

GS.TS. TRẦN VĂN ĐỊCH

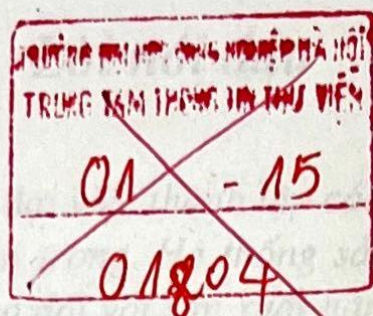
SẢN XUẤT LINH HOẠT **FMS** & TÍCH HỢP **CIM**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



GS.TS. TRẦN VĂN ĐỊCH



SẢN XUẤT LINH HOẠT FMS & TÍCH HỢP CIM



(Giáo trình dùng cho sinh viên và học viên cao học ngành cơ khí)

In lần thứ ba



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

Trong nền sản xuất hiện đại việc thành lập các hệ thống sản xuất linh hoạt đóng một vai trò hết sức quan trọng. Hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS) cho phép tự động hóa ở mức độ cao đối với sản xuất hàng loạt nhỏ và hàng loạt vừa trên cơ sở sử dụng các máy CNC, các rôbôt công nghiệp để điều khiển các đối tượng lao động, các đồ gá và các dụng cụ, các hệ thống vận chuyển – tích trữ phù hợp với mục đích tối ưu hóa quá trình công nghệ hóa và quá trình sản xuất.

Đặc điểm của FMS là khả năng điều chỉnh nhanh các thiết bị để chế tạo sản phẩm mới. Như vậy, nó rất thích hợp không chỉ cho sản xuất hàng khối, hàng loạt lớn mà còn cho sản xuất hàng loạt vừa và nhỏ, thậm chí sản xuất đơn chiếc.

Tuy nhiên phân tích FMS trong điều kiện sản xuất đơn chiếc (ví dụ sản xuất thử nghiệm) cho thấy sự không ăn khớp giữa năng suất của FMS và phương pháp chuẩn bị sản xuất bằng tay (ít hiệu quả) cũng do việc sử dụng không đồng bộ các hệ thống tự động hoá mà quá trình chuẩn bị sản xuất kéo dài (cần có lao động bằng tay để mã hóa thông tin đầu vào).

Sự nối kết các hệ thống tự động riêng lẻ thành một hệ thống duy nhất với sự trợ giúp của mạng máy tính nội bộ cho phép tăng năng suất lao động của các thiết kế, các nhà công nghệ và các nhà tổ chức sản xuất và do đó nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm. Các hệ thống sản xuất như vậy được gọi là hệ thống sản xuất tích hợp có sự trợ giúp của máy tính (CIM): CIM bao gồm: thiết kế trợ giúp của máy tính (CAQ) và sản xuất có trợ giúp của máy tính (CAM).

Hiện nay nước ta nghiên cứu về FMS và CIM mới chỉ được bắt đầu. Tài liệu về lĩnh vực này bằng tiếng Việt hầu như chưa có. Các hệ thống FMS và CIM mô hình mới được trang bị ở một số trường đại học. Trong tương lai các hệ thống này tiếp tục được đầu tư ở nhiều cơ sở đào tạo khác nhau trên cả nước. Song song với những thiết bị hiện đại là việc rất cần có giáo trình để giảng dạy. Chính vì vậy cuốn sách này được biên soạn nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản cho sinh viên các trường đại học, cao đẳng thuộc chuyên ngành cơ khí chế tạo. Đồng thời nó cũng được biên soạn nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản cho sinh viên các trường đại học, cao đẳng thuộc chuyên ngành cơ khí chế tạo. Đồng thời nó cũng được dùng làm tài liệu cho các cán bộ giảng dạy, các học viên cao học và nghiên cứu sinh trong công tác đào tạo và nghiên cứu của mình.

Ngoài ra cuốn sách còn được dùng làm tài liệu tham khảo cho các kỹ sư và thợ điều chỉnh làm việc trên các máy CNC, trên các rôbot công nghiệp, các đường dây gia công tự động.

Do biên soạn lần đầu chắc chắn cuốn sách còn có những nhược điểm. Tác giả xin chân thành cảm ơn và tiếp thu những ý kiến phê bình, đóng góp của độc giả.

Những ý kiến đóng góp xin gửi tới bộ môn Công nghệ chế tạo máy, khoa Cơ khí trường Đại học Bách khoa Hà Nội hoặc Ban biên tập nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Tác giả.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1. Những khái niệm cơ bản về hệ thống sản xuất linh hoạt FMS và sản xuất tích hợp có trợ giúp của máy tính CIM	5
1.1. Lịch sử phát triển.....	5
1.2. Những khái niệm cơ bản	6
1.2.1. Tự động hóa sản xuất.....	6
1.2.2. Tự động hóa từng phần	6
1.2.3. Tự động hóa toàn phần	6
1.2.4. Máy tự động công nghệ.....	6
1.2.5. Tính linh hoạt của hệ thống sản xuất.....	7
1.2.6. Tự động hóa sản xuất linh hoạt.....	8
1.2.7. Hệ thống sản xuất linh hoạt.....	9
1.2.8. Modul sản xuất linh hoạt	9
1.2.9. Rôbốt công nghiệp.....	9
1.2.10. Tổ hợp rôbốt công nghiệp.....	9
1.2.11. Dây chuyền tự động linh hoạt.....	9
1.2.12. Công đoạn tự động hóa linh hoạt.....	9
1.2.13. Phân xưởng tự động hóa linh hoạt	9
1.2.14. Nhà máy tự động hóa linh hoạt	9
1.3. Cấu trúc của FMS.....	10
1.4. Sự tích hợp của FMS với các hệ thống tự động hóa	10
1.5. Nguyên tắc thiết lập FMS.....	10
1.6. Phân loại FMS	11
1.7. Ý nghĩa của FMS và CIM.....	11
1.8. Vai trò của máy tính trong sản xuất	13

Chương 2. Các nguyên tắc hình thành hệ thống sản xuất linh hoạt.	15
2.1. Từ các máy CNC tới FMS	15
2.1.1. Trang bị cho máy ổ tích dụng cụ (magazin dụng cụ)	16
2.1.2. Trang bị cho máy cơ cấu vệ tinh thay đổi.....	17
2.1.3. Chế tạo máy nhiều trục chính	18
2.1.4. Gia công đồng thời bằng nhiều dao	18
2.1.5. Điều khiển các máy CNC bằng máy tính	20
2.1.6. Tập hợp các máy CNC thành từng nhóm và điều khiển chúng bằng máy tính.....	20
2.1.7. Tập hợp các máy CNC thành hệ thống FMS	21
2.1.7.1. Dây chuyền tự động điều chỉnh	21
2.1.7.2. Hệ thống FMS với kho chứa phôi và dụng cụ.....	21
2.1.7.3. Hệ thống FMS có kho chứa cơ cấu vệ tinh với phôi	23
2.1.7.4. Hệ thống FMS có kho chứa cơ cấu vệ tinh với chi tiết và cơ cấu vệ tinh với magazin dụng cụ	24
2.1.7.5. Hệ thống FMS có kho chứa cơ cấu vệ tinh với phôi và dụng cụ để cấp phát riêng biệt cho các máy	25
2.2. Thành phần của các máy trong FMS.....	27
2.3. Hiệu quả của tập hợp các máy CNC thành hệ thống FMS	33
2.3.1. Tăng thời gian máy (thời gian cơ bản) của các máy.....	31
2.3.2. Tăng hệ số sản xuất theo ca	34
2.3.3. Giảm vốn lưu thông nhờ giảm chu kỳ sản xuất	34
2.3.4. Giảm số công nhân trong sản xuất	35
Chương 3. Rôbốt công nghiệp trong FMS	36
3.1. Yêu cầu đối với rôbốt công nghiệp	36
3.2. Đặc tính công nghệ của rôbốt công nghiệp.....	36
3.2.1. Tính di động của thân rôbốt.....	37
3.2.2. Trọng tải của rôbốt	37
3.2.3. Số lượng tay máy của rôbốt	38
3.2.4. Hệ tọa độ của rôbốt	39
3.2.5. Dạng truyền động của rôbốt	40
3.2.6. Kiểu cấu tạo của rôbốt.....	41
3.2.7. Độ chính xác định vị của rôbốt.....	41

3.2.8. Tính vận năng của rôbốt	42
3.2.9. Bậc tự do của rôbốt	42
3.2.10. Bước di chuyển của cánh tay rôbốt.....	43
3.2.11. Tính tác động nhanh của rôbốt	43
3.2.12. Dạng điều khiển của rôbốt.....	44
3.2.13. Phương pháp lập trình cho rôbốt.....	45
3.2.14. Khối lượng bộ nhớ của cơ cấu điều khiển rôbốt.....	46
3.3. Phạm vi ứng dụng của rôbốt công nghiệp	46
3.3.1. Ứng dụng rôbốt công nghiệp trong thành phần thiết bị công nghệ chủ yếu	47
3.3.2. Ứng dụng rôbốt công nghiệp trong cung ứng dụng cụ.....	47
3.3.3. Ứng dụng rôbốt công nghiệp với các thiết bị kiểm tra.....	48
3.3.4. Ứng dụng rôbốt công nghiệp để dọn các chất thải sản xuất	49
Chương 4. Hệ thống kiểm tra tự động của FMS	50
4.1. Chức năng của hệ thống kiểm tra tự động.....	50
4.2. Cấu trúc của hệ thống kiểm tra tự động	50
4.3. Nguyên tắc xây dựng hệ thống kiểm tra tự động	53
4.4. Chế độ hoạt động của hệ thống kiểm tra tự động.....	54
4.4.1. Chế độ khởi động.....	54
4.4.2. Chế độ làm việc	54
4.4.3. Chế độ điều chỉnh.....	55
4.4.4. Chế độ dừng theo kế hoạch.....	55
4.4.5. Chế độ dừng để sửa chữa hỏng hóc	55
4.5. Nguyên tắc kiểm tra trạng thái kỹ thuật.....	55
4.5.1. Tế bào gia công tự động	56
4.5.2. Tế bào kho chứa.....	56
4.5.3. Hệ thống vận chuyển	57
4.5.4. Rôbốt	57
4.6. Cơ cấu vật chất - kỹ thuật của hệ thống kiểm tra tự động	58
4.6.1. Các thông số cần kiểm tra	58
4.6.2. Các loại đất-tríc	63
4.6.2.1. Đất-tríc vị trí	63

4.6.2.2. Đát-tríc áp lực (lực, biến dạng)	65
4.6.2.3. Đát-tríc hình ảnh (phân biệt) và hệ thống thị giác kỹ thuật	65
4.6.2.4. Các đát-tríc: tốc độ, rung động, tiếng ồn và đát-tríc kiểm tra các thông số công nghệ	66
4.6.3. Các máy đo kiểm tự động	66
Chương 5. Hệ thống vận chuyển-tích trữ tự động của FMS	68
5.1. Hệ thống vận chuyển-tích trữ chi tiết gia công	68
5.2. Hệ thống vận chuyển-tích trữ dụng cụ của FMS	75
5.3. Thiết bị kỹ thuật của hệ thống vận chuyển-tích trữ	76
5.4. Điều khiển hệ thống vận chuyển-tích trữ	79
Chương 6. Xác định thành phần của thiết bị của hệ thống FMS	81
6.1. Xác định thành phần của máy trong FMS	81
6.2. Xác định thành phần của thiết bị vận chuyển chi tiết	84
6.2.1. Xác định đặc tính của giá đỡ (giá ổ tích)	84
6.2.2. Xác định số vị trí của cấp phối (chi tiết) và tháo phối (chi tiết)	86
6.2.3. Xác định vị trí kiểm tra	87
6.3. Xác định thành phần của thiết bị vận chuyển dụng cụ	90
6.3.1. Xác định đặc tính của magazin dụng cụ trung tâm	91
6.3.2. Xác định đặc tính của cơ cấu nâng di động	93
Chương 7. Kho chứa tự động trong hệ thống FMS	95
7.1. Chức năng và thành phần của kho chứa tự động	95
7.2. Các loại kho chứa tự động	95
7.3. Bố trí các kho chứa tự động trong hệ thống FMS	97
7.4. Thiết kế các kho chứa tự động của hệ thống FMS	100
Chương 8. Hệ thống điều khiển FMS	102
8.1. Tổ chức hệ thống điều khiển FMS	102
8.2. Đặc tính của máy tính trong hệ thống điều khiển FMS	106
8.3. Mạng máy tính khu vực của hệ thống điều khiển FMS	107
8.4. Con người trong hệ thống điều khiển FMS	108
8.5. Thiết kế hệ thống điều khiển FMS	110

Chương 9. Kinh nghiệm ứng dụng FMS ở một số nước trên thế giới.....	113
9.1. Một số hệ thống FMS ở cộng hoà Liên bang Nga.....	113
9.2. Hệ thống FMS ở Bun-ga-ri	119
9.3. Hệ thống FMS ở Cộng hoà Séc	120
9.4. Hệ thống FMS ở Ba Lan.....	122
9.5. Hệ thống FMS ở Nhật Bản	123
9.6. Hệ thống FMS ở cộng hoà liên bang Đức	125
9.7. Hệ thống FMS ở Mỹ.....	128
9.8. Hệ thống FMS ở Pháp	129
9.9. Hệ thống FMS ở Anh	130
Chương 10. Vấn đề vận hành, hướng phát triển và hiệu quả kinh tế của hệ thống FMS.....	131
10.1. Đặc điểm vận hành hệ thống FMS	131
10.1.1. Cán bộ của hệ thống FMS	131
10.1.2. Kiểm tra hệ thống FMS	132
10.1.3. Tổ chức cung ứng dụng cụ của hệ thống FMS	134
10.1.4. Độ ổn định của hệ thống FMS.....	135
10.2. Hướng phát triển của hệ thống FMS	135
10.3. Hiệu quả kinh tế của hệ thống FMS.....	136
Chương 11. Khái niệm về CIM	137
11.1. Sản xuất là gì ?	137
11.1.1. Sự phát triển của công nghệ sản xuất.....	138
11.1.2. Thị trường thế giới hiện tại	139
11.1.3. Công nghệ sản xuất tiên tiến	140
11.1.4. Các định nghĩa về CIM.....	141
11.2. Tóm tắt lịch sử phát triển của CIM.....	142
Chương 12. Tích hợp các mạng liên kết	145
12.1. Các phần tử của CIM.....	145
12.1.1. Tích hợp các hệ thống phụ trợ	145
12.1.2. Tự động hoá văn phòng	146
12.1.3. Thiết kế có trợ giúp của máy tính CAD.....	147

12.1.4. Máy điều khiển số CNC	147
12.1.5. Sản xuất có trợ giúp của máy tính CAM	148
12.1.6. Kiểm tra chất lượng có trợ giúp của máy tính	148
12.1.7. Hệ thống bảo quản và tìm kiếm tự động.....	148
12.1.8. Công nghệ nhóm.....	149
12.1.9. Lập quy trình công nghệ có trợ giúp của máy tính.....	150
12.1.10. Tế bào gia công	150
12.1.11. Rôbot	151
12.1.12. Hệ thống FMS	151
12.2. Sự cần thiết của tích hợp.....	151
12.3. Mạng liên kết và quy ước của CIM	152
12.4. Quan hệ chức năng	153
Chương 13. Hợp lý hoá và tối ưu hoá CIM	155
13.1. Hợp lý hoá CIM.....	155
13.1.1. Tiếp cận hợp lý hoá kinh tế	155
13.1.2. Tiếp cận hợp lý hoá phân tích.....	155
13.1.2.1. Phân tích giá trị.....	155
13.1.2.2. Phân tích toán học.....	156
13.1.2.3. Phân tích nguy cơ.....	156
13.1.3. Tiếp cận hợp lý hoá chiến lược.....	156
13.2. Tối ưu hoá CIM	156
13.2.1. Mục đích của tối ưu hoá chiến lược.....	156
13.2.2. Các mô hình toán học để tối ưu hoá CIM.....	157
Chương 14. Hệ thống trợ giúp ra quyết định đầu tư cho CIM	158
14.1. Sự cần thiết của hệ thống trợ giúp ra quyết định.....	158
14.2. Các hệ thống trợ giúp ra quyết định	159
14.2.1. Hệ thống quá trình quản lý kinh doanh	159
14.2.2. Hệ thống quản lý thông tin.....	159
14.2.3. Hệ thống chuyên gia.....	159
14.2.4. Hệ thống trợ giúp ra quyết định.....	160
Chương 15. Hướng phát triển của CIM	161
15.1. CIM ảo.....	161

15.2. Các hướng nghiên cứu để phát triển CIM.....	163
15.3. Xu hướng về đào tạo hệ thống CIM	164
15.3.1. Thông tin chung.....	164
15.3.2. Yêu cầu đối với một hệ thống CIM đào tạo.....	165
15.3.3. Nội dung giảng dạy trên hệ thống CIM.....	166
Kết luận.....	166
Tài liệu tham khảo.....	168
Mục lục.....	169

Tác giả: GS.TS. TRẦN VĂN BÌNH

TS. Bình / in Diên

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Bùi Thị Ngọc

Biên tập và sửa chữa bản

Tiêu đề / Dương

Về địa:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀO TẠO

in 500 cuốn, khổ 16 x 24 cm, tại nhà in Khoa học và Công nghệ

Số đăng ký xuất bản 149-2011/CXB-11/KHKT, do Cục xuất bản cấp ngày

14 tháng 5 năm 2011.

Quyết định xuất bản số 121/QĐ-XN-KHKT, cấp ngày 11 tháng 8 năm 2011

in và nộp lưu chiểu duy IV năm 2011.