

## ĐỘ CHÍNH XÁC GIA CÔNG VÀ CHẤT LƯỢNG BỀ MẶT

Giảng viên: KS. Cao Thế Oanh

### Độ chính xác gia công là gì?

Độ chính xác gia công của chi tiết máy là mức độ giống nhau về kích thước hình dáng hình học, vị trí tương quan của chi tiết máy được gia công so với chi tiết máy lý tưởng trên bản vẽ thiết kế.

Nói chung, độ chính xác của chi tiết máy được gia công là chỉ tiêu khó đạt và gây tốn kém nhất kể cả trong quá trình xác lập ra nó cũng như trong quá trình chế tạo.



*Kiểm tra độ đồng tâm trên máy phay*

Trong thực tế, không thể chế tạo được chi tiết máy tuyệt đối chính xác, nghĩa là hoàn toàn phù hợp về mặt hình học, kích thước cũng như tính chất cơ lý với các giá trị ghi trong bản vẽ thiết kế. Giá trị sai lệch giữa chi tiết gia công và chi tiết thiết kế được dùng để đánh giá độ chính xác gia công.

### Tiêu chí đánh giá độ chính xác của chi tiết

- Độ chính xác kích thước: được đánh giá bằng sai số kích thước thật so với kích thước lý tưởng cần có và được thể hiện bằng dung sai của kích thước đó.
- Độ chính xác hình dáng hình học: là mức độ phù hợp lớn nhất của chúng với hình dạng hình học lý tưởng của nó và được đánh giá bằng độ côn, độ ôvan, độ không trụ, độ không tròn... (bề mặt trụ), độ phẳng, độ thẳng (bề mặt phẳng).
- Độ chính xác vị trí tương quan: được đánh giá theo sai số về góc xoay hoặc sự dịch chuyển giữa vị trí bề mặt này với bề mặt kia (dùng làm mặt chuẩn) trong hai mặt phẳng tọa độ vuông góc với nhau và được ghi thành điều kiện kỹ thuật riêng trên bản vẽ thiết kế như độ song song, độ vuông góc, độ đồng tâm, độ đối xứng....

– Độ chính xác hình dáng hình học tế vi và tính chất cơ lý lớp bề mặt: độ nhám bề mặt, độ cứng bề mặt...



Khi gia công một loạt chi tiết trong cùng một điều kiện, mặc dù những nguyên nhân sinh ra từng sai số của mỗi chi tiết là giống nhau nhưng xuất hiện giá trị sai số tổng cộng trên từng chi tiết lại khác nhau. Sở dĩ có hiện tượng như vậy là do tính chất khác nhau của các sai số thành phần.

Một số sai số xuất hiện trên từng chi tiết của cả loạt đều có giá trị không đổi hoặc thay đổi nhưng theo một quy định nhất định, những sai số này gọi là sai số hệ thống không đổi hoặc sai số hệ thống thay đổi.

Có một sai số khác mà giá trị của chúng xuất hiện trên mỗi chi tiết không theo một quy luật nào cả, những sai số này gọi là sai số ngẫu nhiên.

Cấp chính xác: Cấp chính xác được qui định theo trị số từ nhỏ đến lớn theo mức độ chính xác kích thước.

TCVN và ISO chia ra 20 cấp chính xác khác nhau, chúng được đánh số theo thứ tự độ chính xác giảm dần là 01, 0, 1, 2, ...15, 16, 17, 18. Trong đó:

- Cấp 01 ÷ cấp 1 là các cấp siêu chính xác.
- Cấp 1 ÷ cấp 5 là các cấp chính xác cao. Các cấp này áp dụng cho các chi tiết chính xác, dụng cụ đo.
- Cấp 6 ÷ cấp 11 là các cấp chính xác thường. Các cấp này áp dụng cho các mối lắp ghép.
- Cấp 12 ÷ cấp 18 là các cấp chính xác thấp. Các cấp này dùng cho các kích thước tự do (không lắp ghép).

| Phương pháp gia công                 | Cấp chính xác | Cấp độ bóng |
|--------------------------------------|---------------|-------------|
| Tiện ngoài, tiện trong, bào thô      | 5             | 1-3         |
| Tiện ngoài, tiện trong, bào bán tinh | 4             | 4-7         |
| Tiện ngoài, tiện trong, bào tinh     | 3             | 7-9         |
| Phay thô                             | 4             | 1-3         |
| Phay tinh                            | 3             | 4-5         |
| Khoan, khoét                         | 5             | 4-6         |
| Đoa thô                              | 3             | 5-7         |
| Đoa tinh                             | 2             | 8-9         |
| Chuốt thô                            | 2a            | 6-8         |
| Chuốt tinh                           | 2             | 9-10        |
| Mài thô                              | 3a            | 6-7         |
| Mài bán tinh                         | 2             | 8-9         |
| Mài tinh                             | 1             | 9-10        |
| Mài khôn thô                         | 2             | 10-12       |
| Mài khôn tinh                        | 1             | 13-14       |
| Nghiền thô                           | 2             | 6-8         |
| Nghiền bán tinh                      | 1             | 8-9         |
| Nghiền tinh                          | 1             | 9-11        |
| Xọc răng, phay răng thô              | 4             | 5-6         |
| Xọc răng, phay răng tinh             | 2             | 6-7         |
| Cà răng                              | 2             | 8           |

Phương pháp đo độ chính xác trong gia công cơ khí

Có nhiều phương pháp để đo độ chính xác trong gia công cơ khí tùy theo nguyên lý làm việc của các dụng cụ đo. Một số phương pháp đo cơ bản:

Phương pháp đo trực tiếp:

Là phương pháp đo mà giá trị của đại lượng đo được xác định trực tiếp theo chỉ số hoặc số đo trên dụng cụ đo. Phương pháp này gồm:

- Đo trực tiếp tuyệt đối: Dùng để đo trực tiếp kích thước cần đo và giá trị đo được nhận trực tiếp trên vạch chỉ thị của dụng cụ đo

- Đo trực tiếp so sánh: Dùng để xác định trị số sai lệch của kích thước so với mẫu chuẩn, giá trị sai số được xác định bằng phép cộng đại số kích thước mẫu chuẩn với trị số sai lệch đó

Phương pháp đo gián tiếp

Dùng để xác định kích thước gián tiếp qua các kết quả đo các đại lượng có liên quan đến đại lượng đo

Phương pháp đo phân tích (từng phần):

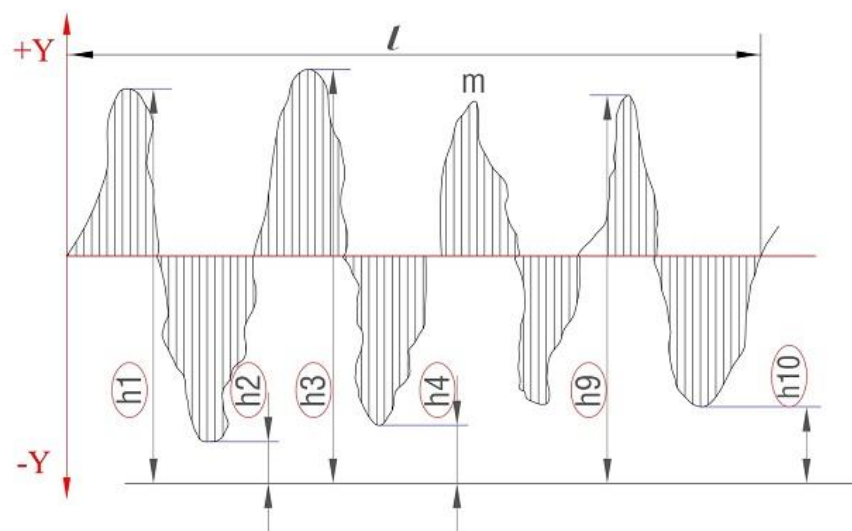
Dùng để xác định các thông số của chi tiết một cách riêng biệt, không phụ thuộc vào nhau



### Độ nhám bề mặt là gì?

Độ nhám bề mặt hay còn được gọi là độ bóng bề mặt. Sau khi gia công, hầu hết bề mặt chi tiết nhìn có vẻ sáng bóng nhưng thực chất lại còn không bằng phẳng một cách lý tưởng mà vẫn có những nhấp nhô.

Những hình học nhấp nhô trên bề mặt này là kết quả của quá trình biến dạng dẻo của lớp vật liệu trên bề mặt chi tiết gia công sau quá trình cắt gọt lớp kim loại và rất nhiều nguyên nhân khác.



Tiêu chuẩn độ nhám bề mặt

### Tiêu chuẩn độ nhám bề mặt

Độ nhám, hay độ nhẵn bóng bề mặt thường được đánh giá qua 2 chỉ tiêu sau:

- Sai lệch trung bình  $R_a$
- Chiều cao nhấp nhô  $R_z$

Sai lệch trung bình số học của profile Ra, được đo bằng  $\mu\text{m}$ . Là trung bình số học các giá trị tuyệt đối của profile (hi) trong khoảng chiều dài chuẩn (L).

**Chú ý:** Chỉ tiêu Ra thường dùng để đánh giá độ nhám bề mặt cấp 5 đến cấp 11.

Chiều cao trung bình của profile Rz, cũng được đo bằng  $\mu\text{m}$ . Là trị số trung bình của tổng các giá trị tuyệt đối của chiều cao 5 đỉnh cao nhất (ti) và chiều sâu của 5 đáy thấp nhất (ki) của profile trong khoảng chiều dài chuẩn (L).

**Chú ý:** Chỉ tiêu Rz thường dùng để đánh giá độ nhám bề mặt cấp 1 đến cấp 5 và cấp 13, 14.

Tiêu chuẩn Việt Nam chia độ nhẵn bề mặt ra làm 14 cấp độ. Trong đó cấp 14 là cao nhất (bề mặt nhẵn bóng nhất) như bảng sau đây:

| Chất lượng bề mặt | Cấp độ nhẵn | Ra ( $\mu\text{m}$ ) | Rz ( $\mu\text{m}$ ) | Chiều dài chuẩn L (mm) |
|-------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Thô               | 12          | 8040                 | 320160               | 8                      |
|                   | 3           | 20                   | 80                   |                        |
|                   | 4           | 10                   | 40                   |                        |
| Bán tinh          | 56          | 52.5                 | 2010                 | 2.5                    |
|                   | 7           | 1.25                 | 6.3                  |                        |
| Tinh              | 89          | 0.630.32             | 3.21.6               | 0.25                   |
|                   | 10          | 0.16                 | 0.8                  |                        |
|                   | 11          | 0.08                 | 0.4                  |                        |
| Siêu tinh         | 1213        | 0.040.02             | 0.20.08              | 0.08                   |
|                   | 14          | 0.01                 | 0.05                 |                        |

#### Các cấp độ nhẵn bề mặt

**Chú ý:** Cần phân biệt độ nhẵn, độ nhẵn bóng với độ bóng... độ nhẵn là độ nhấp nhô trên bề mặt, còn độ bóng là độ sáng của bề mặt, nếu bạn không mài kỹ để cho nhẵn thì sau khi đánh bóng sẽ lộ hết các vết xước trên bề mặt khi đó bề mặt có bóng nhưng không nhẵn.

Nguồn: <https://cokhichinhxac.webflow.io/>