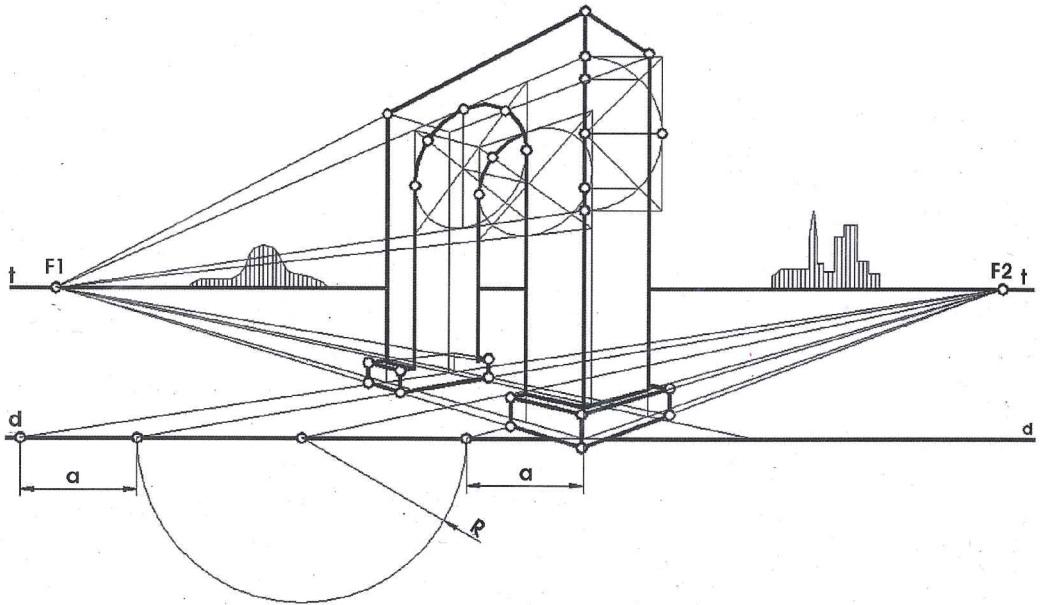
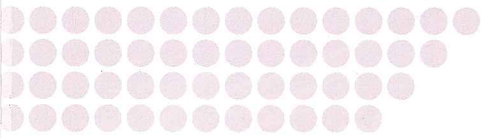


VẼ PHỐI CẢNH KIẾN TRÚC VÀ CAD



Ngày 10/10/2017

WATER
FOR
PEOPLE

10/10/2017



**THƯ VIỆN
HUBT**

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

ĐƠN VỊ VÀNG VÀNG VÀNG
THÀNH CÔNG

LỜI NÓI ĐẦU

Hình chiếu phối cảnh là một loại hình vẽ thiết kế nhằm thể hiện tính quy mô của công trình gần giống với thực tế quan sát mà Kiến trúc sư sẽ trình bày trên các bản vẽ thiết kế kiến trúc; đồng thời giúp người thiết kế thể hiện được ý tưởng phác thảo nhanh chóng và đúng kỹ thuật. Vây biểu diễn các hình chiếu phối cảnh đúng kỹ thuật là một trong những kỹ năng cần thiết đầu tiên dành cho Kiến trúc sư - Kỹ sư Xây Dựng - Kỹ thuật viên Thiết kế Mỹ thuật Công nghiệp.

Vì mục đích chính về môđun học phần *Vẽ Phối Cảnh Kiến Trúc* đã nêu trên cũng như thực hiện chủ trương cải cách, nâng cao chất lượng đào tạo giáo dục đại học và bước đầu ứng dụng đào tạo Tin chỉ, cuốn sách *VẼ PHỐI CẢNH KIẾN TRÚC VÀ CAD* được viết và soạn theo mục tiêu đó, dựa trên cơ sở chương trình đề cương các môn học đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành.

Nội dung chính cuốn sách nhằm trang bị cho sinh viên, những người làm công tác thiết kế và đồng thời nâng cao thêm một bước về khả năng biểu diễn, bước đầu trang bị cho người học có được những kiến thức cơ bản tiếp cận khi ứng dụng, sử dụng các tài liệu về thiết kế phối cảnh trong nước cũng như nước ngoài hiện nay. Trước mắt cuốn sách giúp tích cực và tạo điều kiện bổ sung thuận lợi trong quá trình thực hiện các đồ án và môn học chuyên ngành, cũng như tốt nghiệp trong trường Đại học.

Ở cuốn sách này, chúng tôi có sử dụng một số danh từ, thuật ngữ chuyên ngành Kiến trúc – Xây dựng... Vây, mong các bạn đọc vui lòng tham khảo thêm các tài liệu chuyên ngành khác hay trên Internet.

Cuốn *VẼ PHỐI CẢNH KIẾN TRÚC VÀ CAD* đã được dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên ngành Kiến trúc, Xây dựng, Mỹ thuật Công nghiệp, Mỹ thuật Ứng dụng và có thể làm tài liệu tham khảo cho cán bộ kỹ thuật cho các ngành Đồ họa liên quan.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn quý Thầy, Cô Ban Khoa học Cơ bản (Trường Đại học Văn Lang); Cũng như các bạn đồng nghiệp khác

và anh chị em sinh viên chuyên ngành Kiến trúc - Xây dựng đã hỗ trợ chúng tôi nhiều trong quá trình biên soạn.

Vì thời gian và khả năng hạn chế, cuốn sách không tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi thành thực mong bạn đọc góp ý kiến để tài liệu này tốt hơn, làm hài lòng sự mong muốn của các bạn.

Mọi đóng góp xin gửi về địa chỉ:

E-mail: technicaldrawing43@gmail.com

Điện thoại: 0918015120

TÁC GIẢ

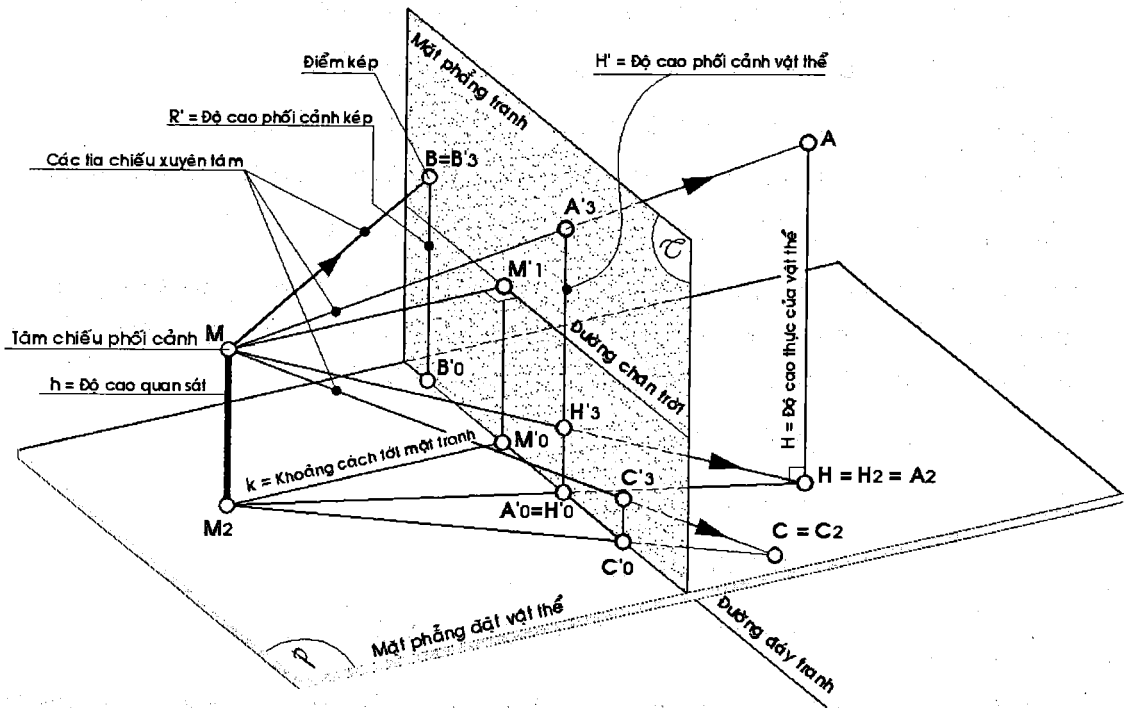


Chương 1

NHỮNG KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA CHÍNH VỀ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH CỦA CÁC PHẦN TỬ HÌNH HỌC CƠ BẢN

1.1. CÁC THUẬT NGỮ VÀ NGUYÊN TẮC HÌNH THÀNH NHỮNG HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH CỦA CÁC PHẦN TỬ HÌNH HỌC

1.1.1. Khái niệm và thuật ngữ



Hình 1.1: Mô hình và sự hình thành các phần tử hình chiếu phối cảnh

- \mathcal{D} : Mặt bằng là mặt phẳng đặt vật thể.
 \mathcal{T} : Mặt phẳng tranh, nơi chứa các hình chiếu và phần tử phối cảnh.
 M : Tâm chiếu phối cảnh - Vị trí đặt mắt người quan sát hướng vuông góc về phía mặt phẳng tranh \mathcal{T} .

- M_2 : Nơi đứng của người quan sát.
 $MM_2 = h$: *Độ cao quan sát.*
 $M_2M'_2 = k$: *Khoảng cách người quan sát tới mặt phẳng tranh \mathcal{T} .*
 M'_1 : Hình chiếu thẳng góc của tâm chiếu chính trên mặt phẳng tranh.
 $t - t$: *Đường chân trời* là đường thẳng nằm ngang, còn gọi là đường tầm mắt luôn thuộc mặt phẳng tranh \mathcal{T} , nơi chứa các điểm tụ F...
 $d - d$: *Vết mặt tranh*, là giao tuyến giữa mặt phẳng tranh \mathcal{T} với mặt phẳng vật thể \mathcal{P} . Đường đáy tranh này là nơi duy nhất đặt các dữ liệu đo hình học.
 $AH_2 = H$: *Độ cao thực* của vật thể (Không thuộc mặt tranh).
 $C \equiv C_2$: Điểm C thuộc mặt phẳng vật thể nên có độ cao bằng 0 và hình chiếu bằng trùng với C_2 .
 C'_3, A'_3, B'_3 : Hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh \mathcal{T} của các điểm B, C, A...
 $B = B'_3$: *Điểm kép* là điểm thực thuộc mặt tranh \mathcal{T} .
 $B B_0 = R'$: *Độ cao kép* là độ cao thực thuộc mặt tranh \mathcal{T} .
 $(A'_3H'_3) = K'$: *Độ cao phối cảnh* của đoạn thẳng thực AK_2 thuộc mặt tranh.
 A'_0, H'_0, C'_0 : *Các điểm đồng phối cảnh* thuộc vết tranh $d - d$.

Trên hình 1.1, ta thấy các điểm phối cảnh xuất hiện là kết quả giao giữa các đường thẳng chiếu phối cảnh [là đường thẳng đi từ tâm chiếu xuyên tâm tới các điểm cần thu phối cảnh (điểm thực)] với mặt phẳng cắt \mathcal{T} :

$$(MA) \cap \mathcal{T} = A'_3$$

$$(MH) \cap \mathcal{T} = H'_3$$

$$(MC) \cap \mathcal{T} = C'_3$$

$$\{ (\Delta.MAH) \perp \mathcal{T} \} \cap \mathcal{T} \Rightarrow (A'_3H'_3) \perp \mathcal{T}$$

1.1.2. Sự liên hệ giữa các hình chiếu thẳng góc (Gaspard Monge. 1746-1818) với phép chiếu phối cảnh

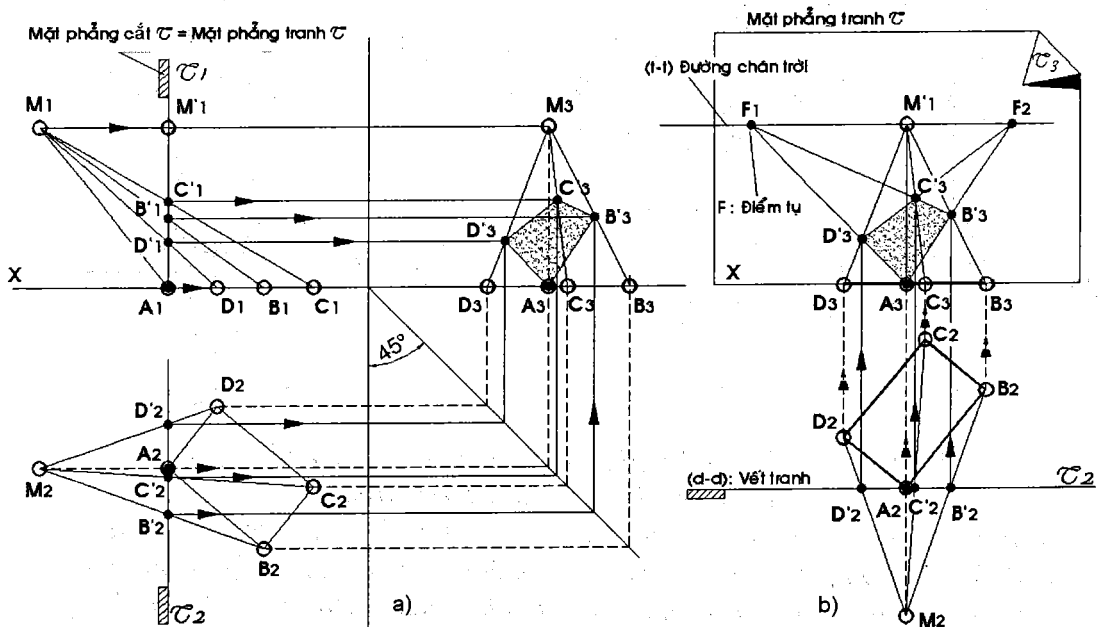
Phép chiếu thẳng góc (hình chiếu song song) theo phương pháp G.Monge là cơ sở và nền móng chính dùng trong ngành thiết kế Kiến trúc – Xây dựng, mà chúng ta đã biết đến trong học phần chính Hình học Họa hình cơ bản.

Do vậy, để tiến hành vẽ các hình chiếu phối cảnh đúng kỹ thuật phối cảnh, chúng ta nên nắm vững cách thực hiện các phép biến đổi hình học, phương pháp

vẽ giao giữa các phần tử hình học với nhau như đường thẳng, mặt phẳng, mặt cong; phép bảo toàn tỷ lệ; sự liên thuộc giữa ĐIỂM - ĐƯỜNG - MẶT.

Dưới đây, là một số bài toán cơ bản, đơn giản quen thuộc từ phương pháp G.Monge nhằm giúp chúng ta dễ tiếp cận với bài toán “phối cảnh”:

Bài toán áp dụng 1: Vẽ giao tuyến giữa tháp với mặt phẳng cắt \mathcal{T} .



Hình 1.2: Mối quan hệ giữa hình chiếu thẳng góc và hình chiếu phối cảnh
 a) Phương pháp G.Monge vẽ giao tuyến giữa mặt phẳng cắt \mathcal{T} với tháp M.ABCD;
 b) Cách vẽ hình chiếu phối cảnh hình chữ nhật ABCD theo tâm chiếu phối cảnh M

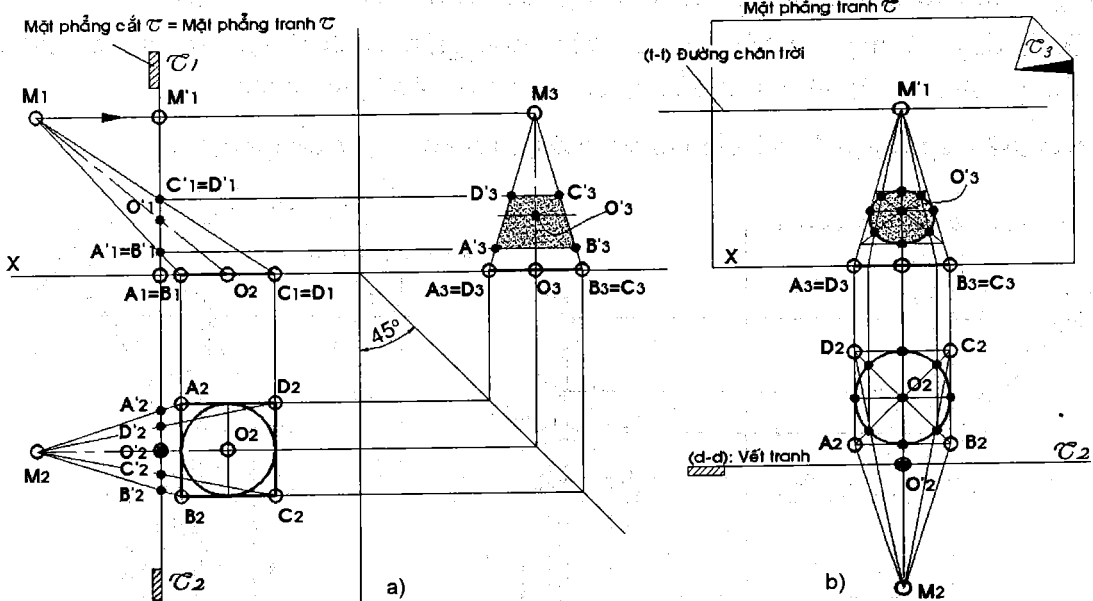
Từ hình 1.2a, dễ dàng nhận thấy với mặt phẳng cắt \mathcal{T} (mặt tranh \mathcal{T}) chọn vị trí là mặt phẳng mặt nên thu được trực tiếp trên mặt phẳng tranh \mathcal{T}_1 hình chiếu đứng của tứ giác giao tuyến $(A'_1B'_1C'_1D'_1)$ chiếu suy biến thành đường thẳng, cũng như vậy hình chiếu bằng $(A_1B_1C_1D_1)$ cũng là đường thẳng. Do đó, trên hình chiếu cạnh thứ 3 (hình chiếu từ trái) ta có tứ giác $(A_3B_3C_3D_3)$ giao tuyến được hiển thị rõ ràng.

Nếu trên hình 1.2b, chúng ta kéo dài lần lượt từng cặp cạnh đối xứng song song nhau trong không gian theo chiều thích hợp thì chúng sẽ đồng quy (TỤ) tại nhiều cặp điểm đều nằm trên cùng đường thẳng $(t-t)$ đi qua $M'3 // (d-d)$ (vết tranh):

$$(A_2B_2) // (D_2C_2) \Rightarrow (A'_3B'_3) \cap (D'_3C'_3) = F_2 \text{ (tụ PHẢI)}$$

$$(A_2D_2) // (B_2C_2) \Rightarrow (A'_3B'_3) \cap (D'_3C'_3) = F_1 \text{ (tụ TRÁI)}$$

Bài toán áp dụng 2: Vẽ giao tuyến giữa nón xiên chuẩn tròn với mặt phẳng \mathcal{T} .



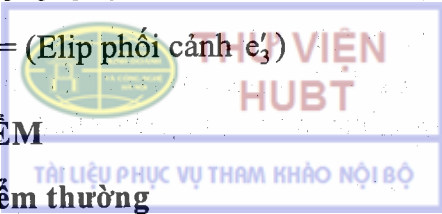
Hình 1.3: Mối quan hệ giữa hình chiếu thẳng góc hình vuông và hình chiếu phối cảnh đường tròn

a) Phương pháp G.Monge vẽ giao tuyến giữa mặt phẳng cắt \mathcal{T} với nón xiên đỉnh \$M\$ có đường tròn chuẩn tâm \$O\$; b) Cách vẽ hình chiếu phối cảnh nón xiên đỉnh \$M\$ có đường tròn chuẩn tâm \$O\$ từ hình vuông \$ABCD\$ ngoại tiếp nó

Trên hình 1.3a, giao tuyến giữa mặt phẳng tranh \mathcal{T} với mặt tháp có đáy vuông \$(M.ABCD)\$ sẽ nhận được trên mặt tranh \mathcal{T} hình thang cân \$(A'_3B'_3C'_3D'_3)\$. Nếu ta nội tiếp hình vuông \$(ABCD)\$ đường tròn tâm \$O\$, ta sẽ nhận được đường elip nội tiếp trong hình thang giao tuyến này, tất nhiên elip giao tuyến này phải tiếp xúc với các cạnh bên của hình thang. Để vẽ đúng elip, ta xác định tâm elip, cũng như các tiếp điểm bằng cách dựng đường chéo hình vuông, từ đó dẫn tới đường chéo của hình thang và như vậy ta sẽ tìm được 9 điểm đặc trưng mà elip phối cảnh phải đi qua (hình 1.13b):

$$(M.ABCD) \cap \mathcal{T} = (A'_3B'_3C'_3D'_3)$$

$$(M.\text{Tròn tâm } O) \cap \mathcal{T} = (\text{Elip phối cảnh } e'_3)$$



1.2. HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH ĐIỂM

1.2.1. Hình chiếu phối cảnh các điểm thường

Từ hình chiếu thẳng góc (hình 1.4a) ta có vị trí các điểm trong không gian (hệ tọa độ Đề Các) như sau:

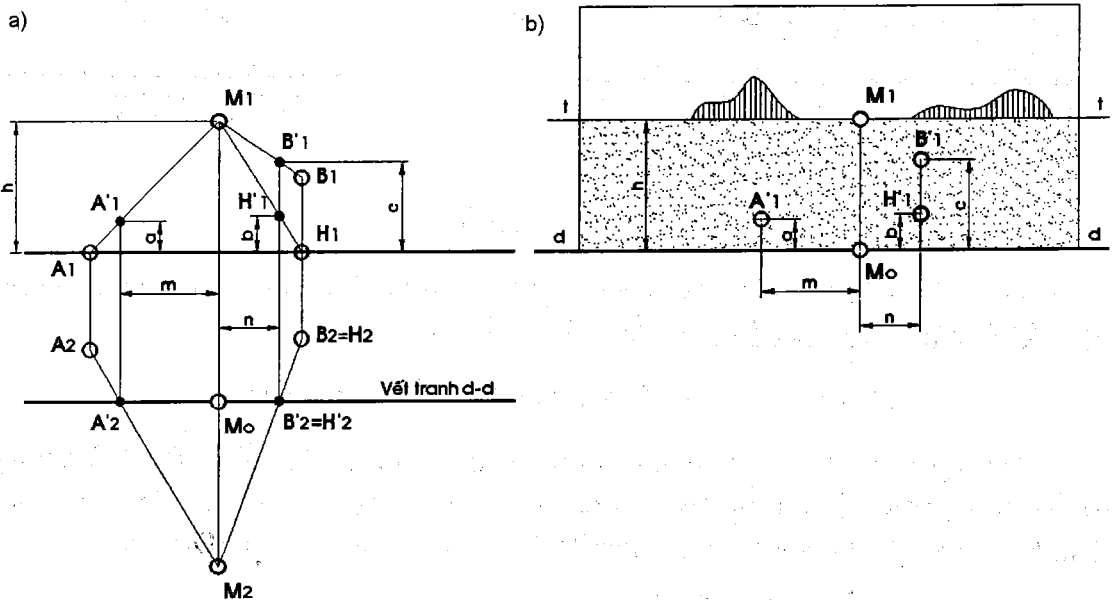
Điểm A(A₁, A₂) thuộc mặt bằng \mathcal{P} nên độ cao bằng 0.

Điểm B(B₁, B₂) có độ cao = (c).

Điểm H(H₁, H₂) thuộc mặt bằng \mathcal{P} nên độ cao bằng 0 và đồng tia chiếu bằng với điểm (B) nên B₂ ≡ H₂.

Để thể hiện những điểm này trên mặt phẳng tranh T, chúng ta xác định thêm vị trí độ cao phối cảnh của chúng so với vết tranh (d-d) và khoảng cách m, n... so với tia chiếu phối cảnh chính M₀M₁.

Như vậy, khi biểu diễn các hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh T cần thể hiện rõ các trị số đo (hình 1.4b).



Hình 1.4: Biểu diễn phối cảnh các điểm thường gặp
 a) Giao "điểm phối cảnh" xác định bên hình chiếu thẳng góc;
 b) Các dữ liệu đo hình học được hiển thị bằng phối cảnh

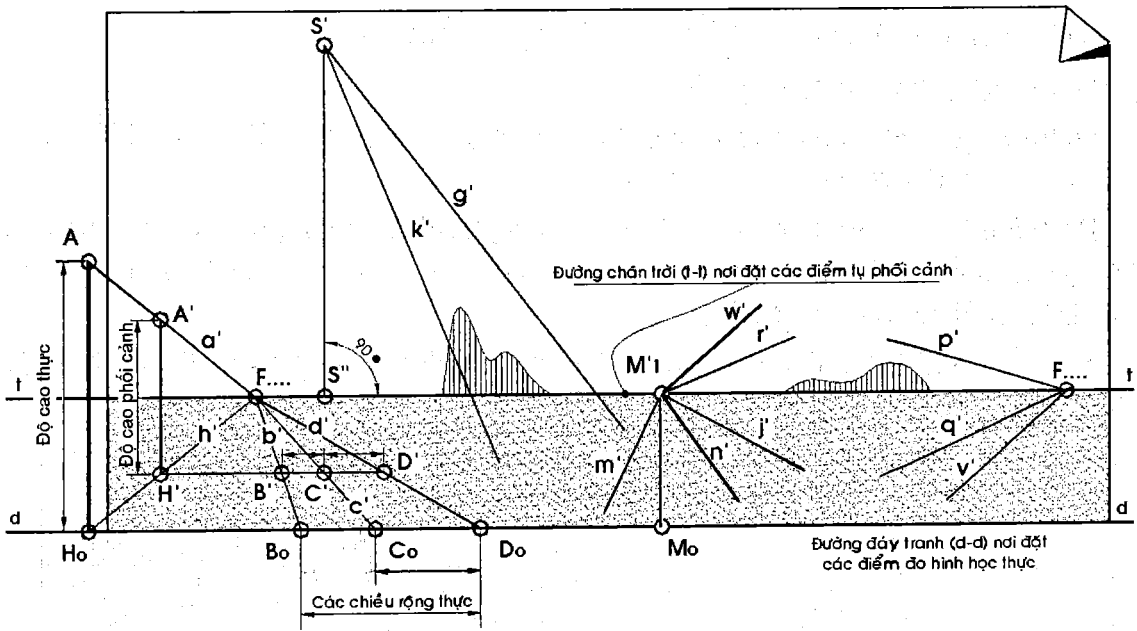
1.2.2. Hình chiếu phối cảnh các điểm đặc biệt

Các điểm đặc biệt trong phép chiếu phối cảnh là các điểm có vị trí thuộc đường chân trời, đường đáy tranh:

- Những điểm TU (F) (điểm đồng quy): Là hình chiếu phối cảnh giao điểm của họ hình chiếu phối cảnh những đường thẳng song song nhau trong không gian, nếu điểm tụ này thuộc đường chân trời thì những đường thẳng không gian song song nhau và đồng thời cùng song song với mặt bằng (hình 1.5).

$$(p//q//v) // \mathcal{T} \Rightarrow (p' \cap q' \cap v') = F$$

$$(a//h//b//c//d) // \mathcal{T} \Rightarrow (a' \cap h' \cap b' \cap c' \cap d') = F$$



Hình 1.5: Các điểm đặc biệt

- Điểm chiếu chính M_1 : Là hình chiếu giao điểm phối cảnh của họ những đường thẳng không gian vuông góc với mặt phẳng tranh T:

$$(m // n // j // r // w) // \mathcal{T} \Rightarrow (m' \cap n' \cap j' \cap r' \cap w') = M_1$$

- Điểm tụ kép $S' - S''$: Là hình chiếu phối cảnh của cặp giao điểm (S', S'') những đường thẳng phối cảnh trong không gian song song nhau và cùng nghiêng với mặt bằng dưới góc β ; do vậy chúng tụ lại thành cặp điểm ($S' - S''$) (hình 1.5):

$$(k // g) \Rightarrow (k' \cap g') = S'$$

và $(S'S'') \perp (t-t); S' \notin (t-t); S'' \in (t-t)$

- Điểm phối cảnh bằng A' : Là giao điểm giữa hai đường thẳng phối cảnh thuộc mặt bằng \mathcal{D} (hình 1.6):

$$(cC_0 // F_0M_2'') \cap (bB_0 // F_0M_2'') = A$$

$$(F_1C_0) \cap (F_2B_0) = A'$$

- Điểm phối cảnh không gian: Là điểm không thuộc mặt bằng \mathcal{D} và có độ cao phối cảnh được xác định như sau: Từ một điểm thuộc đáy tranh (d-d) ta lấy điểm bất kỳ (H_0) (hình 1.6), sau đó đặt độ cao thực ($EH_0 = H$), rồi nối với điểm tụ (F), ta sẽ có tam giác (F_1EH_0), trên đường phối cảnh bằng (F_1H_0), ta lấy điểm bất kỳ H' , rồi dựng ($H'E'$) // (EH_0), ta sẽ có điểm phối cảnh không gian E' có độ cao H' tương ứng phối cảnh với độ cao thực ($EH_0 = H$).

$$(AB') \cap (A'B) = 1$$

$$(AC') \cap (A'C) = 2$$

$$(BC') \cap (C'B) = 3$$

$\Rightarrow (1, 2, 3)$ thẳng hàng

Định lý đúng với mọi trường hợp của các trường hợp đường thẳng $\{(A, B, C) - (A', B', C')\}$ và đường thẳng vị trí phân bố các điểm $\{(A, B, C) - (A', B', C')\}$ nằm trên các đường thẳng chứa nó.

**b) Định lý G.Đésargue
(1591 – 1661)**

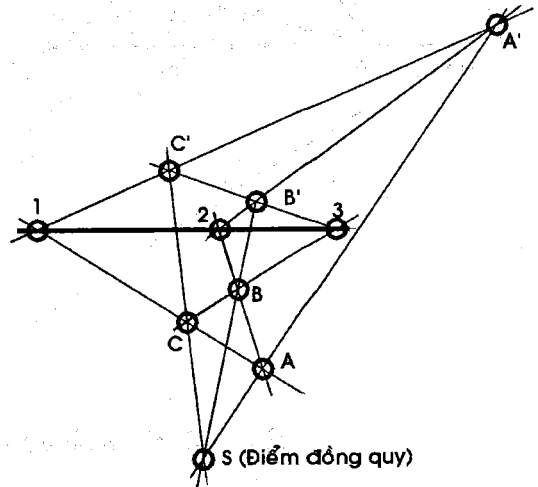
Cho hai tam giác (ABC) và $(A'B'C')$ không cùng chung một đỉnh, nhưng các đỉnh (AA') , (BB') , (CC') đồng quy tại điểm S , thì các giao điểm:

$$(AB) \cap (A'B') = 1$$

$$(AC) \cap (A'C') = 2$$

$$(BC) \cap (B'C') = 3$$

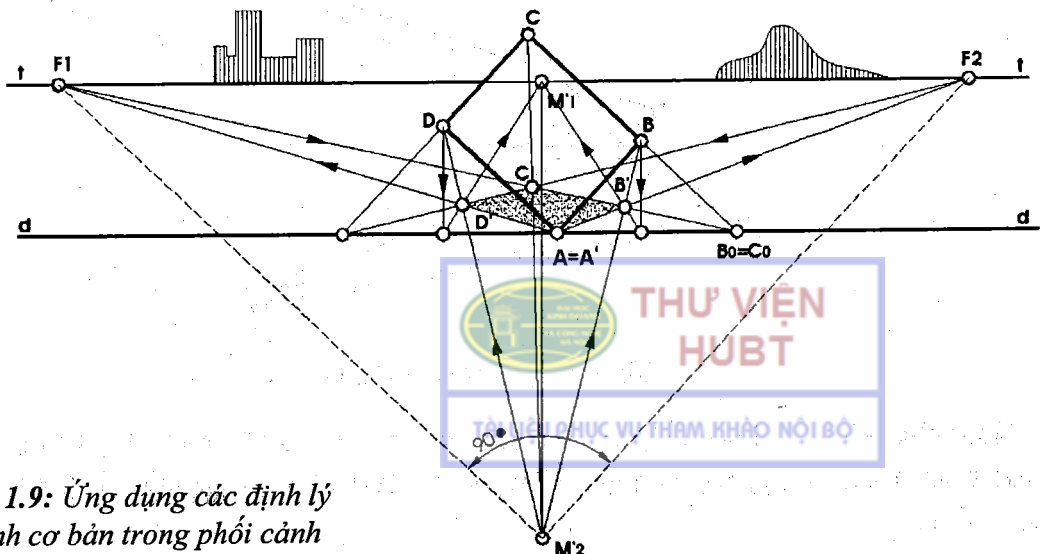
$\Rightarrow (1, 2, 3)$ thẳng hàng



Hình 1.8: Định lý G.Đésargue

c) Ứng dụng định lý A. Pappus và G. Đésargue

Nếu hình phối cảnh được biểu diễn đúng thì từng bộ 3 điểm phối cảnh luôn thẳng hàng trong từng trường hợp Pappus hoặc Đésargue (hình 1.9).



Hình 1.9: Ứng dụng các định lý xạ ảnh cơ bản trong phối cảnh

1.3.2. Hình chiếu phối cảnh của các loại đường thẳng

- *Đường thẳng phối cảnh bằng song song*: Là những đường thẳng cùng đi qua điểm tụ F thuộc đường chân trời ($t-t$) và điểm thuộc đường đáy tranh ($d-d$):

$$(AB // CD) \Rightarrow (A'B' \cap C'D') = F_2$$

$$(1_0 A'B' // 2_0 C'D') \Rightarrow (1_0 A'B' \cap 2_0 C'D') = F_2$$

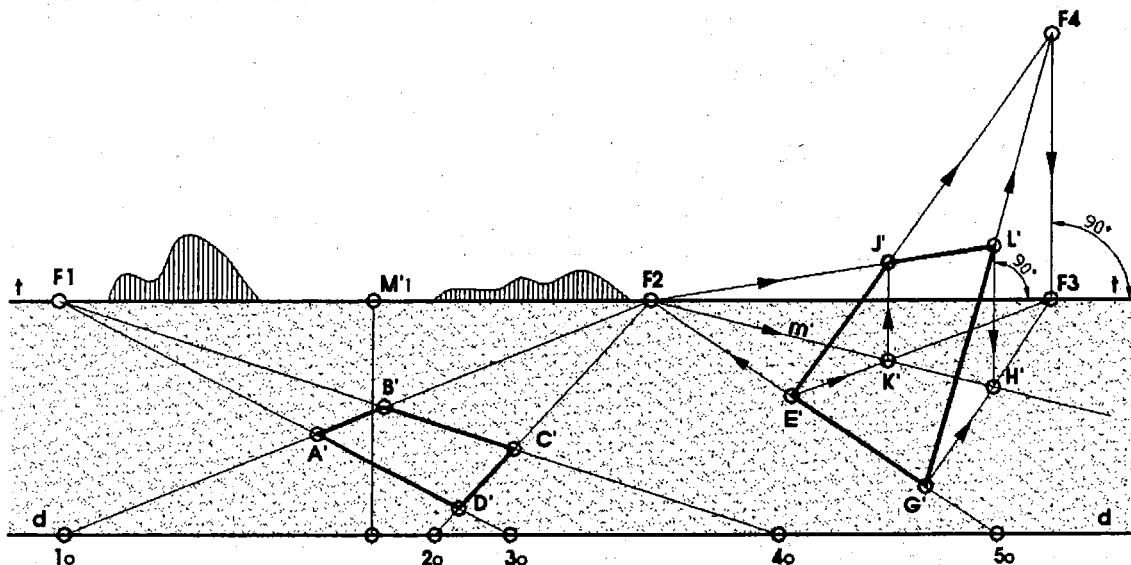
$$(AD // CB) \Rightarrow (A'D' \cap C'B') = F_1$$

$$(3_0 D'A' // 4_0 C'B') \Rightarrow (3_0 D'A' \cap 4_0 C'B') = F_1$$

Vậy tứ giác $(A'B'C'D')$ là hình chiếu phối cảnh của hình bình hành $(ABCD)$

- *Đường thẳng phối cảnh song song nghiêng đều mặt bằng*: Là những đường thẳng cùng đi qua điểm tụ F' không thuộc đường chân trời ($t-t$) và các điểm thuộc đường phối cảnh bằng.

Bài toán áp dụng 3: Cho trước đường thẳng nghiêng phối cảnh $(G'L')$ và điểm phối cảnh E' thuộc mặt bằng phối cảnh \mathcal{P} ; Hãy vẽ qua E' đường thẳng phối cảnh song song với $(G'L')$ (hình 1.10).



Hình 1.10: Hình chiếu phối cảnh các đường thẳng phối cảnh song song

Kéo dài $(G'E')$ cắt $(t-t)$ tại F_2 . Từ F_2 ta vẽ đường phối cảnh bất kỳ (m') .

Từ L' dựng đường thẳng vuông góc $(t-t)$ sẽ cắt (m') tại H .

Kéo dài đoạn thẳng $(G'H')$ sẽ cắt $(t-t)$ tại F_3 : $\{(G'H') \cap (t-t)\} = F_3$.

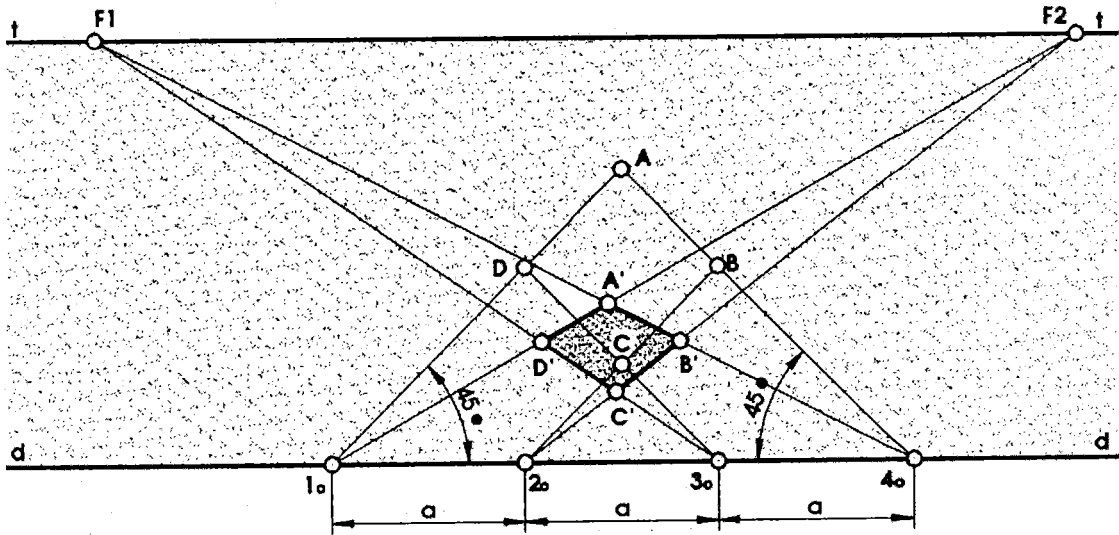
Nối E' với F_3 sao cho: $\{(E'F_3) \cap (m')\} = K'$.

Dựng từ K' đường thẳng vuông góc $(t-t)$, đường thẳng góc này sẽ cắt (F_2L') tại J' :

$$(K'J') \perp (t-t) \Rightarrow [\{(E'J') \cap (G'L') = F_3 \} \Rightarrow (F_3F_3) \perp (t-t).$$

- Đường thẳng phối cảnh song song và nghiêng với mặt tranh \mathcal{T} góc 45° .

Hình vuông là hình bình hành có 1 góc vuông, chiều dài 4 cạnh bằng nhau; Vậy, trên đường đáy tranh (d-d), ta chỉ cần đặt 2 hoặc 3 đoạn thẳng có độ dài bằng nhau và trên đường chân trời (t-t) ta chọn 2 điểm tụ (F_1, F_2) bất kỳ, ta sẽ thu được hình vuông phối cảnh ($A'B'C'D'$) từ hình vuông thực (ABCD) xem hình 1.11.



Hình 1.11: Sự hình thành ô vuông phối cảnh nghiêng 45° so với (d-d)

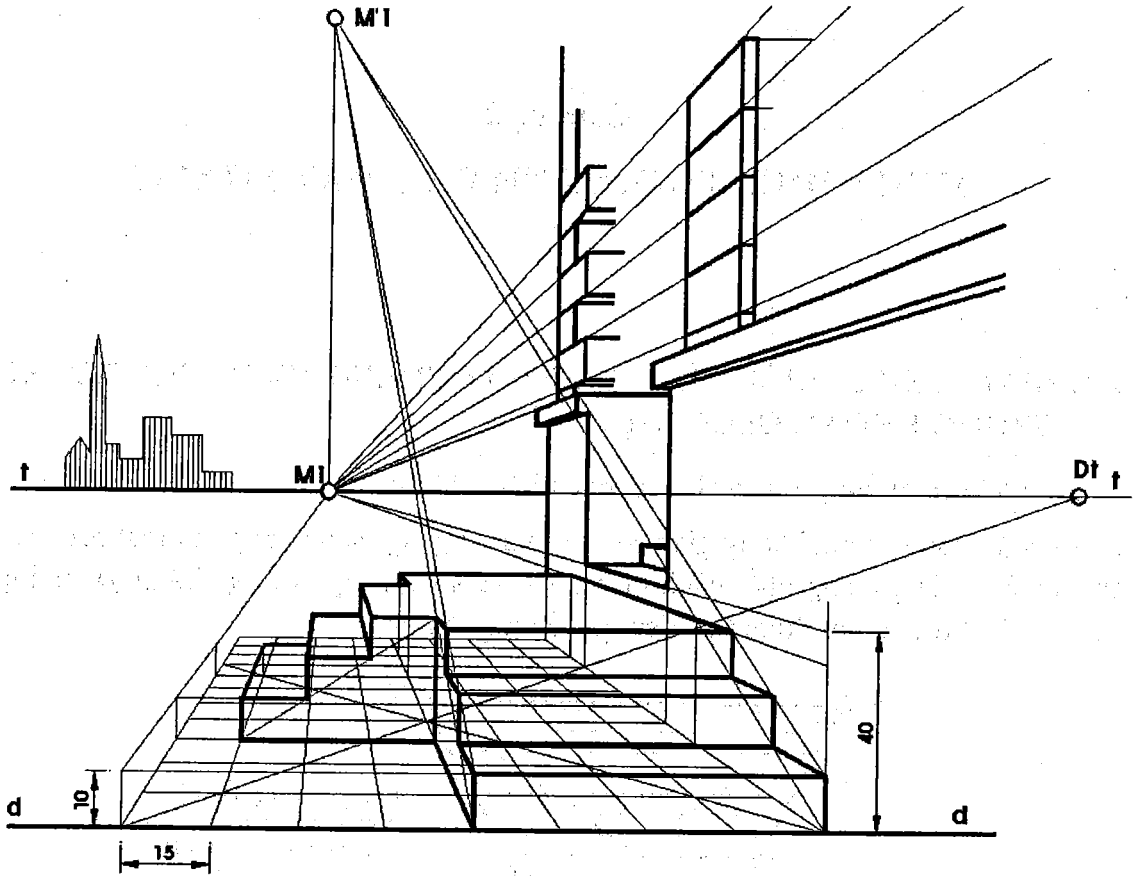
Lưu ý: Trường hợp vẽ hình vuông theo cách này, chúng ta có thể dựng được lưới vuông phối cảnh (tọa độ phối cảnh) và cũng không cần phải thể hiện các điểm (M_1, M_2).

- Đường thẳng phối cảnh song song hoặc vuông góc với mặt tranh \mathcal{T}

Hình chiếu phối cảnh của họ các đường thẳng song song hoặc vuông góc với mặt phẳng tranh \mathcal{T} phải được thể hiện rõ các điểm tụ (F, \dots, F'). Trên hình 1.12 các gờ cạnh tường xây, cửa ra vào, hoặc các mép bậc thềm thường là song song hoặc vuông góc mặt đất; có như vậy các trị số thực về chiều cao, chiều rộng dễ được hiển thị rõ.

Kết luận: Hình chiếu phối cảnh thể hiện tính quy mô của công trình gần nhất với thực tế quan sát. Do đó, khả năng biểu diễn hình chiếu phối cảnh đúng kỹ thuật là một trong những yêu cầu cần thiết đầu tiên của người kiến trúc sư. Những khái niệm, định nghĩa và nguyên tắc được trình bày ở chương đầu tiên này là những kiến thức cơ bản nhất về phối cảnh mà người đọc cần nắm vững để từ đó có thể xây dựng được các phần tử cơ bản của một hình phối cảnh hoàn chỉnh.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được các nguyên tắc cơ bản trong biểu diễn hình chiếu phối cảnh.



Hình 1.12: Phối cảnh bậc thêm và cửa ra vào



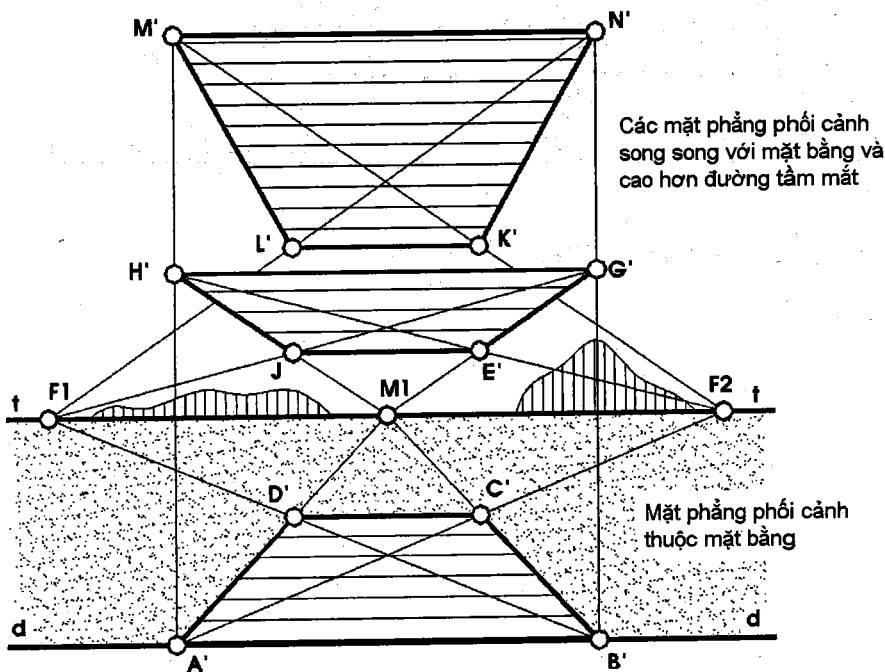
Chương 2

HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH CÁC MẶT PHẪNG

2.1. HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH CÁC MẶT PHẪNG VÀ VỊ TRÍ CỦA NÓ TRONG KHÔNG GIAN THỰC

2.1.1. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng bằng

Là mặt phẳng trong không gian có vị trí nằm ngang (song song với mặt bằng \mathcal{D}) thuộc các đường thẳng phối cảnh giao nhau và song song với mặt bằng \mathcal{D} , chúng có các vị trí tương đối được thể hiện qua đường tầm mắt.



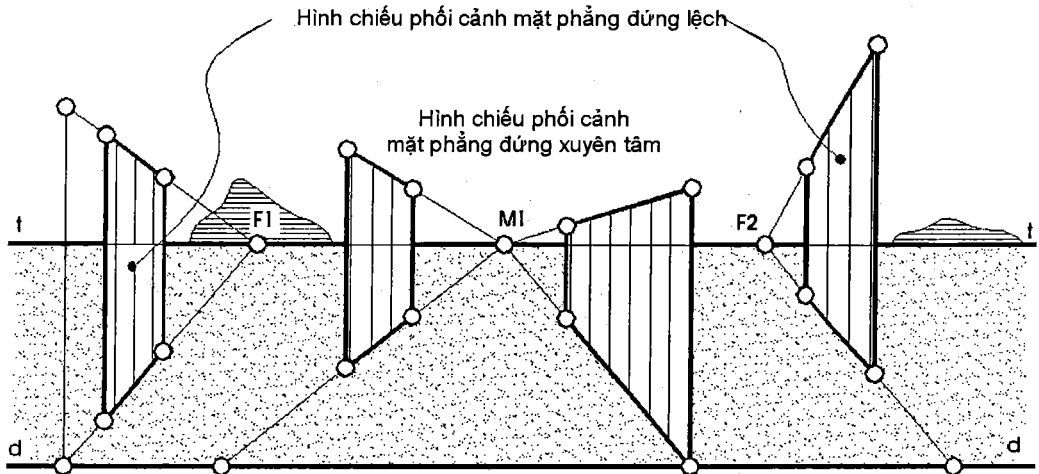
Hình 2.1: Vị trí tương đối các mặt phẳng phối cảnh bằng

2.1.2. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng đứng

Là mặt phẳng trong không gian có vị trí vuông góc với mặt bằng \mathcal{D} và có 2 loại:

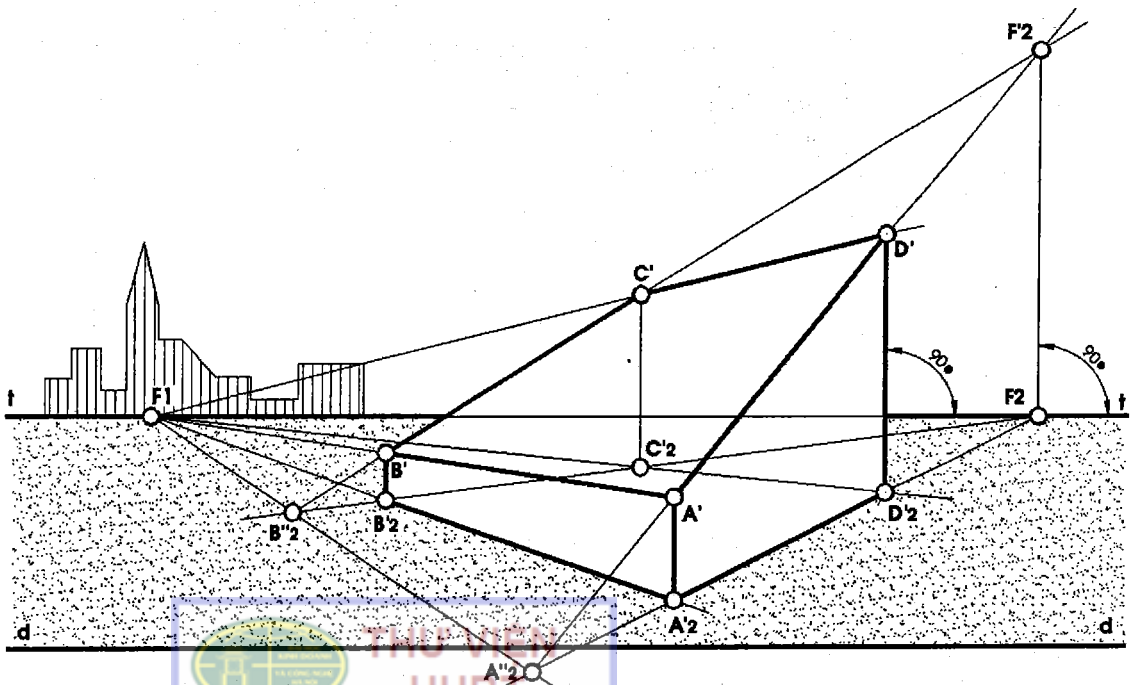
- Hình chiếu phối cảnh mặt phẳng đứng xuyên tâm: Là mặt phẳng trong không gian vuông góc đồng thời mặt bằng \mathcal{D} và mặt phẳng tranh \mathcal{T} . Hình chiếu phối cảnh của chúng đi qua tâm chiếu chính M_1 .

- Hình chiếu phối cảnh mặt phẳng đứng lệch: Là mặt phẳng trong không gian vuông với mặt bằng \mathcal{D} nhưng nghiêng với mặt phẳng tranh \mathcal{T} góc α . Hình chiếu phối cảnh của chúng đi qua các tâm chiếu phụ ($F_1, F_2 \dots$).



Hình 2.2: Các vị trí mặt phối cảnh đứng

2.1.3. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng nghiêng



Hình 2.3: Các vị trí mặt phối cảnh nghiêng

Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng nghiêng: Là mặt phẳng trong không gian Euclide nghiêng góc α với mặt phẳng \mathcal{D} . Mặt phẳng nghiêng phối cảnh ($A'B'C'D'$)

được thể hiện đúng khi kéo dài các đoạn thẳng phối cảnh nghiêng chúng sẽ đồng quy tại điểm tụ phụ (F_2') hoặc điểm tụ chính (F_1) nằm trên đường tâm mắt (t-t):

$$(AB//CD) \Rightarrow (A'B' \cap C'D') = F_1$$

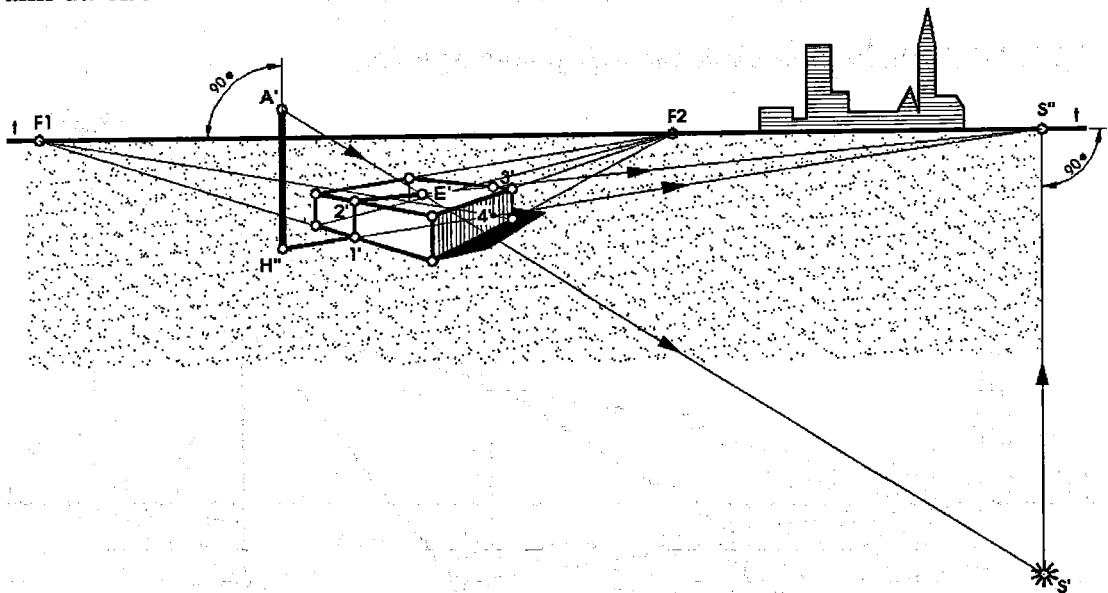
$$(AD//CB) \Rightarrow (A'D' \cap C'B') = F_2'$$

Cách dựng mặt phẳng nghiêng phối cảnh (ABCD) có thể xem thêm hình 1.10 và hướng dẫn (ở mục 1.3.2).

2.2. CÁCH DỰNG HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH VỀ SỰ LIÊN THUỘC ĐIỂM - ĐƯỜNG - MẶT

Điều kiện cần và đủ về sự liên thuộc điểm + đường + mặt trong các phép dựng hình học là: Trong không gian Euclid, nếu 1 điểm thuộc mặt thì điểm đó phải là giao điểm của 2 đường thuộc mặt đã cho. Từ điều kiện này, chúng ta suy ra:

Trong không gian xạ ảnh: Điểm phối cảnh thuộc mặt phối cảnh, thì điểm phối cảnh phải là giao điểm phối cảnh của 2 đường phối cảnh thuộc mặt phối cảnh đã cho.



Hình 2.4: Cách dựng bóng đổ của cột đứng lên trên vật thể

Thực chất xác định bóng đổ trong hình học là vẽ giao điểm các tia sáng, hoặc mặt phẳng ánh sáng với các bề mặt bao hình vật thể. Trên hình 2.4 bóng đổ đỉnh cột A' lên mặt trên vật thể là kết quả giao điểm E' giữa đường thẳng tia sáng phối cảnh ($A'S'$) với mặt trên vật thể:

$$\{(A'H''//S'S'')\} \cap \{\text{Vật thể}\} = (H''1'2'3'4') \Rightarrow (H''1'2'3'4') \in \{(A'H''//S'S'')\}$$

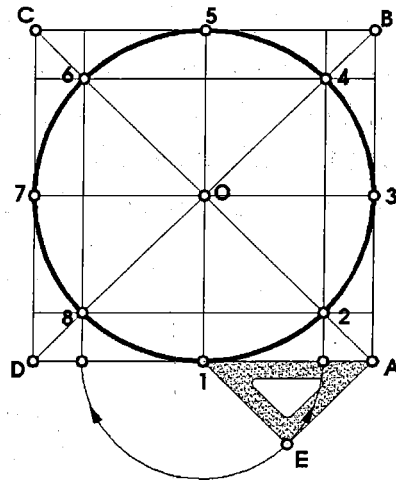
$$\text{Vậy: } \{E' = (A'S') \cap (H''1'2'3'4')\} \in \{(A'H''//S'S'')\}$$

2.3. PHỐI CẢNH ĐƯỜNG TRÒN

Chúng ta đều biết tính chất hình học hình vuông luôn nội tiếp một đường tròn và đường tròn này nhất thiết phải đi qua 8 điểm điển hình (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) nằm trên 2 cặp đường chéo liên hợp đặc biệt:

$$\{(AC \perp BD)\}$$

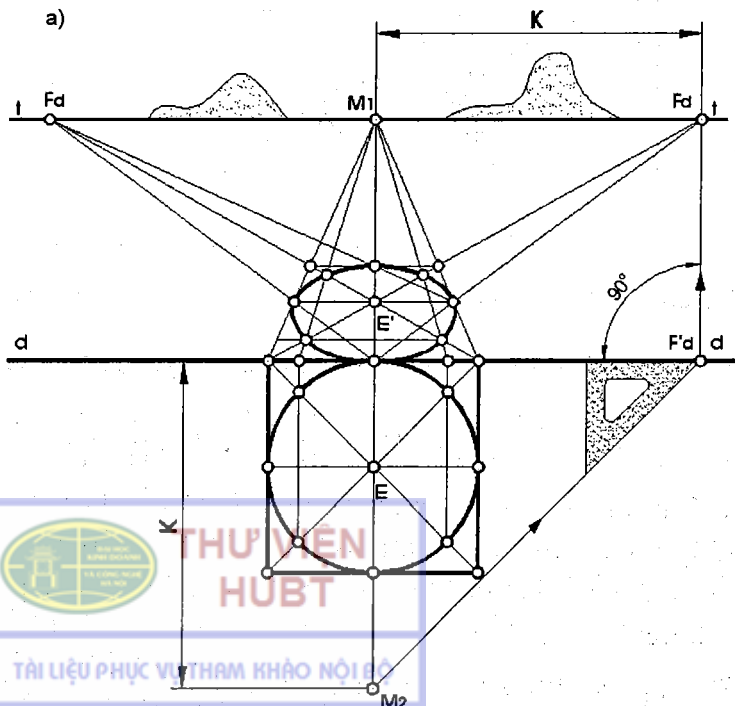
và $\{(1, 5) \perp (3, 7)\}$



2.3.1. Cách vẽ phối cảnh đường tròn phối cảnh

Nếu một cạnh hình vuông ngoại tiếp đường tròn trùng (song song) với vết tranh (d-d) thì ta thu được các đường tròn phối cảnh chính tâm. Những đường tròn phối cảnh thực chất là elip vì chúng là kết quả giao tuyến giữa mặt nón lệch có chuẩn tròn với mặt phẳng tranh (xem hình 1.3, chương I). Để vẽ gần đúng elip phối cảnh chiếu này, nhất thiết ta dựng đúng hình vuông phối cảnh và tìm đúng 8 giao điểm phối cảnh. Và được vẽ theo nguyên tắc đường chéo của hình vuông.

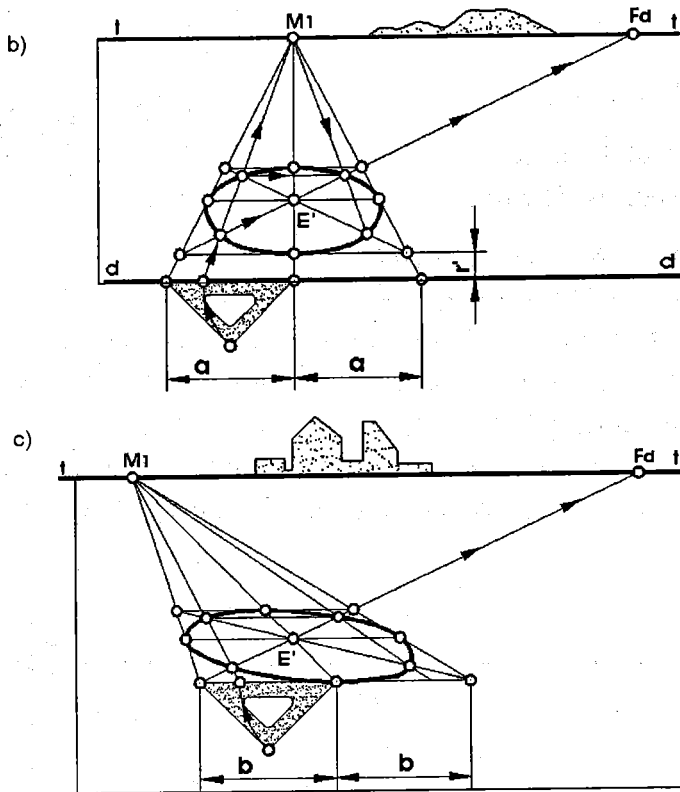
Hình 2.5: Đường tròn và điểm liên hợp



Hình 2.6a: Cách dựng elip phối cảnh từ hình vuông cho trước

Do vậy, elip chiếu phối cảnh tìm được sẽ gần đúng, trên hình 2.6 giới thiệu 3 cách vẽ các elip thuộc mặt phẳng bằng:

- Hình 2.6a: Elip phối cảnh chính tâm, 2 điểm tụ đối xứng qua tâm chiếu chính M_1 và nội tiếp hình vuông cạnh trùng với đáy tranh (d-d).
- Hình 2.6b: Elip phối cảnh chính tâm xa tranh, nội tiếp hình vuông cạnh cách đáy tranh (d-d) một khoảng (r).
- Hình 2.6c: Elip phối cảnh lệch tâm.



Hình 2.6b, c: Cách dựng elip phối cảnh từ hình vuông cho trước

2.3.2. Cách vẽ phối cảnh đường tròn phối cảnh có sự trợ giúp của AutoCAD

Việc vẽ elip chiếu phối cảnh chủ yếu vẽ “bằng tay” đi qua 8 điểm đặc biệt, do vậy, elip được thể hiện chỉ là đường cong đại số bậc hai gần đúng. Hiện nay, đường cong này đã được các phần mềm đồ họa tham số hóa dưới dạng đường NURBS. AutoCAD cho phép vẽ elip này theo đa giác bậc thấp đi qua 8 điểm, sau đó AutoCAD bổ sung và hiệu chỉnh và nâng bậc đa giác này, nhằm tạo thành đường cong trơn liên tục trên mọi tuyến từ điểm đầu (START POINT) và ngay sau đó tự động khép kín, kết hợp nối với điểm kết thúc (END POINT). Ưu điểm cách vẽ này, ngoài 8 điểm đặc trưng đúng, AutoCAD còn tự động hiển thị những “điểm trơn nội suy” gần đúng nhất mà vẽ tay không đưa ra được.

Dưới đây, chúng tôi trình bày cách vẽ elip nội suy đó bằng AutoCAD với hai lệnh vẽ POLYLINE – PEDIT:

Command: PLINE (Đường đa giác).

Specify start point: (Nhập tọa độ điểm thứ NHẤT để bắt đầu vẽ đường đa giác).

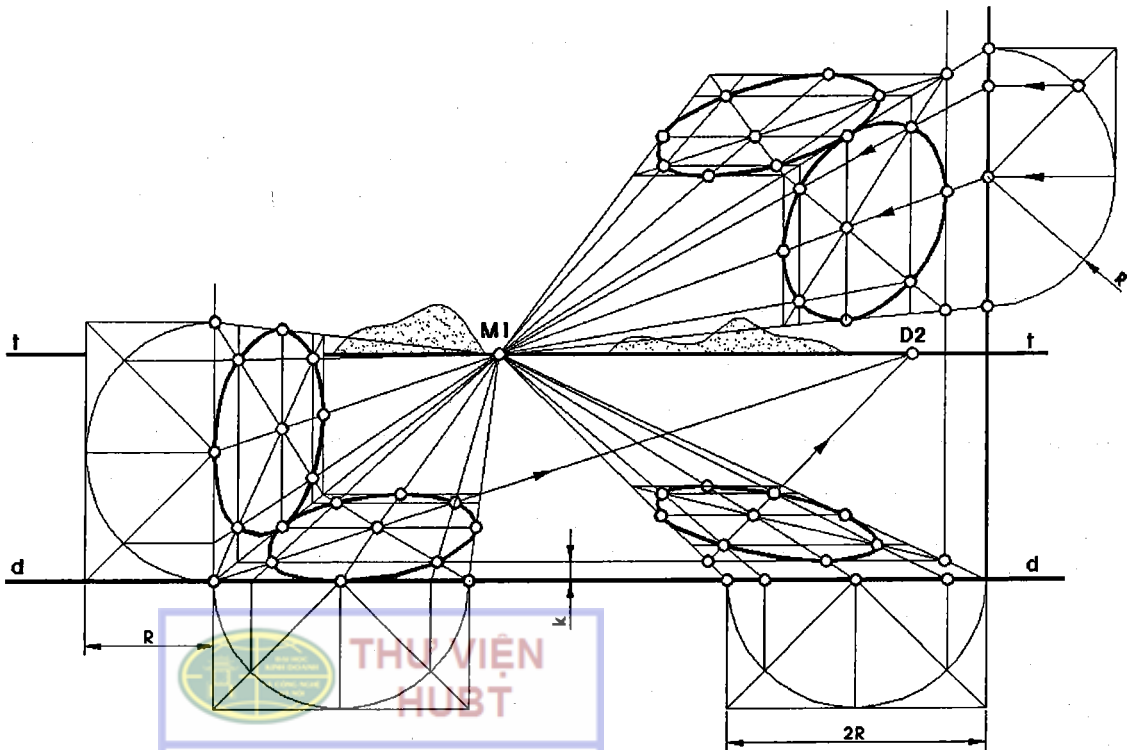
Current line-width is 0.0000 (Độ dày đường đa giác chuẩn bị vẽ bằng 0 – nét liền mảnh).

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ HAI để vẽ nối tiếp đường đa giác).

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ BA để vẽ nối tiếp đường đa giác).

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ TƯ để vẽ nối tiếp đường đa giác).

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ NĂM để vẽ nối tiếp đường đa giác).



Hình 2.7: Cách dựng elip phối cảnh từ nhiều hình vuông có vị trí khác nhau cho trước

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ SÁU để vẽ nối tiếp đường đa giác).

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ BẢY để vẽ nối tiếp đường đa giác).

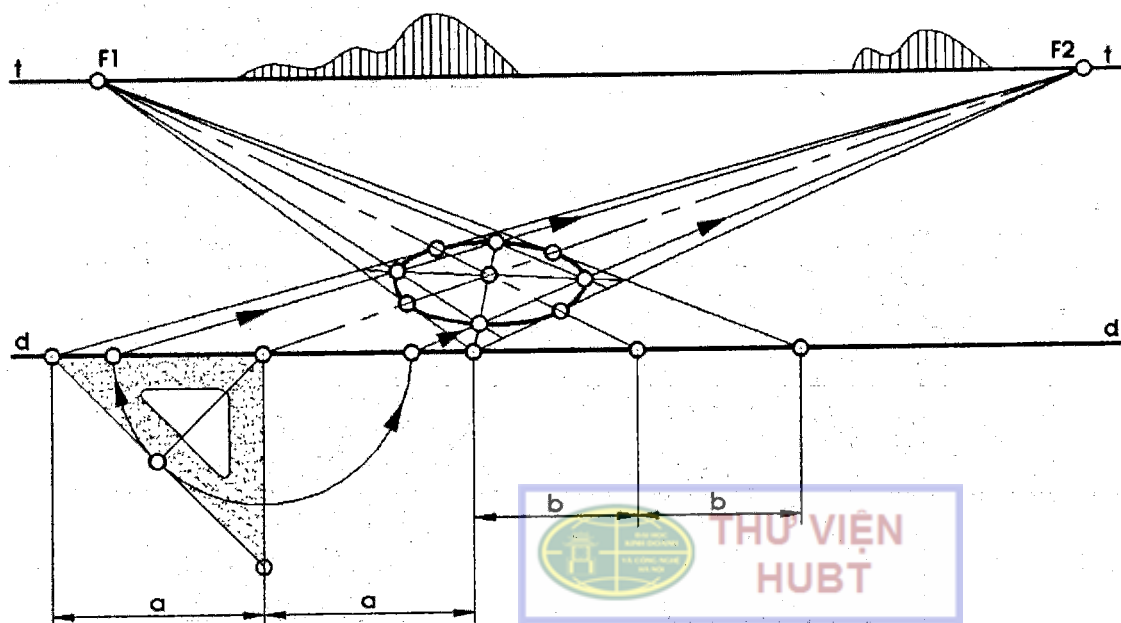
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Nhập tọa độ điểm thứ TÁM để vẽ nối tiếp đường đa giác).

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: cl (từ bàn phím gõ CL để kết thúc, nối kín và tự động làm tròn đường đa giác).

Command: PEDIT (Hiệu chỉnh và chọn nắn tròn đường đa giác).

Select polyline or [Multiple]: (Chọn đường đa giác cần nắn tròn để trở thành elip).

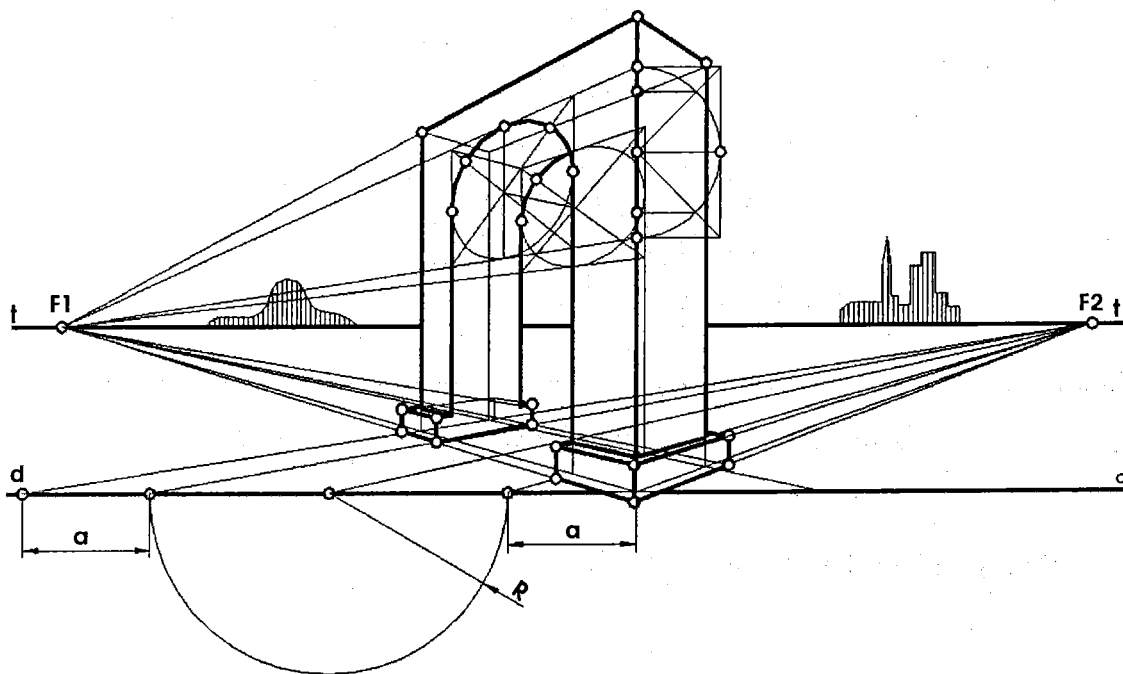
Enter an option [Open/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: F (Gõ chữ F từ bàn phím, đa giác vừa vẽ sẽ tự động biến đổi thành đường cong tham số B-SPLINE bậc 2, đường cong này chắc chắn đi qua 8 điểm đặc trưng cần thiết của elip cần vẽ, những điểm còn lại khác đều là điểm tự động nội suy do chương trình AutoCAD đảm nhiệm) ↵



Hình 2.8: Cách dựng elip phối cảnh từ hình vuông có vị trí lệch so với mặt tranh.

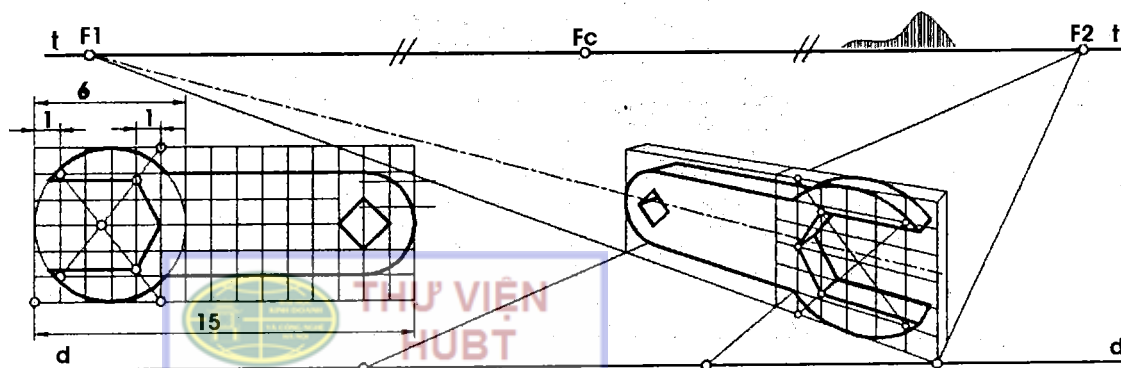
2.3.3. Bài tập ứng dụng về phối cảnh đường tròn

• Bài tập 1: Cổng chào



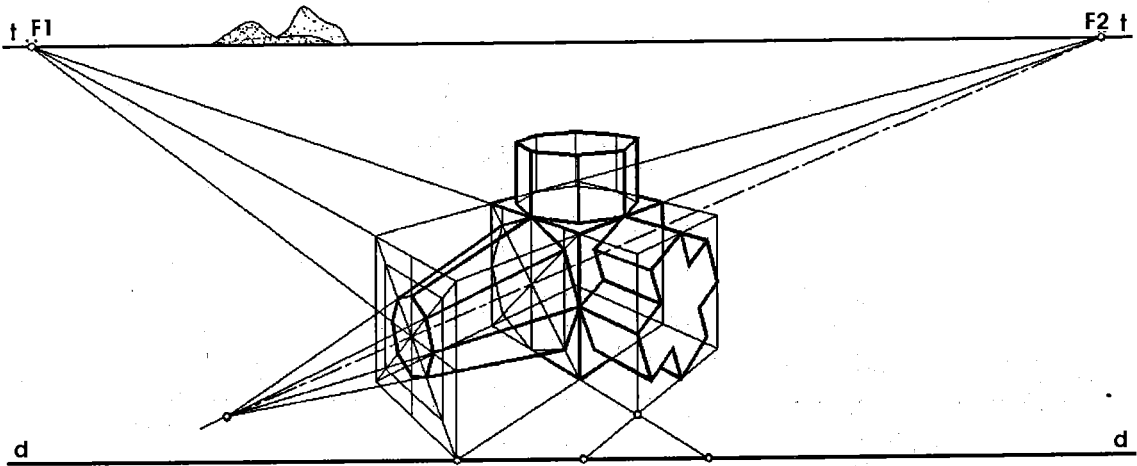
Hình 2.9: Cách dựng cổng có phần lỗ tròn phối cảnh

• Bài tập 2: Dụng cụ cơ khí



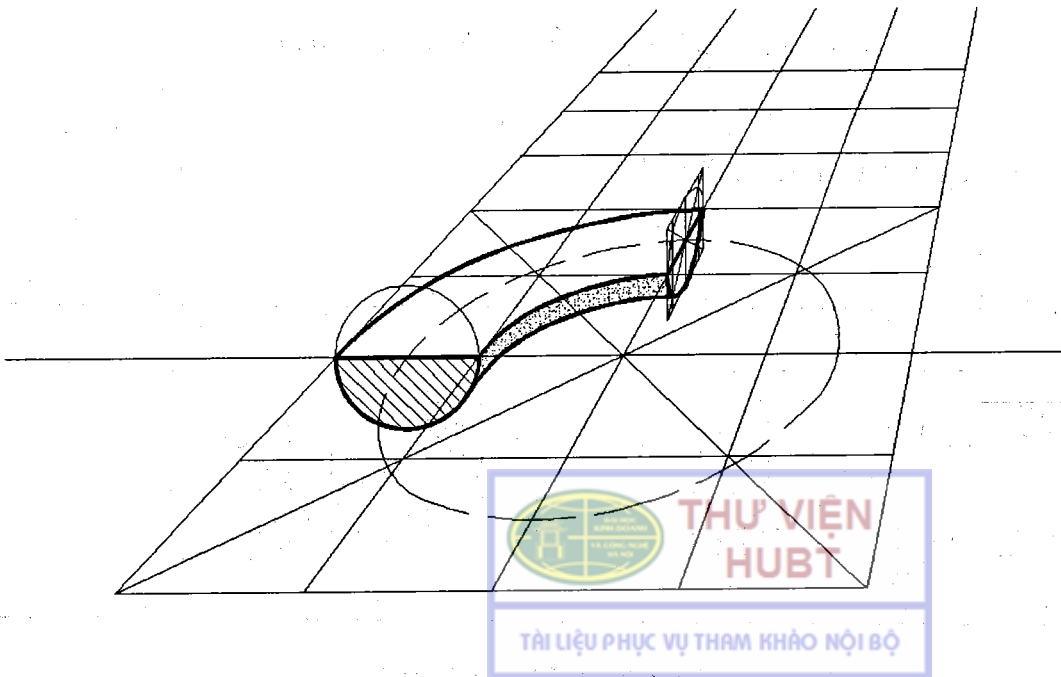
Hình 2.10: Khóa mở đai ốc

• **Bài tập 3: Vật thể hình học cơ bản**



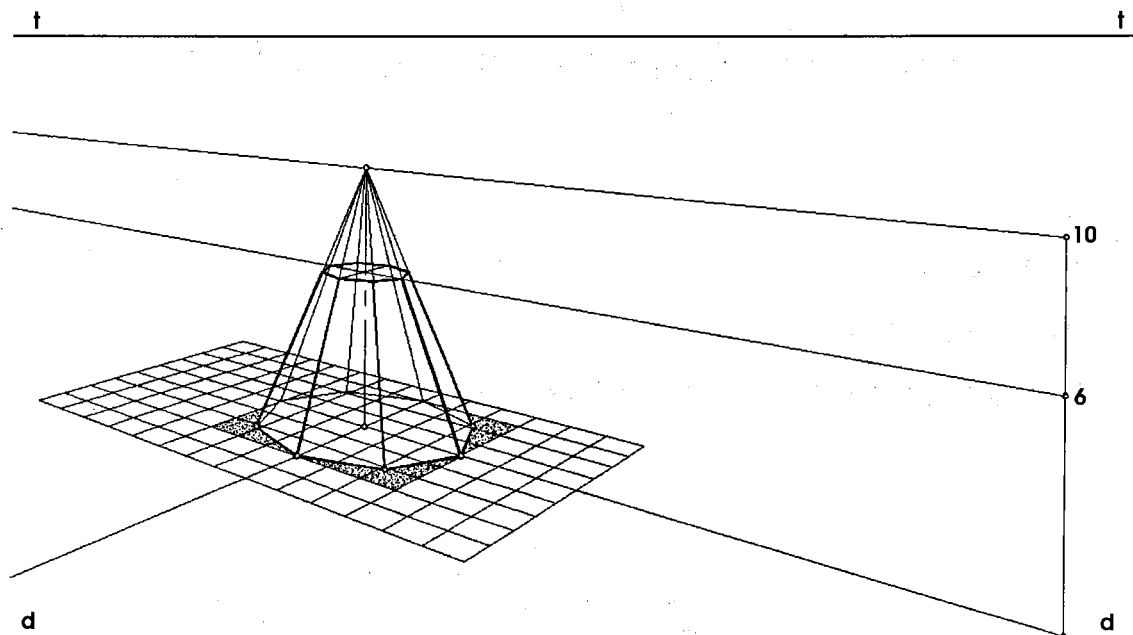
Hình 2.11: Khối hộp lập phương có 3 mặt khác nhau

• **Bài tập 4: Vật thể “Xuyên”**



Hình 2.12: Cắt một phần tư vật thể xuyên

• Bài tập 5: Đa diện



Hình 2.13: Tháp cắt bát giác đều

Kết luận:

Qua những vị trí và hình dạng điển hình của mặt phẳng được giới thiệu ở chương này, người đọc có thể dựng được hình chiếu phối cảnh của chúng từ các nguyên tắc cơ bản. Đồng thời, đó cũng là một cách để kiểm tra tính chính xác kỹ thuật của các hình chiếu phối cảnh đã dựng.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn hình chiếu phối cảnh.



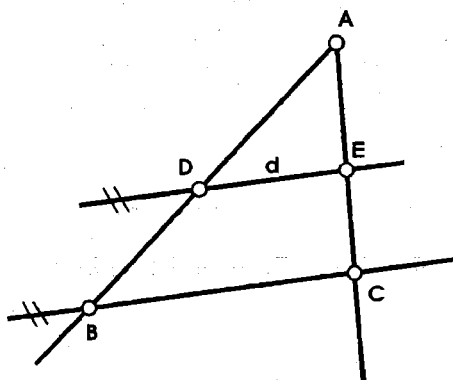
Chương 3

PHÉP CHIA & TỈ LỆ TRONG PHỐI CẢNH

3.1. PHÉP CHIA

3.1.1. Định lý Thalès de Milet

{Định lý ứng dụng cho các đường song song trong phối cảnh}



Hình 3.1: Định lý Thalès

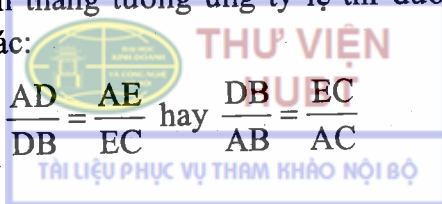
• *Định lý Thalès thuận*: Nếu một đường thẳng song song với một cạnh của tam giác và cắt hai cạnh còn lại thì nó định ra trên hai cạnh đó những đoạn thẳng tương ứng tỷ lệ:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \text{ và } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \text{ và } \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

• *Định lý Thalès đảo*: Nếu một đường thẳng cắt hai cạnh của một tam giác và định ra trên hai cạnh này những đoạn thẳng tương ứng tỷ lệ thì đường thẳng đó song song với cạnh còn lại của tam giác:

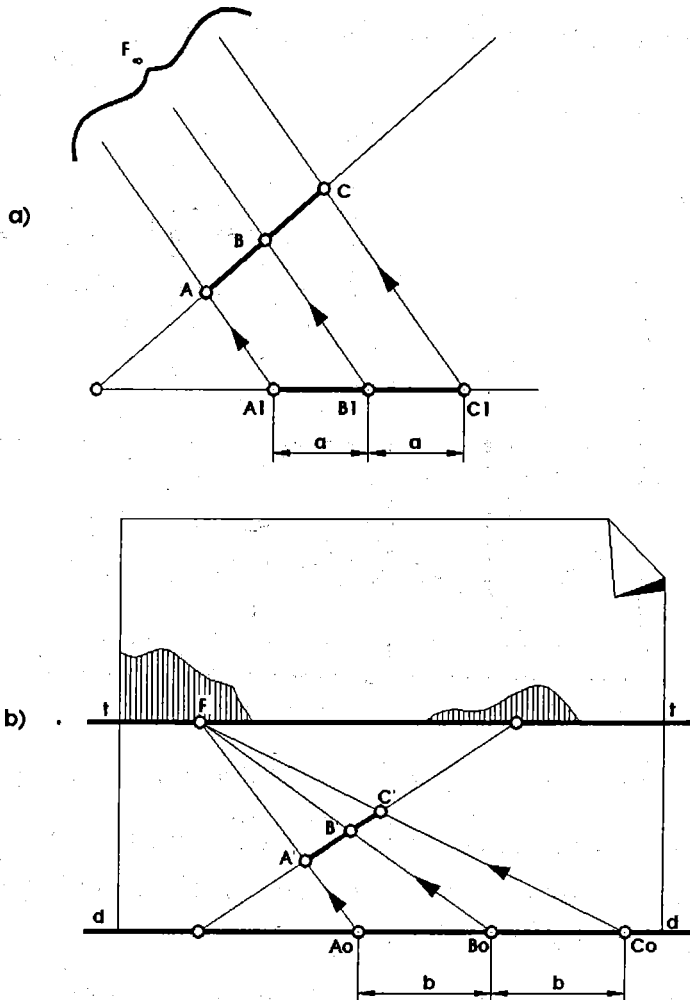
$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \text{ hay } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \text{ hay } \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

Thì $DE \parallel BC$ hay $d \parallel BC$



3.1.2. Cách chia phối cảnh

3.1.2.1. Cách chia phối cảnh đoạn thẳng



Hình 3.2: Sự "bảo toàn" tỷ lệ trong phép chia phối cảnh
 a) Không gian Euclide; b) Không gian xạ ảnh

Trong phép chia phối cảnh để bảo toàn tính chất tỷ lệ theo phép chia Thalès, khi bắt đầu tiến hành chia để chiếu phối cảnh, chúng ta chọn ngay đường đáy tranh (d-d) nơi đặt các trị số đo thực lấy từ phép đo. Do vậy, (d-d) còn được gọi là "đường đo" (Ligne de mesures). Trên hình 3.2, chúng ta đặt trên (d-d) các đoạn đo thực:

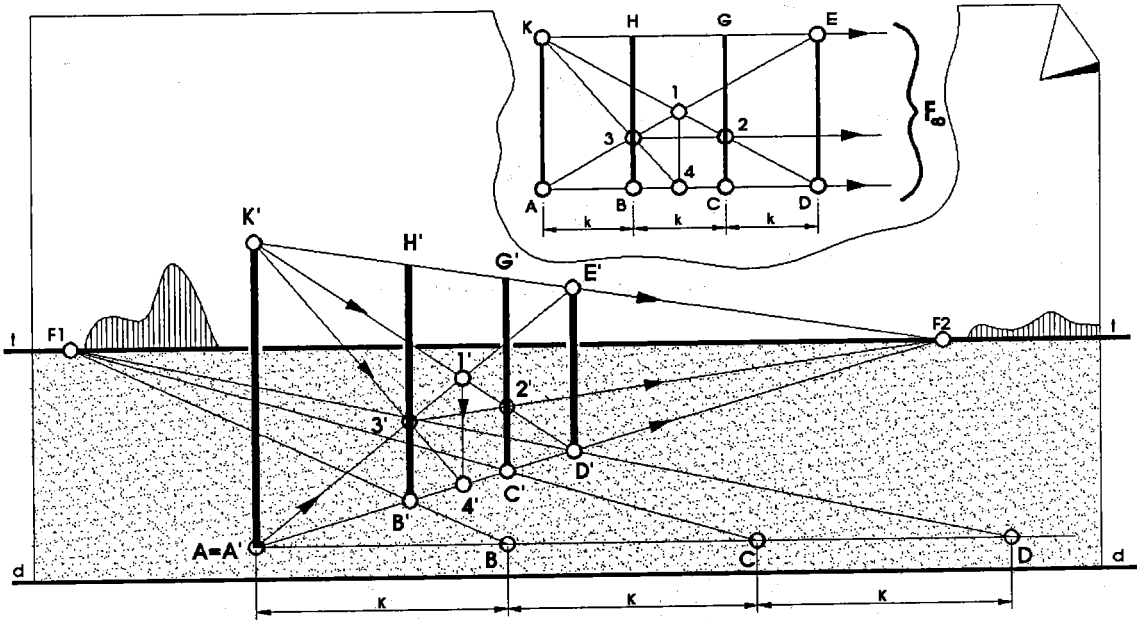
$$(A_0B_0) = (B_0C_0) = b \text{ suy ra:}$$

$(A'_0B'_0)$ và $(B'_0C'_0)$ đã được chia phối cảnh tương đương trong thực tế.

3.1.2.2. Cách chia phối cảnh hình phẳng

Thực tế khi phải chia đều vị trí và lượng các khung cửa, bậc cầu thang, hàng cột, người ta thường sử dụng phương pháp chia hình chữ nhật theo hướng các đường chéo:

Chia hình phẳng thành 3 phần bằng nhau theo chiều dài.



Hình 3.3: Cách chia hình phẳng thành 3 phần bằng nhau theo chiều dài

Chia hình phẳng thành nhiều phần bằng nhau theo chiều dài:

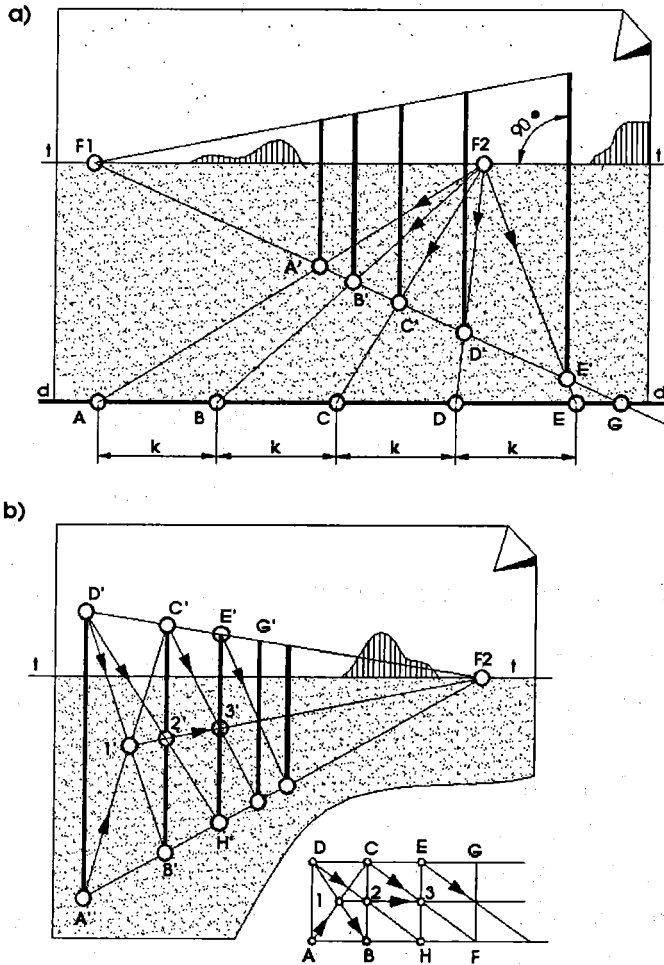
Khi phối cảnh các hàng cột đứng cách đều nhau theo những khoảng cho trước (k) ta có thể thực hiện theo các cách sau:

1. Chia theo phương pháp Điểm đo + Đường đo (trục đo)

Trên đường đáy tranh (d-d), ta đặt số lượng các khoảng cách có độ dài thực bằng nhau ($AB = BC = CD = DE = k$). Sau đó, trên đường tầm mắt (t-t), ta chọn điểm đo F_2 (là điểm tụ bất kỳ), nối F_2 với các điểm thực (A, B, C, D, E). Trên trục đo (d-d) ngoài chuỗi đoạn thẳng (A, ..., E) chọn điểm thực G và từ F_1 dựng đường thẳng phối cảnh (F_1G), giao đường thẳng phối cảnh này với chùm tia đi từ F_2 sẽ cho ta các điểm phối cảnh cần chia đều (hình 3.4a).

$$(F_1G) \cap \{ (F_2A) \cdot (F_2B) \cdot (F_2C) \cdot (F_2D) \cdot (F_2E) \} = (A') \cdot (B') \cdot (C') \cdot (D') \cdot (E')$$

Chia theo phương pháp đường chéo hình chữ nhật: Thực hiện theo nguyên tắc bảo toàn tính song song các đường chéo của tứ giác này khi chia đều hoặc nối liên tục chúng trong hình học Euclide (hình 3.4b).

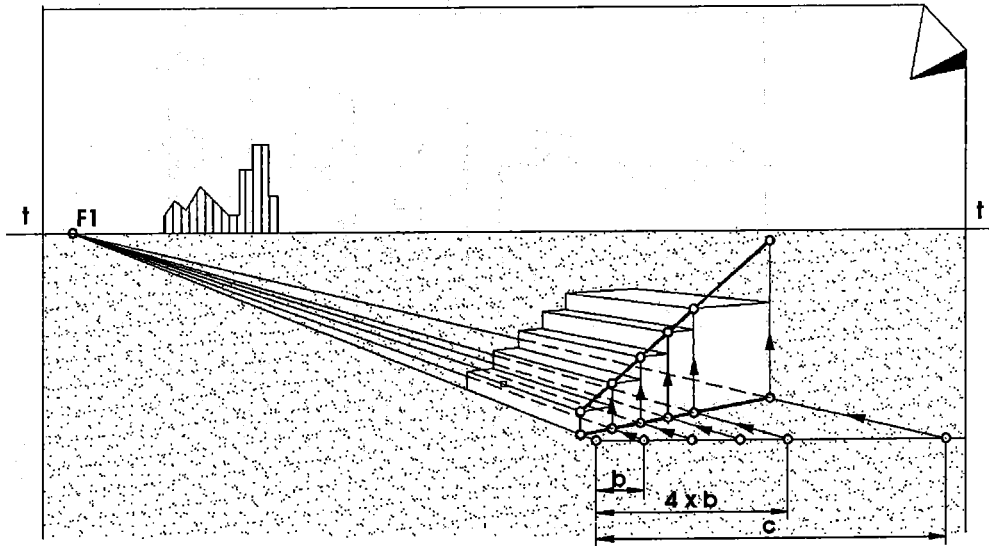


Hình 3.4: Cách chia hình phẳng thành nhiều phần bằng nhau theo chiều dài
 a) Chia theo phương pháp điểm đo và đường đo;
 b) Chia theo phương pháp đường chéo hình chữ nhật.

3.1.2.3. Cách chia đường thẳng nghiêng và thẳng đứng (Bậc thêm)

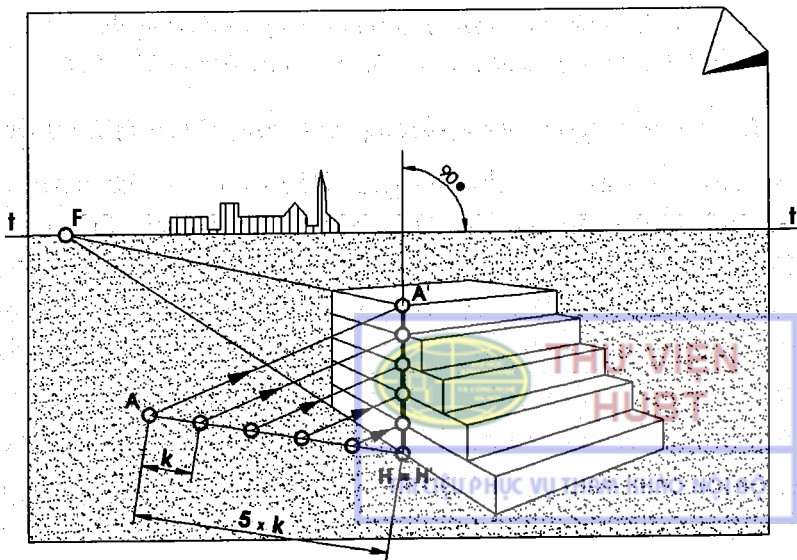
Bậc thêm là chi tiết kiến trúc thường gặp. Bậc thêm có thể được chia đều theo hướng nghiêng (độ dốc) phần tay vịn. Trên bản vẽ phối cảnh phần mặt bằng, ta tìm điểm đo để đặt các trị số đo thực (b) của chiều sâu 1 bậc thêm, rồi vẽ đường thẳng (đường đo) song song đường tầm mắt (t-t) hoặc vết tranh (d-d). Sau đó, ta đặt liên tiếp các bậc thêm và chiều dài chiếu nghi. Từ các điểm thực của bậc thêm, ta nối về điểm tụ (F...). Chùm tia xuất phát từ điểm tụ (F₁) sẽ cắt đường phối cảnh chân bậc thêm tại các điểm phối cảnh của từng bậc thêm cần tìm. Tiếp theo, từ các điểm vừa xác định này, ta dựng những đường phối cảnh đứng chân bậc thêm sẽ cắt đường phối cảnh nghiêng của tay vịn cầu thang tại những điểm phối cảnh mép bậc thêm.

Ngoài cách chia bậc thêm như vừa trình bày, chúng ta có thể chia bậc thêm cầu thang theo hướng độ cao các bậc thêm này.



Hình 3.5: Chia bậc thêm theo chiều nghiêng tay vịn cầu thang

Từ điểm tụ F, ta dựng hướng phối cảnh chính (FH') của cầu thang, điểm đo bất kỳ ($H = H'$) và dựng đường thẳng phối cảnh vuông góc mặt bằng (chuẩn độ cao đúng của cầu thang). Từ (H') dựng đường đo bất kỳ ($A'H' = h'$) có độ cao phối cảnh của toàn bộ cầu thang đã được thiết kế. Rồi từ điểm chân cuối cùng của bậc thang cao nhất ($H = H'$) được chọn làm điểm đo, ta dựng đường đo bất kỳ (HA) và chia đều số bậc thang cần thiết kế (5 đoạn = k bất kỳ), nối (AA'); sau đó tại các điểm thực vừa chia, kẻ song song với (AA'), họ các đường song này sẽ cắt (A'H') tại các điểm phối cảnh của bậc thêm cầu thang cần thể hiện.



Hình 3.6: Chia bậc thêm theo chiều cao cầu thang

3.2. LƯỚI VUÔNG PHỐI CẢNH 1 ĐIỂM TỤ (LƯỚI VUÔNG THẲNG)

Trong thiết kế Công nghiệp, Xây dựng, Kiến trúc và Địa hình thường hệ thống chiếu vuông góc được nhúng trong hệ thống tọa độ Đề Các thuộc không gian Euclide 2D – 3D. Nhưng để hiển thị các đối tượng thực trong không gian xạ ảnh, ta phải biến đổi hệ thống lưới tọa độ thẳng góc này trở thành hệ thống lưới tọa độ phối cảnh được dựa theo nguyên tắc về các “Phép chia” như đã nêu: Dụng và biến các hình vuông phối cảnh theo đường chéo của nó:

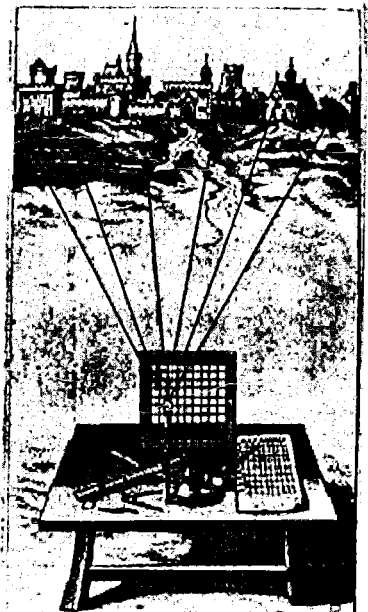
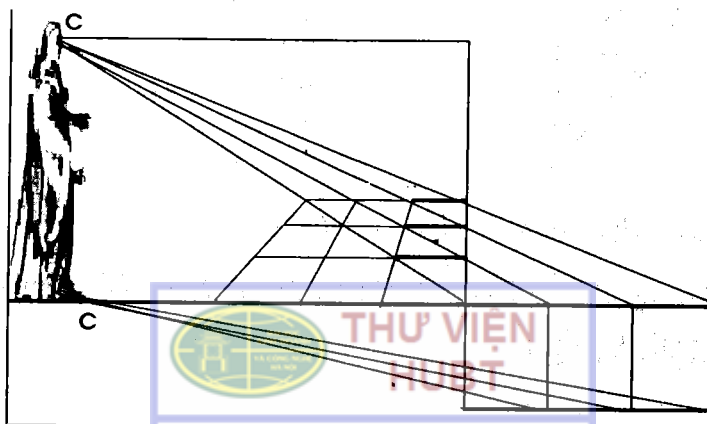
3.2.1. Cách dụng lưới vuông phối cảnh 1 điểm tụ (Phương pháp L.B. Alberti)

a) Lịch sử về L.B Alberti

Léon Battista Alberti (1404 – 1472, Italia) nhà văn, triết gia, họa sĩ, toán học và kiến trúc sư. Ông đã đưa ra nhiều lý thuyết cơ sở về hội họa, điêu khắc, nhân chủng học. Đặc biệt, ông là người đầu tiên dùng toán học để xây dựng phương pháp vẽ lưới và tọa độ phối cảnh.

Hình 3.7a dưới đây mô tả lại phương pháp mà Alberti đã xây dựng để tạo ra lưới vuông như thế nào ?

Hình 3.7b dụng lại những thiết bị và công cụ như bảng lưới vuông mà Alberti, cùng với các dụng cụ, bản vẽ mà ông đã sử dụng cách đây gần 6 thế kỷ... Phương pháp L.B Alberti ngày nay vẫn được sử dụng rộng rãi trong thiết kế Xây dựng, Kiến trúc và Hội họa.

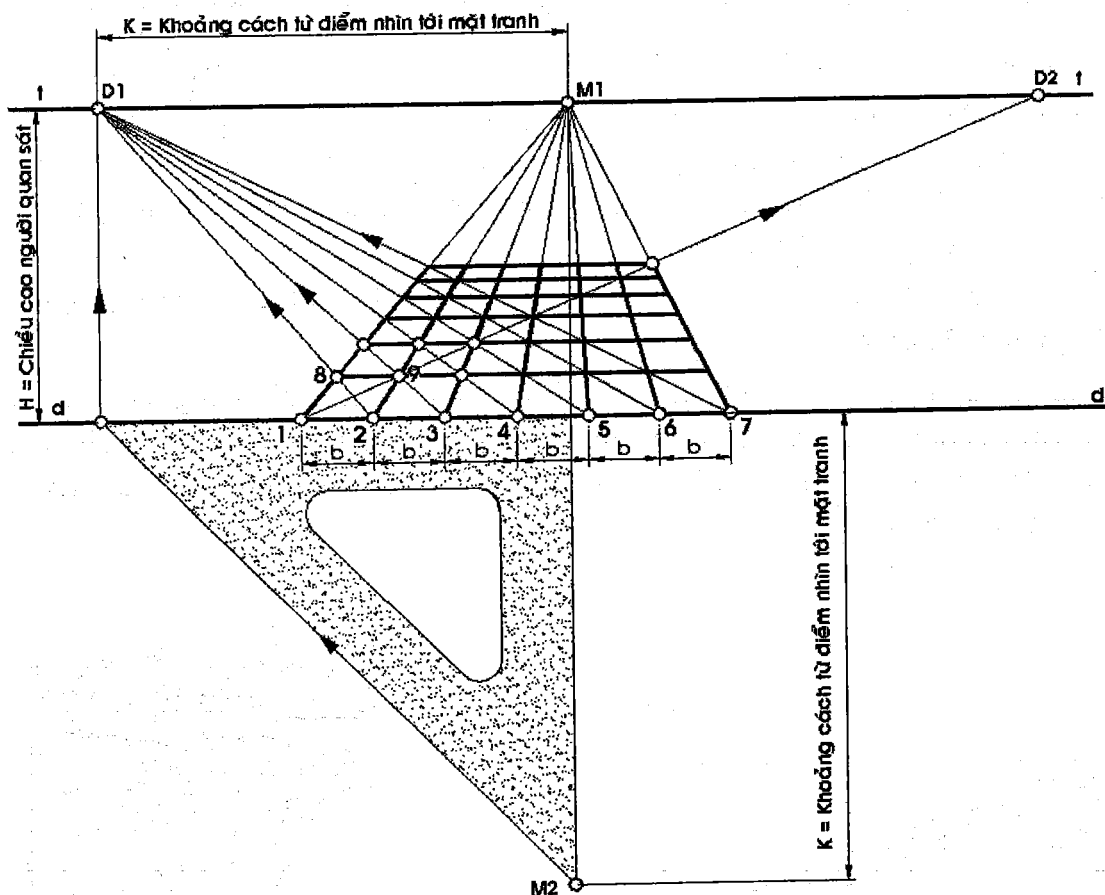


Hình 3.7: Mô hình và dụng cụ vẽ lưới vuông của L.B Alberti

b) Lưới vuông L.B. Alberti

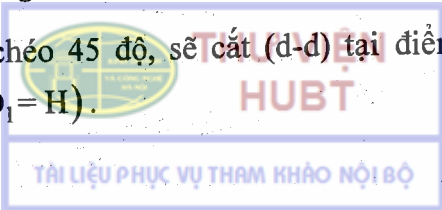
Cách dựng lưới thực hiện như sau:

- + Dựng 2 đường (t-t) và (d-d) cách nhau 1 khoảng bằng độ cao người vẽ bằng H.
- + Chọn các 2 điểm (M₁, M₂).
- + Trên đường đáy tranh (d-d) đặt số lượng khoảng cách từ (1, 2...) đoạn bằng nhau = b.
- + Chọn 2 điểm đầu (1, 2) đoạn thứ nhất, rồi nối chúng với M₁.



Hình 3.8: Cách dựng lưới vuông L. B. Alberti

- + Từ M₂ dùng êke dựng đường chéo 45 độ, sẽ cắt (d-d) tại điểm D'₁. Dựng (D'₁, D₁) ⊥ (M₁), ta thu được (D'₁, D₁ = H).
- + Nối (D'₁, 2) ∩ (1, M₁) = 8
- + Nối (D₁, 3) ∩ (2, M₁) = 9
- + Nối (1, 3) ∩ (t-t) = D₂

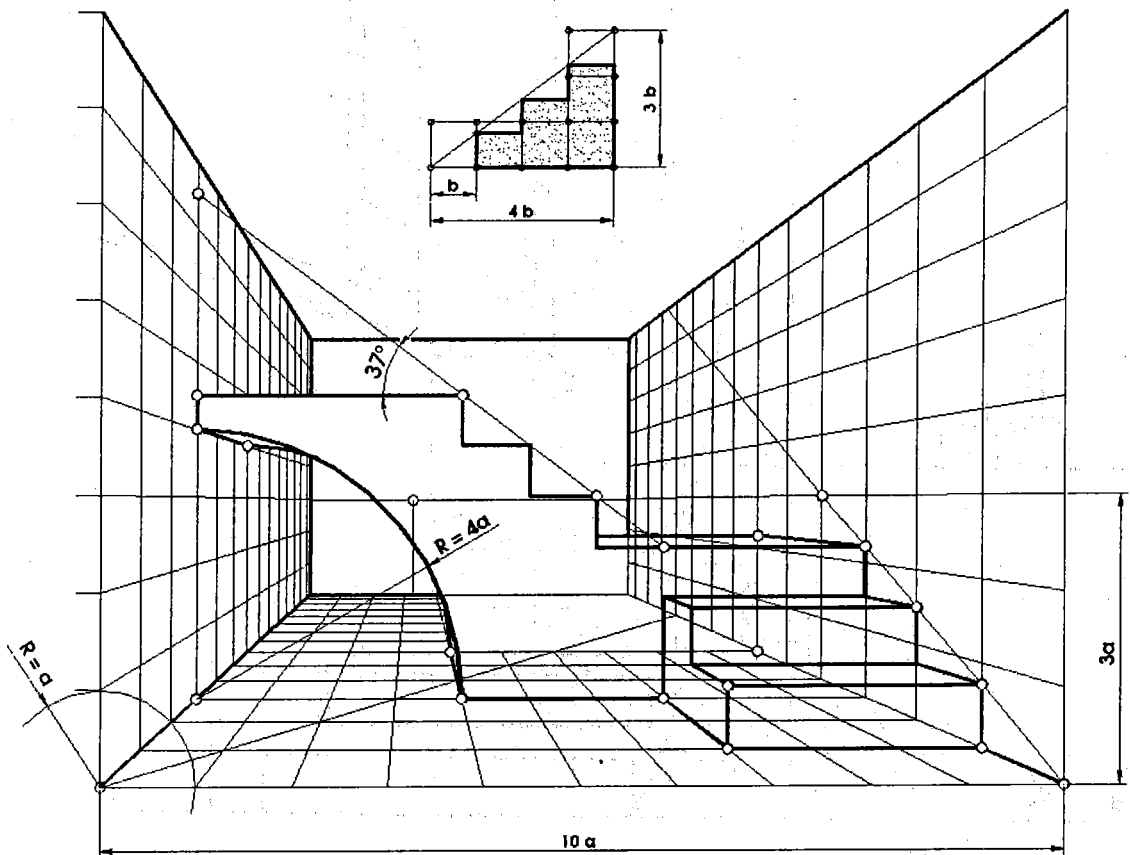


3.2.2. Các thí dụ áp dụng về lưới vuông 1 điểm tụ Alberti

Thí dụ 1:

Bài tập nhằm giúp sinh viên biết thể hiện đúng bài toán vị trí + lượng khi ứng dụng và trình bày lưới vuông phối cảnh theo phương pháp Alberti trên mặt bằng, mặt đứng hai bên khi vẽ phối cảnh các trị số độ dài, góc nghiêng.

Bài tập được trình bày chi trên giấy A3N.



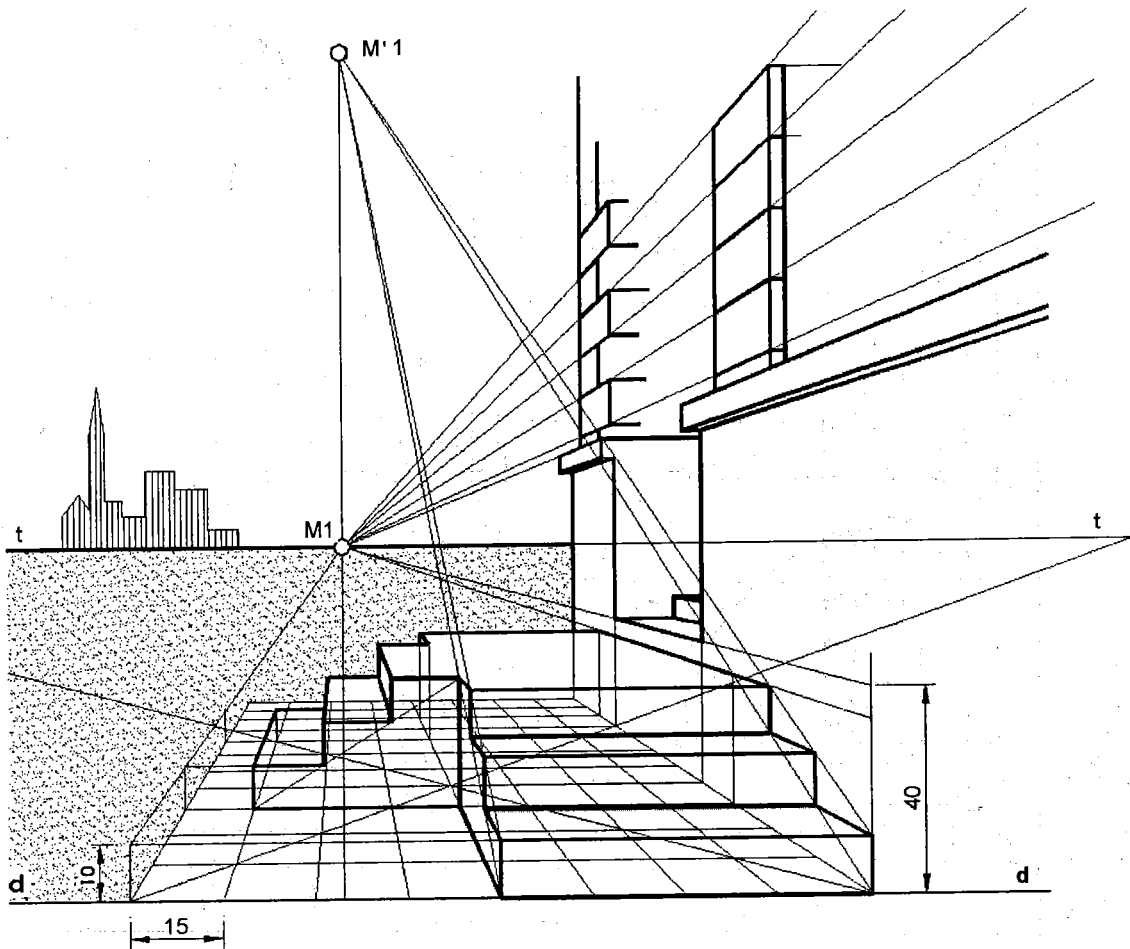
Hình 3.9: Cách dựng góc nghiêng và bậc cầu thang phối cảnh nội thất chính diện



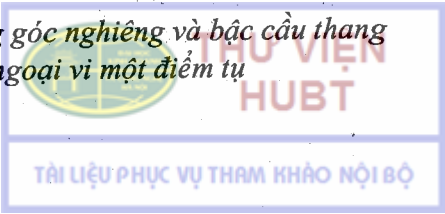
Thí dụ 2:

Bài tập nhằm giúp sinh viên biết thể hiện đúng bài toán vị trí và lượng để ứng dụng, trình bày lưới vuông phối cảnh theo phương pháp Alberti trên mặt bằng, mặt đứng hai bên khi vẽ phối cảnh các trị số độ dài, góc nghiêng.

Bài tập được trình bày chi trên giấy A3N.



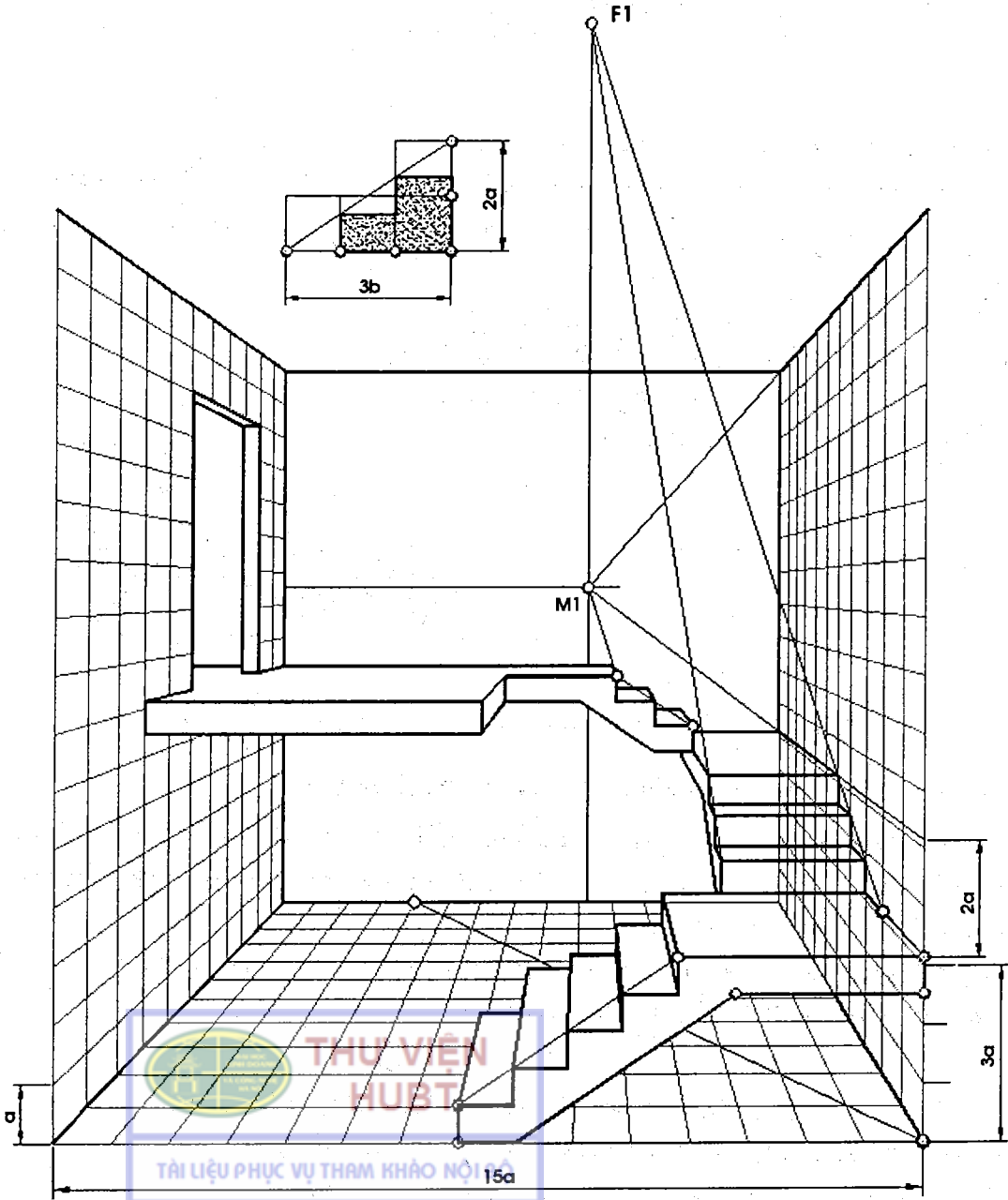
Hình 3.10: Cách dựng góc nghiêng và bậc cầu thang phối cảnh ngoại vi một điểm tu



Thí dụ 3:

Bài tập nhằm giúp sinh viên biết thể hiện đúng bài toán vị trí + lượng khi ứng dụng và trình bày lưới vuông phối cảnh theo phương pháp Alberti trên mặt bằng, mặt đứng hai bên khi vẽ phối cảnh các trị số độ dài, góc nghiêng.

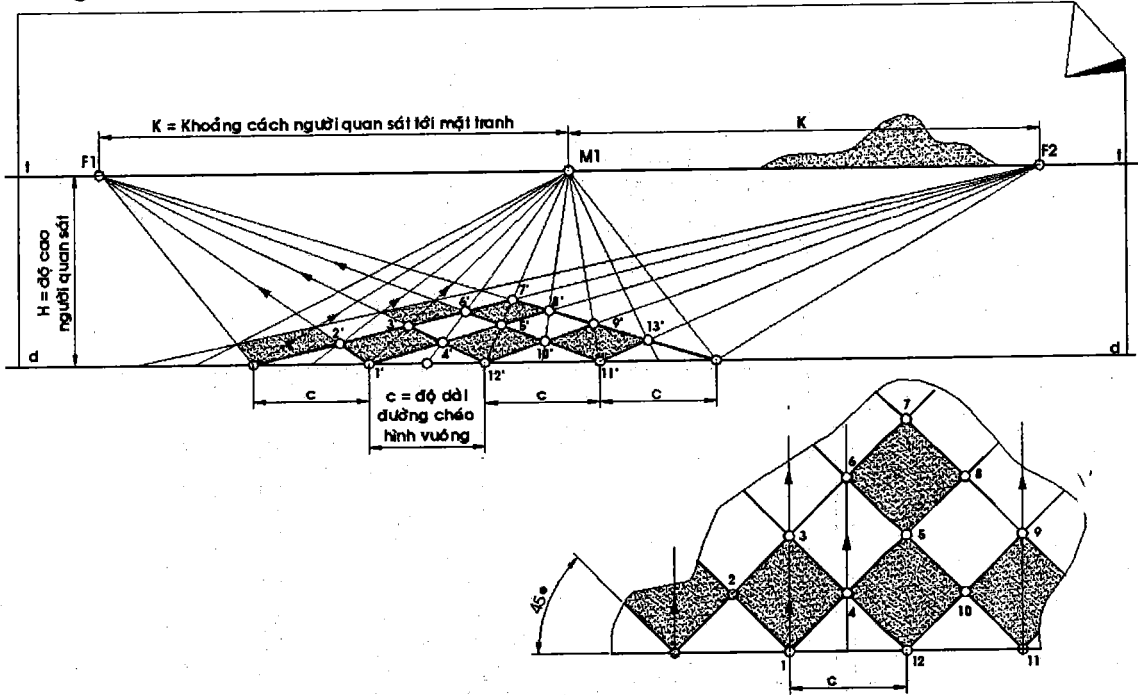
Bài tập được trình bày chi trên giấy A3N.



Hình 3.11: Cách dựng góc nghiêng và bậc cầu thang phối cảnh nội thất một điểm tụ

3.3. LƯỚI PHỐI CẢNH 2 ĐIỂM TỤ (LƯỚI VUÔNG LỆCH)

Nếu các hình vuông (các viên gạch hoặc bàn cờ) trong không gian có vị trí song song với mặt bằng \mathcal{P} và 1 cạnh của nó vuông góc với mặt tranh \mathcal{T} thì ta thu được hình chiếu phối cảnh của lưới vuông thẳng (hình 3.8). Vậy, khi xoay hình vuông song song mặt bằng \mathcal{P} nhưng lệch với mặt tranh \mathcal{T} dưới một góc α , ta sẽ nhận được hình chiếu phối cảnh lưới vuông lệch. Và dựa trên nguyên tắc phối cảnh theo đường chéo chính của hình vuông (hình 3.12).



Hình 3.12: Cách dựng lưới vuông phối cảnh cân hai điểm tụ

3.3.1. Cách dựng lưới vuông phối cảnh cân 2 điểm tụ

Trong không gian các hình vuông của lưới nghiêng đều với đáy tranh (d-d) dưới góc $\alpha = 45^\circ$, khi phối cảnh ta sẽ thu được hình chiếu phối cảnh lưới vuông cân 2 điểm tụ. Cách vẽ như sau:

Trên đường đáy tranh (d-d) ta đặt liên tục các đoạn thẳng có độ dài bằng độ dài đường chéo của hình vuông lưới nguyên thủy:

$$(1,12) = (12,11) \dots = c$$

Từ đỉnh các đường chéo, ta nối tâm chiếu chính ($M_1 = D'$) trong đó D' chính là điểm tụ của các đường chéo hình vuông phối cảnh cân dựng.

Ta chọn trên đường chân trời (t-t) các điểm tụ, sao cho:

$$(F_1, M_1) = (M_2, F_2)$$

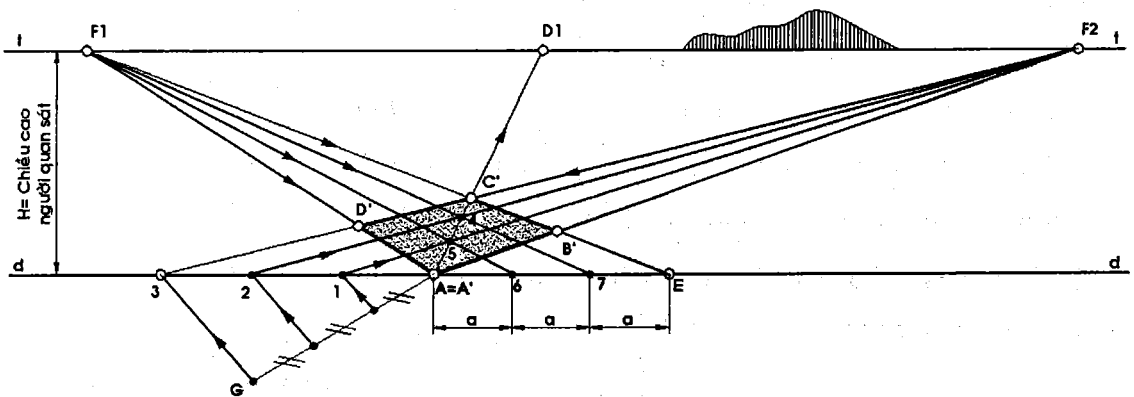
Từ F_1, F_2 với các đỉnh đo (điểm đo) của đường chéo nằm trên đường đo (d-d) nối với các điểm (F_1) và (F_2).

Giao của các chùm tia chiếu phối cảnh đi từ hai điểm tụ (F_1, F_2, M_1) cho ta các đỉnh của các hình vuông phối cảnh cần dựng.

3.3.2. Cách dựng lưới vuông phối cảnh lệch 2 điểm tụ

Trong không gian các hình vuông của lưới nghiêng lệch với đáy tranh (d-d) dưới góc $\alpha \neq 45^\circ$, khi phối cảnh ta sẽ thu được hình chiếu phối cảnh lưới vuông lệch 2 điểm tụ. Cách vẽ được thực hiện theo các giai đoạn sau:

a) Giai đoạn phối cảnh cơ bản: (hình 3.13)



Hình 3.13: Cách dựng lưới vuông phối cảnh lệch hai điểm tụ

- Dựng các yếu tố hình học phối cảnh cơ bản: (t-t), (d-d), (F_1, F_2), chiều cao H.
- Trên (d-d) lấy điểm ($A = A'$) bất kỳ làm đỉnh phối cảnh đầu tiên của hình vuông phối cảnh dự định vẽ.
- Nối các điểm tụ (F_1) và (F_2) với điểm (A'), ta có hai tia chiếu cơ bản (F_1, A') và (F_2, A') để thu được 2 cạnh hình vuông chiếu phối cảnh cần dựng.
- Từ điểm đo A' , ta kẻ đường thẳng cắt (t-t) tại D_1 , ta sẽ thu được hướng đường chéo phối cảnh của hình vuông phối cảnh dự định vẽ là ($A'D_1$).
- Trên ($A'D_1$), ta chọn điểm (C') bất kỳ là đỉnh phối cảnh thứ hai đối diện điểm (A'). Do đó ($A'D'$) sẽ là đường chéo phối cảnh cần tìm.
- Từ (C') nối các điểm tụ (F_1) (F_2), rồi kéo dài các tia chiếu (F_1C') (F_2C') chúng sẽ cắt (d-d)... Ta sẽ thu được hình vuông phối cảnh ($A'B'C'D$) cần tìm.
- Để chia đều hình vuông phối cảnh góc ($A'B'C'D$) thành từng hình vuông phối cảnh nhỏ hơn, ta dùng cách chia ngoài của Thalès (trên hình 3.13) để tạo thành lưới vuông lệch phối cảnh 2 điểm tụ.

b) Giai đoạn tìm và dựng hình vuông nguyên thủy (hình 3.14)

Giai đoạn 1: là quá trình dựng hình vuông phối cảnh chính, chưa xác định vị trí của người quan sát (M_2) so với mặt phẳng tranh và độ lớn thực của hình vuông nguyên thủy (ABCD). Do đó, ta có thể tiến hành lần lượt:

- Dựng đường tròn phụ trợ tâm (G) \in (d-d) đi qua hai điểm (3, E).
- Từ tâm (G) dựng; (GV) \perp (d-d) = (G).
- Từ (V) dựng đoạn thẳng (VA) sao cho: (VA) \cap (đường tròn tâm G) = C.
- Vây góc $\angle 3CB = 90^\circ$.
- Dựng qua A' những đoạn thẳng:

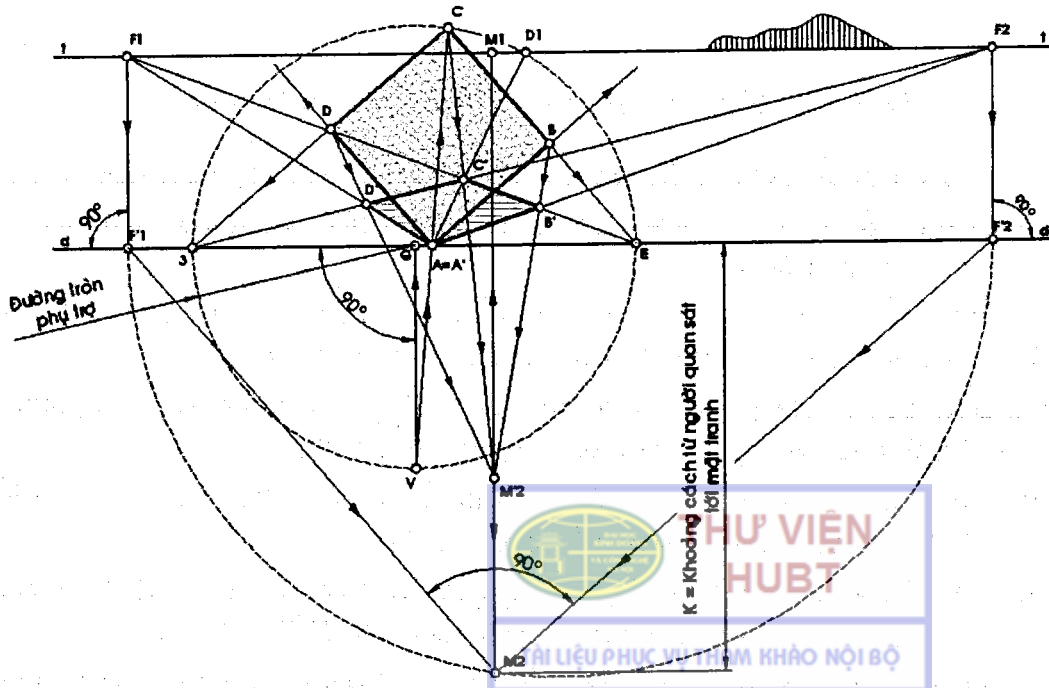
$$(AD) // (CB) \text{ và } (AB) // (C3) = \{ABCD\} \text{ vuông}$$

Theo G. Désargue thì giao các đoạn thẳng:

$$\{(DD') \cap (CC') \cap (BB')\} = M'_2$$

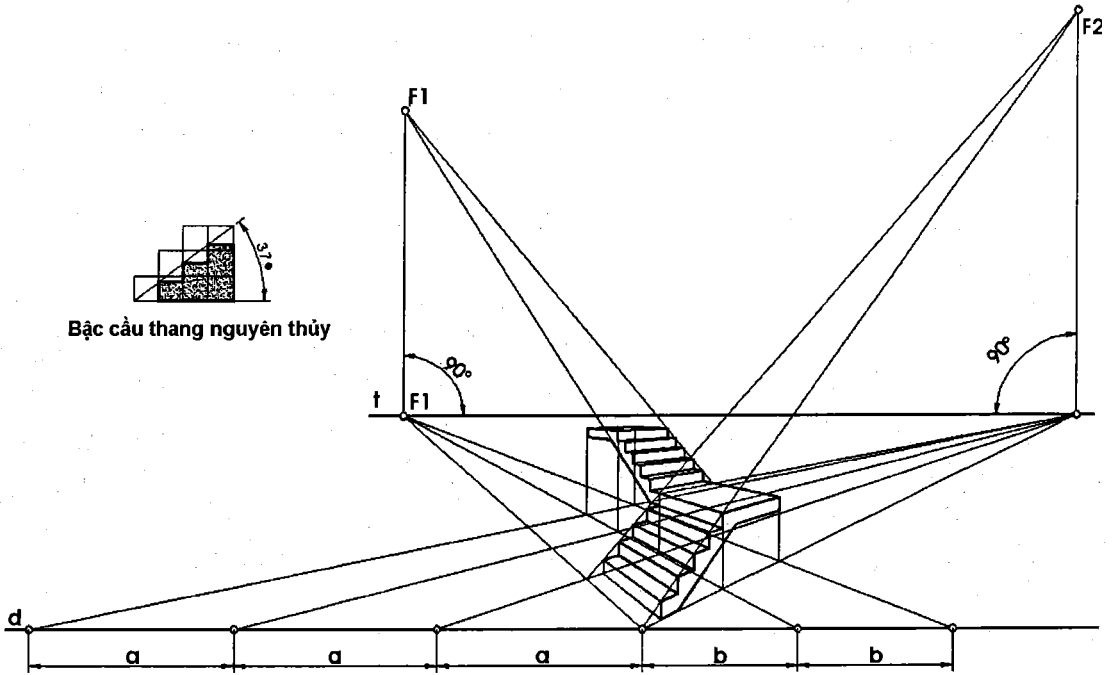
- Từ M'_2 hạ $\{(M'_2M_1) \perp (t-t)\} = M_1$ là tâm chiếu phối cảnh.
- Từ F_1 và F_2 hạ những đường thẳng vuông góc (d-d) tại (F'_1) và (F'_2).
- Dựng đường tròn chính qua hai điểm (F'_1) và (F'_2).

Kéo dài đoạn thẳng (M_1, M'_2) cắt đường tròn chính tại M_2 là vị trí (khoảng cách) từ điểm nhìn tới mặt tranh \mathcal{T} .



Hình 3.14: Cách xác định vị trí người quan sát và dựng lại độ lớn thật của hình vuông từ hình chiếu phối cảnh của nó

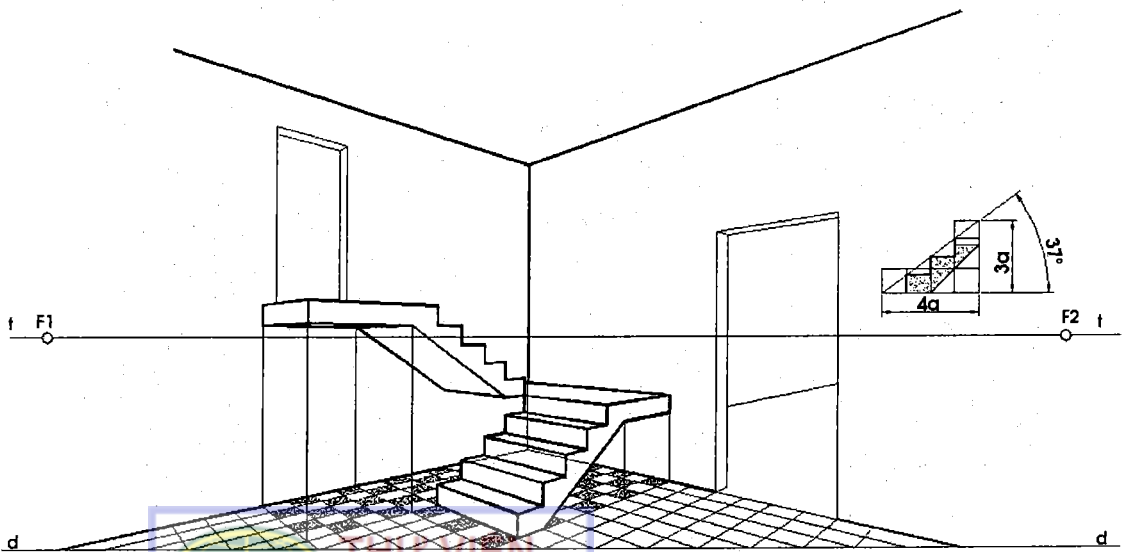
Bài tập 1: Dựng cầu thang



Bậc cầu thang nguyên thủy

Hình 3.15: Dựng cầu thang theo cách dựng lưới vuông lệch 2 điểm tụ

Bài tập 2: Dựng cầu thang nội thất góc



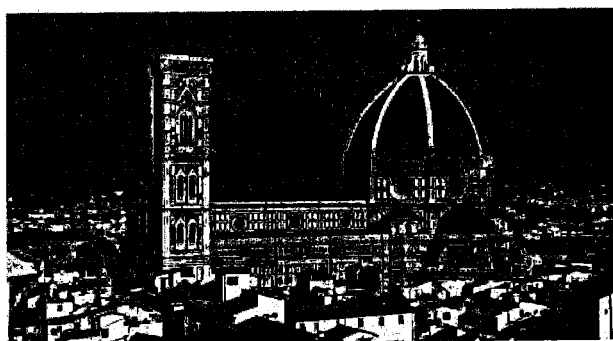
Hình 3.16: Dựng cầu thang trong nhà

3.4. ĐIỂM TỤ NẴM NGOÀI KHUNG TRANH

Mục đích của bản vẽ phối cảnh là muốn được diễn tả khá trọn vẹn tính quy mô về lượng và vị trí, cũng như cảnh quan của hầu hết các đối tượng thực tương quan

với nhau trong không gian 3 chiều. Đây là bài toán khó và thách thức lớn về mặt hình học đối với người vẽ.

Fillippo Brunelleschi (1377-1446: Italia) là một trong những người đầu tiên (1410 -1415) phát hiện ra nguyên tắc thiết kế kiến trúc đã xuất hiện ngay từ thời kỳ Hy Lạp và La Mã cổ đại về quan điểm phối cảnh theo đường thẳng (Lineare Perspective) mà đã bị thất lạc trong kỳ Trung Cổ. Với khả năng thiên tài kiến trúc của mình, ông cùng với các cộng sự thời bấy giờ xây dựng thành công kiệt tác kiến trúc để lại cho hậu thế đó là Nhà Thờ Santa Maria (Florenca).



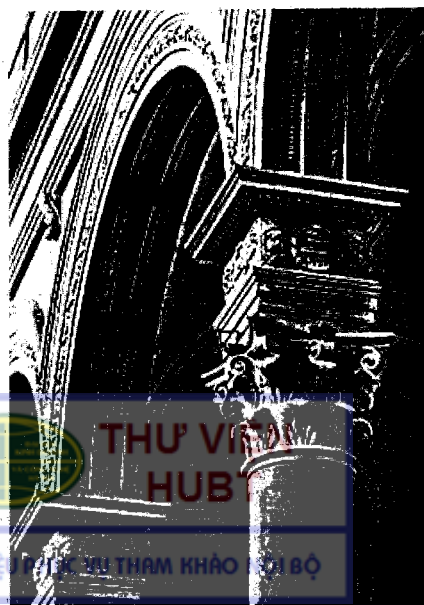
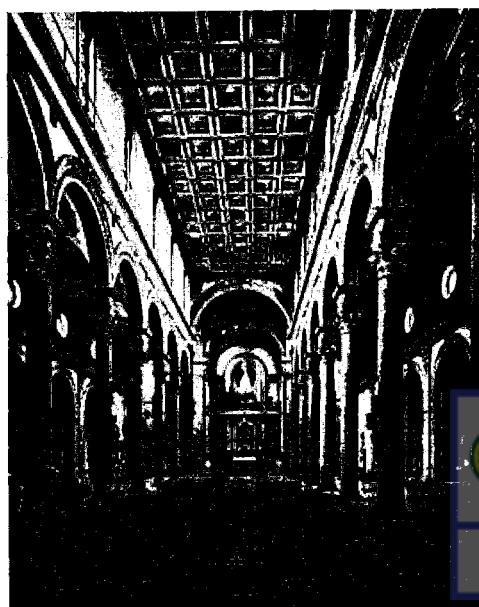
a)



b)

Hình 3.17: Nhà Thờ Santa Maria (Florenca – Italia)
a) Toàn cảnh bên ngoài nhà thờ; b) Phối cảnh bên trong nhà thờ

Và cùng thời gian này, Léon Battista Alberti (1404 – 1472) trên cơ sở toán học, ông đã đưa ra phương pháp dựng lưới vuông (hình 3.8).



Hình 3.18: Nội thất và các chi tiết kiến trúc của Nhà thờ San Lorenzo (1421 -Italia) được mô tả, xây dựng theo nguyên tắc L.B. Alberti

Vào thời kỳ này, chỉ bằng các dụng cụ thiết kế kiến trúc giản đơn như “thước thẳng – êke gỗ - compas gỗ - chì vẽ - dây dọi”, nhưng trên nền tảng toán học hình học Euclid, Thalès, và với phương pháp “phối cảnh đường thẳng” (Lineare Perspective) các Kiến trúc sư đã khẳng định “các đường thẳng phối cảnh vượt ra khỏi khung tranh đều đồng quy tại điểm tụ”

3.5. ĐIỂM TỤ NẴM NGOÀI KHUNG TRANH THUỘC ĐƯỜNG CHÂN TRỜI

Bài toán 1: Vẽ qua điểm phối cảnh A' một đường phối cảnh $(p') // (m')$:

Bước 1: Qua (A') vẽ $(a') \in (1, 2)$ sao cho $\{(a') \cap (t-t) = (1); (a') \cap (d-d) = (2)\}$.

Bước 2: Dựng $(b') // (a')$ với $\{(b') \in (3, 4) // (a') \in (1, 2)\}$.

Bước 3: Dựng đường chéo $(c') \in (1, 4)$.

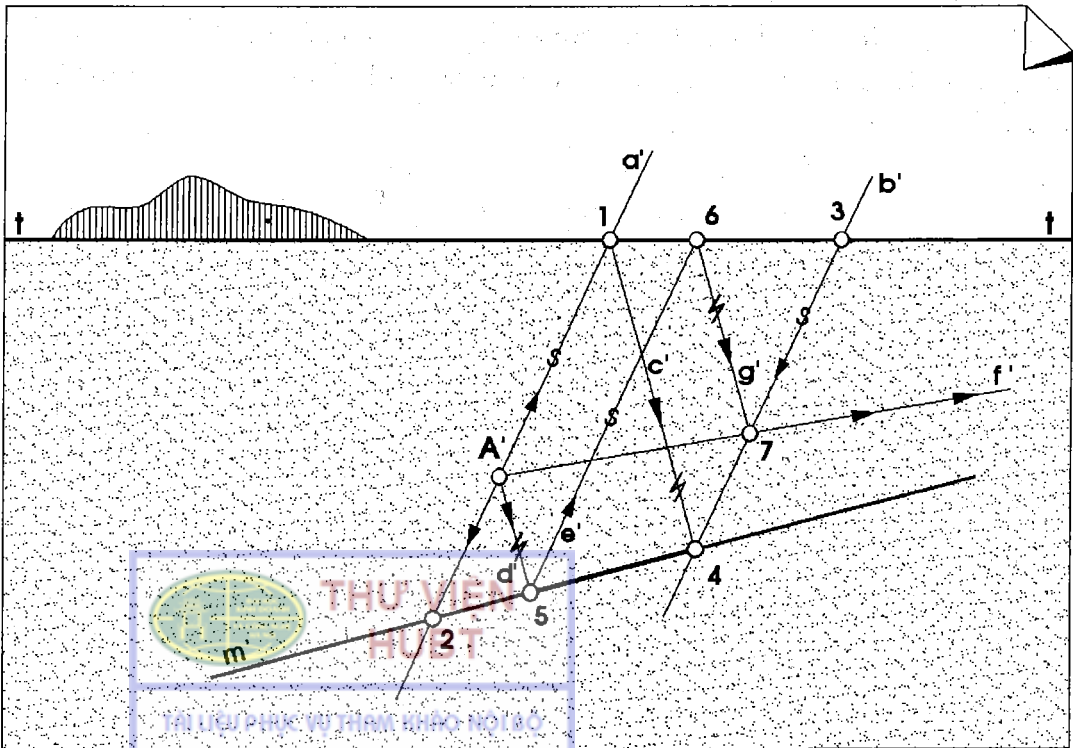
Bước 4: Qua (A') dựng tiếp $(d') // (c')$ với $\{(d') \in (A', 5) // (c') \in (1, 4)\}$.

Bước 5: Qua điểm (5) vẽ $\{(e') // (a') // (b')\}$ với $\{(e') \cap (t-t) = (6)\}$.

Bước 6: Rồi qua điểm (6) đường thẳng $\{(g') // (c') // (d')\}$.

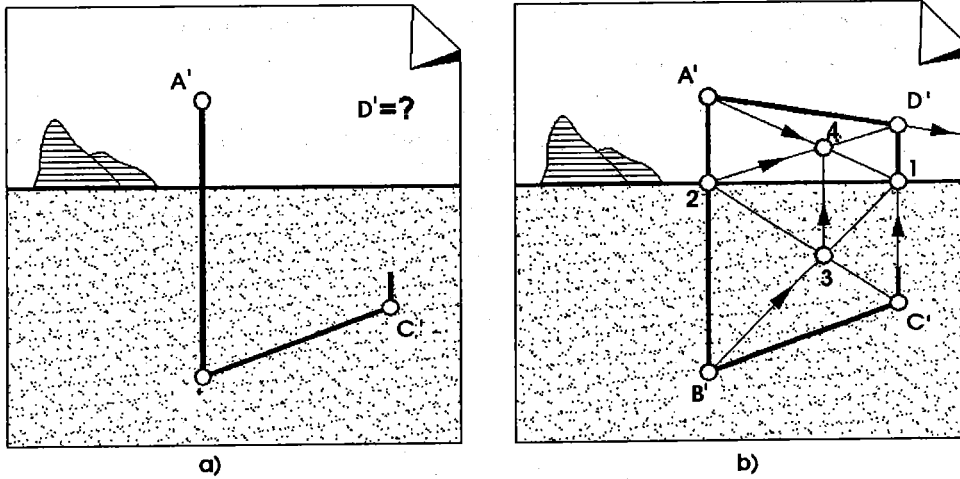
Bước 7: Sao cho $\{(g') \cap (b') = (7)\} \Rightarrow \{(A', 7) = (f')\}$.

Bước 8: $\{(t-t) \cap (f') \cap (m') = (F)$ ngoài khung tranh.



Hình 3.19: Cách vẽ qua điểm tụ thuộc đường chân trời và nằm ngoài khung tranh

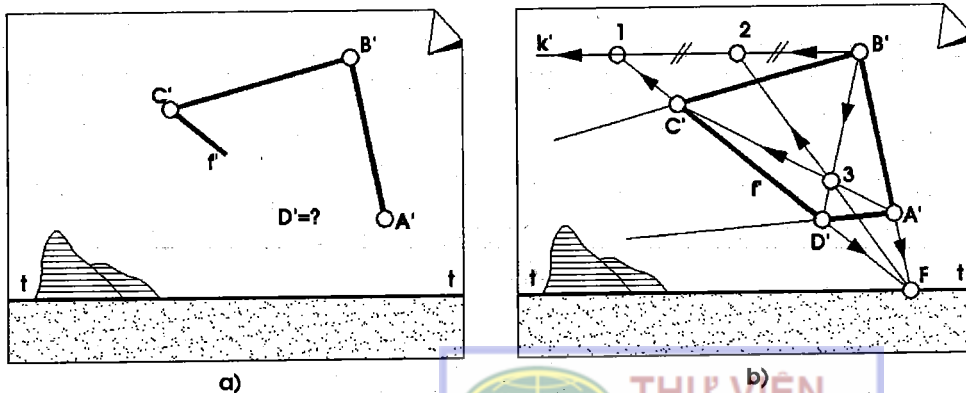
Bài toán 2: Cho trước không đủ hình phối cảnh hình chữ nhật ($A'B'C'$?). Hãy hoàn tất phối cảnh hình chữ nhật này. Biết $(ABCD) \perp \mathcal{P}$ (hình 3.20).



Hình 3.20: Bảo toàn tính song song của cặp cạnh bên hình chữ nhật
a) Đầu bài; b) Cách vẽ

Cách vẽ theo nguyên tắc bảo toàn lượng của phép chia theo đường chéo hình chữ nhật và sự trợ giúp của đường chân trời $(t-t)$: đoạn $(1, 2) \in (t-t)$.

Bài toán 3: Hoàn tất hình chiếu phối cảnh hình bình hành ($A'B'C'$?). Biết hình bình hành $(ABCD) \parallel$ mặt bằng \mathcal{P} và một phần ($A'B'C'$) cạnh bên đã được chia phối cảnh (hình 3.21).



Hình 3.21: Hoàn tất phối cảnh hình bình hành song song với mặt bằng \mathcal{P}
a) Đầu bài; b) Cách vẽ

Bước 1: Qua (B') vẽ $(k') \parallel (t, t)$.

Bước 2: Kéo dài đoạn phối cảnh $(B'A')$ sao cho $(B'A') \cap (t-t) = (F)$.

Bước 3: Từ điểm phối cảnh (C') kéo dài về 2 phía đường phối cảnh có sẵn (f) .

Bước 4: Sao cho $\{(f') \cap (k') = (1)\}$ và $\{(f') \cap (t-t) = (F)\}$.

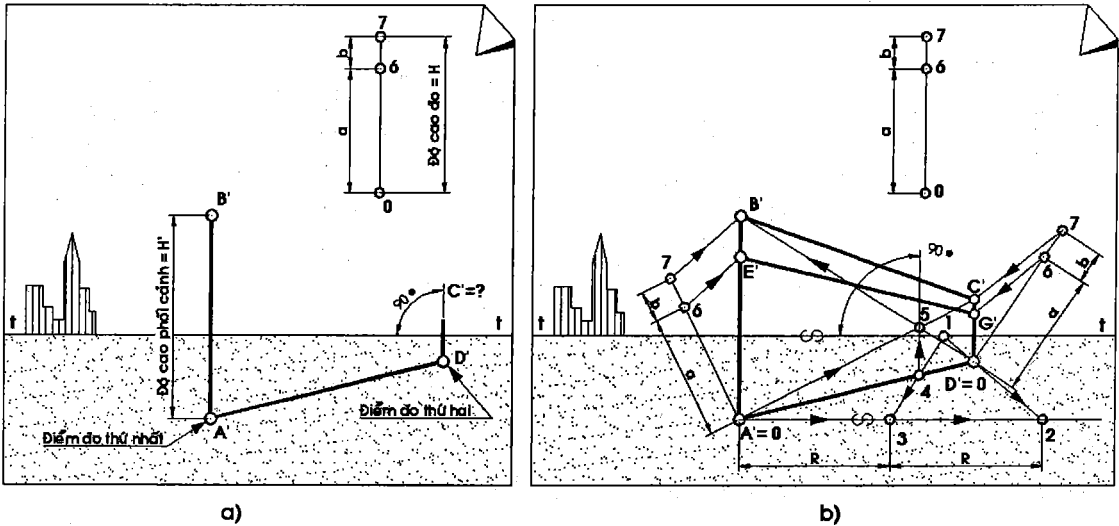
Bước 5: Chia đôi $(B'1)$ ta có $(2, 1) = (2, B)$.

Bước 6: Nối các điểm $(F + 2) = (F, 2)$ $(A + C') = (A', C')$.

Bước 7: $(F, 2) \cap (A', C') = (3)$.

Bước 8: $(B', 3) \cap (A', C') = (D')$ cần tìm.

Bài toán 4: Chia phối cảnh theo chiều cao đo cho trước (hình 3.22)



Hình 3.22: Hoàn tất phối cảnh chữ nhật đứng khi biết chiều cao đo
a) Đầu bài; b) Cách vẽ

Trường hợp đã biết trước điểm phối cảnh một đầu $(A'B')$, một phần độ cao tường, hoặc mái hắt một bức tường như đoạn đo $(0,6,7)$. Để xác định các điểm phối cảnh còn lại, ta tiến hành (hình 3.22):

Bước 1: Chọn điểm đo thứ nhất (A') và đặt tại (A') đoạn thẳng đo được $(0, 6, 7)$.

Bước 2: Cách chia phối cảnh, xác định đoạn phối cảnh (A', E', B') .

Bước 3: Từ điểm tụ phụ trợ (1) trên $(t-t)$ kẻ qua điểm (D') một đoạn thẳng bất kỳ, đoạn này sẽ cắt đường thẳng song song $(t-t)$ xuất phát từ (A') tại điểm (2).

Bước 4: Nối trung điểm (3) của đoạn $(A', 2)$ với điểm tụ (1).

Bước 5: $(1,3) \cap (A, D') = (4)$.

Bước 6: Từ điểm (4) dựng đường vuông góc $(t-t)$ cắt (D', B') tại (5).

Bước 7: Kéo dài đoạn thẳng $(A', 5)$ cắt đường thẳng vuông góc $(t-t)$ tại điểm (C') .

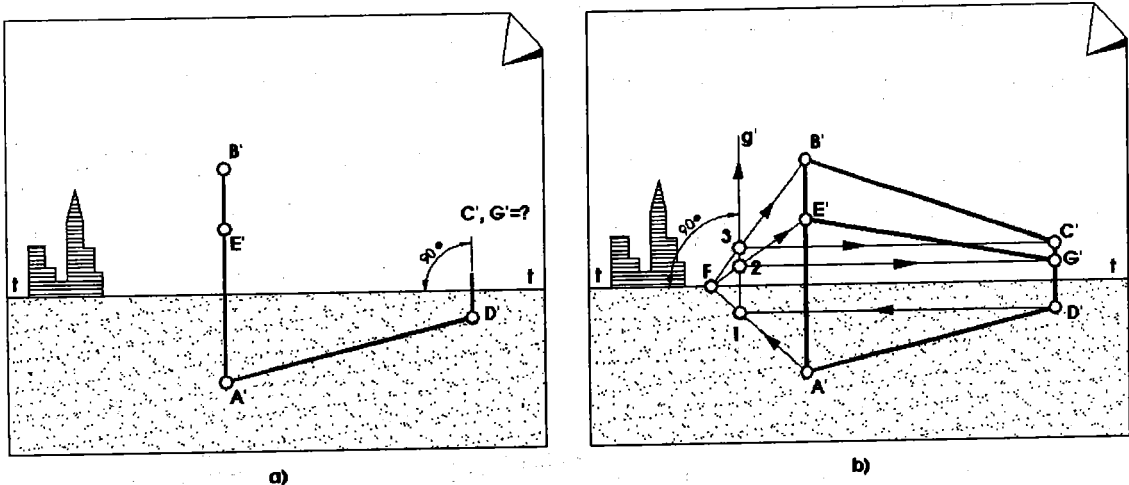
Bước 8: Chọn điểm đo thứ hai tại (D') và đặt tại đây đoạn thẳng đo được $(0, 6, 7)$.

Bước 9: Bằng cách chia phối cảnh, xác định đoạn phối cảnh (D' , G' , C')

Bước 10: Kéo dài các đoạn phối cảnh:

$$(A', D') \cap (E', G') \cap (B', C') = (F) \text{ nằm ngoài khung tranh cần tìm.}$$

Bài toán 5: Tương tự như bài 4, nhưng cách thực hiện đơn giản:



Hình 3.23: Hoàn tất cách chia cạnh phối cảnh hình chữ nhật ($A'B'C'D'$)
a) Đầu bài; b) Bài giải

Bước 1: Trên (t-t) lấy điểm tụ phụ trợ (F). Nối (A' , F).

Bước 2: Từ (D') kẻ đường song song (t-t) $\cap (A', F) = 1$.

Bước 3: Từ (1) dựng (g') \perp (t-t) ta có:

$$(F, E') \cap (g') = (2) \text{ và } (F, B') \cap (g') = (3).$$

Bước 4: Từ (2) kẻ song song (t-t) cắt đường vuông góc (t-t) dựng từ (D') tại (G')

Bước 5: Từ (3) kẻ song song (t-t) cắt đường vuông góc (t-t) dựng từ (D') tại (C')

Bước 6: Kéo dài các đoạn phối cảnh:

$$(A', D') \cap (E', G') \cap (B', C') = (F2) \text{ nằm ngoài khung tranh cần tìm.}$$

Kết luận:

Từ các phép chia & tỷ lệ phối cảnh được trình bày ở trên, người đọc có thể biết được một phần lịch sử và những luận cứ toán học được áp dụng để dựng hình chiếu phối cảnh. Không chỉ có thế những bài toán này còn giúp người đọc có thể biểu diễn và kiểm tra tính chính xác kỹ thuật khi thể hiện những phần tử song song trong không gian có điểm tụ nằm ngoài khung tranh một cách dễ dàng.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn hình chiếu phối cảnh.

Chương 4

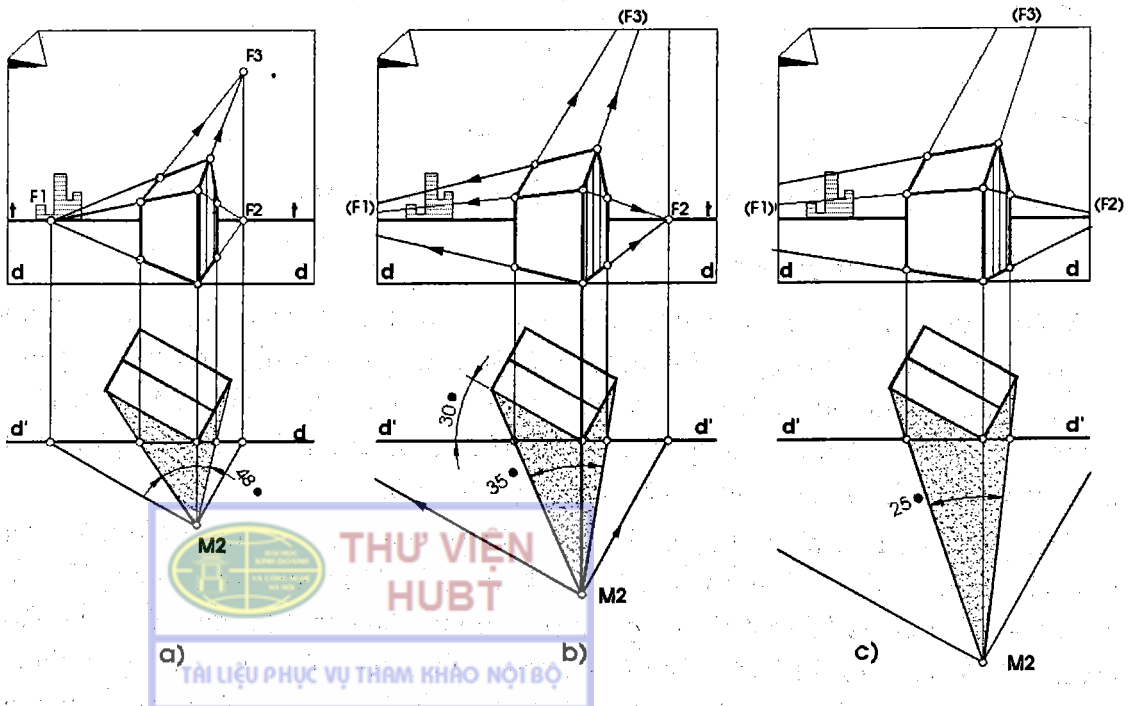
VẼ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH THEO PHƯƠNG PHÁP KIẾN TRÚC SƯ

4.1. VỊ TRÍ MẶT PHẪNG TRANH

4.1.1. Vị trí kiến trúc sư

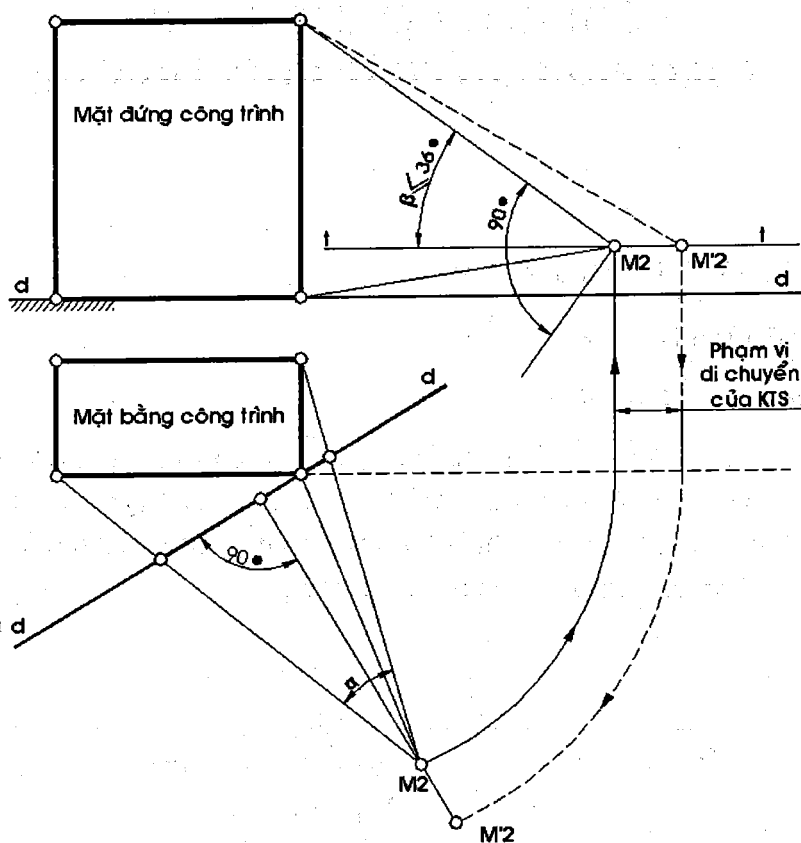
a) Góc nhìn của kiến trúc sư

Ngay khi bắt đầu thiết kế kiến trúc, công trình; vị trí người quan sát (kiến trúc sư) rất quan trọng, vì nếu chọn đúng, thì hình chiếu phối cảnh của công trình kiến trúc mới thể hiện rõ tính quy mô, hoành tráng khá đầy đủ và toàn diện về sự tương quan thẩm mỹ kiến trúc giữa sinh thái, môi trường.



Hình 4.1: Khoảng cách (góc nhìn)
của kiến trúc sư trong không gian phối cảnh

Từ hình 4.2, các kiến trúc sư (theo I.U.Koroep) nên chọn góc nhìn hợp lý nằm ngang $20^\circ \leq \alpha \leq 50^\circ$ trong phạm vi mặt bằng công trình và kết hợp góc nhọn hướng mở theo chiều cao công trình $\beta \leq 40^\circ$ (hình 4.2).

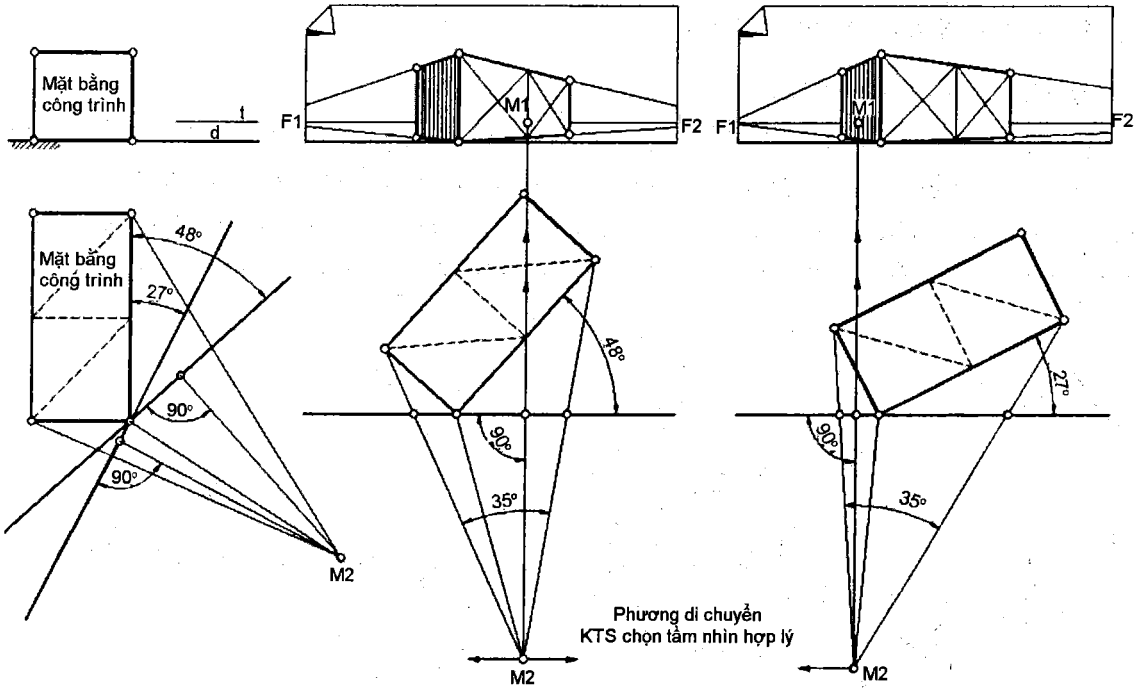


Hình 4.2: Góc nhìn β hợp lý theo chiều cao

b) Tâm nhìn (tâm quan sát)

Việc chọn các góc α và β phù hợp công trình đơn lẻ có bố cục hẹp, nhưng trường hợp gặp nhiều nguyên đơn có bố cục khá dài, liên kết nhau theo hướng một chiều, chúng ta nên chọn 'tâm nhìn' phụ thuộc vào tâm chiếu chính M_1 đặt phần trung tâm tổ hợp có nhiều nguyên đơn cấu trúc và bố cục kiến trúc khá gần nhau, ta sẽ thu được hình chiếu phối cảnh cân đối (hình 4.3).

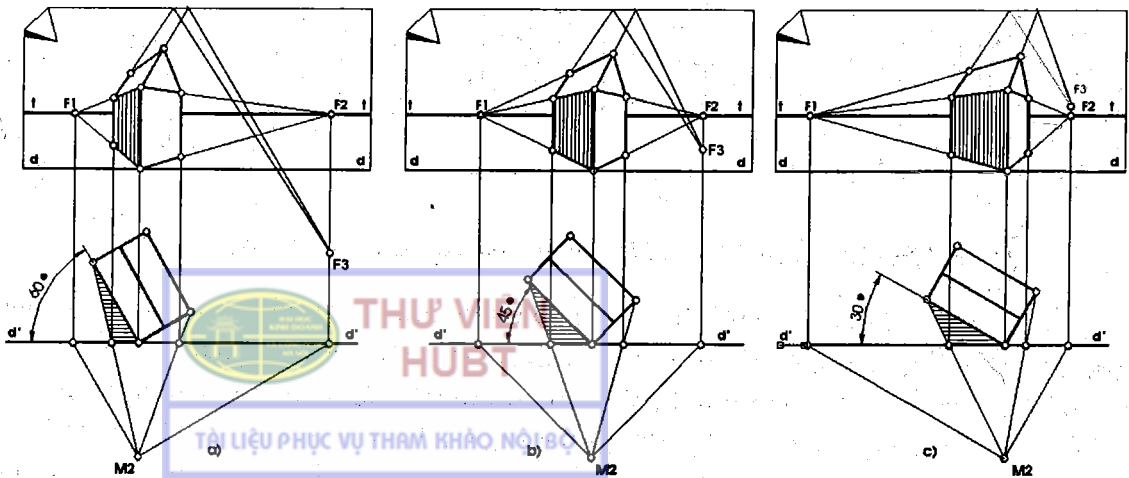
Trên hình 4.3a, ta nhận thấy hình chiếu phối cảnh khu liên hợp được biểu diễn hợp lý do chọn đúng tâm chiếu M_1 đặt khu vực trung tâm công trình. Khi đó hình 4.4b tâm chiếu M_1 đặt lùi sang trái (bên hông công trình) hình biểu diễn phối cảnh sẽ mất cân đối khá rõ. Việc di chuyển tâm chiếu nên bảo quản góc chiếu, khoảng cách tâm chiếu tới mặt tranh là không đổi thì hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh sẽ ít biến dạng.



Hình 4.3: Vị trí và nơi đặt tâm chiếu chính

c) Xoay vật thể

Nhằm thu được hình chiếu phối cảnh vật thể hoặc công trình kiến trúc, kiến trúc sư có thể chọn một trong các giải pháp như đã trình bày trên; đôi khi người vẽ chỉ cần xoay hình chiếu bằng lệch với mặt tranh một góc trong khoảng $30^\circ \leq \delta \leq 50^\circ$ (còn gọi là xoay mặt bằng) trên hình 4.4b được coi là hợp lý. Lưu ý, trong quá trình xoay, độ xa của người vẽ so với mặt tranh là không đổi.

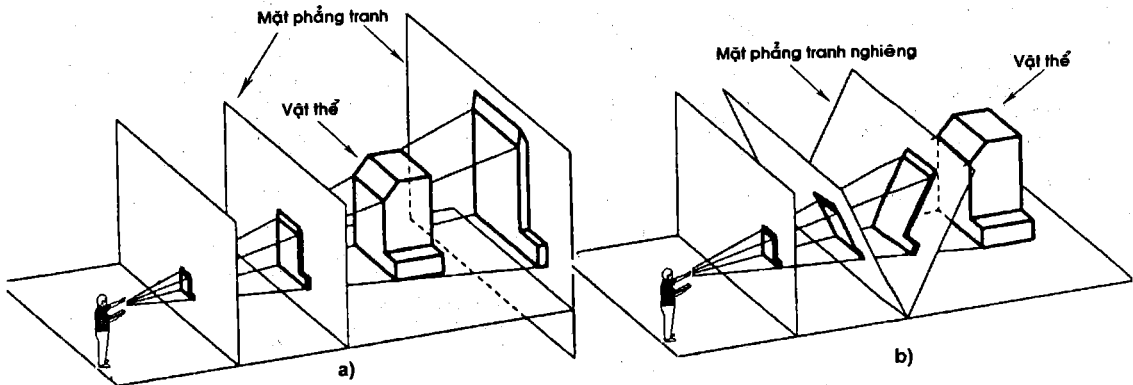


Hình 4.4: Xoay vật thể

4.1.2. Vị trí mặt phẳng tranh

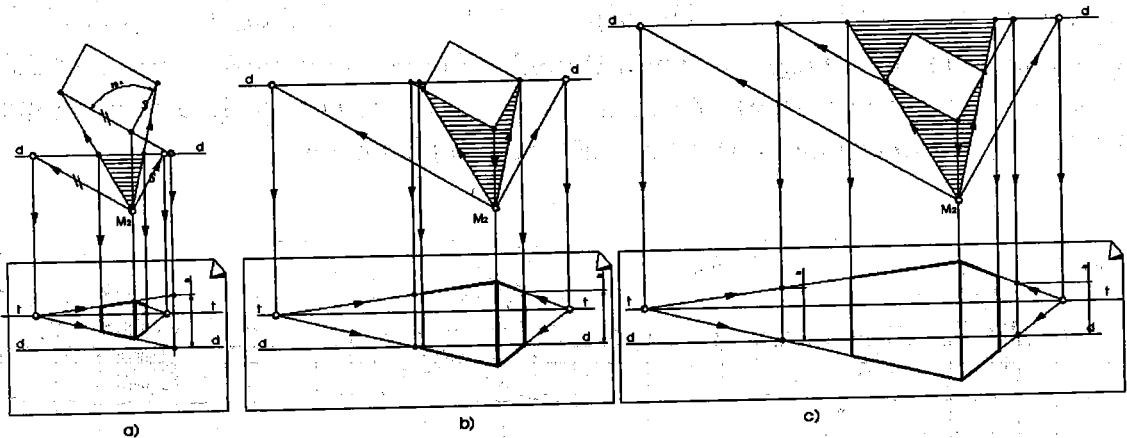
a) Mặt phẳng tranh là gì?

Là nơi thể hiện những hình chiếu phối cảnh do người quan sát các đối tượng thực trong không gian lên đó. Những hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh hoàn toàn phụ thuộc vào vị trí của mặt tranh trước hoặc sau vật thể; cũng như mặt tranh được đặt vuông góc hoặc nghiêng so với mặt phẳng đặt vật thể (hình 4.5).



Hình 4.5: Sự quan hệ về hình chiếu phối cảnh giữa vị trí vật thể so với mặt tranh
a) Các vị trí mặt tranh đứng; b) Các vị trí mặt tranh nghiêng

b) Vị trí mặt phẳng tranh đứng

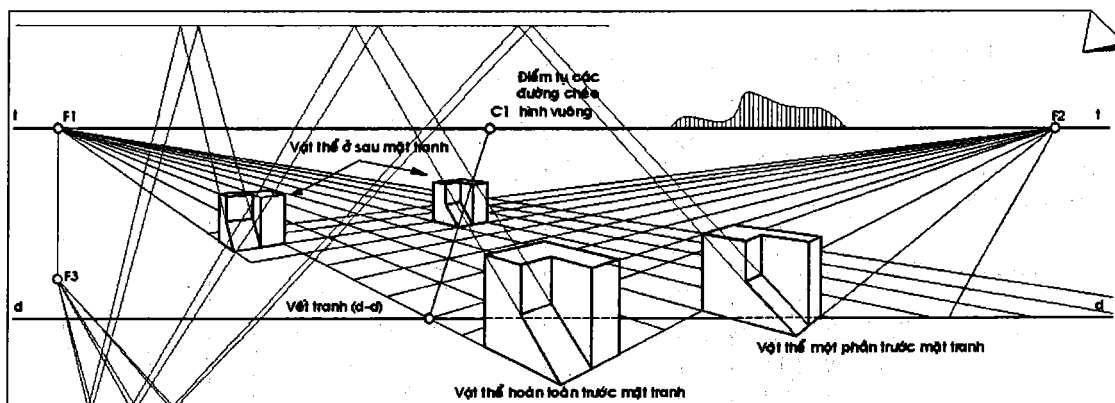


Hình 4.6: Các kết quả hình chiếu phối cảnh sau khi chọn vị trí mặt tranh

Hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh phụ thuộc nhiều vào vị trí vật thể được đặt trước hay sau mặt tranh. Hình 4.6a cho thấy nếu vật thể đặt hoàn toàn sau mặt tranh, hình chiếu phối cảnh thu được sẽ nhỏ đi nhiều, kết quả thể hiện khá đầy đủ, cân đối về diện tích khung tranh thì có thể hình 4.6b thường được nhiều kiến trúc sư lựa chọn bố trí vật thể có một phần chính mặt bằng công trình vượt khỏi đường đáy tranh (d-d) và tiến gần tới người quan sát. Khi chọn các vị trí mặt tranh nên

chú ý chiều cao chính của công trình là không đổi trong tất cả các lần lựa chọn, phác thảo thiết kế phối cảnh kiến trúc.

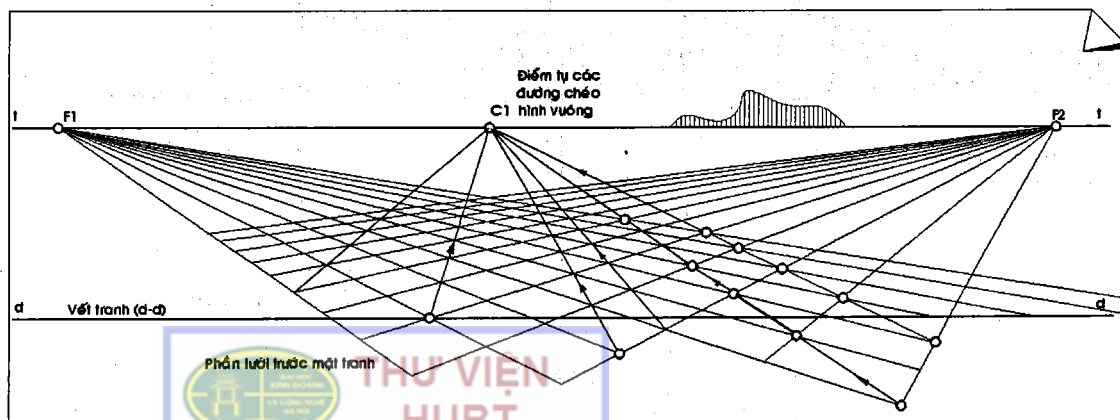
Trên hình 4.7 cho thấy nếu cùng một vật thể đặt trên mặt bằng, nhưng chúng có vị trí khác nhau, rõ ràng vật thể đặt trước mặt tranh (vết tranh) sẽ gần người quan sát! Cũng trên hình này, chúng tôi đã dùng lưới phối cảnh vuông lệch nhằm thể hiện khá cụ thể về lượng, vị trí của việc bố trí vật thể trong không gian thực. Đồng thời, chúng ta còn thấy điểm tụ (F_3) được thể hiện phía dưới ở góc trái trên hình nhằm khẳng định các vật thể được phối cảnh hoàn toàn đúng như nhau về vị trí và lượng.



Hình 4.7: Thí dụ chỉ rõ vị trí và hiệu quả phối cảnh vật thể so với mặt tranh

4.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP BIỂU DIỄN HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH

4.2.1. Phương pháp lưới phối cảnh



Hình 4.8: Lưới tọa độ vuông lệch phối cảnh

René Descartes (1596 – 1650): nhà Toán học, Vật lý và Triết học – Pháp). Ông là người đầu tiên đưa ra hệ thống tọa độ Đề Các vuông góc, hệ thống tọa độ này đã

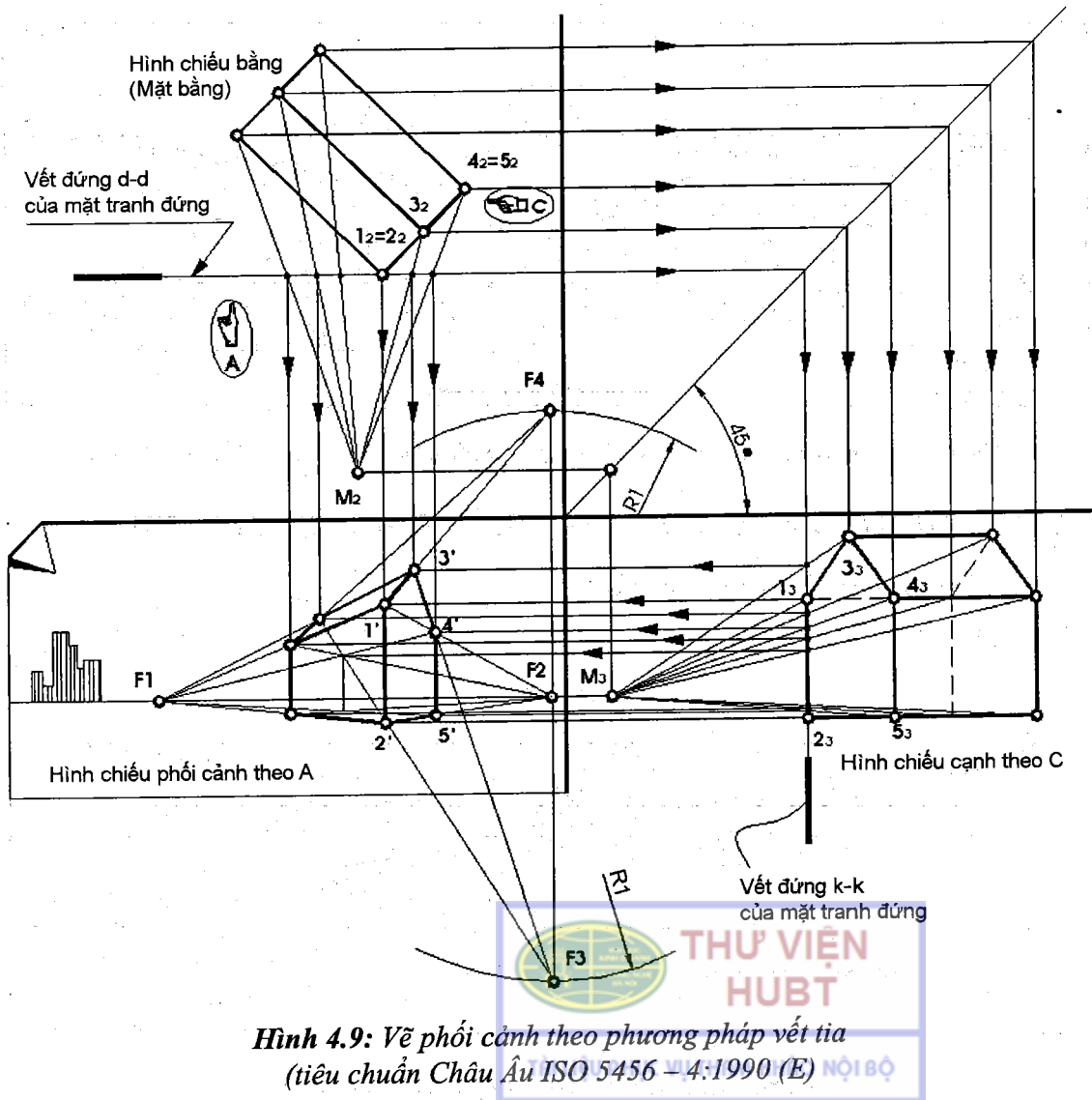
không ngừng phát triển và được sử dụng trong mọi lĩnh vực khoa học cho tới ngày nay. Trong tài liệu này, chúng tôi đã giới thiệu qua các chương 1, 2, 3... (hình 1.9, hình 1.11, hình 2.6, hình 2.7, hình 2.8, hình 3.8, hình 3.12, hình 3.13, hình 3.14 và trải dài trong các bài tập ứng dụng...).

Phương pháp lưới phối cảnh yêu cầu các điều kiện sau:

Dùng lưới phối cảnh theo đúng nguyên tắc, kỹ thuật (hình 3.13, 3.14).

Các trị số kích thước và vị trí của vật thể.

4.2.2. Phương pháp vết tia



Hình 4.9: Vẽ phối cảnh theo phương pháp vết tia (tiêu chuẩn Châu Âu ISO 5456 -4:1990 (E) NỘI BỘ)

Khác với phương pháp lưới, phương pháp vết tia đòi hỏi người vẽ biết biểu diễn vật thể hình học theo hệ thống chiếu vuông góc (phương pháp G. Monge) đúng kỹ

thuật và tiêu chuẩn. Hình chiếu phối cảnh theo phương pháp vết tia thu được là tập hợp các giao điểm giữa chùm tia chiếu phối cảnh với mặt phẳng cắt là mặt phẳng tranh (xem hình 1.1, 1.2, 1.3 và 1.4).

Các yêu cầu cho phương pháp vết tia:

1. Hình chiếu đứng (hình chiếu cạnh), hình chiếu bằng.
2. Độ cao (H). Độ xa (K) của người quan sát.
3. Đường tầm mắt (t-t), các đáy tranh chính (d-d) và đáy tranh phụ (d'-d').

4.2.3. Phương pháp kiến trúc sư

4.2.3.1. Hạ (nâng cao) mặt bằng

Mục đích chính thiết kế phối cảnh các công trình kiến trúc, xây dựng nhằm thể hiện tính quy mô, hoành tráng về độ cao của đơn nguyên đó đứng kề các công trình kế cận; vì vậy, ta phải đặt đúng vị trí độ cao các phần tử kiến trúc thuộc mặt bằng đó.

Bằng cách tăng độ cao thiết kế ($H' \dots, H'' \dots$), ta có mặt bằng phối cảnh phụ trợ mới rộng hơn; và từ đây, người thiết kế dễ dàng tìm thấy các điểm phối cảnh thuộc mặt bằng phối cảnh dự định. Sau đó, bằng phép dóng phối cảnh về vùng chứa mặt bằng phối cảnh thiết kế ban đầu (hình 4.10).

Các điều kiện và quá trình vẽ hình chiếu phối cảnh mặt bằng kiến trúc

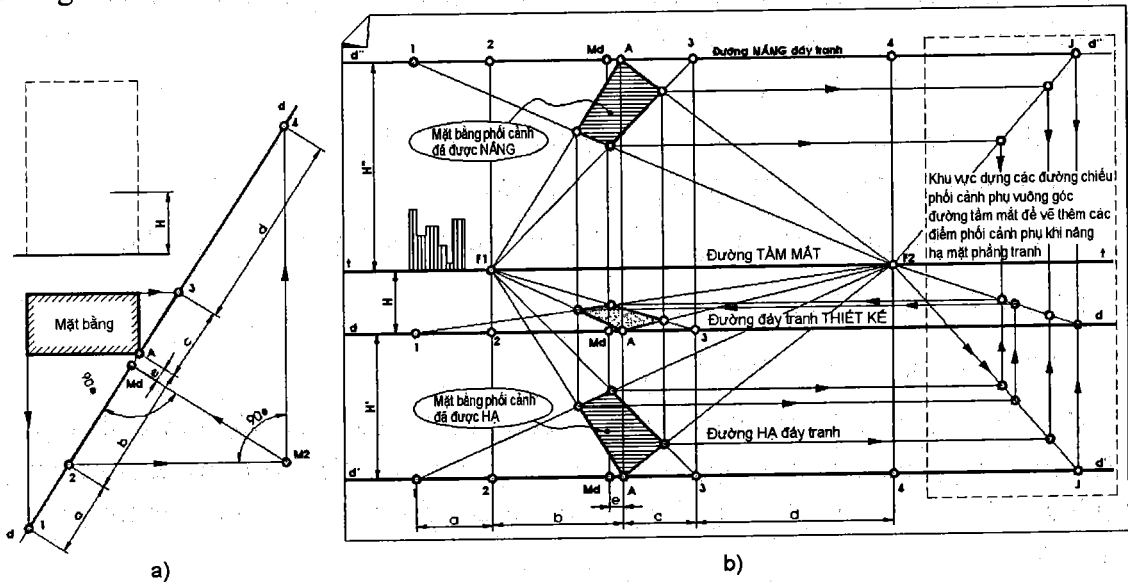
- *Các điều kiện:* (hình 4.10: Khu vực hình chiếu thẳng góc)

- + Hoàn tất hình chiếu đứng (mặt trước), hình chiếu bằng (mặt bằng) công trình.
- + Xác định các dữ liệu phối cảnh: Chiều cao (H), Tâm chiếu (M_2, M_1), Khoảng cách người quan sát tới mặt tranh (K).
- + Xác định góc quan sát phối cảnh (thường chọn $\alpha = 90^\circ$).
- + Dựng và xác định các điểm chân phối cảnh thuộc đường đáy tranh: (1, 2, 3...).

- *Quá trình vẽ hạ độ cao:* (hình 4.10: Khu vực hình chiếu phối cảnh)

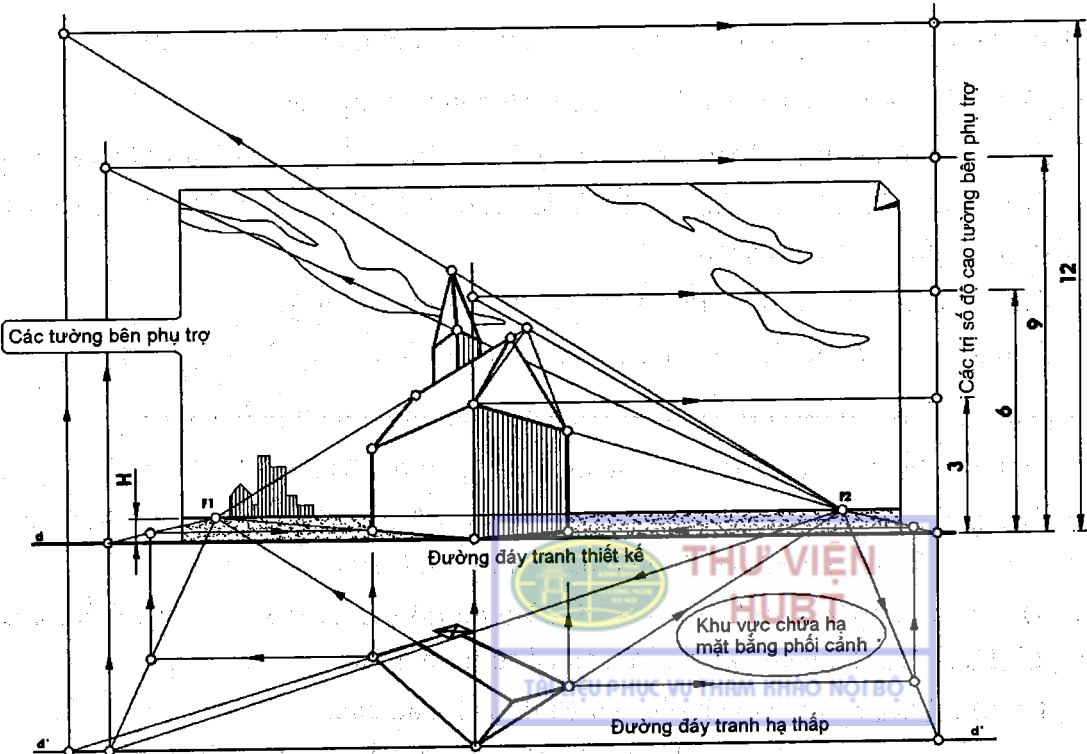
- + Đặt các điểm tụ (F_1, F_2) theo các dữ liệu đã có từ hình 4.10a.
- + Dựng đường đáy tranh thiết kế (d-d) theo độ cao (H) và đặt các điểm chân phối cảnh (1, 2, 3...) theo các dữ liệu đã có từ hình 4.10a.
- + Dựng đường đáy tranh phụ trợ (d'-d') theo độ cao (H') và đặt các điểm chân phối cảnh (1, 2, 3...) theo các dữ liệu đã có từ hình 4.10a.
- + Dựng mặt bằng phối cảnh phụ trợ đã được hạ độ cao.
- + Chuyển các điểm phối cảnh vừa tìm thuộc mặt bằng phối cảnh phụ trợ này về mặt bằng phối cảnh dự định thiết kế nằm trong khu vực có độ cao thiết kế (H) theo

phép dóng phối cảnh (hình 4.10b). Ta sẽ thu được mặt bằng phối cảnh thiết kế mong muốn.



Hình 4.10: Cách hạ, nâng mặt bằng phối cảnh
 a) Khu vực hình chiếu thẳng góc; b) Khu vực hình chiếu phối cảnh.

- Mặt tường bên (hình 4.11)



Hình 4.11: Cách hạ đường dáy tranh và dựng tường bên phụ trợ

Trên hình 4.11 chỉ rõ cách dựng các đường thẳng tường bên phụ trợ đều thuộc các điểm phối cảnh phụ trợ của hình chiếu phối cảnh phụ trợ nằm trong khu vực “chứa hạ mặt bằng phối cảnh”. Chúng xuất phát từ đường đáy tranh hạ thấp ($d'-d'$) lần lượt vuông góc với các đường ($t-t$), ($d-d$). Chiều cao thẳng góc (chiều cao thật của từng đối tượng được đặt trực tiếp tại đây.

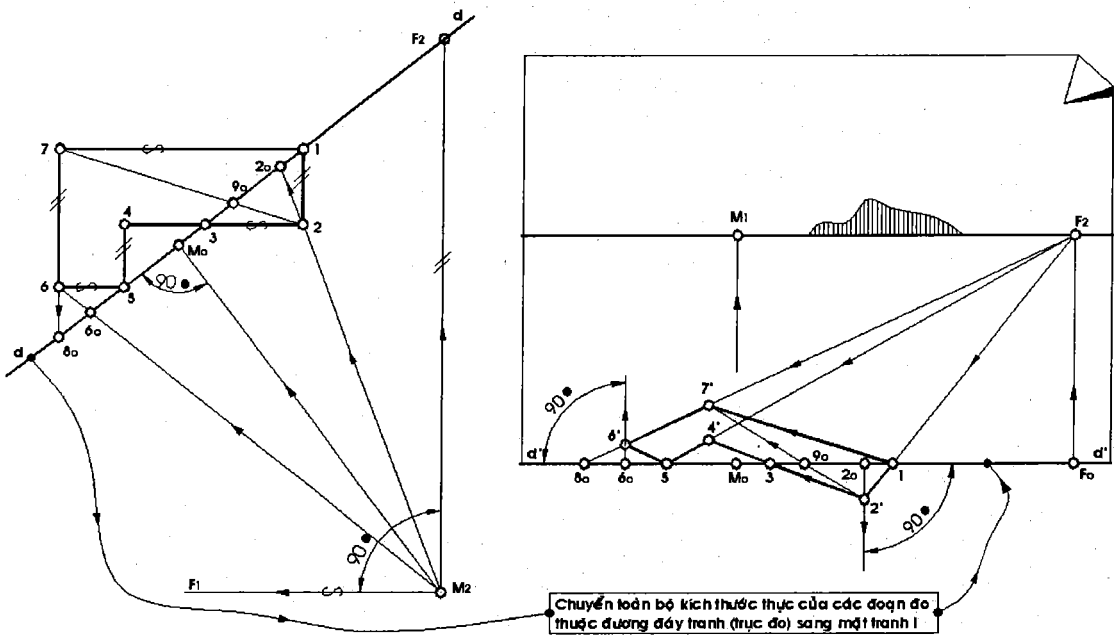
4.2.3.1. Phương pháp phối cảnh xuyên tâm

a) Phương pháp chọn 1 (trong 2) điểm tụ trái (phải) (hình 4.12)

Trường hợp công trình có 2 điểm tụ, ta nên chọn một điểm tụ ở phần công trình phải thể hiện rõ, quan trọng (phần vượt khỏi mặt tranh, gần người quan sát).

Khi thực hiện phối cảnh, ta nên dựng trước các hình chiếu cơ bản (thường là mặt đứng + mặt bằng công trình) để thu được các trị số lượng và đồng thời dễ dàng chọn được vị trí (chỗ đứng), góc nhìn (góc chiếu xuyên tâm) của kiến trúc sư thiết kế.

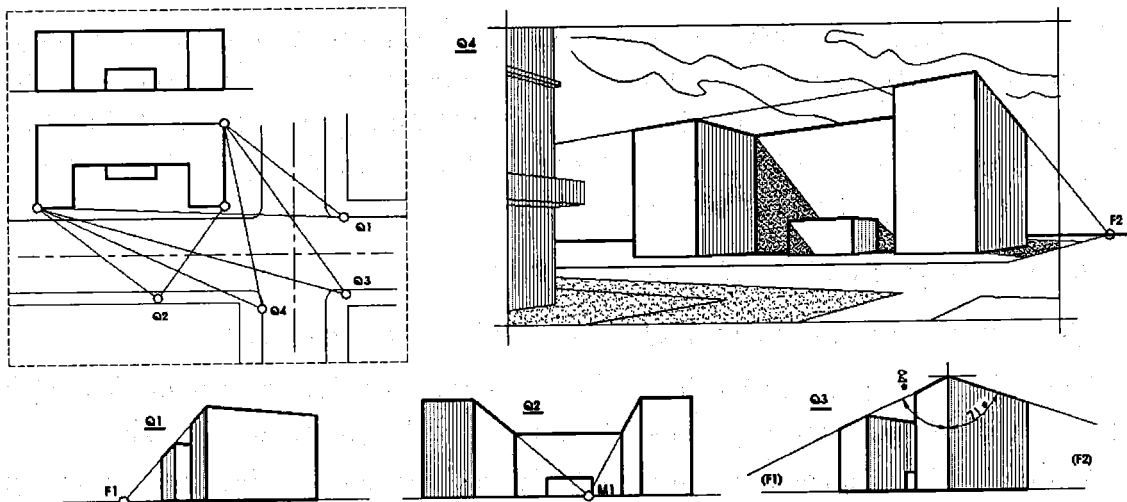
Với phương pháp này không yêu cầu độ cao (H); Do vậy, chúng ta dễ mở rộng phạm vi vẽ hình chiếu phối cảnh mặt bằng (xem hình 4.12).



Hình 4.12: Cách vẽ phối cảnh một điểm tụ lệch (F_2)

b) Phương pháp chiếu xuyên tâm (tâm chiếu chính) (hình 4.13)

Khi các công trình kiến trúc cần được thể hiện bị hạn hẹp, bị che khuất bởi các công trình liền kề khác sẽ ảnh hưởng nhiều tới góc chiếu, độ xa của người quan sát; cho nên lựa chọn nhiều hướng chiếu... Hướng chiếu tốt nhất là góc mở phối cảnh nên tương đương nhau trong khoảng $\gamma = (40^\circ - 70^\circ)$ (hình 4.13).

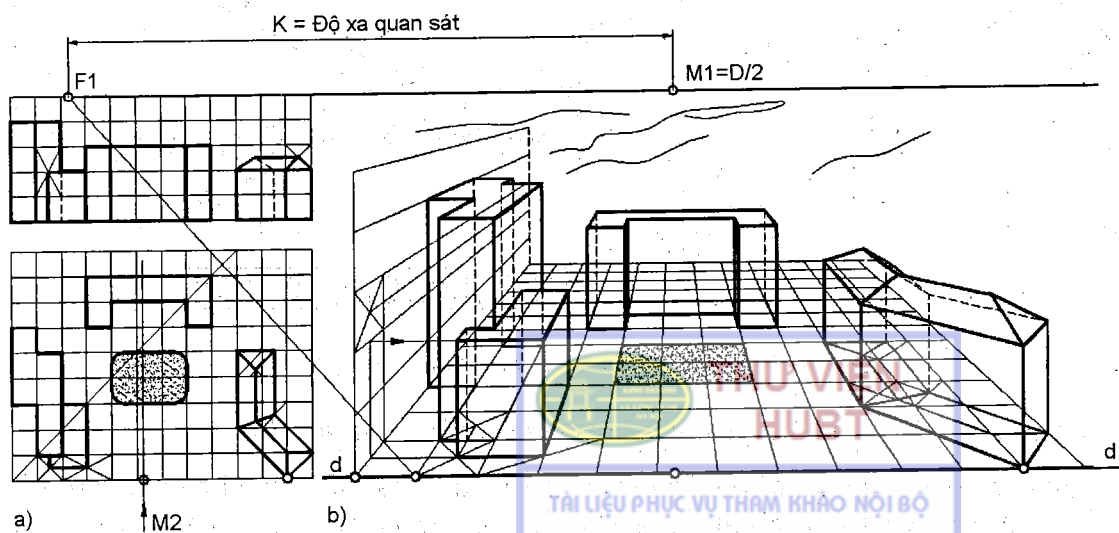


Hình 4.13: Phương pháp chiếu xuyên tâm và cách chọn vị trí tâm chiếu

4.3. PHƯƠNG PHÁP PHỐI CẢNH QUY HOẠCH

Phối cảnh quy hoạch là phối cảnh quần thể, khu vực rộng lớn có nhiều công trình kiến trúc – xây dựng đa dạng về kích thước, vị trí, cấu trúc và hình dáng. Phương pháp phối cảnh với tâm chiếu thường được chọn có vị trí trên cao và ở khá xa với quần thể kiến trúc nên có thể được gọi là "phối cảnh theo đường chim bay".

Khi sử dụng lưới vuông (hình 3.8, hình 3.12, hình 3.13) để biểu diễn phối cảnh quy hoạch, nhưng nên hạ thấp mặt bằng (hình 4.11) hoặc mở rộng khoảng cách giữa đáy tranh (d-d) với đường tầm mắt (t-t) nhằm thể hiện được hầu hết các phần trên mái công trình ở xa tầm mắt (hình 4.14).

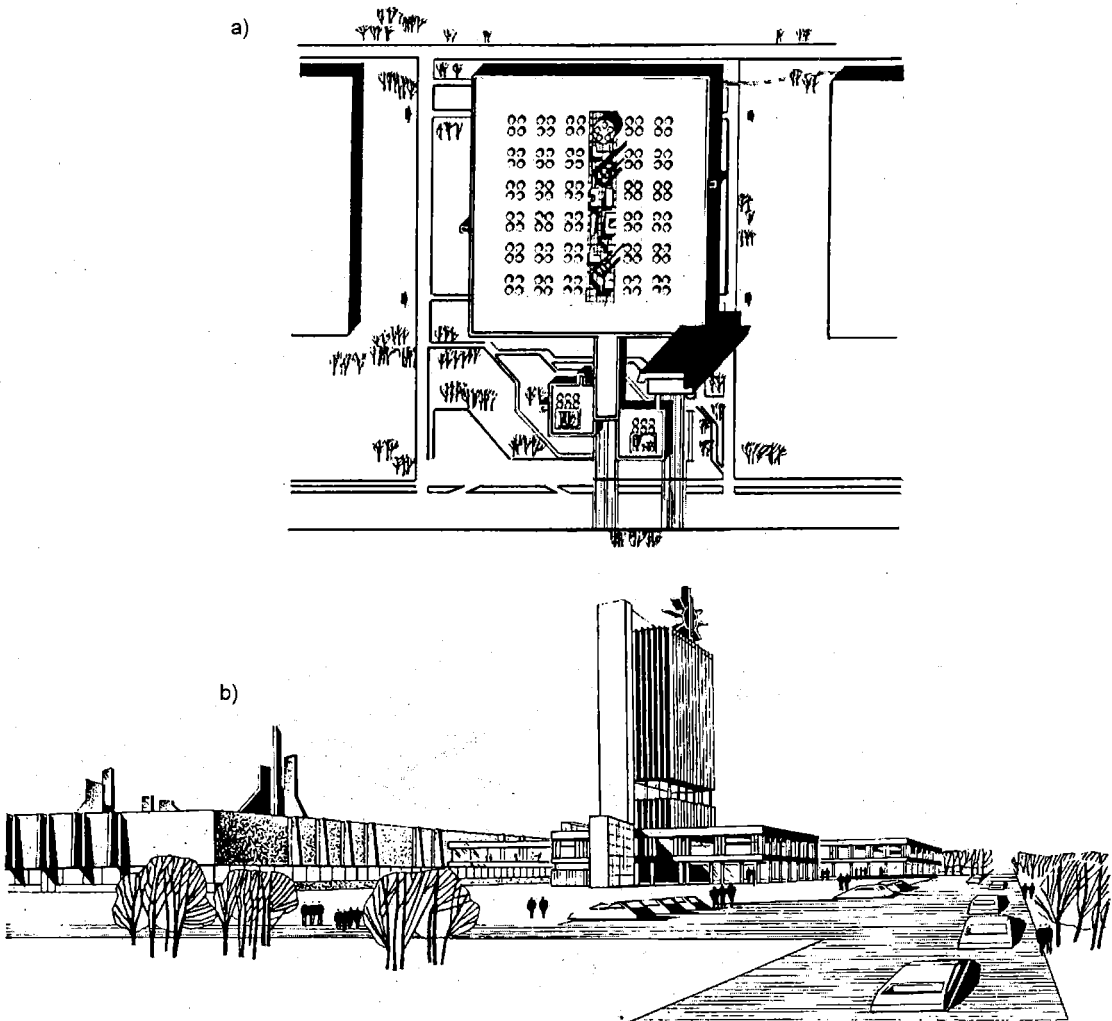


Hình 4.14: Phương pháp phối cảnh lưới quy hoạch

a) Hệ thống chiếu thẳng góc; b) Phối cảnh quy hoạch 1 điểm tụ theo "đường chim bay".

Một số thí dụ áp dụng: Khi phối cảnh quy hoạch nên bố trí thêm mặt bằng công trình với tỷ lệ khác (xem các hình dưới):

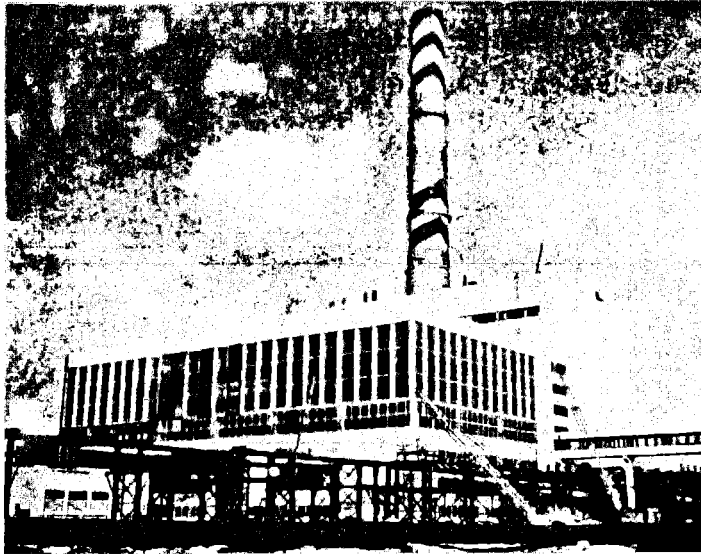
Thí dụ 1: Nhà máy điện hạt nhân.



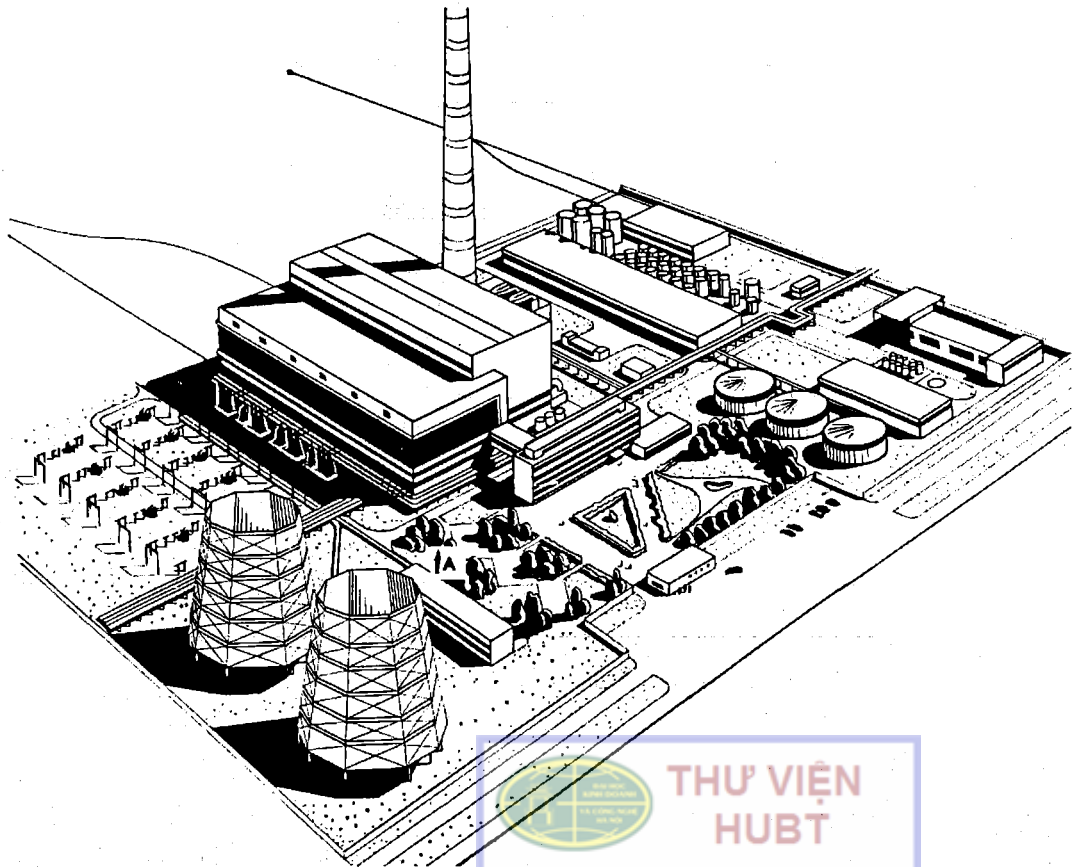
*Hình 4.15: Phối cảnh quy hoạch nhà máy điện hạt nhân
a) Mặt bằng; b) Phối cảnh quy hoạch.*

Thí dụ 2: Nhà máy xi-măng

Đôi khi ngay quá trình **THÀNH THIỆN** xây dựng công trình, nhằm thể hiện hơn về các cấu trúc, cũng như sự **BỐ TRÍ THỰC TẾ** tương lai của các khu vực liên kết nội bộ của công trình kiến trúc đó, các kiến trúc sư có thể bổ sung những ảnh chụp (video) nhằm giúp các bên liên quan thấy rõ thêm hiệu quả đầu tư kinh tế ban đầu... Những tài liệu sơ bộ này, nên đặt kèm với bản vẽ hình chiếu phối cảnh của công trình đó (hình 4.16).



a)

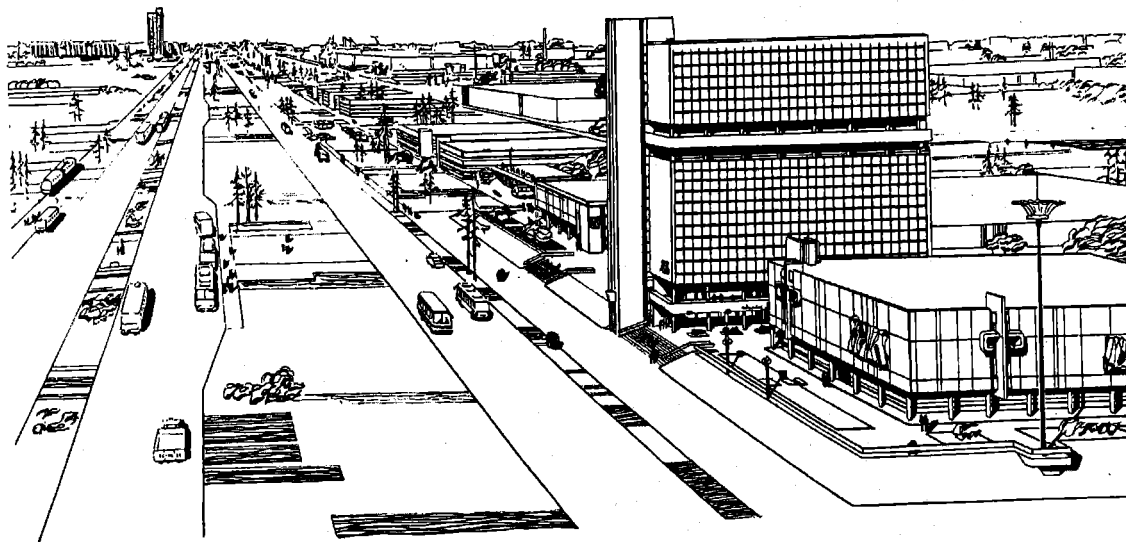


b)

THƯ VIỆN HUBT
TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Hình 4.16: Nhà máy xi-măng với một phân ảnh chụp phối cảnh khu chính
a) Ảnh chụp theo A (trên hình chiếu phối cảnh);
b) Hình chiếu phối cảnh 1 điểm tụ (theo hướng A đường chim bay)

Thí dụ 3: Phối cảnh đại lộ trung tâm

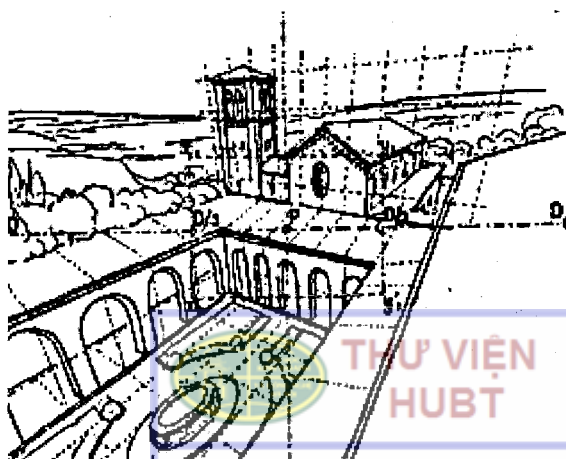


*Hình 4.17: Phối cảnh 1 điểm tụ (tâm chiếu chính)
đại lộ trung tâm của thành phố*

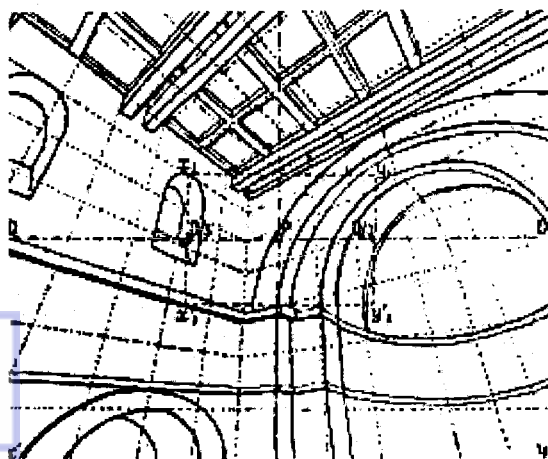
4.4. PHỐI CẢNH TRÊN MẶT TRANH NGHIÊNG

4.4.1. Định nghĩa

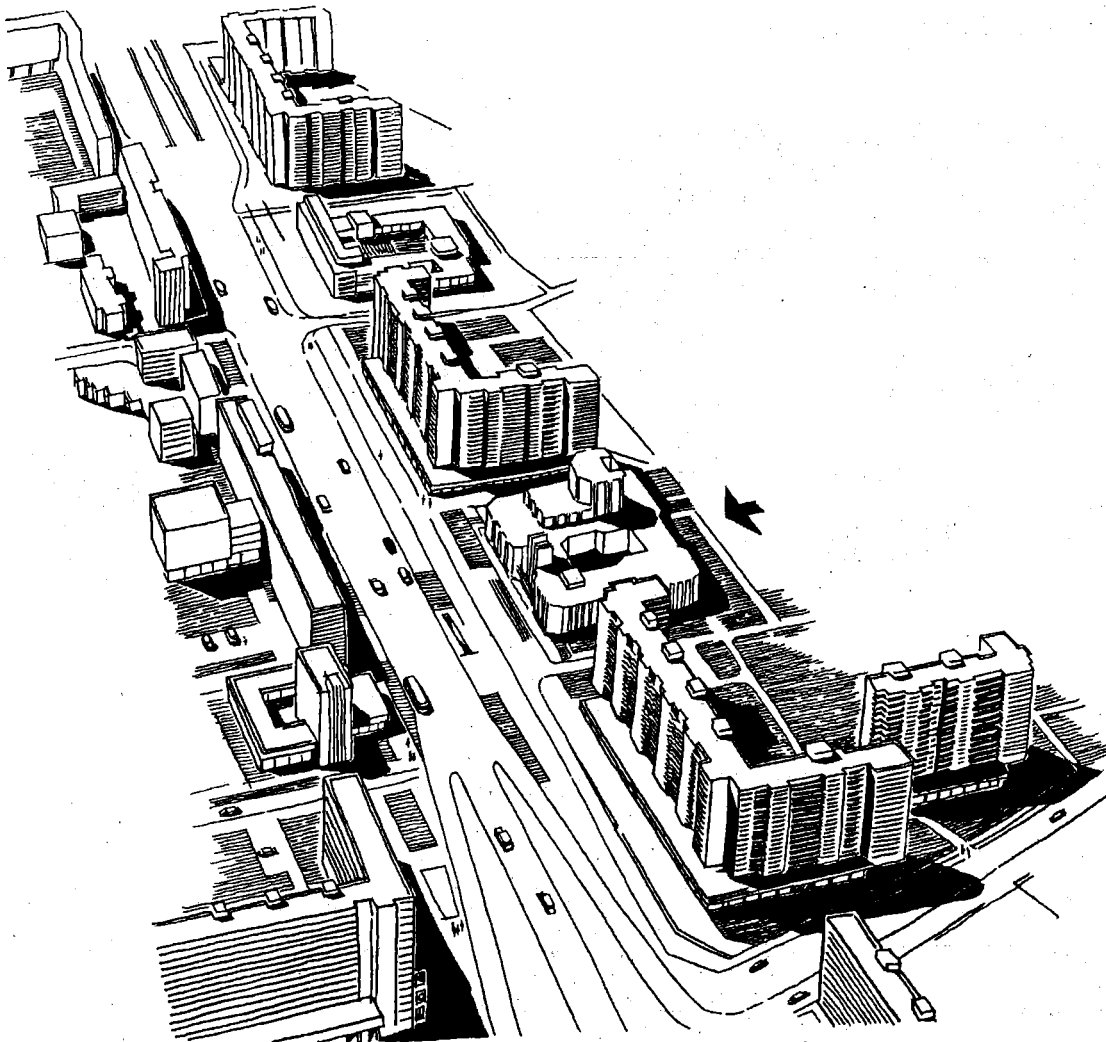
Mặt tranh nghiêng là mặt phẳng tranh nghiêng với mặt phẳng đặt vật thể một góc $\varphi \neq 90^\circ$. Phối cảnh trên mặt tranh nghiêng thường sử dụng khi tâm chiếu ở rất cao, xa hoặc các vị trí dưới đáy của các đối tượng kiến trúc:



*Hình 4.18: Phối cảnh nhìn trên cao xuống
góc sân nhà thờ*



*Hình 4.19: Phối cảnh nhìn từ dưới lên
góc bên trong nhà thờ*



Hình 4.20: Phối cảnh mặt tranh nghiêng 1 đoạn khu phố được nhìn từ máy bay

4.4.2. Sự hình thành hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh nghiêng

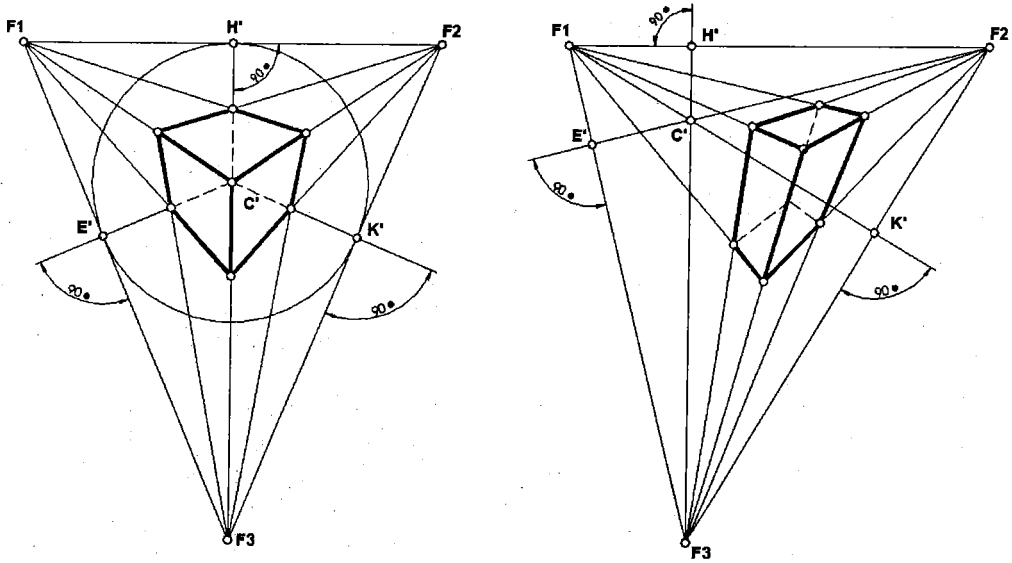
4.4.2.1. Các loại hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh nghiêng

a) Phối cảnh trên mặt tranh nghiêng cân

Là hình chiếu phối cảnh 3 điểm tụ, mà tâm chiếu phối cảnh (C') giao điểm của đường chéo khối hộp vuông đều trùng tâm đường tròn nội tiếp tam giác cân phối cảnh (F_1, F_2, F_3). Loại hình chiếu này có thể dùng để dựng lưới vuông phối cảnh đều.

b) Phối cảnh trên mặt tranh nghiêng lệch

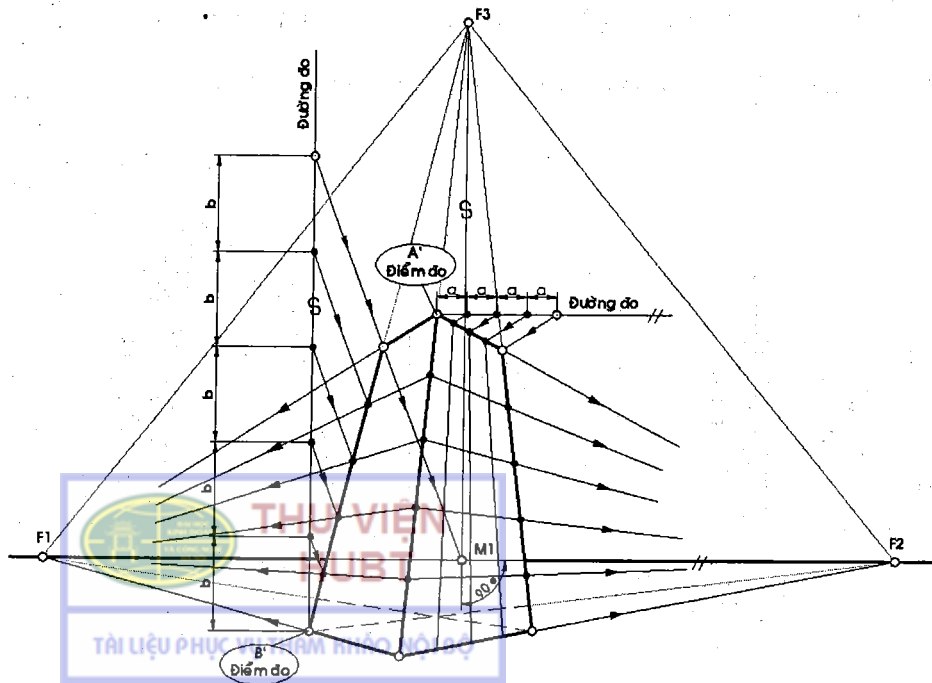
Là hình chiếu phối cảnh 3 điểm tụ, mà tâm chiếu phối cảnh (C') là giao của 3 đường cao tam giác (F_1, F_2, F_3). Loại hình chiếu phối cảnh này được dùng rộng rãi.



Hình 4.21: Các loại hình chiếu phối cảnh nghiêng
 a) Hình chiếu phối cảnh đều trên mặt tranh nghiêng;
 b) Hình chiếu phối cảnh lệch trên mặt tranh nghiêng.

4.4.2.2. Cách ghi các trị số đo hình học trên mặt tranh nghiêng

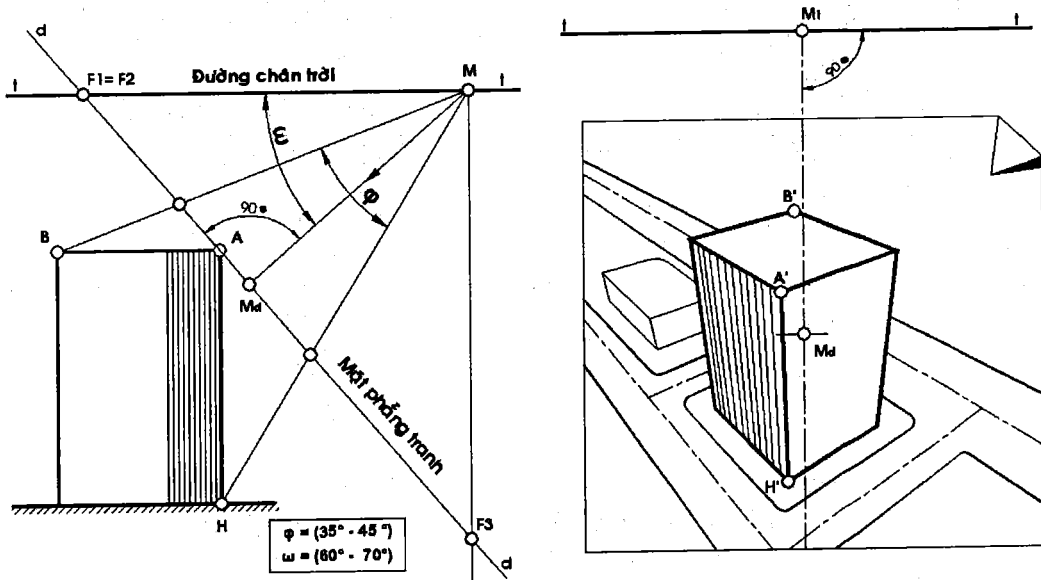
Các trị số đo và chia hình học chỉ được ghi sau khi đã hoàn thành hình chiếu phối cảnh và xác định được các điểm đo, đường đo phải luôn song song với các đường tâm mắt đứng và nằm ngang.



Hình 4.22: Cách đo và ghi kích thước trên vật thể hình học thuộc mặt tranh nghiêng

4.4.3. Cách chọn điểm nhìn trên mặt tranh nghiêng

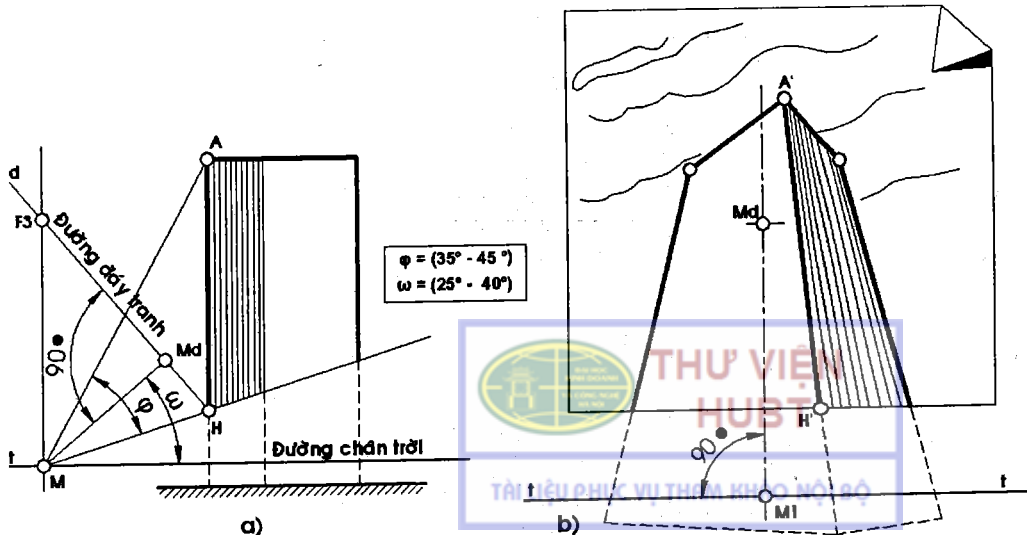
a) Chọn vị trí trên cao nhìn xuống công trình



Hình 4.23: Vị trí người quan sát đứng góc bên và trên cao nhìn xuống công trình
a) Hình chiếu thẳng góc; b) Hình chiếu phối cảnh trên cao

Chọn vị trí quan sát từ trên cao nhìn xuống công trình, các góc chọn hợp lý được chỉ cụ thể, nên đặt công trình gần đối xứng và điểm nhìn (M_d) ở khu vực trọng tâm mặt tranh. Và đường chân trời nằm ngoài mặt tranh (hình 4.23b).

b) Chọn vị trí thấp, phần dưới và hướng lên công trình



Hình 4.24: Vị trí người quan sát đứng góc dưới và hướng lên cao công trình
a) Hình chiếu thẳng góc; b) Hình chiếu phối cảnh trên cao

Chọn vị trí quan sát từ dưới lên cao công trình, các góc chọn hợp lý được chỉ cụ thể, nên đặt công trình gần đối xứng và điểm nhìn (M_d) ở khu vực trọng tâm mặt tranh. Và đường chân trời nằm ngoài mặt tranh (hình 4.24b).

Kết luận:

Trong chương này, người đọc sẽ nắm được sự tương quan giữa vị trí người quan sát – mặt phẳng tranh – vật thể và các phương pháp thường được sử dụng để biểu diễn hình chiếu phối cảnh; từ đó, có sự lựa chọn phù hợp trong việc biểu diễn và đánh giá tính chính xác kỹ thuật các hình phối cảnh.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn hình chiếu phối cảnh.



Chương 5

VẼ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH NỘI THẤT

5.1. KHÁI NIỆM VỀ PHỐI CẢNH NỘI THẤT

Khi cần mô tả, thể hiện bên trong của công trình kiến trúc: Nhà máy, công xưởng, khán phòng, bên trong nhà hát, phòng làm việc, gian hàng, căn hộ... các kiến trúc sư phải thể hiện phối cảnh đầy đủ về cấu trúc, cũng như bố trí vật liệu bên trong công trình đó, được gọi là thiết kế phối cảnh nội thất. Do tầm quan trọng về mục đích sử dụng không gian kiến trúc này, nên việc tiến hành thiết kế còn được coi là một phần đồ án thiết kế riêng.

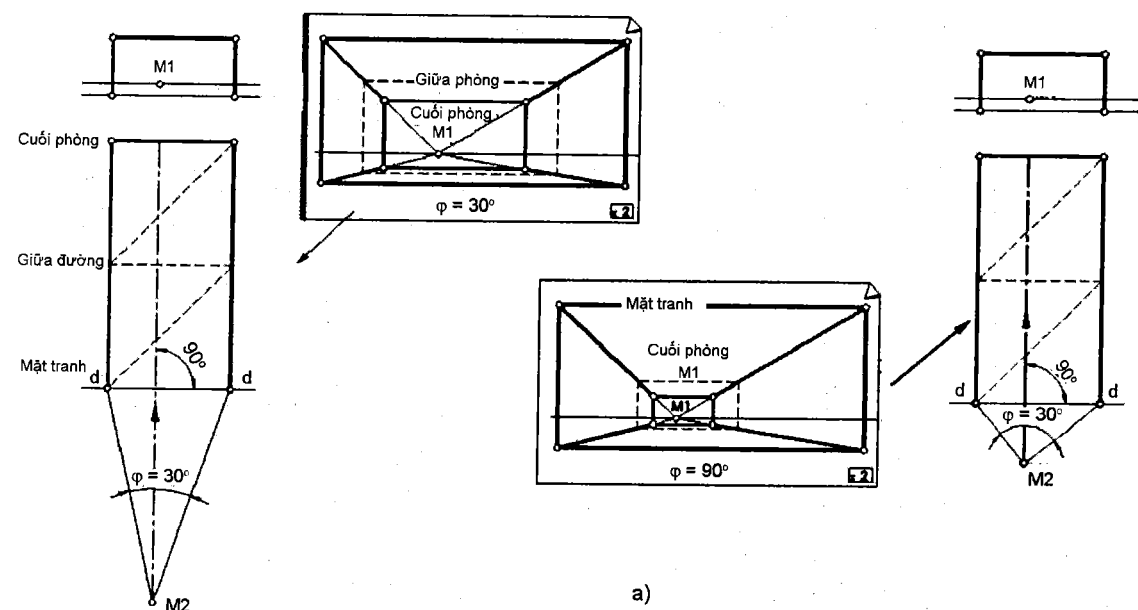
5.2. NGUYÊN TẮC KHI VẼ PHỐI CẢNH NỘI THẤT

Theo Короев, phối cảnh nội thất chính diện là mặt tranh phải vuông góc với phương người quan sát, đồng thời song song với phần tường hướng về người nhìn vào mặt tranh.

- Vị trí người quan sát (M_2) trên mặt bằng \mathcal{P} và góc nhìn φ là góc mở hướng thẳng góc với mặt phẳng tranh \mathcal{T} quyết định rất nhiều kết quả hình chiếu phối cảnh nội thất, hình sẽ cho ta chiều sâu của đối tượng, nên ta có thể biểu diễn được nhiều đối tượng phối cảnh. Giáo sư Koroeb đã chọn góc nhìn mở rộng $\varphi = 90^\circ$ và đứng gần cửa vào của phân xưởng, nên trên hình phối cảnh này thể hiện được khá rõ chiều sâu, cũng như sự rộng lớn bên trong công xưởng này (hình 5.1b).

- Vị trí mặt phẳng tranh T . Khi thiết kế phối cảnh nội thất việc lựa chọn chỗ đứng quan sát (M_2), các góc nhìn α và β và vị trí mặt phẳng tranh quyết định rất nhiều vào kết quả của hình chiếu phối cảnh. Thông thường có 3 loại hình chiếu phối cảnh nội thất sau:

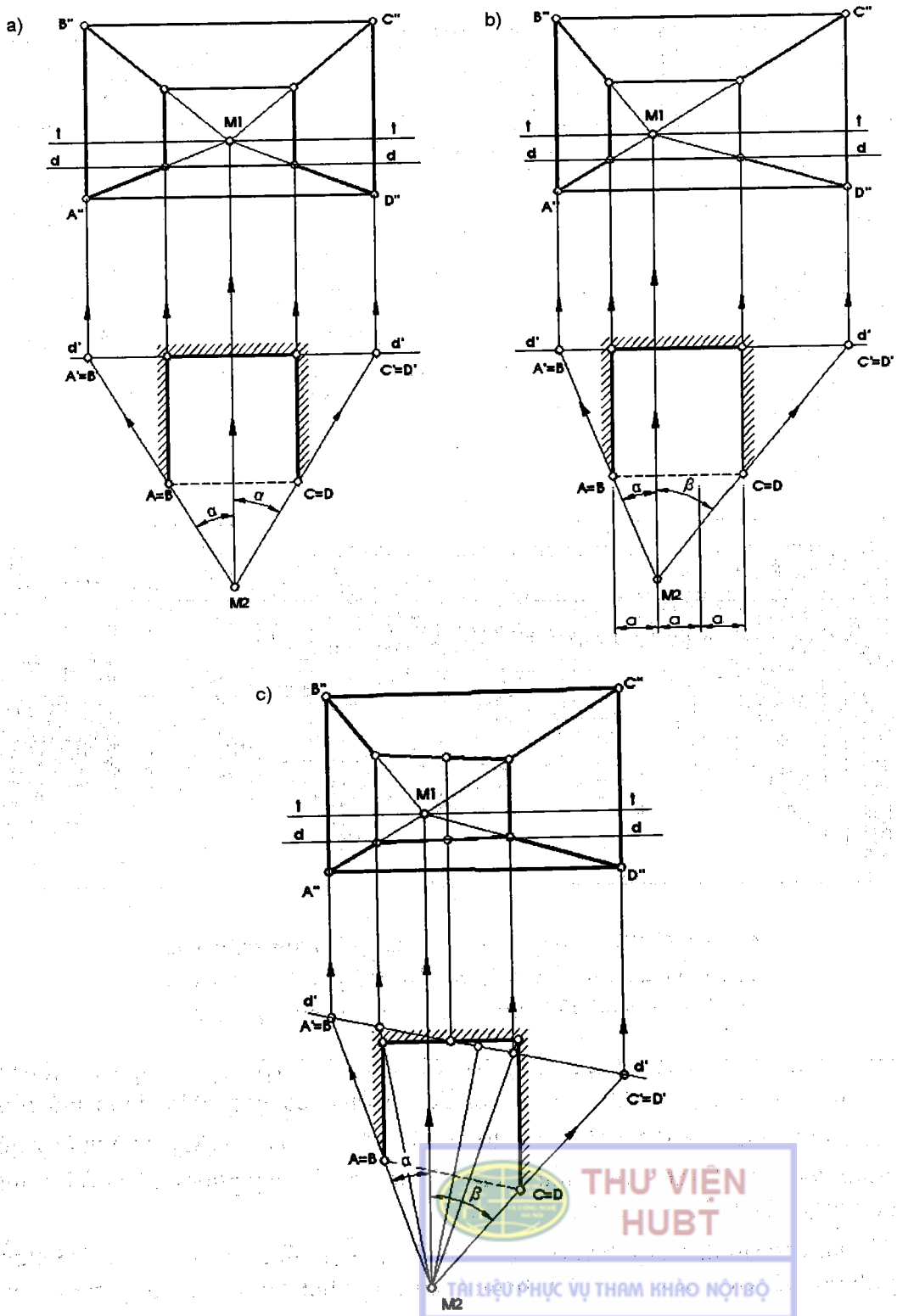
Nội thất chính diện trung tâm (hình 5.2a): Người quan sát (M_2) chọn đứng chính giữa và khá xa so với đáy phòng, có góc nhìn được mở rộng bằng nhau khoảng $\alpha = 12^\circ \div 15^\circ$. Phương chiếu (M_2, M_1) vuông góc mặt tranh và vì mặt tranh được đặt trùng với tường của đáy phòng nên độ lớn thật của đáy được thể hiện rõ trên mặt tranh này.



Hình 5.1: Phối cảnh nội thất với các góc nhìn khác nhau
 a) Phối cảnh nội thất với góc nhìn φ (độ xa) khác nhau;
 b) Phối cảnh nội thất xướng máy với góc nhìn $\varphi = 90^\circ$.

Nội thất chính diện bên (hình 5.2b): Người quan sát (M_2) chọn đứng lệch khoảng $1/3$ chiều rộng phòng và khá xa so với đáy phòng, có góc nhìn được mở rộng bằng nhau khoảng $\alpha = 12^\circ \div 15^\circ$; $\beta = 20^\circ \div 25^\circ$. Phương chiếu (M_2, M_1) vuông góc mặt tranh và vì mặt tranh được đặt trùng với tường của đáy phòng nên độ lớn thật của đáy được thể hiện rõ trên mặt tranh này.

Nội thất góc (hình 5.2c): Người quan sát (M_2) chọn đứng lệch khoảng $1/3$ chiều rộng phòng và khá xa so với đáy phòng, có góc nhìn được mở rộng bằng nhau khoảng $\alpha = 15^\circ \div 20^\circ$; $\beta = 30^\circ \div 35^\circ$. Phương chiếu (M_2, M_1) vuông góc mặt tranh và vì mặt tranh được đặt lệch với tường của đáy phòng nên độ lớn thật của đáy bị chiếu phối cảnh trên mặt tranh này.



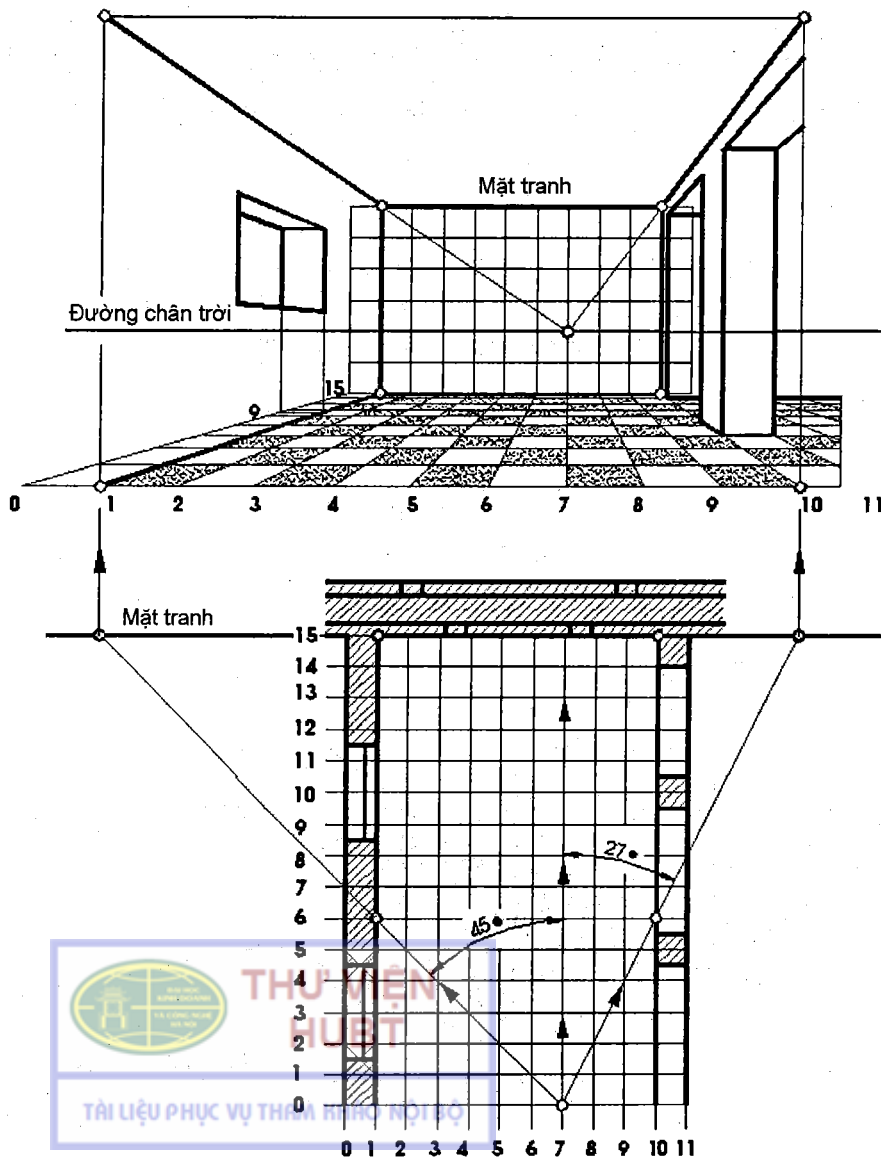
Hình 5.2: Các trường hợp phối cảnh nội thất
 a) Nội thất chính diện trung tâm; b) Nội thất chính diện bên; c) Nội thất góc

Trong cả 3 trường hợp trên hình chiếu phối cảnh nội thất các chuẩn đo vẽ phối cảnh phải được thực hiện từ hình chiếu phối cảnh từ đáy phòng (hoặc đáy công trình). Do đó, hình bao phối cảnh chữ nhật (A"B"C"D") sẽ lớn hơn nhiều so với hình bao phối cảnh nội thất đáy phòng.

5.3. BÀI TẬP ÁP DỤNG

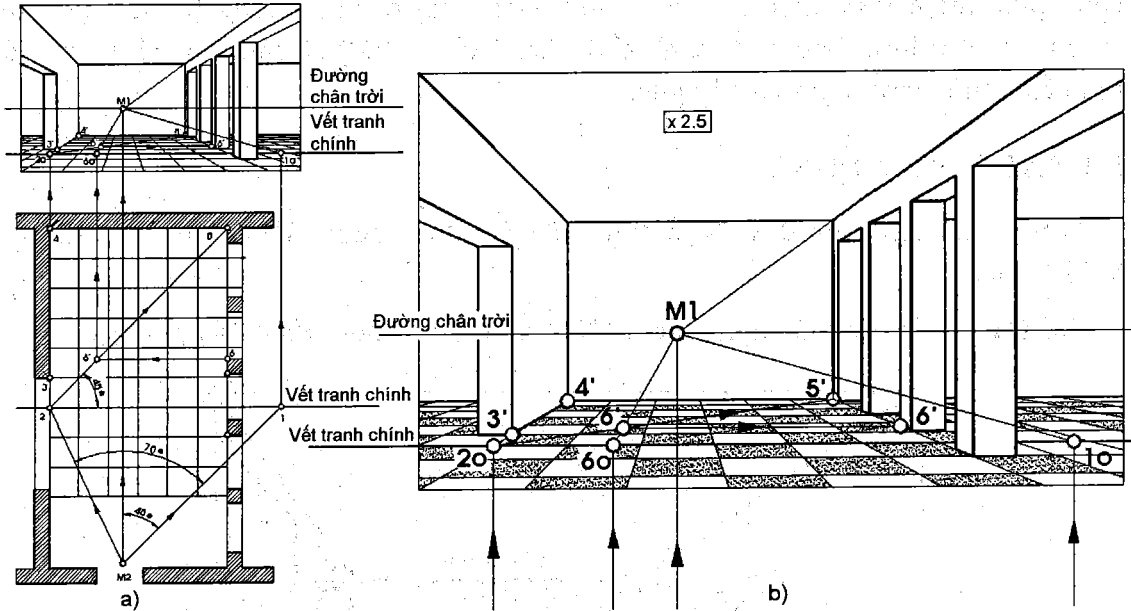
Một số bài tập dưới đây được thực hiện dựa theo cuốn "Hình học Họa Hình – Y.I Kopov".

Bài tập 1: Vẽ nội thất chính diện (Mặt tranh được chọn trùng đáy phòng).



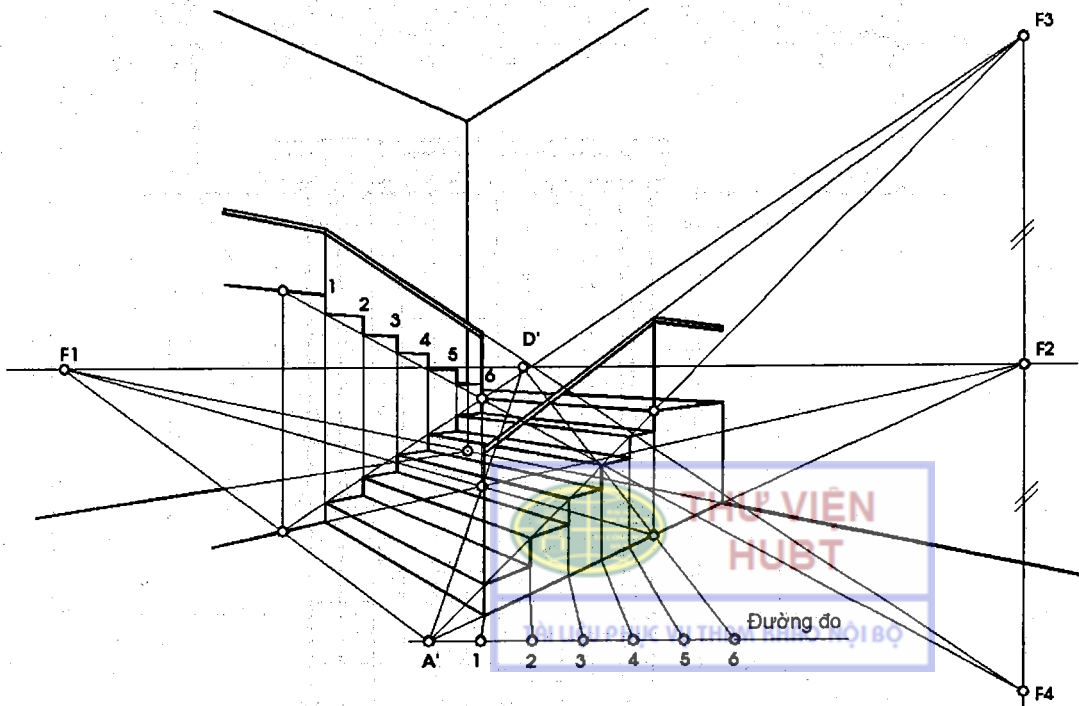
Hình 5.3: Vẽ phối cảnh nội thất chính diện lệch theo lưới tọa độ

Bài tập 2: Vẽ nội thất chính diện (Mặt tranh được chọn giữa phòng)



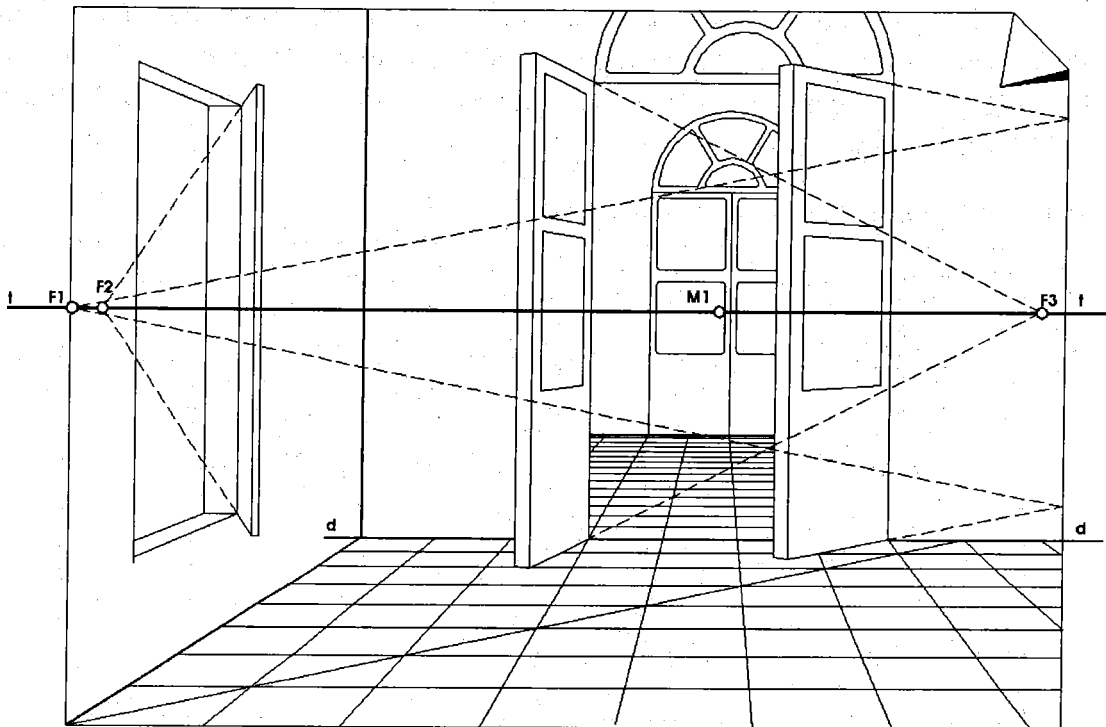
Hình 5.4: Phối cảnh nội thất mặt tranh chọn giữa phòng
 a) Phối cảnh kết hợp hình chiếu thẳng góc (mặt bằng);
 b) Hình chiếu phối cảnh nội thất.

Bài tập 3: Vẽ phối cảnh góc cầu thang 2 tầng liên tục



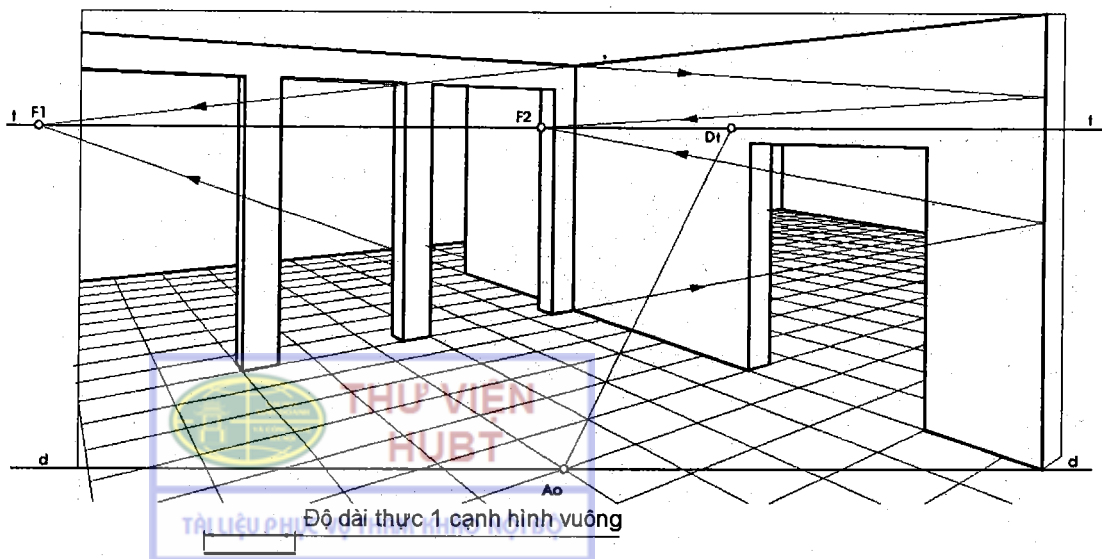
Hình 5.5: Phối cảnh nội thất cầu thang theo phương pháp điểm đo và đường đo

Bài tập 4: Phối cảnh chính diện lệch căn phòng có 2 buồng.



Hình 5.6: Phối cảnh chính diện 2 phòng có cửa vào, cửa sổ được mở tự nhiên và mặt tranh được chọn ngay trên cửa vào phòng trong

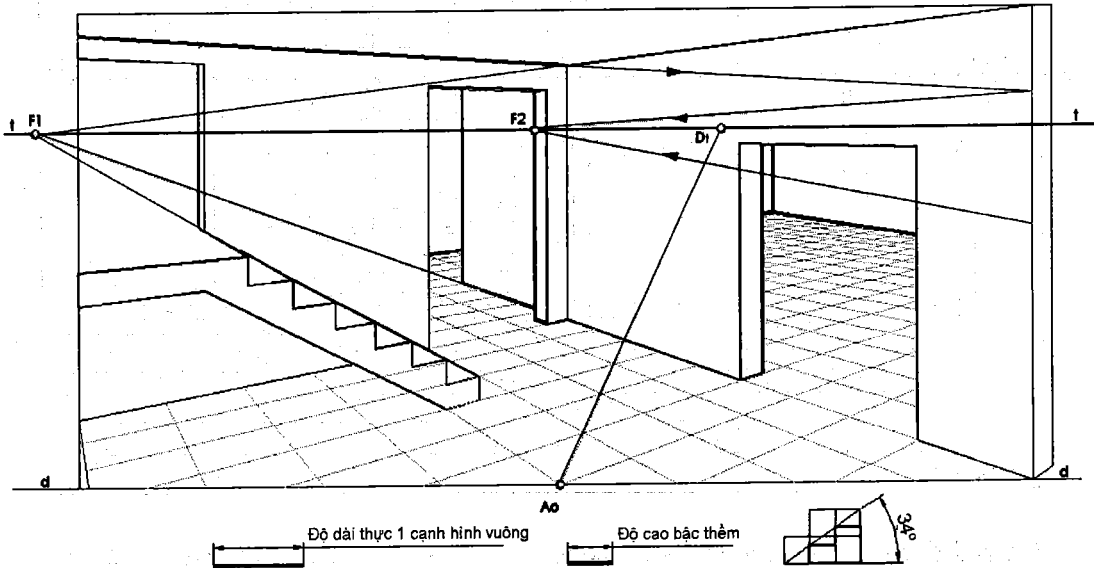
Bài tập 5: Phối cảnh nội thất góc



Hình 5.7: Phối cảnh nội thất góc căn buồng có nhiều vách ngăn và cột đỡ

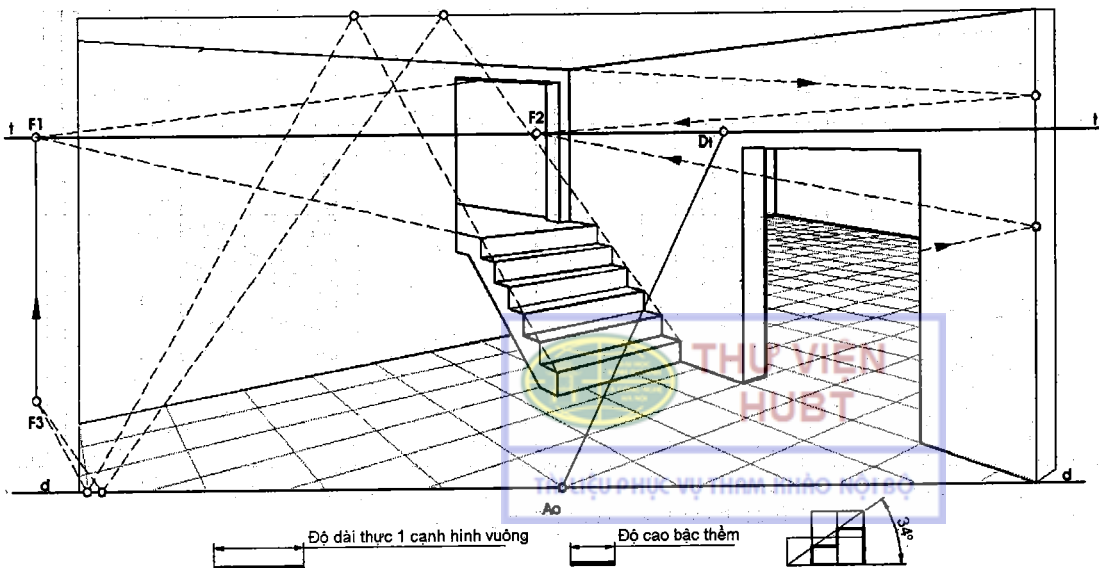
Phối cảnh nội thất góc nên dựng phối cảnh trên nền tọa độ lưới vuông lệch nhanh chóng chọn được góc nhìn rộng và xác định vị trí các hàng cột, vách ngăn và cửa... đồng thời có thể đặt, trang trí nội thất sau này trên cơ sở lưới đã có. Trên hình 5.7, cho ta thấy rõ các điểm đỉnh (A_0) hình vuông cơ sở, điểm đo và cũng là điểm tụ (D_t) các đường chéo hình vuông phối cảnh thuộc đường chân trời. Điểm tụ (F'_2) là điểm tụ được thu lại vào mặt tranh.

Bài tập 6: Phối cảnh nội thất góc có cầu thang



Hình 5.8: Phối cảnh nội thất góc có cầu thang

Bài tập 7: Phối cảnh nội thất góc cầu thang



Hình 5.9: Phối cảnh nội thất góc cầu thang

Kết luận:

Khả năng vẽ phối cảnh nội thất là một trong những điều kiện bắt buộc của kiến trúc sư. Để có thể thuần thục trong việc biểu diễn phối cảnh nội thất, người kiến trúc sư phải biết chọn vị trí quan sát và vị trí của mặt phẳng tranh. Điều này có được từ kinh nghiệm thực tiễn rèn luyện.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn các hình chiếu phối cảnh nội thất.



Chương 6

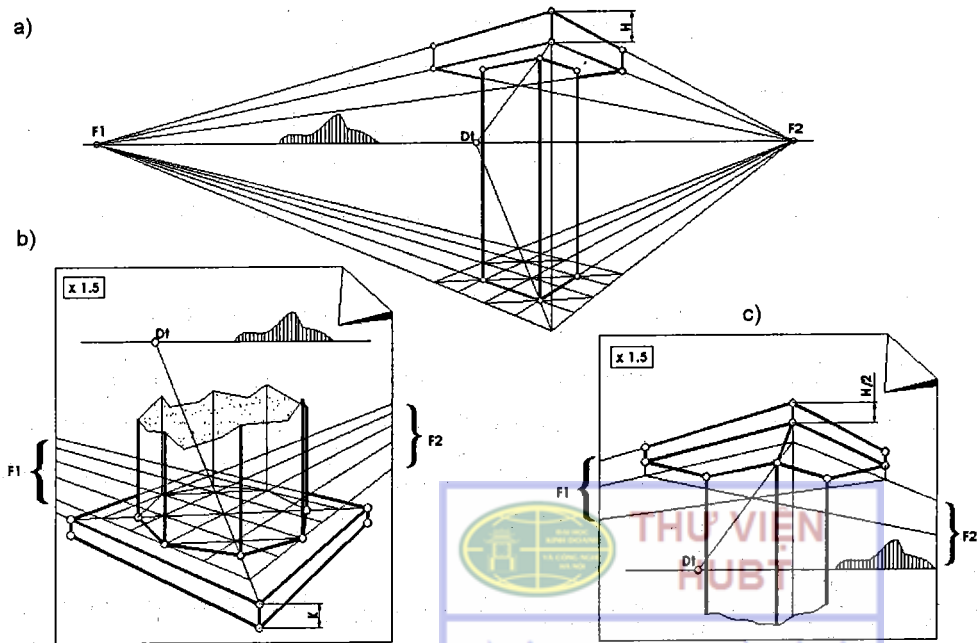
VẼ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH VÀI CHI TIẾT KIẾN TRÚC

6.1. GIỚI THIỆU VỀ CHI TIẾT KIẾN TRÚC

Các chi tiết trong công trình kiến trúc có rất nhiều, trong tài liệu này chúng tôi mạnh dạn trình bày vài “chi tiết” khá đặc trưng: Cầu thang, bậc thềm, cột đơn giản, vòm cửa, mái và tháp...

6.2. CÁCH VẼ PHỐI CẢNH CỘT VÀ MŨ CỘT

Cột là chi tiết thường gặp trong xây dựng - kiến trúc ngoài chức năng đỡ toàn bộ mái hoặc một phần công trình, cấu trúc và hình dáng hình học của nó còn góp phần tôn tạo vẻ đáng uy nghi của các công trình kiến trúc. Cấu trúc và vị trí hình học cột thường có dạng vuông, tròn xoay thẳng đứng, vậy khi phối cảnh chúng nên chọn phương pháp tọa độ lưới vuông (xem chương 3).

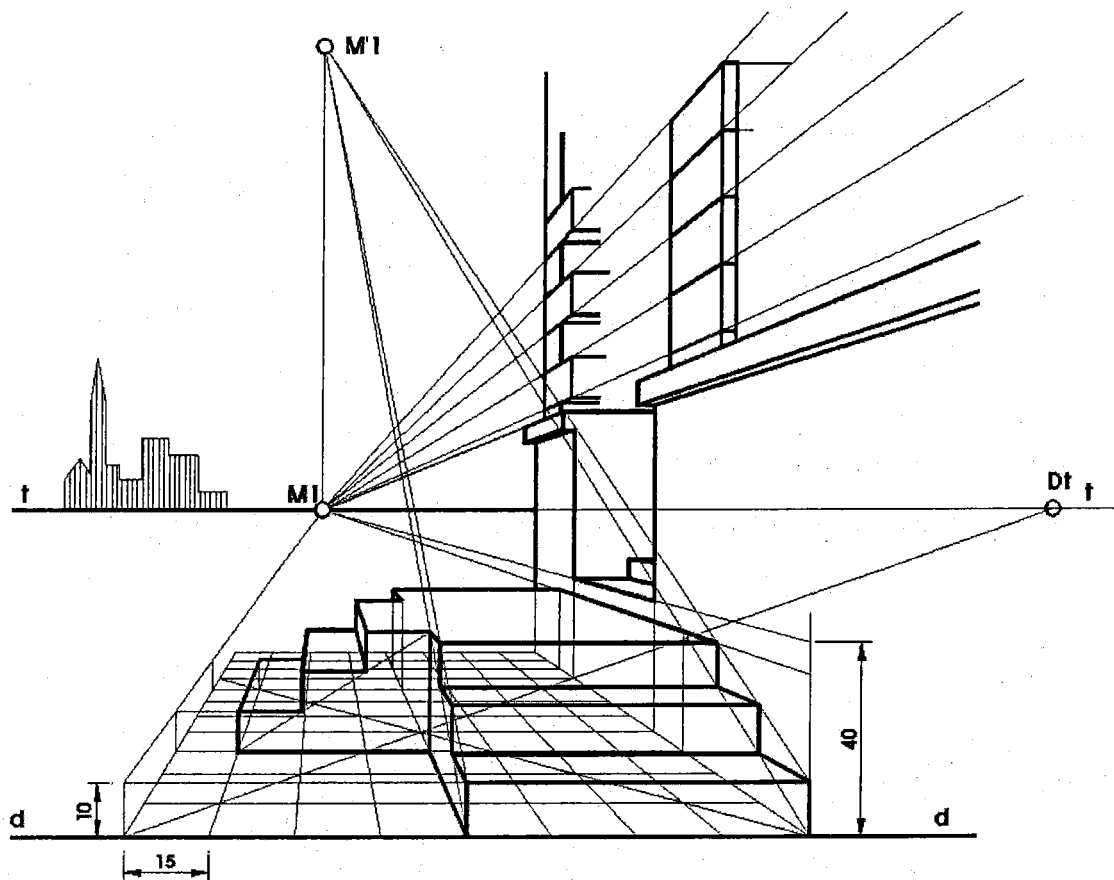


Hình 6.1: Phối cảnh các phần tử hình học của cột vuông

- a) Thân cột và mũ cột vuông; b) Đế cột vuông và thân cột đứng lực góc đều;
c) Thân cột vuông và mũ cột tháp vuông

Với các thí dụ được trình bày trên hình 6.1, lưới vuông phối cảnh phù trên mặt bằng nhằm định vị và tạo dáng cho bậc, thân cột để dàng, đồng thời cũng hỗ trợ cho việc xử lý mũ ở phía trên đỉnh cột.

6.3. BẬC THÈM VÀ CẦU THANG THẰNG

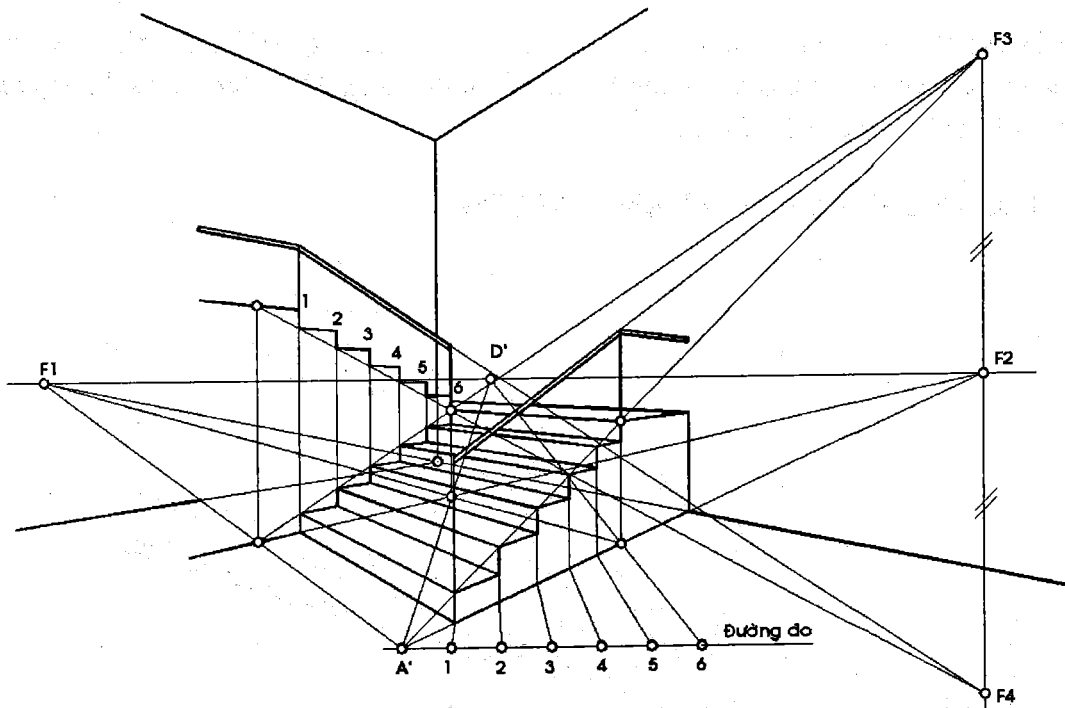


Hình 6.2: Phối cảnh bậc thềm kép 3 hướng tại cửa ra vào

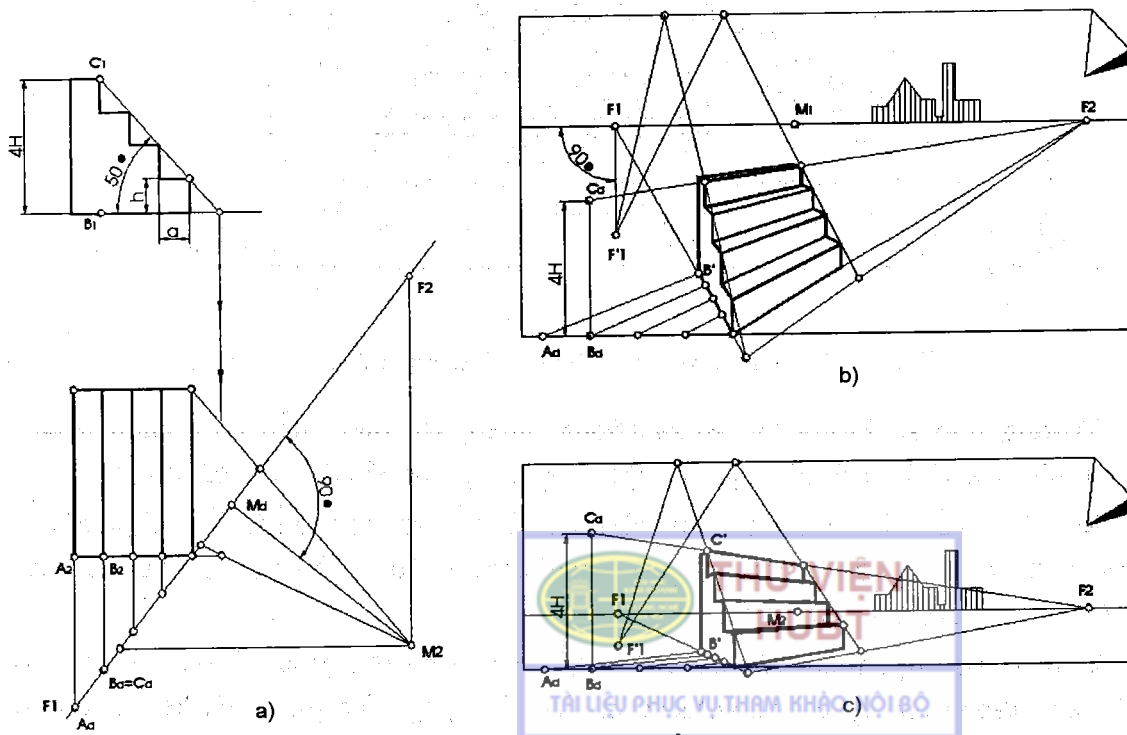
Trường hợp số lượng bậc thềm không nhiều, khi biểu diễn phối cảnh ta nên chọn phương pháp một điểm tụ và mặt tranh trùng với bậc thềm ngoài cùng.

Khi thiết kế nội thất (xem thêm chương 5), nếu chỉ cần thể hiện cho phần cầu thang, chúng ta có thể không dùng lưới phối cảnh vuông, mà sử dụng phương pháp điểm đo và đường đo như hình 6.3.

Trường hợp bậc thềm còn dùng để ngồi quan sát kết hợp di chuyển lên-xuống như cầu thang thông thường (khán đài, sân vận động...) ngoài thiết kế chiều cao, chiều rộng bậc theo đúng tiêu chuẩn nhân trắc, ta còn chú ý tới số bậc thềm và chiều dài toàn bộ các bậc. Do vậy, ta có thể chọn phối cảnh 2 điểm tụ khi phối cảnh công trình loại này.



Hình 6.3: Phối cảnh nội thất cầu thang theo phương pháp điểm đo và đường đo



Hình 6.4: Phối cảnh bậc thềm khán đài

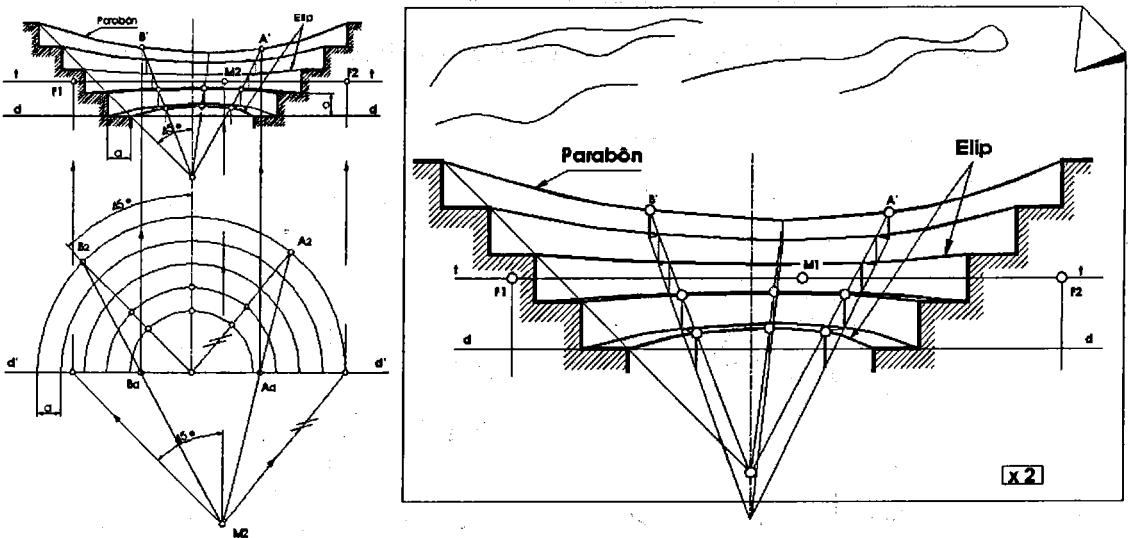
- a) Hình chiếu thẳng góc và các yếu tố phối cảnh;
- b) Đường tầm mắt cao hơn công trình;
- c) Đường tầm mắt thấp hơn công trình

6.4. CÁCH VẼ PHỐI CẢNH BẬC THÊM TRÒN XOAY

Khi vẽ bậc thêm tròn xoay để thu được độ lớn thật của bậc và góc dốc bậc thêm, ta nên chọn mặt tranh chứa trục tròn xoay của vật thể kiến trúc, và các hướng chiếu chọn lần lượt đi qua trục xoay này v.v... Hình chiếu phối cảnh thu được phụ thuộc vào số lượng các hướng chiếu này, kết quả sẽ cho ta các cung cong bậc hai parabol, elip hoặc hyperbon...

Nhằm phục vụ nhiều người cùng quan sát và di chuyển theo hướng nhất định, trong sinh hoạt văn hóa, nghệ thuật cộng đồng, người ta thường sử dụng các loại bậc thêm phục vụ đồng thời các chức năng “nghe – nhìn”, với cấu trúc bậc vừa ngồi nghỉ, vừa quan sát và di chuyển khi cần thiết; người ta tạo ra bậc thêm có chiều rộng đủ lớn, đủ cao, thông thường độ dốc từ $45^\circ \div 55^\circ$, tạo thành nhiều tầng liên tục và kéo dài hoặc quay tròn thành vòng cung lớn.

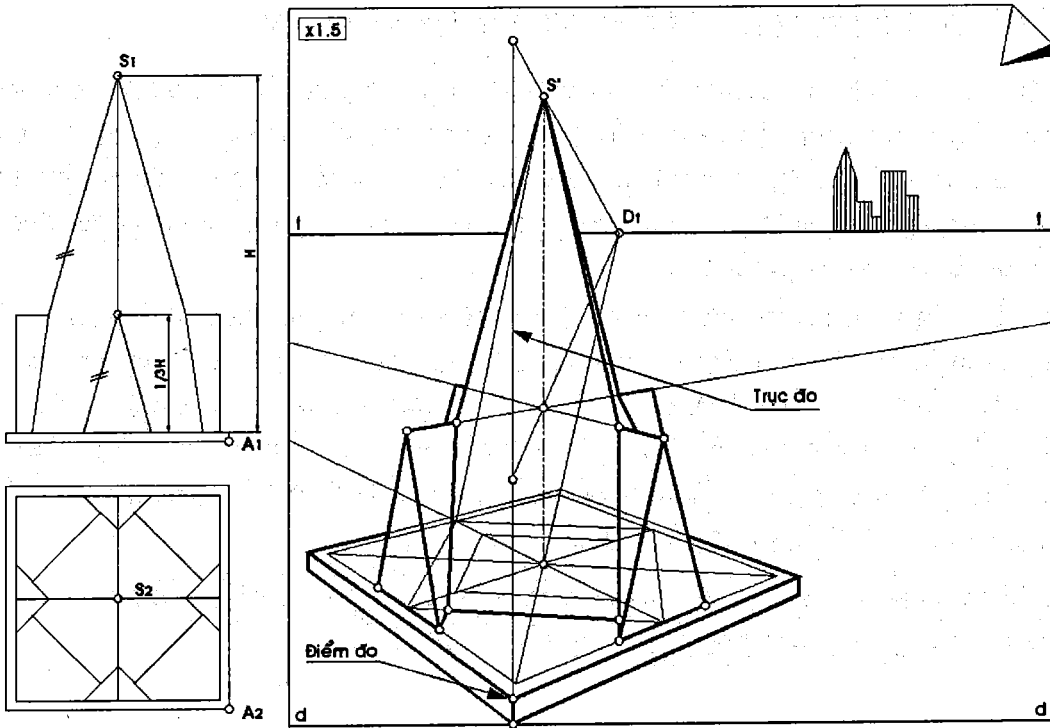
Khi chiếu phối cảnh, ta sử dụng góc nhìn rộng tới 80° , hình chiếu phối cảnh thu được là những cung parabol, elip đồng tâm. (hình 6.5b).



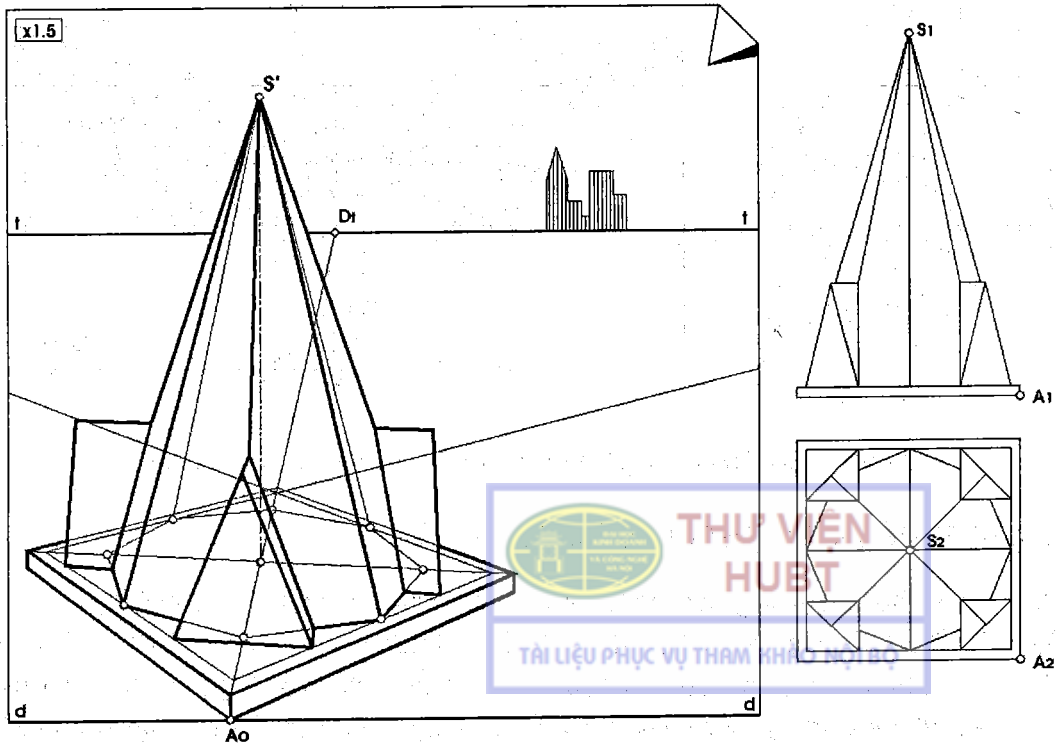
Hình 6.5: Hình chiếu phối cảnh bậc thêm cong trụ tròn xoay.

6.5. CÁCH VẼ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH THÁP

Mũ tháp chuông trong các công trình kiến trúc có cấu trúc hình học cân đối hoàn mỹ về chiều cao và mặt bệ tháp có dạng hình vuông thỏa mãn “tỷ lệ vàng”. Khi phối cảnh ta nên khai thác các yếu tố hình học cân đối này, do vậy, chúng ta chọn theo phương pháp trải lưới vuông phối cảnh trên mặt bằng, mặt tranh trùng với cạnh góc hình vuông nhằm giúp đặt các trị số đo (hình 6.6).



Hình 6.6: Tháp bốn mặt và 4 mái phụ



Hình 6.7: Tháp 6 mặt và 4 mái phụ

Để thực hiện được phối cảnh những tháp này, ta nên dựng trước các hình chiếu thẳng góc của chúng nhằm có đầy đủ các yếu tố cần thiết trợ giúp phối cảnh như sự song song, vuông góc của các phần tử hình học thuộc tháp.

Sau khi đã chọn được các đường tầm mắt (t-t), đáy tranh (d-d), ta nên dựng các điểm tụ đường chéo hình vuông (D_1), cũng như điểm đo thuộc một cạnh hình góc vuông (A_0). Tiếp theo dựng lưới vuông phối cảnh theo đường chéo phối cảnh hình vuông cơ sở ($A_0 D_1$). Và tiếp tục, ta chia phối cảnh hình vuông cơ sở này và dựng hình 8 cạnh (hoặc 4 cạnh) đều nội tiếp hình vuông này theo yêu cầu.

Kết luận:

Chương này trình bày một vài chi tiết kiến trúc điển hình mà người đọc có thể tham khảo và vận dụng thành bài tập vẽ nhằm nâng cao kiến thức cũng như kỹ năng biểu diễn hình chiếu phối cảnh.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn hình chiếu phối cảnh của các chi tiết kiến trúc điển hình từ đó rút ra kinh nghiệm bản thân.



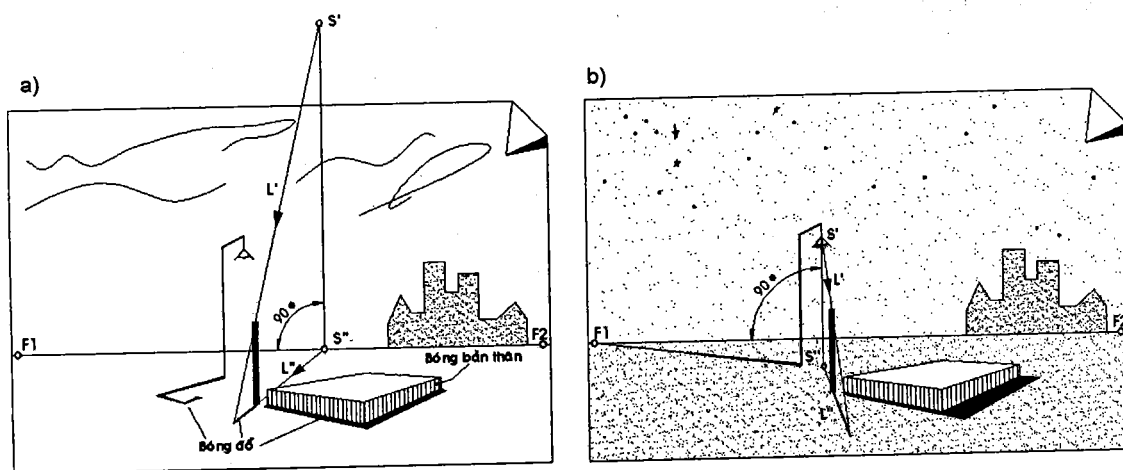
Chương 7

VẼ BÓNG PHỐI CẢNH KIẾN TRÚC

7.1. VÀI KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ BÓNG PHỐI CẢNH

Bóng là hiện tượng tự nhiên, ngành kiến trúc coi bóng: Là các đối tượng hình học được nhận biết qua quan sát các hình ảnh thực của bóng trong tự nhiên. Do vậy, *phối cảnh bóng là phối cảnh các yếu tố hình học được phối cảnh của chúng.*

7.2. NGUỒN SÁNG VÀ PHÂN LOẠI BÓNG



Hình 7.1: Nguồn sáng và cách vẽ hình chiếu phối cảnh bóng đổ

a) Nguồn sáng tự nhiên; b) Nguồn sáng nhân tạo

S' - hình chiếu phối cảnh chính nguồn sáng không thuộc đường chân trời;

S'' - hình chiếu phối cảnh chân nguồn sáng thuộc đường chân trời;

L' - Tia sáng phối cảnh chính xuất phát từ S';

L'' - Tia sáng phối cảnh chính xuất phát từ S''.

Nguồn sáng là nơi phát xạ ánh sáng và bóng được phân loại theo nguồn sáng:

Nguồn sáng tự nhiên: Nguồn sáng được phát xạ từ “mặt trời” ở vô cùng. Các tia sáng phát xạ từ mặt trời tới vật thể “song song” nhau. Vậy, *bóng đổ của vật thể là hình chiếu song song của bao hình bên ngoài vật thể lên mặt hứng bóng. Và được gọi là bóng tự nhiên.*

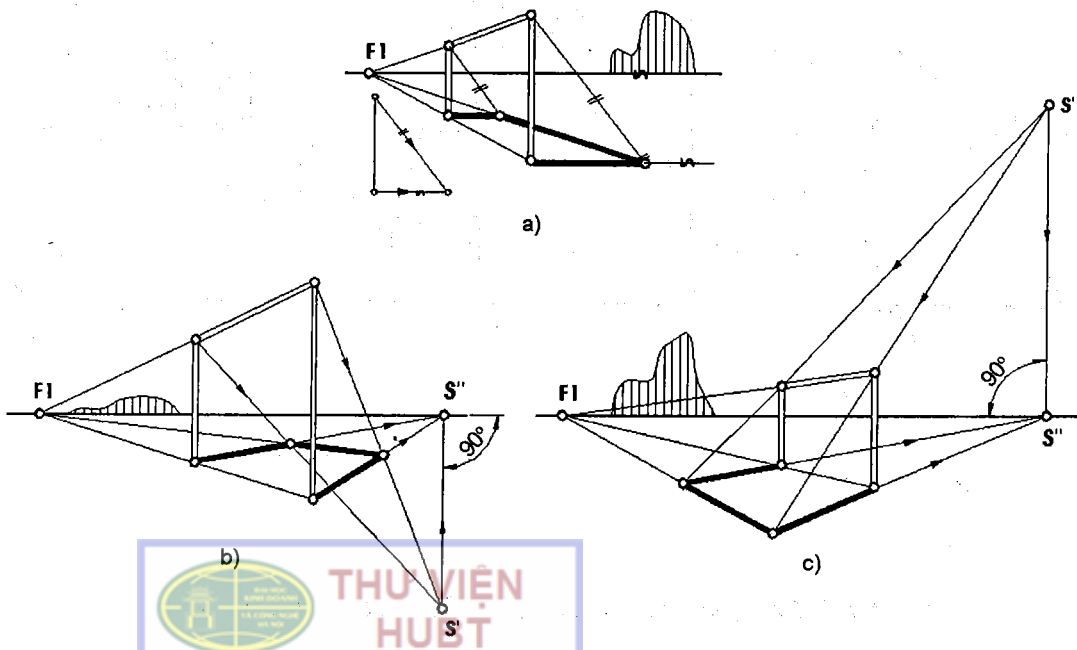
Nguồn sáng nhân tạo: Nguồn sáng do con người tạo ra hữu hạn (nghiên cứu nguồn sáng này trên cơ sở ngọn nến, ngọn đuốc, bóng đèn điện sợi tóc). Tia sáng được phát xạ từ các nguồn sáng này đều đồng quy tại chính nguồn sáng đó. Vậy, bóng đổ của chúng là hình chiếu xuyên tâm (tâm chiếu là nguồn sáng) của bao hình bên ngoài vật thể lên mặt hứng bóng. Và được gọi là bóng nhân tạo.

7.3. CÁCH VẼ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH CỦA BÓNG

Nguyên tắc đầu tiên vẽ bóng là biểu diễn nguồn sáng và tia sáng. Hình học coi nguồn sáng là điểm và các tia sáng là chùm tia (nửa đường thẳng) xuất phát từ nguồn sáng. Vậy bóng là tập hợp các giao điểm của chùm tia đi qua đối tượng hình học với mặt hứng bóng.

7.3.1. Vị trí mặt trời và bóng đổ tự nhiên

Khi vẽ phối cảnh bóng đổ tự nhiên theo nguồn sáng mặt trời S , ta thấy rõ 3 hình chiếu phối cảnh của bóng đổ hoàn toàn phụ thuộc vào vị trí mặt trời trước sau người quan sát (hoặc thời điểm mặt trời xuất hiện khi vẽ bóng) được thể hiện khá rõ tại các vị trí phối cảnh của mặt trời (S' - S''), nhưng nếu các tia sáng phối cảnh của mặt trời song song với mặt phẳng tranh \mathcal{T} và được thể hiện bằng hướng phối cảnh của các tia sáng ($L' - L''$) xem hình 7.2a.

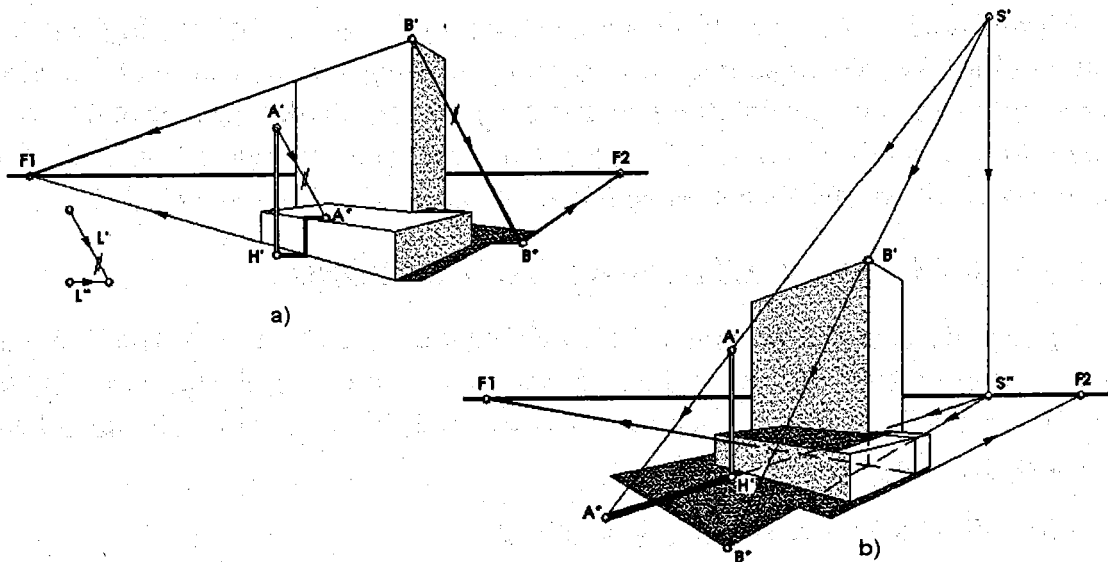


Hình 7.2: Nguyên tắc vẽ hình chiếu phối cảnh bóng đổ tự nhiên

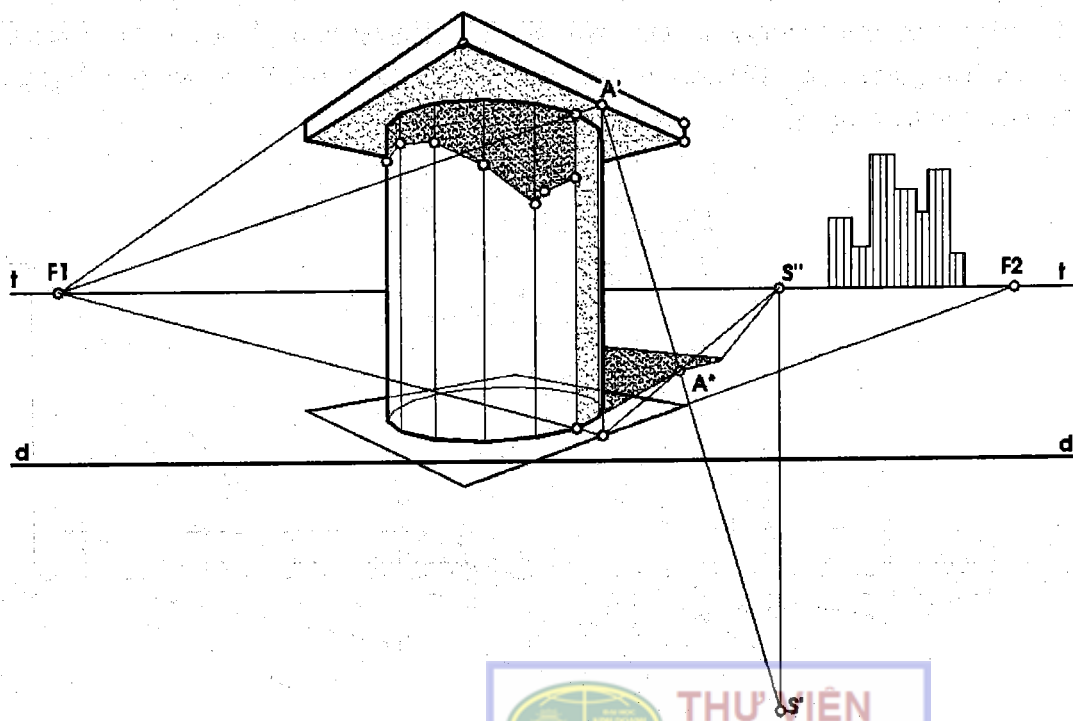
a) Tia sáng song song với mặt phẳng tranh;

b) Mặt trời s phía trước người quan sát (buổi sáng);

c) Mặt trời s phía sau người quan sát (buổi chiều).

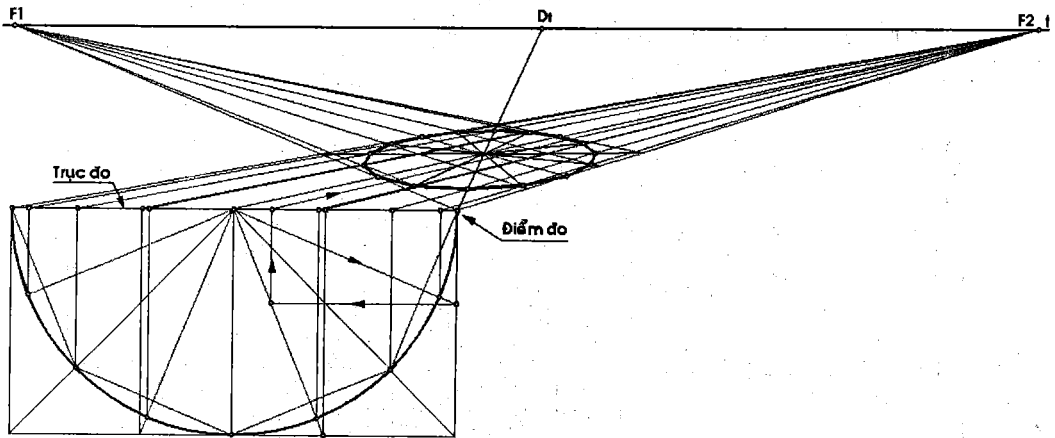


Hình 7.3: Bóng đổ và vị trí nguồn sáng
 a) Tia sáng song song mặt tranh; b) Nguồn sáng phía sau người quan sát.



Hình 7.4: Bóng đổ mũ vuông lên thân cột trụ tròn xoay

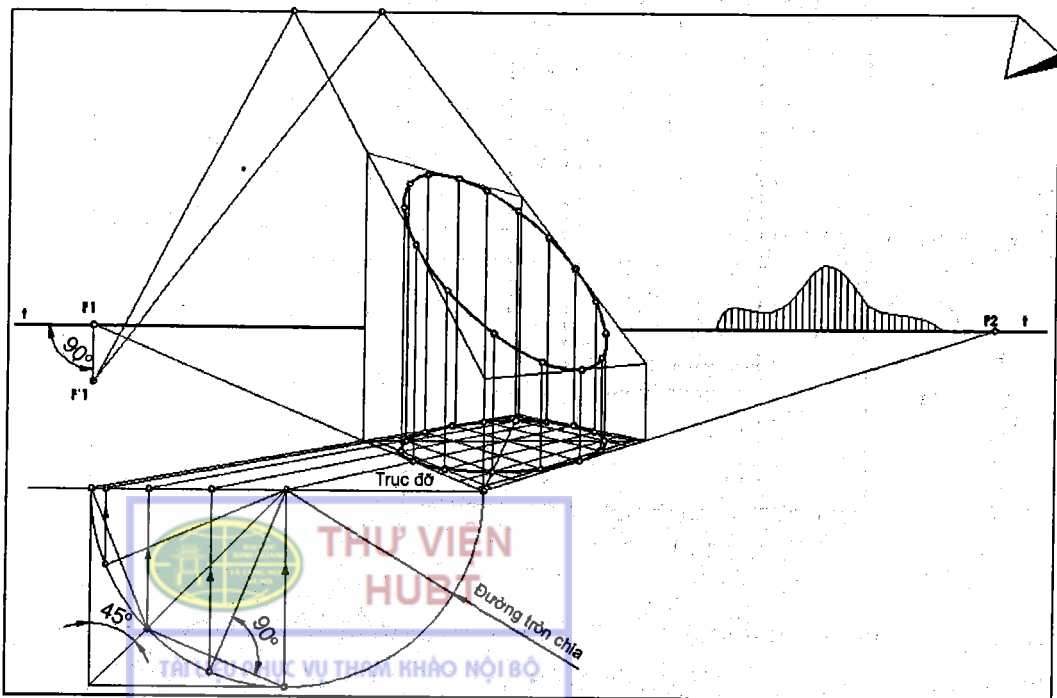
Bài toàn vẽ phối cảnh đường tròn đều dựa theo phương pháp chia đường tròn thành 8 cung đều và dùng tay vẽ nội suy bằng cách “lượn” tròn qua các điểm tìm được. Vậy để nâng cao độ chính xác của elip phối cảnh, ta có thể chia đường tròn thành 16 điểm bằng thước, compass; cách chia và thực hiện có thể tham khảo hình 7.5 dưới đây.



Hình 7.5: Cách chia đường tròn đo phụ trợ và phối cảnh đường tròn chia này

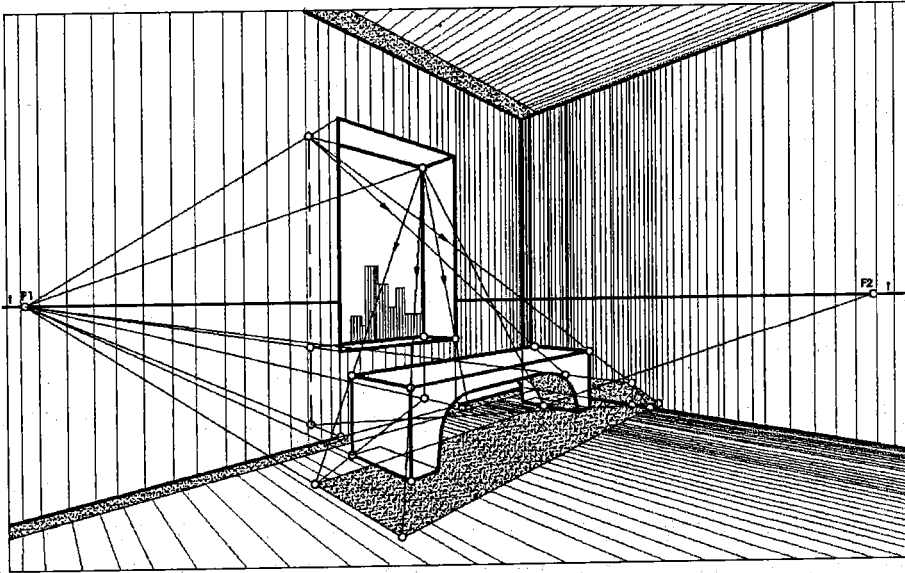
Phối cảnh đường tròn được ứng dụng nhiều trong kiến trúc, khi thực hiện vẽ bóng các vật thể có dạng trụ, cung tròn... như cột, vòm cửa, mái che, nhằm thể hiện bóng đúng trên các phần tử cong, việc tìm đúng nhiều điểm rất quan trọng (hạn chế vẽ nội suy), và các đoạn thẳng chứa điểm này sẽ tạo tính thẩm mỹ kỹ thuật kiến trúc cao, đồng thời góp phần đánh giá chất lượng bản vẽ phối cảnh của kiến trúc sư tạo ra nó.

Trường hợp biểu diễn phối cảnh hình cắt của vật thể kiến trúc tròn xoay (trụ, nón, cầu), ta nên chia đều thành 16 mặt (xem hình 7.5 và 7.6).

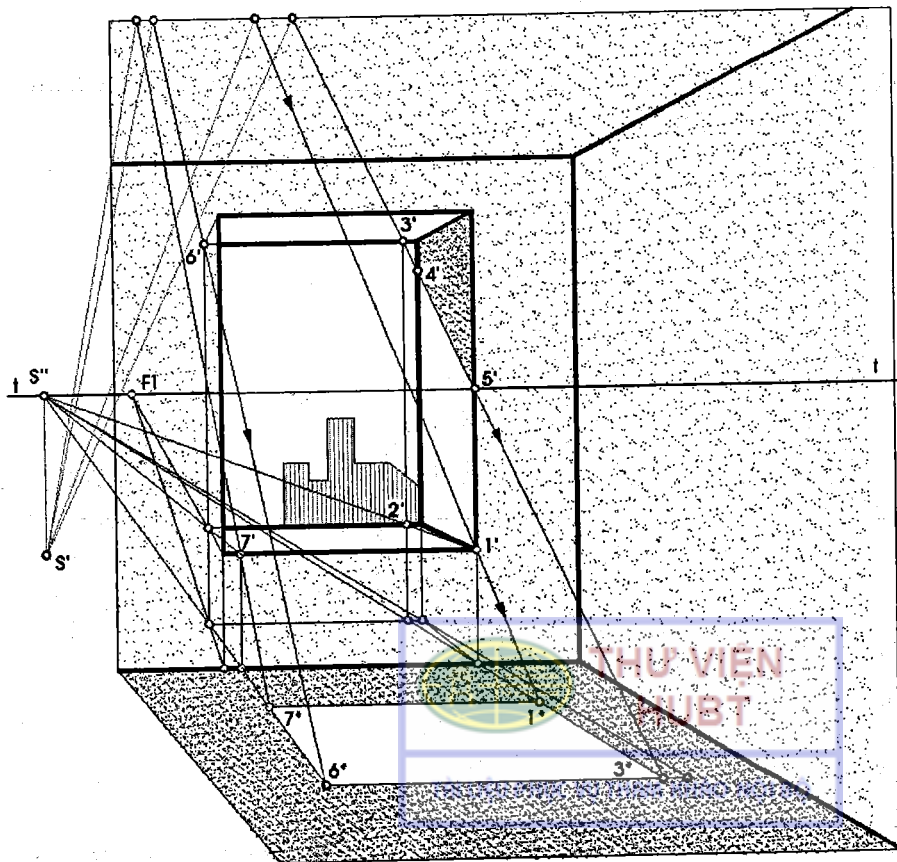


Hình 7.6: Cách vẽ phối cảnh đường tròn và hình cắt trụ tròn xoay

7.3.2. Nội thất và bóng tự nhiên



Hình 7.7: Bóng nội thất tự nhiên qua ô cửa

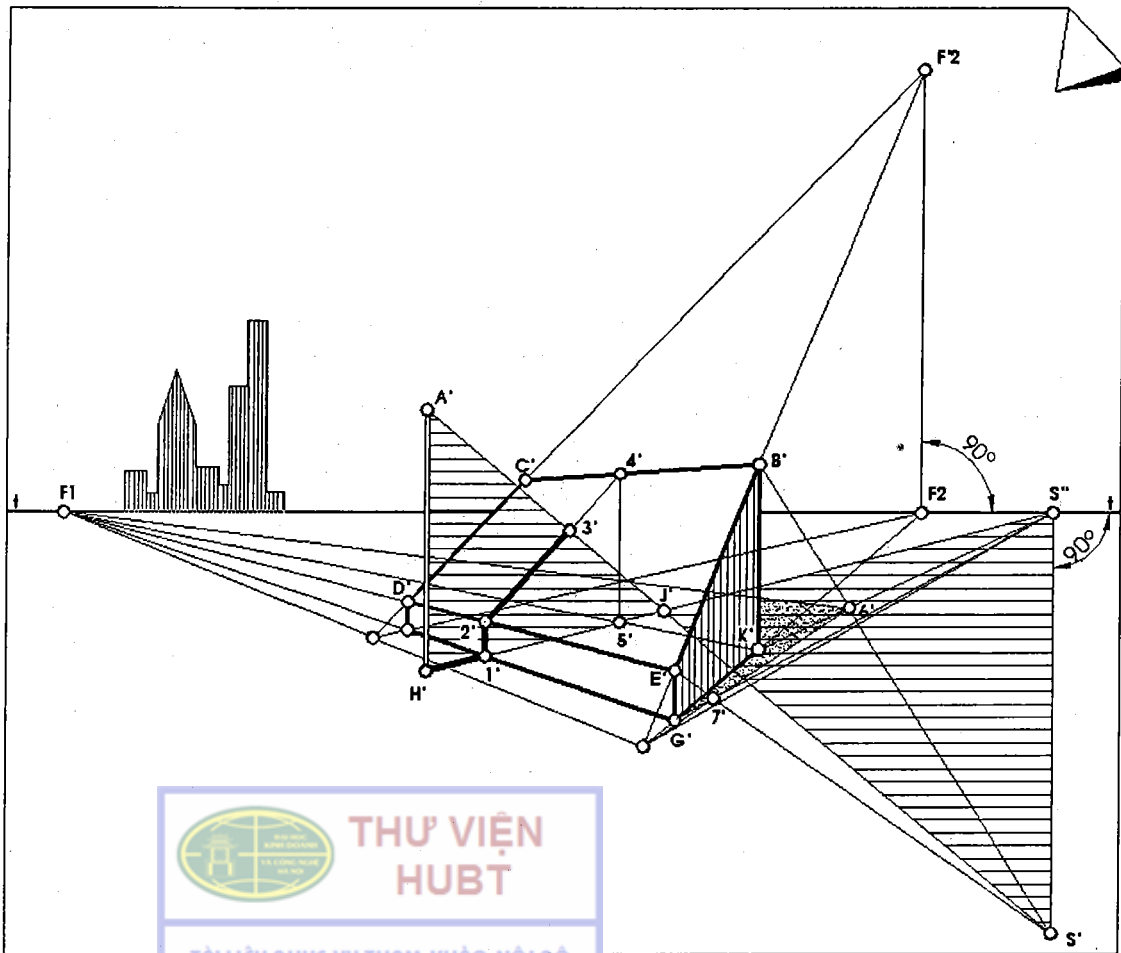


Hình 7.8: Bóng nội thất tự nhiên qua ô cửa

Bóng tự nhiên thường gặp khi phối cảnh kiến trúc nội thất là chùm tia sáng mặt trời đi qua các mép ngoài của viền cửa hoặc mái hắt; do đó, nếu khi thu ánh sáng đồ từ ngoài vào trong nhà, ta nên chú ý lấy tia sáng từ mép vành mái hắt, khi đó nguồn sáng nên chọn từ góc trên bên phải, bên trái của cửa hoặc mái hắt (xem các hình 7.7 và 7.8). Khi kết thúc nên dùng phương pháp thu điểm tụ (xem chương 3) để đưa nguồn sáng S trở vào mặt tranh (hình 7.8).

7.3.3. Bóng đổ tự nhiên trên mặt phẳng nghiêng

Trên hình 7.9 cho thấy nếu theo nguồn sáng phối cảnh (S' , S'') ta sẽ có bóng đổ của điểm A lên mặt bằng là điểm phối cảnh J'. Như vậy tam giác ($A'H'J'$) sẽ cắt vật thể có mặt nghiêng phối cảnh ($B'C'D'E'$) theo tứ giác phối cảnh ($1'2'4'5'$). Do tứ giác này nằm trong mặt phẳng ánh sáng "cắt" ($A'H'J'$), nên ta thu được bóng đổ của điểm phối cảnh (A') là kết quả của giao điểm ($3'$) giữa ($A'J'$) với ($2'4'$).



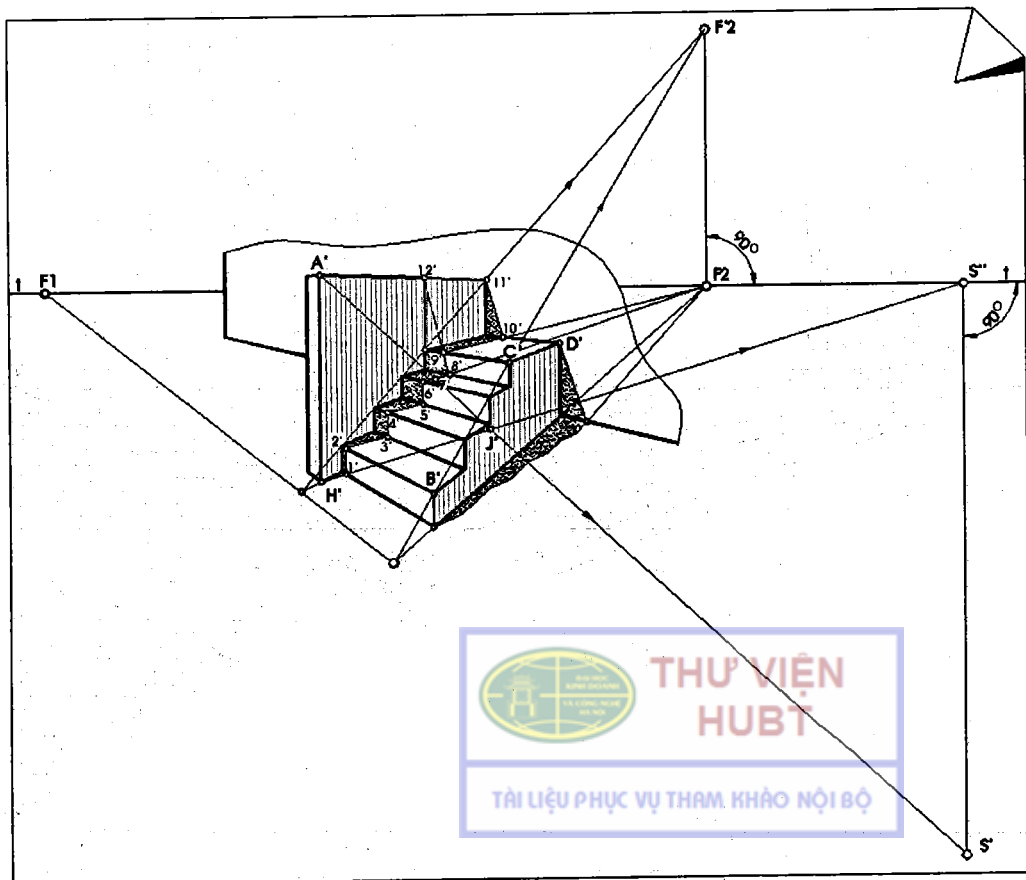
Hình 7.9: Cách vẽ bóng đổ tự nhiên của cột đứng lên mặt phẳng nghiêng

Đồng thời trên hình 7.9 cũng khẳng định mặt nghiêng phối cảnh thông qua điểm tụ ngoài (F_2') và cách vẽ phối cảnh bóng đổ của mặt phẳng nghiêng ($B'C'D'E'$) theo nguồn sáng phối cảnh tự nhiên ($S'S''$) được thể hiện trên hình này.

7.3.4. Bóng đổ tự nhiên trên cầu thang

Cầu thang và bậc thềm là những “chi tiết kiến trúc” được chú ý khi thể hiện phối cảnh chúng, vẽ bóng đổ của các đối tượng khác lên các bậc thềm nên sử dụng phương pháp mặt phẳng ánh sáng “cắt” ($S'S''H'A'$) cắt qua “đa diện bậc thềm”, ta sẽ thu được bóng bao hình là đa giác giao tuyến phẳng ($1'2'3'4'5'6'7'$) trong đó điểm ($7'$) là hình chiếu phối cảnh bóng đổ điểm (A') lên mặt phẳng thềm thứ 3. Các đường bóng đổ bao hình phối cảnh ($7'8'$) và ($9'10'$) là kết quả của giao tuyến giữa mặt phẳng “cắt” ánh sáng đi qua mép trên của gờ tường ($A, 12, 11$) // mặt đất nên bao hình bóng đổ của gờ tường này sẽ thu về điểm tụ (F_2).

Bóng đổ bao hình của bậc thềm (BCD) cũng được thực hiện như trên, vì đoạn (CD) // mặt bằng nên bóng đổ của chính đoạn này được thu về điểm tụ (F_2) (hình 7.10).



Hình 7.10: Cách vẽ bóng đổ tự nhiên của mặt tường đứng lên cầu thang

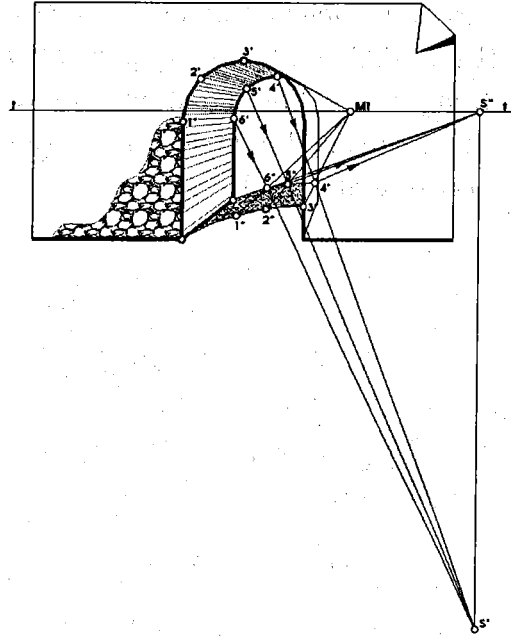
7.3.5. Bóng đổ tự nhiên qua cổng vòm

Để thực hiện bóng đổ của 1/2 vòng cung xuống mặt bằng trở thành phần phối cảnh cung elip, ta quay 4 điểm chia đều cung tròn (từng phần trên phía trước cổng) rồi vẽ bóng đổ từng điểm đó xuống mặt bằng:

(1' → 1*); (2' → 2*); (3' → 3*)

(4' → 4*); (5' → 5*); (6' → 6*)

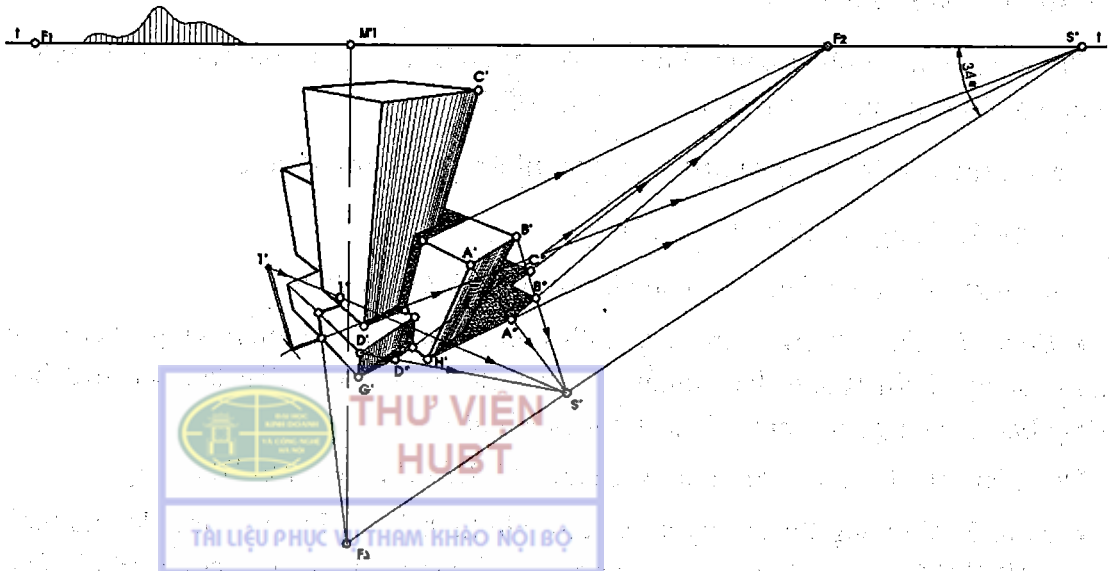
nối các điểm phối cảnh ta sẽ thu được hai cung bao hình phối cảnh elip (hình 7.11).



Hình 7.11: Cách vẽ bóng đổ tự nhiên qua vòm cửa tròn

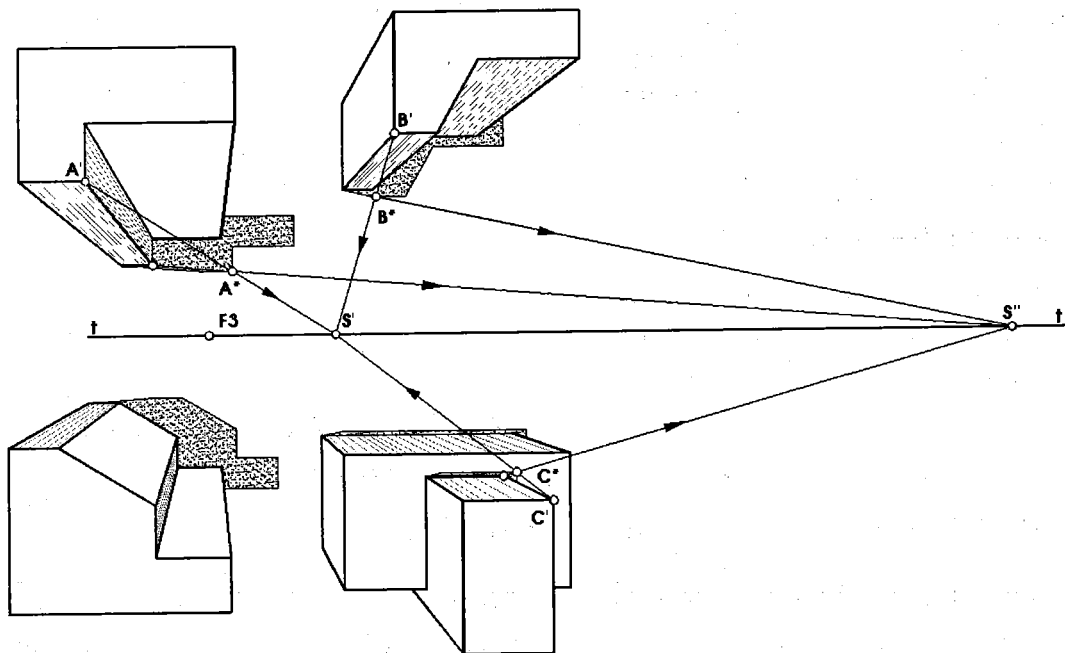
7.4. BÓNG ĐỔ TRÊN MẶT TRANH NGHIÊNG

Do mặt tranh nghiêng với mặt bằng \mathcal{P} theo một góc $\beta \neq 90^\circ$, nên đường thẳng phối cảnh chứa nguồn sáng tự nhiên ($S'S''$) sẽ đi qua điểm tụ thứ ba (F_3). Trên hình 7.12, đường thẳng ($S'S''$) tạo được với chân trời theo góc nhọn $\gamma = 34^\circ$ và chứa (F_3). Cách vẽ bóng đổ vẫn theo những quy tắc thể hiện trên hình 7.2.



Hình 7.12: Cách vẽ bóng đổ trên mặt tranh nghiêng

Mặt tranh nghiêng chính diện là mặt tranh song song với mặt bằng, khi đó các điểm (F_3, S', S'') đều thẳng hàng và cùng thuộc đường chân trời ($t-t$). Bóng đổ tự nhiên trong trường hợp này tương đương với thời điểm mặt trời có vị trí cao nhất trong ngày, khoảng thời gian từ 11h - 13h trưa. Cách thể hiện bóng đổ và bóng bản thân xem thí dụ trên hình 7.13.



Hình 7.13: Bóng đổ trên mặt tranh nghiêng chính diện

7.5. BÓNG NỘI THẤT

Bóng nội thất là phần bóng thu được từ các vật thể đặt trong nhà, trong phòng và do nguồn sáng nhân tạo tạo ra (xem phần 7.2).

7.5.1. Nguyên tắc hình thành bóng đổ nhân tạo trong phòng

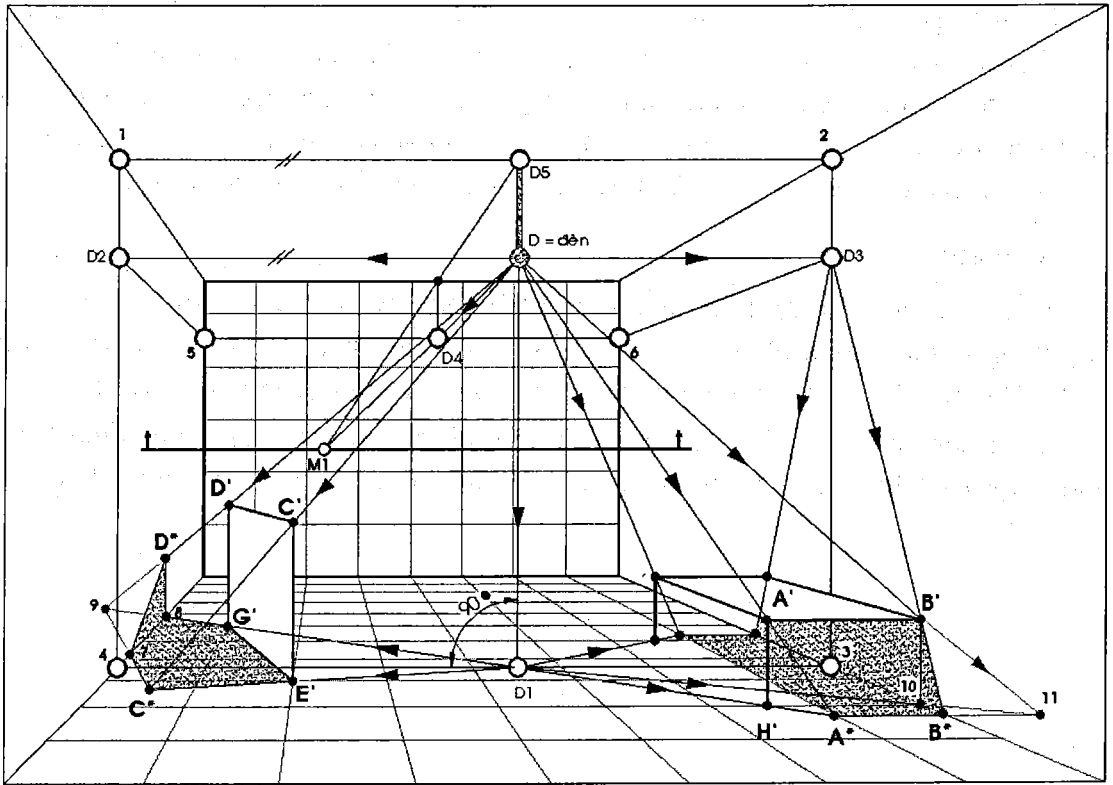
Thí dụ 1: Bóng nội thất chính diện.

Các bước vẽ hình chiếu phối cảnh bóng nội thất chính diện:

- **Bước 1:** Tạo khung chứa các hình chiếu phối cảnh nguồn sáng (đèn). Từ nguồn sáng chính (bóng đèn) chiếu “phối cảnh thẳng góc” đèn lên các mặt bên tường bao quanh gồm 5 hình chiếu phối cảnh của đèn:

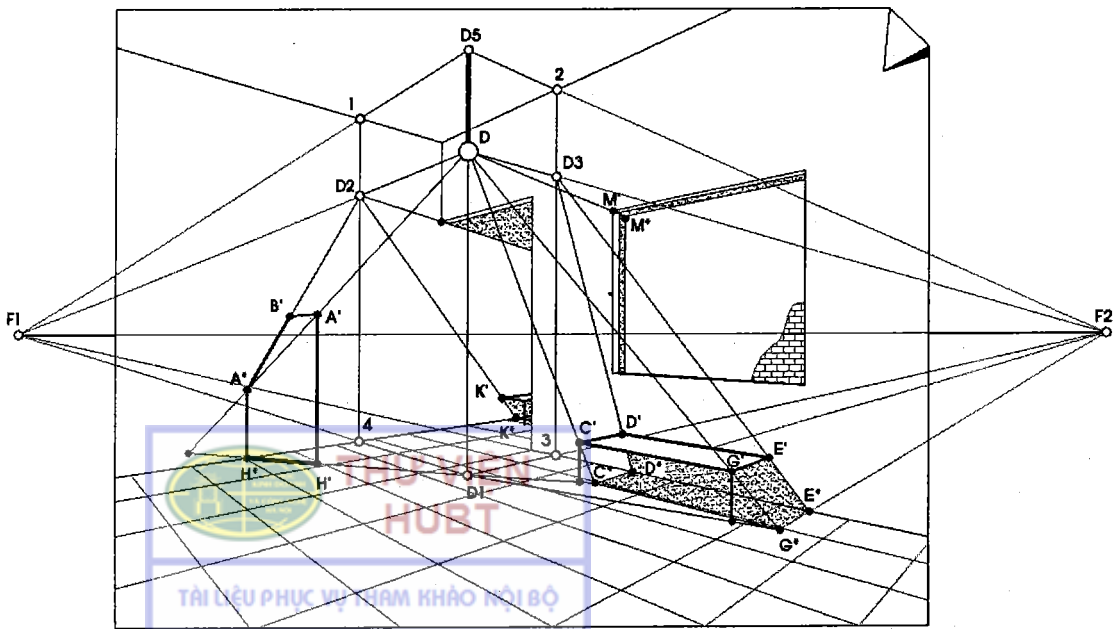
Đèn nền D1; đèn mặt tường xung quanh D2, D3, D4; đèn trần D5.

- **Bước 2:** Vẽ bóng theo nguyên tắc ghi trên hình 7.1b. Thí dụ bóng đổ của hình phẳng ($D'C'E'G'$) lên sàn nhà và tường bên là đường bao hình chiếu phối cảnh bóng đổ ($G'8D*7C*E'$).



Hình 7.14: Mô hình khung chứa nguồn sáng và cách dựng bóng đổ nội thất chính diện

Thí dụ 2: Bóng nội thất góc.



Hình 7.15: Mô hình khung chứa nguồn sáng và cách dựng bóng đổ nội thất góc

Nội thất góc dựng các hình chiếu phối cảnh nội thất theo hai điểm tụ chính (F_1, F_2), do vậy khung chứa nguồn sáng trong nội thất góc phải được thu về hai điểm tụ này. Còn cách vẽ bóng cũng tương tự phần vừa nêu trên. Trên hình 7.15, các bóng đổ của vật thể lên sàn, lên tường đều thu về các điểm tụ trái - phải. Bóng đổ của gờ trên cửa buồng và ghé sát tường buồng sau đều được thu về F_2 .

Kết luận:

Phối cảnh bóng trong hình biểu diễn phối cảnh của các công trình kiến trúc – xây dựng là một trong những yêu cầu cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả thẩm mỹ kỹ thuật cũng như tính quy mô của công trình so với cảnh quan xung quanh.

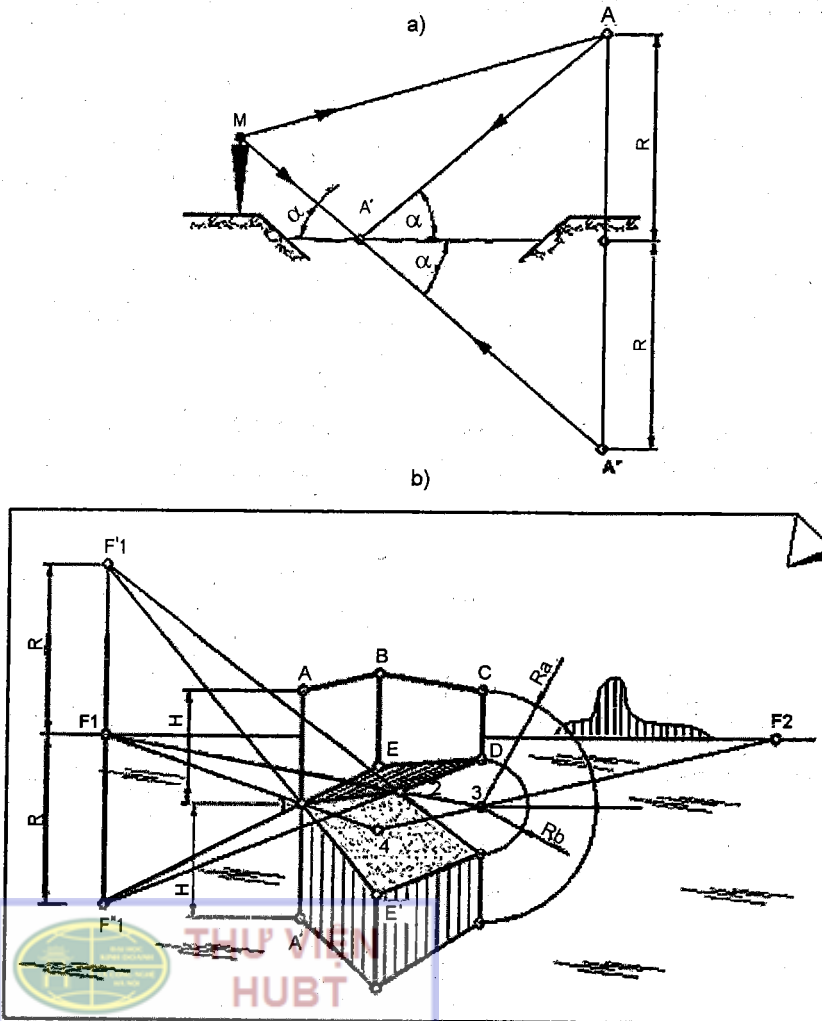
Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn các hình chiếu phối cảnh bóng tự nhiên cũng như nhân tạo.



Chương 8

VẼ HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH VỀ SỰ PHẢN CHIẾU CỦA VẬT THỂ KHI ĐẶT TRƯỚC GƯƠNG VÀ MẶT NƯỚC

8.1. NGUYÊN LÝ VẼ PHỐI CẢNH ĐỐI XỨNG MẶT NƯỚC NẰM NGANG



Hình 8.1: Nguyên lý hình thành và cách vẽ hình chiếu phối cảnh phân xạ trên mặt bằng
a) Nguyên lý hình thành phân xạ từ trên mặt phẳng gương hoặc trên mặt nước tĩnh;
b) Cách vẽ hình chiếu phối cảnh phân xạ trên mặt bằng

Trong thiên nhiên mặt nước (hồ, ao, khúc sông nơi vẽ) hoặc mặt đóng băng thuộc mặt phẳng nằm ngang và được giả định khi đang vẽ hình chiếu phối cảnh trên chúng là tĩnh và trong suốt. Do vậy, theo nguyên tắc vật lý ta coi chùm tia quan sát đi từ người vẽ và các tia tới được phản xạ từ các phần tử hình học là những chùm đường thẳng song song nhau theo từng họ và đều hướng về mặt phẳng nước hoặc gương (xem hình 8.1). Nên khi biểu diễn hình chiếu phối cảnh trong cảnh quan này, ta vẽ chúng theo nguyên tắc phối cảnh hình học như đã thực hiện ở chương 7 (Bóng trên các vật thể kiến trúc).

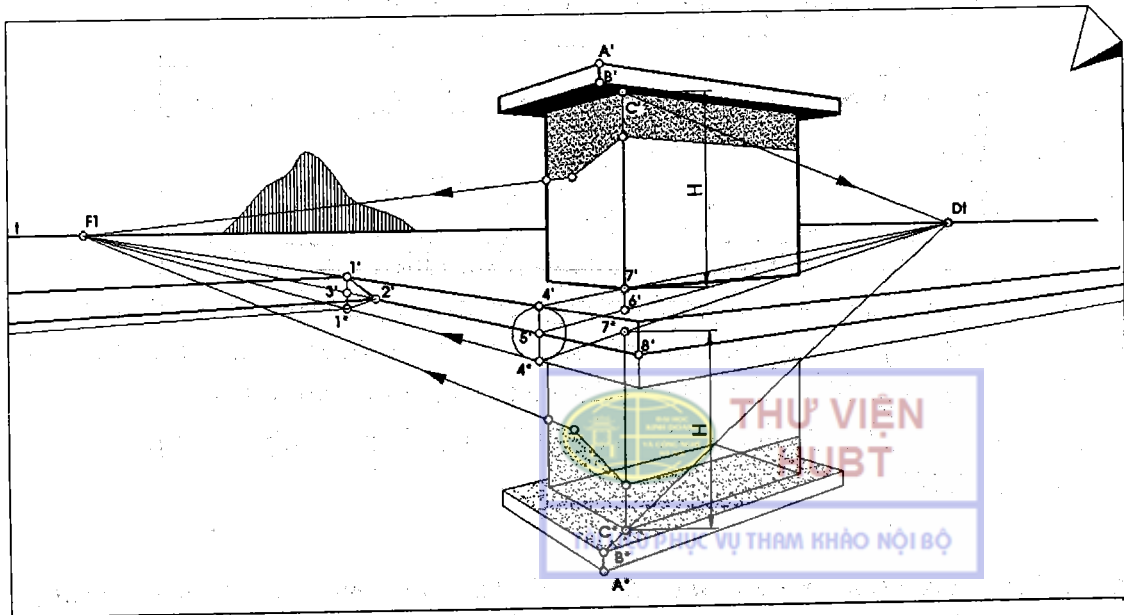
Khi vẽ hình chiếu phối cảnh trên mặt băng, ta coi mặt băng là mặt phẳng tuyệt đối và thu các hình ảnh phản xạ theo nguyên lý mặt phẳng gương trong suốt (hình 8.1a). Như vậy, ta coi mặt băng là mặt phẳng nằm ngang đặt vật thể và chứa đường chân trời. Nên ta dễ dàng vẽ các hình chiếu phối cảnh theo nguyên tắc đối xứng (hình 8.1b).

Trường hợp, mặt nước về nguyên tắc vẽ các hình chiếu phối cảnh được phản xạ trên mặt nước sẽ thực hiện như mặt băng (mặt gương), nhưng do phần lớn các vật thể kiến trúc đặt trực tiếp trên mặt nước, nên khi vẽ các hình chiếu phối cảnh, ta phải tìm vị trí thể hiện *mặt phẳng nước để làm mặt phẳng cơ sở*.

Thí dụ trên hình 8.2 hình chiếu phối cảnh mặt phẳng nước được xác định bởi hai đoạn thẳng phối cảnh giao nhau tại (5') và chứa các dãy điểm thẳng hàng:

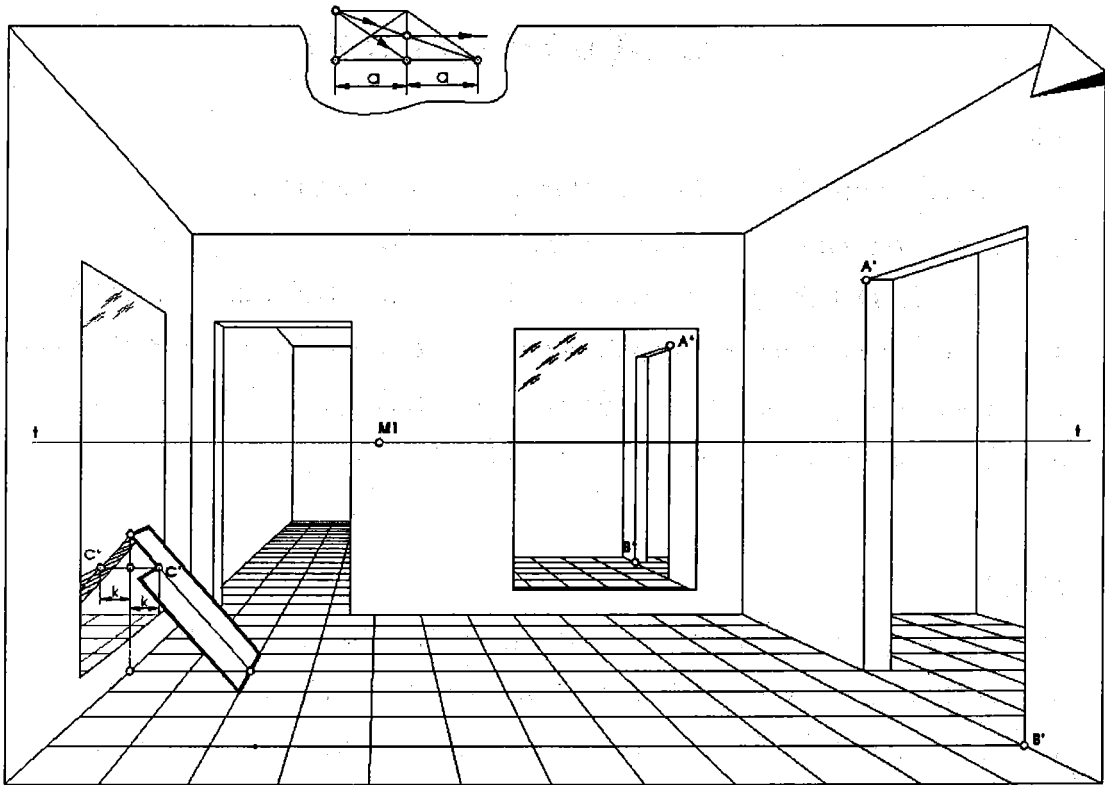
$$(F_1, 3', 2', 5', 8') \cap (D_1, 6', 5') = (5')$$

Bằng phép đo, ta dựng đối xứng các đoạn thẳng và điểm phối cảnh phía trên mặt phối cảnh "nước" bằng compas có tâm là các điểm đo (xem trên hình 8.2).



Hình 8.2: Thí dụ về cách vẽ hình chiếu phối cảnh vật thể đối xứng mặt nước

8.2. NGUYÊN LÝ VẼ PHỐI CẢNH ĐỐI XỨNG MẶT GƯƠNG ĐỨNG



Hình 8.3: Thí dụ về cách vẽ hình chiếu phối cảnh vật thể đối xứng mặt phẳng gương

Khi vẽ phối cảnh gương đứng ta sử dụng phương pháp dựng tỷ lệ và chia đều của Thalès đã trình bày ở chương 3.

Kết luận:

Tương tự như phối cảnh bóng, phối cảnh phản chiếu mặt gương, mặt nước là một trong những yêu cầu cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả thẩm mỹ kỹ thuật cũng như tính quy mô của công trình so với cảnh quan xung quanh; và khả năng biểu diễn phối cảnh phản chiếu là điều kiện cần thiết của người kiến trúc sư.

Người đọc có thể sử dụng các hình được trình bày làm bài tập vẽ để từng bước nắm được cách biểu diễn hình chiếu phối cảnh phản xạ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Việt văn

1. Nguyễn Đình Điện. *Hình học Họa hình (1-2)*. NXBĐH, 2000.
2. Gioocdon. *Giáo trình Hình học Họa hình*. NXB Mascova, 1995.
3. Vũ Tiến Đạt. *Bài giảng và bài tập Vẽ phối cảnh*. ĐH Văn Lang, 2005.
4. Nguyễn Văn Thân. *Bản vẽ Kỹ thuật và Tiêu chuẩn Quốc tế*. NXBGD, 2000.
5. Trần Hữu Qué. *Bản vẽ xây dựng và Tiêu chuẩn Quốc tế*. NXBGD, 2000.
6. Ernst Neufert. *Dữ liệu Kiến trúc sư*. NXBXD, 1998.

Ngoại văn

7. I.U. Короев. *НАЧЕРТАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ*. Москва, 1998.
8. Н.С. Кузнецов. *НАЧЕРТАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ*. Москва, 1995
9. В.А. Короткий. *Тени, аксонометрической, перспектива*. Москва, 2010.
10. С.А. Васин, ... *ПЕРСПЕКТИВА*. Тула, 2007.
11. В.А. Лувчернок, ... *НАЧЕРТАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ*. Ново. 2004.
12. Г. И. Манакова, ... *Перспективная проекция*. Челябинск, 2006 .
13. R. André. *Géométrie Descriptive et les Ombres*. Paris, 2004.
14. J.S. Parramón. *Comment dessiner en Perspective*. Paris, 2005.
15. O. Triegel. *Drawing in Perspective*. NewYork 2008.
16. G. Bertoline. *Technical Graphics Communication*. New York, 2000.
17. D.K. Ching. *Desgn Drawing*. New York, 2000
18. D.J. Hepler. *Drafting and Design for Architecture*. NewYork, 2007.



MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3

Chương 1. Những khái niệm và định nghĩa chính về hình chiếu phối cảnh của các phần tử hình học cơ bản

1.1. Các thuật ngữ và nguyên tắc hình thành những hình chiếu phối cảnh của các phần tử hình học 5

1.1.1. Khái niệm và thuật ngữ 5

1.1.2. Sự liên hệ giữa các hình chiếu thẳng góc (Gaspard Monge. 1746-1818) với phép chiếu phối cảnh 6

1.2. Hình chiếu phối cảnh điểm 8

1.2.1. Hình chiếu phối cảnh các điểm thường 8

1.2.2. Hình chiếu phối cảnh các điểm đặc biệt 9

1.3. Hình chiếu phối cảnh đường thẳng 11

1.3.1. Hai định lý cơ bản của hình học xạ ảnh được ứng dụng vào phối cảnh 11

1.3.2. Hình chiếu phối cảnh của các loại đường thẳng 13

Chương 2. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng

2.1. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng và vị trí của nó trong không gian thực

2.1.1. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng bằng 16

2.1.2. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng đứng 16

2.1.3. Hình chiếu phối cảnh các mặt phẳng nghiêng 17

2.2. Cách dựng hình chiếu phối cảnh về sự liên thuộc điểm - đường - mặt 18

2.3. Phối cảnh đường tròn 19

2.3.1. Cách vẽ phối cảnh đường tròn phối cảnh 19

2.3.2. Cách vẽ phối cảnh đường tròn phối cảnh có sự trợ giúp của AutoCAD 20

2.3.3. Bài tập ứng dụng về phối cảnh đường tròn 23

Chương 3. Phép chia & tỉ lệ trong phối cảnh

3.1. Phép chia	26
3.1.1. Định lý Thalès de Milet	26
3.1.2. Cách chia phối cảnh	27
3.2. Lưới vuông phối cảnh 1 điểm tụ (lưới vuông thẳng)	31
3.2.1. Cách dựng lưới vuông phối cảnh 1 điểm tụ (Phương pháp L.B. Alberti)	31
3.2.2. Các thí dụ áp dụng về lưới vuông 1 điểm tụ Alberti	33
3.3. Lưới phối cảnh 2 điểm tụ (lưới vuông lệch)	36
3.3.1. Cách dựng lưới vuông phối cảnh cân 2 điểm tụ	36
3.3.2. Cách dựng lưới vuông phối cảnh lệch 2 điểm tụ	37
3.4. Điểm tụ nằm ngoài khung tranh	39
3.5. Điểm tụ nằm ngoài khung tranh thuộc đường chân trời	41

Chương 4. Vẽ hình chiếu phối cảnh theo phương pháp kiến trúc sư

4.1. Vị trí mặt phẳng tranh	45
4.1.1. Vị trí kiến trúc sư	45
4.1.2. Vị trí mặt phẳng tranh	48
4.2. Các phương pháp biểu diễn hình chiếu phối cảnh	49
4.2.1. Phương pháp lưới phối cảnh	49
4.2.2. Phương pháp vết tia	50
4.2.3. Phương pháp kiến trúc sư	51
4.3. Phương pháp phối cảnh quy hoạch	54
4.4. Phối cảnh trên mặt tranh nghiêng	57
4.4.1. Định nghĩa	57
4.4.2. Sự hình thành hình chiếu phối cảnh trên mặt tranh nghiêng	58
4.4.3. Cách chọn điểm nhìn trên mặt tranh nghiêng	60

Chương 5. Vẽ hình chiếu phối cảnh nội thất

5.1. Khái niệm về phối cảnh nội thất	62
5.2. Nguyên tắc khi vẽ phối cảnh nội thất	62
5.3. Bài tập áp dụng	65

Chương 6. Vẽ hình chiếu phối cảnh vài chi tiết kiến trúc

6.1. Giới thiệu về chi tiết kiến trúc	70
---------------------------------------	----



6.2. Cách vẽ phối cảnh cột và mũ cột	70
6.3. Bậc thềm và cầu thang thẳng	71
6.4. Cách vẽ phối cảnh bậc thềm tròn xoay	73
6.5. Cách vẽ hình chiếu phối cảnh tháp	73
Chương 7. Vẽ bóng phối cảnh kiến trúc	
7.1. Vài khái niệm cơ bản về bóng phối cảnh	76
7.2. Nguồn sáng và phân loại bóng	76
7.3. Cách vẽ hình chiếu phối cảnh của bóng	77
7.3.1. Vị trí mặt trời và bóng đổ tự nhiên	77
7.3.2. Nội thất và bóng tự nhiên	80
7.3.3. Bóng đổ tự nhiên trên mặt phẳng nghiêng	81
7.3.4. Bóng đổ tự nhiên trên cầu thang	82
7.3.5. Bóng đổ tự nhiên qua cổng vòm	83
7.4. Bóng đổ trên mặt tranh nghiêng	83
7.5. Bóng nội thất	84
7.5.1. Nguyên tắc hình thành bóng đổ nhân tạo trong phòng	84
Chương 8. Vẽ hình chiếu phối cảnh về sự phản chiếu của vật thể khi đặt trước gương và mặt nước	
8.1. Nguyên lý vẽ phối cảnh đối xứng mặt nước nằm ngang	87
8.2. Nguyên lý vẽ phối cảnh đối xứng mặt gương đứng	89
Tài liệu tham khảo	90



VẼ PHỐI CẢNH KIẾN TRÚC VÀ CAD

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

TRINH XUÂN SƠN

Biên tập: HOÀNG THỊ MINH

Chế bản: TRẦN KIM ANH

Sửa bản in: HOÀNG THỊ MINH

Trình bày bìa: VŨ BÌNH MINH



In 300 cuốn khổ 19 x 27cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng số 10 Hoa Lư - Hà Nội. Số xác nhận đăng ký xuất bản: 26-2015/CXBIPH/1381-179/XD ngày 05-01-2015. ISBN: 978-604-82-1404-3. Quyết định xuất bản số 275-2015/QĐ-XBXD ngày 09-12-2015. In xong nộp lưu chiểu tháng 12-2015.