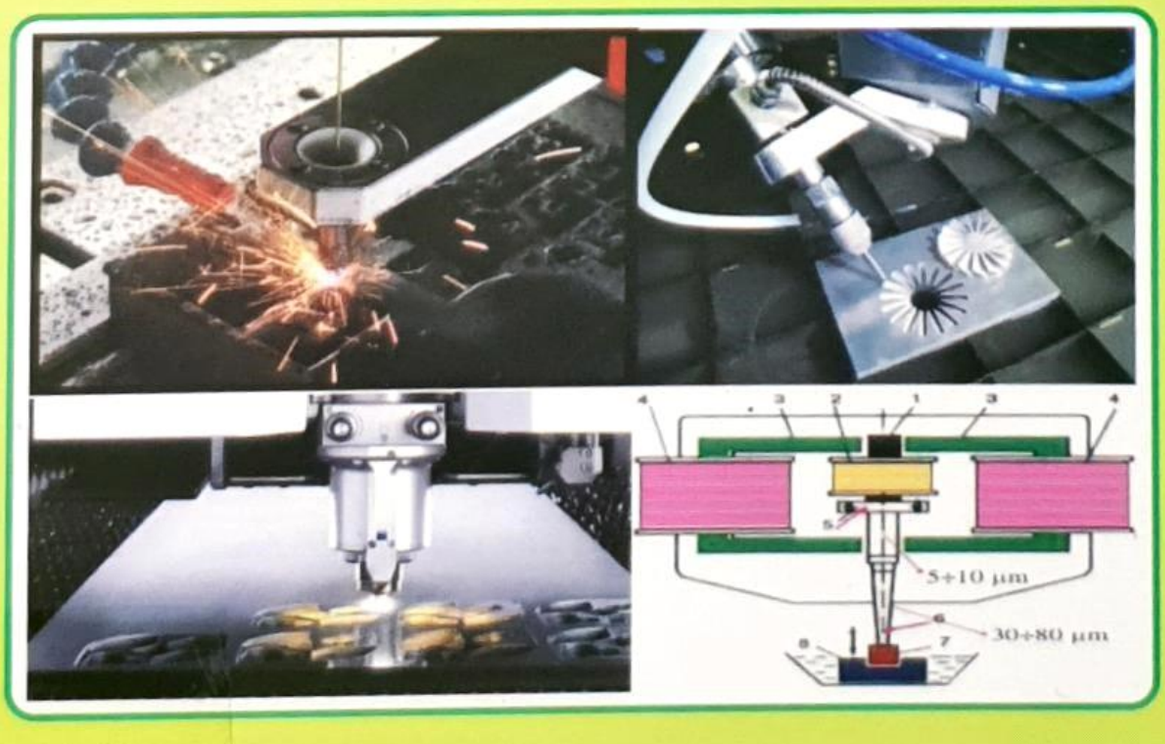
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

HOÀNG TIẾN DŨNG (CHỦ BIÊN)
PHẠM VĂN BỔNG - NGUYỄN VĂN THIỆN - TRẦN QUỐC HÙNG

Giáo trình

CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG TIÊN TIẾN



NỘI
39
MA

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Hoàng Tiến Dũng (Chủ biên)

Phạm Văn Bổng - Nguyễn Văn Thiện - Trần Quốc Hùng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
02 15
08839

GIÁO TRÌNH

CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG TIÊN TIẾN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Lời nói đầu

Hiện nay, ngành cơ khí đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển công nghiệp hóa, hiện đại hóa của bất cứ quốc gia nào. Sự phát triển của khoa học công nghệ đã cho ra đời một số loại vật liệu mới với những ưu điểm nổi bật như tính bền, độ cứng, khả năng chịu mài mòn, chịu nhiệt... Với những đặc tính mới đó của vật liệu thì các phương pháp gia công truyền thống sẽ khó hoặc không thể gia công được. Chính vì vậy phải có các phương pháp gia công mới để đảm bảo không những gia công được mà còn nâng cao hiệu quả của quá trình gia công. Trên cơ sở phát triển mạnh về khoa học điện, điện tử, hóa học... các nhà khoa học đã nghiên cứu và tìm ra các phương pháp gia công mới có thể gia công được những vật liệu bình thường và vật liệu có đặc tính mới mà phương pháp truyền thống không gia công được.

Trên cơ sở từ các nguồn tài liệu khác nhau, chúng tôi biên soạn **"Giáo trình các phương pháp gia công tiên tiến"** nhằm phục vụ cho đào tạo sinh viên đại học chuyên ngành công nghệ kỹ thuật cơ khí tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Giáo trình được biên soạn với nội dung cơ bản gồm 5 chương:

Chương 1: Tổng quan về các phương pháp gia công tiến tiến;

Chương 2: Các phương pháp gia công cơ đặc biệt;

Chương3: Các phương phương pháp gia công bằng ăn mòn hóa học;

Chương 4: Các phương pháp gia công bằng ăn mòn điện hóa;

Chương 5: Các phương pháp gia công bằng năng lượng nhiệt.

Giáo trình được xuất bản lần đầu tiên nên không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc và các đồng nghiệp để trong lần xuất bản sau giáo trình được hoàn chỉnh hơn.

Các ý kiến xin gửi về Phòng Khoa học Công nghệ - tầng 3 nhà A1 hoặc Bộ môn Công nghệ, Khoa Cơ khí - tầng 3 nhà A10, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn.

Nhóm tác giả

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG TIÊN TIẾN 9

1.1. Khái niệm 9

1.1.1. Sự hình thành của phương pháp gia công tiên tiến 9

1.1.2. Đặc trưng của phương pháp gia công tiên tiến 10

1.2. Phân loại các phương pháp gia công tiên tiến 10

CHƯƠNG 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CƠ ĐẶC BIỆT 13

2.1. Gia công bằng siêu âm 13

2.1.1. Giới thiệu 13

2.1.2. Nguyên lý gia công 15

2.1.3. Cơ chế bóc tách vật liệu 16

2.1.4. Thiết bị và dụng cụ 18

2.1.5. Các thông số công nghệ 23

2.1.6. Chất lượng bề mặt gia công 24

2.1.7. Độ chính xác gia công 24

2.1.8. Các thông số ảnh hưởng đến năng suất gia công 25

2.1.8. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 31

2.2. Gia công bằng tia nước và tia nước có hạt mài 34

2.2.1. Khái niệm 34

2.2.2. Nguyên lý gia công bằng tia nước trộn hạt mài không áp 38

2.2.3. Cơ sở lý thuyết của gia công bằng tia nước trộn hạt mài 39

2.2.4. Thiết bị và dụng cụ 42

2.2.5. Các thông số công nghệ 57

2.2.6. Chất lượng cắt 60

2.2.7. Các thông số ảnh hưởng đến năng suất gia công 63

2.2.8. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 70

2.2.9. Một số sản phẩm ứng dụng gia công bằng tia nước trộn hạt mài 71

2.3. Gia công bằng dòng hạt mài 72

2.3.1. Khái niệm 72

2.3.2. Nguyên lý gia công 72
2.3.3. Các thông số công nghệ 72
2.3.4. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 75
CHƯƠNG 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG BẰNG ĂN MÒN HÓA HỌC 77
3.1. Nguyên lý gia công bằng ăn mòn hóa học 77
3.2. Các bước tiến hành trong gia công hóa học 78
3.3. Vật liệu lớp bảo vệ và phương pháp phủ lớp bảo vệ 78
3.4. Tốc độ bóc tách vật liệu trong phương pháp gia công bằng ăn mòn hóa học 79
3.5. Các phương pháp gia công bằng ăn mòn hóa học 81
3.5.1. Phay hóa 81
3.5.2. Tạo phôi hóa 85
3.5.3. Khắc hóa 87
3.5.4. Gia công quang hóa 88
CHƯƠNG 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG ĐIỆN HÓA 91
4.1. Khái niệm 91
4.2. Nguyên lý gia công 91
4.3. Thiết bị và dụng cụ 95
4.3.1. Nguồn điện một chiều 95
4.3.2. Hệ thống điều khiển hoạt động của thiết bị 95
4.3.3. Hệ thống bơm tuần hòa dung dịch điện phân 95
4.3.4. Hệ thống cơ khí 95
4.4. Các thông số ảnh hưởng đến quá trình gia công điện hóa 101
4.5. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 101
4.5.1. Ưu điểm 101
4.5.2. Nhược điểm 102
4.5.3. Phạm vi ứng dụng 102
4.6. Một số phương pháp gia công bằng điện hóa 102
4.6.1. Mài điện hóa 102
4.6.2. Đánh bóng điện hóa 106
4.6.3. Khoan điện hóa

CHƯƠNG 5. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG BẰNG NĂNG LƯỢNG NHIỆT 109

5.1. Gia công bằng xung điện 109

5.1.1. Khái niệm 109

5.1.2. Nguyên lý gia công 110

5.1.3. Thiết bị và dụng cụ 113

5.1.4. Các thông số công nghệ và ảnh hưởng 118

5.1.5. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 132

5.2. Gia công bằng cắt dây tia lửa điện 133

5.2.1. Khái niệm 133

5.2.2. Nguyên lý gia công 133

5.2.3. Thiết bị và dụng cụ 134

5.2.4. Các thông số công nghệ 135

5.2.5. Khả năng công nghệ khi gia công bằng cắt dây tia lửa điện 137

5.2.6. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 138

5.3. Gia công bằng chùm tia điện tử 138

5.3.1. Khái niệm 138

5.3.2. Nguyên lý gia công 139

5.3.3. Các thông số công nghệ 140

5.3.4. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 141

5.4. Gia công bằng chùm tia laser 142

5.4.1. Khái niệm laser, phương pháp gia công bằng tia laser 142

5.4.2. Nguyên lý gia công 143

5.4.3. Cơ sở lý thuyết 148

5.4.4. Thiết bị và dụng cụ 151

5.4.5. Các thông số công nghệ trong cắt laser 156

5.4.6. Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng cắt 158

5.4.7. Hình ảnh tình trạng bề mặt sau khi cắt laser 164

5.4.8. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 166

TÀI LIỆU THAM KHẢO 168

CHƯƠNG 5. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG BẰNG NĂNG LƯỢNG NHIỆT 109

5.1. Gia công bằng xung điện 109

5.1.1. Khái niệm 109

5.1.2. Nguyên lý gia công 110

5.1.3. Thiết bị và dụng cụ 113

5.1.4. Các thông số công nghệ và ảnh hưởng 118

5.1.5. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 132

5.2. Gia công bằng cắt dây tia lửa điện 133

5.2.1. Khái niệm 133

5.2.2. Nguyên lý gia công 133

5.2.3. Thiết bị và dụng cụ 134

5.2.4. Các thông số công nghệ 135

5.2.5. Khả năng công nghệ khi gia công bằng cắt dây tia lửa điện 137

5.2.6. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 138

5.3. Gia công bằng chùm tia điện tử 138

5.3.1. Khái niệm 138

5.3.2. Nguyên lý gia công 139

5.3.3. Các thông số công nghệ 140

5.3.4. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 141

5.4. Gia công bằng chùm tia laser 142

5.4.1. Khái niệm laser, phương pháp gia công bằng tia laser 142

5.4.2. Nguyên lý gia công 143

5.4.3. Cơ sở lý thuyết 148

5.4.4. Thiết bị và dụng cụ 151

5.4.5. Các thông số công nghệ trong cắt laser 156

5.4.6. Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng cắt 158

5.4.7. Hình ảnh tình trạng bề mặt sau khi cắt laser 164

5.4.8. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng 166

TÀI LIỆU THAM KHẢO 168