

VỀ HÌNH CHIẾU CỦA VẬT THỂ CĂN CỨ VÀO SỰ BẢO TOÀN KÍCH THƯỚC PHỤC VỤ DẠY HỌC MÔN HÌNH HOẠ - VẼ KỸ THUẬT TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM

DRAWING OBJECT PROJECTIONS BASED ON DIMENSIONAL PRESERVATION TO SUPPORT TEACHING DESCRIPTIVE GEOMETRY AND TECHNICAL DRAWING AT VIETNAM MARITIME UNIVERSITY

Đỗ Thị Lam*, Lê Thị Mai*

*ThS. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Received: 20/9/2025; Accepted: 25/9/2025; Published: 02/10/2025

Tóm tắt: Vẽ hình chiếu của vật thể căn cứ vào sự bảo toàn kích thước là nội dung quan trọng nhất và được ứng dụng rộng rãi nhất. Bài báo này trình bày mối liên hệ hình học kích thước giữa không gian và hình chiếu để rút ra kết luận áp dụng vào vẽ hình chiếu một cách trực quan mang lại hiệu quả cao.

Từ khoá: hình chiếu thẳng góc, hình chiếu của vật thể, hộp chữ nhật, lăng trụ tam giác, trụ tròn xoay.

Abstract: Drawing the projection of an object based on the preservation of dimensions is the most important and widely principle. This paper presents the geometric relationship of dimensions between 3D space and its projections, in order to draw conclusions that can be applied to projection drawing in a more intuitive and effective way.

Keywords: orthographic projection, projections of an object, rectangular box, triangular prism, cylinder.

1. Đặt vấn đề

Vẽ hình chiếu của vật thể là một nội dung quan trọng, mang tính trừu tượng trong học phần Hình họa - Vẽ kỹ thuật. Khi thực hiện việc này sinh viên (SV) thường không chắc chắn và nghĩ rằng phải dựa vào trí tưởng tượng thì mới làm được. Vì vậy, tác giả xin đưa ra giải pháp vẽ hình chiếu của vật thể căn cứ vào sự bảo toàn kích thước.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Hình chiếu của điểm

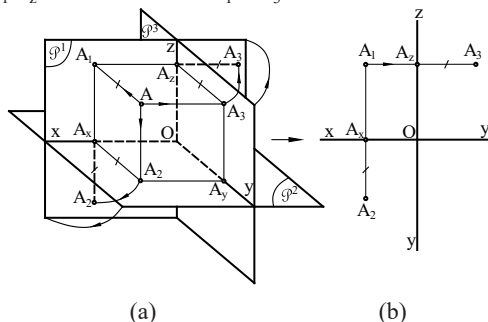
Điểm A trong không gian (hình 1a) được xây dựng hình chiếu như sau (hình 1b):

- Bước 1: Chiếu thẳng góc A lên $\mathcal{P}^1$, $\mathcal{P}^2$, $\mathcal{P}^3$ lần lượt được các hình chiếu A_1 , A_2 , A_3 ;

- Bước 2: Quay $\mathcal{P}^2$ quanh x theo chiều hình vẽ để $\mathcal{P}^2$ trùng $\mathcal{P}^1$. $MP(AA_1A_2) \perp x \rightarrow$ sau khi quay $A_1A_2 \perp x$. Quay $\mathcal{P}^3$ quanh z theo chiều hình vẽ để $\mathcal{P}^3$ trùng $\mathcal{P}^1$. $MP(AA_1A_3) \perp z \rightarrow$ sau khi quay $A_1A_3 \perp z$.

Nhận xét vị trí mới của A_2 , A_3 sau khi quay cho ba mặt phẳng hình chiếu trùng nhau.

$A_2 \in Q \perp x$, $A_2 \in \mathcal{P}^1$ (vì $\mathcal{P}^2 = \mathcal{P}^1$) $\rightarrow A_2 \in A_1A_x = Q \cap \mathcal{P}^1$. Tương tự $A_3 \in$ mặt phẳng $(A_1AA_3) \perp z \rightarrow A_3 \in A_1A_z =$ mặt phẳng $(A_1AA_3) \cap \mathcal{P}^1$.



Hình 1. Xây dựng hình chiếu của điểm
a. Không gian b. Hình chiếu

Kết luận sự liên hệ giữa ba hình chiếu:

- A_1 : hình chiếu đứng của A. A_2 : hình chiếu bằng của A. A_3 : hình chiếu cạnh của A. $A_1A_2 \perp x$, A_1A_2 : đường dóng thẳng đứng;

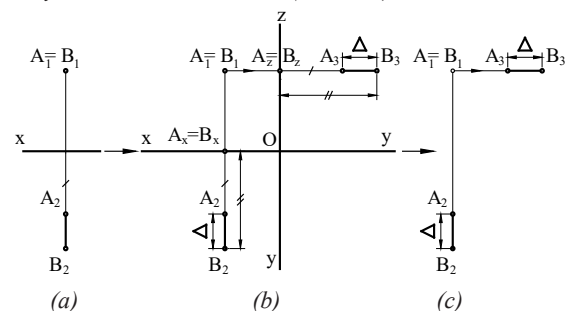
- $A_1A_3 \perp z$. A_1A_3 : đường dóng nằm ngang;

- $A_2A_x = A_3A_z$ (Khoảng cách từ A đến $\mathcal{P}^1$ theo phương trục y được bảo toàn trên hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh).

2.2. Sự bảo toàn kích thước trên hình chiếu

a. Hình chiếu của đoạn thẳng

Đề bài: Cho hai hình chiếu của đoạn thẳng AB. Hãy vẽ hình chiếu cạnh. (hình 2a)



Hình 2. Hình chiếu của đoạn thẳng
a. Đề bài b. Vẽ hình chiếu cạnh
c. Sự liên hệ giữa ba hình chiếu

Bài làm: Thực hiện tìm hình chiếu cạnh của A thỏa mãn sự liên hệ giữa ba hình chiếu ở trên. $A_1A_2 \perp x$ (đề bài cho), $A_1A_3 \perp z$ (qua A_1 vẽ đường dóng nằm ngang), đo độ dài $A_2A_x = A_3A_z$ (hình 2b). Tương tự tìm hình chiếu cạnh của B.

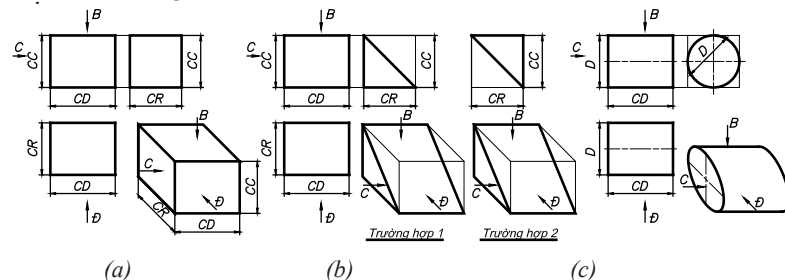
Nhận xét: Từ hình 2b suy ra khoảng cách A_2B_2 (theo y) = $B_2B_x - A_2A_x$ = khoảng cách $A_3B_3 = \Delta$ nên không cần hệ oxyz mà vẫn tìm được hình chiếu cạnh của A, B như sau (đường dóng nằm ngang; hình 2c): Qua A_1 vẽ đường dóng nằm ngang; Trên đường

này lấy A_3 bất kỳ làm hình chiếu cạnh của A; Đường dóng B_1B_3 trùng với đường dóng A_1A_3 ; Đo độ dài $A_2B_2 = A_3B_3$. Từ đây khi vẽ hình chiếu cơ bản của vật thể bao gồm hình chiếu đứng, hình chiếu bằng, hình chiếu cạnh sẽ không có hệ trục oxyx và cách vẽ cũng ngắn gọn mà lại đảm bảo hiệu quả chính xác hơn.

Kết luận: Từ hình 2c suy ra hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh của điểm phải có cùng độ cao; Độ dài $A_2B_2 = A_3B_3 = \Delta$.

b. Hình chiếu của các khối hình học cơ bản

Gọi kích thước theo trục x, y, z lần lượt là chiều dài, chiều rộng, chiều cao. Các kích thước được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Hình chiếu của các khối hình học cơ bản

a. Hộp chữ nhật b. Lăng trụ tam giác c. Trụ tròn xoay

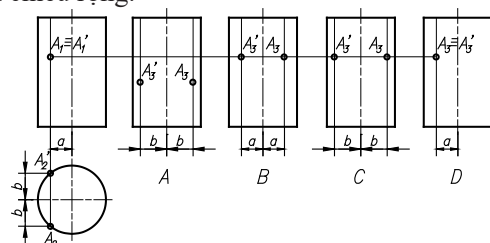
Kết luận về sự bảo toàn kích thước trên các hình chiếu: hình chiếu đứng và hình chiếu bằng có cùng chiều dài (kích thước theo trục x); hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh có cùng chiều cao (trục z); hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh có cùng chiều rộng (trục y).

Lưu ý: Kích thước chiều dài và chiều cao thì SV có thể nắm được nhưng kích thước chiều rộng thì thường gây khó hiểu vì trên hình chiếu bằng chiều rộng có phương thẳng đứng còn trên hình chiếu cạnh chiều rộng có phương nằm ngang. Như vậy SV cần nắm vững ba hình chiếu cơ bản của các khối hình học cơ bản.

2.3. Ứng dụng vào vật thể

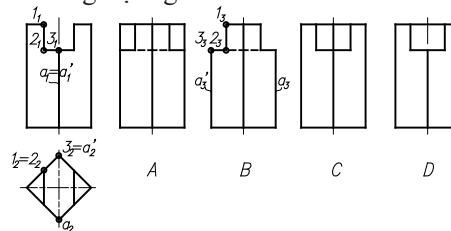
Ví dụ 1: Cho hai hình chiếu của vật thể. Hãy chọn đáp án hình chiếu cạnh đứng (hình 4, 5).

Bài làm: Hình 4, biểu diễn điểm thuộc đường sinh của mặt trụ, C là đáp án đúng vì thỏa mãn chiều rộng b và chiều cao. Đáp án A sai chiều cao, B và D sai chiều rộng.

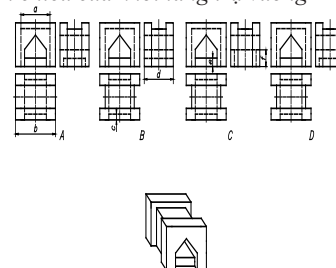


Hình 4. Điểm thuộc mặt trụ tròn xoay

Hình 5, B là đáp án đúng vì thỏa mãn giao tuyến 123 và cạnh a có độ cao trên hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh bằng nhau. Đáp án A sai độ cao a_2 , C: a_3 sai độ cao và giao tuyến sai, D: a_3 , giao tuyến và cạnh của lăng trụ ở giữa sai.

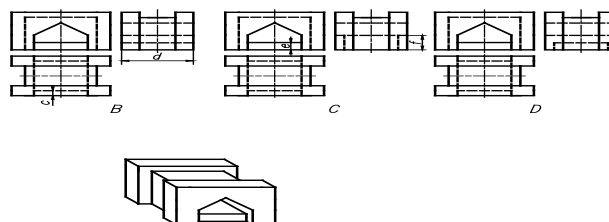


Hình 5. Hình chiếu của khối lăng trụ vuông



Hình 6a. Hình chiếu trực đo của vật thể

Ví dụ 2: Cho hình chiếu trực đo của vật thể (hình 6a). Hãy chọn đáp án ba hình chiếu đứng (hình 6b).



Hình 6b. Ba hình chiếu của vật thể

Bài làm: Đọc đề bài (hình 6a). Vật thể có khối bao ngoài là hộp chữ nhật, phía trên cắt bỏ hộp chữ nhật suốt từ trái sang phải, hai bên trái phải cắt bỏ hộp chữ nhật suốt từ trên xuống dưới, ở dưới phía trước cắt bỏ hộp chữ nhật từ trước cắt lưng, phía sau cũng cắt đối xứng, cắt bỏ suốt từ đằng trước ra đằng sau hộp chữ nhật và lăng trụ tam giác nối tiếp với độ cao của hộp chữ nhật ở dưới.

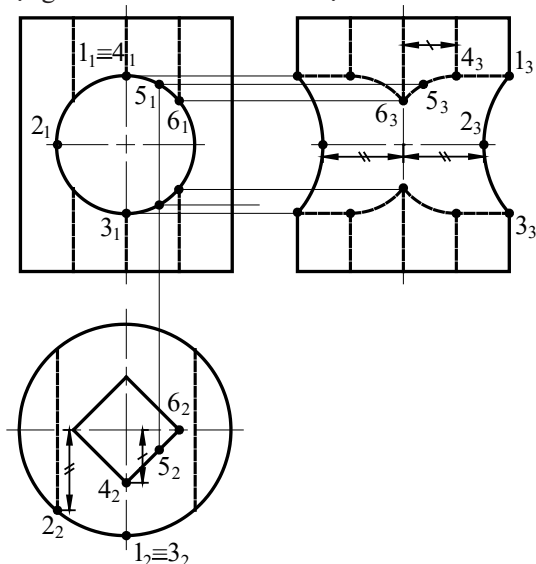
A sai vì rãnh hộp chữ nhật có chiều dài hình chiếu đứng là a nhưng hình chiếu bằng lại là b. B sai vì phần cắt bỏ ở dưới có chiều rộng hình chiếu bằng là c nhưng hình chiếu cạnh lại là d. C sai vì phần cắt bỏ ở dưới có chiều cao hình chiếu đứng là e nhưng hình chiếu cạnh lại là f. D là đáp án đúng vì ba hình chiếu của các bộ phận đúng cấu tạo và kích thước chiều dài, chiều rộng, chiều cao được bảo toàn trên các hình chiếu.

Hình 7 là khối xuyên kép có dạng bao ngoài là khối trụ tròn xoay, cắt bỏ suốt lỗ lăng trụ hình vuông đặt lệch 45 độ thẳng đứng, cắt bỏ suốt từ trước ra sau

lỗ trụ tròn xoay nằm ngang.

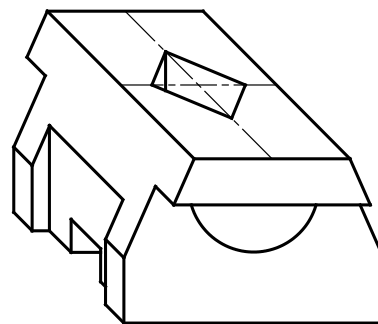
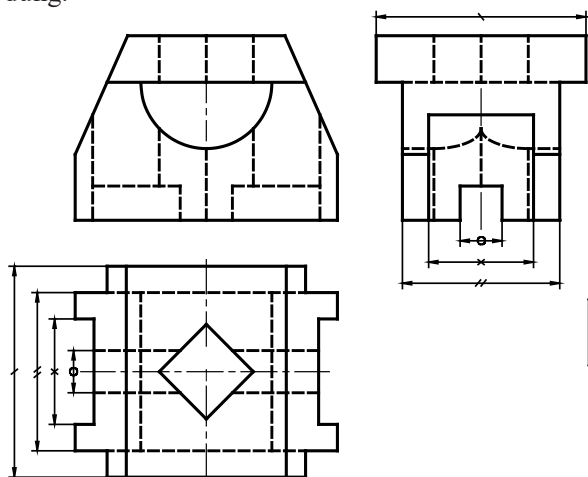
Áp dụng sự bảo toàn kích thước tìm được hình chiếu cạnh của khối bao ngoài thấy, hai lỗ đục bên trong khuất, hình chiếu cạnh của các điểm đặc biệt 1, 2, 3 và 4, 5, 6 thuộc giao tuyến, nối giao tuyến bên ngoài 123 thấy, giao tuyến bên trong 456 khuất. Từ đó vẽ được hình chiếu cạnh của vật thể có giao tuyến.

Ngoài ba hình chiếu cơ bản của các khối hình học SV cần nắm vững giao tuyến cơ bản của các mặt để áp dụng vào vẽ hình chiếu của vật thể.



Hình 7. Hình chiếu của vật thể có giao tuyến

Đọc đề bài cho hai hình chiếu hình 8 là vật thể tổng hợp có khối bao ngoài là hộp chữ nhật, ở dưới phía trước cắt bỏ hộp chữ nhật từ trước cắt lưng, phía sau cũng cắt đối xứng, cắt vát hai bên trái phải phía trên (bỏ đi lăng trụ tam giác), hai bên trái phải cắt bỏ hộp chữ nhật suốt từ trên xuống dưới, phía dưới cắt bỏ hộp chữ nhật suốt từ trái sang phải, cắt bỏ suốt từ trước ra sau lỗ nửa trụ trụ tròn xoay nằm ngang. cắt bỏ suốt lỗ lăng trụ hình vuông đặt lệch 45 độ thẳng đứng.



Hình 8. Hình chiếu của vật thể tổng hợp

Vẽ hình chiếu cạnh lần lượt từ ngoài vào trong của các khối hình học là các bộ phận tạo nên vật thể phải đảm bảo sự bảo toàn kích thước trên ba hình chiếu. Vẽ giao tuyến các mặt, có giao bên trong khuất. Từ đó được hình chiếu vật thể hoàn chỉnh (hình 8).

3. Kết luận

Sự bảo toàn ba kích thước chiều dài, chiều rộng, chiều cao trên các hình chiếu là nội dung hết sức quan trọng trong việc vẽ hình chiếu cạnh khi biết hai hình chiếu.

Cần phối hợp hình chiếu của các khối hình học cơ bản, giao tuyến các mặt với sự bảo toàn ba kích thước để áp dụng vào đọc bản vẽ vẽ bản vẽ.

Tài liệu mang tính ứng dụng cao, thao tác thực hành ngắn gọn, kết quả chính xác, rất hữu ích cho việc nghiên cứu, giảng dạy và học tập thuộc chuyên ngành kỹ thuật.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Đình Điện, Đỗ Mạnh Môn (2018), *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 ĐHHVN (2018), *Bài giảng Hình họa - Vẽ kỹ thuật*. Hải Phòng
- [4]. Hồ Sĩ Cừ (2018), *Vẽ kỹ thuật*, NXB Giáo dục. Hà Nội
- [5]. Trần Hồng Hải (2021), *Hình họa- Vẽ kỹ thuật*, NXB Xây dựng. Hà Nội
- [6]. Weaver, M. B., Ray, S., Hilton, E. C., Dorozhkin, D., Douglas, K., Hammond, T., & Linsey, J. (2022). Improving engineering sketching education through perspective techniques and an AI-based tutoring platform. *International Journal of Engineering Education*, 38, 1836-1850.
- [7]. Barrie, J. (2024). Back to basics? Technical drawing, sketching and visual communication in the AI era. In H. Grierson, E. Bohemia, & L. Buck (Eds.), *Proceedings of the 26th International Conference on Engineering & Product Design Education (E&PDE 2024)* (pp. 109-114). University of Bristol. doi:10.35199/EPDE.2024.19.