

NGUYỄN VĂN HOÀ

CƠ SỞ TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

NGUYỄN VĂN HOÀ



Cơ sở tự động

ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

(Tái bản lần thứ hai)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Lời nói đầu

Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX của Đảng Cộng sản Việt Nam khẳng định "Công nghiệp hoá, hiện đại hoá nền kinh tế là nhiệm vụ cấp thiết hàng đầu trong giai đoạn hiện nay của chúng ta". Nói đến hiện đại hoá là phải nói đến việc ứng dụng công nghệ hiện đại với các hệ thống tự động hóa ở mức độ cao, ứng dụng công nghệ hiện đại là bước đầu tiên của công việc hiện đại hoá. Nhưng hệ thống điều khiển lại là khâu quan trọng cuối cùng quyết định sự thành bại của hoạt động công nghệ. Như vậy để thực hiện hiện đại hoá thì phải kết hợp hài hoà giữa quy trình công nghệ hiện đại với hệ thống điều khiển tự động tiên tiến.

Ngày nay, các nhà máy và xí nghiệp công nghiệp được trang bị các hệ thống điều khiển tự động ở mức độ cao với các thiết bị tiên tiến. Hệ thống điều khiển tự động bảo đảm cho sự hoạt động của quy trình công nghệ đạt được kết quả mong muốn. Cấu trúc các hệ thống điều khiển tự động các quá trình công nghệ rất đa dạng, nhưng có thể phân thành hai mức: mức thấp và mức cao. Mức thấp là các hệ thống điều chỉnh tự động để bảo đảm môi trường cần thiết cho quy trình công nghệ. Mức cao là hệ thống tự động hoá điều khiển quy trình công nghệ. Mục đích của hệ thống này không chỉ bảo đảm môi trường cần thiết cho quy trình công nghệ mà còn bảo đảm sao cho quy trình công nghệ đạt được chất lượng tốt nhất (điều khiển tối ưu).

Tuy là hệ thống điều khiển cấp thấp nhưng các hệ thống điều chỉnh tự động đóng vai trò rất quan trọng trong việc tạo ra môi trường cần thiết cho quy trình công nghệ. Nghĩa là nó đóng một vai trò rất quan trọng việc bảo đảm chất lượng hoạt động của quy trình công nghệ. Nghiên cứu hệ thống điều khiển quá trình trước hết phải nghiên cứu các hệ thống điều chỉnh này.

Để trang bị cho sinh viên và các kỹ sư công nghệ những kiến thức cơ bản về hệ thống điều khiển quá trình chúng tôi biên soạn cuốn sách "*Cơ sở tự động điều khiển quá trình*". Cuốn sách gồm hai phần chính:

PHẦN 1. LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG TUYẾN TÍNH

Chương 1: Khái quát chung về điều khiển

Chương 2: Mô tả động học hệ thống

Chương 3: Khảo sát tính ổn định của hệ thống điều chỉnh tự động

Chương 4: Đánh giá chất lượng quá trình quá độ

PHẦN 2. HỆ THỐNG ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Chương 5: Đối tượng điều chỉnh công nghiệp

Chương 6: Cảm biến và chuyển đổi đo

Chương 7: Thiết bị điều chỉnh

Chương 8: Tổng hợp hệ thống điều chỉnh tự động

Do thời gian biên soạn ngắn và thời lượng có hạn nên mặc dù có nhiều cố gắng, cuốn *Cơ sở tự động điều khiển quá trình* chắc chắn còn nhiều vấn đề cần bổ sung, hoàn thiện. Mong bạn đọc góp ý xây dựng, mọi ý kiến xin gửi về địa chỉ:

Bộ môn Điều khiển tự động – Đại học Bách Khoa Hà Nội

hoặc Công ty CP Sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

TÁC GIẢ

Phần 1

Lý thuyết điều khiển tự động tuyến tính

Chương 1. Khái quát chung về điều khiển

1.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Trong hoạt động của con người bao giờ cũng có một mục đích nhất định. Để đạt được mục đích đó của hoạt động, con người bao giờ cũng phải đánh giá được kết quả của hoạt động và điều khiển các hoạt động của mình để đạt được mục đích đề ra. Như vậy, bất cứ một hoạt động nào đều bao gồm các tác động được chia thành ba chức năng khác nhau: chức năng công nghệ, chức năng đo lường – kiểm tra và chức năng điều khiển. Chức năng công nghệ là những tác động đáp ứng được vai trò công nghệ của hoạt động. Chức năng đo lường – kiểm tra là đánh giá kết quả hoạt động của công nghệ. Chức năng đo lường – kiểm tra sẽ bảo đảm cho chức năng điều khiển tổ chức các tác động công nghệ theo một trình tự nhất định để đạt được mục đích mong muốn của hoạt động.

Như vậy, có thể nói, điều khiển là tập hợp tất cả các tác động mang tính tổ chức nhằm đạt được mục đích mong muốn của hoạt động. Bất cứ một hoạt động có mục đích nào đều là sự hoà quyện của các tác động với các chức năng khác nhau: chức năng công nghệ, chức năng đo lường – kiểm tra và chức năng điều khiển. Trong đó, chức năng công nghệ là quan trọng nhất, bởi vì có chức năng công nghệ mới có nhu cầu về chức năng đo lường – kiểm tra và chức năng điều

khiển. Tuy nhiên nếu thiếu một trong hai chức năng đo lường – kiểm tra hoặc điều khiển thì hoạt động công nghệ không bao giờ đạt được mục đích mong muốn.

Quá trình phát triển của xã hội liên quan trực tiếp đến quá trình phát triển hoạt động sản xuất của con người. Từ sơ khai, con người chỉ biết thu nhặt những thực phẩm có sẵn trong thiên nhiên, qua nhiều thời kỳ phát triển đã xuất hiện công cụ sản xuất từ đồ đá đến đồ đồng, đồ sắt. Sự xuất hiện công cụ sản xuất làm nâng cao chức năng công nghệ của hoạt động sản xuất. Khi công nghệ sản xuất còn thấp thì con người nắm hoàn toàn chức năng đo lường – kiểm tra và điều khiển hoạt động của công nghệ nghĩa là con người trực tiếp điều khiển công nghệ. Công nghệ càng phát triển thì chức năng của con người trong hoạt động sản xuất càng phải được nâng cao. Đến một lúc nào đó con người không đủ khả năng trực tiếp điều khiển các hoạt động công nghệ, các chức năng này của con người dần dần được thay thế bằng các hệ thống tự động, bắt đầu bằng các thiết bị đo lường tự động, rồi đến các hệ thống điều khiển tự động và ngày nay trở thành một ngành khoa học được gọi là ngành Điều khiển học.

Điều khiển học nói chung là khoa học nghiên cứu quá trình thu thập, xử lý tín hiệu về quá trình hoạt động, trên cơ sở đó, tạo ra các tác động điều khiển để quá trình hoạt động đạt được mục đích mong muốn. Như vậy, Điều khiển học được chia ra nhiều lĩnh vực khác nhau phụ thuộc vào bản chất của hoạt động. Trong hoạt động kinh tế có Điều khiển học kinh tế, trong hoạt động xã hội có Điều khiển học xã hội, trong hoạt động sản xuất có Điều khiển học kỹ thuật v.v... Điều khiển học kỹ thuật là khoa học nghiên cứu về quá trình thu thập, xử lý tín hiệu và tạo tác động điều khiển các thiết bị kỹ thuật cũng như quy trình công nghệ. Cơ sở lý thuyết của ngành Điều khiển học kỹ thuật là Lý thuyết Điều khiển tự động. Lý thuyết Điều khiển tự động nghiên cứu trên phương diện lý thuyết các quá trình xảy ra trong hệ thống điều khiển tự động và tìm các biện pháp để nâng cao chất lượng của quá trình điều khiển.