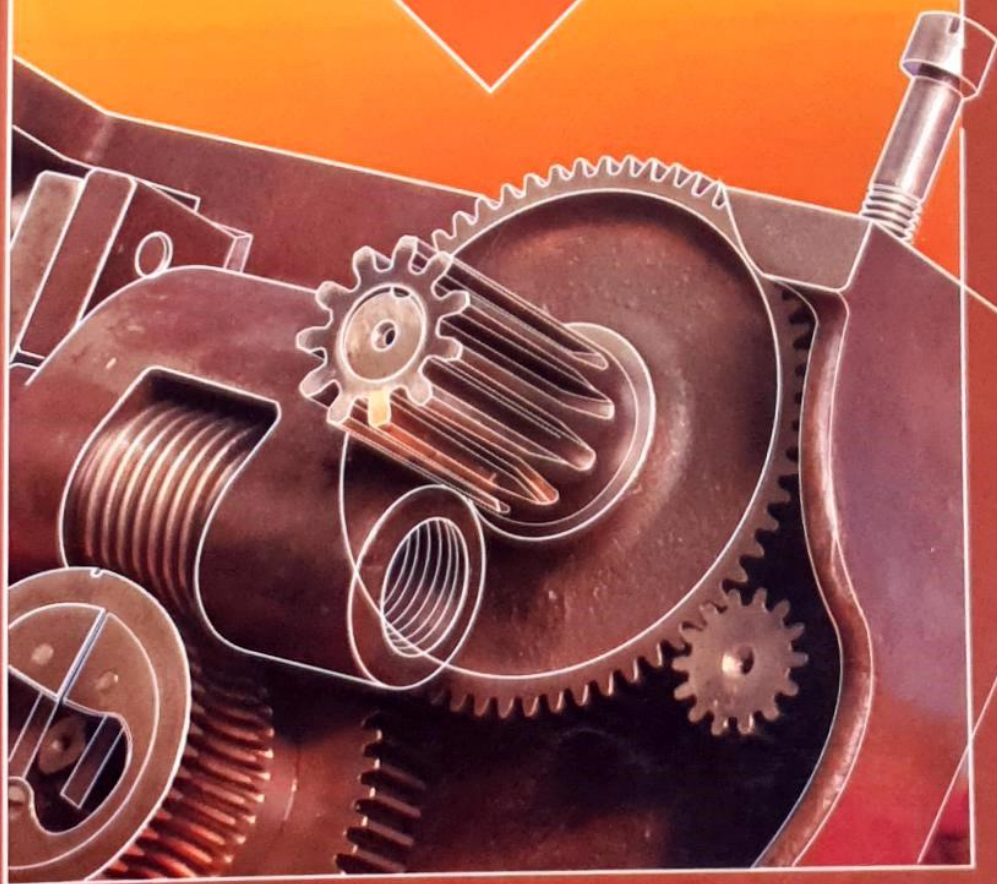


TRẦN HỮU QUẾ (Chủ biên)
ĐẶNG VĂN CỬ - NGUYỄN VĂN TUẤN

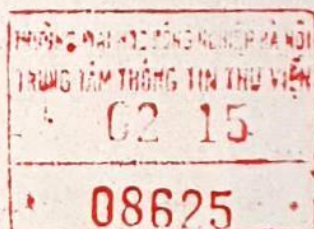
VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ

TẬP MỘT



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRẦN HỮU QUẾ (Chủ biên)
ĐẶNG VĂN CỨ – NGUYỄN VĂN TUẤN



VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ

(Sách dùng cho các trường đại học kỹ thuật)

TẬP MỘT

(Tái bản lần thứ tám)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Lời nói đầu

Cuốn **Vẽ kỹ thuật cơ khí** đầu tiên của tác giả Trần Hữu Quế do Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp ấn hành năm 1970, sau đó sách được sửa chữa bổ sung tái bản trong nhiều năm tiếp theo.

Đến năm 1990, thực hiện chủ trương cải cách đào tạo đại học, cuốn **Vẽ kỹ thuật cơ khí** được các tác giả Trần Hữu Quế (chủ biên), Đặng Văn Cứ và Nguyễn Văn Tuấn biên soạn lại theo chương trình môn Vẽ kỹ thuật của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và theo các Tiêu chuẩn Việt Nam về "Hệ thống tài liệu thiết kế" đã được Hội đồng bộ môn Hình học họa hình và Vẽ kỹ thuật thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo thông qua dùng làm tài liệu giảng dạy trong các trường đại học.

Sách gồm 12 chương, chia làm hai tập, cùng với hai tập bài tập của các tác giả Trần Hữu Quế và Nguyễn Văn Tuấn làm thành bộ sách Vẽ kỹ thuật cơ khí, Nhà xuất bản Giáo dục xuất bản năm 1991 và sách được tiếp tục sửa chữa, bổ sung tái bản nhiều lần vào các năm sau.

Đến nay, trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế thế giới, cuộc cách mạng khoa học công nghệ có những bước tiến nhảy vọt, nhất là lĩnh vực công nghệ thông tin, đổi mới giáo dục diễn ra trên phạm vi toàn thế giới. Sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước đòi hỏi nền giáo dục nói chung và giáo dục đại học nói riêng phải đổi mới mạnh mẽ, nâng cao chất lượng đào tạo nhằm cung cấp nguồn nhân lực có trình độ cao và đào tạo nhân tài cho nền kinh tế xã hội.

Chương trình, nội dung, phương pháp giảng dạy đang dần dần được chuẩn hóa, hiện đại hóa, đồng thời thích ứng với thực tế sản xuất. Năm 2003 Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành chương trình khung cho các ngành đào tạo.

Cuốn **Vẽ kỹ thuật cơ khí** lần này được biên soạn lại theo chương trình khung đó và theo các Tiêu chuẩn Việt Nam đã được soát xét chuyển đổi từ các Tiêu chuẩn Quốc tế. Các nội dung về "Lập bản vẽ bằng máy tính điện tử" được tích hợp với các nội dung của Vẽ kỹ thuật truyền thống.

Ngoài phần mở đầu và phụ lục ra, cuốn sách gồm 16 chương, chia thành hai tập.

Tập một gồm chín chương:

- 1 - Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.
- 2 - Vẽ kỹ thuật trợ giúp bằng máy tính điện tử.
- 3 - Tiêu chuẩn về trình bày bản vẽ kỹ thuật.
- 4 - Vẽ hình học.
- 5 - Biểu diễn vật thể.
- 6 - Biểu diễn đối tượng trong CADD.
- 7 - Hình chiếu trục đo và hình chiếu phối cảnh.

8 - Xây dựng hình biểu diễn nổi và tạo hình ảnh thực.

9 - Biểu diễn ren và chi tiết ghép.

Tập hai gồm bảy chương:

10 - Vẽ quy ước bánh răng và lò xo.

11 - Dung sai và nhám bề mặt.

12 - Bản vẽ chi tiết.

13 - Bản vẽ lắp.

14 - Bản vẽ khai triển, hàn và kết cấu kim loại.

15 - Sơ đồ và bản vẽ điện tử.

16 - Bản vẽ xây dựng.

Tham gia biên soạn có tác giả:

- PGS.TS. **Đặng Văn Cứ** viết các chương 2, chương 6, chương 8, mục 5.6 thuộc chương 5 và mục 13.8 chương 13.

- GVC. **Nguyễn Văn Tuấn** viết mục 6.5, 6.6, 7.8, 7.9, 9.5, 10.10, 11.4, 13.9, 15.5, 15.6 và 16.5.

- PGS. **Trần Hữu Quế**, *chủ biên*, viết các chương và các phần còn lại của tập một và tập hai.

Cuốn **Vẽ kỹ thuật cơ khí** này dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên đại học kỹ thuật và công nghệ. Nó cũng có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho các kỹ sư, các nhân viên kỹ thuật...

Các giảng viên và sinh viên có thể lựa chọn nội dung trong các chương mục của cuốn sách phù hợp với chương trình vẽ kỹ thuật quy định cho từng ngành học.

Trong quá trình biên soạn, các tác giả đã được sự giúp đỡ tận tình của Ban biên tập sách Đại học - Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục và sự khích lệ của đồng nghiệp. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng, song vì thời gian và trình độ hạn chế, khó tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi thành thật mong nhận được nhiều ý kiến của bạn đọc để lần xuất bản sau, sách được sửa chữa tốt hơn.

Thư góp ý xin gửi về theo địa chỉ: Công ty cổ phần sách Đại học - Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam - 25 Hàn Thuyên - Hà Nội.

Tháng 1/2006

CÁC TÁC GIẢ

MỞ ĐẦU

Từ xưa, loài người đã biết dùng hình vẽ để giao tiếp với nhau. Những tác phẩm bằng hình vẽ đã ghi lại những nét sinh hoạt khác nhau trong đời sống, hình dáng các thú rừng, các hiện tượng tự nhiên được khắc trên vách đá, cỏ cây, da thú và khí giới của người xưa đã chứng tỏ điều đó.

Về sau, do sản xuất phát triển, vấn đề diễn tả chính xác các vật thể không gian lên mặt phẳng được đặt ra.

Bản vẽ kỹ thuật ra đời và phát triển theo nhu cầu đời sống của con người và theo sự đòi hỏi của thực tiễn sản xuất. Hình thức và nội dung của bản vẽ cũng thay đổi theo sự phát triển không ngừng của sản xuất xã hội.

Cơ sở kỹ thuật sự ra đời của bản vẽ là kỹ năng diễn tả sự vật và sự tích lũy những kiến thức hình học trong việc đo đạc ruộng đất, trong việc ghi chép các hiện tượng tự nhiên, trong việc xây dựng các nhà ở, các công trình kiến trúc...

Sự phát triển của bản vẽ đã trải qua nhiều thế kỷ nay. Trước kia, khi xây dựng các công trình, người ta vẽ trực tiếp các hình biểu diễn các công trình ngay lên mặt đất, nơi công trình sẽ được xây dựng. Sau đó, các bản vẽ "mặt bằng" này được thực hiện trên các phiến đá, các bảng gỗ, các tấm đất sét v.v... bằng những hình vẽ thô sơ và đơn giản.

Bảo tàng Louvre ở Paris còn lưu giữ bức tượng cổ Gudea, xứ Babylon khoảng 2100 năm trước công nguyên. Trên phiến đá, một phần của bức tượng có khắc hình vẽ mặt bằng một pháo đài theo tỷ lệ. Đó là hình vẽ bằng dụng cụ vẽ vào loại sớm nhất được tìm thấy.

Đến thế kỷ thứ XVIII, các ngành công nghiệp bắt đầu phát triển, nhất là ngành đóng tàu và ngành chế tạo máy, đòi hỏi phải có các phương pháp biểu diễn chính xác các vật thể, bản vẽ phải rõ ràng và đúng tỷ lệ. Thời kỳ đó, bản vẽ đã áp dụng ba hình biểu diễn trên cùng một mặt phẳng và thực hiện đầy đủ ba kích thước chính : dài, rộng và cao của vật thể.

Năm 1799, Gaspard Monge (1764-1818) kỹ sư và là nhà toán học Pháp đã cho công bố tác phẩm "*La Géométrie Descriptive*". Đây là cuốn *Hình học họa hình* đầu tiên được xuất bản. Phương pháp biểu diễn bằng hình chiếu vuông góc trên hai mặt vuông góc với nhau, gọi là phương pháp Monge là cơ sở lý luận để xây dựng các bản vẽ kỹ thuật sau này.

Ngày nay, bản vẽ kỹ thuật được thực hiện theo các phương pháp biểu diễn khoa học, chính xác và hoàn chỉnh theo các tiêu chuẩn thống nhất của quốc gia hay quốc tế bằng những dụng cụ cơ khí hóa, tinh xảo hoặc bằng sự trợ giúp của máy tính điện tử. Bản vẽ kỹ thuật thực sự trở thành "*ngôn ngữ*" chung dùng trong kỹ thuật.

Môn *Vẽ kỹ thuật* trở thành môn khoa học nghiên cứu các nguyên tắc và phương pháp lập và đọc các bản vẽ kỹ thuật.

Nhiệm vụ của môn Vẽ kỹ thuật là bồi dưỡng năng lực lập và đọc các bản vẽ kỹ thuật, bồi dưỡng và phát triển trí tưởng tượng không gian và tư duy kỹ thuật; đồng thời rèn luyện tác phong làm việc khoa học, chính xác, cẩn thận, có ý thức tổ chức kỷ luật là những đức tính cần thiết của người lao động trong thời đại công nghiệp hóa và hiện đại hóa. Môn học này làm cơ sở để học các môn kỹ thuật khác.

Môn Vẽ kỹ thuật mang nhiều tính thực hành. Trong quá trình học tập, sinh viên phải nắm vững các kiến thức cơ bản như lý luận về phép chiếu, các phương pháp biểu diễn vật thể, nắm vững các quy định của Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn Quốc tế về bản vẽ kỹ thuật, đồng thời phải chú trọng rèn luyện kỹ năng thực hành, vẽ bằng tay, bằng dụng cụ vẽ truyền thống và bằng máy tính điện tử.

Từ những năm 50 của thế kỷ 20, với sự phát triển nhanh chóng của tin học, máy tính điện tử đã được ứng dụng vào các hoạt động thiết kế, chế tạo. Trong hệ thống tự động hóa thiết kế, máy tính điện tử được dùng để xử lý thông tin vẽ, giải các bài toán hình học ở giai đoạn thiết kế và tự động hóa lập bản vẽ.

Hệ thống Sketchpad của Ivan Sutherland (Mỹ) đã mở đầu cho sự phát triển Đồ họa máy tính (*Computer Graphics*), viết tắt là CG và thiết kế trợ giúp bằng máy tính điện tử (*Computer Aided Design*), viết tắt là CAD.

Đến những năm 80, 90 của thế kỷ trước, với sự tiến bộ của công nghệ vi xử lý, công nghệ phần mềm CAD 3 chiều đã trở thành công cụ mô hình hóa bằng máy tính điện tử, tạo nên cuộc cách mạng trong việc ứng dụng máy tính điện tử vào quá trình thiết kế và chế tạo.

Việc dùng máy tính điện tử để lập bản vẽ kỹ thuật tạo nên bước tiến nhảy vọt của sự phát triển môn Vẽ kỹ thuật. Môn Vẽ kỹ thuật đã có những bước phát triển vượt bậc và chắc chắn trong tương lai sẽ còn phát triển mạnh mẽ hơn nữa.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Mở đầu	5
Chương 1. Dụng cụ vẽ và cách sử dụng	
1.1. Ván vẽ, thước chữ T và êke	7
1.2. Hộp compa	8
1.3. Thước cong và khuôn vẽ	11
1.4. Máy vẽ	12
1.5. Dụng cụ và vật liệu	12
Chương 2. Vẽ kỹ thuật trợ giúp bằng máy tính điện tử	
2.1. Khái niệm chung	14
2.2. Hệ thống vẽ thiết kế bằng MTĐT	17
2.3. Xây dựng bản vẽ bằng AutoCAD	22
Chương 3. Tiêu chuẩn về trình bày bản vẽ kỹ thuật	
3.1. Tiêu chuẩn về bản vẽ kỹ thuật	28
3.2. Khổ giấy	29
3.3. Tỷ lệ	32
3.4. Nét vẽ	33
3.5. Chữ viết	35
3.6. Ghi kích thước	41
Chương 4. Vẽ hình học	
4.1. Chia một đoạn thẳng thành nhiều phần bằng nhau	48
4.2. Vẽ độ dốc và độ côn	49
4.3. Chia đường tròn thành nhiều phần bằng nhau	50
4.4. Vẽ nối tiếp	53
4.5. Vẽ một số đường cong hình học	58
Chương 5. Biểu diễn vật thể	
5.1. Các phương pháp biểu diễn vật thể	67
5.2. Các hình chiếu vuông góc	70
5.3. Bản vẽ hình chiếu của vật thể	75
5.4. Hình cắt và mặt cắt	80
5.5. Vẽ phác	87
5.6. Hình cắt và mặt cắt trong CAD	89
Chương 6. Biểu diễn đối tượng trong CAD	
6.1. Mô hình khung dây	96
6.2. Mô hình mặt	98
6.3. Mô hình vật thể	101

6.4. Xây dựng bản vẽ các hình chiếu thẳng góc	110
6.5. Các đường cong có dạng tự do	113
6.6. Các mặt cong có dạng tự do	117
Chương 7. Hình chiếu trục đo và hình chiếu phối cảnh	
7.1. Khái niệm về hình chiếu trục đo	121
7.2. Phân loại hình chiếu trục đo	122
7.3. Hình chiếu trục đo vuông góc đều	123
7.4. Hình chiếu trục đo vuông góc cân	125
7.5. Hình chiếu trục đo xiên góc	126
7.6. Các quy ước vẽ hình chiếu trục đo	130
7.7. Cách dựng hình chiếu trục đo	131
7.8. Vẽ hình chiếu trục đo trong CAD	139
7.9. Hình chiếu phối cảnh	140
Chương 8. Xây dựng hình biểu diễn nổi và tạo hình ảnh hiện thực	
8.1. Xây dựng hình biểu diễn nổi	153
8.2. Tạo hình ảnh hiện thực	158
Chương 9. Biểu diễn ren và chi tiết ghép	
9.1. Ren	169
9.2. Ghép bằng ren	179
9.3. Ghép bằng then, then hoa và chốt	187
9.4. Ghép bằng đinh tán	193
9.5. Sử dụng các thư viện vẽ trong phần mềm CAD	197
Phụ lục	202
Tài liệu tham khảo	224