

## **A. Những vấn đề chung trong thiết kế công trình thủy lợi**

Chương 1. Phân loại, phân cấp và các giai đoạn hình thành công trình thủy lợi

Chương 2. Chọn tuyến và bố trí công trình

Chương 3. Tải trọng và tác động

Chương 4. Tính toán thấm qua nền và vòng quanh công trình thủy lợi

Chương 5. Một số phương pháp tính toán kết cấu trong thiết kế công trình thủy lợi

[www.vncold.vn](http://www.vncold.vn)

Công trình thủy lợi có nhiều loại với quy mô, tính năng khác nhau, đ- ợc xây dựng để khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên n- ớc phục vụ cho nhiều mục đích - ngành kinh tế hoặc cho một đối t- ợng ngành nào đó. Những yêu cầu chủ yếu về thiết kế công trình thủy lợi (TCXDVN 285:2002), đó là:

1. Khi lập Dự án thủy lợi phải căn cứ vào mục tiêu phát triển kinh tế xã hội của từng thời kỳ đã đ- ợc hoạch định trong kế hoạch phát triển quốc gia - vùng lãnh thổ, kế hoạch phát triển của các ngành và quy hoạch khai thác l- u vực, nhằm đề xuất ph- ơng án khai thác và sử dụng tài nguyên n- ớc một cách hợp lý nhất.
2. Việc lựa chọn hình thức bậc thang, quy mô công trình, hình loại công trình, bố trí tổng thể, các thông số cũng nh- các mức n- ớc tính toán điển hình cần phải đ- ợc quyết định trên cơ sở so sánh các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật giữa các ph- ơng án có xét tới đầy đủ các yếu tố liên quan nh- địa điểm xây dựng, các điều kiện tự nhiên vùng chịu ảnh h- ưởng của dự án, nhu cầu hiện tại và t- ợng lai của các ngành có liên quan đến nguồn n- ớc thuộc l- u vực đang xem xét, sự thay đổi chế độ thủy văn - môi tr- ờng ở th- ợng hạ l- u công trình, những thiệt hại vật chất do ngập úng gây ra.
3. Khi thiết kế công trình thủy lợi phải đạt đ- ợc các yêu cầu về độ bền vững của công trình, thuận lợi và an toàn trong quản lý vận hành, có bố cục kiến trúc hợp lý với cảnh quan xung quanh, sử dụng tối đa vật liệu tại chỗ, biện pháp thi công tối - u, thời gian xây dựng hợp lý, tổ chức đền bù di dân tái định c- , tổ chức dọn lòng hồ và vùng kế cận, bảo vệ những công trình kiến trúc văn hóa lịch sử có giá trị, tận dụng khai thác hoặc bảo vệ các mỏ có ích trong lòng hồ, bảo vệ các vùng đất nông nghiệp có giá trị ở mức cao nhất, đề xuất các biện pháp và ph- ơng tiện đảm bảo an toàn khi thi công và khai thác sau này v.v...
4. Khi thiết kế công trình thủy lợi còn phải xét đến các mặt nh- khả năng kết hợp một số chức năng trong một hạng mục công trình, khả năng đ- a vào khai thác từng phần công trình để kịp thời phát huy hiệu quả, cơ cấu lại các công trình hiện có và đề xuất giải pháp cải tạo, khắc phục để chúng phù hợp khi Dự án mới đi vào hoạt động, quy chuẩn hóa bố trí thiết bị, kết cấu và ph- ơng pháp thi công xây lắp nhằm đẩy nhanh tiến độ, hạ giá thành..., tận dụng cột n- ớc tạo ra để phát điện và cho các mục đích khác.

5. *Đánh giá tác động môi trường và thiết kế tổng thể các biện pháp bảo vệ trên cơ sở dự báo sự thay đổi của chúng sau khi hình thành hệ thống thủy lợi.*
6. *Khi thiết kế các công trình thủy lợi chủ yếu cấp I, II và III phải bố trí thiết bị kiểm tra - đo lường để quan trắc sự làm việc của công trình và nên trong suốt quá trình xây dựng và khai thác nhằm đánh giá độ bền vững của công trình, phát hiện kịp thời những hỏng, khuyết tật để quyết định biện pháp sửa chữa, phòng ngừa sự cố và cải thiện điều kiện khai thác.*

*Khi có luận chứng thỏa đáng có thể không đặt thiết bị kiểm tra đo lường trong công trình cấp III hoặc đề nghị bố trí thiết bị cho công trình cấp IV.*
7. *Khi thiết kế các công trình thủy lợi chủ yếu cấp I, II cần tiến hành một số nghiên cứu thực nghiệm để đối chứng, hiệu chỉnh, chính xác hóa các thông số kỹ thuật và tăng thêm độ tin cậy cho đồ án. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của từng công trình và đề xuất ngay trong giai đoạn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi. Công tác này cũng được thực hiện cho hạng mục công trình cấp dưới khi có luận chứng cần thiết.*
8. *Khi thiết kế các công trình thủy dạng khối lớn phải tính đến việc phân bố hợp lý vật liệu trong thân công trình phù hợp với trạng thái ứng suất, biến dạng, yêu cầu chống thấm... nhằm giảm giá thành mà vẫn đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật.*
9. *Các công trình thủy phải đảm bảo các tiêu chuẩn về ổn định, độ bền, không cho phép nứt hoặc hạn chế độ mở rộng vết nứt, biến dạng của công trình và nên trong mọi điều kiện làm việc. Đồng thời phải thỏa mãn các yêu cầu giới hạn về tính thấm nước, tác động xâm thực hóa học, cơ học của nước, bùn cát và các vật trôi nổi; tác động xói ngầm trong thân và nền công trình; tác động của sinh vật và thực vật...*
10. *Khi thiết kế sửa chữa, phục hồi, nâng cấp và mở rộng công trình cần đáp ứng thêm những yêu cầu về mục tiêu sửa chữa, phục hồi, nâng cấp hay mở rộng công trình. Trong thời gian cải tạo, nâng cấp công trình về nguyên tắc không được gây ra những ảnh hưởng quá bất lợi cho các hộ đang dùng nước. Cần nghiên cứu sử dụng lại công trình cũ ở mức tối đa. Cần thu thập đầy đủ các tài liệu khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý, quan trắc, sự cố đã xảy ra của công trình cũ, kết hợp với các nghiên cứu khảo sát chuyên ngành để đánh giá đúng chất lượng, tình trạng kỹ thuật, trang thiết bị, nền và công trình làm cơ sở cho việc lựa chọn các giải pháp kỹ thuật.*

## Chương 1

# PHÂN LOẠI, PHÂN CẤP VÀ CÁC GIAI ĐOẠN HÌNH THÀNH CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

*Biên soạn: GS. TSKH. Trịnh Trọng Hàn*

### 1.1. PHÂN LOẠI VÀ PHÂN CẤP CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

#### 1.1.1. Phân loại công trình thủy lợi

Tùy theo nhu cầu sử dụng và các yếu tố tự nhiên như chế độ thủy văn nguồn nước, điều kiện địa chất, địa hình, vật liệu xây dựng v.v..., công trình thủy lợi gồm nhiều loại khác nhau với qui mô và tính chất rất khác nhau. Dưới đây là sự phân loại công trình thủy theo một số mặt đặc trưng nhất.

##### a. Theo nhiệm vụ và chức năng

Công trình thủy lợi được chia thành 4 nhóm chính là:

1. Công trình dâng nước;
2. Công trình lấy nước;
3. Công trình dẫn nước;
4. Công trình tháo nước, xả nước.

Công trình dâng nước có chức năng tạo ra sự dâng mực nước ở phía trước nó phục vụ cho các mục tiêu sử dụng khác nhau, ví dụ để dẫn nước tự chảy vào hệ thống tưới, hoặc để tạo cột nước phát điện. Tùy quy mô dâng nước, có thể hình thành hồ chứa điều tiết chế độ dòng chảy tự nhiên của sông suối, hoặc không tạo hồ điều tiết.

Công trình lấy nước có nhiệm vụ lấy một lượng nước nhất định từ nguồn nước phục vụ nhu cầu sử dụng của một ngành nào đó như lấy nước tưới, cấp nước sinh hoạt hoặc cấp nước công nghiệp, lấy nước vào trạm thủy điện, v.v...

Công trình dẫn nước có nhiệm vụ chuyển tải nước từ vị trí này đến vị trí khác. Phạm vi chuyển nước có thể trong một vùng hẹp hoặc giữa các lưu vực hay từ quốc gia này đến quốc gia khác.

Công trình tháo nước được sử dụng để tháo nước thừa từ hồ chứa (trường hợp này gọi là công trình xả lũ), để kết hợp tháo bùn cát hoặc tháo cạn hồ chứa.

##### b. Theo phạm vi và mục tiêu sử dụng

Về mặt này công trình thủy lợi được chia thành hai nhóm:

1. Công trình chung, cho phép sử dụng cho nhiều ngành, nhiều mục tiêu khác nhau. Các nhóm công trình nêu ở mục a đều là công trình chung.

2. Công trình chuyên dụng, phục vụ cho một ngành nào đó, ví dụ trạm thủy điện (phục vụ cho mục tiêu phát điện), âu thuyền (phục vụ cho giao thông thủy), hệ thống tưới (phục vụ tưới ruộng), v.v...

### c. Theo thời gian sử dụng

Trong trường hợp này công trình thủy lợi được chia thành công trình lâu dài được sử dụng thường xuyên trong suốt quá trình khai thác và công trình tạm thời - chỉ sử dụng trong thời gian thi công hoặc sửa chữa công trình lâu dài, ví dụ đê quây, công trình dẫn dòng thi công, v.v...

### d. Theo mục đích và tầm quan trọng

Theo mục đích và tầm quan trọng thì công trình thủy lợi gồm công trình chủ yếu (hay công trình chính) và công trình thứ yếu (hay công trình phụ).

Công trình thủy lợi chủ yếu là công trình khi sửa chữa hoặc bị hư hỏng sẽ ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của hệ thống sử dụng nước, ví dụ giảm công suất hay ngừng hoạt động của nhà máy thủy điện, giảm hay ngừng hoạt động của hệ thống thủy nông tưới tiêu, hệ thống vận tải thủy, v.v... Ngoài ra, khi công trình thủy chủ yếu bị sự cố còn có thể gây ra các hậu quả nghiêm trọng như ngập úng đất đai, phá hoại các công trình dân sinh kinh tế khác, đe dọa an toàn tài sản và tính mạng của dân cư vùng hạ du, v.v... Ví dụ về công trình thủy chủ yếu là đập, đê ngăn lũ, nhà máy thủy điện, kênh dẫn chính, bể áp lực, âu thuyền, v.v...

Công trình thủy lợi thứ yếu là công trình khi bị hư hỏng sẽ ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của các công trình thủy chủ yếu nhưng không gây ra các hậu quả nghiêm trọng. Ví dụ về công trình thủy thứ yếu là các đê hướng dòng, cửa van sửa chữa, cầu công tác không chịu tải trọng của máy nâng chuyển, bến cảng phụ, công trình gia cố bờ, v.v...

Ngoài ra, còn có thể có những phân loại khác như theo vị trí xây dựng, theo chiều cao công trình hay chiều cao cột nước tác dụng, theo vật liệu xây dựng, kết cấu xây dựng, ... Sự phân loại chi tiết này thường được áp dụng cho từng công trình trong trường hợp cụ thể.

#### 1.1.2. Phân cấp công trình thủy lợi (gọi tắt là công trình thủy: CTT)

Những CTT lâu dài được phân thành cấp dựa theo tầm quan trọng của nó đối với nền kinh tế, có xét đến hậu quả khi chúng ngừng hoạt động hay bị sự cố.

Theo Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 285:2002, công trình thủy lợi đầu mối được phân thành 5 cấp dựa vào hai yếu tố chính là năng lực phục vụ (bảng 1-1) và đặc tính kỹ thuật của hạng mục công trình thủy.

Nếu công trình thủy lợi chủ yếu ở cụm công trình đầu mối đảm bảo đồng thời cho nhiều ngành kinh tế khác nhau thì cấp của nó được lấy theo chỉ tiêu của hạng mục có cấp cao nhất ghi trong bảng 1-1 hoặc bảng 1-2.

**Bảng 1-1. Cấp thiết kế của công trình theo năng lực phục vụ**

Loại công trình thủy lợi	Cấp thiết kế				
	I	II	III	IV	V
1. Hệ thống thủy nông có diện tích được tưới hoặc diện tích tự nhiên khu tiêu, $10^3$ ha	$\geq 50$	$< 50 \div 10$	$< 10 \div 2$	$< 2 \div 0,2$	$< 0,2$
2. Nhà máy thủy điện có công suất, $10^3$ kW	$\geq 300$	$< 300 \div 50$	$< 50 \div 5$	$< 5 \div 0,2$	$< 0,2$
3. Công trình cấp nguồn nước (chưa xử lý) cho các ngành sản xuất khác có lưu lượng, $m^3/s$	$\geq 20$	$< 20 \div 10$	$< 10 \div 2$	$< 2$	-

**Bảng 1-2. Cấp thiết kế của công trình theo đặc tính kỹ thuật của các hạng mục công trình thủy**

Loại công trình thủy	Loại đất nền	Cấp thiết kế				
		I	II	III	IV	V
1. Đập vật liệu đất, đất-đá có chiều cao lớn nhất, m	A	$> 100$	$> 70 \div 100$	$> 25 \div 70$	$> 10 \div 25$	$\leq 10$
	B	$> 75$	$> 35 \div 75$	$> 15 \div 35$	$> 8 \div 15$	$\leq 8$
	C	$> 50$	$> 25 \div 50$	$> 15 \div 25$	$> 8 \div 15$	$\leq 8$
2. Đập bê tông, bê tông cốt thép các loại và các công trình thủy chịu áp khác có chiều cao, m	A	$> 100$	$> 60 \div 100$	$> 25 \div 60$	$> 10 \div 25$	$\leq 10$
	B	$> 50$	$> 25 \div 50$	$> 10 \div 25$	$> 5 \div 10$	$\leq 5$
	C	$> 25$	$> 20 \div 25$	$> 10 \div 20$	$> 5 \div 10$	$\leq 5$
3. Tường chắn có chiều cao, m	A	$> 40$	$> 25 \div 40$	$> 15 \div 25$	$> 8 \div 15$	$\leq 8$
	B	$> 30$	$> 20 \div 30$	$> 12 \div 20$	$> 5 \div 12$	$\leq 5$
	C	$> 25$	$> 18 \div 25$	$> 10 \div 18$	$> 4 \div 8$	$\leq 4$
4. Hồ chứa có dung tích, $10^6 m^3$		$> 1000$	$> 200 \div 1000$	$> 20 \div 200$	$> 1 \div 20$	$\leq 1$

**Chú thích:**

## 1. Đất nền chia thành 3 nhóm điển hình:

Nhóm A - Nền là đá.

Nhóm B - Nền là đất cát, đất hòn thô, đất sét ở trạng thái cứng và nửa cứng.

Nhóm C - Nền là đất sét bão hòa nước ở trạng thái dẻo.

## 2. Chiều cao công trình được tính như sau:

- Với đập vật liệu đất, đất - đá: Chiều cao tính từ mặt nền thấp nhất sau khi dọn móng (không kể phần chiều cao chân khay) đến đỉnh đập.

- Với đập bê tông các loại và các công trình xây đúc chịu áp khác: Chiều cao tính từ đáy chân khay thấp nhất đến đỉnh công trình.

Phân cấp thiết kế các công trình thứ yếu và công trình tạm thời dựa theo quan hệ của chúng với công trình chủ yếu trong một hệ thống công trình đầu mối (bảng 1-3).

**Bảng 1-3. Quan hệ cấp thiết kế giữa công trình chủ yếu - công trình thứ yếu - công trình tạm thời trong một công trình đầu mối hoặc hệ thống dẫn**

Cấp thiết kế của công trình đầu mối hoặc hệ thống dẫn	I	II	III	IV	V
Cấp thiết kế công trình chủ yếu	I	II	III	IV	V
Cấp thiết kế công trình thứ yếu	III	III	IV	V	V
Cấp thiết kế công trình tạm thời	IV	IV	V	V	V

Cấp thiết kế của công trình tạm thời có thể được nâng lên một cấp khi sự hư hỏng của chúng dẫn đến các hậu quả sau:

- Có thể gây ra thảm họa cho các khu dân cư, khu công nghiệp tập trung, các tuyến giao thông huyết mạch ở hạ lưu.
- Làm mất an toàn cho công trình lâu dài đang xây dựng.
- Thiệt hại về vật chất gây ra khi sự cố lớn hơn nhiều so với vốn đầu tư thêm cho công trình tạm thời.
- Đẩy lùi thời gian đưa công trình vào khai thác, làm giảm đáng kể hiệu quả đầu tư.

**Bảng 1-4. Cấp công trình dâng nước (CHuIII-50-74)**

Loại công trình dâng nước	Loại đất nền	Chiều cao (m) ứng với cấp			
		I	II	III	IV
Đập vật liệu địa phương	Nền đá	> 100	70 - 100	25 - 70	< 25
	Nền cát, đất sét tăng cứng và nửa cứng	> 75	35 - 75	15 - 35	< 15
	Đất sét bão hòa nước ở trạng thái dẻo	> 50	25 - 50	15 - 25	< 15
Đập bê tông và bê tông cốt thép, kết cấu dưới nước của nhà máy thủy điện, âu tàu thuyền, công trình nâng tàu, tường chắn và các công trình bê tông khác tham gia vào tuyến áp lực	Nền đá	> 100	60 - 100	25 - 60	< 25
	Nền cát, đất sét tăng cứng và nửa cứng	> 50	25 - 50	10 - 25	< 10
	Đất sét bão hòa nước ở trạng thái dẻo	> 25	20 - 25	10 - 20	< 10

**Chú thích:**

- Nếu sự cố của công trình dâng nước gây hậu quả có tính tai họa cho các thành phố, khu công nghiệp, tuyến giao thông chính, thì cấp của nó được phép nâng lên theo luận chứng tương ứng với qui mô thiệt hại.
- Nếu sự cố của công trình dâng nước không gây hậu quả có tính tai họa cho hạ du, thì cấp của nó lấy ở bảng 1-4 được hạ xuống một cấp.



Lưu ý rằng, nguyên tắc và căn cứ để phân cấp công trình thủy ở các nước trên thế giới là giống nhau, nhưng quy định công trình cấp nào thì có thể khác nhau tùy theo đặc điểm và hoàn cảnh của mỗi quốc gia.

Ví dụ, theo CHUΠ II-50-74 của Liên Xô cũ, tất cả các CTT lâu dài được phân thành bốn cấp (xem bảng 1-4).

Trong các bảng 1-5 và 1-6 giới thiệu số liệu phân chia cấp CTT theo “Tiêu chuẩn thiết kế và phân cấp công trình thủy lợi - Thủy điện chủ yếu” của Bộ Thủy lợi - Điện lực Trung Quốc, Nhà xuất bản Thủy lợi Điện lực năm 1979.

**Bảng 1-5. Phân cấp của công trình thủy lợi ở Trung Quốc**

Cấp công trình	Cấp công trình lâu dài		Cấp công trình tạm thời
	Công trình chủ yếu	Công trình thứ yếu	
I	1	3	4
II	2	3	4
III	3	4	5
IV	4	5	5
V	5	5	-

**Bảng 1-6. Chỉ tiêu phân cấp các công trình thủy lợi thủy điện chủ yếu ở Trung Quốc (SDJ.12-78)**

Cấp công trình	Qui mô công trình	Tổng dung tích hồ chứa (triệu m <sup>3</sup> )	Phòng lũ		Diện tích tưới tiêu (vạn mẫu)	Công suất trạm thủy điện (vạn KW)
			Bảo vệ khu dân cư và khu công nghiệp	Bảo vệ diện tích canh tác (vạn mẫu)		
I	Cỡ lớn 1	> 10	Khu CN hãm mở, thành thị đặc biệt quan trọng	> 500	> 150	> 75
II	Cỡ lớn 2	10 ~ 1	Khu CN hãm mở, thành thị quan trọng		150 - 50	75 - 25
III	Cỡ trung bình	1 ~ 0.1	Khu CN hãm mở, thành thị cỡ trung bình	100 ~ 30	50 ~ 5	25 - 2,5
IV	Cỡ nhỏ 1	0.1 ~ 0.01	Khu CN hãm mở, thành thị thông thường	< 30	5 ~ 0,5	2,5 - 0,05
V	Cỡ nhỏ 2	0.01 ~ 0.001			< 0,5	< 0,05

**Ghi chú:**

1. Tổng dung lượng hồ chứa là chỉ dung lượng chứa nước tĩnh dưới mực nước lũ tính toán.
2. Chỉ tiêu của 2 hạng mục phòng lũ và tưới tiêu có liên quan là đối với các công trình chủ chốt trong hệ thống tưới tiêu hoặc phòng lũ.
3. Diện tích tưới tiêu là chỉ diện tích tưới tiêu theo thiết kế;  
1 mẫu (Trung Quốc) = 667 m<sup>2</sup>.

### 1.1.3. Tiêu chuẩn thiết kế

Khi thiết kế CTT, các chỉ tiêu tính toán được xác định căn cứ vào cấp công trình. Dưới đây nêu một số chỉ tiêu chính theo TCXDVN 285:2002.

1. Mức đảm bảo (tần suất tính toán P%) của công trình thủy phục vụ các ngành kinh tế quốc dân được xác định theo bảng 1-7.

2. Tần suất lưu lượng, mực nước lớn để tính toán ổn định kết cấu các công trình thủy lợi lâu dài (chính) trên sông và trên tuyến áp lực của hồ chứa nước, bao gồm các công trình lấy nước, dâng nước, tháo nước, dẫn nước khi chưa có công trình điều tiết nhiều năm ở phía thượng nguồn được xác định theo bảng 1-8.

3. Tần suất lưu lượng lớn nhất để thiết kế lắp dòng xác định theo bảng 1-9.

**Bảng 1-7. Mức đảm bảo thiết kế của công trình thủy lợi**

Đối tượng phục vụ của công trình	Mức bảo đảm (%) theo cấp công trình					Chú thích
	I	II	III	IV	V	
1. Tưới ruộng	75	75	75	75	75	- Có thể nâng mức đảm bảo tưới lên trên 75% cho những vùng có lượng nước nguồn phong phú, vùng chuyên canh mang lại hiệu quả kinh tế cao khi có luận chứng tin cậy nhưng phải được cơ quan phê duyệt dự án chấp nhận.
2. Tiêu cho nông nghiệp	80 ÷ 90					- Tần suất bảo đảm của hệ thống tiêu phụ thuộc quy mô của hệ thống, dạng công trình (tự chảy hay động lực), khả năng tiếp nhận nước của sông bên ngoài, hiệu quả đầu tư của hệ thống tiêu v.v..., do cơ quan thiết kế luận cứ và đề nghị.
3. Phát điện	90	90	85	80	80	- Mức độ giảm sút công suất, điện lượng, thời gian bị ảnh hưởng trong năm (hoặc mùa) khi xảy ra thiếu nước phụ thuộc vào vị trí đảm nhận của nhà máy thủy điện trong hệ thống năng lượng do chủ đầu tư ấn định và cấp cho cơ quan thiết kế.
a) Hộ độc lập	Theo chế độ tưới					- Khi nước dùng cho phát điện và tưới trong ngày có sự chênh lệch, cần phải làm thêm hồ điều tiết ngày đêm để điều tiết lại.
b) Hộ sử dụng nước tưới để phát điện	Theo chế độ tưới					
4. Cấp nước						
a) Không cho phép gián đoạn hoặc giảm yêu cầu cấp nước	95	95	95	95	95	- Lưu lượng cấp tính toán có thể là lưu lượng lớn nhất, lưu lượng trung bình ngày hoặc trung bình tháng v.v... do chủ đầu tư ấn định và cấp cho cơ quan thiết kế.

Đối tượng phục vụ của công trình	Mức bảo đảm (%) theo cấp công trình					Chú thích
	I	II	III	IV	V	
b) Không cho phép gián đoạn nhưng được phép giảm yêu cầu cấp nước	90	90	90	90	90	- Mức độ thiếu nước, thời gian cho phép gián đoạn cấp nước cần căn cứ vào yêu cầu cụ thể của hộ dùng nước do chủ đầu tư ấn định và cấp cho cơ quan thiết kế.
c) Cho phép gián đoạn thời gian ngắn và giảm yêu cầu cấp nước	80	80	80	80	80	

**Chú thích:**

1. Mức bảo đảm phục vụ của công trình là số năm làm việc đảm bảo đủ công suất thiết kế (riêng thủy điện là công suất bảo đảm) trong chuỗi 100 năm khai thác liên tục.
2. Việc tăng hoặc hạ mức bảo đảm chỉ được phép khi có luận chứng chắc chắn và do cơ quan phê duyệt dự án quyết định.
3. Khi việc lấy nước (hoặc tiêu nước) gây ảnh hưởng xấu đến những hộ dùng nước hoặc dân sinh, môi trường hiện có, cơ quan lập dự án cần có luận chứng về các ảnh hưởng này, nêu giải pháp khắc phục và làm sáng tỏ tính ưu việt khi có thêm dự án mới để trình lên cơ quan phê duyệt và các ngành chủ quản có các đối tượng bị ảnh hưởng cùng xem xét và quyết định.
4. Công trình đa mục tiêu phải thiết kế sao cho mức đảm bảo của từng mục tiêu phục vụ phù hợp với tiêu chuẩn nêu trong bảng này.

**Bảng 1-8. Lưu lượng, mực nước lớn nhất thiết kế và kiểm tra công trình thủy**

Loại công trình thủy	Cấp thiết kế				
	I	II	III	IV	V
1. Cụm đầu mối các loại (trừ công trình đầu mối vùng triều); Hệ thống dẫn - thoát nước và các công trình liên quan không thuộc hệ thống tưới tiêu nông nghiệp; Công trình dẫn - tháo nước qua sông suối của hệ thống tưới tiêu nông nghiệp					
- Tần suất thiết kế % (Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm)	0,1÷0,2* (1000 ÷ 500)	0,5 (200)	1 (100)	1,5 (67)	2 (50)
- Tần suất kiểm tra % (Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm)	0,02÷0,04* (5000 ÷ 2500)	0,1 (1000)	0,2 (500)	0,5 (200)	
2. Công trình đầu mối vùng triều; Công trình và hệ thống dẫn thoát liên quan trong hệ thống tưới tiêu nông nghiệp (trừ công trình dẫn - tháo nước qua sông suối đã nói ở điểm 1)	≥ 300	< 300 ÷ 50	< 50 ÷ 5	< 5 ÷ 0,2	< 0,2

Loại công trình thủy	Cấp thiết kế				
	I	II	III	IV	V
- Tần suất thiết kế % (Tương ứng với chu kỳ lặp lại, năm)	0,2 (500)	0,5 (200)	1 (100)	1,5 (67)	2 (50)

**Chú thích:**

\* Tần suất nhỏ áp dụng cho các công trình có dạng lũ phức tạp thường xuất hiện ở miền núi, trung du. Tần suất lớn áp dụng cho các công trình có dạng lũ ổn định thường xuất hiện ở vùng đồng bằng.

1. Lưu lượng, mực nước lớn nhất trong tập hợp thống kê là lưu lượng, mực nước có trị số lớn nhất xuất hiện trong từng năm. Chất lượng của chuỗi thống kê (độ dài, tính đại biểu, thời gian thống kê v.v...) cần phải thỏa mãn các yêu cầu trong các tiêu chuẩn tương ứng. Các số liệu cần được xử lý về cùng một điều kiện trước khi tiến hành tính toán.
2. Nếu ở phía thượng nguồn có những tác động làm thay đổi điều kiện hình thành dòng chảy hoặc có công trình điều tiết thì khi xác định các yếu tố trong điều kiện này, cần phải kể đến khả năng điều chỉnh lại dòng chảy của các công trình đó.
3. Nếu ở phía hạ lưu đã có công trình điều tiết, thì mô hình xả không được phá hoại hoặc vượt quá khả năng điều tiết của công trình đó.
4. Những công trình thủy lợi cấp I có Tiêu chuẩn thiết kế riêng nêu trong Điều 2.12, TCXDVN 285:2002 thì tần suất lũ kiểm tra có thể tính với  $p = 0,01\%$  hoặc lũ cực hạn khi kết quả tính toán đủ độ tin cậy được ấn định cụ thể trong "Tiêu chuẩn thiết kế".

**Bảng 1-9**

Cấp công trình	Tần suất lưu lượng, mực nước lớn nhất để thiết kế chặn dòng (%)
I	5
II	5
III	10
IV	10
V	10

**Chú thích:**

1. Lưu lượng trong tập hợp thống kê tính toán là lưu lượng trung bình ngày có trị số lớn nhất đối với dòng chảy không bị ảnh hưởng triều hoặc lưu lượng trung bình giờ có trị số lớn nhất đối với dòng chảy chịu ảnh hưởng của triều xuất hiện trong thời đoạn dự tính chặn dòng của từng năm thống kê. Thời đoạn dự tính chặn dòng được xác định tùy thuộc vào đặc điểm thủy văn cụ thể và khối lượng công tác nhưng không quá 30 ngày.
2. Căn cứ vào số liệu đo đạc thực tế trong thời gian trước thời điểm ấn định tiến hành chặn dòng (thường tiến hành đo đạc liên tục từ thời điểm kết thúc mùa lũ đến thời điểm ấn hành chặn dòng), cơ quan thi công hiệu chỉnh lại phương án chặn dòng cho phù hợp thực tế của dòng chảy, thời tiết, lịch triều và trình lên chủ đầu tư thông qua.

4. Tần suất lưu lượng, mực nước thấp nhất để tính toán ổn định kết cấu công trình được quy định theo bảng 1-10.

**Bảng 1-10**

Loại công trình	Cấp công trình	Tần suất lưu lượng, mực nước thấp nhất (%)	
		Thiết kế	Kiểm tra
1. Hồ chứa	I ; II ; III ; IV và V	Mực nước chết	Mực nước tháo cạn thấp nhất để sửa chữa, nạo vét v.v...
2. Công trình trên sông	I	99	} (không quy định)
	II	97	
	III	95	
	IV	95	
	V	90	
3. Hệ thống thoát nước và công trình liên quan trong hệ thống tưới tiêu	I ; II ; III ; IV và V	Mực nước thấp nhất quy định trong khai thác	Mực nước tháo cạn để sửa chữa, nạo vét v.v...

**Chú thích:**

1. Lưu lượng, mực nước thấp nhất dùng trong tập hợp thống kê là lưu lượng, mực nước có trị số bé nhất xuất hiện từng năm.
2. Khi các hồ dùng nước ở hạ lưu yêu cầu phải bảo đảm lưu lượng tối thiểu lớn hơn lưu lượng theo quy định ở bảng 1-10 thì lưu lượng thấp nhất được chọn theo lưu lượng tối thiểu đó. Mực nước thấp nhất tính toán lúc này chính là mực nước ứng với lưu lượng tối thiểu nói ở trên.
3. Khi thiết kế các công trình cấp I, II cần phải xét đến khả năng mực nước này có thể hạ thấp hơn do lòng dẫn hạ lưu bị xói sâu hoặc do ảnh hưởng điều tiết lại của các công trình khác trong bậc thang sẽ được xây dựng tiếp theo.

5. Khi tính toán ổn định, độ bền, ứng suất, biến dạng chung và cục bộ cho các công trình thủy và nền của chúng, phải tiến hành theo phương pháp trạng thái giới hạn (TCXDVN 285:2002). Để đảm bảo kết cấu và của nền công trình thủy trong tính toán cần tuân thủ điều kiện sau:

$$n_c \cdot N_{tt} \leq \frac{m}{k_n} R$$

hoặc

$$K = \frac{R}{N_{tt}} \geq \frac{n_c \cdot k_n}{m}$$

trong đó:

- K - hệ số an toàn chung của công trình; bình thường hệ số K không vượt quá 15% giá trị  $n_c \cdot k_n / m$  trừ trường hợp có quy định riêng;
- $n_c$  - hệ số tổ hợp tải trọng,

\* Trong tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất:

$n_c = 1,00$  - đối với tổ hợp tải trọng cơ bản;

$n_c = 0,90$  - đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt;

$n_c = 0,95$  - đối với tổ hợp tải trọng trong thời kỳ thi công và sửa chữa.

\* Trong tính toán theo trạng thái giới hạn thứ hai:  $n_c = 1,00$ ;

$N_{tt}$  - tải trọng tính toán tổng quát (lực, mô men, ứng suất), biến dạng hoặc thông số khác mà nó là căn cứ để đánh giá trạng thái giới hạn;

R - sức chịu tải tính toán tổng quát, biến dạng hoặc thông số khác được xác lập theo tiêu chuẩn thiết kế (TCVN, TCXD, TCXDVN, TCN);

m - hệ số điều kiện làm việc: xét tới loại hình công trình, kết cấu hoặc nền, dạng vật liệu, nhóm trạng thái giới hạn và các yếu tố khác được quy định trong các tài liệu tiêu chuẩn thiết kế hiện hành cho mỗi loại công trình, kết cấu và nền khác nhau. Hệ số điều kiện của một số công trình thủy điển hình quy định ở phụ lục B (TCXDVN 285:2002);

$k_n$  - hệ số bảo đảm được xét theo quy mô, nhiệm vụ của công trình:

\* Khi tính toán trạng thái giới hạn theo nhóm thứ nhất:  $k_n$  được xác định theo cấp công trình:

Công trình cấp I lấy  $k_n = 1,25$ ;

Công trình cấp II lấy  $k_n = 1,20$ ;

Công trình cấp III lấy  $k_n = 1,15$ ;

\* Khi tính toán theo trạng thái giới hạn thứ hai: lấy  $k_n = 1,00$ .

6. Đối với hồ chứa nước, thời gian dung tích bồi lắng của hồ bị lấp đầy trong điều kiện bình thường không được nhỏ hơn quy định ghi ở bảng 1-11 (TCXDVN 285:2002).

**Bảng 1-11**

Cấp của hồ chứa	Thời gian tính toán dung tích bồi lắng bị lấp đầy
Cấp V, IV	50 năm
Cấp III	75 năm
Cấp II và I	100 năm

**Chú thích:**

1. Dung tích bồi lắng của hồ chứa xem như bị lấp đầy khi cao trình bề mặt bùn cát lắng đọng trước tuyến chịu áp đạt bằng cao trình ngưỡng cửa nhận nước chính.
2. Quá trình bồi lắng của hồ chứa cấp I, II cần xác định thông qua tính toán thủy lực hoặc thí nghiệm mô hình.
3. Cá biệt, khi có luận chứng kinh tế - kỹ thuật thoả đáng được phép chọn thời gian dung tích bồi lắng nhỏ hơn quy định ở bảng 1-11. Trong trường hợp này nhất thiết phải có biện pháp hạn chế bùn cát lấp trước cửa nhận nước bằng giải pháp công trình như xây dựng thêm cống xả cát hoặc có biện pháp nạo vét định kỳ. Vị trí, quy mô cống xả cát của hồ chứa cấp I, II được quyết định thông qua thí nghiệm mô hình thủy lực.

7. Một số chỉ dẫn khác như quy định về tần suất và các mực nước lớn nhất, mực nước khai thác thấp nhất ở sông đối với trường hợp tiêu nước, lưu lượng và mực nước lớn nhất để thiết kế các công trình tạm thời phục vụ công tác dẫn dòng,... có thể xem TCXDVN 285:2002.

## 1.2. GIAI ĐOẠN HÌNH THÀNH VÀ KHAI THÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

Toàn bộ quá trình hình thành và sử dụng (khai thác) công trình thủy (CTT) gồm 4 giai đoạn lớn:

1. Quy hoạch xác định hệ thống các CTT;
2. Lập dự án CTT;
3. Thực hiện dự án xây dựng CTT;
4. Quản lý vận hành và bảo trì CTT.

### 1.2.1. Giai đoạn quy hoạch xác định hệ thống các CTT

Về tổng quát quy hoạch để xác định các CTT có hai loại: **Quy hoạch tổng thể và quy hoạch chi tiết.**

**Quy hoạch tổng thể** là quy hoạch chung nhằm nghiên cứu đánh giá toàn diện về nguồn nước, trên cơ sở đó xác định hệ thống các biện pháp và CTT cần được áp dụng để khai thác tổng hợp tiềm năng của nguồn nước, bao gồm cả các giải pháp khắc phục hoặc hạn chế những diễn biến bất lợi do hoạt động của nguồn nước gây ra phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của quốc gia.

Quy hoạch tổng thể là quy hoạch đa mục tiêu, phục vụ cho nhiều đối tượng - ngành, ví dụ Quy hoạch sông Hồng có nhiệm vụ khai thác tổng hợp tiềm năng nguồn nước của hệ thống sông Hồng phục vụ cho mục đích cấp nước (cho công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt...), phát điện (lợi dụng tiềm năng thủy điện của các sông suối), giao thông thủy, thủy sản... đồng thời còn có nhiệm vụ khắc phục các hiện tượng bất lợi khác như phòng tránh lũ lụt, hạn chế xâm nhập mặn, hạn chế xói mòn v.v...

**Quy hoạch chi tiết** gồm quy hoạch theo lĩnh vực ngành như tưới, tiêu thoát nước, thủy điện, phòng tránh lũ lụt... và quy hoạch theo phạm vi từng phân vùng của nguồn nước như quy hoạch trong phạm vi một nhánh sông, một đoạn sông v.v...

Nhiệm vụ quy hoạch phải đánh giá đầy đủ tiềm năng và tính chất của nguồn nước, từ đó xác định khả năng xây dựng các CTT, quy mô loại hình và trình tự xây dựng CTT (đối với bậc thang các CTT trên hệ thống sông) để thực hiện mục tiêu ở trên.

Nội dung quy hoạch gồm 2 bước:

a) Khảo sát thu thập các tài liệu tự nhiên của vùng quy hoạch như tài liệu địa hình, địa chất, thủy văn, khí tượng, vật liệu xây dựng, khoáng sản, tài liệu dân sinh kinh tế, xã hội, môi trường, tài liệu về các công trình hiện có, tình hình khai thác sử dụng nguồn nước v.v...

b) Tổng hợp tài liệu khảo sát, xây dựng các phương án khai thác, các phương án CTT, phân tích so sánh lựa chọn phương án hợp lý, khả thi, xác định sơ bộ các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật của phương án lựa chọn.

Khảo sát trong giai đoạn quy hoạch là khảo sát tổng thể, quy mô rộng trên phạm vi vùng quy hoạch, còn khảo sát trong giai đoạn thiết kế là khảo sát chi tiết và bổ sung trong phạm vi vùng dự kiến xây dựng CTT.

Nói chung công tác khảo sát bao gồm cả phần khảo sát và nghiên cứu, phân tích những tài liệu khảo sát, điều tra, thu thập được.

- Khối lượng công tác khảo sát được quy định phụ thuộc vào giai đoạn thiết kế CTT (xem 14 TCN 116-1999 và 14 TCN 115-2000).

- Sản phẩm của quy hoạch là báo cáo quy hoạch cùng với các tài liệu khảo sát nghiên cứu phù hợp với yêu cầu của giai đoạn quy hoạch.

Nội dung chủ yếu của báo cáo quy hoạch cần phản ánh được các vấn đề sau:

a) Tình hình cơ bản của dòng sông hoặc đoạn sông, các điều kiện tự nhiên, địa lý, khí hậu, thủy văn, địa hình, địa chất, khoáng sản, tài nguyên đất đai, thực vật, vật liệu xây dựng...

b) Tình hình dân sinh, kinh tế - xã hội của khu vực trong quy hoạch, kế hoạch phát triển trước mắt và trong tương lai, nhu cầu khai thác tài nguyên nước;

c) Các phương án quy hoạch sử dụng nguồn nước, phân tích lựa chọn phương án bậc thang CTT;

d) Các phương án CTT, sơ bộ xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chính và phương án lựa chọn thứ tự CTT ưu tiên xây dựng theo thời gian.

### 1.2.2. Giai đoạn lập dự án CTT

Đây là giai đoạn chuẩn bị đầu tư xây dựng CTT. Mục tiêu, nhiệm vụ của giai đoạn này là nghiên cứu luận chứng về sự cần thiết phải đầu tư để hình thành CTT và quy mô đầu tư cho xây dựng CTT.

Dự án được thực hiện gồm 2 bước với sản phẩm tương ứng là Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi (BCNCTKT) và Báo cáo nghiên cứu khả thi (BCNCKT).

Đối với các dự án nhóm A đã có trong quy hoạch được duyệt hoặc đã có văn bản quyết định chủ trương đầu tư của cấp có thẩm quyền (Điểm 2 Điều 22 Quy chế quản lý đầu tư và xây dựng) thì không phải lập BCNCTKT mà lập ngay BCNCKT.

**Thành phần BCNCTKT** bao gồm:

1. Điều tra, khảo sát, thu thập những căn cứ để xác định sơ bộ sự cần thiết phải đầu tư, các điều kiện thuận lợi và khó khăn khi lập và thực hiện dự án.
2. Thu thập, nghiên cứu và giới thiệu tóm tắt Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội, Quy hoạch lưu vực sông và các Quy hoạch phát triển ngành có liên quan đến dự án đầu tư.



3. Nghiên cứu và lập BCNCTKT.

4. Lập hồ sơ BCNCTKT.

*Nội dung chủ yếu của BCNCTKT* là 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; phân tích lựa chọn sơ bộ về công nghệ, kỹ thuật và các điều kiện cung cấp 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 vốn, khả năng hoàn vốn và trả nợ, thu lãi; tính toán sơ bộ hiệu quả đầu tư về mặt kinh tế xã hội, xác định tính độc lập khi vận hành, khai thác của các dự án thành phần hoặc tiểu dự án nếu có.

*Thành phần hồ sơ BCNCTKT* gồm:

1. Báo cáo tóm tắt (trình bày những nội dung chủ yếu của BCNCTKT);
2. Báo cáo chính (nêu đầy đủ các luận cứ, các phương án, các vấn đề có liên quan và kết quả chính của BCNCTKT);
3. Các báo cáo chuyên ngành (như Báo cáo địa chất công trình, khí tượng thủy văn, tài nguyên nước, Báo cáo thủy lực, Báo cáo đánh giá sơ bộ tác động môi trường, Báo cáo giải phóng mặt bằng, đền bù di dân và tái định cư).

*Thành phần BCNCKT* bao gồm:

1. Điều tra, khảo sát, thu thập những căn cứ để xác định sự cần thiết phải đầu tư, điều kiện thuận lợi và khó khăn trong việc lập và thực hiện dự án.
2. Thu thập, nghiên cứu và giới thiệu tóm tắt các loại quy hoạch hoặc phương hướng quy hoạch có liên quan đến việc lập dự án.
3. Nghiên cứu và lập BCNCKT.
4. Lập hồ sơ BCNCKT.

*Nội dung chủ yếu của BCNCKT* là xây dựng những căn cứ để xác định sự cần thiết phải đầu tư; lựa chọn hình thức đầu tư; các phương án địa điểm cụ thể hoặc vùng địa điểm, tuyến CTT; phương án giải phóng mặt bằng, kế hoạch tái định cư; phân tích lựa chọn phương án kỹ thuật, công nghệ; các phương án kiến trúc, giải pháp xây dựng; thiết kế sơ bộ của các phương án đề nghị lựa chọn, giải pháp quản lý và bảo vệ môi trường; xác định rõ nguồn vốn, khả năng tài chính, tổng mức đầu tư và nhu cầu vốn theo tiến độ, phương án hoàn trả vốn đầu tư; phương án quản lý khai thác CTT; phân tích hiệu quả đầu tư, các mốc thời gian chính thực hiện đầu tư, 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.

*Thành phần hồ sơ BCNCKT* được quy định như sau (14TCN 118-2002):

1. Đối với các dự án từ cấp III trở xuống:

a) Những dự án có kỹ thuật đơn giản, gồm Báo cáo tóm tắt và Báo cáo chính.

b) Những dự án có những chuyên ngành phức tạp, gồm Báo cáo tóm tắt, Báo cáo chính và các Báo cáo chuyên ngành phức tạp tương ứng.

2. Đối với các dự án từ cấp II trở lên, gồm Báo cáo tóm tắt, Báo cáo chính và các Báo cáo chuyên ngành quan trọng (như Báo cáo địa hình, địa chất công trình, khí tượng thủy văn, tài nguyên nước, thủy lực hệ thống sông ngòi, Báo cáo công trình thủy lợi, thiết bị cơ khí thủy lực, thiết bị điện, Báo cáo đánh giá tác động môi trường, Báo cáo tính toán hiệu quả đầu tư, Báo cáo giải phóng mặt bằng, đền bù, di dân tái định cư, Báo cáo tổng mức đầu tư).

### 1.2.3. Giai đoạn thực hiện dự án xây dựng CTT

Giai đoạn này bao gồm 2 nội dung (hai bước) là **Thiết kế** và **Tổ chức xây dựng** CTT.

#### a) Thiết kế CTT

Tài liệu hợp pháp để thiết kế là những tài liệu về thăm dò, khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn, khí tượng và các tài liệu khác do tổ chức có tư cách pháp lý về các lĩnh vực nêu trên cung cấp.

Sau khi dự án có quyết định đầu tư và xác định được nhà cung cấp thiết bị, cung cấp thiết kế công nghệ, việc thiết kế xây dựng CTT thực hiện theo các quy định sau đây (Nghị định 52/1999):

- Đối với công trình có yêu cầu kỹ thuật cao, địa chất phức tạp, thì phải thực hiện thiết kế kỹ thuật (thiết kế triển khai) trước khi thiết kế bản vẽ thi công (thiết kế chi tiết).

- Đối với công trình kỹ thuật đơn giản hoặc đã có thiết kế mẫu, xử lý nền móng không phức tạp thì thực hiện bước thiết kế kỹ thuật-thi công.

Tổ chức thiết kế phải lập tổng dự toán của thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế kỹ thuật-thi công. Tổng dự toán không được lớn hơn tổng mức đầu tư đã duyệt; nếu lớn hơn thì tổ chức thiết kế phải thiết kế tính toán lại cho phù hợp.

**Thành phần, nội dung Thiết kế kỹ thuật - Tổng dự toán** bao gồm (14 TCN 119 - 2002):

1. Điều tra, khảo sát, thu thập các tài liệu.
2. Nghiên cứu, tính toán, lập thiết kế.
3. Lập hồ sơ.

Tài liệu điều tra, khảo sát trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật là những tài liệu bổ sung và chi tiết hóa về địa hình, địa mạo; địa chất công trình, địa chất thủy văn, động đất và hoạt động địa chấn hiện đại; khí tượng thủy văn công trình, thủy lực mạng lưới sông suối, kênh rạch; dân sinh kinh tế xã hội có liên quan tại khu vực xây dựng công trình và khu vực di dân tái định cư; hiện trạng môi trường sinh thái...

Trong tính toán thiết kế các hạng mục công trình ngoài các căn cứ để thiết kế cần thực hiện những nội dung sau:

- Chọn vị trí, hình thức bố trí công trình, quy mô, kích thước các hạng mục công trình.

- Xác định các giải pháp kiến trúc.
- Tính toán kết cấu các công trình và cấu kiện công trình chính của phương án chọn.
- Thiết kế cơ khí.
- Thiết kế điện.
- Thiết kế các giải pháp xây dựng (như dẫn dòng thi công, quy hoạch khai thác vật liệu tại chỗ, biện pháp thi công các hạng mục công tác chính và các công việc đặc biệt khác, vận chuyển trong quá trình thi công...).
- Thiết kế tổ chức thi công (lập tổng tiến độ thi công, tổng mặt bằng thi công, biện pháp bảo vệ môi trường và an toàn trong xây dựng).
- Đánh giá tác động môi trường (TĐMT) và các biện pháp hạn chế TĐMT.
- Thiết kế bố trí mạng lưới đo đạc, quan trắc, thông tin liên lạc...
- Lập tổng dự toán, tổng hợp phân tích kết quả tính toán.

**Thành phần hồ sơ Thiết kế kỹ thuật - Tổng dự toán** bao gồm:

1. Báo cáo tóm tắt.
2. Báo cáo chính.
3. Tập bản vẽ.
4. Các báo cáo chuyên ngành (như Báo cáo địa chất, địa hình, khí tượng thủy văn, thủy lực sông ngòi, Báo cáo thủy năng thủy lợi, Báo cáo thí nghiệm mô hình, Báo cáo thiết kế công trình, thiết kế cơ khí, thiết kế điện, thiết kế tổ chức và biện pháp xây dựng, Báo cáo tổng dự toán, Báo cáo quy trình kỹ thuật vận hành, bảo trì công trình).

**Thành phần, nội dung thiết kế bản vẽ thi công** gồm:

1. Điều tra, khảo sát, thu thập bổ sung tài liệu tự nhiên và kinh tế xã hội liên quan.
2. Nghiên cứu, tính toán, lập thiết kế.
3. Lập hồ sơ.

**Thành phần hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công** gồm:

1. Tập bản vẽ (về địa chất công trình, hiện trạng công trình, bản vẽ thiết kế công trình, bản vẽ kiến trúc, thiết kế cơ khí, điện, bản vẽ thiết kế xây dựng).
2. Các tập dự toán.
3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công, trong đó nêu các biện pháp chủ yếu về kỹ thuật xây dựng các hạng mục, kết cấu chủ yếu, phức tạp của công trình; trình tự và kỹ thuật thực hiện các công tác xây dựng chính có khối lượng lớn, phức tạp; yêu cầu kỹ thuật công tác lắp đặt các thiết bị trong dây chuyền công nghệ của công trình; các yêu cầu bảo vệ môi trường và an toàn trong quá trình xây dựng.

**b) Tổ chức xây dựng CTT**

*Tổ chức xây dựng CTT* là khâu rất quan trọng, quyết định chất lượng và độ bền vững của CTT trong quản lý vận hành sau này.

Để đảm bảo chất lượng công trình cần tổ chức thực hiện việc giám sát chất lượng thi công, kiểm tra các công tác thi công đất, bê tông, xây lắp, đo đạc địa hình, v.v... Chủ đầu tư chịu trách nhiệm quản lý chất lượng công trình xây dựng ngay từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư, thực hiện đầu tư cho đến khi kết thúc xây dựng đưa công trình vào khai thác sử dụng.

Sau khi thi công xong những khối lượng công trình khuất, những bộ phận công trình đặc thù (ví dụ phân đập dâng ở dưới mực nước, phân đập đến cao trình chống lũ đợt I, đợt II,...), hoặc một hạng mục công trình nào đó (ví dụ đập dâng, đập tràn xả lũ, cửa nhận nước vào nhà máy thủy điện...) sẽ tiến hành việc nghiệm thu bộ phận hay hạng mục công trình tương ứng.

Công tác nghiệm thu từng phần và toàn bộ công trình xây dựng do chủ đầu tư tổ chức thực hiện với sự tham gia của các tổ chức tư vấn, thiết kế, xây lắp, cung ứng thiết bị (nếu có) và cơ quan giám định chất lượng theo quy định.

Trong trường hợp gặp vấn đề kỹ thuật phức tạp có thể tiến hành nghiên cứu thí nghiệm bổ sung để xác định giải pháp kết cấu hoặc thi công sao cho chất lượng và hiệu quả thi công tốt nhất, đảm bảo sự làm việc tin cậy của công trình cũng như hiệu quả về kinh tế kỹ thuật nói chung. Những hiệu chỉnh bổ sung trong thi công phải được thống nhất giữa cơ quan thiết kế và cơ quan thực hiện thi công CTT.

Để rút kinh nghiệm góp phần nâng cao chất lượng thi công các CTT sau này, những vấn đề xử lý kỹ thuật phức tạp trong thi công cần được tổng kết biên soạn thành những tài liệu chuyên đề.

#### **1.2.4. Giai đoạn quản lý vận hành và bảo trì CTT**

Công trình thủy sau khi xây dựng và nghiệm thu sẽ được bàn giao cho cơ quan quản lý vận hành CTT.

Sau khi bàn giao công trình, chủ đầu tư có trách nhiệm khai thác, sử dụng năng lực công trình, đồng bộ hóa tổ chức sản xuất, kinh doanh dịch vụ, hoàn thiện tổ chức và phương pháp quản lý nhằm phát huy đầy đủ các chỉ tiêu kinh tế- kỹ thuật đã được đề ra trong dự án.

Chủ đầu tư hoặc tổ chức được giao quản lý sử dụng công trình có trách nhiệm thực hiện bảo trì công trình.

Nội dung vận hành CTT là:

- Xác định Quy trình kỹ thuật vận hành cho công trình theo từng giai đoạn như trong giai đoạn thi công (trường hợp hạng mục công trình được đưa vào khai thác sớm), giai đoạn tích nước những năm đầu và giai đoạn sau khi hoàn thành công trình.

- Xác định biện pháp quản lý, phân phối điện, nước và thu phí điện, nước,...

- Lập Quy trình kỹ thuật vận hành công trình và các hạng mục công trình chính.

Nội dung bảo trì công trình bao gồm:

a) Xác định đối tượng bảo trì gồm 2 loại: công trình xây dựng và trang thiết bị.

b) Xác định yêu cầu bảo trì đối với từng đối tượng bảo trì:

- Quy định chu kỳ, thời gian bảo trì theo từng cấp bảo trì (duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, vừa và lớn) cho từng đối tượng.
- Nội dung, yêu cầu kỹ thuật bảo trì ứng với cấp bảo trì của từng đối tượng.

Ngoài các nội dung vận hành và bảo trì công trình nêu ở trên cần tổ chức quan trắc đo đạc phục vụ vận hành và bảo trì công trình với nội dung: Lập quy trình đo đạc, quan trắc, tập hợp, xử lý, lưu trữ tài liệu quan trắc các yếu tố như lún, ứng sức, chuyển vị và biến dạng, thấm ở nền và thân công trình, nhiệt ở nền và thân công trình, các yếu tố chuyên ngành khác (địa chấn, sạt trượt mái... nếu có yêu cầu).

Ngoài ra, cần tiến hành các nghiên cứu để nâng cao chất lượng và hiệu quả khai thác CTT cùng với các thiết bị máy móc lắp đặt, hoàn thiện chất lượng, độ bền vững và tuổi thọ của CTT, kể cả vấn đề nâng cao năng lực của công trình (như khả năng tăng chiều cao đập để tăng công suất nhà máy thủy điện...) hay cải thiện chất lượng môi trường CTT nói riêng và môi trường sinh thái nói chung.