



Trung Quốc và Pháp đã thành lập một tổ công tác chung về các vấn đề điện hạt nhân.

TƯƠNG LAI CỦA ĐIỆN HẠT NHÂN TRÊN THẾ GIỚI

Gần đây, các viện hàn lâm khoa học và công nghệ của Trung Quốc và Pháp đã thành lập một tổ công tác chung về các vấn đề điện hạt nhân, họ công bố một báo cáo chung¹ tại cuộc họp đại hội đồng hằng năm của Cơ quan Năng lượng Nguyên tử quốc tế (IAEA) tổ chức ngày 20/9 vừa qua.

GS Pierre Darriulat đã gửi cho *Tia Sáng* bài bình luận về báo cáo này.

Pierre Darriulat

Một báo cáo chung của Trung Quốc và Pháp về điện hạt nhân

Việc Pháp và Trung Quốc hợp tác về các vấn đề điện hạt nhân có thể gây ngạc nhiên, thậm chí có phần bi hài, bởi thời hoàng kim của điện hạt nhân ở Pháp đã thuộc về quá khứ, còn Trung Quốc lại coi đó chính là tương lai sáng lạn của mình: khó tin rằng hai bên có một tầm nhìn chung.

Nhìn nhận một cách nghiêm túc hơn, điện hạt nhân ở Pháp² đã suy thoái đáng kể trong thời gian qua. Ba phần tư sản lượng điện

của Pháp hiện là từ điện hạt nhân, nhưng đến giữa thập kỷ 2020 tỷ trọng này dự kiến giảm xuống mức một nửa. Lý do chính là sự thiếu thiện cảm của công chúng với điện hạt nhân, nhất là trong khoảng ba thập kỷ trở lại đây sau thảm họa Chernobyl, kèm theo tác động từ trào lưu tuyên truyền Xanh ở đa số các nước phát triển. Tuy tâm lý phản đối điện hạt nhân nhiều khi xuất phát từ cảm tính – điển hình là một thống kê gần đây cho thấy 58% người dân Pháp nghĩ rằng điện hạt nhân gây biến đổi khí hậu, trong khi chỉ có 46% nghĩ rằng thủ phạm là điện than – nhưng xét về mặt chính trị, trào lưu này phát triển rất hiệu quả, một số quốc gia đã quyết

định dừng hoạt động các nhà máy điện hạt nhân và không xây các nhà máy mới.

Một nguyên nhân khác khiến điện hạt nhân suy giảm ở Pháp là những minh chứng cho sự thiếu năng lực và gian dối của Areva, một công ty sở hữu chủ yếu bởi chính phủ, trên nhiều phần của chu trình nhiên liệu hạt nhân. Nó gây chậm trễ hàng năm trời tại các dự án, làm lãng phí trên mười tỷ Euro tiền thuế của Pháp. Trong đó, khởi đầu là cuộc phiêu lưu với loại lò phản ứng tái sinh nhanh Superphenix, bị dư luận phản đối kịch liệt tới mức phải hủy bỏ năm 1997, sau khi tiêu tốn chín tỷ Euro.

Trong bối cảnh trái ngược là

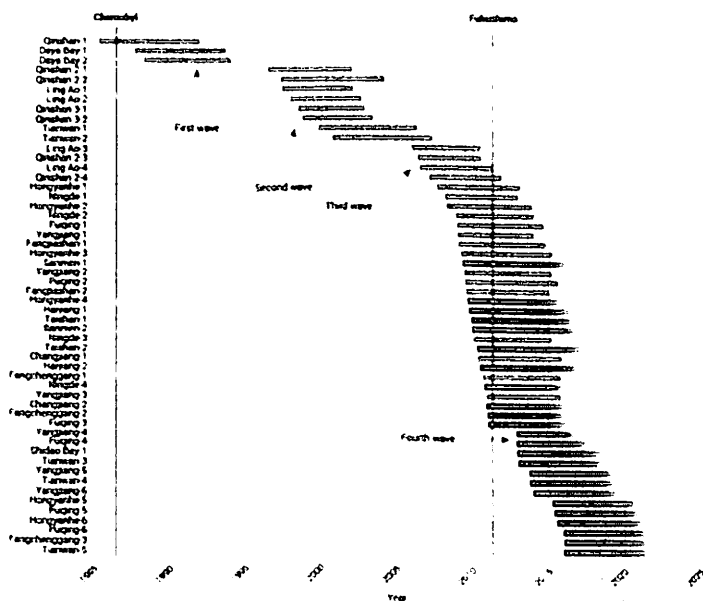
Trung Quốc, nơi điện hạt nhân đang lên ngôi³, dự kiến chiếm mười phần trăm sản lượng điện vào năm 2030. Một trong những động lực để Trung Quốc có một chương trình xây dựng các lò phản ứng đầy tham vọng (Hình 1) là nhằm hạn chế tiêu thụ than gây ô nhiễm không khí (vốn không liên quan tới khí thải nhà kính CO₂ như tuyên truyền bởi các phong trào Xanh và nhiều cơ quan truyền thông) gần đây gia tăng trở thành vấn nạn trầm kha phổ biến ở các tỉnh phía Đông, gây ra bởi đốt than, thiệt hại kinh tế do ô nhiễm tới gần 6% GDP. Họ đặt mục tiêu phát triển điện hạt nhân giống như hai nước láng giềng Ấn Độ và Nga nhưng thực hiện một cách độc lập, đó là thiết lập một chu trình nhiên liệu hạt nhân khép kín. Tuy phát huy triệt để công nghệ phương Tây, Trung Quốc nay chủ yếu tự lực trong thiết kế và xây dựng các lò phản ứng cũng như trên các phương diện khác của chu trình nhiên liệu.

Nhiều vấn đề trong phát triển điện hạt nhân đã được biết đến từ hàng thập kỷ, gần đây một số vấn đề mới lại xuất hiện. Đầu tiên là các vấn đề về quản lý chất thải, nguồn trữ quặng, an toàn hạt nhân, thông tin với công chúng, và sự cần thiết của đào tạo nhân lực cấp cao cũng như R&D. Mảng vấn đề thứ hai là vòng đời lò phản ứng và chi phí tháo dỡ. Nhưng mặt khác, những ưu điểm của điện hạt nhân gần đây được đề cập đến: điện hạt nhân không thải ra carbon, tiến bộ đáng kể trong an toàn hạt nhân, những hạn chế của năng lượng mặt trời và gió.

Quan điểm chủ đạo hiện nay là các lò phản ứng thế hệ III đã đạt mức an toàn rất cao và hiệu quả, rồi tới đây các lò thế hệ IV sẽ hóa giải nhiều lo ngại truyền thống trước đây, một chu trình nhiên liệu khép kín sẽ là giải pháp cho

vấn đề lưu trữ chất thải và nguồn trữ quặng, đồng thời sẽ vô cùng an toàn. Theo bản báo cáo chung, các vấn đề về trữ quặng đã không còn được bận tâm, mặc dù để phục vụ cho các lò thế hệ II và III đốt nhiên liệu uranium thì nguồn quặng chỉ còn đủ cho khoảng một thế kỷ. Trung Quốc cho biết đang có nguồn trữ hơn hai triệu tấn quặng uranium, cho phép nước này chiếm thế thượng phong. Tương tự như vậy, báo cáo bỏ qua vấn đề lưu trữ chất thải, bằng khẳng định đơn giản rằng đã có các giải pháp cho lưu trữ chất thải vòng đời ngắn và trung bình, còn chất thải vòng đời dài mức độ cao (HL-LLW) có thể được lưu trữ dễ dàng ở các tầng địa chất sâu. Một cách khách quan, điều này không phải là sai, nhưng tôi có thể hình dung các kết luận này sẽ bị chỉ trích bởi các tổ chức Xanh. Chỉ trong bối cảnh các lò thế hệ IV thì những vấn đề này mới không còn gây tranh cãi.

Về vấn đề an toàn hạt nhân, báo cáo trình bày không hợp lý, khi phân chủ đề này thành ít nhất ba mảng khác nhau, trong khi có thể dễ dàng đề cập một cách trực tiếp và rõ ràng trong một nội dung kèm theo những dữ liệu khách quan không thể bác bỏ. Nhưng thay vào đó, một phần báo cáo cho biết khả năng sự cố nóng chảy vùng hoạt đã giảm tới mười lần ở cả Pháp và Trung Quốc với các lò thế hệ II và III đang vận hành; ở một phần khác, báo cáo ước tính mức độ nhiễm xạ hàng năm của công nhân trong chu trình nhiên liệu hạt nhân có bậc độ lớn 1 mSv, nhỏ hơn nhiều so với mức nhiễm xạ từ tự nhiên; ở một phần khác, báo cáo cho biết tính trên GW sản lượng điện, chu trình than gây bức xạ ion hóa cao hơn nhiều so với chu trình hạt nhân; rồi lại ở một phần khác nữa báo cáo khẳng định không có thiệt hại đáng kể nào, bao gồm cả nhân mạng, gây ra do tác động trực tiếp bởi bức xạ được tìm thấy sau sự cố Fukushima, rằng ảnh hưởng tới sức khỏe cộng đồng là rất nhỏ, và tác động lớn nhất là sức khỏe tinh thần do căng thẳng khi sơ tán hàng loạt; điều này trái ngược với thông tin lẫn lộn của truyền thông tới công chúng, khi người ta đánh đồng hậu quả sóng thần (hơn 22 nghìn người chết) với sự cố hạt nhân. Một khuyến nghị rất quan trọng của báo cáo mà chắc chắn sẽ được các nhà hoạch định chính sách Trung Quốc tán thành, là ủng hộ cách tiếp cận an toàn hạt nhân dựa trên đánh giá rủi ro, như đã được áp dụng ở các quốc gia hạt nhân, trong đó các quy định về an toàn hạt



Hình 1. Các lò phản ứng đang hoạt động ở Trung Quốc.

Các nguồn năng lượng tái tạo như điện mặt trời, gió, hay nhiên liệu sinh học không thể đóng góp tới một phần tư nhu cầu năng lượng của cả hành tinh. Minh chứng là ở Đức, nơi đã lắp đặt các trạm năng lượng tái tạo khắp nơi, nhưng cũng chỉ nâng tỷ lệ tới mức 15%.

nhân được xây dựng hài hòa với lợi ích liên quan. Như vậy, người ta chắc chắn sẽ bác bỏ cách tiếp cận đòi hỏi áp dụng đồng loạt công nghệ tiên tiến nhất hiện có.

Về vấn đề thông tin đến công chúng và sự cần thiết trong đào tạo và R&D cấp cao, về cơ bản báo cáo chỉ lặp lại những thông điệp mang tính ước vọng, những hi vọng cao đẹp mà chúng ta vẫn thường nghe trong cả nửa thế kỷ gần đây. Mặc dù vậy các tác giả của báo cáo thực sự tin rằng nhu cầu điện hạt nhân sẽ trở nên hiển nhiên, rằng sự hồi sinh của ngành là điều tối cần thiết.

Cuối cùng, về vấn đề vòng đời lò phản ứng và chi phí tháo dỡ, báo cáo hoàn toàn im lặng, điều có thể coi là vô trách nhiệm. Tất nhiên, với Trung Quốc nơi đa số các lò còn mới thì vấn đề sẽ ít cấp bách hơn so với Pháp và các nước phát triển khác nơi một phần đáng kể các lò đang tới gần giới hạn vòng đời. Điều kỳ lạ là báo cáo dành một nội dung khá dài để nói rằng cần tránh bỏ lỡ các tiến bộ từ Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, có lẽ bởi đó là nội dung mang tính thời thượng hiện nay.

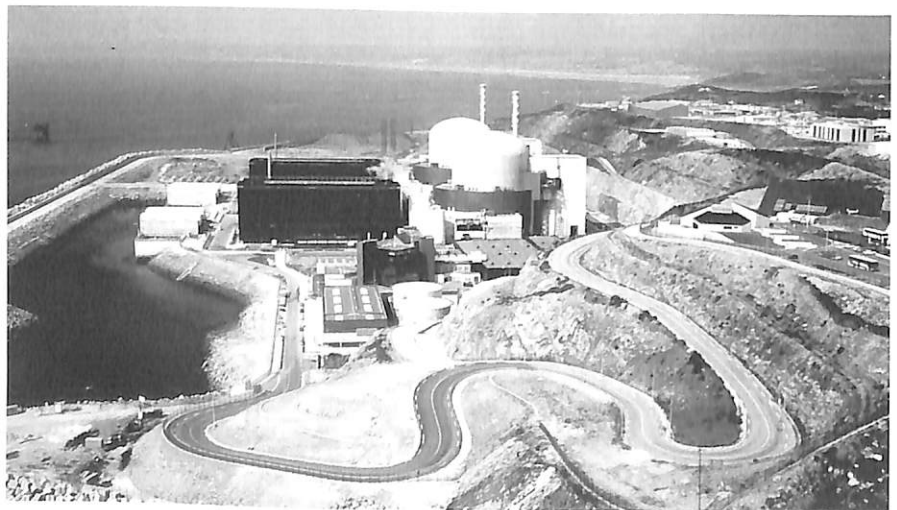
Trong số các luận điểm ủng hộ điện hạt nhân, ưu điểm không thải ra carbon hiển nhiên được nhấn mạnh: đó thực sự là lợi thế lớn và được chú trọng trong bối cảnh dư luận có những lo ngại về môi trường. Tuy nhiên, điều quan trọng nhất là nhận thức rằng các nguồn năng lượng tái tạo như

điện mặt trời, gió, hay nhiên liệu sinh học không thể đóng góp tới một phần tư nhu cầu năng lượng của cả hành tinh. Minh chứng là ở Đức, nơi đã lắp đặt các trạm năng lượng tái tạo khắp nơi, nhưng cũng chỉ nâng tỷ lệ tới mức 15%. Nhìn chung, người ta phải thừa nhận rằng sẽ là vô trách nhiệm khi khẳng định những tiến bộ trong lưu trữ điện năng có thể giúp sớm thay đổi tình hình. Vì vậy, mỗi quốc gia cần tổ chức các nguồn năng lượng theo phương thức “pha trộn”, trong đó phát huy tối ưu từng nguồn năng lượng và không bỏ qua giải pháp nào, nhất là với điện hạt nhân.

Các lò phản ứng thế hệ III và IV

Trong phần này, thay vì đi sâu vào các chi tiết trong bản báo cáo, tôi cảm thấy thú vị hơn khi

bàn về tương lai phía trước, cụ thể là ở Trung Quốc và khu vực. Những lợi ích các nhà hoạch định chính sách gạt hái được cũng chính là động lực để họ mạnh dạn triển khai chương trình điện hạt nhân với các lò thế hệ III và IV. Các tổ chức Xanh ở Trung Quốc và Nga không có nhiều sức ảnh hưởng như ở phương Tây, vì vậy tôi hình dung rằng các nhà lãnh đạo ở đây dễ chấp nhận những khuyến nghị đòi hỏi đánh giá khách quan về các rủi ro, áp dụng cùng một cách tiếp cận chung trên các nguồn năng lượng khác nhau, và gạt bỏ những luận điệu chỉ trích điện hạt nhân một cách phi lý cực đoan. Những nguy cơ từ chu trình nhiên liệu than, như ô nhiễm không khí quy mô rộng và những tai nạn thảm khốc vẫn đang diễn ra tại các hầm mỏ, được công chúng hết sức quan tâm, do đó những hứa hẹn về một nguồn năng lượng an toàn hơn sẽ dễ được chấp nhận ở Trung Quốc hơn ở châu Âu. Mặt khác, ở khu vực đang phát triển rất nhanh này của thế giới, sự gia tăng không tránh khỏi của nhu cầu năng lượng, đặc biệt là điện năng, cùng với những giới hạn rõ rệt của năng lượng tái tạo và



Nhà máy điện hạt nhân ở Flamanville (Pháp) sử dụng công nghệ lò nước áp lực châu Âu (EPR).

những thiệt hại, hạn chế của nhiên liệu gốc hóa thạch, sẽ khiến năng lượng hạt nhân là một thành phần quan trọng trong rõ năng lượng.

Đa số các lò phản ứng đang hoạt động hiện thuộc về thế hệ II; chúng đốt uranium, thường dưới dạng uranium dioxide bền. Uranium trong tự nhiên có 99,3% là ²³⁸U, loại không thể phân hạch bởi neutron nhiệt, và chỉ có 0,7% là ²³⁵U, loại có thể phân hạch, do đó quặng uranium cần được làm giàu trong khoảng 3 đến 5% ²³⁵U trước khi có thể dùng trong lò phản ứng. Bột dioxide được đóng trong các viên hình trụ và được đốt nóng để sản xuất ra nhiên liệu hạt nhân gồm, được xếp thành chồng trong các thanh nhiên liệu dạng ống kim loại, thường làm từ hợp kim zirconium (chính bởi vậy đã tạo ra hydro và gây nổ ở Fukushima). Một lõi lò phản ứng thông thường cho khoảng 40 nghìn thanh nhiên liệu, mỗi thanh có đường kính khoảng 1 cm, dài 4 m. Các lò thường dùng nước làm mát, có loại dùng áp lực (lò nước áp lực PWR) và cũng có loại dùng nước sôi (lò nước sôi BWR) để đạt nhiệt độ trên 100 °C. Khác biệt chính giữa BWR và PWR là ở lò BWR lõi lò đun nóng nước tạo ra hơi nước để chạy tuốc-bin hơi nước; còn ở lò PWR, lõi lò đun nóng nước nhưng không làm sôi, và trao đổi nhiệt độ với một hệ thống nước có áp lực thấp hơn, qua đó cũng tạo ra hơi nước chạy tuốc-bin.

Các lò thế hệ III bắt đầu được xây dựng từ đầu thập kỷ 1990, chúng sẽ chiếm đa số trên thị trường trong những thập kỷ tới. Thiết kế của chúng được phát triển từ các lò thế hệ II với những cải tiến về an toàn, các yêu cầu an toàn nghiêm ngặt hơn, bao gồm giảm đáng kể xác suất có sự cố nóng chảy lõi lò và làm cô lập lõi lò khi xảy ra nóng chảy. Sau cải tiến về an toàn là cải tiến về hiệu quả kinh tế, cụ thể là cải thiện công nghệ nhiên liệu, hiệu quả nhiệt năng trở nên vượt trội, và sự chuẩn hóa giúp giảm chi phí bảo dưỡng và chi phí vốn. So với các lò thế hệ II, các lò III và III+ (khác biệt giữa lò III và III+ chỉ mang tính định lượng và không thực sự quan trọng trong bối cảnh hiện nay) đạt tần suất sai hỏng lõi lò thấp hơn hàng chục lần, dùng uranium ít

hơn 17% cho mỗi đơn vị sản lượng điện, và có vòng đời dài hơn 50%. Danh sách các lò III và III+ đang hoạt động hoặc đang xây dựng được nêu trong Bảng 1. Điều đáng nói là ngoại trừ các lò áp lực châu Âu (EPR) đang được xây dựng ở Flamanville và Olkiluoto, tất cả các lò khác đều nằm ở châu Á, trong đó Trung Quốc chiếm đa số. Giống như các dự án lò EPR, một số dự án ở châu Âu và Mỹ đang gặp khó khăn và bị phản đối, khiến tương lai của chúng trở nên bất định, vì vậy chúng không được nêu trong danh sách.

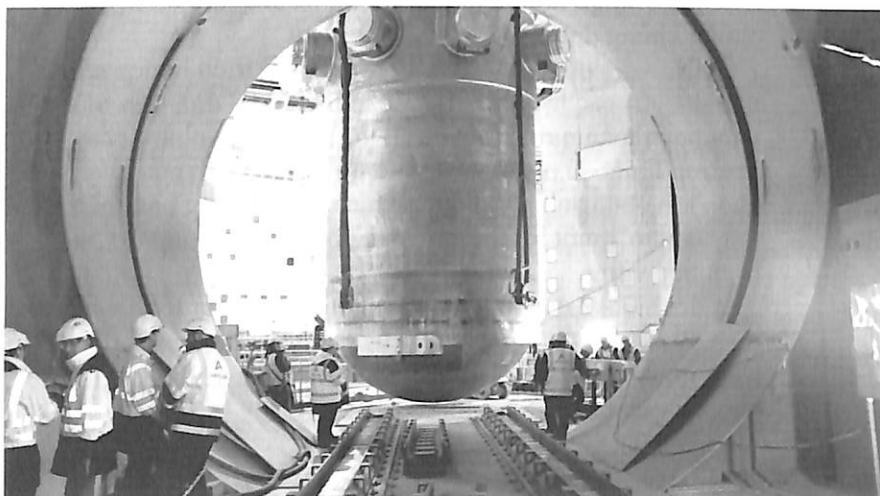
Khác với các lò III hay III+ được phát triển liền mạch từ thiết kế của các lò thế hệ II, các lò thế hệ IV dựa trên một nền tảng hoàn toàn mới, chủ yếu sử dụng neutron nhanh thay cho neutron nhiệt để phân hạch, nhờ đó mở ra cánh cửa cho phép khép kín chu trình nhiên liệu, khiến năng lượng hạt nhân có thể “tái tạo”, một lợi thế lớn trong bối cảnh hướng tới phát triển bền vững.

Các thiết kế của lò neutron nhanh (FNR) đã tồn tại từ vài thập kỷ. Mục tiêu hướng đến của chúng là tạo ra vật liệu phân hạch nhiều hơn mức tiêu hao, khi đó chúng sẽ được gọi là lò tái sinh nhanh (FBR). Một lò FBR như vậy hiện đang hoạt

Type	Country	Name/place	GWe	Start const.	End const.	Start oper.	Planned
BWR	Japan	Kashiwazaki-6	1,4			1997	
PWR	S-Korea	Kori	1,4			2016	
PWR	China	Yangjiang-5	1,1			2018	
PWR	China	Fangchenggang-3	1,1	2018			
PWR	China	Fangchenggang-4	1,1	2018			
PWR	China	Fangchenggang-5	1,1				x
PWR	China	Fangchenggang-6	1,1				x
PWR	China	Tianwan-1	1,0		2018		
PWR	China	Tianwan-2	1,0		2018		
PWR	China	Tianwan-3	1,0		2018		
PWR	China	Tianwan-4	1,0		2018		
PWR	India	Kundakulam-1	1,0			2014	
PWR	India	Kundakulam-2	1,0			2016	
PWR	India	Kundakulam-3	1,0	2017			
PWR	India	Kundakulam-4	1,0	2018			
PWR	India	Kundakulam-5 to 8	1,0				x
FBR	Russia	Beloyarsk-4	0,8			2016	
PWR+	China	Sanmen	1,2		2017		
PWR+	China	Shidaowan-1	1,4	2016			
PWR+	China	Shidaowan-2	1,4	2016			
PWR+	China	Taishan	1,7		2017		
PWR+	Turkey	Sinop	1,1		2023		
PWR+	Russia	Novovoronezh II	1,1			2017	
PWR+	Russia	Leningrad	1,1				
PWR+	Turkey	Akkuyu	1,1		2022		
PWR+	France	Flamanville-3	1,6	2007		>2018	
PWR+	Finland	Olkiluoto-3	1,6	2005		>2018	
PWR+	China	Taishan-1	1,7	2009		2017	
PWR+	China	Taishan-2	1,7	2010		2018	

Bảng 1. Các lò phản ứng III và III+

Gần đây, người ta quan tâm nhiều hơn tới việc phát triển các lò phản ứng công suất nhỏ (SMR7), điều có khả năng phù hợp với đặc thù địa lý trải dài của Việt Nam, giúp giảm đáng kể chi phí vốn cho việc cung cấp điện ở những nơi nằm xa các lưới điện lớn.



Thiết kế lò phản ứng thế hệ IV dựa trên tiêu chí sạch, an toàn, hiệu quả kinh tế, giúp phòng ngừa thất thoát vật liệu và an toàn.

động ở Nga (Beloyarsk-4, 0,8 GWe), đáp ứng các điều kiện của một lò thế hệ III. Một lò nữa (0.5 GWe) sẽ được đưa vào hoạt động ở Kalpakkam, Ấn Độ, vào cuối năm nay. Ý tưởng nền tảng của chúng là một chuỗi phản ứng được duy trì bởi các neutron nhanh (nhanh hơn các neutron nhiệt xấp xỉ 10^4 lần) có thể tạo ra vật liệu phân hạch nhiều hơn mức tiêu hao: người ta phủ quanh lõi ^{235}U có thể phân hạch (có thể phân hạch nghĩa là các neutron nhiệt, với tốc độ lên tới 2 km/s, đủ để dẫn tới phân hạch) một lớp các uranium không phân hạch (^{238}U) để tạo ra đồng vị phân hạch cơ bản plutonium, hay ^{239}Pu , bằng cách bắt lấy một neutron nhanh thoát ra từ lõi. Lõi lò được thiết kế để đạt tỷ lệ tái sinh cao, ngăn các neutron nhanh giảm tốc bằng các chất làm mát phù hợp: nước không được sử

dụng và thay vào đó là natri. ^{239}Pu được sản xuất từ lớp uranium tự nhiên sau đó có thể được tái chế thành nhiên liệu, cho phép hiệu năng sử dụng uranium cao gấp 60 lần so với các lò phản ứng nhiệt.

Các lò thế hệ IV là một khái niệm được định nghĩa tại một diễn đàn quốc tế, trong đó có Nhật Bản và Hàn Quốc từ châu Á, nhưng không có sự tham gia của Nga, Ấn Độ, và Trung Quốc. Nó bao gồm các thiết kế lò được lựa chọn trên tiêu chí sạch, an toàn, và hiệu quả kinh tế cao, đáp ứng một cách bền vững trước nhu cầu năng lượng gia tăng, đồng thời giúp phòng ngừa thất thoát vật liệu cho mục đích phổ biến vũ khí hạt nhân, và an toàn trước các vụ tấn công khủng bố. Đa số các lò này dùng chu trình nhiên liệu khép kín để tối ưu hóa tài nguyên và giảm thiểu lượng chất

thải. Nhiệt độ đạt được trong khoảng 510°C tới 850°C , mở ra khả năng sản xuất hydro hóa nhiệt, và sản lượng điện đạt từ 0,15 tới 1,5 GWe. Đa số các lò cũng đã có nhiều trải nghiệm vận hành với phần lớn các cấu phần trong thiết kế của chúng, theo đó có lẽ chúng sẽ sẵn sàng được đưa vào thương mại hóa trước 2030. Tuy nhiên, về vấn đề ngăn ngừa phổ biến vũ khí hạt nhân, chúng không giống như các lò tái sinh nhanh thông thường: ^{239}Pu không được sản sinh từ lớp bọc ngoài lõi, mà được sinh ra từ lõi, nơi có mức cháy cao và tỷ lệ các đồng vị plutonium khác ^{239}Pu giữ ở mức cao. Hơn nữa, tái xử lý nhiên liệu sẽ cho phép tái chế mà không phải tách ra plutonium.

Gần đây, người ta quan tâm nhiều hơn tới việc phát triển các lò phản ứng công suất nhỏ (SMR)⁴, điều có khả năng phù hợp Việt Nam, xét về đặc thù địa lý trải dài, đồng thời giúp giảm đáng kể chi phí vốn cho việc cung cấp điện ở những nơi nằm xa các lưới điện lớn. Trong khuôn khổ bài viết, tôi sẽ không nói sâu hơn về vấn đề này, nhưng nó rất cần được cân nhắc một cách nghiêm túc.

Bạn đọc quan tâm chi tiết các thiết kế lò thế hệ IV có thể tìm đọc thông tin sẵn có trên internet, tiếp theo đây tôi sẽ bình luận vắn tắt về vai trò của Trung Quốc: họ đạt được những bước tiến đầy ấn tượng và rõ ràng có những điều mà ngành năng lượng Việt Nam có thể tham khảo.

Điện hạt nhân ở Trung Quốc

Tổ chức Hạt nhân thế giới đã cung cấp một đánh giá đầy đủ và cập nhật về điện hạt nhân Trung Quốc (xem ghi chú số 3 sau bài

viết), những bạn đọc quan tâm có thể tham khảo. Nhưng không lâu trước đây, người ta còn nghi ngờ về năng lực của Trung Quốc trong xây dựng và khai thác thành công các nhà máy điện hạt nhân, cho rằng họ thiếu về chuyên môn và văn hóa an toàn hạt nhân. Hơn nữa, các chiến dịch chống tham nhũng năm 2012 cho thấy nạn tham nhũng phổ biến ở các lãnh đạo cấp cao cũng như cán bộ cấp dưới, trong đó có vài vụ việc phản ánh bức tranh âm ảm về ngành hạt nhân Trung Quốc. Vậy mà ngày nay, đất nước này đã tiến bước thành công và thể hiện trách nhiệm trên mọi phương diện trong chính sách phát triển điện hạt nhân khiến nhiều quốc gia trên thế giới phải ghen tị.

Trong kế hoạch năm năm lần thứ 13 (2016-2020)⁵, Trung Quốc đã phê duyệt đưa vào xây dựng từ sáu tới tám lò phản ứng mới mỗi năm. Nguồn năng lượng phi hóa thạch, vốn là 10% năm 2013, sẽ đạt 15% năm 2020 và 20% vào năm 2030. Tháng 6 năm 2015, Trung Quốc cam kết mức phát thải carbon năm 2030 sẽ không gấp đôi so với năm 2005, như một đóng góp cho nỗ lực của Liên Hợp Quốc về thích ứng với biến đổi khí hậu. Trong khoảng 2005 tới 2020, năng lượng hạt nhân mới bổ sung đạt 3,4

Chúng ta cần nghiêm túc nhìn nhận về quyết tâm của Trung Quốc trở thành vị trí hàng đầu thế giới về công nghệ hạt nhân và biến năng lượng hạt nhân thành một nguồn năng lượng có tính nền tảng trong khoảng 10 đến 20 năm tới.

GWe/năm và sẽ tăng tới 9 GWe/năm trong khoảng 2020 tới 2030. Tới khoảng 2040, các lò PWR sẽ ổn định sản lượng ở 200 GWe, còn các lò phản ứng nhanh sẽ tăng đều đặn từ 2020 tới 2050, đạt 200 GWe, tới 2100 sẽ đạt 1400 GWe.

Trung Quốc cho thấy quyết tâm chưa từng có nhằm đạt chuẩn mực cao nhất về an toàn hạt nhân, họ yêu cầu và thực hiện một cách có hệ thống các nhiệm vụ Đánh giá An toàn Vận hành của IAEA, mỗi nhà máy được yêu cầu có một đánh giá hàng năm từ bên ngoài. Tháng 12/2013, cùng với Nhật Bản và Hàn Quốc, họ đồng ý hợp tác về an toàn hạt nhân và nhanh chóng trao đổi thông tin khi có sự cố khẩn cấp về hạt nhân. Sau sự cố Fukushima, Chính phủ Trung Quốc đã dừng quy trình phê duyệt các nhà máy để chờ đánh giá về các bài học có thể thu được từ sự cố này. Họ ngay lập tức kiểm tra an toàn ở các nhà máy đang hoạt động, và tới tháng 10/ 2011 đã hoàn thành đánh giá các nhà máy đang được xây dựng. Việc phê duyệt các nhà máy mới bị treo lại cho tới khi một kế hoạch mới về an toàn hạt nhân được phê duyệt.

Trung Quốc đã áp dụng tiến bộ công nghệ từ các nước khác, mới nhất là từ lò PWR AP1000 sản xuất bởi Westinghouse/ Toshiba, một trong số đó sẽ bắt đầu vận hành ở Sanmen trong quý đầu năm 2018. Phiên bản Trung Quốc, CAP 1000, và bản nâng cấp tiếp theo, CAP 1400, sẽ là nền tảng chính trong phát triển công nghệ hạt nhân của Trung Quốc trong tương lai tới đây. Điều này dẫn tới một chính sách quyết tâm xuất khẩu công nghệ hạt nhân gắn với các bằng sở hữu trí tuệ của Trung Quốc, dựa trên

ưu thế năng lực chu trình nhiên liệu khép kín. Chính sách này được theo đuổi ở tầm lãnh đạo chính trị cấp cao, là một trong mười sáu dự án khoa học và công nghệ trọng điểm quốc gia, vận dụng tầm ảnh hưởng về kinh tế và ngoại giao của Trung Quốc.

Tóm lại, chúng ta cần nghiêm túc nhìn nhận về quyết tâm của Trung Quốc trở thành vị trí hàng đầu thế giới về công nghệ hạt nhân và biến năng lượng hạt nhân thành một nguồn năng lượng có tính nền tảng trong khoảng 10 đến 20 năm tới, bổ sung tới 300 GWe sản lượng điện hạt nhân. Trung Quốc đã cho thấy khả năng làm chủ về công nghệ cũng như các khía cạnh về an toàn, hiệu quả kinh tế và chính trị.

Công nghệ điện hạt nhân đòi sự quản lý một cách bền vững, có trách nhiệm và nghiêm ngặt. Nó cần sự quyết tâm và những quyết sách nhất quán, cam kết cao trong thực hiện và một tầm nhìn xuyên suốt về lâu dài. Chính sách điện hạt nhân thiếu nhất quán thường là hậu quả từ áp lực của các tổ chức Xanh, là nguyên nhân chính dẫn tới sự chối bỏ năng lượng hạt nhân ở châu Âu. Trái lại, trong khoảng hai thập kỷ qua Trung Quốc đã cho thấy họ có khả năng thay đổi cung cách làm việc trong một giai đoạn ngắn và thích nghi với những đòi hỏi nguyên tắc nghiêm ngặt.

Trừ phi xảy ra những bất ổn hoặc xung đột lớn trong khu vực, các thập kỷ tới đây sẽ chứng kiến chính sách gia tăng tỷ trọng đóng góp của năng lượng hạt nhân trong rõ năng lượng ở Trung Quốc, điều rõ ràng sẽ ảnh hưởng tới chính sách năng lượng toàn khu vực.

Nhiều bài học tất yếu có thể được tham khảo từ kinh nghiệm

của Trung Quốc đối với các nước đang phát triển mong muốn đưa điện hạt nhân vào trong danh sách các nguồn năng lượng.

Gần đây, Việt Nam quyết định ngừng theo đuổi điện hạt nhân, tuy nhiên chúng ta vẫn nên cân nhắc tiếp tục phát triển năng lực, trình độ của mình trong các lĩnh vực công nghệ hạt nhân quan trọng, không nên lãng phí những đầu tư dành cho công nghệ hạt nhân trong khoảng hai thập kỷ qua. Cụ thể, Việt Nam nên tiếp tục phát triển những kỹ sư trẻ được đào tạo từ Nga và các nước khác trong kế hoạch trước đây về chuẩn bị cho việc xây dựng và vận hành nhà máy điện hạt nhân Ninh Thuận. Chúng ta nên tiếp tục các chương trình đào tạo như NEST (Chương trình Đào tạo chuyên gia năng lượng hạt nhân quốc gia) và nỗ lực cải thiện hiệu quả của chúng. Chúng ta nên tăng cường nỗ lực đóng góp chủ động vào các dự án R&D trong lĩnh vực công nghệ hạt nhân, bao gồm việc thiết kế các lò thế hệ IV, cùng các vấn đề liên quan tới an toàn hạt nhân.

Độc lập với việc ứng dụng trong sản xuất điện, các công nghệ hạt nhân sẽ ngày càng đóng góp nhiều trong y học và các ngành công nghiệp trong những năm tới, vì vậy Việt Nam cần phát triển kỹ năng và nhân lực để làm chủ những tiến bộ này.

Tuy đã dừng kế hoạch xây dựng các nhà máy điện hạt nhân⁶ nhưng Việt Nam cần tiếp tục đào tạo các kỹ sư và nhà khoa học, những người có khả năng cập nhật với trình độ thế giới, bao gồm cả nước láng giềng Trung Quốc, tạo cơ hội cho họ làm việc và được đào tạo tại những nhà máy điện hạt nhân ở nước ngoài. Chương trình đào tạo các ngành



Cán tiếp tục thực hiện Chương trình CNEST. Ảnh: Sinh viên Việt Nam thực tập tại nhà máy điện hạt nhân Rostov (Nga).

khoa học hạt nhân tại các trường đại học Việt Nam cần được đổi mới sâu rộng để phù hợp với trình độ hiện đại và tình hình mới hiện nay. Năng lực chuyên môn hiện có về vận hành lò hạt nhân Đà Lạt không nên bị xem nhẹ. Việc xây dựng một trung tâm đào tạo hạt nhân quốc gia là cấp thiết và trên thực tế, theo quan điểm của tôi, chưa được coi trọng đúng mức trong suốt hai thập kỷ qua. Tôi được biết có những tiên tri đã được thực hiện gần đây theo hướng này trong khuôn khổ thiết lập Trung tâm KH&CN hạt nhân quốc gia (CNEST); điều này tiếp tục cần được tích cực theo đuổi.

Tất cả những nội dung trên đòi hỏi sự thay đổi về cung cách. Nếu chúng ta thất bại trong đào tạo các kỹ sư và các nhà khoa học có chuyên môn về hạt nhân thì sẽ dẫn tới sự thiếu hiểu biết và năng lực trong lĩnh vực này, điều sẽ cản trở tiềm năng phát triển của đất nước. □

Thanh Xuân dịch
TS. Nguyễn Hào Quang
hiệu đính

¹ <https://www.iaea.org/newscenter/news/general-conference-day-3-highlights-20-september-2017>

² <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>

³ <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx>

⁴ <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/small-nuclear-power-reactors>

⁵ Các mục tiêu chính của kế hoạch: Hoàn thành bốn tổ hợp AP1000 tại Sanmen và Haiyang; chế tạo lò thử nghiệm Hualong One tại Fuqing và Fangchenggang; bắt đầu chế tạo lò thử nghiệm CAPI400 tại Rongcheng; đẩy nhanh chế tạo các tổ hợp Tianwan 5&6; bắt đầu xây dựng một nhà máy điện hạt nhân ven biển mới; tích cực chuẩn bị cho các nhà máy điện hạt nhân sâu trong đất liền; đạt 58 GWe đang hoạt động vào cuối 2020, thêm 30 GWe đang trong quá trình xây dựng; tăng tốc và thúc đẩy xây dựng các nhà máy điện hạt nhân mang tính thử nghiệm cũng và đưa vào thương mại hóa một số nhà máy lớn; tăng cường hệ thống an ninh nhiên liệu.

⁶ Tuy nhiên, nhu cầu điện của quốc gia sẽ tiếp tục tăng ở mức trên 10%/năm trừ phi mục tiêu phát triển kinh tế buộc phải cắt giảm đáng kể. Cung cấp năng lượng cần thiết để duy trì phát triển là một thách thức khó khăn mà Việt Nam khó tránh khỏi trong một tương lai không xa.