

KỸ THUẬT TÍNH TOÁN TRONG NGÀNH CHẾ TẠO CƠ KHÍ

LÊ DŨNG

Sự phát triển kỹ thuật trong tương lai không xa của ngành chế tạo cơ khí có liên quan với sản xuất tự động hóa trên cơ sở sử dụng rộng rãi kỹ thuật tính toán và máy tính điện tử (MTĐT). MTĐT là một công cụ đắc lực giúp chúng ta tổ chức các quá trình thông tin phức tạp trong việc điều khiển sản xuất nhanh chóng và có hiệu quả, giúp chúng ta tìm kiếm các quyết định tối ưu. Hiện nay, trong ngành chế tạo cơ khí ở nước ta, một số cơ sở sản xuất và thiết kế đã sử dụng MTĐT vào việc quản lý lao động và tính toán tiền lương hàng tháng. Nhiều bài toán điều khiển sản xuất như : lập kế hoạch, tính toán định mức, giá thành v.v... cũng đang được tích cực nghiên cứu giải quyết bằng MTĐT. Tất nhiên việc thực hiện có gặp nhiều khó khăn.

Quy mô sản xuất của ta chủ yếu là sản xuất hàng loạt nhỏ và thậm chí là đơn chiếc. Bài toán đặt ra phải xây dựng kế hoạch cho một giai đoạn, thời gian tương đối dài trong tình trạng sản xuất có nhiều danh mục kế hoạch, các công việc có khối lượng khác nhau và cấu trúc sử dụng thiết bị khác nhau, chế phẩm thay đổi liên tục. Bố cục của kế hoạch phải bảo đảm sử dụng thiết bị đồng đều cho tất cả các giai đoạn với chu trình chế tạo ngắn nhất, trong điều kiện các đơn hàng rất khác nhau. Tất nhiên, phải bảo đảm thời gian hoàn thành quy định theo danh mục và số lượng. Vấn đề này có thể giải quyết được bằng các phương pháp khối lượng - động, phương pháp Simplex và sử dụng MTĐT. Kế hoạch thực hiện tổng hợp các đơn hàng được biểu diễn bằng biểu đồ khối lượng - lịch. Biểu đồ khối lượng - lịch là mô hình của quá trình sản xuất, cơ sở cho việc điều khiển tác nghiệp. Quá trình giải quyết bài toán bằng MTĐT có thể chia ra các bước. Bước thứ nhất lựa

chọn sơ bộ đơn hàng. Bước thứ hai tính toán khối lượng công việc. Bước thứ 3 tính toán kế hoạch quý. Bước thứ 4 tính toán kế hoạch tháng. Bước thứ 5 chia kế hoạch tháng ra kế hoạch tuần. Sau cùng xây dựng biểu đồ kế hoạch lịch.

Trong điều kiện hiện nay, chúng ta chỉ mới có thể giải quyết một số bài toán điều khiển sản xuất rời rạc. Để áp dụng được kỹ thuật tính toán vào việc điều khiển sản xuất tổng hợp, cần phải nghiên cứu cấu trúc và nội dung của các dòng thông tin sản xuất và chuẩn bị các điều kiện kỹ thuật cần thiết. Đó là cơ sở để xây dựng các hệ thống thông tin sản xuất và các phương tiện kỹ thuật xử lý thông tin ngày nay là máy tính nhỏ (mini - micro computer) xây dựng bằng các linh kiện vi điện tử microprocessor.

Cần khẳng định lại việc sử dụng MTĐT để giải quyết các bài toán thiết kế và chuẩn bị công nghệ là một hướng ứng dụng rất quan trọng và có nội dung phong phú, chắc chắn có hiệu quả kinh tế - kỹ thuật. Đó là hướng ứng dụng MTĐT vào việc giải quyết những vấn đề chiến lược phát triển ngành chế tạo cơ khí của ta (chọn gam máy, xác định khối lượng sản xuất, dự báo các đặc trưng kỹ thuật v.v...) vào việc tính toán các chi tiết, các bộ phận, các cơ cấu trong quá trình thiết kế ; mô hình hóa các cấu trúc máy và tổ hợp máy ; thiết kế phương án lựa chọn kết cấu tối ưu, tính toán phối liệu ; tính toán chế độ gia công ; thiết kế dụng cụ, gá lắp ; thiết kế dây chuyền sản xuất, thiết kế phân xưởng, nhà máy, chuẩn bị chương trình cho máy điều khiển bằng số.

Trong tính toán thiết kế (tính các kết cấu đàn hồi, đàn hồi phi tuyến, đàn dẻo, đàn

nhớt và hình dạng phức tạp bất kỳ) và phân tích trạng thái ứng suất (nội lực) và biến dạng của một kết cấu thiết kế bất kỳ dưới tác dụng của các nguyên nhân bên ngoài (như ngoại lực, sự thay đổi điều kiện môi trường, khí hậu, chuyển vị cưỡng bức v.v...), về phương diện cơ học, kết cấu, phương pháp phần tử hữu hạn được sử dụng rộng rãi, rất thuận lợi cho việc sử dụng MTĐT. Ở nước ta, trong ngành chế tạo cơ khí, phương pháp phần tử hữu hạn bước đầu đã được áp dụng để tính toán các chi tiết lớn chịu lực, như thân máy đập và thu được kết quả tốt. Cần tiếp tục nghiên cứu phát triển, xây dựng các chương trình tính toán mẫu cho các chi tiết máy thường gặp trong thiết kế chịu các ngoại lực ngẫu nhiên.

Trong chế tạo cơ khí, truyền động bánh răng chiếm một khối lượng lớn. Sử dụng MTĐT vào việc tính toán thiết kế hộp số là cần thiết. Bài toán thiết kế truyền động bánh răng thường đặt ra là tính môđun m , số răng Z và khoảng cách giữa hai trục A , khi cho trước moment xoắn M trên bánh chủ động, tỷ số truyền i , vật liệu và các đặc điểm của truyền động. Trên cơ sở các công thức đã có trong giáo trình chi tiết máy, xây dựng thuật toán tính và kiểm tra sức bền. Chương trình viết bằng ngôn ngữ thuật toán Fortran - 4 và đã thử trên máy Odra - 1304. Kết quả thu được tốt, không những rút ngắn thời gian tính toán mà còn cho phép chọn phương án tối ưu. Tương tự như vậy ta làm đối với các chi tiết máy quan trọng khác. Mục đích của bước một (1980 - 1985) là xây dựng được thư viện chương trình tính toán thiết kế các chi tiết thường gặp trong thiết kế (chủ trọng chi tiết máy quan trọng của các máy nông, lâm, ngư nghiệp). Bước thứ hai (có thể từ năm 1985 trở đi) vừa tính vừa vẽ tự động. Bước thứ ba là tính, vẽ tự động và đàm thoại giữa người thiết kế và MTĐT.

Do tiến bộ khoa học kỹ thuật ngày nay, hệ thống điều khiển máy móc công nghệ trở nên rất phức tạp, trong đó có sử dụng cơ khí, điện lực, khí nén và điện tử. Do đó áp dụng MTĐT vào việc thiết kế các hệ thống điều khiển nói chung và hệ thống điều khiển máy móc công nghệ nói riêng là hướng nghiên cứu cấp bách và có ý nghĩa kinh tế - kỹ thuật. Hiện nay thiết kế các hệ thống điều khiển được tiến hành theo các phương pháp cổ điển, dựa vào kinh nghiệm và sao chép, rất tốn thời gian, không sử dụng hết công suất thiết bị, độ tin cậy không cao. Ở nước ta, hiện nay có thể nghiên cứu sử dụng kỹ thuật tính toán vào việc tính toán thiết kế các hệ thống điều khiển bằng cơ điện, thủy lực và khí nén. Sử dụng MTĐT vào mục đích

tổng hợp và tối ưu hóa cấu trúc các sơ đồ điều khiển, phân tích và mô phỏng hoạt động của các hệ thống trong các điều kiện làm việc khác nhau, khảo sát hoạt động của hệ thống, khảo sát độ tin cậy của hệ thống v.v... Giai đoạn tiếp theo là vẽ tự động các sơ đồ điều khiển.

Việc sử dụng rộng rãi MTĐT đã mở rộng khả năng giải quyết không những các bài toán tính phức tạp và xây dựng mô hình các quá trình mà còn cho phép giải các bài toán có tính logic, chọn điều khiển tối ưu, nhận dạng quá trình và dự báo v.v... Phần lớn các bài toán chuẩn bị công nghệ cho tới nay vẫn loại vào những hoạt động sáng tạo, phải giải quyết cho từng trường hợp cụ thể bằng kinh nghiệm và kiến thức tích lũy. Để khắc phục những khó khăn nói trên, một hướng nghiên cứu sử dụng logic toán học để mô tả hình thức vấn đề chuẩn bị công nghệ, cho phép chính xác hóa các khái niệm cơ bản của công tác chuẩn bị công nghệ, các quy luật và các phương pháp giải quyết các bài toán công nghệ cơ bản. Điều quan trọng là có thể sử dụng MTĐT vào mục đích nói trên. Ở đây sử dụng phương pháp tiền đề. Đối tượng công nghệ được xét như một hệ vật, dùng các thuật ngữ xác định để diễn tả tính chất và quan hệ giữa chúng. Những điều khẳng định mô tả các đặc điểm đặc trưng cho công nghệ, được chọn làm các công thức ban đầu, gọi là tiền đề. Từ đó lập ra các kết luận logic mô tả các giai đoạn của quá trình công nghệ. Bằng các kết luận logic xác lập các công thức dẫn được, gọi là công thức đúng, còn được gọi là định lý. Định lý sẽ mô tả các phần tử cấu trúc của quá trình công nghệ như: bước gia công, nguyên công, trình tự gia công và các nguyên nhân ảnh hưởng tới độ chính xác và chất lượng chế tạo. Tóm lại, những điều khẳng định mà nhờ đó tách ra được tập hợp các vật bằng cách nói trên, gọi là các tiền đề. Lập các kết luận logic từ các tiền đề ta sẽ nhận được các mệnh đề đúng với các hệ bất kỳ thỏa mãn các tiền đề đã cho.

Đây là đề tài nghiên cứu rất thích hợp với hoàn cảnh thực tiễn của ta trong điều kiện quy mô sản xuất phần lớn là hàng loạt nhỏ và đơn chiếc, có nhiều biến động trong kế hoạch vật tư và thiết bị công nghệ. Trong hoàn cảnh đó giải quyết bài toán chuẩn bị công nghệ bằng cách xây dựng các chương trình mẫu là không kinh tế và không hợp lý.

Ở các cơ sở sản xuất, chuẩn bị công nghệ được tiến hành theo kinh nghiệm và sử dụng chủ yếu các số liệu của nước ngoài (các cẩm nang), phù hợp với các điều kiện và hoàn

(Xem tiếp trang 25)

một Ban quản trị khác đã lên thay. Với tình trạng đó, Ban quản trị không thể là người vạch ra một quy hoạch toàn diện, lâu dài, sâu sắc, có khoa học về xây dựng và khai thác tốt cơ sở vật chất—kỹ thuật được

Hợp tác xã Định Công lại không như vậy: Định Công có đồng chí chủ nhiệm làm việc khá lâu năm, có trình độ quản lý sản xuất, có một bộ máy chỉ đạo sản xuất có trình độ và phối hợp với nhau ăn ý. Điều đó giúp cho Định Công có điều kiện lên quy hoạch toàn diện, hợp lý, có trọng tâm trọng điểm và làm dứt điểm từng thời gian trong quá trình xây dựng và khai thác cơ sở vật chất—kỹ thuật của mình.

2. Định Công có sáng tạo trong việc động viên toàn dân ở xã cùng tham gia sản xuất vật liệu xây dựng trong khi các hợp tác xã khác chưa làm được như vậy. Cụ thể là: hợp tác xã có một xưởng sản xuất gạch ngói lớn, nhưng nếu cứ chỉ dựa vào đội chuyên sản xuất gạch ngói của hợp tác xã, thì sản xuất gạch ngói không thể có nhiều. Định Công đã chủ động yêu cầu mỗi gia đình xã viên, nếu muốn có gạch để xây nhà, thì phải tự đóng lấy gạch ở những khu đã được quy định và chỗ đèn lò nung của hợp tác xã, sau đó có tỷ lệ chia cho hộ xã viên đó một cách thích hợp, đủ để đảm bảo lợi ích của Nhà nước, hợp tác xã, và gia đình xã viên.

Điều này, các hợp tác xã khác chưa làm, do đó chưa tận dụng được lao động phụ, lao động ngoài giờ của xã viên. Cứ mỗi năm, hàng nghìn đơn xin mua gạch của xã viên chônng chất ở văn phòng Ban quản trị một cách thụ động, do đó rất khó thỏa mãn yêu cầu.

3. Định Công rất coi trọng việc sử dụng các nguyên liệu xây dựng thứ phẩm hoặc phế phẩm

vào việc kiến thiết các công trình phục vụ sản xuất và đời sống, như tận dụng triệt để số gạch ngói vụn để lát đường; tự dùng sức lao động của xã viên mà khai thác thêm đá, cát để nâng cấp phối mặt đường, không thụ động ý lại trông chờ vào sự hỗ trợ của Nhà nước. Điều này nhiều hợp tác xã còn chưa làm được, như phế phụ phẩm xây dựng còn bỏ lãng phí; không những không tích cực khai thác nguyên liệu tại chỗ, mà thậm chí có những hợp tác xã mà chúng tôi biết, Ban quản trị còn lấy phiếu phân phối nguyên vật liệu xây dựng mà Nhà nước cấp cho hợp tác xã mà dùng vào việc riêng; hoặc có vật liệu xây dựng thì lại trước hết tập trung xây dựng trụ sở Ủy ban nhân dân xã, trụ sở Ban quản trị hợp tác xã rất to, rất tốn kém (có trụ sở lên tới trên vài trăm nghìn đồng) chứ không ưu tiên xây dựng nhà kho, sân phơi, nhà xử lý thóc giống, xưởng cơ khí, trạm xá v.v... là những công trình trực tiếp phục vụ sản xuất và đời sống.

Đó mới chỉ là một số nguyên nhân chủ quan, còn nguyên nhân khách quan về vấn đề này, theo chúng tôi là đến nay ta có quá nhiều cơ quan như các ngành: nông nghiệp, thủy lợi, giao thông, y tế, thủy sản... đều có thể chỉ đạo các hợp tác xã, ai cũng có thể góp ý về một phương diện nào đó nhưng không ai giúp hợp tác xã lên quy hoạch tổng thể xây dựng cơ sở vật chất chung, mà với quy hoạch đó bất cứ Ban quản trị nào được bầu lên cũng phải tuân theo.

Chúng tôi đề nghị nên giao chuyên trách vấn đề này cho Bộ xây dựng, và như vậy Bộ xây dựng phải có một hệ thống từ trung ương tới tỉnh, huyện... lo về vấn đề này cho các hợp tác xã (trên cơ sở đó lấy ý kiến của các ngành, các cấp có liên quan).

Kỹ thuật tính toán trong ngành chế tạo cơ khí

(Tiếp theo trang 20)

cảnh của người ta. Việc làm đó có thể hoàn thiện giải quyết bằng MTĐT, có nghĩa là tính toán các chế độ gia công hợp lý (tối ưu) trong điều kiện thực tiễn của sản xuất, nhằm mục đích tăng năng suất, tận dụng khả năng và công suất của thiết bị trong điều kiện bảo đảm chất lượng gia công và tuổi thọ dụng cụ cắt cao nhất. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đạt được sẽ xây dựng các biểu đồ, cầm nang dùng làm tài liệu tham khảo cho các kỹ sư công nghệ. Vấn đề ứng dụng kỹ thuật tính toán vào việc tự động hóa các quá trình gia công cơ khí, là vấn đề phức tạp, có nhiều khó khăn trong việc thực hiện.

Công nghiệp điện tử, cơ khí chính xác ở nước ta chưa phát triển. Do đó trong lĩnh vực này, chủ yếu là nghiên cứu khai thác và sử dụng những thiết bị đã và sẽ nhập. Các đề tài nghiên cứu cần hướng mạnh vào phần mềm, có nghĩa là phần chuẩn bị chương trình và khai thác máy.

Hiện nay, ở một số viện thiết kế của Bộ cơ khí và luyện kim đã hình thành Phòng toán — máy tính với nhiệm vụ ứng dụng các công cụ khoa học hiện đại vào việc quản lý ngành, xí nghiệp và tự động hóa các quá trình công nghệ trong chế tạo máy. Đây là một hướng nghiên cứu ứng dụng quan trọng trong ngành chế tạo cơ khí của nước ta.