



Lắp ráp ô tô sử dụng robot. Ảnh: ST.

CÁCH TRUNG QUỐC DẪN ĐẦU NGÀNH ROBOTICS VÀ BÀI HỌC KINH NGHIỆM CHO VIỆT NAM

“

Một ngày trung tuần tháng 9 năm 2025 tại một nhà máy lắp ráp ô tô ở Thượng Hải, hàng chục robot hình người đứng dọc dây chuyền sản xuất. Chúng di chuyển giữa các khu vực, tự nhận nhiệm vụ, phối hợp với công nhân và điều chỉnh thao tác khi môi trường thay đổi. Robot không còn đứng yên như những cánh tay cơ khí cố định. Chúng tham gia trực tiếp vào nhịp vận hành của nhà máy.

”

Ngành công nghiệp Robotics của Trung Quốc

Những hình ảnh trên không còn mang tính trình diễn công nghệ. Nó đã trở thành một phần của hoạt động sản xuất thường ngày. Sự hiện diện của robot phản ánh một thay đổi căn bản trong cách Trung Quốc tổ chức lại nền công nghiệp.

Trong chưa đầy một thập kỷ, Trung Quốc đưa robotics (ngành khoa học và kỹ thuật liên ngành về thiết kế, chế tạo, vận hành và ứng dụng robot) từ phòng thí nghiệm sang triển khai đại trà. Theo các thống kê quốc tế, quốc gia này hiện chiếm hơn một nửa số robot công nghiệp và robot hình người được lắp đặt mới trên toàn cầu. Động lực phía sau quá trình này không đơn thuần đến từ tiến bộ công nghệ. Nó chính là lời giải của Trung Quốc cho nhiều áp lực đang diễn ra ở nội tại như: Chi phí lao động tăng nhanh, dân số già hóa diễn ra với tốc độ cao, nền kinh tế đối mặt yêu cầu duy trì tăng trưởng công nghiệp trong bối cảnh cạnh tranh toàn cầu gay gắt hơn. Đồng thời, Trung Quốc muốn vươn lên các nấc cao hơn trong chuỗi giá trị toàn cầu, nơi tự động hóa và trí tuệ nhân tạo giữ vai trò quyết định.

Robotics rời phòng thí nghiệm, trở thành chiến lược quốc gia

Năm 2017, Trung Quốc công bố “Kế hoạch phát triển trí tuệ nhân tạo (AI) thế hệ mới” với mục tiêu đến năm 2030 trở thành trung tâm AI hàng đầu thế giới. Tại thời điểm đó, robotics được nhắc đến như một lĩnh vực ứng dụng quan trọng tuy chưa phải trọng tâm, nhưng tám năm sau vị thế của robotics thay đổi hoàn toàn. Chúng trở thành trụ cột trong chiến lược công nghiệp và công nghệ của Trung Quốc.

Tại “Hội nghị công tác kinh tế trung ương” cuối năm 2024, lãnh đạo Trung Quốc lần đầu nhấn mạnh chiến lược “AI+”, hướng tới tích hợp AI vào gần như toàn bộ hoạt động kinh tế, trong đó, robot hình người và robot dịch vụ được xếp vào nhóm ưu tiên cao nhất trong lộ trình này.

Đến năm 2025, Bắc Kinh chính thức gọi đây là “năm đầu tiên của sản xuất hàng loạt robot hình người”. Hơn 150 doanh nghiệp trong nước tham gia phát triển, từ các startup công nghệ non trẻ đến những tập đoàn lớn. Nhiều mẫu robot rời khỏi sân khấu triển lãm để bước vào nhà máy, kho vận, bệnh viện hay các cơ sở quân sự, v.v.

Khác với Mỹ và châu Âu, nơi robotics phát triển chủ yếu theo logic thị trường tự do, Trung Quốc sử dụng mạnh mẽ công cụ chính sách. Ở đây, Trung ương xác định hướng đi, chính quyền địa phương chịu trách nhiệm triển khai và thu hút sự gia nhập của các doanh nghiệp thông qua ưu đãi tài chính, hạ tầng và các kích bản ứng dụng cụ thể trong đời sống kinh tế.

Những “vườn ươm robot”

Thượng Hải là ví dụ tiêu biểu cho cách tiếp cận này. Tháng 8/2025, thành phố này công bố Kế hoạch phát triển ngành Embodied Intelligence (trí tuệ hiện thân), với mục tiêu đến năm 2027, hình thành ngành công nghiệp cốt lõi trị giá hơn 50 tỷ nhân dân tệ. Chiến lược “3-100” được đưa ra, bao gồm: 100 doanh nghiệp nòng cốt, 100 tình huống ứng dụng thực tế và 100 sản phẩm dẫn đầu thị trường.

Chính quyền Thượng Hải hỗ trợ doanh nghiệp bằng các công cụ cụ thể: Thành phố cấp phiếu sức mạnh tính toán trị giá hàng chục triệu nhân dân tệ mỗi năm; các quỹ đột phá công nghệ được thành lập để hỗ trợ giai đoạn nghiên cứu và thử nghiệm; nhiều nền tảng kiểm định và thử nghiệm dùng chung giúp doanh nghiệp giảm chi phí phát triển sản phẩm.

Bắc Kinh và Thâm Quyển cũng theo đuổi chiến lược tương tự. Hai trung tâm công nghệ này đặt mục tiêu sản xuất hàng loạt ít nhất 10.000 robot hình người trong vài năm tới. Song song với đó là kế hoạch xây dựng các cụm công nghiệp robotics có quy mô hàng nghìn tỷ nhân dân tệ.

Cách tiếp cận này giúp Trung Quốc giải quyết một vấn đề mà nhiều quốc gia gặp phải. Robot được nghiên cứu rất nhiều nhưng hiếm khi tìm được môi trường triển khai thực tế. Khi chính quyền địa phương trực tiếp đặt hàng theo nhu cầu, robot có cơ hội vận hành trong điều kiện thật, học hỏi từ sai sót và cải tiến liên tục ngay trong sản xuất.

Năm 2025, tổng vốn đầu tư toàn cầu vào robot hình người vượt 1,4 tỷ USD. Trung Quốc chiếm khoảng 60% tổng số này. Điều này nhanh chóng thu hút nhiều tập đoàn công nghệ lớn như: Tencent, Alibaba và JD Group đầu tư sâu vào chuỗi cung ứng robotics bên cạnh các quỹ mạo hiểm.

Một số doanh nghiệp bắt đầu ghi nhận đơn hàng quy mô lớn. UBTECH công bố sản xuất hàng trăm robot Walker S2 cho các nhà máy công nghiệp với tổng giá trị hợp đồng khoảng 800 triệu nhân dân tệ hay AgiBot cho biết năng lực sản xuất đã vượt 5.000 robot mỗi năm.

Robot Trung Quốc xuất hiện ngày càng nhiều trong nhà máy ô tô, kho logistics, bệnh viện và các không gian công cộng. Giá thành giảm nhanh giúp robot cạnh tranh trực tiếp với lao động phổ thông trong một số khâu cụ thể của sản xuất và dịch vụ.

Tuy vậy, tốc độ đầu tư cao cũng làm dấy lên lo ngại. Ủy ban phát triển và cải cách quốc gia Trung Quốc cảnh báo nguy cơ sản phẩm trùng lặp, doanh nghiệp chạy theo phong trào và không gian nghiên cứu bị thu hẹp do quá nhiều công ty cùng tập trung vào một hướng phát triển.

Embodied intelligence: Bước chuyển mang tính quyết định

Điểm khác biệt lớn nhất của làn sóng robotics hiện nay nằm ở khái niệm “embodied intelligence”. Thay vì xử lý dữ liệu trên máy chủ, AI được tích hợp trực tiếp vào cơ thể robot. Cách tiếp cận này cho phép robot học hỏi thông qua tương tác vật lý với môi trường.

Robot không chỉ nhìn và tính toán, chúng va chạm, điều chỉnh lực, thay đổi hành vi khi gặp sai lệch. Nhiều nhà nghiên cứu xem đây là bước tiến quan trọng hướng tới AI tổng quát.

Trong 5 năm qua, Trung Quốc đăng ký hơn 7.700 bằng sáng chế liên quan đến robot hình người. Con số này cao gấp nhiều lần Mỹ. Trung Quốc cũng chiếm hơn một nửa số robot mới được lắp đặt trên toàn cầu. Năm 2025 đánh dấu thời điểm robot chuyển từ mẫu thử sang ứng dụng thực tế. Năng suất của robot hình người hiện đạt khoảng 30-40% lao động con người trong các tác vụ cụ thể. Một số nhà sản xuất kỳ vọng con số này có thể đạt 80% vào cuối thập niên.

Chi phí sản xuất cũng giảm nhanh. Những mẫu robot từng có giá hàng triệu nhân dân tệ nay chỉ còn trị giá vài trăm nghìn nhân dân tệ. Một số startup hướng tới mức giá đủ thấp để doanh nghiệp vừa và nhỏ có thể tiếp cận.

Giới hạn mang tính cấu trúc

Dù đạt được tốc độ phát triển nhanh, robotics Trung Quốc vẫn tồn tại nhiều giới hạn mang tính cấu trúc. Thách thức lớn nhất hiện nay nằm ở pin và năng lượng. Thời gian hoạt động liên tục của robot hình người phổ biến chỉ dao động khoảng 2-3 giờ. Điều này hạn chế khả năng triển khai trong môi trường sản xuất kéo dài hoặc không gian công cộng quy mô lớn.

Bàn tay robot cũng là điểm nghẽn quan trọng. Các thao tác tinh xảo, linh hoạt và đòi hỏi cảm giác lực vẫn là lợi thế vượt trội của con người. Robot hiện tại gặp khó khăn khi thực hiện những công việc yêu cầu phối hợp nhiều ngón tay, điều chỉnh lực liên tục và phản ứng tức thời với vật thể mềm hoặc không đồng nhất.

Nguy cơ an ninh cũng được đặt ra ngày càng rõ rệt. Robot tích hợp nhiều cảm biến nghe, nhìn và thu thập dữ liệu môi trường. Khả năng bị chiếm quyền điều khiển, bị can thiệp từ xa hoặc bị lạm dụng dữ liệu cá nhân trở thành mối lo ngại thực tế, đặc biệt khi robot xuất hiện trong bệnh viện, khu dân cư và không gian công cộng.

Chính phủ Trung Quốc đã đưa “embodied intelligence” vào Kế hoạch 5 năm lần thứ 15 với yêu cầu phát triển theo hướng lành mạnh và có kiểm soát. Cách tiếp cận này phản ánh nhận thức rõ ràng rằng tốc độ cao cần đi kèm quản trị rủi ro.

Trung Quốc và Mỹ, hai con đường khác nhau

So sánh với Mỹ, ta thấy sự khác biệt rõ rệt về triết lý phát triển. Trung Quốc đi lên bằng quy mô lớn và khả năng triển khai hàng loạt trong môi trường sản xuất thật, trong khi Mỹ tập trung vào đổi mới nền tảng, công nghệ lõi và hệ sinh thái phần mềm.

Năm 2023, số robot được lắp đặt tại Trung Quốc cao gấp khoảng 10 lần so với Mỹ. Mật độ robot trên mỗi 10.000 công nhân của Trung Quốc tăng nhanh và tiệm cận các nước công nghiệp phát triển. Ngược lại, Mỹ sở hữu các công ty dẫn đầu thế giới về chip, thuật toán và nền tảng AI. Tesla với dự án Optimus được xem là đối thủ tiềm năng nhất của robot hình người Trung Quốc. Tuy nhiên, sản lượng robot tại Mỹ vẫn còn hạn chế và tập trung chủ yếu ở giai đoạn thử nghiệm.

Yếu tố xã hội cũng tạo ra khác biệt. Tại Mỹ, các khảo sát cho thấy, tỷ lệ người dân sẵn sàng chấp nhận robot hình người trong đời sống còn thấp. Lo ngại về mất việc làm, quyền riêng tư và an toàn khiến tốc độ triển khai chậm lại. Trong khi đó, Trung Quốc coi robot là thành phần tất yếu của giai đoạn công nghiệp hóa mới. Việc thử nghiệm robot trong môi trường sản xuất thật được chấp nhận rộng rãi, ngay cả khi còn rủi ro.

Bài học cho Việt Nam

Việt Nam đứng ở đâu trong cuộc đua robotics?

Đặt Việt Nam lên bản đồ robotics toàn cầu cho thấy vị trí vẫn khá khiêm tốn. Trung Quốc đã bước vào giai đoạn sản xuất hàng loạt robot hình người. Người Mỹ đã thương mại hóa robot trong các nhà máy tiên phong. Nhật Bản và Hàn Quốc duy trì lợi thế về độ chính xác và mật độ tự động hóa. Còn Việt Nam mới ở ngưỡng thử nghiệm và nhập khẩu công nghệ.

Thực tế này phản ánh đặc thù của ngành robotics. Đây là lĩnh vực đòi hỏi vốn lớn, chuỗi cung ứng phức tạp, nhân lực chất lượng cao và khả năng triển khai trong môi trường sản xuất thực. Việt Nam còn thiếu hoặc chưa đồng đều ở hầu hết các yếu tố này. Hiện nay, robot tại Việt Nam chủ yếu xuất hiện trong ba không gian chính:

Các nhà máy FDI: Robot công nghiệp được sử dụng nhiều nhất tại các doanh nghiệp điện tử, ô tô và linh kiện do Hàn Quốc, Nhật Bản hoặc châu Âu đầu tư. Phần lớn robot được nhập khẩu trọn gói, vận hành theo quy trình chuẩn và ít có yếu tố nội địa hóa về công nghệ cốt lõi.

Các phòng thí nghiệm nghiên cứu: Tại các viện nghiên cứu và trường đại học trong nước đã phát triển nhiều dự án robot tự hành, robot dịch vụ và robot giáo dục. Tuy nhiên, phần lớn dừng ở mức nguyên mẫu. Khoảng cách từ nghiên cứu đến thương mại hóa vẫn rất lớn. Khó khăn không nằm ở ý tưởng mà ở kinh phí thử nghiệm, dữ liệu thực tế và thiếu đối tác triển khai.

Các triển lãm công nghệ: Việc robot hình người của Trung Quốc như Unitree G1 và UBTECH Walker xuất hiện tại các triển lãm ở Việt Nam trong năm 2025 thu hút nhiều chú ý. Đồng thời, điều này cũng cho thấy Việt Nam đang là thị trường quan sát và nhập khẩu, chưa phải nơi sản xuất hoặc đồng phát triển.

Dù đi sau nhưng Việt Nam không hoàn toàn bất lợi, điểm khác biệt lớn là Việt Nam bước vào kỷ nguyên robotics khi công nghệ đã tương đối chín muồi và chi phí bắt đầu giảm nhanh. Robot hình người từng có giá hàng trăm nghìn USD nay chỉ còn vài chục nghìn USD và có thể tiếp tục giảm trong những năm tới.

Việt Nam cũng đối mặt những vấn đề tương tự Trung Quốc cách đây một thập kỷ như: thiếu lao động sản xuất, già hóa dân số, áp lực nâng năng suất khi lợi thế nhân công giá rẻ suy giảm. Nhưng khác với Trung Quốc, Việt Nam không có dư địa đầu tư dàn trải, điều này buộc các nhà hoạch định chính sách và doanh nghiệp phải chọn lọc và thực tế hơn.

Một số khuyến nghị chính sách

Thành công của Trung Quốc gắn liền với vai trò điều phối mạnh mẽ của nhà nước. Chính sách, vốn và thị trường thử nghiệm được triển khai đồng bộ. Việt Nam khó sao chép mô hình này về quy mô nhưng có thể học cách mở đường. Thay vì chọn doanh nghiệp cụ thể để hỗ trợ, Nhà nước nên tập trung tạo các bài toán lớn cho robotics: Tự động hóa dịch vụ công, logistics đô thị, chăm sóc người cao tuổi, giám sát môi trường, nông nghiệp thông minh, v.v. Khi nhu cầu thực xuất hiện, doanh nghiệp và viện nghiên cứu sẽ tự tìm đến nhau. Việc Luật AI và Luật Công nghiệp Công nghệ số có hiệu lực từ năm 2026 là bước tiến quan trọng. Tuy nhiên, thách thức lớn nhất nằm ở khâu thực thi.

Trong ngắn hạn, Việt Nam khó tránh việc nhập khẩu robot từ Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc. Tuy nhiên, chúng ta nên cân nhắc chọn lựa cẩn trọng. Trung Quốc có lợi thế về giá và tốc độ. Mỹ mạnh về phần mềm và AI nền tảng. Nhật Bản và Hàn Quốc dẫn đầu về độ bền và chính xác. Việt Nam cần tận dụng sự cạnh tranh này để đa dạng hóa nguồn công nghệ. Quan trọng hơn là yêu cầu chuyển giao tri thức, đào tạo kỹ sư và tham gia chuỗi cung ứng, thay vì chỉ mua sản phẩm hoàn chỉnh.

Robotics là lựa chọn phát triển

Cuộc đua robotics phản ánh cách một quốc gia tổ chức lại nền kinh tế, thị trường lao động và hệ thống giáo dục. Trung Quốc chọn đi nhanh và chấp nhận rủi ro. Mỹ triển khai với tốc độ chậm hơn nhưng vẫn giữ vai trò trung tâm trong các công nghệ lõi. Nhật Bản và Hàn Quốc đi sâu vào những phân khúc thể mạnh.

Với Việt Nam, câu hỏi không phải là có tham gia hay không mà là tham gia ở đâu và bằng cách nào. Robotics sẽ đến, dù sớm hay muộn. Chuẩn bị từ bây giờ với cách tiếp cận tỉnh táo sẽ quyết định Việt Nam là người sử dụng công nghệ hay là một phần của cuộc chơi.

Nếu chỉ nhìn robotics qua lăng kính công nghệ, câu chuyện sẽ thiếu đi phần quan trọng nhất, đó là con người. Tại Trung Quốc, nơi robot được triển khai với tốc độ chưa từng có, những thay đổi về thị trường lao động và giáo dục đã bắt đầu lộ rõ.

Robot không chỉ thay thế một số công việc, chúng tái định hình cấu trúc lao động. Các công việc giản đơn biến mất nhanh hơn khả năng chuyển đổi nghề của lao động trung niên. Trong khi đó, nhu cầu kỹ sư robotics, kỹ thuật viên vận hành và chuyên gia dữ liệu tăng mạnh.

Khoảng trống kỹ năng đang trở thành thách thức lớn, ngay cả với Trung Quốc. Đây cũng là bài toán mà Việt Nam sẽ phải đối mặt trong thập kỷ tới.

Đặng Văn Thuận