MỘT SỐ Í KIẾN VỀ

TỰ ĐỘNG HÓA TRONG NGÀNH CHẾ TẠO MÁY Ở NƯỚC TA

TRẦN VIẾT MẪN

Hiện nay, ở các nước có nền khoa học kĩ thuật tiên tiến đang tiến hành cuộc cách mạng khoa học kĩ thuật lần thứ hai với nội dung chủ yếu là tự động hóa. Máy tính điện tử đã mở ra những khả năng mới, to lớn cho tự động hóa nói chung và cho kĩ thuật tự động trong ngành chế tạo máy nói riêng. Ở nước ta, trong những năm sắp đến, ngành chế tạo máy sẽ phát triển mạnh mẽ, nhiều nhà máy lớn sẽ được xây dựng để sản xuất hàng loạt các sản phẩm cơ khí quan trọng. Một trong những vấn đề lớn được đặt ra: ngành chế tạo máy nước ta sẽ tiến lên tự động hóa theo hướng nào? Đây là một vấn đề lớn, quan trọng, hiện có nhiều í kiến khác nhau. Trước khi trình bày một số í kiến về phương hướng tự động hóa trong ngành chế tạo máy ở nước ta trong thời gian sắp đến, chúng tôi xin sơ lược điểm qua những xu hướng tự động hóa của ngành chế tạo máy thế giới.

Máy tính điện tử ra đời đã mở ra những triển vọng to lớn và có tính chất cách mạng trong lĩnh vực tự động hóa của ngành chế tạo máy. Ngày nay, không chỉ tự động hóa từng máy, từng khâu, từng dây chuyền, mà ngành chế tạo máy thế giới đang tiến tới *tự động hóa cả quá trình sản xuất*, bao gồm tự động hóa quá trình gia công, tự động hóa quá trình chuẩn bị công nghệ và tự động hóa thiết kế.

I. TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH GIA CÔNG

Trong sản xuất hàng loạt lớn, hàng khối, tự động hóa quá trình gia công đã đạt đến trình độ hiện đại. Các dây chuyền tự động bằng các cơ cấu cơ khí, thủy lực, điện... để sản xuất hàng loạt lớn, hàng khối các sản phẩm cơ khí đã đạt đến mức gần hoàn chỉnh, nhưng thiếu cơ động, linh hoạt. Các dây chuyền tự động này được dùng để chế tạo các sản phẩm cơ khí có thiết kế hoàn chỉnh, sản xuất với một khối lượng rất lớn, trong một thời gian dài không thay đổi, mới có hiệu quả kinh tế. Còn trong sản xuất hàng loạt vừa và nhỏ, do giờ chuẩn bị công nghệ và giờ phụ chiếm tỉ lệ cao (có khi 70%—80% số giờ gia công) hiệu suất sử dụng thiết bị thấp, không sử dụng được các máy có năng suất cao, nên rất khó lập được các dây chuyền tự động bằng cơ cấu cơ khí, thủy lực, điện... Hơn nữa, với sản xuất hàng loạt vừa và nhỏ, không thể xây dựng được các dây chuyền tự động này, vì tốn rất nhiều thời gian, công sức và tiền của, phải đầu tư một số tiền rất lớn, do đó tính kinh tế không cho phép. Theo số liệu thống kê của nhiều nước, trong gia công cơ khí khoảng từ 55% đến 75% các chi tiết phải chế tạo là ở dạng sản xuất hàng loạt nhỏ và vừa. Với tốc độ phát triển của khoa học kĩ thuật ngày càng nhanh, mặt hàng cơ khí theo nhu cầu sử dụng và thị hiếu sẽ luôn luôn thay đổi, thì tỉ lệ này ngày càng cao. Vì thế có thể nói, sản xuất hàng loạt vừa và nhỏ là một đặc điểm của ngành cơ khí, nhất là đối với ngành cơ khí nước ta. Trong lúc đó, kĩ thuật tự động trong hai dạng sản xuất này vẫn tồn tại mãi cho đến những năm gần đây mới bước đầu được giải quyết bằng phương pháp tự động điều khiển theo chương trình bằng số (viết tắt là ĐKCTS).

Hiện nay tự động hóa quá trình gia công trong sản xuất hàng loạt vừa và nhỏ bằng

phương pháp tự động ĐKCTS phát triển theo những hướng sau đây:

Máy công cụ điều khiển theo chương trình bằng số.

Tóm tắt nguyên lí làm việc của máy ĐKCTS một cách đơn giản như sau: các thông số kĩ thuật và điều kiện công nghệ được ghi trên băng đục lỗ (hoặc băng từ), bộ phận điều khiển bằng điện tử của máy ĐKCTS sẽ tiếp nhận các thông số đó và tự động điều khiển máy tự động gia công theo yêu cầu mong muốn.

Chiếc máy ĐKCTS đầu tiên ra đời ở Mĩ vào khoảng năm 1950 nhằm giải quyết việc tự động chế tạo một số chi tiết phức tạp trong máy bay, và từ năm 1960 mới phát triển sang châu Âu. Đến nay, phương pháp ĐKCTS đã được áp dụng rộng rãi trên hầu hết các loại máy công cụ như tiện, phay, bào, khoan, doa, mài, đột, cán, hàn, uốn ống... Trong khoảng thời gian 1971 — 1975, Liên-xô đã sản xuất 13 700 máy công cụ ĐKCTS; cũng trong khoảng thời gian này do sử dụng máy công cụ ĐKCTS, Liên-xô đã giảm được khoảng 25 000 đến 30 000 công nhân đứng máy và từ 35 000 đến 40 000 đơn vị thiết bị mà không ảnh hưởng đến năng suất. Ở Mĩ dự định đến năm 1980 sẽ có 50% máy công cụ là máy ĐKCTS, hoặc hơn nữa. Máy công cụ ĐKCTS có nhiều ưu điểm: giờ phụ giảm đến mức thấp nhất nên năng suất cao; tính cơ động lớn khi muốn thay đổi chi tiết gia công; giảm được phí tổn về thiết kế, chế tạo, bảo quản gá chuyên dùng; giảm được khối lượng hồ sơ công nghệ, chất lượng gia công lại cao (độ chính xác gia công đạt 0,025 mm và hơn nữa); giảm được tỉ lệ phế phẩm do công nhân gây ra, không cần nhiều công nhân lành nghề và giảm được nhiều công nhân (một công nhân có thể đứng nhiều máy) (1). Vì vậy hiện nay ĐKCTS là một hình thức tự động có ý nghĩa kinh tế to lớn đối với sản xuất loại nhỏ và vừa để gia công các chi tiết phức tạp có nhiều nguyên công. Nhiều nhà bác học đã nhận xét rằng chưa có phát minh nào của ngành cơ khí trong vòng 20 năm nay lại có một tốc độ phát triển và ứng dụng vào sản xuất nhanh như phương pháp tự động ĐKCTS.

Dây chuyền máy công cụ điều khiển theo chương trình bằng số.

Đây là một dây chuyền gia công cơ khí tự động áp dụng cho sản xuất hàng loạt nhỏ, gồm nhiều máy công cụ ĐKCTS được liên kết với nhau bằng một hệ thống vận chuyển chi tiết tự động. Mỗi máy công cụ trong dây chuyền có bộ phận điều khiển bằng số riêng. Một máy tính điện tử (viết tắt là MTĐT) sẽ chịu trách nhiệm lập chương trình kế hoạch, qui trình vận chuyển chi tiết gia công để bảo đảm dây chuyền làm việc liên tục mặc dù phải gia công nhiều chi tiết khác nhau. Dây chuyền tự động này có khả năng gia công tự động hoàn chỉnh nhiều chi tiết khác nhau. Dây chuyền gia công tự động đầu tiên theo kiểu này ra đời năm 1969. Trong các nước xã hội chủ nghĩa, dây chuyền tự động máy công cụ ĐKCTS đầu tiên được trình bày ở hội chợ Laixic năm 1971 là của Cộng hòa dân chủ Đức, gồm 7 máy: tiện, phay, khoan và mài, gia công các chi tiết tròn có đường kính tối đa 250 mm. Hệ thống tự động này có khả năng gia công 7 chi tiết khác nhau trên 7 máy, liên tục và tự động cả ba ca, và nếu so sánh với 36 máy công cụ phổ thông sẽ tăng năng suất 300% và giảm được 70% nhân lực và 30% diện tích sản xuất. Dây chuyền tự động theo kiểu này có tính linh hoạt cao, có khả năng thay đổi máy hoặc bổ sung thêm máy để bố trí lại dây chuyền cho thích hợp với phương án sản phẩm mới, tận dụng được công suất và tính năng kĩ thuật của máy, do đó có nhiều triển vọng trong tương lai.

Trung tâm gia công.

Trung tâm gia công là một hình thức của máy công cụ ĐKCTS ở mức cao. Trung tâm gia công có cơ cấu tự động thay dao; giá dao mang một số dụng cụ cắt (từ vài chục cho đến hàng trăm dao), khi một dao đang làm việc thì dao cần cho nguyên công kế tiếp đã được tự động đưa đến vị trí chuẩn bị. Khi một nguyên công kết thúc, một càng kẹp sẽ tự động rút dao cũ ra và thay dao mới vào. Dao cũ được đưa trả về vị trí của nó trên giá dao. Trung tâm gia công có khả năng gia công nhiều nguyên công ở các mặt gia công khác nhau. Ngoài những ưu điểm của máy công cụ ĐKCTS, trung tâm gia công còn có những ưu điểm khác như giảm giờ phụ đến mức thấp nhất nhờ tự động thay dao (và có khi tự động thay đổi cả vật gia công), giảm được thời gian và công vận chuyển chi tiết gia công từ máy này sang máy khác (nhất là đối với các chi tiết lớn), giảm diện tích sản xuất. Nhưng trung tâm gia công có nhược điểm là hiệu suất sử dụng tính năng kĩ thuật thấp, do tính tổng hợp cao của nó. Hiện nay, trung tâm gia công có

(1) Nhà máy Ivanôpki của Liên-xô, dùng 20 máy công cụ ĐKCTS thay cho 40 máy công cụ vạn năng, sản xuất 150 loại chi tiết khác nhau, và giảm được 28 công nhân đứng máy.

rất nhiều kiểu, nhiều cỡ, nhiều loại giá dao, nhiều hình thức tự động rất phong phú. Trung tâm gia công thường ứng dụng trong việc chế tạo những chi tiết lớn, phức tạp và có nhiều nguyên công gia công.

Máy công cụ trực tiếp điều khiển bằng máy tính điện tử.

Một máy tính điện tử trực tiếp điều khiển một dãy máy công cụ ĐKCTS. Những chương trình gia công được lưu trong bộ nhớ của MTĐT, khi máy công cụ ĐKCTS cần chương trình nào, MTĐT sẽ gọi và chuyển trực tiếp ra bộ điều khiển của máy công cụ này. Như vậy, mỗi máy công cụ có bộ điều khiển riêng, nhưng không có máy đọc băng đục lỗ (hay băng từ). Trong tương lai, MTĐT sẽ đảm nhiệm nhiều nhiệm vụ của bộ điều khiển này, do đó cơ cấu bộ phận điều khiển sẽ đơn giản đi rất nhiều. Tuy phương pháp tự động này giảm được công tác lưu trữ băng đục lỗ (hay băng từ), MTĐT tự động tính toán và thống kê giờ gia công, giờ máy làm việc... để phục vụ cho công tác kế hoạch hóa và công tác hạch toán kinh tế, nhưng nó không tận dụng hết năng suất của máy tính.

Tự động điều khiển quá trình gia công máy một cách tối ưu.

Phương pháp tự động ĐKCTS cho phép giảm giờ phụ trong gia công đến mức thấp nhất, còn phương pháp tự động điều khiển này sẽ làm giảm giờ gia công chính.

Theo những công thức có sẵn và những kinh nghiệm trong công tác kĩ thuật, người cán bộ công nghệ khi thiết kế qui trình công nghệ gia công các chi tiết sẽ tính toán, tra bảng để qui định tốc độ cắt, tốc độ tiến, chiều sâu cắt... Nhưng để bảo đảm an toàn, trong thực tế các thông số đó bao giờ cũng thấp hơn khả năng của máy công cụ, nên không tận dụng hết công suất của máy. Ngoài ra, do không thể dự đoán và tính toán được hết những ảnh hưởng ngoại lai trong quá trình gia công (như độ biến dạng của chi tiết, dao cắt, máy; vật liệu không đồng đều...) gây nên gãy dao, máy công cụ quá tải; chất lượng bề mặt và độ chính xác của chi tiết kém, có khi là phế phẩm... Để khắc phục những nhược điểm trên, người ta ứng dụng phương pháp tự động điều khiển quá trình gia công một cách tối ưu với nguyên tắc làm việc như sau: một hệ thống các thiết bị và dụng cụ đo lường thường xuyên đo các thông số có ảnh hưởng đến quá trình gia công chi tiết, liên tục báo về bộ phận điều khiển, bộ phận này sẽ liên tục điều chỉnh chế độ cắt gọt sao cho hợp lí và đạt mức tối ưu. Ví dụ: hệ thống đo lường thường xuyên đo mômen tối đa của trục chính. Do vật liệu không đồng đều, khi gặp một vị trí vật liệu cứng quá, mômen cắt tại vị trí đó lớn hơn mômen tối đa, bộ phận điều khiển sẽ tự động cho máy giảm chế độ cắt để máy không quá tải. Muốn sử dụng phương pháp tự động điều khiển này, cần có sự phối hợp nghiên cứu giữa toán, công nghệ và kĩ thuật đo lường điều khiển, nhằm có thể xác định được tất cả các ảnh hưởng ngoại lai lên quá trình gia công trên máy để lập được một mô hình toán học, và trên cơ sở đó mới thiết kế được bộ phận đo lường và điều chỉnh. Một mô hình toán học như vậy rất khó xác lập. Hiện nay, các máy tự động điều khiển theo phương pháp này thường là chưa điều khiển được tối ưu, mới điều khiển tối đa vì khó khống chế hết các ảnh hưởng ngoại lai, nghĩa là chỉ lấy một số ít thông số của máy làm giới hạn để điều khiển đến mức tới hạn. (Ví dụ: không được vượt quá mômen tối đa hay lực cắt tối đa).

Máy tự động điều khiển theo phương pháp này cho phép các chế độ cắt gọt chỉ cần ước lượng, bộ phận điều khiển sẽ tự động điều chỉnh về mức tối ưu, đơn giản việc lập qui trình công nghệ. Máy bảo đảm không bị quá tải, dụng cụ không gãy, chất lượng gia công cao, giảm phế phẩm.

II. TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH CHUẨN BỊ CÔNG NGHỆ

Khoảng 40–50 năm trở lại đây, năng suất lao động trong trực tiếp sản xuất tăng 5–6 lần nhanh hơn so với công việc chuẩn bị công nghệ. Trong các công việc chuẩn bị kĩ thuật cho sản xuất cơ khí, công việc chuẩn bị công nghệ chiếm một số lượng lớn cán bộ kĩ thuật và một khối lượng lớn thời gian để có thể tính phôi liệu, thiết kế qui trình công nghệ, tính các chế độ gia công, lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ đo lường, gá lắp, máy công cụ, tính giờ gia công, vẽ bản vẽ công nghệ... Do đó, việc tự động hóa quá trình chuẩn bị công nghệ để đưa năng suất lao động trong lĩnh vực này lên một cách tương ứng với năng suất lao động trong trực tiếp sản xuất là một yêu cầu khách quan, cấp thiết. Công tác chuẩn bị công nghệ theo phương pháp tính toán bằng thủ công phải sử dụng một số lớn cán bộ kĩ thuật vào công việc kĩ thuật sự vụ, lặp đi lặp lại các tính toán theo những công thức có sẵn. Nếu giảm được gánh nặng đó để họ có thể tập

trung trí tuệ vào những công tác kĩ thuật có tính chất sáng tạo thì tốt hơn. Trong thời đại hiện nay, để đáp ứng kịp yêu cầu mới của thị hiếu khách hàng, của thị trường, của nhu cầu kinh tế quốc dân, cần ứng dụng nhanh những kĩ thuật mới, luôn luôn cải tiến và thay đổi mặt hàng, nên thời gian chuẩn bị một sản phẩm ra đời phải rút ngắn nhiều hơn nữa. Nếu không làm được như vậy, với tốc độ phát triển khoa học kĩ thuật nhanh như hiện nay, nhiều sản phẩm lúc thiết kế là tiên tiến, nhưng khi sản xuất ra đã trở thành lạc hậu. Hơn nữa, hiện nay sử dụng nhiều máy công cụ tự động, nửa tự động có năng suất cao, khối lượng về hồ sơ công nghệ rất lớn, nên việc chuẩn bị công nghệ bằng phương pháp thủ công không còn đáp ứng được nữa và những hồ sơ công nghệ ngày càng đòi hỏi chất lượng mỗi ngày một cao mới tận dụng hết tính năng kĩ thuật, hiệu suất của các thiết bị hiện đại này.

Ngày nay đã lập được những hệ thống tiếng nói dùng trong tự động hóa cơ khí. Người cán bộ công nghệ dùng hệ thống tiếng nói này lập một chương trình gốc đơn giản. Trong chương trình gốc này ghi rõ số lượng chi tiết gia công, hình dáng hình học của chi tiết (được diễn tả bằng thuật toán). MTĐT sẽ tính qui trình công nghệ, chế độ cắt gọt, hành trình của máy,...rồi ghi lên một băng đục lỗ (hay băngtừ) để điều khiển máy, và một băng đục lỗ khác về yêu cầu dụng cụ, lựa chọn máy, nhu cầu vật tư, tính giờ gia công... Tất cả quá trình trên đều có thể truyền tin đi xa (xí nghiệp không cần có MTĐT), chương trình gốc được truyền đến trung tâm tính toán bằng hệ thống truyền tin của bưu điện hoặc bằng máy truyền tin riêng. Kết quả được báo trở lại dưới hình thức bằng băng đục lỗ cho kết quả toàn bộ hồ sơ công nghệ.

III. TỰ ĐỘNG HÓA THIẾT KẾ

Trong bộ nhớ của MTĐT phải ghi nhớ những nguyên lí làm việc của máy, hình dáng hình học của các chi tiết máy, tính chất của các loại vật liệu, số liệu về các chi tiết tiêu chuẩn, các chi tiết mua sẵn... MTĐT sẽ căn cứ theo nhiệm vụ thiết kế với những chỉ tiêu cơ bản cho trước mà tính ra nhiều phương án dưới hình thức những bản vẽ phác thảo kèm theo một băng ghi kích thước. Máy vẽ tự động ĐKCTS sẽ vẽ thành một bản vẽ hoàn chỉnh. Tự động hóa thiết kế đang được nghiên cứu khẩn trương.

* *

Trên đây chúng tôi đã lược qua một số phương hướng phát triển tự động hóa đáng lưu ý trong ngành cơ khí thế giới. Chúng ta có thể nhận thấy ở phương hướng đó một điểm nổi bật như sau : tự động hóa các quá trình gia công, chuẩn bị công nghệ và thiết kế đang phát triển theo chiều hướng chính là dùng kĩ thuật tự động ĐKCTS và MTĐT. Ở nước ta trong khoảng 5—15 năm nữa, ngành cơ khí sẽ phát triển mạnh mẽ. Ngành chế tạo máy phải cơ khí hóa hầu hết và tự động hóa một phần đáng kể các khâu của quá trình sản xuất chính của ngành mình. Trong một số năm trước mắt, chúng ta phải khẳng định cho được và đưa vào áp dụng trong thực tế những phương pháp hình thức tự động thích hợp với hoàn cảnh, điều kiện và qui mô sản xuất của ngành cơ khí nước ta. Ngoài một số ngành cần và có điều kiện tự động hóa như công nghiệp nhẹ, lương thực thực phẩm, hóa chất, luyện kim, điện... cũng nên bắt đầu tiến hành tự động hóa ngành chế tạo máy ở một mức độ nhất định. Chúng ta cần phải tranh thủ tự động hóa bằng con đường nhanh nhất, kinh tế nhất, thích hợp nhất với hoàn cảnh nước ta và cố gắng đi ngay vào hiện đại trong điều kiện cho phép. Bước đầu chúng ta cố gắng áp dụng thí điểm một ít dây chuyền tự động hóa cho một số sản phẩm thông dụng, đơn giản của ngành chế tạo máy để tạo điều kiện phát triển các dây chuyền và các phân xưởng tự động về sau này. Muốn thế, cần nhập khẩu, sản xuất một số dụng cụ, phần tử tự động hóa, các máy nửa tự động, tự động (kể cả máy ĐKCTS). Việc phát triển tự động hóa để hiện đại hóa ngành chế tạo máy là một việc phức tạp đòi hỏi nhiều đầu tư, công sức, đòi hỏi phải có một qui hoạch lâu dài, trong đó có nhiều công việc phải chuẩn bị kĩ lưỡng trong một thời gian dài. Nhưng cần khẩn trương, tranh thủ từng bước áp dụng tự động hóa trong các khâu cần thiết và có điều kiện để cho thời kì sau, trên cơ sở cơ khí hóa cao độ mà phát triển tự động hóa một cách mạnh mẽ và rộng rãi trong ngành chế tạo máy.

Để thực hiện những phương hướng và phương châm chung đã nêu trên, phương hướng cụ thể về tự động hóa cho những năm sắp đến và một số công việc làm trước mắt, chúng tôi đề nghị :

Một số ít sản phẩm cơ khí có dạng sản xuất hàng loạt lớn, hàng khối sẽ áp dụng các dây chuyền cổ điển, tự động bằng các cơ cấu cơ khí, thủy lực, điện... Nhưng hướng tự động chính sẽ không ngoài những hướng

đã nêu trên, vì nó phù hợp với tình hình sản xuất cơ khí ở nước ta phần lớn sản xuất ở dạng hàng loạt nhỏ và vừa, đồng thời phù hợp với hướng phát triển tự động của cơ khí thế giới. Trong thời gian trước mắt, đối với công tác tự động gia công cơ khí, công việc đầu tiên của ngành cơ khí nước ta là cố gắng tìm mọi biện pháp để đưa các máy công cụ tự động đi vào sản xuất (hiện đã nhập một số máy nửa tự động, tự động bằng cơ cấu cơ khí và một số máy công cụ tự động ĐKCTS đơn giản). Ở những nhà máy lớn như Cơ khí Hà-nội, và các trường đại học kĩ thuật lớn như Trường đại học Bách khoa Hà-nội, đề nghị nên bắt đầu triển khai công tác nghiên cứu ứng dụng phương pháp tự động điều khiển theo chương trình bằng số ngay trong kế hoạch 5 năm 1976—1980. Đề nghị Nhà nước cho nhập một bộ máy công cụ tự động ĐKCTS (gồm tiện, phay, mài, doa...) đem sử dụng thử, nhằm rút kinh nghiệm để mở rộng việc áp dụng và đào tạo, tập dượt đội ngũ cán bộ, công nhân kĩ thuật. Tự động gia công cơ khí, ở nước ta về lâu dài, hướng chính là sẽ ứng dụng máy công cụ lẽ ĐKCTS là dây chuyền máy công cụ ĐKCTS. Nhưng cũng cần theo dõi sát hướng phát triển các trung tâm gia công và máy công cụ trực tiếp điều khiển bằng MTĐT để kịp thời ứng dụng vào nước ta khi cần thiết.

Hiện nay ở nước ta, một số ít cơ sở nghiên cứu, trường đại học, xí nghiệp đã bắt đầu dành một lực lượng cần thiết hay có dự định sẽ nghiên cứu tự động hóa quá trình chuẩn bị công nghệ và tự động hóa thiết kế. Đây là một hướng nghiên cứu áp dụng những thành tựu khoa học kĩ thuật tiên tiến trong lĩnh vực tự động của ngành cơ khí cần được khuyến khích và tạo mọi điều kiện giúp đỡ nhằm đào tạo đội ngũ, chuẩn bị cho việc phát triển khoa học kĩ thuật ngành cơ khí mạnh mẽ sau này, và đưa ngành cơ khí đi vào con đường hiện đại trong tương lai không xa.

Muốn đưa tự động hóa vào ngành cơ khí có kết quả, nhanh, vững chắc, cần phải xác định bước đi trong việc phát triển tự động hóa này một cách hợp lí. Quá trình tự động hóa ngành cơ khí có thể tạm chia thành ba bước: bước chuẩn bị, bước nghiên cứu ứng dụng, và bước phát triển tự động hóa mạnh mẽ.

Nội dung bước chuẩn bị bao gồm việc xác định phương hướng, qui hoạch, kế hoạch, biện pháp tiến hành, đào tạo đội ngũ công nhân, cán bộ (chú ý đồng bộ và hoàn chỉnh về ngành, nghề, trình độ...), xây dựng một số ít cơ sở vật chất kĩ thuật (như nhập và dùng thử một số máy công cụ tự động tiên tiến, xây một ít cơ sở nghiên cứu áp dụng và các cơ sở chế tạo các dụng cụ, phương tiện tự động hóa cơ bản...) và bắt đầu nghiên cứu một số vấn đề khoa học kĩ thuật về tự động hóa làm tiền đề cho việc phát triển sau này. Trong bước nghiên cứu ứng dụng, ngoài việc tiếp tục cụ thể hóa và chính xác hóa phương hướng, qui hoạch và kế hoạch phát triển, tiếp tục đào tạo cán bộ, công nhân, cũng như tiếp tục xây dựng thêm cơ sở vật chất, chúng ta cần đẩy mạnh hơn công tác nghiên cứu ứng dụng như nghiên cứu áp dụng một vài dây chuyền tự động hóa cho một vài sản phẩm cơ khí có điều kiện tự động. Đến bước ba là bước phát triển mạnh tự động hóa trên cơ sở đẩy mạnh việc đào tạo đội ngũ cán bộ, công nhân tự động hóa và kiện toàn các cơ sở vật chất kĩ thuật phục vụ cho tự động hóa.

Ngày nay, nhiều hệ thống máy tự động đã thay thế gần như toàn bộ cho con người trong việc điều khiển và thực hiện các quá trình sản xuất phức tạp của ngành chế tạo máy từ khi cho nguyên liệu vào lò cho đến lúc ra thành phẩm, bao gói. Tự động hóa đang giữ một vai trò vô cùng quan trọng đối với sự phát triển nhanh chóng của nền kinh tế nói chung và của ngành chế tạo máy nói riêng. Do hoàn cảnh lịch sử để lại, nước ta chưa phải là một nước phát triển về mặt kinh tế và khoa học kĩ thuật, nên về mặt tự động hóa, giữa nước ta và các nước có một nền khoa học kĩ thuật tiên tiến còn có một khoảng cách khá xa. Để có thể nhanh chóng tiến kịp trình độ thế giới, chúng ta phải đồng thời tiến hành cả hai cuộc cách mạng: cách mạng kĩ thuật lần thứ nhất với nội dung chủ yếu là cơ khí hóa mà nhiều nước đã trải qua từ lâu, và cách mạng khoa học kĩ thuật lần thứ hai với nội dung chủ yếu là tự động hóa. Ngành chế tạo máy có nhiệm vụ nặng nề là sản xuất và cung cấp các phương tiện thiết bị, công cụ lao động để cơ khí hóa và tự động hóa các ngành kinh tế nhằm thúc đẩy cuộc cách mạng công cụ sản xuất. Vì lẽ đó, trước tiên cần phát triển mạnh mẽ cơ khí hóa và tự động hóa cho ngành chế tạo máy nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho ngành chế tạo máy vươn lên nhanh chóng, đủ sức làm tốt nhiệm vụ trang bị kĩ thuật cho các ngành kinh tế quốc dân, làm tăng năng suất sản xuất của xã hội, xây dựng nhanh chóng cơ sở vật chất kĩ thuật cho chủ nghĩa xã hội ở nước ta.