tắc.

- Những điểm cần chú ý khi lắp ống đo áp:

- Trước khi hạ ống đo áp cần phải kiểm tra kỹ như thành đoạn ngấm nước, chỗ tiếp đầu, thành mắt khoan có trơn tru không, nếu không phải đánh trơn. Kích thước cấu tạo của đoạn ngấm nước và ống dẫn phải phù hợp với thiết kế. Sau khi kiểm tra phải có ghi chép.

- Lỗ khoan phải đạt được độ sâu thiết kế, để đề phòng do sạt lở mà ảnh hưởng đến cao trình đáy ống thiết kế. Sau khi đạt xong cần kiểm tra lại cao trình.

- Sau khi cao trình ống phù hợp, căn cứ vào tình hình chất đất thân đập xung quanh ống để lắp tầng lọc. Vật liệu làm tầng lọc phải phù hợp với cấp phối và yêu cầu quan hệ giữa các tầng rồi chèn chặt. Phần trên ống ta chèn đất sét để ngăn ngừa nước mưa thấm vào.

* *Kiểm tra thử nghiệm đổ nước vào ống đo áp:*

+ Sau khi hoàn tất việc bố trí ống đo cần đổ nước thử nghiệm, kiểm tra xem độ nhảy của ống có phù hợp yêu cầu không. Trước khi thử nghiệm cần đo mực nước trong ống đo áp, sau đó đổ nước vào trong thử nghiệm. Nói chung ống đo áp trong đất thường phải đổ vào một lượng nước khoảng từ $3 \div 5$ m thể tích ống đo áp, đối với sỏi đá thì từ $5 \div 10$ m thể tích ống. Sau khi đo cao trình mực nước đổ vào, cứ sau 10, 15, 20, 30, 60 phút lại đo mực nước một lần, sau đó có thể tăng thêm khoảng cách thời gian, đo cho tới khi trở về mực nước ban đầu mới thôi.

+ Ghi chép lại kết quả đo và của đường quá trình hạ mực nước để làm tài liệu ban đầu. Với đất thịt pha sét, nếu như mực nước trong ống trong 5 ngày hạ xuống mực nước ban đầu là phù hợp, với đất thịt pha cát sau 1 ngày hạ xuống mực nước ban đầu là phù hợp, với vật liệu sỏi cát nếu trong 12 ngày hạ xuống mực nước ban đầu là phù hợp.

+ Đối với ống có độ nhạy không phù hợp thì phải xem xét nguyên nhân, khi cần thiết có thể bố trí ống đo áp phụ.

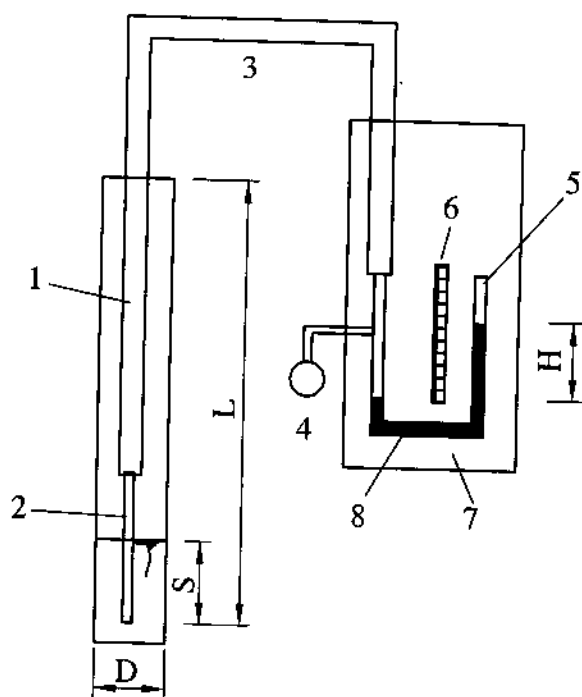
** Thiết bị đo mực nước trong ống đo áp:*

Thiết bị đo mực nước trong ống đo áp có nhiều loại, ở đây ta chỉ trình bày loại ống hình chữ U, đây là loại đơn giản dễ làm mà đo lại tiện lợi.

+ Điều kiện sử dụng: Loại này thích hợp với mực nước trong ống đo áp thấp hơn miệng ống khoảng 5m trở lên.

+ Nguyên lý cấu tạo: ống đo kiểu khí áp hình chữ U có 4 bộ phận tạo thành:

- Đầu ống kim loại.
- Ống thông nhau.
- Quả cầu khí.
- Ống hình chữ U



Hình 1 - 12. Cấu tạo ống đo áp kiểu áp khí hình chữ U

(1) Giếng đo áp; (2) Đầu ống kim loại; (3) Ống nối;

(4) Quả cầu khí ép; (5) Ống hình chữ U; (6) Thước đo;

(7) Bảng gỗ; (8) Thủy ngân.

+ Đầu ống kim loại thường dùng ống đồng, đường kính ngoài là 10mm. Tác dụng của nó kéo thẳng ống nối cắm vào ống đo áp, đồng thời cắm thẳng đứng vào nước. Độ dài không được quá 1m, chỗ nối tiếp với ống thông nhau phải chắc chắn.

+ Ống thông nhau dùng ống cao su hoặc ống chất dẻo với đường kính trong < 10mm, độ dài xác định theo khoảng cách từ mực nước trong ống đến miệng ống đo áp. Một đầu ống nối với ống kim loại, đầu kia nối với ống hình chữ U. ống thông nhau kể từ ống kim loại trở lên chia ra từng mét, đánh dấu. Miệng dưới ống kim loại cắm sâu vào nước tối thiểu là 1mét. Đo chính xác khoảng cách L từ miệng dưới đầu ống kim loại đến miệng ống đo áp.

+ Quả cầu khí ép thường dùng quả cầu của máy đo huyết áp trong y tế.

+ Ống hình chữ U thường dùng ống thủy tinh 3 nhánh có đường kính ngoài 10mm trong đồ thủy ngân.

- Phương pháp đo:

Khi sử dụng ống chữ U để đo mực nước, đầu tiên dùng quả cầu khí dần dần ép không khí vào ống nối và đẩy thể tích nước ở đầu ống kim loại ra, đồng thời trong ống hình chữ U dưới áp lực của không khí mặt thủy ngân một đầu sẽ bị hạ thấp và một đầu nâng cao, khi mặt thủy ngân ổn định thì đọc độ cao chênh lệch H (đọc đến mm), đơn vị tính toán là mét.

Độ sâu đoạn ống kim loại cắm vào nước sẽ là:

$$S = 13,6. H \quad (5)$$

$$(EL)_{\text{Mực nước trong ống}} = (EL)_{\text{của miệng ống}} - (L - S). (d/D)^2. S \quad (6)$$

Các thành phần xem hình vẽ 1-12

9.3.4. Đo lưu lượng thấm

- Mục đích:

+ Để tìm hiểu quy luật thấm của đập có phải là bình thường hay không.

+ Xác định rõ lượng nước thấm lậu qua đập căn cứ vào tình hình công tác của thiết bị phòng thấm và thoát nước sau đập cần phải quan trắc lưu lượng thấm.

+ Khi quan trắc lưu lượng thấm cần đồng thời kết hợp quan trắc tình hình mực nước hạ lưu, mực nước trong ống đo áp, nhiệt độ và lượng mưa. Đối với nước thấm nên định kỳ lấy mẫu để phân tích thành phần hoá học và độ trong.

+ Căn cứ vào điều kiện tập trung dòng thấm, độ lớn nhỏ của lưu lượng mà lưu lượng thấm có thể đo bằng phương pháp dung tích, đo máng hoặc đo lưu tốc.

- *Phương pháp đo dung tích*: Thích hợp với trường hợp lưu lượng thấm nhỏ hơn 4 (l/s).

- *Phương pháp đo máng*: Thích hợp với lưu lượng từ 1 ÷ 800 (l/s), máng đo có thể dùng 3 loại:

+ Máng tam giác thích hợp với lưu lượng từ 1 ÷ 70 (l/s).

+ Máng hình thang thích hợp với lưu lượng từ 10 ÷ 300 (l/s).

+ Máng chữ nhật thích hợp với lưu lượng lớn hơn 50 (l/s).

- *Phương pháp đo lưu tốc*: Thích hợp với điều kiện nước thấm có thể dẫn đến máng tiêu nước (với đoạn dẫn thẳng và hợp quy cách).

- *Bố trí thiết bị đo lưu lượng thấm*: Đặt thiết bị quan trắc lưu lượng thấm, nên căn cứ vào địa điểm nước thấm, điều kiện tập trung dòng thấm, độ lớn của lưu lượng thấm kết hợp với phương pháp quan trắc để bố trí.

+ Khi quan trắc lưu lượng thấm ở thân đập, nền đập, hông đập thường hạ lưu chân đập có thể tập trung dòng thấm để bố trí mương tập trung nước, ở miệng ra của rãnh tập trung bố trí thiết bị đo nước, có thể bố trí trong rãnh thoát nước.

+ Khi dòng thấm có thể phân khu, và lại việc phân khu có lợi cho vấn đề phân tích, có thể ở các phân khu hạ lưu chân đập, bố trí rãnh tập trung, cuối đoạn quy về một rãnh chung.

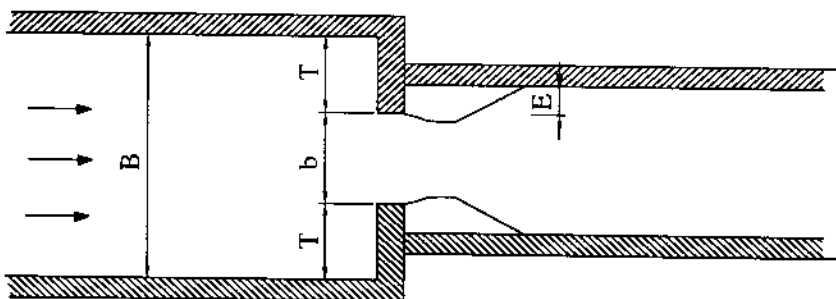
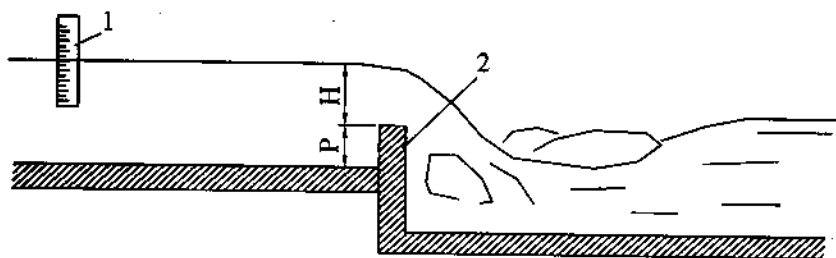
+ Đối với đập đất có giếng giảm áp và rãnh thoát sâu, nên chọn giếng có tính đại biểu hoặc từng phân khu quan trắc lưu lượng thấm.

+ Rãnh tập trung, rãnh thoát và thiết bị đo nước nên bố trí ở vị trí không ảnh hưởng nước thoát của công trình thoát, nước mưa tháo trên mặt đập và hai bên bờ đập nên kết hợp với địa hình làm bằng phẳng và hợp quy cách để tiện cho quản lý và quan trắc.

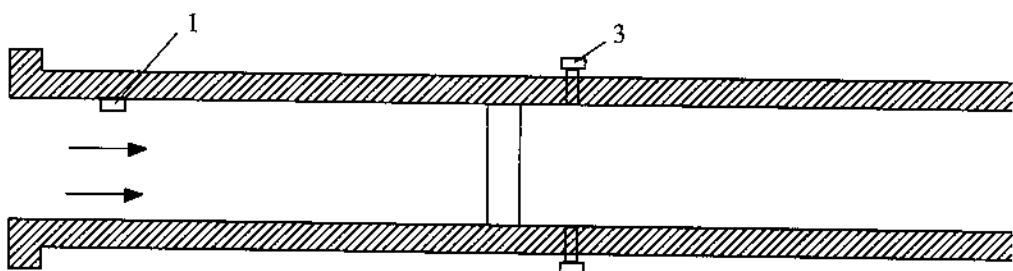
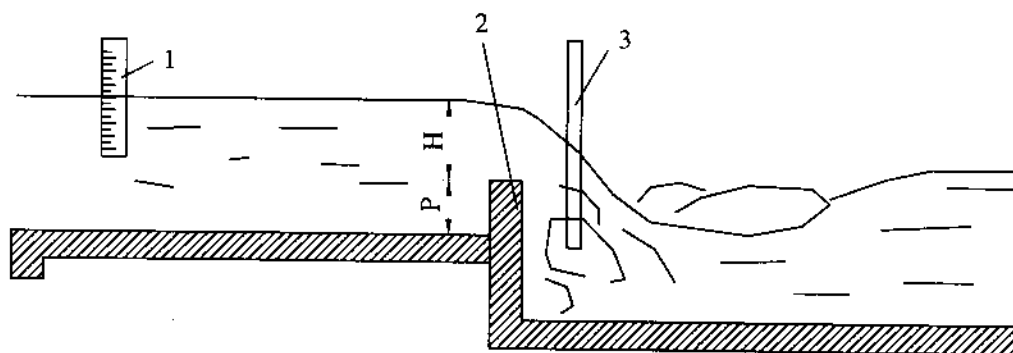
- *Yêu cầu và bố trí máng đo*:

+ Máng đo thường được bố trí trên đoạn thẳng của rãnh thoát, để cho máng đó tạo được đầu nước và tránh thấm thấu lớn qua máng thì thượng hạ lưu máng đo, đáy kênh thoát và bờ dốc có thể lát đá gia cố hoặc làm móng bê tông.

+ Để dòng nước trên máng được ổn định và kết quả đo được chính xác, nên bố trí máng đo phù hợp với yêu cầu đã được đề cập trong chương 4 - tập 1 "*Đo nước trong hệ thống thủy nông*". Với máng đo hình chữ nhật có thể dùng hai hình thức có thu hẹp và không thu hẹp (xem hình vẽ dưới đây).



Hình 1 - 13. Sơ đồ kết cấu máng đo nước hình chữ nhật có thu hẹp bên



Hình 1-14. Sơ đồ máng đo nước hình chữ nhật không có thu hẹp bên.

(1) Thước đo nước; (2) Thành máng; (3) Lô không khí.

+ Máng đo hình chữ nhật có thu hẹp: Độ thu hẹp T ở mỗi bên trước máng tối thiểu phải bằng hai lần cột nước lớn nhất trên máng, lượng thu hẹp sau máng E tối thiểu phải bằng cột nước lớn nhất trên máng H (xem hình 1-13)

+ Máng đo nước hình chữ nhật không thu hẹp bên. Trên tường máng của hai bên mép nước lỗ thông khí (xem hình 1-14).

- *Phương pháp đo lưu lượng và yêu cầu độ chính xác.*

+ Phương pháp đo: Khi dùng phương pháp thể tích, lượng nước thấm dần vào thiết bị có dung tích nhất định, đem đồng hồ bấm giây đo thời gian đổ nước (không được nhỏ hơn 10 giây), được lượng nước thấm. Khi dùng phương pháp thước đo phải đọc đến mm. Nếu mặt nước ở thước có giao động thì đọc hạn trên, hạn dưới và lấy số trung bình. Khi dùng kim đo mực nước số đọc đến 0,1mm

+ *Yêu cầu về độ chính xác:*

- Khi đo lưu lượng thấm nên đo liên tiếp hai lần và lấy trị số bình quân giữa hai lần làm kết quả.

- Phương pháp dung tích, sai số giữa 2 lần đo không quá 5% của trị số bình quân lưu lượng thấm.

- Với phương pháp đo máng sai số cột nước giữa 2 lần đo không được lớn hơn 1mm.

- Với phương pháp đo lưu tốc, lưu lượng thấm, sai số giữa hai lần quan trắc không được lớn hơn 10% của trị số bình quân của 2 lần đo.

9.3.5. Đo lưu lượng thấm hai bên bờ đập đất

- *Đo lưu lượng hai bên bờ có mục đích:*

+ Để nắm vững tình hình thấm của hai bên bờ đập và tình hình nối tiếp giữa đập và công trình bê tông.

+ Để phán đoán tác dụng phòng thấm và thiết bị thoát nước của khu vực trên.

+ Ngăn ngừa hiện tượng thấm không bình thường phát sinh ảnh hưởng đến sự an toàn của công trình, cần bố trí ống đo áp ở khu vực trên, để quan trắc sự thay đổi đường mặt nước của dòng thấm.

+ Khi quan trắc ở chỗ đã cứng không sinh ra sụt lún thì chỉ khoan lỗ quan trắc mực nước.

+ Số lượng và sự bố trí ống đo áp, thường căn cứ vào đường viền nối tiếp giữa đập với hai bờ và công trình bê tông, tình hình địa chất, biện pháp phòng

thấm, đặc điểm và hình thức của thiết bị thoát nước để có thể vẽ được mực nước làm nguyên tắc quyết định.

+ Ống đo áp ở hai bên bờ đập hoặc thân đập với công trình bê tông có thể ven theo đường viền để bố trí, thường mỗi bờ bố trí từ 1 ÷ 3 mặt cắt, mỗi mặt cắt bố trí từ 2 ÷ 4 ống đo áp. Ven theo những tầng thấm tương đối tập trung để bố trí và bố trí khu vực của giải đất hai phía lòng sông.

+ Ven theo phương thẳng góc với trục đập bố trí từ 1 ÷ 3 mặt cắt, khoảng cách giữa chúng từ 50 ÷ 100 mét, men theo lòng sông nên dày một ít. Mỗi mặt cắt bố trí từ 1 ÷ 3 ống đo áp, khoảng cách giữa 2 ống từ 50 ÷ 200 mét. Đoạn gần chân đập dày một ít. Đoạn ngầm nước của ống nên bố trí trong tầng ngầm nước mạnh

+ Độ sâu ống đo áp: Đối với loại ống đo mặt nước tự do nên căn cứ vào điều kiện bổ sung nước ngầm để xác định, nên cắm sâu đến dưới mực nước ngầm trước khi xây dựng đập, với ống đo áp quan trắc nước ngầm có áp ở các lớp đất khác nhau thì nên cắm sâu xuống giữa các tầng.

9.3.6. Quan trắc áp lực thấm trong nền đập

- *Quan trắc áp lực thấm trong nền đập nhằm mục đích:*

+ Để tìm hiểu kịp thời áp lực nước thấm của tầng chịu áp và tầng ngầm nước đá, cát sỏi, kiểm tra sự phá hoại của dòng thấm ở mặt tiếp xúc. Hoặc sự chảy đất để có biện pháp xử lý kịp thời.

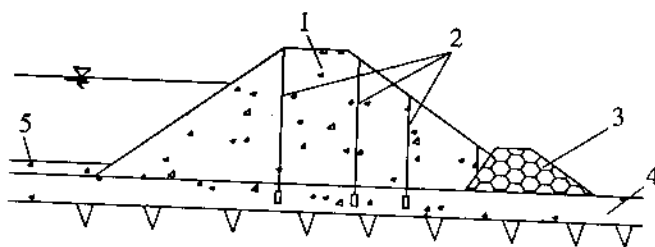
+ Khi phân tích tính ổn định của nền đập nên căn cứ tài liệu áp lực dòng thấm của nền đập đồng thời kết hợp với điều kiện địa chất thủy văn. Khi cần thiết còn cần thí nghiệm tính ổn định của lớp đất cát, đá, sỏi trong phòng thí nghiệm hoặc ngoài hiện trường để xác định độ dốc thủy lực cho phép của các lớp nền và độ dốc nơi ra.

+ Ống đo áp lực thấm của nền có bản là giếng đo áp lực đường bão hoà, chỉ có đoạn nước vào là ngắn, thường dùng 0,5 mét trở lại.

- *Bố trí ống đo áp:*

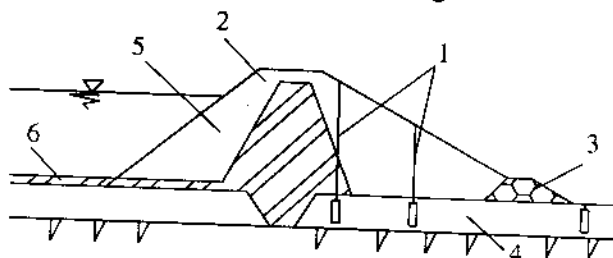
+ Việc bố trí và độ sâu của ống quan trắc áp lực thấm được căn cứ vào tình hình địa chất ở móng công trình, hình thức của thiết bị thoát nước và biện pháp phòng thấm, tình hình thay đổi thấm sinh ra sau khi hồ trữ nước để mà xác định.

+ Đối với đập đất đồng chất có lớp phủ phòng thấm nằm ngang bố trí 4 ống, một trên vị trí vai thượng lưu, hai ở dốc hạ lưu, một ở hạ lưu vật thoát nước.



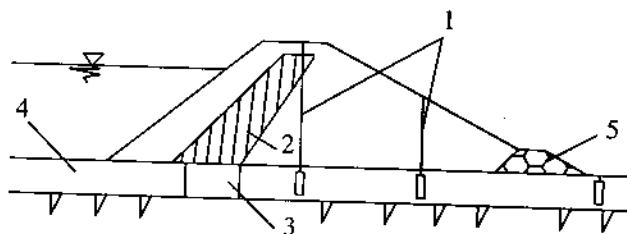
Hình 1-15. Sơ đồ bố trí ống đo áp của nền đá cát sỏi phòng thấm nằm ngang
(1) Thân đập; (2) Ống đo áp; (3) Thiết bị thoát nước;
(4) Tầng đá cát, sỏi; (5) Lớp phủ.

- + Đập đất có tường chắn thấm bằng đất sét: Thường bố trí sau tường ngăn thấm 1, trước và sau vật thoát nước mỗi phía một chiếc.
- + Đập đất có tường nghiêng và tường phòng thấm thẳng đứng bằng bê tông.
- + Trên nền đập cát đá sỏi của đập có tường nghiêng chống thấm: Có thể bố trí ống đo áp để kiểm tra hiệu quả của tầng chống thấm.



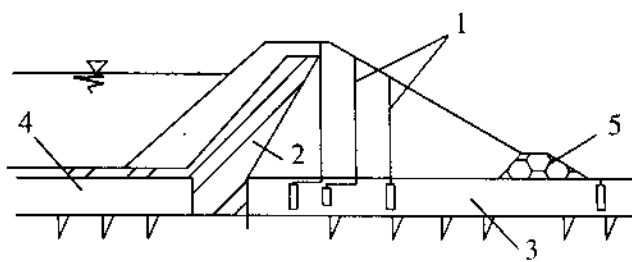
Hình 1 - 16. Sơ đồ bố trí ống đo áp của nền đá cát sỏi
có tường ngăn thấm bằng đất sét

- (1) Ống đo áp; (2) Tường tâm; (3) Thiết bị thoát nước;
(4) Tầng đá cát, sỏi; (5) Thoát nước; (6) Lớp phủ



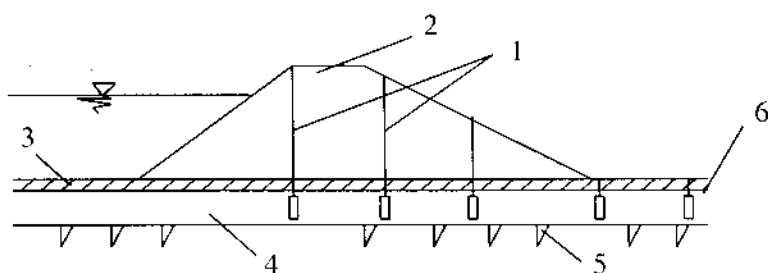
Hình 1 - 17. Sơ đồ bố trí ống đo áp của nền đá cát sỏi của đập có tường
nghiêng chống thấm bằng bê tông hoặc bằng đất sét.

- (1) Ống đo áp; (2) Tường nghiêng; (3) Tường chống thấm;
(4) Tầng đá cát, sỏi; (5) Thoát nước



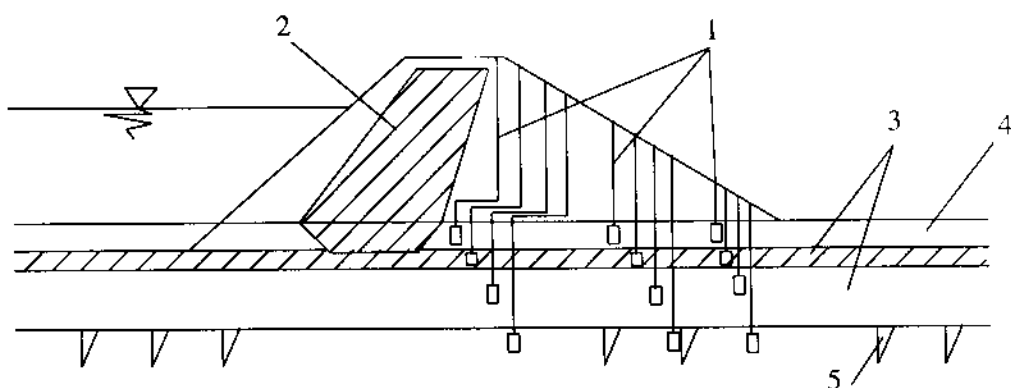
Hình 1-18. Sơ đồ bố trí ống đo áp của nền đá cát sỏi của đập có tường nghiêng chân khay chống thấm

- (1) Ống đo áp; (2) Tường nghiêng; (3) Thiết bị thoát nước;
(4) Lớp phủ; (5) Vật thoát nước



Hình 1-19. Sơ đồ bố trí ống đo áp nền đập thấm nước kết cấu 2 lớp.

- (1) Ống đo áp; (2) Thân đập; (3) Lớp tương đối không thấm nước;
(4) Lớp cát thấm nước; (5) Đá móng; (6) Miệng thoát nước



Hình 1-20. Sơ đồ bố trí ống đo áp nền đập thấm nước kết cấu nhiều tầng

- (1) Ống đo áp; (2) Tường nghiêng; (3) Tầng thấm nước;
(4) Tầng không thấm; (5) Đá móng

+ Đập thấm nước kết cấu 2 lớp (tầng dưới lớp cát thấm mạnh, tầng trên là lớp phủ không thấm) thường gặp những đoạn lòng sông, thường trong đoạn đập theo hướng thẳng đứng với hướng trụ đập bố trí 2 ÷ 3 mặt cắt, mỗi mặt cắt bố trí 2 ÷ 4 ống đo áp. Đoạn ngấm nước của nó bố trí trong lớp thấm mạnh. Ngoài ra dưới chân đập hạ lưu và gần miệng thoát bố trí ống đo áp trong các lớp đất khác nhau để quan trắc tình hình thay đổi áp lực nước thấm trong các lớp quan trắc.

+ Trường hợp thoát nước có nhiều lớp (trong nền đá cát sỏi có 2 lớp hoặc từ 2 lớp trở lên là lớp không thấm). Để tìm hiểu sự thay đổi áp lực thấm trong các tầng có thể bố trí thẳng góc với trục đập từ 1 ÷ 3 mặt cắt quan trắc bố trí từ 1 ÷ 3 ống đo áp.

+ Khi đá móng tồn tại những dải vụn nát, có hang động hoặc chỗ nứt lớn để tìm hiểu dòng thấm tập trung vào kiểm tra tính năng phòng thấm của việc phun vữa, sẽ bố trí ống đo áp ở những bộ phận cần thiết của đá móng để tiến hành quan trắc.

- Cao trình vị trí bố trí dựa vào tình hình thực tế của đá móng để quyết định, thường bố trí như sau:

+ Nếu là đoạn tầng thấm nước và nứt lớn tạo thành góc đường trục đập, khi có thể phát sinh dòng thấm tập trung thì ven theo lớp gián đoạn và phương hướng nứt, trước và sau tường phòng thấm bố trí từ 1 ÷ 3 ống đo áp, cắm sâu vào tường đứt đoạn hoặc bị nứt.

+ Đá móng có lớp bị nát vụn hoặc lớp kẹp của chất dễ mục đồng thời mặt lớp là phẳng hoặc nghiêng với hướng hạ lưu mà hình thành tầng thấm dưới đập, ở trong tầng hoặc lớp đó sẽ bố trí ống đo áp, vị trí của nó xen cách bố trí ống đo áp trong nền đập kết cấu 2 lớp.

+ Để kiểm tra hiệu quả phòng thấm của việc xử lý tuổi vữa, ven theo đường trục bào mòn bố trí 3 hàng ống đo áp đá móng, mỗi hàng trước và sau chỗ bào mòn bố trí 1 ống đo áp, vị trí ống đo áp nên tìm hướng chọn ở chỗ nứt của đá móng có thể phát sinh.

+ Ống đo áp đá móng thường là quan trắc cùng với vấn đề thấm, đoạn ngấm nước nên bố trí trong cùng một lớp.

+ Ống đo áp đá móng thường trong thời kỳ thi công kết hợp xử lý móng bố trí.

- Bố trí ống đo áp nền đập cũng giống bố trí ống đo áp đường bao hoà nên chú ý một số điểm sau:

+ Ống đo áp nền đập cần phải bố trí trong thời kỳ thi công hoặc trước khi trữ nước lần đầu phải bố trí xong. Khi bố trí bố sung ống đo áp cần phải chọn khi mực nước hồ tương đối thấp mà bố trí.

+ Khi khoan lỗ trong lớp cát đá sỏi thường dùng vữa gia cố thành. Khi khoan lỗ tương đối sâu, việc hạ ống nắp có thể khó khăn, xử lý bằng các phương pháp sau đây:

- Khi tầng đất sét phủ tương đối dày trên lớp đá cát sỏi trong quá trình khoan đường kính của đoạn đất dính có thể tăng thoả đáng (lớn hơn đường kính ngoài ống nắp) để giảm nhẹ ma sát giữa ống và thành lỗ.

- Khi lớp cát sỏi tương đối dày, ống đo áp phải bố trí sâu, phần trên của lỗ khoan có thể tăng đường kính dùng xi măng gia cố khoan cách đoạn ống ngâm nước từ 2 đến 3 mét thì ngừng sử dụng vữa xi măng đồng thời thay đổi quy cách đường kính lỗ khoan và ống nắp ngoài.

- Trong quá trình khoan nên kết hợp lấy mẫu đất, xác định tính chất đất, đo chính xác cao trình, tính độ dày các lớp và góc nghiêng lỗ khoan xác định vị trí ống ngâm nước. Cuối cùng vẽ ra biểu đồ hiện trạng chỗ ống đo áp.

- Đối với trường hợp ống đo áp nền đập cắm vào nhiều lớp đất mạch giữa tiếp xúc với lớp đất kề bên phải tăng thêm thiết bị ngăn ngừa dòng thấm ở tầng đất lân cận chảy vào ảnh hưởng đến kết quả quan trắc.

- Áp lực nước thấm nền đập có quan hệ mật thiết với mực nước thượng lưu. Ngoài số lần đo quy định nên tăng thêm số lần đo quan trắc khi mực nước thượng lưu là cao nhất, thấp nhất và mực nước lên xuống thay đổi lớn, đồng thời quan trắc mực nước hạ lưu.

9.3.7. Quan trắc giảm áp của việc dùng thiết bị giảm áp

Để kịp thời tìm hiểu tình hình công tác và hiệu quả của thiết bị giảm áp cần phải tiến hành quan trắc giảm áp. Mục tiêu chủ yếu quan trắc thiết bị giảm áp là quan trắc lưu lượng thấm và mực nước của ống đo áp.

Thiết bị giảm áp có thể chia làm 3 loại: Đệm thoát nước nằm ngang; rãnh thoát nước (rãnh dẫn thấm); giếng giảm áp.

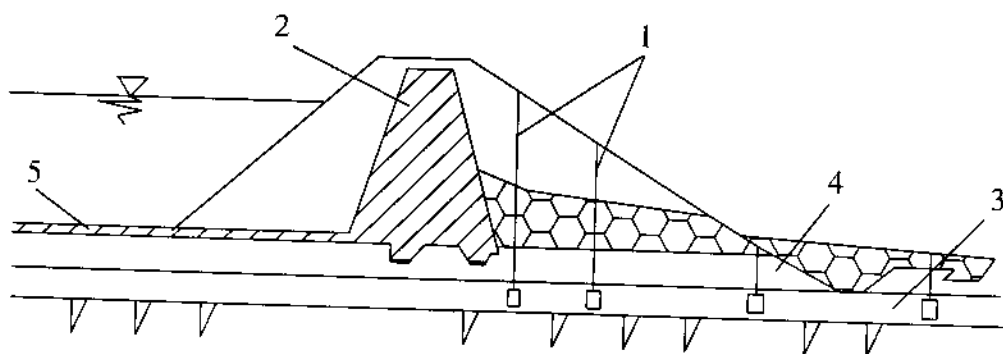
- *Quan trắc mực nước của ống đo áp:* Cấu tạo của ống đo áp giống như ống đo áp lực thấm nền đập. Bố trí ống đo áp đó sẽ có sự khác nhau với loại thiết bị giảm áp lực thấm, thường dựa vào các điều kiện sau đây để bố trí:

+ Khi sau đập dùng thiết bị thoát nước, để kiểm nghiệm hiệu quả công tác của rãnh thoát nước có thể bố trí mấy mặt cắt thẳng góc với rãnh thoát, mỗi mặt cắt bố trí tối thiểu 2 ống đo áp.

+ Khi sau đập dùng biện pháp giếng thoát giảm áp. Để kiểm tra hiệu quả sự thoát nước của nó tìm hiểu tình hình thay đổi áp lực dòng thấm xung quanh giếng, song song với hướng trục đập có thể bố trí 3 mặt cắt trước giếng, sau giếng, giữa giếng. Mỗi mặt cắt bố trí một số lượng nhất định ống đo áp.

+ Hồ chứa vùng đồng bằng, để nghiên cứu kiểm tra hiệu quả của giếng giảm áp thì trong phạm vi của hạ lưu đập cần có kế hoạch bố trí ống đo áp hoặc sử dụng giếng của nhân dân để quan trắc động thái nước ngầm.

+ Khi đã dùng lớp phủ trọng lực là tầng đệm thoát nước nằm ngang bằng đá (dưới là tầng lọc ngược) cũng bố trí ống đo áp để quan trắc áp lực thấm của nền đập.



Hình 1-21. Sơ đồ bố trí ống đo áp của nền đập đất có phủ trọng lực

(1) Ống đo áp; (2) Tường tâm; (3) Ống ngầm nước;

(4) Lớp phủ trọng lực; (5) Lớp phủ phía thượng lưu

Ống đo áp quan trắc hiệu quả giảm áp dẫn thấm, nên kết hợp các mặt quan trắc để bố trí đồng thời.

- *Quan trắc lưu lượng:* Lưu lượng thấm của rãnh thoát và giếng giảm áp thường bố trí máng để quan trắc. Giếng giảm áp có thể dùng phương pháp thể tích hoặc dùng máy lưu tốc đo lượng nước dâng của giếng hoặc rãnh tập trung của giếng giảm áp, dùng máng đo để đo lưu lượng phân đoạn và lưu lượng thấm toàn bộ

- *Quan trắc khác:* Hàng năm trước và sau mùa lũ quan trắc bồi lắng của giếng giảm áp. Nội dung bao gồm đo cao trình đáy giếng và miệng giếng, đo độ dày bồi lắng. Khi cần thiết lấy mẫu đo thí nghiệm phân tích dung trọng khô và hạt.

Quan trắc hiệu quả thoát nước của giếng giảm áp đơn và hệ thống giếng quan trắc ảnh hưởng sau khi giếng giảm áp mất tác dụng thấm của nền đập.

Do thay đổi điều kiện thấm hoặc nguyên nhân khác mực nước trong giếng thấp hơn miệng giếng, thì quan trắc mực nước trong giếng mỗi tháng một lần tùy theo sự thay đổi của mực nước hồ mà tăng lên số lần quan trắc.

9.3.8. Phân tích và chỉnh lý tài liệu

- Kịp thời phân tích và chỉnh lý tài liệu quan trắc thấm của các công trình đất để nắm vững điều kiện vận hành và trạng thái công tác của công trình bảo đảm sự vận hành bình thường và phát huy hiệu ích công trình. Đồng thời cung cấp tài liệu cho nghiên cứu.

- Đối với tài liệu quan trắc thấm, có thể căn cứ yêu cầu mục đích khác nhau để phân tích chỉnh lý vẽ thành đường quan hệ để phân tích.

- Đường quá trình mực nước của ống đo áp: Trên biểu đồ đường quá trình, vẽ đường quá trình mực nước thượng lưu, đường quá trình phân bố mưa. Khi cần thiết có thể vẽ thêm một số quan hệ khác như lưu lượng thấm, nhiệt độ nước, để phân tích so sánh thông qua việc vẽ đường quá trình thay đổi mực nước của ống đo áp và mực nước hồ có thể tìm ra quy luật chung. Mực nước của ống đo tăng giảm theo mực nước hồ mà sự thay đổi mực nước của ống đo áp luôn chậm một khoảng thời gian so với sự thay đổi của mực nước hồ. Thời gian chênh nhau dài là đất tốt, thân đập chặt. Khi thời gian chênh nhau ngắn là tính thấm của đất mạnh, thân đập không chặt. Nếu trong mỗi thời gian phát hiện mực nước trong ống đo áp đột nhiên lên cao và thay đổi lớn mà tìm không ra yếu tố khách quan thì chú ý kiểm tra xem có thể dốc bị sạt, tầng lọc bị mất tác dụng.

- Thông qua việc vẽ đường quan hệ giữa mực nước của ống đo áp với mực nước thượng lưu có thể đánh giá được tình hình vận hành của đập. Đường cong quan hệ có thể có đoạn thẳng đứng. Nếu bắt đầu như vậy rõ ràng độ nhay của ống đo áp kém.

9.3.9. Biểu diễn đường quá trình lưu lượng thấm

Thông thường vẽ đường quá trình lưu lượng thấm cùng với đường quá trình mực nước của ống đo áp trên cùng một biểu đồ. Đồng thời vẽ đường quá trình mực nước thượng, hạ lưu và đường phân bố mưa. Trên đường quá trình còn hiển thị các nhân tố có ảnh hưởng liên quan khác.

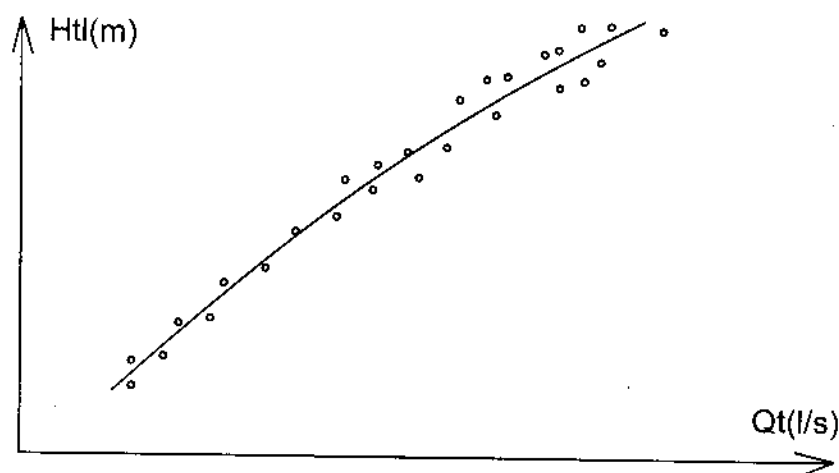
Đường quan hệ giữa lưu lượng thấm với mực nước thượng lưu. Qua hai đường quan hệ này có thể tìm được quy luật thay đổi lưu lượng thấm thân đập, phán đoán xem lưu lượng thấm có bình thường không.

- Thường phải xem xét một số điểm sau:

+ Đường quá trình thấm thay đổi đều và tương ứng với đường quá trình biến đổi của mực nước hồ là bình thường.

+ Đường quá trình lưu lượng thấm có đột biến, phải kiểm tra xem có quan hệ với các yếu tố khách quan (nước mưa, nước tháo trong các hang động).

+ Nên kết hợp với tình hình thay đổi mực nước của ống đo áp để phân tích lưu lượng thấm...



Hình 1-22. Quan hệ giữa lưu lượng thấm và mực nước thượng lưu

- Phân tích tài liệu mực nước của ống đo áp và lưu lượng thấm:

Đem tài liệu biến đổi mực nước ống đo áp, phân tích tổng hợp với lưu lượng thấm để phán đoán quy luật thấm. Nếu lấy được tài liệu quan trắc tương ứng của mực nước hồ để so sánh thì có thể phán đoán như sau:

+ Khi mực nước của ống đo áp và lưu lượng thấm đồng thời giảm thấp mà mực nước ống đo áp bộ phận thượng lưu giảm tương đối nhiều, mực nước ống đo áp bộ phận hạ lưu giảm tương đối ít chỉ rõ bộ phận miệng của dòng nước vào ở thượng lưu bị tắc.

+ Khi mực nước của ống đo áp dần dần giảm thấp mực nước ống đo áp bộ phận hạ lưu giảm tương đối nhiều và lưu lượng thấm dần dần tăng tức là bộ phận hạ lưu bị xói lở bởi dòng thấm, khi đó trong dòng thấm thường xuất hiện màu đục.

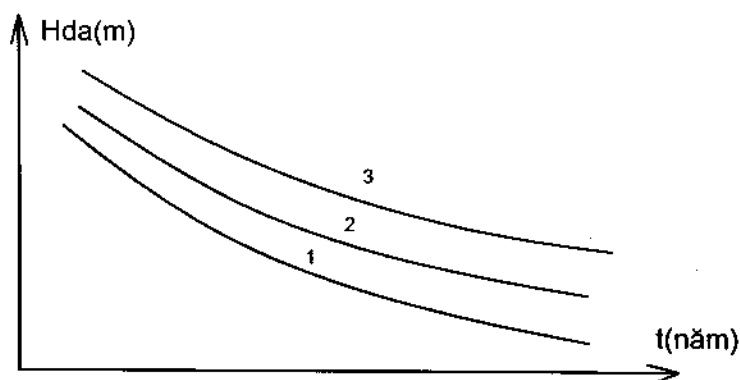
+ Khi mực nước của ống đo áp dần dần dâng cao mực nước ống đo áp bộ phận hạ lưu dâng cao tương đối nhiều và lưu lượng thấm dần giảm tức là bộ phận lọc ngược hạ lưu bị tắc.

+ Khi mực nước của ống đo áp dần dần dâng cao, mực nước ống đo áp bộ phận thượng lưu dâng cao tương đối nhiều và lưu lượng thấm dần tăng lên tức là nói rõ thiết bị phòng thấm thượng lưu bị phá hoại, tường phòng thấm bị nứt...

+ Căn cứ vào tình hình vận hành nhiều năm của hồ chứa lấy ba cấp của mực nước trung, cao, thấp làm mực nước đặc trưng của hồ sau đó trên đường quá trình mực nước ống đo áp nhiều năm chọn tài liệu mực nước ống đo áp tương ứng với 3 cấp mực nước của hồ trung, cao, thấp. Lấy mực nước đo áp làm trục tung, thời gian làm trục hoành, lấy mực nước đặc trưng làm tham số, vẽ các đường quan hệ trên hình 1 - 23.

+ Mực nước của ống đo áp giảm thấp theo năm vận hành của hồ (hình 1 - 23) tức là biểu hiện trạng thái làm việc của hồ là an toàn nhưng nên chú ý xem tầng lọc ngược có bị xói không.

+ Mực nước ống đo áp tăng lên theo thời gian vận hành của hồ, chỉ rõ trạng thái vận hành của hồ không phát triển thuận lợi. Thiết bị lọc ngược có thể bị bồi lắng. Vì vậy ngoài tăng cường quan trắc nghiên cứu phân tích, còn phải dùng biện pháp công trình thích hợp.

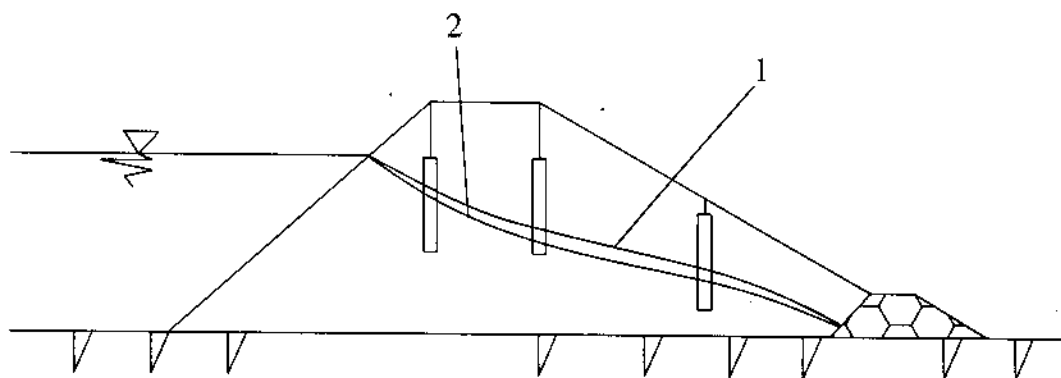


Hình 1 - 23. Đường quá trình mực nước đo áp

+ Thường trên mặt cắt đập đất, vẽ vị trí ống đo áp và đường bảo hoà thiết kế, sau đó chọn tài liệu thực đo mực nước của ống đo áp có tính chất đại biểu theo tỷ lệ trên biểu đồ nối thành đường cong (hình 1 - 23).

+ So sánh đường bảo hoà có thể thấy được mái dốc đập có ổn định hay không nếu độ chênh nhau của đường thực đo và đường thiết kế không nhiều thì xem là bình thường. Nếu chênh nhau nhiều thì nên kết hợp điều kiện thấm thực tế và tài liệu quan trắc lưu lượng thấm mà phân tích nguyên nhân phán đoán

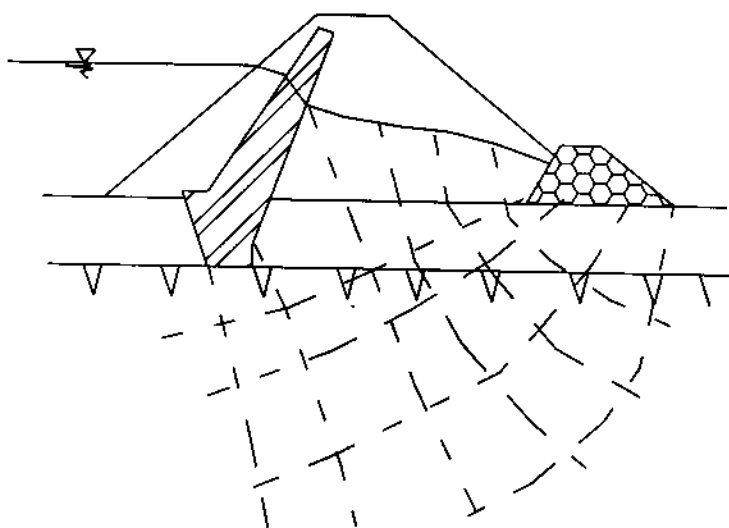
xem có bình thường không. Khi đường bão hoà thực đo cao hơn đường thiết kế thì nên theo đường bão hoà thực đo để phân tích ổn định của dốc đập.



Hình 1 - 24. Biểu đồ so sánh đường bão hoà

(1) Đường bão hoà thiết kế; (2) Đường bão hoà thực đo

+ Thường căn cứ vào tài liệu ống đo áp gần mặt cắt công trình để vẽ ra biểu đồ mặt cắt dòng thấm trong đó bao gồm mặt cắt công trình, tình hình địa chất, vị trí ống đo áp và mực nước của nó, mực nước thượng hạ lưu. Đồng thời nên vẽ đường thế và đường dòng (hình vẽ 1 - 25).



Hình 1- 25. Biểu đồ mặt cắt dòng thấm

- *Biểu đồ đường dâng nước ngầm*: Thường căn cứ vào mực nước ống đo áp của nước ngầm có khả năng đại biểu gần công trình.

- *Phân tích tài liệu thăm*: Qua vẽ biểu đồ mặt cắt thăm có thể tìm được hướng dòng thấm và tính được lưu lượng thấm, thời gian dùng để phân tích sự ổn định của thấm và tình hình thấm khi mực nước cao nhất.

10. Một số vấn đề về duy tu, bảo dưỡng, quy định về chế độ khai thác tổng hợp và an toàn trong quản lý hồ chứa

10.1. Duy tu bảo dưỡng hồ chứa

10.1.1. Nguyên tắc duy tu và bảo dưỡng

- Chú trọng tu sửa thường xuyên đã ngăn chặn hư hỏng nhỏ thành hư hỏng lớn.

- Giữ nguyên dạng công trình, trường hợp phải thay đổi kết cấu, hình dạng thì phải tính toán kiểm tra và được cơ quan thiết kế thông qua.

- Không ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của công trình.

- Sửa chữa lớn thực hiện thủ tục xây dựng cơ bản.

10.1.2. Chế độ tu sửa bảo dưỡng thường xuyên

- *Đối với đập đất*:

+ Chăm sóc lớn bảo vệ mái thượng hạ lưu không để sạt lở. Đặc biệt sự làm việc của thiết bị thoát nước hạ lưu đập.

+ Phát hiện tổ mối, hang ổ động vật trong thân đập để kịp thời xử lý.

+ Bồi đắp chỗ sạt lở và mái đập.

- *Đối với công trình xây dúc*:

+ Xây trát hàn gắn công trình bị vỡ, lở.

+ Nếu hạ lưu công trình bị xói thì phải xử lý để xói lở không phát triển.

- *Đối với cửa van và thiết bị đóng mở*

+ Thường xuyên lau chùi không để bùn cát bám mặt ngoài.

+ Xử lý kịp thời các liên kết bị bong, hỏng.

+ Những chi tiết quan trọng bị hỏng, mòn, sút mé...phải kịp thời thay để vận hành an toàn.

10.1.3. Chế độ tu sửa bảo dưỡng định kỳ

- Qua việc kiểm tra định kỳ, những thiết bị đã hư hỏng không khắc phục được trong tu sửa thường xuyên phải lập kế hoạch sửa chữa định kỳ và thay thế

- Mỗi năm khảo sát một lần sự di chuyển bùn cát vào lòng hồ và tổ chức xả bùn cát ở thời gian có lợi
- Mỗi năm một lần tổ chức kiểm tra các thiết bị quan trắc đã lắp đặt

10.2. Quy định về chế độ khai thác tổng hợp và an toàn trong quản lý hồ chứa

10.2.1. Quy định về chế độ khai thác tổng hợp

Việc khai thác tổng hợp hữu ích phải tuân theo các nguyên tắc sau:

- Không ảnh hưởng đến nhiệm vụ chính đã được phê duyệt
- Các công trình xây dựng phải được quy hoạch và tính toán cụ thể, không làm ảnh hưởng đến nhiệm vụ, an toàn công trình, môi trường và mỹ quan của hồ chứa.
- Không xây dựng công trình, lắp đặt các thiết bị ảnh hưởng tới việc xả lũ.

10.2.2. An toàn trong quản lý

- Vận hành cống phải thực hiện đúng quy trình và quy phạm.
- Thực hiện đầy đủ chế độ phòng hộ lao động cho công nhân vận hành
- Không bố trí công nhân bị bệnh tim mạch, thần kinh làm việc trên dàn van và mặt nước.
- Khi kiểm tra lòng hồ phải có các phương tiện an toàn như xuống phao.
- Nếu thiết bị đóng mở được điện khí hoá thì trong khi vận hành phải thực hiện theo quy phạm an toàn vận hành các thiết bị điện.

10.3. Quản lý xói lở ở hạ lưu công trình

Hiện tượng xói lở sau công trình như cống, tràn xả lũ, cửa van không thể tránh khỏi và nó phụ thuộc vào kích thước bề tiêu năng, tường tiêu năng, chiều dài gia cố hạ lưu. Cần phải đo đạc để xác định chiều sâu hố xói, kích thước hố xói, bởi hố xói ảnh hưởng rất lớn đến sự ổn định của công trình do đó cần phải có biện pháp xử lý kịp thời.

10.4. Quan trắc bồi lắng trong hồ

- Hiện tượng bồi lắng bùn cát trong hồ làm dâng cao mực nước chết trong hồ ảnh hưởng đến việc trữ nước trong hồ, tắc các cửa cống lấy nước do đó tuổi thọ hồ bị giảm.
- Quản lý hồ chứa hàng năm chuẩn bị đến mùa lũ người ta phải xả hết lượng bùn cát bằng các cửa xả cát và người ta bỏ lượng kinh phí không nhỏ cho việc nạo vét lòng hồ.

- Để tính toán lượng bồi lắng trong hồ một cách chính xác phải thường xuyên đo đạc quan trắc việc bồi lắng bùn cát trong hồ bằng các thiết bị đo như dùng máy siêu âm để đo lớp bùn cát bồi lắng, lấy số liệu đo đạc phục vụ tính toán kinh tế kỹ thuật cho việc nạo vét hồ.

10.5. Quan trắc chất lượng nước trong hồ

Hồ chứa lấy nước tích vào hồ để cung cấp nước phục vụ cho thủy sản, chăn nuôi, sinh hoạt và tưới cho nông nghiệp. Do vậy chất lượng nước ở trong hồ ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả sử dụng nước, thường xuyên phải quan trắc thí nghiệm kiểm tra để có biện pháp xử lý.

IV. QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI VÙNG TRIỀU

1. Đặc điểm làm việc của công trình thủy lợi vùng triều

- Công trình thủy lợi vùng triều chịu ảnh hưởng trực tiếp năng lượng triều và chế độ thủy triều vùng cửa sông.

- Hoạt động của hệ thống phụ thuộc vào quy luật thủy triều.

- Quản lý công trình kết hợp với quản lý chất lượng nước tưới.

- Thiết bị máy móc, bê tông... công trình đầu mối, tưới tiêu nước chịu ảnh hưởng của nước mặn và không khí đựng hàm lượng muối lớn.

- Công trình trong hệ thống thường làm nhiệm vụ tưới, tiêu kết hợp, trong khi tưới, tiêu nước thường kết hợp trữ nước.

- Thời gian tưới tiêu nước tự chảy chỉ được một số giờ nhất định trong ngày và phụ thuộc vào chế độ thủy triều.

- Chịu tác động rất lớn của gió bão đặc biệt khi triều cường gặp gió bão dễ gây nguy hiểm cho công trình.

- Công trình đầu mối vừa làm nhiệm vụ ngăn triều vừa làm nhiệm vụ ngăn mặn xâm nhập vào kênh dẫn.

- Kênh vừa làm nhiệm vụ dẫn nước vừa làm nhiệm vụ trữ nước.

- Nước mặn dễ xâm nhập qua công trình đầu mối, do đó chất lượng nước tưới đòi hỏi khắt khe.

- Nồng độ muối trong nước vùng cửa sông nơi xây dựng công trình đầu mối luôn thay đổi (theo thời gian và chiều sâu nước trong cống).

2. Quản lý công trình thủy lợi vùng triều

Do đặc điểm làm việc của công trình thủy lợi vùng triều đã nêu trên, công tác quản lý công trình thủy lợi vùng triều ngoài việc phải thực hiện những quy định chung về quản lý công trình, cần lưu ý:

- Thường xuyên cạo rỉ và sơn chống rỉ cửa van và các bộ phận bằng kim loại ngâm trong nước mặn.
- Thường xuyên tra dầu mỡ các chi tiết kim loại để ngăn ngừa han rỉ do mặn.
- Thường xuyên đo nồng độ muối của nước tưới trong thời gian công trình đầu mối, lấy nước tưới.
- Tranh thủ lấy nước tưới, tiêu tự chảy theo quy luật triều tại nơi cửa sông xây dựng công trình đầu mối.
- Dẫn nước, trữ nước hợp lý.
- Xây dựng quy trình vận hành hệ thống kết hợp với việc lấy nước tưới, tiêu trữ và cải tạo đất một cách khoa học.
- Tiêu nước kết hợp hạ thấp mực nước ngầm hợp lý.
- Hệ thống để ngăn mặn và kênh ngăn mặn phải đủ tiêu chuẩn ngăn nước tràn và thấm từ biển vào vùng đất canh tác.

Câu hỏi ôn tập:

1. Hãy nêu những nội dung chủ yếu của công tác quản lý, vận hành, duy tu và bảo dưỡng công trình?
2. Nêu những nguyên tắc và nội dung chủ yếu của công tác quản lý và bảo dưỡng kênh? Trước, trong khi lấy nước cần lưu ý những điểm gì?
3. Hãy cho biết một số biện pháp bảo dưỡng và quản lý kênh chính?
4. Đối với công trình trên kênh cần phải lưu ý một số vấn đề gì?
5. Hãy nêu một số quy định về đóng mở cửa van. Nguyên nhân gây rò rỉ và biện pháp xử lý?
6. Quản lý cống ngầm và xiphông cần phải chú ý những gì?
7. Hãy nêu các nội dung quản lý dốc nước và bậc nước?
8. Nêu các nhiệm vụ và nội dung quản lý, bảo dưỡng hồ chứa nước?
9. Tại sao lại phải tính toán điều tiết hồ? Những yếu tố nào ảnh hưởng đến tính toán hồ chứa?

10. Cho biết một số điểm cần lưu ý khi quản lý đập giữ nước?
11. Nêu ảnh hưởng xói mòn và phòng lũ cho hồ chứa?
12. Hãy trình bày quy trình quản lý hồ chứa nước?
13. Tại sao phải quan trắc hồ chứa? Hãy cho biết các nội dung cần quan trắc?
14. Đường quá trình mực nước đo áp thể hiện vấn đề gì?
15. Hãy nêu nguyên tắc và các chế độ duy tu, bảo dưỡng hồ chứa?
16. Nêu các quy định về khai thác tổng hợp và an toàn trong quản lý hồ chứa?
17. Hãy cho biết một số vấn đề bồi lắng trong hồ, xói lở và chất lượng nước trong hồ ảnh hưởng đến tuổi thọ của hồ như thế nào?
18. Nêu các đặc điểm nổi bật của công tác quản lý công trình thủy lợi vùng triều?

Chương 2

QUẢN LÝ THIẾT BỊ HỆ THỐNG TUỚI PHUN, TUỚI NHỎ GIỌT

Mục tiêu:

Giúp học sinh tiếp cận với thiết bị tưới hiện đại theo xu thế phát triển ở nước ta, có thể tính toán lựa chọn thiết kế một hệ thống tưới đơn giản phục vụ một khu tưới nhỏ. Hiểu được các đặc điểm của thiết bị hệ thống tưới nhằm quản lý và sử dụng hiệu quả và có thể thay thế hoặc sửa chữa các thiết bị trong hệ thống.

Nội dung tóm tắt:

Giới thiệu làm nổi bật sự phát triển và cần thiết đào tạo đội ngũ công nhân kỹ thuật quản lý thiết bị tưới hiện đại.

Sơ đồ cấu tạo thiết bị, tính toán lựa chọn thiết bị, ưu nhược điểm và những sự cố thường gặp của hệ thống thiết bị tưới phun mưa, tưới nhỏ giọt.

I. GIỚI THIỆU

Quản lý khu tưới là một trong ba nội dung quan trọng trong quản lý khai thác hệ thống thủy nông. Khu tưới là nơi sử dụng và tiêu thụ nước, nó ảnh hưởng tới toàn bộ hệ thống, do đó vấn đề quản lý nước khu tưới là rất quan trọng. Sử dụng nước khu tưới phụ thuộc vào nhiều yếu tố nhưng chủ yếu hai yếu tố chính: Phương pháp tưới thích hợp và loại cây trồng.

Các phương pháp, kỹ thuật tưới đã được áp dụng phổ biến cho cây trồng trước đây thường là: Tưới ngập, tưới rãnh, tưới dải và tưới ngầm. Các phương pháp kỹ thuật tưới này thường là gây lãng phí nước mà không duy trì được độ

ẩm thích hợp theo yêu cầu của cây trồng mà phạm vi thay đổi độ ẩm trong đất khá lớn, cao hoặc thấp hơn so với độ ẩm thích hợp, gây bất lợi cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Xu hướng phát triển thủy lợi nói chung cũng như kỹ thuật tưới nói riêng, của nhiều nước hiện nay là khai thác tốt hệ thống các công trình hiện có, để nâng cao hiệu quả kinh tế thông qua việc tăng hiệu quả sử dụng nước.

Một trong những giải pháp quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế tưới nước cho các loại cây trồng là lựa chọn và áp dụng các phương pháp, kỹ thuật tưới thích hợp, vì các kỹ thuật tưới tại mặt ruộng đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp, phân bố nước trực tiếp đến cây trồng và quyết định lượng nước tổn thất mặt ruộng nhiều hay ít. Với các phương pháp tưới thông thường hiện nay thì lượng nước tổn thất còn rất lớn.

Những năm gần đây, khi kinh tế nước ta chuyển mạnh sang nền kinh tế thị trường với sự hoà nhập ngày càng tăng vào kinh tế khu vực và thế giới. Sản xuất nông nghiệp biến đổi dần theo hướng sản xuất bền vững, biểu hiện bằng sự tăng nhanh diện tích của các loại cây trồng cận có hiệu quả kinh tế cao (hoa, chè, hồ tiêu, điều, bông...) phục vụ cho xuất khẩu. Mặt khác, nguồn nước của thế giới nói chung và của nước ta dần cạn kiệt. Theo thống kê nếu sử dụng nước trong nông nghiệp và đời sống dân sinh theo các công nghệ truyền thống thì đến 2020 chúng ta thiếu khoảng 20% nước và đến 2050 sẽ là 45% lượng nước yêu cầu. Vì vậy xu hướng trong những năm gần đây, các phương pháp tưới tiết kiệm nước đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi ở trên Thế Giới và trong nước là: phương pháp tưới phun mưa và tưới nhỏ giọt.

Các ưu điểm nổi trội của kỹ thuật tưới này cho ta hiệu quả rất to lớn về phương diện cấp nước, phân phối nước và rất lý tưởng trong việc kết hợp cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng cũng như việc cơ giới hoá, tự động hoá các khâu tưới nước và chăm sóc. Do ưu điểm và tình hình thực tế nói trên tưới phun mưa và tưới nhỏ giọt là một trong các hướng phát triển ưu tiên của kỹ thuật tưới nước trong hiện tại và tương lai, nhằm góp phần nâng cao năng suất, sản lượng, chất lượng sản phẩm và tiết kiệm nguồn nước.

Việc quản lý các hệ thống phun mưa và nhỏ giọt phức tạp, do đó cần phải đào tạo đội ngũ công nhân có trình độ kỹ thuật để quản lý vận hành hai hệ thống này.

II. THIẾT BỊ HỆ THỐNG TƯỚI PHUN

1. Đặc điểm của hệ thống thiết bị tưới phun

- Hệ thống thiết bị tưới phun là hệ thống cung cấp nước cho cây trồng theo kiểu mưa nhân tạo nhờ các thiết bị phun, lựa chọn và bố trí làm sao có được sự phân bố “mưa” là đồng đều nhất có thể.

- Tùy theo lựa chọn cấu tạo loại vòi phun mà có các dạng phun khác nhau như có các loại vòi phun có thể phun ra ở dạng sương mù, dạng phun hạt nhỏ với phạm vi nhỏ, dạng phun toàn bộ diện tích vòng tròn tưới hay một phần vòng tròn, dạng hình quạt, dạng phun tỏa ra tia đều hay xé các tia nước. Hạt mưa có thể đưa từ trên xuống hay các hạt mưa được bắn từ dưới lên phun vào lá cây trồng rồi lại ngấm xuống đất. Một trong các đặc điểm quan trọng của hệ thống tưới phun là:

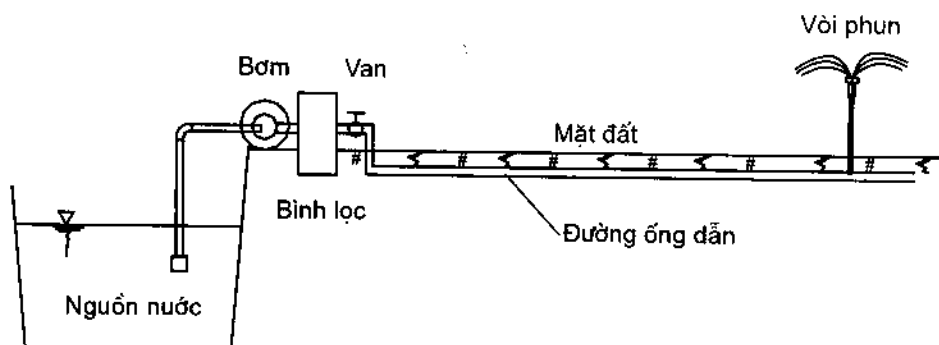
+ Tưới phun là kỹ thuật tưới có áp.

+ Hệ thống có thể được lắp đặt cố định, bán cố định hoặc các hệ thống tưới chuyển động một cách hoàn toàn tự động (dạng tưới di động) trên đồng ruộng. Hệ thống có thể lắp đặt trên một diện tích rộng.

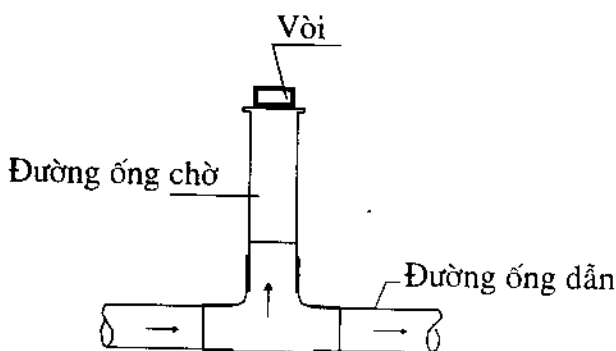
+ Vật liệu sử dụng trong lắp đặt hệ thống đường ống đa dạng, do đó đặc tính chịu lực cũng khác nhau có thể dùng ống nhựa, cao su, ống kẽm...

2. Cấu tạo của hệ thống thiết bị tưới phun

2.1. Sơ đồ hệ thống



Hình 2-1. Sơ đồ đơn giản hệ thống tưới phun



Hình 2-2. Chi tiết vị trí vòi phun

Hệ thống tưới phun mưa bao gồm:

- Nguồn nước: Sông; ao; hồ; bể chứa;.... Có thể cố định hoặc di động.
- Trạm bơm: Cố định, hay di động.
- Hệ thống đường ống và phụ kiện trên đường ống: Đường ống có thể bằng cao su, ống nhựa hay ống kẽm được chôn cố định dưới đất, hay di động;
- Vòi phun: Vòi phun sương, vòi phun mưa... (Thông số: lưu lượng, áp lực, bán kính phun, ...)
- Phụ kiện khác: Bình lọc, van, đồng hồ đo áp...

2.2. Cấu tạo cơ bản của hệ thống

2.2.1. Trạm bơm

Để cung cấp nước tưới thì phải lấy nước từ các nguồn nước như kênh mương, ao, hồ, sông suối, giếng nước ngầm hoặc các thùng chứa nước... chuyển qua ống dẫn nước đến vòi phun với một áp lực nhất định. Dưới áp lực đó nước sẽ được phun thành dạng mưa nhân tạo tưới cho cây trồng. Người ta dùng các loại máy bơm (thường là máy bơm ly tâm) nối trực tiếp với động cơ điện hoặc động cơ Đielzel, động cơ xăng. Các trạm bơm này có thể đặt cố định tại các nguồn nước ổn định hoặc di động để có thể chuyển đến các khu vực cần tưới khác.

Cột áp và lưu lượng của trạm bơm tùy theo cấu tạo của hệ thống đường ống, theo diện tích tưới phụ trách, lưu lượng và áp suất của các vòi phun.

2.2.2. Hệ thống đường ống dẫn nước

Đường ống có nhiệm vụ dẫn nước từ trạm bơm đến các khu vực tưới, có thể

đặt cố định trên mặt hoặc dưới đất cũng có thể hệ thống đường ống bao gồm một phần cố định và một phần di động.

Đường ống dẫn nước có thể bằng kim loại, nhựa hoặc cao su chịu được áp lực cao, có thể dễ dàng tháo lắp di chuyển.

2.2.3. Vòi phun

Vòi phun là bộ phận chủ yếu của hệ thống tưới phun. Hiện nay có nhiều loại vòi phun với các kiểu, các dạng khác nhau, tuy nhiên ta có thể xếp chúng theo một số nhóm chính như sau:

- *Vòi phun mưa tự xoay kiểu búa đập*: Vòi phun loại này có một số đặc điểm chính như sau:

- + Vật liệu chế tạo vòi có thể bằng đồng hoặc bằng nhựa.
- + Nước phun ra ở đầu va vào làm cho cánh vòi quay và nước bắn theo.
- + Loại này có bán kính phun lớn (trên 30m với áp suất 3,5 at).
- + Độ đồng đều hạt tương đối khá, thích hợp với các loại cây công nghiệp, rau màu,...

- *Vòi phun mưa tự xoay ngẫu lực bằng animol trục liên kết một đầu*: Vòi phun loại này có một số đặc điểm chính:

- + Nguyên liệu của chúng làm bằng animol
- + Bán kính phun mưa khoảng 2,5m - 3m.
- + Đường kính hạt mưa khá đồng đều, đây là loại vòi phun mưa hạt trung bình, thích nghi với các loại cây như rau màu, cây ăn quả, vườn ươm, phong cảnh;
- + Áp suất hoạt động của dạng vòi này từ 1,5at - 2at.

- *Vòi phun mưa tự xoay ngẫu lực bằng animol trục liên kết hai đầu*: Nhóm này gần giống với nhóm 2, tuy nhiên với kiểu trục liên kết hai đầu làm cho độ đồng đều của hạt mưa cao hơn, độ bền của vòi cũng cao hơn so với nhóm vòi phun mưa tự xoay ngẫu lực bằng animol trục liên kết một đầu. Có thể vận hành với áp suất 2,5at, bán kính loại này đạt 4m - 5m.

- *Vòi phun mưa cố định bằng đồng*: Nhóm vòi này các chi tiết được gắn cố định. Nhờ có lỗ xoắn phía trong vòi mà nước bắn ra đầu vòi, có núm chặn ở phía trên làm cho nước xoè ra xung quanh. Vận núm điều chỉnh để thay đổi cỡ hạt mưa. Nhóm vòi này ít chi tiết, hạt mưa khá đều, tuy nhiên ngay dưới chân vòi ít nước nên lúc bố trí khoảng cách giữa hai vòi ngắn hơn bán kính phun của vòi để mọi chỗ đều được tưới. Chúng thích nghi với nhiều loại cây trồng như

rau màu, cây ăn trái và hoa. Bán kính vòi loại này khá bé từ 0,8 - 1m, vùng áp suất làm việc từ 1at - 2at.

- *Vòi phun sương cố định bằng nhựa*: Nguyên tắc hoạt động, dưới áp lực của nước nút chặn phía trên xoay tròn, sau khi nước bắn ra khỏi lỗ vòi và vào nút chặn tạo thành sương mù toả xung quanh vòi. Loại vòi này sử dụng trong nuôi cấy mô, vườn ươm cây giống, hoa cây cảnh. Lưu lượng thấp, bán kính phun nhỏ 0,5m, áp suất khoảng 1at. (Tham khảo ở phụ lục).

2.3. Các hệ thống tưới

Hiện nay kỹ thuật tưới áp dụng trong hệ thống tưới phun, được chia ra làm hai loại chính:

- Hệ thống tưới phun đơn giản (giàn ống có đục lỗ, vòi phun, súng phun...)
- Hệ thống phun bằng các máy tưới (giàn tịnh tiến, xoay, cuộn...).

2.3.1. Hệ thống tưới phun đơn giản

- *Các ống đục lỗ dao động*: Đó là một hệ thống làm theo lối nông thôn và đơn giản. Các giàn ống đục lỗ được tạo bởi các ống thép tráng kẽm hoặc nhôm hoặc nhựa PVC có các lỗ nhỏ (cỡ khoảng mm) hoặc các gích lơ phân bố trên đường sinh bên trên. Một chuyển động dao động được truyền cho giàn bởi một xilanh thủy lực đủ tưới cho một hình chữ nhật mà trục là đường ống. Độ rộng của dải tưới thay đổi từ 4 đến 15m. Hệ thống làm việc với áp suất thấp (0,3 at đến 1,5 at) và lượng phun mưa là lớn (15 đến 50mm/giờ). Sự tưới bởi giàn phun phù hợp với mảnh đất kích thước bé, phù hợp với cây trồng có rễ ngắn và hiệu suất cao (trồng rau, hoa).

- *Vòi phun*: Các vòi phun quay được đặc trưng bởi vận tốc quay. Hai thông số vòi phun áp suất xác định lưu lượng phun mưa, tầm xa phun và độ lớn của hạt nước. Chất lượng phun mưa (độ đồng đều phụ thuộc đồng thời cả loại của vòi phun và sự bố trí của nó trên mặt đất).

Thông thường hiện nay người ta chấp nhận phân loại các thiết bị phun quay thành hai loại chính:

+ *Các vòi phun tầm bé và trung bình hoặc các vòi phun áp suất thấp và trung bình*: Tầm phun vào khoảng từ 6m đến 20m, áp suất cấp từ 1at đến 3,5at. Lưu lượng tưới từ khoảng 0,6 - 2m³/giờ, cường độ phun mưa khoảng 2 - 5mm/giờ;

+ *Các vòi phun cao áp hoặc các súng phun*: Tầm phun của chúng khoảng

từ 25-80m, áp suất cấp vào khoảng từ 3,5 - 6 at, lưu lượng tưới vào khoảng từ 15 - 100m³/giờ và cường độ phun mưa cao hơn 8mm/giờ.

2.3.2. Hệ thống phun bằng các máy tưới

Các máy tưới được sử dụng để tưới các vùng trồng trọt lớn. Rolland (1980) đã phát minh hầu như toàn bộ các kiểu máy tưới khác nhau của những năm 1980.

Các máy tưới di chuyển tự động và tưới các dải đất kề nhau, các máy này vừa chuyển động vừa tưới.

- Các máy được kéo bằng cáp: Sử dụng tưới đồng cỏ

- *Máy cuộn*: Thiết bị được kéo bởi ống cáp

Các giàn phun vừa chuyển động vừa tưới. Chúng có thể xoay quanh một trụ nằm ở một trong hai đầu (giàn phun xoay) hoặc là chuyển động song song với bản thân chúng (giàn tịnh tiến).

3. Tính toán lựa chọn thiết bị của hệ thống tưới phun

3.1. Các thông số tính toán lựa chọn thiết bị hệ thống tưới phun

Việc tính toán lựa chọn hệ thống thiết bị tưới phun phải dựa vào yêu cầu kỹ thuật tưới phun. Yêu cầu kỹ thuật đối với tưới phun phụ thuộc vào các yếu tố như cường độ tưới phun, đường kính hạt, độ đồng đều, tầm phun xa...

3.1.1. Cường độ tưới phun

Là lượng nước được phun ra trong một đơn vị thời gian, thường được biểu thị bằng mm/phút và được xác định theo công thức:

$$i = \frac{h}{t} \quad (1)$$

Trong thực tế, khi thiết kế và sử dụng hệ thống tưới phun, người ta dùng chỉ số cường độ mưa trung bình (i_{tb}):

$$i_{tb} = \frac{60Q}{A} \quad (2)$$

Khi tưới phun, nếu cường độ phun, đường kính hạt mưa thích hợp sẽ không phá vỡ cấu tượng đất, trên mặt đất sẽ không hình thành dòng chảy hoặc vũng nước, lượng nước phun ra sẽ ngấm hết. Trong lần tưới đầu khi tốc độ ngấm hút của đất còn lớn thì cường độ phun có thể lớn, những lần sau, tốc độ ngấm giảm thì cường độ phun cũng nên giảm. Theo kinh nghiệm tưới phun thì đối với đất nặng thì cường độ phun bình quân không nên quá 0,3-0,5(mm/phút). Đối với đất nhẹ, không nên quá 0,5 - 0,8 (mm/phút).

Mỗi loại máy phun đều có một cường độ phun nhất định, bởi vậy khi tưới cần chọn loại máy phun phù hợp với tính thấm của đất.

Khi chọn máy phun còn cần chú ý đến vấn đề tiêu hao nhiên liệu, tổn thất bốc hơi, năng suất tưới. Vì vậy cường độ phun thực tế cho phép lớn hơn. Đối với máy cố định cường độ phun có thể tới 1-3(mm/phút) máy di động có thể lên tới 5 - 10 (mm/phút) và đường kính hạt có thể bằng 2-3(mm).

Với mỗi loại đất thì phải tính toán và lựa chọn vòi phun có cường độ phun thích hợp để không gây xói mòn đất. Cường độ phun lớn nhất cho phép ứng với mỗi loại đất được gọi là cường độ mưa cho phép. Qua thí nghiệm người ta xác định được cường độ mưa cho phép sử dụng để tính toán (xem bảng 2-1)

Bảng 2-1. Xác định cường độ mưa cho phép

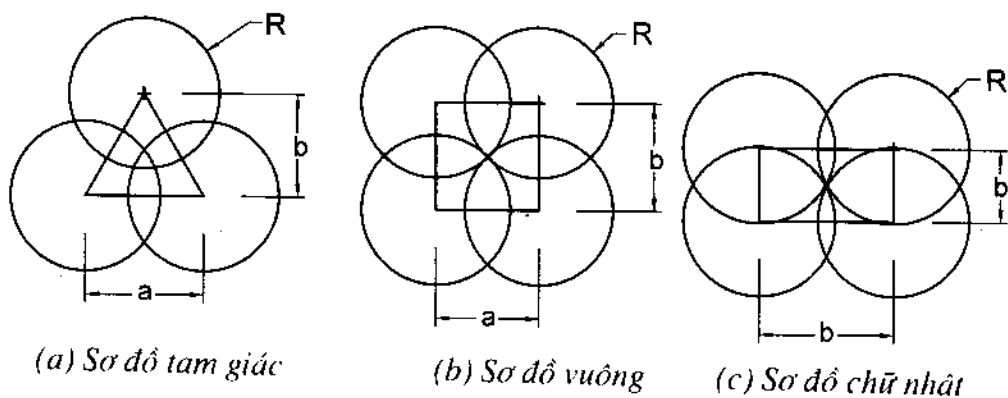
Loại đất	Cường độ mưa trung bình cho phép (mm/ph)							
	Độ dốc mặt ruộng							
	0 ÷ 0,05		0,05 ÷ 0,08		0,08 ÷ 0,12		> 0,12	
	Có xói	Không xói	Có xói	Không xói	Có xói	Không xói	Có xói	Không xói
Đất cát	0,85	0,85	0,85	0,63	0,63	0,42	0,42	0,21
Đất cát bị nén chặt	0,74	0,63	0,53	0,42	0,42	0,32	0,32	0,17
Đất cát nhẹ	0,74	0,42	0,53	0,33	0,42	0,25	0,32	0,17
Đất cát nhẹ bị nén chặt	0,53	0,32	0,32	0,21	0,32	0,17	0,21	0,12
Đất thịt trung bình	0,42	0,21	0,33	0,17	0,25	0,13	0,17	0,07
Đất thịt TB nén chặt	0,25	0,12	0,21	0,11	0,14	0,06	0,12	0,04
Đất thịt nặng	0,07	0,06	0,06	0,04	0,05	0,03	0,04	0,02

3.1.2. Kích thước hạt mưa

Kích thước hạt mưa có ảnh hưởng nhiều đến chất lượng tưới, đến khả năng hút ẩm của đất và tùy theo loại cây trồng và thời kỳ sinh trưởng.

3.1.3. Mức độ đồng đều của tưới phun

Mức độ đồng đều phụ thuộc vào cấu tạo của máy phun, hình thức bố trí vòi phun và máy phun, tác động của gió v.v... Như vậy để phân bố hạt mưa khi phun là đồng đều thì vị trí của vòi phun phải bố trí theo một số quy cách nhất định. Vòi phun có thể bố trí theo hình tam giác hoặc hình vuông hay chữ nhật với khoảng cách nhỏ hơn đường kính phun. Dưới đây đưa ra một số cách bố trí (hình 2.3).



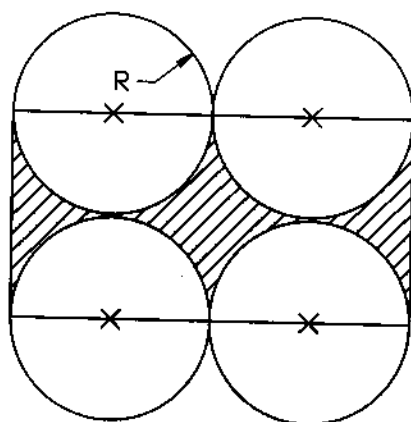
Hình 2-3. Các sơ đồ bố trí vòi phun mưa

a : Khoảng cách giữa hai vòi phun trên đường ống phun

b : Khoảng cách giữa hai đường ống phun

R : Bán kính phun mưa.

Việc bố trí vòi phun phụ thuộc rất lớn vào vận tốc gió: Khi không có gió (vận tốc gió $V_g = 0$) dạng đường bao phun có dạng hình tròn; khi có gió ($V_g > 0$) sẽ có dạng elip. Để cho nước tưới được phân bố đều hoà trên diện tích tưới ta phải tìm được sơ đồ đặt vòi phun thích hợp (bất kỳ một sơ đồ đặt vòi phun nào cũng phải không có diện tích bị sót). Hình 2-4 minh họa diện tích tưới bị sót nhiều khi đặt các vòi phun cách nhau với cự ly $2R$.



× Vòi phun

○ Diện tích được tưới

⊘ Diện tích không được tưới

Hình 2-4. Vòi phun bố trí không hợp lý

Dưới đây đưa ra các thông số để chọn khoảng cách đảm bảo mức độ đồng đều ở vùng tưới có gió (bảng 2-2):

Bảng 2-2. Hiệu chỉnh sơ đồ bố trí vòi phun theo tốc độ gió

Tốc độ gió (m/s)	Khoảng cách đặt vòi khi bố trí đặt		Ghi chú
	Sơ đồ hình vuông	Sơ đồ hình tam giác	
Lặng gió	$a = b = \sqrt{2} R$	$a = 1,75R$ $b = 1,5R$	R: Bán kính phun của vòi phun.
1-2(m/s)	1,3R	$b = 1,5R$	Vì mỗi đoạn ống tưới phun thường có chiều dài tiêu chuẩn là 4-6m nên giá trị khoảng cách đặt vòi phun mưa a và b thường là bội số của 4;6
2 (m/s)	1,2 R	$b = 1,5 R$	
2,5-3,5	1,0 R	$b = 1,4 R$	
3,5-5	0,6 R	$b = 1,2 R$	
		$b = 0,7 R$	

Việc thiết kế, bố trí các vòi phun mưa làm việc trên hệ thống đường ống tưới được tiến hành theo các chỉ dẫn trên sơ đồ đặt vòi phun mưa.

3.2. Các bước tính toán lựa chọn thiết bị cho hệ thống tưới phun

3.2.1. Tính toán lựa chọn vòi phun

Từ yêu cầu nông học của từng loại cây trồng về nhu cầu nước, chế độ tưới, dinh dưỡng ... để xác định lựa chọn các thiết bị đầu tưới phun và số lượng vòi tưới. (Dựa vào cường độ mưa và cường độ mưa cho phép, cách bố trí vòi phun...). Một số loại vòi phun tham khảo ở phụ lục 2-1 và phụ lục 2-2.

- **Xác định chế độ tưới của cây trồng:** Như ta đã nêu để xác định chế độ tưới cho cây trồng cần người ta thường dùng phương pháp giải tích có độ chính xác tương đối cao. Dưới đây sẽ trình bày phương pháp này. Xác lập chế độ tưới cho cây trồng bao gồm: Lượng nước tưới mỗi lần (mức tưới mỗi lần); thời gian tưới (ngày tưới chính); số lần tưới trong thời gian sinh trưởng của cây.

+ **Mức tưới mỗi lần:** Xác định quá trình mức tưới cho tầng đất ẩm nuôi cây có một chế độ ẩm thích hợp nằm trong phạm vi giữa độ ẩm cây héo và độ ẩm tối đa đồng ruộng được ký hiệu là β_{ch} và $\beta_{dr} = \beta_{max}$. Vậy phạm vi độ ẩm ($\beta_{ch} - \beta_{dr}$) là khoảng ẩm hợp lý để cây trồng sinh trưởng tốt và không lãng phí nước. Mức tưới ở thời đoạn thứ i xác định theo công thức:

$$m_i = 10.H.A.(W_{\max} - W_{\min}) \quad (m^3/ha) \quad (3)$$

Thường thiết lập các bảng biểu để xác định theo giải tích.

Hiện nay, cần sử dụng chương trình phần mềm máy tính xác định nhu cầu nước, chế độ tưới cho các cây trồng cạn do Liên hợp quốc (FAO) nêu, có tên CROPWAT sẽ cho kết quả rất tốt lại nhanh gọn.

+ *Chu kỳ tưới nước và thời điểm*: Chu kỳ tưới T và thời điểm tưới hợp lý chủ yếu phụ thuộc vào nhu cầu nước và sinh lý cây trồng ở các thời điểm cần tưới nước, điều kiện đất đai, khí hậu. Thông thường trong các giai đoạn đầu, cây trồng còn nhỏ cần ít nước, chu kỳ tưới có thể kéo dài, giai đoạn giữa cây trồng cần tưới nhiều hơn, chu kỳ tưới có thể rút ngắn, khi cây trồng bắt đầu quá trình tạo ra sản phẩm thì yêu cầu nước cao nhưng càng về cuối nhu cầu nước giảm và chu kỳ tưới có thể kéo dài.

Để xác định chu kỳ tưới và thời điểm tưới hợp lý cần phải qua thực nghiệm sinh lý nước của cây trồng, kết quả thực nghiệm khá tin cậy, đã được tổ chức Lương thực và Nông nghiệp của Liên hợp quốc (FAO) giới thiệu cho một số cây trồng. Để sơ bộ xác định chu kỳ tưới T có thể dùng công thức sau:

$$T = (m + C_R \cdot R_o) / E \quad (\text{ngày}) \quad (4)$$

+ *Chiều sâu tưới nước H*: Trước đây, trong tính toán chế độ tưới nước cho cây trồng, chiều sâu H mới được xác định theo chiều sâu tầng đất canh tác mà ở đó trên 70% bộ rễ cây hoạt động, giá trị này chỉ phụ thuộc vào cây trồng là chưa đầy đủ. Tổ chức FAO xác định độ sâu H còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như tính chất vật lý nước của loại cây trồng, hiệu quả tưới nước tại mặt ruộng và sự phát triển của bộ rễ. Theo tổ chức FAO, chiều sâu áp dụng tưới nước tại mặt ruộng xác định theo công thức:

$$H = (P \cdot S_a) \cdot D_r / C_E \quad (\text{mm}) \quad (5)$$

- *Chọn vòi phun*: Dựa trên tính toán trên cho phép ta lựa chọn được kiểu vòi phun có thông số: Lưu lượng, bán kính phun, áp lực vòi phun...

3.2.2. Tính toán lựa chọn đường ống

Sau khi chọn được vòi phun, tiến hành bố trí hệ thống vòi phun theo mật độ lưới tam giác hay hình thang theo bán kính phun của vòi, bố trí hệ thống đường ống, tính toán thủy lực mạng lưới đường ống dẫn, bao gồm ống nhánh và ống chính. Mục đích của việc tính toán thủy lực đường ống nhằm đảm bảo dòng

chảy từ các ống chính, qua ống nhánh đến các thiết bị tưới là đồng đều. Việc tính toán thủy lực bao gồm tính tổn thất, tính lưu lượng để chọn đường kính ống thích hợp, chọn bơm và các phụ kiện khác.

- *Tính toán tổn thất*: Tổn thất trên đường ống bao gồm tổn thất cục bộ và tổn thất dọc đường.

+ *Tổn thất cục bộ*: Do dòng nước chuyển qua các vị trí cút, thu, van... Việc tính toán tổn thất cục bộ rất phức tạp nên người ta dùng quy đổi sang tổn thất dọc đường để cho việc tính toán đơn giản. (Tham khảo bảng 2-3, tính chiều dài quy đổi).

Bảng 2-3. Bảng chiều dài quy đổi

Đoạn ống	Đường kính ống(mm)										
	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,8	2,2	2,7	3,7	4,3
Gấp 90	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,4
Cong 90	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,4
Van cầu	13,7	16,5	18	21,3	23,5	28,6	36,5				
Van kiểm tra	2,2	3,1	3,7	5,2	6,4	8,2	11,6	15,2	19,4	27,4	36,6

+ *Tổn thất dọc đường*: Chủ yếu phụ thuộc vào mức độ nhám ở mặt trong của ống, lưu lượng, chiều dài và tốc độ nước chảy trong ống. Có nhiều công thức tính toán mà các tác giả đã đưa ra. Ở đây đưa ra công thức Hazen - Williams để dùng tham khảo tính toán:

$$h_{m} = \frac{4.727 \cdot l_i \cdot Q_i^{1.852}}{C^{1.852} \cdot d_i^{4.87}} \quad (6)$$

$$h_{tt} = \sum_{i=1}^n h_{m_i}$$

Trong đó: n là số đoạn ống tính toán.

Công thức này được dùng khá phổ biến để tính toán thủy lực dòng chảy trong hệ thống ống dẫn

- *Lưu lượng:*

Lưu lượng đoạn thứ i tính theo công thức:

$$Q_i = n_{v_i} \cdot q_v \quad (7)$$

- *Đường kính ống:*

Chọn ống theo đường kính ống kinh tế (đường kính nhỏ nhất), đường kính ống đoạn thứ i tính gần đúng theo công thức:

$$D_i = (0,65 - 0,78) \cdot \sqrt{Q_i} \quad (8)$$

Trong tính toán cần phải kiểm tra để đảm bảo sự đồng đều về áp lực (không chênh nhau quá lớn) của toàn bộ vòi phun trong hệ thống thì việc tính toán mới hoàn thành, nếu không phải bố trí lại và tính toán thủy lực để đảm bảo kỹ thuật tưới phun.

3.2.3. Tính toán lựa chọn bơm cho hệ thống tưới phun

- *Tính lưu lượng đầu hệ thống Q_h :*

Từ số lượng vòi tưới xác định được áp suất đầu nước của vòi tưới và tổng lưu lượng của hệ thống:

$$Q_h = n_v \cdot q_v \quad (9)$$

- *Tính cột áp đầu hệ thống H_h :*

Kết hợp với tính toán thủy lực hệ thống đường ống ta tính được cột áp cần thiết của máy bơm.

$$H_h = h_{tt} + h_h + h_v + h_{dh} \quad (10)$$

Từ các thông số trên cùng với phương pháp sử dụng trong kỹ thuật tưới ta chọn được loại máy bơm thích hợp.

- *Công suất và hiệu suất:*

$$N = \frac{\gamma \cdot Q_h \cdot H}{1000 \cdot \eta} \quad (11)$$

Trong đó:

η : hiệu suất toàn phần của bơm, tính bằng (%). $\eta = \eta_H \cdot \eta_Q \cdot \eta_C$.

Tra đường đặc tính máy bơm ta chọn được máy bơm thoả mãn yêu cầu kỹ thuật.

4. Ưu, nhược điểm của hệ thống thiết bị tưới phun

4.1. Ưu điểm

- Thích nghi với điều kiện tự nhiên, địa hình và các loại đất.
 - Có khả năng thực hiện các thiết bị di động, có khả năng chuyển chỗ tùy theo bản chất của việc trồng trọt. Điều đó làm cho việc trồng trọt quay vòng dễ dàng. Tính linh hoạt này cũng cho phép lắp đặt nhanh về thời gian và vị trí mong muốn trên một diện tích canh tác bị đe dọa bởi hạn hán.
 - Hiệu quả sử dụng rất cao vì hạn chế tối đa độ tổn thất nước do bốc hơi vì tia phun ngắn, cường độ phun mưa và diện tích (khoảng không gian làm ướt) có thể được điều chỉnh cho phù hợp với sự tăng trưởng của cây trồng, không tạo nên dòng chảy mặt đất, không phá vỡ cấu tượng của đất do hạt mưa nhỏ.
 - Tiết kiệm diện tích đất đến mức tối đa do toàn bộ hệ thống đường ống có thể chôn đặt dưới mặt đất hoặc ở trên cao.
 - Với các thiết bị hoàn toàn tự động, khả năng thực hiện việc tưới với liều lượng thấp, với nhịp độ nhanh (dùng cây giống khi không có mưa, trồng trọt trái vụ, trồng ngũ cốc trong hoang mạc).
 - Kết hợp được tưới nước với phun thuốc trừ sâu, bón phân hoá học.
 - Có khả năng thực hiện các thiết bị bảo vệ chống lại sương muối vào mùa xuân.
- Ôxy hoá nước phun thành mưa thuận lợi, trong trường hợp sử dụng nước thải hạn chế.
- Tạo điều kiện cơ giới hoá, tự động hóa trong quá trình tưới.

4.2. Nhược điểm

- Đầu tư ban đầu cao nên chỉ sử dụng để tưới cho cây trồng có giá trị cao.
- Chi phí cho năng lượng lớn nên đôi khi cấm trong các nước mà năng lượng đắt.
- Sử dụng không hiệu quả trong các vùng nhiều gió.
- Làm ướt lá, tạo điều kiện cho các bệnh do nấm ở một số loài thực vật phát triển.
- Thích ứng kém với các loại đất "tơi" có thể vón bết mặt dưới tác dụng của giọt nước.
- Khả năng hạn chế cho việc tưới bằng nước thải.
- Di chuyển của các thiết bị khó khăn trong các vùng trồng trọt cao.
- Không phù hợp với nước mặn ở nhiều vùng trồng trọt (nguy cơ làm xém lá hoặc chất lắng phi thẩm mỹ trên các quả).

- Phải đào tạo đội ngũ công nhân có tay nghề.
- Các đường ống và thiết bị dễ bị mất mát, phá hoại do con người và côn trùng tại mặt ruộng (điều này rất dễ xảy ra ở Việt Nam).

5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

- Rò rỉ nước ở hệ thống đường ống (tại các khớp nối, tê, cút, măngsông, rắcco...). Nguyên nhân có thể do quá trình lắp đặt hệ thống không tốt hoặc do trong quá trình vận hành áp suất trong hệ thống ở mức quá cao. Do vậy cần lắp đặt đường ống theo đúng quy trình và vận hành hệ thống theo đúng chỉ tiêu kỹ thuật cho phép.
- Vỡ hệ thống đường ống dẫn nước.
- Có thể do sự va chạm trong quá trình canh tác, chăm sóc, thu hoạch cây trồng.
- Chú ý trong việc chăm sóc cây trồng, không nên sử dụng các loại xe có trọng tải lớn trong khi thu hoạch ở khu vực có lắp đặt hệ thống đường ống.
- Tắc các vòi phun hoặc vòi phun không thoả mãn đầy đủ các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Do không đủ áp hoặc vòi bị tắc bởi chất cặn, rác...
- Chú ý áp suất yêu cầu của vòi phun, kiểm tra và xúc rửa các vòi phun theo định kỳ đã quy định.

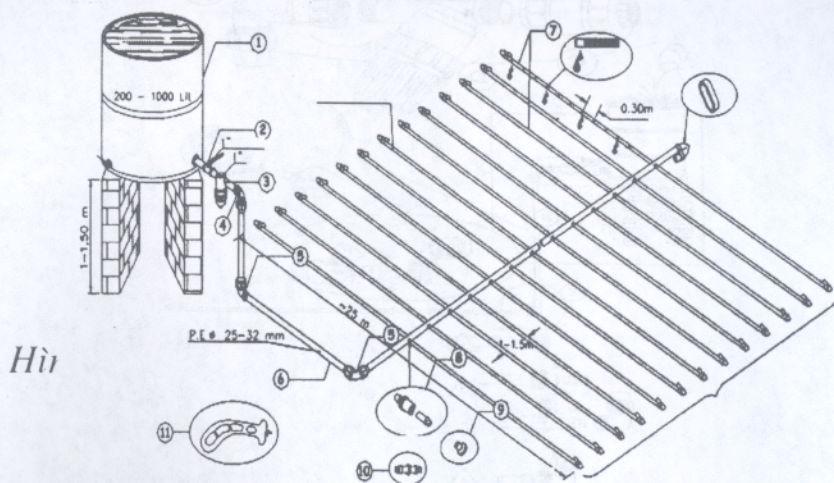
III. THIẾT BỊ HỆ THỐNG TƯỚI NHỎ GIỌT

1. Đặc điểm của hệ thống thiết bị tưới nhỏ giọt

- Hệ thống thiết bị tưới nhỏ giọt là hình thức tưới bằng cách đưa nước trực tiếp vào gốc cây nhờ những ống dẫn nước nhỏ giọt ngấm vào lòng đất theo phương đứng hoặc ngang và làm ẩm toàn bộ phần đất trồng của vùng rễ cây trồng sau một khoảng thời gian tưới.
- Hệ thống thiết bị tưới nhỏ giọt là kỹ thuật tưới có áp
- Hệ thống ống tưới nhỏ giọt thường được lắp cố định chạy dọc theo các hàng, các luống cây.
- Hệ thống ống dẫn thường bằng cao su hoặc chất nhựa dẻo PVC, Polyethylen có đường kính từ 5mm - 20mm.

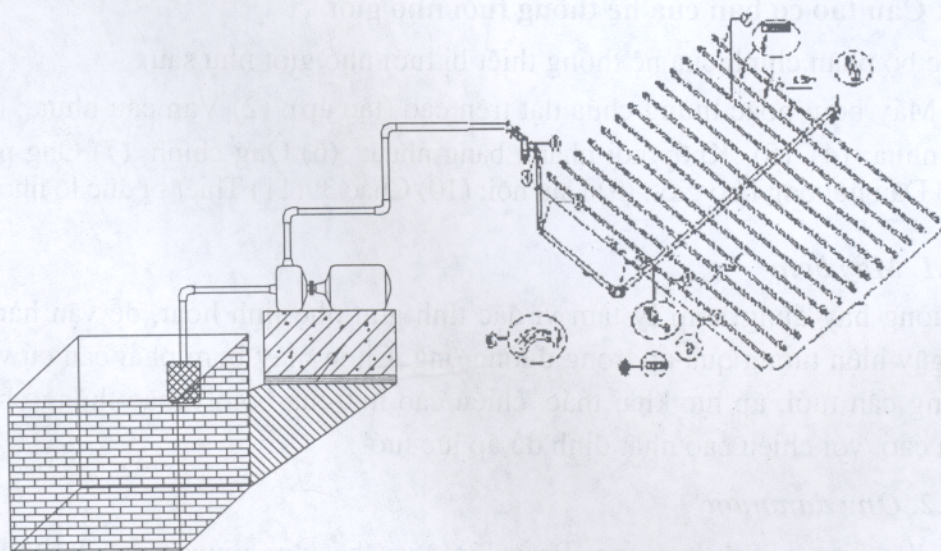
2. Cấu tạo của hệ thống thiết bị tưới nhỏ giọt

2.1. Sơ đồ của hệ thống tưới nhỏ giọt

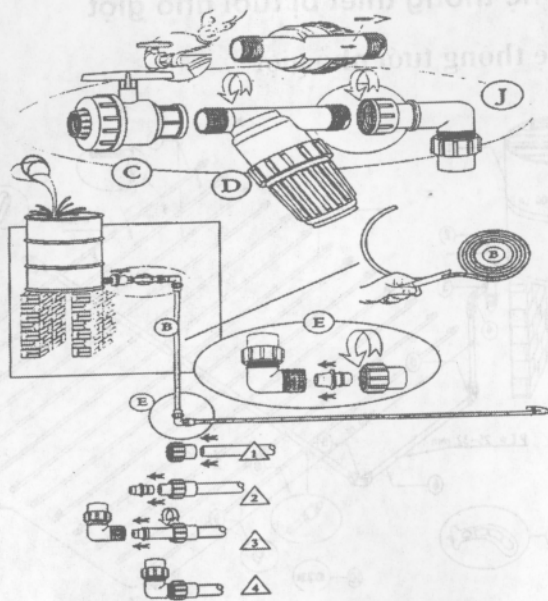


Hình

Hình 2-5. Sơ đồ đơn giản hệ thống tưới nhỏ giọt cỡ nhỏ dùng bình chứa có áp



Hình 2-6. Sơ đồ hệ thống tưới nhỏ giọt cỡ nhỏ dùng bơm tăng áp



Hình 2-7. Các phụ kiện

2.2. Cấu tạo cơ bản của hệ thống tưới nhỏ giọt

Các bộ phận chính của hệ thống thiết bị tưới nhỏ giọt như sau:

(1) Máy bơm hoặc thùng chứa đặt trên cao (tạo áp); (2) Van cầu nhựa; (3) Bộ lọc nhựa; (4), (5) Khớp nối nhanh bằng nhựa; (6) Ống chính; (7) Ống nhỏ giọt; (8) Đầu nối ống nhỏ giọt; (9) Đầu nối; (10) Chạc 3; (11) Thiết bị đục lỗ nhỏ.

2.2.1. Máy bơm

Thường hay dùng bơm ly tâm vì đặc tính gọn nhẹ linh hoạt, dễ vận hành, không gây hiện tượng quá áp trong đường ống. Chọn máy bơm phải căn cứ vào lưu lượng cần tưới, áp lực khai thác, chiều cao hút của bơm (hoặc thùng chứa đặt trên cao với chiều cao nhất định đủ áp lực tưới).

2.2.2. Ống dẫn nước

Vật liệu làm các đường ống: Phần lớn ống chất dẻo dùng trong hệ thống tưới cục bộ (tưới nhỏ giọt) được chế tạo từ hợp chất của 4 loại vật liệu sau:

- Polyvinyl chlorit (PVC).
- Polythylen mật độ thấp (PEb) và mật độ cao (PEh).

- Polyethylen (PP).
- Acrylonitrile - Butadien - Styren (ABS).

Trong 4 loại đó PC, PEb, PEh được dùng phổ biến nhất vì có khả năng chịu được áp suất thiết kế cao. PVC sẽ kinh tế hơn hẳn đối với cỡ ống lớn, có loại PE (ứng suất thiết kế thấp hơn) được dùng chủ yếu cho ống đường kính nhỏ có đủ độ bền cần thiết để làm ống bên đôi khi làm ống nhánh.

Khi thiết kế hệ thống tưới cục bộ các yếu tố chính cần phải kể đến lúc chọn ống chất dẻo như sau:

- Áp lực an toàn (PR) là áp lực lớn nhất mà ống có thể chịu được liên tục với độ tin cậy cao.

- Áp lực vận hành tối đa (MOP) là áp lực tối đa cho phép với một hệ số an toàn nhất định (cao hơn trị số để xác định PR).

- **Ống chính:** Ống chính trong hệ thống tưới cục bộ tương tự như ống chính trong hệ thống tưới phun mưa nhưng bé hơn vì lưu lượng và áp lực đều bé. Đối với hệ thống nhỏ có thể dùng ống PE hay PVC.

- **Ống nhánh:** Các đường ống nhánh được làm bằng Polyethylen hay PVC và thường có đường kính từ 20mm - 80mm, hay dùng nhất là từ 20mm - 40mm. Việc chọn cỡ ống nhánh phụ thuộc một phần vào tính toán thủy lực. Đôi khi ống nhánh được chọn lớn hơn yêu cầu cần thiết về thủy lực, nhất là khi dùng ống ghép nối ống bên trên ống nhánh.

Nếu dùng ống nhánh PVC thì nên vùi dưới đất vì nó sẽ bị hủy hoại rất nhanh dưới tác dụng của các tia cực tím.

2.2.3. Bình lọc

Làm nhiệm vụ giữ lại các chất lơ lửng trong nước tưới, tránh bị tắc ống nhỏ giọt. Trong hệ thống tưới cục bộ đây là bộ phận hết sức quan trọng, nó quyết định hiệu quả tưới cũng như tuổi thọ của hệ thống (vòi nhỏ giọt). Hiện nay người ta thường sử dụng 2 phương pháp lọc cơ bản là lọc thấm và lọc ly tâm.

- **Lọc thấm:** Nguyên lý của bộ lọc này là nước đi theo kẽ hở của phần tử lọc (Nguyên lý này đang được dùng phổ biến vì chế tạo và sử dụng đơn giản, giá thành hạ), các phần tử lọc có thể dùng phễu lưới, vải hoặc bọc vải cotton có phủ bột tự do tùy theo mức độ tinh khiết yêu cầu, cũng có thể các phần tử lọc là cát, sỏi hoặc các tấm xếp nhựa (khe hở giữa các tấm quyết định mức độ tinh khiết của nước cần lọc).

- *Lọc ly tâm:*

Nguyên lý của phương pháp lọc dạng này là nước đi theo vòng tròn, lợi dụng lực ly tâm để loại trừ những hạt có khối lượng lớn.

2.2.4. Vòi nhỏ giọt

Là thiết bị đặc trưng nhất và phức tạp của hệ thống tạo giọt, vật liệu chế tạo các vòi tưới nhỏ giọt thường là chất dẻo, nhựa PVC, PEB, PEH, và PP... Được dùng phổ biến nhất là PVC, PEB, PEH.

Vòi nhỏ giọt có nhiệm vụ lấy nước áp lực từ ống tưới đưa tới gốc cây trồng dưới dạng từng giọt. Vòi tạo giọt có dưới dạng một vòi gắn với ống tải nước, hay dưới dạng một lỗ nhỏ ở ống tải nước. Mục đích của vòi tưới là cho nước nhỏ giọt, chảy ra hay toả ra một lượng thấp và không đổi. Các chỉ tiêu thuỷ lực của các vòi tưới gồm áp lực khi vận hành, khoảng biến thiên áp lực khi vận hành tại lối vào và tốc độ chảy rất chậm trong điều kiện bình thường. Vòi tưới là bộ phận nhỏ nhưng rất quan trọng, phải được chế tạo với độ chính xác cao, nếu không chế tạo cẩn thận thì các đặc trưng lưu lượng của nó sẽ biến đổi và điều này ảnh hưởng đến tính đồng đều của việc tưới nước.

Người ta đưa ra khuyến nghị có tính chất chỉ dẫn là áp lực vận hành khi thiết kế nên vào khoảng 7 - 15m ở nơi mà khó có thể khắc phục được nhiều loại áp lực khác nhau hay giảm đến khoảng 4m đối với những hệ thống đơn giản. Trong thực tế, lưu lượng của vòi tưới nằm trong khoảng 20l/h - 50l/h. Có nhiều loại vòi khác nhau có bán sẵn trên thị trường nhưng về cơ bản có thể phân chúng thành hai loại chính:

- Loại lỗ.
- Loại tuyến dài.

*** Cấu tạo các vòi tạo giọt loại tuyến dài**

Có nhiều loại vòi tạo giọt loại tuyến dài, tùy thuộc vào mục đích sử dụng và các điều kiện kinh tế kỹ thuật liên quan đến chúng, mà người ta lựa chọn các loại khác nhau.

+ Vòi tưới kiểu tuyến dài ống con:

Loại vòi tưới đơn giản, rẻ và được dùng rất sớm là ống con. Đó là một ống nhỏ Polyethylen màu đen, đường kính trong khoảng 0,5 - 1cm, có khoét lỗ rì. Lưu lượng trong ống biến thiên tùy theo áp lực vận hành, đường kính trong và chiều dài. Những ống con được dùng rất phổ biến và thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật ở nhiều nước. Chúng đặc biệt thích hợp khi mặt đất mấp mô hay ở miền

đổi nơi mà áp lực biến thiên theo độ cao.

Hệ thống tưới rĩ dạng này là đơn giản nhất và rẻ nhất. Tuy nhiên, hầu như không thể đạt được sự đồng đều về nước tưới dọc theo ống vì rất khó khoan hay dùi hàng loạt lỗ thật chính xác và đều nhau dọc theo tuyến. Hơn nữa, áp lực xê dịch trong ống bởi tổn thất đầu nước do ma sát không đảm bảo cho việc dùng ống dài hơn 60m.

+ Vòi tưới ghép theo tuyến dài của dòng chảy.

- Vòi ống được làm bằng chất dẻo cứng PP và được gắn thành vòng ôm sát ống bên với một đầu chèn khít vào lỗ ở ống bên, nó vận hành cho kết quả giống như ống con thường có cùng chiều dài và đường kính.

- Vòi tưới có rãnh xoắn bên trong: Những vòi tưới này chủ yếu dựa trên nguyên lý dọc tuyến dài trừ khi nó không ôm ống mao dẫn hay ống con. Chúng được làm bằng chất dẻo có ống xoắn dài và hẹp để giữ lưu lượng ở mức thấp. Rãnh có chiều dài tương đối với ống con.

- Ưu điểm nổi bật của loại vòi tưới có ống xoắn là rất gọn, chúng biến thành một phần của ống dẫn và hoàn toàn không có phần nào nhô ra.

- Ống con có nhược điểm dễ bị hư hại khi chuyển hay xếp đặt lộn xộn. Để khắc phục nhược điểm này, người ta làm các vòi tưới ghép, có những loại vòi tưới ghép dọc tuyến ống bên, lúc này thân vòi hoạt động như một phần của ống bên. Những loại vòi tưới khác thì gắn vào một phần của ống bên. Chúng thường bao gồm ống hay vòi có rãnh xoắn bên ngoài hoặc bên trong để tiêu hao bớt năng lượng.

** Cấu tạo các vòi tạo giọt loại lỗ:*

Dựa theo cấu tạo của các loại vòi mà ở dạng này người ta chia ra theo dạng có bù áp và không bù áp.

+ *Vòi tạo giọt không bù áp:* Cơ cấu buồng xoắn khá đơn giản và có thể tạo sức kháng đối với dòng chảy. Nước vào theo hướng tiếp tuyến buồng hình trụ và bị hút vào chuyển động xoắn rất mạnh gây ra tổn thất đầu nước lớn, sau đó nước chảy với vận tốc cao qua vòi thứ hai trong trục của buồng “tia” nước bị vỡ trong buồng thứ hai. Ưu điểm của nước tưới buồng xoắn là đường kính của nó (với điều kiện cùng lưu lượng và áp lực vận hành) lớn xấp xỉ 1,7 lần so với ống kiểu vòi đơn giản. Tuy nhiên rất khó đạt được lưu lượng thấp (2 - 4 l/h với áp lực 10 m cột nước).

+ *Vòi tạo giọt có bù áp:* Nguyên lý nước chảy qua một chu kỳ tích đầy áp

nước vào lúc đầu và cuối lượt tưới. Chúng thường thuộc loại có “kích thước hình học thay đổi” khi áp lực thấp, dòng chảy tự do, tràn đầy vòi rồi áp lực tăng lên dần, một lá tròn nhỏ hoặc một viên bi con hay ruột lò xo từng lúc ép sát vào vòi rỉ. Một số ống tưới ngập đầy nước cũng cho lưu tốc như nhau...

Khi tưới, máy bơm hút nước từ nguồn nước chuyển qua ống dẫn nước đến các lỗ nhỏ gọi là vòi nhỏ giọt với một áp lực nhất định. Dưới áp lực đó nước sẽ được đẩy qua các vòi dưới dạng các giọt nước tưới cho cây trồng.

3. Tính toán lựa chọn thiết bị của hệ thống tưới nhỏ giọt

3.1. Các thông số lựa chọn thiết bị của hệ thống tưới nhỏ giọt

Để có cơ sở thiết kế tính toán lựa chọn thiết bị hệ thống tưới nhỏ giọt, cần xác định các thông số cơ bản dưới đây.

3.1.1. Mức tưới

Là lượng nước cần cung cấp cho cây để đảm bảo độ ẩm thích hợp cho sự phát triển của cây trồng cho một đơn vị ha. Đơn vị tính (m^3/ha).

Mức tưới được xác định theo công thức :

$$m = 10 H \cdot A \cdot C_w \cdot (W_{\max} - W_{\min}) \quad (12)$$

$$\text{với: } C_w = \frac{n \cdot a_{hi}}{b_1 b_2} \quad (13)$$

3.1.2. Lưu lượng

Lưu lượng chọn loại vòi để đảm bảo lượng nước cung cấp cho cây trồng trong một đơn vị thời gian. Đơn vị tính (l/h ; $m^3/h..$)

Lưu lượng xác định theo công thức:

$$q_v = \frac{q_c}{n_v} \quad (14)$$

3.1.3. Thời gian tưới đối với mỗi lần tưới

Thời gian tưới mỗi lần đảm bảo đủ độ ẩm theo thời kỳ phát triển cây trồng. Đơn vị tính (h)

Thời gian tưới đối với mỗi lần tưới được xác định theo công thức:

$$t = \frac{m \cdot A_w}{C_E \cdot n_v \cdot q_v} \quad (15)$$

3.1.4. Chu kỳ tưới

Chu kỳ tưới là khoảng cách giữa các lần tưới được, biểu thị bằng tỷ số giữa nước tưới và cường độ hao nước. Đơn vị (ngày).

Chu kỳ tưới xác định theo công thức:

$$T = \frac{m}{E} \quad (16)$$

3.1.5. Tính số tổ luân phiên trong các lần tưới nhỏ giọt

$$N \leq \frac{C_h}{t} \quad (17)$$

3.1.6. Tính chiều dài ống tưới có gắn vòi tạo giọt

Đối với đường ống nhỏ giọt, các vòi ở gần có áp lớn hơn các vòi ở xa đầu nguồn do tổn thất cột áp nên để đảm bảo sự đồng đều về lượng nước tưới của các vòi nhỏ giọt người ta tính toán chiều dài lớn nhất cho phép.

Chiều dài ống tưới lớn nhất cho phép xác định theo:

$$L_m = a \left[\frac{\Delta H(m+1)d^b}{9,8 \cdot C_k \cdot f \cdot a \cdot q^m} + 0,5^{m+1} \right]^{\frac{1}{m+1}} - 0,5a \quad (18)$$

Trong đó:

f, m, b: Các hệ số có liên quan tới vật liệu.

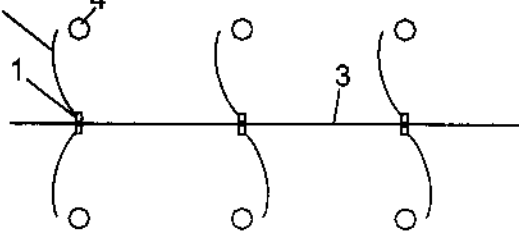
a: Khoảng cách giữa các lỗ (m)

Trong thực tế vận hành hệ thống nhỏ giọt, việc chọn chiều dài đường ống tưới có gắn với vòi tạo giọt và còn phụ thuộc điều kiện địa hình, quy mô khu ruộng, loại cây trồng và cách bố trí cây trồng... Tính toán theo công thức (18) rất phức tạp do vậy nhà sản xuất thường tính sẵn để lựa chọn. Tham khảo phụ lục 2-1.

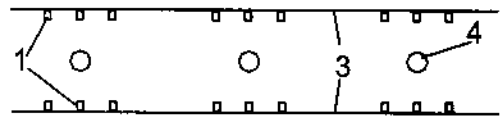
Việc tính toán chiều dài lớn nhất có gắn vòi nhỏ giọt phụ thuộc vào phương thức bố trí vòi nhỏ giọt và đường ống có gắn vòi nhỏ giọt

3.1.7. Phương thức bố trí đường ống gắn vòi nhỏ giọt

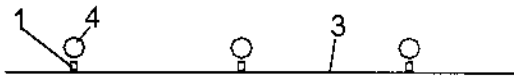
Hiện nay thực tế bố trí đường ống gắn vòi nhỏ giọt có rất nhiều phương thức khác nhau. Phương thức bố trí này phụ thuộc vào loại cây, mật độ cây... Dưới đây trình bày một số phương thức bố trí thường gặp trong thực tế:



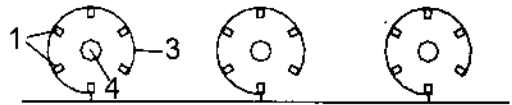
(a)



(c)



(b)



(d)

(b)

(d)

Hình 2-8. Bố trí đường ống có gắn vòi nhỏ giọt

(a) (b) Đường ống gắn vòi nhỏ giọt theo hàng đơn; (c) Đường ống gắn vòi nhỏ giọt theo hàng kép; (d) Đường ống nhiều lỗ gắn vòi nhỏ giọt vòng quanh gốc cây

Ký hiệu: 1- Vòi nhỏ giọt; 2- Ống dẫn nhỏ vào góc; 3- Ống gắn vòi nhỏ giọt; 4- Góc cây

3.2. Trình tự tính toán lựa chọn thiết bị tưới nhỏ giọt

Như vậy trình tự tính toán thiết bị tưới nhỏ giọt như sau:

3.2.1. Xác định lưu lượng cần tưới của thiết bị tưới nhỏ giọt

Theo yêu cầu tưới như mức tưới, thời gian tưới hay là lưu lượng dòng chảy qua lỗ tưới nhỏ giọt.

3.2.2. Bố trí vòi nhỏ giọt và hệ thống đường ống

Phụ thuộc vào loại cây trồng, mật độ canh tác...

3.2.3. Tính thủy lực trên đường ống

Sau khi đã xác định được lưu lượng và áp lực của dòng chảy trước khi vào bộ phận tưới nhỏ giọt ta sẽ sử dụng lý thuyết tính thủy lực đường ống để xác định áp lực của hệ thống và lưu lượng và đường kính ống dẫn của hệ thống. (Xem mục III.2 trong chương này)

3.2.4. Lựa chọn bơm hoặc thùng chứa

Sau khi đã xác định được lưu lượng hệ thống, tính thủy lực đường ống có lưu lượng (Q) và cột áp (H) sẽ lựa chọn được bơm hoặc thùng chứa nước: Q, H nhỏ thì sử dụng thùng chứa ngược lại dùng bơm. (Xem mục III.2 chương này).

4. Ưu, nhược điểm của hệ thống thiết bị tưới nhỏ giọt

4.1. Ưu điểm

- Tưới nhỏ giọt đảm bảo phân bố độ ẩm đều trong tầng đất canh tác (phần có bộ rễ cây trồng) tạo nên điều kiện thuận lợi về chế độ không khí, nhiệt độ, độ ẩm, chế độ tiêu hoá thức ăn và quang hợp cho cây trồng.
- Hiệu suất trồng trọt cao (cùng điều kiện).
- Tiết kiệm nước đến mức tối đa (hơn ở cả tưới phun mưa) vì nó tránh triệt tiêu đến mức tối thiểu các loại tổn thất nước (do thấm, bốc hơi). Ở hệ thống tưới nhỏ giọt đất tưới cũng được tiết kiệm tối đa.
- Không gây ra xói mòn đất, không tạo nên váng đất đọng trên mặt và không phá vỡ cấu tượng đất do tưới nhỏ giọt được thực hiện một cách liên tục với mức tưới rất nhỏ dưới dạng từng giọt.
- Thích ứng tốt cho việc sử dụng với nước và đất bị nhiễm chua, nhiễm mặn ở mức độ thấp, khi đảm bảo thường xuyên có biện pháp rửa trôi bằng mưa thiên nhiên hay bằng rửa nhân tạo (cùng điều kiện).
- Nhu cầu nhân lực rất ít giá thành bảo dưỡng hạn chế.
- Ít phụ thuộc vào yếu tố tự nhiên: độ dốc địa hình, thành phần và cấu trúc đất tưới, mực nước ngầm ở nông hay sâu, điều kiện nhiệt độ và nhất là không bị chi phối bởi ảnh hưởng của gió như là tưới phun mưa và có thể thực hiện tưới liên tục suốt ngày đêm.
- Không làm ướt lá. Điều đó là tốt trên quan điểm vệ sinh thực vật.
- Hạn chế hiện tượng tăng sinh vật của các loại mọc tự nhiên.
- Làm ngắn chu kỳ thực vật của việc trồng trọt.

4.2. Nhược điểm

- Giá thành đầu tư cao nên hiện nay kỹ thuật này thường phục vụ để tưới cho cây có giá trị kinh tế cao.
- Đòi hỏi khả năng cao ở tất cả các công đoạn: Nghiên cứu sơ bộ, thiết kế và lựa chọn thiết bị...
- Thường gây tắc vòi do vậy cần có biện pháp và thiết bị xử lý lắng đọng.
- Hạn chế phát triển của bộ rễ: do chỉ làm ẩm một vùng đất, rễ cây chỉ hướng về vùng đất làm ẩm, do vậy nên rễ cây không phát triển sâu.
- Khác với kỹ thuật tưới phun mưa, ở tưới nhỏ giọt không có khả năng làm mát cây, cải tạo vi khí hậu, không có khả năng rửa lá cây.
- Hoạt động với các cơ sở vật chất tĩnh tế nhưng tuổi thọ tương đối ngắn.

5. Những sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục

Sự cố thường gặp đối với hệ thống tưới nhỏ giọt là các ống nhỏ giọt bị tắc. Lọc nước tưới là biện pháp cơ bản để khắc phục vấn đề tắc ống nhỏ giọt. Thường dùng nhiều thùng lọc có độ mịn nhỏ hơn kích thước của lỗ nhỏ giọt. Nếu nước tưới có mang theo các chất hữu cơ như rêu thì cần phải có thùng lọc cát. Lưới ngăn và thùng lọc cần phải được cạo rửa thường kỳ.

Nếu nước tưới giàu chất Ca hay Mg, mặt ngoài của các lỗ bị các lớp cacbonnat bám vào làm giảm lưu lượng của ống. Nước tưới có sắt có thể làm kết tủa oxýt sắt và bít các lỗ.

Việc kết hợp phun các loại phân hay các chất hoà tan khác sẽ làm kết tủa các hợp chất canxi, manhê cũng có khả năng bít các lỗ. Sự phát triển của rêu cũng có thể làm tắc ống nhỏ giọt. Để hạn chế sự phát triển của rêu, người ta có thể điều chỉnh các đợt tưới cách nhau để hàng ngày có lúc tháo hết nước trong ống dẫn. Trường hợp nghiêm trọng phải sử dụng chất diệt rêu như dung dịch Boocđô pha chế từ Sulphat đồng.

IV. QUẢN LÝ THIẾT BỊ HỆ THỐNG TÚỚI PHUN, TÚỚI NHỎ GIỌT

1. Quản lý vận hành máy bơm

- Kiểm tra sự liên kết trục máy bơm và động cơ có đồng tâm không?... Kiểm tra đệm lót gối đỡ bằng cách dùng tay quay thử xem trục và đai truyền động có trơn tru không?
- Kiểm tra dầu bôi trơn máy, các bulông có xiết chặt không? Nếu truyền động đai, phải kiểm tra độ căng, chùng của đai.
- Kiểm tra xem đã đóng van phía ống xả chưa?
- Kiểm tra số đọc trên các đồng hồ có phù hợp với lưu lượng máy bơm không?
- Kiểm tra nước làm mát ổ đỡ có bình thường không? Nếu không có thể tăng giảm vít điều chỉnh.
- Kiểm tra nhiệt độ ở các vị trí ổ đỡ trục: thường $20\div40^{\circ}\text{C}$. Nếu vượt quá phải dừng máy để sửa chữa.
- Kiểm tra xem có bị rò rỉ nước hoặc lọt khí vào không? Nếu xảy ra phải xử lý ngay.
- Nếu bơm truyền động bằng đai, nếu đai trùng phải dùng máy để điều chỉnh lại, hoặc tốc độ quay của bơm chậm nên tra dầu vào đai.

- Để giảm độ rung khi tắt máy thì nên đóng van phía ống ra trước.

2. Quản lý vận hành động cơ

2.1. Đối với động cơ điện

- Kiểm tra điện nguồn có đúng với điện thế của động cơ hay không?
- Kiểm tra dây tiếp điện của động cơ có chắc chắn không?
- Khi làm việc công suất không vượt quá công suất định mức của động cơ.
- Kiểm tra nhiệt độ vận hành của động cơ có vượt quá nhiệt độ quy định cho phép ghi trên nhãn động cơ hay không? Nếu có phải dừng để sửa chữa.

2.2. Đối với động cơ diesel

- Phải đổ đủ dầu máy, dầu mazút và nước mát theo quy định (phải đổ qua bộ phận lọc dầu).
- Nếu sau ba lần khởi động không được, hoặc máy khởi động được nhưng hoạt động không bình thường thì nên phải sửa chữa hoặc thay máy khác. Tuyệt đối không khởi động bằng môi lửa.
- Sau khi khởi động tốc độ quay và phụ tải được tăng dần, khi nhiệt độ nước mát trong máy tăng lên trên 60°C mới có thể vận hành đủ phụ tải.
- Kiểm tra áp lực dầu máy của động cơ, nhiệt độ nước mát có bình thường không? Không được vận hành vượt tải.
- Khi dừng máy nên cắt phụ tải trước, giảm tốc độ, chờ nhiệt độ nước giảm xuống 70°C mới dừng máy.

3. Quản lý thiết bị lọc nước

Thiết bị lọc nước phải thường xuyên được rửa sạch, vì nếu bị bẩn sẽ gây ra chênh lệch cột nước trước và sau thiết bị lớn, làm cho các hạt bùn cát dễ chui qua đưa vào đường ống, gây tắc ống và các vòi tưới.

- Việc thay rửa thiết bị tiến hành khi đồng hồ đo áp lực trước và sau thiết bị chênh nhau 3÷5m, chứng tỏ chất bẩn đã tích tụ nhiều trên màng lọc, cần thiết phải thay rửa. Phương pháp thay rửa phụ thuộc vào loại thiết bị lọc.

+ Thiết bị kiểu màng (tấm xếp): Tháo ra rửa sạch hoặc phun rửa tự động mở van phun xịt rửa.

+ Thiết bị lọc bằng cát sỏi: Dùng phương pháp thay rửa ngược. Cần chú ý tốc độ dòng chảy ngược phải điều chỉnh thích hợp đủ để rửa trôi các chất bẩn bám trong cát sỏi mà không kéo cát đi.

4. Quản lý thiết bị hòa trộn dung dịch hóa học

Vì thiết bị hòa trộn dung dịch hóa học nên kết thúc mùa tưới nên kiểm tra mặt trong thùng có bị ăn mòn không? Nếu có phải có biện pháp xử lý ngay.

5. Quản lý đường ống

Để tránh tạp chất bẩn làm tắc đường ống khi vận hành lần đầu phải mở các van cuối của đường ống chính, ống nhánh và mở tất cả đầu cuối của ống cấp cuối cùng để thau rửa sạch đường ống. Việc thau rửa được tiến hành theo từng cấp ống, thời gian thau rửa khoảng 15 phút. Thau rửa xong, trước tiên đóng van tháo nước của ống chính, sau đó đóng van tháo nước của ống nhánh và cuối cùng bịt kín đầu cuối của các ống cấp cuối cùng.

- Để phòng phát sinh hiện tượng nước va trong đường ống cần phải đóng mở van từ từ. Tốc độ làm đầy ống nhánh không nên lớn hơn 0,5m/s, thời gian làm đầy ống không nhỏ hơn 15 phút. Khi dùng vận hành phải đóng van từ từ 1÷3 phút.

- Trong thời gian tưới cần kiểm tra tình hình làm việc của đường ống. Nếu phát hiện thấy hư hỏng, rỉ nước phải sửa chữa ngay.

- Phải thường xuyên kiểm tra nhằm đảm bảo các van đóng mở dễ dàng, hồ van không đọng nước, ống và phụ kiện không hỏng hóc.

- Thường xuyên thau rửa ống định kỳ. Ống cấp cuối cùng ít nhất mỗi tháng phải thau rửa một lần để tránh tắc vôi.

- Mỗi năm kết thúc mùa tưới tiến hành kiểm tra toàn diện đường ống. Thau rửa tháo hết nước trong ống đặt dưới mặt đất. Các ống kim loại đặt trên mặt đất phải chống rỉ. Các van phải bôi dầu phòng chống rỉ và phải có nắp đậy kín. Đối với ống cấp cuối cùng đặt trên mặt đất, nên thu cuộn vào bánh xe đưa vào nơi bảo quản.

6. Quản lý bảo dưỡng vòi tưới

Vòi thường hay bị tắc, nên quản lý, bảo dưỡng, phòng ngừa tắc vòi nhằm bảo đảm cho hệ thống hoạt động bình thường là rất quan trọng.

- Phòng ngừa tắc vòi: Thường xuyên kiểm tra khả năng làm việc của vòi và đo lưu lượng vòi. Nếu thấy lưu lượng giảm có nghĩa vòi đã bị tắc, cần có biện pháp xử lý ngay. Thường xuyên kiểm tra chất lượng nước xem có chất lắng đọng của oxyt sắt, muối canxi và lắng đọng bùn cát hoặc vi sinh vật; nếu có phải có biện pháp xử lý và ngăn ngừa.

- Phương pháp xử lý tắc vòi: Tháo ra dùng quả cầu thổi khí thông ống rồi

lắp lại hoặc dùng dung dịch hóa học có tác dụng phân hủy các tạp chất gây tắc rồi thau rửa ra ngoài...

Câu hỏi ôn tập:

1. Hãy nêu đặc điểm của hệ thống tưới phun mưa. Vẽ sơ đồ và cho biết cấu tạo hệ thống tưới phun.
2. Nêu các hệ thống tưới đang được áp dụng hiện nay?
3. Để tính toán lựa chọn thiết bị tưới phun cần phải xác định các yếu tố nào? Trình bày các thông số xác định thiết bị tưới phun?
4. Việc bố trí vòi phun mưa phụ thuộc vào các yếu tố nào? Có bao nhiêu cách bố trí? Việc bố trí vòi phun như thế nào là không hợp lý?
5. Trình bày các bước tính toán lựa chọn thiết bị tưới phun?
6. Hãy nêu những ưu nhược điểm của thiết bị tưới phun?
7. Hãy nêu những sự cố thường gặp trong quản lý vận hành hệ thống tưới phun mưa.
8. Theo anh (chị) yếu tố nào là yếu tố cơ bản trong hệ thống tưới phun?
9. Hãy nêu đặc điểm của hệ thống tưới nhỏ giọt. Vẽ sơ đồ và cho biết cấu tạo hệ thống tưới nhỏ giọt.
10. Hãy nêu đặc điểm của loại vòi bù áp và không bù áp.
11. Hãy nêu các thông số lựa chọn thiết bị hệ thống tưới nhỏ giọt. Trình bày trình tự tính toán hệ thống tưới nhỏ giọt.
12. Hãy nêu những ưu nhược điểm của thiết bị tưới nhỏ giọt.
13. Hãy nêu những sự cố thường gặp trong quản lý vận hành hệ thống tưới nhỏ giọt.

Chương 3

HIỆU ÍCH TRONG QUẢN LÝ KHAI THÁC CÔNG TRÌNH THỦY NÔNG

Mục tiêu:

Học sinh hiểu được mục đích, nội dung tính toán hiệu ích kinh tế và một số khái niệm về kinh tế trong quản lý khai thác.

Biết được các nội dung tính toán hiệu ích kinh tế, các phương pháp và chỉ tiêu đánh giá hiệu ích kinh tế trong quản lý khai thác.

Nội dung tóm tắt:

Mục đích nội dung tính toán hiệu ích kinh tế trong quản lý khai thác

Vốn sản xuất trong công ty quản lý khai thác

Các chi phí sản xuất và giá thành trong công ty quản lý khai thác công trình

Các phương pháp và chỉ tiêu đánh giá hiệu ích trong quản lý khai thác.

I. MỤC ĐÍCH NỘI DUNG TÍNH TOÁN HIỆU ÍCH TRONG QUẢN LÝ KHAI THÁC

Để phục vụ tốt trong vấn đề quản lý và khai thác hệ thống, chủ yếu là khai thác công trình thủy lợi, trực tiếp là công ty hay xí nghiệp khai thác công trình thủy lợi thì cần phải tính toán hiệu ích kinh tế để đưa ra số liệu đánh giá.

Công ty khai thác công trình thủy lợi là doanh nghiệp nhà nước hạch toán độc lập, có tư cách pháp nhân, được quyền tự chủ về mặt tài chính. Công ty khai thác công trình thủy lợi là doanh nghiệp nhà nước hoạt động công ích.

Công ty khai thác công trình thủy lợi có trách nhiệm sử dụng vốn, tài sản và các nguồn lực do nhà nước giao để thực hiện nhiệm vụ khai thác công trình thủy lợi phục vụ sản xuất, xã hội dân sinh và thu thủy lợi phí theo chính sách của nhà nước để góp phần cho chi phí tu bổ, vận hành bảo vệ công trình thủy lợi. Được nhà nước hỗ trợ đủ phần chênh lệch do các khoản theo quy định không đủ trang trải chi phí hợp lý và đảm bảo lợi ích vật chất cho người lao động

Ngoài nhiệm vụ thực hiện chỉ tiêu nhà nước giao về dịch vụ khai thác công trình thủy lợi, công ty được tận dụng tiềm năng công trình, máy móc thiết bị lao động, kỹ thuật, đất đai, cảnh quan, vốn, tài sản của nhà nước giao và huy động vốn để tổ chức kinh doanh thêm các sản phẩm dịch vụ khác phù hợp với khả năng của công ty và nhu cầu của thị trường nhưng phải đảm bảo các điều kiện:

- Phải được uỷ ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương hoặc Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đồng ý bằng văn bản.

- Không làm ảnh hưởng đến nhiệm vụ khai thác công trình thủy lợi đã giao.

- Phải đăng ký ngành nghề kinh doanh theo quy định hiện hành.

- Hạch toán riêng phần hoạt động kinh doanh thêm.

- Thực hiện nghĩa vụ nộp thuế phần hoạt động kinh doanh thêm theo quy định.

Công ty khai thác công trình thủy lợi có nguồn thu như sau:

- Doanh thu thủy lợi phí là số ghi thu thủy lợi phí theo mức quy định và kết quả phục vụ đã được nghiệm thu bao gồm:

- + Kết quả phục vụ tưới tiêu cho các loại cây trồng.

- + Kết quả lợi dụng tổng hợp.

- Thu từ nguồn hỗ trợ của nhà nước bao gồm:

- + Được cấp bù tiền điện bơm nước chống úng, hạn trên mức của năm bình thường.

- + Được cấp bù kinh phí do miễn giảm thủy lợi phí vì thiên tai, dịch họa, mất mùa.

- + Được cấp bù kinh phí do phục hồi công trình bị hư hỏng nặng do thiên tai gây ra.

- + Được cấp bù chênh lệch do thu thủy lợi phí theo quy định nhưng không đủ chi phí hợp lý và do thực tế phát sinh.

- Doanh thu từ hoạt động kinh doanh thêm và các hoạt động khác, công ty khai thác công trình thủy lợi được áp dụng như quy định đối với doanh nghiệp nhà nước hoạt động kinh doanh.

Các chi phí của công ty khai thác công trình thủy lợi bao gồm:

- + Chi phí nhiên, nguyên liệu vận hành, bảo dưỡng...
- + Khấu hao tài sản cố định.
- + Chi phí sửa chữa lớn công trình.
- + Chi phí sửa chữa thường xuyên.
- + Chi trả tạo nguồn từ công trình đầu mối.
- + Chi tiền điện bơm nước tưới tiêu.
- + Chi tiền lương, phụ cấp các loại lao động.
- + Chi bảo hiểm xã hội bảo hiểm y tế.
- + Chi phí quản lý công ty.
- + Chi phí quản lý xí nghiệp thành viên.
- + Chi phí cho công tác thu thủy lợi phí.
- + Chi phí dự phòng công nợ khó đòi.
- + Chi phí đào tạo, nghiên cứu công nghệ mới phục vụ cho công tác quản lý, khai thác của hệ thống.

Chi phí cho hoạt động kinh doanh thêm và hoạt động khác như quy định đối với doanh nghiệp nhà nước được hoạt động kinh doanh ở công ty khai thác công trình thủy lợi các loại vốn được giao bao gồm:

- Vốn cố định biểu hiện dưới dạng vật chất là tài sản cố định theo giá hiện hành trên sổ sách kế toán đến thời điểm giao vốn bao gồm:

- + Tài sản cố định đang dùng.
- + Tài sản cố định chưa dùng cần điều di và chờ thanh lý.
- Vốn giữ hộ ngân sách thuộc nguồn vốn ngân sách cấp và nguồn vốn xí nghiệp tự bổ sung chưa tính vào vốn cố định bao gồm:

+ Đầu tư xây dựng cơ bản để cấp chưa hình thành tài sản cố định và vốn đầu tư xây dựng cơ bản dở dang.

- + Khấu hao cơ bản tài sản cố định để lại tại công ty.
- + Quỹ khuyến khích phát triển sản xuất.
- + Lợi nhuận chưa phân phối...

Các loại vốn trên được nhà nước giao để công ty hoạt động dịch vụ công ích,

về bản chất đều thuộc sở hữu nhà nước. Trách nhiệm của công ty là phải bảo toàn và phát triển vốn, tức là công ty phải đảm bảo các tài sản không bị hư hỏng trước thời hạn, không bị mất mát hoặc ăn chia vào vốn, không được tạo ra lãi giả để làm giảm vốn (kể cả vốn cố định và vốn lưu động). Công ty phải thường xuyên duy trì giá trị đồng vốn bằng năng lực sản xuất của tài sản cố định

Muốn đánh giá hiệu ích kinh tế trong quản lý khai thác công trình thủy lợi ta phải đánh giá thông qua hiệu ích sử dụng đồng vốn. Trong kinh tế thị trường lợi nhuận là mục tiêu hàng đầu của hoạt động kinh doanh. Công ty phải tiến hành hạch toán kinh tế tức là tính hiệu ích phục vụ của công trình, cân đối thu và chi trong điều kiện sản xuất bình thường để đánh giá mình đang ở giai đoạn nào của quá trình phát triển (thịnh vượng hay suy thoái), thông qua việc tính toán hiệu ích kinh tế trong quản lý khai thác nhằm:

- Kiểm tra biện pháp quản lý - khai thác công trình thủy lợi đã hợp lý chưa? Các biện pháp tổ chức sản xuất và điều hành có phù hợp với điều kiện của công ty không?

- Đề xuất biện pháp tốt hơn sử dụng tổng hợp nguồn lực của công ty để đạt hiệu quả cao hơn.

- Cân đối tích cực giữa thu và chi để tạo ra lợi nhuận cao nhất và hiệu quả phục vụ tốt nhất.

- Thông qua đánh giá hiệu ích kinh tế trong hệ thống thủy nông đánh giá được chất lượng quản lý sản xuất của công ty và chất lượng công trình, hiệu quả công tác của cán bộ qua đánh giá hiệu ích kinh tế trong hệ thống thủy nông đánh giá được chất lượng sản xuất của công ty để lựa chọn các chỉ tiêu đánh giá. Khi đánh giá hiệu ích trong quản lý khai thác hệ thống cần lưu ý đặc điểm sau:

- + Hiệu quả công tác và kết quả phục vụ mang tính chu kỳ (năm, vụ).

- + Phụ thuộc nhiều vào thiên nhiên và bị chi phối bởi các yếu tố khách quan ngoài khả năng, điều chỉnh của công ty như: thời tiết, nguồn nước, kế hoạch sản xuất nông nghiệp, dân trí...

- + Phụ thuộc vào từng loại công trình.

- + Mức đảm bảo theo tần suất thiết kế.

- + Là xí nghiệp công ích.

- + Hiệu quả mang lại vừa trực tiếp vừa gián tiếp. Có hiệu quả mang lại không thể tính đổi bằng tiền tệ được.

- + Bên cạnh hiệu ích mang lại còn có tác động tiêu cực do quá trình hoạt động của hệ thống phát sinh (hiệu ích âm).

II. VỐN SẢN XUẤT TRONG CÔNG TY QUẢN LÝ KHAI THÁC CÔNG TRÌNH TRONG HỆ THỐNG THỦY NÔNG

1. Vốn sản xuất và các nguồn huy động vốn của công ty quản lý khai thác

1.1. Vốn sản xuất

Để tạo ra sản phẩm đáp ứng yêu cầu của con người với mọi quá trình sản xuất đều đòi hỏi phải có những yếu tố cấu thành cơ bản, đó là:

- Sức lao động (phần hao phí lao động sống).
- Tư liệu sản xuất (phần hao phí lao động quá khứ).

Trong đó tư liệu sản xuất là toàn bộ phần cơ sở vật chất cần thiết cho một quá trình sản xuất, nó được hình thành bởi 2 bộ phận:

- Tư liệu lao động: là các công cụ và điều kiện vật chất kỹ thuật khác cần thiết cho quá trình sản xuất.
- Đối tượng lao động: là nguyên, nhiên, vật liệu tham gia vào quá trình sản xuất.

Giá trị thể hiện bằng tiền của phần tư liệu sản xuất ở một công ty chính là vốn sản xuất công ty đó.

Do đặc thù riêng của ngành nên các công ty, xí nghiệp quản lý khai thác công trình thủy lợi thường quản lý một số lượng công trình khá nhiều, quy mô to nhỏ khác nhau, nhưng nhìn chung có giá trị rất lớn, từ hàng chục tỷ đến hàng trăm tỷ đồng.

1.2. Các nguồn huy động vốn sản xuất của công ty

Ngày nay, trong hoạt động sản xuất, kinh doanh các doanh nghiệp đã được dành quyền tự chủ, họ có thể chủ động trong sản xuất để bảo tồn, phát huy và huy động vốn khi cần thiết, trong khuôn khổ chức năng, quyền hạn của từng công ty, xí nghiệp. Vốn của một công ty (xí nghiệp) có thể huy động từ các nguồn sau:

- Vốn ngân sách do nhà nước cấp theo dự trù.
- Vốn thu về từ thủy lợi phí và các dịch vụ khác của công ty.
- Vốn vay từ ngân hàng với lãi suất ưu đãi hoặc theo chế độ bình thường.
- Đóng góp của nhân dân bằng tiền hoặc bằng công lao động.
- Vốn tự có của công ty, xí nghiệp.
- Vốn cổ phần.
- Vốn tài trợ, hợp tác với các tổ chức trên thế giới.

2. Phân loại vốn sản xuất

Trong hoạt động kinh tế người cán bộ quản lý được giao trách nhiệm trông coi và sử dụng một lượng vốn cho quá trình sản xuất, họ có trách nhiệm làm cho lượng vốn đó phát huy hiệu quả càng cao càng tốt, vì thế họ phải nắm được chủng loại, hình thái nhằm mục đích điều hành chúng hợp lý. Tùy theo mục đích mà người ta phân loại cho phù hợp, trong thực tế có hai quan điểm chính như sau:

2.1. Theo hiệu quả kinh tế

2.1.1. Vốn đầu tư trực tiếp

Là lượng vốn đầu tư cho các công trình, công việc hoặc các công đoạn tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất. Trong công ty (xí nghiệp) quản lý khai thác thì đó là chi phí cho công tác khảo sát, thiết kế thi công các công trình bổ sung hoặc để cải tạo, nâng cao hệ thống, các công trình trên hệ thống, chi phí phục vụ sản xuất, chi phí dự phòng...

2.1.2. Vốn đầu tư gián tiếp

Là phần vốn đầu tư tăng thêm để phục vụ cho các ngành hưởng lợi hoặc để tận dụng hết khả năng của máy móc thiết bị nhằm nâng cao hiệu quả của hệ thống đã có. Chẳng hạn phần vốn đầu tư cho việc mở rộng bờ kênh để kết hợp giao thông nội đồng, vốn đầu tư các công trình phục vụ cho chăn nuôi thủy sản, phát điện...

2.2. Theo tính chất luân chuyển vốn

- Vốn cố định tương ứng với phần tư liệu lao động, không hoặc ít thay đổi trong thời kỳ sản xuất.
- Vốn lưu động tương ứng với đối tượng lao động, thay đổi theo từng kỳ sản xuất.

3. Vốn cố định trong công ty quản lý khai thác

Vốn cố định trong công ty (xí nghiệp) chính là giá trị của những tư liệu lao động tham gia vào quá trình sản xuất của công ty đó những tư liệu lao động này còn được gọi là tài sản cố định của công ty.

Tài sản cố định tồn tại trong thời gian dài, tham gia vào nhiều chu trình sản xuất khác nhau với hình thức không thay đổi. Trong quá trình tham gia sản xuất tài sản cố định bị hao mòn làm cho giá trị của nó bị giảm dần, phần giá trị bị giảm đó được tính chuyển vào giá trị sản phẩm mà nó sản xuất ra (thông qua khấu hao tài sản cố định).

3.1. Phân loại vốn cố định

Để góp phần tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý vốn cũng như cho việc hạch toán của công ty (xí nghiệp) cần phải tiến hành phân loại vốn cố định. Việc phân loại có thể phân theo hai góc độ như sau:

3.1.1. Theo mức độ tham gia vào quá trình sản xuất

- Vốn cố định dùng vào sản xuất: Là lượng vốn tham gia trong các công việc trực tiếp hoặc gián tiếp phục vụ cho sản xuất của xí nghiệp để tạo ra sản phẩm. Trong các công ty (xí nghiệp) đó là giá trị các tài sản cố định như công trình đầu mối, hệ thống kênh mương, công trình trên kênh, nhà cửa kho tàng, máy móc, thiết bị văn phòng...

- Vốn cố định dùng ngoài sản xuất: là giá trị các tài sản cố định không tham gia vào quá trình sản xuất của công ty (xí nghiệp) nhưng lại có ý nghĩa rất to lớn tới đời sống cán bộ công nhân viên, góp phần nâng cao năng suất và chất lượng công việc. Những tài sản đó có thể là: nhà ở, nhà văn hoá, câu lạc bộ, khu vui chơi, nhà trẻ, nhà mẫu giáo.....

3.1.2. Theo quan điểm hạch toán kinh doanh

Để phục vụ công tác hạch toán của công ty (xí nghiệp) như tính toán khấu hao, lập kế hoạch sửa chữa, thay thế, thanh lý tài sản người ta thường phân loại vốn cố định thông qua tài sản cố định theo dấu hiệu, theo chủng loại, chức năng, nguồn gốc, mức độ sử dụng, thời gian sử dụng....

Chẳng hạn người ta có thể phân loại theo: nhà cửa, vật kiến trúc, máy móc thiết bị sản xuất, thiết bị thông tin, phương tiện vận chuyển, thiết bị văn phòng, dụng cụ thí nghiệm ... Các tài sản này đều được ghi rõ mức độ còn lại, nguồn gốc.

3.2. Đánh giá vốn cố định

Vốn trong công ty (xí nghiệp) quản lý khai thác thường có giá trị lớn, với nhiều hình thức, chủng loại, có tính năng sử dụng và yêu cầu bảo quản cũng khác nhau, vì thế cần phải tiến hành kiểm tra, đánh giá thường xuyên.

Để đánh giá người ta thường dùng hai hình thức sau:

3.2.1. Đánh giá bằng hiện vật

Đánh giá tài sản cố định bằng hiện vật là việc phân loại, xem xét chất lượng, mức độ hao mòn so với mức ban đầu, khả năng sử dụng tiếp tục của TSCĐ thông qua các bảng kiểm kê TSCĐ, bảng lý lịch TSCĐ. Nó cho biết mức

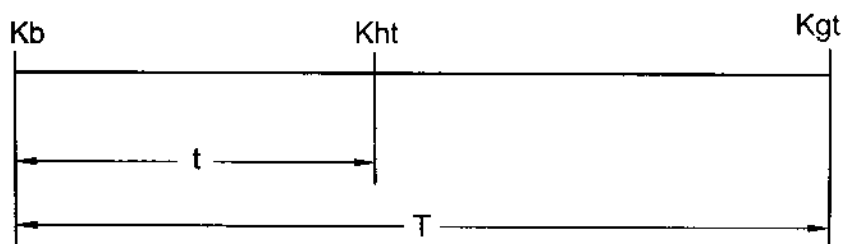
độ trang thiết bị hiện có của công ty để người quản lý lập kế hoạch sử dụng, kế hoạch mua sắm, sửa chữa nhằm đáp ứng yêu cầu tận dụng khả năng, năng lực của các TSCĐ có sẵn cũng như để đảm bảo cho quá trình sản xuất được liên tục, có hiệu quả.

3.2.2. Đánh giá theo giá trị

Nếu đánh giá theo hiện vật thì người quản lý không thể biết được độ lớn của lượng vốn mà xí nghiệp đang sử dụng, do đó không thể xác định được việc sản xuất của công ty có hiệu quả hay không. Vì vậy song song với việc đánh giá bằng hiện vật cần phải tiến hành đánh giá thông qua giá trị. Việc đó cũng giúp cho người quản lý phân tích được tốc độ hao mòn, đánh giá được thời gian có thể phục vụ của TSCĐ, lập kế hoạch tái sản xuất của công ty.

3.3. Các hình thức của vốn cố định

Tuỳ theo thời điểm đánh giá mà độ lớn, tên gọi của vốn cố định (giá trị của tài sản cố định) cũng khác nhau, giữa chúng có mối quan hệ rất mật thiết.



Hình 3-1. Các hình thức của vốn cố định.

3.3.1. Vốn ban đầu K_b

Giá trị của TSCĐ tại thời điểm bắt đầu đem vào khai thác, sử dụng được gọi là vốn ban đầu hay giá trị nguyên thủy. Đối với một công trình thủy lợi đó chính là toàn bộ chi phí để có thể xây dựng và đưa công trình vào sử dụng theo biên bản bàn giao, nghiệm thu. Hoặc là giá trị của TSCĐ hay công trình khi công ty tiếp nhận để quản lý khai thác.

3.3.2. Vốn hiện tại K_{ht}

Là giá trị của TSCĐ tại thời điểm được tiến hành đánh giá, nó chính là giá trị còn lại của TSCĐ tại thời điểm đó.

$$K_{ht} = K_b - T.A_{ch} \quad (1)$$

Trong đó:

T: là thời gian sử dụng của TSCĐ (kể từ lúc bắt đầu sử dụng cho đến thời điểm đánh giá), đơn vị tính (năm).

A_{cb} : là khấu hao cơ bản hàng năm của TSCĐ, đơn vị tính (đ/năm).

$T.A_{cb}$: chính là lượng vốn cố định đã bị hao mòn trong thời gian sử dụng.

3.3.3. Giá giải thể K_{gt}

Là giá trị của TSCĐ (K_m) tại thời điểm TSCĐ hết thời gian phục vụ (hết tuổi thọ), hay nói cách khác đó cũng chính là giá trị còn lại của công trình

$$K_{gt} = K_b - T \cdot A_{cb} \quad (2)$$

K_{gt} chỉ có đối với loại TSCĐ được chế tạo từ sắt thép, gỗ như máy móc thiết bị, nhà cửa, đồ gỗ.

3.3.4. Vốn phục hồi K_{ph}

Ba hình thức đánh giá đã nêu ở trên chỉ đúng khi giá cả thị trường hầu như không thay đổi (điều này rất ít xảy ra trong thực tế), trong trường hợp giá cả có sự biến động thì đánh giá như trên sẽ không còn chính xác cho công việc hạch toán cũng như trong tính toán các chỉ số kinh tế khác. Vì thế giá trị của TSCĐ đã có cần phải được đánh giá lại theo mặt bằng giá cả tại thời điểm tính toán, giá trị đánh giá lại đó được gọi là vốn phục hồi.

Việc đánh giá vốn phục hồi cũng có thể được tiến hành theo cách khác, đó là xác định lượng vốn đầu tư ban đầu cần thiết để có được một TSCĐ mới với các tính năng, tác dụng y hệt như TSCĐ đã có (theo các tiêu chuẩn thiết kế) trong điều kiện giá cả ở thời điểm tính toán sau đó tính trừ đi phần hao mòn do quá trình sử dụng để có giá trị phục hồi. K_{ph} có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn K_b tùy theo sự biến động của giá trị tiền tệ và sự biến động giá cả nói chung. Về nguyên tắc K_{ph} phải nhỏ hơn K_b do có sự hao mòn, mặt khác là do giảm giá nhờ tiến bộ khoa học làm cho năng suất lao động tăng lên, giá nguyên vật liệu hạ xuống, hoặc nhờ áp dụng công nghệ mới cũng như sử dụng vật liệu mới rẻ tiền...

Việc xác định K_{ph} là rất cần thiết để đưa những công trình được xây dựng tại các thời điểm rất xa nhau trong các thời kỳ quản lý kinh tế khác nhau về cùng một mặt bằng giá góp phần tạo điều kiện cho tính toán, đánh giá hiệu quả hệ thống thủy lợi một cách đầy đủ và chính xác hơn ...

3.4. Cơ cấu vốn cố định

Tỷ lệ (thường tính theo phần %) giữa giá trị của từng loại TSCĐ so với tổng số vốn cố định có trong công ty được gọi là cơ cấu vốn cố định của công

ty. Thông qua cơ cấu vốn cố định của một công ty người ta có thể nhận biết đặc thù riêng cũng như loại hình công trình chủ yếu của công ty đó. Qua nghiên cứu cơ cấu vốn cố định của công ty người quản lý biết được sự phân bố vốn và tìm cách khai thác hệ thống sao cho có hiệu quả nhất. Cơ cấu vốn cố định của công ty phụ thuộc vào những yếu tố sau:

- Điều kiện và đặc điểm tự nhiên khu vực, quỹ mô hệ thống.
- Yêu cầu sản xuất nói riêng và nhu cầu dùng nước nói chung của hệ thống.
- Mức độ áp dụng khoa học kỹ thuật.

3.5. Hao mòn và những biện pháp giảm hao mòn vốn cố định

Trong thực tế có hai loại hao mòn vốn cố định là hao mòn hữu hình và hao mòn vô hình, mỗi loại có những đặc thù và ảnh hưởng riêng tới TSCĐ

3.5.1. Hao mòn hữu hình

Hao mòn hữu hình là sự hao mòn về mặt vật chất nên có thể nhận thấy được bởi mắt thường hoặc thông qua kiểm tra, đo đạc bằng thiết bị máy móc. Loại hao mòn này xảy ra dưới tác động của cơ học, nhiệt học hoặc hoá học, làm cho TSCĐ bị giảm sút về tính năng kỹ thuật cũng như chất lượng phục vụ cho quá trình sản xuất.

3.5.2. Hao mòn vô hình

Hao mòn vô hình là loại hao mòn về giá trị của TSCĐ, trong lúc bề ngoài, chất lượng cũng như tính năng của TSCĐ không thay đổi, do đó không thể nhận thấy bằng mắt thường hoặc thông qua đo đạc.

Hao mòn vô hình tạo nên bởi sự tăng năng suất lao động do áp dụng khoa học tiến bộ kỹ thuật, do sử dụng các dây chuyền công nghệ tiên tiến cùng các loại vật liệu mới trong sản xuất, làm giảm hao phí xã hội cần thiết cho một đơn vị sản phẩm, dẫn đến TSCĐ bị mất giá nhưng không phải vì phục vụ cho quá trình sản xuất.

3.5.3. Những biện pháp giảm hao mòn cố định

Hao mòn vốn cố định (cả hữu hình và vô hình) xét về bản chất là một tất yếu khách quan và tồn tại ngoài ý muốn của con người, tuy nhiên nếu có biện pháp phù hợp chúng ta vẫn có thể hạn chế được phần nào tốc độ hao mòn. Đối với các công trình thủy lợi hao mòn TSCĐ không chỉ phụ thuộc vào khâu quản lý khai thác mà còn phụ thuộc rất nhiều vào các công đoạn trước đó. Vì thế để giảm hao mòn đối với các công trình thủy lợi cần chú ý những biện pháp liên hoàn hoặc trong từng khâu như sau:

- Trong nghiên cứu khả thi, phải chú ý đến điều kiện tự nhiên, đặc điểm khu vực để đảm bảo việc chọn các thông số, các chỉ tiêu là phù hợp cả về kỹ thuật và kinh tế;

- Trong thiết kế kỹ thuật phải áp dụng tiến bộ khoa học khi chọn lựa máy móc, thiết bị, dây chuyền công nghệ, chọn loại vật liệu phải phù hợp với điều kiện làm việc của công trình.

- Trong thi công phải chú trọng chất lượng, làm đúng theo yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn thiết kế.

- Trong quản lý vận hành phải theo đúng quy trình, quy phạm, thường xuyên theo dõi, kiểm tra để ngăn chặn các hỏng hóc, sự cố. Nâng cao ý thức bảo quản giữ gìn TSCĐ.

3.6. Khấu hao và cách xác định khấu hao vốn cố định

3.6.1. Một số khái niệm

- *Khấu hao*: Triết học đã chỉ ra rằng: “Vật chất không tự nhiên sinh ra và cũng không tự nhiên mất đi, nó chỉ chuyển từ dạng này sang dạng khác”. Bởi vậy phần vốn cố định bị hao mòn trong quá trình sản xuất phải được chuyển vào giá trị các sản phẩm do tài sản cố định đó sản xuất ra. Cách tính đó được gọi là tính khấu hao và chi phí để bù đắp hao mòn tài sản cố định gọi là chi phí khấu hao.

Điều đó cũng có nghĩa là: Sau thời gian sử dụng khi công trình hết khả năng phục vụ sản xuất thì vốn đã bỏ ra phải được bù đắp lại thông qua việc thu khấu hao hàng năm. Trên thực tế tốc độ hao mòn của tài sản cố định không xảy ra theo quan hệ tuyến tính với thời gian, mà xảy ra phức tạp theo các quan hệ. Việc tính toán khấu hao và giá thành sản phẩm phải được tiến hành theo thời gian sử dụng công trình, nhưng yếu tố đó cũng chưa thể xác định chính xác ngay từ đầu. Vì vậy ở đây việc xác định khấu hao được tính theo giả định tuổi thọ công trình và bình quân cho các năm trong thời gian sử dụng.

- *Tiền nộp khấu hao A_{kh}* : Tiền nộp khấu hao là tiền trích nộp hàng năm nhằm bù vào phần giá trị đã bị hao mòn của TSCĐ trong năm đó.

- *Quỹ khấu hao*: Quỹ khấu hao là quỹ được lập từ tiền nộp khấu hao (A_{kh}).

- *Mức khấu hao (a_n)*: Mức khấu hao là tỷ lệ phần trăm giữa tiền nộp khấu hao (A) so với tổng vốn đầu tư ban đầu K_b .

3.6.2. Cách xác định khấu hao

Tiền nộp khấu hao A được xác định theo công thức sau :

$$A_{kh} = \frac{(K_b + K_{SCL} - K_{gt})}{T} \text{ (đồng / năm)} \quad (3)$$

Công thức (3) còn có thể được tách riêng theo các thành phần vốn:

$$A_{kh} = \frac{(K_b - K_{gt})}{T} + \frac{K_{scl}}{T} \text{ (đồng / năm)} \quad (4)$$

Nếu gọi : $A_{cb} = (K_b - K_{gt}) / T$ là tiền khấu hao cơ bản để khôi phục lại phần vốn đầu tư đã bị hao mòn trong quá trình phục vụ sản xuất T của TSCĐ và $A_{kh} = K_{scl} / T$ là tiền khấu hao sửa chữa lớn đã bỏ ra trong quá trình sử dụng T của TSCĐ.

Ta có:

$$A_{kh} = A_{cb} + A_{SCL} \quad (5)$$

Khi TSCĐ có $K_{gt} = 0$, công thức (4) sẽ là:

$$A_{kh} = \frac{K_b}{T} + \frac{K_{scl}}{T} \text{ (đồng / năm)} \quad (6)$$

Trong thực tế tuổi thọ công trình hoặc thời gian sử dụng của TSCĐ phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện tự nhiên, khí hậu khu vực, mức độ khai thác, sử dụng... Vì thế nếu tính theo tuổi thọ thực tế sẽ gây ra những bất bình đẳng giữa các vùng, nhiều khi ngay trong cùng một hệ thống. Do đó để khắc phục người ta thường dùng mức khấu hao (a) quy định chung cho các vùng tính theo thời gian sử dụng bình quân cho từng loại TSCĐ. Mức khấu hao do nhà nước quy định tính theo % của K_b và cũng được chia thành:

- Mức khấu hao chung (a_c)
- Mức khấu hao cơ bản (a_{cb})
- Mức khấu hao sửa chữa lớn (a_{SCL})

và
$$a_c = a_{cb} + a_{SCL} \quad (7)$$

Theo đó ta có :

$$A_{cb} = a_{cb} \cdot K_b \quad (8)$$

$$A_{SCL} = a_{SCL} \cdot K_b \quad (9)$$

và:
$$\begin{aligned} A_{kh} &= a_{cb} \cdot K_b + a_{SCL} \cdot K_b \\ &= (a_{cb} + a_{SCL}) \cdot K_b \\ &= a_c \cdot K_b \end{aligned} \quad (10)$$

Khi: $K_{gt} = 0$ thì: $A_{cb} = 1/T \quad (11)$

3.7. Đánh giá mức độ sử dụng tài sản cố định trong các công ty

Trong hệ thống thủy lợi có rất nhiều công trình, với các chủng loại khác nhau, đồng thời cũng có nhiều loại TSCĐ khác dùng trong công tác quản lý

như: thiết bị văn phòng, công cụ máy móc chuyên chở, thiết bị thông tin... Mỗi loại có tính năng tác dụng riêng và tham dự vào một quá trình sản xuất một cách khác biệt, có loại được tính đếm theo thời gian, có loại theo công suất, lại có loại theo sản lượng (số lượng, hay tổng lượng). Người quản lý các tài sản cố định phải nắm bắt được mức độ sử dụng, đánh giá được hiệu quả làm việc giữa thực tế so với yêu cầu thiết kế của từng TSCĐ để từ đó có biện pháp điều hành phù hợp trong công tác quản lý hệ thống. Tùy theo từng TSCĐ mà có cách thức đánh giá khác nhau, nhưng về cơ bản người ta thường dùng 3 hệ số sau:

3.7.1. Hệ số sử dụng thời gian C_t

Dùng để xác định mức độ phát huy của các tài sản cố định, chủ yếu dựa theo thời gian hoạt động của tài sản cố định đó:

$$C_t = \frac{T''}{T_{tk}} \quad (12)$$

3.7.2. Hệ số sử dụng công suất C_q

Dùng để xác định khả năng phát huy của các tài sản cố định mà việc đánh giá được tiến hành thông qua hiện thực:

$$C_q = \frac{Q''}{Q_{tk}} \quad (13)$$

3.7.3. Hệ số sử dụng tổng lượng C_w

Dùng để đánh giá mức độ sử dụng của các tài sản cố định mà việc xác định được tiến hành dựa trên cơ sở nghiên cứu về tổng lượng sản phẩm tạo ra:

$$C_w = \frac{W''}{W_{tk}} \quad (14)$$

Trong hệ thống có một số TSCĐ chỉ được đánh giá theo C_t một số khác chỉ theo C_q , nhưng cũng có những TSCĐ có thể đánh giá được theo cả C_t , C_q và C_w trong trường hợp đó thì ta có thể nhận thấy:

$$C_w = C_t \cdot C_q \quad (15)$$

Theo nguyên tắc khi các hệ số này xấp xỉ 1 là tình trạng lý tưởng. Nhưng do đặc thù của ngành thủy lợi, chịu ảnh hưởng rất lớn của điều kiện thời tiết khí hậu, nên việc đánh giá theo các hệ số nói trên đôi khi không thể hiện đúng bản chất hiệu quả và cũng như không nói lên việc sử dụng tài sản cố định có hợp lý không mà chỉ cho biết tình trạng sử dụng trong thực tế của tài sản cố định đó mà thôi.

4. Vốn lưu động trong công ty

Vốn lưu động là giá trị của đối tượng lao động tham gia trong quá trình sản xuất. Đó chính là giá trị của các nguyên nhiên vật liệu, các thiết bị, phụ tùng thay thế cần thiết cho việc tiến hành sản xuất ở công ty.

4.1. Đặc điểm của vốn lưu động

Vì vốn lưu động là giá trị của đối tượng lao động tham gia trong quá trình sản xuất, nên sau một chu kỳ sản xuất hình thái của vốn lưu động trong công ty hoàn toàn thay đổi, từ nguyên nhiên vật liệu nó chuyển thành sản phẩm phục vụ cho một mục đích nào đó. Trong công ty nếu đầu vào là nước nguồn chưa có khả năng phục vụ đầu ra vẫn là nước nhưng đã có thể dùng để tưới cho cây trồng hoặc đáp ứng yêu cầu dùng nước khác.

4.2. Vốn lưu động và tài sản lưu động

Vốn lưu động bao gồm tài sản lưu động cộng thêm vốn lưu thông là phần giá trị các sản phẩm đã sản xuất ra nhưng chưa được bán ra thị trường và tiền lương trả cho công nhân.

4.3. Những nhân tố ảnh hưởng đến quy mô vốn lưu động

Do đặc thù của các công ty mà quy mô vốn lưu động trong công ty chịu ảnh hưởng của những nhân tố sau:

- Điều kiện tự nhiên khu vực.
- Năm thời tiết.
- Nhu cầu dùng nước của khu vực.
- Loại hình và chất lượng công trình trong hệ thống.
- Trình độ tổ chức quản lý của công ty.

So với các công ty sản xuất kinh doanh khác thì công ty do phần sản phẩm dở dang hầu như không có nên tỷ trọng vốn lưu động so với vốn cố định nhỏ, thường chỉ từ 1-5% trong khi đó ở các công ty xây dựng thủy lợi thì tỷ lệ tương ứng là 30 - 50%.

5. Phân loại hệ thống công trình thủy lợi

Từ những nghiên cứu ở phần trên cho thấy độ lớn của vốn sản xuất cũng như tỷ lệ cấu thành của các thành phần vốn trong tổng số vốn sản xuất cần thiết của các công ty phụ thuộc rất nhiều vào dạng loại hệ thống và có sự khác biệt

nhau rất lớn. Vì thế để tiện cho việc nghiên cứu không chỉ cho phân xác định vốn mà còn cho cả các phần khác cần phải phân loại các hệ thống công trình thành những nhóm, hay dạng loại theo những đặc điểm riêng.

Trong thực tế các công trình hiện nay ở nước ta có thể phân thành các loại sau:

5.1. Theo điều kiện tự nhiên

- Công trình vùng miền núi.
- Công trình vùng trung du.
- Công trình vùng đồng bằng.
- Công trình vùng ven biển.
- Các công trình thuộc miền Bắc.
- Các công trình thuộc miền Trung.
- Các công trình thuộc miền Nam.

5.2. Theo hình thức công trình đầu mối

- Công trình tưới tiêu bằng động lực (trạm bơm).
- Công trình tưới tiêu bằng trọng lực (hồ chứa, đập dâng, cống).
- Công trình kết hợp động lực và trọng lực.

5.3. Theo phạm vi lãnh thổ

- Công trình liên tỉnh.
- Công trình trong phạm vi một tỉnh.
- Công trình liên huyện.
- Công trình trong phạm vi một huyện.

5.4. Theo hình thức phục vụ

- Công trình tạo nguồn (phục vụ gián tiếp).
- Công trình tưới tiêu thẳng (phục vụ trực tiếp).

5.5. Theo mục đích sử dụng

- Công trình phục vụ sản xuất nông nghiệp (tưới, tiêu, tưới tiêu kết hợp, tưới kết hợp cải tạo đất).
- Công trình phục vụ nhiều ngành (lợi dụng tổng hợp).

III. CHI PHÍ SẢN XUẤT VÀ GIÁ THÀNH TRONG CÔNG TY QUẢN LÝ KHAI THÁC CÔNG TRÌNH TRONG HỆ THỐNG THỦY NÔNG

1. Chi phí sản xuất và giá thành

1.1. Chi phí sản xuất

Chi phí sản xuất là toàn bộ hao phí xã hội cần thiết cho một quá trình sản xuất để tạo ra sản phẩm, bao gồm hao phí lao động sống và hao phí lao động quá khứ.

1.2. Giá thành sản phẩm G

Là chi phí được tính toán cho một đơn vị sản phẩm, hay nói cách khác là chi phí sản xuất đơn vị.

Nếu gọi chi phí sản xuất của một quá trình là C (đồng) và số sản phẩm làm ra trong quá trình sản xuất đó là S thì giá thành sản phẩm được tính như sau:

$$G = \frac{C}{S} \quad (16)$$

2. Phân loại chi phí sản xuất

Chi phí trong một công ty thường được đánh giá, phân loại theo nhiều góc độ, hình thức tùy theo mục đích nghiên cứu. Thông qua phân loại chi phí người ta có thể biết được mức độ hao phí theo từng mục đích, từng thể loại... từ đó có kế hoạch hoạt động phù hợp, hiệu quả.

Sau đây là một số hình thức phân loại chính:

2.1. Theo phạm vi kinh doanh

Theo cách này có thể chia thành:

* *Chi phí cho hoạt động sản xuất kinh doanh chính:* Là chi phí cho các hoạt động sản xuất nhằm để thực hiện tốt nhiệm vụ chính (nhiệm vụ chủ yếu) của công ty. Đối với các công ty thì nhiệm vụ chính là quản lý tưới tiêu phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và góp phần đáp ứng yêu cầu của các ngành dùng nước khác.

* *Chi phí cho hoạt động sản xuất kinh doanh phụ:* Các công ty hoạt động mang tính chất thời vụ rõ rệt, do vậy trong năm có những giai đoạn một số bộ phận nhân lực của xí nghiệp hoàn toàn nhàn rỗi công ty có thể lợi dụng khả năng sẵn có của mình để bố trí sản xuất phục vụ nhằm tăng thu nhập, cải thiện đời sống cán bộ nhân viên công ty, nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị. Chi phí cho sản xuất đó là chi phí sản xuất phụ và phải được hạch toán riêng.

2.2. Theo phạm vi của sản xuất chính

Theo phạm vi của sản xuất chính chúng ta có thể chia thành:

- *Chi phí trực tiếp*: là chi phí cho các công việc hoặc các công đoạn trực tiếp tham gia vào quá trình sản xuất để tạo ra sản phẩm chính của công ty.
- *Chi phí gián tiếp*: là các chi phí cho công việc gián tiếp của công ty.

2.3. Theo kỳ nghiên cứu

Tùy theo thời kỳ nghiên cứu mà người ta phân thành:

- Chi phí kỳ báo cáo (kỳ thực tế, đã xảy ra)
- Chi phí kỳ kế hoạch (trong tương lai, sắp xảy đến).

2.4. Theo hạch toán kinh tế

Theo hình thức cũng như tính chất của chi phí sản xuất mà người ta có thể phân ra thành các thành phần chi phí như sau:

- Chi phí khấu hao TSCĐ (A_{kh}).
- Chi phí tiền lương (C_{tl}).
- Chi phí điện năng, nhiên liệu ($C_{đnl}$).
- Chi phí sửa chữa thường xuyên (C_{sctx}).
- Chi phí nạo vét bùn cát (C_{nv}).
- Chi phí quản lý hành chính và chi phí khác (C_{kh}).

Tại một số công ty, do đặc điểm, điều kiện tự nhiên nên một vài khu vực hoặc toàn bộ vùng không có điều kiện lấy nước trực tiếp từ nguồn (sông, hồ, ao, đầm...) mà phải lấy nước qua một hệ thống thủy lợi khác vì thế công ty phải chi trả thêm thành phần chi phí gọi là chi phí tạo nguồn C_n .

Hình thức phân chia theo quan điểm hạch toán kinh tế vừa nêu là cách hiện nay vẫn sử dụng khá phổ biến trong các công ty, tuy nhiên do đặc điểm riêng từng khu vực mà có nơi sẽ giảm bớt hoặc gộp chung một số thành phần. Sau đây sẽ giới thiệu cách xác định các thành phần chi phí theo hình thức này.

3. Phương pháp xác định các thành phần chi phí

3.1. Chi phí khấu hao tài sản cố định A_{kh}

Chi phí khấu hao TSCĐ tại một công ty (bao gồm khấu hao cơ bản và khấu hao sửa chữa lớn) được xác định trên cơ sở tính toán tổng hợp từ khấu hao của từng TSCĐ thuộc công ty đó quản lý, bởi tiền nộp khấu hao tính cho từng loại tài sản khác nhau.

Công thức tính toán chung nhất là:

$$A_{kh} = \sum_{i=1}^n A_{khi} \quad (17)$$

Trong đó:

A_{khi} : chi phí khấu hao của tài sản thứ i trong công ty (đ/năm)

n : số TSCĐ của công ty

Để xác định A_{khi} có thể dùng hai phương pháp sau:

3.1.1. Tính toán khấu hao tài sản cố định theo tuổi thọ công trình

Đối với công trình hay TSCĐ thứ i , căn cứ vào thời gian sử dụng theo định mức T_i có thể xác định A_{khi} theo công thức sau:

$$A_{khi} = \underbrace{\frac{K_{bi} - K_{gii}}{T_i}}_{A_{chi}} + \underbrace{\frac{K_{SCLi}}{T_i}}_{A_{SCLi}} \quad (18)$$

Trong đó:

K_{bi} : vốn ban đầu của TSCĐ thứ i (đ)

K_{gii} : giá trị giải thể của TSCĐ thứ i (đ)

T_i : thời gian sử dụng của TSCĐ thứ i (năm)

K_{SCLi} : tổng chi phí sửa chữa lớn TSCĐ thứ i trong suốt thời gian T_i (đ)

Do việc xác định thời gian sử dụng T của các công trình hay TSCĐ rất khó chính xác nhất là đối với TSCĐ đã qua sử dụng. Mặt khác, vì thời gian sử dụng của TSCĐ phụ thuộc vào nhiều yếu tố nên việc tính toán trực tiếp theo T đôi khi không phù hợp. Để đơn giản hoá trong tính toán và hợp lý hơn trong thực tế người ta thường sử dụng phương pháp tính khấu hao theo mức khấu hao đã được nhà nước quy định. Theo cách này đòi hỏi phải nắm được giá trị TSCĐ khi tiếp nhận (K_{bi}) và mức khấu hao (a_i)

3.1.2. Tính khấu hao tài sản cố định A theo mức khấu hao a_n

Theo phương pháp này khấu hao cho TSCĐ thứ i được tính theo công thức:

$$A_{khi} = a_{ni} \times K_{bi} \quad (19)$$

Trong đó:

K_{bi} : vốn ban đầu của TSCĐ thứ i

$a_{ni} = a_{chi} + a_{SCLi}$ - mức khấu hao tính theo % của K_{bi} .

Theo (19) ta có:

$$A_{khi} = a_{hi} \cdot K_{hi} = (a_{chi} + a_{SCLi}) \cdot K_{hi} = \underbrace{a_{chi} \cdot K_{hi}}_{A_{chi}} + \underbrace{a_{SCLi} \cdot K_{hi}}_{A_{SCLi}} \quad (20)$$

Hiện nay có một số quy định về mức khấu hao TSCĐ:

- Theo quy định 507 – TC/ĐTXD (22-7-1986) của Bộ Tài chính.
- Theo quyết định 67- QĐ/KTTN (14-3-1986) của Bộ Thủy lợi.

Qua tính toán thực tế thấy rằng việc tính toán khấu hao theo tài liệu Liên Xô (cũ) hoặc tính khấu hao dựa vào tuổi thọ công trình là phù hợp với thực tế hơn cả. Còn tính toán theo các quy định 167, 507 thì mức khấu hao quá lớn, không phù hợp với thực tế.

Trong trường hợp tài sản cố định dùng chung (cho hai hoặc nhiều doanh nghiệp, hoặc nhiều đơn vị hạch toán độc lập) thì phải tiến hành phân bổ chi phí khấu hao cho các đơn vị này.

3.1.3. Những điểm cần chú ý khi tính khấu hao

- Chỉ tính khấu hao những TSCĐ do đơn vị quản lý trong đó những TSCĐ sau không được tính:
 - + TSCĐ dùng để dự trữ, dự phòng cho sản xuất.
 - + TSCĐ được cấp có thẩm quyền xác định là sai quy cách, và đã hoặc sẽ được chuyển giao cho đơn vị khác quản lý.
 - + TSCĐ bị hư hỏng do thiên tai, địch họa.
 - + TSCĐ được xác định thuộc vùng mà năng lực hệ thống chưa phát huy.
- Những TSCĐ được cơ quan chủ quản xác định giảm mức khấu hao.
- TSCĐ đã đem vào sử dụng những hệ thống kênh mương chưa phát huy năng lực:

$$a_{ii} = a \cdot \frac{N_{ii}}{N_{ik}} \text{ với } N \text{ là khả năng của hệ thống kênh mương.}$$

- TSCĐ vận hành một vụ tưới tiêu thì $a_{ii} = 70\% \cdot a$
- Những trường hợp đặc biệt khác:
 - + TSCĐ bằng kim loại làm việc trong môi trường bị ảnh hưởng của hoá chất: vùng nước mặn $a_{ii} = 1,3 \cdot a$; vùng đất chua phèn $a_{ii} = 1,1 \cdot a$

+ Kênh mương trong vùng bị bồi lắng, xói lở nhiều $a_{11} = 1,5 \cdot a$; bị bồi lắng, xói lở ít $a_{11} = 1,3 \cdot a$

+ TSCĐ chưa hết thời gian sử dụng đã bị hư hỏng thì vẫn phải trích nộp khấu hao theo quy định tiếp cho đến khi thu hồi đủ giá trị TSCĐ .

+ TSCĐ đã thu hồi đủ giá trị nhưng vẫn sử dụng được thì vẫn tiếp tục tính khấu hao theo quy định, trong đó công ty được giữ lại 40%, nộp ngân sách 60%.

- Những TSCĐ chung phải được phân chia cho các đơn vị một cách có căn cứ:

+ Theo vốn đầu tư của đơn vị:
$$p_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K_i}$$

+ Theo diện tích phụ trách của đơn vị:
$$p_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}$$

+ Theo số lượng thủy lợi phí của đơn vị:
$$p_i = \frac{TLP_i}{\sum_{i=1}^n TLP_i}$$

+ Theo lượng nước đơn vị lấy vào đầu mối:
$$p_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

- Để xác định sự thay đổi của mặt bằng giá trị khi tính toán phải dùng đến K_{ph} .

3.2. Chi phí tiền lương C_{tl}

3.2.1. Khái niệm

Chi phí tiền lương là khoản tiền chi trả cho công sức của lực lượng lao động tham gia vào quá trình sản xuất của công ty (gồm cả lao động hợp đồng dài hạn hoặc ngắn hạn) bao gồm: quỹ lương cơ bản, bảo hiểm xã hội, bảo hộ lao động, khen thưởng và các khoản phụ cấp khác.

Chi phí tiền lương được tính toán dựa vào chế độ tiền lương hiện hành do nhà nước quy định và số cán bộ công nhân viên của công ty.

3.2.2. Cách thức xác định

$$C_{tl} = CN_{bq} \cdot TL_{bq} \quad (21)$$

Trong đó:

CN_{bq} : số CBCNV bình quân làm việc trong năm.

TL_{bq} : mức tiền lương bình quân năm của một CBCNV.

Số CN_{bq} được xác định dựa theo số liệu báo cáo trong kỳ sản xuất. Theo nguyên tắc thì số lượng CBCNV phải được xác định dựa trên cơ sở phân hạng (loại) của doanh nghiệp có chú ý đến những trường hợp đặc biệt về kỹ thuật sản xuất của doanh nghiệp đó.

- Xác định số lượng CBCNV của công ty: Để xác định số lượng CBCNV thực tế của công ty có thể dùng phương pháp bình quân gia quyền

$$CN_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot CN_i}{12} \quad (22)$$

Trong đó:

t_i : thời gian tính bằng tháng

CN_i : số công nhân tham gia sản xuất tương ứng trong thời gian đó.

- Xác định tiền lương bình quân TL_{bq}

$$TL_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n CN_i \cdot TL_i}{\sum_{i=1}^n CN_i} \quad (23)$$

Trong đó:

CN_i : số công nhân hưởng bậc lương là TL_i .

TL_i : phải được xác định phù hợp theo chế độ chính sách nhà nước.

3.2.3. Những nhân tố ảnh hưởng

Quỹ tiền lương của một đơn vị sản xuất phụ thuộc vào những nhân tố cơ bản sau đây:

- Tình hình tự nhiên (địa hình, thổ nhưỡng, khí hậu) khu vực do hệ thống phụ trách.

- Đặc điểm sản xuất và yêu cầu dùng nước trong khu vực.

- Dạng loại, quy mô và nhiệm vụ của hệ thống.

- Số lượng và thành phần, chủng loại của các công trình trong hệ thống.

- Mức độ tập trung (tình hình phân bố) các công trình trong hệ thống.
- Mức độ trang bị kỹ thuật của hệ thống (tự động, cơ khí, thông tin....).
- Tình hình tổ chức sản xuất, bố trí cán bộ và điều hành nhân lực của đơn vị.
- Chế độ lương và các chính sách xã hội khác.

3.3. Chi phí điện năng, nhiên liệu $C_{đn}$

3.3.1. Khái niệm

Chi phí điện năng nhiên liệu là khoản tiền chi trả cho việc mua hoặc sử dụng các nguồn năng lượng (xăng, dầu, điện) theo nhu cầu của máy móc thiết bị để phục vụ sản xuất.

3.3.2. Phương pháp xác định

Đối với các hệ thống tưới tiêu bằng động lực hiện nay nói đến thành phần này chủ yếu là nói đến chi phí điện năng $C_{đn}$ và được tính toán như sau:

$$C_{đn} = C_{đn}^{sx} + C_{đn}^{is} \quad (24)$$

Với : $C_{đn}^{is} = (2-4)\% C_{đn}^{sx}$

$$C_{đn} = (1,02-1,04)C_{đn}^{sx}$$

Qua công thức tính toán nêu trên chúng ta cũng dễ dàng nhận thấy các nhân tố sẽ ảnh hưởng tới chi phí điện năng. Tuy nhiên cũng cần lưu ý thêm là trên thực tế khi có sự cố về điện sẽ xảy ra tình trạng lượng nước trong lòng kênh bị ngấm mất đi. Vì vậy khi có điện bơm trở lại phải chịu tổn thất một lượng điện năng nhất định để bơm lại lớp nước đệm này, do đó cần phải tính cả tổn thất điện năng do việc bơm nước đệm.

Để xác định được chi phí điện năng cần phải xác định được các yếu tố:

- Tổng lượng nước bơm ở thời đoạn thứ i: M_i (m^3)

$$M_i = Q_i \cdot T_i \quad (25)$$

Việc xác định Q_i (m^3/s) phải dựa vào biểu đồ dùng nước của hệ thống.

- Chiều cao cột nước bơm H_i

$$H_i = H_{đn_i} + \sum h_{ms} \quad (26)$$

Trong đó:

$H_{đn_i}$: cột nước địa hình. $H_{đn_i} = H_{xả} - H_{hút}$

$\sum h_{ms}$: tổng chiều cao cột nước ma sát của máy bơm

$H_{xả}$: cao trình mực nước xả ra của máy bơm.

$H_{hút}$: Cao trình cột nước hút của máy bơm

- Nếu vòi bơm đặt trên thành bể xả thì lấy bằng cao trình tâm ống xả
- Nếu vòi đặt chìm dưới mực nước bể xả thì lấy bằng cao trình mực nước bể xả. Trong trường hợp này $H_{xả} = H_{bể xả}$ và được tính dựa vào yêu cầu không chế tưới tự chảy của khu vực.

Hiút: Cao trình mực nước ở bể hút trạm bơm, được tính toán dựa vào tài liệu mực nước ở nguồn lấy nước, chú ý đến cả tổn thất dọc đường dẫn (do độ dốc kênh) và tổn thất cục bộ qua cống lấy nước qua đê (nếu có)

3.4. Chi phí sửa chữa thường xuyên C_{scix}

Chi phí sửa chữa thường xuyên là số tiền mà công ty quản lý khai thác phải bỏ ra hàng năm để thực hiện các công việc tu bổ, sửa chữa, bảo vệ kênh mương công trình, bảo dưỡng máy móc thiết bị, nhằm đảm bảo cho chúng hoạt động bình thường.

Có hai phương pháp xác định C_{scix}

3.4.1. Phương pháp kinh nghiệm

Vì hiện nay ở ta chưa có định mức quy định đầy đủ về sửa chữa các công trình thủy nông, nên thành phần chi phí này thường được xác định theo kinh nghiệm. Theo phương pháp này C_{scix} được tính bằng % so với tổng chi phí sản xuất năm. Thường $C_{scix} = (8 \div 10)\%$ chi phí sản xuất năm.

3.4.2. Phương pháp xác định C_{scix} dựa vào hệ số SCTX

Khi đó C_{scix} xác định theo công thức:

$$C_{scix} = S \cdot K_h \quad (27)$$

Trong đó:

S: hệ số sửa chữa thường xuyên được tính bằng % so với vốn đầu tư ban đầu của TSCĐ. Hệ số này có thể tham khảo tài liệu Liên Xô cũ.

3.5. Chi phí nạo vét bùn cát C_{nv}

Chi phí nạo vét bùn cát là số tiền bỏ ra hàng năm để phục vụ cho công tác nạo vét bùn cát ở các bể lắng cát, hồ chứa, kênh mương, cửa lấy nước, bể xả, bể hút các trạm bơm và các công trình khác để công trình làm việc an toàn theo đúng các thông số thiết kế.

C_{nv} phụ thuộc vào khối lượng bùn cát lắng đọng, hình thức nạo vét. Khối lượng bùn cát cần nạo vét phụ thuộc vào hàm lượng, thành phần hạt lơ lửng của nguồn nước, độ dốc kênh mương, cách bố trí các công trình trên kênh...

- Mức độ tập trung (tình hình phân bố) các công trình trong hệ thống.
- Mức độ trang bị kỹ thuật của hệ thống (tự động, cơ khí, thông tin....).
- Tình hình tổ chức sản xuất, bố trí cán bộ và điều hành nhân lực của đơn vị.
- Chế độ lương và các chính sách xã hội khác.

3.3. Chi phí điện năng, nhiên liệu $C_{đn}$

3.3.1. Khái niệm

Chi phí điện năng nhiên liệu là khoản tiền chi trả cho việc mua hoặc sử dụng các nguồn năng lượng (xăng, dầu, điện) theo nhu cầu của máy móc thiết bị để phục vụ sản xuất.

3.3.2. Phương pháp xác định

Đối với các hệ thống tưới tiêu bằng động lực hiện nay nói đến thành phần này chủ yếu là nói đến chi phí điện năng $C_{đn}$ và được tính toán như sau:

$$C_{đn} = C_{đn}^{sx} + C_{đn}^{ls} \quad (24)$$

Với : $C_{đn}^{ls} = (2-4)\% C_{đn}^{sx}$

$$C_{đn} = (1,02-1,04)C_{đn}^{sx}$$

Qua công thức tính toán nêu trên chúng ta cũng dễ dàng nhận thấy các nhân tố sẽ ảnh hưởng tới chi phí điện năng. Tuy nhiên cũng cần lưu ý thêm là trên thực tế khi có sự cố về điện sẽ xảy ra tình trạng lượng nước trong lòng kênh bị ngấm mất đi. Vì vậy khi có điện bơm trở lại phải chịu tổn thất một lượng điện năng nhất định để bơm lại lớp nước đệm này, do đó cần phải tính cả tổn thất điện năng do việc bơm nước đệm.

Để xác định được chi phí điện năng cần phải xác định được các yếu tố:

- Tổng lượng nước bơm ở thời đoạn thứ i : M_i (m^3)

$$M_i = Q_i \cdot T_i \quad (25)$$

Việc xác định Q_i (m^3/s) phải dựa vào biểu đồ dùng nước của hệ thống.

- Chiều cao cột nước bơm H_i

$$H_i = H_{đn_i} + \sum h_{ms} \quad (26)$$

Trong đó:

$H_{đn_i}$: cột nước địa hình. $H_{đn_i} = H_{xả} - H_{hút}$

$\sum h_{ms}$: tổng chiều cao cột nước ma sát của máy bơm

$H_{xả}$: cao trình mực nước xả ra của máy bơm.

$H_{hút}$: Cao trình cột nước hút của máy bơm

- Nếu vòi bơm đặt trên thành bể xả thì lấy bằng cao trình tâm ống xả
- Nếu vòi đặt chìm dưới mực nước bể xả thì lấy bằng cao trình mực nước bể xả. Trong trường hợp này $H_{xả} = H_{bể xả}$ và được tính dựa vào yêu cầu không chế tưới tự chảy của khu vực.

Hút: Cao trình mực nước ở bể hút trạm bơm, được tính toán dựa vào tài liệu mực nước ở nguồn lấy nước, chú ý đến cả tổn thất dọc đường dẫn (do độ dốc kênh) và tổn thất cục bộ qua cống lấy nước qua đê (nếu có)

3.4. Chi phí sửa chữa thường xuyên C_{scix}

Chi phí sửa chữa thường xuyên là số tiền mà công ty quản lý khai thác phải bỏ ra hàng năm để thực hiện các công việc tu bổ, sửa chữa, bảo vệ kênh mương công trình, bảo dưỡng máy móc thiết bị, nhằm đảm bảo cho chúng hoạt động bình thường.

Có hai phương pháp xác định C_{scix}

3.4.1. Phương pháp kinh nghiệm

Vì hiện nay ở ta chưa có định mức quy định đầy đủ về sửa chữa các công trình thủy nông, nên thành phần chi phí này thường được xác định theo kinh nghiệm. Theo phương pháp này C_{scix} được tính bằng % so với tổng chi phí sản xuất năm. Thường $C_{scix} = (8 \div 10)\%$ chi phí sản xuất năm.

3.4.2. Phương pháp xác định C_{scix} dựa vào hệ số SCTX

Khi đó C_{scix} xác định theo công thức:

$$C_{scix} = S \cdot K_h \quad (27)$$

Trong đó:

S: hệ số sửa chữa thường xuyên được tính bằng % so với vốn đầu tư ban đầu của TSCĐ. Hệ số này có thể tham khảo tài liệu Liên Xô cũ.

3.5. Chi phí nạo vét bùn cát C_{nv}

Chi phí nạo vét bùn cát là số tiền bỏ ra hàng năm để phục vụ cho công tác nạo vét bùn cát ở các bể lắng cát, hồ chứa, kênh mương, cửa lấy nước, bể xả, bể hút các trạm bơm và các công trình khác để công trình làm việc an toàn theo đúng các thông số thiết kế.

C_{nv} phụ thuộc vào khối lượng bùn cát lắng đọng, hình thức nạo vét. Khối lượng bùn cát cần nạo vét phụ thuộc vào hàm lượng, thành phần hạt lơ lửng của nguồn nước, độ dốc kênh mương, cách bố trí các công trình trên kênh...

Có 2 phương pháp xác định C_{nv} :

3.5.1. Phương pháp trực tiếp

Là phương pháp tính toán khối lượng bùn cát từ các số liệu thực đo tại các công trình, rồi từ đó dựa vào chu kỳ nạo vét và đơn giá nạo vét để tính toán chi phí nạo vét:

$$C_{nv} = \frac{KL}{T_{ck}} \cdot DG \quad (28)$$

Trong đó:

KL: khối lượng bùn cát cần nạo vét.

T_{ck} : khoảng thời gian giữa 2 kỳ nạo vét.

DG: đơn giá nạo vét.

3.5.2. Phương pháp kinh nghiệm

Theo kinh nghiệm thống kê ở các hệ thống thủy nông chi phí nạo vét thường được tính bằng % so với tổng chi phí sản xuất năm $C_{năm}$:

$$C_{nv} = (8-12)\% \cdot C_{năm} \quad (29)$$

3.6. Chi phí hành chính và chi phí khác C_{kk}

Thành phần chi phí này phục vụ cho công tác quản lý hành chính và điều hành công ty, thường khó xác định trước và thay đổi không nhiều. Theo thực tế cho thấy trong tính toán có thể lấy:

$$C_{kk} = (8-12)\% \cdot C_{năm} \quad (30)$$

3.7. Chi phí tạo nguồn C_m

Ở các hệ thống sử dụng nước tạo nguồn của các hệ thống khác hàng năm phải chi trả một khoản tiền cho việc sử dụng nguồn nước đó. Về nguyên tắc C_m phải được tính từ khối lượng nước đã sử dụng và giá nước của hệ thống tạo nguồn. Nhưng vì hiện nay các hệ thống tạo nguồn chưa có quy định về giá nước vì vậy trong tính toán người ta dựa vào thông tư 47 TT/LB Tài chính - Thủy lợi:

$$C_m = TL \cdot TLP \quad (31)$$

Trong đó:

TL: tỷ lệ tính theo % (thường là 10%)

TLP: tổng sản lượng thủy lợi phí của diện tích sử dụng nước tạo nguồn...

4. Giá thành sản phẩm

4.1. Đặc điểm sản phẩm của công ty thủy nông

Để việc nghiên cứu, xác định chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm được chính xác phù hợp với thực tế trước tiên phải nắm vững được những đặc điểm riêng của sản phẩm cũng như của quá trình sản xuất ở các công ty. Ở đây ngoài các đặc điểm chung giống như của các doanh nghiệp quốc doanh khác nó còn mang những đặc điểm riêng:

- Quá trình sản xuất chịu tác động mạnh mẽ của điều kiện tự nhiên. Chi phí sản xuất và số lượng sản phẩm phụ thuộc vào các năm thời tiết, khí hậu khác nhau. Những năm mưa thuận gió hoà, chi phí sản xuất thường nhỏ, lượng nước tưới, tiêu không nhiều, nhưng diện tích phục vụ lại lớn. Trái lại, những năm thời tiết khắc nghiệt chi phí sản xuất lớn (do chống úng, chống hạn) lượng nước tưới tiêu cao, mà diện tích phục vụ thực tế nhỏ. Vì lẽ đó chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm của các năm điều kiện thời tiết khác nhau là rất khác biệt, nên trong tính toán chúng ta không thể lấy một năm nào đó làm thước đo chuẩn mực, mà tính toán bình quân cho nhiều năm. Điều kiện địa hình, địa chất, thổ nhưỡng... cũng ảnh hưởng lớn đến chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm. Điều này thể hiện rõ trong trường hợp các đơn vị sản xuất có cùng quy mô, nhưng ở các vùng khác nhau (miền núi, trung du, đồng bằng...) thì chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm cũng không giống nhau.

- Ngoài ra điều kiện kinh tế xã hội và tình hình dân sinh kinh tế khu vực xây dựng công trình cũng có những ảnh hưởng không nhỏ tới yếu tố chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm.

- Địa bàn sản xuất rộng, hệ thống công trình gần như phân bố dàn trải theo lãnh thổ đặt ngoài trời: Điều này gây không ít khó khăn cho công tác quản lý vận hành, bảo vệ và điều hành sản xuất (thông tin và bố trí lao động)

- Kết quả hoạt động sản xuất kinh doanh của các công ty được đánh giá thông qua sản phẩm cuối cùng là sản phẩm của sản xuất nông nghiệp. Trong thực tế kết quả sản xuất nông nghiệp phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác ngoài thủy lợi (giống, phân bón, thâm canh, phòng trừ dịch bệnh...) Việc đánh giá ảnh hưởng của từng yếu tố là một việc hết sức khó khăn.

- Cơ sở vật chất của các công ty một phần thuộc sở hữu tập thể, một phần thuộc sở hữu toàn dân, việc phân định chưa rõ ràng, điều này gây khó khăn cho việc quản lý và điều hành sản xuất.

- Nguồn nguyên liệu chính của quá trình sản xuất là nước trong thiên nhiên, nguồn nước này chịu ảnh hưởng của quy luật thay đổi của nước trong thiên nhiên. Chính đặc điểm này sẽ lý giải rõ hơn lý do tại sao cùng một yêu cầu phục vụ của một đối tượng (không thay đổi) mà giá nước lại thay đổi theo các vụ, các năm.

- Yêu cầu sản xuất (khối lượng sản phẩm) phụ thuộc vào yêu cầu dùng nước của nông nghiệp và các ngành dùng nước nên nó phụ thuộc vào các yếu tố như giống, cơ cấu cây trồng, thời vụ, chế độ canh tác... mà nhiều khi không phụ thuộc vào khả năng, điều kiện thực tế có thể của hệ thống công trình.

- Sản phẩm hàng hoá là nước chỉ sử dụng một lần, không mang tính thuận nghịch, không cất giữ được.

- Sản phẩm và tiêu thụ sản phẩm mang tính độc quyền.

4.2. Các cách tính sản phẩm

Trong thực tế hiện nay còn tồn tại 2 loại quan điểm về cách tính sản phẩm của công ty quản lý khai thác thủy lợi:

4.2.1. Sản phẩm đo bằng m^3 nước

- Việc sử dụng sản phẩm là m^3 nước có những ưu nhược điểm sau:

+ Để tính toán xác định, tiện lợi cho công tác hạch toán, mối tương quan giữa khối lượng sản phẩm và tổng chi là phù hợp. Khi khối lượng sản phẩm tăng, tổng chi phí cũng tăng, thu nhập của đơn vị cũng tăng.

+ Để kiểm soát đo đếm sản phẩm đòi hỏi phải có các thiết bị, vì vậy phải có sự đầu tư mua sắm, lắp đặt thiết bị và việc quản lý vận hành cũng sẽ khó khăn, phức tạp hơn nhiều.

+ Các doanh nghiệp ít quan tâm đến kết quả sản xuất của các hộ dùng nước, mà chỉ quan tâm đến khối lượng sản phẩm bán ra.

+ Khuyến khích các hộ dùng nước sử dụng nước tiết kiệm và có hiệu quả, tránh được tình trạng sử dụng nước bừa bãi là lãng phí vì thế hiệu quả phục vụ của hệ thống công trình cũng tăng lên.

4.2.2. Sản phẩm đo bằng ha

- Tính toán xác định phức tạp, nếu công nhân thủy nông và cán bộ quản lý không đi sâu đi sát, người sử dụng không trung thực thì dễ sinh ra hiện tượng móc ngoặc khai dấu bớt diện tích thực tưới.

- Kết quả sản xuất của công ty gắn liền với kết quả sản xuất nông nghiệp điều này làm tăng mối quan hệ gắn bó giữa người sản xuất và người tiêu dùng.

- Thu thập và chi phí sản xuất của đơn vị có xu thế đối nghịch nhau. Những năm mưa thuận gió hoà, cường độ sản xuất, chi phí sản xuất nhỏ nhưng thu nhập thường lớn và ngược lại.

- Không khuyến khích người dùng nước sử dụng nước tiết kiệm, việc quy đổi sản phẩm thành sản phẩm hoàn chỉnh nhiều khi rất phức tạp.

Như vậy việc sử dụng sản phẩm là m^3 hay ha đều có những ưu nhược điểm riêng, vì vậy trong từng trường hợp cụ thể cần có sự áp dụng linh hoạt. Trong thực tế hiện nay các công ty vẫn thường ký kết hợp đồng kinh tế với các đơn vị dùng nước (chủ yếu phục vụ tưới cho sản xuất nông nghiệp) theo đơn vị ha.

4.3. Phân loại giá thành sản phẩm

Tùy theo mục đích nghiên cứu mà người ta có thể phân loại giá thành như sau:

4.3.1. Theo tính chất hệ thống

- Giá thành sản phẩm chung cho toàn bộ hệ thống.
- Giá thành sản phẩm chung cho khu tưới động lực.
- Giá thành sản phẩm chung cho khu tưới tự chảy.
- Giá thành sản phẩm tại đầu mối.
- Giá thành sản phẩm tại mặt ruộng.

4.3.2. Theo tính chất cấu thành của các loại chi phí

- Giá thành sản phẩm trực tiếp.
- Giá thành sản phẩm gián tiếp.
- Giá thành sản phẩm tính cho $1m^3$ nước.
- Giá thành sản phẩm tính cho 1 ha.

4.3.3. Theo sự phân chia của quá trình sản xuất

- Giá thành sản phẩm năm.
- Giá thành sản phẩm vụ.

4.3.4. Theo sự biến động của các thành phần chi phí

- Bộ phận giá thành sản phẩm cố định.
- Bộ phận giá thành sản phẩm biến đổi.

4.3.5. Theo kỳ nghiên cứu

- Giá thành sản phẩm thực tế.
- Giá thành sản phẩm kế hoạch.

4.3.6. Theo mục đích kinh doanh

Để phục vụ mục đích kinh doanh người ta chia ra:

- Giá thành sản phẩm thực tế Z_{tt}

- Giá thành sản phẩm kế hoạch Z_{kh}

$$Z_{kh} = Z_{tt} \pm \text{hạ giá thành vượt mức}$$

- Giá thành dự toán Z_{dt}

$$Z_{dt} = Z_{kh} \pm \text{hạ giá thành theo kế hoạch.}$$

- Giá trị dự toán Z_{gtdt}

$$Z_{gtdt} = Z_{dt} \pm \text{Lãi}$$

Trong đó: Lãi = Lãi kế hoạch + Lãi xí nghiệp.

Trong thực tế có thể xảy ra mấy trường hợp sau:

- Trường hợp 1: $Z_{tt} < Z_{kh} < Z_{dt}$: Công ty hoàn thành vượt mức kế hoạch.

- Trường hợp 2: $Z_{tt} = Z_{kh} < Z_{dt}$: Công ty hoàn thành 100% kế hoạch.

- Trường hợp 3: $Z_{kh} < Z_{tt} < Z_{dt}$: Công ty chưa hoàn thành kế hoạch.

- Trường hợp 4: $Z_{tt} < Z_{kh} < Z_{dt}$: Công ty làm ăn thua lỗ.

5. Những nhân tố ảnh hưởng tới chi phí và giá thành sản phẩm

5.1. Cơ cấu giá thành sản phẩm

5.1.1. Khái niệm

Cơ cấu giá thành sản phẩm là tỷ lệ phần trăm giữa các loại chi phí bộ phận so với tổng chi phí cấu thành giá thành sản phẩm.

5.1.2. Mục đích nghiên cứu

Việc nghiên cứu, phân tích quá trình diễn biến cơ cấu giá thành qua các năm, các vụ, giữa các vùng, các loại hình công trình... có thể cho phép nhận biết được vai trò ảnh hưởng của các nhân tố tới giá thành sản phẩm từ đó đề ra kế hoạch sản xuất hợp lý và biện pháp hạ giá thành.

Những năm thời tiết thuận lợi, nhu cầu dùng nước không nhiều, chi phí ít, giá thành hạ. Ngược lại những năm thời tiết khắc nghiệt: hạn hán, úng lụt nhu cầu dùng nước và tiêu nước đều lớn dẫn đến chi phí nhiều, giá thành cao.

5.1.3. Điều kiện tự nhiên khu vực, loại hình công trình

Điều kiện tự nhiên sẽ có ảnh hưởng khá quyết định đến hình thức công trình và bản thân các loại hình công trình cũng làm thay đổi rõ rệt tới thành phần và độ lớn của các thành phần chi phí trong hệ thống đó.

Chẳng hạn nơi có điều kiện tự nhiên khắc nghiệt chi phí cho sửa chữa thường xuyên sẽ lớn, hệ thống có điều kiện lấy nước tự chảy sẽ cho giá thành hạ hơn so với hệ thống lấy nước bằng động lực.

5.1.4. Trình độ tổ chức quản lý đơn vị

Công tác tổ chức sản xuất và quản lý đơn vị sẽ có ảnh hưởng rõ rệt tới chi phí sản xuất, đơn vị có tổ chức và quản lý tốt sẽ tiết kiệm chi phí đáng kể. Trình độ tổ chức quản lý thể hiện qua những vấn đề sau:

- *Quản lý kỹ thuật*: Việc quản lý kỹ thuật thể hiện qua việc quản lý, sử dụng các công trình đúng quy trình, quy phạm, thường xuyên theo dõi quan trắc để có biện pháp sửa chữa khắc phục kịp thời, nhằm đảm bảo cho hệ thống công trình hoạt động bình thường đáp ứng được yêu cầu sản xuất, chống sự xuống cấp của các công trình trong hệ thống.

- *Quản lý sản xuất*: Công tác quản lý sản xuất trong hệ thống thủy lợi chủ yếu là quản lý nước, sao cho nước được sử dụng hợp lý, tiết kiệm. Qua đó sẽ giảm đáng kể các thành phần chi phí mà chủ yếu là chi phí điện năng.

- *Quản lý kinh doanh*: Như mọi đơn vị sản xuất kinh doanh khác, việc quản lý kinh doanh ở các công ty tốt sẽ góp phần đáng kể trong việc giảm chi phí sản xuất, bởi quản lý kinh doanh là tổng hợp tất cả các khâu trong đơn vị. Quản lý kinh doanh tốt là góp phần phát huy hiệu quả hệ thống, nâng cao khả năng phục vụ sản xuất và các nhu cầu dùng nước của khu vực.

5.1.5. Sự phối hợp cộng tác của các cấp các ngành

Như mọi hoạt động kinh tế xã hội khác, sự gắn bó chặt chẽ giữa các cơ quan hữu quan, giữa các cấp theo ngành dọc và theo lãnh thổ sẽ góp phần tiết kiệm chi phí, làm tăng hiệu quả hoạt động của hệ thống. Loại hình doanh nghiệp này vừa mang đặc thù của sản xuất kinh doanh, vừa mang đặc thù của doanh nghiệp công ích vì thế hơn bao giờ hết nó đòi hỏi phải có sự phối hợp chặt chẽ của các cơ quan có liên quan.

5.1.6. Sự diễn biến của yếu tố kinh tế – xã hội

Các vấn đề kinh tế không thể tách rời ảnh hưởng của yếu tố xã hội. Vì thế mọi sự biến động của yếu tố kinh tế xã hội sẽ ảnh hưởng đáng kể tới tất cả các thành phần chi phí. Chẳng hạn việc thay đổi giá cả nguyên nhiên vật liệu, sự thay đổi chế độ tiền lương, thay đổi chế độ chính sách sẽ làm thay đổi không chỉ độ lớn các thành phần chi phí mà cả tổ chức bộ máy, tinh thần và thái độ lao động của các cán bộ công nhân viên trong đơn vị.

5.1.7. Ý thức tự giác gìn giữ và bảo vệ hệ thống của nhân dân

Ý thức giữ gìn, chăm lo bảo vệ công trình và hệ thống sẽ tiết kiệm cho công ty những khoản chi phí đáng kể, nhất là trong khâu sửa chữa, tiết kiệm nước. Ngoài ra, nó còn có tác dụng kéo dài tuổi thọ của công trình và hệ thống nâng cao hiệu quả hoạt động các công trình.

5.2. Các biện pháp hạ giá thành

Qua nghiên cứu ở các thành phần trên đã có thể chỉ ra cần làm những gì để giảm chi phí sản xuất và cũng là để giảm giá thành sản phẩm, về cơ bản có thể tập trung vào một số vấn đề sau:

- Làm tốt công tác tổ chức sản xuất kể từ khâu lập kế hoạch đến thực hiện kế hoạch.
- Phát hiện ngay những hư hỏng, tiến hành sửa chữa kênh mương, bảo dưỡng máy móc thiết bị kịp thời và đúng kỳ hạn.
- Tận dụng triệt để khả năng công suất sẵn có của các công trình trong hệ thống.
- Tăng cường công tác quản lý nước, tránh sự lãng phí, giảm tổn thất cả đầu nước và lưu lượng.
- Tiết kiệm các khoản mục chi phí, đặc biệt là chi phí điện năng, nhiên liệu, nguyên vật liệu và thiết bị, phụ tùng thay thế.
- Khuyến khích phát huy sáng kiến, cải tiến kỹ thuật trong sản xuất và sử dụng trang thiết bị.
- Phân công lao động hợp lý, áp dụng tốt các chính sách đòn bẩy kinh tế để người lao động có ý thức trách nhiệm cao trong sản xuất.

IV. PHƯƠNG PHÁP VÀ CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ HIỆU ÍCH TRONG QUẢN LÝ KHAI THÁC HỆ THỐNG THỦY NÔNG

1. Phương pháp đánh giá

Hiệu ích trong quản lý, khai thác hệ thống thủy nông là hiệu quả của tưới, tiêu sau khi xây dựng công trình, sản lượng nông nghiệp tăng thêm trong điều kiện tự nhiên và điều kiện sản xuất nông nghiệp cụ thể của vùng là hiệu ích của tưới, tiêu nước.

Hiệu ích công trình tưới là hiệu ích tưới nước nó chiếm tỷ trọng chủ yếu vì sau khi xây dựng hệ thống tưới còn có các hiệu ích khác. Để đánh giá hiệu ích trong quản lý, khai thác hệ thống thủy nông có hai cách sau:

- *Cách thứ nhất:* Lấy thực trạng các mặt của hệ thống trước khi xây dựng hệ thống làm chuẩn để so sánh tương ứng với các mặt sau khi xây dựng hệ thống

- *Cách thứ hai:* Lấy hiệu ích thiết kế trong văn bản duyệt luận chứng kinh tế kỹ thuật hoặc thiết kế kỹ thuật làm chuẩn. Sau đó từ hiệu ích công trình mang lại thực tế sau khi xây dựng để so sánh và đánh giá

Tùy theo từng mục đích đánh giá mà lựa chọn cách nào cho phù hợp, thường thì:

- Để đánh giá tiện ích của đầu tư dự án thủy lợi áp dụng cách thứ nhất.
- Để đánh giá trình độ quản lý, khai thác hệ thống thủy nông áp dụng cách thứ hai.

Đánh giá chung về hiệu ích trong quản lý khai thác hệ thống thủy nông thông qua đánh giá các mặt:

- Năng lực thiết kế so với năng lực thiết kế công trình.
- Mức độ bất lợi thực tế lớn hơn mức độ bất lợi trong thiết kế.
- Tuổi thọ công trình giảm nhỏ so với thiết kế.
- Hiệu suất thiết bị bơm thấp, chi phí năng lượng tăng.
- Tổn thất lớn hơn so với thiết kế.

2. Chỉ tiêu dùng để đánh giá

Ta cần dựa vào một số chỉ tiêu để đánh giá theo tần suất đảm bảo của một số năm đặc trưng.

- Năm hao với $P = 75\%$ hoặc 85%
- Năm trung bình với $P = 50\%$
- Năm nhiều nước với $P = 25\%$

3. Chỉ tiêu tưới nước

- Hiệu suất khai thác của công trình đầu mối: $S (\%)$

$$S = \frac{W_{ct}}{W_n} \cdot 100\% \quad (32)$$

Trong đó:

W_{ct} : lượng nước có thể cung cấp lớn nhất thực tế của công trình đầu mối (m^3)

W_n : lượng nước cung cấp của đầu mối theo năm tính toán thủy văn thiết kế (m^3)

- + Nếu đạt tiêu chuẩn thiết kế thì $S = 100\%$.

+ Nếu $S < 100\%$ tức là công trình đầu mối bị hư hỏng hoặc các chỉ tiêu thiết kế đầu mối chưa đạt tiêu chuẩn

- Mức tưới thực tế bị hư hỏng hoặc các chỉ tiêu thiết kế đầu mối chưa đạt tiêu chuẩn.

- Mức tưới thực tế đầu hệ thống M (m^3/ha)

$$M = \frac{W}{A} \quad (33)$$

Dựa vào mức tưới thực tế so với mức tưới tính toán trong chế độ tưới để so sánh và kết luận.

- Hệ số sử dụng nước của hệ thống $C_{\eta h}$

$$C_{\eta h} = \frac{\sum W_i}{W} \quad (34)$$

Trị số $C_{\eta h}$ đánh giá trình độ quản lý, chất lượng thiết bị công trình, trình độ điều phối nước, tình hình san bằng mặt ruộng, trình độ của kỹ thuật tưới...

4. Chỉ tiêu về diện tích tưới và trạng thái công trình

- Tỷ lệ diện tích tưới thực tế λ (%)

$$\lambda = \frac{A}{A_h} 100\% \quad (35)$$

- Tỷ lệ hoàn chỉnh công trình mặt ruộng δ (5%)

$$\delta = \frac{A_h}{A_k} 100\% \quad (36)$$

- Tỷ lệ thiết bị công trình hoàn hảo β (%)

$$\beta = \frac{N_h}{N} 100\% \quad (37)$$

- Chỉ số tổn thất sự cố P (đ/ha)

$$P = \frac{Q}{A} \quad (38)$$

Trong đó:

Q : tổn thất sự cố toàn khu tưới do công trình tạo ra - tổn thất trực tiếp và gián tiếp về kinh tế.

5. Chỉ tiêu về cải tạo đất

- Sự gia tăng của mực nước ngầm:

$$\Delta D = D_t - D_h \quad (39)$$

Trong đó:

D_t, D_h : độ sâu bình quân của mực nước ngầm năm tưới và hiện tại (m)

- Tỷ lệ cải tạo ruộng có năng suất thấp X (%)

$$X = \frac{A_{ct}}{A_{nst}} 100\% \quad (40)$$

6. Chỉ tiêu về sản lượng và hiệu ích tưới

- Sản lượng của đơn vị diện tích y (kg/ha)

$$y = \frac{\sum y_i}{\sum A_i} \text{ (kg/ha)} \quad (41)$$

Trong đó:

$\sum y_i$: tổng sản lượng thu được các loại cây trồng trong hệ thống một vụ hoặc một năm (kg)

$\sum A_i$: tổng diện tích được trồng tương ứng (ha)

- Sản lượng theo đơn vị của lượng nước dùng ở đầu hệ thống Y_n (kg/m³)

$$Y_n = \frac{\sum y_i}{\sum W_i} \text{ (kg/m}^3\text{)} \quad (42)$$

Trong đó:

$\sum W_i$: tổng lượng nước cấp cho từng loại cây trồng trong hệ thống tại đầu mỗi suất vụ hoặc trong năm (m³).

- Hiệu ích tưới của đơn vị diện tích: b_i (đ/ha)

$$b_i = (y_i - y_{oi}) C_i + (y'_i - y'_{oi}) C'_i \quad (43)$$

Trong đó:

y_i, y_{oi} : năng suất cây trồng chính khi có tưới và không có tưới (kg/ha).

C_i : đơn giá sản phẩm cây trồng chính theo dự án (đ/kg)

y'_i, y'_{oi} : năng suất cây trồng phụ khi có tưới và không có tưới (kg/ha)

C'_i : đơn giá sản phẩm cây trồng phụ theo dự án.

h_i : tổng chi phí bình quân cho 1 đơn vị diện tích gieo trồng (đ/ha)

- Thủy lợi phí thực hiện theo đơn vị diện tích I (đ/ha)

$$i = \frac{I}{A} \quad (44)$$

Trong đó:

I: tổng thu thủy lợi phí của hệ thống trong năm (đồng)

A: diện tích thu thủy lợi phí do tưới trong năm (ha)

7. Chỉ tiêu tổng hợp nhiều mặt

- Xanh hoá đường kênh J (%)

$$J = \frac{L_x}{L} \cdot 100\% \quad (45)$$

Trong đó:

L_x : Tổng chiều dài đường kênh trong hệ thống được xanh hoá (km)

L : Tổng chiều dài đường kênh trong hệ thống được thiết kế xanh hoá (km)

- Tỷ lệ chi phí hiệu ích kinh doanh tổng hợp R (%)

$$R = \frac{B}{K} \cdot 100\% \quad (46)$$

Trong đó:

B : Lợi nhuận kinh doanh tổng hợp năm (đồng)

K : Chi phí cho kinh doanh tổng hợp trong năm (đồng)

Câu hỏi ôn tập:

1. Anh (chị) hãy cho biết mục đích đánh giá hiệu ích kinh tế trong quản lý khai thác?
2. Nêu vốn sản xuất và các nguồn huy động vốn? Dựa vào đâu để phân loại cho phù hợp? Người ta phân ra mấy loại vốn, hãy nêu các loại vốn sản xuất?
3. Thế nào là vốn cố định. Phân loại vốn cố định, cho ví dụ tương ứng? Người ta dựa vào đâu để đánh giá vốn cố định?
4. Hãy nêu các hình thức vốn cố định?
5. Hao mòn và những biện pháp giảm hao mòn vốn cố định?
6. Nêu khái niệm về khấu hao? Cách xác định khấu hao?
7. Đánh giá mức độ sử dụng tài sản cố định trong các công ty?
8. Vốn lưu động trong công ty? Nêu đặc điểm và các nhân tố ảnh hưởng đến quy mô vốn lưu động?
9. Người ta dựa vào đâu để phân loại hệ thống công trình thủy lợi? Hãy nêu cách phân loại đó?
10. Thế nào là chi phí sản xuất, giá thành sản phẩm? Người ta phân loại chi phí sản xuất theo góc độ nào?
11. Hãy cho biết cách xác định các thành phần chi phí?
12. Hãy nêu đặc điểm của sản phẩm của công ty thủy nông? Cách tính sản phẩm và phân loại giá thành sản phẩm theo tính chất hệ thống.
13. Nêu nhân tố ảnh hưởng tới chi phí và giá thành sản phẩm? Làm thế nào để hạ giá thành?
14. Anh (chị) hãy nêu phương pháp và chỉ tiêu đánh giá hiệu ích trong quản lý khai thác hệ thống thủy nông?

Chương 4

QUY HOẠCH CẢI TẠO HIỆN ĐẠI HÓA HỆ THỐNG THỦY NÔNG

Mục tiêu:

Học sinh phải hiểu sâu sắc mục đích ý nghĩa của việc quy hoạch cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông và trả lời cho bằng được tại sao phải làm việc này.

Học sinh phải làm được trình tự các bước kiểm tra năng lực tưới của hệ thống thủy nông và đưa ra các biện pháp xử lý.

Học sinh phải thành thạo các bước lập luận chứng kinh tế trong việc quy hoạch cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông.

Nội dung tóm tắt:

Mục đích ý nghĩa của việc quy hoạch cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông.

Phương pháp lập luận chứng kinh tế kỹ thuật quy hoạch cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông.

Kiểm tra năng lực tưới của hệ thống thủy nông.

I. MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA

Để tăng hiệu quả trong quản lý và khai thác hệ thống nhất thiết phải ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật hiện đại. Thiết lập bài toán điều khiển hệ thống bằng các thiết bị đo đạc, xử lý số liệu, đề ra quyết định đúng đắn trong quản lý và vận hành.

Muốn điều khiển được hệ thống thủy nông đạt được mục tiêu đề ra thì trước hết phải tiến hành hiện đại hoá hệ thống thủy nông. Mục tiêu của hiện đại hoá hệ thống thủy nông là:

- Hoàn chỉnh công trình và kênh mương đảm bảo thông suốt từ đầu mối đến mặt ruộng để chủ động tưới, tiêu nước theo năng lực thiết kế.
- Bố trí đầy đủ các thiết bị thông tin, điều khiển quan trắc để kiểm soát trạng thái hoạt động của công trình nhằm thực hiện điều tiết và phân phối nước một cách khoa học.
- Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng nước trong hệ thống, đảm bảo khai thác đầy đủ tài nguyên trong hệ thống, đảm bảo khả năng cấp nước tối đa.
- Xây dựng cơ cấu tổ chức, quản lý khoa học ở hệ thống đạt hiệu quả công tác cao.

Hiện đại hoá hệ thống thủy nông gồm các nội dung chủ yếu sau đây:

- Điều tra phân tích hiện trạng công trình và hệ thống.
- Xác định các tồn tại của hệ thống cần hiện đại hoá.
- Xác định nhu cầu nước hiện tại trong 10 năm tới.
- Tính toán cân bằng nước lại cho hệ thống theo nhu cầu dùng nước mới.
- Nghiên cứu đề xuất các phương án cải tạo, hiện đại hoá hệ thống khả thi.
- Thiết kế công trình cải tạo, lựa chọn và bố trí thiết bị hiện đại hoá hệ thống.
- Xác định vốn đầu tư cho dự án cần cải tạo, hiện đại hoá, lập tiến độ thực hiện dự án.
- Phân tích hiệu quả kinh tế của dự án cải tạo và hiện đại hoá.

II. PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN CHỨNG KINH TẾ KỸ THUẬT CẢI TẠO VÀ HIỆN ĐẠI HOÁ HỆ THỐNG THỦY NÔNG

1. Đặt vấn đề

Tùy từng loại hệ thống mà lý do cần phải cải tạo và hiện đại hoá khác nhau. Nhìn chung có thể có một số lý do làm căn cứ sau đây:

- Hệ thống thủy nông đã được xây dựng lâu, cơ sở vật chất trang thiết bị hư hỏng nhiều, lạc hậu nên năng lực phục vụ kém.
- Mức thiết kế thấp, so với yêu cầu hiện tại công trình không thoả mãn về nhu cầu nước.
- Diện tích tưới tiêu hẹp nên yêu cầu phải mở rộng để đáp ứng thực tế của hệ thống.
- Hệ thống công trình phân bố không hoàn chỉnh, thiếu đồng bộ và thống nhất.

- Hệ thống tưới tiêu chưa hợp lý nên không phát huy được năng lực theo thiết kế.

- Do yêu cầu cải tạo đất trồng hoặc nâng cấp đường giao thông trên bờ kênh.

2. Lập quy hoạch cải tạo, hiện đại hóa hệ thống thủy nông

2.1. Đặc điểm và những tồn tại cơ bản của hệ thống thủy nông

Cho tới nay các vùng châu thổ của Việt Nam đặc biệt là vùng châu thổ sông Hồng và vùng đồng bằng Thanh Nghệ Tĩnh đều đã xây dựng các hệ thống thủy lợi phục vụ cho tưới tiêu phát triển nông nghiệp. Các hệ thống thủy lợi vùng đồng bằng bao gồm chủng loại, tưới tiêu tự chảy hoặc bằng động lực. Những hệ thống này phụ trách diện tích lớn từ vài trăm ha đến hàng nghìn ha. Công trình đầu mối thường là công trình kiên cố, hệ thống kênh mương cũng tương đối đầy đủ từ kênh chính, kênh nhánh chia nước, phân phối nước và hệ thống mật ruộng. Các hệ thống thủy lợi này đã góp phần đắc lực cho sản xuất nông nghiệp ở nước ta trong thời gian qua. Tuy nhiên, so với yêu cầu hiện tại, nhìn chung những hệ thống thủy lợi ở vùng đồng bằng còn một số tồn tại cần phải giải quyết sau đây:

- Công trình đầu mối thường nhỏ không đáp ứng yêu cầu thoát nước hoặc cấp nước hiện tại. Nguyên nhân chủ yếu do yêu cầu mở rộng diện tích tưới tiêu do chỉ tiêu yêu cầu cấp và thoát nước ngày một cao theo sự phát triển của các ngành kinh tế.

- Các hệ thống chỉ giải quyết các yêu cầu một cách phiến diện, giải quyết tưới mà không giải quyết tiêu hoặc ngược lại. Có những hệ thống giải quyết cả tưới lẫn tiêu nước nhưng không triệt để. Nhiều công trình và tuyến kênh mương làm nhiệm vụ tưới tiêu một cách chủ động và khoa học gây khó khăn cho việc áp dụng những phương pháp và kỹ thuật tưới tiêu tiên tiến.

- Hệ thống kênh mương bố trí không hợp lý, do các hộ nông dân xây dựng một cách tự phát không theo quy hoạch tổng thể có quá nhiều kênh vượt cấp. Mặt khác do sự phát triển của các ngành khác như giao thông, xây dựng, quy hoạch nông thôn mới làm nảy sinh ra những mâu thuẫn và những bất hợp lý của phương án quy hoạch hệ thống thủy lợi đã có.

- Công trình trên hệ thống như công trình khống chế mực nước và lưu lượng, công trình điều tiết phân phối nước, công trình vượt chướng ngại, công trình bảo đảm an toàn cho hệ thống, công trình đo nước... chưa đầy đủ hoặc nếu có thì chưa hoàn chỉnh vì vậy hiệu quả phục vụ hệ thống khá thấp đồng thời gây khó khăn cho công tác quản lý.

- Hệ thống đã xây dựng lâu, thời gian phục vụ đã khá dài vì vậy hệ thống công trình bị xuống cấp nghiêm trọng, mặt khác các thiết bị cũng như kết cấu công trình cũ kỹ lạc hậu không đáp ứng được yêu cầu cấp thoát nước hiện tại.

- Kênh mương bị lắng hoặc sạt lở bờ kênh vì vậy khả năng chuyển nước kém, tổn thất đầu nước cũng như tổn thất lưu lượng rất lớn, do đó khả năng phục vụ bị giảm sút nhiều so với thiết kế, chưa nói đến so với yêu cầu hiện tại.

- Các công trình phục vụ cho công tác quản lý hệ thống như đường giao thông, hệ thống điện thoại liên lạc chưa có...

- Chưa có những hệ thống công trình để tự động hoá, cơ khí hoá điều khiển nhằm giúp cho công tác quản lý một cách hiệu quả hơn.

2.2. Phương hướng chung trong công tác lập quy hoạch hệ thống thủy nông

Trên cơ sở đánh giá những tồn tại của từng hệ thống, đề ra những nội dung cụ thể trong công tác quy hoạch cải tạo hệ thống. Nhìn chung, cần giải quyết các vấn đề sau:

- Tính toán cân bằng nước: Trên cơ sở điều kiện tự nhiên và yêu cầu về cấp thoát nước hiện tại của hệ thống tiến hành tính toán cân bằng nước để đánh giá khả năng thực trạng của hệ thống.

- Giải quyết nguồn nước tưới cũng như khả năng tiêu ở đầu mồi để có phương án bổ sung nguồn nước, nhu cầu sử dụng nguồn nước khác chẳng hạn nước ngầm hoặc nước mặt từ lưu vực khác tới, mở rộng hoặc bổ sung thêm công trình đầu mồi tưới hoặc tiêu.

- Đánh giá khả năng tưới tiêu của hệ thống kênh và từng kênh, xem xét lại tính hợp lý cách bố trí hệ thống kênh. Trên cơ sở tận dụng tối đa những công trình sẵn có, bổ sung thêm các tuyến kênh tưới cho những vùng chưa được tưới, bố trí thêm những công trình để điều tiết hoặc khống chế lưu lượng, mực nước trên kênh để có khả năng điều hành theo kế hoạch tưới tiêu đã đề ra.

- Cải tạo hệ thống kênh như mở rộng mặt cắt hoặc kiên cố hoá hệ thống kênh như dùng kênh xây, kênh bê tông thay thế nhằm giảm tổn thất để tăng diện tích tưới, giảm diện tích chiếm đất đồng thời giảm kinh phí sửa chữa kênh hàng năm.

- Bố trí bổ sung các công trình bảo vệ an toàn cho hệ thống như đường tràn bên, cống tháo nước cuối kênh, bể lắng và cống xả cát ở công trình đầu mồi những công trình phục vụ cho cải tạo đất như lấy phù sa để tưới, công trình tiêu nước rửa mặn, hệ thống kênh mương tiêu để rửa chua mặn...

- Bố trí những công trình nhằm tự động hoá, cơ khí hoá trong công tác điều tiết mực nước và lưu lượng trong hệ thống.
- Bố trí các công trình do nước trong hệ thống nhằm giúp cho công tác điều phối nước, đồng thời thu thập tài liệu làm cơ sở cho các hoạt động kinh tế trong hệ thống.
- Bổ sung mạng lưới giao thông liên lạc trong hệ thống.
- Bố trí hệ thống công trình để có thể áp dụng được phương pháp kỹ thuật tưới tiêu tiên tiến.

2.3. Những nội dung cần xác định

Nội dung cải tạo, và hiện đại hoá các hệ thống thủy nông là đa dạng và khá phức tạp. Ở đây ta chỉ đề cập đến những nội dung lớn có ý nghĩa đáng kể quan hệ đến nhiều mặt, đến vốn mà Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và nhà nước cần phải đầu tư. Các nội dung này thay đổi theo loại hệ thống đã được xây dựng theo yêu cầu sản xuất và yêu cầu phát triển khoa học kỹ thuật của ngành thủy lợi và các ngành có liên quan.

2.3.1. Mở rộng diện tích tưới

Do yêu cầu phát triển nông nghiệp, vùng tưới được mở rộng, phạm vi tưới của công trình được gia tăng. Do quy mô kích thước công trình cũ không đủ khả năng đảm nhiệm yêu cầu tưới tiêu mới. Vì vậy, toàn bộ hệ thống công trình cần được nghiên cứu cải tạo nhằm thoả mãn yêu cầu phát triển nông nghiệp. Đây là phương án cải tạo cơ bản có quy mô lớn với vốn đầu tư đáng kể. Phần lớn các hệ thống của ta được xây dựng trong thời Pháp thuộc đều thuộc dạng này như hệ thống tưới Thác Huống, Cầu Sơn, Liên Sơn, Sông Chu, Đô Lương...

2.3.2. Nghiên cứu nâng cao các chỉ tiêu thiết kế

Phần lớn các hệ thống tưới cũ đặc biệt là các hệ thống được xây dựng từ thời Pháp thuộc hoặc từ những năm 1960 ÷ 1970, lúc đó do quan điểm tính toán, do yêu cầu phát triển sản xuất, do sự khống chế về vốn đầu tư nên các chỉ tiêu tính toán tưới tiêu đều thấp, hệ số tưới thiết kế thường 0,6÷0,7 (l/s.ha); hệ số tiêu thiết kế thường 2 (l/s.ha). Đối chiếu với yêu cầu sản xuất và thực tế tính toán, các chỉ tiêu đó cần được nghiên cứu nâng lên. Về tưới thường 1,2 (l/s.ha); về tiêu cao nhất đã duyệt là 6 (l/s.ha). Như vậy quy mô kích thước các công trình cũ cần được nghiên cứu cải tạo.

2.3.3. Nghiên cứu hoàn chỉnh hệ thống tiêu nước

Trước đây, khi nghiên cứu quy hoạch, thiết kế và xây dựng các hệ thống thủy nông thường xem nhẹ hệ thống tiêu đối với các hệ thống tưới. Điều đó có thể do khống chế vốn đầu tư, hệ thống tiêu thường để địa phương tự lo. Do đó, hiện tượng úng ngập trong các hệ thống thường xảy ra. Với đặc điểm khí hậu và địa hình nước ta, một hệ thống thủy nông phải đồng thời thực hiện được hai nhiệm vụ tưới và tiêu, chưa kể đến nhiệm vụ chống lũ cũng vô cùng quan trọng. Vì vậy, đây cũng là nội dung lớn trong quy hoạch cải tạo hoàn chỉnh hệ thống thủy nông.

2.3.4. Nghiên cứu các biện pháp chống tổn thất và nâng cao hệ số sử dụng nước trong các hệ thống tưới

Tổn thất nước trên các hệ thống tưới của nước ta hiện nay còn lớn, nước thực tế sử dụng được ở mặt ruộng chỉ đạt 50% lượng nước lấy vào từ công trình đầu mối. Điều đó có thể do:

- Hệ thống kênh tưới phần lớn là kênh đất, chất lượng đầm nén nhiều khi không tốt vì vậy tổn thất do thấm lớn là điều hiển nhiên.

- Hệ thống công trình bao gồm kênh mương và công trình thủy công không hoàn chỉnh, không thể điều khiển phân phối nước chính xác theo kế hoạch gây lãng phí mất nước.

- Hiện tượng rò rỉ mất nước qua công trình do chất lượng công trình xuống cấp.

- Kỹ thuật phân phối nước lạc hậu, thiếu khoa học.

- Các nguyên nhân khác như tổ chức quản lý phân phối sử dụng nước.

Do đó biện pháp ở đây phải là:

- Hoàn chỉnh hệ thống kênh và công trình trên kênh từ đầu mối đến mặt ruộng.

- Thực hiện cứng hoá kênh tưới theo khả năng nguồn vốn ở từng hệ thống như bê tông hoá tám lót lòng kênh, đá xây, gạch xây để đảm bảo ổn định mặt cắt kênh, giảm tổn thất do thấm trên kênh, trước mắt là thực hiện cứng hoá các kênh cấp trên với vốn vay của nước ngoài như hệ thống Đan Hoài, Sông Chu, Đò Lương...

2.3.5. Tăng cường và hiện đại hoá trang thiết bị quan trắc, đo đạc, thông tin liên lạc, thiết bị điều khiển công trình và khống chế điều tiết lưu lượng, mực nước trên hệ thống

Trong thời đại phát triển thông tin liên lạc, các hệ thống điện thoại ở những hệ thống tưới cần được trang bị thay thế hiện đại dần từ không tự động lên tự động, từ nghe tiến tới nghe nhìn.

Hệ thống đo nước trên các hệ thống tưới hầu như thiếu hoàn chỉnh do đó việc theo dõi tình hình diễn biến dòng chảy trên hệ thống chưa thực hiện hoặc thực hiện rất yếu. Chính vì vậy làm giảm hiệu quả khai thác nguồn nước và đánh giá chất lượng sử dụng nước trên các hệ thống. Do vậy cần thiết phải nghiên cứu lắp đặt các trang thiết bị, các công trình đo nước và hiện đại hoá dần những trang thiết bị đó.

Các thiết bị điều khiển công trình trên các hệ thống tưới phần lớn là điều khiển tự động hoặc bán tự động cho phương thức điều khiển thủ công, tự động điều khiển và điều khiển từ xa cho hệ thống các công trình nhằm nâng cao hiệu quả khai thác và hiệu suất lao động trên các hệ thống.

2.3.6. Nghiên cứu cải tạo khai thác sử dụng tổng hợp nguồn nước của hệ thống

Do yêu cầu phát triển kinh tế của khu vực, do đặc tính tự nhiên của hệ thống có thể sử dụng tổng hợp nguồn nước phục vụ cho nhiều ngành kinh tế quốc dân như phát điện, vận tải thủy, cấp nước cho công nghiệp, cho du lịch... Vì vậy, cần nghiên cứu cải tạo bổ sung công trình khai thác sử dụng nguồn nước nhằm thoả mãn được các yêu cầu trên.

2.3.7. Nghiên cứu biện pháp cải tạo đất trong hệ thống nhằm chống thoái hoá đất và nâng cao độ phì nhiêu của đất

Các hệ thống tưới vùng duyên hải, vùng đồng bằng sông Cửu Long, vùng trũng và các hệ thống ven lưu vực sông lớn, ngoài nhiệm vụ chính là tưới tiêu thông thường còn phải nghiên cứu các biện pháp chuyên sâu về cải tạo đất bổ sung hoàn chỉnh hệ thống thoát nước mặt kết hợp tiêu nước ngầm phục vụ cho yêu cầu cải tạo đất thâm canh tăng năng suất cây trồng, bổ sung cải tạo công trình dẫn và lấy nước phù sa nhằm nâng cao độ phì của đất canh tác.

2.4. Những tài liệu cần thiết

Ngoài các tài liệu cần thiết phải có như trong quy hoạch thủy lợi nói chung còn phải khảo sát, điều tra thêm một số tài liệu đặc biệt về hiện trạng hệ thống tưới tiêu đang sử dụng

2.4.1. Phân tích tình hình kinh tế – xã hội

- Tình hình dân số, sức lao động và tốc độ phát triển trong khu vực

- + Dân số hiện tại và dân số phát triển sau khoảng 20 năm tới.
- + Phân loại dân số theo độ tuổi.
- + Mật độ dân số trong khu vực.

- *Thành phần dân tộc và tôn giáo:*

- + Thành phần dân tộc.
- + Thành phần tôn giáo.

- *Trình độ dân trí và phong tục tập quán:*

- + Trình độ văn hoá theo độ tuổi.
- + Trình độ khoa học công nghệ.
- + Phong tục tập quán sản xuất.

- *Tình hình phát triển kinh tế:*

+ Tình hình sản xuất nông nghiệp trong vùng, tỷ lệ thu nhập nông nghiệp so với tổng thu nhập chung, mức thu nhập lương thực đầu người hiện tại và mức phấn đấu sau 20 năm tới.

+ Tình hình phát triển công – nông nghiệp và các dịch vụ khác trong khu vực, tỷ lệ thu nhập so với tổng sản phẩm.

2.4.2. Các tài liệu về đặc điểm tự nhiên trong khu vực

- *Vị trí địa lý hiện tại của hệ thống thủy nông:*

- + Hệ thống thủy nông nằm ở kinh độ, vĩ độ bao nhiêu.
- + Biên giới tiếp giáp các phía: Đông, Bắc, Tây, Nam.
- + Chiều rộng, chiều dài các hệ thống.

- *Đặc điểm địa hình của hệ thống tưới tiêu:*

+ Biến đổi địa hình của hệ thống: cao độ cao nhất, thấp nhất, trung bình và tính chất cục bộ tiểu địa hình.

+ Phân bố diện tích theo địa hình.

- *Đặc điểm về cơ cấu diện tích trong hệ thống thủy nông:*

- + Tổng diện tích tự nhiên của hệ thống.
- + Diện tích đất nông nghiệp.
- + Diện tích canh tác.
- + Diện tích cây lúa chiêm, vụ mùa.
- + Diện tích hoa màu và cây công nghiệp ngắn ngày.
- + Diện tích cây công nghiệp dài ngày.
- + Diện tích cây ăn quả.
- + Diện tích đất đồi núi.
- + Diện tích ao hồ và sông nội địa.
- + Các loại diện tích khác.

- *Tình hình địa chất và địa chất thủy văn:*

- + Cấu tạo các lớp địa chất theo chiều sâu.
- + Đặc trưng vật lý và cơ học của các lớp địa chất.
- + Tình hình phân bố nước ngầm trong hệ thống.
- + Sự biến đổi của mức nước ngầm theo thời gian.
- + Đặc tính vật lý, hoá học của nước ngầm.

- *Tình hình thổ nhưỡng trong hệ thống:*

- + Các loại đất và phân bố trên diện tích.
- + Đặc trưng vật lý và hoá học của các loại đất đó.
- + Tính thích hợp của các loại đất đối với cây trồng.

- *Tình hình sông ngòi trong hệ thống:*

- + Bắt nguồn các sông.
- + Đặc trưng kích thước các sông (chiều sâu, dài, rộng) và chiều dài trong phạm vi hệ thống.

+ Đặc trưng lưu lượng, mực nước dòng chảy kiệt ứng với các tần suất 75%, 85% và 95%.

+ Đặc trưng lưu lượng và mực nước của dòng chảy lũ ứng với các tần suất: 1%, 5% 10% và 20%.

+ Đặc trưng dòng chảy bùn cát: hàm lượng bùn cát lớn nhất, nhỏ nhất trung bình, lưu lượng bùn cát trung bình năm.

+ Đặc tính vật lý, hoá học của các sông thuộc hệ thống.

- *Tình hình khí tượng trong khu vực:*

+ *Mưa:* Lượng mưa năm lớn nhất, bé nhất và trung bình nhiều năm.

+ *Bốc hơi:* Tổng lượng bốc hơi nhất, bốc hơi bình quân năm, lượng bốc hơi trung bình nhiều năm.

+ *Nhiệt độ:* Nhiệt độ cao nhất, thấp nhất và nhiệt độ trung bình theo các tháng trong năm.

+ *Độ ẩm không khí:* Độ ẩm tương đối, trung bình theo các tháng, độ ẩm trung bình nhỏ nhất, lớn nhất theo tháng.

+ *Gió:* Hướng gió thịnh hành, tốc độ gió lớn nhất, tốc độ trung bình theo tháng.

+ *Giờ nắng:* Tổng giờ nắng trung bình tháng nhiều năm.

2.4.3. Đánh giá hiện trạng thủy lợi giao thông trong hệ thống

- *Hiện trạng hệ thống thủy lợi trong vùng*

+ Xây dựng bản đồ hiện trạng thủy lợi toàn hệ thống: Trên đó biểu thị đầy đủ hệ thống kênh mương, công trình theo tỷ lệ bản đồ quy định như ở phụ lục 4-1.

+ Mật cắt dọc, ngang của các tuyến kênh cũ

+ Tỷ lệ bản vẽ theo quy định ở phụ lục 4-2

- Phân tích chất lượng và kiểm tra khả năng chuyển nước của các đường kênh (về lưu lượng, mực nước....)

- *Đối với các công trình trên hệ thống*

+ Đo đạc, xác định lại vị trí, các kích thước và các thông số cơ bản của công trình.

+ Mô tả các hiện tượng hư hỏng của công trình, phân tích chất lượng công trình, nguyên nhân gây giảm chất lượng.

+ Kiểm tra khả năng chuyển nước của công trình.

+ Đánh giá kết luận chung đối với từng công trình.

Các công trình thủy công thường hư hỏng do các vết nứt phát sinh trên các công trình. Vị trí vết nứt thường thay đổi theo loại công trình. Có thể xem một số sơ đồ ở phụ lục 4-3.

2.4.4. Hiện trạng hệ thống giao thông

- Các loại đường, kích thước đường và cấp đường

- Các loại cầu và kích thước các loại cầu.

- Hệ thống giao thông thủy: kích thước, chiều dài, trọng tải các loại thuyền, tàu có thể sử dụng.

- Tình hình giao thông đã thoả mãn được bao nhiêu % trong hệ thống, những tồn tại yêu cầu cần cải tạo, nâng cấp.

- Tận sử dụng khai thác công trình hiện có, tận sử dụng vật liệu địa phương, khả năng và thiết bị kỹ thuật có thể đầu tư và thực hiện được.

- Tranh thủ vốn đầu tư của nhà nước với vốn địa phương, kết hợp huy động vốn của dân và các nguồn kinh phí khác.

- Thực hiện từ đầu mối xuống, kết hợp từ mặt ruộng lên, tiến hành song phương sao cho phù hợp, thống nhất.

- Kết hợp cải tạo với phục vụ sản xuất hiện tại của hệ thống.

- Cải tạo phải kết hợp với yêu cầu phát triển nông thôn, xây dựng kiến thiết ở nông thôn và vấn đề đô thị hoá ở vùng ven đô.

- Chọn phương thức quản lý điều khiển thích hợp, phù hợp với xu thế phát triển trước mắt và lâu dài.

- Tăng tốc độ cải tạo, bảo đảm chất lượng công trình.

- Những hạng mục cần cải tạo, hiện đại hoá

- Các biện pháp thực hiện

- Phân tích hiệu ích vốn đầu tư

- Phương pháp và các bước thực hiện

Những vấn đề có thể gặp trong cải tạo, và hiện đại hoá hệ thống thủy nông có thể là:

- Mở rộng diện tích do khai hoang phục hoá.

- Nâng cao mức đảm bảo nhu cầu nước.

- Phòng thấm để nâng cao lợi dụng nước.

- Cải tạo đất trồng.

- Cải tạo thiết bị điều khiển.

- Tăng cơ sở vật chất cho việc cấp thoát nước.

- Kiện toàn bộ máy tổ chức, đào tạo cán bộ.

- Tổ chức thực hiện thí nghiệm trong hệ thống.

2.5. Các bước thực hiện

- Nghiên cứu phân tích tình hình dân sinh, kinh tế, xã hội có liên quan đến hệ thống.

- Nghiên cứu các chỉ tiêu kỹ thuật chung trong dự án.

- Xây dựng quy hoạch phát triển bao gồm:

+ Tính cân bằng nước cho hệ thống.

+ Nghiên cứu các dự án khai thác nguồn nước, tính toán cụ thể các dự án.

+ Thiết kế các hạng mục trong dự án và tính khối lượng chi tiết.

+ Lựa chọn dự án tối ưu thông qua các chỉ tiêu:

• Giá trị thu nhập dòng NPV > 0

• Lợi nhuận tương đối B/C > 1

• Hệ số nội hoàn IRR %

• Lập tiến độ xây dựng và hoàn thành dự án

3. Nguyên tắc, yêu cầu đối với quy hoạch cải tạo, hiện đại hoá hệ thống thủy nông

3.1. Nguyên tắc chung

- Thống nhất với quy hoạch tổng hợp lợi dụng.
- Tận dụng hợp lý công trình sẵn có, sử dụng vật lực địa phương, phương án nêu ra có khả năng thực hiện được.
- Huy động nguồn vốn nhân dân và nhà nước.
- Thực hiện từ đầu mối xuống, kết hợp song song từ mặt ruộng lên.
- Kết hợp cải tạo với phục vụ hiện tại.
- Phù hợp với yêu cầu phát triển nông thôn.
- Đảm bảo chất lượng công trình và tăng tiến độ thi công để công trình đi nhanh vào khai thác.

3.2. Các yêu cầu chung

- Phải hiện đại hoá trang thiết bị cho các công trình chủ yếu trên hệ thống.
- Bố trí hợp lý hệ thống kênh mương để nâng cao hệ số sử dụng nước, nâng cao hiệu quả tưới tiêu:
 - + Giảm bớt cửa lấy nước để tiện quản lý.
 - + Cố gắng bố trí diện tích tưới các kênh cùng cấp tương tự nhau để tiện định hình hoá thiết bị và công trình.
 - + Tránh hiện tượng bố trí kênh mương song song và bố trí giao nhau nên kết hợp với ranh giới các đơn vị sản xuất.
 - + Khoảng cách giữa các đường kênh nên phù hợp với điều kiện sản xuất nâng cao năng suất lao động.
 - Cố gắng thực hiện san bằng đất, hoàn chỉnh công trình mặt ruộng để chủ động và phát huy hiệu quả tưới.
 - Tập trung các cửa lấy nước để tiện cho việc bố trí công trình điều tiết, tự động hoá khâu điều tiết và tiện quản lý phân phối nước.
 - Tại các cửa lấy nước phân phối nước, tiêu nước phải bố trí các thiết bị đo nước, phải từng bước hiện đại hoá các trang thiết bị.
 - Phải trang bị đầy đủ và hiện đại cho khâu quản lý nhằm nâng cao hiệu quả và năng suất quản lý khai thác.
 - Hệ thống kênh mương phải kết hợp chặt chẽ với hệ thống giao thông, vành đai chắn gió, xanh hoá dọc tuyến kênh để điều tiết yếu tố vi khí hậu, cải tạo điều kiện môi sinh trên khu tưới.

- Phải nghiên cứu phát huy tính tổng hợp sử dụng nguồn nước phục vụ cho đa mục tiêu.

- Phải nghiên cứu giải pháp bảo vệ nguồn nước, chống thoái hoá đất, chống ô nhiễm môi trường nước, bảo vệ môi trường trong hệ thống tưới.

- Nghiên cứu biện pháp tổng hợp trong kinh doanh ngoài nhiệm vụ chính, nghiên cứu cải tạo cảnh quan môi trường phục vụ cho khai thác du lịch đối với hệ thống có điều kiện.

III. KIỂM TRA NĂNG LỰC TUỚI CỦA HỆ THỐNG THỦY NÔNG

Hiện nay các hệ thống thủy nông do quản lý khai thác không tốt dẫn đến xuống cấp nghiêm trọng không đảm bảo cung cấp nước tưới ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Để nâng cao hiệu quả khai thác đáp ứng nhu cầu dùng nước và thích ứng với nền sản xuất nông nghiệp hiện nay, vấn đề quy hoạch cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông là cần thiết. Muốn vậy cần phải kiểm tra hệ thống và đưa ra các biện pháp cụ thể để đạt được kết quả mong muốn.

1. Các bước thực hiện

1.1. Bước 1: Điều tra đánh giá

- Thu thập số liệu điều tra về: đặc điểm địa lý, khí tượng thủy văn khu vực trong vùng

- Nghiên cứu phân tích tình hình dân sinh, kinh tế xã hội có liên quan tới hệ thống

- Đánh giá hiện trạng thủy lợi: các công trình hiện có phục vụ tưới tiêu, diện tích tưới, hiệu quả công trình tưới những năm qua

1.2. Bước 2: Kiểm tra hệ thống

1.2.1. Tính toán mực nước yêu cầu

- Dựa vào bản đồ hệ thống lập sơ đồ tính: Đánh dấu từng ô ruộng bằng các ký hiệu gọi là lý lịch ô ruộng bao gồm: Tên ô, diện tích, cao độ, kênh phụ trách, khoảng cách từ tâm ô đến đầu kênh các cấp, các công trình trên kênh...

- Tính cao trình tưới tự chảy:

$$EL = A_0 + H_r + H_L + H_{CB} \quad (1)$$

Trong đó: A_0 : cao trình ruộng cần tưới

H_r : chiều sâu lớp nước tưới trên mặt ruộng

H_L : tổng tổn thất dọc đường trong hệ thống kênh

H_{CB} : tổng tổn thất cục bộ qua các công trình trong hệ thống kênh nhánh cấp dưới. Giá trị này được lấy gần đúng như sau:

+ Đối với công trình trên kênh cấp II lấy: $H_{CB} = 4.10^{-4}$

+ Đối với công trình trên kênh cấp I lấy: $H_{CB} = 2.10^{-4}$

+ Đối với công trình trên kênh chính lấy: $H_{CB} = 1.10^{-4}$

Phương pháp tính: Tính dồn từ mặt ruộng tính lên đầu kênh các cấp, đầu hệ thống được H_{K1}

- Xác định cao trình khống chế ở trên mặt cắt dọc kênh chính

1.2.2. Tính lưu lượng yêu cầu

Để kiểm tra lưu lượng đầu hệ thống tưới nếu không đủ lưu lượng thì có biện pháp nâng cấp kênh

- Công thức tính:

$$Q_{br} = Q_{net} + Q_{tt} \quad (2)$$

hoặc: $Q_{br} = Q_{net}/C_{\eta} \quad (3)$

với: $Q_{net} = q_{tk} \cdot A \quad (4)$

Trong đó: Q_{br} : lưu lượng đầu kênh (m^3/s)

Q_{net} : lưu lượng đầu kênh nhánh cấp dưới (m^3/s)

Q_{tt} : lưu lượng tổn thất trên đoạn chiều dài kênh (m^3/s)

C_{η} : hệ số sử dụng kênh mương

q_{tk} : hệ số tưới thiết kế ($l/s-ha$)

A : diện tích ô ruộng do kênh phụ trách (ha)

Theo quy phạm TCVN-4118-85 thì $A \leq 300$ (ha) thì Q_{br} tính theo (3) còn ngược lại tính theo (2)

- Tính toán lượng tổn thất Q_{tt} :

Khi hệ thống kênh không xác định mặt cắt kênh thì tính Q_{tt} theo công thức:

$$Q_{tt} = 10 \cdot C_{ds} \cdot Q^{(1-C_s)} \quad (5)$$

Trong đó: C_{ds} , C_s : hệ số ảnh hưởng chất đất tuyến kênh đi qua, xác định theo TCVN-4118-85

-*Phương pháp tính:* Tính dồn lưu lượng từ mặt ruộng đến đầu kênh, đầu hệ thống được Q_{K1}

1.2.3. Kiểm tra Q_{kt} , H_{kt}

Với hệ thống đã xây dựng có Q_{ik} , H_{ik} . So sánh kết quả:

- Nếu $H_{kt} \leq H_{ik}$ - Kết luận đảm bảo cột nước thiết kế, ngược lại (a)
- Nếu $Q_{kt} \leq Q_{ik}$ - Kết luận đảm bảo lưu lượng thiết kế, ngược lại (b)

Nếu xảy ra một trong hai điều kiện (a). hoặc (b) thì công trình đầu mối không đảm bảo năng lực phục vụ tưới.

2. Những nguyên nhân và giải pháp

- Một trong các nguyên nhân không đảm bảo sau:
 - + Do hệ thống kênh không đủ năng lực cấp nước do tổn thất lưu lượng.
 - + Do khai hoang làm tăng diện tích.
- Biện pháp khắc phục:
 - + Giảm tổn thất bằng cách cứng hoá kênh mương.
 - + Thay đổi cơ cấu cây trồng, hoặc biện pháp tưới (tưới tiết kiệm nước, tưới có áp).
 - + Xây dựng bổ sung công trình cấp nước.

Các biện pháp trên cần phải lựa chọn tùy vào điều kiện cụ thể để tính toán hiệu ích kinh tế, kỹ thuật.

Câu hỏi ôn tập:

1. Anh (chị) hãy cho biết tại sao lại phải cải tạo hệ thống thủy nông? Muốn cải tạo hệ thống thủy nông người ta phải làm gì?
2. Nêu phương pháp lập luận chứng kinh tế kỹ thuật cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông?
3. Hãy nêu các nội dung cần phải xác định khi lập luận chứng kinh tế cho việc cải tạo hiện đại hoá hệ thống thủy nông?
4. Hãy cho biết để quy hoạch, cải tạo, hiện đại hoá hệ thống thủy nông cần phải điều tra những gì? Các bước thực hiện?
5. Hãy nêu nguyên tắc, yêu cầu đối với quy hoạch cải tạo, hiện đại hoá hệ thống thủy nông?
6. Kiểm tra hệ thống thủy nông nhằm mục đích gì? Nêu các bước thực hiện?

Chương 5

QUẢN LÝ HỒ SƠ

Mục tiêu:

Để quản lý tốt hệ thống thủy nông người cán bộ quản lý phải biết số lượng, chủng loại các hồ sơ kỹ thuật để quản lý tốt từ khi bắt đầu có dự án cho đến khi khai thác. Do đó:

Học sinh hiểu được các bước lập hồ sơ thiết kế kỹ thuật, chủng loại, số lượng hồ sơ cho từng giai đoạn từ các văn bản đến dự toán phê duyệt.

Học sinh phải biết được các hồ sơ thi công, biên bản nghiệm thu thi công, hồ sơ hoàn công.

Học sinh phải biết quản lý tốt theo trình tự các hồ sơ, biên bản, nhật ký, nhật trình theo quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Công tác quản lý bắt đầu từ khâu đầu thiết kế cho đến sửa chữa, bảo dưỡng và các điều kiện vận hành để quản lý tài liệu tốt từ khi bắt đầu.

Nội dung tóm tắt:

Quản lý hồ sơ thiết kế; quản lý hồ sơ thi công; hồ sơ quản lý công trình; quy trình quy phạm kỹ thuật; bảo quản và sử dụng hồ sơ tài liệu.

I. HỒ SƠ THIẾT KẾ

1. Các văn bản pháp lý

- Cấp có thẩm quyền (chủ quản đầu tư, chủ đầu tư) cho phép xây dựng công trình.

- Các quyết định phê duyệt dự án khả thi + tổng mức.

Thiết kế kỹ thuật + tổng dự toán, thiết kế bản vẽ thi công + dự toán hạng mục

- Các văn bản liên quan khác...

2. Hồ sơ kỹ thuật

- Bản đồ quy hoạch (tuổi, tiêu) khu vực dự án.
- Thuyết minh chung (tính toán các thông số kỹ thuật, phương án lựa chọn vv...).
- Các thuyết minh chuyên ngành: Thủy văn, thủy nông, thủy công, địa chất môi trường vv...
- Các phụ lục tính toán: tính kết cấu, ổn định cân bằng nước v.v...
- Bản vẽ hạng mục công trình: Đầu mối kênh mương, cống, đập và phần cơ + điện v.v...

3. Các giai đoạn lập hồ sơ

- Tiền khả thi (công trình nhóm A).
- Dự án khả thi + Tổng mức đầu tư (thiết kế sơ bộ).
- Thiết kế kỹ thuật + Tổng dự toán.
- Bản vẽ thi công + Dự toán hạng mục.

3.1. Nội dung chủ yếu của báo cáo nghiên cứu tiền khả thi

Nghiên cứu về sự cần thiết phải đầu tư, các điều kiện thuận lợi và khó khăn

- Dự kiến quy mô đầu tư, hình thức đầu tư.
- Chọn khu vực địa điểm xây dựng và dự kiến nhu cầu diện tích sử dụng đất trên cơ sở giảm tới mức tối đa việc sử dụng đất và những ảnh hưởng về môi trường, xã hội và tái định cư (có phân tích, đánh giá cụ thể).
- Phân tích, lựa chọn sơ bộ về công nghệ, kỹ thuật (bao gồm cả cây trồng, vật nuôi nếu có) và các điều kiện cung cấp vật tư thiết bị, nguyên liệu, năng lượng, dịch vụ hạ tầng.
- Phân tích lựa chọn sơ bộ các phương án xây dựng.
- Xác định sơ bộ tổng mức đầu tư, phương án huy động các nguồn vốn, khả năng hoàn vốn và trả nợ thu lãi.
- Tính toán sơ bộ hiệu quả đầu tư về mặt kinh tế – xã hội của dự án
- Xác định tính độc lập khi vận hành, khai thác của các dự án thành phần hoặc tiểu dự án (nếu có).

3.2. Nội dung hồ sơ dự án khả thi + Tổng mức đầu tư (thiết kế sơ bộ)

3.2.1. Phần thuyết minh

- Các nội dung chủ yếu của báo cáo nghiên cứu khả thi:

- + Những căn cứ để xác định sự cần thiết phải đầu tư.
- + Lựa chọn hình thức đầu tư.
- + Chương trình sản xuất và các yếu tố phải đáp ứng (đối với các dự án có sản xuất).
- + Các phương án địa điểm cụ thể (hoặc vùng địa điểm, tuyến công trình) phù hợp với quy hoạch xây dựng (bao gồm cả tài liệu về sự lựa chọn địa điểm), trong đó có đề xuất giải pháp hạn chế tới mức tối thiểu ảnh hưởng của môi trường và xã hội.
- + Phương án giải phóng mặt bằng, kế hoạch tái định cư (nếu có).
- + Phân tích lựa chọn phương án kỹ thuật, công nghệ (bao gồm cả cây trồng, vật nuôi nếu có).
- + Các phương án kiến trúc, giải pháp xây dựng, thiết kế sơ bộ của các phương án để nghị lựa chọn, giải pháp quản lý và bảo vệ môi trường.
- + Xác định rõ nguồn vốn (hoặc loại nguồn vốn), khả năng tài chính, tổng mức đầu tư và nhu cầu vốn theo tiến độ. Phương án hoàn trả vốn đầu tư (đối với dự án có yêu cầu thu hồi vốn đầu tư).
- + Phương án quản lý khai thác dự án và sử dụng lao động.
- + Phân tích hiệu quả đầu tư.
- + Các mốc thời gian chính thực hiện đầu tư. Dự án nhóm C phải lập ngay kế hoạch đầu thầu. Dự án nhóm A, B có thể lập kế hoạch đầu thầu sau khi có quyết định đầu tư (tùy điều kiện cụ thể của dự án). Thời gian khởi công (chậm nhất), thời hạn hoàn thành đưa công trình vào khai thác sử dụng (chậm nhất).
- + Kiến nghị hình thức quản lý thực hiện dự án.
- + Xác định chủ đầu tư.
- + Mối quan hệ và trách nhiệm của các cơ quan liên quan đến dự án.
- + Danh mục quy chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng.
- + Yêu cầu về quy hoạch, kiến trúc, công nghệ.
- + Điều kiện tự nhiên và kỹ thuật: Địa hình, địa chất công trình, khí tượng, thủy văn, động đất tại khu vực xây dựng, tác động của môi trường, hiện trạng chất lượng công trình (trường hợp cải tạo, sửa chữa), công trình kỹ thuật hạ tầng...
- *Thuyết minh thiết kế công nghệ:*
- + Phương án công nghệ, dây chuyền công nghệ, các thông số kỹ thuật và các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chủ yếu.

+ Phương án bảo vệ môi trường, phòng chống nổ cháy, an toàn vận hành...

- *Thuyết minh thiết kế xây dựng:*

+ Phương án kiến trúc phù hợp với quy hoạch, công nghệ, yêu cầu sử dụng, cảnh quan môi trường...

+ Phương án xây dựng, gia cố nền, móng, kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật công trình, công trình kỹ thuật hạ tầng...

+ Khối lượng sơ bộ các công tác xây lắp, vật liệu, vật tư, máy móc thiết bị... chủ yếu của công trình.

- *Phân tích kinh tế- kỹ thuật:*

+ Các căn cứ xác định tổng mức đầu tư.

+ Tổng mức đầu tư.

+ So sánh lựa chọn phương án công nghệ và xây dựng.

- *Tổng mức đầu tư:*

Tổng mức đầu tư bao gồm những chi phí cho việc chuẩn bị đầu tư, chi phí chuẩn bị thực hiện đầu tư, chi phí thực hiện đầu tư và xây dựng, chi phí chuẩn bị sản xuất, lãi vay ngân hàng của chủ đầu tư trong thời gian thực hiện đầu tư, vốn lưu động ban đầu cho sản xuất (đối với dự án sản xuất), chi phí bảo hiểm, chi phí dự phòng.

Đối với các dự án nhóm A và một số dự án có yêu cầu đặc biệt được Thủ tướng chính phủ cho phép, tổng mức đầu tư còn bao gồm các chi phí nghiên cứu khoa học, công nghệ có liên quan đến dự án.

Tổng mức đầu tư chỉ được điều chỉnh trong các trường hợp:

+ Nhà nước ban hành những quy định mới có quy định được thay đổi mặt bằng giá đầu tư và xây dựng.

+ Do thay đổi tỷ giá giữa đồng Việt Nam và đồng ngoại tệ đối với phần phải sử dụng ngoại tệ của các dự án (nếu trong tổng mức đầu tư chưa ghi rõ phần ngoại tệ phải sử dụng).

+ Do các trường hợp bất khả kháng.

Đối với các dự án quan trọng quốc gia do Quốc hội thông qua và quyết định chủ trương đầu tư, tổng mức đầu tư được xác định chính thức sau khi có báo cáo nghiên cứu khả thi được cơ quan có thẩm quyền thẩm định, người có thẩm quyền quyết định đầu tư phê duyệt và quyết định đầu tư.

Bộ Kế hoạch và Đầu tư hướng dẫn nội dung chi tiết tổng mức đầu tư.

3.2.2. Phần bản vẽ

- Mặt bằng hiện trạng và vị trí công trình trên bản đồ.
- Bố trí tổng mặt bằng (Xác định vị trí xây dựng, diện tích đất, diện tích xây dựng, mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, chỉ giới xây dựng, cao độ xây dựng...).
- Phương án kiến trúc: Mặt bằng, các mặt đứng và các mặt cắt chính của công trình, phối cảnh công trình, công trình kỹ thuật hạ tầng...
- Phương án bố trí dây chuyển công nghệ.
- Phương án bảo vệ môi trường, phòng chống nổ cháy, an toàn vận hành...

3.3. Nội dung hồ sơ thiết kế kỹ thuật - Tổng dự toán

3.3.1. Phần thuyết minh

- Căn cứ để lập thiết kế kỹ thuật:
 - + Quyết định phê duyệt đầu tư (hoặc giấy phép đầu tư).
 - + Thiết kế sơ bộ trong báo cáo nghiên cứu khả thi đã được phê duyệt.
 - + Tóm tắt nội dung thiết kế sơ bộ (quy hoạch, kiến trúc, phương án xây dựng, công nghệ...).
 - + Danh mục quy chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật, thiết kế mẫu được áp dụng.
 - + Yêu cầu về quy hoạch, kiến trúc, công nghệ.
 - + Điều kiện tự nhiên kỹ thuật, địa hình, địa chất công trình, khí tượng thủy văn, động đất tại khu vực xây dựng, tác động của môi trường, hiện trạng chất lượng công trình (trường hợp cải tạo sửa chữa), công trình kỹ thuật hạ tầng,...
- Thuyết minh thiết kế công nghệ:
 - + Giải pháp công nghệ, dây chuyền công nghệ, các thông số kỹ thuật và các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chủ yếu.
 - + Danh mục máy móc thiết bị công nghệ.
 - + Hệ thống kỹ thuật đi kèm công nghệ.
 - + Giải pháp bảo vệ môi trường, phòng chống cháy nổ, an toàn vận hành...
 - + Quy trình kỹ thuật vận hành, bảo trì công trình.
- Thuyết minh thiết kế xây dựng:
 - + Giải pháp kiến trúc phù hợp với quy hoạch, công nghệ, yêu cầu sử dụng, cảnh quan môi trường...

+ Giải pháp xây dựng: Gia cố nền, móng, kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật công trình, công trình kỹ thuật hạ tầng...

+ Danh mục phần mềm sử dụng, diễn giải các bước tính toán chủ yếu.

+ Tổng hợp khối lượng các công tác xây lắp, vật liệu vật tư, máy móc thiết bị...chủ yếu của từng hạng mục và toàn bộ công trình.

+ Chỉ dẫn biện pháp thi công (đối với trường hợp thi công phức tạp...)

+ Quy trình kỹ thuật vận hành, bảo trì công trình.

3.3.2. Phần bản vẽ

- Triển khai mặt bằng hiện trạng và vị trí công trình trên bản đồ.

- Triển khai tổng mặt bằng (xác định vị trí xây dựng, diện tích đất, diện tích xây dựng, mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, chỉ giới xây dựng, cao độ xây dựng...).

- Giải pháp kiến trúc: mặt bằng, các mặt đứng, và mặt cắt chính của các hạng mục và toàn bộ công trình, phối cảnh công trình.

- Giải pháp xây dựng: gia cố nền móng, kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật công trình, công trình kỹ thuật hạ tầng... (chưa yêu cầu triển khai vật liệu).

- Chi tiết các liên kết điển hình, các chi tiết phức tạp (nút khung, mắt dầm, neo cốt thép đối với các kết cấu bê tông cốt thép ứng lực trước...).

- Bố trí dây chuyền công nghệ, máy móc thiết bị...

- Bảo vệ môi trường, phòng chống cháy nổ, an toàn vận hành...

- Phần bản vẽ phải thể hiện đầy đủ các chi tiết cần thiết để không bị nhầm lẫn khi lập bản vẽ thi công.

3.3.3. Phần tổng dự toán

- Các căn cứ để lập tổng dự toán.

- Diễn giải tiên lượng và các phụ lục cần thiết.

- Tổng hợp khối lượng xây lắp, máy móc thiết bị...của các hạng mục và toàn bộ công trình (đủ điều kiện để lập hồ sơ mời thầu).

- Tổng dự toán công trình.

3.4. Nội dung hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công - Dự toán

3.4.1. Phần bản vẽ

- Chi tiết mặt bằng hiện trạng và vị trí công trình trên bản đồ.

- Chi tiết tổng mặt bằng (xác định vị trí xây dựng, diện tích đất, diện tích xây dựng, mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, chỉ giới xây dựng, cao độ xây dựng...).

- Chi tiết kiến trúc: mặt bằng, các mặt đứng và mặt cắt chính của các hạng mục công trình và toàn bộ công trình, phối cảnh công trình.

- Chi tiết xây dựng: Gia cố nền, móng, kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật công trình, công trình kỹ thuật hạ tầng..... (yêu cầu triển khai vật liệu).

- Chi tiết các liên kết điển hình, các chi tiết phức tạp (nút khung, mắt dầm, neo cốt thép đối với các kết cấu bê tông cốt thép ứng lực trước...) Các chi tiết xây dựng khác.

- Chi tiết bố trí dây chuyền công nghệ, máy móc thiết bị...

- Bảo vệ môi trường, phòng chống cháy nổ, an toàn vận hành...

- Liệt kê khối lượng các công tác xây lắp, vật liệu, vật tư, máy móc thiết bị... của các hạng mục và toàn bộ công trình.

- Chỉ dẫn biện pháp thi công (đối với trường hợp thi công phức tạp...).

- Quy trình kỹ thuật vận hành, bảo trì công trình.

3.4.2. Phần dự toán

- Căn cứ để lập dự toán

- Diễn giả tiên lượng và các phụ lục cần thiết.

- Dự toán các hạng mục công trình và tổng hợp các dự toán của toàn bộ công trình.

3.5. Nội dung hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công

- Phần thuyết minh và bản vẽ.

- Phần tổng dự toán

4. Số lượng hồ sơ thiết kế

4.1. Đối với thiết kế sơ bộ

Đơn vị thiết kế giao cho chủ đầu tư 08 bộ để gửi đến:

- Cơ quan phê duyệt báo cáo nghiên cứu khả thi (05 bộ kèm theo báo cáo nghiên cứu khả thi).

- Chủ đầu tư (02 bộ kèm báo cáo nghiên cứu khả thi, trong đó 01 bộ gửi cơ quan thẩm định thiết kế kỹ thuật - tổng dự toán).

- Cơ quan cấp phép xây dựng (01 bộ).

4.2. Đối với thiết kế kỹ thuật

Đơn vị thiết kế giao cho chủ đầu tư 07 bộ để gửi đến:

- Cơ quan phê duyệt thiết kế kỹ thuật và tổng dự toán (01 bộ).
- Cơ quan thẩm định thiết kế kỹ thuật và tổng dự toán (01 bộ).
- Chủ đầu tư (02bộ), trong đó 01 bộ gửi cơ quan phòng cháy chữa cháy (PCCC) để thẩm định về PCCC).
- Cơ quan cấp giấy phép xây dựng (01 bộ).
- Cơ quan lưu trữ theo quy định của nhà nước về lưu trữ hồ sơ tài liệu (01 bộ).
- Cơ quan lưu trữ theo quy định của nhà nước về lưu trữ tài liệu (01 bộ).

4.3. Đối với thiết kế kỹ thuật thi công

Đơn vị thiết kế giao cho chủ đầu tư 09 bộ để gửi đến:

- Cơ quan phê duyệt thiết kế kỹ thuật- thi công và tổng dự toán (01bộ).
- Cơ quan thẩm định thiết kế kỹ thuật- thi công và tổng dự toán (01 bộ).
- Chủ đầu tư (03 bộ, trong đó 01 bộ gửi cơ quan PCCC);
- Cơ quan cấp giấy phép xây dựng (01bộ).
- Nhà thầu xây lắp (02 bộ).
- Cơ quan lưu trữ theo quy định nhà nước về lưu trữ hồ sơ tài liệu (01 bộ).
- Nhà thầu xây lắp (02 bộ).
- Cơ quan lưu trữ theo quy định nhà nước về lưu trữ hồ sơ tài liệu (01 bộ).

4.4. Đối với thiết kế bản vẽ thi công

Đơn vị thiết kế giao cho chủ đầu tư 05 bộ để gửi đến:

- Chủ đầu tư (02 bộ).
- Nhà đầu tư xây lắp (03 bộ).

* *Ghi chú:* Chi phí lập hồ sơ theo số lượng nêu trên được tính trong giá thiết kế.

II. HỒ SƠ THI CÔNG

1. Hồ sơ thi công và các biên bản pháp lý

- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được cấp có thẩm quyền phê duyệt và các văn bản quyết định liên quan kèm theo:
- Quyết định trúng thầu.

- Hợp đồng thi công giữa chủ đầu tư và nhà thầu chính xây lắp (ghi số, ngày tháng của hợp đồng).

- Hồ sơ bàn giao tim mốc giữa A, B và thiết kế.

- Thiết kế và thiết bị phòng cháy chữa cháy.

- Bảo vệ môi trường.

- Biện pháp an toàn lao động.

- Biện pháp thi công.

- Tiến độ thi công.

- Tư vấn xây dựng: giám sát thi công xây lắp; kiểm định chất lượng xây dựng.

- Giấy phép kinh doanh của các nhà thầu xây lắp (nhà thầu chính, phụ).

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình.

- Biên bản nghiệm thu hiện trường các hạng mục và toàn bộ công trình hoàn thiện (phải có danh mục bản vẽ kèm theo).

- Chứng chỉ kỹ thuật và các phiếu kiểm tra xác nhận chất lượng vật liệu (kể cả của nơi sản xuất), cấu kiện, sản phẩm xây dựng và máy móc thiết bị sử dụng trong công trình.

- Phiếu kiểm tra chất lượng thông qua mẫu lấy tại hiện trường do một số tổ chức chuyên môn có tư cách pháp nhân thực hiện.

- Các tài liệu đo đạc, quan trắc lún, và biến dạng của công trình và các công trình lân cận trong thời gian xây dựng.

Báo cáo các kết quả thí nghiệm hiện trường (gia cố nền, sức chịu tải của cọc...)

- Biên bản thử các thiết bị phòng cháy chữa cháy.

- Biên bản kiểm định môi trường, môi sinh.

- Nhật ký theo dõi thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư (hoặc đơn vị giám sát của chủ đầu tư) nhà thầu xây lắp (tự giám sát) và tư vấn thiết kế (giám sát tác giả).

- Báo cáo sự cố công trình đang xây dựng (nếu có) của chủ đầu tư.

- Biên bản nghiệm thu công tác xây lắp, nghiệm thu giai đoạn xây lắp, nghiệm thu hạng mục công trình, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng (kèm theo các phụ lục số 1,2,3,4,5,6).

- Tài liệu hướng dẫn hoặc quy trình vận hành, bảo trì công trình.

- Báo cáo của chủ đầu tư về quá trình thi công xây dựng và chất lượng công trình.

2. Các biên bản nghiệm thu

(Tham khảo ở phụ lục 5-1 đến phụ lục 5-5)

III. HỒ SƠ QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH

Hồ sơ quản lý công trình bao gồm: Hồ sơ thiết kế và hồ sơ thi công. Ngoài ra còn có:

- Các quy trình quy phạm ngành (TCN) và tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về từng lĩnh vực liên quan đến công trình cụ thể (mục 9-4).
- Nhật ký quản lý công trình như:
 - + Nhật ký vận hành tổ máy.
 - + Nhật ký theo dõi tưới, tiêu.
 - + Nhật ký theo dõi kênh mương, nội đồng và các công trình trên kênh.
- Các bản đồ kinh tế, địa lý khu vực của công trình:
 - + Các bản đồ hệ thống tưới, tiêu...
 - + Các bản đồ cây trồng thổ nhưỡng...
 - + Lịch yêu cầu dùng nước, phân phối nước...

IV. QUY TRÌNH QUY PHẠM KỸ THUẬT

1. Các quy trình quy phạm kỹ thuật

Đến nay (2004) các quy trình quy phạm kỹ thuật của Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn ngành (14TCN) về thủy lợi gồm 173 tiêu chuẩn, chia ra thành 10 chương mục chính:

- (1) Các văn bản chung.
- (2) Khảo sát địa hình địa chất.
- (3) Thiết kế.
- (4) Thi công.
- (5) Vật liệu.
- (6) Cơ khí - cơ giới.
- (7) Thí nghiệm.

(8) Quản lý vận hành khai thác.

(9) An toàn lao động.

(10) Môi trường.

(Một số quy trình quy phạm và tiêu chuẩn tham khảo ở phụ lục 5-6)

2. Quản lý và thực hiện quy trình quy phạm

- Công việc quản lý và thực hiện quy trình quy phạm rất quan trọng góp phần phát huy khả năng phục vụ (chất nước, hiệu suất, tuổi thọ) của công trình, đảm bảo an toàn cho người và công trình.

- Phải có trách nhiệm, nghĩa vụ thực hiện QTQP.

- Mở lớp, hội thảo, trao đổi phổ biến thực hiện nội dung QTQP.

V. BẢO QUẢN SỬ DỤNG HỒ SƠ TÀI LIỆU

- Bảo quản sử dụng hồ sơ tài liệu phải theo quy định của nhà nước, ngành, cơ quan.

- Có nội quy, quy định việc sử dụng hồ sơ tài liệu.

- Phân loại, sắp xếp hồ sơ tài liệu phải khoa học, các thiết bị, dụng cụ kho tàng để tài liệu cần chắc chắn, thoáng mát để sử dụng.

Câu hỏi ôn tập:

1. Anh (chị) cho biết để lập hồ sơ thiết kế có bao nhiêu bước? Trình tự từng bước?
2. Nêu trình tự nội dung các bước lập hồ sơ thiết kế?
3. Cho biết hồ sơ thi công gồm có những gì? Có bao nhiêu biên bản nghiệm thu? Kể tên các biên bản đó? Ai là người ký vào biên bản đó?
4. Hãy nêu các nhật ký trong việc quản lý công trình?
5. Các quy phạm kỹ thuật được chia ra bao nhiêu mục chính? Hãy nêu các mục đó? Quản lý và thực hiện quy phạm đó như thế nào?

PHẦN PHỤ LỤC

Phụ lục 2-1. Thông số một số loại vòi phun (Ký hiệu Spin Clear)

Model	Code color	Pressure (bar)	Flow rete (l/h)	Wetted diameter (m)	Wetted diameter (m)
		2.0	40		
040	Blue	2.5	45	6.5	4.0
		3.0	49		
		2.0	47		
050	Green	2.5	53	6.5	5.0
		3.0	58		
		2.0	58		
060	Gray	2.5	65	7.0	5.5
		3.0	71		
		2.0	67		
070	Black	2.5	75	8.0	7.0
		3.0	82		
		2.0	88		
090	Orange	2.5	98	8.0	7.0
		3.0	108		
		2.0	119		
120	Red	2.5	133	8.5	7.5
		3.0	146		
		2.0	155		
160	Brown	2.5	173	8.5	8.5
		3.0	190		
		2.0	200		
200	Yellow	2.5	224	9.0	9.0
		3.0	245		

Phụ lục 2-2. Thông số một số loại vòi phun (Ký hiệu: N86 Vegetable)

Nozzle size (mm)		Pressure	Flow rate	Wetted diameter
Front	Rear	(atm)	(l/h)	(m)
2.4	0	2.5	350	18
Red	Red	3.0	390	18
		3.5	421	18
2.6	0	2.5	348	19
Light brown	Red	3.0	420	19
		3.5	454	19
2.45	1.5	2.5	455	23
Yellow	Turquesa	3.0	500	24
		3.5	562	24
2.7	1.5	2.5	565	23
Black	Turquesa	3.0	620	24
		3.5	670	24

Phụ lục 2-3. Khoảng cách lớn nhất cho phép của đường ống tưới nhỏ giọt (Ký hiệu: P.C hydraulic data)

Flow rate (l/h)	Inlet pressure (bar)			Distance between drippers (m)																	
				0.25			0.50			0.75			1.00			1.25			1.50		
pipe 0 (mm)	16	20	25	16	20	25	16	20	25	16	20	25	16	20	25	16	20	25	16	20	25
2.0	1.5	68	112	--	117	187	--	158	248	--	193	302	--	225	351	--	255	398	--	--	--
2.0	2.0	87	142	--	150	239	--	202	318	--	247	387	--	289	451	--	372	510	--	--	--
2.0	2.5	100	164	--	173	276	--	233	368	--	286	449	--	335	523	--	380	519	--	--	--
2.0	3.0	111	182	--	191	306	--	259	409	--	317	498	--	370	580	--	422	656	--	--	--
4.0	1.5	43	71	112	75	119	186	101	159	246	123	193	299	144	225	346	162	254	309	--	--
4.0	2.0	55	91	144	95	153	238	128	203	315	158	248	384	184	289	446	210	327	502	--	--
4.0	2.5	64	105	166	110	176	276	149	236	365	182	287	444	214	335	516	242	377	582	--	--
4.0	3.0	71	116	184	122	195	306	165	261	405	203	318	493	236	371	571	268	419	646	--	--
8.5	1.5	27	46	73	47	75	118	63	100	154	77	121	186	90	140	215	102	158	242	--	--
8.5	2.0	35	59	94	60	97	151	80	128	197	98	155	238	115	180	275	131	203	311	--	--
8.5	2.5	40	68	108	69	111	174	92	147	228	113	179	276	133	208	319	150	234	359	--	--
8.5	3.0	44	75	120	76	123	193	102	163	253	125	198	306	146	230	354	167	260	399	--	--
25.0	1.5	23	37	--	38	59	--	50	77	--	61	94	--	71	109	--	80	122	--	--	--
25.0	2.0	29	47	--	49	76	--	65	99	--	78	120	--	90	139	--	102	156	--	--	--
25.0	2.5	34	54	--	56	88	--	74	115	--	90	139	--	105	161	--	119	182	--	--	--
25.0	3.0	37	60	--	62	97	--	82	128	--	100	154	--	116	179	--	131	201	--	--	--

**Phụ lục 2-4: Chiều dài lớn nhất của đường ống nhỏ giọt
loại TYPHOON hydraulic data 0,7 - 1,1 (l/h)**

Ký hiệu	Áp lực	Lưu lượng	Khoảng cách giữa các vòi nhỏ giọt (m)								
	Bar	(l/h)	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,45	0,5	0,6	0,75
SUPER TYPHOON100	1,0	0,7	118	145	170	193	235	254	274	308	359
SUPER TYPHOON125	1,0	0,7	118	145	170	193	235	254	274	308	359
SUPER TYPHOON150	1,4	0,7	117	144	169	192	234	253	272	307	356
SUPER TYPHOON100	0,9	1,1	98	118	141	160	195	210	226	256	294
SUPER TYPHOON125	1,4	1,1	100	121	144	164	201	217	234	262	305
SUPER TYPHOON150	1,8	1,1	100	121	144	164	201	217	234	262	305
TYPHOON20	1,4	1,1	88	108	128	144	176	190	206	232	267
TYPHOON50	2,0	1,1	90	111	130	149	180	196	211	238	275

**Phụ lục 2-5: Chiều dài lớn nhất của đường ống nhỏ giọt
loại TYPHOON hydraulic data 1,6 - 2,6 (l/h)**

Ký hiệu	Áp lực	Lưu lượng	Khoảng cách giữa các vòi nhỏ giọt (m)								
	Bar	(l/h)	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,45	0,5	0,6	0,75
SUPER TYPHOON100	0,9	1,6	75	91	122	149	171	193	227	254	272
SUPER TYPHOON125	1,4	1,6	76	93	125	151	176	199	230	258	277
SUPER TYPHOON150	1,8	1,6	70	86	115	140	163	184	213	240	257
TYPHOON20	1,4	1,6	67	83	110	134	156	178	204	231	247
TYPHOON25	2,0	1,6	68	84	113	136	161	181	207	235	252
SUPER TYPHOON100	0,9	2,6	56	68	91	111	129	145	170	191	202
SUPER TYPHOON125	1,4	2,6	57	70	94	113	131	148	174	195	207
SUPER TYPHOON150	1,8	2,6	53	66	88	107	125	140	163	184	197
TYPHOON20	1,4	2,6	50	62	83	100	116	133	151	172	187
TYPHOON25	2,0	2,6	51	63	84	102	118	133	155	177	187

Phụ lục 4 - 1. Quan hệ giữa cây trồng, diện tích tưới và tỷ lệ bản đồ

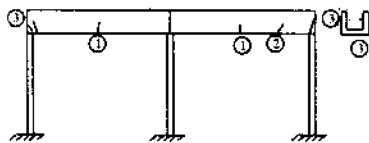
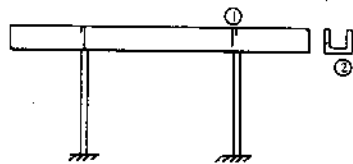
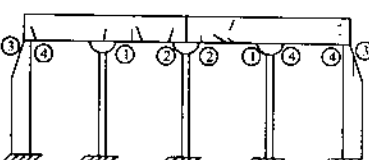
Loại cây trồng	Diện tích tưới (ha)	Tỷ lệ bản đồ
Lúa	<200	1: 2.000
	200 ÷ 1000	1: 2.000 ÷ 1:5.000
	> 1000	1: 5.000
Cây màu, cây công nghiệp và cây lâu năm	< 200	1: 2.000
	200 ÷ 500	1: 2.000 ÷ 1:5.000
	500 ÷ 2.000	1:5.000 ÷ 1: 10.000
	2.000 ÷ 10.000	1: 10.000 ÷ 1: 25.000
	> 10.000	1: 25.000 ÷ 100.000

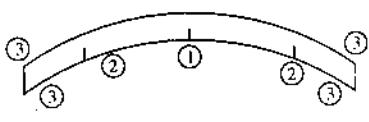
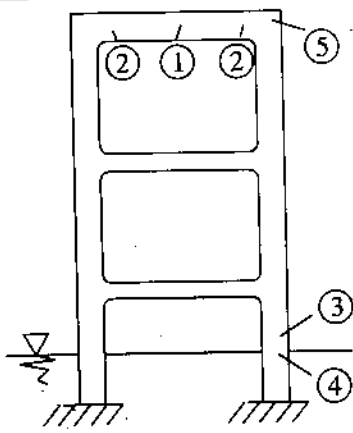
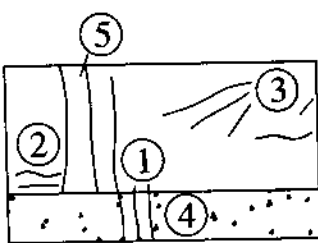
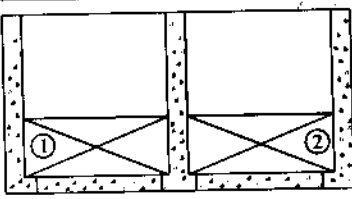
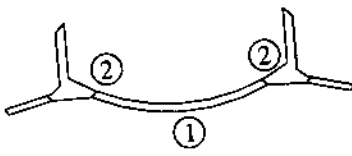
Phụ lục 4 - 2. Tỷ lệ bản đồ

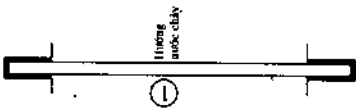
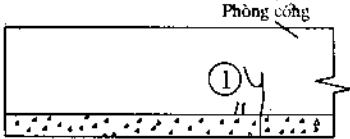
Loại bình đồ	Tỷ lệ bản đồ	Khoảng cách đường đồng mức
Bình đồ của diện tích tưới có độ dốc bằng hoặc nhỏ hơn 5%	1: 2.000	0,25
	1: 5.000	0,25
	1: 10.000	0,25;0,50
	1: 25.000	0,50;1,00
Bình đồ đối với đất tưới có độ dốc lớn hơn 5%	1: 2.000	0,25;0,50
	1: 5.000	0,25;0,50;1,0
	1: 25.000	1,00;2,00
Bình đồ đối với quy hoạch trồng lúa hoặc công việc đặc biệt khác	1: 2.000	0,25
- Tuyến kênh tiêu	1: 5.000; 1: 10.000	0,25
- Vùng ngoài phạm vi tưới	1: 10.000	0,25;0,50
Tuyến đặc biệt	1: 2.000	0,25
	1: 5.000	0,25
		0,25
Tuyến kênh dẫn	1: 5.000	0,25
Bình đồ để san bằng với khoảng cách các điểm ô vuông 20 ÷ 25cm	1: 1.000	0,25
	1: 2.000	0,25

Bình đồ chi tiết đối với công trình đầu mối	1:2.00	0,25
	1: 5.00	0,25
Bình đồ đối với khu đất tiêu	1: 2.000	0,25
	1: 5.000	0,25
	1: 10.000	0,25; 0,50
Mặt cắt dọc	Độ dài theo thang bình đồ. - Độ cao: 1:100	
Mặt cắt ngang	1:100	

Phụ lục 4-3. Vị trí trọng yếu thường xuất hiện các vết nứt

Loại công trình	Tên kết cấu	Vị trí trọng điểm	Chú thích vị trí vết nứt
Cầu máng, cầu giao thông	Dầm đơn		① : Giữa khoang ② : 1/4 khoang ③ : Gối tựa ④ : Giữa bản đáy thân máng
	Gác trên hai mố		① : Gối tựa ② : Giữa bản đáy thân máng
	Dầm liên tục		① : Giữa khoang ② : Điểm chống uốn (1/3 khoang) ③ : Phần mềm gối tựa ④ : Gối tựa

	Kết cấu uốn		① : Dưới đỉnh cong ② : Dưới 1/4 khoang ③ : Trên, dưới chỗ gối
	Khung		① : Giữa dầm máng ② : Góc khung ③ : Trụ đứng ④ : Vị trí thay đổi mực nước ⑤ : Bản đáy trụ đỡ
Cống lộ thiên	Trụ pin và bản đáy		① : Gầm móng (hướng đứng) ② : Gầm móng (hướng ngang) ③ : Tường cánh, tường đỡ ④ : Bản đáy ⑤ : Rãnh van
	Bản đáy chống uốn		① : Phần dưới đỉnh cong ② : Trên dưới trụ cong
	Tường ngực cách rời		① : Sau mặt nước ② : Góc tường

	Tường ngực liên kết		① : Gắn trụ pin mặt nước nghiêng
	Tường cánh		① : Gắn phòng cống
Cống luồn hoặc cống ngầm	Mặt cắt hình tròn hoặc nửa vòm		① : Hướng đỉnh vòm ② : Hướng dọc bản đáy ③ : Hướng ngang thân cống

CHỦ ĐẦU TƯ**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM****Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

....., ngày.....tháng.....năm...

BIÊN BẢN**NGHIỆM THU CÔNG TÁC XÂY LẮP***(Công việc, cấu kiện, bộ phận, lắp đặt từng phần thiết bị...)*

Công trình:

Hạng mục công trình:

Địa điểm xây dựng:

Tên công tác xây lắp (công việc, cấu kiện, bộ phận, lắp đặt từng phần thiết bị...) được nghiệm thu:

Thời gian nghiệm thu:

Bắt đầu:.....ngày.....tháng.....năm...

Kết thúc:..... ngày.....tháng.....năm...

Tại công trình

Các bên tham gia nghiệm thu:

- Đại diện chủ đầu tư (hoặc giám sát thi công xây lắp của chủ đầu tư)

- Đại diện nhà thầu xây lắp:

Các bên đã tiến hành:

1. Xem xét các hồ sơ, tài liệu sau:

- Hồ sơ tài liệu thiết kế

- Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng khi thi công, kiểm tra và nghiệm thu

- Các tài liệu kiểm tra chất lượng

2. Kiểm tra tại hiện trường:

Thứ tự	Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra	Bản vẽ thi công số...	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
.....					
.....					

3. Nhận xét về chất lượng:

- Thời gian thi công (bắt đầu, hoàn thành).
- Chất lượng thi công.

4. Những sửa đổi so với thiết kế đã được phê duyệt (nếu có)

5. Kiến nghị

6. Kết luận:

- Chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu để triển khai các công việc tiếp theo
- Yêu cầu và thời hạn phải sửa chữa xong những khiếm khuyết thì mới triển khai các công việc tiếp theo

Các phụ lục kèm theo:

Các bên tham gia nghiệm thu: (Ký tên, ghi rõ họ tên và chức vụ)

- Đại diện chủ đầu tư (hoặc giám sát thi công xây lắp của chủ đầu tư)
- Đại diện nhà thầu xây lắp:

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ
(Ký tên, đóng dấu)

CHỦ ĐẦU TƯ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

.....ngày.....tháng.....năm...

BIÊN BẢN**NGHIỆM THU HOÀN THÀNH GIAI ĐOẠN XÂY LẮP***(Nền móng, kết cấu phần thân công trình, hệ thống kỹ thuật công trình...)*

Công trình:

Hạng mục công trình:

Địa điểm xây dựng:

Tên giai đoạn xây lắp được nghiệm thu (Nền móng, kết cấu phần thân công trình, hệ thống kỹ thuật công trình...)

Thời gian nghiệm thu:

Bắt đầu:.....ngày.....tháng.....năm...

Kết thúc:..... ngày.....tháng.....năm...

Tại công trình

Các bên tham gia nghiệm thu:

- Đại diện chủ đầu tư
- Đại diện đơn vị giám sát thi công xây lắp:
- Đại diện tư vấn thiết kế
- Đại diện nhà thầu xây lắp:
- Đại diện nhà thầu cung cấp thiết bị (nếu có)

Đại diện cơ quan có chức năng quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (theo phân cấp tại quy định này) kiểm tra công tác nghiệm thu (đối với các công trình thuộc dự án nhóm A, B, các công trình thuộc dự án nhóm C: dầu khí, hoá chất phân bón, cầu cảng biển, cảng sông, đê, đập nước, hồ chứa nước, chung cư, trường học, nhà thi đấu, sân vận động có mái che, nhà hát)

Các bên đã tiến hành:

1. Xem xét các hồ sơ, tài liệu sau:

- Hồ sơ tài liệu thiết kế

- Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng khi thi công, kiểm tra và nghiệm thu
- Biên bản nghiệm thu từng phần của chủ đầu tư (nghiệm thu công tác xây lắp, nghiệm thu giai đoạn xây lắp liên quan...)

- Các tài liệu kiểm tra chất lượng, khối lượng
- Hồ sơ pháp lý và tài liệu quản lý chất lượng.

2. Kiểm tra tại hiện trường:

3. Nhận xét về chất lượng, khối lượng:

- Thời gian thi công (bắt đầu, hoàn thành).
- Chất lượng thi công so với thiết kế đã được phê duyệt.
- Khối lượng theo thiết kế đã được phê duyệt
- Khối lượng đã thực hiện (căn cứ báo cáo quyết toán của chủ đầu tư)

4. Những sửa đổi so với thiết kế đã được phê duyệt (nếu những sửa đổi lớn)

5. Kiến nghị

6. Kết luận:

- Chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu để triển khai các công việc tiếp theo

- Yêu cầu và thời hạn phải sửa chữa xong những khiếm khuyết thì mới triển khai các công việc tiếp theo

Các phụ lục kèm theo:

Các bên tham gia nghiệm thu: (Ký tên, ghi rõ họ tên và chức vụ)

- Đại diện đơn vị giám sát thi công xây lắp
- Đại diện nhà thầu xây lắp:
- Đại diện đơn vị tư vấn thiết kế
- Đại diện nhà thầu cung cấp thiết bị (nếu có)

Đại diện cơ quan có chức năng quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (theo phân cấp tại quy định này) kiểm tra công tác nghiệm thu (đối với các công trình thuộc dự án nhóm A, B, các công trình thuộc dự án nhóm C: cầu, hầm, đường bộ, đường sắt, cầu cảng biển, cảng sông, đập, đập nước, hồ chứa nước, chung cư, trường học, nhà thi đấu, sân vận động có mái che, nhà hát)

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

(Ký tên, đóng dấu)

CHỦ ĐẦU TƯ**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM****Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

....., ngày.....tháng.....năm...

BIÊN BẢN**NGHIỆM THU THIẾT BỊ CHẠY THỬ TỔNG HỢP**

Công trình:

Hạng mục công trình:

Địa điểm xây dựng:

Thiết bị được nghiệm thu:

Lắp đặt tại:

Do.....chế tạo, xuất xưởng ngày.....

Do.....lắp đặt.

Thời gian nghiệm thu:

Bắt đầu:.....ngày.....tháng.....năm...

Kết thúc:..... ngày.....tháng.....năm...

Tại công trình

Các bên tham gia nghiệm thu:

- Đại diện chủ đầu tư
- Đại diện đơn vị giám sát lắp đặt thiết bị
- Đại diện tư vấn thiết kế
- Đại diện nhà thầu lắp đặt thiết bị:
- Đại diện nhà thầu cung cấp thiết bị (nếu có)

Đại diện cơ quan có chức năng quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (theo phân cấp tại quy định này) kiểm tra công tác nghiệm thu (nếu có)

1. Xem xét các hồ sơ, tài liệu sau:

- Hồ sơ, tài liệu thiết kế
- Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng khi thi công, kiểm tra và nghiệm thu
- Biên bản nghiệm thu từng phần của chủ đầu tư (nghiệm thu lắp đặt thiết bị, nghiệm thu thiết bị chạy thử không tải...)

- Các tài liệu kiểm tra chất lượng, khối lượng
- Hồ sơ pháp lý và tài liệu quản lý chất lượng.

2. Kiểm tra tại hiện trường các thiết bị đã lắp đặt xong:

3. Nhận xét về chất lượng, khối lượng:

- Thời gian thi công (bắt đầu, hoàn thành).
- Chất lượng thi công so với thiết kế đã được phê duyệt.
- Khối lượng theo thiết kế đã được phê duyệt
- Khối lượng đã thực hiện (căn cứ báo cáo quyết toán của chủ đầu tư)

4. Công suất đưa vào vận hành

- Công suất theo thiết kế đã được phê duyệt
- Công suất theo thực tế đạt được

5. Những sửa đổi so với thiết kế đã được phê duyệt (nếu những sửa đổi lớn)

6. Kiến nghị

7. Kết luận:

- Chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu để triển khai các công việc tiếp theo
- Yêu cầu và thời hạn phải sửa chữa xong những khiếm khuyết thì mới triển khai các công việc tiếp theo

Các phụ lục kèm theo:

Các bên tham gia nghiệm thu: (Ký tên, ghi rõ họ tên và chức vụ)

- Đại diện đơn vị giám sát lắp đặt thiết bị
- Đại diện chủ đầu tư
- Đại diện nhà thầu lắp đặt thiết bị
- Đại diện đơn vị tư vấn thiết kế
- Đại diện nhà thầu cung cấp thiết bị (nếu có)

Đại diện cơ quan có chức năng quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (theo phân cấp tại quy định này) kiểm tra công tác nghiệm thu (nếu có)

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ
(Ký tên, đóng dấu)

CHỦ ĐẦU TƯ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

....., ngày.....tháng.....năm...

BIÊN BẢN

**NGHIỆM THU HOÀN THÀNH HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH
HOẶC CÔNG TRÌNH ĐỂ ĐƯA VÀO SỬ DỤNG**

Công trình:

Hạng mục công trình:

Địa điểm xây dựng:

Chủ đầu tư công trình:

Các đơn vị tư vấn thiết kế (nêu rõ các công việc và số, ngày tháng của hợp đồng thực hiện):

- Thầu chính thiết kế
- Các thầu phụ thiết kế

Cơ quan thẩm định và phê duyệt thiết kế, tổng dự toán (nêu rõ số, ngày tháng của văn bản thẩm định và quyết định phê duyệt)

Các nhà thầu xây lắp (nêu rõ các công việc và số, ngày tháng của hợp đồng thực hiện)

- Nhà thầu chính xây lắp
- Các nhà thầu phụ xây lắp

Các đơn vị giám sát thi công xây lắp (nêu rõ các công việc và số của hợp đồng thực hiện)

Thời gian tiến hành nghiệm thu:

Bắt đầu:.....ngày.....tháng.....năm...

Kết thúc:..... ngày.....tháng.....năm...

Tại công trình

Các bên tham gia nghiệm thu:

- Đại diện chủ đầu tư
- Đại diện đơn vị giám sát thi công xây lắp
- Đại diện tư vấn thiết kế

- Đại diện nhà thầu chính xây lắp

Đại diện đơn vị được giao trách nhiệm quản lý, sử dụng hoặc vận hành khai thác công trình

Đại diện cơ quan có chức năng quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (theo phân cấp tại quy định này) kiểm tra sự tuân thủ *Quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng*

Các bên lập biên bản này về những nội dung sau:

1. Tên công trình (giới thiệu chung về kiến trúc, kết cấu, hệ thống kỹ thuật công trình, công nghệ, các thông số kỹ thuật chủ yếu, công trình kỹ thuật hạ tầng...)

2. Công tác xây lắp công trình (nêu tóm tắt quá trình thi công xây lắp các hạng mục và toàn bộ công trình)

3. Các bên đã xem xét các hồ sơ, tài liệu sau:

- Hồ sơ, tài liệu thiết kế.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng khi thi công, kiểm tra và nghiệm thu.

- Các biên bản nghiệm thu từng phần của chủ đầu tư (nghiệm thu công tác xây lắp, nghiệm thu giai đoạn xây lắp, nghiệm thu thiết bị chạy thử không tải, nghiệm thu thiết bị chạy thử tổng hợp...).

- Các tài liệu kiểm tra chất lượng, khối lượng.

- Hồ sơ pháp lý và tài liệu quản lý chất lượng.

4. Kiểm tra hiện trường:

Trên cơ sở xem xét các hồ sơ, tài liệu hoàn thành công trình và kiểm tra công trình tại hiện trường, các bên xác nhận những điểm sau đây:

a. Thời hạn thi công xây dựng công trình

- Ngày khởi công

- Ngày hoàn thành

b. Quy mô đưa vào sử dụng của hạng mục công trình (quy mô xây dựng, công suất, công nghệ, các thông số kỹ thuật chủ yếu...)

- Theo thiết kế đã được phê duyệt

- Theo thực tế đã đạt được

c. Khối lượng đã thực hiện (nêu khối lượng chính của các công tác xây dựng lắp đặt thiết bị chủ yếu)

- Theo thiết kế đã được phê duyệt

- Theo thực tế đã thực hiện (căn cứ báo cáo quyết toán của chủ đầu tư)

d. Các biện pháp phòng chống cháy, nổ, an toàn lao động, an toàn vận hành, bảo vệ môi trường, an toàn đề điều, an toàn giao thông...

e. Chất lượng thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị của các hạng mục và toàn bộ công trình so với yêu cầu của thiết kế đã được phê duyệt

f. Những sửa đổi trong quá trình thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị so với thiết kế đã được phê duyệt (nêu những sửa đổi lớn)

g. Kiến nghị

h. Kết luận:

- Chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình hoặc công trình để đưa vào sử dụng

- Yêu cầu và thời hạn phải sửa chữa xong những khiếm khuyết thì mới đưa hạng mục công trình hoặc công trình vào sử dụng

- Các phụ lục kèm theo:

Các bên tham gia nghiệm thu: *(Ký tên, ghi rõ họ tên và chức vụ)*

- Đại diện chủ đầu tư

- Đại diện đơn vị giám sát thi công xây lắp

- Đại diện nhà thầu chính xây lắp

- Đại diện đơn vị tư vấn thiết kế

- Đại diện đơn vị được giao trách nhiệm quản lý, sử dụng hoặc vận hành khai thác công trình

Đại diện cơ quan có chức năng quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng (theo phân cấp tại quy định này) kiểm tra sự tuân thủ *Quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng*.

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

(Ký tên, đóng dấu)

HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU CÔNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM.
 NHÀ NƯỚC Độc lập – Tự do – Hạnh phúc
 CÔNG TRÌNH:ngày.....tháng.....năm...

BIÊN BẢN NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH

Hội đồng nghiệm thu nhà nước công trình... được thành lập theo quyết định số...ngày.....của Thủ tướng Chính phủ, đã tiến hành kiểm tra, xem xét công tác nghiệm thu của hội đồng nghiệm thu cơ sở và đánh giá chất lượng công trình...

Hội đồng nghiệm thu nhà nước đã họp ngày... tại...và lập biên bản theo những nội dung sau:

1. Tiến trình làm việc của hội đồng: (nêu tóm tắt những công việc đã thực hiện)

2. Đánh giá của hội đồng:

Trên cơ sở đồ án thiết kế công trình được duyệt, quy chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật được chấp thuận sử dụng..., hồ sơ hoàn thành công trình do chủ đầu tư cung cấp, kết quả kiểm tra tại hiện trường, biên bản nghiệm thu hoàn thành công trình của hội đồng nghiệm thu cơ sở và báo cáo kết quả phúc tra của các tiểu ban chuyên môn của hội đồng nghiệm thu nhà nước, hội đồng đánh giá:

- Về hiện trạng công trình đã hoàn thành
- Về kết quả nghiệm thu công trình của hội đồng nghiệm thu cơ sở
- Về chất lượng công trình, khối lượng theo thiết kế đã được phê duyệt và theo thực tế đã thực hiện (căn cứ báo cáo quyết toán của chủ đầu tư)
 - + Phần xây dựng
 - + Phần thiết bị công nghệ
- Về những ảnh hưởng của công trình (khi sử dụng hoặc vận hành, khai thác) đến môi trường, môi sinh, các biện pháp khắc phục
- Về các biện pháp phòng chống cháy nổ, an toàn lao động, an toàn vận hành, an toàn đề điều, an toàn giao thông...
- Về những vấn đề có liên quan khác

- Về chất lượng hồ sơ hoàn thành công trình do chủ đầu tư trình.

3. Kết luận của hội đồng nghiệm thu nhà nước

(Kết luận và quyết định của hội đồng về việc nghiệm thu công trình, chấp nhận hay không chấp nhận kết quả nghiệm thu công trình và đề nghị của hội đồng nghiệm thu cơ sở, đánh giá tổng quát)

4. Những yêu cầu của hội đồng nghiệm thu nhà nước

(Những yêu cầu của hội đồng đối với chủ đầu tư, hội đồng nghiệm thu cơ sở và các liên quan đến công trình)

CHỦ TỊCH
HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU NHÀ NƯỚC
CÔNG TRÌNH.....

Các thành viên Hội đồng nghiệm thu nhà nước:

(Ký tên, ghi rõ họ tên và chức vụ)

Một số quy trình quy phạm và tiêu chuẩn ngành

- Tiêu chuẩn bản vẽ thủy lợi 14TCN.A.1.76 và 14TCN 21-85.
 - Quy định về công tác thủy lợi 17TCN-40-85 QPTL.4.1971.
 - Quy trình xác định tính thấm nước QPTL-B-3-74.
 - Quy phạm khống chế mặt phẳng cơ sở đo đạc công trình thủy lợi-14TCN-22-85, QPTL.B.3.74.
 - Quy trình sơ họa diễn biến lòng sông 14TCN-2223-85 và (QPTL.B.8.77.).
 - Thành phần khối lượng khảo sát và xử lý môi gây hại đập đất 14TCN115-2000.
 - Quy phạm đo mực nước, nhiệt độ nước và không khí QQPTL-B-1-75.
 - Quy phạm đo mực nước sông có ảnh hưởng triều.
 - Thành phần khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế công trình thủy lợi 14TCN-116-1999.
 - Quy phạm tính toán thủy lực đập tràn: 14TCN-7-85 và (QPTL.c8.76.).
 - Quy phạm thiết kế đập đất đầm nén-QPTL.11.77.
 - Hệ thống kênh tưới-Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4118-85.
 - Quy trình tính toán tổn thất thủy lực do ma sát dọc theo chiều dài dẫn nước 14TCN26-85QPTL.C.1.75.
 - Các công trình thủy lợi- Các quy định chủ yếu về thiết kế TCVN 5060-90.
- Ghi chú:** Hiện nay đã thay bằng TCXDVN285-2002
- Quy phạm tính toán thủy lực cống dưới sâu: T4TCN8-85 và (QPTL.c.1.75.).
 - Thiết kế dẫn dòng trong xây dựng công trình thủy lợi 14TCN.57-88.
 - Quy trình tính toán thủy lực công trình xả kiểu hở và xói lòng dẫn 14TCN81-90.
 - Hệ số tiêu cho ruộng lúa- Tiêu chuẩn thiết kế 14TCN60-88.
 - Hệ số tiêu cho ruộng lúa- Tiêu chuẩn thiết kế 14TCN61-92.
 - Hướng dẫn thiết kế tường chắn công trình thủy lợi 14TCN35-85.
 - Quy phạm phân cấp đê 14TCN19-85.
 - Hướng dẫn thiết kế trạm bơm tiêu nước HDTL.C.7.83.
 - Hướng dẫn tính toán và đánh giá hiệu quả kinh tế dự án thủy lợi phục vụ tưới tiêu 14TCN 112-1997.
 - Hướng dẫn đánh giá tác động môi trường của các dự án phát triển tài nguyên nước 14TCN-111-1997.

- Chỉ dẫn thiết kế và sử dụng vải địa kỹ thuật để lọc trong công trình thủy lợi 1878NN-KHCN/QĐ.
 - Quy phạm công tác thủy văn trong hệ thống thủy nông 14TCN49-86.
 - Các công trình trên hệ thống thủy nông - Quy phạm thiết kế 14TCN37-85.
 - Các công trình trên hệ thống kênh tưới - Quy phạm thiết kế 14TCN42-85.
 - Công trình bảo vệ bờ sông để chống lũ 14TCN85-91.
 - Quy phạm xây, lát đá trong công trình thủy lợi 14TCN12-85.
 - Quy phạm kỹ thuật thi công kênh 14TCN9-85 QPTL 1.73.
 - Công trình bằng đất - Quy phạm thi công bằng biện pháp đầm nén nhẹ 14TCN2-85.
 - Quy phạm thi công và nghiệm thu các công trình trên hệ thống thủy nông QPTL.D.2-74.
 - Quy phạm kỹ thuật đắp đê bằng phương pháp đầm nén QPTL 1.72.
 - Hướng dẫn lắp đặt máy bơm HT2-45Đ-abc.
 - Quy phạm chế tạo và lắp ráp thiết bị cơ khí, kết cấu thép của công trình thủy lợi 14TCN 25-85 QPTL E.3.80.
 - Quy phạm định kỳ sửa chữa các thiết bị cơ điện trạm bơm 14TCN 5-85 và QPTL.6.80.
 - Quy phạm sửa chữa lớn tàu hút bùn 14TCN85-91.
 - Quy phạm tạm thời về nghiệm thu tàu hút bùn QPTL E 1.76.
 - Quy phạm tưới tiêu cho một số cây trồng cạn. Hướng dẫn tưới và tiêu cho lúa và một số cây trồng nước QTNNTL9-78.
 - Quy phạm quản lý, sử dụng, bảo vệ kênh trong hệ thống thủy nông QPTL 1.2.75.
 - Quy phạm quản lý tưới nước ở hệ thống thủy nông không ảnh hưởng triều 114TCN27-85.
 - Quy phạm vận hành và quản lý trạm bơm điện 14TCN18-85.
 - Tiêu chuẩn tưới nước cho cây đậu tương 14TCN50-86.
 - Tiêu chuẩn tưới nước cho cây khoai tây 14TCN51-86.
 - Tiêu chuẩn tưới nước cho cây bông vải 14TCN52-86.
 - Quy phạm kỹ thuật quản lý sử dụng và bảo vệ các cống, đập quan trọng ở hệ thống thủy nông QPTL6.68.
 - Hướng dẫn đánh giá tác động môi trường các dự án phát triển tài nguyên nước 14TCN-111-1997.
- Ghi chú:** Ký hiệu tiêu chuẩn ngành được quy định cho lĩnh vực: Nông nghiệp ký hiệu 10TCN...

PHẦN THỰC HÀNH VÀ BÀI TẬP ỨNG DỤNG

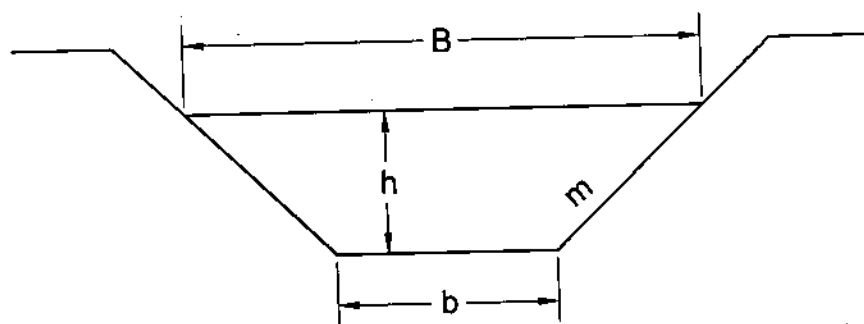
Chương 2

TỔN THẤT NƯỚC

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Xác định tổn thất do thấm

1.1. Khi mặt cắt ngang kênh là hình thang



Chiều rộng mặt thoáng xác định theo công thức: $B = b + 2 \times m \times h$.

- Khi $B/h \leq 4$ thì lưu lượng thấm trên 1 Km chiều dài tính theo:

$$Q_t = 0,0116 \times C_h \times C_d \times (B + 2 \times h)$$

- Khi $B/h > 4$ thì lưu lượng thấm trên 1 Km chiều dài tính theo:

$$Q_t = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$$

Trong đó:

C_d : xác định theo bảng (2-1);

C_r : phụ thuộc vào tỷ số B/h và m xác định theo bảng (2-2)

Bảng 2-1. Bảng xác định C_h

TT	Loại đất	Tính chất của đất	C_h (m/ngày đêm)
1	Đất sét và đất sét nặng	Đất có tính thấm nước rất ít	0,01
2	Đất thịt pha sét nặng	Đất có tính thấm nước ít	0,01-0,05
3	Đất thịt pha sét vừa	Đất có tính thấm nước vừa	0,05-0,50
4	Đất cát pha, cát mịn	Đất có tính thấm nước lớn	0,40-1,00
5	Đất cát thô, sỏi hạt	Đất có tính thấm nước rất lớn	1,00

Bảng 2-2. Bảng xác định C_r và C_d

$\frac{B}{h}$	Trị số C_r và C_d					
	m=1,0		m=1,5		m=2,0	
	C_r	C_d	C_r	C_d	C_r	C_d
2	-	0,98	-	0,78	-	0,62
3	-	1,00	-	0,96	-	0,82
4	-	1,14	-	1,04	-	0,94
5	3,00		2,50		2,10	
6	3,20		2,70		2,30	
7	3,40		3,00		2,70	
10	3,70		3,20		2,90	
15	4,0		3,60		3,30	
20	4,20		3,90		3,60	

1.2. Khi mặt cắt kênh chưa xác định

Lưu lượng thấm trên 1 km chiều dài kênh xác định theo công thức:

$$Q_t = 10 \times C_{ds} \times Q_{ck}^{(1-C_s)}$$

Trong đó:

Q_{ck} : lưu lượng ở cuối đoạn kênh tính toán

C_{ds}, C_s : hệ số phụ thuộc vào chất đất làm kênh và tuyến kênh đi qua.

Trị số này xác định từ tài liệu thí nghiệm thực đo. Thiếu tài liệu có thể lấy trị số C_{ds}, C_s xác định theo bảng (2-3).

Bảng 2-3. Bảng xác định C_{ds} và C_s

TT	Loại đất	Tính chất thấm	C_{ds}	C_s
1	Đất sét và đất sét nặng	Thấm rất ít	0,70	0,03
2	Đất thịt pha sét nặng	Thấm ít	1,30	0,35
3	Đất thịt pha sét vừa	Thấm vừa	1,90	0,40
4	Đất thịt pha sét nhẹ	Thấm nhiều	2,65	0,45
5	Đất thịt pha cát	Thấm rất mạnh	3,40	0,50

2. Thiết kế mặt cắt kênh (xác định kích thước mặt cắt b, h)

2.1. Các công thức xác định kích thước mặt cắt kênh

- Lưu lượng tính theo công thức: $Q = A \times v$
- Vận tốc trong kênh tính theo công thức: $v = \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$
- Diện tích tính theo công thức: $A = (b + m \times h) \times h$
- Bán kính thủy lực tính theo công thức: $R = A/P$
- Chu vi ướt tính theo công thức: $P = b + 2 \times h (1 + m^2)^{1/2}$

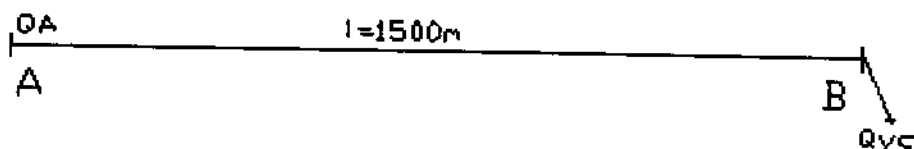
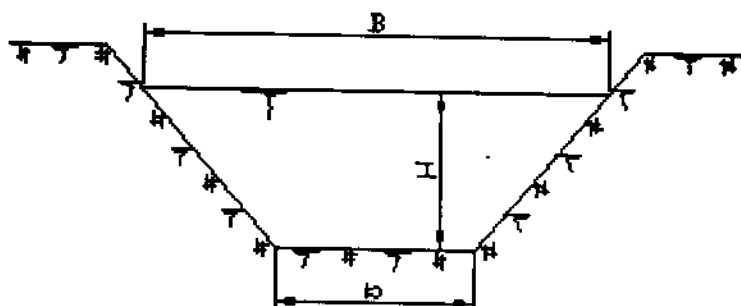
2.2. Các bước tính toán

Từ các công thức trên

- Biết v , n , J , m , tính A , $R = A/P$, xác lập quan hệ giữa b và h .
- Một công thức liên hệ b và h có thể được thành lập từ công thức trên.
- Từ phương trình xác định sẽ xác định được b và h .

II. BÀI TẬP THỰC HÀNH

Bài 2-1: Hãy tính toán lưu lượng đầu kênh Q_A (hình vẽ) cho biết kênh đất có mặt cắt hình thang bề rộng đáy kênh $b = 2m$, hệ số mái kênh $m = 1,5$; chiều dài kênh $l = 1500m$, độ sâu nước trong kênh $h = 0,8 m$; lưu lượng yêu cầu tại B là $Q_{yc} = 0,5m^3/s$ (giả thiết chỉ kể đến tổn thất do thấm, tổn thất khác không đáng kể).



Lời giải:

1. Tính tỷ số B/h :

- Bề rộng mặt thoáng được tính $B = b + 2 \times m \times h$

Ta có $b = 2$, $m = 1,5$, $h = 0,8$ thay số vào ta được $B = 2 + 2 \times 1,5 \times 0,8 = 4,4$ (m)

- Với $B = 4,4$, $h = 0,8$ ta có tỷ số $B/h = 4,4/0,8 = 5,5 > 4$

2. Tính lưu lượng tổn thất trên đoạn $l = 1500$ m:

Với $B/h > 4$ lưu lượng tổn thất trên đoạn tính toán theo công thức tính:

$$Q_t = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$$

- C_h là hệ số thấm phụ thuộc vào chất đất làm kênh. Tra bảng (2-1) ứng với loại đất sét pha có tính thấm trung bình có thể lấy $C_h = 0,25$ ($\text{m}^3/\text{ngày đêm}$).

- Hệ số C_r tra bảng (2-2) với $B/h = 5,5$; $m = 1,5$ ta được $C_r = 2,6$

Do vậy: $Q_t = 0,0116 \times 0,25 \times (4,4 + 2,6 \times 0,8) = 0,0188$ ($\text{m}^3/\text{s km}$)

Tổn thất do thấm trên toàn bộ kênh là: $Q_n = Q_t \times l = 0,0188 \times 1,5 = 0,028$ (m^3/s)

3. Lưu lượng đầu kênh:

$$\begin{aligned} \text{Lưu lượng đầu kênh: } Q_A &= Q_{yc} + Q_t \\ &= 0,5 + 0,028 = 0,528 \text{ (m}^3/\text{s)} \end{aligned}$$

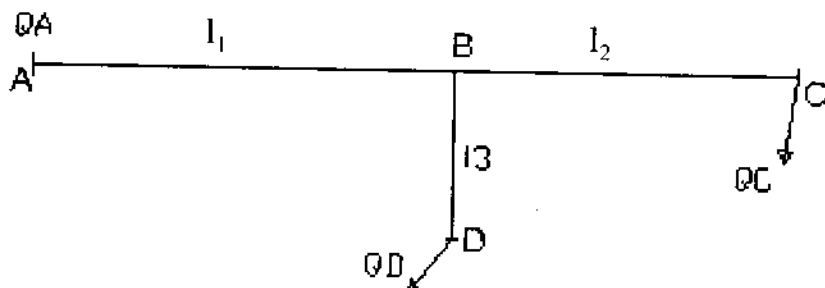
Bài 2-2: Cho mạng kênh như hình vẽ. Giả thiết kênh đất có mặt cắt hình thang có các thông số cho từng mặt cắt như sau:

- Mặt cắt đoạn AB: $b = 2,5\text{m}$; $m = 1$; $h = 0,6\text{m}$; $l_1 = 1200\text{m}$

- Mặt cắt đoạn BC: $b = 2\text{m}$; $m = 1$; $h = 0,55\text{m}$; $l_2 = 1100\text{m}$

- Mặt cắt đoạn BD: $b = 1,6\text{m}$; $m = 1$; $h = 0,4\text{m}$; $l_3 = 800\text{m}$

Lưu lượng cần lấy vào tại C, D là: $Q_C = 0,3\text{m}^3/\text{s}$; $Q_D = 0,2\text{m}^3/\text{s}$. Tính Q_A ? (cho biết chỉ có tổn thất do thấm, các tổn thất khác không đáng kể).



Lời giải:

Lưu lượng tại A tính theo công thức: $Q_A = Q_C + Q_D + Q_{iAB} + Q_{iBC} + Q_{iBD}$

a. Tính Q_{iBC} tổn thất do thấm trên đoạn kênh BC

- Bề rộng mặt thoáng $B = b + 2 \times m \times h = 2 + 2 \times 1 \times 0,55 = 3,1 \text{ (m)}$

- Tỷ số: $B/h = 3,1/0,55 = 5,6 > 4$

- Dùng công thức: $Q_i = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$

- C_r hệ số, tra bảng (2-2) với $B/h = 5,6$; $m = 1$ được $C_r = 3,1$

C_h hệ số tra bảng (2-1) phụ thuộc vào chất đất xây kênh (giả thiết đất sét có tính thấm nhỏ) được $C_h = 0,025$.

- $Q_i = 0,0116 \times 0,025 \times (3,1 + 5,6 \times 0,55) = 0,0018 \text{ (m}^3/\text{s.km)}$

- $Q_{iBC} = 0,0018 \times 1,1 = 0,002 \text{ (m}^3/\text{s)}$

b. Tính Q_{iBD} tổn thất do thấm trên đoạn kênh BD

- Bề rộng mặt thoáng $B = b + 2 \times m \times h = 1,6 + 2 \times 1 \times 0,4 = 2,4 \text{ (m)}$

- Tỷ số: $B/h = 2,4/0,4 = 6 > 4$

- Dùng công thức: $Q_i = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$

- C_r hệ số tra bảng (2-2) được $C_r = 3,2$

- C_h hệ số tra bảng (2-1) phụ thuộc vào chất đất xây kênh (giả thiết đất sét có tính thấm nhỏ) được $C_h = 0,025$

- $Q_t = 0,0116 \times 0,025 \times (2,4 + 3,2 \times 0,4) = 0,0011 \text{ (m}^3/\text{s.km)}$

- $Q_{tBD} = 0,0011 \times 0,8 = 0,001 \text{ (m}^3/\text{s)}$

c. Tính Q_{iAB} tổn thất do thấm trên đoạn kênh AB

- Bề rộng mặt thoáng $B = b + 2 \times m \times h = 2,5 + 2 \times 1 \times 0,6 = 3,7 \text{ (m)}$

- Tỷ số: $B/h = 3,7/0,6 = 6,17 > 4$

- Dùng công thức: $Q_i = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$

- C_r hệ số tra bảng (2-2) được $C_r = 3,2$

- C_h hệ số tra bảng (2-1) phụ thuộc vào chất đất xây kênh, (Giả thiết đất sét có tính thấm nhỏ) $C_h = 0,025$

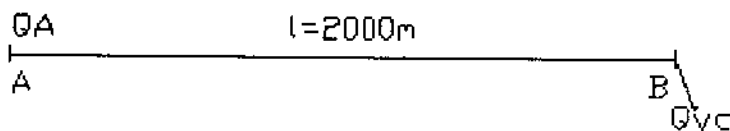
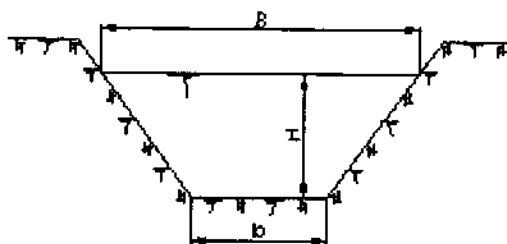
- $Q_i = 0,0116 \times 0,025 \times (3,7 + 3,2 \times 0,6) = 0,0016 \text{ (m}^3/\text{s.km)}$

- $Q_{iAB} = 0,0016 \times 1,2 = 0,002 \text{ (m}^3/\text{s)}$

Lưu lượng tại A là: Thay số vào ta được:

$$Q_A = 0,3 + 0,2 + 0,002 + 0,001 + 0,002 \\ = 0,505 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Bài 2-3: Hãy tính toán lưu lượng đầu kênh Q_A (hình vẽ) cho biết kênh đất có mặt cắt hình thang bề rộng đáy kênh $b = 1\text{m}$, hệ số mái kênh $m = 1,5$, chiều dài kênh $l = 2000\text{m}$, độ sâu nước trong kênh $h = 1\text{m}$; lưu lượng yêu cầu tại B là $Q_{yc} = 0,25\text{m}^3/\text{s}$ (giả thiết đất đáy kênh là đất thịt pha sét vừa, tổn thất chỉ xét tổn thất do thấm).



Lời giải:

a. Tính tỷ số B/h :

- Tính B : Bề rộng mặt thoáng được tính $B = b + 2.m.h$

Ta có $b = 2$; $m = 1,5$; $h = 1$ thay số vào ta được $B = 1 + 2 \times 1,5 \times 1 = 4$ (m)

- Với $B = 4$, $h = 1$ ta có tỷ số $B/h = 4/1 = 4$

b. Tính lưu lượng tổn thất trên đoạn $l = 2000$ m:

Ta có $B/h = 4$ do vậy tính lưu lượng tổn thất theo công thức tính:

$$Q_l = 0,0116 \times C_h \times C_d (B + 2 \times h)$$

- C_h là hệ số thấm phụ thuộc vào chất đất làm kênh. Tra bảng (2-1) ứng với loại đất thịt pha sét vừa có tính thấm vừa có thể lấy $C_h = 0,05$ ($m^3/ngày\ d\grave{a}m.$)

- Hệ số C_d tra bảng (2-2) với $B/h = 4$; $m = 1,5$ được $C_d = 0,94$

Do vậy: $Q_l = 0,0116 \times 0,05 \times 0,94 \times (1 + 2 \times 1) = 0,0016$ ($m^3/s\ km$)

- Tổn thất do thấm trên toàn bộ kênh là: $Q_u = Q_l \times l = 0,0016 \times 2 = 0,0032$ (m^3/s)

c. Tính lưu lượng đầu kênh Q_A :

- Lưu lượng đầu kênh: $Q_A = Q_{yc} + Q_u$

$$= 0,25 + 0,0032 = 0,2532 \text{ (m}^3/s\text{)}$$

Bài 2-4: Cho mạng kênh như hình vẽ. Giả thiết kênh đất có mặt cắt hình thang có các thông số cho từng mặt cắt như sau:

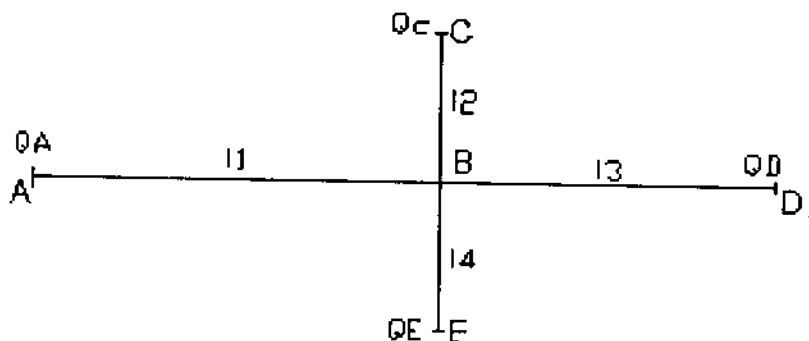
- Mặt cắt đoạn AB: $b = 2,5m$, $m = 1$, $h = 0,6m$, $l_1 = 750m$

- Mặt cắt đoạn BC: $b = 2m$, $m = 1$, $h = 0,55m$, $l_2 = 1200m$

- Mặt cắt đoạn BD: $b = 1,6m$, $m = 1$, $h = 0,5m$, $l_3 = 1500m$

- Mặt cắt đoạn BE: $b = 1m$, $m = 1$, $h = 0,5m$, $l_4 = 1500m$

Lưu lượng cần lấy vào tại C, D là: $Q_C = 0,3m^3/s$, $Q_D = 0,25m^3/s$, $Q_E = 0,2m^3/s$, hệ số thấm của kênh $C_h = 0,1$. Tính Q_A ? (Cho biết chỉ có tổn thất do thấm, các tổn thất khác không đáng kể)



Lời giải:

Lưu lượng tại đầu kênh tính theo công thức:

$$A = Q_C + Q_D + Q_E + Q_{I1} + Q_{I2} + Q_{I3} + Q_{I4}$$

a. Tính Q_{I1} tổn thất do thấm trên đoạn kênh có chiều dài l_1 (AB)

- Bề rộng mặt thoát $B = b + 2 \times m \times h = 2,5 + 2 \times 1 \times 0,6 = 3,7$ (m)

- Tỷ số: $B/h = 3,7/0,6 = 6,1 > 4$

- Dùng công thức: $Q_i = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$

- C_r hệ số tra bảng (2-2) với $B/h = 6,1$; $m = 1$ được $C_r = 3,2$

- Theo giả thiết $C_h = 0,1$.

Thay số vào ta được: $Q_i = 0,0116 \times 0,1 \times (2,5 + 3,2 \times 0,6) = 0,005$ ($m^3/s.km$)

- $Q_{I1} = Q_i \times l_1 = 0,005 \times 0,75 = 0,0038$ (m^3/s)

b. Tính Q_{I2} tổn thất do thấm trên đoạn kênh có chiều dài l_2 (BC)

- Bề rộng mặt thoát $B = b + 2 \times m \times h = 2 + 2 \times 1 \times 0,55 = 3,1$ (m)

- Tỷ số: $B/h = 3,1/0,55 = 5,6 > 4$

- Dùng công thức: $Q_i = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$

- C_r hệ số tra bảng (2-2) được $C_r = 3,1$; mà $C_h = 0,1$ (giả thiết)

Thay số vào ta được: $Q_i = 0,0116 \times 0,1 \times (2 + 3,1 \times 0,55) = 0,0043$ ($m^3/s.km$)

- $Q_{I2} = Q_i \times l_2 = 0,0043 \times 1,2 = 0,0052$ (m^3/s)

c. Tính Q_{I3} tổn thất do thấm trên đoạn kênh có chiều dài l_3 (BD)

- Bề rộng mặt thoát $B = b + 2 \times m \times h = 1,6 + 2 \times 1 \times 0,5 = 2,6$ (m)

- Tỷ số: $B/h = 2,6/0,5 = 5,2 > 4 = >$ Dùng công thức:

$$Q_i = 0,0116 \times C_h \times (B + C_r \times h)$$

- C_r hệ số tra bảng (2-2) được $C_r = 3,0$; $C_h = 0,1$ (giả thiết)

- Thay số vào ta được: $Q_i = 0,0116 \times 0,1 \times (1,5 + 3,0 \times 0,5) = 0,0017$ ($m^3/s.km$)

- $Q_{I3} = 0,0016 \times 1 = 0,0016$ (m^3/s)

d. Tính Q_{I4} tổn thất do thấm trên đoạn kênh có chiều dài l_4 (BE)

- Bề rộng mặt thoát $B = b + 2 \times m \times h = 1 + 2 \times 1 \times 0,52 = 2,04$ (m)

- Tỷ số: $B/h = 2,04/0,52 = 3,9 < 4 = >$ Dùng công thức:

$$Q_i = 0,0116 \times C_h \times C_d \times (B + 2 \times h)$$

- C_d hệ số tra bảng (2-2) được $C_d = 1,1$; $C_h = 0,1$ (giả thiết)

- Thay số vào ta được:

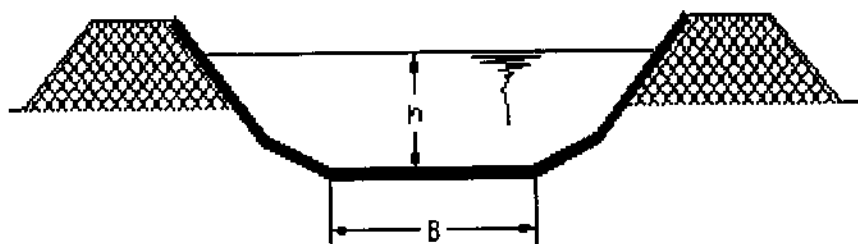
$$Q_1 = 0,0116 \times 0,1 \times 1,1 \times (1 + 2 \times 0,52) = 0,0026 \text{ (m}^3/\text{s.km)}$$

$$- Q_{14} = Q_t \times l_4 = 0,0026 \times 1,5 = 0,0039 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Lưu lượng tại A là:

$$\begin{aligned} Q_A &= Q_C + Q_D + Q_E + Q_{11} + Q_{12} + Q_{13} + Q_{14} \\ &= 0,3 + 0,25 + 0,2 + 0,0038 + 0,0052 + 0,0016 + 0,0039 \\ &= 0,7645 \text{ (m}^3/\text{s)} \end{aligned}$$

Bài 2-5: Xác định kích thước mặt cắt ngang một kênh bê tông để chuyển lưu lượng $Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$, độ dốc đáy kênh $J = 0,0225\%$, mái bên $m = 1,5$, hệ số nhám $n = 0,016$, vận tốc thiết kế 2 m/s .



Lời giải:

a. Vận tốc trong kênh tính theo công thức :

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

Ta có: $J = 0,0225$; $v = 2$. Thay vào phương trình trên ta được:

$$2 = \frac{1}{0,016} R^{2/3} \times \sqrt{0,0225} \rightarrow R = 3,1 \text{ (m)}$$

Mặt cắt kênh hình thang có lượn tròn ở góc đáy như ở hình vẽ trên với mái dốc $m = 1,5$ hay $\cot \theta = 1,5$ và $\theta = 34,1 = 0,59 \text{ rad}$.

b. Diện tích mặt cắt ướt:

$$\begin{aligned} A &= B \times h + \pi \times h^2 \frac{\theta}{\pi} + 2 \times \frac{h^2 \times \cot \theta}{2} \\ A &= B \times h + h^2 \times \theta + h^2 \times \cot \theta \end{aligned}$$

c. Chu vi ướt:

$$P = B + 2 \times h \times \theta + 2h \times \cotg\theta$$

d. Bán kính thủy lực:

$$R = \frac{A}{P} \Leftrightarrow 3,1 = \frac{B \times h + h^2 \times \theta + h^2 \times \cotg\theta}{B + 2 \times h \times \theta + 2 \times h \times \cotg\theta}$$

Thay các giá trị của θ và $\cotg\theta$ nhận được

$$3,1 = \frac{B \times h + 0,59 \times h^2 + 1,5 \times h^2}{B + 2 \times h \times 0,59 + 3 \times h} \Leftrightarrow B \times h + 0,29 \times h^2 = 3,1B + 12,95 \times h \quad (1)$$

Vì $A = \frac{Q}{v}$ nên thay giá trị Q và v vào biểu thức trên ta sẽ có

$$B \times h + 0,59 \times h^2 + 1,5 \times h^2 = 200/2 = 100 \quad (2)$$

từ (1) và (2): $B = \frac{100 - 12,95h}{3,1}$

Thay giá trị B ta được: $h \times \frac{100 - 12,95 \times h}{3,1} + 2,09 \times h^2 = 100$

Giải phương trình ta được $h = 4,23$ (m)

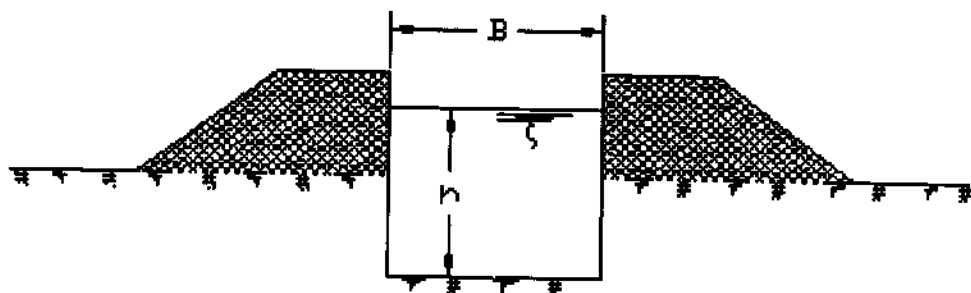
và $B = \frac{100 - 12,95 \times 4,23}{3,1} = 14,59$ (m)

Vậy:

Chiều rộng đáy kênh $B = 14,59$ (m).

Chiều sâu nước trong kênh $h = 4,23$ (m)

Bài 2-6: Xác định kích thước mặt cắt ngang của một đoạn kênh bê tông mặt cắt chữ nhật (xem hình vẽ) để chuyển lưu lượng $Q = 6$ (m³/s), độ dốc đáy kênh $i = 0,06\%$; hệ số nhám $n = 0,014$; vận tốc trong kênh $V = 1$ (m/s).



Lời giải:

Xác định B, h theo các công thức sau:

- Lưu lượng tính theo $Q = A \times V$
- Vận tốc tính theo công thức: $V = 1/n \times R^{2/3} \times J^{1/2}$
- Bán kính thủy lực được tính theo công thức: $R = A/P$
- Chu vi ướt xác định theo công thức: $P = B + 2 \times h$
- Diện tích mặt cắt ướt tính theo: $A = B \times h$

Với $Q = 3 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $n = 0,014$; $J = 0,0001$; $V = 1 \text{ (m/s)}$. Thay vào các phương trình trên ta được:

$$R = (1 \times 0,014 / 0,0006^{1/2})^{3/2} = 0,57$$

$$A = 3/1 = 3; P = A/R = 3/0,57 = 5,26$$

$$B \times h = 3,$$

$$B + 2 \times h = 5,26$$

Giải hệ phương trình được hai nghiệm:

+ Nghiệm thứ 1: $B = 3,5 \text{ (m)}$; $h = 0,86 \text{ (m)}$

+ Nghiệm thứ 2: $B = 1,7 \text{ (m)}$; $h = 1,77 \text{ (m)}$

Ta thấy đối với kênh bê tông thì chọn $b = 1,7 \text{ (m)}$; $h = 1,77 \text{ (m)}$ là hợp lý

Bài 2-7: Cho kênh có mặt cắt hình thang có thông số $b = 1,2 \text{ (m)}$; $m = 1,5$; $h = 0,8 \text{ (m)}$, có lưu lượng đo được ở đầu kênh là $Q = 0,8 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Hãy tính lưu lượng lấy được tại vị trí cách đầu kênh chính $L = 800 \text{ (m)}$ bao nhiêu? (Biết kênh đất có hệ số $C_h = 0,3 \text{ (m}^3/\text{ngày đêm)}$ và tổn thất chỉ tính đến do thấm).

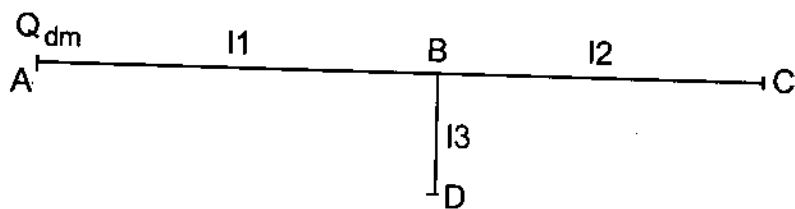
Bài 2-8: Cho hệ thống kênh như hình vẽ. Giả thiết kênh đất có mặt cắt hình thang có các thông số cho từng mặt cắt như sau:

- Mặt cắt đoạn AB: $b = 1,6 \text{ (m)}$; $m = 1,5$; $h = 0,6 \text{ (m)}$; $l_1 = 1200 \text{ (m)}$

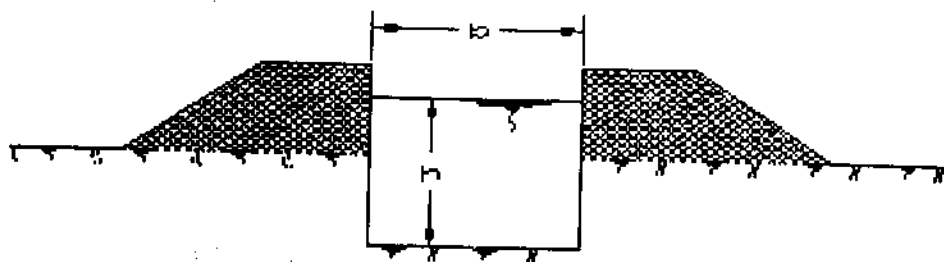
- Mặt cắt đoạn BC: $b = 1 \text{ (m)}$; $m = 1$; $h = 0,5 \text{ (m)}$; $l_2 = 700 \text{ (m)}$

- Mặt cắt đoạn BD: $b = 1,6 \text{ (m)}$; $m = 1$; $h = 0,55 \text{ (m)}$; $l_3 = 600 \text{ (m)}$

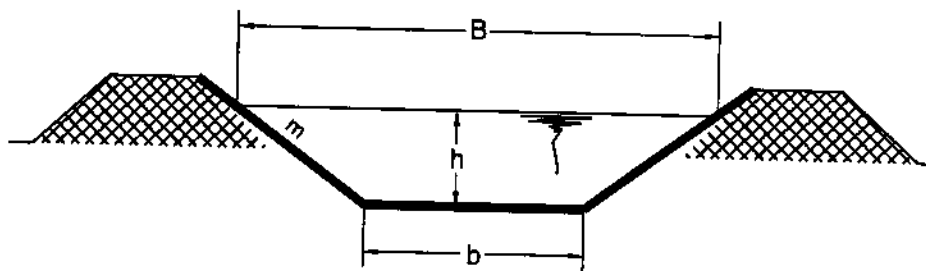
Lưu lượng cần lấy vào mặt ruộng tại C,D là: $Q_c = 0,4 \text{ (m}^3/\text{s)}$, $Q_D = 0,25 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Tính Q_m ? (Cho biết chỉ có tổn thất do thấm, đất kênh đi qua là loại đất thấm lớn, các tổn thất khác không đáng kể).



Bài 2-9: Xác định kích thước mặt cắt ngang của một đoạn kênh bê tông mặt cắt chữ nhật (xem hình vẽ) để chuyển lưu lượng $Q = 5 \text{ (m}^3\text{/s)}$, độ dốc đáy kênh $i = 0,1\%$, hệ số nhám $n = 0,014$, vận tốc trong kênh $V = 1,5 \text{ (m/s)}$.



Bài 2-10: Xác định kích thước mặt cắt ngang của một đoạn kênh bê tông mặt cắt hình thang (xem hình vẽ dưới đây) để chuyển lưu lượng $Q \approx 10 \text{ (m}^3\text{/s)}$, độ dốc đáy kênh $i = 0,06\%$, hệ số nhám $n = 0,014$, mái kênh $m = 1$, vận tốc trong kênh $V = 2 \text{ (m/s)}$.



Chương 3

KẾ HOẠCH DÙNG NƯỚC TRONG QUẢN LÝ KHAI THÁC HỆ THỐNG THỦY NÔNG

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Điều chỉnh kế hoạch dùng nước khi nguồn nước có sự thay đổi

1.1. Khi nguồn nước có sự thay đổi làm giảm lưu lượng cấp đầu hệ thống trong phạm vi <10%

Thì không cần điều chỉnh kế hoạch cũ mà điều chỉnh kế hoạch trong quá trình thực hiện

1.2. Khi nguồn nước có sự thay đổi làm giảm lưu lượng cấp đầu hệ thống từ 10 - 25%

Lúc này lưu lượng phân phối tại đầu kênh các cấp trong hệ thống tính toán phân phối lại như sau:

$$Q'_{pi} = C_{dc} \times C_{\eta\alpha} / C_{\eta} \times Q_{pi}$$

Trong đó:

Hệ số C_{dc} tính theo công thức: $C_{dc} = Q'_{din} / Q_{din}$, thông thường $0,75 \leq C_{dc} < 0,90$

$C_{\eta\alpha}$: hệ số lợi dụng nước của kênh cấp dưới i ứng với lưu lượng được phân phối đã giảm nhỏ (ứng với Q'_{pi})

Hệ số $C_{\eta\alpha}$: tính theo công thức:

$$C_{\eta\alpha} = (C_{\eta} + C_{dc}^{Cs} - 1) / C_{dc}^{Cs}$$

C_n : hệ số lợi dụng nước của kênh cấp dưới i ứng với lưu lượng được phân phối theo kế hoạch của đợt tưới ứng với Q_{pi} .

C_s : hệ số có kể đến ảnh hưởng do tính thấm nước của đất do tuyến kênh đi qua, tra theo bảng 3-2.

Trị số $C_{n\alpha}$ để đơn giản tính toán có thể tra bảng 3-1

Bảng 3-1 Xác định trị số $C_{n\alpha}$

C_s	C_{dc}	C_n					
		0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04
0,3	0,90	0,90	0,79	0,69	0,59	0,48	0,38
	0,80	0,89	0,79	0,68	0,57	0,46	0,36
	0,70	0,89	0,78	0,67	0,55	0,44	0,33
	0,60	0,88	0,77	0,65	0,53	0,42	0,30
	0,50	0,88	0,75	0,63	0,51	0,38	0,26
0,4	0,90	0,90	0,79	0,69	0,58	0,48	0,38
	0,80	0,89	0,78	0,67	0,56	0,45	0,34
	0,70	0,89	0,77	0,65	0,54	0,42	0,31
	0,60	0,88	0,75	0,63	0,51	0,39	0,26
	0,50	0,87	0,74	0,60	0,47	0,34	0,21
0,5	0,90	0,90	0,79	0,68	0,58	0,47	0,37
	0,80	0,89	0,78	0,66	0,55	0,44	0,33
	0,70	0,88	0,76	0,64	0,52	0,40	0,28
	0,60	0,87	0,74	0,61	0,48	0,35	0,23
	0,50	0,86	0,72	0,58	0,43	0,29	0,15

1.3. Khi nguồn nước có sự thay đổi làm giảm lưu lượng lấy vào đầu hệ thống vượt quá 25% so với kế hoạch tưới

Trong tình hình này phải căn cứ vào yêu cầu nước của cây trồng, tình hình thời tiết, nguồn nước sẵn có bổ sung trong hệ thống (có thể tưới luân phiên...)

2. Điều chỉnh khi lượng nước mặt ruộng có sự thay đổi

Khi lưu lượng yêu cầu tăng hoặc giảm không vượt quá 10% theo kế hoạch thì không phải điều chỉnh lại kế hoạch mà dùng các biện pháp (như kéo dài thời gian lấy nước, thay đổi lưu lượng lấy vào đầu kênh...)

Khi lưu lượng yêu cầu tăng hoặc giảm vượt quá 10% theo kế hoạch thì phải điều chỉnh lại lưu lượng lấy vào đầu kênh

Lưu lượng lấy vào đầu kênh tính theo công thức:

$$Q'_{dk} = C_{dc} \times Q_{dk}$$

$$C_{dc} = C_{is}^{1-C_s} (1 - C_n) + C_{is} C_n$$

$$C_{is} = Q'_{mr}/Q_{mr}$$

Trong đó:

Q'_{dk} : lưu lượng đầu kênh thực tế lấy được

Q_{dk} : lưu lượng đầu kênh lấy theo kế hoạch

Q'_{mr} : lưu lượng thực tế cần lấy vào mặt ruộng

Q_{mr} : lưu lượng lấy vào mặt ruộng theo kế hoạch

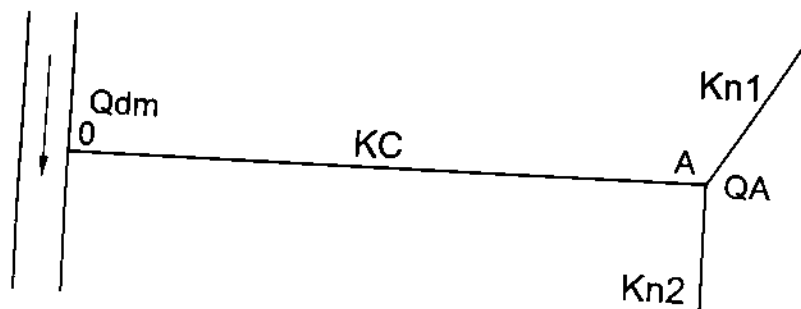
C_s : hệ số lưu lượng tra theo bảng 3-2

Bảng 3-2. Hệ số C_s

TT	Loại đất	Tính chất thấm	C_s
1	Đất sét và đất sét nặng	Thấm rất ít	0,03
2	Đất thịt pha sét nặng	Thấm ít	0,35
3	Đất thịt pha sét vừa	Thấm vừa	0,40
4	Đất thịt pha sét nhẹ	Thấm nhiều	0,45
5	Đất thịt pha cát	Thấm rất mạnh	0,50

II. BÀI TẬP THỰC HÀNH

Bài 3-1: Theo kế hoạch từ ngày 1/4 đến 10/4 lấy vào kênh nhánh 1 và 2 lưu lượng $Q_1 = 5,55 \text{ (m}^3/\text{s)}$, $Q_2 = 5,18 \text{ (m}^3/\text{s)}$ (biết hệ số sử dụng kênh chính $C_\eta = 0,9$ kênh nhánh 1 và 2 $C_{\eta 1} = C_{\eta 2} = 0,7$, hệ số $C_s = 0,5$). Nhưng thực tế lưu lượng lấy vào đầu mỗi $Q = 9,2 \text{ (m}^3/\text{s)}$ Hãy điều chỉnh kế hoạch dùng nước. (Xem hình vẽ dưới đây).



Lời giải:

- Lưu lượng tại A là: $Q_A = (Q_1 + Q_2) = 10,7 \text{ (m}^3/\text{s)}$

- Lưu lượng tại 0 là: $Q_0 = Q_A / 0,9 = 11,9 \text{ (m}^3/\text{s)}$

- Lưu lượng thực cần kênh nhánh 1 và 2 là:

$$Q_{net1} = Q_1 \times C_{\eta 1} = 5,55 \times 0,7 = 3,9 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$Q_{net2} = Q_2 \times C_{\eta 2} = 5,18 \times 0,7 = 3,6 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

- Thực tế đầu mối lấy vào chỉ được $Q'_{dm} = 9,2 \text{ (m}^3/\text{s}) < Q_{dm} = >$ Hiệu chỉnh kế hoạch dùng nước (thực hiện phân phối lưu lượng)

$$C_{\eta \alpha} = (C_\eta + C_{dc}^{C_s} - 1) / C_{dc}^{C_s}$$

Ta có:

$$C_\eta = 0,9 ; C_{dc} = 9,2 / 11,9 ; C_s = 0,5 \text{ thay vào ta được } C_{\eta \alpha} = 0,885$$

- Lưu lượng tại là:

$$Q'_A = Q'_{dm} \times C_{\eta \alpha} = 9,2 \times 0,885 = 8,15 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

- Lưu lượng phân phối vào đầu kênh nhánh 1 tính theo công thức:

$$Q'_1 = Q_1 \times C_{dc} \times C_{\eta \alpha} / C_\eta$$

Ta có: $Q_1 = 5,55 \text{ (m}^3/\text{s)}$, $C_{dc} = Q'_{dm} / Q_{dm} = 9,2 / 11,9$; $C_{\eta \alpha} = 0,885$, $C_\eta = 0,9$ thay vào được: $Q'_1 = 5,55 \times (9,2 / 11,9) \times (0,885 / 0,9) = 4,23 \text{ (m}^3/\text{s)}$

- Lưu lượng phân phối vào đầu kênh nhánh 1 tính theo công thức:

$$Q'_2 = Q'_A - Q'_1 = 8,15 - 4,23 = 3,92 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

- Hệ số sử dụng nước của kênh nhánh số 1 và 2 tính theo công thức:

$$C_{\eta\alpha 1} = (C_{\eta 1} + C_{dc1}^{Cs} - 1) / C_{dc1}^{Cs}$$

$$C_{\eta 1} = 0,7 ; C_{dc} = Q'_1 / Q_1 = 4,23 / 5,55 ; C_s = 0,5 \text{ thay vào ta được } C_{\eta\alpha 1} = 0,655$$

Tương tự như vậy, tính được $C_{\eta\alpha 2} = 0,655$

- Lưu lượng lấy vào mặt ruộng là:

$$Q'_{net} = Q'_1 \times C_{\eta\alpha 1} + Q'_2 \times C_{\eta\alpha 2} = 4,23 \times 0,655 + 3,92 \times 0,655 = 5,338 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

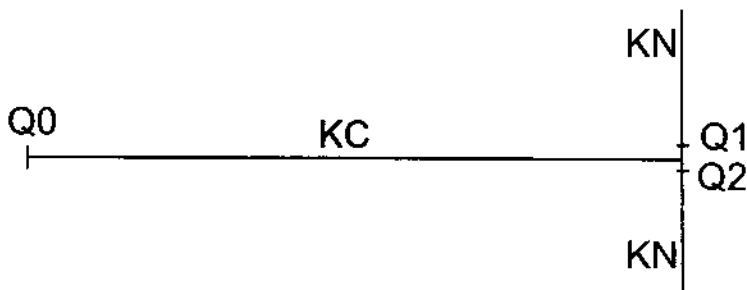
- Lưu lượng tại mặt ruộng giảm nhỏ hơn so với kế hoạch là:

$$\Delta Q = (Q_{net} - Q'_{net}) / Q_{net} \times 100\%$$

Với $Q_{net} = Q_{net1} + Q_{net2} = 3,9 + 3,6 = 7,5 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $Q'_{net} = 5,338 \text{ (m}^3/\text{s)}$
thay số vào ta được $\Delta Q = 28,9\% > 25\%$

Kết luận: Nguồn nước có sự thay đổi làm giảm lưu lượng lấy vào đầu hệ thống vượt quá 25% so với kế hoạch tưới đã lập do vậy phải tưới luân phiên

Bài 3-2: Cho hệ thống thủy nông có sơ đồ như hình vẽ dưới đây.



Một đợt tưới ngắn hạn 10 ngày kế hoạch đã được xây dựng như sau:

Theo thiết kế thì lưu lượng cấp tại đầu hệ thống $Q_0 = 14,44 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Lưu lượng phân phối cho 2 kênh nhánh tại B là $Q_1 = 5,58 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $Q_2 = 7,51 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

Thực tế đầu hệ thống chỉ lấy được lưu lượng $Q'_0 = 11,60 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

Hãy tính xem trong trường hợp này lưu lượng thực tế sẽ phân phối lại cho kênh cấp tưới với lưu lượng là bao nhiêu? (Biết rằng kênh đi qua vùng đất có hệ số thấm $C_d = 0,40$)

Lời giải:

1. Tính toán nguồn nước giảm nhỏ so với kế hoạch ở mức nào:

- Lưu lượng đầu hệ thống từ $Q_0 = 14,44 \text{ (m}^3/\text{s)}$ giảm xuống còn $Q'_0 = 11,60 \text{ (m}^3/\text{s)}$
 Hệ số C_{dc} tính theo công thức:

$$C_{dc} = Q'_{dm} / Q_{dm} = Q'_0 / Q_0 \\ = 11,60 / 14,44 = 0,8$$

Phần trăm giảm nhỏ lưu lượng: $(1 - C_{dc}) \times 100\% = (1 - 0,8) \times 100\% = 20\%$
 => Như vậy nguồn nước giảm đi từ 10-25%

2. Tính toán lưu lượng phân phối vào kênh nhánh:

Lưu lượng phân phối vào kênh nhánh 1 và 2 tính theo công thức:

$$Q'_{pi} = Q_{pi} \times C_{dc} \times C_{\eta\alpha} / C_{\eta}$$

Với:

$$C_{dc} = 0,8$$

- Tính C_{η} :

$$C_{\eta} = Q_{net} / Q_{brui} = (Q_1 + Q_2) / Q_0 \\ = (5,58 + 7,51) / 14,44 = 0,925$$

- Tính $C_{\eta\alpha}$:

$$C_{\eta\alpha} = (C_{\eta} + C_{dc}^m - 1) / C_{dc}^{Cs} \\ = (0,925 + 0,8^{0,4} - 1) / 0,8^{0,4} = 0,915$$

(Trị số này cũng có thể tra bảng 3.5)

Thay số vào biểu thức ta được lưu lượng lấy vào các kênh sau khi hiệu chỉnh:

$$Q'_1 = 5,85 \times 0,8 \times 0,915 / 0,925 = 4,63 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$Q'_2 = 7,51 \times 0,8 \times 0,915 / 0,925 = 5,95 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Bài 3-3: Trong điều kiện cung cấp nước bình thường lưu lượng đầu kênh chính là $Q_{kc} = 10 \text{ (m}^3/\text{s)}$, đầu các kênh nhánh $Q_1 = 6 \text{ (m}^3/\text{s)}$, $Q_2 = 3 \text{ (m}^3/\text{s)}$ (Biết hệ số sử dụng nước kênh chính $C_{\eta c} = 0,58$; kênh nhánh $C_{\eta n} = 0,64$; hệ số $C_s = 0,5$)

Do nguyên nhân nào đó mà lượng nước cần tại mặt ruộng giảm đi 30% so với kế hoạch.

Yêu cầu hiệu chỉnh lại kế hoạch dùng nước. Tính lưu lượng lấy vào đầu các kênh sau khi hiệu chỉnh?

Lời giải:

Lưu lượng sau khi hiệu chỉnh tính theo công thức: $Q'_{dk} = C_d \times Q_{dk}$

- Tính C_d

Tính C_d theo công thức: $C_d = C_{dk}^{1-C_s} (1-C_\eta) + C_{dc}^{C_s}$

Hệ số $C_{dk} = 1-30\% = 0,7$.

Hệ số C_η theo giả thiết cho: với kênh chính $C_\eta = 0,58$; với kênh nhánh $C_\eta = 0,64$

Thay vào ta được C_d tương ứng:

+ Kênh chính $C_d = 0,76$

+ Kênh nhánh $C_d = 0,75$

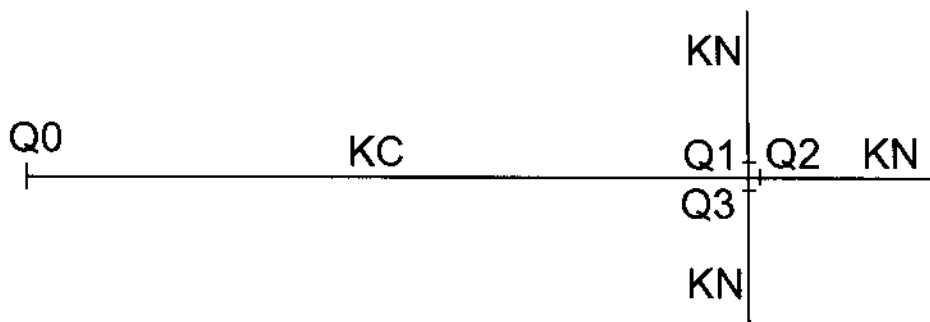
Thay số vào công thức: $Q'_{dk} = C_d \times Q_{dk}$. Ta được:

- Kênh chính: $Q'_{kc} = 0,76 \times 10 = 7,6 \text{ (m}^3/\text{s)}$

- Lưu lượng phân phối vào kênh nhánh 1: $Q'_1 = 0,75 \times 6 = 4,5 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

- Lưu lượng phân phối vào kênh nhánh 2: $Q'_2 = 0,75 \times 3 = 2,25 \text{ (m}^3/\text{s)}$

Bài 3-4: Cho hệ thống thủy nông có sơ đồ như hình vẽ dưới đây.



Một đợt tưới ngắn hạn 10 ngày kế hoạch đã được xây dựng như sau:

Theo thiết kế thì lưu lượng cấp tại đầu hệ thống $Q_0 = 15 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Lưu lượng phân phối cho 2 kênh nhánh tại B là $Q_1 = 4,5 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $Q_2 = 5,5 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $Q_3 = 3 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

Thực tế đầu hệ thống chỉ lấy được lưu lượng $Q'_0 = 12,7 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Hãy tính xem trong trường hợp này lưu lượng thực tế sẽ phân phối lại cho kênh cấp tưới với lưu lượng là bao nhiêu? (Biết rằng kênh đi qua vùng đất có hệ số thấm $C_d = 0,40$)

Lời giải:

1. Tính toán nguồn nước giảm nhỏ so với kế hoạch bao nhiêu phần trăm:

Lưu lượng đầu hệ thống từ $Q_0 = 14,44 \text{ (m}^3/\text{s)}$ giảm xuống còn $Q'_0 = 11,60 \text{ (m}^3/\text{s)}$

Hệ số C_{dc} tính theo công thức: $C_{dc} = Q'_{dm} / Q_{dm}$
 $= Q'_{10} / Q_{10}$
 $= 12,7 / 15 = 0,85$

Phần trăm giảm nhỏ lưu lượng: $(1 - C_{dc}) \times 100\% = (1 - 0,85) \times 100\% = 15\%$
 $\Rightarrow$ Như vậy nguồn nước giảm đi từ 10-25%

2. Tính lưu lượng phân phối vào kênh nhánh

Tính lưu lượng phân phối vào kênh nhánh theo công thức:

Với: $Q'_{pi} = Q_{pi} \times C_{dc} \times C_{\eta\alpha} / C_{\eta}$
 $C_{dc} = 0,85$
 $C_{\eta} = Q_{net} / Q_{brut} = (Q_1 + Q_2 + Q_3) / Q_0$
 $= (4,5 + 5,5 + 3) / 15 = 0,87$
 $C_{\eta\alpha} = (C_{\eta} + C_{dc}^m - 1) / C_{dc}^m$
 $= (0,87 + 0,85^{0,4} - 1) / 0,85^{0,4} = 0,861$

(Trị số này cũng có thể tra bảng 3-5)

Thay số vào biểu thức ta được lưu lượng lấy vào các kênh sau khi hiệu chỉnh:

- Lưu lượng lấy vào đầu kênh nhánh 1 là:

$$Q'_1 = 4,5 \times 0,85 \times 0,861 / 0,87 = 3,785 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

- Lưu lượng lấy vào đầu kênh nhánh 2 là:

$$Q'_2 = 5,5 \times 0,85 \times 0,861 / 0,87 = 4,627 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

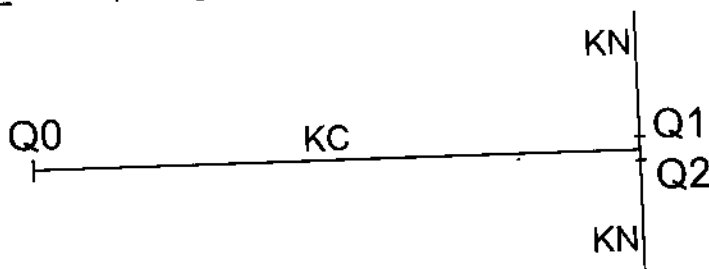
- Lưu lượng lấy vào đầu kênh nhánh 3 là:

$$Q'_3 = 3 \times 0,85 \times 0,861 / 0,87 = 2,524 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Bài 3-5: Trong điều kiện cung cấp nước bình thường lưu lượng đầu kênh chính là $Q_{kc} = 12 \text{ (m}^3/\text{s)}$, đầu các kênh nhánh $Q_1 = 6 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $Q_2 = 4 \text{ (m}^3/\text{s)}$

Do nguyên nhân nào đó mà lượng nước cần tại mặt ruộng giảm đi 32% so với kế hoạch. Yêu cầu hiệu chỉnh lại kế hoạch dùng nước. Tính lưu lượng lấy vào đầu các kênh sau khi hiệu chỉnh? (Biết hệ số sử dụng nước kênh chính $C_{\eta} = 0,68$; kênh nhánh $C_{\eta} = 0,7$; hệ số $C_s = 0,5$)

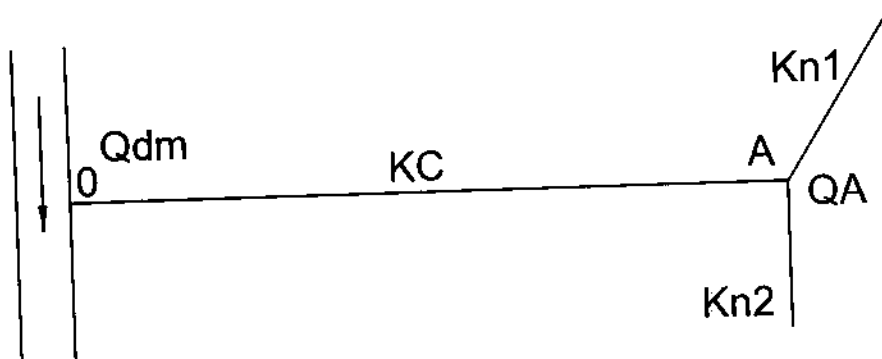
Bài 3-6: Cho hệ thống thủy nông có sơ đồ như hình vẽ dưới đây.



Theo kế hoạch thì lưu lượng cấp tại đầu hệ thống $Q_0 = 13 \text{ (m}^3/\text{s)}$, lưu lượng phân phối cho 2 kênh nhánh tại B là $Q_1 = 4,8 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $Q_2 = 6,9 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

Thực tế đầu hệ thống chỉ lấy được lưu lượng $Q'_0 = 10,8 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Lưu lượng phân phối lại cho kênh tưới là bao nhiêu? (Biết rằng kênh đi qua vùng đất có hệ số thấm $C_0 = 0,3$)

Bài 3-7: Theo kế hoạch lưu lượng lấy vào đầu kênh chính $Q_0 = 10,2 \text{ (m}^3/\text{s)}$ kênh nhánh 1 và 2 lưu lượng $Q_1 = 4,8 \text{ (m}^3/\text{s)}$, $Q_2 = 5,1 \text{ (m}^3/\text{s)}$. (Biết hệ số sử dụng kênh nhánh 1 và 2 $C_{\eta 1} = C_{\eta 2} = 0,7$; kênh đi qua loại đất có tính thấm vừa). Nhưng thực tế lưu lượng lấy vào đầu mỗi $Q'_0 = 8 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Hãy điều chỉnh kế hoạch dùng nước.



Chương 4

ĐO NƯỚC TRONG HỆ THỐNG THỦY NÔNG

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Đo nước bằng máng

Công thức tổng quát để tính lưu lượng qua cửa tràn :

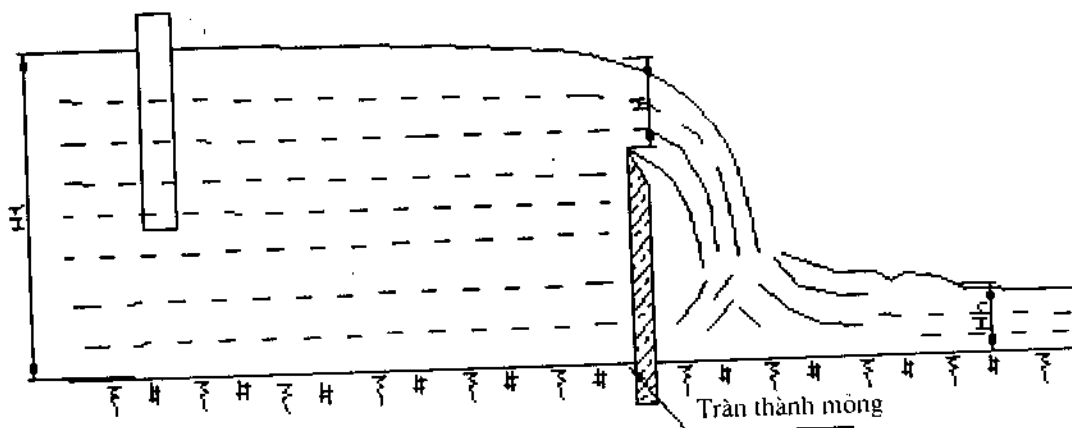
$$Q = C_d \times L \times H^m$$

Trong đó:

L : chiều rộng đỉnh tràn (m).

m : số mũ phụ thuộc vào hình dạng mặt cắt cho nước chảy qua.

Cụ thể ta có công thức tính như sau:



- Lưu lượng chảy qua cửa tràn đo nước chữ nhật không thu hẹp bên:

$$Q = 0,184 \times L \times H^{3/2}$$

- Lưu lượng chảy qua cửa tràn đo nước chữ nhật có thu hẹp bên:

$$Q = 0,184 \times (L - 0,2 \times H) \times H^{3/2}$$

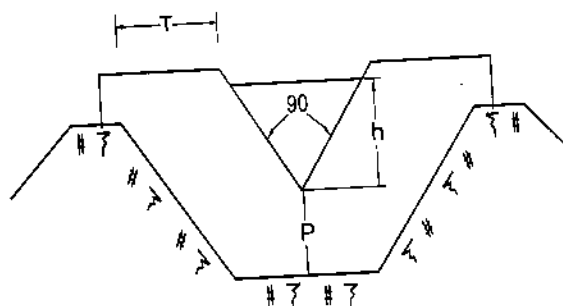
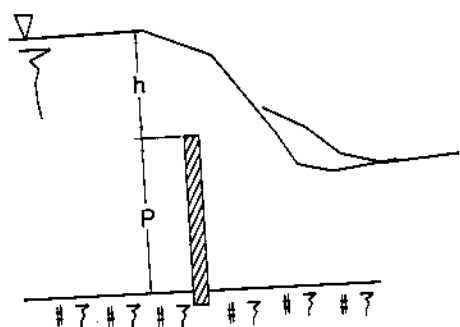
Trong đó:

L : chiều dài ngưỡng (cm)

H : cột nước trên tràn (cm)

- Lưu lượng tràn qua máng tam giác chảy tự do tính theo công thức:

$$Q = C_d \times \sqrt{2g} \times H^{5/2}$$



Nếu góc ở đỉnh máng là 90° và trạng thái chảy là tự do thì có thể tính theo công thức:

$$Q = 1,4 \times H^{2,5}$$

- Lưu lượng tràn qua máng hình thang chảy tự do tính theo công thức:

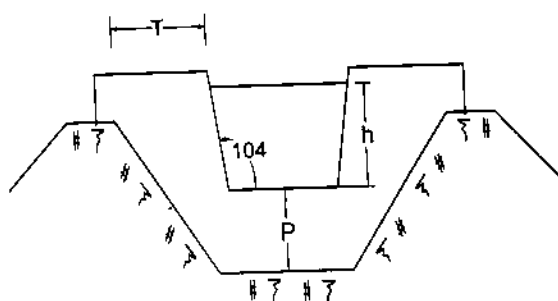
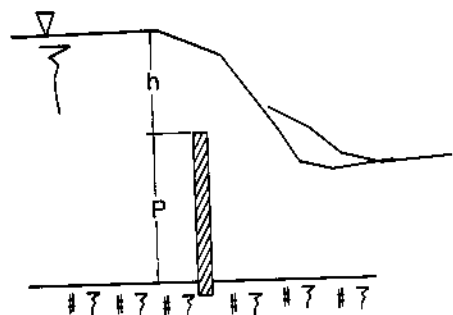
$$Q = C_d \times B \times \sqrt{2g} \times H^{5/2}$$

+ Khi lưu tốc tiến gần nhỏ hơn 0,30 (m/s) lưu lượng qua máng theo công thức:

$$Q = 1,86 \times B \times H^{3/2}$$

+ Khi lưu tốc tiến gần lớn hơn 0,30 (m/s) lưu lượng qua máng theo công thức:

$$Q = 1,90 \times B \times H^{3/2}$$



- Lưu lượng qua máng ở trạng thái chảy ngập:

$$Q = 1,90 \times C_{vn} \times B \times H^{2/3}$$

C_{vn} : Hệ số chảy ngập tính theo công thức:

$$C_{vn} = (1,23 - h_H/H)^{1/2} - 0,127$$

Việc tính C_{vn} phức tạp, để tiện tính toán người ta lập sẵn theo bảng sau:

$K = h_H/H$	C_{vn}	K	C_{vn}	K	C_{vn}	K	C_{vn}
0,06	0,996	0,28	0,946	0,50	0,855	0,72	0,714
0,08	0,992	0,30	0,939	0,52	0,845	0,74	0,698
0,10	0,988	0,32	0,932	0,54	0,834	0,76	0,682
0,12	0,984	0,34	0,925	0,56	0,823	0,78	0,662
0,14	0,98	0,36	0,917	0,58	0,812	0,8	0,642
0,16	0,976	0,38	0,909	0,60	0,800	0,82	0,621
0,18	0,972	0,40	0,901	0,62	0,787	0,84	0,599
0,20	0,968	0,42	0,892	0,64	0,774	0,86	0,576
0,22	0,963	0,44	0,884	0,66	0,76	0,88	0,550
0,24	0,958	0,46	0,875	0,68	0,746	0,90	0,520
0,26	0,952	0,48	0,865	0,70	0,730		

2. Thiết kế Parshall

Các kích thước khác của máng đều được tính theo chiều rộng cổ máng W và khoảng cách từ đáy máng đến đáy kênh H:

$$A = 0,51 \times W + 122 \text{ (cm)}$$

$$B = 0,50 \times W + 120 \text{ (cm)}$$

$$C = W + 30 \text{ (cm)}$$

$$D = 1,20 \times W + 48 \text{ (cm)}$$

W xác định theo công thức kinh nghiệm:

$$W = \frac{1}{3} (b + 2 \times m \times h_u) \div \frac{1}{2} (b + 2 \times m \times h_d)$$

Để đảm bảo chảy tự do:

$$H_u/H_b < 0,7 \Rightarrow H_b < 0,7H_u$$

$$H = h_a - H_b = H_u - 0,7H_u$$

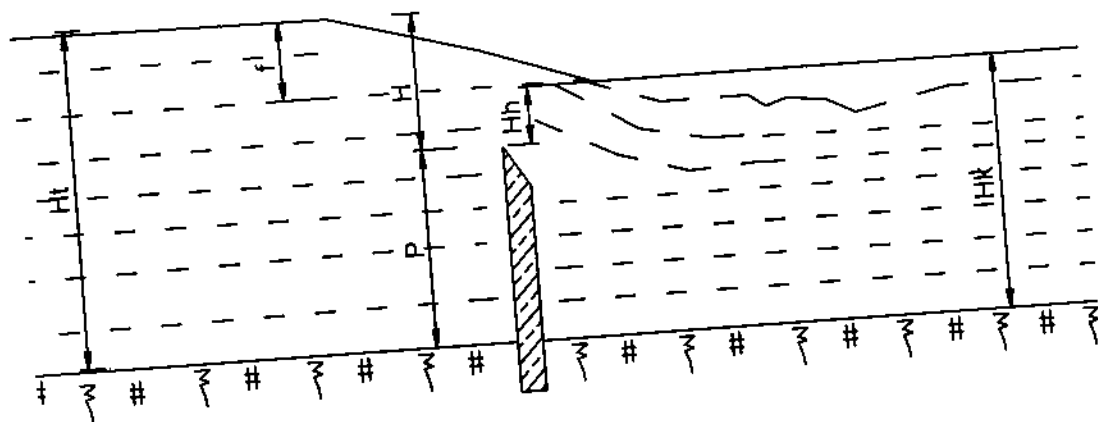
$$H + H_u < h_u + f$$

Lưu lượng tính theo công thức:

$$Q = 2,4 \times B \times H_a^{1,57}$$

II. BÀI TẬP THỰC HÀNH

Bài 4-1: Biết lưu lượng lớn nhất qua máng tràn hình thang $Q = 0,15 \text{ (m}^3/\text{s)}$,
Mức nước trong kênh $H_k = 0,6 \text{ (m)}$, mực nước thượng lưu máng dâng cao
 $f = 0,1 \text{ (m)}$, chiều cao máng $P = 0,35 \text{ (m)}$. Tính bề rộng đáy máng.



Lời giải:

Ta có: $f = 0,1$; $H_k = 0,6$; $P = 0,35$

Theo hình vẽ ta có: $H + P = H_k + f = 0,7$

Suy ra: $H = 0,35$ (m)

Cột nước hạ lưu: $H_h = H_k - P = 0,6 - 0,35 = 0,25$ (m)

$$k = H_h/H = 0,25/0,35 = 0,714$$

Với $k = 0,714$ tra bảng ta được: $C_{vn} = 0,718$

1. Tính chiều rộng máng B:

Bề rộng của máng tính theo công thức lưu lượng chảy qua máng hình thang như sau: $Q = 1,90 \times B \times H^{2/3}$

Lấy: $H = B/3$ suy ra $B = 1,49 \times (Q/C_{vn})^{0,4}$

Thay số được: $B = 1,49 \times (0,15/0,718)^{0,4} = 0,795$ (m)

Chọn $B = 0,8$ (m)

2. Tính lại lưu lượng để kiểm tra:

$$H = B/3 = 0,8/3 = 0,26 \text{ (m)}$$

$$P = (H_k + f) - H = 0,7 - 0,26 = 0,44 \text{ (m)}$$

$$H_h = H_k - P = 0,6 - 0,44 = 0,16 \text{ (m)}$$

$$H_h/H = 0,16/0,26 = 0,612 \text{ tra bảng được } C_{vn} = 0,712$$

Thay vào công thức tính $Q = 1,9 \times 0,792 \times 0,8 \times 0,26^{2/3} = 0,16 \text{ (m}^3/\text{s)}$,
chênh lệch lưu lượng $(Q_t - Q)/Q \times 100\% = (0,16 - 0,15)/0,16 \times 100\% = 6,67\%$

Thấy chênh lệch lưu lượng không lớn chọn $B = 0,8$ (m) thích hợp

Bài 4-2: Tính các thông số của máng PASCAL khi $Q = 1 \text{ (m}^3/\text{s)}$, $h_a = 0,8$ (m),
 $b = 0,8$ (m), $f = 0,2$ (m), $m = 1$

Lời giải:

1. Tính chiều rộng cổ máng:

Chiều rộng cổ máng W theo công thức:

$$W = \frac{1}{3}(b + 2.m.h_a) \div \frac{1}{2}(b + 2.m.h_a) \text{ Thay giá trị với } b = 0,8, m = 1; h_a = 0,8$$

Ta được: $W = 0,8 \div 1,2$ (m).

Như vậy có thể chọn W bằng: 0,8 (m); 1,0 (m); 1,2 (m)

2. Tính cao trình đáy máng H:

Cao trình đáy máng H được tính theo công thức:

$$H = h_a - 0,7 \times H_a \text{ mà } h_a = 0,8 \text{ (m)}$$

- H_a tính theo công thức $Q = 2,4 \times W \times H_a^{1,57}$ suy ra $H_a = (Q/2,4 \times W)^{1/1,57}$

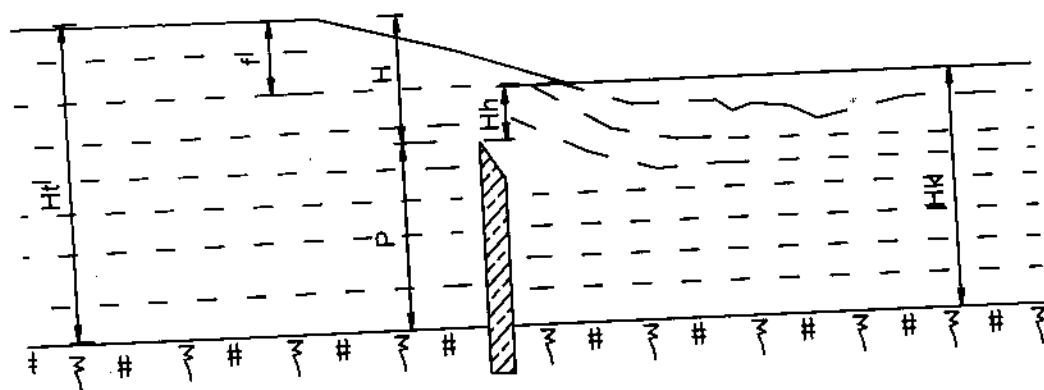
Với $W = 0,8$ thay vào ta được $H_a = 0,66$; $W = 1$; $H_a = 0,57$; $W = 1,2$; $H_a = 0,515$

Thay số vào ta tính được H . Để dễ theo dõi kết quả tính theo bảng:

$B \text{ (m)}$	$H_a \text{ (m)}$	$h_a \text{ (m)}$	$0,7H_a$	$H = h_a - 0,7H_a$	$H + H_a$	$h_a + f$
0,8	0,66	0,8	0,462	0,338	0,998	1,0
1,0	0,57	0,8	0,399	0,401	0,971	1,0
1,2	0,515	0,8	0,360	0,430	0,954	1,0

Từ kết quả tính trên thấy $H + H_a < h_a + f$ để kinh tế chọn $W = 0,8 \text{ (m)}$,
 $H = 0,338 \text{ (m)}$

Bài 4-3: Biết lưu lượng lớn nhất qua máng tràn hình thang có $Q = 0,25 \text{ (m}^3/\text{s)}$, mực nước trong kênh $H_k = 0,6 \text{ (m)}$, mực nước thượng lưu máng dâng cao $f = 0,2 \text{ (m)}$, chiều cao máng $P = 0,35 \text{ (m)}$. Tính bề rộng đáy máng.



Bài 4-4: Máng đo nước PASCAL có $Q = 1,2 \text{ (m}^3/\text{s)}$; $h_a = 0,8 \text{ (m)}$; $b = 0,9 \text{ (m)}$; $f = 0,2 \text{ (m)}$; $m = 1$. Tính các thông số của máng PASCAL

BÀI TẬP LỚN

Bài số 1: Hệ thống thủy nông cung cấp tưới cho 6800 (ha), hệ thống bao gồm:

- Trạm bơm: Gồm 4 tổ máy mỗi tổ có lưu lượng 8100 (m^3/h);
- Kênh chính: Chiều dài đo được là 1500 (m), đầu kênh ở cao trình + 7,6 (m), bề rộng đáy $b = 3$ (m), mái $m = 1,5$.

- Kênh nhánh: Gồm có hai đoạn kênh dẫn nước.

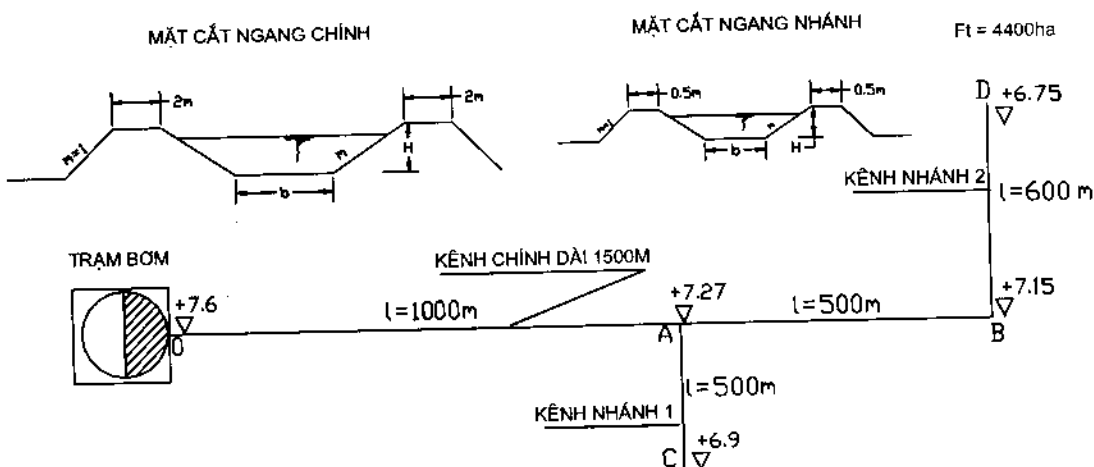
+ Đoạn AC: Phụ trách tưới cho 2400 (ha), kênh mặt cắt hình thang có chiều dài $l = 500$ (m), cao trình đầu kênh + 7,3 (m), cao trình cuối kênh + 6,9 (m), bề rộng đáy kênh 2 (m)

+ Đoạn BD: Phụ trách tưới cho 4400 (ha), kênh mặt cắt hình thang có chiều dài $l = 600$ (m), cao trình đầu kênh + 7,15 (m), cao trình cuối kênh + 6,79 (m), bề rộng đáy kênh 3m

Trên kênh chính có cống qua đường, cầu qua kênh, đầu các kênh nhánh có các cửa van. Cho biết tổn thất cột nước qua cửa van là 0,0002 (m)

(Biết rằng hệ số tưới lấy $q = 1,25$ ($\text{l/s} \cdot \text{ha}$); hệ số sử dụng kênh chính $C_{\eta_c} = 0,8$; kênh nhánh $C_{\eta_n} = 0,7$; đơn giá tính toán lấy hiện tại)

Hãy tính toán kiểm tra hệ thống và cải tạo hệ thống thủy nông. Tính toán hiệu ích kinh tế của dự án lập.



Hướng dẫn:

1. Tính toán lưu lượng đầu hệ thống:

- Tính lưu lượng của các kênh phụ trách $Q_{br} = q \times A \times 10^{-3} \text{ (m}^3/\text{s)}$

Trong đó:

q : hệ số tưới

A : diện tích kênh phụ trách

- Lưu lượng tại đầu kênh nhánh : $Q = Q_{br}/C_{\eta n}$

2. Tính toán tổng lưu lượng yêu cầu của hệ thống, lưu lượng trạm bơm

+ Lưu lượng thực tế yêu cầu:

$$Q_{AC} = Q_{brAB}/C_{\eta n}$$

$$Q_{BD} = Q_{brBD}/C_{\eta n}$$

$$Q_{OA} = (Q_{BD} + Q_{AC})/C_{\eta c}$$

+ Lưu lượng trạm bơm: $Q_{tbom} = Q_{l\text{may}} \times 4$

3. So sánh rút ra biện pháp cải tạo:

- So sánh lưu lượng: So sánh Q_{tbom} và Q_{tte} rút ra kết luận $= >$ cứng hoá kênh mương giảm tổn thất lưu lượng

4. Cứng hoá kênh mương:

Có 2 phương án cứng hoá đưa ra để tính toán lựa chọn:

- Phương án cứng hoá bằng gạch xây

- Phương án cứng hoá bằng lát mái bằng bê tông

5. Tính toán hiệu ích kinh tế

. Tính toán thu nhập khi có dự án

. Tính chi phí khi có dự án

Bài số 2: Hệ thống thủy nông cung cấp tưới cho 7000 (ha), hệ thống bao gồm:

- Trạm bơm: Gồm 4 tổ máy mỗi tổ có lưu lượng 8100 (m³/h).

- Kênh chính: Chiều dài đo được là 1500m, đầu kênh ở cao trình + 7,6; độ bề rộng đáy $b = 3$ (m), mái $m = 1,5$.

- Kênh nhánh: Gồm có hai đoạn kênh dẫn nước.

+ Đoạn AC: Kênh mặt cắt hình thang có chiều dài $l = 450$ (m), cao trình đầu kênh + 7,27; cao trình cuối kênh + 6,9; bề rộng đáy kênh 2 (m), lưu lượng đo được tại đầu kênh 3 (m³/s).

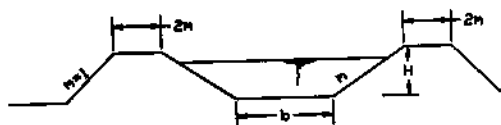
+ **Đoạn BD**: Kênh mặt cắt hình thang có chiều dài $l = 675$ (m), cao trình đầu kênh + 7,07, cao trình cuối kênh + 6,67, bề rộng đáy kênh 3m, lưu lượng đo được tại đầu kênh $5,5$ (m^3/s).

Trên kênh chính có cống qua đường, cầu qua kênh, đầu các kênh nhánh có các cửa van. Cho biết tổn thất cột nước qua cửa van là $0,0002$ (m)

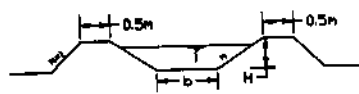
(Hệ số sử dụng kênh chính $C_{\eta c} = 0,8$, đơn giá tính toán lấy hiện tại)

Hãy tính toán kiểm tra hệ thống và cải tạo hệ thống thủy nông. Tính toán hiệu ích kinh tế của dự án lập.

MẶT CẮT NGANG CHÍNH



MẶT CẮT NGANG NHÁNH



TRẠM BƠM



KÊNH CHÍNH DÀI 1500M

$l = 1100\text{m}$

+7.27

A

$l = 400\text{m}$

B

+7.07

KÊNH NHÁNH 1

$l = 450\text{m}$

C

+6.9

KÊNH NHÁNH 2

$l = 675\text{m}$

D

+6.67

Hướng dẫn:

1. Tính toán lưu lượng đầu hệ thống:

- Lưu lượng tại đầu kênh nhánh : $Q = C_{\eta n} \times Q_{hr}$

2. Tính toán tổng lưu lượng của trạm bơm

+ Lưu lượng yêu cầu đầu hệ thống: $Q = (Q_A + Q_B) / C_{\eta c}$

+ Lưu lượng trạm bơm: $Q_{tbom} = Q_{l\text{may}} \times 4$

3. So sánh rút ra biện pháp cải tạo:

- So sánh lưu lượng:

So sánh Q_{tbom} và Q_{tte} rút ra kết luận $\Rightarrow$ cứng hoá kênh mương giảm tổn thất lưu lượng

4. Cứng hoá kênh mương:

Có 2 phương án cứng hoá đưa ra để tính toán lựa chọn:

- Phương án cứng hoá bằng gạch xây
- Phương án cứng hoá bằng lát mái bằng bê tông

5. Tính toán hiệu ích kinh tế :

- * Tính toán thu nhập khi có dự án
- * Tính chi phí khi có dự án

THỰC HÀNH, THỰC TẬP

1. Thực hành: Sử dụng một số thiết bị đo nước để đo nước

Phân nhóm: Tùy vào số lượng học sinh và số lượng, chủng loại thiết bị mà phân thành từng nhóm thực hành (mỗi nhóm 5-10 người)

Nội dung thực hành: bao gồm

- Thực hành trong phòng
- Thực hành ngoài thực địa

Học sinh phải nắm vững các kiến thức: Thao tác, nguyên lý đo...

Báo cáo: Các số liệu phải được ghi chép theo mẫu chung, về nhà từng nhóm viết báo cáo thu hoạch theo nội dung (dụng cụ đo, kết quả đo, phương pháp tính, kết quả tính, kết luận)

2. Tham quan, thực tập môn học: "Tham quan, thực tập tại một công ty quản lý khai thác thủy nông và một số hệ thống tưới phun mưa và nhỏ giọt" (Như hệ thống thủy nông La Khê - Hà Tây, Đồng Mô, hệ thống tưới trong nhà lưới...)

a. Mục đích: Trong đợt thực tập giúp học sinh ôn lại kiến thức đã học, nắm bắt được kiến thức học ngoài thực tế và hình dung được các kiến thức đã học.

b. Nội dung thực tập:

- Giáo viên, học sinh liên hệ thực tập và nghe giới thiệu của công ty để tìm hiểu bộ máy quản lý, nhiệm vụ của các phòng chức năng.

- Đi thăm quan và tìm hiểu quy trình vận hành công trình đầu mối (như trạm bơm, hồ chứa).

- Đi dọc tuyến kênh chính tham quan và tìm hiểu cách quản lý kênh và công trình trên kênh, cách đóng mở cửa van và sự cố thường gặp, xem cách đặt cống lấy nước...

- Xem các bước lập kế hoạch dùng nước, các biểu mẫu...
- Đi thăm quan hệ thống tưới phun mưa và nhỏ giọt: Xem cấu tạo hệ thống tưới phun mưa, cách bố trí các vòi phun mưa, vòi nhỏ giọt, bố trí đường ống, hình thức cung cấp nước, ký hiệu cấu tạo vòi phun mưa, vòi nhỏ giọt, ...
- c. *Kết quả*: Các nhóm viết báo cáo theo từng nội dung đã tham quan thực tập. Rút ra kết luận gì?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Quản lý - Khai thác công trình thủy lợi* - Trường Trung học Thủy lợi 1
2. *Giáo trình thủy nông tập 3* - Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
3. *Giáo trình thủy nông* - Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên
4. *Giáo trình thủy nông* - Trường Trung học Thủy lợi I
5. *Giáo trình thủy lực* - Trường Trung học Thủy lợi I
6. *Giáo trình máy bơm và trạm bơm* - Trường Trung học Thủy lợi I
7. *Quản lý công trình thủy lợi* - Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
8. *Quản lý mạng lưới tưới tiêu tỉnh Vĩnh Phúc* - Trung tâm đào tạo ngành nước và môi trường
9. *Công nghệ quản lý nước hệ thống thủy nông Liên Sơn* (Dự án hợp tác Việt-Pháp)
10. *Quy trình tưới tiêu nước cho lúa và một số cây trồng cạn* - QT- NN.TL-9-78
11. *Bài giảng Kinh tế quản lý khai thác* - Khoa Kinh tế - Trường ĐH Thủy lợi Hà Nội
12. *Hệ thống kênh tưới* - Tiêu chuẩn Việt Nam -TCVN-4118-85
13. *Công trình thủy lợi* - Các quy định chủ yếu về thiết kế, 2003
14. *Pháp lệnh "Khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi"*, 1995
15. *Bài giảng Đào tạo, nâng cao trình độ quản lý kỹ thuật* - GS. Nguyễn Thanh Ngà, 2004.
16. *Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước* - PGS.TS. Lê Sâm , 2002
17. *Tài liệu về tưới tiêu - Các thiết bị bơm* - Viện Tưới tiêu Nhật Bản - 3/1991
18. *Small-scale water resources development and management Ngo experiences* - Lawrence Egan and Rudi Kohnert and Ngo water Resource Sectoral Group December 1994
19. *Theory and problems of Filuid dynamics* - William F. Hughes, PhD. Professor Emeritus of Mechanical Engineering Carnegie - Mellon University - John A. Brighton, PH.D. University Professor and Professor of Mechanical Engineering pennsylvania State University.

20. ***Fluid Mechanics with Engineering Applications*** - Joseph B. Franzini, PHD. Professor Emeritus of Civil Engineering Stanford University - E. John Finnemore, PHD. Professor of Civil Engineering Santa Clara University
21. ***Bài tập thủy nông*** - Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
22. ***Bài tập thủy lực*** - Nguyễn Cảnh Cầm- Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
23. ***Giáo trình thủy lực*** - Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
24. ***Công nghệ cấp nước cho vùng cao và tưới tiết kiệm nước*** - Lê Đình Thịnh, NXB Nông nghiệp, 2003
25. ***Quản lý hệ thống thủy nông trong điều kiện kinh tế thị trường*** - Đoàn Thế Lợi, NXB Nông nghiệp, 2004
26. ***Located irrigantion***, FAO, 1995

MỤC LỤC

Chương 1:	QUẢN LÝ, VẬN HÀNH, DUY TU VÀ BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH TRONG HỆ THỐNG THỦY NÔNG	7
I.	Những nội dung chủ yếu của Công tác quản lý, vận hành, duy tu và bảo dưỡng công trình	7
II.	Quản lý, bảo dưỡng kênh và các công trình trên kênh	14
III.	Quản lý và bảo dưỡng hồ chứa nước	22
IV.	Quản lý công trình thủy lợi vùng triều	59
Chương 2:	QUẢN LÝ THIẾT BỊ HỆ THỐNG TƯỚI PHUN, TƯỚI NHỎ GIỌT	62
I.	Giới thiệu	62
II.	Thiết bị hệ thống tưới phun	64
III.	Thiết bị hệ thống tưới nhỏ giọt	76
IV.	Quản lý thiết bị hệ thống tưới phun, tưới nhỏ giọt	86
Chương 3:	HIỆU ÍCH TRONG QUẢN LÝ KHAI THÁC CÔNG TRÌNH THỦY NÔNG	90
I.	Mục đích nội dung tính toán hiệu ích trong quản lý khai thác	90
II.	Vốn sản xuất trong công ty quản lý khai thác công trình trong hệ thống thủy nông	94
III.	Chi phí sản xuất và giá thành trong công ty quản lý khai thác công trình trong hệ thống thủy nông	105
IV.	Phương pháp và chỉ tiêu đánh giá hiệu ích trong quản lý khai thác hệ thống thủy nông	119
Chương 4:	QUY HOẠCH CẢI TẠO HIỆN ĐẠI HÓA HỆ THỐNG THỦY NÔNG	124
I.	Mục đích, ý nghĩa	
II.	Phương pháp lập luận chứng kinh tế kỹ thuật cải tạo và hiện đại hoá hệ thống thủy nông	125
III.	Kiểm tra năng lực tưới của hệ thống thủy nông	136

<i>Chương 5:</i>	QUẢN LÝ HỒ SƠ	139
I.	Hồ sơ thiết kế	139
II.	Hồ sơ thi công	146
III.	Hồ sơ quản lý công trình	148
IV.	Quy trình quy phạm kỹ thuật	148
V.	Bảo quản sử dụng hồ sơ tài liệu	149
* Phân thực hành và bài tập ứng dụng		171
* Tài liệu tham khảo		204

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
Số 4 Tổng Duy Tân - Quận Hoàn Kiếm - Hà Nội
ĐT: (04) 8257063 - 8252916 - 8286766. Fax: (04) 8257063

GIÁO TRÌNH
QUẢN LÝ HỆ THỐNG THỦY NÔNG
NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

Chịu trách nhiệm xuất bản:
NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập:
HOÀNG CHÂU MINH

Bìa:
PHAN ANH TÚ

Trình bày - Kỹ thuật vi tính:
NGỌC HUYỀN

Sửa bản in:
CHÂU MINH

In 800 cuốn, khổ 17 x 24cm, tại Nhà in Hà Nội.
Giấy phép xuất bản số: 31GT/407 CXB ngày 29/3/2005
In xong và nộp lưu chiểu tháng 8 năm 2005.

BỘ GIÁO TRÌNH XUẤT BẢN NĂM 2005
KHỐI TRƯỜNG TRUNG HỌC NÔNG NGHIỆP

1. TRỒNG TRỌT CƠ BẢN
2. DI TRUYỀN VÀ CHỌN GIỐNG CÂY TRỒNG
3. KỸ THUẬT TRỒNG RAU
4. KỸ THUẬT TRỒNG CÂY ĂN QUẢ
5. KỸ THUẬT TRỒNG HOA CÂY CẢNH
6. SINH LÝ THỰC VẬT
7. THỔ NHƯỠNG, NÔNG HÓA
8. BẢO VỆ THỰC VẬT
9. ĐĂNG KÝ VÀ THỐNG KÊ ĐẤT ĐAI
10. QUẢN LÝ HỆ THỐNG THỦY NÔNG
11. ĐẤT VÀ BẢO VỆ ĐẤT
12. ĐO ĐẠC ĐỊA CHÍNH
13. QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT ĐAI
14. CHĂN NUÔI THÚ Y CƠ BẢN
15. CHĂN NUÔI LỢN
16. CHĂN NUÔI TRÂU BÒ
17. PHÁP LỆNH THÚ Y VÀ KIỂM NGHIỆM SẢN PHẨM VẬT NUÔI
18. DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN VẬT NUÔI
19. VỆ SINH VẬT NUÔI
20. DƯỠC LÝ THÚ Y
21. GIẢI PHẪU SINH LÝ VẬT NUÔI
22. KÝ SINH TRÙNG THÚ Y
23. KINH TẾ NÔNG NGHIỆP
24. AN TOÀN LAO ĐỘNG
25. MÁY VÀ THIẾT BỊ NÔNG NGHIỆP
26. SỬ DỤNG VÀ QUẢN LÝ THIẾT BỊ ĐIỆN
27. CƠ HỌC KỸ THUẬT
28. KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG VÀ DUNG SAI LẮP GHÉP
29. VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ
30. GIA CÔNG CƠ KHÍ
31. CẤU TẠO VÀ SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG
32. VẬT LIỆU KỸ THUẬT
33. NHIÊN LIỆU DẦU MỠ

¥509 410

10154625



8 935075 903708

Giá: 27.000 đ