

NGUYỄN ĐẮC LỘC
TĂNG HUY

ĐIỀU KHIỂN SỐ & CÔNG NGHỆ TRÊN MÁY ĐIỀU KHIỂN SỐ

CNC



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật trên thế giới đang phát triển với tốc độ vũ bão, không ngừng vươn tới những đỉnh cao mới, trong đó có những thành tựu về kỹ thuật tự động hóa sản xuất.

Khẳng định vai trò quan trọng của công nghệ tự động trong chiến lược công nghiệp hóa và hiện đại hóa nền kinh tế nước ta là một việc hết sức có ý nghĩa, tạo ra khả năng phát triển kinh tế với tốc độ cao, vững chắc và lâu dài.

Ở các nước có nền công nghiệp tiên tiến việc tự động hóa các ngành kinh tế, kỹ thuật trong đó có cơ khí chế tạo đã thực hiện từ nhiều thập kỷ trước đây.

Một trong những vấn đề quyết định của tự động hóa ngành cơ khí chế tạo là kỹ thuật điều khiển số và công nghệ trên các máy điều khiển số.

Các máy công cụ điều khiển số (NC và CNC) được dùng phổ biến ở các nước phát triển. Trong những năm gần đây NC và CNC đã được nhập vào Việt Nam và hiện nay đang hoạt động trong một số nhà máy, viện nghiên cứu và các công ty liên doanh.

Việc đào tạo cán bộ kỹ thuật mới cũng như bổ túc cho cán bộ đang làm việc những hiểu biết về điều khiển số là một nhu cầu cấp bách hiện nay.

Nhằm đáp ứng các yêu cầu kể trên, cuốn sách: **"Điều khiển số và công nghệ trên máy điều khiển số CNC"** đã được chúng tôi biên soạn.

Cuốn sách trình bày các kiến thức cơ bản về điều khiển số và máy điều khiển số, đặc biệt là cách lập trình gia công trên máy. Đồng thời sách còn giới thiệu các loại máy công cụ điều khiển số thường dùng cũng như các khái niệm về điều khiển thích nghi, về hệ thống dụng cụ cắt chuyên dùng cho các loại máy trên.

Sách được dùng làm tài liệu giảng dạy và học tập cho sinh viên các ngành cơ khí chế tạo, các học viên cao học và nghiên cứu sinh thuộc khối cơ khí.

Sách còn là tài liệu tham khảo tốt cho các cán bộ kỹ thuật, cán bộ nghiên cứu thuộc lĩnh vực cơ khí và tự động hóa. Sách được xuất bản lần đầu vào dịp kỷ niệm 40 năm ngày thành lập trường Đại học Bách khoa Hà nội. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc và các bạn đồng nghiệp để trong lần xuất bản sau cuốn sách được hoàn chỉnh hơn. Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Các tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Các chữ viết tắt của các hệ thống điều khiển số, các hệ thống sản xuất và các phần tử của hệ thống điều khiển số	5
Chương 1	
ĐIỀU KHIỂN SỐ	
§1. Khái niệm về điều khiển số	9
.1. Khái niệm và định nghĩa	9
.2. Các hệ thống điều khiển	10
2.1. Hệ thống điều khiển NC	10
.2.2. Hệ thống điều khiển CNC	13
.2.3. Các hệ thống DNC	17
.2.4. Điều khiển thích nghi	18
.2.5. Hệ thống gia công linh hoạt	19
§2. Các đặc điểm đặc trưng của máy NC và máy CNC	21
.1. Đặc điểm chung	21
.2. Các trục tọa độ và các chiều chuyển động	22
.2.1. Hệ thống các tọa độ	22
.2.2. Quy định các trục tọa độ trên máy	24
§3. Các điểm 0 (Zêrô) và các điểm chuẩn	29
1. Các điểm 0 (Zêrô)	29
1.1. Các điểm 0 của máy: M	29
1.2. Điểm 0 của chi tiết: W	30
1.3. Điểm 0 của chương trình: PO	30
3.2. Các điểm chuẩn	30
.2.1. Các điểm chuẩn của máy: R	31
.2.2. Điểm tỳ: A	31
.2.3. Điểm thay dao: Ww	

2.4. Điểm điều chỉnh dao E	31
2.5. Điểm gá dao: N	31
2.6. Điểm cắt của dao	31
2.7. Điểm chuẩn của bàn trượt: F	32
2.8. Điểm chuẩn của giá dao: T	32
§4. Các dạng điều khiển	33
1. Điều khiển theo điểm	33
2. Điều khiển theo đường	34
3. Điều khiển theo đường viền	34
3.1. Điều khiển 2D	34
3.2. Điều khiển 2, 1/2D	35
3.3. Điều khiển 3D	36
3.4. Điều khiển 4D và 5D	36
§5. Các hệ thống đo dịch chuyển, đo góc và điều khiển tự động vị trí	36
1. Các hệ thống đo dịch chuyển, đo góc	36
1.1. Cảm biến đo dịch chuyển theo gia số	37
1.2. Hệ thống đo dịch chuyển bằng mã	38
1.3. Xenxin và inductosym	39
2. Điều chỉnh tự động vị trí	40
2.1. Điều khiển vị trí bằng số với thước mã hoặc bộ mã góc	43
2.2. Điều khiển vị trí bằng số với hệ thống đo dịch chuyển bằng gia số	44
2.3. Điều khiển vị trí bằng số nhờ hệ thống đo dịch chuyển tương tự có tính chất chu kỳ	44

Chương 2

LẬP TRÌNH GIA CÔNG TRÊN MÁY NC VÀ CNC

§1. Các chương trình và việc lập trình	46
1. Các định nghĩa	46
2. Nội dung của chương trình NC	46

3. Các thủ tục lập trình	
3.1. Lập trình bằng tay	48
3.2. Lập trình có sự trợ giúp của máy tính	48
3.3. Sự kết hợp với hệ thống thiết kế có sự trợ giúp của máy tính (CAD)	50
3.4. Điều khiển đầu vào và dữ liệu bằng tay	51
3.5. Chương trình xử lý và hậu xử lý	52
4. Lựa chọn hệ thống lập trình	52
5. Các ưu điểm của việc lập trình máy	54
§2. Các hình thức tổ chức lập trình	55
1. Lập trình trong chuẩn bị sản xuất	57
2. Lập trình phân xưởng	57
§3. Ghi kích thước trên bản vẽ	62
1. Ghi kích thước tuyệt đối	62
2. Ghi kích thước theo gia số	53
3. Ghi kích thước nhờ các bảng	64
§4. Cấu trúc của chương trình NC	64
1. Cấu trúc của một câu chương trình	65
2. Cấu trúc của một từ chương trình	66
3. Các chức năng dịch chuyển, các chu trình	66
3.1. Các chức năng dịch chuyển	67
3.2. Các chu trình	67
4. Các chức năng vận hành máy	70
4.1. Số vòng quay của trục chính	70
4.2. Lượng chạy dao	71
4.3. Dụng cụ cắt	72
4.4. Chức năng phụ	72
4.5. Lập trình theo kích thước tuyệt đối và tương đối	73
5.1. Lập trình theo kích thước tuyệt đối	73
5.2. Lập trình theo kích thước tương đối	74
6. Các dạng nội suy	75
6.1. Nội suy đường thẳng	75

6.2. Nội suy đường tròn	76
6.3. Các dạng nội suy khác	78
7. Các chức năng hiệu chỉnh	79
7.1. Hiệu chỉnh dao khi khoan và phay	81
7.2. Hiệu chỉnh dao khi tiện	89
8. Xê dịch điểm chuẩn	93
8.1. Xê dịch điểm chuẩn điều chỉnh	94
8.2. Xê dịch điểm chuẩn lập trình	96
9. Các chương trình con và chu trình gia công	98
9.1. Các chương trình con	98
9.2. Các chu trình gia công	101
10. Lập trình bằng máy	105
10.1. Bộ xử lý NC	105
10.2. Bộ xử lý tiếp theo NC	107
10.3. Ngôn ngữ APT	107
10.4. Ví dụ về lập trình	110
10.5. Các bước ghép nối từ thiết kế đến gia công trên các máy NC	112

Chương 3

CÁC MÁY CÔNG CỤ NC DÙNG TRONG CÔNG NGHIỆP

§1. Khái quát về các máy công cụ NC dùng trong công nghiệp	113
§2. Các máy công cụ NC thường dùng	118
1. Các máy khoan NC	118
1.1. Khoan đơn giản	118
1.2. Khoan vạn năng	119
1.3. Khoan phức tạp	120
2. Các máy tiện NC	121
2.1. Máy tiện ren vít vạn năng ngoài	121
2.2. Máy tiện rơvonne ngoài	122
2.3. Máy tiện trong (máy doa)	

3. Các máy phay NC	124
3.1. Các máy phay với hệ thống NC hành trình liên tục	124
3.2. Các máy phay với hệ thống NC kiểu hỗn hợp	124
4. Các trung tâm gia công	125
5. Các máy mài NC	126
6. Phương pháp gia công ăn mòn tia lửa điện (Máy cắt dây điện cực NC)	127
7. Phương pháp gia công bằng tia điện tử NC	128
8. Phương pháp gia công Lade NC	129

Chương 4

GIỚI THIỆU CÁC HỆ THỐNG DỤNG CỤ CẮT VÀ BỘ PHẬN ĐIỀU KHIỂN THÍCH NGHI TRÊN MÁY CÔNG CỤ ĐIỀU KHIỂN SỐ CNC

§1. Các hệ thống dụng cụ cắt dùng cho máy công cụ điều khiển số	131
1. Các hệ thống dụng cụ	131
1.1. Hệ thống dụng cụ dùng cho các trung tâm gia công	131
1.2. Hệ thống dụng cụ dùng cho các trung tâm tiện	136
2. Lựa chọn dụng cụ cắt	139
3. Lắp đặt trước dụng cụ (định vị sơ bộ)	140
4. Bản danh mục dụng cụ trong kho	143
5. Quản lý dụng cụ CNC	144
6. Những yêu cầu chung	145
§2. Điều khiển thích nghi dùng cho máy công cụ điều khiển số	146
1. Những nhu cầu về chế tạo	146
2. Đặc điểm của hệ thống điều khiển thích nghi	148
3. Ví dụ	150
4. Ưu khuyết điểm của việc điều khiển thích nghi	152
TÀI LIỆU THAM KHẢO	153