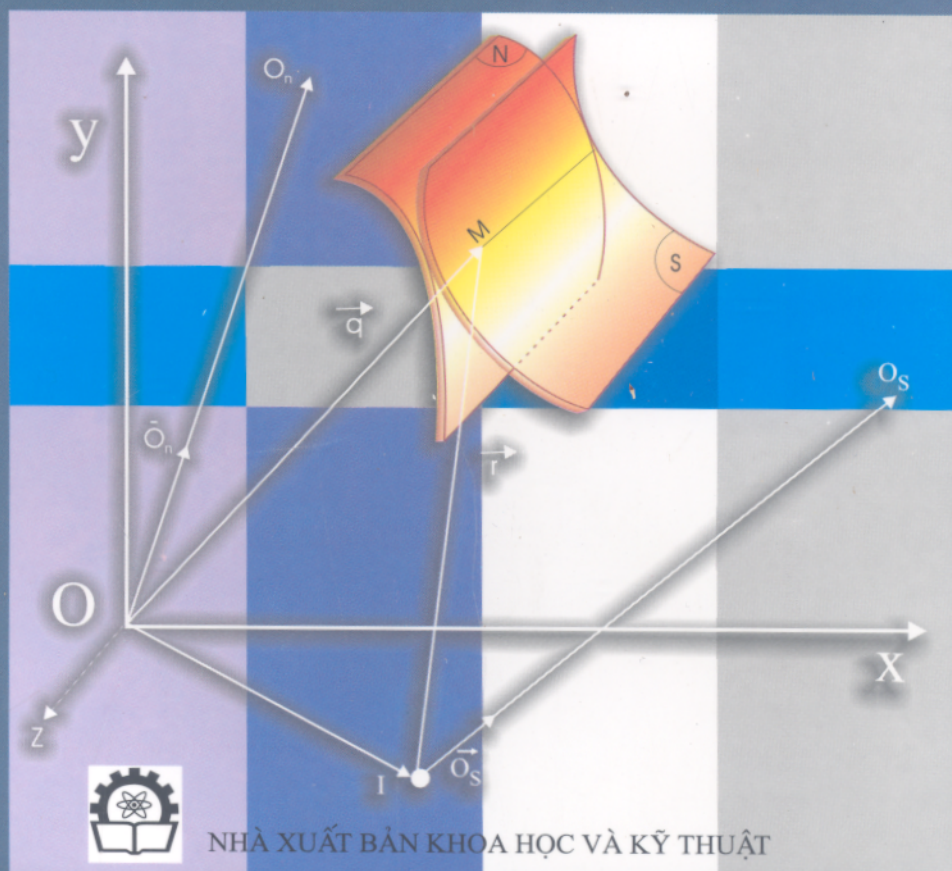


GS. TSKH. BÀNH TIẾN LONG
PGS. TS. TRẦN THẾ LỤC
THS. NGUYỄN CHÍ QUANG

CÔNG NGHỆ TẠO HÌNH CÁC BỀ MẶT DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

GS. TSKH. BÀNH TIẾN LONG - PGS. TS. TRẦN THẾ LỤC
THS. NGUYỄN CHÍ QUANG

Chủ biên: PGS. TS. Trần Thế Lục

Đón mừng kỷ niệm 50 năm thành lập trường Đại học Bách khoa Hà Nội

CÔNG NGHỆ TẠO HÌNH CÁC BỀ MẶT DỤNG CỤ CÔNG NGHIỆP

(Giáo trình cho sinh viên ngành chế tạo máy các trường đại học kỹ thuật)
In lần thứ nhất

**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC KỸ THUẬT
HÀ NỘI 2004**

Chịu trách nhiệm xuất bản: PGS. TS. Tô Đăng Hải

Biên tập và sửa chữa bản : Nguyễn Thị Diệu Thuý

Sắp chữ điện tử : Nguyễn Thị Phương Giang, Nguyễn Đức Toàn

Trình bày : Thụy Anh

Vẽ bìa : Hương Lan

In 700 cuốn khổ 16 x 24 cm, tại Xí nghiệp in Thương mại.

Giấy phép xuất bản số 6-443 do Cục xuất bản cấp ngày 5/10/2004.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 12/2004.

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình "Công nghệ tạo hình các bề mặt dụng cụ công nghiệp" được soạn theo đề cương môn học "Công nghệ tạo hình các bề mặt" cho các sinh viên chuyên ngành chế tạo máy. Nó giúp sinh viên học ở nhà sau khi nghe giảng ở lớp, do đó được viết dưới dạng nội dung các bài giảng trên lớp.

Ngoài ra tài liệu này có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho các kỹ sư và các cán bộ kỹ thuật ngành cơ khí chế tạo máy trong các cơ sở sản xuất, nghiên cứu khác nhau.

Chúng tôi mong nhận được và trân trọng cảm ơn các ý kiến đóng góp của các bạn đồng nghiệp và độc giả.

Thư và ý kiến đóng góp xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật
70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

Các tác giả

PHẦN I - LÝ THUYẾT CƠ BẢN TẠO HÌNH CÁC BỀ MẶT

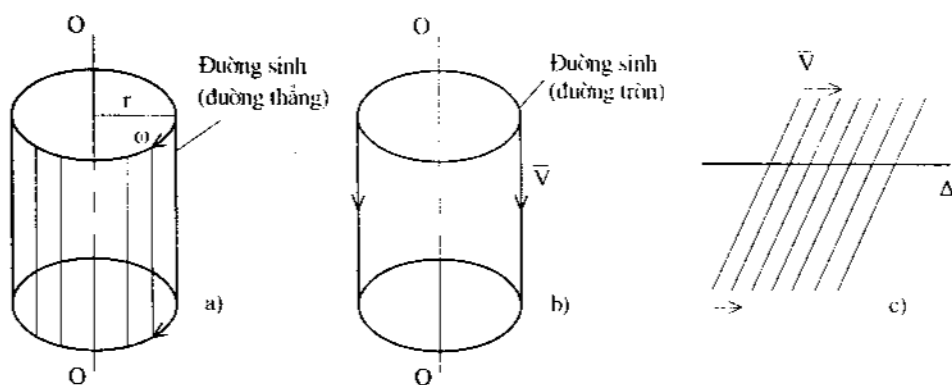
CHƯƠNG 1

ĐỘNG HỌC QUÁ TRÌNH TẠO HÌNH CÁC BỀ MẶT

Khi thiết kế dụng cụ cắt phải khảo sát các chuyển động trong quá trình tạo hình - chuyển động của các bề mặt - cặp chi tiết và dụng cụ.

1. Động học hình thành bề mặt

Trong thực tế tạo hình cần phải nắm vững động học hình thành các bề mặt. Một bề mặt sẽ được hình thành do một đường sinh nào đó chuyển động theo một quy luật nhất định. Các chuyển động đó là **động học hình thành bề mặt**.



Hình 1.1 Động học tạo hình mặt trụ, mặt phẳng.

- a) Đường sinh thẳng song song với trục OO và quay quanh trục OO .
- b) Đường sinh tròn bán kính r trong mặt phẳng vuông góc với trục OO và chuyển động tịnh tiến song song với nó.
- c) Đường sinh thẳng chuyển động song song với nó dựa trên đường thẳng dẫn Δ tạo hình mặt phẳng.

Ví dụ:

Một bề mặt trụ được hình thành do một đường sinh thẳng chuyển động quay quanh một trục song song với nó (hình 1.1a), hoặc có thể do một vòng tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục qua tâm vòng tròn và chuyển động tịnh tiến dọc trục tâm tạo thành (hình 1.1b).

Một mặt phẳng do một đường sinh thẳng chuyển động tịnh tiến song song với nó dựa trên một đường dẫn là đường thẳng (hình 1.1c).

Một mặt xoắn vít do một đường sinh chuyển động xoắn vít (quay tròn và tịnh tiến) tạo thành, v.v..

Trong quá trình tạo hình, dựa vào động học hình thành các bề mặt, các lưỡi cắt của dụng cụ thường được chọn làm đường sinh để tạo hình bề mặt cần thiết cho trước.

2. Các chuyển động tạo hình

Chuyển động tạo hình là chuyển động tương đối của cặp bề mặt chi tiết và dụng cụ. Với chuyển động đó sẽ hình thành bề mặt chi tiết.

Tập hợp tất cả các chuyển động của bề mặt định trước đối với vật thể đối tượng cần tạo hình mà các chuyển động đó cần thiết để xác định bề mặt khởi thủy của vật thể đối tượng tạo hình gọi là *sơ đồ động học tạo hình*.

Đối với dụng cụ và chi tiết có thể gọi động học tạo hình hoặc sơ đồ động học tạo hình là tập hợp tất cả các chuyển động của bề mặt chi tiết (hoặc dụng cụ) đối với dụng cụ (hoặc chi tiết) trong quá trình cắt.

Trong thực tế, các chuyển động tạo hình có thể đồng nhất hoặc không đồng nhất với các chuyển động cắt gọt (gia công định hình trùng nhau, gia công bao hình không trùng nhau).

Các thiết bị, máy cắt sẽ được thiết kế theo các sơ đồ động học quá trình tạo hình. Các sơ đồ động học tạo hình thường được tổ hợp của hai chuyển động cơ bản được truyền cho phôi và dụng cụ. Hai chuyển động đó là *chuyển động quay tròn* và *chuyển động tịnh tiến*.

Hai chuyển động quay tròn và chuyển động tịnh tiến có thể được tổ hợp thành các nhóm chuyển động sau:

- *Nhóm một chuyển động:*

I - Một chuyển động thẳng.

II - Một chuyển động quay tròn.

- *Nhóm hai chuyển động:*

III - Hai chuyển động thẳng.

IV - Hai chuyển động quay tròn.

V - Một chuyển động thẳng, một chuyển động quay tròn.

- Nhóm ba chuyển động:

VI - Hai chuyển động thẳng và một chuyển động quay tròn.

VII - Hai chuyển động quay tròn và một chuyển động thẳng.

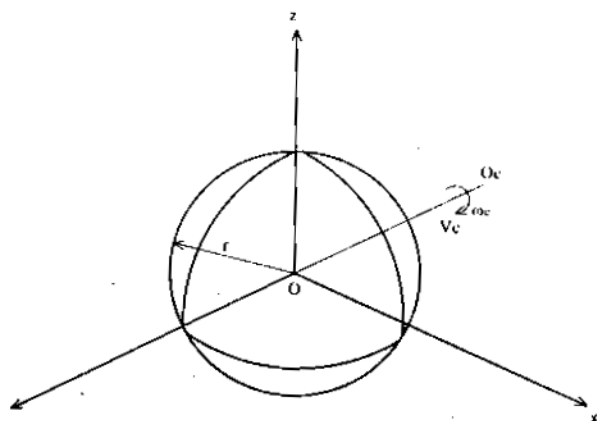
VIII - Ba chuyển động quay.

Có thể tổ hợp nhiều chuyển động nữa nhưng trong thực tế ứng dụng thường bị giới hạn bởi độ phức tạp của các tổ hợp và khó khăn trong việc chế tạo các thiết bị.

a) Cấu trúc đơn giản nhất của sơ đồ gia công chứa một chuyển động thẳng do máy công cụ truyền cho chi tiết hoặc dụng cụ. Chuyển động này thường là chuyển động cắt chính với tốc độ cắt $\overline{V_c}$. Véc tơ $\overline{V_c}$ thực tế có hướng bất kỳ trong không gian.

Một chuyển động chỉ cho một tổ hợp.

Cũng tương tự như vậy với chuyển động quay ở nhóm hai (hình 1.2). Có thể hình dung như sự quay tại trục tọa độ quanh hướng kính với mặt cầu. Ở hai sơ đồ động học này thường các chuyển động được thực hiện theo hướng của trục tọa độ cơ bản, tức là chuyển động thẳng thì theo hướng nằm ngang hay thẳng đứng và chuyển động quay quanh trục nằm ngang hay thẳng đứng.



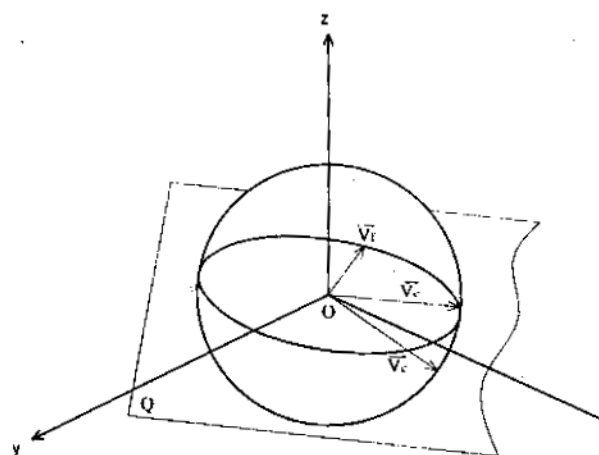
Hình 1.2 Sơ đồ một chuyển động quay nhóm II.

b) Cấu trúc phức tạp hơn của sơ đồ gia công chứa tổ hợp hai chuyển động thành phần cùng xảy ra đồng thời (nhóm III-V). Một chuyển động là chuyển động cắt chính còn chuyển động thứ hai là chuyển động chạy dao. Trong những trường hợp đặc biệt (chép hình), chuyển động này là chuyển động hỗ trợ (phụ). Hai cơ sở thành phần trong không gian có thể có hướng bất kỳ.

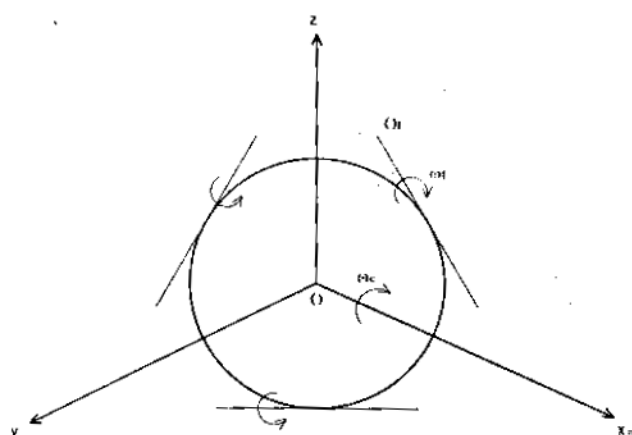
Ở nhóm III, sơ đồ động học của nó dựa trên cơ sở tổ hợp hai chuyển động thẳng. Chuyển động thứ nhất luôn luôn thẳng đều, chuyển động thứ hai có thể không thẳng đều. Kết quả tổ hợp các chuyển động thẳng đều là chuyển động thẳng. Kết quả tổ hợp các chuyển động thẳng đều và không thẳng đều là chuyển động cong đều $\overline{V_c}$. Độ lớn và hướng của vận tốc $\overline{V_c}$ phụ thuộc vào tỉ lệ của vận tốc tức thời $\overline{V_c}$ và $\overline{V_f}$. Những đường cong hình học phẳng hoặc cong của prôfin chi tiết tương ứng cho các chuyển động kết quả mà tất cả các điểm của chúng đều nằm trong mặt phẳng Q (hình 1.3).

c) Nhóm thứ IV chứa sơ đồ gia công dựa trên sự tổ hợp của hai chuyển động quay đều với những số lượng tổ hợp là vô cùng. Để xác định đặc trưng tổ hợp, chúng ta giả thiết rằng chuyển động quay đều với vận tốc góc ω_c có trục quay cố định $O_c \equiv X$ và chuyển động quay đều với vận tốc góc ω_f có trục chuyển động O_f nằm ở vị trí bất kỳ trong không gian. Vị trí đặc trưng của các trục của chuyển động quay O_f nằm trên bề mặt cầu (hình 1.4).

Kết quả của tổ hợp hai chuyển động quay đều là chuyển động cong đều.



Hình 1.3 Sơ đồ tổ hợp 2 chuyển động thẳng nhóm



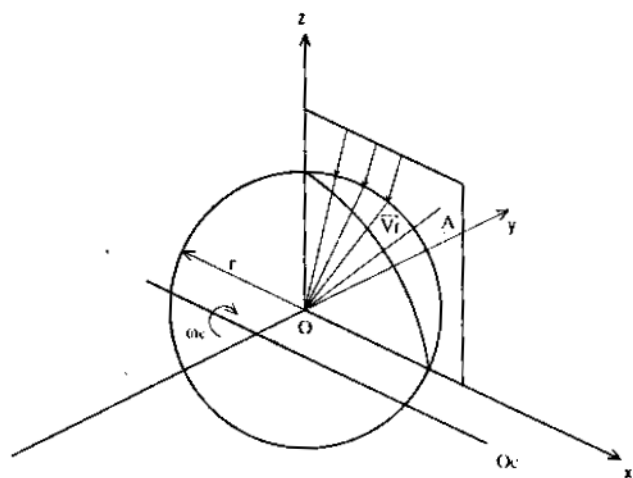
Hình 1.4 Sơ đồ tổ hợp 2 chuyển động quay nhóm IV.

Đường của chuyển động có thể là đường cong phẳng (trong trường hợp các trục chuyển động quay song song) hay đường cong không gian (trong trường hợp các trục ngoài nhau).

d) Nhóm thứ V của sơ đồ gia công được thiết lập trên cơ sở tổ hợp của hai chuyển động đơn giản là thẳng đều và quay đều. Đặc trưng của tổ hợp trên hình 1.5.

Chúng ta giả sử rằng chuyển động quay đều với vận tốc góc ω_c diễn ra quanh trục không đổi O_c song song với trục X. Chúng ta có thể coi chuyển động thẳng đều đi theo hướng pháp tuyến của bề mặt cầu có tâm O với vectơ v_t ; trong trường hợp này có thể cho ra 6 chuyển động tổ hợp. Kết quả của tổ hợp hai chuyển động này là chuyển động cong. Đường chuyển động có thể là đường cong trong mặt phẳng (cho trong trường hợp chuyển động thẳng diễn ra trong mặt phẳng của chuyển động quay) hay đường cong không gian (cho các trường hợp chuyển động khác, ví dụ chuyển động thẳng theo hướng trục quay).

e) Cấu trúc phức tạp nhất của sơ đồ động học gia công cơ bản ứng dụng trong thực tiễn được thiết lập trên sự tổ hợp của **ba chuyển động cơ bản diễn ra đồng thời**. Một trong các chuyển động luôn luôn là chuyển



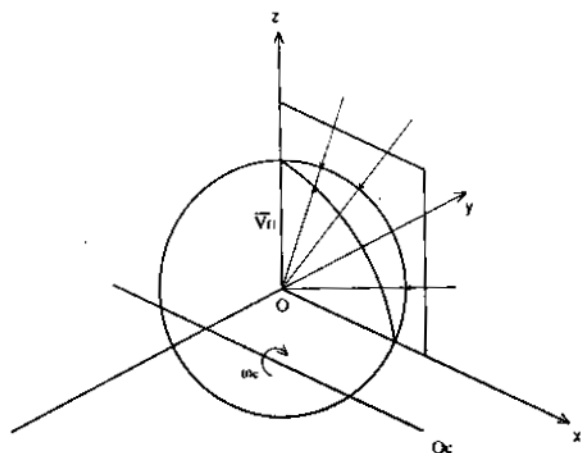
Hình 1.5 Sơ đồ tổ hợp hai chuyển động thẳng đều và quay đều nhóm V.

động cắt chính, chuyển động thứ hai là chuyển động chạy dao và chuyển động thứ ba là chuyển động phụ. Vận tốc của mỗi chuyển động có thể là tự do và nó tồn tại vô số các liên kết động học nhỏ mà mỗi liên kết tạo ra một biên dạng riêng của chi tiết, mà biên dạng đó là kết quả của quỹ đạo tổng

hợp của các điểm lưới cắt của dụng cụ. Vận tốc tức thời của chuyển động tổng hợp là vận tốc đều hoặc không đều của quá trình cắt.

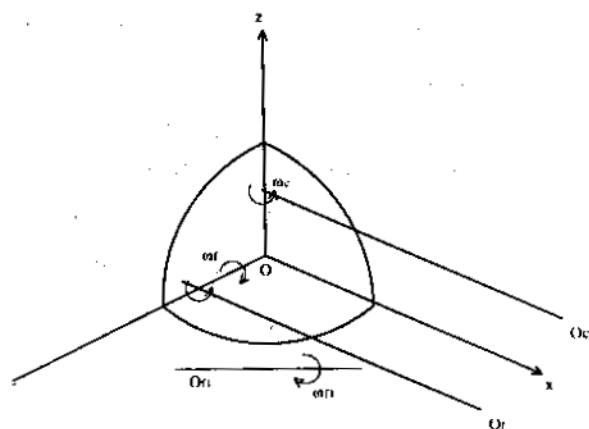
Sơ đồ động học gia công thiết lập trên sự tổ hợp của chuyển động thẳng đều của chuyển động ngược đều hoặc không đều và chuyển động quay đều được cho vào nhóm VI. Chính là sơ đồ nhóm V bổ sung thêm chuyển động tịnh tiến ngược. Chuyển động kết quả của ba chuyển động thành phần này là chuyển động ngắt quãng đều hoặc không đều, diễn ra trong mặt phẳng trong trường hợp tất cả các chuyển động nằm trong mặt phẳng hoặc trong không gian (hình 1.6).

Quãng đường của chuyển động tổng hợp tương ứng cho các thành phần của chuyển động đơn giản. Trong trường hợp thứ nhất là đường cong phẳng, trong trường hợp thứ hai là đường cong không gian mà các điểm của chúng nằm trên bề mặt côn có trục trùng với trục chuyển động quay.



Hình 1.6 Sơ đồ tổ hợp hai chuyển động thẳng và một chuyển động quay nhóm VI.

f) Nhóm thứ VII chứa sơ đồ động học gia công cơ bản gồm hai chuyển động quay đều và một chuyển động thẳng đều. Đây là nhóm thứ tư mở rộng thêm một chuyển động thẳng đều. Chuyển động tổng hợp là tổ hợp của ba chuyển động thành phần đều diễn ra



Hình 1.7 Sơ đồ tổ hợp 3 chuyển động quay nhóm VIII.