NGUYỄN DUY ANH

# TỰ ĐỘNG HÓA

## QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

NGUYỄN DUY ANH

# TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

# LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm nửa cuối của thế kỷ 20, nhân loại chứng kiến sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật. Thừa hưởng những thành tựu to lớn của công nghệ điện tử, công nghệ máy tính và công nghệ thông tin, ngành công nghệ tự động hóa đã có bước phát triển nhảy vọt. Nếu như trước kia người ta chỉ thực hiện được tự động hóa từng máy riêng lẻ, thì ngày nay người ta thực hiện tự động hóa cả quá trình công nghệ và cao hơn nữa tự động hóa cả quá trình sản xuất. Đồng thời trình độ tự động hóa đã có sự thay đổi về chất. Trong hệ thống điều khiển tự động hóa quá trình sản xuất (TDHQTSX), con người là một khâu quan trọng của hệ thống, giữa người và quá trình công nghệ luôn luôn có sự trao đổi thông tin với nhau. Hệ thống TDHQTSX đã đem lại hiệu quả to lớn như: nâng cao chất lượng sản phẩm, năng suất lao động và hạ giá thành sản phẩm. Vì vậy, ngày nay hệ thống TDHQTSX ngày càng được ứng dụng rộng rãi.

Trong hệ thống sản xuất, ngoài quá trình công nghệ còn có các quá trình điều hành sản xuất khác như: thiết kế sản phẩm, lập kế hoạch sản xuất, kế hoạch vật tư, lao động, kế toán tài chính, kinh doanh tiếp thị... Ngày nay, nhờ ứng dụng máy tính mà hệ thống điều hành sản xuất này đã được tự động hóa ở mức độ cao. Những hệ thống như vậy được gọi là hệ thống tự động hóa điều hành sản xuất (TDHDHSX). Một cách đơn giản, người ta có thể coi hệ thống điều khiển tự động hóa quá trình sản xuất là hệ thống điều khiển tự động hóa quá trình công nghệ cộng với hệ thống tự động hóa điều hành sản xuất. Như vậy có thể viết:

Hệ TDHQTSX = Hệ TDHQTCN + Hệ TDHDHSX.

Trong thực tế ranh giới giữa hai hệ trên không hoàn toàn tách biệt mà có sự kết hợp hữu cơ với nhau thành một thể thống nhất.

Cuốn sách bao gồm các chương:

Chương 1: Tổng quan về cấu tạo và thành phần của dây truyền sản xuất tự động

Chương 2: Hệ thống điều khiển trong tự động hóa sản xuất

Chương 3: Cơ cấu chấp hành trong tự động hóa sản xuất

Chương 4: Tự động hóa phân loại và kiểm tra trong tự động hóa sản xuất

Chương 5: Ứng dụng tự động hóa sản xuất

Để hiểu rõ và áp dụng tốt những kiến thức thu nhận được sau khi đọc xong cuốn sách này, bạn đọc cần nắm chắc các kiến thức về lý thuyết điều khiển tự động cơ bản, cảm biến, vi điều khiển, mạng truyền thông trong công nghiệp, cũng như tự trả lời các câu hỏi và cố gắng hoàn thành đầy đủ bài tập; mô phỏng trên máy tính; tìm thêm các thông tin liên quan đến bài học.

Đối với mỗi chương, bạn đọc nên đọc trước mục tiêu và tóm tắt chương đó, sau đó đọc nội dung của chương. Kết thúc mỗi ý của chương, nên trả lời câu hỏi ôn tập làm hết các bài tập.

Chúng tôi rất mong muốn nhận được các ý kiến đóng góp quý báu của Quý bạn đọc để lần tái bản được hoàn thiện hơn.

*Mọi góp ý xin gửi theo địa chỉ email: duyanhkmu@yahoo.com*

Xin chân thành cảm ơn!

Tác giả

# MỤC LỤC

Lời nói đầu.....5

Chương 1

**TỔNG QUAN VỀ CẤU TẠO VÀ THÀNH PHẦN CỦA DÂY TRUYỀN SẢN XUẤT TỰ ĐỘNG**

1.1 TÓM TẮT LỊCH SỬ.....11

1.2 VAI TRÒ VÀ Ý NGHĨA.....14

1.3 TỔNG QUAN HỆ THỐNG.....17

1.3.1 Khái niệm.....17

1.3.2 Mục tiêu của tự động hóa quá trình sản xuất.....18

1.3.3 Khả năng thích ứng nhanh và tạo nhanh các sản phẩm.....19

1.3.4 Cấu trúc chung của một hệ thống sản xuất tự động.....19

1.3.5 Khối chấp hành.....21

1.3.6 Khối điều khiển.....30

1.3.7 Van dẫn động.....31

1.3.8 Cảm biến.....32

TÓM TẮT.....32

CÂU HỎI ÔN TẬP.....32

Chương 2

**HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRONG TỰ ĐỘNG HÓA SẢN XUẤT**

2.1 CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN.....33

2.2 CẢM BIẾN.....34

2.2.1 Phân loại cảm biến.....35

2.2.2 Một số dạng cảm biến thường được sử dụng trong tự động hóa sản xuất.....39

2.3 CÁC CHUẨN ĐIỀU KHIỂN ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG TỰ ĐỘNG HÓA SẢN XUẤT ..... 41
2.3.1 Điều khiển theo cơ cấu chấp hành ..... 41
2.3.2 Điều khiển dùng PLC ..... 41
2.3.3 Điều khiển dùng vi điều khiển ..... 43
2.4 PHƯƠNG PHÁP MÔ TẢ QUY TRÌNH TỰ ĐỘNG HÓA ..... 45
2.4.1 Mô tả bằng lời văn ..... 45
2.4.2 Mô tả bằng ký hiệu ..... 47
2.4.3 Mô tả bằng ngôn ngữ GRAFCET ..... 47
TÓM TẮT ..... 48
CÂU HỎI ÔN TẬP ..... 48

Chương 3

## CƠ CẤU CHẤP HÀNH TRONG TỰ ĐỘNG HÓA SẢN XUẤT

3.1 CƠ CẤU CHẤP HÀNH ..... 49
3.1.1 Nhóm động cơ điện ..... 50
3.1.2 Nhóm thủy lực, khí nén ..... 53
3.2 TỰ ĐỘNG HÓA CẤP PHÔI RỜI ..... 57
3.2.1 Chức năng và phân loại ..... 57
3.2.2 Thiết bị cấp phôi dạng ổ ..... 58
3.3 THIẾT BỊ CẤP PHÔI DẠNG PHỄU ..... 69
3.3.1 Nguyên lý và kết cấu chung của thiết bị cấp phôi dạng phễu ..... 69
3.3.2 Phễu ..... 72
3.3.3 Cơ cấu định hướng ..... 74
3.4 THIẾT BỊ CẤP PHÔI RUNG ĐỘNG ..... 80
TÓM TẮT ..... 82
CÂU HỎI ÔN TẬP ..... 82

Chương 4

## TỰ ĐỘNG HÓA PHÂN LOẠI VÀ KIỂM TRA TRONG TỰ ĐỘNG HÓA SẢN XUẤT


4.1 PHÂN LOẠI VÀ KIỂM TRA ..... 85

4.2 CÁC THIẾT BỊ KIỂM TRA TỰ ĐỘNG ..... 89

4.2.1 Kiểm tra tự động bằng phương pháp trực tiếp ..... 90

4.2.2 Kiểm tra tự động bằng phương pháp không tiếp xúc trực tiếp ..... 91

4.2.3 Kiểm tra tự động bằng đường kính lỗ ..... 93

4.2.4 Kiểm tra tự động sai số hình dáng và sai số vị trí tương quan ..... 94

4.2.5 Kiểm tra tự động nhiều thông số ..... 96

TÓM TẮT ..... 98

CÂU HỎI ÔN TẬP ..... 98


Chương 5

## ỨNG DỤNG TỰ ĐỘNG HÓA SẢN XUẤT


5.1 HỆ THỐNG VẬN CHUYỂN DÂY CHUYỀN BỐC XẾP VÀ LƯU KHO ..... 99

5.1.1 Vận chuyển phôi tự động ..... 99

5.1.2 Hệ thống lưu trữ phôi tự động ..... 103

5.2 HỆ THỐNG SẢN XUẤT TỰ ĐỘNG LINH HOẠT ..... 107

5.2.1 Định nghĩa ..... 107

5.2.2 Phân loại các hệ thống sản xuất linh hoạt ..... 109

5.2.3 Các phương tiện tự động hóa sản xuất linh hoạt ..... 110

5.3 ỨNG DỤNG ROBOT CÔNG NGHIỆP ..... 112

5.3.1 Sơ lược quá trình phát triển của robot công nghiệp ..... 112

5.3.2 Cấu trúc cơ bản của robot công nghiệp ..... 113

5.3.3 Kết cấu tay máy ..... 114
5.3.4 Hệ tọa độ ..... 117
5.3.5 Trường công tác của Robot ..... 118
5.3.6 Phân loại robot công nghiệp ..... 119
5.3.7 Ứng dụng của robot công nghiệp trong sản xuất ..... 120
TÓM TẮT ..... 125
CÂU HỎI ÔN TẬP ..... 125
TÀI LIỆU THAM KHẢO ..... 126