



NGUYỄN TRỌNG KHANH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)  
PHÍ TRỌNG HÙNG – TẠ TUẤN HƯNG – NGUYỄN THỊ MAI LAN  
NGUYỄN HỒNG LINH – NGÔ VĂN THANH

# Công nghệ

## CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ

# 11

BẢN MẪU



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ  
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

## **HỘI ĐỒNG QUỐC GIA THẨM ĐỊNH SÁCH GIÁO KHOA**

### **Môn: Công nghệ – Lớp 11**

*(Kèm theo Quyết định số 2026/QĐ-BGDĐT ngày 21 tháng 7 năm 2022  
của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)*

<b>Họ và tên</b>	<b>Chức vụ Hội đồng</b>
Nguyễn Duân	Chủ tịch
Nguyễn Thế Lâm	Phó Chủ tịch
Nguyễn Thị Thanh Huyền	Uỷ viên, Thư ký
Trần Thanh Hải Tùng	Uỷ viên
Bùi Huy Doanh	Uỷ viên
Nguyễn Thị Kim Khang	Uỷ viên
Lê Thị Thanh Huyền	Uỷ viên
Đặng Văn Tươi	Uỷ viên
Nguyễn Thị Cúc	Uỷ viên
Nguyễn Hoàng Long	Uỷ viên
Trịnh Lê Minh Vy	Uỷ viên

NGUYỄN TRỌNG KHANH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên) – PHÍ TRỌNG HÙNG – TẠ TUẤN HƯNG  
NGUYỄN THỊ MAI LAN – NGUYỄN HỒNG LĨNH – NGÔ VĂN THANH

# Công nghệ

CÔNG NGHỆ  
CƠ KHÍ

11

BẢN MẪU



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ  
XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

## Khởi động



Thực hiện hoạt động khởi động sẽ giúp em hướng tới những kiến thức cần tìm hiểu của bài học.

## Hình thành kiến thức, kĩ năng



Thực hiện hoạt động này sẽ giúp em hình thành kiến thức và kĩ năng của bài học.

## Luyện tập



Thực hiện hoạt động luyện tập sẽ giúp em rèn luyện các kiến thức, kĩ năng đã học.

## Vận dụng



Thực hiện hoạt động vận dụng sẽ giúp em đưa những kiến thức đã học vào cuộc sống hoặc trong học tập.

## Mở rộng

### Em có biết

Những thông tin trong phần này giúp em mở rộng thêm hiểu biết của mình về những vấn đề liên quan đến bài học.

# LỜI NÓI ĐẦU

## Các em học sinh yêu quý!

Công nghiệp ngày càng đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, có chức năng sản xuất các vật liệu, máy móc, thiết bị, công trình,... phục vụ cho sản xuất và đời sống. Là môn học lựa chọn ở cấp trung học phổ thông, môn Công nghệ 11 sẽ giúp các em hiểu thêm về vai trò, đặc điểm, cấu tạo, diễn biến,... của quá trình sản xuất cơ khí, của động cơ đốt trong và ô tô. Những hiểu biết này sẽ giúp các em định hướng được ngành nghề trong tương lai phù hợp với năng lực và sở thích của mình.

Sách giáo khoa *Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí* thuộc bộ sách Cánh Diều được biên soạn theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Nội dung sách bao gồm hai phần với 7 chủ đề:

**Phần I. Cơ khí chế tạo** có 4 chủ đề: Giới thiệu chung về cơ khí chế tạo; Vật liệu cơ khí; Các phương pháp gia công cơ khí và Sản xuất cơ khí.

**Phần II. Cơ khí động lực** có 3 chủ đề: Giới thiệu chung về cơ khí động lực; Động cơ đốt trong và Ô tô.

Sách vừa trình bày những kiến thức cơ bản vừa cập nhật những kiến thức mới của khoa học, kỹ thuật và công nghệ; đồng thời sách cũng kể thừa những ưu điểm của sách giáo khoa đã có, tích hợp kiến thức của các môn học khác như Toán, Tin học và các môn học thuộc khoa học tự nhiên.

Sách được biên soạn theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh. Các bài học trong sách được thiết kế tạo điều kiện thuận lợi cho thầy cô giáo tổ chức các hoạt động dạy học theo hướng tích cực; tạo điều kiện cho các em thực hiện các hoạt động tự học, hoạt động đánh giá và tự đánh giá kết quả học tập của mình. Qua đó, các em sẽ phát huy được tính tích cực, chủ động, sáng tạo trong học tập.

Chúc các em có nhiều niềm vui và học được nhiều điều bổ ích với cuốn sách này!

**Các tác giả**

# Mục lục

	Trang
Hướng dẫn sử dụng sách	2
Lời nói đầu	3
<b>PHẦN I: CƠ KHÍ CHẾ TẠO</b>	<b>5</b>
<b>Chủ đề 1</b>	
<b>GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CƠ KHÍ CHẾ TẠO</b>	
<b>Bài 1</b> Khái quát về cơ khí chế tạo	5
<b>Bài 2</b> Quy trình chế tạo cơ khí	10
<b>Chủ đề 2</b>	
<b>VẬT LIỆU CƠ KHÍ</b>	
<b>Bài 3</b> Khái quát về vật liệu cơ khí	14
<b>Bài 4</b> Vật liệu thông dụng và vật liệu mới dùng trong cơ khí	18
<b>Bài 5</b> Thực hành nhận biết tính chất cơ bản của vật liệu cơ khí thông dụng	25
Ôn tập chủ đề 1 và chủ đề 2	27
<b>Chủ đề 3</b>	
<b>CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CƠ KHÍ</b>	
<b>Bài 6</b> Khái quát về các phương pháp gia công cơ khí	29
<b>Bài 7</b> Phương pháp gia công không phoi	31
<b>Bài 8</b> Phương pháp gia công cắt gọt	35
<b>Bài 9</b> Quy trình gia công chi tiết	41
<b>Bài 10</b> Dự án: Gia công giá treo đồ trang trí	46
Ôn tập chủ đề 3	50
<b>Chủ đề 4</b>	
<b>SẢN XUẤT CƠ KHÍ</b>	
<b>Bài 11</b> Quá trình sản xuất cơ khí	52
<b>Bài 12</b> Dây chuyền sản xuất tự động sử dụng robot công nghiệp	56
<b>Bài 13</b> Cách mạng công nghiệp 4.0 với tự động hóa quá trình sản xuất	60
<b>Bài 14</b> An toàn lao động và bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí	64
Ôn tập chủ đề 4	67
<b>Chủ đề 5</b>	
<b>GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC</b>	
<b>Bài 15</b> Khái quát về cơ khí động lực	69
<b>Bài 16</b> Một số ngành nghề liên quan đến cơ khí động lực	74
<b>Chủ đề 6</b>	
<b>ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG</b>	
<b>Bài 17</b> Khái quát về động cơ đốt trong	76
<b>Bài 18</b> Nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong	78
<b>Bài 19</b> Thân máy và các cơ cấu của động cơ đốt trong	85
<b>Bài 20</b> Hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát	90
<b>Bài 21</b> Hệ thống nhiên liệu	94
<b>Bài 22</b> Hệ thống đánh lửa và hệ thống khởi động	98
Ôn tập chủ đề 5 và chủ đề 6	102
<b>Chủ đề 7</b>	
<b>Ô TÔ</b>	
<b>Bài 23</b> Khái quát về ô tô	104
<b>Bài 24</b> Hệ thống truyền lực	108
<b>Bài 25</b> Hệ thống phanh, hệ thống treo và hệ thống lái	115
<b>Bài 26</b> Trang bị điện ô tô	120
<b>Bài 27</b> Sử dụng và bảo dưỡng ô tô	124
Ôn tập chủ đề 7	129
Bảng giải thích thuật ngữ	131

# PHẦN I

# CƠ KHÍ CHẾ TẠO

## Chủ đề 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CƠ KHÍ CHẾ TẠO

Bài  
1

### KHÁI QUÁT VỀ CƠ KHÍ CHẾ TẠO

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được khái niệm, vai trò và đặc điểm của cơ khí chế tạo.
- Nhận biết được một số ngành nghề phổ biến thuộc lĩnh vực cơ khí chế tạo.



Hãy kể tên một số công việc trong sản xuất và đời sống mà sức người đã được thay thế bởi thiết bị, máy móc.

#### I. KHÁI NIỆM VỀ CƠ KHÍ CHẾ TẠO

Cơ khí chế tạo là ngành chế tạo ra các loại máy móc, thiết bị, đồ dùng,... phục vụ cho sản xuất và đời sống. Các sản phẩm của cơ khí chế tạo có thể là các công trình như nhà xưởng, giàn khoan dầu khí (hình 1.1a),...; các loại máy móc như máy phay, máy tiện,...; các loại phương tiện giao thông như: máy bay, tàu thuỷ, ô tô,...; các đồ dùng trong gia đình như: dụng cụ nhà bếp, máy bơm nước, máy rửa bát (hình 1.1b),...



a) Giàn khoan dầu khí



b) Máy rửa bát

**Hình 1.1.** Một số sản phẩm của cơ khí chế tạo



Hãy kể tên một số công trình, máy móc, đồ dùng gia đình là sản phẩm của cơ khí chế tạo.

#### Em có biết

Tháp Eiffel ở thủ đô Paris nước Pháp là một công trình được chế tạo bằng thép do kĩ sư – nhà kiến trúc nổi tiếng người Pháp (Alexandre Gustave Eiffel) thiết kế và tổ chức xây dựng. Đây là một trong những công trình nghệ thuật nổi tiếng của nước Pháp.

## II. VAI TRÒ CỦA CƠ KHÍ CHẾ TẠO

### 1. Vai trò của cơ khí chế tạo trong đời sống

Các sản phẩm của cơ khí chế tạo đã góp phần nâng cao chất lượng đời sống con người. Nhờ có các sản phẩm của cơ khí chế tạo như phương tiện giao thông (tàu hoả, ô tô, xe đạp, xe máy,...) mà việc di chuyển của con người ngày càng thuận tiện; các thiết bị cơ khí gia dụng (máy phát điện, bếp gas, máy xay thịt,...) đã giúp sinh hoạt của con người ngày càng được nâng cao.

 Phân tích vai trò của các sản phẩm cơ khí chế tạo ở hình 1.2 đối với đời sống con người.



a) Ô tô con



b) Máy giặt



c) Dụng cụ nhà bếp



d) Tàu cao tốc

Hình 1.2. Một số sản phẩm cơ khí chế tạo trong đời sống

### 2. Vai trò của cơ khí chế tạo trong sản xuất

Cơ khí chế tạo là một trong những ngành công nghiệp quan trọng của nền sản xuất, cung cấp, thiết bị, máy móc,... cho các ngành nghề khác. Hầu hết các sản phẩm được sản xuất ra đều có sự đóng góp của cơ khí chế tạo.

Sự phát triển của cơ khí chế tạo vừa nâng cao chất lượng cho đời sống con người vừa thúc đẩy sản xuất. Việc ứng dụng các sản phẩm của cơ khí chế tạo vào sản xuất sẽ giúp các ngành nghề khác giảm được sức lao động, tăng năng suất và tiết kiệm tài nguyên.



Phân tích vai trò của các sản phẩm cơ khí chế tạo ở hình 1.3 đối với quá trình sản xuất.



a) Máy thêu công nghiệp



b) Máy khai thác khoáng sản



c) Máy thu hoạch nông sản



d) Máy thi công đường bộ

Hình 1.3. Một số sản phẩm cơ khí chế tạo trong sản xuất

### III. ĐẶC ĐIỂM CỦA CƠ KHÍ CHẾ TẠO

Một số đặc điểm cơ bản của cơ khí chế tạo:

- Sử dụng bản vẽ kỹ thuật khi chế tạo sản phẩm: Bản vẽ kỹ thuật là một phần trong hồ sơ thiết kế sản phẩm. Trong quá trình sản xuất, bản vẽ kỹ thuật cung cấp các thông tin cần thiết phục vụ cho quá trình gia công, lắp ráp,...
- Các thiết bị sản xuất chủ yếu là các máy công cụ: Trong cơ khí chế tạo, các công việc được thực hiện chủ yếu liên quan đến gia công và lắp ráp. Các máy công cụ đóng vai trò nâng cao hiệu quả và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cho quá trình chế tạo.
- Sử dụng các loại vật liệu chế tạo chủ yếu là vật liệu kim loại: Các sản phẩm của cơ khí chế tạo rất đa dạng về mẫu mã, kích thước, chủng loại, từ đơn giản cho đến phức tạp nhưng giữa chúng có một đặc điểm chung là thường được chế tạo chủ yếu từ vật liệu kim loại vì các vật liệu này có tính gia công tốt, thông dụng.



1. Những đặc điểm nào giúp phân biệt cơ khí chế tạo với các ngành nghề khác?
2. Bản vẽ kỹ thuật có vai trò gì trong quá trình chế tạo các sản phẩm cơ khí?
3. Giải thích vì sao cơ khí chế tạo thúc đẩy, hỗ trợ các ngành nghề khác phát triển?

- Thực hiện đúng quy trình và kiểm soát kỹ thuật chặt chẽ: Quá trình sản xuất cơ khí là một quá trình phức tạp với nhiều công đoạn và đòi hỏi nhiều kiến thức tổng hợp. Người tham gia quá trình sản xuất cơ khí cần phải tuân thủ đúng các quy trình thiết kế để đảm bảo tính kỹ thuật, mỹ thuật và an toàn lao động.

#### IV. MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ CƠ KHÍ CHÉ TẠO PHÔ BIÊN



Quan sát hình 1.4 và cho biết tên các công việc được mô tả.



a) Phòng thiết kế kỹ thuật cơ khí



b) Phân xưởng sản xuất cơ khí



c) Phân xưởng lắp ráp xe đạp

**Hình 1.4.** Một số công việc cơ khí chế tạo

##### 1. Thiết kế cơ khí

Thiết kế cơ khí là công việc liên quan đến thiết kế sản phẩm (thiết bị, máy móc, vật dụng,...) phục vụ cho quá trình sản xuất hoặc đời sống con người. Công việc thiết kế cơ khí thường được thực hiện bởi các kỹ sư cơ khí. Kỹ sư cơ khí là những người có kỹ năng sử dụng thành thạo các công cụ phân tích, tính toán và thiết kế bản vẽ kỹ thuật. Công việc thiết kế cơ khí là một công việc đòi hỏi nhiều kiến thức khoa học và kỹ thuật, người hành nghề cần phải được đào tạo chuyên môn theo quy định.

Quá trình xây dựng các bản vẽ kỹ thuật thường được thực hiện tại các phòng thiết kế bằng các phần mềm như AutoCad, SolidWork,...

## 2. Gia công cắt gọt kim loại

Gia công cắt gọt kim loại là quá trình bóc tách các lớp kim loại trên bề mặt phôi để tạo ra các chi tiết máy có hình dạng, kích thước và độ chính xác gia công theo yêu cầu của bản vẽ kỹ thuật. Công việc gia công cắt gọt kim loại được thực hiện bởi các thợ gia công cơ khí. Thợ gia công cơ khí là những người đã được đào tạo kỹ năng gia công tại các cơ sở chuyên nghiệp. Khối lượng công việc gia công cắt gọt kim loại chiếm khoảng 60 – 80% trong tổng khối lượng gia công cơ khí.

## 3. Lắp ráp cơ khí

Lắp ráp cơ khí là công việc liên quan đến thi công lắp ráp, kiểm tra, hiệu chỉnh,... các thiết bị, máy móc, dây chuyền sản xuất,... Công việc lắp ráp cơ khí được thực hiện bởi các thợ lắp ráp. Thợ lắp ráp cơ khí là những người được đào tạo kỹ năng lắp ráp tại các cơ sở chuyên nghiệp. Quá trình lắp ráp cơ khí phải được thực hiện đúng quy trình và đảm bảo nguyên tắc an toàn tại các xưởng lắp ráp hoặc tại các công trình đang thi công.

### Em có biết

Ngoài các công việc đã giới thiệu ở trên, trong cơ khí chế tạo còn có một số ngành nghề phổ biến khác như: gia công áp lực, chế tạo phôi, chế tạo khuôn mẫu,...

-  1. Cơ khí chế tạo có vai trò như thế nào trong đời sống và sản xuất?
- 2. Phân tích vai trò của một số sản phẩm cơ khí chế tạo trong gia đình em.
- 3. Kể tên một số công việc của ngành nghề cơ khí chế tạo phổ biến. Những đặc điểm nào giúp em nhận biết được ngành nghề đó?



Hãy cho biết vai trò của thiết kế, gia công cắt gọt và lắp ráp trong sản xuất xe đạp ở hình 1.5.



Hình 1.5. Xe đạp

## Bài 2

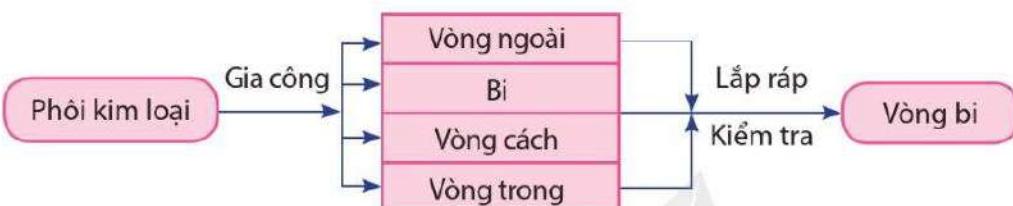
# QUY TRÌNH CHẾ TẠO CƠ KHÍ

Học xong bài học này, em có thể:

Mô tả được các bước cơ bản trong quy trình chế tạo cơ khí.



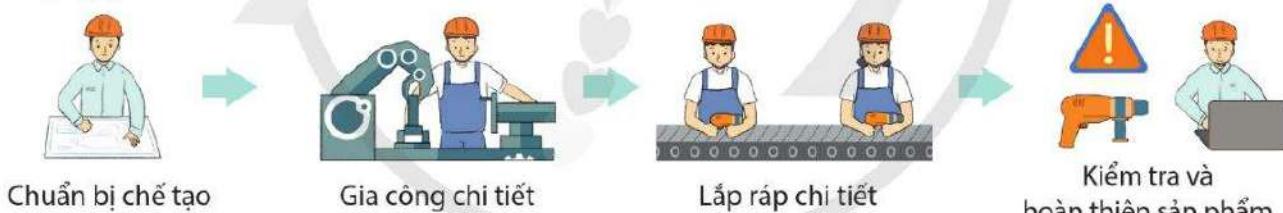
Quan sát hình 2.1 và cho biết các bước cơ bản của quy trình chế tạo vòng bi.



Hình 2.1. Quy trình chế tạo vòng bi

## I. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ QUY TRÌNH CHẾ TẠO CƠ KHÍ

1. Quan sát hình 2.2 và kể tên các bước cơ bản của quy trình chế tạo cơ khí.  
2. Một nhà máy chế tạo cơ khí có cần thực hiện đầy đủ các bước như hình 2.2 không? Vì sao?
- Quy trình chế tạo cơ khí là trình tự cần tuân theo để thực hiện công việc biến đổi nguyên liệu đầu vào thành các chi tiết, các bộ phận, các máy móc thiết bị hoặc các hệ thống cơ khí,...
- Việc thực hiện đúng quy trình khi chế tạo trong cơ khí sẽ đảm bảo cho quá trình sản xuất tạo ra được các sản phẩm có tính kĩ thuật, kinh tế và mĩ thuật tốt nhất. Các bước cơ bản trong quy trình chế tạo cơ khí được mô tả như hình 2.2.



Hình 2.2. Quy trình chế tạo cơ khí

Sản phẩm của ngành cơ khí chế tạo có thể là một chi tiết (bánh răng, bạc lót, chìa khoá,...) hoặc nhiều chi tiết lắp ghép với nhau (vòng bi, hộp số, động cơ,...) nên quy trình chế tạo cơ khí có thể bao gồm đủ hoặc thiếu một trong hai bước gia công chi tiết và lắp ráp chi tiết.

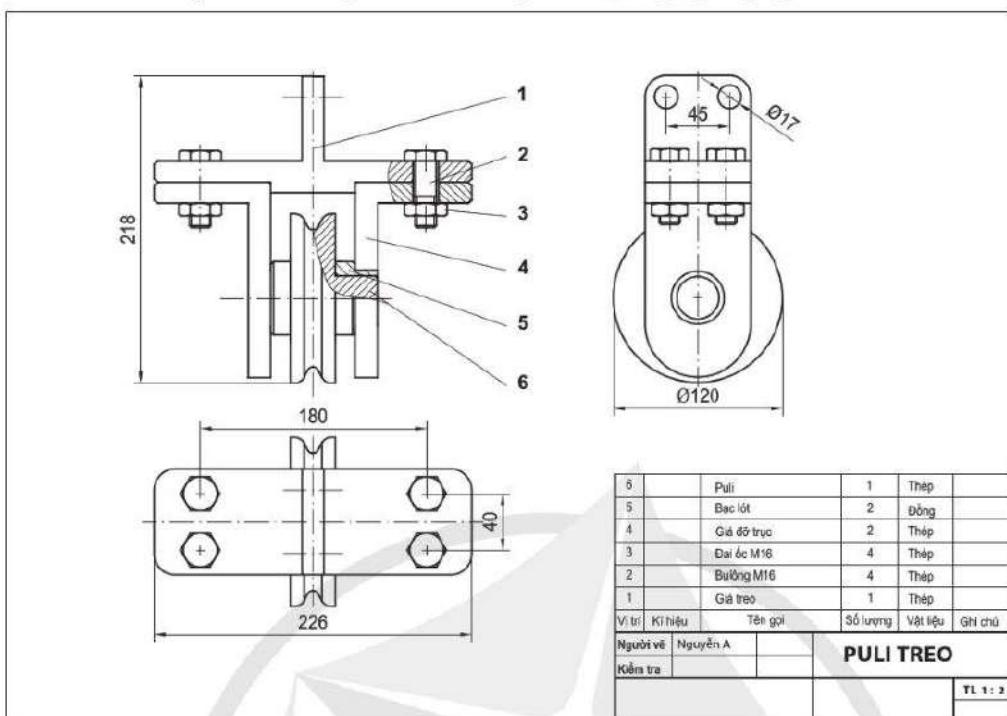
*Ví dụ:* Phân xưởng A gia công dập vỏ tủ điện thì trong quy trình chế tạo vỏ tủ điện không cần bước lắp ráp chi tiết; Nhà máy B mua các chi tiết về lắp ráp thành sản phẩm xe máy hoàn chỉnh thì trong quy trình chế tạo không cần bước gia công chi tiết.

## II. NỘI DUNG CỦA QUY TRÌNH CHẾ TẠO CƠ KHÍ

### Bước 1: Chuẩn bị chế tạo

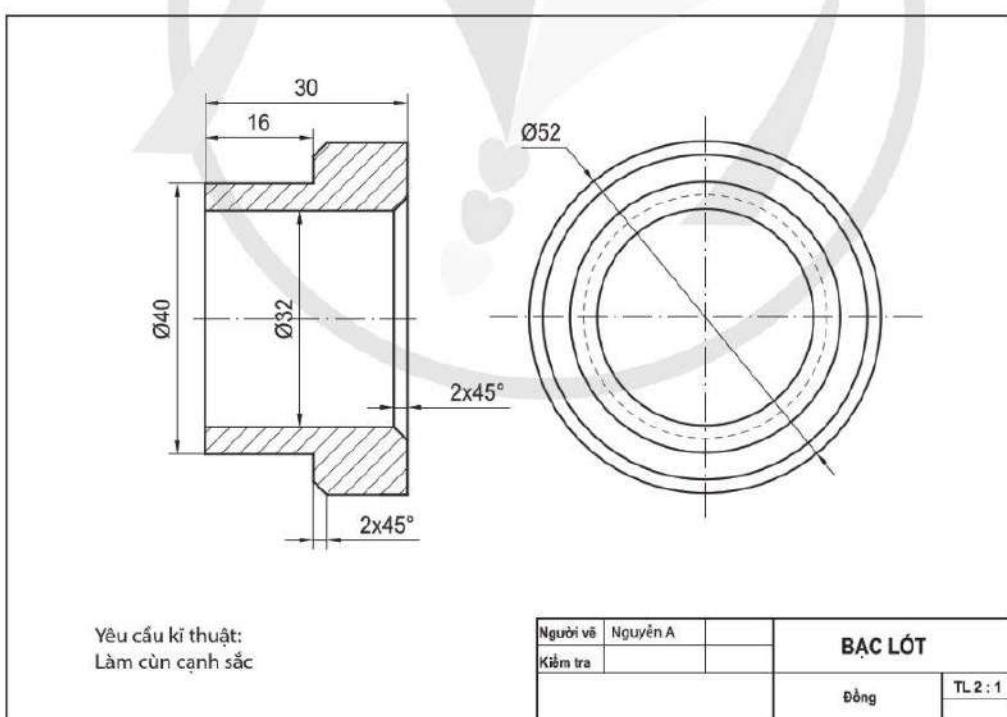
a) *Nghiên cứu bản vẽ:* Xác định rõ các thông tin cần thiết về sản phẩm liên quan đến việc chế tạo như: quy trình công nghệ, phương pháp gia công, điều kiện sản xuất,...

**Ví dụ 1:** Nghiên cứu bản vẽ lắp sản phẩm puli treo ở hình 2.3 để xác định số lượng chi tiết cấu thành nên sản phẩm cũng như mối quan hệ lắp ghép giữa các chi tiết.



**Hình 2.3.** Bản vẽ lắp puli treo

**Ví dụ 2:** Nghiên cứu bản vẽ chi tiết bạc lót ở hình 2.4 để lựa chọn được phương pháp gia công.



**Hình 2.4.** Bản vẽ chi tiết bạc lót



Nghiên cứu bản vẽ có vai trò gì trong bước chuẩn bị chế tạo? Quan sát hình 2.3, 2.4 và cho biết, nghiên cứu bản vẽ này sẽ có được những thông tin gì?

b) *Lập quy trình công nghệ*: Sau khi nghiên cứu bản vẽ, bước tiếp theo là lập quy trình công nghệ để chế tạo sản phẩm đúng yêu cầu kỹ thuật và giảm thiểu chi phí.

*Ví dụ*: Đối với sản phẩm puli treo ở hình 2.3, các chi tiết cần xây dựng quy trình công nghệ gia công là: giá treo, giá đỡ trực, puli và bạc lót. Các chi tiết còn lại (bulông, đai ốc) là các chi tiết thông dụng sẽ mua theo tiêu chuẩn để giảm chi phí. Sản phẩm puli treo được tạo thành từ nhiều chi tiết nên cần xây dựng quy trình công nghệ lắp ráp.

c) *Chuẩn bị trang thiết bị*: Chuẩn bị các điều kiện chế tạo như máy móc, thiết bị, dụng cụ,... phù hợp với các quy trình công nghệ đã xây dựng.

*Ví dụ*: Để chế tạo sản phẩm puli treo cần chuẩn bị: máy tiện, máy phay, dao tiện, dao phay,...

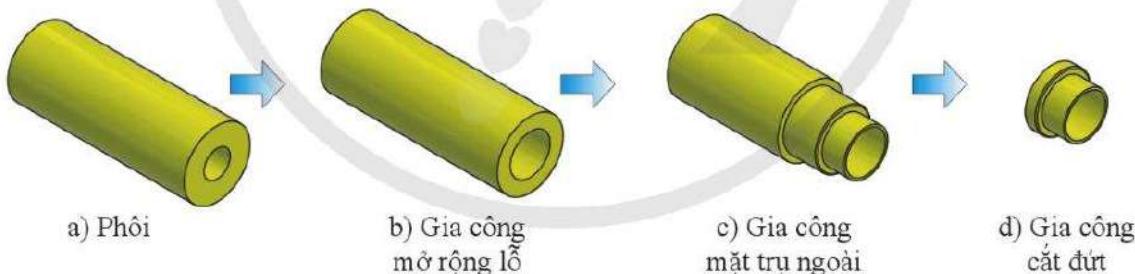
d) *Chuẩn bị phôi*: Phôi là đối tượng sản xuất của ngành cơ khí chế tạo để tạo ra các sản phẩm cơ khí. Trước khi bắt đầu quá trình chế tạo sản phẩm cần phải chuẩn bị phôi một cách hợp lý.

*Ví dụ*: Đối với chi tiết bạc lót ở hình 2.4, phôi gia công cần chuẩn bị là phôi đồng dạng ống, có kích thước phù hợp.

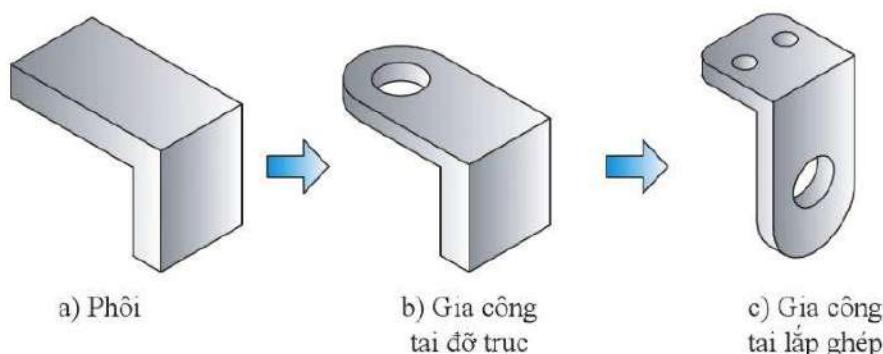
## Bước 2: Gia công các chi tiết

Thực hiện gia công các chi tiết theo quy trình gia công đã được xây dựng để có hình dạng, kích thước, trạng thái và đặc tính cơ lý theo yêu cầu kỹ thuật.

*Ví dụ*: Trình tự thực hiện quy trình gia công chi tiết bạc lót bằng máy tiện và chi tiết giá đỡ trực bằng máy phay, máy khoan được mô tả đơn giản như hình 2.5, 2.6:



Hình 2.5. Trình tự gia công chi tiết bạc lót



Hình 2.6. Trình tự gia công chi tiết giá đỡ trực



1. Mục đích của lập quy trình công nghệ và chọn trang thiết bị phục vụ chế tạo là gì? Lấy ví dụ minh họa.
2. Với sản phẩm puli treo thì cần gia công những chi tiết nào?
3. Quan sát hình 2.5 và hình 2.6 cho biết các chi tiết bạc lót, giá đỡ trực được gia công trên máy nào?

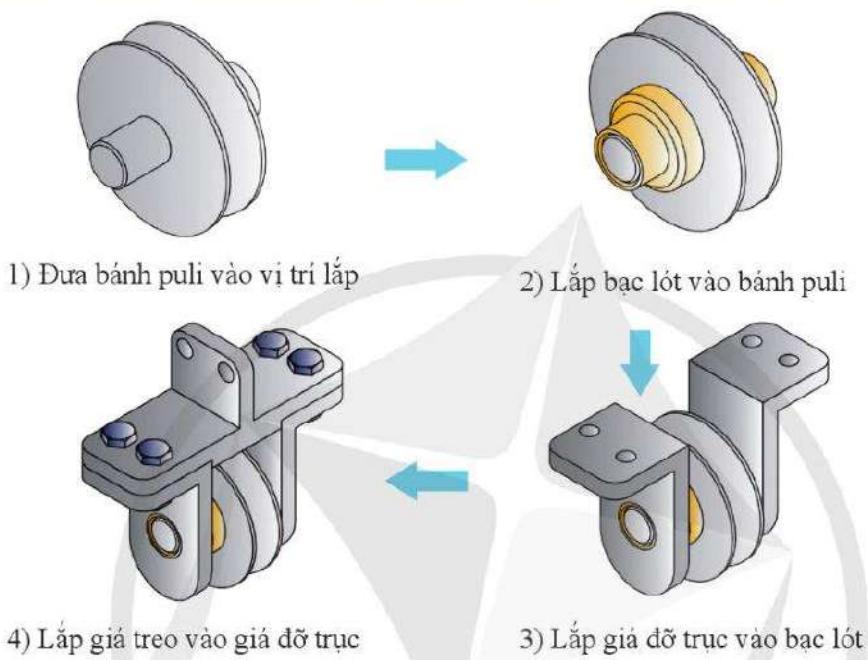
### Bước 3: Lắp ráp các chi tiết

Thực hiện lắp ráp các chi tiết đã gia công ở bước 2 và các chi tiết đã chuẩn bị trước (nếu có) với nhau theo quy trình công nghệ lắp ráp đã xây dựng ở bước 1.

*Ví dụ:* Trình tự thực hiện quy trình lắp ráp sản phẩm puli treo được mô tả đơn giản như hình 2.7.



Quan sát hình 2.7 và cho biết trình tự lắp ráp sản phẩm puli treo.



Hình 2.7. Trình tự lắp ráp sản phẩm puli treo

### Bước 4: Kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm

Thực hiện kiểm tra tổng thể khả năng làm việc và khắc phục các lỗi trên sản phẩm trước khi tiến hành công việc đóng gói và đưa sản phẩm vào sử dụng.

Chất lượng sản phẩm được đánh giá thông qua độ chính xác chế tạo các chi tiết và độ chính xác lắp ráp.

*Ví dụ:* Đối với sản phẩm puli treo, các yêu cầu cần kiểm tra là:

- Khả năng quay trơn của bánh puli và bạc lót.
- Độ chính xác của các mối ghép.
- Độ đồng tâm của các lỗ ghép trên hai giá đỡ trực.
- Độ chật của mối ghép bu lông đai ốc giữa giá đỡ trực và giá treo.



1. Việc kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm có vai trò gì trong quy trình công nghệ chế tạo cơ khí?
2. Với sản phẩm puli treo cần phải kiểm tra những yêu cầu nào? Vì sao?



Hãy lập quy trình chế tạo chi tiết giá treo của sản phẩm puli treo ở hình 2.3.



Mô tả quy trình chế tạo một sản phẩm cơ khí mà em biết dưới dạng sơ đồ khối.

**Học xong bài học này, em có thể:**

- Trình bày được khái niệm cơ bản và phân loại được vật liệu cơ khí.
- Mô tả được tính chất cơ bản của vật liệu cơ khí.



Hãy cho biết vật liệu của một số bộ phận xe đạp ở hình 3.1.



**Hình 3.1.** Xe đạp

1. Nan hoa; 2. Yên xe; 3. Khung xe; 4. Lốp xe.

## I. KHÁI NIỆM



1. Vật liệu cơ khí là gì?

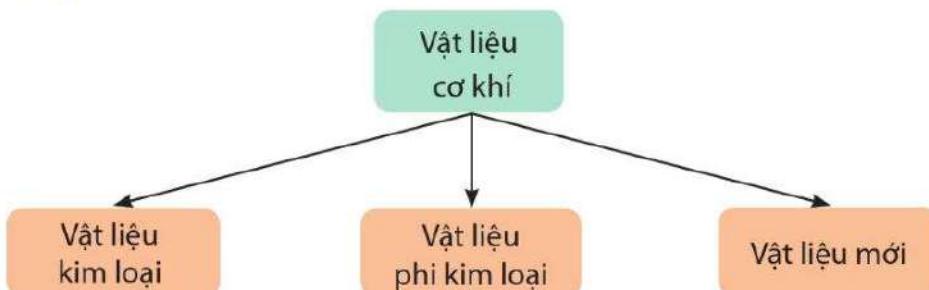
2. Kể tên một số sản phẩm được làm từ vật liệu cơ khí mà em biết.

Vật liệu cơ khí là các vật liệu được sử dụng trong sản xuất cơ khí để chế tạo ra các máy móc, thiết bị, công trình, đồ dùng phục vụ cho sản xuất và đời sống như: ô tô, xe máy, cầu thép, khung dầm, dao, kéo,....

Vật liệu cơ khí được sử dụng phổ biến là gang, thép, hợp kim đồng, hợp kim nhôm, cao su, nhựa,....

Ngày nay, với sự phát triển của khoa học, kỹ thuật và công nghệ, một số loại vật liệu mới đã được tạo ra như: vật liệu composite, vật liệu nano,... với những tính năng vượt trội như siêu bền, siêu nhẹ, siêu cứng,...

## II. PHÂN LOẠI



**Hình 3.2.** Sơ đồ phân loại vật liệu cơ khí

Dựa vào nguồn gốc, cấu tạo và tính chất, vật liệu cơ khí được chia ra ba nhóm chính: vật liệu kim loại, vật liệu phi kim loại và vật liệu mới (hình 3.2).

## 1. Vật liệu kim loại

Vật liệu kim loại gồm kim loại và hợp kim của chúng, đây là nhóm vật liệu được dùng chủ yếu trong sản xuất cơ khí. Vật liệu kim loại có tính dẫn điện và dẫn nhiệt tốt, phản xạ ánh sáng với màu sắc đặc trưng, hầu hết có khả năng biến dạng dẻo, có độ bền cơ học cao nhưng độ bền hóa học kém.

Một số vật liệu kim loại được sử dụng phổ biến trong cơ khí như: gang, thép, hợp kim đồng, hợp kim nhôm,...



Các sản phẩm ở hình 3.3 được làm từ vật liệu gì?



a) Bộ mõ lết



b) Vòi nước



c) Gối đỡ



d) Lòng nồi cơm điện

Hình 3.3. Một số sản phẩm làm bằng vật liệu kim loại

## 2. Vật liệu phi kim loại

Vật liệu phi kim loại được chia ra hai loại: vật liệu vô cơ (ceramic) và vật liệu hữu cơ (polymer). Vật liệu vô cơ là các hợp chất giữa kim loại và phi kim hoặc giữa các phi kim với nhau dưới dạng ôxit, nitrit, cacbit,... Vật liệu vô cơ có tính dẫn điện và dẫn nhiệt kém, không biến dạng dẻo, cứng, giòn,... Dựa vào thành phần cấu tạo, vật liệu vô cơ được chia ra các loại: gốm ôxit, gốm cacbit,...

Vật liệu hữu cơ có thành phần hóa học chủ yếu là carbon và hydrogen. Vật liệu hữu cơ có tính dẫn điện và dẫn nhiệt kém, dễ biến dạng dẻo ở nhiệt độ cao, giòn ở nhiệt độ thấp. Các loại vật liệu hữu cơ thông dụng bao gồm: cao su và chất dẻo. Chất dẻo lại được chia ra hai loại là nhựa nhiệt dẻo và nhựa nhiệt rắn.



1. Vật liệu vô cơ và vật liệu hữu cơ khác nhau ở những đặc điểm nào?
2. Hãy chỉ ra đâu là sản phẩm được làm từ vật liệu vô cơ, vật liệu hữu cơ ở hình 3.4.



a) Đá mài



b) Lốp xe



c) Mũ bảo hộ

**Hình 3.4.** Một số sản phẩm làm bằng vật liệu phi kim loại

### 3. Vật liệu mới

Vật liệu mới bao gồm các loại chủ yếu như: composite, nano. Vật liệu mới có những tính năng vượt trội về độ bền, độ cứng và nhẹ.

Vật liệu composite bao gồm hai hoặc nhiều vật liệu thành phần kết hợp với nhau, có tính chất vượt trội hơn hẳn so với các vật liệu ban đầu.

Vật liệu nano là loại vật liệu có cấu trúc từ các hạt với kích thước rất nhỏ (từ 1 đến 100 nanomet), có tính chất đặc biệt, được tạo ra bởi công nghệ nano.



1. Nêu những ưu điểm nổi bật của vật liệu mới.
2. Sản phẩm ở hình 3.5 được làm từ vật liệu gì?



**Hình 3.5.** Cầu trượt nước

### III. TÍNH CHẤT ĐẶC TRƯNG CỦA VẬT LIỆU CƠ KHÍ



1. Vật liệu cơ khí có những tính chất gì?
2. Tính công nghệ của vật liệu cơ khí có ý nghĩa gì trong sản xuất?

Vật liệu cơ khí có những tính chất đặc trưng cơ bản sau: tính chất cơ học, tính chất vật lí, tính chất hoá học, tính công nghệ,...

#### 1. Tính chất cơ học

Tính chất cơ học thể hiện khả năng chịu được tác dụng từ ngoại lực của vật liệu. Tính chất cơ học được đặc trưng bởi độ bền, độ cứng và độ dẻo,...

- Độ bền là chỉ tiêu cơ bản của vật liệu, thể hiện khả năng của vật liệu chịu được tác động của ngoại lực mà không bị phá huỷ.
- Độ dẻo là khả năng biến dạng dẻo của vật liệu dưới tác dụng của ngoại lực.
- Độ cứng là khả năng chống lại biến dạng dẻo của lớp bề mặt vật liệu dưới tác dụng của ngoại lực.

#### 2. Tính chất vật lí

Tính chất vật lí thể hiện qua nhiệt độ nóng chảy, tính dẫn nhiệt, dẫn điện, khối lượng riêng,...

#### 3. Tính chất hoá học

Tính chất hoá học thể hiện ở khả năng của vật liệu chịu được các tác dụng hoá học trong môi trường. Tính chất hoá học bao gồm: tính chịu axit, kiềm và muối; tính chống ăn mòn.

#### 4. Tính công nghệ

Tính công nghệ thể hiện khả năng gia công của vật liệu. Tính công nghệ bao gồm: tính đúc, tính hàn, tính rèn, tính gia công cắt gọt,...



1. Sắp xếp các sản phẩm sau đây: túi bóng, dao, kéo, vỏ bút bi, ngòi bút máy, ốp điện thoại, bình ga, téc nước vào các nhóm vật liệu mà chúng được chế tạo.
2. So sánh tính dẫn nhiệt, dẫn điện của thép với hợp kim đồng.
3. Vì sao phải nghiên cứu tính chất của các vật liệu?



Quan sát những đồ dùng, thiết bị trong gia đình em và cho biết vật liệu chế tạo ra nó thuộc nhóm vật liệu nào?

**Bài  
4**

## VẬT LIỆU THÔNG DỤNG VÀ VẬT LIỆU MỚI DÙNG TRONG CƠ KHÍ

Học xong bài học này, em có thể:

Mô tả được tính chất, công dụng của một số vật liệu cơ khí thông dụng, vật liệu mới.



Quan sát hình 4.1 và cho biết các sản phẩm dưới đây được làm từ vật liệu gì?



a) Trục khuỷu động cơ



b) Thân trụ nước cứu hỏa

**Hình 4.1.** Một số sản phẩm cơ khí

### I. MỘT SỐ VẬT LIỆU CƠ KHÍ THÔNG DỤNG

#### 1. Gang



- Trình bày tính chất của gang.
- Hãy kể tên một số sản phẩm hoặc một bộ phận của sản phẩm trong gia đình em được làm từ gang.

Gang là hợp kim của sắt và carbon với hàm lượng carbon lớn hơn 2,14%.

Đặc tính chung của gang là cứng và giòn, có nhiệt độ nóng chảy thấp, dễ đúc.

Gang được sử dụng để đúc các chi tiết có hình dạng phức tạp, chịu tải trọng tĩnh và ít chịu va đập, các chi tiết chịu mài mòn và ma sát. *Ví dụ:* bệ máy, vỏ máy, bánh đai, bánh đà, vỏ hộp số,... (hình 4.2).

Gang thường có ba loại: gang xám, gang trắng, gang dẻo.

Gang xám có độ cứng thấp, dễ gia công cơ, dễ đúc, chịu nén tốt nên thường được dùng để đúc bệ máy. Gang trắng rất cứng và giòn, khó cắt gọt, thường dùng để luyện thép.

Gang dẻo có độ đàn hồi tốt nên được dùng để chế tạo các chi tiết nhỏ, có thành mỏng, chịu va đập.



a) Vỏ hộp giảm tốc



b) Bánh đai



c) Vỏ động cơ điện

**Hình 4.2.** Một số sản phẩm làm bằng gang

## 2. Thép

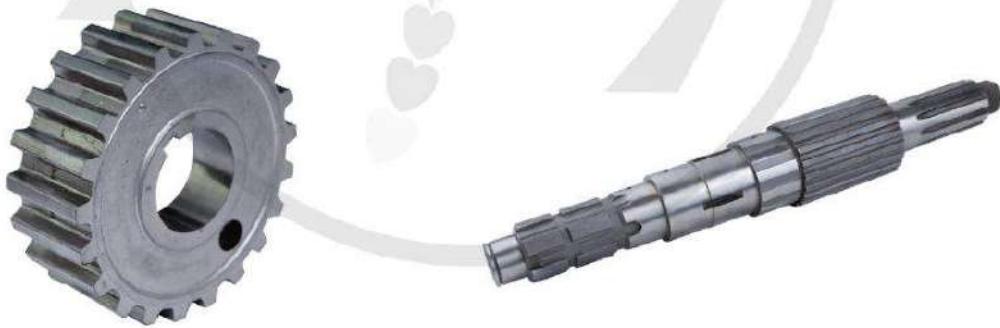


1. Tính chất của thép carbon và thép hợp kim khác nhau như thế nào?
2. Kể tên một số sản phẩm được làm từ thép carbon và thép hợp kim mà em biết.

Thép là hợp kim của sắt và carbon với hàm lượng carbon nhỏ hơn hoặc bằng 2,14%.  
Thép có độ bền, độ dẻo, dễ gia công,...

Thép được phân thành hai loại chính: thép carbon và thép hợp kim.

Thép carbon có thành phần chính là sắt và carbon. Thép carbon có cơ tính không cao bằng thép hợp kim, dễ bị ăn mòn hóa học, thường được dùng để chế tạo các chi tiết chịu tải trọng nhỏ và vừa như: bánh răng, trục, ốc vít, đục, dũa,... (hình 4.3).



a) Bánh răng

b) Trục

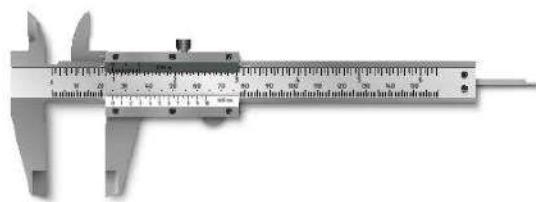
**Hình 4.3.** Một số sản phẩm làm bằng thép carbon

Thép hợp kim là loại thép mà ngoài sắt và carbon, các nguyên tố khác như Cr, Ni, Mn,... với hàm lượng nhất định được đưa vào để làm thay đổi tính chất cho phù hợp với yêu cầu sử dụng. Thép hợp kim có độ bền, độ cứng và tính chịu nhiệt cao hơn thép carbon.

Thép hợp kim được dùng để chế tạo các chi tiết chịu tải trọng lớn, các dụng cụ cắt gọt, các sản phẩm có tính chất đặc biệt như chịu được nhiệt độ cao, không gỉ,... *Ví dụ:* Ổ bi, thước cắp, dao phay, dao tiện, xu páp, nồi hơi, dây may so, dụng cụ y tế, nhà bếp,... (hình 4.4).



a) Ổ bi



b) Thước cặp

**Hình 4.4.** Một số sản phẩm làm bằng thép hợp kim

### 3. Hợp kim nhôm

Hợp kim nhôm có màu trắng bạc, khối lượng riêng nhỏ, tính dẫn điện, dẫn nhiệt cao, chống ăn mòn tốt, dẻo.

Hợp kim nhôm được dùng để chế tạo các sản phẩm trong chế tạo máy, xây dựng, dụng cụ nhà bếp. *Ví dụ:* vỏ máy bay, pít tông, vành bánh xe, chân vịt tàu thuỷ, cửa, cầu thang, xoong, thia,... (hình 4.5).

1. Nêu tính chất của hợp kim nhôm.  
2. Kể tên một số sản phẩm cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm mà em biết.



a) Pít tông động cơ đốt trong



b) Vành bánh xe ô tô

**Hình 4.5.** Một số sản phẩm làm bằng hợp kim nhôm

### 4. Hợp kim đồng

Hợp kim đồng có độ dẻo cao, khả năng chống ăn mòn tốt trong nhiều môi trường, đặc biệt là có tính dẫn nhiệt và dẫn điện rất tốt. Hợp kim đồng có hai loại chủ yếu là đồng thau và đồng thanh.

Đồng thau là hợp kim của đồng với kẽm. Đồng thau chịu áp lực tốt, có độ bền, độ dẻo và độ chống ăn mòn cao. Đồng thau thường dùng để chế tạo các chi tiết máy dạng ống, tám, thanh như ống nối, ống lót, bắc đỡ,... (hình 4.6).



**Hình 4.6.** Một số sản phẩm làm bằng đồng thau

Đồng thanh là hợp kim của đồng với thiếc, nhôm, chì,... Đồng thanh có độ bền, độ dẻo, độ chống mài mòn ma sát cao. Đồng thanh thường được sử dụng để chế tạo các chi tiết chịu mài mòn trong công nghiệp như: ố trượt, bạc lót, bánh vít,... (hình 4.7).



a) Bạc lót



b) Bánh vít

Hình 4.7. Một số sản phẩm làm bằng đồng thanh



1. Nêu tính chất của hợp kim đồng.
2. Vì sao các chi tiết như ống nối, bạc đõ được làm từ đồng thau, các chi tiết như bạc lót, ố trượt được làm từ đồng thanh?

#### Em có biết

Do những ưu điểm nổi trội về màu sắc, độ bền và về tính công nghệ nên hợp kim đồng còn là vật liệu để chế tác ra các đồ mỹ nghệ có giá trị cao như: lọ hoa, tượng, trống,... (hình 4.8).



Hình 4.8. Một số đồ mỹ nghệ

## 5. Gốm ôxit



Vì sao đá mài, đĩa cắt thường được làm bằng gốm ôxit? Kể tên một số sản phẩm được làm từ gốm ôxit mà em biết.

Gốm ôxit có độ bền nhiệt và độ bền cơ học rất cao, thường được dùng để chế tạo đá mài, đĩa cắt, lưỡi cắt của dụng cụ cắt,... (hình 4.9).



a) Đĩa cắt



b) Đá mài

Hình 4.9. Một số dụng cụ mài làm bằng gốm ôxit

## 6. Nhựa nhiệt rắn



1. Vì sao nhựa nhiệt rắn được sử dụng để chế tạo các chi tiết như ố đỡ, bánh răng?
2. Kể tên một số chi tiết máy được làm bằng nhựa nhiệt rắn mà em biết.

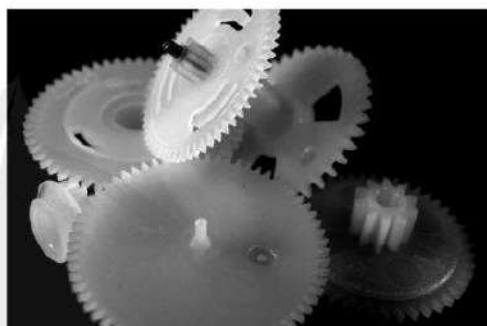
Nhựa nhiệt rắn là loại nhựa khi gia nhiệt sẽ rắn cứng, không có khả năng tái chế, có tính chất cơ học cao.

Nhựa nhiệt rắn có độ bền, độ cứng cao và chịu được nhiệt độ cao hơn nhựa nhiệt dẻo.

Nhựa nhiệt rắn được dùng nhiều làm chi tiết máy như: băng tải, trục, bánh xe, ố đỡ, bánh răng,... (hình 4.10).



a) Ố đỡ



b) Bánh răng

Hình 4.10. Một số sản phẩm làm bằng nhựa nhiệt rắn

## 7. Cao su

Cao su là loại vật liệu hữu cơ được tạo ra từ nhựa cây cao su hoặc tổng hợp từ than đá, dầu mỏ, khí đốt,...

Cao su có tính đàn hồi, độ bền, độ dẻo cao, chịu mài mòn, chịu ma sát tốt.

Cao su thường được dùng làm săm, lốp xe, dây đai, băng tải, vòng đệm,...



Vì sao các sản phẩm ở hình 4.11 được làm bằng cao su mà không phải vật liệu khác?



a) Dây đai



b) Vòng đệm

Hình 4.11. Một số sản phẩm làm bằng cao su

## II. MỘT SỐ VẬT LIỆU CƠ KHÍ MỚI

### 1. Composite nền kim loại

Composite nền kim loại có độ cứng, độ bền cơ học và độ bền nhiệt cao (làm việc được ở nhiệt độ lên đến  $1\,000^{\circ}\text{C}$ ) nên còn được gọi là hợp kim cứng.

Composite nền kim loại thường được dùng làm lưỡi cắt của dụng cụ cắt (hình 4.12).



Vì sao vật liệu composite nền kim loại được sử dụng làm mảnh lưỡi cắt của dao tiện, dao phay (hình 4.12)?



a) Dao tiện



b) Dao phay

**Hình 4.12.** Một số dụng cụ cắt có lưỡi cắt làm bằng composite nền kim loại

## 2. Composite nền hữu cơ



Vì sao vật liệu composite nền hữu cơ được sử dụng chế tạo thân vỏ xuồng, ca nô, nhà vui chơi trẻ em?

Composite nền hữu cơ có đặc điểm bền, nhẹ, chống ăn mòn, chịu va đập tốt và chịu được nhiệt độ cao.

Composite nền hữu cơ thường dùng để chế tạo thân vỏ ô tô, vỏ xuồng, ca nô, nhà vui chơi trẻ em (hình 4.13),...



a) Nhà vui chơi trẻ em



b) Vô thuyền

**Hình 4.13.** Các sản phẩm làm bằng composite nền hữu cơ

## 3. Vật liệu nano



Vật liệu nano có tính chất gì? Kể tên một số ứng dụng của vật liệu nano.

Với kích thước hạt siêu nhỏ, vật liệu nano có những tính chất mới so với trạng thái bình thường.

Trong cơ khí, vật liệu nano được sử dụng làm lớp phủ chống ăn mòn và chịu nhiệt trong các cánh quạt của tuabin khí, mũi khoan sâu, thiết bị thăm dò dầu khí, động cơ đốt trong,...

Nhôm bổ sung hạt nano làm độ bền và độ dẻo tăng lên nhiều lần. Gốm sứ kết hợp hạt nano có cường độ và tính dẻo cao gấp nhiều lần gốm sứ truyền thống, ngoài ra còn có tính chịu nhiệt, chịu ma sát, chống ăn mòn trong khi khối lượng riêng chỉ bằng 2/5 thép.

Chất dẻo phức hợp hạt nano carbon, silicon dioxit,... có độ bền và tính dẻo tương đương thép, trong khi dễ gia công hơn thép, có khả năng chống tĩnh điện, cản tia tử ngoại, khó bị lão hoá,...

Kính phủ một lớp sơn nano sẽ có khả năng chống bám nước và bám bụi, độ bền và độ dẻo được nâng cao, cản được tia tử ngoại và bức xạ sóng ngắn trong khi độ trong suốt không bị ảnh hưởng.

### Em có biết

Năm 2010, Andre Geim và Kostya Novoselov đã được trao giải Nobel vật lí cho công trình nghiên cứu về Graphene. Graphene có tính chất đặc biệt như: siêu mỏng (có chiều dày chỉ bằng 1 nguyên tử carbon), siêu cứng, siêu bền, siêu nhẹ. Nhờ cấu trúc độc đáo, graphene còn có những đặc điểm nổi bật khác như dẫn nhiệt, dẫn điện rất tốt,... Graphene được sử dụng trong ngành công nghiệp hàng không và vũ trụ. Graphene còn được dùng để chế tạo các mạch điện tử linh hoạt có thể uốn cong, các cảm biến sinh học và hóa học với tốc độ siêu nhanh,...



Hãy liệt kê tính chất và ứng dụng của các vật liệu theo gợi ý ở bảng 4.1 dưới đây.

Bảng 4.1. Tính chất, ứng dụng của một số vật liệu

Vật liệu	Tính chất	Ứng dụng
Gang	?	?
Thép	?	?
Hợp kim đồng	?	?
Hợp kim nhôm	?	?
Gốm ôxit	?	?
Nhựa nhiệt rắn	?	?
Cao su	?	?



Kể tên một số sản phẩm trong trường học của em được làm từ các vật liệu cơ khí. Giải thích vì sao chúng được làm từ vật liệu đó?

## Bài 5

# THỰC HÀNH NHẬN BIẾT TÍNH CHẤT CƠ BẢN CỦA VẬT LIỆU CƠ KHÍ THÔNG DỤNG

Học xong bài học này, em có thể:

Nhận biết được tính chất cơ bản của một số vật liệu bằng phương pháp đơn giản.

## I. CHUẨN BỊ

Vật liệu: 1 thanh gang, thép, hợp kim nhôm, hợp kim đồng và nhựa có đường kính 4 mm, độ dài 20 cm. 1 bộ tiêu bản vật liệu gồm: gang, thép, hợp kim nhôm, hợp kim đồng và nhựa.

Dụng cụ: êtô, búa nguội nhỏ, đe nhỏ, dũa kim loại.

Học sinh chuẩn bị trước báo cáo thực hành theo bảng 5.1.

## II. NỘI DUNG VÀ TRÌNH TỰ THỰC HÀNH

**1. Nội dung thực hành:** Nhận biết tính chất cơ bản của một số vật liệu phổ biến bằng phương pháp đơn giản.

### 2. Trình tự thực hành

#### a) Nhận biết màu sắc, khối lượng

Quan sát màu sắc các mẫu.

Quan sát mặt gãy của các mẫu.

Ước tính khối lượng.

Điền kết quả vào bảng báo cáo thực hành.

#### b) Nhận biết độ cứng và độ dẻo

Dùng lực của tay uốn: vật liệu nào khó uốn thì có độ cứng lớn, vật liệu nào dễ uốn thì có độ dẻo cao hơn.

Dùng dũa để xác định (với gang và thép): vật liệu nào khó dũa thì có độ cứng cao, vật liệu nào dễ dũa thì có độ dẻo cao.

Điền kết quả vào bảng báo cáo thực hành.

#### c) Nhận biết khả năng biến dạng

Dùng búa đập vào phần đầu của các thanh với lực đập như nhau để xác định khả năng biến dạng của từng vật liệu.

Điền kết quả vào bảng báo cáo thực hành.

## III. BÁO CÁO

Báo cáo kết quả thực hành theo bảng 5.1.

**Bảng 5.1.** Báo cáo kết quả thực hành

**VẬT LIỆU CƠ KHÍ**

Họ và tên học sinh:.....

Lớp:.....

Tính chất	Gang	Thép	Hợp kim nhôm	Hợp kim đồng	Nhựa
Màu sắc	?	?	?	?	?
Khối lượng	?	?	?	?	?
Độ cứng	?	?	?	?	?
Độ dẻo	?	?	?	?	?
Khả năng biến dạng	?	?	?	?	?

*Chú ý: Sử dụng các chữ số 1, 2, 3, 4, 5 theo mức độ giảm dần của khối lượng, độ dẻo, độ cứng và khả năng biến dạng.*

**IV. ĐÁNH GIÁ**

Bài thực hành được đánh giá theo các tiêu chí ở bảng 5.2.

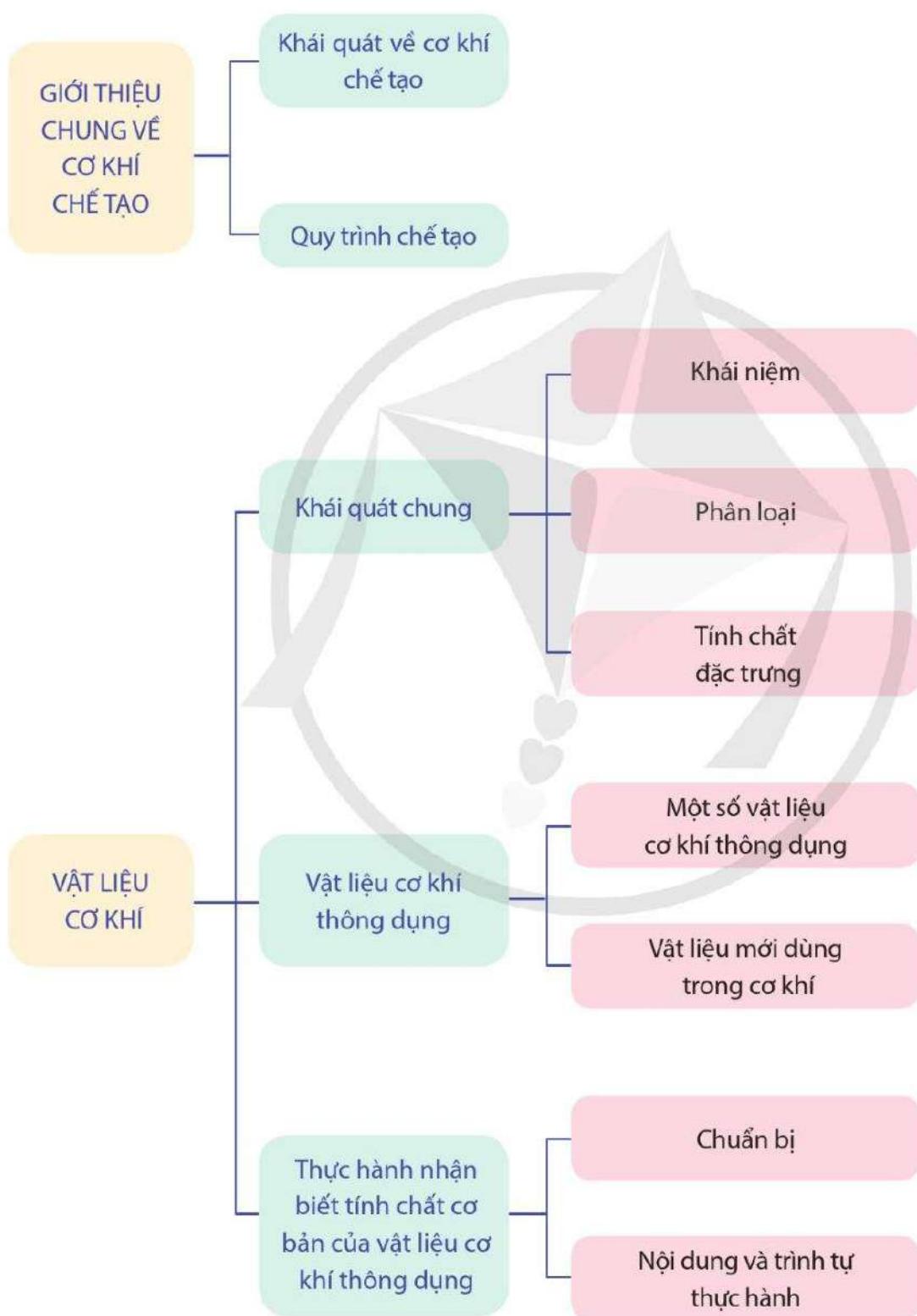
**Bảng 5.2.** Tiêu chí đánh giá

TT	Tiêu chí	Đánh giá	
		Đạt	Không đạt
1	Độ an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thực hành	?	?
2	Độ chính xác của bản báo cáo	?	?
3	Thái độ trong quá trình thực hành	?	?

# ÔN TẬP

## CHỦ ĐỀ 1 VÀ CHỦ ĐỀ 2

### I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



## II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Vì sao ngành cơ khí chế tạo đóng vai trò quan trọng trong sản xuất và đời sống?
2. Bản vẽ kỹ thuật đóng vai trò gì trong quy trình chế tạo cơ khí?
3. Sắp xếp các ô dưới đây theo thứ tự các bước của quy trình chế tạo cơ khí:

Lắp ráp các chi tiết

Gia công các chi tiết

Kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm

Chuẩn bị chế tạo

4. Các sản phẩm cơ khí ở hình O2.1 được làm từ vật liệu gì?



a) Thân của ê tông



b) Mũi khoan



c) Xe lắc tay trẻ em

**Hình O2.1.** Một số sản phẩm cơ khí

5. Nêu một số đồ dùng, dụng cụ, bộ phận của máy móc, thiết bị, công trình,... được chế tạo từ vật liệu cơ khí.
6. Hãy nêu tên các vật liệu cơ khí có các tính chất mô tả dưới đây:
  - Màu trắng bạc, nhẹ, có tính dẫn điện, dẫn nhiệt cao, chống ăn mòn tốt, dẻo.
  - Cứng, giòn, dễ đúc.
  - Màu vàng đỏ, độ dẻo cao, chống ăn mòn tốt trong nhiều môi trường, đặc biệt có độ dẫn nhiệt và dẫn điện rất cao.
  - Độ bền, độ dẻo cao, dễ gia công.
7. Nêu tính chất và công dụng của một số vật liệu mới mà em đã được học.

Bài  
6KHÁI QUÁT VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP  
GIA CÔNG CƠ KHÍ**Học xong bài học này, em có thể:**

Trình bày được khái niệm, phân loại phương pháp gia công cơ khí.



Để tạo ra các chi tiết máy từ phôi gia công cần phải thực hiện những công việc gì?

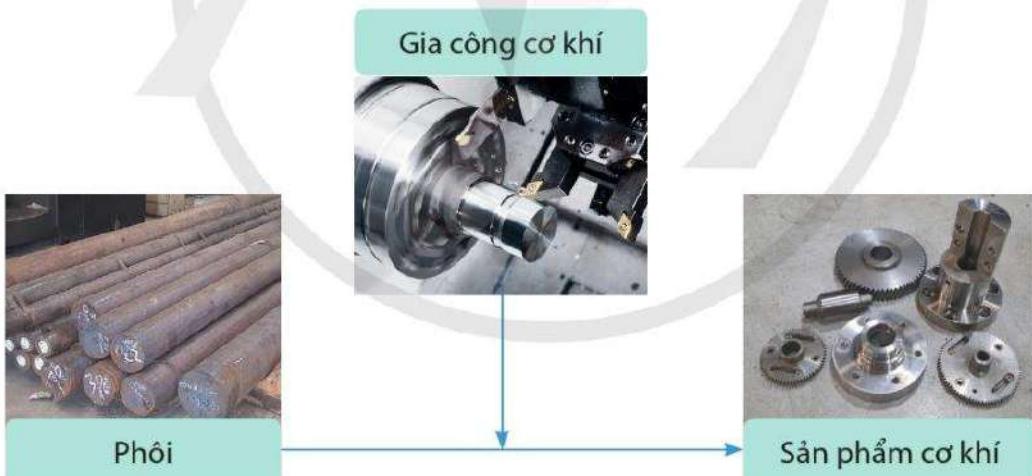
**I. KHÁI NIỆM**

Phương pháp gia công cơ khí là cách thức con người sử dụng sức lao động, máy móc tác động vào vật liệu cơ khí làm thay đổi hình dạng, kích thước, trạng thái hoặc tính chất của vật liệu để tạo ra các sản phẩm.

Nhờ có gia công cơ khí mà các vật liệu như: thép, gang, đồng, inox,... đã trở thành các vật dụng, máy móc, công cụ,... đem lại nhiều tiện ích trong sản xuất và đời sống.



1. Phương pháp gia công cơ khí là gì?
2. Quan sát hình 6.1 và cho biết vai trò của gia công cơ khí. Lấy ví dụ minh họa.
3. Quá trình vận chuyển và kiểm đếm sản phẩm có phải là các quá trình gia công cơ khí hay không?

**Hình 6.1.** Vai trò của gia công cơ khí

Chất lượng của các sản phẩm được tạo ra bởi gia công cơ khí sẽ được đánh giá thông qua các yếu tố: độ chính xác về kích thước, độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt, độ chính xác về hình dạng và chất lượng bề mặt gia công.

**II. PHÂN LOẠI**

Dựa vào sự hình thành phoi của quá trình gia công mà gia công cơ khí được chia làm hai loại: gia công không phoi và gia công cắt gọt.

Gia công không phoi là phương pháp gia công cơ khí mà vật liệu đầu vào sau khi trải qua quá trình gia công không bị loại bỏ ra khỏi sản phẩm. Các phương pháp gia công không phoi thường được sử dụng để gia công chế tạo phôi hoặc các chi tiết yêu cầu về độ chính xác gia công không cao. Các phương pháp gia công không phoi thông dụng nhất hiện nay là: đúc, rèn, hàn, cán, ép, kéo, dập,...

Gia công cắt gọt là phương pháp gia công cơ khí mà sản phẩm được hình thành nhờ sự bóc tách lớp vật liệu ra khỏi phôi trong quá trình gia công. Các phương pháp gia công cắt gọt thường được sử dụng để gia công các chi tiết có yêu cầu độ chính xác gia công cao. Các phương pháp gia công cắt gọt thông dụng nhất hiện nay là: tiện, phay, khoan, mài, xọc, bào,...



1. Vì sao lại gọi là phương pháp gia công không phoi? Kể tên một số phương pháp gia công không phoi mà em biết.
2. Quan sát hình 6.2 và cho biết phương pháp nào là phương pháp gia công cắt gọt, gia công không phoi, gia công bằng máy và gia công bằng tay.



a) Gia công đúc



b) Gia công tiện



c) Gia công tarô ren



d) Gia công rèn

Hình 6.2. Các phương pháp gia công cơ khí



1. So sánh sự khác nhau của phương pháp gia công không phoi và phương pháp gia công cắt gọt.
2. Phân biệt sự khác nhau giữa phôi và phoi.



Hãy kể tên một số sản phẩm xung quanh em có thể được chế tạo bằng phương pháp gia công cơ khí.

**Học xong bài học này, em có thể:**

Tóm tắt được những nội dung cơ bản của một số phương pháp gia công không phoi.



Ưu điểm nổi bật của phương pháp gia công không phoi là gì?

## I. PHƯƠNG PHÁP ĐÚC

### 1. Khái quát chung

Đúc là phương pháp gia công bằng cách nấu chảy nguyên liệu dầu vào thành trạng thái lỏng, sau đó rót vào khuôn có hình dạng và kích thước như sản phẩm. Sau khi nguyên liệu dầu vào đông đặc, ta thu được sản phẩm là vật đúc có hình dạng và kích thước phù hợp với yêu cầu thiết kế.

Phương pháp đúc thường sử dụng để gia công các sản phẩm có hình dạng và kết cấu phức tạp (hình 7.1), để chế tạo phôi cho quá trình gia công cắt gọt,...



a) Vỏ hộp số xe máy



b) Thân vòi nước



c) Tượng đồng

Hình 7.1. Một số sản phẩm của phương pháp đúc

### 2. Một số phương pháp đúc

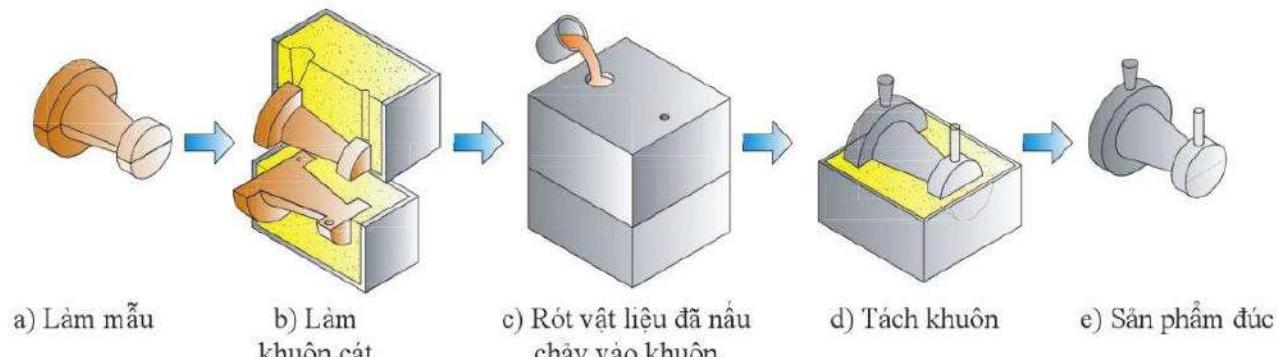
Hiện nay, các phương pháp đúc được sử dụng phổ biến nhất là: đúc trong khuôn cát và đúc trong khuôn kim loại.

Đúc trong khuôn cát là phương pháp đúc có từ lâu đời và phổ biến nhất hiện nay. Đặc điểm của phương pháp này là sử dụng cát làm nguyên liệu chính để tạo khuôn và khuôn chỉ sử dụng một lần.

Đúc trong khuôn kim loại là phương pháp đúc sử dụng khuôn được chế tạo từ kim loại. So với phương pháp đúc trong khuôn cát thì phương pháp này có chất lượng sản phẩm tốt hơn, khuôn có thể tái sử dụng nhiều lần,...



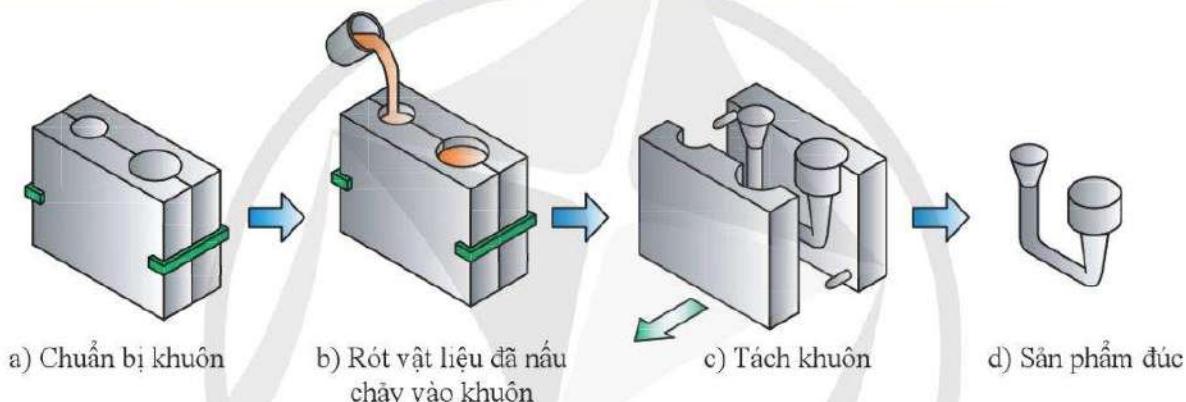
- Phương pháp đúc là gì? Đặc điểm cơ bản của các sản phẩm được gia công bằng phương pháp đúc.
- Quan sát hình 7.2 và cho biết các bước cơ bản của đúc trong khuôn cát.



**Hình 7.2.** Các bước cơ bản của đúc trong khuôn cát



- Quan sát hình 7.3 và cho biết các bước cơ bản của đúc trong khuôn kim loại.



**Hình 7.3.** Các bước cơ bản của đúc trong khuôn kim loại

## II. PHƯƠNG PHÁP RÈN

### 1. Khái quát chung

Rèn là phương pháp gia công kim loại bằng theo cách sử dụng ngoại lực tác dụng lên phôi đã được nung nóng để làm biến dạng phôi về hình dáng và kết cấu mong muốn. Thông thường để nâng cao tính dẻo của phôi rèn, người ta sẽ nung nóng phôi trước khi gia công.

Phương pháp rèn thường sử dụng để gia công các sản phẩm có yêu cầu về độ cơ tính cao, để chế tạo phôi cho gia công cắt gọt,... (hình 7.4).



Phương pháp rèn là gì? Hãy nêu đặc điểm cơ bản của các sản phẩm được gia công bằng phương pháp rèn.



a) Công cụ sản xuất



b) Bánh răng côn thẳng



c) Phôi gia công

**Hình 7.4.** Một số sản phẩm của phương pháp rèn

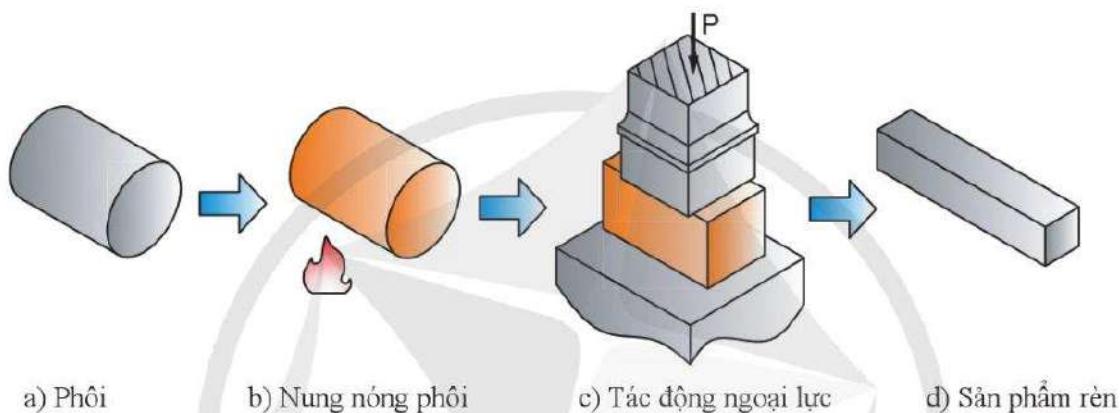
## 2. Một số phương pháp rèn

Hiện nay, các phương pháp rèn được sử dụng phổ biến nhất là: rèn tự do và rèn trong khuôn kim loại.

Rèn tự do là phương pháp gia công áp lực cho phép kim loại biến dạng tự do theo các hướng khác nhau. Ưu điểm của phương pháp rèn tự do là thiết bị gia công đơn giản và có tính linh hoạt cao.

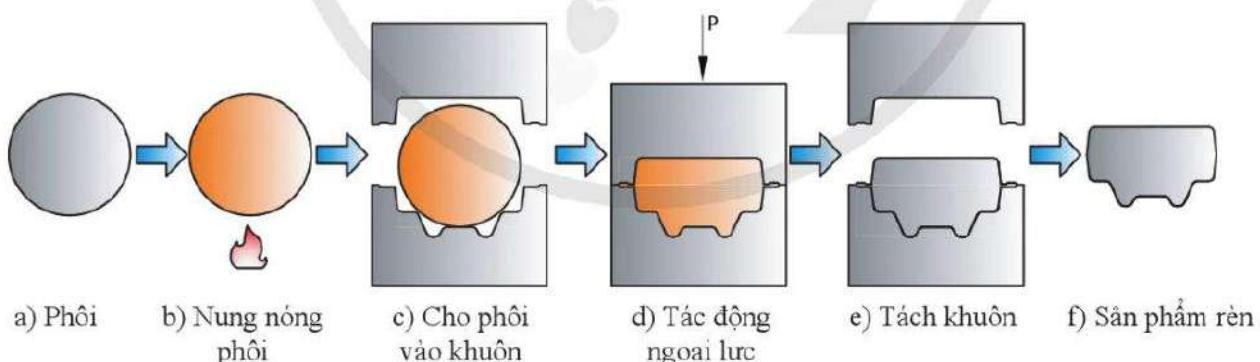


- Quan sát hình 7.5 và cho biết các bước cơ bản của rèn tự do.
- Quan sát hình 7.6 và mô tả các bước cơ bản của rèn khuôn.
- Rèn tự do và rèn khuôn khác nhau như thế nào?



Hình 7.5. Các bước cơ bản của rèn tự do

Rèn khuôn là phương pháp gia công áp lực, trong đó kim loại được biến dạng hạn chế trong lòng khuôn dưới tác dụng của ngoại lực tác động lên khuôn. Ưu điểm của phương pháp là độ chính xác và năng suất cao.



Hình 7.6. Các bước cơ bản của rèn khuôn

## III. PHƯƠNG PHÁP HÀN

### 1. Khái quát chung

Hàn là phương pháp gia công ghép nối các phần tử (thường là kim loại) lại với nhau thành một khối thống nhất, bằng cách sử dụng nguồn nhiệt để nung nóng vùng cần nối đến trạng thái nóng chảy, sau khi vật liệu tại vị trí hàn kết tinh tạo thành mối hàn sẽ gắn các phần tử với nhau.

Phương pháp hàn thường sử dụng để gia công sản phẩm có kết cấu dạng hộp, dạng khung hoặc sản phẩm có yêu cầu độ kín (hình 7.7).



Phương pháp hàn là gì? Nêu đặc điểm cơ bản của các sản phẩm được gia công bằng phương pháp hàn.



a) Nồi hơi



b) Ống xả động cơ



c) Khung xe ô tô

Hình 7.7. Một số sản phẩm của phương pháp hàn

## 2. Một số phương pháp hàn thông dụng

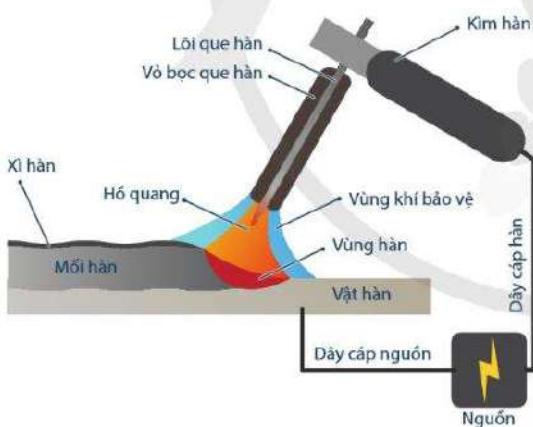
Hiện nay, một số phương pháp hàn được sử dụng phổ biến nhất là hàn hồ quang và hàn hơi (hình 7.8).



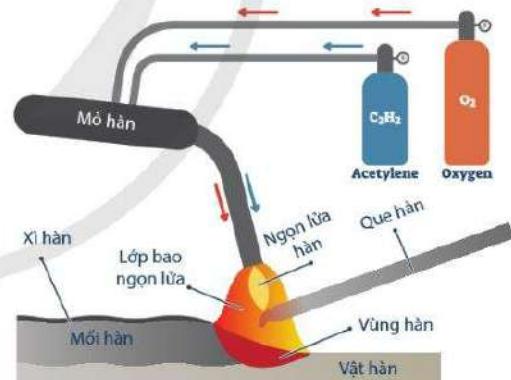
Vì sao gọi là hàn hồ quang, hàn hơi?

Hàn hồ quang là phương pháp gia công sử dụng nhiệt của ngọn lửa hồ quang điện để làm nóng chảy kim loại tại vị trí hàn cùng que hàn để tạo thành mối hàn. Ưu điểm của phương pháp là phù hợp với hầu hết các kim loại, thiết bị đơn giản và cơ động.

Hàn hơi là phương pháp gia công sử dụng nhiệt của ngọn lửa sinh ra khi đốt cháy các khí như  $C_2H_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2$ ,... với  $O_2$  để làm nóng chảy vật liệu tại vị trí hàn cùng que hàn tạo thành mối hàn. Ưu điểm của phương pháp là có thể gia công được các sản phẩm mỏng và nhiệt độ nóng chảy thấp.



a) Hàn hồ quang



b) Hàn hơi

Hình 7.8. Một số phương pháp hàn

- Trong sản xuất cơ khí, phương pháp gia công không phoi thường được sử dụng khi nào?
- So sánh khả năng gia công của phương pháp đúc trong khuôn cát với đúc trong khuôn kim loại; phương pháp rèn tự do với rèn khuôn; phương pháp hàn hồ quang với hàn hơi.



Tìm hiểu và chia sẻ những hiểu biết của em về một số sản phẩm cơ khí được tạo thành từ phương pháp gia công không phoi.

## Bài 8

# PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CẮT GỌT

Học xong bài học này, em có thể:

- Tóm tắt được những nội dung cơ bản của một số phương pháp gia công cắt gọt.
- Gia công được một chi tiết cơ khí đơn giản sử dụng phương pháp gia công cắt gọt.



Hãy cho biết vị trí của quá trình cắt gọt trong quy trình chế tạo cơ khí.

## I. PHƯƠNG PHÁP TIỆN

### 1. Khái quát chung

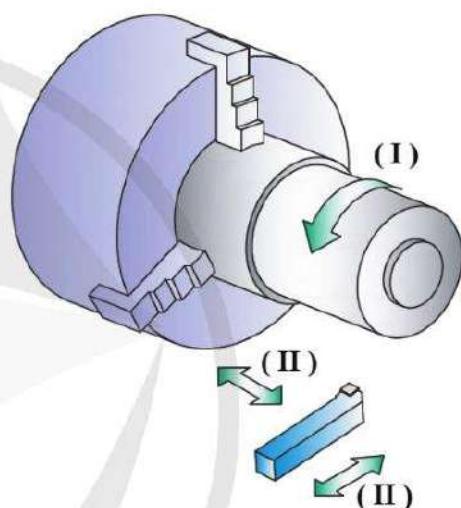
Tiện là phương pháp gia công cắt gọt mà quá trình bóc tách vật liệu trên phôi được thực hiện nhờ sự phối hợp giữa chuyển động quay tròn (I) của phôi với chuyển động tịnh tiến (II) của dụng cụ cắt (hình 8.1). Thông thường, phương pháp tiện chiếm khoảng 30 – 40% trong tổng khối lượng gia công cắt gọt.

Phương pháp tiện là một trong những phương pháp gia công cắt gọt có thời gian gia công ngắn, dễ thao tác và độ chính xác gia công cao. Tuy nhiên, phương pháp tiện cũng có hạn chế là quá trình mòn của dụng cụ cắt diễn ra nhanh, khả năng tiết kiệm vật liệu thấp, khả năng tạo hình bị hạn chế,...

Thiết bị và dụng cụ thường sử dụng là máy tiện (hình 8.2) và dao tiện (hình 8.3).



Hình 8.2. Máy tiện vạn năng



Hình 8.1. Chuyển động cắt gọt trong phương pháp tiện



a) Dao tiện lỗ



b) Dao tiện rãnh



c) Dao tiện ngoài

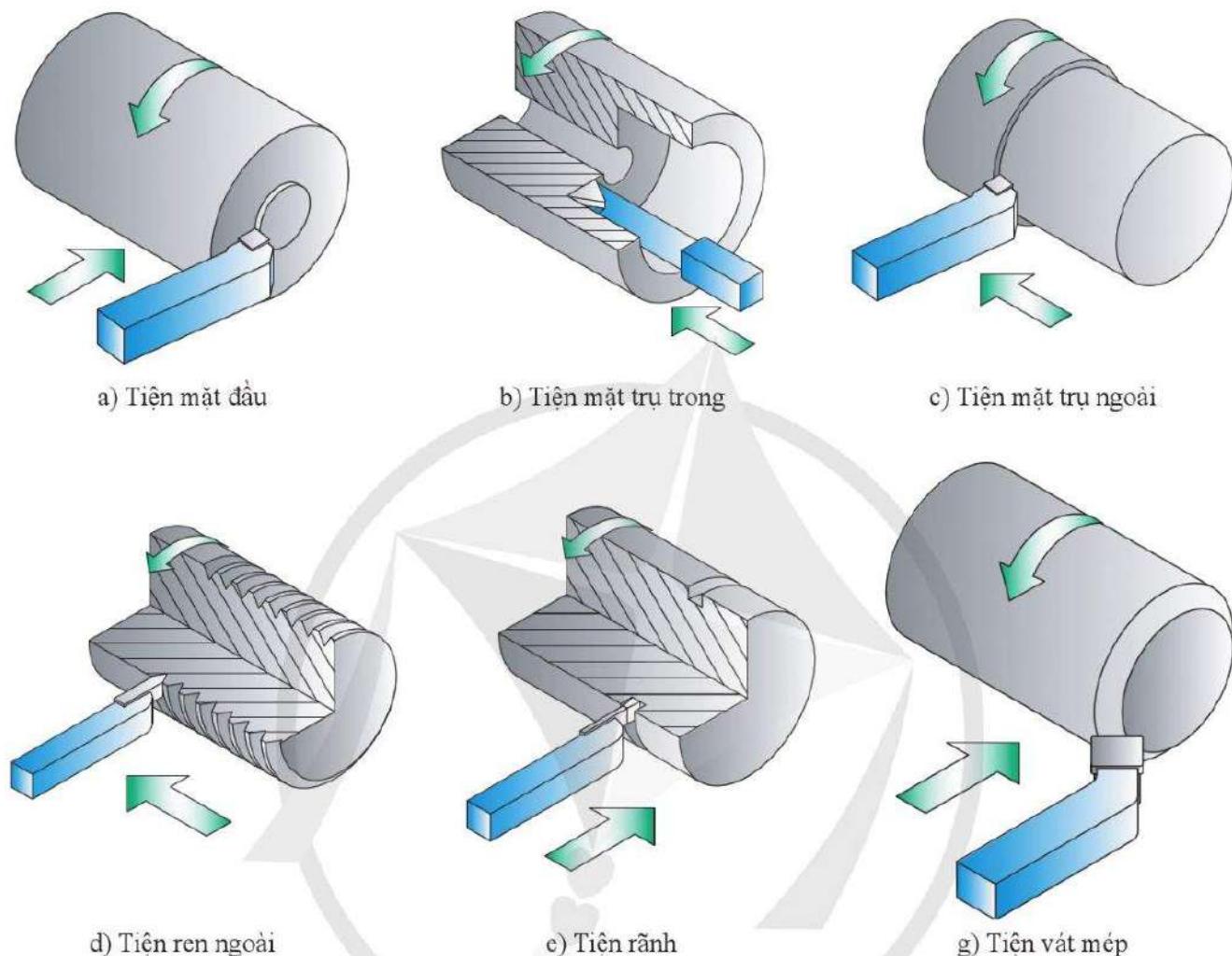
Hình 8.3. Một số dao tiện thông dụng



- Quan sát hình 8.1, cho biết các chuyển động của dao và phôi trong phương pháp tiện
- Kể tên những thiết bị và dụng cụ gia công thường được sử dụng trong phương pháp tiện.
- Nêu những ưu, nhược điểm của phương pháp tiện.

## 2. Một số khả năng tạo hình của phương pháp tiện

Phương pháp tiện được sử dụng để gia công các bề mặt định hình tròn xoay như: mặt đầu, mặt trụ, mặt côn, mặt ren, mặt tròn xoay,... (hình 8.4).



Hình 8.4. Một số khả năng tạo hình bằng phương pháp tiện

1. Kể tên một số dạng bề mặt có thể được tạo hình bằng phương pháp tiện. Đặc điểm chung của các dạng bề mặt đó là gì?
2. Quan sát hình 8.5 và cho biết hình dạng bề mặt các sản phẩm này là gì?



a) Trục vít

b) Trục bậc

c) Bạc lót

Hình 8.5. Một số sản phẩm của phương pháp tiện

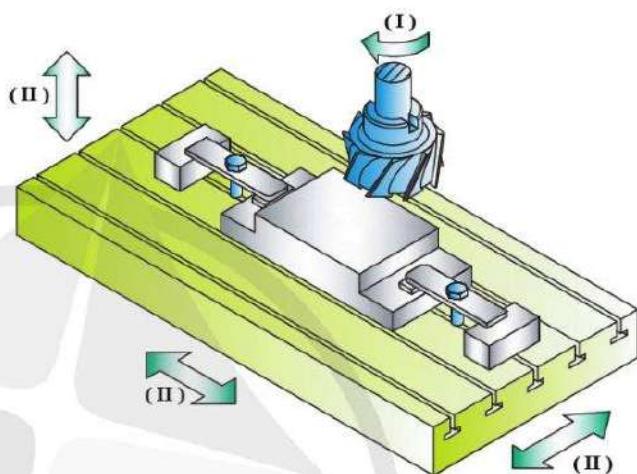
## II. PHƯƠNG PHÁP PHAY

### 1. Khái quát chung

Cùng với phương pháp tiện, phương pháp phay là một trong hai phương pháp gia công cơ khí được sử dụng phổ biến nhất trong gia công cắt gọt. Thông thường, phương pháp phay chiếm khoảng 20 – 30% trong tổng khối lượng gia công gọt.

Quá trình bóc tách vật liệu trên phôi của phương pháp phay được thực hiện nhờ sự phối hợp giữa chuyển động quay tròn (I) của dao phay với chuyển động tịnh tiến (II) của phôi (hình 8.6). Tuy nhiên, khác với phương pháp tiện, dụng cụ cắt (dao phay) sẽ chuyển động tròn, còn phôi được gá chặt trên bàn máy và dịch chuyển tịnh tiến theo bàn máy.

Khác với dao tiện là mỗi dao chỉ có một lưỡi cắt, dao phay thường có nhiều lưỡi cắt trên một dao (hình 8.8) nên lưỡi cắt bị mòn ít hơn, tuổi thọ của dao phay cao hơn. Phương pháp phay cũng tồn tại một số hạn chế như: năng suất thấp, tạo rung động mạnh, khó gia công chi tiết mỏng,... Thiết bị và dụng cụ thường sử dụng là máy phay và dao phay.



Hình 8.6. Chuyển động cắt gọt  
trong phương pháp phay



1. Phương pháp phay là gì?
2. Để thực hiện cắt gọt thì dao và phôi chuyển động như thế nào?
3. Quan sát hình 8.7, 8.8 và cho biết thiết bị và dụng cụ thường dùng trong phương pháp phay.



Hình 8.7. Máy phay đứng



a) Dao phay góc



b) Dao phay chữ T



c) Dao phay ngón

Hình 8.8. Một số dao phay thông dụng

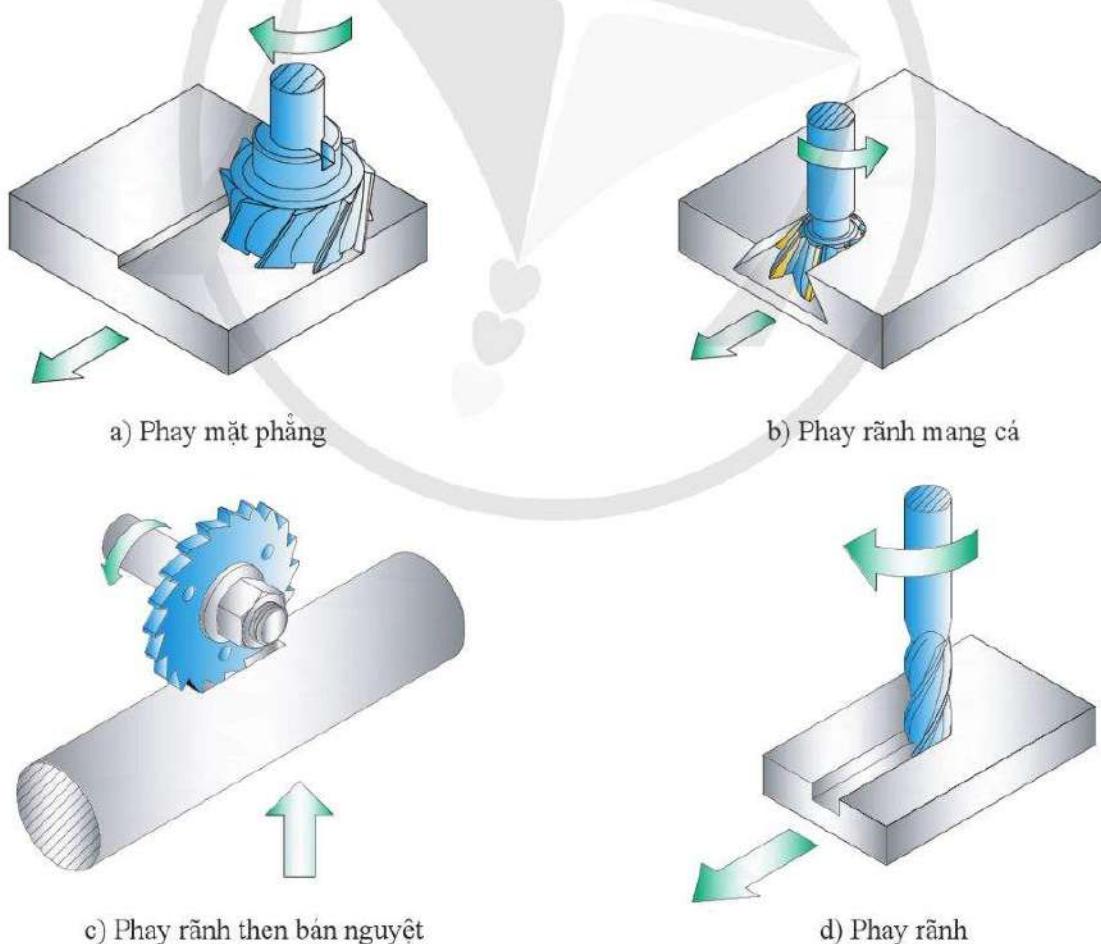
### Em có biết

Vào năm 1931, nhà khoa học Salomons đưa ra lí thuyết gia công cao tốc với vận tốc cắt nhanh hơn vận tốc cắt khi gia công trên các máy công cụ truyền thống từ 5 đến 10 lần. Lí thuyết này đã được ứng dụng để sản xuất máy phay CNC cao tốc đem lại độ chính xác và chất lượng gia công tốt hơn, đồng thời giảm thiểu thời gian gia công và chi phí vận hành.

## 2. Một số khả năng tạo hình của phương pháp phay

Nhờ vào sự đa dạng của dụng cụ gia công và chuyển động tạo hình mà phương pháp phay có thể gia công được nhiều hình dạng bề mặt như: mặt phẳng, mặt định hình, mặt ren,... (hình 8.9).

-  1. Hãy kể tên hình dạng bề mặt được tạo hình bởi phương pháp phay ở hình 8.9.
- 2. So sánh các bề mặt được tạo hình bởi phương pháp phay và tiện.
- 3. Quan sát hình 8.10 và cho biết các sản phẩm này có bề mặt nào có thể được tạo ra bằng phương pháp phay.



Hình 8.9. Một số khả năng tạo hình bằng phương pháp phay



a) Châu kẹp



b) Khớp nối



c) Trục then hoa

Hình 8.10. Một số sản phẩm của phương pháp phay

### III. PHƯƠNG PHÁP KHOAN

#### 1. Khái quát chung

Khoan là phương pháp gia công cắt gọt được sử dụng để gia công lỗ trên các sản phẩm. Các lỗ khoan có chất lượng bề mặt gia công thấp nên phương pháp khoan thường sử dụng để gia công các sản phẩm có yêu cầu kỹ thuật không cao hoặc sử dụng để gia công phá. Ưu điểm của phương pháp khoan là năng suất cao và gia công được lỗ trên phôi đặc mà các phương pháp gia công cắt gọt khác bị hạn chế.

Phương pháp khoan có thể thực hiện trên nhiều máy công cụ như: máy khoan (hình 8.11), máy tiện, máy phay,... với dụng cụ cắt là các mũi khoan (hình 8.12).

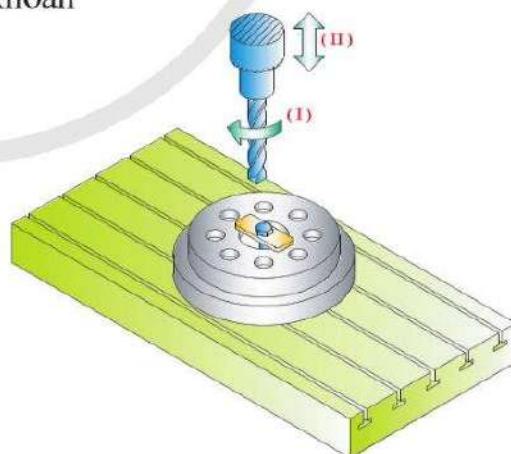
Quá trình bóc tách vật liệu của phương pháp thường được thực hiện nhờ sự phối hợp giữa chuyển động quay tròn (I) với chuyển động tịnh tiến (II). Thông thường, cả hai chuyển động đều là chuyển động của mũi khoan và phôi sẽ đứng yên (hình 8.13).



Hình 8.11. Máy khoan



Hình 8.12. Một số mũi khoan thông dụng



Hình 8.13. Gia công khoan

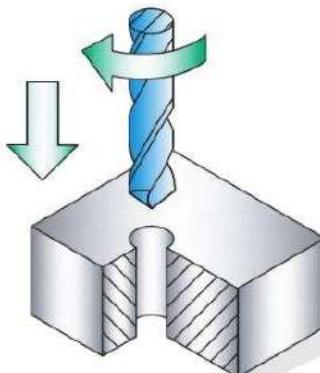


1. Phương pháp khoan là gì?
2. Kể tên thiết bị và dụng cụ cắt thường dùng trong phương pháp khoan.
3. Nêu ưu nhược điểm của phương pháp khoan.

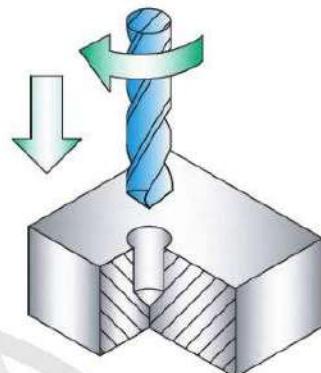
## 2. Một số khả năng tạo hình của phương pháp khoan

Khoan thường được sử dụng để gia công lỗ thông suốt hoặc không thông suốt trên sản phẩm (hình 8.14).

- 🔍 1. Quan sát hình 8.14 và cho biết phương pháp khoan có thể gia công những loại lỗ như thế nào?
2. Quan sát hình 8.15 và chỉ ra các lỗ thường được gia công bằng phương pháp khoan.



a) Khoan lỗ thông suốt



b) Khoan lỗ không thông suốt

Hình 8.14. Một số khả năng tạo hình bằng phương pháp khoan



a) Mặt bích



b) Đĩa phanh xe máy



c) Vỏ máy

Hình 8.15. Một số sản phẩm có sử dụng phương pháp khoan

### Em có biết

Một số phương pháp gia công cắt gọt mới như: gia công bằng tia lửa điện, tia nước, tia laser,... đã hạn chế được các nhược điểm của các phương pháp gia công sử dụng dụng cụ cắt (tiện, phay, khoan,...) khi chế tạo các chi tiết máy có kích thước gia công nhỏ, hình dạng phức tạp hoặc các chi tiết được chế tạo từ vật liệu có độ cứng cao,...



1. So sánh chuyên động cắt gọt của các phương pháp tiện, phay, khoan.
2. So sánh khả năng tạo hình của các phương pháp tiện, phay, khoan.



Tìm hiểu một số sản phẩm cơ khí có sử dụng phương pháp phay, tiện, khoan trong sản xuất.

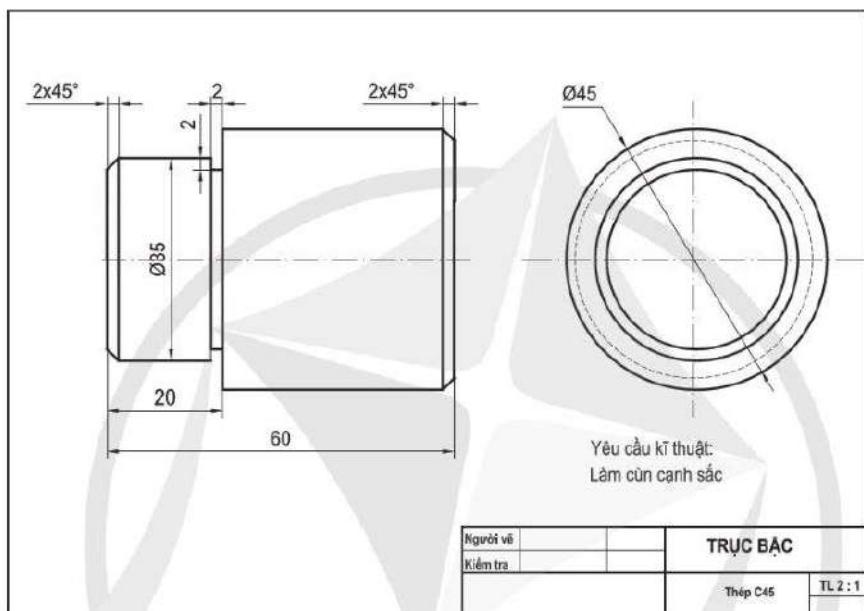
**Bài  
9**

## QUY TRÌNH GIA CÔNG CHI TIẾT

Học xong bài học này, em có thể:

Lập được quy trình công nghệ gia công một chi tiết đơn giản.

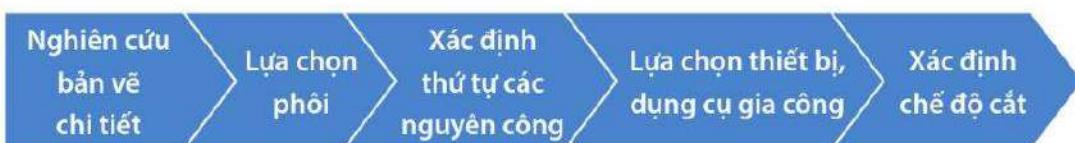
Hãy kể tên các công việc cần thực hiện để gia công được chi tiết trực bậc trên hình 9.1.



Hình 9.1. Bản vẽ chi tiết trực bậc

### I. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT

Quy trình công nghệ gia công là các bước cần tuân thủ để thay đổi hình dạng, kích thước,... của phôi hoặc bán thành phẩm. Việc lập quy trình công nghệ gia công hợp lý sẽ tiết kiệm được vật liệu, thời gian gia công cũng như hạn chế phế phẩm. Sau đây là các bước cơ bản để lập quy trình công nghệ gia công một chi tiết đơn giản (hình 9.2):



Hình 9.2. Các bước cơ bản lập quy trình công nghệ gia công

1. Quy trình công nghệ gia công chi tiết gồm có những bước nào? Theo em, bước nào sẽ ảnh hưởng lớn tới chất lượng bề mặt gia công chi tiết?  
2. Phân biệt quy trình công nghệ gia công chi tiết với quy trình chế tạo cơ khí.

**Nghiên cứu bản vẽ chi tiết:** Xác định các đặc điểm cấu tạo, chức năng làm việc, yêu cầu kỹ thuật,... để làm cơ sở lựa chọn phôi và xác định thứ tự các nguyên công.

**Lựa chọn phôi:** Lựa chọn vật liệu, kích thước và phương pháp chế tạo phôi phù hợp để đảm bảo yêu cầu kĩ thuật.

**Xác định thứ tự các nguyên công:** Xác định thứ tự gia công hợp lí cho từng bước thuộc quy trình để chi tiết được chế tạo bảo đảm chất lượng gia công với chi phí thấp nhất. Đây là bước quan trọng nhất trong quy trình công nghệ gia công.

**Lựa chọn thiết bị, dụng cụ gia công:** Lựa chọn thiết bị, đồ gá, dụng cụ gia công phù hợp để đảm bảo chất lượng và năng suất.

**Lựa chọn chế độ cắt:** Lựa chọn chế độ cắt phù hợp cho từng nguyên công để đảm bảo độ chính xác gia công theo vật liệu, phương pháp gia công, dụng cụ cắt,... Chế độ gia công bao gồm chiều sâu gia công, lượng tiến dao và vận tốc cắt.

## II. VÍ DỤ LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT

Lập quy trình công nghệ gia công chi tiết trực bậc ở hình 9.1.

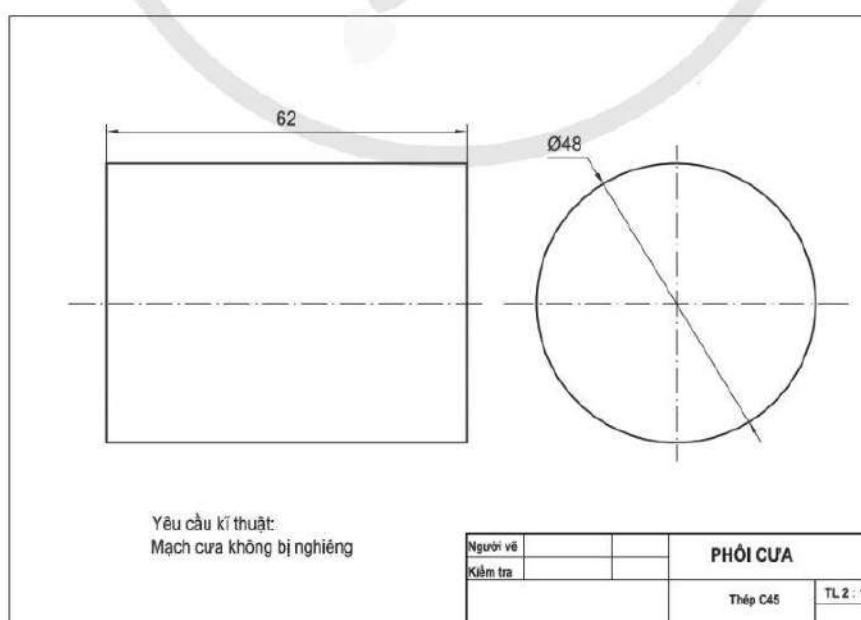
### Bước 1: Nghiên cứu bản vẽ chi tiết

Các đặc điểm cơ bản của chi tiết cần gia công qua nghiên cứu bản vẽ chi tiết trên hình 9.1:

- Sản phẩm gia công có dạng trực với các bề mặt tròn xoay, phù hợp với phương pháp gia công cắt gọt là tiện.
- Chi tiết được chế tạo từ vật liệu là thép carbon.
- Yêu cầu về độ chính xác gia công và chất lượng bề mặt của chi tiết là không cao.
- Số lượng gia công ít, phù hợp với hình thức tổ chức sản xuất đơn chiếc.

### Bước 2: Chuẩn bị phôi

- Để giảm thời gian gia công và đảm bảo đủ lượng dư gia công thì phôi được lựa chọn là phôi thép cán có kích thước  $\varnothing 48 \times 62$  mm (hình 9.3).
- Phương pháp chuẩn bị phôi là phương pháp cắt đứt.

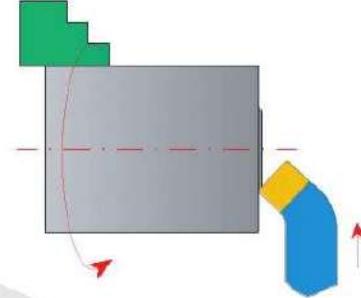
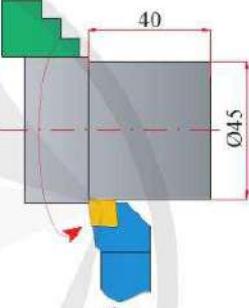
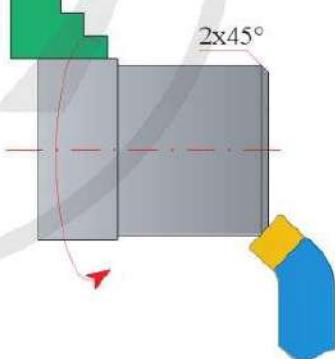
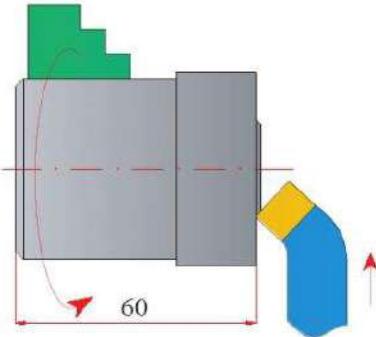


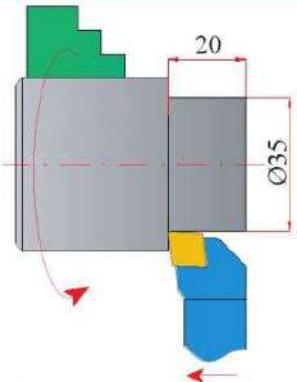
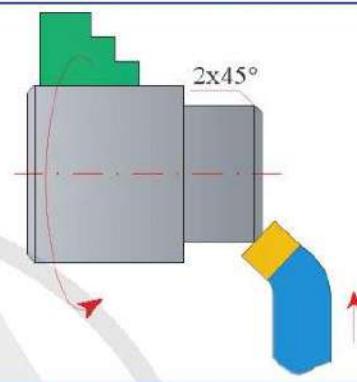
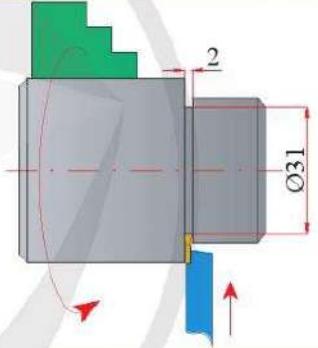
Hình 9.3. Bản vẽ phôi

### Bước 3: Xác định thứ tự các nguyên công

Với hình thức tổ chức sản xuất đơn chiếc nên quy trình công nghệ gia công phù hợp với phương thức tập trung nguyên công theo trình tự như sau:

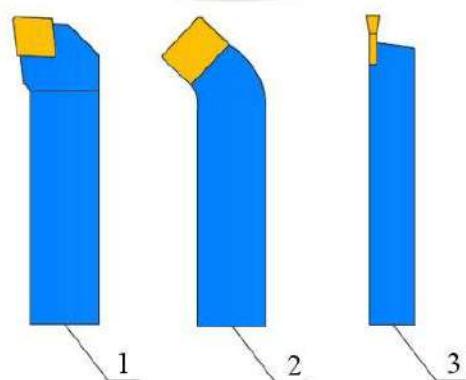
**Bảng 9.1.** Trình tự các bước gia công

STT	Nội dung gia công	Mô tả
1	Tiện mặt đầu	
2	Gia công kích thước trụ ngoài Ø45 × 40 mm	
3	Tiện vát mép 2 × 45° mm	
4	Đảo đầu và tiện mặt phẳng đạt kích thước chiều dài 60 mm	

5	Tiện kích thước trụ ngoài $\text{Ø}35 \times 20$ mm	
6	Tiện mép $2 \times 45^\circ$ mm	
7	Tiện rãnh $2 \times 2$ mm	

#### Bước 4: Lựa chọn thiết bị và dụng cụ gia công

- Thiết bị gia công cho tất cả các nguyên công là máy tiện vạn năng T616.
- Dụng cụ gia công: dao tiện ngoài, dao tiện đầu cong  $45^\circ$  và dao tiện cắt rãnh gắn mảnh hợp kim (hình 9.4).



Hình 9.4. Dụng cụ cắt lựa chọn sử dụng

1. Dao tiện ngoài;
2. Dao tiện đầu cong  $45^\circ$ ;
3. Dao tiện cắt rãnh.

## Bước 5: Xác định chế độ cắt

Căn cứ vào yêu cầu kĩ thuật trên bản vẽ hình 9.1, chế độ gia công của máy trên T616, kích thước phôi,... chế độ gia công được xác định như sau:

Chiều sâu gia công ( $t$ ): tiện trụ ngoài  $t = 1,5$  mm; tiện mặt đầu  $t = 1$  mm; tiện vát mép và cắt rãnh  $t = 2$  mm.

Số vòng quay trục chính ( $n$ ): tiện cắt rãnh  $n = 315$  (vòng/phút);  
các bề mặt còn lại  $n = 630$  (vòng/phút).

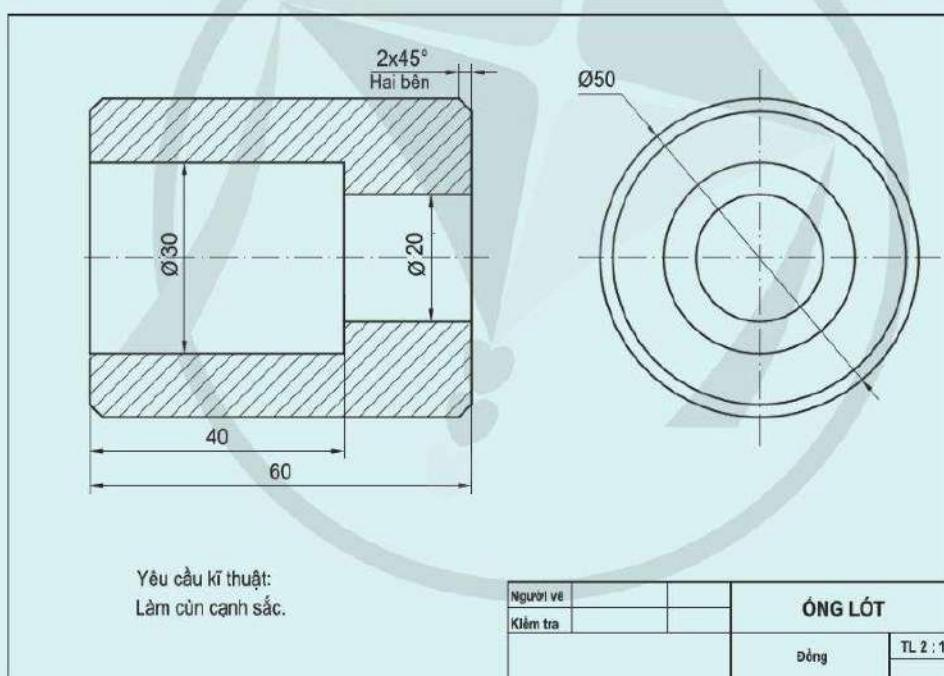
Lượng chạy dao ( $S$ ): tiện cắt rãnh  $S = 0,03$  (mm/vòng);  
các bề mặt còn lại  $S = 0,2$  (mm/vòng).



1. Bản vẽ hình 9.1 cho ta biết những thông tin gì? Những thông tin này phục vụ cho công việc nào của lập quy trình công nghệ gia công?
2. Nêu trình tự các bước gia công chi tiết trực bắc hình 9.1.



Hãy lập quy trình công nghệ gia công chi tiết hình 9.13.



Hình 9.13. Bản vẽ chi tiết ống lót



Tìm hiểu về quy trình công nghệ gia công một chi tiết đơn giản mà em biết.

## Bài 10

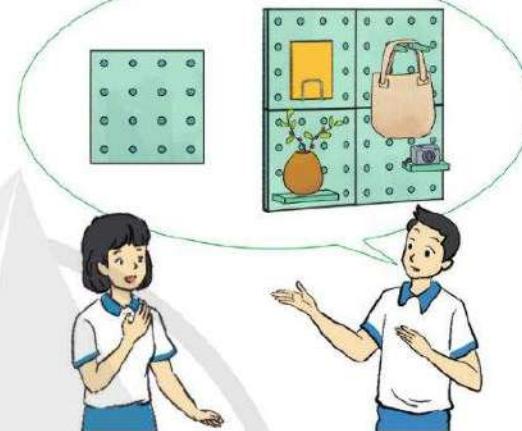
# DỰ ÁN: GIA CÔNG GIÁ TREO ĐỒ TRANG TRÍ

Học xong bài học này, em có thể:

Gia công được một chi tiết cơ khí đơn giản sử dụng phương pháp gia công cắt gọt.

## I. GIỚI THIỆU

Lớp học, nhà ở, siêu thị, cửa hàng trưng bày sản phẩm rất cần một bảng treo có lỗ cài móc treo vừa dùng để treo đồ tiện dụng, vừa trang trí cho không gian thêm sinh động, đẹp mắt. Em cùng các bạn trong nhóm hãy gia công một sản phẩm như vậy nhé!



## II. NHIỆM VỤ

Gia công giá treo đồ trang trí với các tiêu chí cụ thể như sau:

- Giá treo có kích thước phù hợp với nơi định treo.
- Sản phẩm chắc chắn, đẹp, treo được nhiều loại đồ dùng.

## III. TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

### 1. Chuẩn bị gia công

- Lập bản vẽ chi tiết.
- Nghiên cứu bản vẽ chi tiết và lựa chọn loại phôi gia công: hợp kim nhôm, thép, nhựa hoặc gỗ.
- Xác định kích thước phôi gia công và đường kính lỗ khoan trên giá treo.
- Xác định trình tự và nội dung các bước quy trình công nghệ gia công trên máy khoan.
- Liệt kê và chuẩn bị đầy đủ các máy, thiết bị và dụng cụ hỗ trợ để gia công sản phẩm.

TT	Máy, thiết bị, dụng cụ	Số lượng
1	Máy khoan để bàn	01
2	Đồ gá	01
3	Mũi khoan	01
4	Thước kẹp	01
5	Bộ dụng cụ lấy dấu	01
...	...	...

## 2. Thực hiện gia công

- Xác định vị trí gia công lỗ: sử dụng bộ dụng cụ lấy dấu để xác định vị trí tâm lỗ khoan trên bề mặt phôi.
- Lắp mũi khoan và cài đặt tốc độ quay trực chính máy khoan. Gá đặt phôi trên ê tô.
- Gá phôi lên bàn máy và tiến hành gia công khoan các lỗ.
- Làm tù cạnh sắc các mép lỗ khoan,...
- Đo kiểm tra kích thước các lỗ đã gia công.

## IV. BÁO CÁO KẾT QUẢ

Báo cáo kết quả triển khai dự án gia công giá treo đồ trang trí gồm các nội dung:

- Trung bày sản phẩm dự án.
- Báo cáo nội dung và thuyết trình giới thiệu ý tưởng, quy trình gia công và ứng dụng của sản phẩm.
- Trao đổi thảo luận một số vấn đề liên quan đến quá trình triển khai dự án như: ý tưởng dự án, vai trò của từng thành viên trong quá trình triển khai dự án, ứng dụng thực tế của giá treo,...

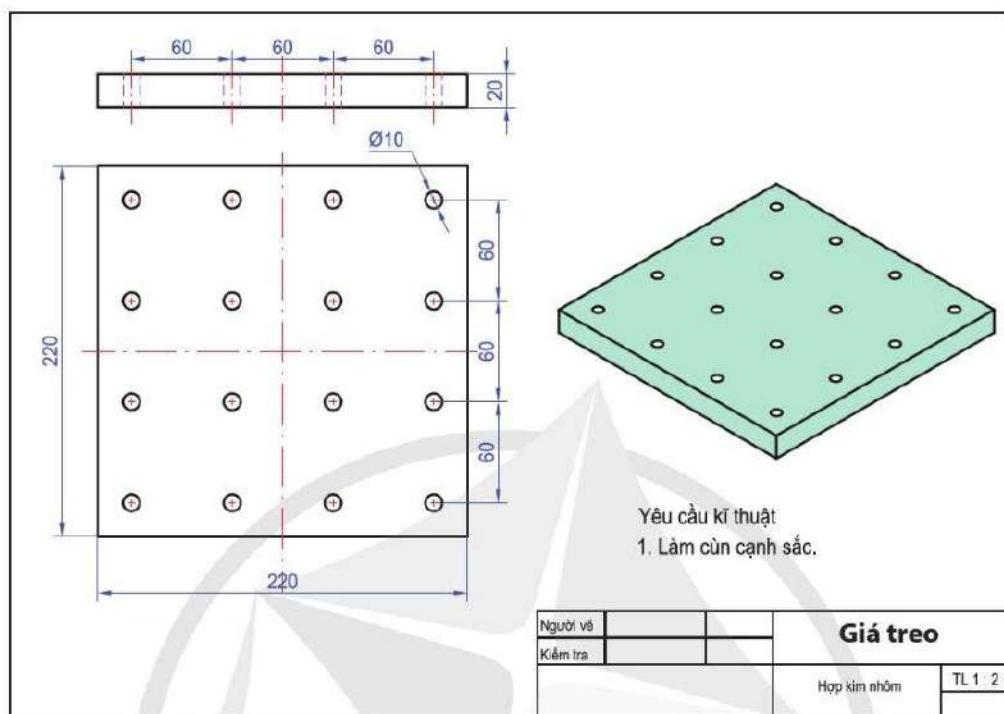
## V. ĐÁNH GIÁ

Đánh giá quá trình thực hiện dự án gia công giá treo đồ trang trí dựa theo các tiêu chí sau:

TT	Tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đạt được
1	Ý tưởng của sản phẩm	10 điểm	?
2	Đáp ứng các yêu cầu của sản phẩm	30 điểm	?
3	Tính hợp lý của quy trình gia công	20 điểm	?
5	Khả năng ứng dụng	10 điểm	?
6	Tính thẩm mỹ	10 điểm	?
7	Trả lời câu hỏi phỏng vấn	20 điểm	?
TỔNG ĐIỂM		100 điểm	?

## THÔNG TIN HỖ TRỢ

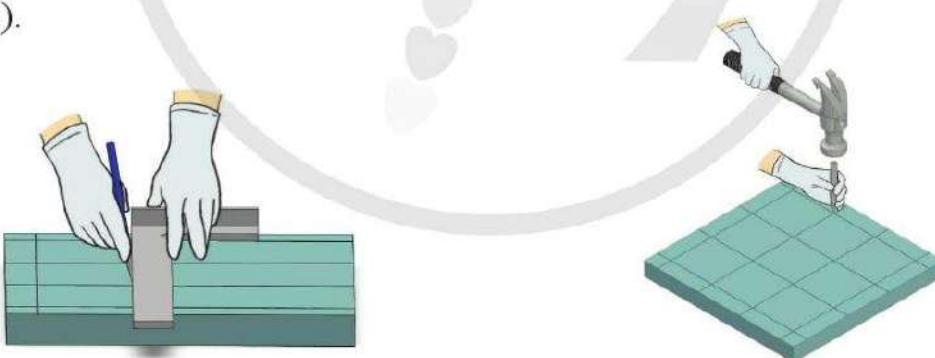
Trình tự các bước thực hiện gia công giá treo đồ trang trí có kích thước như hình 10.2.



Hình 10.2. Bản vẽ giá treo

### Bước 1: Xác định vị trí gia công

Sử dụng thước và dụng cụ vạch dấu để xác định vị trí tâm lỗ khoan trên bề mặt phôi theo kích thước của bản vẽ chi tiết (hình 10.3a). Sau đó đánh dấu vị trí gia công bằng mũi đột (hình 10.3b).



a) Xác định tâm lỗ khoan

b) Lấy dấu vị trí gia công

Hình 10.3. Xác định vị trí gia công

### Bước 2: Lắp mũi khoan

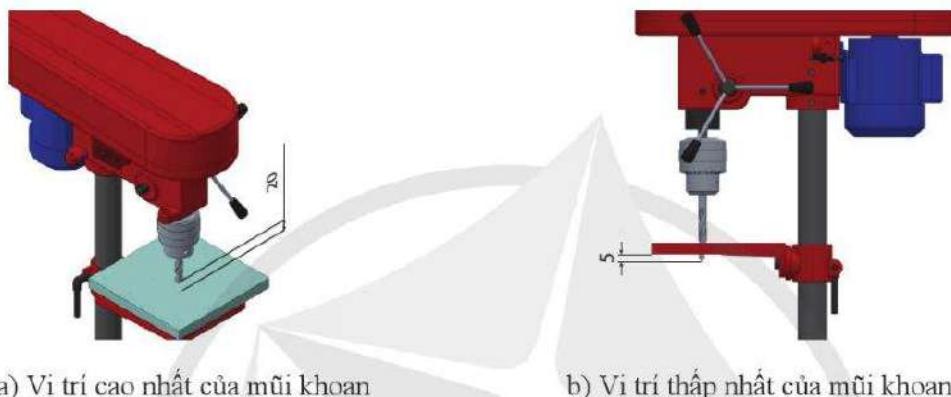
Mũi khoan cần được kiểm tra kích thước (đường kính, góc mũi khoan) và lau sạch trước khi lắp vào đầu cưa, khi lắp phần chuôi của mũi khoan cần phải tiếp xúc đủ các chấu kẹp của đầu cưa. Sử dụng chìa khoá để vặn chặt đầu cưa rồi quay thử trực chính để kiểm tra độ đồng tâm của mũi khoan.

### Bước 3: Thiết lập tốc độ quay trực chính

Tra bảng vận tốc cắt ( $V_c$ ) để xác định tốc độ quay trực chính ( $n$ ). Với mũi khoan là thép gió  $\varnothing 10$  khi gia công hợp kim nhôm thì  $V_c = 45$  m/phút và  $n = 1\,432$  vòng/phút.

### Bước 4: Điều chỉnh vị trí bàn máy và chiều sâu khoan phù hợp

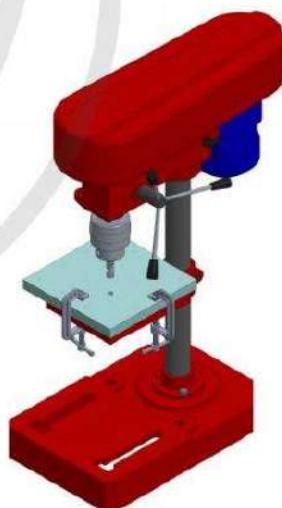
Để giảm thời gian gia công và tránh sự cố mũi khoan va chạm vào bàn máy trong quá trình gia công thì bàn máy nên ở vị trí để bề mặt gia công cách vị trí cao nhất của mũi khoan khoảng 20 mm (hình 10.4a), mũi khoan nằm giữa bàn, vị trí thấp nhất của mũi khoan cách mặt đáy bàn máy khoảng 5 mm (hình 10.4b).



Hình 10.4. Điều chỉnh bàn máy và chiều sâu sau gia công

### Bước 5: Gia công khoan lỗ

- Đầu tiên đặt phôi lên bàn máy rồi điều chỉnh tâm mũi khoan trùng với vị trí gia công đã lấy dấu ở bước 1, lấy tay giữ phôi tại vị trí đã xác định, ấn nhẹ mũi khoan để kiểm tra.
- Kẹp chặt chi tiết trên bàn máy bằng cơ cấu kẹp chặt rồi bật máy.
- Để máy chạy ở chế độ không tải đến trạng thái ổn định rồi tiến hành vặn tay quay trên máy khoan để tiến hành gia công lỗ thứ nhất (hình 10.5).
- Sau khi gia công xong lỗ thứ nhất dịch chuyển mũi khoan về vị trí cao nhất và thực hiện lại các bước trên để tiếp tục gia công các lỗ còn lại.



Hình 10.5. Gia công khoan lỗ

### Bước 6: Làm tù cạnh sắc

Các chi tiết sau khi khoan thường xuất hiện các cạnh sắc tại các mép lỗ dễ gây mất an toàn lao động hoặc xước bề mặt lắp ghép nên cần sử dụng giấy ráp để loại bỏ cạnh sắc.

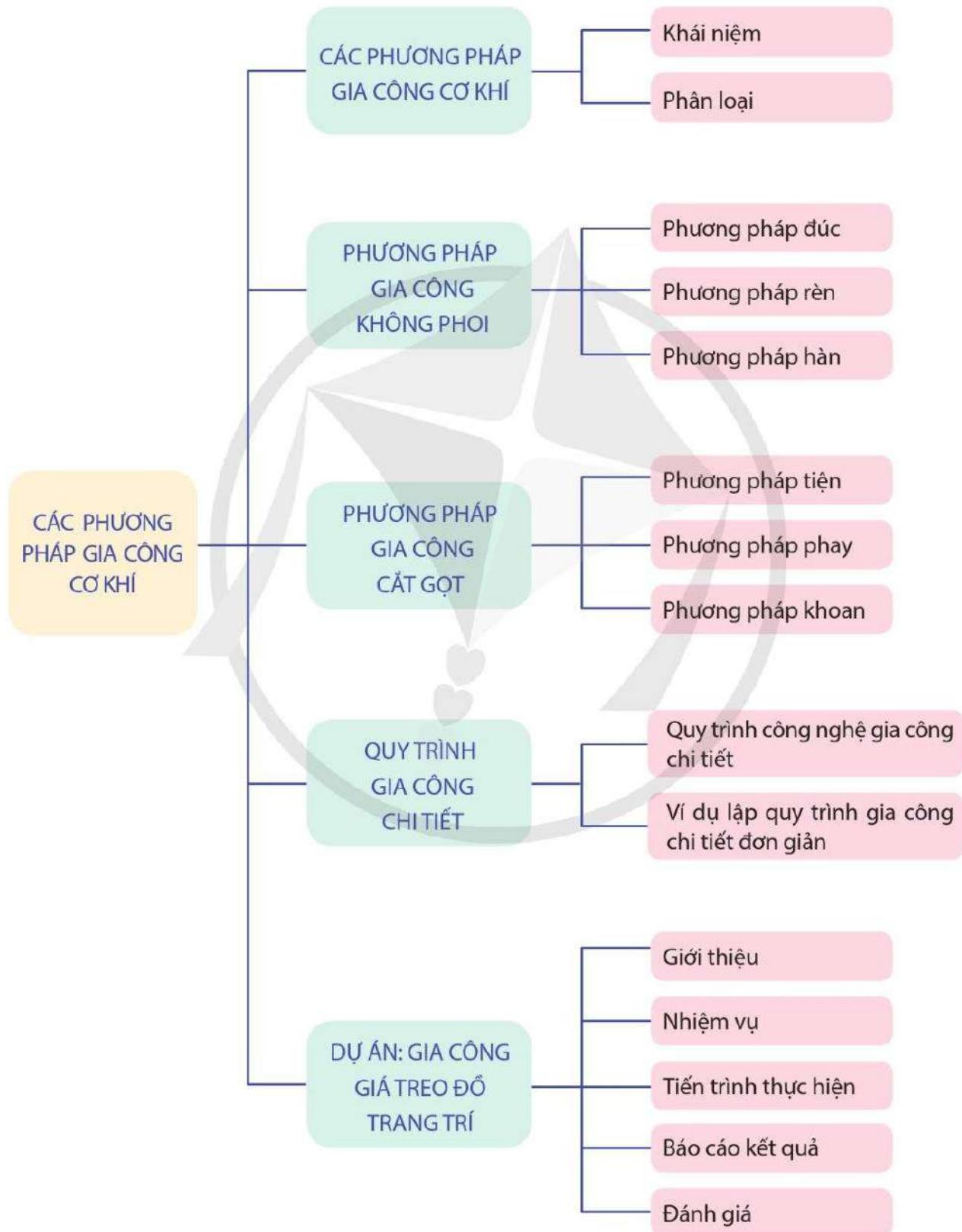
### Bước 7: Kiểm tra kích thước gia công

Sử dụng thước cặp để đo kiểm kích thước lỗ khoan và khoảng cách lỗ.

# ÔN TẬP

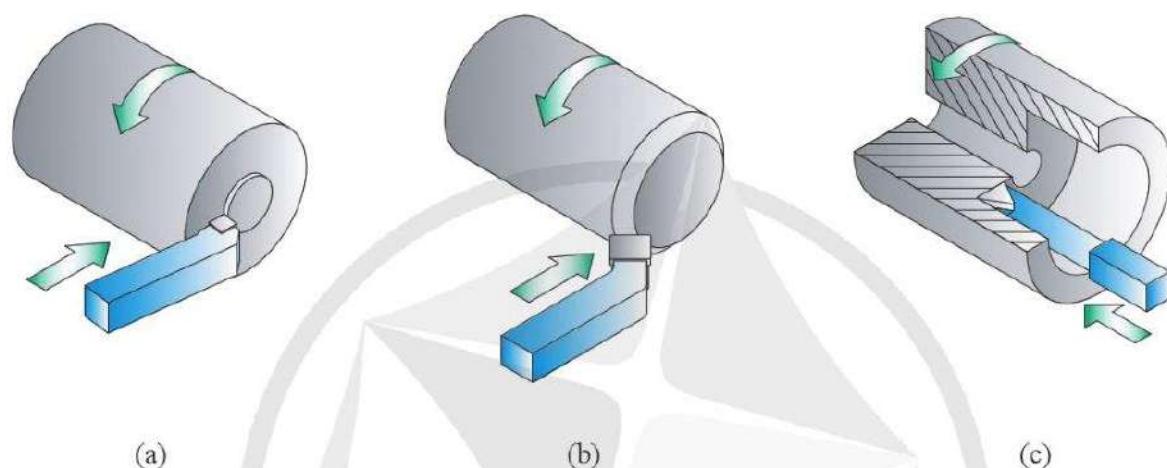
## CHỦ ĐỀ 3

### I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



## II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- Trình bày khái niệm về phương pháp gia công cơ khí.
- Trình bày tóm tắt các nội dung cơ bản của phương pháp đúc, rèn, hàn.
- Trình bày tóm tắt các nội dung cơ bản của phương pháp tiện, phay, khoan.
- Trình bày các bước cơ bản thực hành gia công trên máy tiện.
- Quan sát các hình O3.1 và chỉ ra hình ảnh nào mô tả quá trình gia công tiện mặt đầu, tiện trụ tròn và tiện ren.



Hình O3.1. Gia công tiện

- Trong các phương pháp gia công dưới đây, hãy cho biết phương pháp nào là phương pháp gia công không phoi, phương pháp gia công cắt gọt.

Phương pháp tiện

Phương pháp rèn tự do

Phương pháp đúc trong khuôn kim loại

Phương pháp khoan

Phương pháp hàn hồ quang

Phương pháp phay

- Sắp xếp các bước sau theo thứ tự thực hiện khi gia công một chi tiết đơn giản.

Xác định  
chế độ cắt

Lựa chọn phôi

Nghiên cứu  
bản vẽ

Lựa chọn  
thiết bị  
và dụng cụ

Xác định thứ tự  
nguyên công

(a)

(b)

(c)

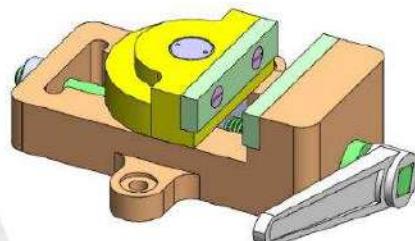
(d)

(e)

**Học xong bài học này, em có thể:**

Phân tích được các bước của quá trình sản xuất cơ khí.

Theo em, để sản xuất được chiếc ê tô như hình 11.1 thì cần thực hiện những công việc gì?



Hình 11.1. È tô

## I. SẢN XUẤT CƠ KHÍ

1. Sản xuất cơ khí là gì?

2. Quá trình sản xuất cơ khí thường bao gồm những bước nào?

Sản xuất cơ khí là quá trình sử dụng các loại nguyên vật liệu, máy móc và công nghệ để tạo ra các sản phẩm cơ khí. Sản xuất cơ khí đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển của nền kinh tế đất nước và đời sống con người.

Quá trình sản xuất cơ khí bao gồm các bước chính: sản xuất phôi, chế tạo cơ khí, đóng gói và bảo quản (hình 11.2).

Sản xuất phôi

Chế tạo cơ khí

Đóng gói và bảo quản

Hình 11.2. Các bước chính của quá trình sản xuất cơ khí

## II. CÁC BƯỚC CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT CƠ KHÍ

### 1. Sản xuất phôi

Sản xuất phôi là bước đầu tiên của quá trình sản xuất cơ khí.

Đối với vật liệu kim loại, sản xuất phôi bao gồm các công việc chính là khai thác quặng, luyện kim và chế tạo phôi.

Quặng được khai thác tại mỏ, nghiền và lọc các tạp chất rồi chuyển đến nhà máy luyện kim để tạo ra vật liệu là kim loại. Luyện kim thường tập trung vào công nghệ luyện gang và thép, còn gọi là luyện kim đen.

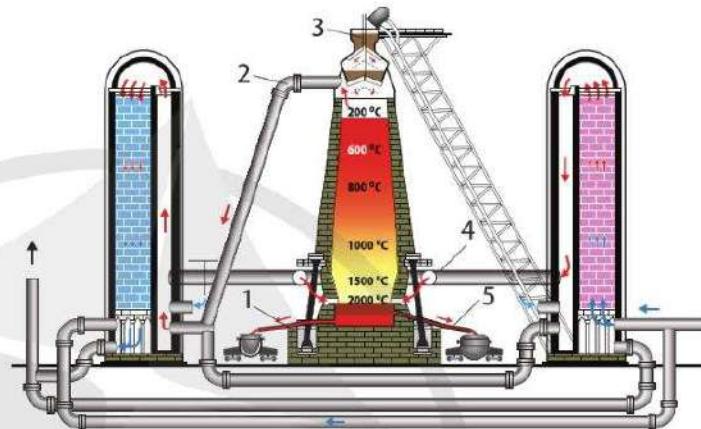
Vật liệu dùng để luyện gang là quặng giàu sắt như hematit ( $Fe_2O_3$ ) và manhetit ( $Fe_3O_4$ ), nhiên liệu thường là than cốc, chất trợ dung là đá vôi ( $CaCO_3$ ).

Quặng, than cốc và chất trợ dung được đưa từ thiết bị chất liệu (3) vào lò (hình 11.3) và xếp thành từng lớp xen kẽ. Không khí nóng ( $800^{\circ}C$ ) được nén vào lò qua các lỗ gió (4),

Ở nhiệt độ cao, than cốc bị đốt cháy sinh ra khí carbon monoxit (CO), khí này sẽ khử oxit sắt tạo thành sắt. Ở nhiệt độ rất cao ( $1500^{\circ}\text{C} - 2000^{\circ}\text{C}$ ), sắt nóng chảy hòa tan một lượng nhỏ carbon và một số nguyên tố khác tạo thành gang lỏng chảy xuống đáy lò và được đưa ra ngoài qua cửa (1). Khi lò làm việc, khí nóng hình thành bên trong bốc lên trên và thoát ra ngoài theo ống dẫn (2). Đá vôi bị phân huỷ thành canxi oxit (CaO), kết hợp với một số tạp chất có lẫn trong quặng tạo thành xỉ nổi lên trên gang và thoát ra theo cửa (5). Thép được luyện từ gang bằng cách khử bớt lượng carbon và một số kim loại khác (như Si, Mn) chứa trong gang. Khí oxi được thổi vào lò để gang nóng chảy ở nhiệt độ cao và oxi hoá một số nguyên tố trong gang như C, Mn, Si,... để thu được sản phẩm là thép.



1. Sản xuất phôi kim loại gồm những công việc nào?
2. Nhiên liệu của quá trình luyện gang là gì?
3. Trình bày quá trình tạo thành gang.



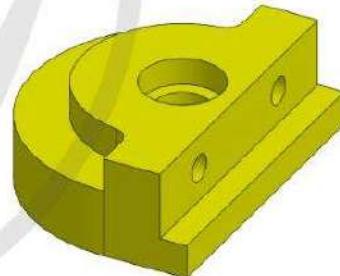
Hình 11.3. Sơ đồ lò cao luyện gang

1. Cửa thoát gang; 2. Ống dẫn khí thải; 3. Thiết bị chất liệu;
4. Lỗ gió; 5. Cửa thoát xỉ.

Sau khi luyện kim, bước tiếp theo là chế tạo phôi. Các phương pháp chế tạo phôi kim loại thường dùng là gia công đúc, gia công áp lực (rèn, dập, cán,...).

Đối với vật liệu phi kim loại, sản xuất phôi bao gồm các công đoạn chính là khai thác nguyên vật liệu (nhựa cao su, dầu mỏ, than đá, đất sét, cát thạch anh,...) tổng hợp hoá học và chế tạo thành phôi.

*Ví dụ:* Với sản phẩm cơ khí là ê tô, má động ê tô (hình 11.4) có hình dạng phức tạp, vật liệu chế tạo là gang, phôi được chế tạo bằng phương pháp đúc.



Hình 11.4. Má động ê tô

## 2. Chế tạo cơ khí



- Kể tên các công việc cần thực hiện trong chế tạo cơ khí. Trong chế tạo cơ khí phương pháp gia công cắt gọt nào thường được sử dụng?

Chế tạo cơ khí là bước quan trọng nhất trong quá trình sản xuất cơ khí. Chế tạo cơ khí bao gồm các khâu: Chuẩn bị chế tạo, gia công, lắp ráp, kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm. Trong đó, hai khâu quan trọng nhất là gia công và lắp ráp các chi tiết tạo thành sản phẩm.

### a) Gia công

Phôi được gia công để tạo thành chi tiết. Các phương pháp gia công thường dùng là tiện, phay, khoan,...

Tùy theo yêu cầu kĩ thuật và vật liệu của sản phẩm mà sau khi gia công, chi tiết cần được xử lí bề mặt bằng các phương pháp nhiệt luyện, hoá nhiệt luyện, phun phủ,... để nâng cao chất lượng bề mặt.

Cuối cùng, chi tiết được kiểm tra, nếu đạt yêu cầu sẽ chuyển sang khâu đóng gói hoặc lắp ráp (nếu sản phẩm cơ khí bao gồm nhiều chi tiết lắp ghép với nhau).

*Ví dụ:* Chi tiết má động ê tô có hình dạng phức tạp với nhiều lỗ, các mặt phẳng song song, vuông góc với nhau nên cần sử dụng phương pháp gia công là phay, khoan. Sau đó, cần sơn các bề mặt không làm việc của má động.

### Em có biết

Ngoài các phương pháp cắt gọt thông thường thì hiện nay còn có các phương pháp gia công đặc biệt như gia công bằng tia lửa điện, gia công bằng chùm tia laser,...

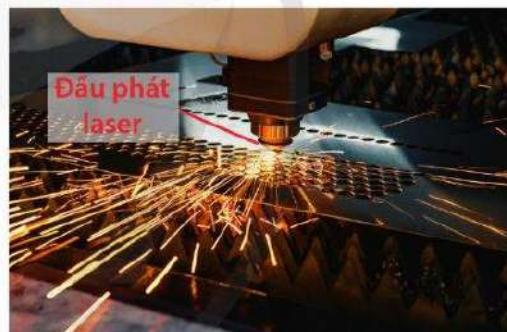
Gia công bằng tia lửa điện (Electric Discharge Machining – EDM) là phương pháp phóng tia lửa điện từ điện cực dụng cụ lên bề mặt gia công, làm cho lớp vật liệu cần loại bỏ bị nóng chảy và bốc hơi (hình 11.5).

Trong gia công bằng chùm tia laser (Laser Beam Machining – LBM), năng lượng tập trung rất cao của tia laser làm nhiệt độ vùng gia công tăng lên rất cao khiến vật liệu bị nóng chảy (hình 11.6).

Các phương pháp này có thể gia công được vật liệu rất cứng, giòn và bền nhiệt, các bề mặt có hình dạng phức tạp, các lỗ sâu và đường kính nhỏ, không gây ra các vết nứt bề mặt,... Nhược điểm là năng suất gia công thấp, tốn nhiều năng lượng,...



Hình 11.5. Gia công bằng tia lửa điện



Hình 11.6. Gia công bằng chùm tia laser

### b) Lắp ráp và kiểm tra hoàn thiện

Với sản phẩm cơ khí là tổ hợp của nhiều chi tiết thì khâu cuối của chế tạo cơ khí là lắp ráp chi tiết tạo thành sản phẩm. Sau khi lắp ráp, cần kiểm tra chất lượng sản phẩm. Đối với sản phẩm là các thiết bị hoạt động cần kiểm tra hoạt động của chúng. Đối với thiết bị có yêu cầu phải chạy rà tron thì tiến hành chạy rà. Chất lượng sản phẩm không chỉ phụ thuộc vào khâu gia công chi tiết mà còn phụ thuộc vào cả khâu lắp ráp, chạy thử.

*Ví dụ:* Sau khi lắp ráp xong sản phẩm ê tô, cần tra dầu mỡ vào những chi tiết truyền động như trực ren, đai ốc và những chi tiết cần chống gỉ. Kiểm tra hoạt động của ê tô bằng cách quay tay quay để kiểm tra trực ren dịch chuyển má động có trơn tru, chắc chắn



Mục đích của lắp ráp là gì? Sau khi lắp ráp cần phải tiến hành công việc gì?

không; thử kẹp một chi tiết để xem ê tô có kẹp chặt không,... Nếu hoạt động của ê tô chưa đạt yêu cầu thì cần điều chỉnh, chỉnh sửa cho đến khi đạt yêu cầu.

### 3. Đóng gói và bảo quản

Đóng gói sản phẩm nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo quản, vận chuyển, xếp dỡ và tiêu thụ. Khi đóng gói, hàng hoá cần được chèn lót xung quanh bằng các vật liệu như mút, xốp,... để tránh bị dịch chuyển và va đập. Các vật liệu này được thiết kế, sản xuất phù hợp với kích thước và trọng lượng của sản phẩm. Tiếp đó, hàng hoá được cho vào bao bì gỗ, carton,... có độ lớn tương ứng, bền và dẻo dai để chịu được các va chạm. Trên bao bì có ghi rõ những yêu cầu khi bóc xếp và vận chuyển (hình 11.7).

Bảo quản trong kho nhằm giữ gìn hàng hoá nguyên vẹn cả về số lượng lẫn chất lượng cho tới khi đến tay người tiêu dùng. Khi bảo quản, cần đặt hàng hoá trên các giá, kệ,... để thông hơi, thông gió, tránh ẩm thấp. Hàng hoá cần được kiểm tra thường xuyên để phát hiện kịp thời những hư hỏng và đưa ra biện pháp xử lí phù hợp.



Dóng gói và bảo quản sản phẩm cần lưu ý những vấn đề gì? Lấy ví dụ minh họa.



Hình 11.7. Một số kí hiệu trên bao bì

**Ví dụ:** Với sản phẩm là ê tô kể trên, trước khi đóng gói cần chèn mút để lót, sau đó mới đóng gói vào bao bì có kí hiệu tránh ẩm để cất vào kho và vận chuyển ra thị trường.



1. Nếu sản phẩm của quá trình sản xuất cơ khí chỉ là một chi tiết thì có thể giảm được những công việc gì nào trong các bước kể trên?
2. Trong các bước của quá trình sản xuất cơ khí thì bước nào quan trọng nhất? Vì sao?



Hãy tìm hiểu quá trình sản xuất một số sản phẩm cơ khí trên Internet hoặc trong cơ sở sản xuất ở địa phương em.

## Bài 12

# DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG ROBOT CÔNG NGHIỆP

Học xong bài học này, em có thể:

Mô tả được dây chuyền sản xuất tự động có sử dụng robot công nghiệp.



Dây chuyền lắp ráp vỏ xe ô tô ở hình 12.1 có phải là dây chuyền tự động không? Vì sao?

## I. ROBOT CÔNG NGHIỆP

### 1. Khái niệm



- Robot công nghiệp là gì? Hãy cho biết nhiệm vụ của robot công nghiệp trong sản xuất.
- Quan sát hình 12.2, 12.3 và cho biết robot công nghiệp được ứng dụng vào những công việc gì?

Robot công nghiệp là thiết bị tự động, bao gồm cơ cấu chấp hành dạng tay máy và bộ điều khiển theo chương trình để thay con người thực hiện các nhiệm vụ khác nhau trong quá trình sản xuất như: vận chuyển, lắp ráp, hàn, phun sơn, kiểm tra chất lượng sản phẩm,...

### 2. Công dụng

Công dụng của robot công nghiệp là:

- Thực hiện các thao tác lắp đi lắp lại có các chuyển động giống nhau trong mỗi chu kỳ như cắp phôi cho băng tải, lấy sản phẩm khỏi băng tải để kiểm tra, đóng gói,...
- Thay thế con người làm những công việc nguy hiểm, độc hại như: cắp, tháo phôi trên máy tự động, hàn, phun sơn, rót kim loại nóng chảy vào khuôn,...
- Dùng trong các hoạt động sản xuất có phôi lớn.

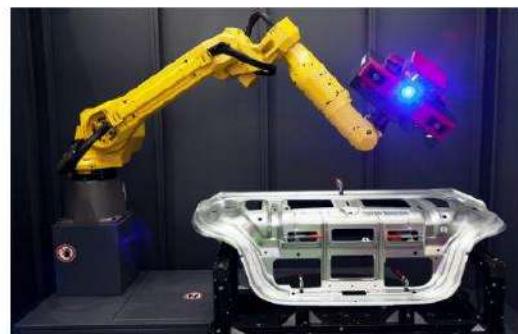
Robot công nghiệp trong dây chuyền sản xuất tự động làm tăng năng suất và chất lượng sản phẩm, nâng cao mức độ an toàn lao động và tính linh hoạt của sản xuất, giảm chi phí sản xuất,...



Hình 12.1. Dây chuyền lắp ráp vỏ xe ô tô



Hình 12.2. Robot công nghiệp vận chuyển nguyên vật liệu và sản phẩm



Hình 12.3. Robot công nghiệp kiểm tra chất lượng sản phẩm

## II. DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT TỰ ĐỘNG VỚI ROBOT CÔNG NGHIỆP

### 1. Dây chuyền sản xuất tự động

Dây chuyền sản xuất tự động là tổ hợp của các máy và thiết bị tự động được sắp xếp theo một trật tự xác định để thực hiện các công việc khác nhau nhằm tạo ra sản phẩm. Con người đóng vai trò thiết kế, giám sát và hiệu chỉnh mà không trực tiếp tham gia vào dây chuyền sản xuất (hình 12.4).

*Ví dụ:* Dây chuyền tự động chế tạo chi tiết pít tông động cơ đốt trong được trình bày ở hình 12.5.

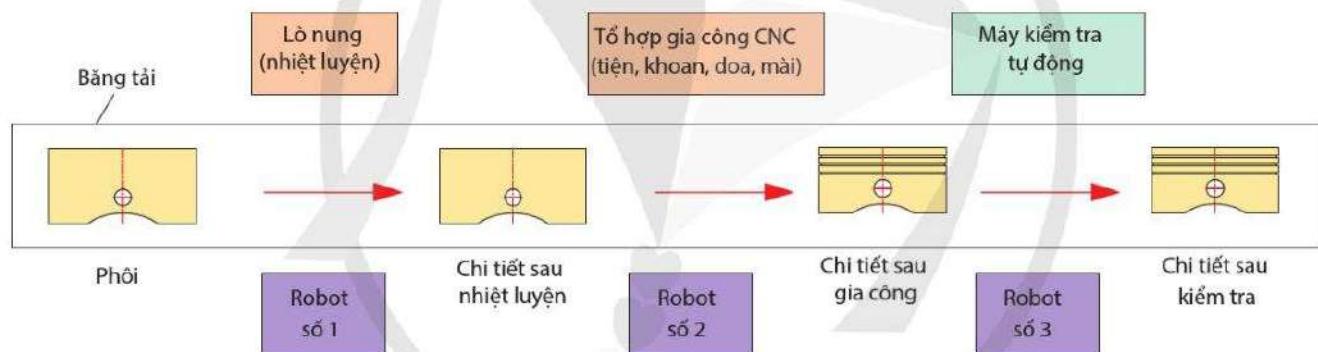
Phôi được đưa lên băng tải. Các robot 1, 2, 3 dùng để lắp phôi lên máy và tháo chi tiết sau khi xử lý xong đặt lên băng tải. Băng tải có nhiệm vụ vận chuyển phôi từ máy tự động này sang máy tự động khác.



Hình 12.4. Dây chuyền sản xuất tự động

1. Dây chuyền sản xuất tự động là gì?

2. Chỉ ra vai trò của robot trong dây chuyền sản xuất tự động chế tạo chi tiết pít tông động cơ đốt trong ở hình 12.5.



Hình 12.5. Dây chuyền tự động chế tạo chi tiết pít tông động cơ đốt trong

### 2. Robot công nghiệp trong dây chuyền sản xuất tự động

Robot công nghiệp trong dây chuyền sản xuất tự động thường được sử dụng để vận chuyển, gia công, xử lý bề mặt, lắp ráp và kiểm tra.

#### a) Vận chuyển

Hoạt động vận chuyển bao gồm chuyển phôi từ vị trí này đến vị trí khác và cất, tháo phôi trên máy. Khi đó, robot phải được trang bị bàn tay kẹp để giữ phôi. Bàn tay kẹp được thiết kế riêng cho các loại phôi có hình dạng khác nhau.

Trong hoạt động chuyển phôi, robot lấy phôi đặt lên băng tải hoặc lấy sản phẩm ra khỏi băng tải. Robot cũng có thể đặt phôi lên khay chứa phôi theo một hướng xác định.

Trong hoạt động cất, tháo phôi, robot lắp phôi trên băng tải vào máy gia công và tháo chi tiết sau khi gia công xong đặt lên băng tải.



Quan sát hình 12.6, hình 12.7 và mô tả công việc của các robot.



**Hình 12.6.** Robot lấy sản phẩm



**Hình 12.7.** Robot cáp, tháo phôi trên máy tiện CNC

### b) Gia công và xử lý bề mặt

Trong các hoạt động gia công, robot sẽ điều khiển dụng cụ để thực hiện công việc.

Trong xử lý bề mặt như mài và đánh bóng, ngoài dụng cụ, robot được trang bị thêm công nghệ cảm ứng lực.



Quan sát hình 12.8, 12.9 và mô tả công việc của các robot.



**Hình 12.8.** Robot phay



**Hình 12.9.** Robot đánh bóng bề mặt

*Ví dụ:* Sử dụng robot trong hàn và sơn vỏ ô tô.

Robot hàn các điểm giữa thân vỏ với khung gầm. Hàn bằng robot có chất lượng cao do khoảng cách và tốc độ hàn được tính toán và cài đặt chính xác trong chuyển động của cánh tay robot (hình 12.10).

Khi phun sơn, quỹ đạo dịch chuyển vòi phun của robot được tính toán cụ thể nhằm tránh lãng phí sơn và đảm bảo chất lượng tốt nhất. Chiều dày mỗi lớp sơn và vị trí sơn được thực hiện chính xác do vị trí vòi phun và khoảng cách từ đầu vòi phun tới bề mặt sản phẩm luôn được kiểm soát tốt (hình 12.11).



**Hình 12.10.** Robot hàn điểm thân vỏ ô tô



**Hình 12.11.** Robot sơn thân vỏ ô tô

### c) Lắp ráp



1. Robot lắp ráp thực hiện công việc như thế nào?
2. Ưu điểm của robot công nghiệp trong hoạt động lắp ráp là gì?

Do robot có thể tái lập trình được nên người ta thường sử dụng phương pháp lắp ráp theo lô sản phẩm, lập trình lại robot giữa các lô khác nhau. Một hình thức khác là đưa vào nhiều loại chi tiết, yêu cầu robot xác định đúng dạng loại chi tiết và thực hiện nhiệm vụ lắp ráp thích hợp cho chi tiết đó (hình 12.12 và 12.13).

Để lắp ráp được, robot phải được trang bị các cảm biến nhận diện hình ảnh chi tiết. Nhờ đó, robot có thể điều chỉnh khi lắp ráp các chi tiết máy do biết chính xác vị trí của chúng. Với robot công nghiệp, quá trình lắp ráp diễn ra nhanh, chính xác với chất lượng sản phẩm đồng đều.



Hình 12.12. Robot lắp kính chắn gió ô tô



Hình 12.13. Robot lắp thân vỏ vào khung gầm ô tô

### d) Kiểm tra



Robot thực hiện nhiệm vụ kiểm tra sản phẩm như thế nào? Có mấy khâu kiểm tra?

Hoạt động kiểm tra có các khâu: kiểm tra đầu vào và kiểm tra đầu ra. Robot kiểm tra được trang bị các camera để thu nhận hình ảnh và quét 3D bề mặt chi tiết.

Ở khâu kiểm tra đầu vào, phôi được chuyển đến vị trí cần thiết để kiểm tra trước khi gá đặt lên máy gia công.

Ở khâu kiểm tra đầu ra, sau khi gia công, chi tiết được đưa tới vị trí kiểm tra (hình 12.14). Nếu đạt yêu cầu, chi tiết được xếp vào thùng thành phẩm. Nếu không đạt yêu cầu, chi tiết bị đưa vào thùng phế phẩm.



Hình 12.14. Robot kiểm tra hình dạng và kích thước một số bộ phận của ô tô



1. Các nhiệm vụ chính của robot công nghiệp trong dây chuyền sản xuất tự động là gì?
2. Lấy ví dụ và mô tả dây chuyền sản xuất tự động chế tạo một sản phẩm mà em biết.



Tìm hiểu các dây chuyền sản xuất tự động sử dụng robot công nghiệp trong các cơ sở sản xuất hoặc trên mạng Internet.

Bài  
13

## CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VỚI TỰ ĐỘNG HOÁ QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

Học xong bài học này, em có thể:

Nhận biết tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong tự động hóa quá trình sản xuất.



Hãy kể một vài thành tựu của cách mạng công nghiệp 4.0 mà em đang được sử dụng.

### I. CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0



Những đặc trưng nào của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 thúc đẩy tự động hóa quá trình sản xuất?

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư còn gọi là cách mạng công nghiệp 4.0 là sự kết hợp của công nghệ trong các lĩnh vực vật lí, công nghệ số và sinh học để tạo ra những khả năng sản xuất hoàn toàn mới. Những đặc trưng nổi bật của cách mạng công nghiệp 4.0 là:

- Dựa trên nền tảng của sự kết hợp giữa công nghệ cảm biến mới, phân tích dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây (Cloud Computing) và kết nối Internet vạn vật (Internet of Things - IoT) để thúc đẩy tự động hóa và sản xuất thông minh.
- Sử dụng công nghệ in 3D để giảm chi phí sản xuất (do dây chuyền sản xuất bỏ qua các khâu trung gian).
- Công nghệ nano và vật liệu mới tạo ra các vật liệu có nhiều ưu điểm nổi bật, được ứng dụng rộng rãi trong hầu hết các lĩnh vực.
- Trí tuệ nhân tạo và điều khiển cho phép con người kiểm soát từ xa, không giới hạn về không gian và thời gian, tương tác nhanh hơn và chính xác hơn.

*Ví dụ:* Nhà máy thông minh (hình 13.1) là bước tiến vượt bậc từ hệ thống sản xuất tự động truyền thống sang sản xuất tự động được kết nối và xử lý dữ liệu liên tục, để có thể tự điều chỉnh, thích nghi theo nhu cầu của thị trường. Với hệ thống này, hoạt động sản xuất sẽ hiệu quả hơn, linh hoạt hơn, có khả năng dự báo và tự điều chỉnh.



Hình 13.1. Nhà máy thông minh

## II. TÁC ĐỘNG CỦA CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 TRONG TỰ ĐỘNG HOÁ QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

Các tác động chính của cách mạng công nghiệp 4.0 trong tự động hóa quá trình sản xuất là:

### 1. Nâng cao tính linh hoạt của quá trình sản xuất

Tính linh hoạt của quá trình sản xuất là mức độ và khả năng thích ứng với việc chế tạo nhiều loại sản phẩm khác nhau.

Qua nền tảng Internet, giữa các bộ phận sản xuất thiết lập được một mạng lưới giao tiếp trực tuyến (hình 13.2). Thông tin về số lượng sản phẩm, lỗi của sản phẩm, thay đổi trong đơn đặt hàng hoặc nhu cầu khách hàng liên tục được cập nhật, phân tích và chia sẻ. Nhờ đó, quy trình sản xuất sẽ được điều chỉnh linh hoạt để nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm,...

Công nghệ in 3D, công nghệ nano và công nghệ vật liệu mới đang phát triển rất nhanh cũng giúp hoạt động sản xuất trở nên linh hoạt hơn rất nhiều.

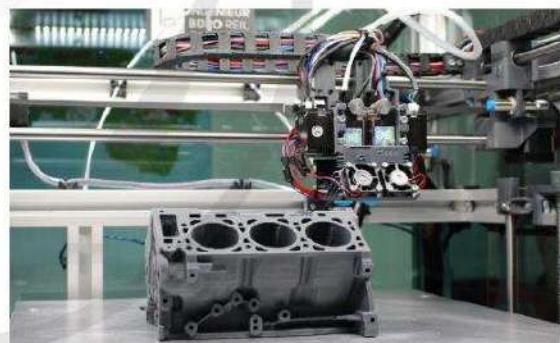
*Ví dụ:* Việc chế tạo thân máy bằng công nghệ in 3D khiến quá trình gia công trở nên đơn giản, linh hoạt. Khi cần thay đổi kết cấu, kích thước,... của thân máy chỉ cần điều chỉnh thông số trong chương trình nạp vào máy tính (hình 13.3).



Các công nghệ ở hình 13.2 và 13.3 giúp nâng cao tính linh hoạt của quá trình sản xuất như thế nào?



Hình 13.2. Kết nối vạn vật trong sản xuất



Hình 13.3. Công nghệ in 3D

### 2. Giảm chi phí sản xuất

Nhờ thành tựu của cách mạng công nghiệp 4.0, các bộ phận của quy trình sản xuất được tự động hóa, sử dụng vật liệu có nhiều đặc tính nổi trội và nhờ sử dụng công nghệ tiên tiến như công nghệ CNC, công nghệ in 3D,... đã giúp giảm được các chi phí về vật liệu, thời gian nhưng chất lượng sản phẩm lại tăng lên. Các khâu đóng gói, vận chuyển, xếp, dỡ, kiểm đếm vật liệu, sản phẩm tại phân xưởng sản xuất và trong kho chứa cũng được điều hành bởi công nghệ quản lý hiện đại, tự động hóa giúp giảm chi phí sức lao động con người và đảm bảo vận hành quá trình sản xuất hợp lí, tiết kiệm, hiệu quả.

Nhờ đó quá trình sản xuất được tối ưu hóa và giảm thiểu được lãng phí.

*Ví dụ:* Kho chứa được kiểm soát theo thời gian thực nên giảm được lượng hàng tồn kho và chi phí lưu kho (hình 13.4).



Hình 13.4. Kho chứa hàng thông minh



Hãy nêu một số tác động chủ yếu của cách mạng công nghiệp 4.0 giúp giảm chi phí sản xuất.

### 3. Giám sát, điều chỉnh và cải tiến quy trình sản xuất

Công nghệ cảm biến phát triển giúp thu thập và số hóa hầu như tất cả các thông tin cần thiết mô tả hệ thống sản xuất (hình 13.5). Dựa trên các dữ liệu số được cập nhật chính xác, đầy đủ, liên tục, toàn bộ diễn biến của tiến trình sản xuất được giám sát và thông báo giúp con người có thể kiểm soát và can thiệp gần như tức thời vào các thiết bị và tiến trình trong nhà máy.

Trong mô hình sản xuất truyền thống, khâu nghiên cứu thiết kế được thực hiện trên cơ sở phân tích xu hướng thị trường. Công việc này thường có độ trễ về thời gian do việc tiếp cận, phân tích và xử lý thông tin bị hạn chế.

Ngày nay, nhờ sự hỗ trợ của công nghệ trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn (Big data), việc phân tích dữ liệu sản xuất, xác định xu hướng thị trường để điều chỉnh, cải tiến quy trình sản xuất trở nên dễ dàng, nhanh chóng và chính xác hơn rất nhiều (hình 13.6, 13.7).

Việc lưu trữ dữ liệu trong thời gian dài có thể cung cấp thông tin chi tiết về mức độ hiệu quả của quy trình sản xuất. Trung tâm dữ liệu với dung lượng rất lớn là cơ sở để phân tích với độ chính xác cao.



Hình 13.5. Camera công nghiệp kiểm tra và phân loại sản phẩm



Hình 13.6. Phân tích dữ liệu trong sản xuất



Hình 13.7. Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong sản xuất

**Ví dụ:** Trong quá trình sản xuất hàng hoá, mọi thông tin về lỗi của sản phẩm được ghi nhớ. Khi có một quy trình sản xuất mới, công nghệ trí tuệ nhân tạo sẽ phân tích dữ liệu trong quá khứ, so sánh với quy trình mới để đưa ra những phản hồi tới bộ phận thiết kế, sản xuất,...



Các công nghệ ở hình 13.5, 13.6 và 13.7 có thể giúp con người giám sát, điều chỉnh và cải tiến quy trình sản xuất như thế nào?

#### 4. Đảm bảo an toàn trong sản xuất

Trong dây chuyền sản xuất tự động, máy móc trực tiếp tham gia vào quá trình vận hành, vì vậy các công nhân được đảm bảo an toàn khi không cần phải tham gia trực tiếp vào các công đoạn nguy hiểm, gây ảnh hưởng đến sức khoẻ như: tiếp xúc với hoá chất độc hại, nhiệt độ khắc nghiệt, khiêng vác các vật nặng và các điều kiện làm việc nguy hiểm khác (hình 13.8).

**Ví dụ:** Trong quá trình đúc kim loại, robot thông minh rót kim loại nóng chảy vào khuôn, cắt mép thừa, làm sạch hoặc tảng bền vật đúc bằng phun cát. Do cánh tay robot làm bằng thép đặc biệt có khả năng chịu nhiệt nên nó hoạt động mà không gặp sự cố gì ngay cả ở nhiệt độ rất cao. Robot còn có khả năng cầm nắm và di chuyển các vật rất nặng và đặt chúng vào đúng vị trí.



Hình 13.8. Robot thông minh sơn vỏ ô tô



Vì sao nói robot thông minh giúp con người giảm sức lao động và tránh làm việc trong môi trường độc hại, nguy hiểm.



Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tác động đến tự động hoá quá trình sản xuất như thế nào?



Tìm hiểu một số mô hình nhà máy thông minh, trung tâm điều hành thông minh ở địa phương em hoặc trên Internet.

## Bài 14

# AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

Học xong bài học này, em có thể:

Nhận thức được tầm quan trọng của an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí.



Vì sao phải tuân thủ nội quy an toàn lao động trong sản xuất cơ khí? Vì sao phải bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí?

## I. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

### 1. An toàn lao động và nguyên nhân gây mất an toàn

An toàn vệ sinh lao động trong sản xuất cơ khí nhằm phòng, chống tác động của các yếu tố nguy hiểm, có hại gây ra thương tật, tử vong, bệnh tật, làm suy giảm sức khoẻ của con người khi làm việc trong các xưởng và nhà máy cơ khí.



1. Nguyên nhân gây ra tai nạn trong sản xuất cơ khí là gì?
2. Quan sát hình 14.2, 14.3 và phân tích nguyên nhân gây ra tai nạn đối với người công nhân.

Một số nguyên nhân chính gây ra tai nạn lao động trong sản xuất cơ khí là:

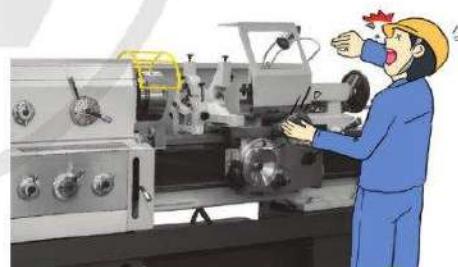
- Thiếu thiết bị bảo hộ cho người lao động. *Ví dụ:* Khi làm việc với các máy móc cơ khí, thiếu kính bảo hộ khiến người công nhân có thể bị mảnh vỡ bắn vào mắt (hình 14.2).
- Máy móc không đảm bảo cách điện hoặc thiếu thiết bị bảo hiểm.
- Người lao động vi phạm quy trình sử dụng máy an toàn và nội quy an toàn của xưởng. *Ví dụ:* Công nhân không tuân thủ nội quy về trang phục khi làm việc với máy khiến áo bị cuốn vào máy (hình 14.3).
- Điều kiện an toàn, vệ sinh công nghiệp không đảm bảo. *Ví dụ:* Điều kiện làm việc trong môi trường thiếu ánh sáng và thông gió, nhà xưởng bừa bộn, giao thông trong xưởng không thuận tiện; công nhân có thể bị vấp ngã, va đập với các thiết bị sản xuất khi làm việc.



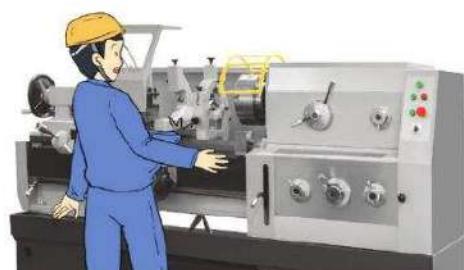
Người công nhân ở hình 14.1 đã dùng biện pháp gì để đảm bảo an toàn? Vì sao?



Hình 14.1. An toàn lao động trong sản xuất cơ khí



Hình 14.2. Công nhân bị phoi bắn vào mắt



Hình 14.3. Áo của công nhân bị cuốn vào máy

## 2. Một số biện pháp đảm bảo an toàn lao động trong sản xuất cơ khí

Để đảm bảo an toàn lao động trong sản xuất cơ khí cần thực hiện đúng những biện pháp sau:

- Mỗi thiết bị sản xuất phải có hồ sơ hướng dẫn về cấu tạo, hoạt động và cách thức lắp ráp, vận hành, sửa chữa, bảo quản. Tại nơi lắp đặt thiết bị phải có bản quy tắc làm việc với thiết bị đó (hình 14.4).

**QUY TẮC LÀM VIỆC AN TOÀN TRÊN MÁY TIỆN**

- Lắp đặt tấm bảo vệ để tránh phoi và dầu làm mát văng ra khi gia công.
- Sử dụng thiết bị chống rung khi gia công phôi dài.
- Để các dụng cụ cầm tay trong hộp dụng cụ riêng, không để dụng cụ trên ụ trực chính.
- Đeo kính bảo hộ khi gia công.
- Cố định đầu cặp phôi chắc chắn.
- Mặc đồng phục gọn gàng, đội mũ, búi tóc (với nữ) để không vướng vào mâm cặp và phôi khi đang gia công.
- Không đeo găng tay vải.
- Sử dụng chổi để quét sạch phoi, không sử dụng khí nén.

Hình 14.4. Quy tắc làm việc an toàn trên máy tiện

- Cảnh báo vùng nguy hiểm có nguy cơ gây ra tai nạn lao động để người lao động biết và đề phòng (hình 14.5).
- Nhà xưởng phải có cửa sổ hoặc cửa trời (bằng kính và có lưới bảo vệ) để thông gió và chiếu sáng tự nhiên. Bố trí sắp xếp nhà xưởng, đường vận chuyển hợp lí, thuận tiện.
- Trang bị đầy đủ các đồ dùng bảo hộ lao động cần thiết cho người lao động (hình 14.6).
- Thường xuyên tổ chức tập huấn, bồi dưỡng kiến thức về an toàn lao động cho công nhân đồng thời xây dựng phương án dự phòng khi có sự cố bất thường.
- Người lao động thực hiện đầy đủ và nghiêm túc các yêu cầu, quy định về an toàn lao động trong sản xuất cơ khí.



Hình 14.5. Biển cảnh báo trong sản xuất



Hình 14.6. Trang bị đồ bảo hộ lao động

1. Nêu các biện pháp chính để đảm bảo an toàn lao động trong sản xuất cơ khí.  
2. Quan sát hình 14.5 và cho biết các biển cảnh báo này được đặt ở các vùng nguy hiểm nào?

## II. BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

Môi trường bao gồm các yếu tố như: đất, nước, không khí, ánh sáng, tài nguyên thiên nhiên,... phục vụ nhu cầu tồn tại và sinh hoạt của con người. Hiện nay, do các hoạt động sản xuất mà môi trường đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng cuộc sống, sức khoẻ và tính mạng con người. Do đó, việc cấp thiết cần làm là bảo vệ và cải thiện môi trường.

Trong sản xuất cơ khí, ô nhiễm môi trường lao động cũng là vấn đề mà mỗi nhà máy, cơ sở sản xuất cần phải phân tích và tìm ra biện pháp khắc phục.

### 1. Một số nguồn gây ô nhiễm từ quá trình sản xuất cơ khí

Khí thải và bụi:

- Ô nhiễm không khí trong quá trình hàn, cắt kim loại,...
- Bụi kim loại và hạt mài sinh ra trong quá trình cắt gọt kim loại, mài,...
- Bụi sơn phát sinh trong quá trình sơn sản phẩm.

Nước thải: dung dịch bôi trơn làm mát sử dụng khi gia công cắt gọt.

Tiếng ồn: tiếng ồn sinh ra chủ yếu từ các máy gia công.

Chất thải rắn: mảnh vụn kim loại, giẻ lau, bao bì, cặn dầu nhớt, thùng chứa hóa chất, thiết bị hư hỏng,...

### 2. Biện pháp bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí

Muốn bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí cần phải thực hiện các biện pháp sau:

- Thay đổi công nghệ sản xuất với các nguyên liệu sạch, trang bị những dây chuyền, thiết bị sản xuất không làm ô nhiễm môi trường,...
- Xử lý các chất thải trong quá trình sản xuất trước khi thải ra môi trường.
- Giáo dục ý thức giữ gìn vệ sinh môi trường làm việc, tiết kiệm nguyên vật liệu để bảo vệ môi trường.



1. Nêu nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường trong quá trình sản xuất cơ khí.
2. Nêu các biện pháp bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí.



1. Trình bày nguyên nhân gây ra các tai nạn lao động trong sản xuất cơ khí dưới đây.
  - a) Bóng khi cắt bình nhiên liệu của xe cũ
  - b) Dây xích của bộ truyền xích văng ra đập vào người
  - c) Điện giật khi chạm vào phần kim loại của máy
2. Trình bày nguyên nhân gây ra các bệnh nghề nghiệp trong sản xuất cơ khí dưới đây.
  - a) Bệnh về hô hấp
  - b) Suy giảm thính lực

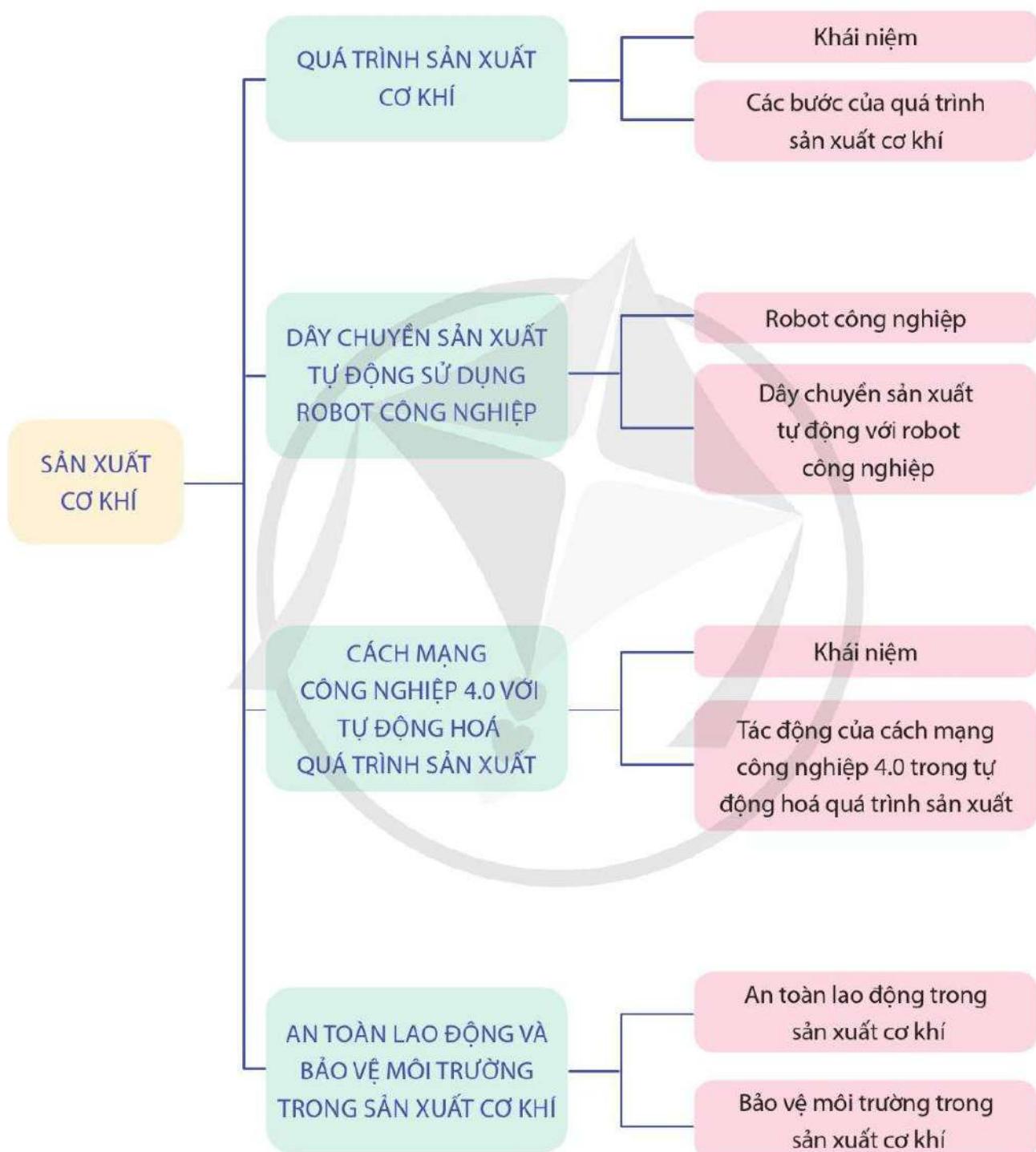


Tìm hiểu các nguồn gây ô nhiễm môi trường và đề xuất biện pháp bảo vệ môi trường trong một cơ sở sản xuất cơ khí đang hoạt động ở địa phương em.

# ÔN TẬP

## CHỦ ĐỀ 4

### I. HỆ THỐNG HOÁ KIỀN THỨC



## II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- Kẻ tên các bước của quá trình sản xuất cơ khí. Gia công cắt gọt, lắp ráp sản phẩm thuộc bước nào của quá trình sản xuất cơ khí?
- Trình bày quá trình sản xuất một số sản phẩm cơ khí đơn giản xung quanh em.
- Sắp xếp các hoạt động dưới đây vào đúng công việc của mỗi bước trong quá trình sản xuất cơ khí.

Chế tạo phôi

Lập quy trình chế tạo

Chuẩn bị chế tạo

Lắp ráp các chi tiết

Kiểm tra

Hoàn thiện sản phẩm

Khai thác quặng

Luyện kim

Gia công chi tiết

Đóng gói sản phẩm

- Các hoạt động dưới đây mô tả công việc nào của robot công nghiệp trong dây chuyền sản xuất tự động?
  - Nếu đạt yêu cầu, chi tiết sau gia công được xếp vào thùng thành phẩm.  
Ngược lại, chi tiết bị đưa vào thùng phế phẩm.
  - Điều khiển dụng cụ để thực hiện một nguyên công nào đó.
  - Chuyển phôi từ vị trí này đến vị trí khác và cấp, tháo phôi trên máy.
  - Được trang bị các cảm biến nhận diện hình ảnh để xác định đúng dạng loại chi tiết và thực hiện nhiệm vụ thích hợp đối với nó.
- Trình bày các tác động của cách mạng công nghiệp 4.0 trong tự động hóa quá trình sản xuất.
- Nêu một số biện pháp để đảm bảo an toàn lao động trong sản xuất cơ khí.
- Mô tả các dạng gây ô nhiễm môi trường trong sản xuất cơ khí.

## PHẦN II

# CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

## Chủ đề 5: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Bài  
15

### KHÁI QUÁT VỀ CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được cấu tạo, vai trò của từng bộ phận trong hệ thống cơ khí động lực.
- Kể tên một số máy móc thường gặp thuộc lĩnh vực cơ khí động lực.

Ô tô, xe máy thường sử dụng nguồn động lực nào?

#### I. CẤU TẠO CHUNG HỆ THỐNG CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

##### 1. Sơ đồ khái niệm hệ thống cơ khí động lực

Hệ thống cơ khí động lực thường bao gồm nguồn động lực, hệ thống truyền động và máy công tác được liên kết với nhau như hình 15.1.



Hình 15.1. Sơ đồ chung của hệ thống cơ khí động lực

*Ví dụ:* Hệ thống cơ khí động lực của xe máy gồm các bộ phận chính sau: động cơ, hệ thống truyền động (lì hợp, hộp số, xích hoặc đai,...), bánh sau xe máy.

##### 2. Các bộ phận chính trong hệ thống cơ khí động lực

###### a) Nguồn động lực

Nguồn động lực có vai trò sinh ra công suất và mômen kéo máy công tác. Nguồn động lực gồm nhiều loại như: động cơ hơi nước, động cơ đốt trong, động cơ phản lực,... Hiện nay, động cơ đốt trong là nguồn động lực được sử dụng phổ biến.



- Vai trò của nguồn động lực là gì?
- Kể tên một số máy móc, thiết bị có sử dụng động cơ đốt trong làm nguồn động lực.

*Ví dụ:* Nguồn động lực của xe máy thường dùng loại động cơ xăng 4 kỳ (hình 15.2).



Hình 15.2. Động cơ xe máy

**b) Hệ thống truyền động**

Hệ thống truyền động là bộ phận trung gian thực hiện truyền và biến đổi số vòng quay, mômen từ nguồn động lực đến máy công tác.

Hệ thống truyền động gồm nhiều loại có cấu tạo và nguyên lý làm việc khác nhau như truyền động cơ khí, thuỷ lực,... Trong đó, truyền động cơ khí là loại được sử dụng phổ biến trong các hệ thống cơ khí động lực. Truyền động cơ khí thường gồm các loại sau:

- Truyền động đai (hình 15.3a), truyền động xích thường dùng khi khoảng cách các trục xa nhau với yêu cầu công suất nhỏ và trung bình.
- Truyền động bánh răng (hình 15.3b) thường dùng khi cần truyền lực và mômen lớn, khoảng cách các trục gần nhau.
- Truyền động các đăng (cardan) (hình 15.3c) thường dùng khi khoảng cách các cụm truyền xa nhau và có thể thay đổi vị trí, khoảng cách khi vận hành.



a) Truyền động đai

b) Truyền động bánh răng

c) Truyền động các đăng

Hình 15.3. Một số dạng truyền động



1. Hệ thống truyền động có vai trò gì trong hệ thống cơ khí động lực?
2. Kể tên và nêu vai trò một số hệ thống truyền động cơ khí.

*Ví dụ:* Hệ thống truyền động xe máy gồm: li hợp, hộp số, bộ truyền xích.

Li hợp dùng để truyền, ngắt công suất từ động cơ đến hộp số. Bộ phận chính của li hợp là các đĩa ma sát.

Hộp số dùng để thay đổi tỉ số truyền nhằm làm thay đổi số vòng quay, mômen từ động cơ đến bộ truyền xích. Cấu tạo hộp số gồm các cặp bánh răng có tỉ số truyền khác nhau.

Bộ truyền xích dùng để truyền và biến đổi số vòng quay và mômen từ trục ra của hộp số đến bánh sau xe máy (hình 15.4).



**Hình 15.4.** Truyền động xích xe máy



- Trên xe máy có những hệ thống truyền động nào? Cho biết vai trò của hệ thống đó.
- Để thay đổi số vòng quay từ động cơ đến bánh sau xe máy, có thể thực hiện bằng cách nào?

### c) Máy công tác

Máy công tác hoặc bộ phận công tác (gọi chung là máy công tác) là bộ phận nhận năng lượng từ nguồn động lực thông qua hệ thống truyền động để thực hiện nhiệm vụ của hệ thống cơ khí động lực.

Tùy thuộc vào nhiệm vụ của hệ thống cơ khí động lực mà máy công tác có cấu tạo và công dụng khác nhau. Cấu tạo của máy công tác có loại đơn giản (chỉ là một bộ phận công tác) như bánh xe ô tô, xe máy, chân vịt tàu thủy,... nhưng cũng có loại phức tạp (như là một máy hoàn chỉnh) như máy xay xát, máy bơm nước, máy phát điện,... (hình 15.5).



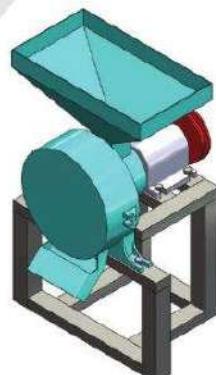
- Nêu vai trò của máy công tác.
- Kể tên một số máy công tác trên các hệ thống cơ khí động lực thường gặp trong cuộc sống.
- Quan sát hình 15.5 và cho biết các máy công tác này thực hiện nhiệm vụ gì?



a) Bánh sau xe máy



b) Chân vịt tàu thủy



c) Máy xay xát

**Hình 15.5.** Một số máy công tác

*Ví dụ:* Bánh sau xe máy (hình 15.5a) là máy công tác, nhận năng lượng từ động cơ thông qua hệ thống truyền động để cho xe chuyên động.

## II. MỘT SỐ MÁY MÓC THUỘC LĨNH VỰC CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

### 1. Một số máy móc thuộc lĩnh vực giao thông

Phương tiện giao thông rất đa dạng, với nhiều chủng loại khác nhau phục vụ vận chuyển con người và hàng hoá. Một số phương tiện giao thông thuộc lĩnh vực cơ khí động lực phổ biến như: ô tô, xe máy, tàu hỏa, tàu thuỷ,...

#### a) Ô tô

Ô tô là phương tiện giao thông đường bộ phổ biến nhất trong các phương tiện giao thông vận tải. Ô tô có nhiều chủng loại khác nhau dùng để chuyên chở hàng hoá (hình 15.6a), chở người hoặc làm các nhiệm vụ riêng (xe cứu hoả, xe cứu thương,...).

#### b) Tàu thuỷ

Tàu thuỷ (hình 15.6b) là phương tiện giao thông vận tải đường thuỷ, phục vụ chuyên chở hành khách, hàng hoá. Tàu thuỷ có thể là canô, phà, tàu biển,...

#### c) Tàu hỏa

Tàu hỏa là phương tiện giao thông vận tải đường sắt (hình 15.6c) chuyên dùng để chở người hoặc hàng hoá. Tàu hỏa bao gồm đầu máy và các toa tàu nối với nhau và chỉ chạy được trên đường sắt (còn gọi là đường ray) theo các tuyến cố định.

#### d) Máy bay

Máy bay là phương tiện giao thông vận tải đường hàng không (hình 15.6d). Tùy theo mục đích sử dụng, máy bay có thể chia ra làm máy bay dân dụng và máy bay quân sự. Máy bay dân dụng chuyên dùng để chở người và hàng hoá với ưu điểm nổi bật là nhanh chóng và an toàn so với các phương tiện giao thông khác.

### 2. Một số máy móc thuộc lĩnh vực xây dựng

Máy xây dựng giúp nâng cao năng suất, giải phóng sức lao động của con người khỏi các công việc nặng nhọc. Một số máy xây dựng thuộc lĩnh vực cơ khí động lực phổ biến như: máy đào, máy ủi, máy đầm,...

#### a) Máy đào

Máy đào (hình 15.7a) được sử dụng phổ biến trên các công trường khai thác khoáng sản, các công trình thi công xây dựng. Các công việc chủ yếu của máy đào là: đào kênh mương, hố móng,...; xúc đất, đá, vật liệu rời đổ lên thiết bị vận chuyển khác.



1. Kể tên một số phương tiện giao thông thuộc lĩnh vực cơ khí động lực.

2. Kể tên một số máy xây dựng thuộc lĩnh vực cơ khí động lực.



a) Xe container



b) Tàu thuỷ



c) Tàu hỏa



d) Máy bay

Hình 15.6. Một số phương tiện giao thông

## b) Máy đầm

Công việc chủ yếu của máy đầm là làm chặt đất. Máy đầm có nhiều loại, trong đó loại máy đầm rung quả lăn nhẵn (thường gọi là xe lu rung, hình 15.7b) được sử dụng phổ biến.



1. Cho biết một số công việc chủ yếu của máy đào, máy đầm.
2. Chỉ ra các bộ phận công tác của máy đào, máy đầm ở hình 15.7.



a) Máy đào



b) Xe lu rung

Hình 15.7. Một số máy xây dựng

## 3. Một số máy tĩnh tại

Máy tĩnh tại là các máy động lực thường được lắp đặt tại vị trí cố định. Một số máy tĩnh tại phổ biến như máy phát điện, máy bơm,...

### a) Máy phát điện

Máy phát điện sử dụng động cơ đốt trong (hình 15.8a) thường trang bị cho các trạm phát điện dự phòng tại các doanh nghiệp, trường học, bệnh viện, trung tâm thương mại,...



a) Máy phát điện

### b) Máy bơm

Máy bơm (hình 15.8b) được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực cấp thoát nước, tưới tiêu cây trồng, phòng cháy chữa cháy,...



b) Máy bơm nước

Hình 15.8. Một số máy tĩnh tại



Cho biết máy bơm nước, máy phát điện sử dụng động cơ đốt trong thường được sử dụng ở đâu?



1. Một hệ thống cơ khí động lực thường gồm những bộ phận nào? Cho biết vai trò của từng bộ phận.
2. Kể tên một số máy móc thuộc lĩnh vực cơ khí động lực mà em biết.



Hãy sưu tầm hình ảnh một số máy móc thuộc lĩnh vực cơ khí và nêu công dụng.

## Bài 16

# MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Học xong bài học này, em có thể:

Nhận biết được một số ngành nghề phổ biến liên quan đến cơ khí động lực.



Thợ sửa ô tô, xe máy có phải là người làm nghề cơ khí động lực không? Vì sao?

Ngành nghề liên quan đến cơ khí động lực rất đa dạng, dưới đây là một số công việc liên quan đến cơ khí động lực.

## I. THIẾT KẾ KĨ THUẬT CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Thiết kế kĩ thuật cơ khí động lực là nghề nghiệp của những người thực hiện công việc xây dựng các bản vẽ, tính toán, mô phỏng,... (hình 16.1) các sản phẩm máy móc, thiết bị thuộc lĩnh vực cơ khí động lực.

Người làm nghề này không những có kiến thức chuyên môn về cơ khí, máy động lực mà còn phải có kiến thức về các phần mềm máy tính như CAD, CAE,... để hỗ trợ cho công việc thiết kế. Nghề thiết kế cơ khí động lực đòi hỏi nhiều kiến thức khoa học chuyên sâu. Do đó, người làm nghề này cần phải qua đào tạo chuyên ngành theo quy định.

Công việc thiết kế thường được thực hiện tại phòng thiết kế của các viện nghiên cứu, nhà máy sản xuất,...

## II. CHÉ TẠO MÁY, THIẾT BỊ CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Ché tạo máy, thiết bị cơ khí động lực chủ yếu thực hiện các công việc gia công, chế tạo,... các máy móc, thiết bị thuộc lĩnh vực cơ khí động lực (hình 16.2).

Người làm nghề này cần phải có kiến thức chuyên môn và được đào tạo tay nghề về máy, thiết bị gia công cơ khí với những kiến thức, kỹ năng của ngành cơ khí làm nền tảng.



- Thiết kế cơ khí động lực bao gồm những công việc gì?
- Vì sao sử dụng được các phần mềm CAD, CAE là một lợi thế cho người làm thiết kế kĩ thuật?



Hình 16.1. Thiết kế ô tô trên máy tính



Hình 16.2. Hàn khung xe ô tô



Vì sao kiến thức, kỹ năng của ngành cơ khí là nền tảng cơ bản để chế tạo máy, thiết bị cơ khí động lực?

Một số lĩnh vực chế tạo phổ biến như:

- Động cơ đốt trong, động cơ phản lực,...
- Các hệ thống truyền lực, thân vỏ, khung, gầm,... của ô tô, tàu thuỷ, máy bay,...
- Máy bơm, hệ thống thuỷ lực,...

Công việc chế tạo được thực hiện chủ yếu tại các phân xưởng, nhà máy sản xuất.

### III. LẮP RÁP MÁY, THIẾT BỊ CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Lắp ráp máy, thiết bị cơ khí động lực thực hiện lắp ráp các chi tiết, cụm chi tiết để tạo thành cụm lắp ráp hoặc máy hoàn chỉnh (hình 16.3).

Người làm nghề này phải có kiến thức, kinh nghiệm cũng như năng lực vận hành về máy, thiết bị cơ khí động lực.

Công việc lắp ráp được thực hiện tại các dây chuyền lắp ráp của nhà máy sản xuất.

### IV. BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA MÁY, THIẾT BỊ CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

bảo dưỡng, sửa chữa máy thiết bị cơ khí động lực thực hiện các công việc kiểm tra, chẩn đoán, sửa chữa, thay thế, điều chỉnh,... các bộ phận của máy, thiết bị cơ khí động lực (hình 16.4).

Công việc bảo dưỡng, sửa chữa máy, thiết bị cơ khí động lực gồm:

- Bảo dưỡng nhằm đề phòng, hạn chế các hư hỏng trước thời hạn hoặc bất thường của chi tiết máy.
- Sửa chữa nhằm khắc phục các hư hỏng để khôi phục khả năng làm việc bình thường của chi tiết máy.

Người làm nghề này phải có kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng vận hành cũng như khả năng phán đoán phát hiện các lỗi, hỏng hóc của máy, thiết bị và đưa ra được các phương án khắc phục.

Công việc bảo dưỡng, sửa chữa được tiến hành thường xuyên và theo định kì tại các trạm hoặc phân xưởng bảo dưỡng.



1. Nghề bảo dưỡng, sửa chữa máy, thiết bị cơ khí động lực thực hiện những công việc gì?
2. Vì sao máy, thiết bị phải bảo dưỡng định kì?



1. Cho biết vị trí làm việc (nơi làm việc) của những người làm công việc kể trên.
2. Em thích nghề nào trong các nghề cơ khí động lực kể trên? Vì sao?



Tìm hiểu về các công việc chính trong một nhà máy sản xuất ô tô, xe máy.



Nghề lắp ráp máy, thiết bị cơ khí động lực thực hiện những công việc gì?



Hình 16.3. Lắp ráp ô tô



Hình 16.4. Bảo dưỡng, sửa chữa ô tô

**Học xong bài học này, em có thể:**

- Trình bày được khái niệm, phân loại động cơ đốt trong.
- Mô tả được cấu tạo chung của động cơ đốt trong.



Ô tô, tàu thuyền, tàu hỏa thường sử dụng nguồn động lực nào?

## I. KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI

### 1. Khái niệm

Động cơ đốt trong là một loại động cơ nhiệt, trong đó các quá trình đốt cháy nhiên liệu và biến đổi nhiệt thành công cơ học đều được thực hiện bên trong xilanh động cơ.

Động cơ đốt trong giữ vai trò quan trọng trong các lĩnh vực như: giao thông vận tải, xây dựng, nông nghiệp, năng lượng,...

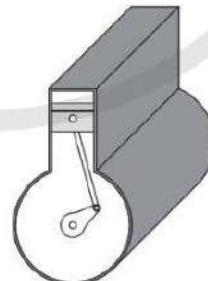
### 2. Phân loại

Động cơ đốt trong được phân loại dựa vào nhiều dấu hiệu đặc trưng khác nhau, trong đó có một số cách phân loại phổ biến như sau:

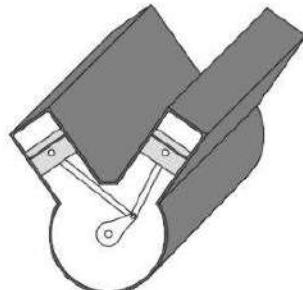
- Theo nhiên liệu sử dụng: động cơ xăng, động cơ Diesel và động cơ gas (còn gọi là động cơ chạy khí).
- Theo chu trình công tác: động cơ 2 kỳ, động cơ 4 kỳ.
- Theo phương pháp làm mát: động cơ làm mát bằng nước, động cơ làm mát bằng không khí.
- Theo số xilanh: động cơ 1 xilanh, động cơ nhiều xilanh.
- Theo cách bố trí xilanh của động cơ nhiều xilanh: động cơ 1 hàng xilanh, động cơ chữ V,... (hình 17.1).



1. Trình bày các cách phân loại động cơ đốt trong.
2. Vì sao ở động cơ đốt trong thường bố trí nhiều xilanh?



a) Động cơ 1 hàng xilanh



b) Động cơ chữ V

**Hình 17.1.** Một số cách bố trí xilanh

## II. CẤU TẠO CHUNG ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Động cơ đốt trong có cấu tạo chung gồm các cơ cấu và hệ thống chính như sơ đồ hình 17.2. Trong đó, thân máy, nắp máy là nơi lắp đặt, bố trí các cơ cấu, hệ thống của động cơ.

Cơ cấu trực khuỷu, thanh truyền tạo ra mômen quay để dẫn động đến máy công tác.

Cơ cấu phân phối khí đóng mở cửa nạp, cửa thải đúng thời điểm để nạp khí nạp mới vào xilanh và thải khí đã cháy ra ngoài.

Hệ thống nhiên liệu cung cấp nhiên liệu (xăng, Diesel,...) để duy trì hoạt động của động cơ.

Hệ thống làm mát duy trì nhiệt độ của các chi tiết máy trong động cơ trong giới hạn nhất định.

Hệ thống khởi động thực hiện khởi động để động cơ tự làm việc.



Hình 17.2. Sơ đồ cấu tạo chung động cơ đốt trong

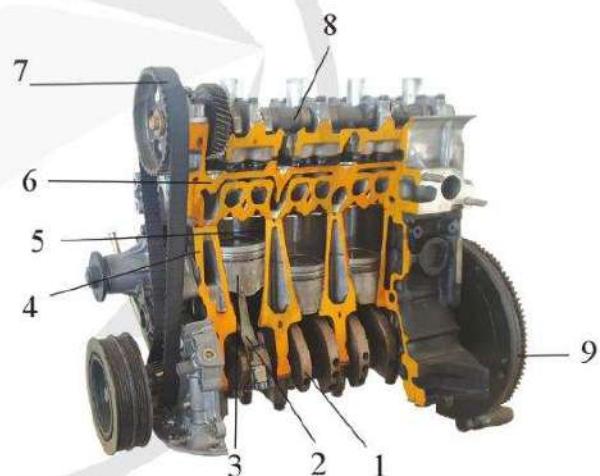
Ở động cơ xăng có thêm hệ thống đánh lửa.

Ngoài ra, động cơ đốt trong trên ô tô, xe máy,... thường được trang bị hệ thống xử lý khí thải nhằm giảm bớt các thành phần độc hại gây ô nhiễm môi trường.

Trong thực tế, động cơ đốt trong có cấu tạo rất phức tạp. Hình 17.3 là mô hình động cơ đốt trong 4 xilanh.



1. Trình bày cấu tạo chung của động cơ đốt trong.
2. Nhiệm vụ của cơ cấu trực khuỷu thanh truyền và cơ cấu phân phối khí là gì?
3. Hệ thống xử lý khí thải trên ô tô có nhiệm vụ gì?



Hình 17.3. Mô hình động cơ đốt trong 4 xilanh

1. Trục khuỷu; 2. Thanh truyền; 3. Pít tông;
4. Thân máy; 5. Xilanh; 6. Nắp máy;
7. Bộ truyền đai; 8. Trục cam; 9. Bánh đà



1. Vì sao động cơ đốt trong được gọi là động cơ nhiệt? Trình bày các cách phân loại động cơ đốt trong.
2. Cho biết động cơ xăng trên ô tô có các cơ cấu và hệ thống chính nào?



Hãy kể tên một số máy móc sử dụng động cơ đốt trong mà em biết.

**Học xong bài học này, em có thể:**

- Giải thích được ý nghĩa một số thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ đốt trong.
- Giải thích được nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong.



Cho biết bugi xe máy có tác dụng gì?

## I. MỘT SỐ THUẬT NGỮ CƠ BẢN

Để thuận tiện khi xét một số khái niệm cơ bản, động cơ đốt trong được biểu diễn dưới dạng lược đồ như hình 18.1.

### 1. Điểm chét

Điểm chét là vị trí tại đó pít tông đổi chiều chuyển động. Có hai điểm chét là điểm chét trên (DCT) và điểm chét dưới (DCD).

- DCT là vị trí pít tông ở xa tâm trục khuỷu nhất.
- DCD là vị trí pít tông ở gần tâm trục khuỷu nhất.

### 2. Hành trình pít tông (S)

Hành trình pít tông là quãng đường của pít tông di chuyển giữa hai điểm chét.



1. Chỉ ra các điểm chét trên hình 18.1 và cho biết vận tốc pít tông tại các điểm chét.
2. Tìm mối liên hệ giữa hành trình pít tông S và bán kính quay R của trục khuỷu.

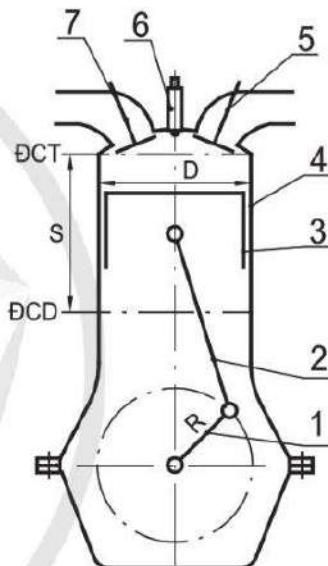
### 3. Các thể tích xilanh

Thể tích xilanh là không gian bên trong xilanh được giới hạn bởi đỉnh pít tông, xilanh và nắp máy. Ở động cơ đốt trong có các thể tích sau:

- Thể tích toàn phần  $V_a$  là thể tích xilanh khi pít tông ở DCD.
- Thể tích buồng cháy  $V_c$  là thể tích xilanh khi pít tông ở DCT.
- Thể tích công tác  $V_h$  là thể tích xilanh giới hạn bởi xilanh và hai tiết diện đi qua các điểm chét.

Xilanh có đường kính D, hành trình pít tông S (hình 18.1) thì thể tích công tác được tính bằng biểu thức:

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} S$$



Hình 18.1. Lược đồ động cơ đốt trong

1. Trục khuỷu; 2. Thanh truyền;
3. Pit tông; 4. Xilanh; 5. Xu páp xả;
6. Bugi (hoặc vòi phun); 7. Xu páp nạp.

Thể tích công tác thường được tính bằng đơn vị  $\text{cm}^3$  (còn gọi là phân khối hay cc, đơn vị này thường dùng cho xe máy) hoặc lít. Thể tích  $V_h$  càng lớn thì động cơ có công suất càng lớn. Đối với động cơ có nhiều xilanh, thể tích công tác của động cơ, kí hiệu  $V_H$ , bằng tổng thể tích công tác của các xilanh.

#### 4. Tỉ số nén

Tỉ số nén là tỉ số giữa thể tích toàn phần và thể tích buồng cháy, kí hiệu tỉ số nén là  $\varepsilon$ .

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}$$



1. Vì sao động cơ có thể tích công tác càng lớn thì công suất càng lớn?

2. Tìm biểu thức liên hệ giữa tỉ số nén và thể tích công tác  $V_h$ .

Động cơ xăng thường có tỉ số nén  $\varepsilon = 6 - 12$ .

Động cơ Diesel thường có tỉ số nén  $\varepsilon = 14 - 25$ .

#### 5. Chu trình công tác

Động cơ đốt trong làm việc lặp đi lặp lại bốn quá trình: nạp, nén, cháy – giãn nở và thải. Bốn quá trình này tạo thành chu trình công tác (chu trình làm việc) của động cơ.

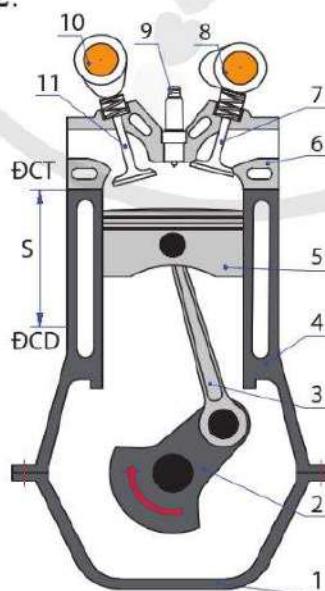
#### 6. Kì

Kì là một phần của chu trình công tác khi pít tông di chuyển được một hành trình.

## II. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ 4 KÌ

#### 1. Cấu tạo chung của động cơ 4 kì

Động cơ 4 kì có một chu trình công tác được thực hiện bởi bốn hành trình của pít tông, tương ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu. Kết cấu của động cơ xăng 4 kì và động cơ Diesel 4 kì tương tự nhau, chỉ khác nhau ở bộ phận bugi (ở động cơ xăng) và vòi phun (ở động cơ Diesel) như hình 18.2.



Hình 18.2. Cấu tạo động cơ 4 kì

1. Cactic; 2. Trục khuỷu; 3. Thanh truyền; 4. Thân máy; 5. Pit tông; 6. Nắp máy; 7. Xu pát thải;
8. Cam thải; 9. Bugi (ở động cơ xăng) hoặc vòi phun (ở động cơ Diesel); 10. Cam nạp; 11. Xu pát nạp.

## 2. Nguyên lí làm việc của động cơ Diesel 4 kỳ

### a) Kì nạp

Pít tông đi từ ĐCT đến ĐCD (hình 18.3a), xu páp nạp mở, xu páp thải đóng.

Do pít tông đi xuống làm thể tích xilanh tăng, áp suất trong xilanh giảm, không khí từ đường ống nạp thông qua cửa nạp đi vào xilanh động cơ.

### b) Kì nén

Pít tông đi từ ĐCD đến ĐCT (hình 18.3b), cả hai xu páp đều đóng. Do pít tông đi lên nén khí trong xilanh làm áp suất và nhiệt độ tăng.

Cuối kì nén, vòi phun thực hiện phun nhiên liệu vào xilanh động cơ. Nhiên liệu được hoà trộn với khí trong xilanh tạo thành hòa khí và tự bốc cháy.

### c) Kì cháy – giãn nở

Pít tông đi từ ĐCT đến ĐCD (hình 18.3c), cả hai xu páp vẫn đóng.

Hoà khí trong xilanh cháy làm áp suất và nhiệt độ trong xilanh tăng lên rất cao. Khí cháy có áp suất cao đẩy pít tông đi xuống thực hiện giãn nở sinh công, thông qua thanh truyền làm quay trực khuỷu.

### d) Kì thải

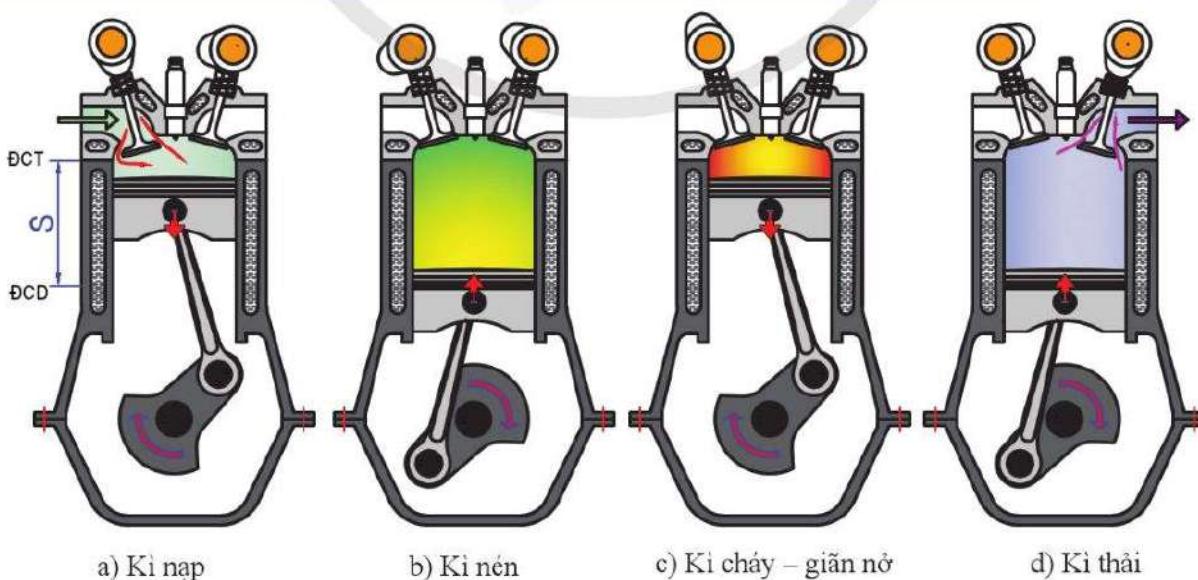
Pít tông đi từ ĐCD đến ĐCT (hình 18.3d), xu páp nạp đóng, xu páp thải mở.

Pít tông đi lên đẩy khí thải trong xilanh ra ngoài đường ống thải.

Kết thúc quá trình thải, xu páp thải đóng lại, xu páp nạp mở ra để thực hiện chu trình làm việc tiếp theo.



1. Cho biết thế nào là động cơ 2 kỳ, động cơ 4 kỳ?
2. Quan sát hình 18.3, trình bày nguyên lí làm việc của động cơ Diesel 4 kỳ.
3. Ở động cơ 4 kỳ, công được sinh ra ở kì nào?



Hình 18.3. Sơ đồ chu trình làm việc của động cơ Diesel 4 kỳ

### 3. Nguyên lí làm việc của động cơ xăng 4 kỳ

Về nguyên lí, động cơ xăng 4 kỳ làm việc tương tự động cơ Diesel 4 kỳ. Tuy nhiên, có sự khác biệt như sau:

- Ở kỳ nạp, khí nạp đi vào xilanh động cơ là hỗn hợp không khí và nhiên liệu (đối với động cơ xăng tạo hoà khí bên ngoài) hoặc không khí (đối với động cơ phun xăng trực tiếp).
- Đốt cháy hoà khí: Cuối kỳ nén, bugi đánh lửa để đốt cháy hoà khí trong xilanh.



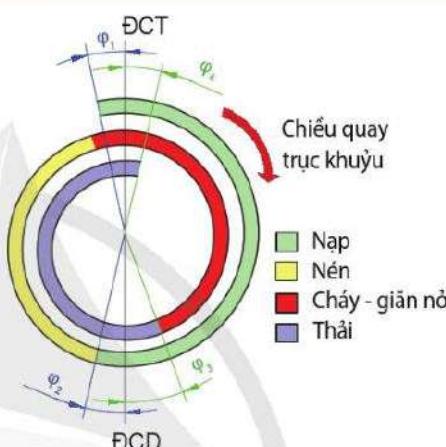
Cho biết sự khác nhau về nguyên lí làm việc của động cơ xăng 4 kỳ hình thành hoà khí bên ngoài và động cơ Diesel 4 kỳ.

#### Em có biết

Trong thực tế, với mục đích nạp đầy, thải sạch, các xu páp mở sớm (mở trước khi pít tông đi đến điểm chét), đóng muộn (đóng sau khi pít tông đi qua điểm chét) ứng với các góc quay trực khuỷu như sau:

- Xu páp nạp mở sớm với góc  $\varphi_1$ , đóng muộn với góc  $\varphi_2$ .
- Xu páp thải mở sớm với góc  $\varphi_3$ , đóng muộn với góc  $\varphi_4$ .

Tập hợp các góc mở sớm, đóng muộn được gọi là pha phối khí (hình 18.4).

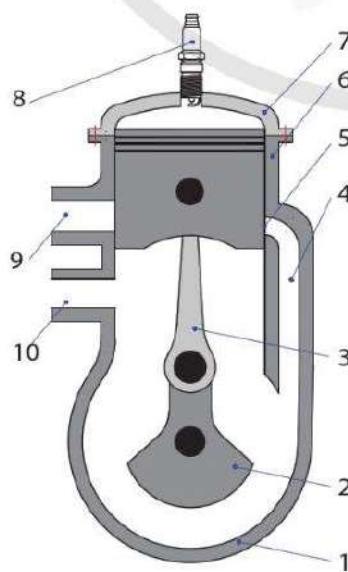


Hình 18.4. Biểu đồ pha của động cơ 4 kỳ

## III. NGUYÊN LÍ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ 2 KÌ

### 1. Cấu tạo chung của động cơ 2 kỳ

Động cơ 2 kỳ có chu trình công tác tương ứng với hai hành trình của pít tông hay một vòng quay của trực khuỷu. Động cơ 2 kỳ có nhiều loại, hình 18.5 trình bày cấu tạo của động cơ xăng 2 kỳ sử dụng cacte nén khí.



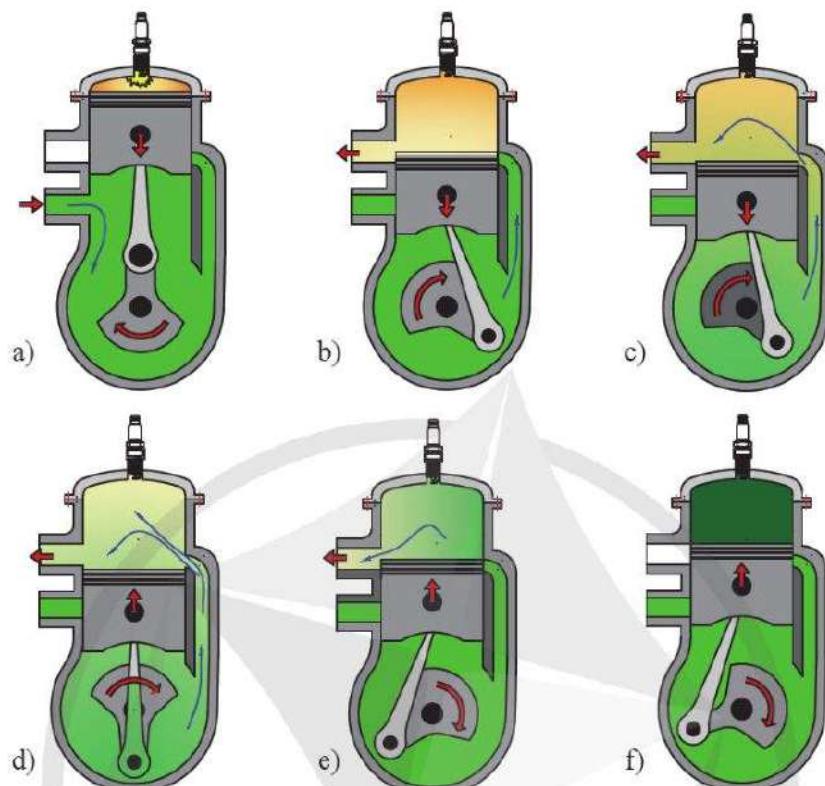
1. Cacte
2. Trục khuỷu
3. Thanh truyền
4. Đường thông cacte với cửa quét
5. Cửa quét
6. Xilanh
7. Nắp máy
8. Bugi
9. Cửa thải
10. Cửa nạp

Hình 18.5. Cấu tạo động cơ xăng 2 kỳ

## 2. Nguyên lí làm việc động cơ xăng 2 kỳ



Quan sát hình 18.6, cho biết nguyên lí làm việc của động cơ xăng 2 kỳ sử dụng cacte nén khí.



Hình 18.6. Sơ đồ chu trình làm việc của động cơ xăng 2 kỳ

### a) Kì 1

Hành trình pít tông đi từ ĐCT đến ĐCD, có thể chia ra ba giai đoạn:

- Đầu kì 1, diễn ra quá trình cháy – giãn nở sinh công đẩy pít tông đi xuống làm quay trực khuỷu (hình 18.6a). Quá trình này kết thúc khi pít tông mở cửa thải (9).
- Khi pít tông mở cửa thải (9) đến khi bắt đầu mở cửa quét (5) (hình 18.6b), khí thải trong xilanh có áp suất cao được thải qua cửa thải (9). Giai đoạn này gọi là thải tự do.
- Từ khi pít tông mở cửa quét (5) đến khi xuống đến ĐCD (hình 18.6c), khí nạp mới (hỗn hợp không khí và nhiên liệu) qua đường thông (4), cửa quét (5) nạp vào xilanh động cơ, đồng thời đẩy khí thải trong xilanh ra ngoài. Giai đoạn này được gọi là giai đoạn quét – thải khí.

Trước khi đỉnh pít tông mở cửa thải thì thân pít tông đã đóng cửa nạp (10). Vì vậy, khi pít tông tiếp tục đi xuống, khí nạp mới trong cacte (1) được nén làm áp suất trong buồng cacte tăng lên.

### b) Kì 2

Pít tông đi từ ĐCD đến ĐCT:

- Từ khi pít tông ở ĐCD đi lên đến khi đóng cửa quét (5), do cửa quét và cửa thải vẫn mở, khí nạp đi vào xilanh có áp suất cao tiếp tục đẩy khí thải trong xilanh ra đường thải. Giai đoạn này vẫn được gọi là quét – thải khí (hình 18.6d).

- Từ khi pít tông đóng cửa quét (5) đến khi đóng cửa thải (9), một phần hoà khí trong xilanh bị lọt ra ngoài cửa thải (hình 18.6e). Giai đoạn này gọi là giai đoạn lọt khí.
- Từ khi pít tông đóng cửa thải đến khi lên đến ĐCT (hình 18.6f), hoà khí trong xilanh bị nén nên nhiệt độ, áp suất tăng nhanh. Đến cuối giai đoạn nén, bugi bắt tia lửa điện đốt cháy hoà khí và thực hiện quá trình cháy tiếp theo.

Pít tông đi lên làm thể tích cacte tăng, áp suất trong cacte giảm. Vì vậy, khi pít tông mở cửa nạp (10) thì khí nạp sẽ qua cửa nạp đi vào cacte.

## 2. Nguyên lí làm việc động cơ Diesel 2 kỳ

Nguyên lí làm việc của động cơ Diesel 2 kỳ tương tự như động cơ xăng 2 kỳ. Điểm khác biệt tương tự như đã trình bày ở động cơ 4 kỳ. Tuy nhiên, đối với động cơ Diesel 2 kỳ không dùng cacte tạo khí quét mà sử dụng máy nén khí riêng để nạp khí vào xilanh động cơ.

### Em có biết

Động cơ đốt trong trên ô tô thường là loại động cơ 4 kỳ có nhiều xilanh. Kích thước hình học của các chi tiết pít tông, thanh truyền, xilanh là tương tự nhau và được lắp chung lên một trục khuỷu. Các quá trình làm việc trong từng xilanh diễn ra giống nhau và bao gồm bốn quá trình như đã trình bày ở trên, chỉ khác nhau về pha làm việc.

Hai thông số cơ bản xác định quá trình làm việc của động cơ nhiều xilanh là thứ tự sinh công của các xilanh và góc quay trực khuỷu tương ứng với hai lần sinh công kế tiếp nhau.

*Ví dụ:* Động cơ 4 xilanh có sơ đồ bố trí pít tông và trục khuỷu như hình 18.7. Với cách bố trí này, thứ tự sinh công thường là 1-3-4-2 và góc quay trực khuỷu tương ứng với lần sinh công kế tiếp là  $180^\circ$ .



Hình 18.7. Bố trí cơ cấu trục khuỷu  
thanh truyền động cơ 4 xi-lanh

## IV. MỘT SỐ THÔNG SỐ KĨ THUẬT CƠ BẢN

### 1. Tốc độ quay

Tốc độ quay của động cơ, được tính bằng số vòng quay của trục khuỷu trong một phút, kí hiệu là  $n$ , đơn vị đo là vòng/phút.

Tốc độ quay định mức ( $n_{dm}$ ) là tốc độ quay của động cơ tại đó động cơ phát công suất lớn nhất theo thiết kế.

### 2. Công suất động cơ

Công suất có ích là công suất của động cơ phát ra từ trục khuỷu để truyền tới máy công tác, kí hiệu là  $Ne$  (đơn vị kW hoặc mã lực – HP). Công suất định mức là công suất lớn nhất của động cơ theo thiết kế.

Đơn vị kW và mã lực có thể quy đổi như sau:  $1 \text{ mã lực} \approx 0,736 \text{ kW}$ .



- Phân biệt tốc độ quay và tốc độ quay định mức của động cơ.
- Phân biệt công suất có ích và công suất định mức.
- Mômen xoắn của động cơ là gì?

### 3. Mômen xoắn

Mômen xoắn của động cơ là mômen truyền từ trục khuỷu ra máy công tác, kí hiệu là  $M_e$  (đơn vị N.m).



Mức tiêu thụ nhiên liệu là gì?

Tốc độ quay định mức, công suất định mức, mômen xoắn lớn nhất là các thông số kỹ thuật quan trọng và luôn được cho kèm cùng động cơ.

### 4. Mức tiêu thụ nhiên liệu

Mức tiêu thụ nhiên liệu là khối lượng nhiên liệu tiêu thụ trong một đơn vị thời gian, kí hiệu  $G_{nl}$  (đơn vị kg/h).

Đối với động cơ trên phương tiện giao thông như ô tô, xe máy thường đánh giá thông qua số lít nhiên liệu tiêu thụ khi phương tiện di chuyển được 100 km. Nếu mức tiêu thụ nhiên liệu này càng nhỏ thì động cơ càng tiết kiệm nhiên liệu.



Cho một số thông số của động cơ như bảng 18.1, hãy:

1. Cho biết đây là động cơ dùng nhiên liệu gì?
2. Tính thể tích công tác của động cơ này.

Bảng 18.1. Một số thông số động cơ

Thông số	Giá trị
Đường kính xilanh D (mm)	80
Hành trình pít tông S (mm)	90
Tỉ số nén $\varepsilon$	20
Số xilanh	4

3. Vì sao ở động cơ xăng phải sử dụng bugi, ở động cơ Diesel không cần sử dụng bugi?
4. Ở động cơ xăng 2 kỳ sử dụng nén khí, giai đoạn nào làm thất thoát nhiên liệu ra đường thải? Vì sao?



Tìm hiểu và giải thích ý nghĩa của con số 110, 125 ghi trên xe máy.

## Bài 19

# THÂN MÁY VÀ CÁC CƠ CẤU CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Học xong bài học này, em có thể:

- Mô tả được cấu tạo chung của thân máy, nắp máy.
- Mô tả được cấu tạo chung của cơ cấu trực khuỷu thanh truyền.
- Mô tả được cấu tạo chung của cơ cấu phoi khí.

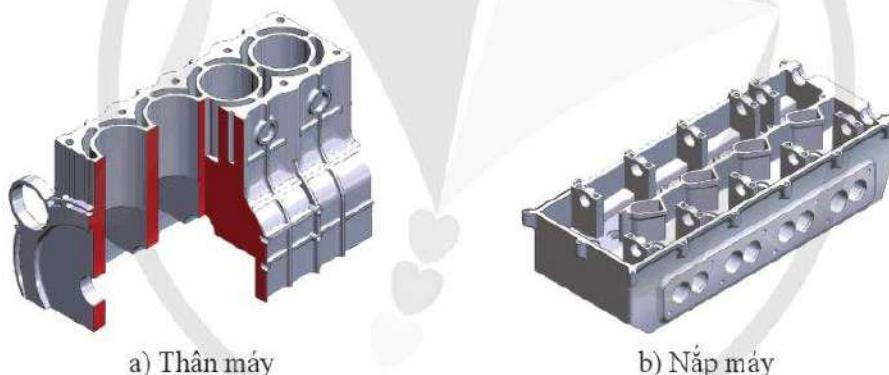
Động cơ đốt trong có các cơ cấu chính nào?

## I. THÂN MÁY VÀ NẮP MÁY

### 1. Nhiệm vụ

Thân máy và nắp máy (hình 19.1) là những chi tiết cố định, là nơi để lắp hầu hết các cơ cấu và các hệ thống của động cơ. Nắp máy cùng với xilanh, pít tông tạo thành buồng cháy.

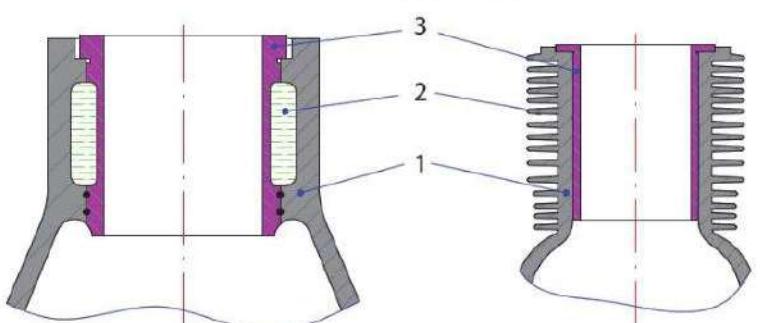
Dựa vào đâu để biết được thân và nắp máy ở hình 19.1 là của động cơ 4 xilanh?



Hình 19.1. Mô hình thân máy và nắp máy động cơ 4 xilanh

### 2. Cấu tạo

#### a) Thân máy



a) Thân xilanh làm mát bằng nước

b) Thân xilanh làm mát bằng không khí

Hình 19.2. Thân xilanh động cơ làm mát bằng nước và làm mát bằng không khí

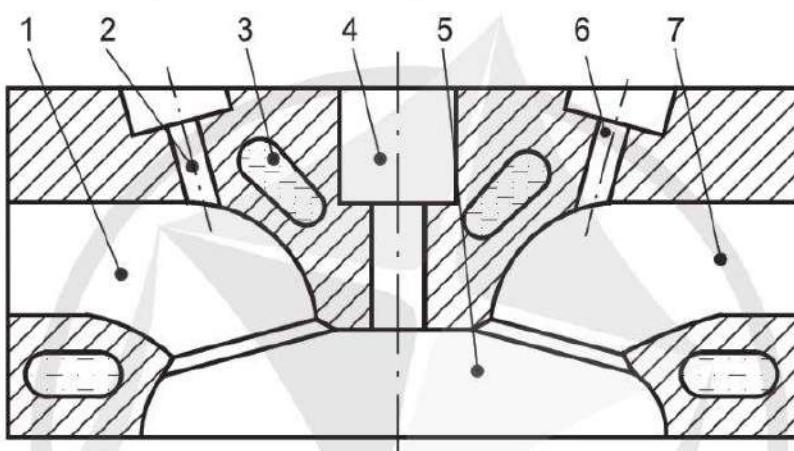
1. Thân xilanh; 2. Áo nước (hoặc cánh tản nhiệt); 3. Xilanh.

Thân máy có cấu tạo phức tạp và phụ thuộc vào số xilanh, phương pháp làm mát, cách bố trí các cụm chi tiết của các cơ cấu, hệ thống trong động cơ. Thân máy được chia ra hai phần: thân xilanh và hộp trục khuỷu. Thân máy có cấu tạo khác nhau chủ yếu ở phần thân xilanh (hình 19.2).

Để tiết kiệm kim loại và tăng tính chống mòn, xilanh thường được làm rời rồi lắp vào thân máy.

### b) Nắp máy

Nắp máy có cấu tạo phức tạp và phụ thuộc hình dạng buồng cháy, cách bố trí đường nạp, đường thải và lắp đặt các cụm chi tiết như bugi (hoặc vòi phun), xu páp,... Hình 19.3 là sơ đồ cấu tạo nắp máy động cơ làm mát bằng nước.



Hình 19.3. Sơ đồ cấu tạo nắp máy

1. Đường nạp; 2. Lỗ lắp xu páp nạp; 3. Áo nước; 4. Lỗ lắp vòi phun hoặc bugi; 5. Buồng cháy; 6. Lỗ lắp xu páp thải; 7. Đường thải.

1. Cấu tạo của thân máy, nắp máy phụ thuộc vào những bộ phận nào?  
2. Cho biết vai trò của áo nước (cánh tản nhiệt) trên thân xilanh ở hình 19.2.

## II. CƠ CẤU TRỰC KHUỶU THANH TRUYỀN

Cơ cấu trực khuỷu thanh truyền có các chi tiết chính là pít tông, thanh truyền, trực khuỷu và bánh đà.

### 1. Nhiệm vụ

Pít tông cùng với xilanh, nắp máy để tạo thành buồng cháy. Trong quá trình làm việc, pít tông truyền lực cho thanh truyền để sinh công và nhận lực từ thanh truyền để thực hiện các kì nạp, nén và thải.

Thanh truyền có nhiệm vụ liên kết pít tông và trực khuỷu.

Trực khuỷu nhận lực từ pít tông tạo mômen quay kéo máy công tác và nhận mômen từ bánh đà dẫn động thanh truyền, pít tông để thực hiện quá trình nạp, nén và thải.

## 2. Cấu tạo

### a) Pít tông

Pít tông được chia làm ba phần: đỉnh, đầu và thân (hình 19.4).

Đỉnh pít tông cùng với xilanh, nắp máy tạo thành buồng cháy.

Đầu pít tông có các rãnh để lắp xecmăng (có hai loại xecmăng là xecmăng khí và xecmăng dầu) làm nhiệm vụ bao kín.

Thân pít tông dẫn hướng cho pít tông chuyển động trong xilanh và có lỗ lắp chốt pít tông để liên kết với đầu nhỏ thanh truyền. Để chống di chuyển dọc trực của chốt pít tông, hai đầu chốt pít tông được lắp các vòng hãm.

### b) Thanh truyền

Thanh truyền được chia làm ba phần: đầu nhỏ, thân và đầu to (hình 19.5).

Đầu nhỏ thanh truyền được lắp với chốt pít tông, trên đầu nhỏ thường có lỗ hứng dầu bôi trơn.

Đầu to thanh truyền lắp với trực khuỷu. Đầu to thường được chia làm hai nửa và lắp ghép bằng bulông, đai ốc.

Thân thanh truyền liên kết đầu nhỏ với đầu to. Thân thường có tiết diện chữ I với kích thước tăng dần từ đầu nhỏ đến đầu to.

Đầu nhỏ và đầu to có bạc lót làm bằng vật liệu chịu mài mòn.

### c) Trục khuỷu

Trục khuỷu có cấu tạo tùy thuộc vào số xilanh, số kí,... của động cơ. Hình 19.6 thể hiện cấu tạo của trục khuỷu động cơ 4 xilanh, 4 kí.

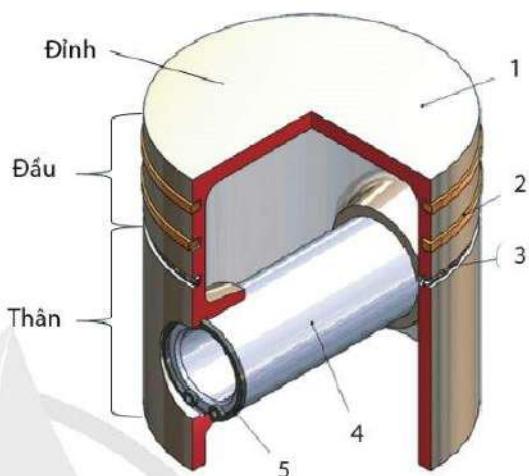
Đầu trục khuỷu thường được lắp hệ dẫn động cơ cầu phân phối khí, bơm nước,...

Cỗ khuỷu được lắp với ổ trục trên thân máy.

Chốt khuỷu được lắp với đầu to thanh truyền, trên chốt khuỷu có lỗ dẫn dầu bôi trơn.



Quan sát hình 19.4 và cho biết cấu tạo của pít tông, vai trò của đỉnh, đầu và thân của pít tông.

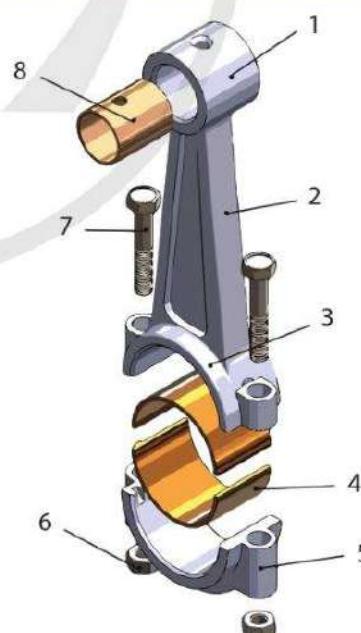


Hình 19.4. Cụm pít tông

1. Pit tông; 2. Xecmăng khí; 3. Xecmăng dầu;
4. Chốt pít tông; 5. Vòng hãm.



1. Quan sát hình 19.5 và cho biết cấu tạo của thanh truyền.
2. Tại sao đầu to thanh truyền thường được chia làm hai nửa?



Hình 19.5. Cụm thanh truyền

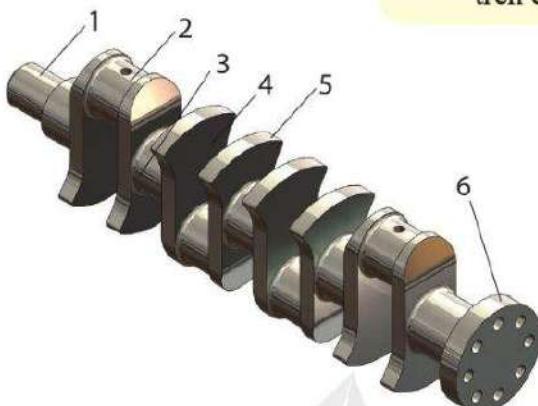
1. Đầu nhỏ; 2. Thân; 3. Đầu to;
4. Bạc lót đầu to; 5. Nắp đầu to; 6. Đai ốc;
7. Bulông; 8. Bạc lót đầu nhỏ.

Má khuỷu liên kết chốt khuỷu và cỗ khuỷu. Đầu má khuỷu thường có đối trọng để làm nhiệm vụ cân bằng trực khuỷu.

Đầu trực khuỷu được lắp với bánh đà và bộ phận truyền lực tới máy công tác.



Quan sát hình 19.6 và cho biết cấu tạo của trực khuỷu. Lỗ dầu trên chốt khuỷu có vai trò gì?



1. Đầu trực
2. Chốt khuỷu
3. Cỗ khuỷu
4. Má khuỷu
5. Đối trọng
6. Đầu trực.

Hình 19.6. Trục khuỷu động cơ 4 xi-lanh

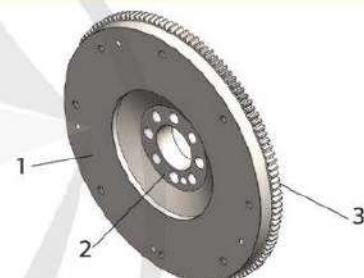
#### d) Bánh đà

Bánh đà có nhiều loại khác nhau, trong đó bánh đà dạng đĩa (hình 19.7) được sử dụng phổ biến ở động cơ dùng trên ô tô. Các bộ phận chính của bánh đà gồm:

- Mặt đĩa ma sát để lắp đĩa ma sát của bộ li hợp.
- Mặt bích để lắp bánh đà với đuôi trực khuỷu.
- Vành răng ăn khớp với bánh răng của máy khởi động để thực hiện khởi động động cơ.



Trình bày cấu tạo của bánh đà ở hình 19.7.



Hình 19.7. Bánh đà

1. Mặt đĩa ma sát; 2. Mặt bích; 3. Vành răng.

### III. CƠ CẤU PHÂN PHỐI KHÍ

#### 1. Nhiệm vụ

Cơ cấu phân phối khí có nhiệm vụ đóng mở cửa nạp, cửa thải để thực hiện quá trình nạp và quá trình thải (quá trình trao đổi khí).

#### 2. Phân loại

Cơ cấu phân phối khí được phân thành các loại sau:

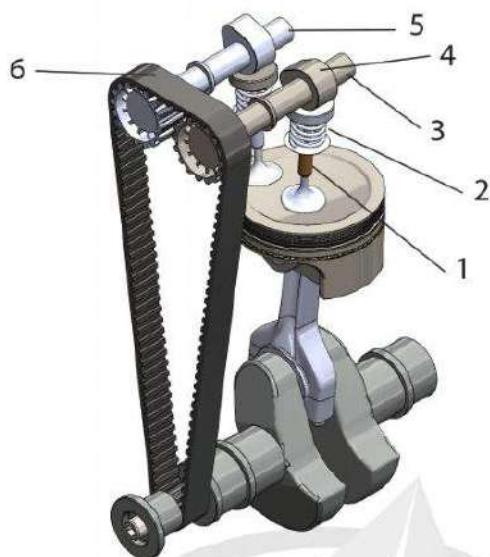
- Cơ cấu phân phối khí dùng cam – xu páp trên động cơ 4 kỳ.
- Cơ cấu phân phối khí dùng pít tông đóng, mở cửa nạp và thải trên động cơ 2 kỳ.
- Cơ cấu phân phối khí hỗn hợp dùng pít tông đóng, mở cửa nạp và cam – xu páp thải trên động cơ 2 kỳ.

#### 3. Cấu tạo

Cơ cấu phân phối khí cam – xu páp (hình 19.8) được sử dụng phổ biến. Cấu tạo của cơ cấu phân phối khí gồm các bộ phận chính: trực cam có các vấu cam, xu páp, lò xo xu páp,... Trục cam được dẫn động từ trực khuỷu động cơ thông qua bộ truyền xích hoặc bộ truyền đai răng.



Quan sát hình 19.8 và chỉ ra các bộ phận chính của cơ cấu phôi khí cam – xu páp động cơ 4 kí.



1. Xu páp
2. Lò xo xu páp
- 3, 5. Trục cam
4. Váu cam
6. Bộ truyền đai răng

**Hình 19.8.** Sơ đồ cấu tạo cơ cấu phôi khí cam – xu páp động cơ 4 kí

#### 4. Nguyên lí làm việc

Khi động cơ làm việc, trục khuỷu quay dẫn động trục cam (3, 5) quay thông qua bộ truyền động đai (6). Các váu cam (4) lần lượt tác động lên đầu xu páp (1) thẳng được lực ép của lò xo xu páp (2) thực hiện mở thông đường ống nạp hoặc thải với xilanh để thực hiện quá trình nạp hoặc thải. Khi váu cam quay qua vị trí tác động lên đầu xu páp, dưới tác dụng của lò xo, các xu páp lại trở về trạng thái đóng.



1. Ở động cơ 4 kí, trục khuỷu và trục cam truyền động theo tỉ số truyền là bao nhiêu?
2. Quan sát hình 19.9 và cho biết động cơ đang làm việc ở kì nào? Vì sao?

#### Em có biết

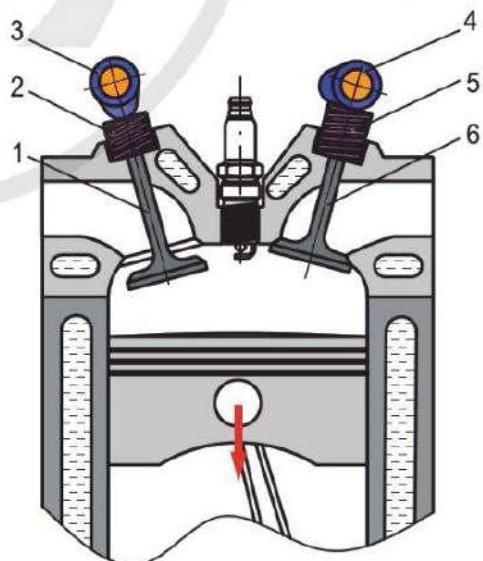
Động cơ đốt trong trên xe ô tô ngày nay hầu hết được trang bị cơ cấu phân phối khí thông minh điều khiển bằng điện tử. Các cơ cấu phân phối khí này có thể tự động điều chỉnh pha phổi khí đảm bảo các quá trình nạp và thải luôn tối ưu ở các chế độ làm việc của động cơ.



1. Cho biết những ưu điểm khi xilanh được làm rời với thân xilanh.
2. Vì sao đầu to thanh truyền thường được chia làm hai nửa?



Tìm hiểu thân máy, nắp máy của động cơ xe máy và cho biết vai trò của cánh tản nhiệt.



**Hình 19.9.** Sơ đồ nguyên lí cơ cấu phân phối khí cam – xu páp

1, 6. Xu páp; 2, 5. Lò xo xu páp; 3, 4. Váu cam.

**Học xong bài học này, em có thể:**

- Mô tả được cấu tạo, giải thích được nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn.
- Mô tả được cấu tạo, giải thích được nguyên lý làm việc của hệ thống làm mát.

Vì sao trên động cơ phải có hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát?

## I. HỆ THỐNG BÔI TRƠN

### 1. Nhiệm vụ

Hệ thống bôi trơn có nhiệm vụ đưa dầu bôi trơn đến các bề mặt ma sát (bề mặt tiếp xúc của hai chi tiết có chuyển động tương đối với nhau) để thực hiện bôi trơn làm giảm ma sát, mài mòn và tăng tuổi thọ của chi tiết máy.

### 2. Phân loại

Động cơ đốt trong có các phương pháp bôi trơn sau:

- Bôi trơn vung té: Phương pháp bôi trơn này đơn giản, chủ yếu sử dụng trên động cơ cỡ nhỏ như xe máy, xuồng máy, bơm nước,...
- Pha dầu bôi trơn vào nhiên liệu: Phương pháp bôi trơn này được sử dụng ở động cơ xăng 2 kỳ dùng cacte nén khí.
- Bôi trơn cường bức: Phương pháp bôi trơn này dùng bơm dầu đẩy dầu đến các bề mặt cần bôi trơn với áp suất nhất định.

### 3. Hệ thống bôi trơn cường bức

Ở động cơ đốt trong hiện nay, hệ thống bôi trơn cường bức được sử dụng phổ biến do luôn đảm bảo đủ lượng dầu đi bôi trơn.

#### a) Cấu tạo

Hệ thống bôi trơn cường bức có sơ đồ cấu tạo chung như hình 20.1. Các bộ phận chính gồm cacte dầu, bơm dầu, đường dẫn dầu, bầu lọc dầu và các van.

#### b) Nguyên lý làm việc

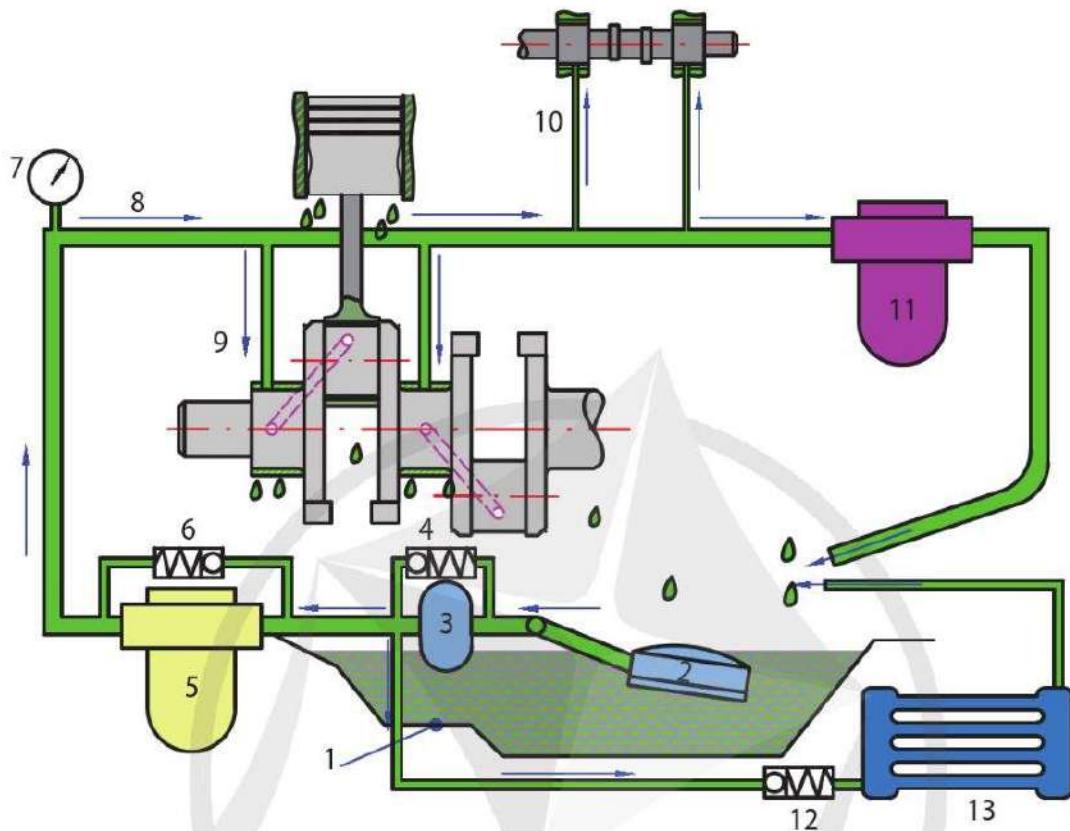
Dầu được bơm (3) hút từ cacte (1) qua phao hút (2) đưa đến bầu lọc thô (5), tại đây dầu được lọc tương đối sạch và đưa đến đường dầu chính (8). Áp suất dầu đi bôi trơn được hiện thị trên đồng hồ báo áp suất dầu (7).

Từ đường dầu chính, dầu được đưa đi bôi trơn các bề mặt ma sát như ổ trục khuỷu, ổ trục cam, thành xilanh,... Dầu sau khi bôi trơn các bề mặt ma sát rơi trở lại cacte dầu.

Một phần dầu còn lại qua bầu lọc tinh (11), tại đây dầu được lọc rất sạch và quay trở lại cacte.



Quan sát hình 20.1, chỉ ra các bộ phận chính và nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn cưỡng bức.



**Hình 20.1.** Sơ đồ hệ thống bôi trơn cưỡng bức

1. Cacte;
2. Phao hút;
3. Bơm dầu;
- 4, 6. Van an toàn;
5. Bầu lọc thô;
7. Đồng hồ báo áp suất dầu;
8. Đường dầu chính;
9. Đường dầu đi bôi trơn trực khuỷu;
10. Đường dầu đi bôi trơn trực cam;
11. Bầu lọc tinh;
12. Van nhiệt;
13. Két làm mát dầu.

Trên hệ thống, van 4, 6, 12 có nhiệm vụ sau:

- Van (4): đảm bảo ổn định áp suất dầu của hệ thống. Khi áp suất dầu quá cao, van (4) mở để một phần dầu quay trở lại trước bơm giữ cho áp suất dầu trong hệ thống ổn định.
- Van (6): đảm bảo an toàn khi bầu lọc thô (5) bị tắc, hỏng. Khi bầu lọc thô (5) bị tắc, hỏng thì van (6) mở để dầu bôi trơn vẫn được cấp lên đường dầu chính, tránh hiện tượng thiếu dầu bôi trơn khi động cơ vẫn đang hoạt động.
- Van (12): đảm bảo làm mát dầu. Khi nhiệt độ dầu cao quá ( $> 80^{\circ}\text{C}$ ) van (12) mở cho dầu qua két làm mát (13). Dầu sau khi làm mát quay trở lại cacte.

## II. HỆ THỐNG LÀM MÁT

### 1. Nhiệm vụ

Hệ thống làm mát giữ cho nhiệt độ các chi tiết của động cơ không vượt quá giới hạn cho phép khi làm việc.

## 2. Phân loại

Theo chất làm mát, hệ thống làm mát có thể phân loại như sau:

- Làm mát bằng không khí.
- Làm mát bằng chất lỏng (nước, dung dịch làm mát). Đối với làm mát bằng chất lỏng lại được chia ra làm các loại sau:
  - + Làm mát kiểu bốc hơi, đây là phương pháp làm mát đơn giản thường sử dụng trên các động cơ cỡ nhỏ dùng trong nông nghiệp.
  - + Làm mát kiểu đối lưu tự nhiên, phương pháp này được sử dụng ở một số động cơ tĩnh tại.
  - + Làm mát kiểu tuần hoàn cưỡng bức, phương pháp này được sử dụng phổ biến trên động cơ đốt trong hiện nay.

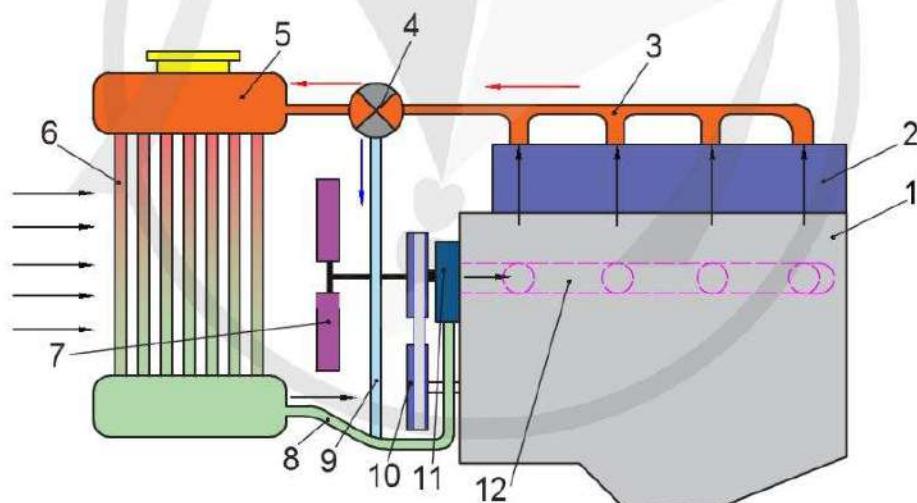
## 3. Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức

### a) Cấu tạo chung

Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức có sơ đồ cấu tạo chung như hình 20.2. Các bộ phận chính gồm: bơm nước, két nước, quạt gió, van hằng nhiệt và các đường ống nước.



Quan sát hình 20.2, chỉ ra các bộ phận chính và nguyên lí làm việc của hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức.



**Hình 20.2.** Sơ đồ hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức

1. Thân máy; 2. Nắp máy; 3. Đường nước nóng ra khỏi động cơ; 4. Van hằng nhiệt;
5. Két nước; 6. Giàn ống két nước; 7. Quạt gió; 8. Đường nước vào làm mát;
9. Đường nước tắt về bơm; 10. Bộ truyền dẫn động bơm; 11. Bơm nước; 12. Ống phân phoi.

### b) Nguyên lí làm việc

Bơm nước (11) hút nước từ két nước (5) qua đường nước vào làm mát (8) vào các áo nước trong thân máy làm mát xilanh động cơ.

Sau khi làm mát xilanh, nước đi lên làm mát nắp máy (2) rồi theo đường nước (3) ra khỏi động cơ đến van hằng nhiệt (4).

Tại van hăng nhiệt (4) xảy ra hai trường hợp:

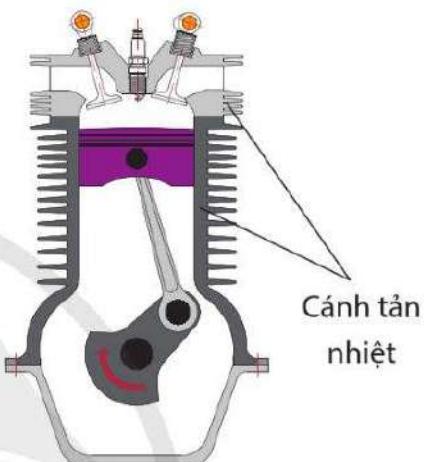
- Nếu nhiệt độ nước làm mát nhỏ hơn giá trị giới hạn (khi động cơ mới làm việc), van hăng nhiệt mở theo đường nước tắt về bơm (9) để nước quay về bơm tiếp tục đi làm mát động cơ. Như vậy, nhiệt độ nước làm mát tăng nhanh và động cơ nhanh chóng đạt đến nhiệt độ làm việc, giảm thời gian chạy ám máy.
- Nếu nhiệt độ nước làm mát cao vượt quá giá trị giới hạn, van hăng nhiệt mở thông về két nước. Nước về két được làm mát nhanh nhờ giàn ống két nước (6) và quạt gió (8). Sau khi được làm mát, nước lại tiếp tục đi vào làm mát động cơ.

#### 4. Hệ thống làm mát bằng không khí

##### a) Cấu tạo

Hệ thống làm mát bằng không khí có cấu tạo đơn giản gồm các cánh tản nhiệt được đúc liền với thân máy và nắp máy như hình 20.3.

 Quan sát hình 20.3, chỉ ra các bộ phận chính và nguyên lí làm việc của động cơ làm mát bằng không khí.

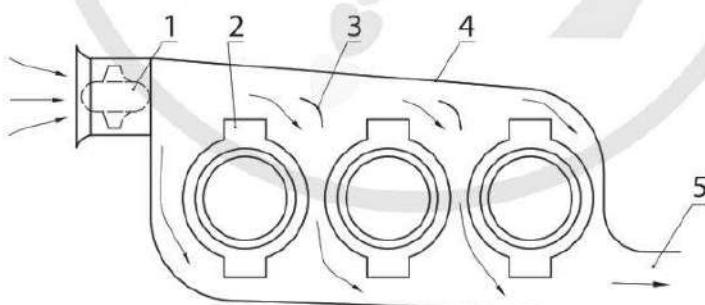


Hình 20.3. Hệ thống làm mát bằng không khí

##### b) Nguyên lí làm việc

Khi động cơ làm việc, nhiệt từ các chi tiết cần làm mát được truyền đến các cánh tản nhiệt và tản ra ngoài không khí.

Đối với động cơ tĩnh tại, động cơ nhiều xilanh thường được trang bị quạt gió và các bản hướng gió như hình 20.4.



Hình 20.4. Sơ đồ động cơ làm mát bằng không khí có quạt gió

1. Quạt gió; 2. Cánh tản nhiệt; 3. Bản hướng gió; 4. Vỏ; 5. Cửa gió ra.

 1. Vì sao phải lọc dầu qua bầu lọc trước khi đi bôi trơn?

2. Để làm mát nước tại két, quạt gió là quạt hút hay quạt thổi?

 Tìm hiểu vì sao phải định kì thay dầu bôi trơn và bổ sung nước làm mát cho động cơ?

**Học xong bài học này, em có thể:**

Mô tả được cấu tạo, giải thích được nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu.



Ô tô thường sử dụng những loại nhiên liệu gì?

## I. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG

### 1. Nhiệm vụ

Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng có nhiệm vụ dự trữ, cung cấp nhiên liệu để tạo thành hỗn hợp không khí – nhiên liệu phù hợp với chế độ làm việc của động cơ.

### 2. Phân loại

Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng được phân thành hai loại chính:

- Hệ thống nhiên liệu sử dụng bộ chế hòa khí.
- Hệ thống nhiên liệu phun xăng.

### 3. Hệ thống nhiên liệu sử dụng bộ chế hòa khí

#### a) Cấu tạo

Hệ thống nhiên liệu sử dụng bộ chế hòa khí có sơ đồ cấu tạo chung như hình 21.1. Hệ thống này có các bộ phận chính gồm: thùng nhiên liệu, bầu lọc, bơm chuyển và bộ chế hòa khí.

#### b) Nguyên lý làm việc

Xăng được bơm xăng (3) hút từ bình xăng (1) qua bầu lọc (2) đến bầu phao (4) của bộ chế hòa khí.

Ở kí nạp, áp suất xilanh giảm, không khí được hút qua bầu lọc không khí (5) rồi vào họng khuếch tán (6) (họng có tiết diện được thu hẹp).

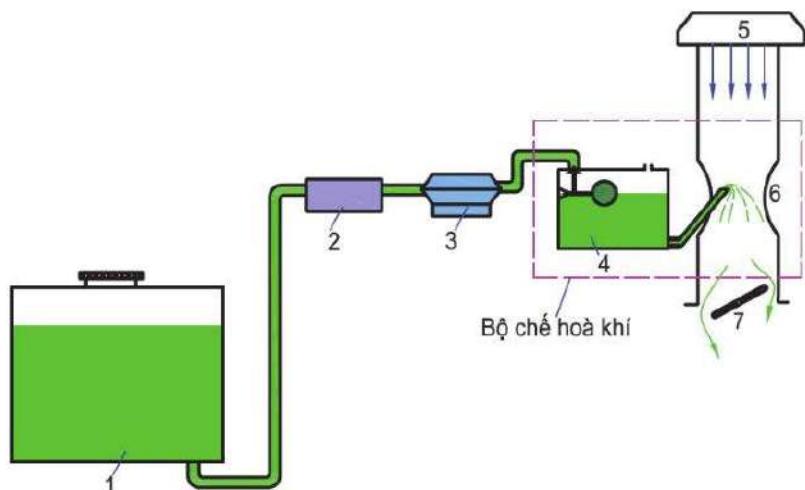
Tại họng khuếch tán, xăng được hút từ bầu phao của bộ chế hòa khí hòa trộn với không khí tạo thành hỗn hợp không khí – nhiên liệu và nạp vào xilanh.

Lượng hỗn hợp không khí – nhiên liệu nạp vào xilanh động cơ được điều chỉnh bởi bướm ga (7).

Hệ thống nhiên liệu sử dụng bộ chế hòa khí có nhược điểm cơ bản là khó điều chỉnh chính xác tỉ lệ không khí – nhiên liệu tối ưu theo chế độ làm việc của động cơ, vì vậy hiện nay chỉ được sử dụng ở một số xe máy và động cơ xăng cỡ nhỏ.



Quan sát hình 21.1, cho biết cấu tạo chung và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu sử dụng bộ chế hòa khí.



**Hình 21.1.** Sơ đồ hệ thống nhiên liệu bộ chế hòa khí

1. Bình xăng;
2. Bơm xăng;
3. Bô lọc;
4. Bô phao;
5. Bô lọc không khí;
6. Họng khuếch tán;
7. Bướm ga.

#### 4. Hệ thống nhiên liệu phun xăng

##### a) Cấu tạo

Hệ thống nhiên liệu phun xăng có sơ đồ cấu tạo chung như hình 20.2. Hệ thống này có các bộ phận chính gồm: thùng nhiên liệu, bơm xăng, lọc xăng, bộ ổn định áp suất, vòi phun, bộ điều khiển trung tâm (ECU: Electronic Control Unit).

##### b) Nguyên lý làm việc

Bơm xăng (2) hút xăng từ bình xăng (1) qua bô lọc xăng (3) và đưa đến bộ ổn định áp suất (4). Xăng từ bộ ổn định áp suất (4) được đưa đến vòi phun (5).

Ở kí nạp, áp suất trong xilanh giảm, không khí được hút qua bô lọc không khí (6) vào đường ống nạp.

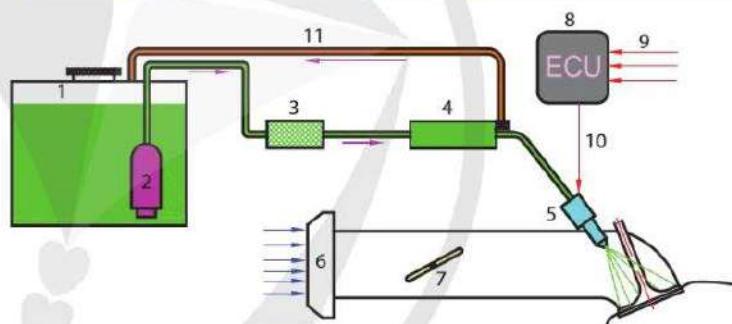
Khi nhận được tín hiệu (9) từ các cảm biến (cảm biến lưu lượng khí nạp, cảm biến độ mở bướm ga,...), bộ điều khiển trung tâm ECU tính toán lượng xăng phun và ra tín hiệu điều khiển vòi phun (10).

Vòi phun nhận tín hiệu phun xăng từ ECU thực hiện phun nhiên liệu phù hợp với lưu lượng không khí nạp để tạo thành hỗn hợp không khí – nhiên liệu và nạp vào xilanh động cơ.

Hệ thống phun xăng có nhiều ưu điểm nổi bật như: có thể tạo tỉ lệ không khí – nhiên liệu phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ; tăng hiệu suất động cơ và giảm ô nhiễm môi trường,... Vì vậy, hệ thống phun xăng được sử dụng phổ biến hiện nay.



Quan sát hình 21.2, cho biết cấu tạo chung và nguyên lí làm việc của hệ thống nhiên liệu phun xăng.



**Hình 21.2.** Sơ đồ hệ thống nhiên liệu phun xăng

1. Bình xăng;
2. Bơm xăng;
3. Bô lọc;
4. Bô ổn định áp suất;
5. Vòi phun;
6. Bô lọc không khí;
7. Bướm ga;
8. Bộ điều khiển trung tâm (ECU);
9. Tín hiệu từ các cảm biến;
10. Tín hiệu điều khiển vòi phun;
11. Đường xăng hồi.

## II. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

### 1. Nhiệm vụ

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel có nhiệm vụ dự trữ, cung cấp nhiên liệu phù hợp với từng chế độ làm việc của động cơ.

### 2. Phân loại

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel thường được chia thành hai loại chính sau:

- Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel thường.
- Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel tích áp (còn gọi là hệ thống nhiên liệu Common Rail).

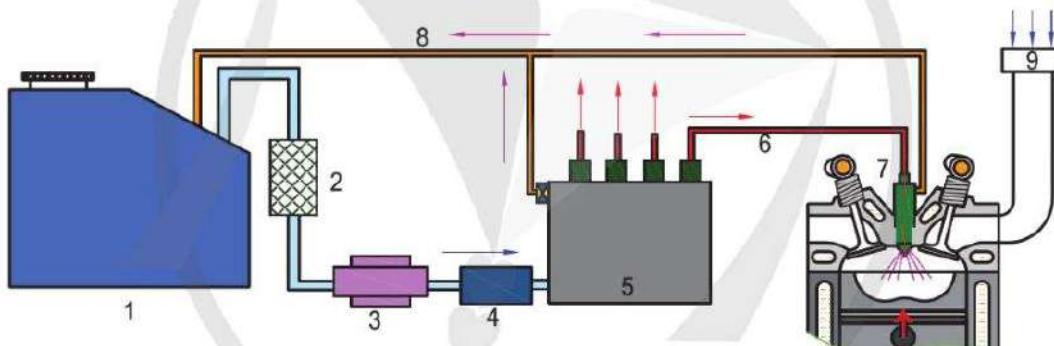
### 3. Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel thường

#### a) Cấu tạo

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel thường có sơ đồ cấu tạo chung như hình 20.3. Hệ thống này gồm các bộ phận chính sau: thùng nhiên liệu, đường ống thấp áp, các bô lọc thô và lọc tinh, bơm chuyển, bơm cao áp, đường ống cao áp, vòi phun, đường dầu hồi.



Quan sát hình 21.3, cho biết cấu tạo chung và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel thường.



**Hình 21.3.** Sơ đồ cấu tạo hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel thường

1. Bình nhiên liệu; 2. Bầu lọc thô; 3. Bơm chuyển nhiên liệu; 4. Bầu lọc tinh; 5. Bơm cao áp;
6. Đường ống cao áp; 7. Vòi phun; 8. Đường dầu hồi; 9. Bầu lọc không khí.

#### b) Nguyên lý làm việc

Ở kì nạp, không khí đi qua bầu lọc không khí (9) vào đường ống nạp và nạp vào xilanh động cơ.

Bơm chuyển (3) hút nhiên liệu từ bình nhiên liệu (1) qua bầu lọc thô (2), bầu lọc tinh (4) nhằm lọc sạch nhiên liệu rồi đưa đến bơm cao áp (5).

Bơm cao áp tạo ra áp suất nhiên liệu rất cao đưa lên đường ống cao áp (6) tới vòi phun (7) để phun vào xilanh động cơ. Quá trình phun diễn ra khi pít tông lén gần DCT của hành trình nén. Nhiên liệu phun vào buồng cháy hòa trộn với khí trong xilanh tạo thành hoả khí và tự bốc cháy.

Một phần nhiên liệu dư thừa trong bơm cao áp và vòi phun sẽ theo đường dầu hồi (8) quay trở lại bình nhiên liệu.

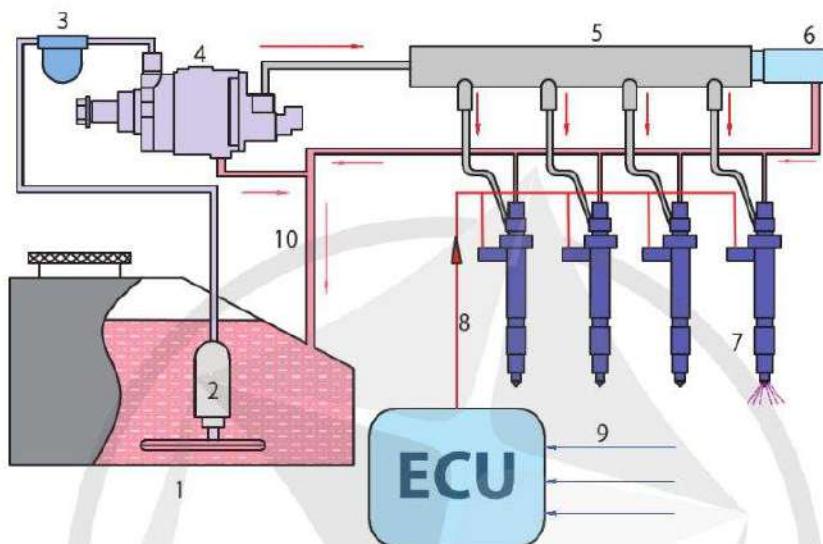
## 4. Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel tích áp

### a) Cấu tạo

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel tích áp có sơ đồ đồ cấu tạo chung như hình 21.4. Hệ thống này có các bộ phận chính sau: thùng nhiên liệu, bơm chuyên, đường ống thấp áp, bầu lọc, bơm cao áp, ống tích áp, vòi phun, bộ điều khiển trung tâm ECU.



Quan sát hình 21.4, cho biết cấu tạo chung và nguyên lí làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel tích áp.



**Hình 21.4.** Sơ đồ cấu tạo hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel tích áp

1. Bình nhiên liệu; 2. Bơm chuyên nhiên liệu; 3. Bầu lọc; 4. Bơm cao áp; 5. Ống tích áp; 6. Van điều áp;
7. Vòi phun; 8. Tín hiệu điều khiển; 9. Tín hiệu từ cảm biến; 10. Đường dầu hồi.

### b) Nguyên lí làm việc

Bơm chuyên (2) hút nhiên liệu từ bình nhiên liệu (1) qua bầu lọc (3) đến bơm cao áp (4). Bơm cao áp đưa nhiên liệu áp suất rất cao đến ống tích áp (5). Áp suất tại ống tích áp được giữ ổn định nhờ van điều áp (6). Từ ống tích áp nhiên liệu đưa đến các vòi phun (7).

Bộ điều khiển trung tâm ECU nhận các tín hiệu (9) từ các cảm biến (cảm biến lưu lượng khí nạp, cảm biến tốc độ động cơ,...) tính toán lượng phun và ra tín hiệu điều khiển (8) điều khiển vòi phun (7) phun nhiên liệu.

Do được điều khiển điện tử nên nhiên liệu được phun đúng thời điểm và lượng nhiên liệu phun phù hợp với chế độ làm việc, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hình thành hoà khí và cháy kiệt góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường. Vì vậy, hệ thống nhiên liệu này hiện nay được sử dụng phổ biến.



Vì sao ở hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel phải có bơm cao áp để đưa nhiên liệu đến vòi phun?



Vì sao hệ thống nhiên liệu điều khiển điện tử lại góp phần tiết kiệm nhiên liệu và làm giảm ô nhiễm môi trường?

## Bài 22

# HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA VÀ HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

Học xong bài học này, em có thể:

Mô tả được cấu tạo, giải thích được nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa và hệ thống khởi động.



Kể tên các phương pháp khởi động động cơ đốt trong thực tế.

## I. HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

### 1. Nhiệm vụ

Hệ thống đánh lửa tạo ra tia lửa điện cao áp tại bugi để đốt cháy hỗn khí trong xilanh động cơ xăng vào đúng thời điểm, phù hợp với chế độ làm việc của động cơ.

### 2. Phân loại

Hệ thống đánh lửa thường được phân loại như sau:

- Hệ thống đánh lửa thường.
- Hệ thống đánh lửa điện tử.



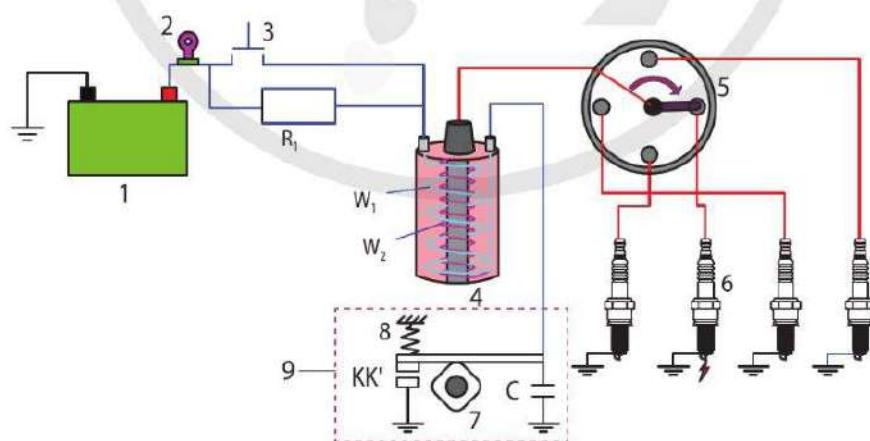
1. Bugi đánh lửa ở thời điểm nào của quá trình làm việc thì được coi là đúng thời điểm?
2. Vì sao khi động cơ không nổ được, ta cần kiểm tra bugi?

### 3. Hệ thống đánh lửa thường

#### a) Cấu tạo



Quan sát hình 22.1 cho biết cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa thường.



Hình 22.1. Hệ thống đánh lửa thường

1. Ắc quy; 2. Khoá điện; 3. Khoá hổ trợ khởi động; 4. Biến áp đánh lửa;
5. Bộ chia điện; 6. Bugi; 7. Cam; 8. Lò xo; 9. Bộ phận tạo xung.

Hệ thống đánh lửa thường (hình 22.1) có các bộ phận chính sau: ắc quy; biến áp đánh lửa; bộ phận tạo xung (cam (7), tiếp điểm KK', lò xo (8), tụ C); bộ chia điện (5), mạch sơ cấp; mạch cao áp; bugi.

### b) Nguyên lí làm việc

Hệ thống đánh lửa có nguyên lí là tạo dòng điện biến thiên nhanh ở cuộn sơ cấp  $W_1$  của biến áp đánh lửa (được thực hiện bởi bộ tạo xung (9)). Khi đó, cuộn thứ cấp  $W_2$  sinh ra suất điện động cảm ứng có điện áp cao đưa đến điện cực bugi thực hiện nhiệm vụ đánh lửa. Quá trình đánh lửa diễn ra như sau:

- Khoá điện (2) đóng, tiếp điểm KK' đang ở trạng thái đóng, trong mạch sơ cấp có dòng điện đi từ cực dương ác quy qua điện trở  $R_1$  đến cuộn sơ cấp  $W_1$  của biến áp đánh lửa (4) rồi đến cặp tiếp điểm KK' và về cực âm ác quy.
- Khi cam (7) quay đến vị trí tách cặp tiếp điểm KK' làm dòng điện trong mạch sơ cấp giảm nhanh về 0, từ thông qua cuộn  $W_1$  biến thiên rất nhanh, cảm ứng sang cuộn  $W_2$  tạo ra suất điện động cảm ứng có điện áp cao đưa đến bộ chia điện (5) và đưa đến bugi (6) để thực hiện đánh lửa theo đúng thứ tự làm việc của các xilanh.
- Tụ điện C lắp song song cặp tiếp điểm KK' có vai trò dập tắt tia lửa điện sinh ra tại tiếp điểm KK' trong quá trình làm việc.
- Khoá hỗ trợ khởi động (3) có tác dụng nối tắt điện trở  $R_1$  khi khởi động đảm bảo dòng sơ cấp không bị giảm so với khi động cơ làm việc bình thường.



1. Cho biết mối liên hệ giữa số vấu cam (7) với số xilanh động cơ.
2. Cho biết thứ tự đánh lửa ở các bugi trên sơ đồ hình 22.1.

## 4. Hệ thống đánh lửa điện tử



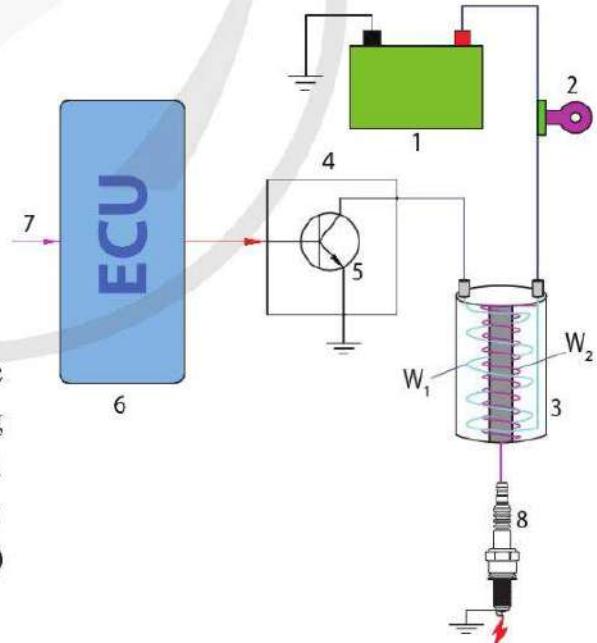
1. Quan sát hình 22.2 và trình bày cấu tạo, nguyên lí của hệ thống đánh lửa điện tử.
2. Cho biết sự khác nhau của bộ phận tạo xung của hệ thống đánh lửa thường (hình 22.1) và đánh lửa điện tử (hình 22.2).

### a) Cấu tạo

Hệ thống đánh lửa điện tử có nhiều loại khác nhau. Hình 22.2 trình bày sơ đồ cấu tạo hệ thống đánh lửa điện tử được sử dụng phổ biến hiện nay. Hệ thống đánh lửa này có các bộ phận chính sau: ác quy; biến áp đánh lửa; IC (Integrated circuit) đánh lửa; bộ điều khiển trung tâm ECU; bugi.

### b) Nguyên lí làm việc

- Khoá điện (2) đóng, transistor (5) mở, dòng điện sơ cấp đi từ cực dương ác quy đến cuộn  $W_1$  của biến áp đánh lửa (3) rồi đến transistor (5) của IC đánh lửa (4) và về cực âm ác quy.



**Hình 22.2.** Hệ thống đánh lửa điện tử  
1. Ác quy; 2. Khoá điện; 3. Biến áp đánh lửa;  
4. IC đánh lửa; 5. Transistor;  
6. Bộ điều khiển trung tâm ECU;  
7. Tín hiệu từ cảm biến; 8. Bugi

- ECU (6) nhận các tín hiệu (7) từ các cảm biến và ra tín hiệu điều khiển đánh lửa đến IC đánh lửa làm transistor (5) bị khoá (không cho dòng điện chạy qua). Khi đó, dòng điện trong mạch sơ cấp giảm đột ngột về không làm từ thông trong cuộn  $W_1$  biến thiên nhanh, cảm ứng sang cuộn  $W_2$ , tạo ra suất điện động cảm ứng có điện áp cao đưa đến bugi thực hiện đánh lửa.

Hệ thống đánh lửa điện tử có ưu điểm nổi bật là điện áp đánh lửa cao và ổn định, dễ dàng điều khiển được thời điểm đánh lửa phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ nên được sử dụng phổ biến trên động cơ ô tô hiện đại.

## II. HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

### 1. Nhiệm vụ

Hệ thống khởi động có nhiệm vụ dẫn động trực khuỷu động cơ quay đến số vòng quay nhất định để động cơ có thể tự làm việc. Số vòng quay ban đầu của trực khuỷu để khởi động động cơ đốt trong như sau: động cơ xăng: 40 – 60 vòng/phút; động cơ Diesel: 100 – 120 vòng/phút.

### 2. Phân loại

Hệ thống khởi động chia ra các loại như sau:

- Khởi động bằng sức người: đạp chân, giật dây quần, quay tay quay. Cách khởi động này thường sử dụng cho một số động cơ cỡ nhỏ như xe máy, máy phát điện, xuồng máy,...
- Khởi động bằng động cơ điện: dùng động cơ điện dẫn động trực khuỷu. Hệ thống này thường sử dụng cho động cơ ô tô, xe máy,...
- Khởi động dùng động cơ xăng phụ: dùng động cơ xăng cỡ nhỏ để khởi động động cơ chính. Hệ thống này thường sử dụng cho động cơ Diesel máy kéo, máy ủi, máy xúc,...
- Hệ thống khởi động bằng khí nén: đưa khí nén vào xilanh tương ứng với hành trình giãn nở để làm quay trực khuỷu. Hệ thống này thường sử dụng cho động cơ Diesel tàu thuyền, máy phát điện cỡ lớn,...



1. Nhiệm vụ của hệ thống khởi động là gì?
2. Vì sao lại phải dẫn động trực khuỷu quay để khởi động động cơ đốt trong?

### 3. Hệ thống khởi động bằng động cơ điện

Hệ thống khởi động bằng động cơ điện có nhiều ưu điểm như khởi động nhanh, chắc chắn, kích thước nhỏ gọn nên được dùng phổ biến ở động cơ ô tô, xe máy.

#### a) Cấu tạo

Hệ thống khởi động bằng động cơ điện có sơ đồ cấu tạo chung như hình 22.3. Cấu tạo chính của hệ thống khởi động gồm: nguồn điện, rơ le, động cơ khởi động, càng gạt, cặp bánh răng và vành răng khởi động.

## b) Nguyên lý

*Giai đoạn chuẩn bị khởi động:*

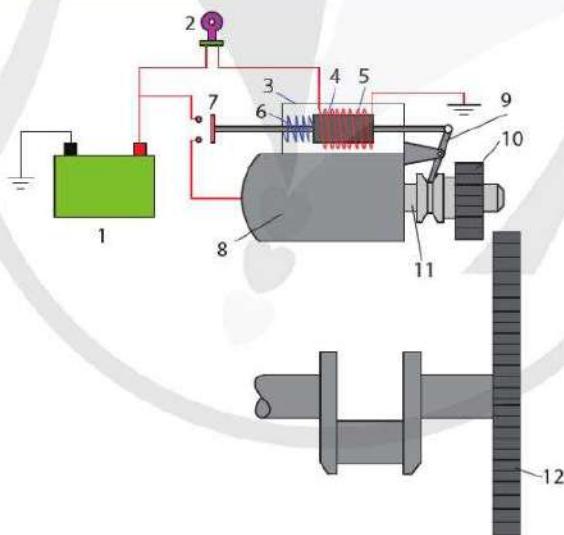
- Ban đầu, đĩa tiếp điểm (7) chưa đóng tiếp điểm K, bánh răng khởi động (10) chưa ăn khớp với vành răng bánh đà.
- Khoá điện (2) đóng, dòng điện từ (+) ác quy sê cấp cho cuộn dây (5) của rơ le gài khớp (3) sinh ra lực từ hút lõi thép (4) chuyển động sang trái.
- Một đầu lõi thép gắn đĩa tiếp điểm (7) đóng tiếp điểm K cấp điện cho động cơ khởi động (8), một đầu lõi thép gắn với càng gạt (9) đẩy trực bánh răng khởi động (10) sang phải vào ăn khớp với vành răng bánh đà (12).

*Giai đoạn khởi động:* Khi tiếp điểm K đóng, động cơ khởi động (8) được cấp điện, trực rôto động cơ khởi động (11) quay, thông qua truyền động bánh răng khởi động (10) và vành răng bánh đà (12) làm quay trực khuỷu động cơ thực hiện khởi động động cơ đốt trong.

*Giai đoạn kết thúc:* Khi động cơ đốt trong đã làm việc, ngắt khoá điện (2), dòng điện vào cuộn dây của rơ le gài khớp (3) mất đi, dưới tác dụng của lực lò xo (6), lõi thép (4) được đẩy về vị trí ban đầu. Đĩa tiếp điểm tách tiếp điểm K ngắt dòng điện cấp cho động cơ khởi động (8), đồng thời càng gạt (9) tách bánh răng khởi động (10) khỏi vành răng bánh đà (12).



Quan sát hình 22.3, trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống khởi động điện.



**Hình 22.3.** Sơ đồ cấu tạo hệ thống khởi động bằng động cơ điện

- Ác quy; 2. Khoá điện; 3. Rơ le gài khớp; 4. Lõi thép; 5. Cuộn dây của rơ le; 6. Lò xo; 7. Đĩa tiếp điểm; 8. Động cơ khởi động; 9. Càng gạt; 10. Bánh răng khởi động; 11. Trục rôto động cơ khởi động; 12. Vành răng bánh đà.



- Vì sao phải sử dụng biến áp đánh lửa mà không sử dụng dòng điện trực tiếp từ ác quy để đánh lửa?
- Vai trò của rơ le trong hệ thống khởi động bằng động cơ điện ở sơ đồ hình 22.3 là gì?

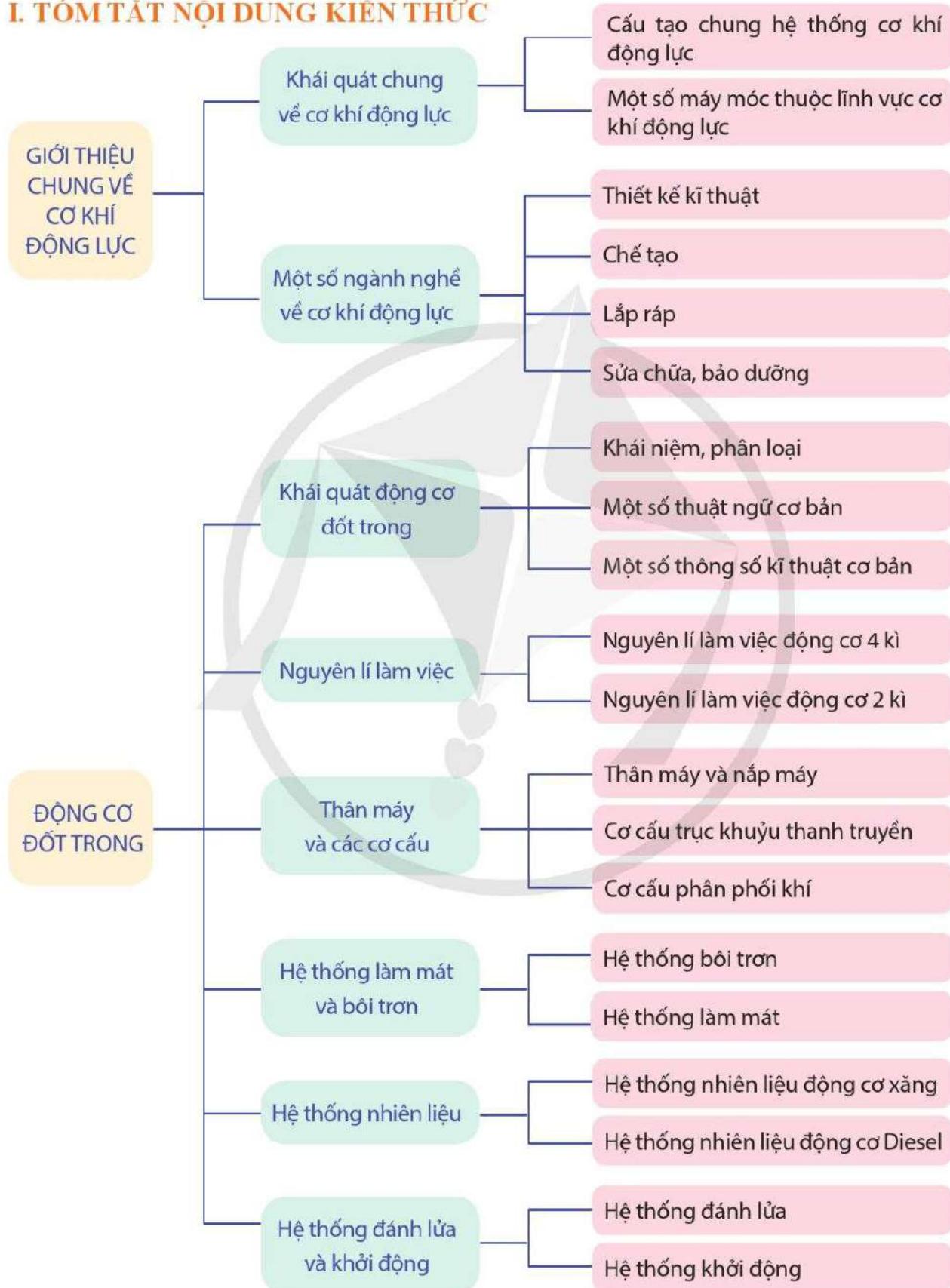


Tìm hiểu hệ thống khởi động ở xe máy.

# ÔN TẬP

## CHỦ ĐỀ 5 VÀ CHỦ ĐỀ 6

### I. TÓM TẮT NỘI DUNG KIẾN THỨC



## II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- Một hệ thống cơ khí động lực bao gồm các thành phần nào? Vẽ sơ đồ khối của một hệ thống cơ khí động lực mà em biết.
- Kể tên một số máy móc cơ khí động lực thuộc lĩnh vực xây dựng, giao thông vận tải.
- Cấu tạo chung của động cơ đốt trong gồm những cơ cấu và hệ thống chính nào?
- Quan sát sơ đồ động cơ đốt trong như hình O6.1. Hãy cho biết:
  - Động cơ 2 kí hay động cơ 4 kí?
  - Động cơ làm mát bằng nước hay động cơ làm mát bằng không khí?
  - Quá trình làm việc đang diễn ra ở kí nào?



Hình O6.1. Sơ đồ động cơ đốt trong

- Thân máy làm mát bằng nước và thân máy làm mát bằng không khí có cấu tạo khác nhau thế nào?
- Ở động cơ 4 kí, trực khuỷu quay với tốc độ 3 000 vòng/phút thì trực cam quay với tốc độ bao nhiêu vòng/phút?
- Bố mẹ em dự định mua một chiếc xe máy có một số thông số của xe như sau:
  - Động cơ: 1 xilanh, 4 kí.
  - Công suất động cơ: 8 HP/6 000 (vòng/phút).
  - Dung tích xilanh: 125cc.
  - Tỉ số nén: 11.
  - Dung tích dầu bôi trơn: 900 ml.

Với vai trò là người tư vấn, em hãy giải thích ý nghĩa các thông số trên.





Quan sát hình 23.1 và cho biết các ô tô dưới đây thuộc nhóm nào?



a) Ô tô con



b) Ô tô khách



c) Ô tô tải thùng cố định



d) Ô tô trộn bê tông



e) Ô tô cứu hỏa



f) Ô tô cứu thương

Hình 23.1. Một số loại ô tô

## II. VAI TRÒ CỦA Ô TÔ TRONG ĐỜI SỐNG VÀ SẢN XUẤT

Hiện nay, có nhiều loại phương tiện giao thông nhưng ô tô vẫn là phương tiện giao thông có vai trò rất quan trọng trong đời sống và sản xuất.

### 1. Vai trò của ô tô trong đời sống

Ô tô là phương tiện đường bộ thường được sử dụng để vận chuyển người và hàng hoá. Ô tô đóng vai trò quan trọng trong đời sống vì:

- Với khả năng cơ động, ô tô có thể chở được nhiều người và nhiều loại hàng hoá đi trên nhiều địa hình khác nhau.
- Với nhiều loại ô tô chuyên dụng được thiết kế để phục vụ các công việc đặc thù như cứu hỏa, cứu thương, truyền hình,... Những công việc đặc thù này, không phải loại phương tiện nào cũng có thể đáp ứng, thay thế được.

## 2. Vai trò của ô tô trong sản xuất



1. Phân tích vai trò của ô tô trong đời sống và sản xuất. Lấy ví dụ minh họa.
2. Hãy kể tên những công việc và hàng hoá đặc thù mà chỉ có ô tô mới có thể phục vụ được.

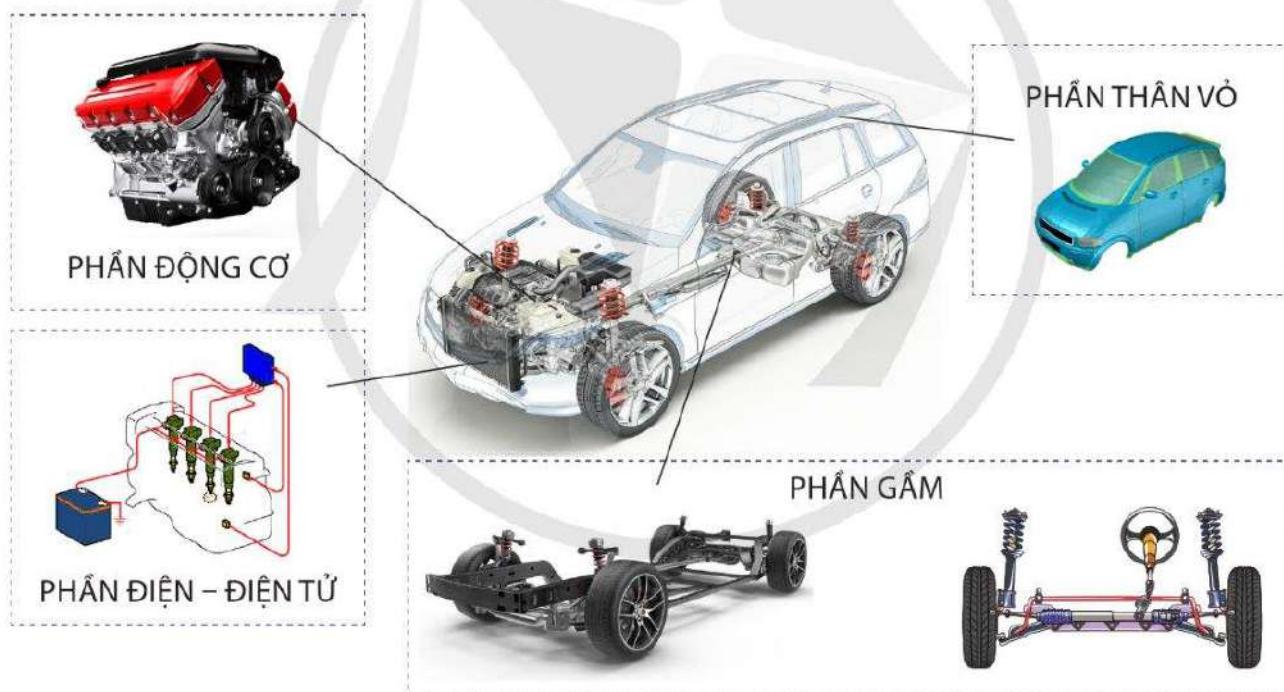
Trong sản xuất, ô tô đóng vai trò quan trọng vận chuyển hàng hoá từ nơi sản xuất đến nơi tiêu dùng; vận chuyển các loại nguyên vật liệu từ nguồn chế tạo, khai thác đến nơi sản xuất. Đối với các loại hàng hoá đặc chủng như xăng dầu, các loại ô tô chuyên dụng thể hiện vai trò không thể thay thế khi vận chuyển trong hệ thống giao thông đường bộ. Ô tô có tính đa dạng, thích ứng trong nhiều điều kiện vận chuyển khác nhau như đồng bằng, miền núi, hải cảng, nhà ga, sân bay,...

## III. CẤU TẠO CHUNG CỦA Ô TÔ

Ô tô có cấu tạo phức tạp bởi nhiều hệ thống, cụm chi tiết. Tuy nhiên, có thể chia cấu tạo chung của ô tô gồm 4 phần chính như hình 23.2.



Quan sát hình 23.2, hãy kể tên các phần chính của ô tô.



Hình 23.2. Sơ đồ khái niệm cấu tạo chung của ô tô

**Phần động cơ** có nhiệm vụ chuyển hoá năng lượng nhiệt năng, điện năng,... thành cơ năng giúp ô tô chuyển động và dẫn động các hệ thống khác. Hiện nay, động cơ sử dụng phổ biến trên ô tô là động cơ đốt trong, động cơ điện và kết hợp động cơ đốt trong và động cơ điện.

**Phần gầm** gồm các hệ thống chính sau:

- Hệ thống truyền lực có nhiệm vụ truyền và biến đổi mômen từ động cơ tới bánh xe chủ động làm ô tô chuyển động.

- Hệ thống treo có nhiệm vụ giảm tải trọng va đập từ mặt đường lên khung vỏ, đảm bảo chuyển động êm dịu của ô tô khi đi trên đường.
- Hệ thống lái điều khiển hướng chuyển động ô tô theo mong muốn của người lái.
- Hệ thống phanh có nhiệm vụ giảm vận tốc ô tô hoặc giữ xe đứng yên khi đỗ xe.
- Khung xe được dùng để lắp các cụm tổng thành của ô tô, chịu lực kéo, lực phanh và lực ngang trong quá trình xe chuyển động.

**Phần điện – điện tử** còn gọi là trang bị điện, bao gồm các hệ thống chính sau:

- Hệ thống cung cấp điện có nhiệm vụ lưu trữ và cung cấp năng lượng điện cho các thiết bị tiêu thụ điện trên ô tô.
- Các hệ thống điện động cơ trên ô tô có nhiệm vụ điều khiển các hệ thống của động cơ đốt trong như hệ thống đánh lửa, hệ thống khởi động,...
- Hệ thống chiếu sáng có nhiệm vụ đảm bảo cho ô tô hoạt động khi trời tối và đảm bảo an toàn giao thông.
- Hệ thống thông tin và tín hiệu có nhiệm vụ tạo ra tín hiệu và cung cấp thông tin cho người lái vận hành xe an toàn. Ngoài ra, còn cung cấp thông tin cho kỹ thuật viên và người lái biết về tình trạng kỹ thuật và xác định được các hư hỏng của ô tô.
- Hệ thống kiểm tra theo dõi có nhiệm vụ theo dõi và thông báo cho người lái xe các thông số làm việc của xe.
- Hệ thống các thiết bị phụ có nhiệm vụ tăng hiệu quả, chính xác, an toàn và tiện nghi như hệ thống gạt nước, rửa kính, điều hòa không khí,...

**Phần thân vỏ** có nhiệm vụ tạo khoang kín để thực hiện bảo vệ hành khách, hàng hoá khỏi ảnh hưởng từ môi trường bên ngoài. Đối với ô tô con, thân vỏ còn có nhiệm vụ cố định và liên kết các bộ phận trên ô tô.



1. Phần gầm có cấu tạo gồm những hệ thống, bộ phận chính nào?
2. Hệ thống nào trong phần gầm giúp xe chuyển động êm khi đi trên đường mấp mô?
3. Phần điện – điện tử có những hệ thống chính nào?
4. Hệ thống nào làm nhiệm vụ đảm bảo an toàn khi tham gia giao thông vào trời tối?



1. Cho các hệ thống: bôi trơn, truyền lực, lái, phanh và đánh lửa.

Hãy cho biết hệ thống nào thuộc phần động cơ, phần gầm, phần điện tử.

2. Hệ thống nào biến đổi mômen từ động cơ đến bánh xe chủ động làm xe chuyển động?



Tìm hiểu vai trò của ô tô với sản xuất và đời sống ở địa phương em.

**Học xong bài học này, em có thể:**

Trình bày được cấu tạo và giải thích được nguyên lý làm việc của các bộ phận chính trong hệ thống truyền lực trên ô tô.



Hệ thống truyền lực thuộc phần nào của ô tô?

## I. KHÁI QUÁT CHUNG

### 1. Nhiệm vụ và phân loại

Hệ thống truyền lực có nhiệm vụ:

- Truyền và biến đổi mômen từ động cơ tới bánh xe chủ động làm ô tô chuyển động.
- Ngắt mômen trong khoảng thời gian nhất định khi dừng xe.
- Đảo chiều mômen khi lùi xe.



1. Hệ thống truyền lực trên ô tô có nhiệm vụ gì?
2. Hệ thống truyền lực gồm các bộ phận chính nào?

Hệ thống truyền lực được phân loại dựa theo:

- Theo cách truyền và biến đổi mômen, chia ra các loại: cơ khí, thuỷ lực, điện và liên hợp (thuỷ cơ, điện cơ),...
- Theo vị trí động cơ và cầu chủ động, chia ra các loại: động cơ đặt trước – cầu chủ động đặt sau; động cơ đặt trước – cầu chủ động đặt trước; động cơ đặt sau – cầu chủ động đặt sau; nhiều cầu chủ động.

### 2. Cấu tạo

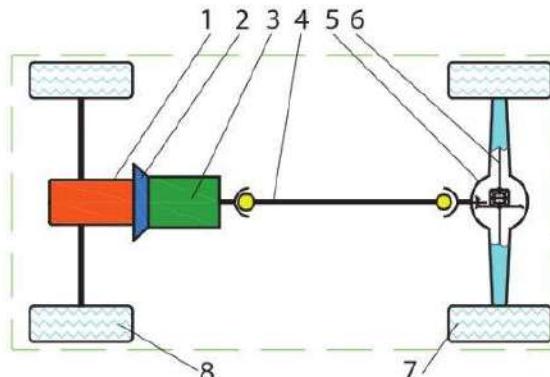
Hệ thống truyền lực có cấu tạo bao gồm một số bộ phận chính như sau:

- Li hợp có nhiệm vụ truyền hoặc ngắt dòng truyền mômen trong những trường hợp cần thiết.
- Hộp số có nhiệm vụ thay đổi mômen và tốc độ phù hợp với chuyển động của ô tô.
- Truyền lực các đằng có nhiệm vụ truyền mômen từ hộp số đến truyền lực chính của cầu chủ động (đối với hệ thống truyền lực có động cơ đặt trước – cầu sau chủ động) hoặc từ hộp số đến các bánh xe chủ động (đối với hệ thống truyền lực có động cơ đặt trước – cầu trước chủ động).
- Truyền lực chính, vi sai và bán trực có nhiệm vụ truyền, tăng mômen và phân phối mômen đến hai bánh xe chủ động trong các trường hợp chuyển động khác nhau.

## 2. Nguyên lí làm việc



Quan sát hình 24.1 và chỉ ra dòng truyền mômen từ động cơ tới bánh xe chủ động.



**Hình 24.1.** Sơ đồ hệ thống truyền lực động cơ đặt trước – cầu sau chủ động

1. Động cơ; 2. Li hợp; 3. Hộp số; 4. Truyền lực các đăng; 5. Truyền lực chính, bộ vi sai;
6. Bán trục; 7. Bánh xe cầu sau; 8. Bánh xe cầu trước.

Đối với hệ thống truyền lực động cơ đặt trước – cầu sau chủ động như hình 24.1, khi li hợp (2) đóng, mômen được truyền từ động cơ (1) qua li hợp (2) đến hộp số (3) qua truyền lực các đăng (4) sau đó đến truyền lực chính, vi sai (5) và các bán trục (6) và đến bánh xe cầu sau (7).

## II. LI HỢP

### 1. Nhiệm vụ và phân loại

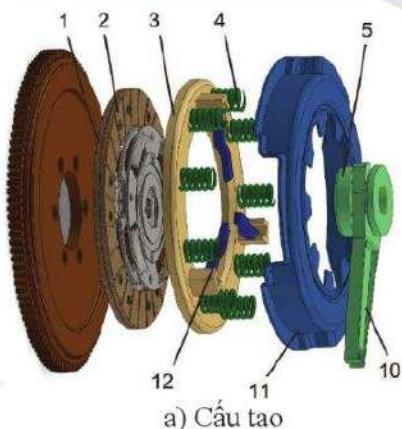
Li hợp đặt giữa động cơ và hộp số có nhiệm vụ truyền hoặc ngắt mômen từ động cơ đến hộp số trong những trường hợp cần thiết (khởi động, chuyển số,...).

Có nhiều loại li hợp như: li hợp ma sát, li hợp thuỷ lực, li hợp điện tử. Trong đó li hợp ma sát được sử dụng phổ biến trên ô tô.

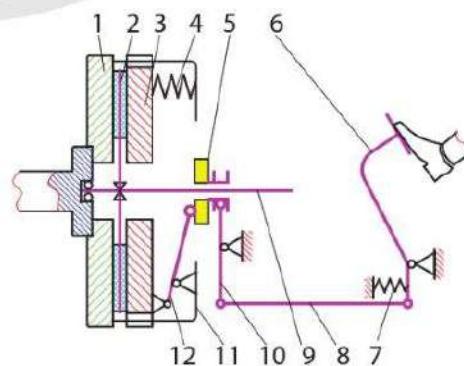
### 2. Cấu tạo



1. Li hợp trên ô tô có nhiệm vụ gì?
2. Quan sát hình 24.2, cho biết cấu tạo và nguyên lí làm việc của li hợp ở trạng thái đóng.



a) Cấu tạo



b) Sơ đồ nguyên lý

**Hình 24.2.** Sơ đồ cấu tạo và nguyên lí làm việc của li hợp

1. Bánh đà; 2. Dĩa ma sát; 3. Dĩa ép; 4. Lò xo ép; 5. Ô bi tì; 6. Bàn đạp li hợp; 7. Lò xo hồi vị;
8. Đòn dẫn động; 9. Trục li hợp; 10. Càng mở; 11. Võ li hợp; 12. Đòn mở.

Li hợp ma sát có cấu tạo gồm:

- Phần chủ động gồm: bánh đà, vỏ li hợp, đĩa ép, lò xo ép.
- Phần bị động gồm: trục li hợp, đĩa ma sát được lắp khớp then hoa với trục li hợp.
- Phần điều khiển gồm các chi tiết liên kết từ bàn đạp, đòn dẫn động, càng mở, ô bi tì, đòn mở.

### 3. Nguyên lí làm việc

Trạng thái đóng: Khi người lái không tác động lên bàn đạp (6), lò xo ép (4) đẩy đĩa ép (3) và đĩa ma sát (2) vào mặt đầu bánh đà (1). Khi đó, bánh đà (1), đĩa ma sát (2) và đĩa ép (3) tạo thành một khối cứng. Mômen động cơ được truyền từ cụm bánh đà và đĩa ép tới đĩa ma sát, qua khớp then hoa của đĩa ma sát truyền đến trục li hợp (9).

Trạng thái mở: Khi người lái tác động lên bàn đạp (6), lực truyền qua đòn dẫn động li hợp (8) và càng mở (10) đẩy ô bi tì (5) dịch chuyển sang trái, ép vào đầu của đòn mở (12) thăng được lực của lò xo ép (4) kéo đĩa ép (3) sang phải làm đĩa ma sát (2) tách ra khỏi bánh đà (1) ngắt dòng mômen từ bánh đà (1) đến trục li hợp (9).

## III. HỘP SỐ

### 1. Nhiệm vụ và phân loại

Trong hệ thống truyền lực, hộp số nằm giữa li hợp và truyền lực các đăng. Hộp số có nhiệm vụ:

- Thay đổi mômen phù hợp với lực cản lên ô tô;
- Đảo chiều của mômen để xe có thể đi lùi;
- Ngắt mômen trong thời gian nhất định giữa li hợp và truyền lực các đăng khi khởi động, dừng xe,...



1. Trong hệ thống truyền lực, hộp số nằm ở vị trí nào và có nhiệm vụ gì?
2. Kể tên các loại hộp số được sử dụng trên ô tô.

Có nhiều loại hộp số được sử dụng trên ô tô. Theo phương pháp điều khiển chia thành: hộp số điều khiển bằng tay; hộp số điều khiển tự động,...

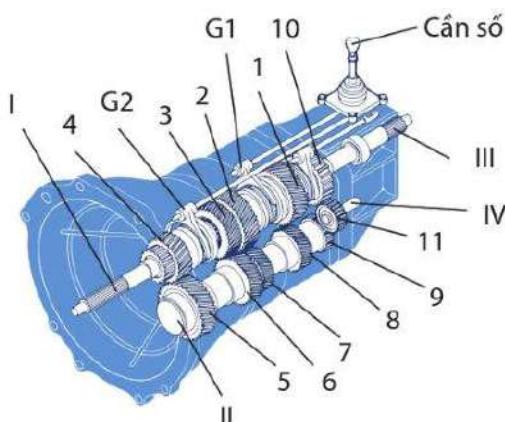
### 2. Cấu tạo

Hộp số có cấp có cấu tạo phức tạp gồm nhiều bộ phận, chi tiết tuỳ thuộc vào dạng hộp số. Cấu tạo của hộp số có cấp 4 số tiến được trình bày trên hình 24.3a bao gồm: trục chủ động (I); trục bị động (III), trục trung gian (II), trục số lùi (IV), cụm cần số và các bộ đồng tốc (G1, G2, G3).

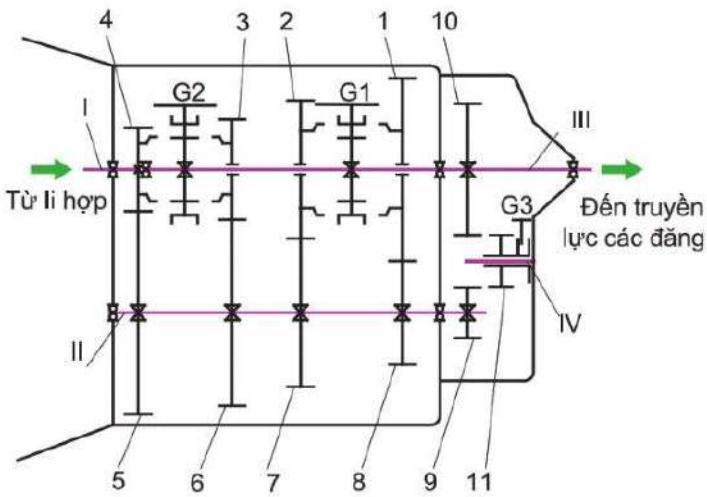
Các cặp bánh răng 4-5, 3-6, 2-7 và 1-8 luôn ăn khớp với nhau và có tỉ số truyền khác nhau. Các bánh răng (1), (2), (3) quay tron trên trục (III); bánh răng (11) quay tron trên trục (IV); bánh răng (4) chế tạo liền trục với trục (I); các bánh răng (5), (6), (7), (8) và (9) lắp khớp then hoa với trục (II); moay ơ của các bộ đồng tốc G1, G2 lắp khớp then hoa với trục (III).



1. Quan sát hình 24.3b, hãy cho biết: cấu tạo và nguyên lí làm việc của hộp số.
2. Nêu vai trò của bánh răng (11) ở hình 24.3.



a) Cấu tạo



b) Sơ đồ nguyên lý

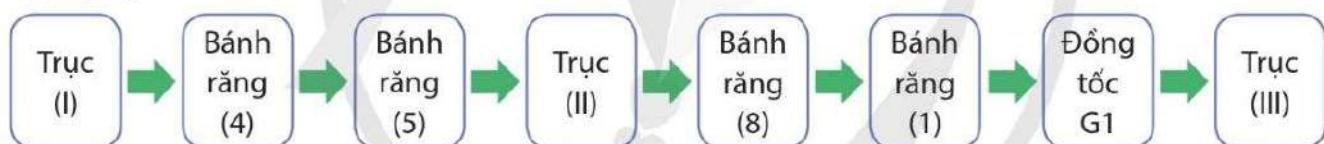
**Hình 24.3.** Sơ đồ hộp số ô tô

1, 2, 3, 10. Bánh răng bị động; 4. Bánh răng chủ động; 5, 6, 7, 8, 9. Bánh răng trung gian; 11. Bánh răng số lùi;  
I. Trục chủ động; II. Trục trung gian; III. Trục bị động; IV. Trục số lùi; G1, G2, G3. Các bộ đồng tốc.

### 3. Nguyên lí làm việc

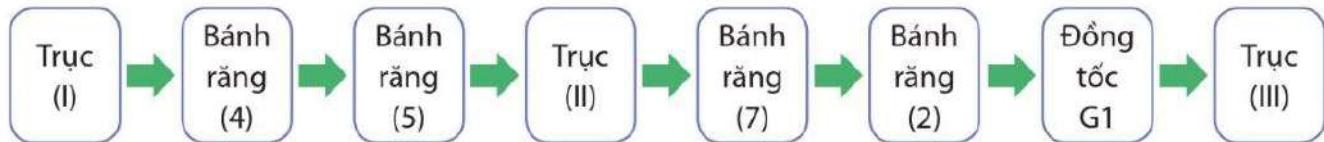
Hộp số có cấp làm việc theo nguyên lí ăn khớp của các cặp bánh răng có tỉ số truyền khác nhau. Khi người lái gạt cần số đến các vị trí tương ứng thì các vành răng của bộ đồng tốc ăn khớp với vành răng của các bánh răng tạo liên kết giữa các cặp bánh răng ăn khớp truyền mômen ứng với từng tay số.

Số 1: Người lái gạt cần số làm dịch chuyển G1 sang phải để vành răng của bộ đồng tốc G1 ăn khớp với vành răng của bánh răng (1). Mômen được truyền từ trục (I) đến trục (III) như hình 24.4.



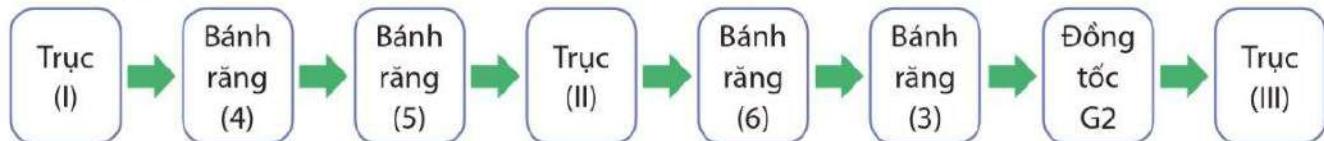
**Hình 24.4.** Dòng truyền mômen số 1

Số 2: Người lái gạt cần số làm dịch chuyển G1 sang trái để vành răng của bộ đồng tốc G1 ăn khớp với vành răng của bánh răng (2). Mômen được truyền từ trục (I) đến trục (III) như hình 24.5.



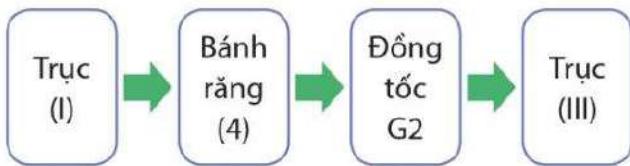
**Hình 24.5.** Dòng truyền mômen số 2

Số 3: Người lái gạt cần số G1 về vị trí trung gian, G2 dịch chuyển sang phải để vành răng của bộ đồng tốc G2 ăn khớp với vành răng của bánh răng (3). Mômen được truyền từ trục (I) đến trục (III) như hình 24.6.



**Hình 24.6.** Dòng truyền mômen số 3

Số 4: Người lái gạt cần số làm dịch chuyển G2 sang trái để vành răng của bộ đồng tốc G2 ăn khớp với vành răng của bánh răng (4). Mômen được truyền từ trục (I) đến trục (III) như hình 24.7. Số 4 còn gọi là số truyền thẳng do kết nối trực tiếp trục (I) và trục (III) mà không cần qua trục (II).



Hình 24.7. Dòng truyền mômen số 4

Số lùi: Người lái gạt cần số làm dịch chuyển G3 sang trái, kéo bánh răng (11) nằm giữa và cùng ăn khớp với cả bánh răng (9) và bánh răng (10). Mômen được truyền từ trục (I) đến trục (III) như hình 24.8. Khi có bánh răng (11) nằm giữa bánh răng (9) và bánh răng (10) thì chiều quay tại trục (III) sẽ bị đảo ngược làm lùi xe.



Hình 24.8. Dòng truyền mômen số lùi

### Em có biết

Hộp số tự động còn được gọi là hộp số tự chuyển số trong quá trình ô tô chuyển động. Ô tô với hộp số tự động chỉ có bàn đạp ga và bàn đạp phanh, không có bàn đạp điều khiển li hợp nên người lái giảm bớt được các thao tác vận hành, tạo cảm giác thoải mái và tập trung khi điều khiển xe.

## IV. TRUYỀN LỰC CÁC ĐĂNG

### 1. Nhiệm vụ và phân loại

Truyền lực các đăng có nhiệm vụ truyền mômen từ hộp số đến cầu chủ động hoặc từ truyền lực chính đến bánh xe chủ động của cầu dẫn hướng chủ động. Trong hệ thống truyền lực động cơ đặt trước – cầu chủ động đặt sau, hộp số được lắp cố định trên khung xe, truyền lực các đăng truyền mômen từ hộp số đến truyền lực chính được gắn trên cầu xe. Trong hệ thống truyền lực động cơ đặt trước – cầu chủ động đặt trước, hộp số và truyền lực chính được lắp cố định trên khung xe (vỏ xe) truyền mômen đến các bánh xe thông qua truyền lực các đăng.

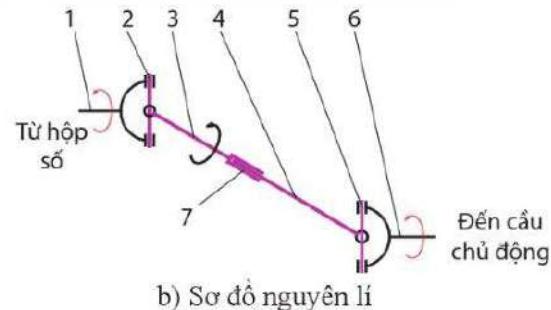
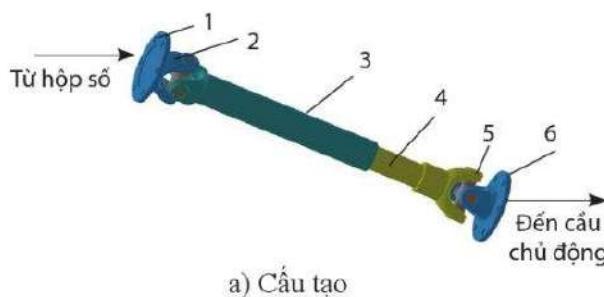
Có nhiều loại truyền lực các đăng. Theo tính chất động học có thể chia ra thành truyền lực các đăng đồng tốc và các đăng khác tốc. Theo cấu tạo khớp các đăng có thể chia thành truyền lực các đăng khớp chữ thập, khớp bi,...



Đối với hệ thống truyền lực động cơ đặt trước, cầu sau chủ động, truyền lực các đăng có nhiệm vụ gì?



- Quan sát hình 24.9, cho biết truyền lực các đăng gồm các bộ phận chính nào?
- Bộ phận nào giúp cho truyền lực các đăng có thể truyền được mômen khi có sự thay đổi khoảng cách giữa các khớp các đăng (2) và (5).



Hình 24.9. Sơ đồ truyền lực các đăng

1. Mặt bích chủ động; 2, 5. Khớp các đăng; 3, 4. Hai nửa trực các đăng; 6. Mặt bích bị động; 7. Khớp then hoa.

## 2. Cầu tạo

Truyền lực các đăng động cơ đặt trước, cầu sau chủ động (hình 24.9) có cầu tạo gồm một số bộ phận chính sau: mặt bích chủ động (1) nối với trực bị động của hộp số; hai nửa trực các đăng (3), (4); các khớp các đăng (2), (5) thường là khớp chữ thập và mặt bích bị động (6) được nối đến truyền lực chính trong cầu chủ động. Trục các đăng được cầu tạo gồm hai nửa trực các đăng (3) và (4) lắp khớp then hoa với nhau để đảm bảo có thể thay đổi chiều dài trực các đăng trong một phạm vi nhất định. Khớp các đăng (2) và (5) cho phép truyền mômen giữa hai trực mà đường tâm hai trực có góc lệch thay đổi trong một phạm vi nhất định.

## 3. Nguyên lí làm việc

Khi trực ra của hộp số quay, mômen được truyền từ mặt bích chủ động (1) qua khớp các đăng (2) đến hai nửa trực các đăng (3) và (4) đến khớp các đăng (5) và truyền đến mặt bích bị động (6) truyền mômen đến cầu chủ động.

Khi có sự dao động dẫn đến dịch chuyển tương đối giữa hộp số và cầu chủ động, nhờ cầu tạo của khớp và trực các đăng mà mômen xoắn vẫn được truyền dù có sự thay đổi khoảng cách tương đối giữa các khớp các đăng (2) và (5).

## V. TRUYỀN LỰC CHÍNH, VI SAI VÀ BÁN TRỰC

### 1. Nhiệm vụ

Truyền lực chính có nhiệm vụ truyền mômen giữa hai trực vuông góc với nhau (trục các đăng và bán trực), giảm số vòng quay và tăng mômen quay cho bán trực.

Bộ vi sai có nhiệm vụ phân phối mômen cho hai bán trực của hai bánh xe chủ động, cho phép hai bánh xe quay với tốc độ khác nhau khi ô tô quay vòng hoặc di trên đường không bằng phẳng.

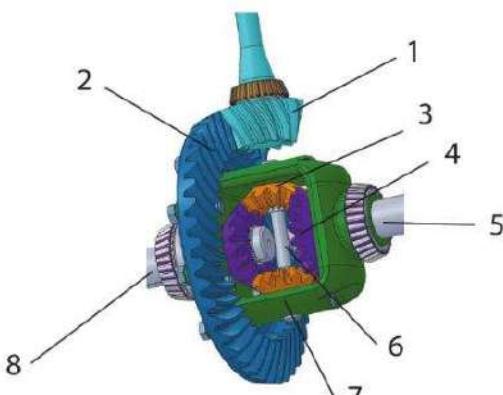
Bán trực có nhiệm vụ truyền mômen từ bánh răng bán trực của vi sai đến từng bánh xe.

## 2. Cầu tạo

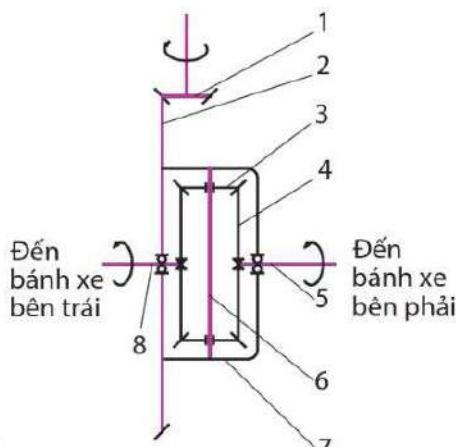
Truyền lực chính có cầu tạo gồm hai bánh răng côn ăn khớp với nhau. Trục của bánh răng chủ động (1) nối với mặt bích của trực các đăng, bánh răng bị động (2) gắn với bộ vi sai. Bộ vi sai có cầu tạo gồm các bánh răng vi sai (3), bánh răng bán trực (4), trực vi sai (6), vỏ vi sai (7),...



- Quan sát hình 24.10 và cho biết các bộ phận chính của bộ vi sai.
- Hãy chỉ ra trạng thái chuyển động của bánh răng vi sai (3) khi ô tô quay sang trái.



a) Cấu tạo



b) Sơ đồ nguyên lý

Hình 24.10. Truyền lực chính, vi sai

- Bánh răng chủ động; 2. Bánh răng bị động; 3. Bánh răng vi sai; 4. Bánh răng bán trực;
- Bán trực phải; 6. Trục vi sai; 7. Vỏ vi sai; 8. Bán trực trái.

### 3. Nguyên lí làm việc

Mômen được truyền từ trực các đằng đến bộ truyền lực chính. Do ăn khớp với bánh răng chủ động (1) mômen trên bánh răng bị động (2) tăng, tốc độ giảm. Khi ô tô chuyển động thẳng trên đường phẳng, hai bánh xe chủ động quay cùng vận tốc, bộ vi sai tạo thành khối cứng quay cùng bánh răng bị động.

Khi ô tô quay vòng trái, bán trực trái (8) nối với bánh xe phía trong sẽ quay chậm hơn bán trực phải (5) được nối với bánh xe phía ngoài. Khi đó, các bánh răng vi sai (3) không chỉ quay theo vỏ vi sai (7) mà còn quay trên trục vi sai (6) vì lực cản của bánh xe phía trong truyền cho bánh răng bán trực trái (8) lớn hơn. Vì vậy, vận tốc bánh xe bên ngoài tăng, bánh xe bên ngoài quay nhanh hơn bánh xe bên trong.



- Hãy trình bày nhiệm vụ của các bộ phận chính trong hệ thống truyền lực.
- Giải thích nguyên lí làm việc của li hợp ở trạng thái đóng và trạng thái mở.



Tìm hiểu từ các nguồn tài liệu như sách, báo, Internet về hệ thống truyền lực trên ô tô con có cầu trước chủ động.

#### Em có biết

Hiện nay, xe điện đang là xu hướng tất yếu bởi các ưu điểm như: cải thiện hiệu suất vận hành, giảm chi phí sản xuất, thân thiện với môi trường. Hệ thống truyền lực xe điện được thiết kế nhỏ gọn, giảm trọng lượng mang đến khả năng linh hoạt khi điều khiển, mở ra kỉ nguyên mới cho ngành công nghiệp ô tô hiện đại. Mômen xoắn được tạo ra nhờ dòng điện giúp xe hoàn toàn có thể quản lý và vận hành dễ dàng trên toàn bộ dải vận tốc. Vì vậy, hệ thống truyền lực xe điện thường không có hoặc chỉ có hộp số có một cấp số.

## Bài 25

# HỆ THỐNG PHANH, HỆ THỐNG TREO VÀ HỆ THỐNG LÁI

**Học xong bài học này, em có thể:**

Mô tả được cấu tạo và giải thích được nguyên lý làm việc của hệ thống phanh, hệ thống treo và hệ thống lái.

 Hệ thống nào thuộc phần gầm ô tô điều khiển hướng chuyển động của xe?

## I. HỆ THỐNG PHANH

### 1. Nhiệm vụ và phân loại

Hệ thống phanh trên ô tô có nhiệm vụ:

- Giảm vận tốc của ô tô đến một vận tốc yêu cầu hoặc cho đến khi dừng hẳn;
- Giữ cho ô tô đứng yên trên đường khi đỗ xe.

Căn cứ vào mục đích sử dụng có thể chia ra: phanh chính, phanh dừng,...

Căn cứ vào cơ cấu phanh có thể chia ra: phanh guốc, phanh đĩa,...

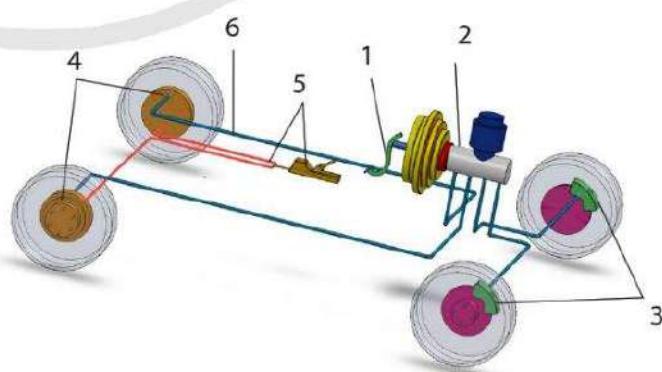
Căn cứ vào dạng dẫn động có thể chia ra:

- Dẫn động cơ khí thường dùng cho hệ thống phanh dừng;
- Dẫn động thuỷ lực có thể dùng cho xe con hoặc xe tải nhỏ;
- Dẫn động khí nén thường dùng cho xe buýt và xe tải lớn;
- Dẫn động thuỷ – khí (kết hợp hai loại dẫn động thuỷ lực và khí nén) được dùng cho một số xe có tải trọng trung bình.

### 2. Cấu tạo



- Quan sát hình 25.1 và cho biết hệ thống phanh dầu gồm những bộ phận chính nào?
- Hãy tìm những bộ phận trong hệ thống phanh dầu tạo ra lực phanh trên các bánh xe.



**Hình 25.1.** Sơ đồ hệ thống phanh dầu

- Bàn đạp phanh; 2. Xilanh phanh chính và bộ trợ lực; 3. Cơ cấu phanh đĩa;
4. Cơ cấu phanh tang trắng; 5. Cụm phanh dừng; 6. Đường dầu của dẫn động phanh.

Hệ thống phanh trên ô tô có cấu tạo gồm nhiều bộ phận, chi tiết, tuỳ theo từng dạng dẫn động và mục đích sử dụng. Hệ thống phanh dầu như hình 25.1 gồm các bộ phận chính sau:

- Cơ cấu phanh tạo mômen ma sát giữa phần quay và phần cố định để phanh bánh xe.
- + Cơ cấu phanh đĩa (3) sử dụng các má phanh ép vào đĩa phanh (quay cùng bánh xe) để tạo mômen phanh.
- + Cơ cấu phanh tang trống (4) sử dụng các guốc phanh ép vào trống phanh (quay cùng bánh xe) để tạo mômen phanh.
- Dẫn động phanh tiếp nhận lực từ bàn đạp phanh (1) thông qua cụm xilanh phanh chính và trợ lực (2) đưa dầu qua các đường dầu (6) đến cơ cấu phanh (3) và (4) thực hiện quá trình phanh bánh xe.
- Cụm phanh dừng (5) có chức năng dừng, giữ xe trên đường trong thời gian dài.

#### Em có biết

Hiện nay, hệ thống chống bó cứng bánh xe khi phanh ABS (viết tắt của cụm từ Anti – Lock Brake System) được trang bị ở hầu hết các dòng xe đời mới. Hệ thống ABS có tính năng ngăn ngừa bó cứng bánh xe khi phanh gấp. Nhờ vậy, sẽ tránh được hiện tượng văng trượt xe, đồng thời giúp người lái kiểm soát hướng lái dễ dàng hơn.

### 3. Nguyên lí làm việc

Khi người lái tác động lên bàn đạp phanh (1), xilanh phanh chính và cụm trợ lực (2) nhận và chuyển đổi thành dầu có áp suất cao truyền tới các xilanh phanh trên từng cơ cấu phanh để tạo lực đẩy má phanh ép vào đĩa phanh (trống phanh) tạo mômen phanh bánh xe. Khi cần dừng hoặc đỡ xe, người lái kéo cần phanh tay trên cụm phanh dừng (5) thông qua dẫn động cơ khí má phanh ma sát với trống phanh làm dừng xe.



1. Quan sát hình 25.1, hãy chỉ ra đường dầu đi trong hệ thống khi phanh.
2. Khi người lái tác động lên bàn đạp phanh, mômen phanh được tạo ra như thế nào?

## II. HỆ THỐNG TREO

### 1. Nhiệm vụ và phân loại



1. Hệ thống treo có nhiệm vụ gì?
2. Tại sao cần giảm tác động từ đường lên xe?

Khi ô tô chuyển động trên đường không bằng phẳng hoặc khi quay vòng, xuất hiện các xung lực từ mặt đường tác động lên xe làm xuất hiện các dao động. Các dao động này làm ảnh hưởng đến sức khoẻ của người ngồi trên xe và hàng hoá. Hệ thống treo là hệ thống liên kết giữa thân xe và cầu xe (bánh xe) có nhiệm vụ:

- Giảm tác động va đập từ mặt đường lên thân xe, đảm bảo ô tô chuyển động êm dịu.
- Truyền các lực và mômen giữa thân xe và cầu xe (bánh xe).

Hệ thống treo có thể phân loại như sau:

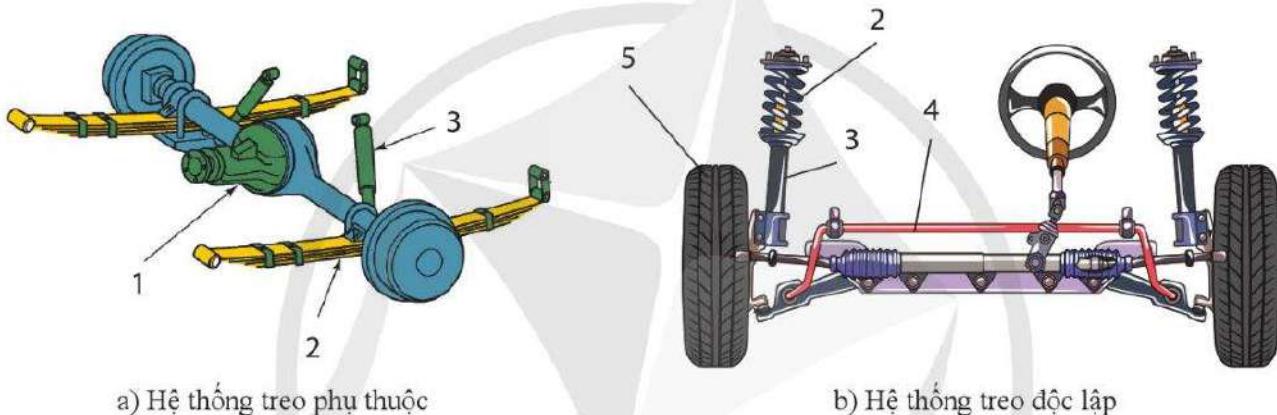
- Theo dạng dẫn hướng có thể phân loại hệ thống treo thành: độc lập và phụ thuộc.
- Theo các loại bộ phận đòn hồi có thể chia ra: nhíp, lò xo, khí nén,...

## 2. Cấu tạo

Hệ thống treo độc lập thường dùng cho các loại ô tô con và hệ thống treo phụ thuộc thường dùng cho các loại ô tô buýt và ô tô tải. Về cơ bản, hệ thống treo bao gồm các bộ phận chính: bộ phận đòn hồi, bộ phận giảm chấn, bộ phận dẫn hướng và ổn định (hình 25.2).



1. Quan sát hình 25.2 và cho biết bộ phận (2), (3) có nhiệm vụ gì?
2. Khi xe đi trên đường không bằng phẳng, các bộ phận chính của hệ thống treo làm việc như thế nào?



Hình 25.2. Sơ đồ hệ thống treo

1. Cầu xe; 2. Bộ phận đòn hồi; 3. Bộ phận giảm chấn; 4. Bộ phận dẫn hướng và ổn định; 5. Bánh xe.

**Bộ phận đòn hồi** nối giữa khung (vỏ) và cầu xe có nhiệm vụ giảm tác động từ bánh xe lên thân xe khi di chuyển trên đường không bằng phẳng. Bộ phận đòn hồi có nhiều loại nhưng phổ biến nhất là lò xo và nhíp.

**Bộ phận giảm chấn** có nhiệm vụ dập tắt nhanh dao động bằng cách chuyển đổi năng lượng dao động thành nhiệt năng tỏa ra môi trường. Hiện nay, giảm chấn được sử dụng chủ yếu là loại giảm chấn thuỷ lực dạng ống.

**Bộ phận dẫn hướng và ổn định** gồm các đòn liên kết giữa cầu xe với khung (vỏ) xe để đảm bảo truyền các lực dọc, lực ngang giữa cầu xe (bánh xe) và khung (vỏ) xe. Trên một số loại ô tô có thêm thanh ổn định (4) (hình 25.2b). Các đầu của thanh ổn định nối với cầu xe (bánh xe), thân của thanh ổn định nối với khung (vỏ) xe.

## 3. Nguyên lý làm việc

Khi ô tô di chuyển trên đường không bằng phẳng, cầu xe tác động lên bộ phận đòn hồi làm cho thân xe dao động. Khoảng cách của thân xe và cầu xe (bánh xe) bị thay đổi theo cách khoảng cách hai đầu giảm chấn thay đổi tạo nên các hành trình nén và trả. Nhờ có sự

dịch chuyển động của pít tông trong xilanh, chất lỏng bị dồn qua các van tiết lưu (nén, trả) có tiết diện rất nhỏ. Ma sát tại các van tiết lưu sinh ra các lực cản và biến năng lượng dao động thành nhiệt tỏa ra môi trường qua vỏ giảm chấn. Bộ phận dẫn hướng và ổn định sẽ truyền lực dọc, ngang, các mômen tương tác giữa cầu xe (bánh xe) với thân xe và đảm bảo động học các bánh xe trong quá trình xe chuyển động, đặc biệt khi đi qua đường có mấp mô lớn hoặc khi xe quay vòng.

### III. HỆ THỐNG LÁI

#### 1. Nhiệm vụ và phân loại

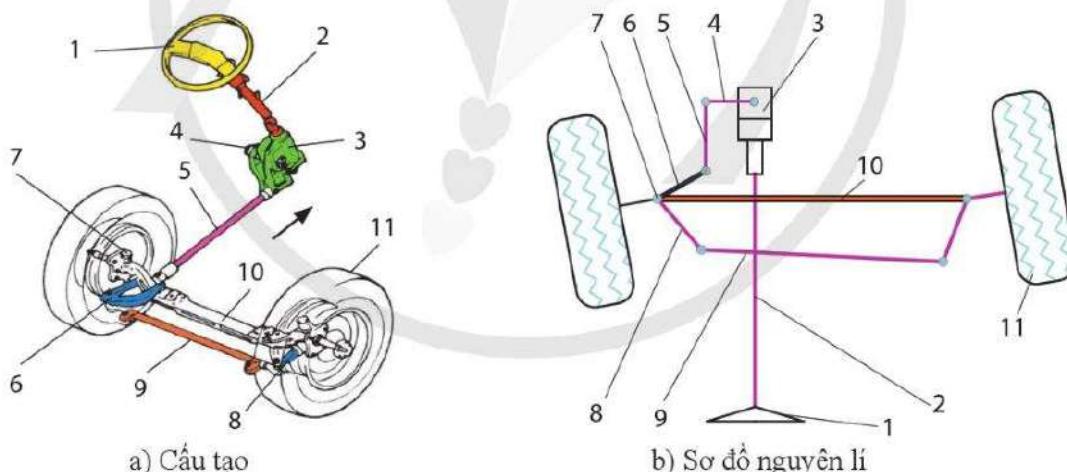
Hệ thống lái có nhiệm vụ thay đổi hướng chuyển động và đảm bảo quỹ đạo chuyển động của ô tô theo điều khiển của người lái.

Hệ thống lái có thể phân loại theo một số dấu hiệu sau:

- Theo cách bố trí vành tay lái có loại bên trái và bên phải.
- Theo vị trí cầu dẫn hướng thì có loại cầu trước dẫn hướng và tất cả các cầu dẫn hướng.
- Theo dạng trợ lực và điều khiển thì có loại trợ lực thuỷ lực, trợ lực điện,...

#### 2. Cấu tạo

- 
1. Hệ thống lái có nhiệm vụ gì?
  2. Quan sát hình 25.3 và nêu tên các chi tiết của hệ thống lái. Cụm chi tiết cơ cầu lái (3) có nhiệm vụ gì?
  3. Trình bày nguyên lý làm việc của hệ thống lái.



Hình 25.3. Hệ thống lái ô tô

1. Vành tay lái; 2. Trục lái; 3. Cơ cầu lái; 4. Đòn quay đứng; 5. Đòn kéo dọc;
6. Đòn quay ngang; 7. Chốt khớp chuyển hướng; 8. Đòn bên; 9. Đòn ngang; 10. Dầm cầu; 11. Bánh xe.

Hệ thống lái có cấu tạo phức tạp, gồm nhiều chi tiết và bộ phận,... tùy thuộc vào mỗi loại hệ thống lái. Về cơ bản, hệ thống lái có thể gồm một số bộ phận chính sau:

- Vành tay lái (1) là cơ cấu điều khiển nằm trên buồng lái, chịu tác động trực tiếp của người điều khiển.
- Trục lái (2) là bộ phận nối liền giữa vành tay lái và cơ cầu lái (3).

- Cơ cấu lái (3) có nhiệm vụ biến đổi chuyển động quay của vành tay lái thành chuyển động góc của đòn quay đứng (4).
- Dẫn động lái có nhiệm vụ truyền lực từ đòn quay đứng đến các khớp chuyển hướng. Dẫn động lái bao gồm các chi tiết: đòn kéo dọc (5), đòn quay ngang (6), các đòn bên (8) và đòn ngang (9). Khớp chuyển hướng bao gồm đòn bên (8) kết cấu cố định với trục bánh xe dẫn hướng. Khớp chuyển hướng quay quanh chốt khớp chuyển hướng (7). Đòn quay ngang (6) được nối cứng với khớp chuyển hướng bên trái và nối khớp động với đòn kéo dọc (5). Đòn ngang (9) cũng được nối khớp động với đòn bên (8). Cụm chi tiết gồm hai đòn bên (8) đòn ngang (9) và đàm cầu (10) tạo thành hình thang lái. Hình thang lái có nhiệm vụ đảm bảo động học quay vòng đúng cho các bánh xe dẫn hướng. Kết cấu hình thang lái phụ thuộc nhiều vào kết cấu hệ thống treo.

Hiện nay, để giảm nhẹ lực tác động của người lái khi điều khiển xe, trên ô tô còn bố trí thêm các bộ phận trợ lực lái như trợ lực lái thuỷ lực và trợ lực lái điện.

### Em có biết

Hiện nay, hệ thống lái tự động đã được phát triển trên công nghệ xác định và điều khiển chính xác quỹ đạo chuyển động của ô tô. Vị trí của ô tô được xác định từ các cảm biến, camera,... bố trí trên ô tô và các thông tin từ hệ thống định vị toàn cầu (GPS). Với các thông tin vị trí của ô tô, bộ điều khiển (ECU) sẽ tổng hợp, tính toán để từ đó đưa ra các lệnh điều khiển hệ thống lái, động cơ, hệ thống truyền lực, hệ thống phanh và các hệ thống khác trên xe để ô tô có thể tự chuyển hướng theo mong muốn của người lái.

### 3. Nguyên lý làm việc

Khi ô tô đi thẳng, vành tay lái (1) nằm ở vị trí trung gian, các cơ cấu được bố trí để các bánh xe dẫn hướng nằm ở vị trí di thẳng theo phương chuyển động thẳng của ô tô.

Khi muốn chuyển hướng ô tô sang trái, người lái quay vành tay lái (1) sang trái (ngược chiều kim đồng hồ), thông qua trục lái (2) và cơ cấu lái (3), đầu đòn quay đứng (4) dịch chuyển về phía trước. Đòn kéo dọc (5) sẽ kéo đầu đòn quay ngang (6) về phía trước. Do đòn quay ngang (6) nối cứng với khớp chuyển hướng bên trái (trục bánh xe trái và đòn bên trái) nên khớp chuyển hướng bên trái quay ngược chiều kim đồng hồ quanh chốt khớp chuyển hướng (7). Nhờ đòn ngang (9) dịch sang phải mà khớp chuyển hướng bên phải cũng quay ngược chiều kim đồng hồ. Kết quả là cả hai bánh dẫn hướng đều quay sang trái làm cho xe chuyển hướng chuyển động sang trái.



Quan sát hình 25.3 và cho biết:

- Hệ thống lái làm việc như thế nào khi người lái quay vành tay lái (1) theo chiều kim đồng hồ.
- Hãy chỉ ra các bộ phận của hình thang lái. Vai trò của hình thang lái là gì?



Tra cứu thông tin trên sách, báo và Internet, em hãy tìm hiểu về cấu tạo của hệ thống treo độc lập trên ô tô con.

**Học xong bài học này, em có thể:**

Trình bày được cấu tạo chung của một số hệ thống trong trang bị điện ô tô.



Theo em, trên ô tô có những thiết bị nào tiêu thụ điện?

## I. CẤU TẠO CHUNG



1. Trang bị điện ô tô có nhiệm vụ gì?
2. Quan sát hình 26.1 và cho biết những hệ thống chính của trang bị điện ô tô.

Trang bị điện ô tô là các hệ thống điện, điện tử có nhiệm vụ đảm bảo cho động cơ và ô tô hoạt động tốt, đảm bảo an toàn, kinh tế, tiện nghi cũng như thân thiện với môi trường. Tuỳ theo chức năng, vị trí mà trang bị điện ô tô có thể được chia ra thành một số hệ thống chính như hình 26.1.



Hình 26.1. Sơ đồ trang bị điện trên ô tô

## II. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

Hệ thống cung cấp điện có nhiệm vụ lưu trữ và cung cấp nguồn điện ổn định cho các phụ tải trên ô tô. Hệ thống cung cấp điện gồm một số bộ phận chính sau:

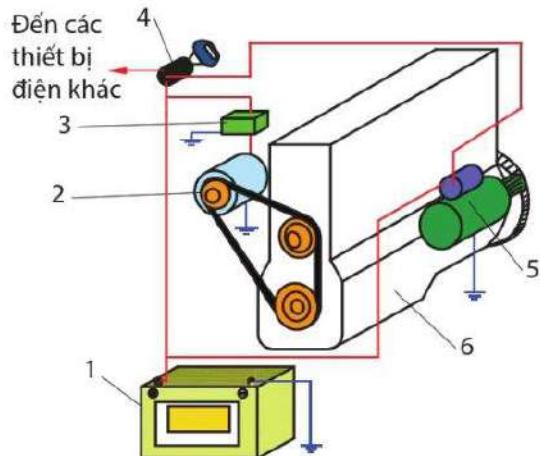
- Ắc quy là thiết bị lưu trữ và cung cấp năng lượng điện. Khi động cơ ô tô chưa làm việc, ắc quy cung cấp điện cho một số thiết bị tiêu thụ điện trên ô tô. Khi động cơ khởi động, ắc quy cung cấp điện cho hệ thống khởi động động cơ.
- Máy phát điện được dẫn động bởi động cơ đốt trong có nhiệm vụ phát điện cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện và nạp điện cho ắc quy khi động cơ đã làm việc.
- Bộ điều chỉnh điện có nhiệm vụ ổn định điện áp máy phát cung cấp cho ắc quy và các thiết bị tiêu thụ điện.

## III. CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG CƠ

Các hệ thống điện động cơ trên ô tô có nhiệm vụ điều khiển các hệ thống của động cơ đốt trong bao gồm:

- Hệ thống khởi động có nhiệm vụ dẫn động làm quay trực khuỷu động cơ đốt trong đến số vòng quay nhất định để động cơ có thể tự làm việc được;
- Hệ thống đánh lửa có nhiệm vụ tạo tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu trong buồng cháy của động cơ đốt trong (sử dụng nhiên liệu xăng hoặc khí hoá lỏng) đúng thời điểm phù hợp với thứ tự nổ của động cơ.

Các hệ thống điều khiển điện tử của động cơ có nhiệm vụ điều khiển, nâng cao hiệu quả làm việc của các hệ thống như: cung cấp nhiên liệu, phân phối khí...



**Hình 26.2.** Hệ thống cung cấp điện và hệ thống khởi động

1. Ắc quy;
2. Máy phát;
3. Bộ điều chỉnh điện;
4. Khoá điện;
5. Máy khởi động;
6. Động cơ đốt trong.

1. Hệ thống cung cấp điện có chức năng gì?

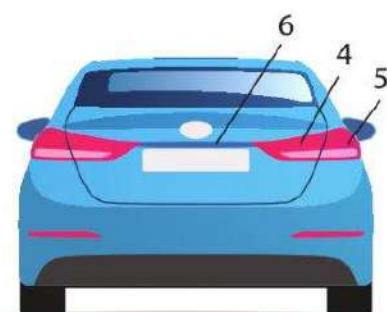
2. Quan sát hình 26.2 và cho biết hệ thống cung cấp điện gồm các bộ phận chính nào?
3. Khi động cơ chưa làm việc, bộ phận nào cung cấp điện cho các thiết bị tiêu thụ điện trên ô tô?

#### IV. HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

Hệ thống chiếu sáng trên ô tô có nhiệm vụ tạo ánh sáng cần thiết giúp ô tô vận hành an toàn và tạo tiện nghi cho con người trong các điều kiện ánh sáng khác nhau như ngày, đêm, sương mù,... Hệ thống chiếu sáng bao gồm:

- Các loại đèn chiếu sáng trong xe: đèn buồng lái, đèn đọc sách, đèn khoang hành lý, đèn khoang động cơ,...
- Các loại đèn chiếu sáng ngoài xe: đèn chiếu sáng phía trước (chiếu gần và xa), đèn sương mù, đèn biển số, đèn phanh,...

Quan sát hình 26.3 và cho biết những loại đèn chính phía trước ô tô.



**Hình 26.3.** Một số loại đèn bên ngoài ô tô

1. Cụm đèn chiếu sáng trước, đèn sương mù, đèn báo rẽ;
2. Đèn báo dừng đỗ;
3. Đèn báo sự cố;
4. Đèn chiếu sau;
5. Đèn phanh;
6. Đèn biển số.

## V. HỆ THỐNG THÔNG TIN VÀ TÍN HIỆU

### 1. Các thiết bị tín hiệu

Thiết bị tín hiệu trên ô tô tạo ra tín hiệu giúp cho người lái vận hành xe an toàn và cho những người tham gia giao thông. Các thiết bị tín hiệu trên ô tô có thể chia ra thành hai nhóm:

- Nhóm các thiết bị tín hiệu ánh sáng bao gồm: đèn báo rẽ, đèn hậu, đèn báo phanh, đèn báo sự cố, đèn báo lùi,...
- Nhóm các thiết bị tín hiệu âm thanh để báo hiệu hoặc cảnh báo dạng âm thanh bao gồm: còi, còi báo rẽ, còi cảnh báo trong xe,...

Một số ô tô chuyên dụng như xe cứu thương, cứu hoả có thêm đèn hiệu và còi hiệu ưu tiên.

### 2. Các thiết bị thông tin

Các thiết bị thông tin nhắc nhở cho người lái, hành khách khi thao tác chưa đúng có thể gây mất an toàn. Ngoài ra, các thiết bị thông tin còn cung cấp cho kĩ thuật viên sửa chữa ô tô về tình trạng kĩ thuật và sự cố của các cơ cấu, hệ thống trên ô tô.

Các đèn báo của thiết bị thông tin (hình 26.4) được chia ra thành các nhóm màu chính sau:

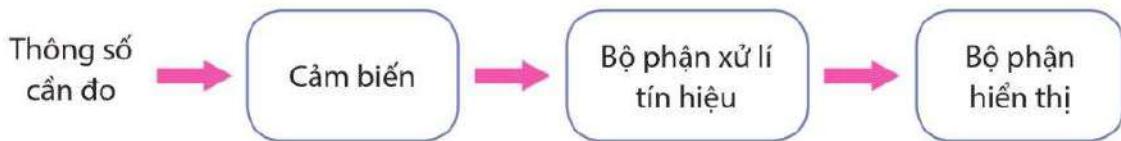
- Màu xanh: xe hoạt động bình thường.
- Màu vàng: hệ thống xe không an toàn và hoạt động không chính xác, người lái cần kiểm tra cẩn thận trước khi lái xe.
- Màu đỏ: xe đang trong tình trạng trực trặc nghiêm trọng, nguy hiểm, nên dừng xe để đảm bảo an toàn.

Đèn báo nhấn chân phanh	Đèn báo bật chế độ chiếu gần	Đèn báo bật hệ thống điều khiển hành trình
Đèn báo sắp hết nhiên liệu	Đèn báo xe cần báo dưỡng	Đèn báo áp suất lốp thấp
Đèn báo lỗi chưa thắt dây đai an toàn	Đèn cảnh báo nhiệt độ nước làm mát	Đèn cảnh báo cớp xe đang mở

Hình 26.4. Ý nghĩa của một số đèn báo trên bảng điều khiển (Tablo)

## VI. HỆ THỐNG KIỂM TRA THEO DÕI

Hệ thống kiểm tra theo dõi là hệ thống có nhiệm vụ giám sát tình trạng kỹ thuật của ô tô và thông báo cho người lái để vận hành xe phù hợp.



Hình 26.5. Sơ đồ cấu trúc hệ thống kiểm tra theo dõi trên ô tô

Về cơ bản, cấu trúc hệ thống kiểm tra theo dõi (hình 26.5) bao gồm:

- Cảm biến có chức năng thu nhận thông tin về trạng thái, thông số vật lí, hoá học của xe, biến đổi thành tín hiệu điện để cung cấp cho bộ phận xử lí.
- Bộ phận xử lí tín hiệu có chức năng tiếp nhận tín hiệu từ cảm biến để lọc, khuếch đại và chuyển đổi tín hiệu.
- Bộ phận hiển thị có chức năng hiển thị các thông tin về trạng thái, thông số làm việc của ô tô. Một số thiết bị hiển thị phổ biến như: đồng hồ tốc độ động cơ, đồng hồ báo mức nhiên liệu, đồng hồ báo nhiệt độ nước làm mát của động cơ,...



1. Hệ thống kiểm tra theo dõi có nhiệm vụ gì?
2. Hệ thống kiểm tra theo dõi gồm có những bộ phận nào? Chức năng của bộ phận đó là gì?

## VII. CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN KHÁC

Hệ thống các thiết bị phụ được thiết kế với từng nhiệm vụ riêng như: hệ thống lau rửa kính, hệ thống khoá cửa, hệ thống nâng hạ kính, hệ thống sấy kính, hệ thống điều khiển ghế ngồi, hệ thống điều hoà không khí.

Ngoài ra, trên ô tô hiện đại đã tích hợp nhiều hệ thống cơ điện tử với mục tiêu: giảm tiêu hao nhiên liệu, giảm phát thải, tăng công suất của động cơ; tăng tính an toàn chuyển động của ô tô; tăng tính tiện nghi sử dụng cho người ngồi trên xe,...

### Em có biết

Hệ thống điều hoà không khí trên ô tô có nhiệm vụ điều khiển nhiệt độ, lọc và làm sạch, điều khiển dòng không khí, thay đổi độ ẩm trong xe nhằm tạo sự thoải mái cho người ngồi trong xe. Trên các loại ô tô hiện đại, hệ thống điều hoà không khí đã được điều khiển tự động đáp ứng nhu cầu của người ngồi trong xe.



- Hệ thống cơ điện tử trên ô tô được thiết kế để làm gì? Kể tên một số hệ thống các thiết bị phụ trên ô tô.



1. Hãy kể tên những hệ thống tiêu thụ điện trên ô tô.
2. Hệ thống nào trên ô tô có nhiệm vụ thông tin cho người lái biết được tình trạng kỹ thuật của ô tô?



Em hãy tìm hiểu ý nghĩa của các đèn báo trên bảng điều khiển của ô tô.

**Học xong bài học này, em có thể:**

Nhận biết được những nội dung cơ bản về sử dụng, bảo dưỡng ô tô và an toàn khi tham gia giao thông.



Vì sao cần phải bảo dưỡng ô tô?

## I. SỬ DỤNG Ô TÔ

Ô tô là phương tiện giao thông phổ biến, có thể thực hiện nhiều nhiệm vụ khác nhau như chở người, chở hàng hoặc làm nhiệm vụ riêng như chữa cháy, cứu thương,... Để đảm bảo sử dụng ô tô hiệu quả, an toàn, cần lưu ý thực hiện một số công việc cần thiết sau:

### 1. Trước khi khởi động động cơ

Trước khi khởi động động cơ cần phải:

- Kiểm tra tình trạng ngoài xe, áp suất lốp, các dụng cụ, giấy tờ và các trang bị cần thiết khác theo quy định hiện hành.
- Kiểm tra nước làm mát, nước rửa kính, nhiên liệu,....
- Kiểm tra hành trình tự do của vành tay lái, bàn đạp li hợp, bàn đạp phanh để đảm bảo hiệu quả làm việc của các hệ thống điều khiển của người lái.
- Điều chỉnh ghế để có tư thế thoải mái nhất.
- Thắt và điều chỉnh dây an toàn đúng cách để đảm bảo an toàn thoải mái với người ngồi trên xe.
- Chính gương chiếu hậu để có tầm nhìn tốt nhất, không bị che khuất không gian cần quan sát (hình 27.1).



Hình 27.1. Điều chỉnh gương chiếu hậu



Trước khi khởi động ô tô người lái cần điều chỉnh những thiết bị gì? Vì sao?

## 2. Sau khi khởi động động cơ



Sau khi động cơ đã nổ, người lái cần kiểm tra và quan sát những thông số nào của ô tô?

Sau khi khởi động động cơ cần phải:

- Nghe các âm thanh của động cơ và quan sát các thông tin hiển thị của các đồng hồ, đèn báo trên bảng điều khiển khi làm việc để đánh giá được tình trạng kỹ thuật của ô tô;
- Kiểm tra sự làm việc của phanh chính và phanh dừng để đảm bảo khả năng làm việc của cơ cấu an toàn.
- Kiểm tra tình trạng và sự làm việc của đèn chiếu sáng, các đèn tín hiệu, đèn phanh, còi, gạt nước, phun nước rửa kính,...

## 3. Trong khi lái xe

Trong khi lái xe cần phải:

- Luôn tuân thủ các quy định về lái xe theo quy định hiện hành.
- Luôn chú ý các âm thanh phát ra từ sự làm việc của động cơ, các hệ thống chuyển động và thân xe,... để kịp thời phát hiện các tiếng kêu bất thường và có những xử lý phù hợp;
- Theo dõi chỉ báo của các đồng hồ (hình 27.2), đèn tín hiệu để có những điều khiển xe phù hợp.
- Quan sát quanh xe để có thể phán đoán tốt các tình huống và không bị bất ngờ trong khi lái xe.
- Điều khiển xe với tốc độ theo quy định, theo chất lượng mặt đường, theo mật độ tham gia giao thông,... để đảm bảo an toàn giao thông, tránh tình trạng xe rung xóc nhiều, gây khó chịu cho người ngồi trên xe và ảnh hưởng đến các hệ thống của xe,...



Hình 27.2. Một số đèn báo trên bảng điều khiển



Trong khi lái xe, người lái cần lưu ý điều khiển xe như thế nào để đảm bảo an toàn?

## 4. Kết thúc hành trình lái xe

Kết thúc hành trình lái xe cần:

- Quan sát bên ngoài và dưới gầm xe để phát hiện các hư hỏng phát sinh sau khi dừng xe và kết thúc hành trình.
- Kiểm tra mức nhiên liệu, dầu máy, nước làm mát, nước rửa kính (bổ sung nếu thiếu).
- Kiểm tra bánh xe, áp suất hơi lốp (kể cả lốp dự phòng).



Vì sao cần phải kiểm tra bên ngoài và gầm xe sau khi kết thúc hành trình lái xe?

## II. BẢO DƯỠNG Ô TÔ

Bảo dưỡng ô tô là các hoạt động kỹ thuật có tính chất bắt buộc, dự phòng theo kế hoạch để duy trì tình trạng kỹ thuật tốt của ô tô, ngăn ngừa các hư hỏng có thể xảy ra, để kịp thời sửa chữa để đảm bảo ô tô có thể làm việc với độ tin cậy cao.

Bảo dưỡng ô tô phải hoàn thành một khối lượng và nội dung công việc đã định trước theo quy định của nhà sản xuất và thực hiện theo yêu cầu của chẩn đoán kỹ thuật ô tô.

### 1. Những công việc bảo dưỡng cơ bản

Ở mỗi cấp độ bảo dưỡng có những nội dung công việc khác nhau đối với các cụm chi tiết, tổng thành khác nhau. Tuy nhiên, có thể liệt kê một số công việc cơ bản như sau:

- Công việc kiểm tra và chẩn đoán kỹ thuật các chi tiết: kiểm tra mặt ngoài xe, các mối ghép, chẩn đoán kỹ thuật của các chi tiết, tổng thành và toàn bộ ô tô.
- Công việc điều chỉnh và xiết chặt: tiến hành điều chỉnh, xiết chặt các mối ghép trong các cụm chi tiết, tổng thành theo tiêu chuẩn,...
- Công việc bôi trơn và làm mát: kiểm tra, bổ sung thay thế dầu, mỡ bôi trơn và nước làm mát theo quy định của nhà sản xuất.
- Công việc về lốp xe: kiểm tra áp suất lốp, nếu cần phải bơm lốp để đảm bảo an toàn khi chuyển động. Kiểm tra sự hao mòn lốp, thay đổi vị trí của lốp theo tài liệu hướng dẫn của từng xe. Cần thay lốp khi đến định kì hoặc mòn quá quy định.
- Công việc bảo dưỡng mặt ngoài: rửa xe, đánh bóng vỏ xe,...



1. Mục đích của bảo dưỡng ô tô là gì?
2. Bảo dưỡng cơ bản có những công việc chính nào?

### 2. Chế độ bảo dưỡng ô tô

#### a) Bảo dưỡng kỹ thuật thường xuyên

Bảo dưỡng kỹ thuật thường xuyên được thực hiện trước hoặc sau mỗi ngày hoạt động của xe hoặc trong thời gian xe hoạt động bởi lái xe, phụ xe.

Bảo dưỡng kỹ thuật thường xuyên bao gồm: bảo dưỡng mặt ngoài xe (quét dọn, rửa, lau chùi); kiểm tra lốp xe; kiểm tra, điều chỉnh xiết chặt; kiểm tra và bổ sung dầu bôi trơn, nước làm mát và nhiên liệu động cơ (nếu kiểm tra thấy thiếu).

#### b) Bảo dưỡng kỹ thuật định kì

Chu kỳ và các công việc của bảo dưỡng ô tô phải được xây dựng phù hợp trên cơ sở yêu cầu của nhà sản xuất và đặc thù trong sử dụng như địa hình, khí hậu,... Chu kỳ bảo dưỡng được quy định như bảng 27.1.

**Bảng 27.1.** Chu kỳ bảo dưỡng định kì

Loại ô tô	Chu kỳ bảo dưỡng định kì	
	Quãng đường (km)	Thời gian (tháng)
Ô tô con	5 000 – 10 000	6
Ô tô khách	4 000 – 8 000	3 – 6
Ô tô chở hàng, ô tô chuyên dụng	4 000 – 8 000	3 – 6

Công việc bảo dưỡng định kì gồm:

- Công việc bảo dưỡng thường xuyên.
- Kiểm tra hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát, hệ thống điện,...
- Vệ sinh, điều chỉnh và thay thế một số chi tiết, thiết bị, vật liệu,...
- Thay dầu, thay lọc dầu của động cơ; vệ sinh lọc gió động cơ; kiểm tra bổ sung nước làm mát, nước rửa kính,...
- Bảo dưỡng phanh bánh xe; nâng xe kiểm tra, xiết chặt các đai ốc ở gầm xe,...
- Khắc phục các hư hỏng đột xuất (nếu có).



Bảo dưỡng định kì gồm những công việc chính nào? Chu kỳ bảo dưỡng định kì của ô tô con là bao lâu?

### III. ĐẢM BẢO AN TOÀN KHI THAM GIA GIAO THÔNG

#### 1. Đối với lái xe

Để đảm bảo an toàn cho ô tô, cho lái xe và hành khách trên xe và cho những đối tượng khác tham gia giao thông, người lái xe cần lưu ý thực hiện nghiêm túc một số công việc sau:

##### a) Trước khi khởi hành

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của xe với các công việc đã nêu trên. Kiểm tra các cửa xe, kính xe; kiểm tra có vật cản phía trước.
- Kiểm tra và yêu cầu hành khách ngồi đúng vị trí, thắt dây an toàn; Kiểm tra việc chằng buộc và sắp xếp hàng hoá, hành lí trên xe.
- Quan sát đường, các phương tiện và người đang tham gia giao thông để đảm bảo xe khởi hành trong điều kiện an toàn.

##### b) Khi điều khiển xe trên đường

Trong khi điều khiển xe trên đường, cần chú ý thực hiện nghiêm túc một số quy tắc sau:

- Quan sát và chấp hành hiệu lệnh của người điều khiển giao thông, đèn tín hiệu, biển báo giao thông, vạch kẻ đường,...

- Không chạy xe quá tốc độ quy định, không phóng nhanh, vượt ẩu. Nhường đường cho các xe ưu tiên.
- Giữ khoảng cách an toàn với xe chạy phía trước theo đúng quy định.

 Để đảm bảo an toàn khi tham gia giao thông thì người lái xe cần phải nghiêm túc thực hiện những công việc nào khi điều khiển xe trên đường?

## 2. Đối với người ngồi trên xe

Để đảm bảo an toàn cho ô tô, cho bản thân và cho những đối tượng khác tham gia giao thông, người ngồi trên xe cần lưu ý thực hiện nghiêm túc một số công việc sau:

- Ngồi đúng vị trí, ngay ngắn, chắc chắn; thắt dây an toàn.
- Không gây ồn ào làm ảnh hưởng đến sự tập trung của lái xe.
- Không đưa tay và các bộ phận khác của cơ thể ra ngoài khi xe đang chạy.
- Xe dừng hẳn mới mở cửa để xuống xe. Quan sát kĩ trước khi mở cửa xe, đặc biệt trong trường hợp mở cửa bên trái.

 Hành động của những người trên ô tô trong các hình 27.3 đã đảm bảo an toàn chưa? Vì sao?



Hình 27.3. Những tình huống không an toàn của người trên ô tô



1. Hãy liệt kê những công việc cần thực hiện khi bảo dưỡng định kỳ cho động cơ ô tô.
2. Cần làm gì để đảm bảo an toàn cho trẻ nhỏ khi ngồi trên ô tô.

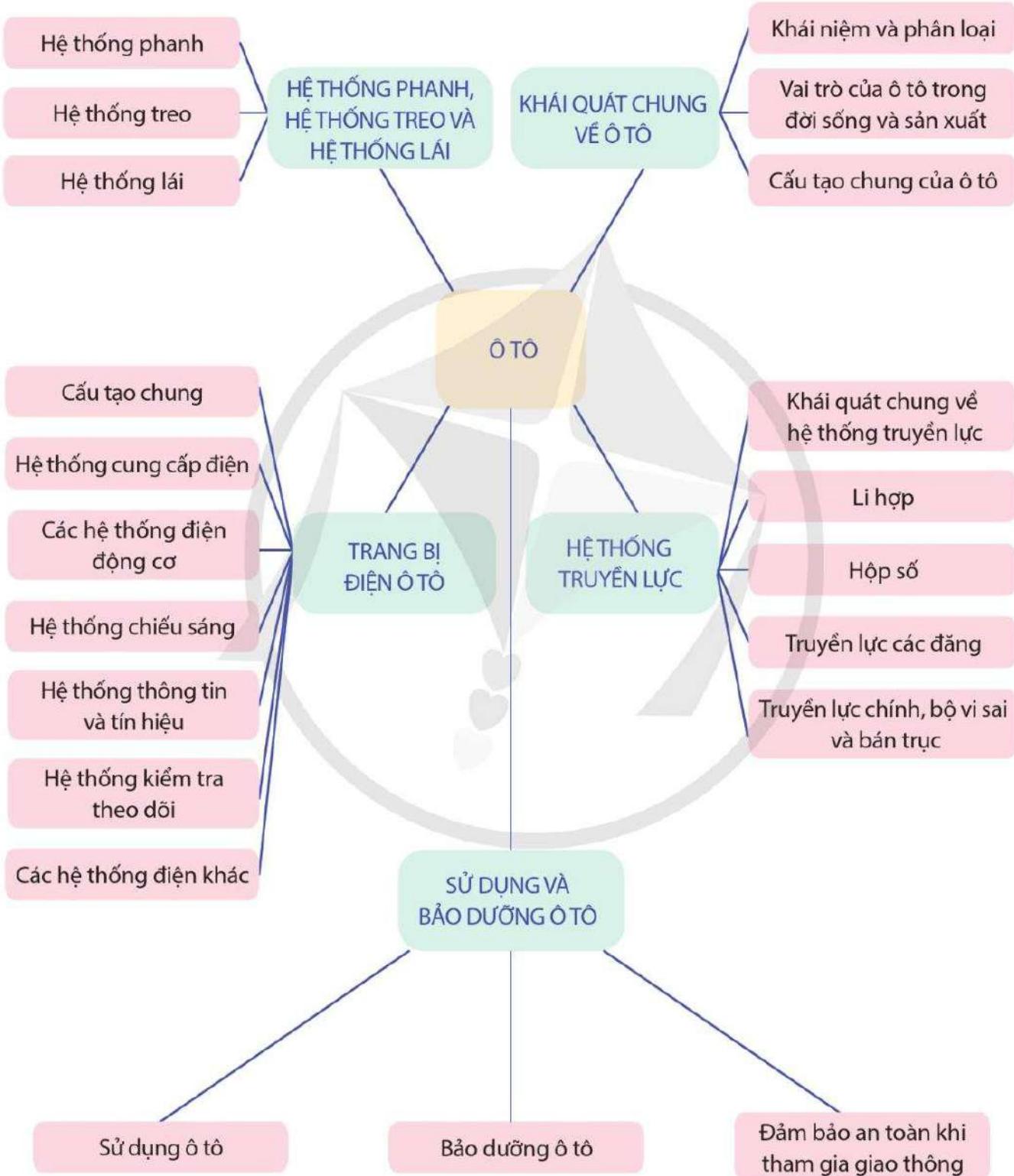


Hãy tìm hiểu các công việc của xưởng ô tô mà em biết.

# ÔN TẬP

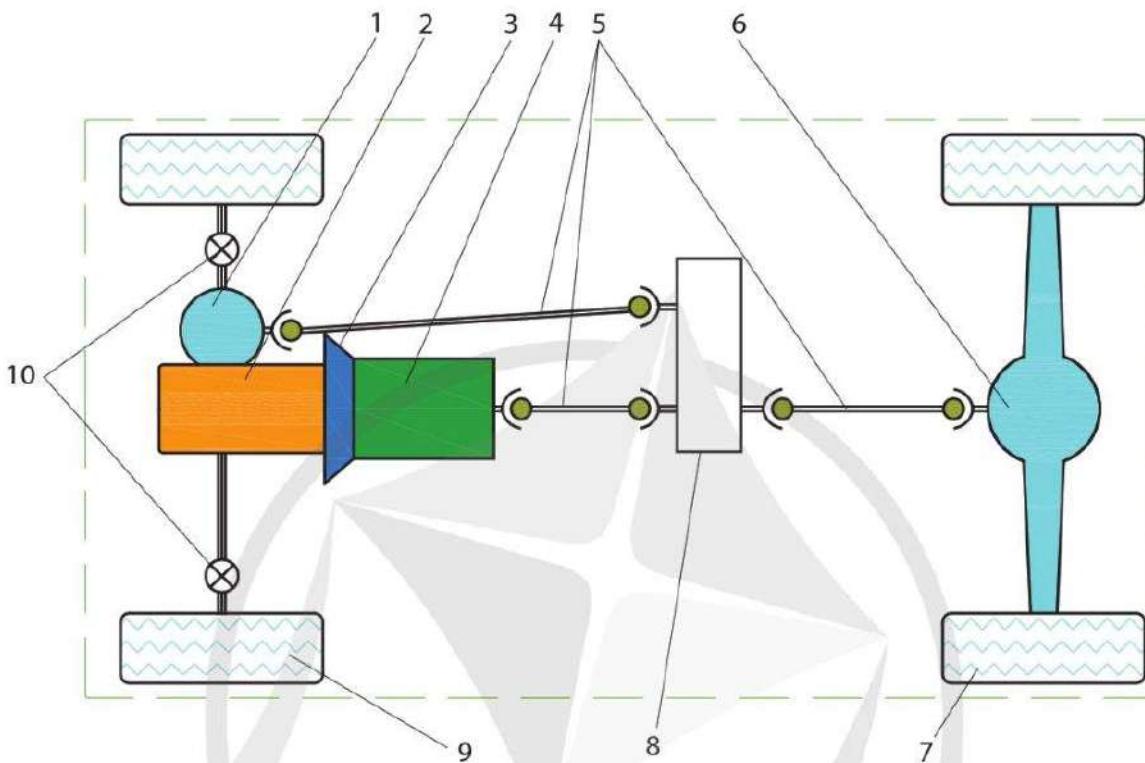
## CHỦ ĐỀ 7

### I. HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



## II. CÂU HỎI, BÀI TẬP

1. Theo công dụng ô tô được chia ra thành những loại nào? Kể tên các loại ô tô mà em biết.
2. Cấu tạo chung của ô tô gồm những phần chính nào?
3. Quan sát hình O7.1, hãy cho biết:



**Hình O7.1.** Sơ đồ cấu tạo hệ thống truyền lực hai cầu chủ động

1. Truyền lực chính và vi sai cầu trước; 2. Động cơ đốt trong; 3. Li hợp; 4. Hộp số;
5. Truyền lực các đăng khác tốc; 6. Truyền lực chính và bộ vi sai cầu sau; 7. Bánh xe cầu sau;
8. Hộp số phụ; 9. Bánh xe cầu trước; 10. Truyền lực các đăng đồng tốc.

- a) Hệ thống trên có mấy cầu chủ động?
- b) Nhiệm vụ của li hợp (3), hộp số (4) và truyền lực các đăng (5).
- c) Hãy chỉ ra dòng truyền mômen từ động cơ đến bánh xe sau.
4. Hệ thống nào giúp ô tô chuyển động êm dịu? Hãy kể tên các bộ phận chính trên hệ thống đó.
5. Hệ thống nào giúp ô tô giảm vận tốc hoặc dừng hẳn? Hãy kể tên các bộ phận chính trên hệ thống đó.
6. Hệ thống nào giúp cho xe có thể quay vòng hoặc chuyển làn đường? Hãy kể tên các bộ phận chính trên hệ thống đó.
7. Hệ thống nào giúp xe có thể vận hành khi đi trời tối hoặc sương mù?
8. Vì sao cần phải kiểm tra và bảo dưỡng ô tô thường xuyên và định kì?

## BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

Thuật ngữ	Giải thích	Trang
Áo nước	Không gian chứa nước làm mát bao quanh xilanh.	85, 86, 92
Băng tải	Thiết bị dùng để vận chuyển vật tư, hàng hoá từ vị trí này đến vị trí khác theo một đường dẫn xác định trước.	22, 56-57, 68
Chế tạo	Tạo ra sản phẩm từ các nguyên, vật liệu nhờ sự trợ giúp của công cụ, máy móc, năng lượng và lao động của con người.	3, 5-10, 12-13, 14, 18-21, 23-24, 28, 30-32, 42, 52-54, 57, 61, 68, 74, 75, 106, 110
Công nghệ nano	Công nghệ liên quan đến việc xử lí và chế tạo vật liệu và các hệ được cấu thành từ các hạt vật liệu rất nhỏ, có kích thước cỡ nanomet (từ 1 đến 100 nanomet).	60-61, 119
Gia công	Quá trình làm thay đổi tính chất, hình dạng, kích thước,... của vật thể trong quá trình chế tạo sản phẩm.	3, 7-8, 10-13, 17-19, 24, 28, 29-49, 51, 53-54, 57-59, 61, 66-68, 74
Hoà khí	Hỗn hợp khí trong xilanh gồm không khí, nhiên liệu và một phần khí thải sót lại của kì trước.	80-82, 94-98
Khớp các đằng	Loại khớp dùng để truyền mômen giữa hai trục có thể không đồng tâm trong một khoảng nhất định.	112, 113
Lò xo ép	Lò xo có chức năng tạo lực ép trong lì hợp.	109, 110
Luyện kim	Quá trình chế biến kim loại từ quặng hoặc tinh luyện các kim loại chế biến ra hợp kim.	52, 53, 68
Mômen	Đại lượng cơ học có giá trị bằng tích số của một lực với khoảng cách từ điểm đặt lực tới một trục hoặc một tâm quay.	69-71, 77, 84, 86
Phoi	Lớp vật liệu thừa được loại bỏ, bóc tách ra khỏi chi tiết trong quá trình gia công.	29-31, 51,
Tích áp	Nhiên liệu được đưa đến ống cao áp và được giữ áp suất luôn không đổi.	96, 97
Vật liệu nano	Loại vật liệu có cấu trúc dạng hạt, sợi, ống hoặc tấm mỏng,... có kích thước rất nhỏ từ 1 đến 100 nanomet.	16, 23
Vi sai	Cụm bánh răng ăn khớp có chức năng truyền mômen đến 2 trục có thể quay với tốc độ khác nhau.	108, 109, 113-114, 130

**Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm bản quyền nội dung:**  
**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM**  
Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGƯT NGÔ TRẦN ÁI  
Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH



---

## CÔNG NGHỆ 11 - CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ

Mã số: .....

ISBN: .....

In ..... cuốn, khổ 19 x 26,5cm, tại .....

Địa chỉ: .....

Số xác nhận đăng ký xuất bản: .....

Quyết định xuất bản số: ..... ngày .....

In xong và nộp lưu chiểu tháng ..... năm .....