

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

## LỜI GIỚI THIỆU

*Phay đa giác* là một trong những mô đun chuyên ngành của nghề Cắt gọt kim loại được biên soạn dựa theo chương trình đào tạo đã xây dựng và ban hành năm 2021 của trường Cao đẳng nghề Cần Thơ dành cho nghề Cắt gọt kim loại hệ cao đẳng.

Giáo trình được biên soạn làm tài liệu học tập, giảng dạy nên giáo trình đã được xây dựng ở mức độ đơn giản và dễ hiểu, trong mỗi bài học đều có ví dụ và bài tập tương ứng để áp dụng và làm sáng tỏ phần lý thuyết.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã dựa trên kinh nghiệm thực tế giảng dạy, tham khảo đồng nghiệp, tham khảo các giáo trình hiện có và cập nhật những kiến thức mới có liên quan để phù hợp với nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế.

Nội dung giáo trình được biên soạn với lượng thời gian đào tạo 45 giờ gồm có:

Bài 1 MĐ30-01: Đầu phân độ vạn năng

Bài 2 MĐ30-02: Phay chi tiết đa giác

Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những thiếu sót. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô và bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ điều chỉnh hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Cần Thơ, ngày      tháng      năm 2021  
Biên soạn

**1. Chủ biên: Huỳnh Chí Linh**

## MỤC LỤC

|                                                                                   | Trang |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN .....                                                          | 1     |
| LỜI GIỚI THIỆU.....                                                               | 2     |
| MỤC LỤC.....                                                                      | 3     |
| CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN .....                                                         | 4     |
| BÀI 1: ĐẦU PHÂN ĐỘ VẠNG NĂNG .....                                                | 6     |
| 1. Công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạng năng.....                              | 6     |
| 1.1. Công dụng .....                                                              | 6     |
| 1.2. Phân loại.....                                                               | 6     |
| 1.3. Cấu tạo .....                                                                | 6     |
| 2. Sơ đồ động đầu phân độ vạng năng .....                                         | 8     |
| 2.1. Nguyên lý làm việc của ụ phân độ vạng năng .....                             | 8     |
| 2.2. Sơ đồ động của đầu phân độ vạng năng.....                                    | 9     |
| 3. Phân độ đơn giản.....                                                          | 10    |
| 4. Phân độ vi sai .....                                                           | 12    |
| 5. Phân độ phay rãnh xoắn .....                                                   | 14    |
| 6. Gá, lắp điều chỉnh đầu phân độ trên máy phay .....                             | 16    |
| 7. Giới thiệu đầu phân độ quang học .....                                         | 16    |
| 8. Giới thiệu đầu phân độ nhiều trục.....                                         | 17    |
| 9. Hướng dẫn thực hành .....                                                      | 18    |
| BÀI 2: PHAY CHI TIẾT ĐA GIÁC.....                                                 | 21    |
| 1. Các thông số cơ bản của bề mặt đa giác .....                                   | 21    |
| 2. Các yêu cầu kỹ thuật khi phay đa giác.....                                     | 22    |
| 3. Phương pháp gia công.....                                                      | 22    |
| 4. Các dạng sai hỏng khi phay đa giác, nguyên nhân và biện pháp phòng tránh ..... | 25    |
| 5. Kiểm tra sản phẩm .....                                                        | 26    |
| 6. Hướng dẫn thực hành .....                                                      | 26    |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....                                                           | 31    |

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: PHAY ĐA GIÁC**

**Mã số của mô đun: MD30**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:**

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau khi học sinh đã học xong các mô học và mô đun như: Vẽ kỹ thuật, dung sai lắp ghép, an toàn lao động, nguội cơ bản, phay bào mặt phẳng song song vuông góc,...

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

- Ý nghĩa và vai trò của mô đun: Mô đun Phay đa giác giúp người học tiếp thu các kiến thức về phương pháp sử dụng đầu phân độ vạn năng, quy trình phay đa giác cũng như rèn luyện kỹ năng phay các chi tiết đa giác trên máy phay vạn năng. Mô đun này còn là tiền đề để học tiếp các mô đun Phay bánh răng trụ răng thẳng, thanh răng.

**Mục tiêu của mô đun:**

Sau khi học xong mô đun này, người học có năng lực:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng.

+ Vẽ được sơ đồ động của đầu phân độ vạn năng.

+ Trình bày được phương pháp phân độ đơn giản và phân độ vi sai trên đầu phân độ vạn năng.

+ Trình bày được trình tự phay chi tiết đa giác trên máy phay vạn năng.

+ Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục khi phay chi tiết đa giác.

- Về kỹ năng:

+ Tính và chia được các phần đều nhau trên chi tiết sử dụng đầu chia độ.

+ Lắp và điều chỉnh được đầu phân độ trên máy phay.

+ Vận hành thành thạo máy phay để phay chi tiết đa giác đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập, rèn luyện tác phong công nghiệp.

**Nội dung của mô đun:**

| TT | Tên các bài trong mô đun                       | Thời gian (giờ) |           |                                           |          |
|----|------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------------------------------------|----------|
|    |                                                | Tổng số         | Lý thuyết | Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập | Kiểm tra |
| 1  | <b>Bài 1. Đầu phân độ vạn năng</b>             | 19              | 10        | 8                                         | 1        |
|    | 1. Công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng |                 | 0,5       |                                           | 1        |
|    | 2. Sơ đồ động đầu phân độ vạn năng             |                 | 0,5       |                                           |          |
|    | 3. Phân độ đơn giản                            |                 | 2         |                                           |          |
|    | 4. Phân độ vi sai                              |                 | 2         |                                           |          |
|    | 5. Phân độ phay răng xoắn                      |                 | 2         |                                           |          |
|    | 6. Gá, lắp điều chỉnh đầu phân độ              |                 | 1         |                                           |          |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                    |           |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|----------|
|          | trên máy phay<br>7. Giới thiệu đầu phân độ quang học<br>8. Giới thiệu đầu phân độ nhiều trục<br>9. Hướng dẫn thực hành                                                                                                                             |           | 0,5<br>0,5<br>1                    | 8         |          |
| <b>2</b> | <b>Bài 2. Phay chi tiết đa giác</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>26</b> | <b>5</b>                           | <b>20</b> | <b>1</b> |
|          | 1. Các thông số cơ bản của bề mặt đa giác<br>2. Các yêu cầu kỹ thuật khi phay đa giác<br>3. Phương pháp gia công<br>4. Các dạng sai hỏng khi phay đa giác, nguyên nhân và biện pháp phòng tránh.<br>5. Kiểm tra sản phẩm<br>6. Hướng dẫn thực hành |           | 0,5<br>0,5<br>1,5<br>1<br>0,5<br>1 | 20        | 1        |
|          | <b>Cộng</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>45</b> | <b>15</b>                          | <b>28</b> | <b>2</b> |

# **BÀI 1: ĐẦU PHÂN ĐỘ VẠN NĂNG**

## **Mã bài: MĐ30-01**

### **Giới thiệu:**

Đầu phân độ vạn năng là dạng đồ gá làm mở rộng khả năng công nghệ của máy phay. Đầu phân độ được sử dụng trong việc chế tạo các loại dụng cụ cắt, các loại hình gia công từ đơn giản đến phức tạp. Dựa vào cấu tạo và đặc tính kỹ thuật đầu phân độ được chia ra nhiều loại khác nhau.

### **Mục tiêu:**

- Trình bày được công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng.
- Vẽ được sơ đồ động của đầu phân độ vạn năng.
- Phân độ được những phần chia đơn giản.
- Tính và lắp được bộ bánh răng thay thế, chia đúng các phần chia khi phân độ

vi sai.

- Lắp và điều chỉnh được đầu phân độ trên máy phay.

### **Nội dung chính:**

## **1. Công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng**

### **1.1. Công dụng**

- Phay các rãnh trên mặt ngoài của chi tiết dạng trục như: Chế tạo dụng cụ cắt dao phay, dao doa, dao khoét, ta rô, răng mô đun, rãnh then hoa,...

- Phay các cạnh của chi tiết đa dạng, đa diện, các chi tiết tiêu chuẩn: Đầu đỉnh ốc, cạnh đai ốc, đai ốc xẻ rãnh, rãnh và then hoa ở mặt đầu, khớp răng, đầu chuỗi tarô,...

- Phay các rãnh trên các đầu mút của chi tiết dạng trụ như: Răng đầu mút ở dao phay mặt đầu, đĩa ly hợp,...

- Quay chi tiết theo chu kỳ quanh trục của nó một góc nhất định (chia các phần bằng nhau, không bằng nhau và các góc)

- Quay chi tiết liên tục khi gia công các loại rãnh xoắn, hoặc bánh răng xoắn, bánh vít,...

### **1.2. Phân loại**

- Đầu phân độ thông dụng, giản đơn sử dụng bánh vít và trục vít

- Đầu phân độ vạn năng loại có đĩa chia và loại không dùng đĩa chia

- Đầu phân độ quang học

- Đầu phân độ trục vít – bánh vít loại có 1 trục chính, loại có 2,3 trục chính (nhưng thường sử dụng loại phân độ có trục vít bánh vít loại một trục chính).

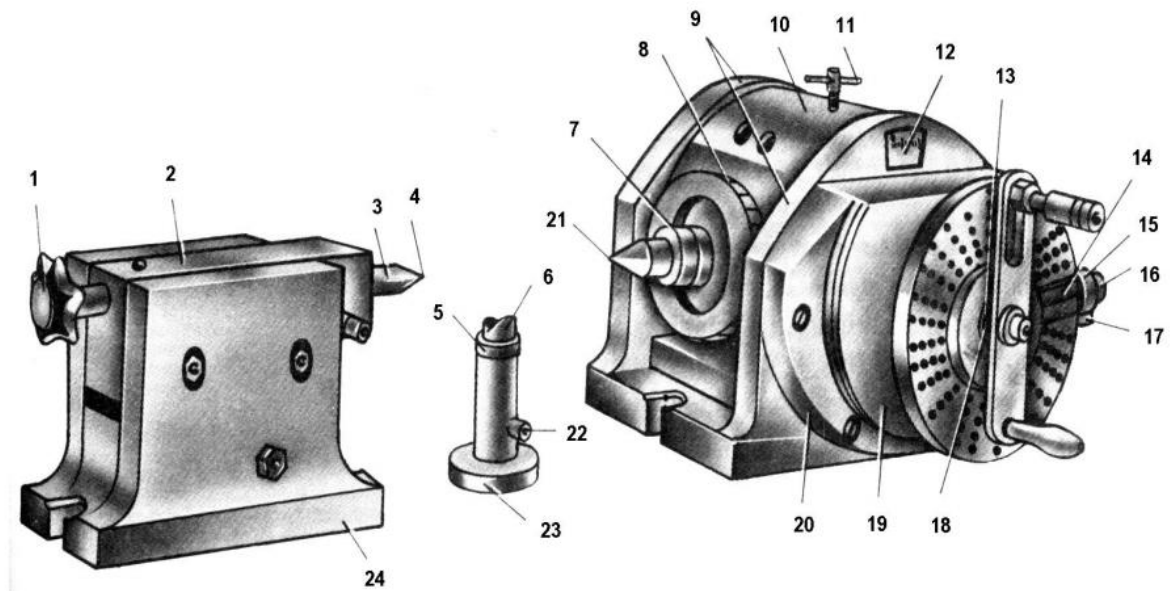
Ngoài ra đầu phân độ vạn năng còn được phân loại theo kích thước như:

- Theo kích cỡ bàn máy phay (căn cứ vào để ụ phân độ)

- Theo kích thước chính của đầu phân độ là đường kính lớn nhất của chi tiết có thể được gia công trên đó (ví dụ: 160, 200, 250,...).

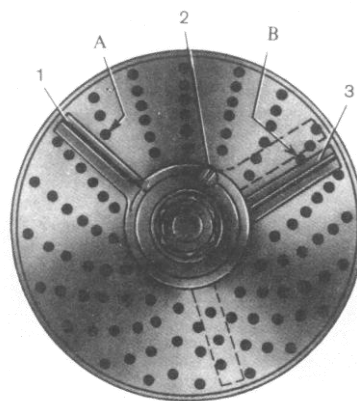
### **1.3. Cấu tạo**

Hình 1.1 thể hiện cấu tạo ngoài của đầu phân độ vạn năng:



Hình 1.1. Đầu phân độ vạn năng

Đầu phân độ vạn năng: Vỏ đầu phân độ (thân) được đúc bằng gang, hệ thống truyền động chính bằng cơ cấu giảm tốc: Trục vít ăn khớp với bánh vít. Hình 1.1 thể hiện cấu tạo ngoài của một đầu phân độ vạn năng. Thân (10) được gắn trên đế bằng gang (20), được nối liền với hai cánh cung (9). Khi cần nối lỏng các đai ốc ta có thể xoay thân đi một góc theo thang chia độ với du xích (12). Đầu được lắp chặt với bàn máy bằng bu lông nhờ rãnh phía dưới để nằm song song với trục chính (đáy của đế thường có hai căn định vị nằm sát trượt vào rãnh chữ T của bàn máy). Trong thân trục chính có lỗ thông suốt, ở đầu trục chính có lắp mũi tâm (21). Trong trường hợp sử dụng mâm cặp m©m cặp thì mâm cặp được lắp vào phần côn có ren (7). Phía trước tay quay có lắp đĩa chia (14). Hình 1.2 thể hiện cấu tạo đĩa chia độ.



Hình 1.2. Cấu tạo đĩa chia:  
1,3: thanh dẹt; 2: vít

Đĩa chia gồm một hay nhiều đĩa thép và có 2 mặt, các mặt có các vòng lỗ đồng tâm. Số lỗ của các mặt cũng tùy thuộc nhà thiết kế nhưng thường không quá 66 lỗ. Các vòng lỗ thường là: 15; 16; 17; 18; 19; 20; 23; 26; 29; 30; 31; 33; 37; 39; 41; 43; 47; 49; 54. Cũng có các loại đĩa đầu nhỏ thường được chia một mặt, ví dụ như: đĩa 1 có các vòng lỗ là: 15, 16, 17, 18, 19, 20; đĩa 2 có các vòng lỗ là: 21, 23, 27, 29, 31, 33; đĩa 3 có các vòng lỗ là: 37, 39, 41, 43, 47, 49. Trên đĩa lỗ lắp hai thanh dẹt 1; 3 có thể mở ra

một góc, giới hạn một số lỗ nhờ vít 2 và lò xo ép vào thường gọi là hai cánh kéo. Đĩa chia lắp lồng không trên trục tay quay và được cố định nhờ một chốt khoá.

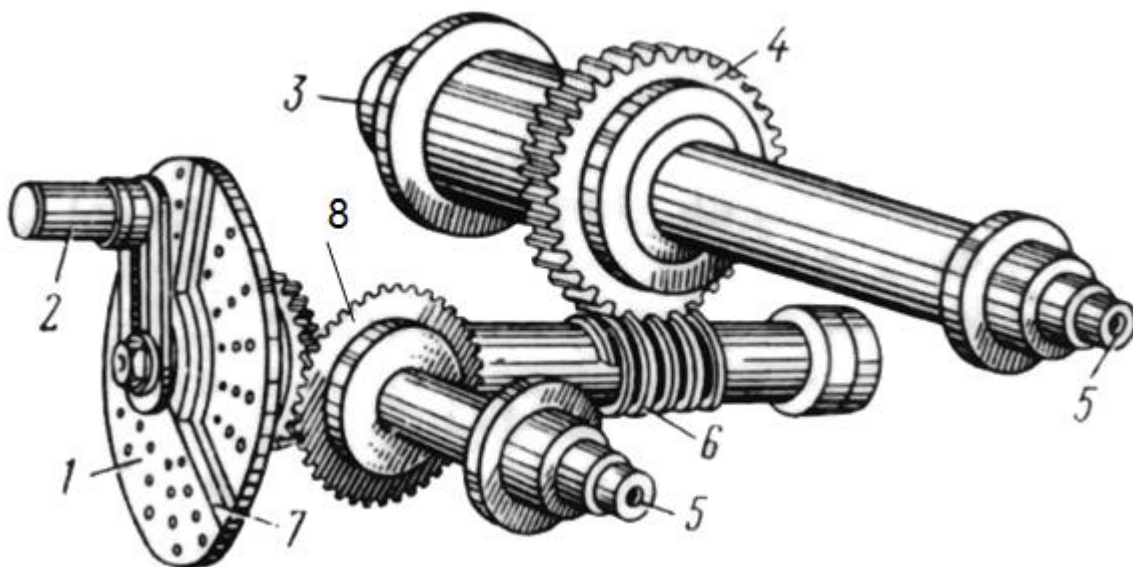
Mũi tâm của ụ sau (4) dùng để đỡ chi tiết trong quá trình phay. Ngoài ra ta còn thấy giá đỡ tâm dùng để đỡ những chi tiết có độ cứng vững thấp, trong thân (23) được lắp một trục vít có thể dịch chuyển nhờ đai ốc (5) có đầu đỡ V (6). Đầu V được giữ nhờ vít hãm (22).



Hình 1.3: Các phụ tùng kèm theo đầu phân độ vạn năng

## 2. Sơ đồ động đầu phân độ vạn năng

### 2.1. Nguyên lý làm việc của ụ phân độ vạn năng



Hình 1.4: Cấu tạo bên trong của ụ phân độ vạn năng  
1.đĩa chia; 2. tay quay; 3. trục chính; 4. bánh vít; 5. trục lắp bánh răng thay thế; 6. trục vít; 7. dẻ quạt; 8. cặp bánh răng côn

Hình 1.4 thể hiện cấu tạo bên trong của một đầu phân độ vạn năng thông dụng. Để truyền chuyển động từ tay quay (2) đến trục chính (3) của đầu phân độ thì chuyển động quay từ tay quay (2) sẽ thông qua cơ cấu biến đổi tỷ số truyền trục vít (6) – bánh vít (4). Đây là cơ cấu quan trọng nhất trong bộ phân độ. Trục vít có thể được chế tạo một đầu mỗi hoặc nhiều đầu mỗi, tuy nhiên phổ biến vẫn là một đầu mỗi, trong khi đó số răng bánh vít có thể là 40, 60, 120... tùy theo nhà sản xuất.

Tỷ số giữa số đầu mỗi (k) của trục vít và số răng (z) của bánh vít,  $i = \frac{k}{z}$  gọi là đặc tính của đầu phân độ.

Do đó bộ phân độ làm việc dựa trên nguyên lý ăn khớp giữa trục vít một đầu mỗi với bánh vít 40 răng nên khi ta quay trục vít một đầu mỗi được một vòng thì bánh vít quay được 1 răng tương đương  $\frac{1}{40}$  vòng và khi trục vít quay được 2 vòng thì bánh vít quay được 2 răng tương đương  $\frac{2}{40}$  vòng. Vậy ta có tỷ số truyền động là  $i = \frac{1}{40}$ . Trong trường hợp trục vít có k đầu mỗi thì tỷ số truyền động sẽ là  $i = \frac{k}{40}$ . Trong đó:

i: là tỷ số truyền động giữa bánh vít và trục vít

k: Số đầu mỗi của trục vít

40: số răng bánh vít

Vậy muốn bánh vít quay được 1 vòng thì trục vít phải quay 40 vòng, ta rút ra công thức tổng quát sau:

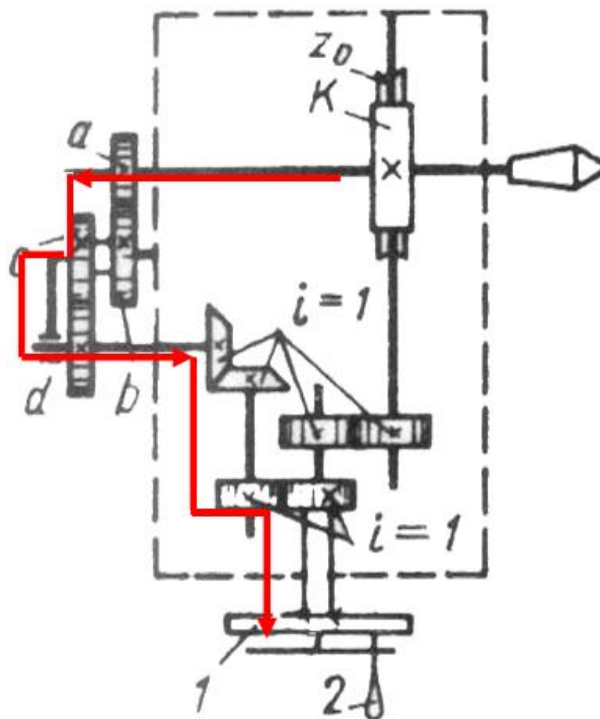
$$n = \frac{N}{Z}, \text{ trong đó:}$$

n: số vòng cần quay tay quay đầu phân độ

N: đại lượng đặc trưng cho đầu phân độ (số răng bánh vít)

Z: số phần cần chia

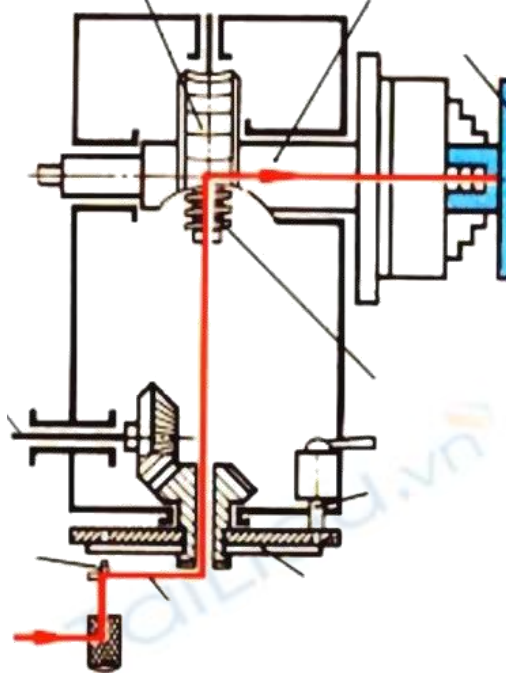
## 2.2. Sơ đồ động của đầu phân độ vạn năng



Hình 1.5. Sơ đồ động đầu phân độ vạn năng thông dụng

Khi sử dụng đầu phân độ vạn năng trong gia công, tùy thuộc vào số phần cần chia của chi tiết ( $Z$ ) mà ta có thể thực hiện chia độ đơn giản hay vi sai. Do vậy kết cấu của đầu phân độ cũng đảm bảo có thể thực hiện được 2 xích truyền động này.

- Xích truyền động khi phân độ đơn giản: Hình 1.6



Hình 1.6. Xích truyền động khi phân độ đơn giản

Khi phân độ đơn giản đĩa chia được cố định và khi đó truyền động sẽ đi trực tiếp từ tay quay đến cơ cấu trực vít – bánh vít hoặc sẽ đi gián tiếp qua các cặp bánh răng trung gian có tỉ số truyền 1:1 đến trực chính đầu phân độ. Do đó ta có phương trình xích động:

$$n_{tc} = n_{tq} \cdot i_{tg} \cdot i$$

Trong đó:

$n_{tc}$  : số vòng quay trực chính ụ phân độ

$n_{tq}$  : số vòng quay tay quay thực hiện hay số vòng lỗ được quay

$i_{tg}$  : tỉ số truyền của các cặp bánh răng trung gian ( $i_{tg} = 1$ )

$i$  : tỉ số truyền của cơ cấu trực vít-bánh vít ( $i = \frac{1}{40}$ )

Để chia vi sai phải lắp thêm bộ bánh răng thay thế ở các trục trung gian (hình 1.5) . Phương trình xích động khi chia vi sai:

$$n_{tc} = n_{tq} \cdot i_{tg} \cdot i_c \cdot i_{tt} \cdot i \quad \text{trong đó:}$$

$i_c$  : tỉ số truyền của cặp bánh răng côn ( $i_c = 1$ )

$i_{tt}$  : tỉ số truyền của bộ bánh răng thay thế.

### 3. Phân độ đơn giản

Đây là phương pháp phân độ gián tiếp tức là dựa trên nguyên tắc giữa chuyển động của tay quay chia độ với phiôi có quan hệ giảm tốc nhằm thu nhỏ sai số và chia được nhiều phần lỗ hơn. Khi phân độ đơn giản đĩa chia không quay.