

TÍNH ĐA DẠNG TRONG TỔ CHỨC HÌNH KHỐI - KHÔNG GIAN KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN

Phạm Thị Liên Hương¹

Tóm tắt: Các con đập tạo hồ chứa nước hiện nay đóng vai trò rất quan trọng do nguồn điện năng mà nó tạo ra ảnh hưởng lớn tới sự phát triển văn hoá và đời sống nhân loại. Tổ chức hình khối-không gian kiến trúc công trình thủy điện rất phong phú về thể loại, đa dạng về hình thức góp phần làm nên nét độc đáo và đặc trưng của kiến trúc công trình thủy điện - một kiểu kiến trúc đặc thù kỹ thuật.

Từ khóa: công trình thủy điện, hình khối-không gian, kiến trúc, tính đa dạng

1. MỞ ĐẦU*

Năng lượng điện đóng vai trò vô cùng to lớn trong sự phát triển kinh tế văn hóa và đời sống nhân loại. Nhu cầu điện năng của thế giới đòi hỏi ngày càng lớn và hoà nhịp với tốc độ phát triển của nền kinh tế. Điện năng phát ra từ thủy điện chiếm 19% (xấp xỉ 2.500 TWh/năm) tổng sản lượng điện của toàn thế giới, góp phần đáng kể trong việc đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng toàn cầu. Ở nhiều nước, thủy điện chiếm tỉ trọng khá lớn trong cơ cấu điện lượng quốc gia như Trung Quốc, Mỹ... Các con đập tạo hồ chứa hiện nay đóng vai trò rất quan trọng trong cuộc sống con người. Chúng được sử dụng cho việc điều tiết lượng nước tưới trong ngành nông nghiệp, cấp nước dân dụng và công nghiệp, làm quay tuốc-bin giúp chạy máy phát điện, đồng thời là điểm du lịch hấp dẫn, thú vị.

Hình thức kiến trúc công trình thủy điện rất phong phú, đa dạng. Đó là sự đa dạng của các hạng mục chức năng và yêu cầu công năng, sự đa dạng bởi điều kiện địa hình-địa chất, sự đa dạng về phương thức sử dụng nguồn nước... Các yếu tố này không những ảnh hưởng đến tổ chức hình thức công trình mà còn tạo nên nét độc đáo và đặc trưng của kiến trúc công trình thủy điện - một kiểu kiến trúc đặc thù kỹ thuật.

Tuỳ vào điều kiện cụ thể của mỗi quốc gia mà tính đa dạng được thể hiện rõ trên mỗi một

công trình. Cũng tuỳ điều kiện cụ thể của từng khu vực mà cách tổ chức tạo hình của công trình thủy điện lại khác nhau. Dưới đây là tổng hợp những kiểu chung nhất về tổ chức tạo hình công trình thủy điện trên thế giới.

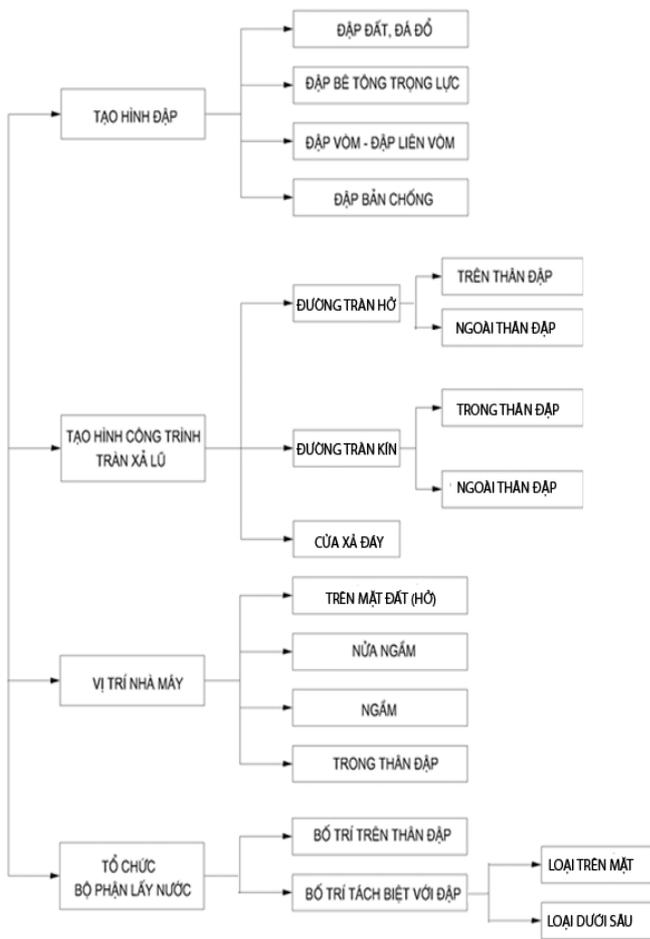
2. CÁC YẾU TỐ TÁC ĐỘNG TỚI SỰ ĐA DẠNG CỦA TỔ HỢP KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN

2.1 Tổ hợp hình thức công trình tác động bởi sự đa dạng trong tổ chức và tạo hình các bộ phận chức năng

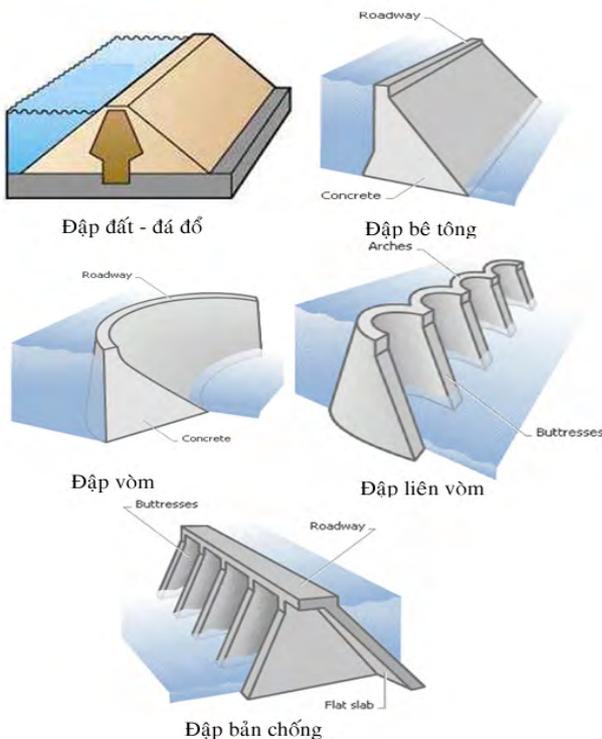
Sự đa dạng trong tổ chức và tạo hình các bộ phận chức năng của công trình thủy điện góp phần tạo nên tính đa dạng trong hình thức kiến trúc của nó. Kiểu dáng đập phong phú, tổ chức của xả nước kết hợp các cách bố trí khác nhau của công trình lấy nước, của vị trí nhà máy trong bố trí tổng thể đã hình thành nên nét đa dạng hình thức đó (hình 1).

Trong hầu hết các công trình thủy điện, *đập dâng nước* là thành phần không thể thiếu. Tác dụng của chúng là ngăn dòng nước tạo cột nước và hồ chứa phía thượng lưu. *Đập dâng* và *đập tràn* được xem như thành phần kiến trúc lớn nhất, gây ấn tượng mạnh nhất và có vai trò quyết định trong việc hình thành không gian cảnh quan, tổ hợp tạo hình của công trình thủy điện. Vai trò của bộ phận kiến trúc này đối với tổ hợp tạo hình, không gian cảnh quan như sau:

¹ Bộ môn Đồ họa kỹ thuật



Hình 1. Sơ đồ tính đa dạng trong tổ chức và tạo hình các hạng mục chức năng



Hình 2. Các loại hình đập thường được sử dụng

- Tạo điểm nhấn cho công trình và môi trường cảnh quan.

- Phân chia không gian thành khu vực thượng lưu và hạ lưu;

- Định hướng các trục không gian (tổ chức tuyến áp lực, tuyến năng lượng);

- Tạo ra các hình thái không gian bằng các hình thức khác nhau của đập dâng và đập tràn;

Nghiên cứu tổng hợp các công trình thủy điện trên thế giới có bốn loại hình đập thường được sử dụng là: đập đất-đá đổ; đập bê tông trọng lực; đập vòm-liên vòm; đập bản chống hoặc kết hợp nhiều kiểu loại nói trên trong cùng một tuyến đập. Mỗi kiểu đập có đường nét tạo hình đặc trưng với hiệu quả biểu hiện kiến trúc khác nhau: *đập đất-đá đổ* có mặt cắt hình thang đơn giản có thể có thêm một số cơ đập làm tăng thêm cảm giác về trạng thái ổn định và sinh động cho công trình; *đập bê tông* rất phong phú về tạo hình với nhiều phân vị đứng bằng gờ bê tông hoặc phân đoạn thân đập bằng cửa xả lũ nhằm giảm bớt cảm giác chiều dài của đập trong trường thị giác; *đập vòm-liên vòm* với các đường cong của đỉnh đập và bề mặt mái hạ lưu tạo nên nét đẹp vừa mềm mại vừa chắc khỏe; *đập bản chống* có hình thức nhẹ nhàng, các chân chống xiên tạo cảm giác liên hoàn sinh động (hình 2)... Ngoài ra còn có *đập tràn cao su* với tạo hình và màu sắc đặc thù kỹ thuật góp phần làm phong phú thêm hình thức đập.

Cũng như công trình đập, công trình tràn là một bộ phận không thể thiếu của kiến trúc thủy điện. Hình ảnh công trình khi cửa xả hoạt động không những làm nên nét độc đáo, hùng vĩ mà còn tạo ra sự tương phản giữa mặt nước thượng lưu rộng lớn, yên tĩnh với mặt nước hạ lưu cuộn tung bọt trắng xóa gây ấn tượng thị giác mạnh mẽ. Sự phong phú trong tổ chức-tạo hình cửa xả như *đường tràn xả lũ kết hợp ngay trên thân đập*; *miệng xả kiểu vòi phun ngang thân đập*; *xả lũ qua đường dẫn nước ngầm bên vai đập*; *xả lũ bằng đường xả đáy hoặc tổ chức đường tràn độc lập với đập dâng* hài hoà theo điều kiện địa hình (hình 3). Mỗi hình thức cửa xả khi kết hợp với mỗi kiểu đập góp phần tạo nên sự đa dạng trong hình thức kiến trúc thủy điện.



Hình 3. Các hình thức tổ chức cửa xả khác nhau (từ trái qua phải: đập Nukui - Nhật Bản , đập Glen Canyon - Mỹ, đập Định Bình - Việt Nam)



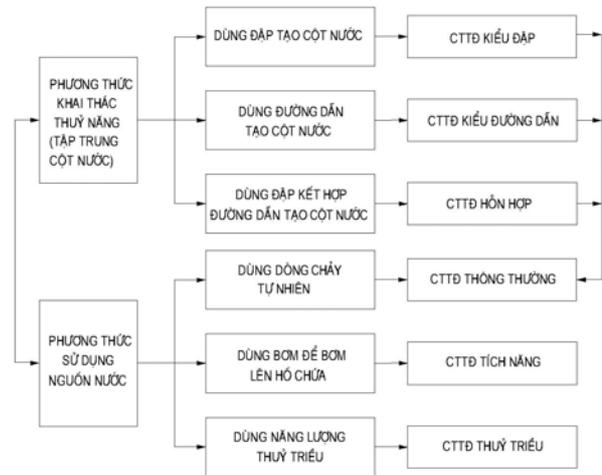
Hình 4. Âu thuyền trong công trình thủy điện Lower-Granite - Mỹ

Bên cạnh sự đa dạng trong hình thức đập dâng và đập tràn, yêu cầu công năng của công trình thủy điện cũng góp phần tạo nên sự phong phú về hình thức. Trước đây, vai trò của công trình thủy điện chủ yếu là phục vụ việc khai thác, sử dụng nguồn nước, kiểm soát lũ và tưới nước nông nghiệp, phát điện. Tuy nhiên, do nhu cầu kinh tế, văn hoá xã hội đòi hỏi thêm nhiều yêu cầu công năng khác nhằm phục vụ tham quan du lịch, giải trí, du lịch lòng hồ, du thuyền, câu cá... Nhiều công trình thủy điện còn có thêm chức năng là đầu mối giao thông thủy đáp ứng việc di chuyển của tàu thuyền và hàng hoá dọc theo dòng chảy, giữa thượng lưu và hạ lưu. Để phục vụ giao thông thủy cần thêm các hạng mục như âu tàu, máy nâng tàu, bến cảng...(hình 4). Vì vậy, tổ chức hình thức kiến trúc của công trình thủy điện càng đa dạng do sự thay đổi của yêu cầu công năng.

2.2. Tổ hợp hình thức công trình theo sự đa dạng của phương thức tập trung nguồn nước và phương thức sử dụng nguồn nước

Tổ chức kiến trúc công trình thủy điện phụ

thuộc nhiều vào các điều kiện kỹ thuật-công nghệ vì kỹ thuật-công nghệ chính là phương tiện để biểu đạt kiến trúc. Để khai thác thủy năng phát điện thì phải tạo thành cột nước. Trong sông suối thiên nhiên, tuy lòng sông có chỗ dốc nhiều, chỗ dốc ít nhưng thường thoải dần, ít có thác tự nhiên. Vì vậy, muốn có cột nước tương đối lớn phải tìm biện pháp tập trung cột nước. Có ba cách tập trung cột nước dựa theo điều kiện địa hình, tương ứng với mỗi kiểu tập trung nguồn nước lại có cách tổ chức hình thức công trình khác nhau (hình 5):



Hình 5. Sơ đồ tính đa dạng theo yếu tố kỹ thuật công nghệ

+ Trường hợp cụm công trình đầu mối gồm đập dâng, đập tràn, cửa lấy nước và nhà máy được bố trí trong cùng một khu vực thì chúng tạo thành một tổ hợp công trình tập trung với kích thước lớn, phân chia rõ rệt không gian thượng lưu và hạ lưu, tạo sức hút thị giác cao. Tổ hợp hình khối kiểu tập trung kết hợp nhà máy như một bộ phận của công trình đập còn có tác dụng làm phong phú thêm về hình dáng, cấu trúc đập

và sinh động cho tổ chức không gian của công trình thủy điện do kích thước của đập khá lớn trong trường thị giác. Kiểu tổ chức này thường áp dụng trong các *công trình thủy điện kiểu đập* (hình 6). Ngoài ra, tùy vào cột nước cao hay thấp mà vị trí nhà máy cũng có sự thay đổi trong mặt bằng tổng thể: có thể nằm trên mặt đất, nửa ngầm, ngầm hoặc được bố trí trong thân đập.

+ Trường hợp cụm công trình đầu mối và nhà máy tổ chức phân tán ở hai khu vực khác nhau, chênh về độ cao lớn thì chúng tạo nên hai kiểu



Hình 6. Công trình thủy điện Tam Hiệp-Trung Quốc - Công trình thủy điện kiểu đập

kiến trúc độc lập đặc trưng: đó là kiến trúc đập dâng và đập tràn tách biệt với kiến trúc nhà máy. Liên kết giữa hai cụm công trình này là đường ống dẫn nước; những đường ống thủy áp bằng hợp kim sáng loáng có đường kính nhỏ với chiều dài lớn chạy trên sườn núi là hình ảnh rất đặc trưng của kiến trúc công trình thủy điện, đặc biệt gây ấn tượng khi quan sát toàn cảnh công trình từ trên cao xuống. Kiểu tổ chức này thường áp dụng trong các *công trình thủy điện đường dẫn* (hình 7)



Hình 7. Công trình thủy điện Suối Vàng - Việt Nam - Công trình thủy điện đường dẫn

Hiện nay, để đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng ngày càng cao với sự phát triển của khoa học kỹ thuật; trên thế giới đã có nhiều quốc gia xây dựng công trình thủy điện tích năng và công trình điện thủy triều. Hai kiểu công trình này cũng có hình thức tổ chức khác nhau làm tăng tính đa dạng kiến trúc thủy điện.

2.3. Tổ hợp hình thức công trình theo sự đa dạng của điều kiện địa hình-địa chất

Điều kiện địa hình-địa chất cũng là một trong những yếu tố góp phần hình thành nên tính đa dạng của kiến trúc công trình thủy điện. Có công trình xây dựng ở vùng đồng bằng, có công trình thuộc địa hình đồi núi hiểm trở, có công trình trải qua nhiều vùng địa hình khác nhau với nhiều kiểu dạng lòng sông... nên dù cùng một nhiệm vụ công năng nhưng tổ chức mặt bằng-hình khối công trình thủy điện luôn phải thay đổi cho phù hợp.

Một công trình thủy điện gồm hai khu vực chính là *cụm công trình đầu mối* và *nhà máy*

thủy điện. Tùy vào điều kiện địa hình - địa chất mà hai khu vực này được tổ chức tập trung hoặc phân tán: tổ chức tập trung vào một khu vực trong điều kiện địa hình trung du với lòng sông tương đối rộng (*công trình thủy điện kiểu đập*) hoặc tổ chức phân tán, nằm ở hai khu vực khác nhau trong điều kiện địa hình đồi núi (*công trình thủy điện kiểu đường dẫn*).

Yếu tố địa hình, địa chất còn là nhân tố quyết định hình thức, kiểu loại của đập dâng; đây là hạng mục chức năng có ảnh hưởng rất lớn đến cách tổ chức mặt bằng-hình khối công trình thủy điện. Các dạng địa hình chính thường gặp sau đây:

- Địa hình lòng sông rộng, cảnh quan xung quanh và khu vực hạ lưu tương đối bằng phẳng: thường tổ chức các tuyến đập dài bằng bê tông trọng lực, đập đất đá đổ, đập bản chống hoặc kết hợp nhiều loại hình đập trên cùng một một tuyến đập. Tuyến đập này có thể thẳng, cong hay gãy khúc tùy theo đặc điểm cụ thể của địa hình (hình 8 và hình 9a).



Hình 8. Sự kết hợp giữa tuyến tạo hình cong và thẳng theo đặc điểm của địa hình trong đập Itaipu – (Brazil-Paraguay)

- Địa hình lòng sông rộng với bờ hạ lưu tạo thành các sườn dốc thoải: thường tổ chức các đập đơn có độ cao lớn, có thể dùng đập tuyến thẳng hoặc hơi cong xây dựng bằng đất đá đổ (hình 9b) hoặc bằng bê tông trọng lực hay bê tông cốt thép (hình 8).

- Địa hình lòng sông hẹp với bờ hạ lưu dốc đứng dạng chữ U, chữ V, loại địa hình này thường gắn liền với địa chất là nền đá gốc, được hình thành từ sự nứt vỡ của địa tầng tạo nên những dòng sông dưới hẻm núi sâu: thường tổ chức đập vòm bê tông cốt thép với các tuyến cong mềm mại, có các vai đập tựa vững chắc trên hai bên hẻm núi (hình 9c).



(a)



(b)



(c)

Hình 9. Yếu tố địa hình tạo nên sự phong phú trong hình thức đập (từ trái qua phải: đập Gland-Coulee - Mỹ, đập Summersville - Mỹ, đập Hoover - Mỹ)

Những công trình này rất hoà nhập với thiên nhiên, tô điểm cho sự hùng vĩ của thiên nhiên. Các thủ pháp tương phản về đường nét, hình khối, vật liệu, màu sắc cũng được sử dụng một cách khéo léo nhằm làm nổi bật công trình, tạo vẻ đẹp khoẻ khoắn, vững chắc nhưng vẫn mềm mại, sinh động.

Nói chung, các công trình thủy điện luôn nằm trong một tổng thể tự nhiên song hành cùng yếu tố mặt nước, núi non, cây xanh hay những cảnh quan thiên nhiên hùng vĩ, những khu vực địa hình bao la rộng lớn... Trong môi cảnh đó, kiến trúc thủy điện nổi lên như một điểm nhấn thị giác của cả khu vực và có sự gắn kết chặt chẽ với cảnh quan, môi trường xung quanh. Do đó, bất kỳ kiểu tổ hợp hình thức nào cũng phải đáp ứng tiêu chí phù hợp với môi trường cảnh quan, xem yếu tố cảnh quan như một nhân tố quan trọng trong việc lựa chọn hình thức, cố

gắng khai thác và sử dụng hợp lý những ưu thế của thiên nhiên như hồ nước, đồi núi, cây xanh... để tạo ra các không gian nghỉ ngơi, du lịch..., tuyệt đối không tác động thay đổi hoàn toàn tính chất cảnh quan vốn có bởi hệ lụy của nó sẽ là những tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái, kinh tế xã hội và đời sống dân cư xung quanh như giảm tính đa dạng sinh học, suy kiệt nguồn tài nguyên...

3. KẾT LUẬN

Các yếu tố tạo nên tính đa dạng trong tổ chức hình thức – không gian kiến trúc công trình thủy điện có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, tác động qua lại lẫn nhau. Địa hình, địa chất ảnh hưởng đến hình dáng-tổ chức công trình đập và tràn, phương thức khai thác thủy năng lại chịu sự chi phối của điều kiện địa hình... Những yếu tố này đã hình thành nên một kiểu kiến trúc đặc trưng vừa phong phú về thể loại, vừa đa dạng về hình

thức. Hiện nay, nhiều công trình thủy điện trên thế giới đã trở thành điểm du lịch thu hút nhiều du khách đến để chiêm ngưỡng vẻ đẹp hùng vĩ của nó. Vì vậy khi thiết kế các công trình thủy điện, ngoài yếu tố công năng còn phải nghiên

cứu kỹ điều kiện địa hình, địa chất, môi trường và cảnh quan chung để có giải pháp tổ chức hình khối – không gian kiến trúc riêng cho từng công trình nhằm tránh trùng lặp, nhằm chấn trong điều kiện xây dựng thủy điện đang nở rộ hiện nay.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Thị Liên Hương – *Tính đa dạng trong tổ chức mặt bằng – hình khối – không gian kiến trúc các công trình thủy điện Việt Nam* - Luận văn Thạc sỹ - 2008 - Đại học Xây Dựng.
2. Nguyễn Việt Anh - *Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan công trình đầu mối hồ chứa tại Việt Nam* - Luận văn Thạc sỹ - 2008 - Đại học Xây Dựng.
2. PGS.TS. Hồ Sỹ Dự – PGS.TS. Nguyễn Duy Hạnh - TS. Huỳnh Tấn Lượng – PGS.TS. Phan Kỳ Nam - *Công trình trạm thủy điện* - Bộ môn thủy điện - Trường đại học Thủy Lợi.
3. *Giáo trình thủy năng* - Bộ môn Thủy điện - Trường đại học Thủy Lợi.
4. *Bài giảng kiến trúc công trình thủy lợi* - Bộ môn Đồ Hoạ Kỹ Thuật - Trường đại học Thủy Lợi.
5. GS.TS Nguyễn Văn Mạo - *Đập bê tông trọng lực* - Trường ĐH Thủy Lợi.

Abstract

DIVERSITY IN ORGANIZATION OF ARCHITECTURAL SHAPES AND SPACES OF HYDRAULIC STRUCTURES

Dam plays a very important role as electronic energy source generated by it has a large impact on cultural development and human life. Organization of architectural shapes and spaces of hydraulic works with various genres and diversified forms has contributed to the creation of original and distinctive features of architectures of hydraulic structures, a typically technical architectural style.

Key words: *hydraulic structures, shapes and spaces, architecture, diversity*

Người phản biện: **GS.TS. Nguyễn Chiến**