

GS. TS. VŨ VĂN TẢO - GS. TS. NGUYỄN CẢNH CẦM

THỦY LỰC

Tập I

(Tái bản lần thứ ba có chỉnh lý và bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2006

Chịu trách nhiệm xuất bản:
NGUYỄN CAO DOANH

Phụ trách bản thảo:
PHẠM KHÔI - HOÀNG NAM BÌNH

Trình bày bìa:
NGỌC NAM

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội
ĐT: 8524506 - 8523887 Fax: (04) 5760748
Email: NXB.Nongnghiep.BT3@gmail.com

CHI NHÁNH NXB NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1, TP. Hồ Chí Minh
ĐT : 8297157 - 8299521 Fax : (08) 9101036

Mã số: $\frac{63-630}{NN-2005} - \frac{191}{622} - 05$

LỜI NÓI ĐẦU

(Cho lần tái bản thứ ba)

Giáo trình Thủy lực trọn bộ gồm 19 chương, đã được chia làm 02 tập. Tập I do GS. TS. Vũ Văn Tảo chủ biên, còn tập II do GS. TS. Nguyễn Cảnh Cầm chủ biên. Bộ giáo trình này đã được xuất bản năm 1968 và tái bản vào các năm 1978 và 1987. Riêng lần tái bản thứ hai năm 1987, do yêu cầu về khung chương trình đào tạo lúc đó nên đã được chia ra 03 tập.

Trong lần tái bản thứ ba này, chúng tôi chia thành 02 tập. Tập I gồm 09 chương và tập II có 10 chương.

Về cơ bản, chúng tôi giữ lại nội dung của lần tái bản thứ hai và có chỉnh lý, bổ sung một số chỗ.

Lần thứ ba này do GS. TS. Nguyễn Cảnh Cầm phụ trách. Trong quá trình chuẩn bị cho việc tái bản lần thứ ba này, Bộ môn Thủy lực Trường Đại học Thủy lợi đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến nhận xét và góp ý của bạn đọc.

Những người biên soạn

TaiLieu.vn

Chương I

MỞ ĐẦU

§1-1. ĐỊNH NGHĨA KHOA HỌC THỦY LỰC - PHẠM VI ỨNG DỤNG VÀ LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU CỦA KHOA HỌC THỦY LỰC

Thủy lực là môn khoa học ứng dụng nghiên cứu những qui luật cân bằng và chuyển động của chất lỏng và những biện pháp áp dụng những qui luật này. Phương pháp nghiên cứu của môn thủy lực hiện đại là kết hợp chặt chẽ sự phân tích lý luận với sự phân tích tài liệu thí nghiệm, thực đo, nhằm đạt tới những kết quả cụ thể để giải quyết những vấn đề thực tế trong kỹ thuật; những kết quả nghiên cứu của môn thủy lực có thể có tính chất lý luận hoặc nửa lý luận nửa thực nghiệm hoặc hoàn toàn thực nghiệm.

Cơ sở của môn thủy lực là cơ học chất lỏng lý thuyết; môn này cũng nghiên cứu những qui luật cân bằng và chuyển động của chất lỏng, nhưng phương pháp chủ yếu của việc nghiên cứu là sử dụng công cụ toán học phức tạp; vì vậy môn thủy lực còn thường được gọi là môn cơ học chất lỏng ứng dụng hoặc cơ học chất lỏng kỹ thuật.

Kiến thức về khoa học thủy lực rất cần cho người cán bộ kỹ thuật ở nhiều ngành sản xuất vì thường phải giải quyết nhiều vấn đề kỹ thuật có liên quan đến sự cân bằng và chuyển động của chất lỏng, đặc biệt là nước. Những ngành thủy lợi, giao thông đường thủy, cấp thoát nước cần nhiều áp dụng nhất về khoa học thủy lực, thí dụ để giải quyết các công trình đập, đê, kênh, cống, nhà máy thủy điện, tuốc bin, các công trình đường thủy, chỉnh trị dòng sông, các hệ thống dẫn tháo nước v.v...

Trong khoa học thủy lực hiện đại đã hình thành nhiều lĩnh vực nghiên cứu chuyên môn như thủy lực đường ống, thủy lực kênh hở, thủy lực công trình, thủy lực sông ngòi, thủy lực dòng thấm v.v... Tuy nhiên, tất cả những lĩnh vực nghiên cứu đó đều phát triển trên cơ sở những qui luật thủy lực chung nhất mà người ta thường trình bày trong phần gọi là thủy lực đại cương. Vì thế đối với người kỹ sư, người làm công tác nghiên cứu, trước hết cần nắm vững thủy lực đại cương làm cơ sở trước khi đi sâu vào thủy lực chuyên môn.

Giáo trình này bao gồm hai tập: tập I là thủy lực cơ sở trong đó chủ yếu nói về thủy lực đại cương có thể dùng cho sinh viên các ngành khác nhau, tập hai nói về thủy lực chuyên môn, chủ yếu phục vụ cho sinh viên ngành thủy lợi, ngành giao thông, ngành cảng, đường thủy.

Trước khi nghiên cứu những qui luật chung nhất về sự cân bằng và chuyển động của chất lỏng, cần nắm vững những đặc tính cơ học chủ yếu của chất lỏng. Khi nghiên cứu những đặc tính vật lý chủ yếu của chất lỏng, những qui luật chuyển động và cân bằng, cần phải dùng đến một hệ đo lường nhất định. Cho đến nay thường dùng hệ đo lường vật lý

(CGS) và hệ đo lường kỹ thuật (MKS). Theo Nghị định của Hội đồng Chính phủ ngày 26-12-1964, từ ngày 1-1-1967 bắt đầu có hiệu lực “Bảng đơn vị đo lường hợp pháp của nước Việt Nam dân chủ cộng hòa”. Trong hệ đo lường hợp pháp đó, về đơn vị cơ thì những đơn vị cơ bản được xác định như sau: đơn vị độ dài là mét (m), đơn vị khối lượng là kilôgam (kg), đơn vị thời gian là giây (s).

Trong giáo trình này chúng ta cũng dùng đơn vị mới; nhưng để thuận tiện cho việc chuyển dần đơn vị cũ sang đơn vị mới, chúng ta cũng nêu đơn vị cũ.

Sau đây là một vài hệ thức giữa những đơn vị thường gặp trong giáo trình. Đơn vị lực là Niuton (N): $1\text{ N} = 1\text{ kg} \times 1\text{ m/s}^2 = 1\text{ mkg} \cdot \text{s}^{-2}$. Trong hệ thống đơn vị cũ, đơn vị lực là kilôgam lực, chúng ta dùng ký hiệu kG để biểu thị đơn vị này: $1\text{ kG} = 9,807\text{ N}$ hoặc $1\text{ N} = 0,102\text{ kG}$.

Đơn vị công là Jun (J): $1\text{ J} = 1\text{ N} \times 1\text{ m} = 1\text{ m}^2\text{kgs}^{-2}$.

Đơn vị công suất là oát (W): $1\text{ W} = 1\text{ J/s} = 1\text{ m}^2\text{kgs}^{-3}$.

§1-2. SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA KHOA HỌC THỦY LỰC

1. Thời kỳ cổ đại

Loài người sống và sản xuất có mối quan hệ mật thiết với nước. Đến nay còn nhiều di tích về các công trình thủy lợi như muông, đập, đê, giếng v.v... từ ba bốn nghìn năm trước công nguyên ở Ai Cập, Mêdôpôtami, Ấn Độ, Trung Quốc và nhiều nơi khác. Những kinh nghiệm giải quyết nhu cầu của con người về nước, chống thủy tai, làm thủy lợi được truyền miệng từ đời này sang đời khác, thủy lực thời cổ đại chưa có cơ sở khoa học nào, con người thực hiện các công trình thủy lợi một cách mò mẫm, tiếp cận dần dần đến mục đích.

2. Thời kỳ cổ Hy Lạp

Ở Hy Lạp trong những năm trước công nguyên đã xuất hiện một số luận văn có ý định tổng kết và phát triển một vài vấn đề thủy lực. Nhà toán học Ácsimét (287-212 trước công nguyên) đã để lại luận văn về thủy tĩnh học và về vật nổi, trong đó có lý luận về sự ổn định của vật nổi mà 20 thế kỷ sau người ta cũng không có bổ sung gì đáng kể. Cùng một trường phái Alécđăngđờri với Ácsimét, có Stêdibiot phát minh máy bơm chữa cháy, đồng hồ nước, đàn nước v.v... PhilendờBiđanxơ phát triển lý thuyết siphôn, Hêron Alécđăngđờri miêu tả nhiều cơ cấu thủy lực v.v...

3. Thời kỳ cổ La mã

Người La mã mượn rất nhiều văn minh của Hy Lạp và tập trung sức vào chiến chinh và cai trị. Họ xây dựng nhiều cầu dẫn nước, phần lớn có mặt cắt chữ nhật rộng từ 0,60 đến 0,80 m, cao từ 1,5 đến 2,4 m, đặt nhiều hệ thống cấp nước bằng chì hoặc đất nung, có khi bằng đồng hoặc bằng đá. Ở đầu nguồn, là những đập dâng nước. Họ đào nhiều giếng, biết

dùng những bể lắng v.v... Kỹ sư xây dựng người La mã Phêrôn-tin, cuối thế kỷ thứ 1 sau công nguyên, đã miêu tả phương pháp đo lưu lượng bằng vôi.

4. Thời kỳ Trung cổ

Sau sự sụp đổ của đế chế La mã, là một thời kỳ dài khoảng nghìn năm, sản xuất, văn hóa, khoa học đều ngừng trệ, môn thủy lực cũng không phát triển được.

5. Thời kỳ Phục hưng - Sự xuất hiện phương pháp thực nghiệm

Trong nửa sau thế kỷ thứ XV và cả thế kỷ thứ XVI, bắt đầu phát triển những nghiên cứu thực nghiệm. Thời kỳ này xuất hiện nhà bác học lỗi lạc người Ý là Lêô-nađô Văng-xi (1452-1592), xuất sắc trên lĩnh vực hội họa, điêu khắc, âm nhạc, vật lý, giải phẫu, thực vật, địa chất, cơ học, xây dựng, kiến trúc. Về mặt thủy lực học, một mặt ông thiết kế và điều khiển xây dựng những công trình thoát nước và công trình cảng ở miền Trung nước Ý, mặt khác ông đã nghiên cứu nguyên tắc làm việc của máy nén thủy lực, khí động học của vật bay, sự phân bố vận tốc trong những xoáy nước, sự phản xạ và giao thoa của sóng, dòng chảy qua lỗ và đập v.v...; ông phát minh máy bơm ly tâm, dù, cái đo gió. Những công trình của ông viết trong 7 nghìn trang bản thảo còn được lưu lại ở nhiều thư viện như Luân Đôn, Pari, Milan, Turin v.v... Do đó, có thể coi Lêô-nađô Văng-xi như là người sáng lập ra khoa học thủy lực.

Trong thời kỳ Phục hưng, cần phải kể đến những công trình của nhà toán học- kỹ sư Hà Lan Simôn Stê-vin (1548-1620) phát triển thủy tĩnh học, đặc biệt đã phân tích đúng đắn lực tác dụng bởi một chất lỏng lên một diện tích phẳng và đã giải thích “nghịch lý thủy tĩnh học”. Nhà vật lý, cơ học, thiên văn học người Ý là Galilê (1564-1642) đã chỉ ra rằng sức cản thủy lực tăng theo sự gia tăng vận tốc và sự gia tăng mật độ của môi trường lỏng; ông còn phân tích vấn đề chân không.

6. Thủy lực học sau thời kỳ Phục hưng, ở thế kỷ XVII và đầu thế kỷ XVIII

Tiếp theo Lêô-nađô Văng-xi, trường phái thủy lực Ý vẫn nổi bật trong những thế kỷ XVI và XVII. Casteli (1517-1644) trình bày dưới dạng sáng sủa nguyên tắc và tính liên tục. Tô-rích-ê-li (1608-1647) làm sáng tỏ nguyên tắc dòng chảy qua lỗ và sáng chế áp kế thủy ngân. Trường phái thủy lực Pháp bắt đầu xuất hiện từ thế kỷ XVII với Mariôt (1620-1684), tác giả cuốn sách “luận về chuyển động của nước và những chất lỏng khác”, Pascan (1613-1662) xác lập tính chất không phụ thuộc của trị số áp suất thủy tĩnh đối với hướng đặt của diện tích chịu lực, giải thích triệt để vấn đề chân không, chỉ ra nguyên tắc của máy nén thủy lực, nêu lên nguyên tắc Pascan về sự truyền áp suất thủy tĩnh.

Các vấn đề thủy lực cho đến lúc này được nghiên cứu một cách riêng rẽ chưa liên hệ được với nhau thành một hệ thống có đầy đủ tính khoa học; phải đợi sự phát triển của toán học và cơ học, mới có cơ sở để đưa thủy lực học thực sự trở thành một khoa học hiện đại.

Chính thời kỳ này toán học và cơ học đã có những tiến bộ lớn, do đó đã góp phần chuẩn bị cho sự phát triển mới của thủy lực học. Cần kể đến những nhà toán học Pháp như Đê-các-tơ (1598-1650), Pascan (1623-1662); nhà toán học, vật lý, thiên văn học Hà Lan

Huyghen (1629-1695); những nhà toán học, cơ học Anh Húcơ (1635-1703), Niuton (1643-1727); nhà toán học Đức Lépniđơ (1646-1716) v.v...

7. Thời kỳ giữa và cuối thế kỷ XVIII

a) Sự hình thành những cơ sở lý thuyết của cơ học chất lỏng hiện đại

Nhờ sự phát triển của toán học và cơ học, những cơ sở của cơ học chất lỏng hiện đại được hình thành nhanh chóng; đó là công lao trước hết của ba nhà bác học của thế kỷ XVIII là: Đanien Bécnuuy, Ôle và Đalămbe.

Đanien Bécnuuy (1700-1782) - nhà vật lý và toán học xuất sắc - sinh ở Gorôninhghe (Hà Lan); từ 1725-1733 sống ở Pêtécboa (Nga) là giáo sư và viện sĩ Viện Hàn lâm Pêtécboa; ở đây ông đã viết công trình nổi tiếng “Thủy động lực học” (năm 1738), trong đó ông đã đưa ra cơ sở lý luận của phương trình chuyển động ổn định của chất lỏng lý tưởng mang tên ông, mà ông lập luận cho một dòng nguyên tố, theo nguyên tắc bảo toàn động năng.

Lêôna Ôle (1707-1783) - nhà toán học, cơ học và vật lý vĩ đại - sinh ra ở Balơ (Thụy Sĩ), sống ở Pêtécboa từ 1727 đến 1741, rồi từ 1766 đến hết đời; ông là viện sĩ Viện Hàn lâm Pêtécboa. Ông nổi tiếng với phương pháp nghiên cứu các yếu tố thủy lực tại một điểm cố định, gọi là phương pháp Ôle, với những phương trình vi phân chuyển động của chất lỏng lý tưởng mang tên ông, làm cơ sở cho thủy động lực học; ông đã khái quát chương trình vi phân liên tục của Đalămbe thành dạng chung dùng cho cả chất khí, ông đã suy từ những phương trình vi phân nói trên ra phương trình Bécnuuy. Ông cũng nghiên cứu những máy thủy lực và là người đầu tiên nêu lên công thức cơ bản của những máy tước bin.

Đalămbe (1717-1783) - nhà toán học và triết học, viện sĩ Viện Hàn lâm khoa học Pháp và nhiều nước khác, kể cả Viện Hàn lâm Pêtécboa (từ năm 1764). Ông có những luận văn về sự chuyển động và cân bằng chất lỏng.

Trong thời gian này, hai nhà toán học Pháp có nhiều cống hiến cho cơ học chất lỏng là: Lagorănggiơ (1736-1813), phát triển các công trình của Ôle, đưa vào phương pháp nghiên cứu một phần tử nhất định của chất lỏng chuyển động gọi là phương pháp Lagorănggiơ; ông đề ra khái niệm về thế lưu tốc và hàm số dòng làm cơ sở cho việc nghiên cứu chuyển động thế, viết những công trình nghiên cứu về sóng di động có độ cao vô cùng nhỏ trong kênh có độ sâu hữu hạn; và Laplaxơ (1749-1824) sáng tạo lý thuyết độc đáo về sóng trên mặt chất lỏng và lý thuyết về tính mao dẫn; ông sáng tạo ra toán tử Laplaxơ được dùng trong thủy động lực học.

Những kết quả nghiên cứu của các nhà toán học nói trên tạo nên cơ sở lý thuyết cho cơ học chất lỏng hiện đại, tuy vậy những kết quả đó chưa phải là đã được sử dụng trực tiếp vào thủy lực nên có một thời kỳ cơ học chất lỏng phát triển như là một ngành toán học với những lời giải đẹp và thủy lực phát triển như một ngành kỹ thuật với những ứng dụng phong phú.

b) Sự xuất hiện phương hướng ứng dụng của cơ học chất lỏng (phương hướng thủy lực)

Bên cạnh phương hướng lý thuyết nói trên của cơ học chất lỏng, xuất hiện phương hướng ứng dụng hoặc kỹ thuật tức là phương hướng thủy lực, chủ yếu do trường phái thủy lực Pháp xây dựng nên.

Những đại diện xuất sắc của trường phái này là: Pitô (1695-1771) - Kỹ sư thủy công, viện sĩ Viện Hàn lâm khoa học Pari, sáng chế ra “ống Pitô” để đo vận tốc dòng chảy; Sedi (1718-1798) - Giám đốc Trường Cầu đường, lập ra công thức mang tên ông, khi nghiên cứu dòng chảy trong kênh với mục đích tìm ra sức cản do thành rắn và đáy kênh gây ra; Boócđơ (1733-1794) - Kỹ sư, nghiên cứu dòng chảy ra khỏi lỗ và tìm ra “tổn thất Boócđơ” khi lòng dẫn mở đột ngột; Bốtuy (1730-1814) làm nhiều thí nghiệm mô hình để xác định sức cản giữa dòng chảy và những vật ngập có hình dạng khác nhau; Đuyboa (1734-1809) nổi tiếng với công trình “những nguyên lý của thủy lực học” và được coi là người sáng tạo ra kỹ thuật thực nghiệm của trường phái thủy lực Pháp, ông tiến hành nhiều thí nghiệm nhằm tìm ra những giải pháp thực tế; ông phân tích nhiều về dòng chảy, đều dựa trên sự cân bằng giữa gia tốc do trọng lực gây ra và sức cản của thành rắn; ông đi đến công thức tương tự như Sedi trong đó ông đưa ra khái niệm về bán kính thủy lực; những công trình nghiên cứu của Đuyboa có nhiều ảnh hưởng ở châu Âu vào cuối thế kỷ XVIII và đầu thế kỷ XIX.

Hai nhà thủy lực thực nghiệm nữa cũng thường được kể đến là: giáo sư người Ý Venturi (1746-1822) làm nhiều thí nghiệm về dòng nước chảy qua vòi và những thiết bị dạng hội tụ và khuếch tán mang tên ông và kỹ sư người Đức Vônman (1757-1837) đã nghiên cứu lưu tốc kế đo lưu lượng ở sông.

Nhờ những hoạt động nghiên cứu của các nhà bác học, kỹ sư theo hướng thực nghiệm và kỹ thuật nói trên, môn thủy lực đạt được nhiều tiến bộ về một số mặt chủ yếu là:

- Có nhiều sáng chế về dụng cụ đo lường như ống đo áp, ống Pitô, lưu tốc kế Vônman, lưu lượng kế Venturi v.v...;

- Sử dụng mô hình để nghiên cứu những hiện tượng thủy lực hoặc để thiết kế những công trình;

- Xây dựng những công thức tính toán lý thuyết kết hợp với những hệ số điều chỉnh, xác định bởi những kết quả thí nghiệm.

8. Sự phát triển của thủy lực học ở thế kỷ thứ XIX

a) Cơ học chất lỏng ứng dụng tiếp tục phát triển nhanh chóng ở Pháp và nhiều nước khác

Hai nhà bác học Haghen (Đức) và Râynon (Anh) có công lao phân biệt hai trạng thái chảy: chảy tầng và chảy rối, với những qui luật khác nhau về sức cản.

Nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu sức cản thủy lực như Culông, Poadơi, Haghen, Đácxy, Vétsbát, Sanhvonăng v.v...

Dòng chảy trong kênh hở được chú trọng nghiên cứu. Về dòng đều, nhiều thí nghiệm được tiến hành nhằm xác định những thông số trong công thức Sedi như các công trình thí nghiệm của Badan, Găngghilê, Cốtta Maninh. Về dòng ổn định không đều, đối dẫn có những nghiên cứu về đường mặt nước, độ sâu phân giới, nước nhảy, hệ số sửa chữa động năng, hệ số sửa chữa động lượng... của các nhà khoa học như Bêlănggiê, Brexơ, Bidôn Còriôlít, Vôchiê, Buxinétxơ, Đuypuy Buđanh, Sanhvonăng... Về dòng không ổn định, về sóng có Rútsen, Buđanh, Sanhvonăng, Buxinétxơ, Đuypuy...

Bêlănggiê, Buđanh, Boócđá, Buxinétxơ, Vétsbát đã nghiên cứu về dòng chảy qua lỗ và đập tràn.

Bắt đầu có những công trình nghiên cứu về dòng có hạt lơ lửng tải vật rắn của Đuypuy, Đácxy, Fácgơ, Đuyboa. Dòng thấm được nghiên cứu bởi Đácxy, Đuypuy, Buxinétxơ.

Cuối thế kỷ thứ XIX trong lĩnh vực nghiên cứu bằng thí nghiệm mô hình phát triển thêm ba hướng mới: nghiên cứu mô hình trong ống khí động học, trong bể thử tàu, mô hình sông có đáy di động. Những nguyên tắc về tương tự thủy động lực học và những tiêu chuẩn tương tự được đề ra bởi Côsi, Rích, Forút, Hemhôn, Râynon.

Về máy thủy lực, có Buốđin, Fuốcnâyron, Peltôn nghiên cứu những tuốc bin thủy lực: Stêven, Smit, Erichson, nghiên cứu những máy đẩy cánh quạt dùng cho các tàu thủy.

Riêng ở nước Nga, hướng ứng dụng của cơ học chất lỏng, nảy sinh từ những công trình của Lômonôxốp, được bắt đầu phát triển từ thế kỷ thứ XIX với những công trình của các bác học, giáo sư trường kỹ sư giao thông Pêtecbuga như Melnicôp, Clukhốp Xôcôlôp, Côtliaxépki, Mắcximencô, Mécsinhgơ v.v...

b) Cơ học chất lỏng cổ điển ở thế kỷ XIX tiếp tục phát triển theo hướng toán học và góp phần vào sự tiến bộ của thủy lực. Naviê rời Stóc hoàn thành hệ thống phương trình vi phân chuyển động của chất lỏng nhớt, làm cơ sở cho động lực học chất lỏng nhớt. Hai nhà vật lý Đức là Hemhôn và Kiécxốp vận dụng phép biến đổi bảo giác (Do Lagơrănggiơ và Cỗy sáng tạo và Riêman, Csittôfen và Svácxơ phát triển) để nghiên cứu chuyển động thế phẳng. Buxinétxơ với công trình lớn “Về lý thuyết dòng sông” (1872) được coi như là đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của thủy động lực học và thủy lực. Râynon để lại công trình lớn cho thủy động lực học và cho thủy lực. Những nghiên cứu của Kelvin (dòng không xoáy chuyển động xoáy, triều, sóng) và Râylai (xâm thực, tương tự động lực học) đã góp phần thúc đẩy thủy động lực học. Ở Nga nhà bác học Pêtơrốp nghiên cứu về qui luật nội ma sát khi bồi trơn. Giucốpki - sáng tạo ra lý thuyết về sức nâng thủy động lực, về nước va; Gơrômécô đặt cơ sở cho lý thuyết dòng xoắn, nghiên cứu lý thuyết về hiện tượng mao dẫn.

9. Những khuynh hướng phát triển của thủy lực học trong lĩnh vực xây dựng công trình ở đầu thế kỷ XX

Sang đầu thế kỷ XX, do phải giải quyết nhiều vấn đề của thực tiễn sản xuất, khoa học thủy lực đã chia thành nhiều ngành chuyên sâu, ứng với những kỹ thuật khác nhau; thí dụ: thủy lực các công trình xây dựng, thủy lực của công nghệ chế tạo máy, thủy lực của công nghiệp đóng tàu, thủy lực của công nghệ hóa học v.v...

Nói riêng trong lĩnh vực xây dựng cơ bản, khoa học thủy lực cũng lại phân thành những bộ phận riêng nghiên cứu khá sâu, như: thủy lực kênh hở; thủy lực hạ lưu công trình dâng nước; thủy lực của dòng có cột nước cao; thủy lực hạ lưu nhà máy thủy điện, thủy lực đường ống; thủy lực về dòng thấm, về nước ngầm; dòng không ổn định; lý thuyết sóng; dòng thứ cấp; dòng mang bùn cát v.v...