

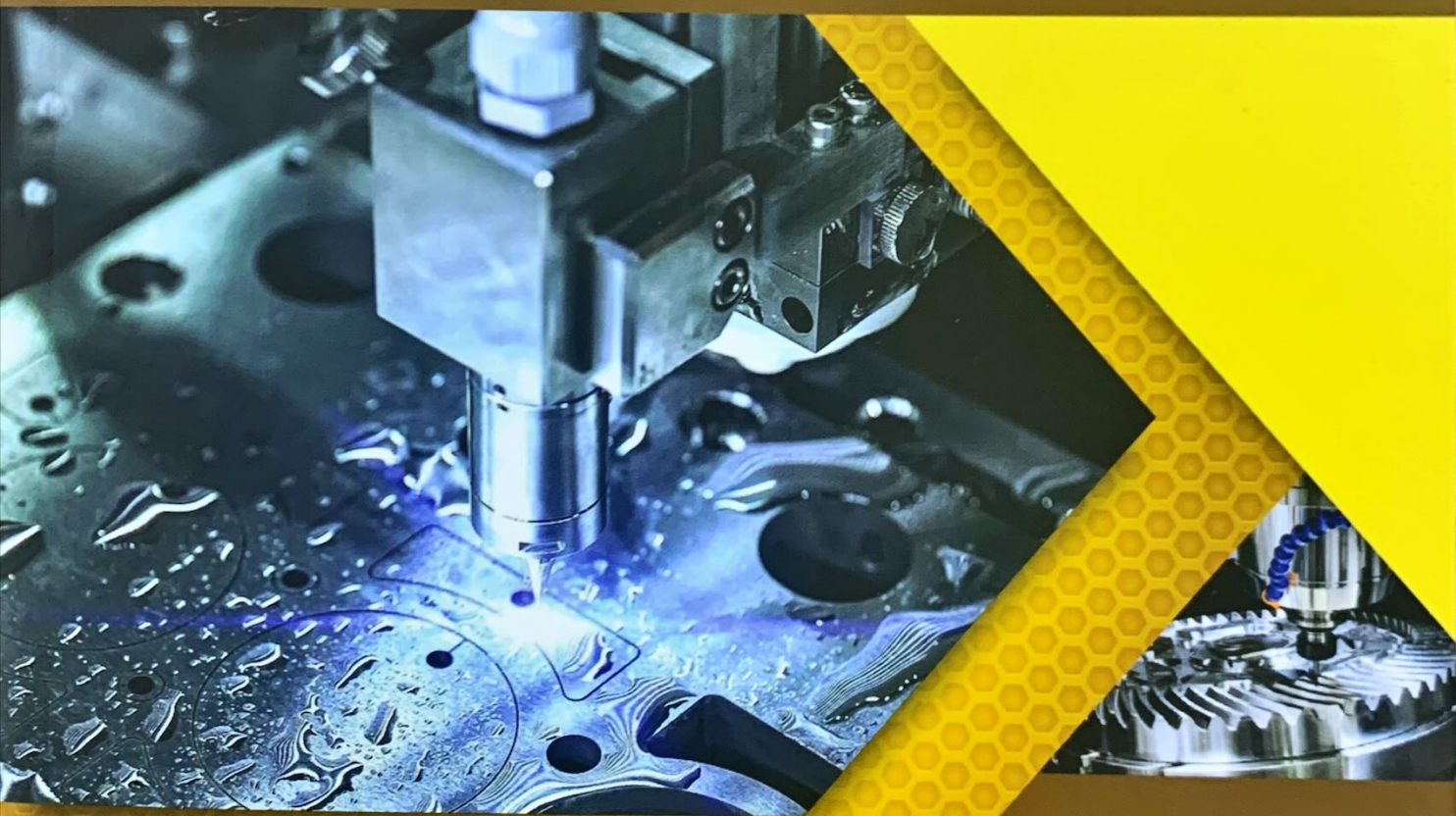


TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

NGUYỄN HỮU PHẤN (CHỦ BIÊN)

NGUYỄN XUÂN CHUNG - TRẦN VĂN ĐUA - THÁI VĂN TRỌNG

GIÁO TRÌNH **THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
Nguyễn Hữu Phấn (chủ biên)
Nguyễn Xuân Chung - Trần Văn Đua - Thái Văn Trọng

GIÁO TRÌNH

THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Lời nói đầu

Tiến bộ kỹ thuật và sự phát triển của các quy trình sản xuất, dụng cụ, vật liệu, thiết bị đo lường và thiết bị điều khiển không bao giờ dừng lại. Nó cho phép các nhà thiết kế, nhà sản xuất và người sử dụng máy công cụ ngày càng tăng hiệu quả sử dụng và chất lượng của chúng. Do đó, chúng ta hầu như không thể nhìn thấy một bức tranh tổng thể cố định trong bất kỳ khoảng thời gian nào về lĩnh vực này. Một cuốn sách mô tả các đặc điểm thiết kế của các loại máy công cụ truyền thống như máy tiện, máy phay hoặc máy khoan, có thể dễ dàng chỉ thu hút được sự quan tâm đối với người đọc ở thời điểm trước khi các bản chế tạo thử được xuất xưởng, vì ngay sau đó các thiết kế được giới thiệu sẽ có xu hướng lỗi thời. Theo quan điểm phát triển như vậy, việc thảo luận về các nguyên tắc cơ bản và phân tích có thể áp dụng trong thiết kế các yếu tố cấu tạo hình thành lên các bộ phận quan trọng của máy công cụ sẽ mang lại ý nghĩa lớn hơn là việc thực hiện mô tả các máy công cụ hoàn chỉnh của thiết kế ngày nay.

Giáo trình “**Thiết kế máy công cụ**” gồm 6 chương, được biên soạn cụ thể như sau:

Chương 1. Những vấn đề chung trong thiết kế máy công cụ - TS. Nguyễn Xuân Chung biên soạn;

Chương 2. Thiết kế động học máy công cụ - TS. Nguyễn Hữu Phần biên soạn;

Chương 3. Thiết kế trục chính, ổ trục, thân máy và dẫn hướng - TS. Nguyễn Xuân Chung biên soạn;

Chương 4. Thiết kế hệ thống điều khiển - TS. Nguyễn Hữu Phần và TS. Trần Văn Đua;

Chương 5. Thiết kế hệ thống bôi trơn và làm mát máy công cụ - TS. Thái Văn Trọng biên soạn;

Chương 6. Kiểm tra - đánh giá máy công cụ - TS. Nguyễn Hữu Phần biên soạn.

Giáo trình đã kế thừa các nội dung kiến thức của các tài liệu tham khảo trong và ngoài nước, từ đó biên tập thành các kiến thức cốt lõi nhất về thiết kế máy công cụ truyền thống. Qua đó cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản nhất của học phần Thiết kế máy công cụ thuộc chuyên ngành đào tạo Công nghệ kỹ thuật cơ khí của bậc đại học. Giáo trình đề cập tới các nguyên tắc cơ bản liên quan đến thiết kế máy công cụ và nhằm mục đích khơi dậy sự quan tâm của người đọc trong việc nghiên cứu chi tiết hơn về thông tin chuyên ngành. Các vấn đề điển hình gặp phải trong tính toán, thiết kế máy các chi tiết và bộ phận cơ khí trong công cụ được phân tích và thảo luận với các phương pháp khả thi.

Do kiến thức về máy công cụ là rất rộng nên trong giới hạn của cuốn giáo trình này chưa có nhiều mô tả chi tiết về các thiết kế và tính toán hiện có được đưa ra. Những vấn đề này sẽ được đề cập tới trong một tài liệu khác. Ngoài ra, thời gian thực hiện là hữu hạn nên nội dung của giáo trình không tránh khỏi các thiếu sót. Kính mong nhận được những ý kiến góp ý từ quý độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Các tác giả

Mục lục

LỜI NÓI ĐẦU

3

Chương 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG TRONG THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ

11

1.1. NHỮNG YÊU CẦU CƠ BẢN TRONG THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ

11

1.1.1. Độ chính xác và kích thước gia công

11

1.1.2. Năng suất

16

1.1.3. Đơn giản, thuận tiện, an toàn khi bảo quản, vận hành, sửa chữa

19

1.1.4. Độ tin cậy và tuổi thọ

19

1.1.5. Tính vạn năng của máy công cụ

20

1.1.6. Khả năng tự động hóa

21

1.1.7. Hiệu quả kinh tế

22

1.1.8. Hệ số sử dụng vật liệu và kích thước máy

26

1.1.9. Tính công nghệ trong kết cấu

26

1.2. CƠ SỞ THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ

27

1.2.1. Xác định các tính năng kỹ thuật của máy

27

1.2.2. Bố cục máy

30

1.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA MÁY CÔNG CỤ

37

1.3.1. Chuỗi vòng quay và lượng chạy dao

39

1.3.2. Công suất và hiệu suất truyền dẫn trong máy công cụ

46

1.4. THIẾT KẾ VÙNG LÀM VIỆC CỦA MÁY

47

1.5. QUÁ TRÌNH THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ	50
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1	57
Chương 2. THIẾT KẾ ĐỘNG HỌC MÁY CẮT KIM LOẠI	58
2.1. KHÁI QUÁT VỀ THIẾT KẾ ĐỘNG HỌC MÁY CÔNG CỤ	58
2.1.1. Các yêu cầu của động học máy công cụ	58
2.1.2. Chọn kiểu truyền động	59
2.1.3. Cách bố trí các bộ truyền động của chuyển động chính	65
2.1.4. Chọn kiểu bộ truyền cuối cùng trong xích truyền	67
2.2. THIẾT KẾ HỘP TỐC ĐỘ	68
2.2.1. Khái niệm	68
2.2.2. Hộp tốc độ sử dụng răng di trượt	69
2.2.2.1. Khái niệm	69
2.2.2.2. Xây dựng phương án không gian (PAKG)	72
2.2.2.3. Tính các tỉ số truyền của hộp tốc độ	74
2.2.2.4. Xác định số răng của bánh răng	95
2.2.2.5. Sơ đồ động và sơ đồ truyền lực	106
2.2.2.6. Kiểm tra sai số vòng quay	108
2.2.3. Thiết kế các loại hộp tốc độ khác	111
2.2.3.1. Hộp tốc độ puli – đai	111
2.2.3.2. Hộp tốc độ dùng bánh răng thay thế	113
2.2.3.3. Hộp tốc độ phản hồi	117
2.2.3.4. Hộp tốc độ có bánh răng dùng chung	119
2.2.3.5. Hộp tốc độ dùng động cơ nhiều cấp tốc độ	122
2.3. THIẾT KẾ HỘP CHẠY DAO	125

2.2.3.1. Khái niệm chung và yêu cầu đối với hộp chạy dao	125
2.2.3.2. Phương pháp thiết kế hộp chạy dao thường	126
2.2.3. Phương pháp thiết kế hộp chạy dao chính xác	127
2.2.3.1. Sắp xếp bước ren thành bảng	128
2.2.3.2. Thiết kế nhóm cơ sở	130
2.2.3.3 Thiết kế nhóm gấp bội	136
2.2.3.4. Thiết kế nhóm truyền động bù	143
2.2.3.5 Kiểm tra sai số bước ren	143
2.2.3.6. Bài tập thiết kế hộp chạy dao chính xác	144
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2	152
Chương 3. THIẾT KẾ TRỤC CHÍNH, Ổ TRỤC, THÂN MÁY VÀ ĐƯỜNG HƯỚNG	157
3.1. THIẾT KẾ TRỤC CHÍNH	157
3.1.1. Yêu cầu của trục chính	157
3.1.2. Kết cấu trục chính	158
3.1.3. Vật liệu trục chính	161
3.1.4. Tính toán trục chính	162
3.2. Ổ TRỤC CHÍNH	188
3.2.1. Ổ lăn trong cụm trục chính	180
3.2.2. Ổ trượt trong cụm trục chính	192
3.3. THIẾT KẾ THÂN MÁY	195
3.3.1. Yêu cầu của thân máy	195
3.3.2. Vật liệu và kết cấu của thân máy và hệ thống đỡ	197
3.3.3. Kết cấu thân máy	199
3.3.4. Tính toán thân máy	204
3.4. ĐƯỜNG HƯỚNG MÁY CÔNG CỤ	211

3.4.1. Các yêu cầu cơ bản, phân loại và kết cấu của đường hướng máy công cụ 211

3.4.2 Tính toán dẫn hướng trượt 223

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 3 232

Chương 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN 233

4.1. Chức năng, yêu cầu và phân loại của hệ thống điều khiển 233

4.1.1. Yêu cầu 233

4.1.2. Chức năng 236

4.2. CÁC PHẦN TỬ TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN 237

4.2.1. Cơ cấu điều khiển 237

4.2.2. Cơ cấu truyền động 239

4.2.3. Cơ cấu chấp hành 240

4.3. CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẰNG CƠ KHÍ 241

4.3.1. Hệ thống điều khiển riêng rẽ 241

4.3.2. Hệ thống điều khiển tập trung 244

4.4. CÁC CƠ CẤU AN TOÀN 252

4.4.1. Cơ cấu khóa lần 252

4.3.2. Cơ cấu hạn chế hành trình 255

4.3.3. Cơ cấu đề phòng quá tải 257

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 4 259

Chương 5. THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÔI TRƠN VÀ LÀM MÁT MÁY CÔNG CỤ 260

5.1. HỆ THỐNG BÔI TRƠN VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG BÔI TRƠN 260

5.1.1 Hệ thống bôi trơn máy công cụ 260

5.1.2. Các bộ phận trong hệ thống bôi trơn	264
5.2 XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG CỦA BƠM	266
5.2.1 Tính lưu lượng dầu cần cho bôi trơn	266
5.2.2. Dầu mỡ bôi trơn	267
5.2.3. Kết cấu rãnh nhận dầu bôi trơn	277
5.3. HỆ THỐNG LÀM MÁT VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG LÀM MÁT	269
5.3.1. Bơm	270
5.3.2. Thùng lọc	271
5.3.3. Các bộ phận khác	273
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 5	274
Chương 6. KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ MÁY CÔNG CỤ	275
6.1. KHÁI QUÁT KIỂM TRA MÁY CÔNG CỤ	275
6.1.1. Nội dung trong công tác kiểm tra máy công cụ	275
6.1.2. Giai đoạn kiểm tra	276
6.2. NGUYÊN TẮC CỦA VIỆC KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ	276
6.3. PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ KIỂM TRA – ĐÁNH GIÁ	279
6.3.1. Kiểm tra khả năng chịu tải của máy	279
6.3.2. Dụng cụ và phương pháp kiểm tra đánh giá	285
6.4. PHƯƠNG CHIỀU VÀ ĐỘ LỚN CỦA DUNG SAI CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ TRONG MÁY CÔNG CỤ	289
6.5. KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ BẢO TRÌ TRONG MỘT SỐ MÁY CÔNG CỤ	291
6.5.1. Máy tiện	291
6.5.2. Máy phay	293

6.5.3. Kiểm tra máy mài bên ngoài

298

6.5.4. Máy Khoan

302

6.6. CÔNG TÁC BẢO TRÌ VÀ SỬA CHỮA MÁY CÔNG CỤ

306

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 6

309

TÀI LIỆU THAM KHẢO

310

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nguyễn Hữu Phần (chủ biên)

Nguyễn Xuân Chung - Trần Văn Đua - Thái Văn Trọng

GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ

Chịu trách nhiệm xuất bản

**GIÁM ĐỐC – TỔNG BIÊN TẬP
BÙI MINH CƯỜNG**

Chịu trách nhiệm nội dung

TS. NGUYỄN HUY TIẾN

Biên tập:

NGUYỄN PHƯƠNG LIÊN

Dàn trang chế bản:

NGUYỄN THU AN

Họa sĩ bìa:

ĐẶNG NGUYỄN VŨ

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo - Hoàn Kiếm - Hà Nội

ĐT: 024 3942 1132 Fax: 024 3822 0658

Website: <http://www.nxbkhkt.com.vn>

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

28 Đồng Khởi - Quận 1 - TP Hồ Chí Minh

ĐT: 028 3822 5062

In 1.000 bản, khổ in 16×24 cm, tại Công ty Cổ phần Khoa học và Công nghệ
Hoàng Quốc Việt

Địa chỉ: Số 18, Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 1909-2022/CXBIPH/9-97/KHKT

Quyết định xuất bản số: 117/QĐ-NXBKHKT

In xong và nộp lưu chiểu năm 2022

Mã ISBN: 978-604-67-2331-8