MỤC LỤC

Chương 7. Ánh sáng và sáng tối.....6
7.1 Ánh sáng trên khối.....6
7.2 Thuộc tính của ánh sáng.....10
7.3 Các sơ đồ chiếu sáng kinh điển.....16
7.4 Ánh sáng trong 3D và ảnh số.....23

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 7.1 Bảy vùng sáng tối trên một quả cầu đặt trên mặt nền: (1) vùng sáng nhất, (2) vùng sáng chung, (3) vùng chuyển, (4) vùng tối riêng, (5) ánh phản quang, (6) bóng đổ, (7) bóng tiếp xúc.....7
Hình 7.2 Cùng một quả cầu với ba mức bóng: (a) không có bóng, vật như trôi nổi; (b) chỉ có bóng đổ, ta biết hướng sáng nhưng chưa thấy vật chạm nền; (c) có bóng đổ và bóng tiếp xúc, vật nằm hẳn trên nền.....9
Hình 7.3 Một quả cầu với ba cách xử lý sáng tối: (a) ánh sáng đều, khối phẳng; (b) kiểu chiaroscuro, tương phản sáng tối mạnh trên nền tối vừa; (c) kiểu tenebrism, nền gần như đen.....10
Hình 7.4 Cùng một quả cầu: (trái) nguồn sáng nhỏ cho bóng sắc, viền rõ; (phải) nguồn sáng lớn cho bóng nhòe, chuyển dần. Các nguồn sáng vẽ ở trên chỉ để minh họa kích thước tương đối.....11
Hình 7.5 Sáu hướng sáng lên cùng một quả trứng, kết xuất bằng Blender (Cycles): (a) thuận sáng, (b) xiên 45°, (c) sáng bên, (d) ngược sáng, (e) từ trên xuống, (f) từ dưới lên.....12
Hình 7.6 Tỷ lệ sáng 1:1, 2:1, 4:1, 8:1 trên cùng một quả cầu: đèn chính từ bên trái, đèn phụ là ánh sáng đều không bóng.....13
Hình 7.7 Thang nhiệt độ màu từ khoảng 1.900 K (ấm, cam) đến khoảng 10.000 K (lạnh, xanh) và vị trí gần đúng của các nguồn sáng quen thuộc. Màu tính theo quỹ tích Planck, hiển thị gần đúng trên màn hình.....14
Hình 7.8 Ánh sáng một ngày: giờ xanh, giờ vàng, nắng trưa. Mặt trời đi theo cung vẽ chấm; giờ vàng khi mặt trời còn thấp, giờ xanh khi nó vừa khuất dưới đường chân trời (không vẽ trên hình).....16
Hình 7.9 Sơ đồ chiếu sáng ba điểm nhìn từ trên xuống: đèn chính (key) lệch khoảng 45° và cao, đèn phụ (fill) phía đối diện, yếu hơn, đèn viền (rim) sau chủ thể, tách khỏi nền. Cường độ ghi trên hình chỉ là ví dụ.....17
Hình 7.10 Dựng chiếu sáng ba điểm từng bước trên một đầu tượng đơn giản, kết xuất bằng Blender (Cycles): (a) chỉ đèn chính; (b) thêm đèn phụ; (c) thêm đèn viền.....17
Hình 7.11 Bốn kiểu chiếu sáng chân dung trên đầu tượng đơn giản (Blender, Cycles) và sơ đồ vị trí đèn chính nhìn từ trên: Rembrandt, bướm, vòng, tách đôi.....18
Hình 7.12 High key (trái) và low key (phải) trên cùng một quả cầu, kèm histogram độ chói tính từ chính ảnh: high key dồn về phía sáng, low key dồn về phía tối..20
Hình 7.13 Mặt bằng một căn phòng nhìn từ trên: cửa sổ và màn hình ở ngoài khung hình, đèn bàn ở trong khung hình, máy quay ở đáy; mọi ánh sáng đều có nguồn trong cảnh.....21
Hình 7.14 Ánh sáng sân khấu nhìn nghiêng: đèn trước từ giàn phía khán phòng, đèn theo từ cuối khán phòng, đèn nền màu từ giàn trên sân khấu, đèn ngược sau người biểu diễn.....22
Hình 7.15 Đọc ánh sáng một khung hình giả định (tự dựng): (1) cửa sổ, lạnh, cứng, từ trái, là ánh chính; (2) không có đèn phụ nên bên phải tối; (3) đèn bàn ấm từ sau phải cho ánh viền. Bên phải là sơ đồ suy ra, nhìn từ trên.....23
Hình 7.16 Bốn loại đèn của Blender chiếu cùng một cảnh gồm một quả cầu và một khối hộp: Point (đèn điểm), Sun (mặt trời), Spot (đèn rọi), Area (đèn diện tích). Công suất được tinh chỉnh riêng cho từng loại để dễ so sánh hình dạng bóng. 24
Hình 7.17 Cùng một cảnh hộp có tường đỏ và tường xanh, kết xuất bằng Cycles (trái) và EEVEE với thiết lập mặc định (phải). Cycles cho ánh sáng nảy: trần,

tường sáng lên và màu đỏ, xanh nhuộm sang vật; EEVEE mặc định chỉ có ánh sáng trực tiếp nên vùng khuất tối sầm.....25
Hình 7.18 Cùng một cảnh ở ba mức phơi sáng và histogram độ chói tính từ chính ảnh: thiếu sáng (cột dồn về phía tối), đủ sáng, cháy sáng (cột cao sát mép phải).. 26
Hình 7.19 Ước lượng dải tương phản động tính bằng stop của cảnh thực, mắt người, cảm biến máy ảnh và màn hình SDR. Phần gạch chéo là khoảng ước lượng; số liệu thay đổi theo nguồn và thiết bị.....27
Hình 7.20 Ghép một vật vào ảnh nền: (a) sai, vật sáng từ bên phải, màu ấm và không có bóng; (b) đúng, cùng hướng sáng, cùng màu, có bóng. Phần dưới là danh sách kiểm tra năm điều.....28
Hình 7.21 Một căn phòng, bốn tâm trạng, chỉ đổi ánh sáng (Blender, Cycles): (a) sáng sớm: nắng xiên thấp, màu nhạt, nền lạnh; (b) trưa: nắng từ cao, trung tính, vệt nắng ngắn; (c) hoàng hôn: nắng xiên thấp màu cam đỏ, cả phòng ấm; (d) đêm: tối, một mảng sáng ấm từ đèn đường, nền xanh lam.....29

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 7.1 Bảy vùng sáng tối trên một khối....8
Bảng 7.2 Ánh sáng cứng và ánh sáng mềm....11
Bảng 7.3 Sáu hướng sáng và hiệu quả....12
Bảng 7.4 Tỷ lệ sáng và cảm giác....14
Bảng 7.5 Nhiệt độ màu gần đúng của một số nguồn sáng....15
Bảng 7.6 Bốn kiểu chiếu sáng chân dung....19
Bảng 7.7 Bốn loại đèn trong Blender....24
Bảng 7.8 Thuật ngữ chính của chương 7....33

CHƯƠNG 7
ÁNH SÁNG VÀ SÁNG TỐI

Hãy làm một thí nghiệm nhỏ. Cầm một quả trứng hoặc một chiếc cốc trắng, đặt lên tờ giấy, rồi chiếu đèn pin điện thoại vào nó từ ba hướng: từ phía bạn, từ bên cạnh và từ phía sau. Vật không hề đổi, giấy không đổi, người chụp cũng không đổi, nhưng ba tấm ảnh trông như ba vật khác nhau: một khối phẳng, một khối tròn đầy, một bóng đen có viền sáng. Ánh sáng không chỉ làm cho ta nhìn thấy vật. Ánh sáng **tạo ra** khối, không gian và tâm trạng của hình ảnh.

Vì thế chương này nối mỹ thuật với ba kỹ năng của ngành đa phương tiện: **chụp ảnh**, **quay phim** và **chiếu sáng 3D**. Ba kỹ năng này khác công cụ nhưng chung một ngôn ngữ: vùng sáng, vùng tối, hướng, chất, màu và cường độ của ánh sáng. Bạn sẽ học bằng cả đèn thật (đèn bàn, đèn pin điện thoại) lẫn đèn ảo trong Blender. Đèn thật dạy ta rằng ánh sáng là hiện tượng vật lý có thật; đèn ảo cho ta thay đổi từng thông số và thấy kết quả tức thì.

Mục tiêu

Sau chương này, bạn làm được những việc sau:

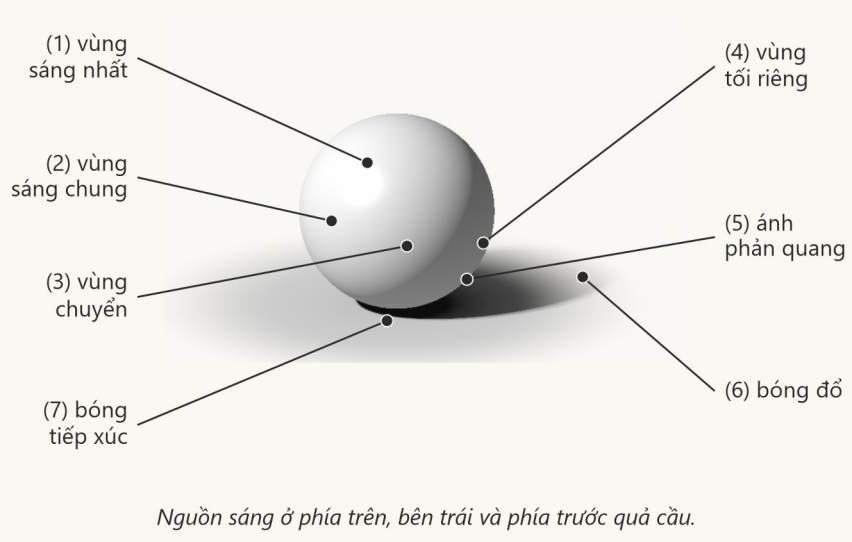
- Gọi tên các vùng sáng tối trên một khối và giải thích cách chúng gợi khối.
- Phân biệt ánh sáng cứng và mềm, các hướng sáng, tỷ lệ sáng và nhiệt độ màu.
- Dựng sơ đồ chiếu sáng ba điểm bằng đèn thật và trong Blender.
- Đọc sơ đồ ánh sáng của một khung hình phim.
- Đọc histogram và nhận ra vùng cháy sáng, vùng mất chi tiết tối.

7.1 Ánh sáng trên khối

Ở chương 2 bạn đã gặp thang sáng tối chín bậc và các khối cơ bản. Chương này đi sâu hơn: một khối trông tròn, nặng và thật là nhờ ánh sáng rơi lên nó theo những quy luật nhất định. Khi nắm các quy luật đó, bạn vẽ được khối, chụp được khối và dựng được khối trong phần mềm 3D theo cùng một cách nghĩ.

7.1.1 Bảy vùng sáng tối

Hãy quan sát một quả cầu trắng đặt trên mặt bàn, được chiếu bởi một nguồn sáng ở phía trên, bên trái và hơi lệch về phía người xem (Hình 7.1). Mắt ta nhận ra bảy vùng, mà người vẽ và người dựng 3D gọi tên từ lâu.



Hình 7.1. Bảy vùng sáng tối trên một quả cầu đặt trên mặt nền: (1) vùng sáng nhất, (2) vùng sáng chung, (3) vùng chuyển, (4) vùng tối riêng, (5) ánh phản quang, (6) bóng đổ, (7) bóng tiếp xúc.

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết (numpy), không phải ảnh chụp.

Bảng 7.1 mô tả từng vùng và cách nhận ra nó.

Bảng 7.1. Bảy vùng sáng tối trên một khối

Tên tiếng Việt	Tiếng Anh	Là gì	Cách nhận ra
Vùng sáng nhất	highlight	Nơi bề mặt hứng ánh sáng trực tiếp nhất, nhiều khi có điểm bóng loáng	Điểm hoặc mảng sáng nhất, thường lệch về phía nguồn sáng
Vùng sáng chung	light	Phần mặt khối hướng về nguồn sáng	Vùng sáng rộng quanh vùng sáng nhất
Vùng chuyển	halftone	Nơi mặt khối quay dần khỏi nguồn sáng	Dải chuyển từ sáng sang tối, thể hiện độ tròn của khối
Vùng tối riêng	core shadow	Phần tối nhất trên chính khối, nằm sau ranh giới sáng tối	Dải tối nằm giữa vùng chuyển và ánh phản quang
Ánh phản quang	reflected light	Ánh sáng dội từ mặt nền hoặc vật xung quanh lên phần tối của khối	Vùng hơi sáng lên ở rìa phía tối, nhất là gần mặt nền
Bóng đổ	cast shadow	Bóng của khối đổ lên mặt nền hoặc vật khác	Mảng tối trên nền, ngược phía nguồn sáng
Bóng tiếp xúc	occlusion shadow	Chỗ tối nhất, ngay nơi khối chạm nền, vì ánh sáng không len vào được	Dải tối rất đậm sát chân vật

Có ba điều cần để ý. Thứ nhất, **vùng tối riêng không phải chỗ tối nhất của cả bức tranh**: nó thường hơi sáng hơn bóng tiếp xúc, và ngay sát mép khối nó còn được ánh phản quang làm dịu. Người mới vẽ hay tô tối đều đến tận mép, khiến khối trông như bị cắt ra khỏi nền; hãy chừa một dải phản quang nhỏ. Thứ hai, độ tròn của khối nằm ở **vùng chuyển**: chuyển càng mượt thì khối càng mịn, chuyển càng gắt thì khối càng góc cạnh. Thứ ba, các tên gọi tiếng Việt ở bảng trên là cách gọi thường gặp trong giáo trình vẽ, còn tiếng Anh dùng khi làm việc với phần mềm.

> **Thử ngay (10 phút):** đặt một quả trứng hoặc cốc trắng lên giấy trắng, chiếu đèn pin điện thoại từ phía trên bên trái. Chụp một tấm ảnh rồi chỉ và ghi tên bảy vùng ở Bảng 7.1 lên ảnh. Bạn tìm được cả bảy vùng chưa? Vùng nào khó thấy nhất?

7.1.2 Bóng đổ và bóng tiếp xúc: vì sao vật "trôi nổi"

Hình 7.2 đặt ba quả cầu giống nhau trên ba mặt nền. Ở quả cầu thứ nhất không có bóng nào; ở quả thứ hai chỉ có bóng đổ; ở quả thứ ba có cả bóng đổ lẫn bóng tiếp xúc.



Hình 7.2. Cùng một quả cầu với ba mức bóng: (a) không có bóng, vật như trôi nổi; (b) chỉ có bóng đổ, ta biết hướng sáng nhưng chưa thấy vật chạm nền; (c) có bóng đổ và bóng tiếp xúc, vật nằm hẳn trên nền.

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết.

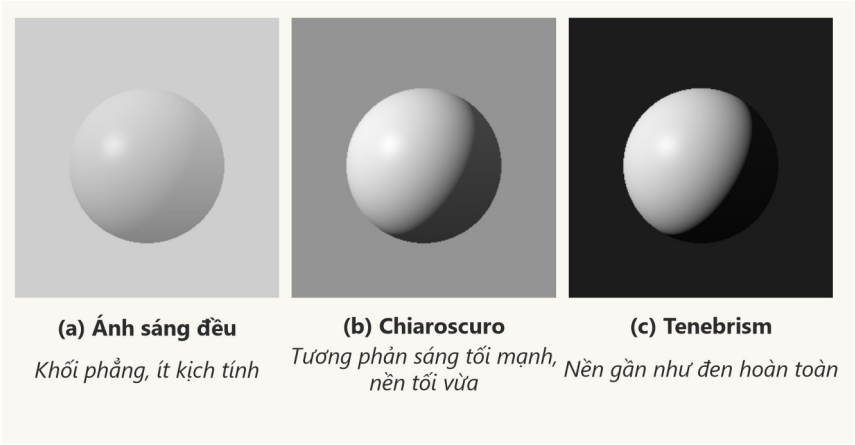
Ở hình (a), quả cầu như lơ lửng vì não không có manh mối nào cho biết nó cách mặt nền bao xa. Ở hình (b), bóng đổ cho ta hướng sáng và cho biết vật ở trên nền, nhưng quả cầu vẫn có thể đang lơ lửng sát mặt nền. Chỉ khi có **bóng tiếp xúc**, một vệt tối sát chân vật, ta mới tin vật thật sự chạm nền. Vệt đó xuất hiện vì ở chỗ tiếp xúc, mặt nền bị chính vật che khỏi phần lớn ánh sáng từ bầu trời và các bề mặt xung quanh.

Đây là lỗi thường gặp nhất khi ghép ảnh: cắt một người hoặc một sản phẩm ra khỏi nền cũ, dán vào nền mới mà quên bóng đổ và bóng tiếp xúc. Vật trông như "dán" lên ảnh, dù đường cắt rất sạch. Mục 7.4.5 sẽ có danh sách kiểm tra đầy đủ.

> **Lỗi thường gặp:** làm bóng đổ bằng một vệt tối đều, mờ đều. Bóng thật đậm nhất ở chỗ tiếp xúc rồi nhạt dần và nhòe dần khi xa vật. Nếu bóng của bạn đều từ đầu đến cuối, vật sẽ trông phẳng và nhẹ.

7.1.3 Chiaroscuro và tenebrism

Khi người xưa tìm cách vẽ khối thật trên mặt phẳng, họ phát hiện rằng tương phản sáng tối là công cụ mạnh nhất. **Chiaroscuro** (tiếng Ý: sáng–tối) là kỹ thuật dùng tương phản sáng tối để tạo khối và kịch tính, gắn với tên tuổi Leonardo da Vinci và Rembrandt. **Tenebrism** (từ tiếng Ý *tenebroso*: tối tăm) là dạng cực đoan của chiaroscuro: nền gần như đen hoàn toàn, nhân vật hiện ra như dưới ánh đèn rọi, tiêu biểu là Caravaggio. Phần lớn nguồn tham khảo coi tenebrism là một trường hợp riêng của chiaroscuro, và cũng có ý kiến cho rằng ranh giới hai thuật ngữ không rõ ràng.



Hình 7.3. Một quả cầu với ba cách xử lý sáng tối: (a) ánh sáng đều, khối phẳng; (b) kiểu chiaroscuro, tương phản sáng tối mạnh trên nền tối vừa; (c) kiểu tenebrism, nền gần như đen.

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết; minh họa nguyên lý, không phải bản sao tranh nào.

Các thuật ngữ này không chỉ dành cho hội họa. Một cảnh phim đêm với một ngọn đèn duy nhất trong căn phòng tối là tenebrism của điện ảnh; một ảnh chân dung có nửa mặt chìm vào bóng là chiaroscuro của nhiếp ảnh. Khi bạn dựng một cảnh 3D, quyết định đầu tiên là: tương phản mạnh hay yếu, nền tối hay sáng. Hình 7.3 cho thấy ba lựa chọn trên cùng một khối.

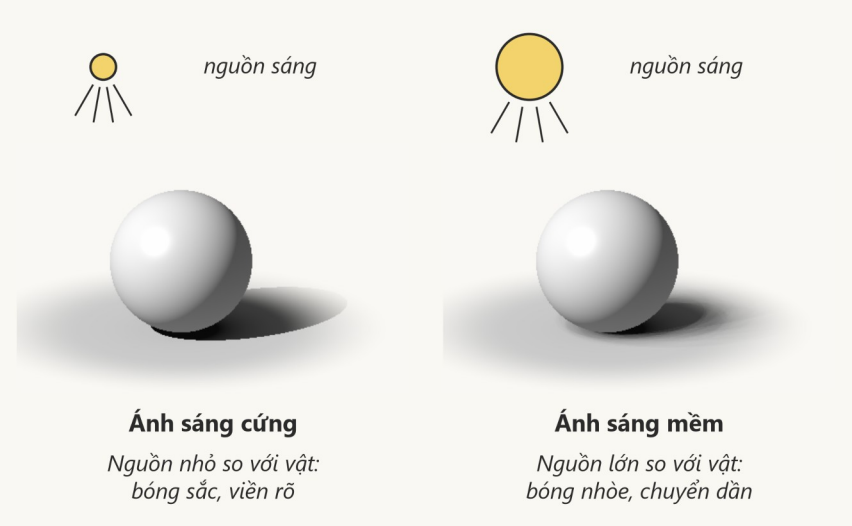
> **Ghi nhớ:** một khối có bảy vùng sáng tối; vùng chuyển quyết định độ tròn, vùng tối riêng và ánh phản quang tạo chiều sâu cho phần tối. Không có bóng đổ và bóng tiếp xúc thì vật trôi nổi. Tương phản sáng tối mạnh (chiaroscuro, tenebrism) tạo kịch tính; ánh sáng đều làm khối phẳng.

7.2 Thuộc tính của ánh sáng

Một nguồn sáng có thể mô tả bằng năm thuộc tính: **chất** (cứng hay mềm), **hướng**, **cường độ** (và tỷ lệ sáng), **màu** (nhiệt độ màu) và **thời điểm** trong ngày với ánh sáng tự nhiên. Người làm hình ảnh quen đặt câu hỏi này trước mọi cảnh: "ánh sáng này cứng hay mềm, đến từ đâu, mạnh bao nhiêu, màu gì?"

7.2.1 Chất sáng: cứng và mềm

Ánh sáng cứng (hard light) cho bóng có viền sắc, chuyển từ sáng sang tối đột ngột; nắng trưa và một bóng đèn nhỏ chiếu trực tiếp là ví dụ. **Ánh sáng mềm** (soft light) cho bóng nhòe, chuyển dần; trời râm, ánh sáng qua cửa sổ lớn hoặc qua tấm softbox là ví dụ. Điều quyết định độ cứng-mềm không phải độ mạnh mà là **kích thước biểu kiến của nguồn sáng so với vật**: nguồn càng lớn (so với vật, khi nhìn từ vật) thì ánh sáng càng mềm. Mặt trời to hơn mọi bóng đèn, nhưng ở rất xa nên nhìn từ mặt đất chỉ bằng đồng xu nhỏ, vì vậy nắng trưa cứng. Lớp mây che kín bầu trời biến cả bầu trời thành một nguồn khổng lồ, và ánh sáng trở nên mềm.



Hình 7.4. Cùng một quả cầu: (trái) nguồn sáng nhỏ cho bóng sắc, viền rõ; (phải) nguồn sáng lớn cho bóng nhòe, chuyển dần. Các nguồn sáng vẽ ở trên chỉ để minh họa kích thước tương đối.

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết.

Có hai cách làm mềm ánh sáng cứng: **đưa nguồn lại gần vật** (nguồn trông lớn hơn) hoặc **đặt tấm khuếch tán** (giấy nến, vải trắng, softbox) ở giữa nguồn và vật. Cách thứ hai là lý do bài thực hành 7.2 dùng giấy nến: tấm giấy biến bóng đèn nhỏ thành một mảng sáng lớn.

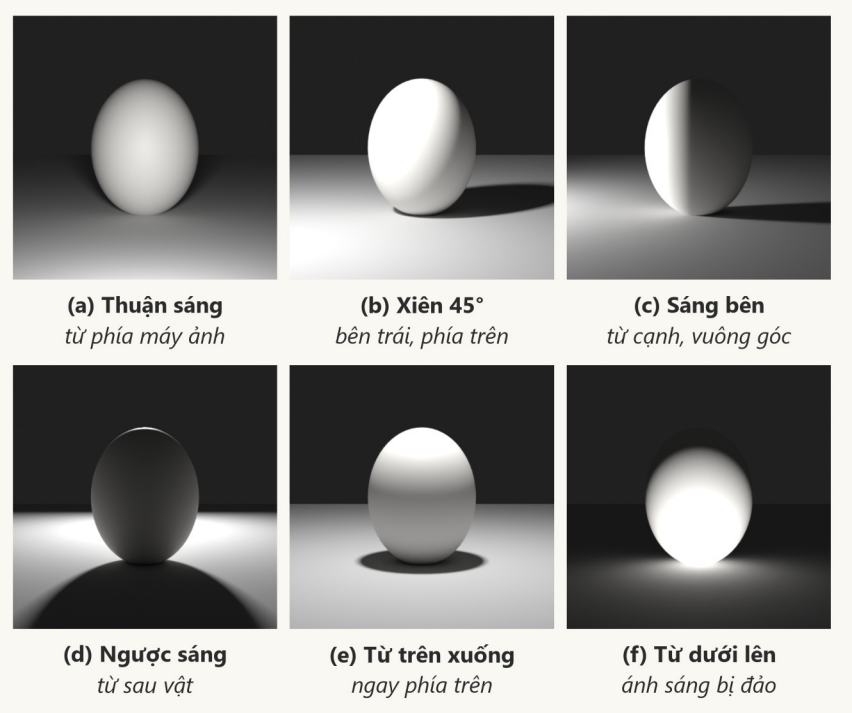
Bảng 7.2 so sánh hai loại ánh sáng.

Bảng 7.2. Ánh sáng cứng và ánh sáng mềm

Đặc điểm	Cứng	Mềm
Nguồn so với vật	Nhỏ (hoặc ở rất xa)	Lớn (hoặc ở gần)
Bóng	Sắc, viền rõ	Nhòe, chuyển dần
Tương phản	Cao	Thấp hơn
Chi tiết bề mặt	Làm nổi vân, lỗ chân lông, nếp nhăn	Làm mịn
Ví dụ	Nắng trưa, đèn pin, đèn LED nhỏ	Trời râm, cửa sổ lớn, softbox
Thường dùng	Kịch tính, kinh dị, nhấn chất liệu	Chân dung, quảng cáo mỹ phẩm, livestream

7.2.2 Hướng sáng

Hướng của đèn chính so với máy ảnh và vật quyết định bao nhiêu khối được "đọc" ra. Hình 7.5 chiếu một quả trứng bằng đèn đặt ở sáu hướng.



Hình 7.5. Sáu hướng sáng lên cùng một quả trứng, kết xuất bằng Blender (Cycles): (a) thuận sáng, (b) xiên 45°, (c) sáng bên, (d) ngược sáng, (e) từ trên xuống, (f) từ dưới lên.

Nguồn: Tác giả. Kết xuất bằng Blender 5.2.

Bảng 7.3 tóm tắt tác dụng của từng hướng.

Bảng 7.3. Sáu hướng sáng và hiệu quả

Hướng	Hiệu quả	Dùng khi
Thuận sáng (đèn ở phía máy ảnh)	Phẳng, ít bóng, giấu khối và giấu nếp	Ảnh thẻ, quảng cáo làm đẹp, nơi muốn rõ chi tiết
Xiên 45°	Rõ khối, bóng vừa phải, tự nhiên	Hầu hết chân dung và ảnh sản phẩm
Sáng bên	Rất rõ khối và chất liệu, nửa tối đậm	Kịch tính, nhấn kết cấu
Ngược sáng	Viền sáng quanh vật, mặt hướng về máy bị tối	Hoàng hôn, hiệu ứng viền, bóng hình (silhouette)
Từ trên xuống	Bóng dưới mắt, dưới mũi, dưới cằm	Ánh nắng trưa, đèn trần
Từ dưới lên	Lạ, khó chịu, gợi kỳ quái	Kinh dị, ma mị

Vì sao ánh sáng từ dưới lên lại "kinh dị"? Ngày xưa chúng ta sống dưới mặt trời và bầu trời, nên ánh sáng quen thuộc luôn đến từ **trên cao**. Nghiên cứu về tri giác hình dạng từ bóng (như Brewster năm 1847 đã nhận xét, và các nhà tâm lý học sau này nghiên cứu) cho thấy não có xu hướng giả định ánh sáng đến từ phía trên khi diễn giải mặt lồi mặt lõm. Một số nghiên cứu mới hơn cho rằng giả định này yếu hơn các manh mối ánh sáng khác trong cảnh. Dù cơ chế còn

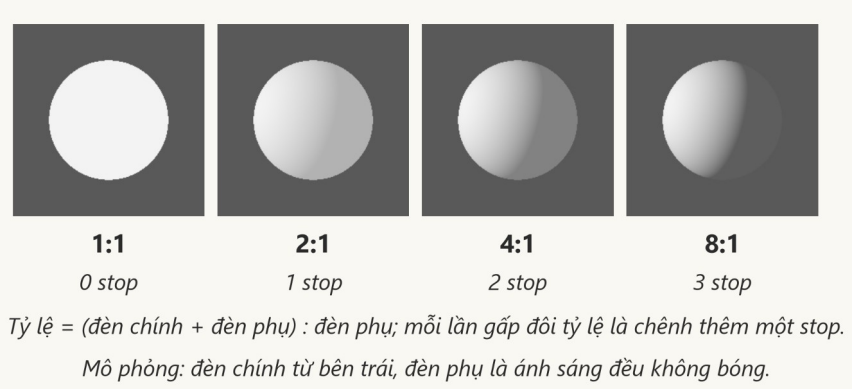
tranh luận, kinh nghiệm của người làm phim rất nhất quán: đèn từ dưới lên làm gương mặt trông lạ, như dưới ngọn đèn pin dưới cằm khi kể chuyện ma.

> **Trong khung hình:** trong một cảnh phim kinh dị, nhân vật mở cửa tủ lạnh vào ban đêm, và ánh sáng từ trong tủ hắt lên khuôn mặt từ dưới lên. Không cần nhạc, người xem cũng thấy bất an, vì ánh sáng không đến từ nơi họ quen mong đợi.

7.2.3 Cường độ và tỷ lệ sáng

Một nguồn sáng càng xa thì càng yếu, và yếu rất nhanh. Theo **luật nghịch đảo bình phương**, với một nguồn điểm, ánh sáng nhận được tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách: dời đèn ra xa gấp đôi thì vật chỉ nhận một phần tư lượng sáng, tức giảm đi hai stop. (Một **stop** là một lần gấp đôi hoặc giảm nửa lượng sáng; đơn vị này quen thuộc với người chụp ảnh.) Vì vậy khi bạn đưa đèn lại gần một chút, độ sáng thay đổi mạnh; và đèn ở gần cũng khiến bóng mềm hơn, như mục 7.2.1 đã nói.

Hai bên mặt của một chủ thể hiếm khi sáng bằng nhau. Người làm ảnh đo sự chênh lệch đó bằng **tỷ lệ sáng** (lighting ratio). Theo cách tính phổ biến trong quay phim, tỷ lệ sáng bằng (đèn chính + đèn phụ) : đèn phụ, đo ở hai bên mặt chủ thể. Mỗi lần tỷ lệ tăng gấp đôi là chênh thêm một stop.



Hình 7.6. Tỷ lệ sáng 1:1, 2:1, 4:1, 8:1 trên cùng một quả cầu: đèn chính từ bên trái, đèn phụ là ánh sáng đều không bóng.

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết theo định nghĩa (đèn chính + đèn phụ) : đèn phụ.

Bảng 7.4 gắn tỷ lệ với cảm giác.

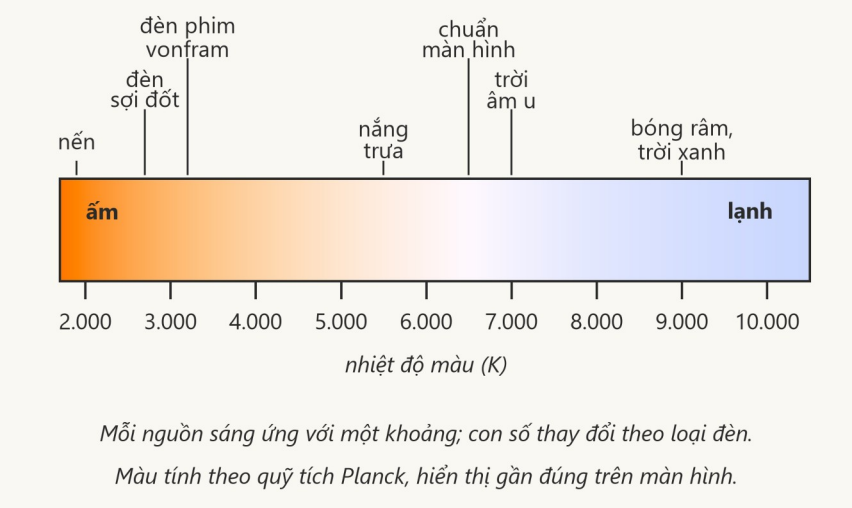
Bảng 7.4. Tỷ lệ sáng và cảm giác

Tỷ lệ	Chênh	Cảm giác
1:1	0 stop	Phẳng, không có bóng giữa hai bên mặt
2:1	1 stop	Nhẹ nhàng, ít tương phản; hợp quảng cáo, ảnh làm đẹp
4:1	2 stop	Cân bằng, rõ khối; thường dùng cho chân dung
8:1	3 stop	Kịch tính, nửa tối nặng

Lỗi thường gặp: nhầm hai cách tính tỷ lệ. Nhiều hướng dẫn ảnh chân dung gọi "tỷ lệ 2:1" là đèn chính mạnh gấp đôi đèn phụ; còn trong quay phim, tỷ lệ 2:1 theo công thức (chính + phụ) : phụ nghĩa là đèn chính và đèn phụ **bằng nhau**. Khi đọc tài liệu, hãy xem tác giả dùng cách nào.

7.2.4 Nhiệt độ màu

Ánh sáng trắng không có một màu duy nhất: ánh nến ấm vàng, bóng râm trời trong xanh lạnh. Người ta mô tả màu của ánh sáng bằng **nhiệt độ màu**, đo bằng **Kelvin (K)**, quy ước theo màu mà một vật đen lý tưởng phát ra khi bị nung đến nhiệt độ đó. Điều gây nhầm lẫn là **K càng cao thì ánh sáng càng lạnh (xanh)**, ngược với cảm giác thông thường về "nóng".



Hình 7.7. Thang nhiệt độ màu từ khoảng 1.900 K (ấm, cam) đến khoảng 10.000 K (lạnh, xanh) và vị trí gần đúng của các nguồn sáng quen thuộc. Màu tính theo quỹ tích Planck, hiển thị gần đúng trên màn hình.

Nguồn: Tác giả. Giá trị của nguồn sáng thay đổi theo tài liệu và loại đèn.

Bảng 7.5 liệt kê giá trị thường dùng. Đây là các giá trị **gần đúng**: mỗi nguồn trong thực tế nằm trong một khoảng.

Bảng 7.5. Nhiệt độ màu gần đúng của một số nguồn sáng

Nguồn sáng	Khoảng nhiệt độ màu (K)	Màu
Ngọn nến	khoảng 1.850–1.900	Cam, ấm
Bóng đèn sợi đốt gia dụng	khoảng 2.700	Vàng ấm
Đèn phim vonfram (tungsten)	khoảng 3.200	Vàng ấm, chuẩn đèn nội cảnh
Ánh sáng ban ngày trung bình (nắng trưa)	khoảng 5.500–5.600	Trung tính, hơi trắng
Ánh sáng ban ngày chuẩn D65 (chuẩn màn hình sRGB)	khoảng 6.500	Trắng hơi lạnh
Trời âm u	khoảng 6.500–7.000	Trắng lạnh
Bóng râm dưới trời trong	khoảng 8.000–10.000	Xanh lạnh

Máy ảnh và máy quay không "thấy" màu như mắt người. Mắt tự thích nghi để một tờ giấy trắng luôn trông trắng dù ở dưới đèn vàng hay ngoài nắng. Máy thì phải được chỉnh: đó là **cân bằng trắng** (white balance), tức là báo cho máy biết nhiệt độ màu của nguồn sáng để nó trừ bớt sắc ngả đó đi. Nếu cân bằng trắng sai, ảnh ngả vàng hoặc xanh. Khi quay trong nhà có nhiều loại đèn khác nhau, bạn nên **đồng nhất nhiệt độ màu** của các đèn hoặc đổi dần (ví dụ cửa sổ xanh lạnh kết hợp đèn bàn ấm vàng) có chủ ý, vì đó cũng là một cách kể chuyện bằng màu.

> **Trên màn hình:** đèn LED dùng cho livestream thường chỉnh được nhiệt độ màu trong khoảng vài nghìn K (nhiều loại từ khoảng 2.700 đến 6.500 K). Nếu bạn ngồi cạnh cửa sổ ngày nắng (xanh lạnh) mà bật đèn bàn vàng ấm, gương mặt sẽ bị hai màu cùng lúc. Hãy chọn một nguồn làm chủ và chỉnh các nguồn còn lại cho khớp.

7.2.5 Giờ vàng và giờ xanh

Ánh sáng tự nhiên thay đổi suốt ngày. **Giờ vàng** (golden hour) là khoảng ngay sau bình minh và ngay trước hoàng hôn, khi mặt trời ở thấp: ánh sáng đi xiên qua lớp khí quyển dày hơn nên ngả vàng cam, bóng đổ dài và mềm hơn so với nắng trưa. **Giờ xanh** (blue hour) là khoảng ngay trước bình minh và ngay sau hoàng hôn, khi mặt trời đã nằm dưới đường chân trời nhưng bầu trời vẫn còn sáng, ánh sáng xanh lam dịu, đều và không có bóng rõ.



Hình 7.8. Ánh sáng một ngày: giờ xanh, giờ vàng, nắng trưa. Mặt trời đi theo cung vẽ chấm; giờ vàng khi mặt trời còn thấp, giờ xanh khi nó vừa khuất dưới đường chân trời (không vẽ trên hình).

Nguồn: Tác giả. Hình minh họa; màu bầu trời vẽ gần đúng.

Các nguồn thường định nghĩa giờ vàng là lúc mặt trời cao khoảng từ 6° so với đường chân trời trở xuống (ví dụ từ khoảng 6° trên đường chân trời đến khoảng 4° dưới), và giờ xanh là lúc mặt trời nằm dưới đường chân trời khoảng 4 –8°. Con số khác nhau giữa các nguồn, nên hãy coi chúng là hướng dẫn. Thời lượng cũng thay đổi theo vĩ độ và mùa: càng xa xích đạo, hoàng hôn kéo dài càng lâu.

Góc Việt Nam: Việt Nam nằm gần xích đạo hơn các nước ôn đới, nên mặt trời lên và lặn khá nhanh và giờ vàng thường ngắn (khoảng vài chục phút), không dài đến cả tiếng như ở vĩ độ cao. Người chụp ảnh ở Hà Nội, Hội An hay Sài Gòn thường phải đến sớm và canh giờ. Nắng trưa nhiệt đới rất gắt, nên ảnh chụp trưa thường dùng bóng râm, cửa sổ hoặc tấm khuếch tán để làm mềm ánh sáng. Đây là nhận xét phổ thông về địa lý và thực hành; số phút cụ thể phụ thuộc ngày và nơi chụp.

Ghi nhớ: năm thuộc tính của ánh sáng là chất (cứng-mềm), hướng, cường độ và tỷ lệ, nhiệt độ màu, và thời điểm. Nguồn càng lớn so với vật thì càng mềm. Đèn xa gấp đôi thì yếu đi hai stop. K càng cao thì ánh sáng càng lạnh. Mỗi cảnh nên có một nguồn làm chủ về màu.

7.3 Các sơ đồ chiếu sáng kinh điển

Các thuộc tính ở mục 7.2 được tổ chức thành những **sơ đồ chiếu sáng** (lighting setups) mà người làm ảnh và phim dùng lại hàng chục năm nay. Học sơ đồ giống học hợp âm: không phải để chơi y hệt, mà để có một điểm xuất phát.

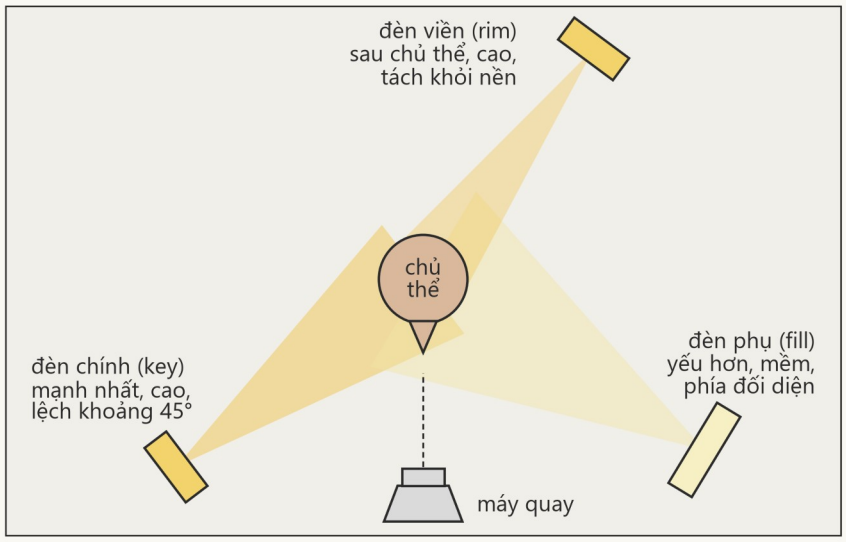
7.3.1 Chiếu sáng ba điểm

Sơ đồ nền tảng nhất dùng ba đèn:

- **Đèn chính** (key light): nguồn mạnh nhất, tạo khối và tạo bóng chính. Thường đặt lệch khoảng 45° so với trục máy ảnh và hơi cao hơn chủ thể.

- **Đèn phụ** (fill light): đặt phía đối diện, yếu hơn và mềm hơn, làm dịu bóng do đèn chính tạo ra. Cường độ đèn phụ quyết định tỷ lệ sáng ở mục 7.2.3.
- **Đèn viền** (back light, rim light): đặt phía sau chủ thể, thường cao, vẽ một viền sáng quanh đầu và vai để tách chủ thể khỏi nền.

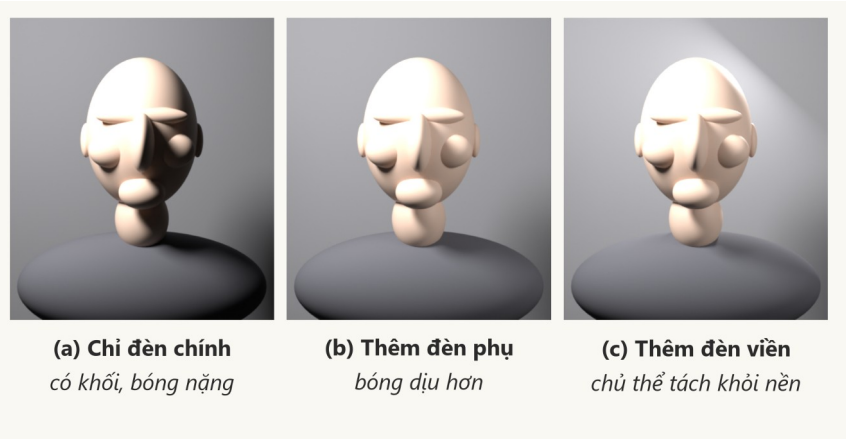
Nếu cần, có thể thêm **đèn nền** (background light) chiếu lên phông để tạo chiều sâu.



Hình 7.9. Sơ đồ chiếu sáng ba điểm nhìn từ trên xuống: đèn chính (key) lệch khoảng 45° và cao, đèn phụ (fill) phía đối diện, yếu hơn, đèn viền (rim) sau chủ thể, tách khỏi nền. Cường độ ghi trên hình chỉ là ví dụ.

Nguồn: Tác giả.

Hình 7.10 dựng đúng sơ đồ đó trong Blender trên một đầu tượng đơn giản. Hình (a) chỉ có đèn chính: khối rõ, nhưng nửa kia tối nặng. Hình (b) thêm đèn phụ: bóng dịu lại. Hình (c) thêm đèn viền: vành tóc và vai sáng lên, đầu tách khỏi nền.



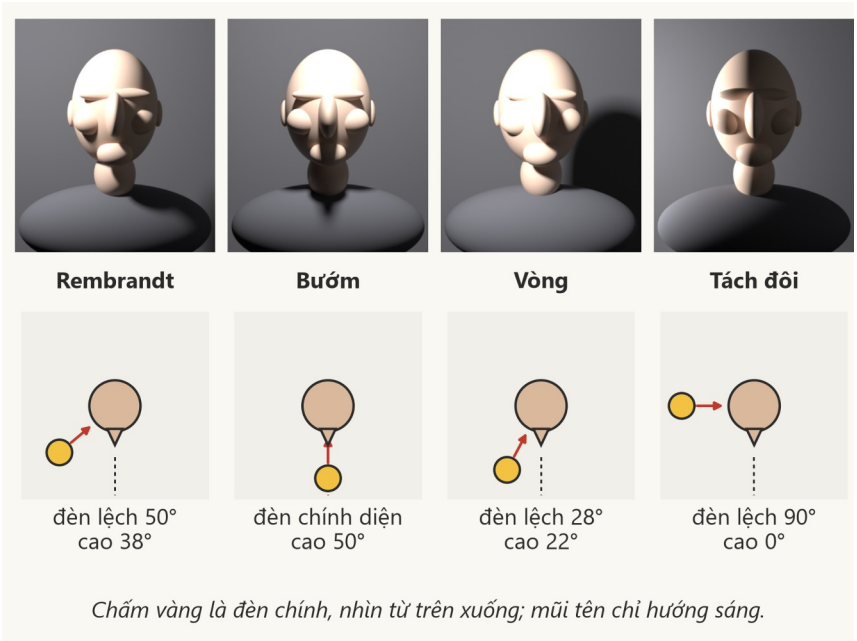
Hình 7.10. Dựng chiếu sáng ba điểm từng bước trên một đầu tượng đơn giản, kết xuất bằng Blender (Cycles): (a) chỉ đèn chính; (b) thêm đèn phụ; (c) thêm đèn viền.

Nguồn: Tác giả. Kết xuất bằng Blender 5.2; đầu tượng là mô hình tự dựng từ các khối cầu.

Thử ngay (10 phút): dùng một đèn bàn làm đèn chính, một tờ giấy trắng hoặc tấm bìa trắng đặt phía đối diện làm đèn phụ (nó hắt ánh sáng lại), và đèn pin điện thoại đặt sau đầu làm đèn viền. Chụp ba tấm: chỉ đèn chính, thêm tấm hắt, thêm đèn viền. So với Hình 7.10, ảnh của bạn khác ở đâu?

7.3.2 Bốn kiểu chiếu sáng chân dung

Khi chỉ dùng đèn chính và di chuyển nó quanh chủ thể, ta được một dãy kiểu chiếu sáng chân dung. Bốn kiểu kinh điển là Rembrandt, bướm (butterfly, còn gọi là Paramount), vòng (loop) và tách đôi (split). Chúng nằm trên một dải liên tục, tùy góc lệch ngang của đèn chính.



Hình 7.11. Bốn kiểu chiếu sáng chân dung trên đầu tượng đơn giản (Blender, Cycles) và sơ đồ vị trí đèn chính nhìn từ trên: Rembrandt, bướm, vòng, tách đôi.

Nguồn: Tác giả. Kết xuất bằng Blender 5.2; góc lệch ghi trên hình là thiết lập của tác giả, khớp với khoảng góc thường dẫn trong các tài liệu.

Bảng 7.6 mô tả cách nhận ra từng kiểu.

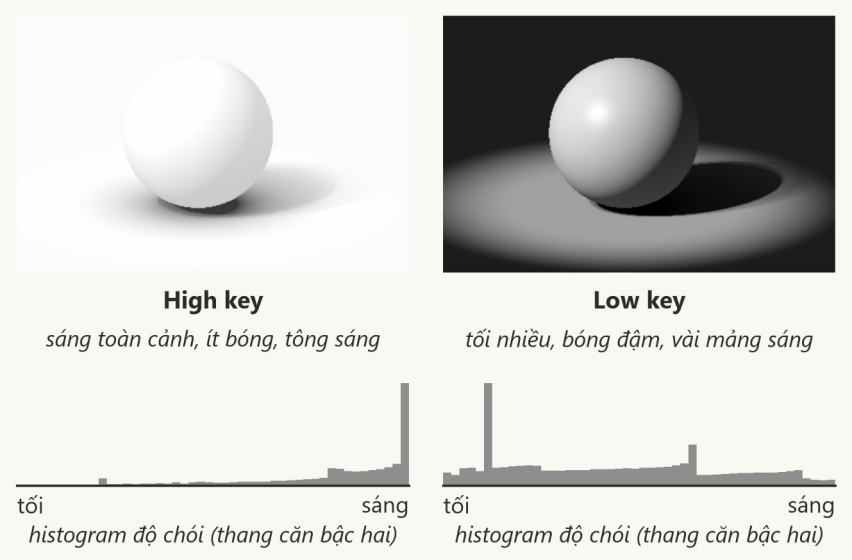
Bảng 7.6. Bốn kiểu chiếu sáng chân dung

Kiểu	Vị trí đèn chính	Dấu hiệu nhận ra	Gợi cảm giác
Bướm (butterfly, Paramount)	Chính diện, cao phía trên máy ảnh	Bóng nhỏ hình cánh bướm dưới mũi, bóng dưới cằm	Cổ điển, sang trọng, làm đẹp
Vòng (loop)	Lệch khoảng 30 –45°, cao vừa	Bóng mũi thành một vòng nhỏ bên má, không chạm bóng má	Tự nhiên, dễ chịu, phổ biến nhất
Rembrandt	Lệch khoảng 45° trở lên, cao	Tam giác sáng nhỏ trên má phía tối, bóng mũi chạm bóng má	Kịch tính, cổ điển, trầm
Tách đôi (split)	Lệch sang bên, khoảng 90°	Một nửa mặt sáng, một nửa tối	Bí ẩn, đối nghịch, căng thẳng

Các góc ở bảng là khoảng mà nhiều tài liệu dẫn; mỗi tài liệu có ranh giới hơi khác nhau, và hình dạng khuôn mặt cũng ảnh hưởng. Khi chụp thật, hãy **quan sát bóng mũi** để biết mình đang ở kiểu nào: bóng mũi thành vòng riêng là kiểu vòng; bóng mũi nối với bóng má và để lại tam giác sáng là Rembrandt; chỉ còn nửa mặt sáng là tách đôi. Tên "Rembrandt" lấy từ họa sĩ Hà Lan thế kỷ 17 hay vẽ chân dung kiểu này; tên "Paramount" gắn với phong cách chân dung của Hollywood thời cổ điển, nhưng nguồn gốc cụ thể của tên gọi này chưa được kiểm chứng trong tài liệu tham khảo của chương.

7.3.3 High key và low key

Hai thuật ngữ này mô tả **tông tổng thể** của một cảnh, không phải số lượng đèn. Trong **high key**, cảnh sáng đều, ít bóng, tỷ lệ sáng thấp, phần lớn tông nằm ở nửa sáng: dùng cho hài, ca nhạc, quảng cáo, mỹ phẩm, cho cảm giác nhẹ nhàng, lạc quan. Trong **low key**, cảnh phần lớn tối, bóng đậm, tỷ lệ sáng cao, chỉ có vài mảng sáng: quen thuộc trong phim noir, trinh thám và kinh dị, cho cảm giác căng thẳng, bí ẩn.



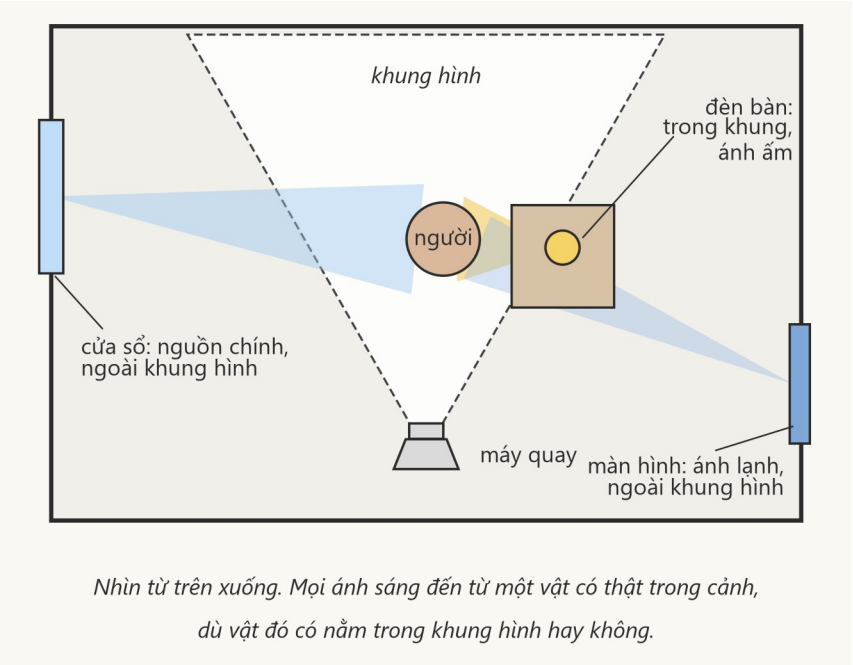
Hình 7.12. High key (trái) và low key (phải) trên cùng một quả cầu, kèm histogram độ chói tính từ chính ảnh: high key dồn về phía sáng, low key dồn về phía tối.

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết; histogram vẽ theo thang căn bậc hai.

Histogram dưới mỗi ảnh ở Hình 7.12 sẽ được giải thích ở mục 7.4.3. Hiện tại chỉ cần nhận ra: tông của ảnh hiện rõ trong hình dạng histogram.

7.3.4 Ánh sáng có nguồn

Trong phim, khán giả không hỏi "đèn ở đâu", nhưng họ cảm nhận được khi ánh sáng vô lý. **Ánh sáng có nguồn** (motivated light) là ánh sáng trong cảnh có **lý do** để tồn tại: một cửa sổ, một ngọn đèn bàn, một màn hình, ánh chớp, ngọn lửa. Nguồn đó có thể nằm trong khung hình (thường gọi là *practical*, đèn thật xuất hiện trong cảnh) hoặc nằm ngoài khung hình nhưng ta suy ra được. Ánh sáng có nguồn không nhất thiết là ánh sáng "thật": người quay phim vẫn dùng đèn ngoài để mô phỏng, miễn là nó hợp lý với thế giới của cảnh.



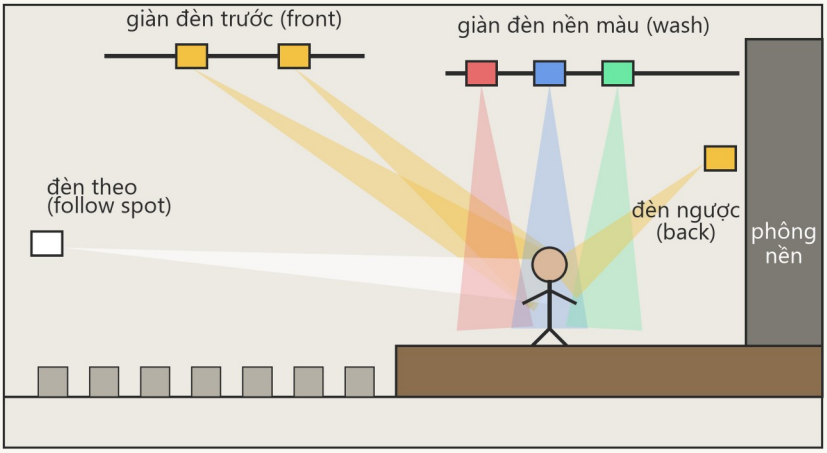
Hình 7.13. Mặt bằng một căn phòng nhìn từ trên: cửa sổ và màn hình ở ngoài khung hình, đèn bàn ở trong khung hình, máy quay ở đáy; mọi ánh sáng đều có nguồn trong cảnh.

Nguồn: Tác giả. Sơ đồ minh họa, không theo tỷ lệ.

Nếu bạn dựng cảnh 3D hay thiết kế một poster có "ánh sáng", hãy tự hỏi: nguồn sáng của hình này là gì? Câu trả lời giúp mọi chi tiết khớp nhau: hướng bóng, màu ánh, vùng sáng trên tường.

7.3.5 Ánh sáng sân khấu, sự kiện và livestream

Ánh sáng sân khấu cũng dùng cùng bộ khái niệm, nhưng mở rộng cho không gian lớn và khán giả ở xa. **Đèn trước** từ giàn phía khán phòng dựng khối cho người biểu diễn; **đèn theo** (follow spot) là chùm hẹp, sáng, người điều khiển xoay theo để nhấn nhân vật; **đèn nền màu** (wash) từ giàn trên tạo không khí bằng màu; **đèn ngược** (back light) từ phía sau tách người khỏi phông.



Hình 7.14. Ánh sáng sân khấu nhìn nghiêng: đèn trước từ giàn phía khán phòng, đèn theo từ cuối khán phòng, đèn nền màu từ giàn trên sân khấu, đèn ngược sau người biểu diễn.

Nguồn: Tác giả. Sơ đồ minh họa, không theo tỷ lệ.

Các kỹ năng này dùng lại ở nhiều việc của ngành: sự kiện, hội thảo, phát trực tiếp, quay clip giới thiệu sản phẩm. Với livestream trong phòng nhỏ, bộ ba đèn chính, đèn phụ, đèn viền rút gọn thành một đèn vòng hoặc một đèn mềm phía trước, một tấm hắt và một đèn nhỏ phía sau.

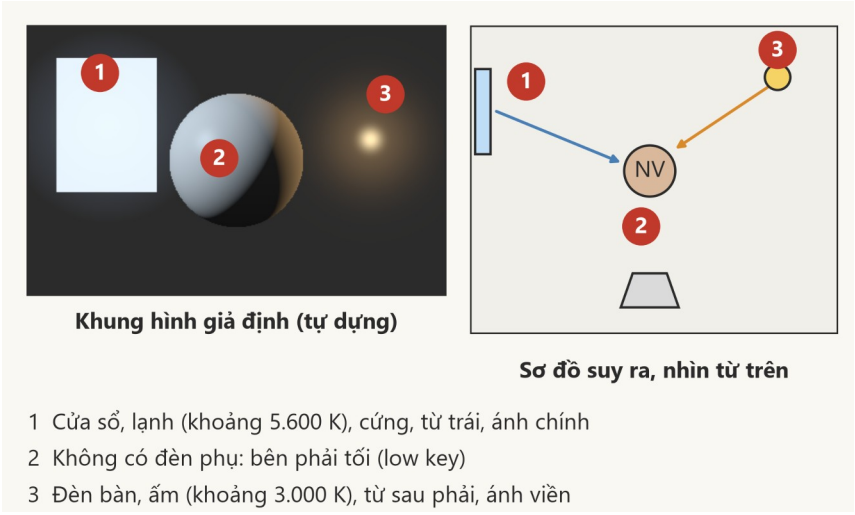
> **Trên màn hình:** khi livestream, đặt đèn mềm lớn lệch khoảng 30–45° phía trước mặt, ngang tầm mắt hoặc hơi cao hơn; thêm một tấm trắng làm đèn phụ phía đối diện; tránh đặt đèn phía sau màn hình (ngược sáng làm mặt tối). Nếu đeo kính, hạ cao độ đèn hoặc nghiêng đèn để tránh phản chiếu vào kính.

7.3.6 Đọc sơ đồ ánh sáng của một khung hình

Đọc ánh sáng là kỹ năng ngược với dựng ánh sáng: từ một khung hình đã có, ta **suy ra** nguồn sáng ở đâu, cứng hay mềm, màu gì. Cách làm gồm bốn câu hỏi:

1. **Bóng đổ về phía nào?** Bóng chỉ ra hướng đèn chính.
2. **Bóng sắc hay nhòe?** Từ đó biết nguồn nhỏ hay lớn.
3. **Màu của vùng sáng và vùng tối có khác nhau không?** Nếu có, có hai nguồn khác nhiệt độ màu.
4. **Có viền sáng quanh chủ thể không?** Nếu có, có đèn viền từ phía sau.

Hình 7.15 minh họa trên một khung hình giả định do tác giả tự dựng (không trích từ phim nào): ánh chính lạnh từ cửa sổ bên trái, không có đèn phụ nên bên phải chìm trong bóng, và một đèn bàn ấm ở phía sau phải tạo viền sáng.



Hình 7.15. Đọc ánh sáng một khung hình giả định (tự dựng): (1) cửa sổ, lạnh, cứng, từ trái, là ánh chính; (2) không có đèn phụ nên bên phải tối; (3) đèn bàn ấm từ sau phải cho ánh viền. Bên phải là sơ đồ suy ra, nhìn từ trên.

Nguồn: Tác giả. Khung hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết; nhiệt độ màu trong chú giải chỉ là ví dụ.

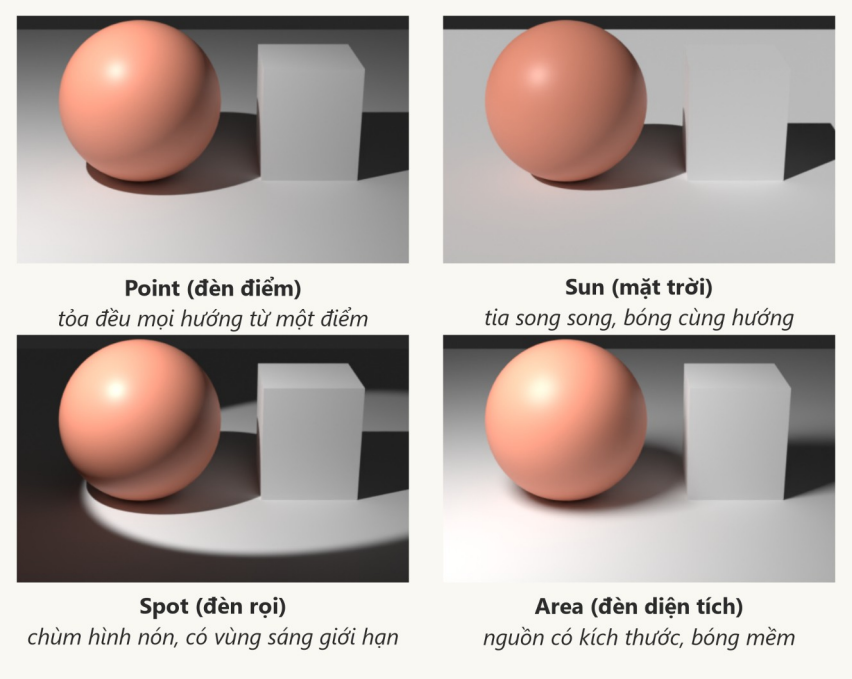
> **Ghi nhớ:** sơ đồ ba điểm (đèn chính, đèn phụ, đèn viền) là điểm xuất phát; bốn kiểu chân dung khác nhau ở vị trí đèn chính; high key và low key là tông tổng thể; ánh sáng trong phim cần có nguồn; đọc ánh sáng là suy từ bóng, chất bóng, màu và viền sáng.

7.4 Ánh sáng trong 3D và ảnh số

Khi chuyển từ đèn thật sang đèn ảo và từ phim sang ảnh số, các nguyên lý ở trên vẫn đúng, nhưng có thêm vài công cụ và vài cái bẫy riêng.

7.4.1 Các loại đèn trong Blender

Blender có bốn loại đèn cơ bản, mô phỏng bốn kiểu nguồn sáng khác nhau (Hình 7.16, Bảng 7.7).



Hình 7.16. Bốn loại đèn của Blender chiếu cùng một cảnh gồm một quả cầu và một khối hộp: Point (đèn điểm), Sun (mặt trời), Spot (đèn rọi), Area (đèn diện tích). Công suất được tinh chỉnh riêng cho từng loại để dễ so sánh hình dạng bóng.

Nguồn: Tác giả. Kết xuất bằng Blender 5.2 (Cycles).

Bảng 7.7. Bốn loại đèn trong Blender

Loại	**Phát sáng thế nào**	**Thông số chính**	**Dùng để mô phỏng**
Point	Từ một điểm, theo mọi hướng; nếu có bán kính thì phát từ một mặt cầu	Công suất (W), bán kính (càng lớn càng mềm)	Bóng đèn tròn, nến, ngọn đèn nhỏ
Sun	Tia song song như từ nguồn ở vô cực; chỉ hướng quan trọng, vị trí không ảnh hưởng	Cường độ, góc biểu kiến (angle)	Mặt trời
Spot	Chùm hình nón từ một điểm	Công suất, kích thước và độ nhòe mép chùm (size, blend)	Đèn rọi, đèn pin, đèn sân khấu
Area	Từ một mặt phát sáng (vuông, chữ nhật, tròn, elip)	Công suất, hình dạng và kích thước (càng lớn càng mềm)	Cửa sổ, softbox, màn hình, tấm đèn LED

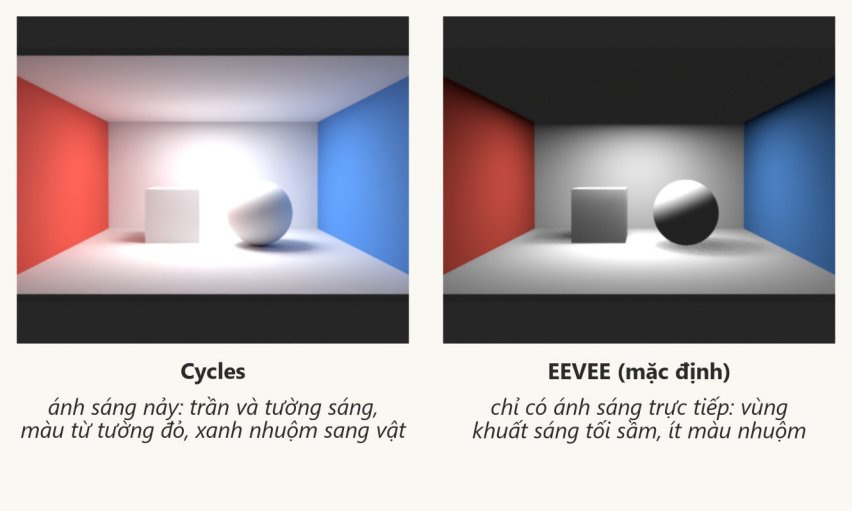
Điều đáng chú ý là mọi quy tắc ở mục 7.2 đều có cách làm trong phần mềm: **muốn bóng mềm thì tăng bán kính hoặc kích thước của đèn**; muốn ánh

sáng ấm thì đổi màu đèn; muốn tăng tỷ lệ sáng thì giảm đèn phụ. Đèn Area là lựa chọn thường dùng để mô phỏng cửa sổ và softbox, và các cảnh phòng, đầu tượng ở những hình sau đều dựng bằng đèn Area, Sun và Point.

Ngoài các đèn riêng lẻ, Blender còn cho dùng **môi trường** làm nguồn sáng: màu hoặc ảnh phủ quanh cảnh. Loại ảnh môi trường dùng phổ biến là **HDRI** (ảnh có dải sáng rộng, thường là ảnh chụp thật, phủ 360° quanh cảnh): vì nó ghi lại độ sáng thật của bầu trời và các vật xung quanh, nó cho ánh sáng và phản chiếu rất tự nhiên chỉ bằng một cú nhấp. Nhược điểm là khó điều khiển từng bóng riêng; người dựng thường kết hợp HDRI nền với một đèn Sun hoặc Area làm đèn chính.

7.4.2 Kết xuất vật lý và thời gian thực: Cycles và EEVEE

Blender có hai bộ kết xuất chính. **Cycles** là bộ kết xuất **dò tia vật lý** (path tracing): nó mô phỏng ánh sáng nảy qua lại giữa các bề mặt nhiều lần, nên cho ánh sáng và màu rất thật nhưng mất thời gian. **EEVEE** là bộ kết xuất **thời gian thực**, dựa trên cách vẽ nhanh của card đồ họa: nhanh, xem ngay trong khung nhìn, nhưng ánh sáng gián tiếp (ánh sáng nảy) được xấp xỉ, và một số hiệu ứng cần bật riêng.



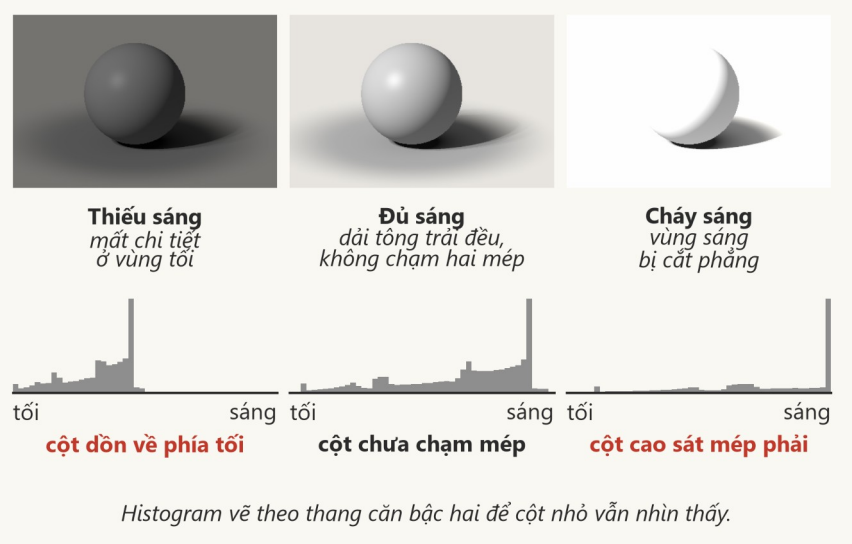
Hình 7.17. Cùng một cảnh hộp có tường đỏ và tường xanh, kết xuất bằng Cycles (trái) và EEVEE với thiết lập mặc định (phải). Cycles cho ánh sáng nảy: trần, tường sáng lên và màu đỏ, xanh nhuộm sang vật; EEVEE mặc định chỉ có ánh sáng trực tiếp nên vùng khuất tối sầm.

Nguồn: Tác giả. Kết xuất bằng Blender 5.2; EEVEE ở thiết lập mặc định, không bật các tùy chọn ánh sáng gián tiếp.

Hai bộ này khác nhau chủ yếu ở **ánh phản quang và bóng tối**: Hình 7.17 cho thấy phần tường đỏ nhuộm sang vật trắng (hiện tượng ánh sáng nảy) có ở Cycles nhưng không có ở EEVEE mặc định. Không nên kết luận "EEVEE kém": các phiên bản Blender gần đây cải thiện ánh sáng gián tiếp và đổ bóng của EEVEE rất nhiều, và khi bật các tùy chọn tương ứng, khoảng cách thu hẹp. Với người mới học, lời khuyên đơn giản là: **làm nhanh bằng EEVEE để thử bố cục ánh sáng, kết xuất cuối bằng Cycles** nếu cần độ chính xác về bóng và màu nảy.

7.4.3 Histogram, vùng cháy sáng và vùng mất chi tiết tối

Một tấm ảnh số lưu độ sáng của từng điểm ảnh bằng một con số, từ 0 (đen) đến mức tối đa (trắng; với ảnh 8 bit là 255). **Histogram** là biểu đồ đếm có bao nhiêu điểm ảnh ở mỗi mức sáng: trục ngang là độ sáng từ tối đến sáng, trục dọc là số điểm ảnh.



Hình 7.18. Cùng một cảnh ở ba mức phơi sáng và histogram độ chói tính từ chính ảnh: thiếu sáng (cột dồn về phía tối), đủ sáng, cháy sáng (cột cao sát mép phải).

Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết; histogram vẽ theo thang căn bậc hai.

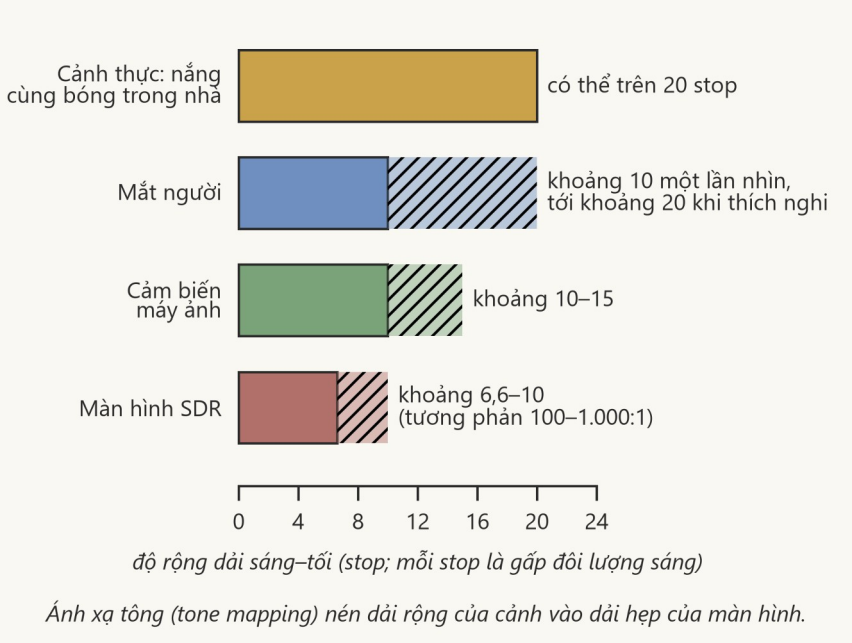
Đọc histogram giúp bạn phát hiện hai lỗi mà mắt khó thấy trên màn hình:

- **Vùng cháy sáng** (clipped highlights): ánh sáng vượt mức tối đa nên bị cắt phẳng thành trắng thuần, mất hết chi tiết. Dấu hiệu: cột dựng sát mép phải của histogram. Đã cháy thì không cứu lại được, vì thông tin không còn.
- **Vùng mất chi tiết tối** (crushed shadows): vùng tối bị ép xuống đen thuần. Dấu hiệu: cột dựng sát mép trái. Với file ảnh có nhiều bit (như RAW), đôi khi kéo sáng cứu được một phần.

Một histogram đẹp không phải lúc nào cũng "trải đều": ảnh low key tự nhiên dồn về trái, ảnh high key dồn về phải (Hình 7.12). Điều quan trọng là **cột không bị cắt ở hai mép ngoài ý muốn**.

7.4.4 Dải tương phản động và HDR

Dải tương phản động (dynamic range) là khoảng giữa mức sáng nhất và mức tối nhất mà một thiết bị hoặc một mắt có thể ghi nhận cùng lúc, thường tính bằng stop. Cảnh thật có thể rất rộng: một căn phòng tối nhìn ra ngoài trời nắng có thể vượt hai mươi stop. Máy ảnh hiện đại thường ghi được khoảng mười đến mười lăm stop, và màn hình thông thường hiển thị được ít hơn nữa. Vì vậy, người làm ảnh luôn phải **chọn** giữ phần nào của cảnh.



Hình 7.19. Ước lượng dải tương phản động tính bằng stop của cảnh thực, mắt người, cảm biến máy ảnh và màn hình SDR. Phần gạch chéo là khoảng ước lượng; số liệu thay đổi theo nguồn và thiết bị.

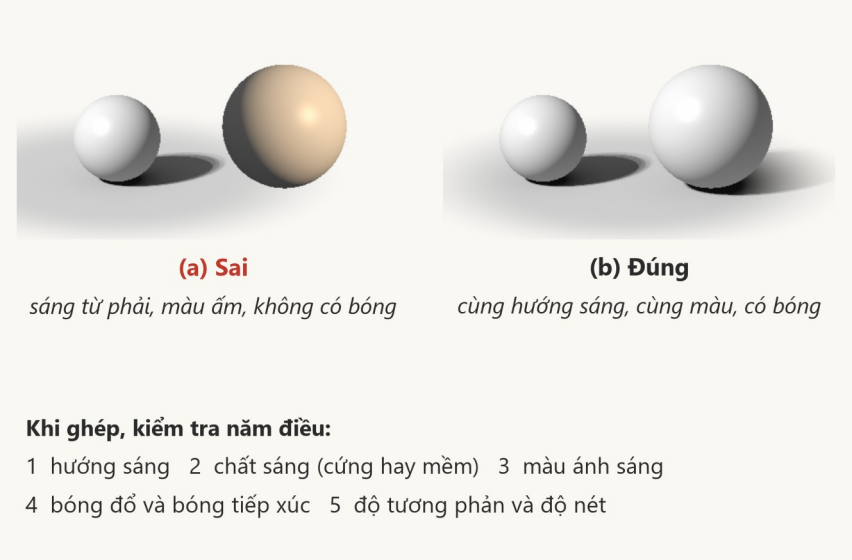
Nguồn: Tác giả, tổng hợp từ các tài liệu tham khảo của chương; số liệu chỉ có tính ước lượng.

Khi cảnh rộng hơn thiết bị, có hai hướng xử lý. Một là **ánh xạ tông** (tone mapping): nén dải rộng vào dải hẹp, giữ tương quan sáng tối tương đối. Hai là dùng **HDR** (High Dynamic Range) theo nghĩa nhiều thế hệ: chụp nhiều tấm ở các mức phơi sáng khác nhau rồi gộp, hoặc dùng cảm biến và màn hình có dải rộng hơn để hiển thị trực tiếp. Điều này liên quan đến chương 5: màn hình HDR có thể hiển thị vùng sáng chói hơn màn hình thường, nhưng nội dung phải được làm cho dải ấy. Trong phần mềm 3D, kết xuất thường lưu dữ liệu ở dạng dải rộng, rồi mới chuyển về hiển thị thường ở bước cuối.

> **Ghi nhớ:** trong Blender, bốn loại đèn là Point, Sun, Spot, Area; bóng mềm hay cứng do kích thước đèn quyết định. Cycles dò tia vật lý, EEVEE thời gian thực. Histogram cho biết ảnh bị cháy sáng hay mất chi tiết tối: kiểm tra trước khi xuất.

7.4.5 Ghép người hoặc vật vào ảnh nền

Mục 7.1.2 nói bóng là lỗi thường gặp khi ghép ảnh. Thực ra còn nhiều yếu tố ánh sáng khác nữa, và cả năm cần khớp với nền.



Hình 7.20. Ghép một vật vào ảnh nền: (a) sai, vật sáng từ bên phải, màu ấm và không có bóng; (b) đúng, cùng hướng sáng, cùng màu, có bóng. Phần dưới là danh sách kiểm tra năm điều.

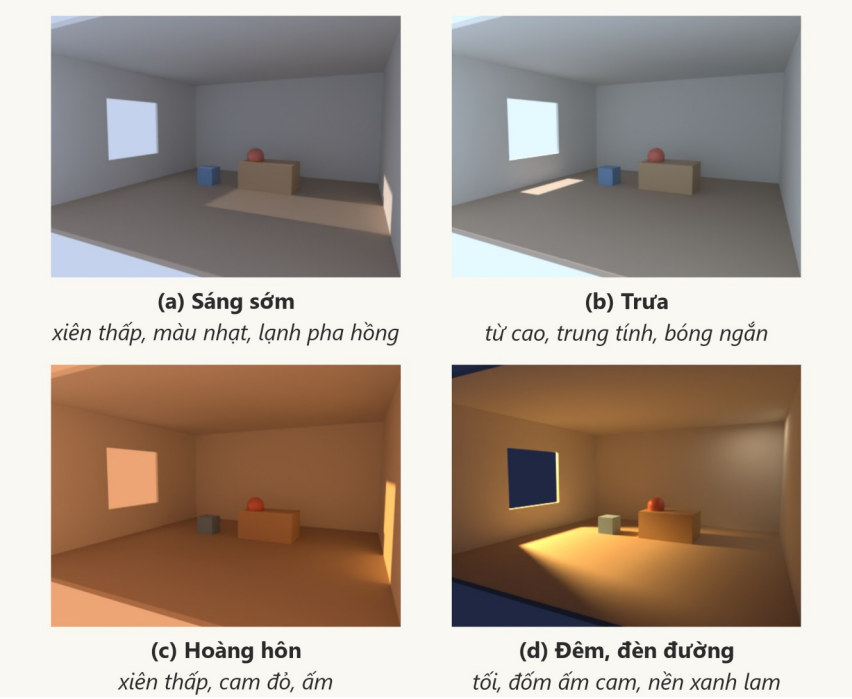
Nguồn: Tác giả. Hình dựng bằng chương trình dò tia tự viết.

Danh sách kiểm tra năm điều khi ghép:

1. **Hướng sáng:** vùng sáng của vật phải cùng phía với vùng sáng trong nền.
2. **Chất sáng:** nếu nền có bóng sắc thì vật cũng phải sắc; nền râm thì vật phải mềm.
3. **Màu ánh sáng:** vật được lấy từ ảnh khác thường lệch nhiệt độ màu; hãy cân bằng trắng cho khớp, và nhớ rằng nền màu hắt ánh sáng màu lên vật (viền ánh xanh từ cỏ, viền cam từ đèn).
4. **Bóng đổ và bóng tiếp xúc:** thêm đủ cả hai, nhòe theo đúng chất sáng của nền.
5. **Độ tương phản và độ nét:** vật không được rõ hơn hoặc mờ hơn các vật cùng khoảng cách trong nền; nhiễu hạt cũng phải tương đương.

7.4.6 Một căn phòng, bốn tâm trạng

Ví dụ cuối cho thấy sức mạnh của riêng ánh sáng: cùng một căn phòng, cùng đồ đạc, chỉ đổi đèn và bầu trời.



Hình 7.21. Một căn phòng, bốn tâm trạng, chỉ đổi ánh sáng (Blender, Cycles): (a) sáng sớm: nắng xiên thấp, màu nhạt, nền lạnh; (b) trưa: nắng từ cao, trung tính, vệt nắng ngắn; (c) hoàng hôn: nắng xiên thấp màu cam đỏ, cả phòng ấm; (d) đêm: tối, một mảng sáng ấm từ đèn đường, nền xanh lam.

Nguồn: Tác giả. Kết xuất bằng Blender 5.2; màu và cường độ ánh sáng là thiết lập của tác giả, không phải số đo thực.

Bốn ảnh dùng cùng mô hình căn phòng. Ở sáng sớm và hoàng hôn, đèn Sun đặt thấp, bóng đổ dài; ở trưa, đèn Sun đặt cao, vệt nắng ngắn sát chân cửa sổ; ở đêm, bầu trời tối xanh và một đèn Point màu cam đặt ngoài cửa sổ đóng vai đèn đường. Chỉ nhìn ảnh, người xem đoán được giờ trong ngày và cảm nhận tâm trạng, dù không có đồng hồ nào trong cảnh. Đây là sức mạnh của ánh sáng như một ngôn ngữ.

Tóm tắt chương

- Một khối có bảy vùng sáng tối: vùng sáng nhất, sáng chung, chuyển, tối riêng, ánh phản quang, bóng đổ, bóng tiếp xúc. Thiếu bóng đổ và bóng tiếp xúc thì vật trôi nổi.
- Chiaroscuro là tương phản sáng tối mạnh; tenebrism là dạng cực đoan với nền gần đen.
- Ánh sáng có năm thuộc tính: chất (cứng, mềm), hướng, cường độ và tỷ lệ sáng, nhiệt độ màu, thời điểm. Nguồn càng lớn so với vật thì ánh sáng càng mềm; đèn xa gấp đôi thì yếu đi hai stop.
- Tỷ lệ sáng (đèn chính + đèn phụ) : đèn phụ: 2:1 nhẹ, 4:1 cân bằng, 8:1 kịch tính. K càng cao thì ánh sáng càng lạnh; máy cần cân bằng trắng.
- Giờ vàng và giờ xanh là hai khoảng ánh sáng đẹp quanh bình minh và hoàng hôn.

- Chiếu sáng ba điểm: đèn chính, đèn phụ, đèn viền. Bốn kiểu chân dung: Rembrandt, bướm, vòng, tách đôi. High key sáng, ít bóng; low key tối, nhiều bóng.
- Ánh sáng trong phim cần có nguồn; đọc ánh sáng là suy ra nguồn từ bóng, chất bóng, màu và viền sáng.
- Blender có bốn đèn: Point, Sun, Spot, Area; Cycles dò tia vật lý, EEVEE thời gian thực.
- Histogram cho biết vùng cháy sáng và vùng mất chi tiết tối; dải tương phản động của cảnh thường rộng hơn thiết bị.
- Khi ghép ảnh, kiểm tra hướng, chất, màu, bóng và độ tương phản của ánh sáng.

Thực hành

Bài 7.1. Một quả trứng, sáu nguồn sáng

- **Mục đích:** thấy mỗi hướng sáng cho một khối khác nhau; gọi tên bảy vùng sáng tối.
- **Công cụ:** quả trứng hoặc cốc trắng, giấy trắng, đèn pin điện thoại, điện thoại để chụp.
- **Các bước:**
  1. Đặt trứng lên giấy, cố định điện thoại trên giá hoặc chồng sách; không đổi vị trí máy trong cả bài.
  2. Chiếu đèn pin từ sáu hướng như Hình 7.5 (thuận sáng, xiên, bên, ngược, trên, dưới) và chụp mỗi hướng một tấm.
  3. Chọn tấm chiếu xiên; ghi tên bảy vùng lên ảnh.
  4. Viết một câu cho mỗi hướng: nó gợi cảm giác gì?
- **Sản phẩm:** sáu ảnh cùng một khung, một ảnh có ghi tên bảy vùng, sáu câu mô tả.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Cả sáu ảnh cùng góc máy và cùng khoảng cách?
  – Ghi đủ bảy vùng, đúng chỗ?
  – Phân biệt được vùng tối riêng với bóng tiếp xúc?

Bài 7.2. Cứng và mềm

- **Mục đích:** thấy sự khác nhau giữa nguồn nhỏ và nguồn lớn trên cùng một gương mặt.
- **Công cụ:** đèn bàn hoặc đèn pin, giấy nến hoặc tờ giấy mỏng, điện thoại, một bạn làm mẫu.
- **Các bước:**
  1. Chụp một gương mặt với đèn chiếu trực tiếp, đặt cách khoảng một mét.
  2. Giữ nguyên vị trí, đặt tấm giấy nến ngay trước đèn (hoặc gần mặt) rồi chụp lại.

3. Đưa đèn lại gần gấp đôi, chụp lần thứ ba.
4. Đặt ba ảnh cạnh nhau, ghi nhận xét về bóng dưới mũi và dưới cằm.

- **Sản phẩm:** ba ảnh cùng bố cục và ba nhận xét.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Bóng ở ảnh thứ hai và thứ ba mềm hơn ảnh thứ nhất?
  - Bạn giải thích được vì sao không cần đổi độ mạnh đèn mà bóng vẫn đổi?
  - Máy giữ nguyên cân bằng trắng cả ba ảnh?

Bài 7.3. Chân dung ba điểm và Rembrandt (nhóm ba người)

- **Mục đích:** dựng và đọc sơ đồ ba điểm và kiểu Rembrandt; vẽ sơ đồ nhìn từ trên.
- **Công cụ:** đèn của trường hoặc đèn bàn, tấm hắt trắng, điện thoại, Figma.
- **Các bước:**
  1. Một người làm mẫu, một người lo đèn, một người chụp. Dựng sơ đồ ba điểm như Hình 7.9.
  2. Chụp ba tấm: chỉ đèn chính, thêm đèn phụ (hoặc tấm hắt), thêm đèn viền.
  3. Dời đèn chính để có kiểu Rembrandt, chụp thêm.
  4. Trong Figma, vẽ sơ đồ vị trí đèn nhìn từ trên xuống cho cả hai sơ đồ, ghi góc và độ cao.
- **Sản phẩm:** bốn ảnh và hai sơ đồ Figma.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Sơ đồ khớp với vị trí thật khi chụp?
  - Ảnh Rembrandt có tam giác sáng trên má phía tối?
  - Đèn viền thật sự tách đầu khỏi nền?

Bài 7.4. Bốn tâm trạng một căn phòng (Blender)

- **Mục đích:** thấy ánh sáng đổi tâm trạng của cùng một cảnh.
- **Công cụ:** Blender, cảnh khối hộp ở bài 6.4.
- **Các bước:**
  1. Mở cảnh khối hộp; thêm một ô cửa sổ trên tường (cắt khối hoặc dựng tường từ các khối).
  2. Dùng bộ kết xuất Cycles; thêm đèn Sun làm nắng và đặt màu nền thế giới (World) làm màu trời.
  3. Dựng bốn phương án: sáng sớm, trưa, hoàng hôn, đêm đèn đường (đèn Point màu cam ngoài cửa sổ). Đổi góc, màu, cường độ của Sun và màu trời.
  4. Kết xuất bốn ảnh cùng góc máy; ghi cho mỗi ảnh các thông số đã dùng.
- **Sản phẩm:** bốn ảnh kết xuất kèm bảng thông số.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Bốn ảnh dùng cùng mô hình và cùng góc máy?
  - Người xem đoán đúng giờ trong ngày của mỗi ảnh?

– Bóng đổ của đèn Sun đúng chiều và dài hợp lý?

Bài 7.5. Đọc ánh sáng phim

- **Mục đích:** luyện đọc ánh sáng từ một khung hình.
- **Công cụ:** phim hoặc clip bạn có quyền xem; giấy bút hoặc Figma.
- **Các bước:**
  1. Chọn ba khung hình từ ba cảnh khác nhau (nội, ngoại, đêm); chụp màn hình dùng cho học tập và ghi nguồn.
  2. Với mỗi khung hình, trả lời bốn câu hỏi ở mục 7.3.6.
  3. Vẽ sơ đồ nhìn từ trên: chủ thể, máy quay, các nguồn sáng, cứng hay mềm, màu gì.
  4. Ghi một câu: ánh sáng này kể điều gì về nhân vật hoặc không khí cảnh?
- **Sản phẩm:** ba sơ đồ kèm bốn dòng nhận xét cho mỗi khung hình.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Mỗi sơ đồ chỉ ra nguồn sáng chính và lý do của nó (ánh sáng có nguồn)?
  – Chỉ ra được cứng hay mềm và vì sao?
  – Nêu được ít nhất một ví dụ ánh sáng "không có nguồn" (nếu có)?

Câu hỏi ôn tập

1. Kể tên bảy vùng sáng tối trên một khối và vị trí của chúng.
2. Vì sao một vật không có bóng tiếp xúc trông như trôi nổi?
3. Phân biệt chiaroscuro và tenebrism.
4. Điều gì quyết định ánh sáng cứng hay mềm? Nêu hai cách làm mềm ánh sáng.
5. Vì sao đèn từ dưới lên thường dùng trong phim kinh dị?
6. Chức năng của đèn viền trong sơ đồ ba điểm là gì?
7. Tỷ lệ sáng 4:1 theo công thức (đèn chính + đèn phụ) : đèn phụ nghĩa là gì?
8. K càng cao thì ánh sáng ấm hơn hay lạnh hơn? Máy quay dùng cân bằng trắng để làm gì?
9. Phân biệt bốn kiểu chân dung Rembrandt, bướm, vòng, tách đôi qua bóng mũi.
10. Khi ghép một người vào ảnh nền, cần kiểm tra những yếu tố ánh sáng nào?
11. Phân biệt Cycles và EEVEE; khi nào dùng loại nào?
12. Histogram dồn sát mép phải cho biết điều gì? Có sửa được không?

Thuật ngữ cần nhớ

Bảng 7.8. Thuật ngữ chính của chương 7

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Nghĩa ngắn
vùng sáng nhất	highlight	Nơi khối hứng ánh sáng trực tiếp nhất
vùng chuyển	halftone	Dải chuyển từ sáng sang tối trên khối
vùng tối riêng	core shadow	Phần tối nhất trên chính khối
ánh phản quang	reflected light	Ánh sáng dội lên phần tối của khối
bóng đổ	cast shadow	Bóng của vật đổ lên nền
bóng tiếp xúc	occlusion shadow	Chỗ tối sát nơi vật chạm nền
chiaroscuro	chiaroscuro	Tương phản sáng tối mạnh để tạo khối
tenebrism	tenebrism	Chiaroscuro cực đoan, nền gần đen
ánh sáng cứng, mềm	hard light, soft light	Bóng sắc, bóng nhòe
tỷ lệ sáng	lighting ratio	Chênh sáng giữa hai bên chủ thể
nhiệt độ màu	color temperature	Màu của ánh sáng, đo bằng Kelvin
cân bằng trắng	white balance	Báo cho máy nhiệt độ màu của nguồn sáng
giờ vàng, giờ xanh	golden hour, blue hour	Ánh sáng quanh bình minh và hoàng hôn
đèn chính, đèn phụ, đèn viền	key, fill, back (rim) light	Ba đèn của sơ đồ ba điểm
high key, low key	high key, low key	Tông cảnh sáng ít bóng; tối nhiều bóng
ánh sáng có nguồn	motivated light	Ánh sáng có lý do trong cảnh
histogram	histogram	Biểu đồ phân bố độ sáng điểm ảnh
dải tương phản động	dynamic range	Khoảng giữa mức sáng nhất và tối nhất ghi nhận được
ánh xạ tông	tone mapping	Nén dải sáng rộng vào dải hẹp

Đọc thêm

- Fil Hunter, Steven Biver, Paul Fuqua, Robin Reid, *Light — Science & Magic: An Introduction to Photographic Lighting* (Routledge, bản thứ 6, 2021).
- Blain Brown, *Motion Picture and Video Lighting* (Routledge; bản thứ 4, 2023).
- Richard Yot, *Light for Visual Artists* (Laurence King; bản thứ hai, 2019): nhiều minh họa, không đòi hỏi vẽ.
- James Gurney, *Color and Light: A Guide for the Realist Painter* (Andrews McMeel, 2010).
- Tài liệu hướng dẫn Blender, mục Light Objects (docs.blender.org).