

Ứng dụng mặt phẳng phụ trợ thiết lập giao tuyến trong bản vẽ chi tiết máy phức tạp phục vụ dạy học môn Hình họa - Vẽ kỹ thuật tại Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Đỗ Thị Lam*, Lê Thị Mai*

*ThS. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Received: 24/10/2024; Accepted: 30/10/2024; Published: 8/11/2024

Abstract: For machine components with complex structures, drawing the pictorial projection (AP) can be challenging, especially when drawing intersections. Typically, the AP of the intersection 1234 is determined by finding the AP of the points 1', 2', 3', and 4' (Figure 1b) from two orthogonal projections (Figure 1a). However, it remains unclear how to correctly connect the intersection through the points 1', 2', 3', and 4'. To address the aforementioned issue, the author presents "the application of the auxiliary plane to establish intersections in complex machine component drawings."

Keywords: Machine component, pictorial projection, orthogonal projection, the auxiliary plane method, intersection.

1. Đặt vấn đề

Đối với chi tiết máy có cấu tạo phức tạp thì việc vẽ hình chiếu trục đo (HCTĐ) sẽ gặp khó khăn đặc biệt là khi vẽ giao tuyến. Thông thường HCTĐ của giao tuyến 1234 được xác định bằng cách xác định HCTĐ của điểm là 1', 2', 3', 4' (hình 1b) từ hai hình chiếu thẳng góc (hình 1a). Nhưng qua các điểm 1', 2', 3', 4' ta chưa biết nối giao như thế nào cho đúng.

Nội dung PP tìm giao tuyến của mặt \mathcal{A} với mặt \mathcal{B} (hình 2)

Bước 1: Cắt \mathcal{A} và \mathcal{B} bởi MPPT \mathcal{C} . Để dễ thực hiện cho bước sau thì \mathcal{C} thường được chọn là mặt phẳng.

Bước 2: - Vẽ giao tuyến phụ của MPPT \mathcal{C} với mặt \mathcal{A} tại a.

- Vẽ giao tuyến phụ của MPPT \mathcal{C} với mặt \mathcal{B} tại b.

Bước 3: Tìm điểm chung của hai mặt \mathcal{A} và \mathcal{B} . Giao tuyến a cắt b tại K.

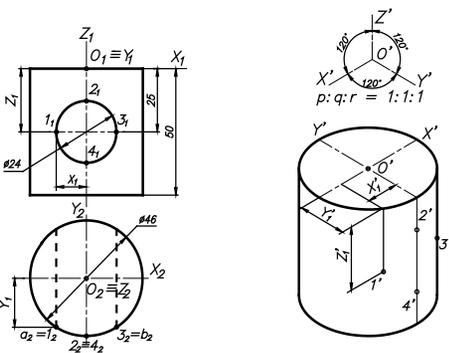
Lặp lại các bước 1, 2 và 3 tìm được các điểm chung của hai mặt \mathcal{A} và \mathcal{B} là L, M...

Bước 4: Nối các điểm chung K, L, M.. và xét thấy khuất thì được giao tuyến g của hai mặt \mathcal{A} và \mathcal{B} cần tìm.

Lưu ý MPPT \mathcal{C} được chọn đi qua các điểm đặc biệt thuộc

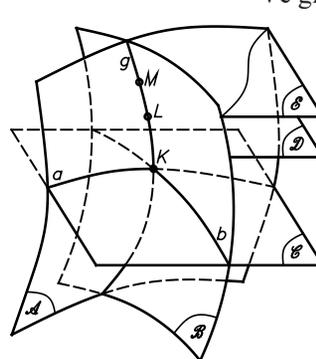
giao và có vị trí sao cho \mathcal{C} cắt \mathcal{A} hoặc \mathcal{B} theo giao tuyến phụ a, b, ... có dạng giao tuyến cơ bản để thuận tiện cho việc vẽ.

Ví dụ Áp dụng PP MPPT vẽ HCTĐ của chi tiết cho bởi hình chiếu thẳng góc (HCTG) (hình 3a).



a. Hình chiếu thẳng góc b. HCTĐ của điểm

Hình 1. HCTĐ theo PP thông thường

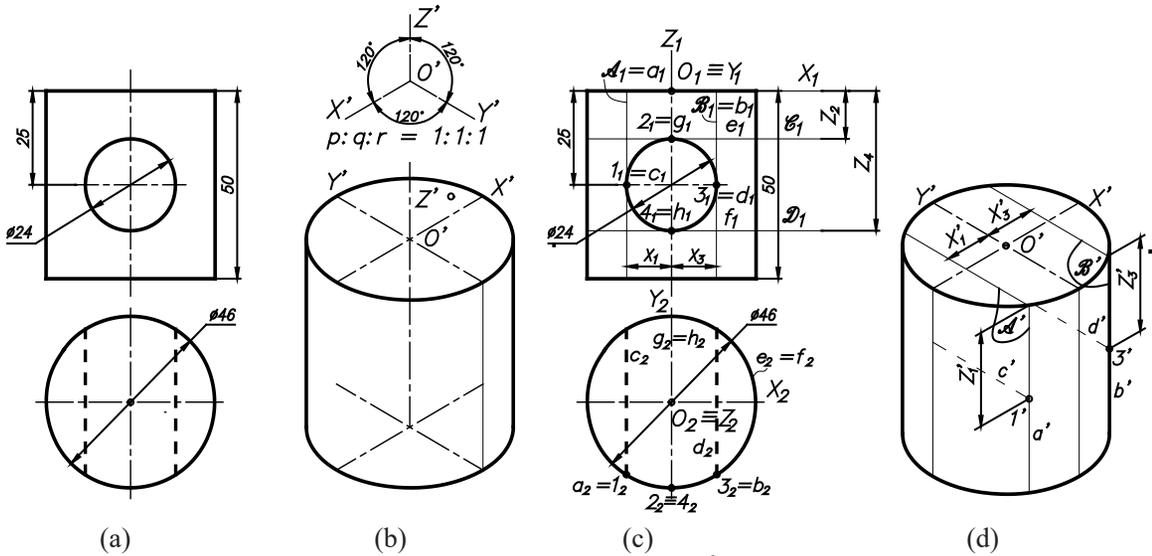


Hình 2. PP mặt phẳng phụ trợ

Để giải quyết vấn đề nêu trên tác giả xin đưa ra "Ứng dụng mặt phẳng phụ trợ thiết lập giao tuyến trong bản vẽ chi tiết máy phức tạp".

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp mặt phẳng phụ trợ (MPPT)



Hình 3. HCTĐ theo PP mặt phẳng phụ trợ

- a. Hình chiếu thẳng góc của chi tiết
- c. HCTG của A, B, C, D, 1, 2, 3, 4
- b. HCTĐ khối bao ngoài
- d. HCTĐ của A, B, 1, 3

Đọc bản vẽ hình 3a. Chi tiết có khối bao ngoài

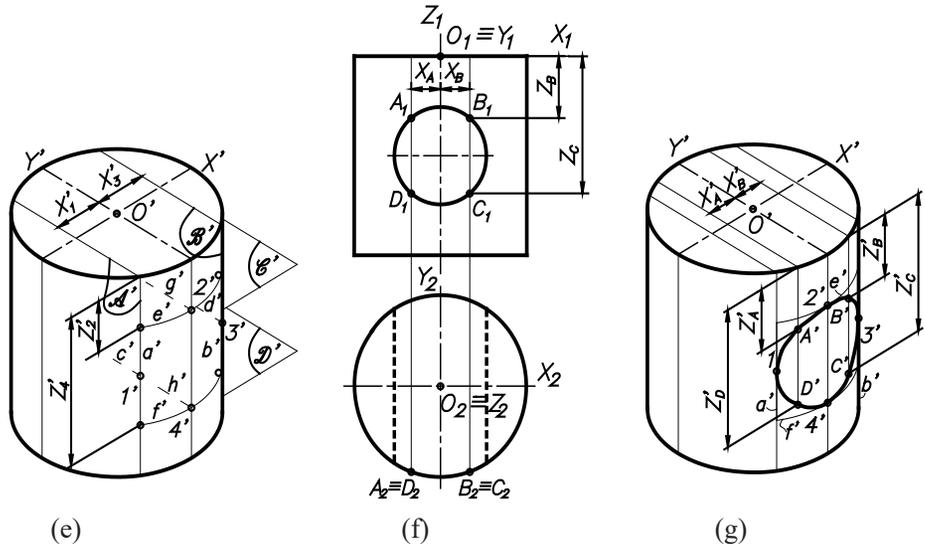
là trụ tròn xoay đặt thẳng đứng, xuyên lỗ trụ tròn xoay nằm ngang.

Vẽ HCTĐ của khối bao ngoài theo PP thông thường (hình 3b) theo loại HCTĐ vuông góc đều phục vụ cho công việc tiếp theo. Gọi giao tuyến của hai mặt trụ tròn xoay là 1234 (hình 3c).

Áp dụng PP MPPT để vẽ HCTĐ của giao 1234 theo trình tự bốn bước ở trên. Qua các điểm đặc biệt 1, 2, 3, 4 lần lượt cắt vật thể bởi các MPPT A, B, C, D. Xác định A, B, C, D trên HCTG (hình 3c).

Vẽ HCTĐ của mặt MPPT A, B (hình 3d). A, B giao với mặt trụ tròn xoay thẳng đứng bao ngoài theo giao tuyến phụ lần lượt là đường sinh thẳng a, b (mặt phẳng cắt song song với đường sinh của trụ). A, B giao với mặt trụ tròn xoay nằm ngang bên trong theo giao tuyến phụ lần lượt là đường sinh

thẳng c, d (trường hợp mặt phẳng tiếp xúc với đường sinh của trụ). $a \cap c = 1$, $b \cap d = 3$. Hoặc không cần tìm giao tuyến phụ c, d vì điểm chung 1, 3 được xác định bằng cách đo độ cao $Z_1 = Z_3 = 25$ trên hình 3c chuyển sang hình 3d. $1 \in a$, $2 \in b$.



Hình 4. HCTĐ theo PP mặt phẳng phụ trợ

- e. HCTĐ của C, D, 2, 4
- f. Hình chiếu thẳng góc của A, B, C, D
- g. HCTĐ của chi tiết

Vẽ HCTĐ của mặt MPPT C, D (hình 3e). C, D giao với mặt trụ tròn xoay thẳng đứng bao ngoài theo giao tuyến phụ lần lượt là đường tròn e, f (mặt phẳng cắt vuông góc với đường sinh của trụ). C, D giao với mặt trụ tròn xoay nằm ngang bên trong theo giao tuyến phụ lần lượt là đường sinh thẳng g, h (trường

hợp mặt phẳng tiếp xúc với đường sinh của trụ). Hoặc không cần tìm giao của \mathcal{C} , \mathcal{D} với mặt của lỗ trụ tròn xoay nằm ngang bên trong vì điểm chung $2, 4 \in$ mặt phẳng đối xứng (YOZ) hình 3e. $2 \in e, 4 \in f$.

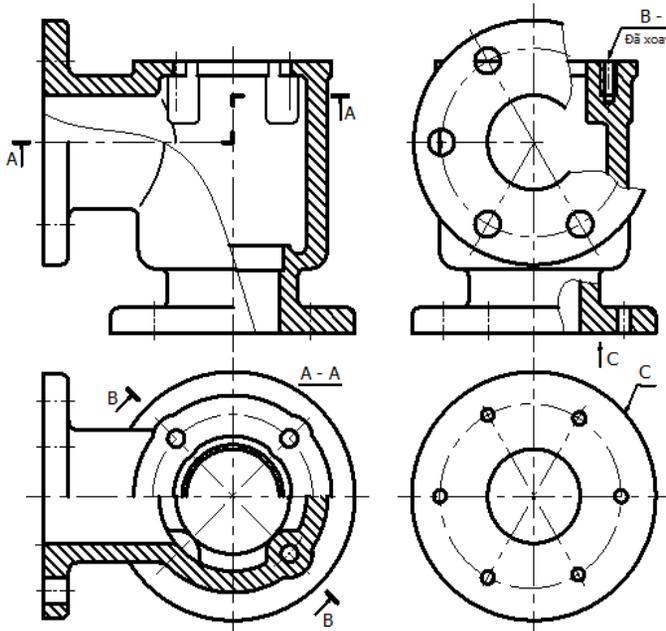
Vẽ HCTĐ của các điểm trung gian A, B, C, D từ HCTG (hình 3f) sau đó nối các điểm được giao tuyến (hình 3g). Giao tuyến là đường cong gheñh thỏa mãn đi qua các điểm 1, A, 2, B, 3, C, 4, D và tiếp xúc với

đường sinh a, b lần lượt tại 1, 3 tiếp xúc với đường tròn e, f lần lượt tại 2, 4.

Như vậy các giao tuyến phụ a, b, e, f không những giúp ta dễ dàng xác định được các điểm thuộc giao mà còn là tiếp tuyến của giao tuyến giúp định hướng việc nối giao cho đúng thông qua các MPPT $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}, \mathcal{D}$.

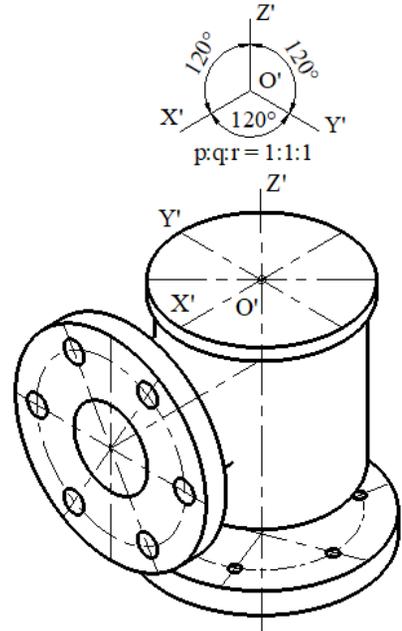
2.2. Ứng dụng vẽ chi tiết máy có cấu tạo phức tạp

Vẽ HCTĐ của thân van an toàn cho bởi hình 4.

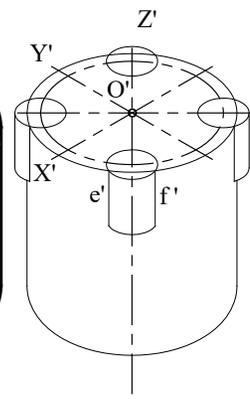
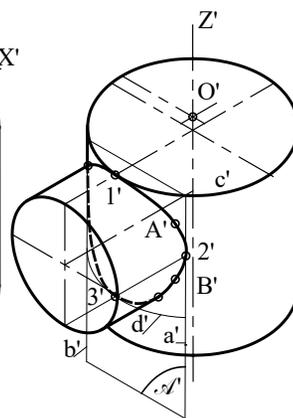
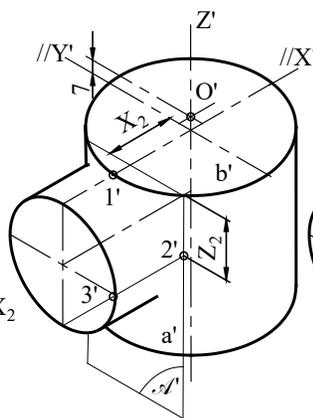
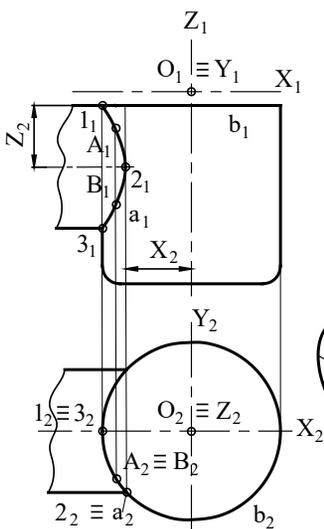


Hình 4. Bản vẽ thân van an toàn

Chọn loại HCTĐ vuông góc đều, vẽ từng bộ phận của chi tiết là các khối hình trụ tròn xoay theo PP thường (hình 5).



Hình 5. HCTĐ của các khối trụ



(e)

(f)

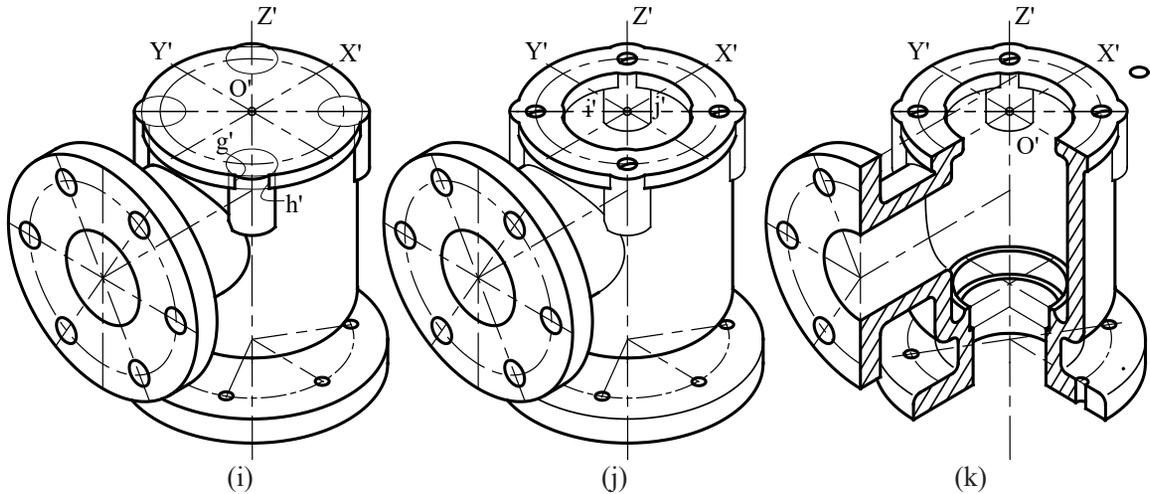
(g)

(h)

Hình 6. HCTĐ của giao tuyến theo PP mặt phẳng phụ trụ

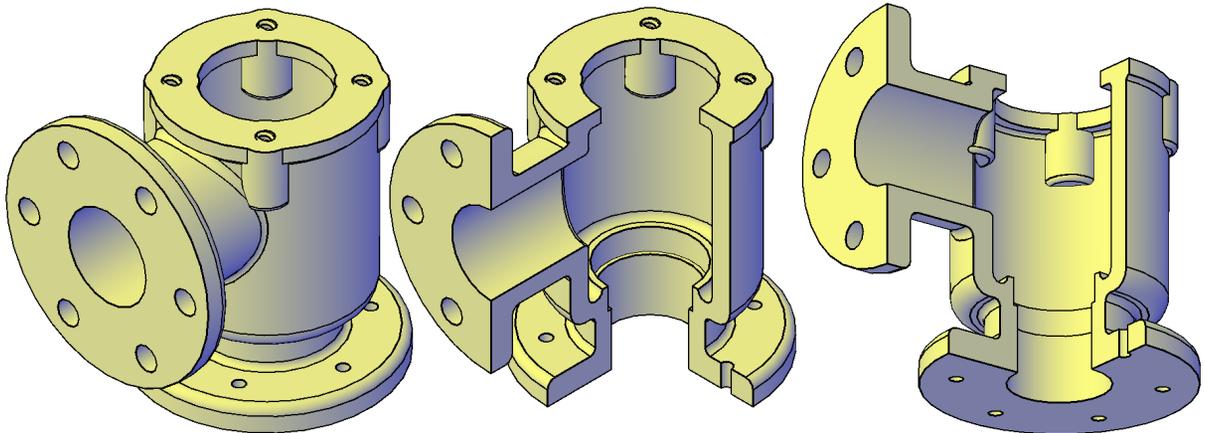
- e. HCTG của các điểm 1, A, 2, B, 3
 - g. HCTĐ của giao tuyến 123
 - f. HCTĐ của 1, 2
 - d. HCTĐ của trụ đắp thêm và giao tuyến e, f
- Áp dụng PP MPPT vẽ giao bên ngoài 123 của mặt

trụ tròn xoay thẳng đứng và trụ tròn xoay nằm ngang (hình 6e, f, g). Vẽ trụ đắp thêm vào phần trên được giao tuyến bên ngoài e, f (hình 6h) và g, h (hình 6i). Giao bên trong là i, j (hình 6j) và vẽ cắt ¼ HCTĐ (hình 6k).



Hình 6. HCTĐ của giao tuyến theo PP mặt phẳng phụ trợ

- i. HCTĐ giao tuyến g, h
 - j. Giao bên ngoài và trong sau khi lượn góc
 - k. Cắt ¼ HCTĐ
- Hình 6j và 6k là bản vẽ HCTĐ của chi tiết cần thiết lập.



Hình 7. Hình không gian mô phỏng

3. Kết luận

PP mặt phẳng phụ trợ giúp xác định các điểm thuộc giao tuyến và nối giao thuộc chi tiết máy phức tạp từ hai hình chiếu thẳng góc được nhanh chóng, chính xác, khắc phục nhược điểm của cách vẽ thông thường. Tài liệu mang tính ứng dụng cao, phục vụ nghiên cứu, giảng dạy và học tập thuộc chuyên ngành kỹ thuật.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: DT24-25.140.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Đình Điện, Đỗ Mạnh Môn (2015), *Hình học họa hình tập 1*, NXBGDVN. Hà Nội
- [2]. Trần Hữu Quế (2019), *Vẽ kỹ thuật tập 1, 2*, NXBGDVN. Hà Nội
- [3]. Bộ môn Hình họa - Vẽ kỹ thuật - Khoa CSCB - Trường ĐHHHVN (2018), *Bài giảng Hình họa - Vẽ kỹ thuật*. Hải Phòng
- [4]. Hồ Sĩ Cửu (2006), *Vẽ kỹ thuật*, NXBGD. Hà Nội
- [5]. Trần Hồng Hải (2021), *Hình họa- Vẽ kỹ thuật*, NXB Xây dựng. Hà Nội