

CHƯƠNG 1: Phần mở đầu

Trước khi vào nghiên cứu từng chi tiết kỹ thuật và chất liệu được sử dụng để tái tạo màu sắc, chúng ta hãy ôn lại kiến thức về lý thuyết của quá trình phức tạp này.

Dưới đây, một phần lịch sử ngắn gọn về tái tạo màu sắc, nhấn mạnh về việc tái tạo màu sắc in sẽ được trình bày. Truyền hình và nhiếp ảnh cũng được giới thiệu lại vì tầm quan trọng của những kỹ thuật này đối với các quá trình quét màu và in thử ngày nay. Ngoài ra, chương này cũng đưa ra những giải thích cơ bản về nguyên lý hoạt động của các hệ thống tái tạo màu sắc.

Ngoài sự tái tạo màu sắc, mong muốn chủ yếu của giáo trình này là hiện tượng hiển thị của màu sắc. Chương này cũng giới thiệu các lý thuyết cơ bản về màu sắc để cung cấp một nền tảng cho những phần trình bày chi tiết hơn ở các chương sau.

Cuối cùng, vài khái niệm chính về các hệ thống in cũng được giới thiệu. Luận điểm của lý thuyết hiện đại lâu nay vẫn cho rằng việc tái tạo màu sắc thành công đòi hỏi mỗi giai đoạn trong quá trình phải có các mối liên kết với nhau trong toàn bộ hệ thống. Để tạo ra một ấn phẩm màu sắc có chất lượng cao, các yếu tố của hệ thống, chẳng hạn như mực, tách màu,

giấy, bản in thử và việc in ấn cuối cùng phải được chọn lựa trong khi vẫn nghĩ đến những yếu tố khác. Ý tưởng này sẽ được triển khai xuyên suốt quyển sách.

ĐỊNH NGHĨA VỀ SỰ PHỤC CHẾ MÀU

Phục chế màu sắc có thể được định nghĩa như một quá trình quang học tạo ra một sự mô phỏng màu sắc gần giống nhất với phong cảnh hoặc vật thể gốc. Thuật nhiếp ảnh, kỹ thuật điện tử và sự chuyển đổi vật lý của một chất liệu màu (colorant) sang một bề mặt vật liệu, mỗi thứ đó đóng một vai trò trong quá trình này tùy thuộc vào hình thức phục chế. Ở một diện rộng, thì quá trình này bao gồm việc tạo ra các hình ảnh trên đế trong suốt và hình ảnh in trên giấy, các hình ảnh truyền hình và các hình thức phục chế in khác.

LỊCH SỬ NGẮN GỌN VỀ SỰ TÁI TẠO MÀU SẮC

Sự phục chế màu lần đầu tiên được chứng minh bởi một nhà vật lý người Xcôtlen James Clerk Maxwell. Maxwell đã chụp một phong cảnh ba lần, một lần qua một kính lọc màu Red (đỏ cờ), một lần qua kính lọc màu Green (lục) và một lần qua một kính lọc màu Blue (xanh tím). Những tấm phim âm bản trắng đen này được Contact để tạo ra những tấm phim dương bản sau đó được đóng khung thành những tấm phim chiếu đèn. Mỗi tấm phim chiếu này được đặt trong những máy chiếu khác nhau và ba hình ảnh này được chiếu chồng khít lên nhau lên trên một màn hình. Các kính lọc màu Red, Green và Blue đã được đặt trước các ống kính của các máy chiếu tương ứng chứa các hình ảnh dương bản màu Red, Green và Blue của phong cảnh.

Người ta không biết chính xác ngày Maxwell chụp bức ảnh màu đầu tiên. Ông ta đã công bố các chi tiết làm thế nào để tiến hành một sự phục chế hình ảnh màu trên cơ sở 3 màu cộng cơ bản trong quyển Transactions of The Royal Society of Edinburgh trong khoảng năm 1855. Ngày 17 tháng 5 năm 1861 tại học viện Hoàng gia Anh Quốc ở Luân Đôn đã có một thực nghiệm nổi tiếng về kỹ thuật này. Tuy nhiên có bằng chứng cho thấy rằng Maxwell đã chứng minh thuật phục chế ảnh màu lần đầu tiên trong một bài giảng cho Hội Hoàng Gia.

Thực nghiệm năm 1859 Maxwell đã sử dụng phim dương bản tách bốn màu. Ngoài sự tách lọc màu Red, Màu Green và Blue còn có sự lọc màu Vàng. Tất cả 4 dương bản tách màu được chiếu chồng chính xác thông qua những kính lọc giống như những kính lọc được sử dụng để làm các âm bản tách màu, chúng ta cũng không biết tại sao Maxwell đã sử dụng bản màu vàng. Có lẽ nó được sử dụng để giúp tăng thêm sự thể hiện màu sắc của bức ảnh vì hồi đó người ta chưa chế tạo được lớp nhũ tương nhạy với tất cả các màu.

Vì thế, rõ ràng là bức hình màu đầu tiên được Maxwell thực hiện vào năm 1859. Điều này được thực hiện bằng cách chiếu 4 dương bản phim thông qua những kính lọc thích hợp. Sự tập trung của chứng minh năm 1861 chủ yếu là vào lý thuyết của Thomas Young về sự nhạy cảm màu sắc hơn là kỹ thuật chụp ảnh màu, vì thế giải thích được công dụng của các phim dương bản tách 3 màu.

Hình ảnh trên một tấm phim đầu tiên được Louis Ducos du Hauron sáng chế ở Pháp năm

1868. Trong hệ thống của ông ta, hình ảnh trên một nhũ tương trắng đen toàn sắc được thể hiện bởi một chuỗi các chấm hoặc đường Red, Green, Blue trong suốt tạo nên hình ảnh trên lớp nhũ tương này. Các chấm và đường này nhỏ đến nỗi mà chúng không thể được nhận diện bằng mắt thường. Sau khi phơi, phim được xử lý đảo ngược để thu được một phim nhựa màu dương bản. Việc làm phim nhựa theo nguyên tắc màu cộng này cuối cùng cũng tìm được ứng dụng thương mại với các qui trình như qui trình của Lumiere năm 1908 và qui trình Dufay năm 1908. Phim nhựa màu cộng được công ty Polaroid giới thiệu lại vào năm 1983 bằng qui trình làm phim Slide Polachrome 35 ly.

Chính Hauron là người đã đi đầu trong việc phát triển hệ thống màu trừ. Quyển sách đầu tiên Kỹ thuật nhiếp ảnh màu được Hauron xuất bản năm 1869 có tựa là Les Couleurs en photographie: Solution du problème. Ông ta đề nghị nên làm các âm bản tách thông qua các kính lọc màu Red, Green, Blue, sau đó tạo ra các phim nhựa dương bản từ mỗi âm bản tách này và nhuộm chúng bằng các màu sắc có thể hấp thụ mỗi màu sơ cấp tương ứng (ví dụ như Cyan và Vàng). Hai hệ thống đã đạt được sự phổ biến rộng rãi đó là qui trình Carbro (1925) và các phương pháp Imbibition được JosPé áp dụng lần đầu tiên năm 1925. Các phương pháp này bao gồm qui trình xử lý kỹ thuật màu và qui trình chuyển nhuộm màu.

Các phương pháp tổng hợp trừ được mô tả rất khó sử dụng bởi vì nó đòi hỏi sự chồng chính xác các dương bản màu (carbro) hoặc

chồng chính xác các hình ảnh từ những khuôn nhuộm dương bản (các qui trình Imbibition). Giải pháp là một phim có 3 lớp nhũ tương, mỗi lớp được làm cho nhạy với một màu khác (Cyan, và Vàng) trong quá trình xử lý. Phim thành công đầu tiên về loại này là phim Kodakbrome được công ty Eastman Kodak giới thiệu vào năm 1935. Loại phim này đã sử dụng một qui trình xử lý phức tạp liên quan đến việc xử lý một cách biệt lập các nhũ tương. Mặc dù trên sự hỗ trợ chung, qui trình IG Agfacolor (Interessen Gemeinschaft, bây giờ là Agfa - Gevaert) năm 1936 đã sử dụng từng cặp màu trong nhũ tương làm cho quá trình xử lý có thể đơn giản hơn nhiều. Cả hai loại phim này đều là chất liệu hoán vị (có thể sử dụng đảo ngược), chất liệu màu âm bản đầu tiên được công ty Eastman Kodak giới thiệu năm 1942 là Kodakcolor.

Sự phát triển quan trọng gần đây nhất trong lĩnh vực nhiếp ảnh màu là hệ thống chụp ảnh lấy liền năm 1957 của Polaroid Corporation Polacolor.

Các thử nghiệm trước đây với màu truyền hình đã đưa đến kết quả là sự phát triển phương pháp khung nối tiếp, theo đó thì bánh xe liên hoàn chứa các kính lọc màu Red, Green và Blue được đặt lên các ống kính của máy thu hình truyền hình. Điều này đã tạo ra các hình ảnh tách liên tiếp màu Red, Blue và Green. Một bánh xe kính lọc từng tự trong máy ghi hình cũng được quay đồng bộ với các khung ảnh. Kết quả là một bức ảnh truyền hình đầy màu sắc. Hệ thống Columbia đã được Ủy Ban Viễn Thông Liên Bang (FCC)

chuẩn hóa năm 1950 để được sử dụng ở Mỹ. Nhưng hệ thống này không được sử dụng rộng rãi lắm và sau đó FCC đã bỏ qua quyết định năm 1950 của mình và chấp nhận hệ thống của Ủy Ban Hệ Thống Truyền Hình quốc gia (MTSC) năm 1953.

Hệ thống này sử dụng ba máy tiếp nhận hình ảnh và trong máy thu hình có ba ống phóng điện tử, một màu che tối và một màn hình chứa một mảng ghép các chất phát quang màu Red, Green và Blue. Hệ thống NTSC được nối tiếp bằng hệ thống PAL của Đức. Một sự phát triển tinh tế nữa là hệ thống SECAM của Pháp được giới thiệu năm 1967. Cả ba hệ thống này có nhiều điểm chung. Các ống phosphor và các tấm chắn tối đã phát triển từ các chuỗi các chấm màu Red, Green và Blue thành các dải Red, Green và Blue. Nhưng mặt khác kỹ thuật cơ bản của hệ thống vẫn không mấy thay đổi.

Màu sắc được dùng lần đầu tiên trong in ấn là vào thế kỷ 15. Việc sử dụng màu này nhìn chung đã được giới hạn đối với các màu tông nguyên cho các mục đích trang trí. Mãi cho đến đầu thế kỷ 18 khi Jacob Christoph Le Blon giới thiệu những gì được mô tả như là hình thức đầu tiên của việc in 3 màu trung tính. Le Blon người chịu ảnh hưởng bởi công trình của Isaac Newton, đã chọn mực màu vàng, đỏ và xanh dương làm màu sơ cấp. Những loại mực này đã mở đường cho các màu vàng, và Cyan ngày nay. Phản ứng trung tính thu được nhờ sử dụng kỹ thuật khắc nạo để khắc tay các bản in đồng. Qui trình này đã tạo ra các bản in mẫu vật đầu tiên vào khoảng năm 1704.

Le Blon - gốc Pháp - sinh ở Đức vào năm 1667. Qui trình ông tạo ra không phải là một thành công ở châu Âu. Vì thế năm 1719, ông ta đến Luân Đôn. Chính ở nước Anh, qui trình in ba màu đã trở nên một thành công nghệ thuật, nhưng với nhiều lý do khác Le Blon đã không thành công về mặt tài chính. Năm 1722 ông ta đã xuất bản các chi tiết về công trình của mình trong ấn bản có tên Coloritto. Hoặc sự hài hòa màu sắc trong in ấn.

Năm 1735 Le Blon chuyển đến Pari. Người ta cho rằng ở đó ông đã sử dụng bản kẽm đen (black plate) như một màu quan trọng trong việc phục chế màu.

Le Blon là người sáng lập ra việc in chồng màu. Sự khác biệt chính duy nhất với các kỹ thuật hiện đại là ông ta đã phải chạm những bản kẽm của mình bằng cách sao chép tay, trong khi ngày nay việc sao chép và chạm khắc được thực hiện bằng các kỹ thuật quang cơ hoặc điện tử.

Thế kỷ 19 đã chứng kiến công dụng thương mại thành công của chromolithography (1819), in gỗ khối (1823) và in Stencil. Trong thế kỷ này, nhiều qui trình khác và các biến thể cũng được giới thiệu trong khi các quá trình này đều là các ví dụ của in chồng màu nhưng nói chung chúng không phù hợp với định nghĩa về tái tạo màu sắc ngày nay của chúng ta.

Từ năm 1870 trở về sau, những phát triển quan trọng đã đặt nền móng cho các qui trình in màu ngày nay. Năm 1869 Du Hauron đã tạo bản tái tạo 3 màu thô bằng kỹ thuật in

thạch bản sử dụng qui trình quang cơ. Không có loại tram nào được sử dụng và sự tăng dần tông màu dựa trên độ nổi hạt của vật thể gốc, nhũ tương ảnh và đá in lito. Năm 1873 đã có một kỳ công quan trọng về tái tạo màu sắc, khi giáo sư người Đức Hermann V. Vogel phát triển các nhũ tương ảnh cải tiến nhạy cảm với màu sắc.

Năm 1881 Frederik E. Ives ở Philadelphia đã sáng chế ra tram tái tạo tầng thứ, nó cho phép ông ta phát triển và triển lãm mẫu đầu tiên về in tầng thứ 3 màu tại cuộc triển lãm Novelties ở Philadelphia năm 1885. Max Levy ở Philadelphia cũng đã thành công trong việc phát triển một qui trình sản xuất chính xác các loại tram này.



Hình có tầng thứ đầu tiên được tạo ra với mục đích thương mại (Hình được phục chế bởi William Kurtz ở NewYork vào năm 1893. Ông đã sử dụng tram đường và in 3 màu.

Trong năm 1893 có lẽ William Kurtz đã tạo ra kỹ thuật chạm khắc quang học thương mại đầu tiên ở NewYork. Ông ta đã phát triển qui trình này với Einst Vodel con trai của Hermann Vogel.

Người ta cho rằng tiến sĩ E.Albert và H.Ulrich của Đức là những người đầu tiên sử dụng qui trình tách màu quang cơ. Bằng sáng chế đã được cấp cho Albert năm 1899 cho kỹ thuật UCR và công dụng của màu in đen. Qui trình 4 màu đầu tiên đã phổ biến ở Mỹ hơn ở Châu Âu, nhưng ngày nay tất cả việc in chồng màu đều là 4 màu. Công dụng của màu đen đã giúp đạt được các màu trung tính và tăng độ tương phản của bức ảnh.

Sự phục chế bằng in màu đã phát triển nhanh trong cuối thế kỷ 19 và đầu thế kỷ 20 cho đến nay, khi một lượng lớn hình ảnh đề u được in màu (không kể báo). Những nguyên tắc cơ bản của sự tái tạo màu quang cơ có từ năm 1900 vẫn giữ nguyên cho đến ngày nay, nhưng đã có nhiều bước tiến triển quan trọng qua nhiều năm và đã dẫn đến việc chất lượng được cải tiến và chi phí thấp hơn.

Một thành tựu quan trọng trong việc tái tạo màu là sự phát triển của kỹ thuật bản che màu quang cơ. Tiến sĩ E.Albert là người đầu tiên được cấp bằng sáng chế về những kỹ thuật này. Nhiều năm sau, có khoảng 100 bằng sáng chế về kỹ thuật bản che được cấp, tất cả đều với mục tiêu nhằm sửa chữa những sự hấp thụ màu không mong muốn của các loại mực in, đặc biệt là Magenta và Cyan.

Với nhiều lý do, các qui trình này đã không trở nên phổ biến mãi cho đến khi Alexander Murray của công ty Eastman Kodak và Frank Preucil của Hiệp hội kỹ thuật in offset có những nỗ lực mang tính phát triển và giáo dục đã làm cho kỹ thuật bản che trở nên phổ biến ở Mỹ. Những kỹ thuật này đã mang lại kết quả

là giảm đáng kể thời gian và chi phí khi so sánh với những phương pháp tút sửa thủ công phức tạp và tốn nhiều thời gian.

Những chất liệu màu được sử dụng trong mực in chủ yếu là các chất màu vô cơ vốn có một khoảng phục chế màu giới hạn và trong vài trường hợp, không trong suốt. Việc phát triển các chất màu hữu cơ đã gia tăng khoảng phục chế màu sẵn có trong khi vẫn giữ được độ bền hợp lý. Những phát triển chính yếu bao gồm:

- Các màu azo dành cho sản xuất mực được phát triển trong khoảng từ 1899 - 1912. Hầu hết các chất liệu màu vàng đều thuộc loại này.
- Khám phá các chất liệu màu Tungstate và Molybdate vào khoảng năm 1914. Mực Magenta in chồng tốt nhất thuộc nhóm này.
- Khám phá vào năm 1928 về chất liệu phthalocyanine, chất này làm cho Cyan thật sự sáng và có thể phù hợp với in chồng màu.

Những tiến bộ quan trọng gần đây nhất trong việc tái tạo màu sắc là sự phát triển máy tách màu điện tử. Những chiếc máy đầu tiên được phát triển vào cuối những năm 1930 bởi Arthur C. Hardy thuộc viện công nghệ Massachusetts cùng với F.L. Wurzburg, Jr. thuộc tập đoàn Interchemical, và Alexander Murray và Richard C. Morse của công ty Eastman Kodak. Máy tách màu của Kodak được phát triển cao hơn thành máy tách màu thương mại đầu tiên - máy quét Time - Springdale năm 1950. Những bức ảnh tách màu thương mại đầu tiên được máy tách màu

tạo ra đã được in trên tạp chí Life và Fortune trong suốt năm 1949. Hiện nay đa số các phim tách màu đều được tạo ra trên máy tách màu. Công dụng chủ yếu của những máy này là tạo ra những bức ảnh tách màu nhanh hơn để dự đoán trước hơn. Ít sử dụng phim hơn và người sử dụng kiểm soát được nhiều hơn.

Những phát triển khác đã mang đến công dụng lớn hơn cho in chồng 4 màu. Kỹ thuật in offset màu tờ rời được ghi nhận đầu tiên bởi công ty Traung Label ở San Francisco và công ty Lithograph ở California đầu năm 1932. Khuôn in offset do công ty Harris - Seybold - Potter ở Cleveland - Ohio chế tạo (nay là công ty Harris Graphics). Các khuôn in offset cuộn 4 màu đã có trước khuôn in tờ rời vào năm 1926. Tờ nhật báo The Argus ở Melbourne, Úc đã lắp đặt một máy in offset cuộn do Đức chế tạo có 4 đơn vị in hoàn chỉnh. Máy in này đã được sử dụng để in các phụ san và tạp chí màu hàng đầu. Năm 1926 tại Berlin, Đức công ty Messrs đã tạo ra một qui trình in 4 màu bằng kỹ thuật in offset cuộn.

Năm 1912 công ty Cottrell đã chế tạo ra một máy in typo liên hoàn 4 màu tờ rời thông dụng, nhưng những lớp mực in dày đã làm cho qui trình chồng màu ướt trở nên không thực tế.

Những bản in có phần tử in chìm 3 màu đầu tiên được in trên một máy cuộn ở Seigburg vào năm 1914. Khoảng cùng thời gian này, một máy in nhiều đơn vị cũng đã được lắp đặt ở Chicago. Máy này có cấu trúc tách rời từng đơn vị in đối với mỗi màu. Tuy nhiên, người ta cho rằng phải mãi cho đến cuối những năm

1920 và đầu những năm 1930 thì một ấn phẩm in chồng 4 màu thành công đầu tiên trên một máy in nhiều màu mới được tạo ra và máy này có lẽ do công ty Albert chế tạo.

CHƯƠNG 2:

Màu sắc và sự phục chế màu

ÁNH SÁNG VÀ MÀU SẮC

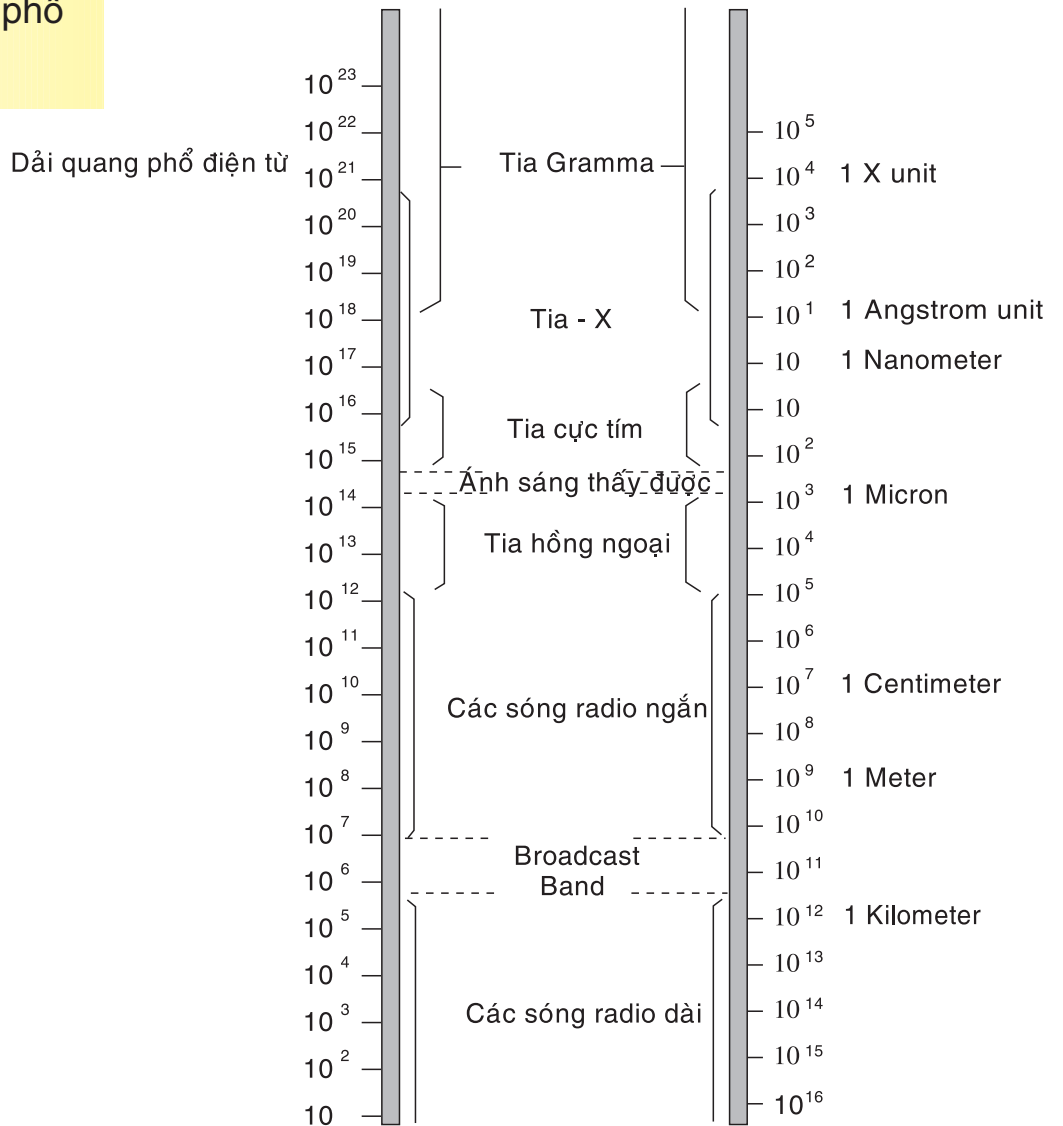
Để hiểu được quá trình tái tạo màu sắc, điều cần thiết đầu tiên là phải có được một sự đánh giá đúng mức về hiện tượng màu sắc. Để làm sáng tỏ điều này, chúng ta cần phải xem xét bản chất của ánh sáng, nếu không có nó, màu sắc sẽ không tồn tại.

Ánh sáng là năng lượng phát xạ mà mắt thường của con người có thể thấy được. Theo mục đích của phần thảo luận này chúng ta giả sử ánh sáng di chuyển theo chuyển động sóng, với màu sắc của ánh sáng biến thiên theo độ dài của bước sóng. Bước sóng có thể được đo đạc và sắp xếp với các dạng khác của năng lượng trên quang phổ năng lượng hoặc điện từ.

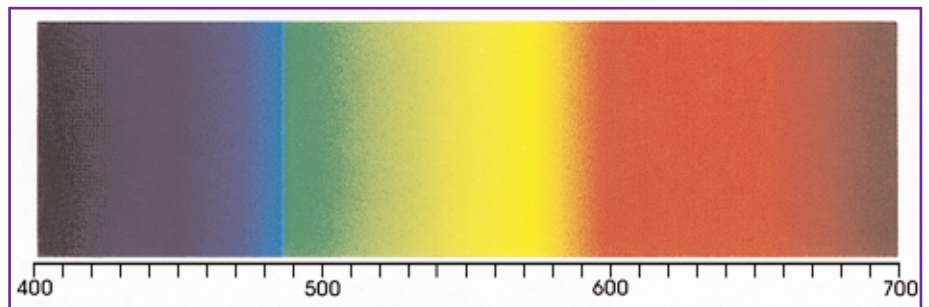
Dải quang phổ điện từ được sắp xếp từ các sóng cực ngắn của tia gamma được phát ra bởi các vật liệu phóng xạ nhất định cho đến các sóng vô tuyến. Những sóng dài nhất có thể đến hàng dặm. Ánh sáng khả kiến - vùng quang phổ có thể thấy được - có bước sóng từ 400 đến 700 nm (hàng triệu của mm). Dưới 400 nm là các tia cực tím vốn rất quan trọng khi làm việc với các chất liệu huỳnh quang. Một số vật liệu hấp thụ sự bức xạ của tia cực tím vốn

không nhìn thấy được và phát ra phóng xạ là một phần của vùng quang phổ thấy được. Trên 700nm là các tia hồng ngoại vốn có rất nhiều trong các loại kỹ thuật nhiếp ảnh.

Biểu đồ quang phổ thấy được.



Dải quang phổ thấy được.



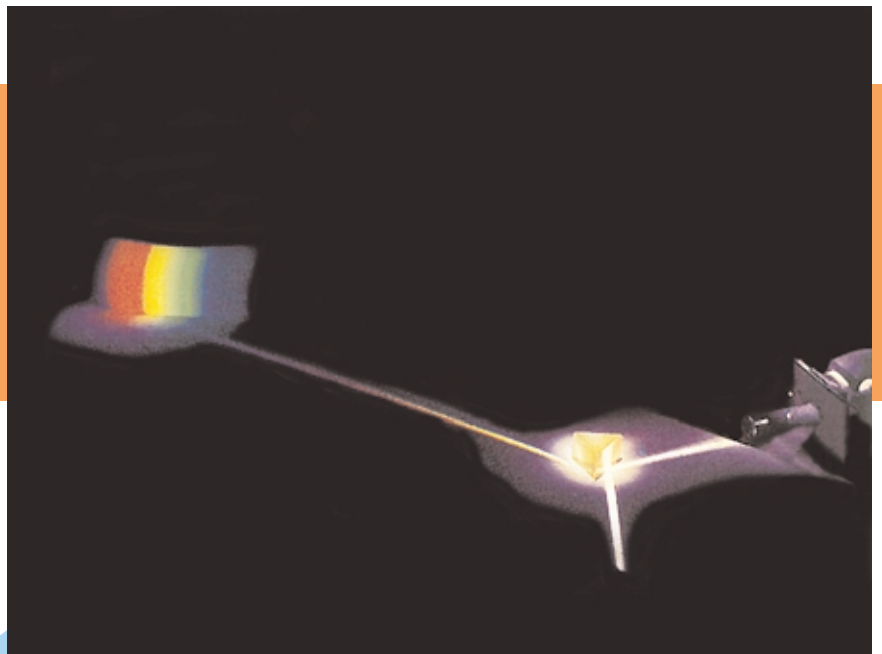
Cầu vồng đôi chụp ở đảo Philli, bang Victoria



Các vùng quang phổ thấy được xuất hiện trong tự nhiên như một cầu vồng, nó có thể được tạo ra một cách dễ dàng trong phòng thí nghiệm hoặc trong phòng học bằng cách cho một tia sáng hẹp của ánh sáng trắng qua một lăng kính thủy tinh. Vùng quang phổ xuất hiện được chia thành 3 mảnh màu - Blue, Green và Red nhưng thật ra nó được tạo thành từ rất nhiều màu với những sự biến thiên cực nhỏ từ 400nm đến 700nm. Các màu trong quang phổ về mặt lý tính là các màu thuần khiết. Sự phân tích ánh sáng trắng thành quang phổ có thể nhìn thấy được và sự tái kết hợp của quang phổ để tạo thành ánh sáng trắng lần đầu tiên được nhà bác học nổi tiếng người Anh Isaac Newton chứng minh và tường trình vào năm 1704.

Lý do mà một quang phổ có thể được hình thành bằng cách đưa ánh sáng trắng qua một lăng kính có liên quan đến sự khúc xạ ánh sáng khi nó đi từ môi trường này (không khí) sang môi trường khác (thủy tinh). Lăng kính làm khúc xạ tia sáng có các bước sóng ngắn nhiều hơn tia sáng có bước sóng dài vì thế đã lan tỏa tia sáng thành quang phổ có thể nhìn thấy được (như hình minh họa). Các giọt nước mưa cũng đóng vai trò tương tự như một lăng kính khi những tia sáng hẹp của ánh nắng mặt trời đi xuyên qua các đám mây để hình thành một cầu vồng vì những tia sáng bị khúc xạ bởi hơi nước trong không khí.

Sự khúc xạ các tia sáng trắng qua lăng kính để tạo thành quang phổ.



Khi các bước sóng trong khoảng 400 và 700nm được trộn lại với những tỉ lệ gần như bằng nhau thì chúng ta có cảm giác về ánh sáng trắng. Nhưng mắt con người rất uyển

chuyển ở điểm này: chúng ta thường chấp nhận ánh sáng từ một ngọn đèn dây tóc như là màu trắng, những lúc khác chúng ta lại xem ánh sáng từ một bầu trời xanh là màu trắng. Rõ ràng là mắt người rất thích nghi với nhiều nguồn sáng khác nhau. Với những mục đích của việc tái tạo màu sắc hình ảnh, sự thỏa thuận về ánh sáng trắng đã được xác định. Đây là một sự mô tả chi tiết cần thiết để giúp giảm thiểu sự nhận thức về màu sắc và những vấn đề giao tiếp.

TỔNG HỢP CỘNG MÀU

Khi các bước sóng của ánh sáng được kết hợp lại theo những tỉ lệ không bằng nhau, thì chúng ta cảm nhận được các màu mới. Đây là nền tảng của qui trình tái tạo màu cộng. Các màu sơ cấp (primary colors) của quá trình này là ánh sáng màu Red, Blue, Green. Ngoài 3 màu này, các màu thứ cấp cũng có thể được tạo ra bằng cách cộng bất kỳ 2 màu sơ cấp nào đó lại với nhau: Red kết hợp với Green cho ra vàng, Red kết hợp với Blue cho ra màu Magenta, và Blue kết hợp với Green cho ra màu Cyan. Sự hiện diện của tất cả 3 màu sẽ cho ra màu trắng và khi thiếu cả 3 màu này sẽ tạo ra màu đen.

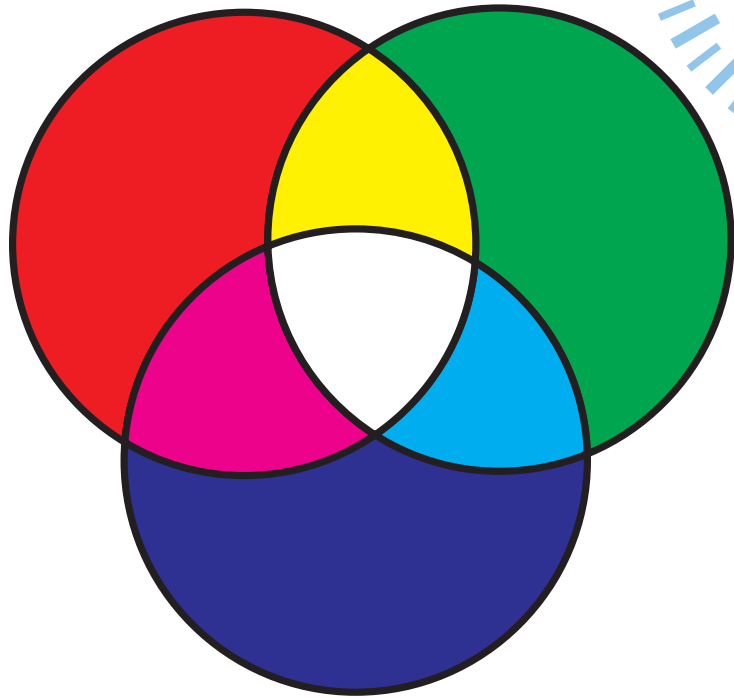
Red + Green = Vàng

Red + Blue = Magenta

Green + Blue = Cyan

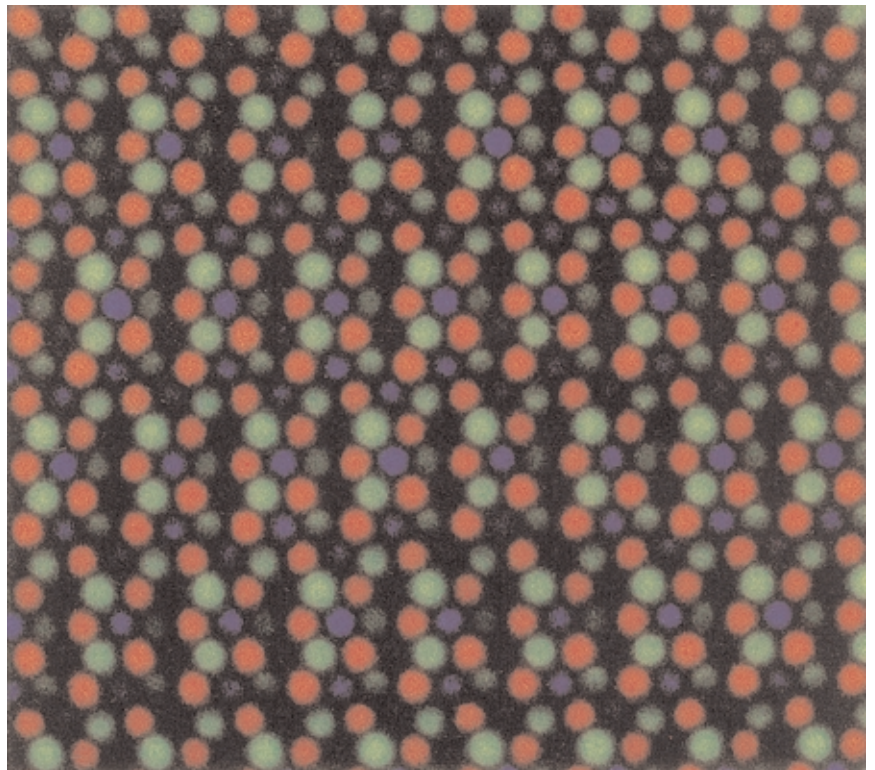
Red + Green + Blue = Trắng

Nguyên lý của tổng hợp màu cộng.



Thay đổi cường độ của bất kỳ màu nào hoặc tất cả 3 màu sơ cấp sẽ tạo ra tất cả các màu có trên giải quang phổ thấy được. Đây là nguyên tắc của truyền hình màu có thể được quan sát bằng cách kiểm tra việc ghép màu Red, Green, Blue trên màn hình bằng một kính phóng đại.

Các phát quang màu Red, Green, Blue trên màn hình tivi.



Nhược điểm của hệ thống tái tạo màu cộng là nó cần được rọi sáng ở cường độ cao để tạo ra các tia trắng và các màu ở một độ sáng chấp nhận được. Các hệ thống truyền hình không có vấn đề về các giá trị độ sáng thấp bởi vì các nguồn tự phát quang tạo nên từng phần tử đơn vị của hình ảnh. Độ phát quang tổng thể của những phần tử đơn vị này có thể được điều chỉnh bằng các chức năng điều chỉnh độ tương phản hoặc độ sáng. Cũng vậy, khi xem truyền hình trong phòng tối nó tạo ra ảo ảnh của sự phát quang nhiều hơn trong các tông sáng vì có sự ra tăng độ tương phản.

Các bức ảnh thấu minh (transparency) được tạo ra bằng quá trình cộng có vẻ ít tương phản vì hạn chế của các kính lọc màu Red, Green, Blue ở những vùng trắng nhất, do ảnh hưởng của mật độ tối đa tương đối thấp và những giới hạn thực tế nguồn ánh sáng đang quan sát các bức ảnh màu phản xạ và các bản in màu không thể được tạo ra bằng qui trình cộng (những đĩa phản chiếu xoay tròn Red, Green, Blue thường chỉ được sử dụng để minh họa những nguyên tắc tái tạo màu cộng, nhưng chúng ta cần phải chiếu sáng đĩa bằng một tia sáng cực mạnh để đạt được những kết quả mỹ mãn).

TỔNG HỢP MÀU TRỪ

Những hạn chế của quá trình tổng hợp cộng có thể được khắc phục bằng quá trình tổng hợp màu trừ. Hệ thống tổng hợp màu cộng bắt đầu bằng màu đen (một màn hình tivi trống chẳng hạn và cộng màu Red, Green, Blue để có được màu trắng. Ngược lại hệ thống tổng hợp màu trừ bắt đầu với màu trắng (chẳng

hạn một tờ giấy trắng được chiếu bằng ánh sáng trắng) và trừ màu Red, Green và Blue của ánh sáng trắng để có được màu đen.

Việc loại bỏ màu Red, Green, Blue được thực hiện bằng cách sử dụng các màu nghịch của chúng. Nghịch với màu Red là màu Cyan được tạo thành bởi màu Blue và Green, đối với màu Green là màu Magenta được tạo thành từ màu Red và màu Blue. Đối với màu Blue là màu vàng được tạo thành từ màu Green và Red.

Các màu đạt được bằng cách loại bỏ ánh sáng trắng khỏi tờ giấy trắng (vốn gồm màu Red, Green và Blue). Ví dụ kết hợp màu vàng (trừ Blue) với Cyan (trừ đỏ) sẽ cho ra màu xanh lục. Bảng sau đây sẽ cho thấy những sự kết hợp khả dĩ:

Trắng + Yellow + Cyan = Green

Trắng + Magenta + Cyan = Blue

Trắng + Magenta + Yellow = Red

Trắng + Yellow = Yellow

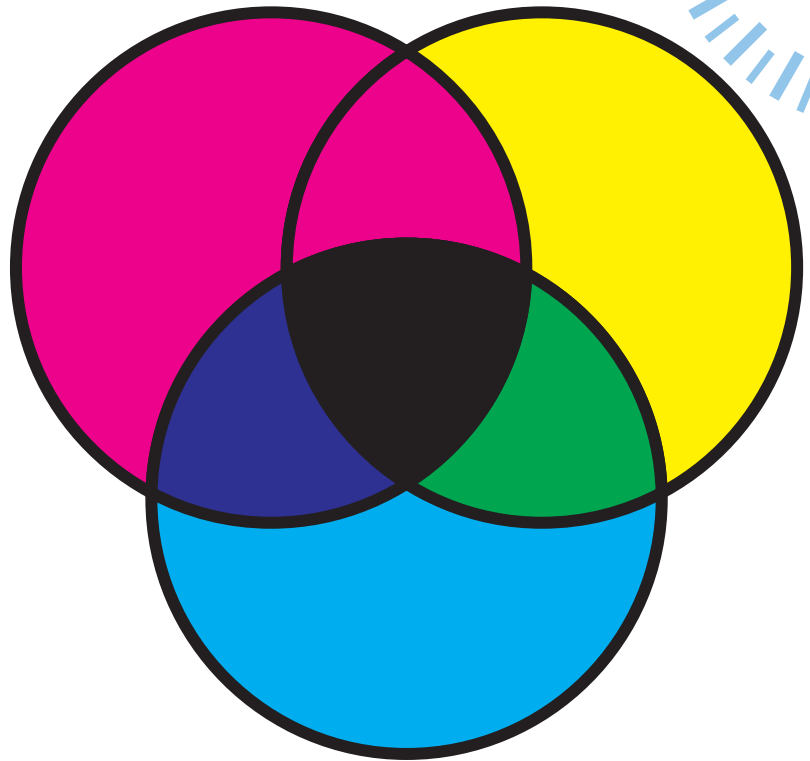
Trắng + Magenta = Magenta

Trắng + Cyan = Cyan

Trắng + Yellow + Magenta + Cyan = Black

Bất kỳ màu nào trong một khoảng màu có thể phục chế được đều có thể đạt được bằng cách thay đổi tỷ lệ của bất kỳ hoặc tất cả các màu. Nguyên tắc tổng hợp màu trừ được sử dụng cho kỹ thuật nhiếp ảnh màu hiện đại nhất và tất cả các quá trình in màu. Các minh họa sau đây sẽ mô tả kỹ thuật này.

Nguyên lý của tổng hợp màu trừ.



Cả truyền hình màu và in màu đều tận dụng một qui tắc chung là tái tạo hình ảnh dựa trên cơ sở kết hợp các điểm nhỏ để phục chế.

Đối với truyền hình màu, màn hình chứa các phần tử kích thước đồng nhất của các màu Red, Green và Blue, chúng khác nhau về cường độ. Ở một khoảng cách xem cụ thể mắt không thể nhận ra các phần tử riêng lẻ và tất nhiên nó phải trộn màu Red, màu Green và Blue để tạo thành một màu sắc tổng hợp.

Trong in màu, quá trình này phức tạp hơn. Đối với hầu hết việc in màu, diện tích được phủ mực vàng, magenta và Cyan thay đổi, nhưng độ dày của mực vẫn giữ nguyên. Không giống như tivi, những màu này chồng chéo lên nhau tạo thành các màu thứ cấp của tổng hợp màu trừ là Red, Green và Blue. Chỗ nào có 3 màu sơ cấp chồng lên nhau chúng ta

**NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG
CỦA VIỆC IN MÀU, NHIẾP
ẢNH MÀU VÀ TRUYỀN
HÌNH MÀU**

có màu đen và chỗ nào không có mực thì chúng ta được giấy trắng. Vì thế chúng ta có chừng độ 8 yếu tố ảnh tách biệt nhau: trắng, vàng, magenta, cyan, red, green, blue và đen. Cũng như ở tivi, tại một khoảng cách xem cụ thể, mắt không nhận ra các yếu tố riêng lẻ mà nhất thiết phải trộn chúng lại để hình thành nên một màu tổng hợp.

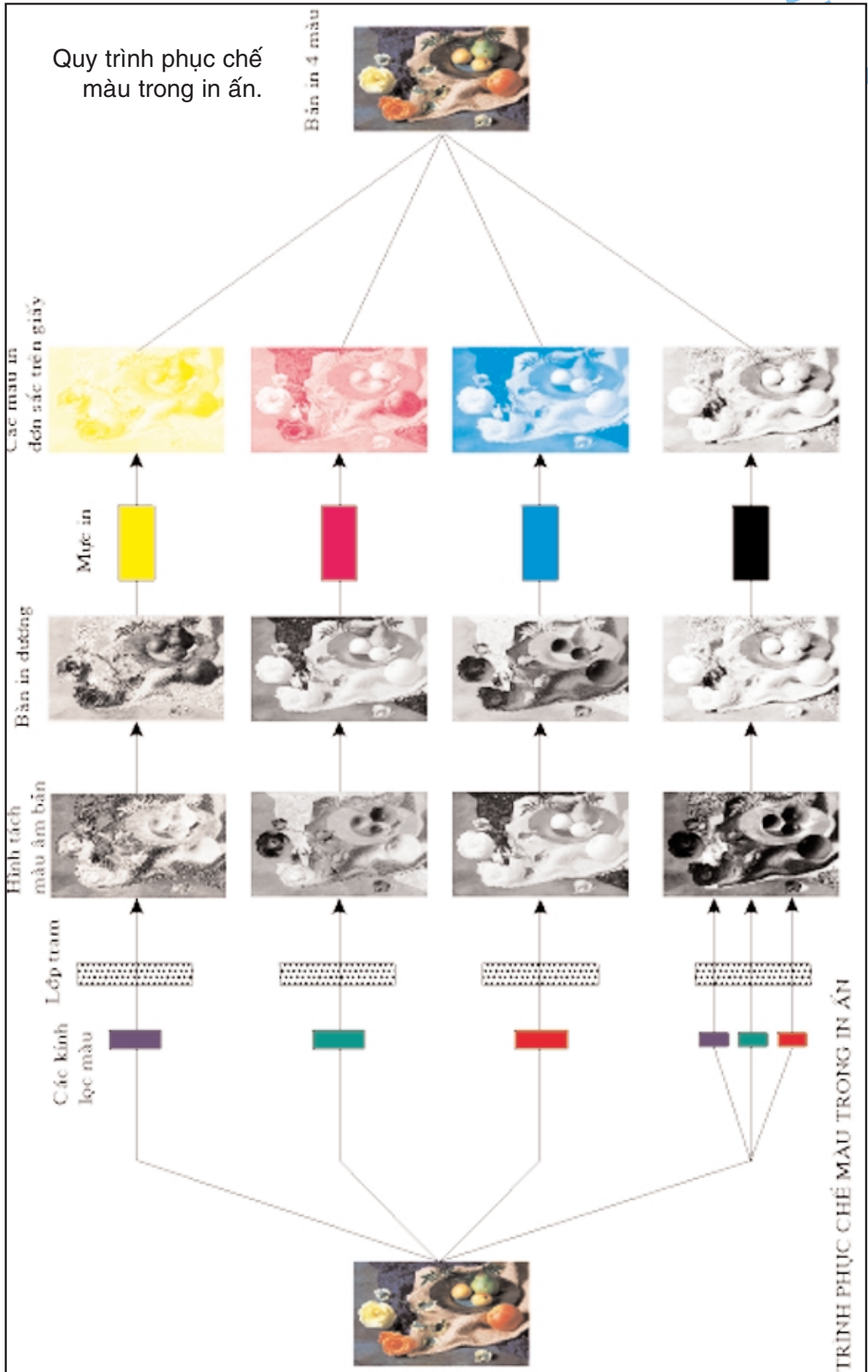
Mục tiêu trong việc in ấn là tạo ra các bản kẽm in màu vàng, Magenta và Cyan, các bản kẽm này chính là những ghi nhận nghịch đảo khối lượng màu Red, Green và Blue gốc. Điều này đạt được bằng cách trước tiên chụp bài mẫu, lần lượt thông qua các kính lọc Red, Green và Blue. Những phim này có thể đi qua các gia đoạn xử lý sau đó để đạt được sự chính xác về màu sắc và tông hoặc để chuyển hình ảnh sao chụp có tông màu liên tục (continuous tone) thành các hình ảnh có tông tram (tầng thứ tram) phù hợp với quy trình in có sẵn. Các phim này sau đó được sử dụng để tạo thành các vật chuyển tải hình ảnh, đó có thể là các bản kẽm, các trục hoặc các dạng Stenal. Mỗi khuôn in được chà loại mực phù hợp với nó và sau đó lần lượt được in lên vật liệu in.

Các điểm tram vàng, magenta và cyan chồng lên nhau trong in chồng màu



Trong in ấn ta cũng thường dùng một bản in màu đen. Màu này được tạo ra bằng cách chụp bài mẫu tuần tự qua các kính lọc Red, Green và Blue rồi qua ã các qui trình tiếp theo tương tự đối với những màu khác. Màu đen làm tăng độ tương phản cho việc tái tạo. Vì những giới hạn về độ dày của các loại mực vàng, magenta và Cyan khi được in lên giấy nên màu đen thường được sử dụng để đạt được một sự tái tạo hoàn hảo. Minh họa kèm theo cho thấy qui trình tách màu dưới dạng hệ thống hóa thành sơ đồ

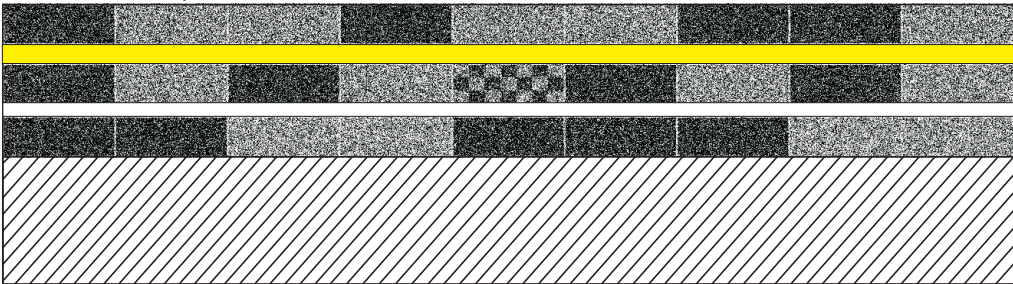
Trong nhiếp ảnh, để phục chế màu người ta sử dụng 3 lớp nhũ tương, chúng được phủ lên một bề mặt. Mỗi nhũ tương nhạy với một màu và qua xử lý, mỗi nhũ tương được nhuộm một màu tương ứng. Lớp trên cùng nhạy với tia sáng Blue và được nhuộm màu vàng, lớp kế tiếp nhạy với tia sáng Green và được nhuộm màu magenta và lớp dưới cùng nhạy với tia sáng màu Red và được nhuộm màu Cyan. Thật ra lớp thứ hai và thứ ba cũng nhạy với tia sáng màu Blue nhưng giữa lớp thứ nhất và lớp thứ hai đã có một lớp ngăn cách màu vàng ngăn tất cả các tia sáng màu Blue không cho chúng tác động đến lớp giữa và lớp thứ 3.



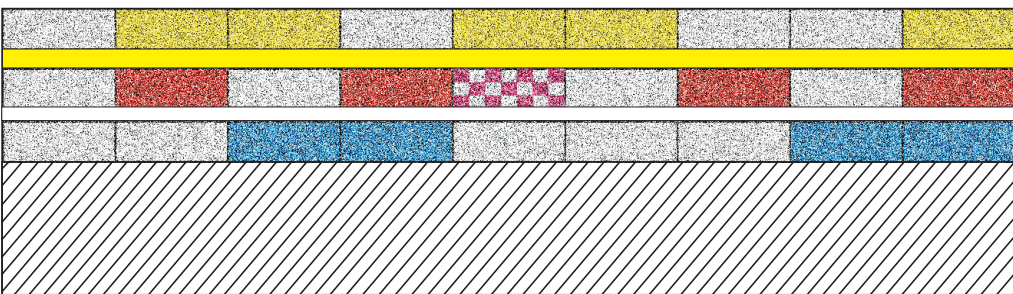
Quy trình tạo phim slide màu.



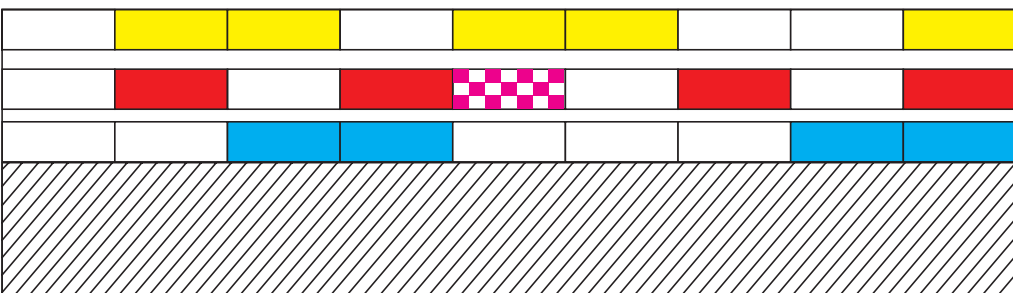
Cấu trúc phim màu sau khi được chụp từ bài mẫu và được hiện để tạo hình ảnh âm bản âm



Cấu trúc phim màu sau khi được xử lý tiếp theo để tạo hình ảnh dương và nhuộm màu



Cấu trúc phim màu sau khi phần ảnh âm và dương bị lột đi chỉ còn lại phần nhuộm màu

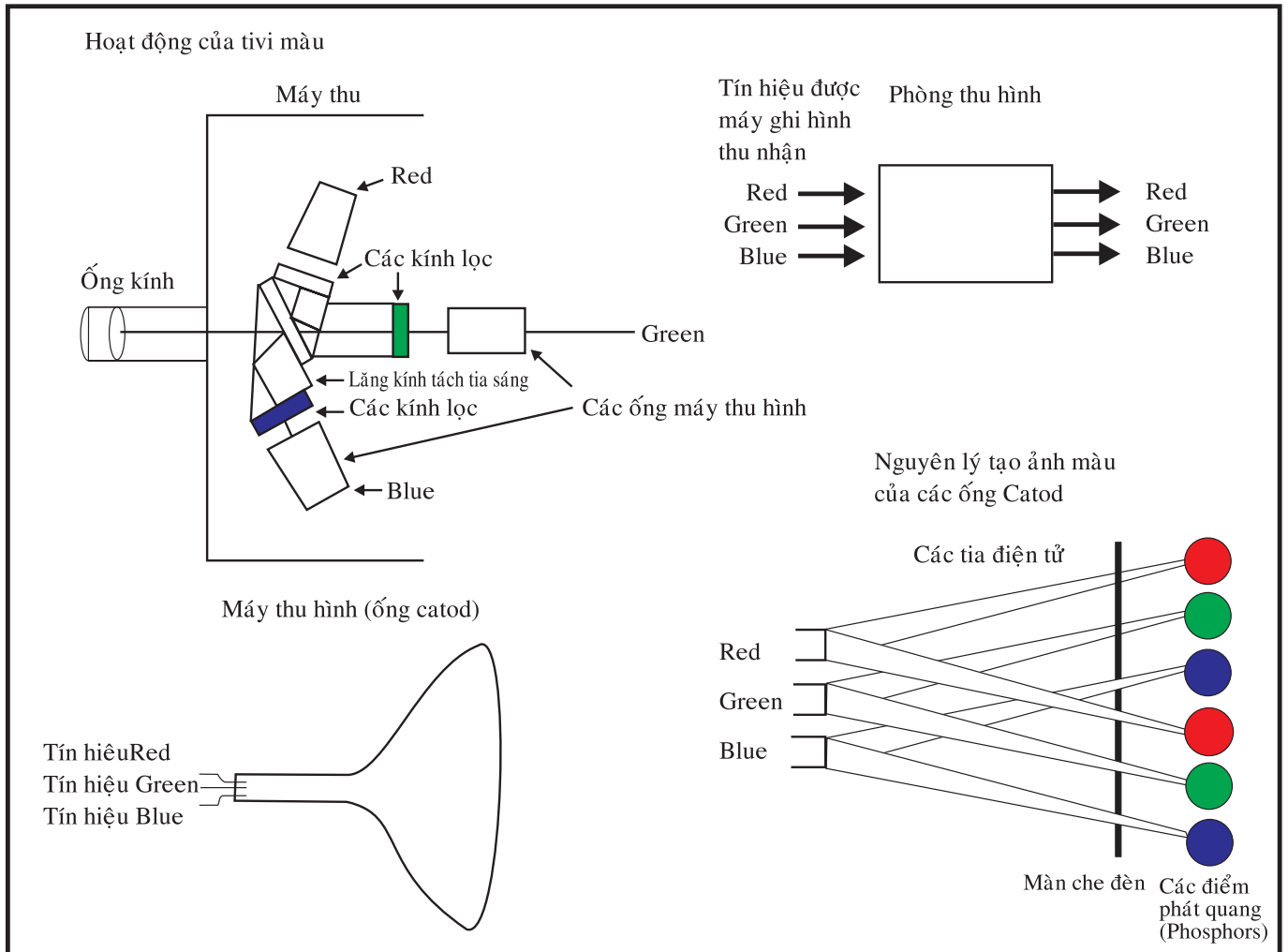


Hình ảnh được nhuộm có màu như bài mẫu khi được quan sát qua ánh sáng thấu minh



Một vài phương pháp nhiếp ảnh (đặc biệt là chuyển nhuộm). Sử dụng các phương pháp rất giống với in ấn để tạo ra một bản in. Những khác biệt duy nhất là 3 màu được sử dụng, hình ảnh không được tram hóa, những ma trận không màu được sử dụng như các phương tiện chuyển tải hình ảnh và màu nhuộm thay cho mực.

Đối với truyền hình màu, một máy quay đặc biệt được sử dụng để quét phong cảnh rất nhanh từng dòng một. Tia sáng đi qua ống kính máy thu hình được chuyển thành 3 tia nhờ các lăng kính hoặc các kính lưỡng sắc và sau đó đi qua các kính lọc màu Red, Green và Blue. Các tia sáng lần lượt được chuyển thành các tín hiệu điện tử bằng các bộ biến đổi quang điện trong các ống máy thu hình. Những tín hiệu này được xử lý trong phòng thu hình và sau đó được chuyển cho các máy thu hình chứa 3 tia âm cực, các tia này phát ra một luồng các electron tương ứng với các tín hiệu màu Red, Green và Blue vốn tạo nên hình ảnh. Các electron này nén các lân quang (phosphors) màu Red, Green và blue lên mặt bên trong của đèn hình làm cho chúng sáng lên và vì thế tạo nên một hình ảnh đầy màu sắc. Mỗi luồng electron được sắp xếp để chỉ nén những lân quang tương ứng mà thôi.



HỆ THỐNG HÓA QUÁ TRÌNH PHỤC CHẾ MÀU

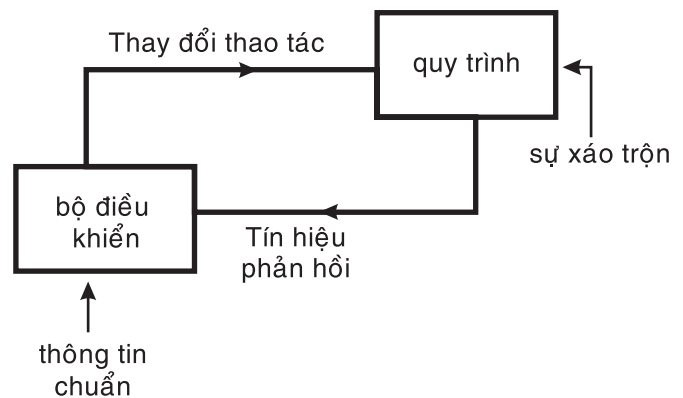
Để sự tái tạo màu sắc được thành công phải có sự điều khiển và cân bằng trong tất cả các giai đoạn của chu trình từ ảnh gốc đến quá trình phục chế sau cùng. Điều này có lẽ đúng nhất trong các quy trình in ấn vì có nhiều giai đoạn và nhiều sự biến đổi có thể có với cả những bài mẫu khác nhau cũng như các biến số của quá trình in và vật liệu in được sử dụng.

Để tiến hành kiểm soát việc tái tạo màu sắc in, cần phải xem nó như là một hệ thống. Một hệ thống có thể được định nghĩa như một

nhóm các yếu tố liên quan lẫn nhau tạo thành một thực thể chung. Một hệ thống điều khiển là một sự sắp xếp các yếu tố được kết nối lại hoặc gắn liền lại theo một cách thức nhằm hướng dẫn hoặc điều chỉnh chính nó hay một hệ thống khác. Một hệ thống điều khiển khép kín là hệ thống mà trong đó hoạt động điều khiển như thế nào đều tùy thuộc vào đầu ra. Cuối cùng, thông tin phản hồi là “tài sản” của một hệ thống khép kín nó cho phép so sánh đầu ra với đầu vào nhằm điều chỉnh quá trình hành động cho phù hợp.

Trong hệ thống này có một qui trình lệ thuộc vào sự ảnh hưởng xáo trộn và ảnh hưởng phục hồi của một biến đổi. Qui trình này gửi thông tin và điều kiện của nó cho bộ điều khiển. Bộ điều khiển so sánh tín hiệu về điều kiện của quá trình với tiêu chuẩn đặt ra và có những điều chỉnh cụ thể đối với biến đổi để phục hồi qui trình về điều kiện ban đầu của nó.

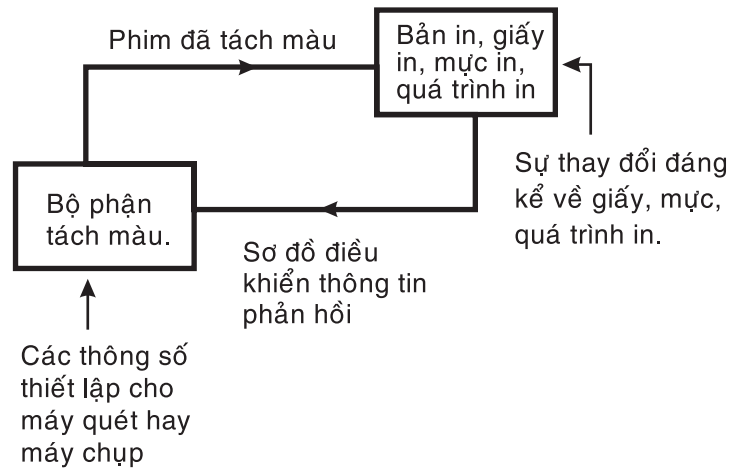
Hệ thống điều khiển



Một hệ thống đặc biệt có thể được thiết kế cho qui trình tái tạo màu trong kỹ thuật in. Minh họa cho thấy mối quan hệ lẫn nhau của các yếu tố cần thiết để có những kết quả được kiểm soát trong một hệ thống phục chế màu.

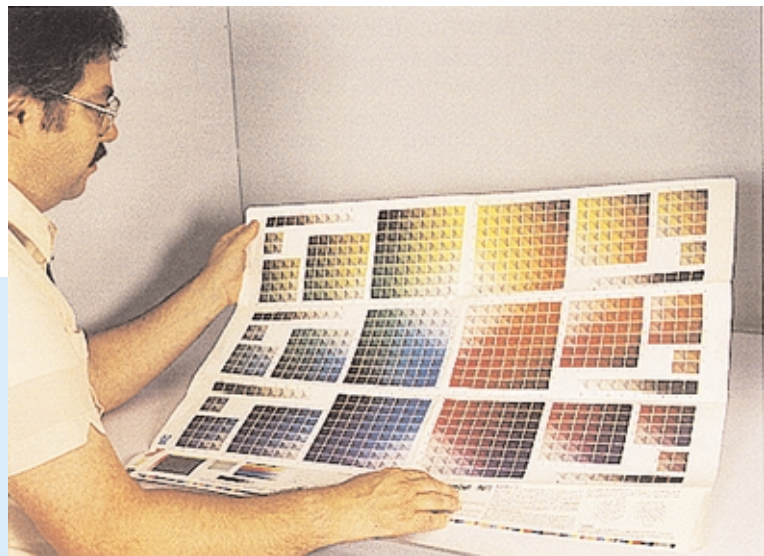
Qui trình trong hệ thống này là sự kết hợp của giấy, mực, bản kẽm (hoặc khuôn in), quá trình tạo bản kẽm, quá trình in và phương pháp in. mục tiêu chung là giữ cho qui trình này ổn định và thật ra điều này chỉ đúng về mặt lý thuyết khi mà một máy in phải đảm nhận việc in các sản phẩm giống nhau hết tuần này sang tuần khác.

Hệ thống kiểm soát phục chế màu



Tuy nhiên trong thực tế có những thay đổi hay xáo trộn xảy ra ngay trong quá trình. Những thay đổi và xáo trộn này có thể là thay đổi từ giấy tráng phấn sang giấy không tráng phấn, thay đổi trong trình tự in màu, thay đổi từ một máy in tờ rời sang một máy in cuộn hoặc nhiều thay đổi khác tương tự. Thậm chí nếu những thay đổi này không xảy ra cho bất kỳ một hệ thống phục chế màu sẵn có nào, thì thông thường một nhà máy nào đó cũng in hàng loạt các ấn phẩm trên các nguyên liệu và quy trình khác nhau, do đó cần phải thiết lập nhiều hệ thống tái tạo màu. Đương nhiên, sự hiện diện của một hệ thống mới chỉ xảy ra nếu những xáo trộn đối với qui trình là đáng kể. Việc thay đổi từ một loại giấy tráng phấn sang một loại khác có lẽ không đáng kể.

Hiệu ứng của sự xáo trộn trên qui trình được chỉ ra bởi thông tin phản hồi từ qui trình. Đây là một tờ in, sẽ hữu dụng hơn nếu nó có dạng của một biểu đồ điều khiển thông tin phản hồi đặc biệt. Chẳng hạn như một biểu đồ màu sắc. Nếu những biểu đồ này được tạo ra dưới những điều kiện ổn định thì chúng biểu trưng cho dãy màu và tông màu tuyệt đối của hệ thống tái tạo màu đặc biệt đó.



Biểu đồ màu in chồng, một biểu đồ kiểm soát thông tin phản hồi đặc trưng trong hệ thống phục chế.

Biểu đồ điều khiển thông tin phản hồi có thể được diễn giải ra bởi bộ điều khiển. Nó được so sánh với các tiêu chuẩn và sau đó được sử dụng như là một hướng dẫn để điều chỉnh biến đổi vốn khi được đưa vào qui trình sẽ bổ xung cho những hiệu ứng của sự xáo trộn. Đối với hệ thống tái tạo màu sắc, điều này liên quan đến lần đầu tiên đánh giá sơ đồ màu và so sánh nó với bản in chuẩn trước đó của người điều khiển máy ghi hình và máy quét để tìm ra bất kỳ độ lệch lạc đáng kể nào về sự biểu hiện. Ví dụ như nếu sơ đồ màu có vẻ đậm hơn chuẩn trước đó thì người điều khiển máy ghi

hình và máy quét sau đó sẽ xử lý những nút điều khiển khác nhau để tạo ra một bộ những phim tách màu, chúng sẽ hỗ trợ cho hiệu ứng làm đậm màu của sự xáo trộn lên qui trình.

Việc in chuẩn, được sử dụng trong phần thảo luận này, có nghĩa là các điều kiện in mà hệ thống tái tạo màu được điều chỉnh trước đó. Nếu những điều kiện này vẫn không đổi và nếu các màu gốc đưa vào cũng không đổi thì không cần điều chỉnh gì đối với các nút điều khiển tách màu.

Một thay đổi đáng kể trong qui trình in ấn có thể được chỉ ra bởi sơ đồ điều khiển phản hồi để sau đó có thể dùng như một hướng dẫn để tạo ra các phim tách màu, các phim này sẽ hỗ trợ cho các hiệu ứng của thay đổi này. Đương nhiên có vài thay đổi trong quá trình mà không thể hỗ trợ đầy đủ trong giai đoạn tách màu. Chẳng hạn như nếu tạo một thay đổi đối với bộ mực in bằng một tông màu giảm, thì một điều chỉnh đối với các phim tách màu cũng không thể nào khôi phục lại tông màu đó. Hơn nữa trong phần này cũng bỏ qua vai trò của bài mẫu trong hệ thống tái tạo. Điều này cũng chỉ nhằm mục đích đơn giản hóa.

CHƯƠNG 3:

Sự cảm nhận màu sắc

Màu sắc không chỉ đơn giản là một hiện tượng vật lý lệ thuộc vào mẫu vật và nguồn chiếu sáng. Nó nhất thiết phải là một sự cảm nhận phức tạp có thể thấy được, bị ảnh hưởng bởi các yếu tố tâm sinh lý có thể làm cho sự cảm nhận về màu sắc của người này hơi khác với người kia. Để tìm hiểu sự cảm nhận về màu sắc, chúng ta cần xem xét nguồn chiếu sáng, các đặc tính của mẫu vật và các yếu tố tâm sinh lý của con người.

NGUỒN SÁNG

Tài liệu in được xem xét dưới tất cả các dạng chiếu sáng, bao gồm đèn dây tóc, đèn huỳnh quang, nguồn ánh sáng ban ngày, ánh nắng mặt trời, và hơi thủy ngân hoặc những loại đèn ắc quy v.v... Ngoài ra, việc tách màu được thực hiện bằng các thiết bị chiếu sáng như đèn dây tóc halogen hoặc đèn xung khí trơ (xenon) cũng được xem xét. Những yếu tố xác định các đặc tính của các nguồn chiếu sáng bao gồm: nhiệt độ màu, cường độ, các thuộc tính cấu thành màu sắc, và độ khuếch tán.

Nhiệt độ màu của một nguồn ánh sáng là đơn vị đo đo sự phân bố năng lượng quang phổ của nguồn sáng đó. Tiêu chuẩn để đo nhiệt độ màu là một vật bức xạ nhiệt màu đen bị nung nóng lên. Khi sức nóng tăng lên thì màu sắc của vật bức xạ thay đổi từ màu đỏ

rực (nóng) sang trắng nóng. Nhiệt độ (ở độ C) được ghi lại cho mỗi sự phân bố năng lượng nhất định, vì thế mỗi một nhiệt độ có tương quan với một màu nhất định. Việc đọc nhiệt độ được thể hiện ở độ Kelvin (0K) (giống như độ tuyệt đối) bằng độ C cộng thêm 1730.

Những nhiệt độ màu tương quan của các nguồn chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo.

| Chiếu sáng tự nhiên | Nhiệt độ màu (K) |
|--|-------------------------|
| Trời trong xanh, giữa ban ngày | 12.000 - 26.000 |
| Trời u ám, giữa ban ngày | 6.700 - 7.000 |
| Ánh nắng mặt trời buổi trưa cộng với ánh sáng từ bầu trời trong xanh | 6.100 - 6.500 |
| Ánh nắng mặt trời buổi trưa vào một ngày quang đãng | 5.400 - 5.800 |
| Ánh nắng mặt trời vào lúc hoàng hôn | 2.000 |
| Chiếu sáng nhân tạo | |
| Metal halide | 4.300 - 6.750 |
| Xenon | 5.290 - 6.000 |
| Carbon arc | 5.000 |
| Tungsten | 2.650 - 3.400 |

Cụm từ nhiệt độ màu tương quan thường được dùng để chỉ nhiệt độ màu gần giống nhất với nguồn ánh sáng đang được đề cập đến.

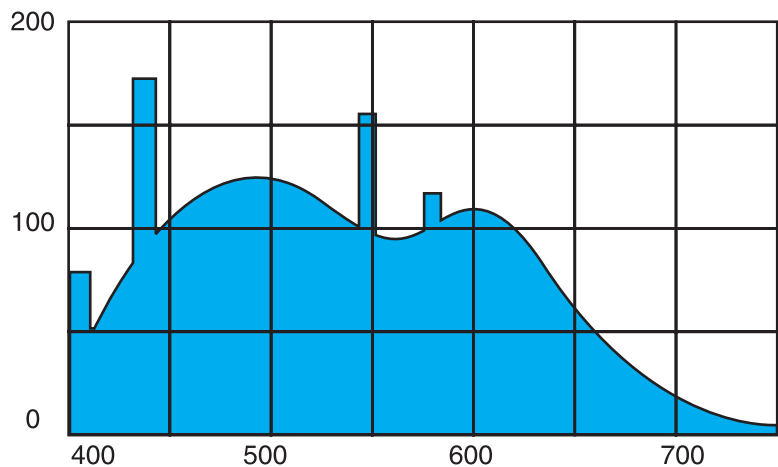
VIỆC MÔ PHỎNG MÀU SẮC (COLOR RENDERING).

Chỉ riêng nhiệt độ màu không thì chưa đủ để xác định hiệu quả của nguồn chiếu sáng trên mẫu vật. Yếu tố mô phỏng màu sắc cũng đóng một phần vai trò. Việc mô phỏng màu là

một tên chung dùng để diễn tả hiệu quả của nguồn chiếu sáng lên sự thể hiện màu sắc của mẫu vật, dựa trên sự so sánh sự thể hiện màu sắc của mẫu vật đó theo một nguồn chiếu sáng chuẩn hay tham chiếu. Nhiều thiết bị chiếu sáng (đặc biệt là đèn huỳnh quang) không có những đường cong tán xạ năng lượng bằng phẳng nhưng lại có những vùng tỏa sáng nhỏ và vạch ngang.

Với mắt thì hai nguồn sáng có cùng một nhiệt độ màu nhưng sự mô phỏng màu khác nhau có thể xem là như nhau. Tuy nhiên những mẫu vật giống nhau được chiếu sáng bằng các nguồn sáng này có thể đưa đến những sự thể hiện khác nhau do ảnh hưởng của năng lượng đỉnh lên mẫu vật

Đường cong phân bố năng lượng phổ của một loại đèn Halogen tiêu biểu.



Hiệp hội CIE đã xác định một phương pháp đo đo chỉ số mô phỏng màu của bất kỳ một nguồn sáng sẵn có nào. Phương pháp này về cơ bản gồm có đo màu của một chuỗi các mảnh Munsell cả với nguồn sáng chuẩn và nguồn sáng đang thử nghiệm. Những khác biệt trong đo đạc được sử dụng để nêu lên các chỉ số. Chỉ số mô phỏng màu tối ưu được cho là 100 (dành cho những nguồn sáng liên tục).

Chỉ số mô phỏng màu của các nguồn sáng nhân tạo thông thường.

| | |
|--------------|---------|
| Tungsten | 100 |
| Xenon | 93 |
| Lưu huỳnh | 54 - 94 |
| Metal halide | 62 - 88 |

CƯỜNG ĐỘ VÀ VIỀN

Sự cảm nhận màu sắc (đặc biệt là các màu đỏ) được cho là có thể thay đổi ở những mức độ thấp của sự chiếu sáng. Tuy nhiên, đối với những mức độ quan sát thông thường thì cường độ của nguồn sáng có thể được coi là không có tác động đáng kể lên sự thể hiện của một màu in tông nguyên. Mức cường độ rất quan trọng trong việc xem các hình ảnh chẳng hạn như các hình chụp và vật phẩm in. Độ tương phản và độ bão hòa màu của hình ảnh sẽ tăng cùng với việc gia tăng chiếu sáng cho đến một giới hạn nhất định.

Một yếu tố có liên quan nữa là viền ngoài của hình ảnh. Trong in ấn, viền thường là giấy trắng, nhưng trong nhiếp ảnh đặc biệt là trong phòng tối nơi đang chiếu các phim slides thì viền thường là màu đen. Vấn đề nảy sinh khi làm một so sánh giữa các phim nhựa được thiết kế để được xem với viền trắng.

Bằng cách thay đổi viền và cường độ, chúng ta có thể làm cho một phim nhựa trông giống như một bản in (hoặc ngược lại).

SỰ TÁN SẮC VÀ GÓC NHÌN

Ấn phẩm thường được tạo ra trên giấy có kết cấu thớ sợi hoặc những bề mặt gồ ghề khác. Nếu một nguồn sáng không tán sắc được sử

dụng để xem mẫu in thì sự thể hiện của nó sẽ tùy thuộc nhiều vào đặc tính hình học của sự chiếu sáng và những điều kiện quan sát. Sự định hướng của mẫu vật quan sát cũng rất quan trọng. Độ nhẵn bóng cao sẽ được cảm nhận khác đi khi thay đổi góc nhìn. Nói chung, sự chiếu sáng tán xạ luôn luôn được ưa chuộng để xem xét việc phục chế màu.

Trong một vài trường hợp (ví dụ, việc tái tạo một bức tranh sơn dầu cần thiết phải nắm bắt được cấu trúc của những nét cọ) một nguồn ánh sáng không tán xạ có định hướng cao có thể cần thiết cho sự chiếu sáng. Sự chiếu sáng cho việc tách màu sẽ được bàn đến chi tiết hơn trong chương 8 “sự tách và chỉnh màu”.

NHỮNG TIÊU CHUẨN QUAN SÁT

Những phần đề cập ở trên cho thấy rõ ràng là chúng ta có thể thay đổi sự thể hiện của một màu sắc và đặc biệt là một sự tái tạo màu bằng cách thay đổi các điều kiện nhìn. Những vấn đề về tái tạo màu trở nên nghiêm khắc hơn nếu bản tái tạo và bản gốc được đem so sánh dưới các nguồn ánh sáng không đồng bộ. Hiện tượng xảy ra khi hai màu có thể tương đồng dưới nguồn ánh sáng này nhưng lại không tương đồng dưới một nguồn ánh sáng khác, hiện tượng Meta cũng là một vấn đề nữa. Thậm chí khi một bản in được đánh giá mà không tham chiếu với màu gốc, một nhà phê bình nghệ thuật có thể sẽ xem bản in đó và thỏa mãn dưới một nguồn sáng này, nhưng lại không thỏa mãn dưới một nguồn sáng khác. Nguồn sáng chuẩn cho việc đánh giá chất lượng của sự tái tạo màu sắc là lời giải đáp rõ ràng cho những vấn đề này.

Ở Hoa Kỳ, tiêu chuẩn nhìn màu đầu tiên cho ngành nghệ thuật đồ họa là tiêu chuẩn của Viện Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ - ANSI PH2.32 - 1972. Tiêu chuẩn này xác định các tiêu chuẩn nhìn cho việc so sánh các phim nhựa (4x5 inch, 102 x 127 mm hoặc lớn hơn) hay sự phản chiếu các bản gốc với các bản phục chế quang cơ. Tiêu chuẩn này cũng xác định các điều kiện nhìn cho việc so sánh những tờ in đạt yêu cầu với những tờ in sau đó.

Mười một hiệp hội của ngành nghệ thuật đồ họa đã giới thiệu công dụng của tiêu chuẩn này. Trong đó có hiệp hội các công ty quảng cáo, hiệp hội các giám đốc sản xuất xuất bản, hiệp hội những nhà xuất bản tạp chí và hội nhiếp ảnh gia chuyên nghiệp của Mỹ. Những hiệp hội ngành in và các viện nghiên cứu như GATF cũng tán thành tiêu chuẩn này.

Vào năm 1979 một tiêu chuẩn khác, ANSI P.H2.45 - 1979, được tung ra dành cho việc quan sát những phim nhựa nhỏ (53mm và 2.1/2 in, 57,2 mm vuông). Tiêu chuẩn này xác định rằng những phim nhựa nhỏ này nếu được phóng lớn từ 4 đến 12 lần để nhìn. Hầu hết các máy xem dương bản được chế tạo cho tiêu chuẩn này đã phóng lớn hình ảnh lên 6 lần.

Năm 1985 viện tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ (ANSI) đã chấp thuận một sự củng cố các tiêu chuẩn nhìn cho nghệ thuật hội họa. Tiêu chuẩn mới này xác định nhiệt độ màu 5000 0K cho tất cả các sự đánh giá và một chỉ số mô phỏng màu từ 90 - 100 cho tất cả các nguồn sáng.

Độ sáng trên bề mặt của máy xem dương bản phim nhựa được xác định là $1.300 \pm 300 \text{ cd/m}^2$. Các phim nhựa nên được viền bằng một đường viền màu xám trung tính khi chúng được đặt lên máy xem. Độ sáng của viền không nên quá 10% độ sáng của bề mặt đèn chiếu.

Đối với các bản in phản xạ và các bản phục chế quang cơ, nguồn sáng phải là $500 \pm 125 \text{ Lux}$ cho việc đánh giá phê bình theo các điều kiện quan sát thông thường. Một nguyên tắc cũng được đưa ra cho mức $2000 \pm 500 \text{ Lux}$ để đánh giá phê bình những tông đậm trong một bản in hoặc bản phục chế.

Nguồn ánh sáng, bản in và mắt người quan sát phải được đặt đúng vị trí để giảm thiểu lượng ánh sáng bị phản chiếu đặc biệt là phía người quan sát. Khung viền được sử dụng khi đánh giá bản in phải là một màu xám với mật độ phản chiếu là 0,50 hoặc cao hơn. Khung viền sẽ rời ra khỏi bản in ở cả 4 phía ít nhất là $1/3$ kích thước bản in trong cùng chiều. Để giảm thiểu những ảnh hưởng từ bên ngoài, đèn trong phòng, tường, trần và sàn phải được ngăn vì thế chúng góp một lượng ánh sáng không đáng kể vào bề mặt bản in đang xem và chúng không nằm trong tầm nhìn của người quan sát.

Mức 500 Lux nên được sử dụng để đánh giá chất lượng của sự phục chế in. mức chiếu sáng này tương đương với một ngôi nhà, thư viện hoặc văn phòng có ánh sáng tốt vì thế nó đặc trưng cho các điều kiện mà theo đó hầu như mọi người đều sẽ xem bản tái tạo cuối cùng.

Mức 2000 Lux nên được dùng để đánh giá tính nhất quán của bản phục chế. Tờ in đạt yêu cầu được so sánh với các tờ in bất kỳ được chọn ngẫu nhiên từ các tờ in. Mức 2000 Lux không nên được sử dụng để đánh giá chất lượng của tông và các chất lượng tái tạo màu của tờ in. Một tờ in khi được chiếu bằng 2000 Lux trông sẽ rất hoàn hảo nhưng nếu chỉ chiếu 500 Lux thì trông nó rất mờ nhạt.

Bản hiệu chỉnh tiêu chuẩn nhìn màu sắc quốc tế, ISO 3664 - 1975, dường như đồng ý với các đặc tính có trong tiêu chuẩn ANSI PH2.30-1985. Cuối năm 1986, tiêu chuẩn ANSI PH2.30-1985 được rút lại và viện tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ đã nhóm họp năm 1987 để tu chỉnh lại nó.

MẪU VẬT

Dáng vẽ của vật thể hay mẫu vật chủ yếu nhờ vào các đặc tính của sự hấp thụ quang phổ và độ bóng.

SỰ HẤP THỤ QUANG PHỔ

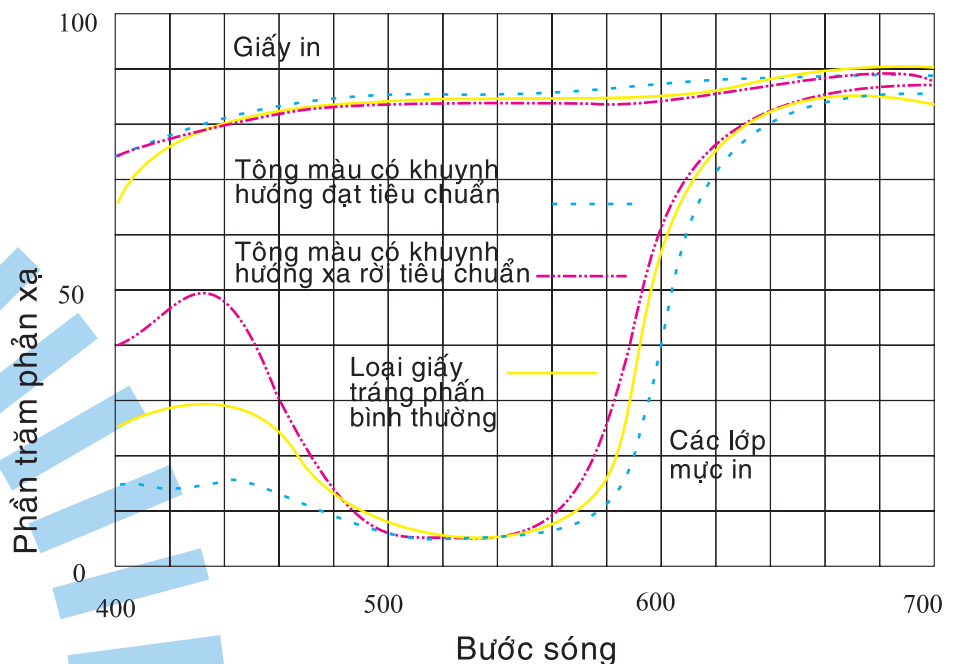
Sự hấp thụ quang phổ là mức độ hấp thụ của một mẫu vật khi được xác định dựa trên nguyên tắc đánh giá sự hấp thụ từng bước sóng một trong vùng quang phổ thấy được. Những đo đạc về tông màu, độ bão hòa, độ sáng của màu sắc có thể được bắt nguồn từ đặc tính của sự hấp thụ quang phổ.

Những màu trắng có độ hấp thụ quang phổ rất thấp và gần như không có tính chọn lọc (nghĩa là độ hấp thụ đồng nhất các bước sóng của quang phổ). Màu đen rõ ràng là cũng không có tính chọn lọc, nhưng chúng có tính hấp thụ cao. Mỗi màu có một tông màu và độ bão hòa riêng vì tính chọn lọc của nó trong sự

hấp thụ quang phổ. Chẳng hạn, màu Green hấp thụ màu Blue và màu Red, màu Magenta hấp thụ màu Green.

Sự hấp thụ quang phổ của một mẫu vật được đo bằng một quang phổ kế (Spectrophotometer). Dụng cụ này chiếu mẫu vật bằng tia sáng từ một điểm đặc biệt của quang phổ. Lượng ánh sáng được phản chiếu hoặc truyền dẫn bởi mẫu vật được đo đạc và so sánh với lượng ánh sáng chiếu tới mẫu vật. Việc đọc độ hấp thụ quang phổ được diễn tả dưới dạng %, ví dụ, khi ta đọc được 60% / 550nm thì có mẫu vật phản chiếu (hoặc truyền dẫn) 60% của bước sóng 550nm phát xạ đã chiếu lên nó. Những sự đo đạc được thực hiện tại mỗi bước sóng của quang phổ cho đến khi định hình được một đường cong phản xạ phổ hoàn chỉnh của mẫu vật. Sự chiếu sáng biểu diễn các đường cong phản xạ phổ từ các lớp mực in và mẫu giấy.

Đường cong phổ của 3 loại mực Magenta khác nhau (bên dưới) và của nền giấy (bên trên).



ĐỘ BÓNG

Độ bóng là một đặc tính của sự phản chiếu các mẫu vật vốn ảnh hưởng đến độ sáng được cảm nhận của mẫu vật đó. Có khoảng 4% lượng sáng chiếu tới mẫu vật bị phản xạ ngay từ bề mặt của mẫu vật mà không cần đi xuyên qua nó. Ánh sáng phản chiếu tán xạ (trong ví dụ này) có chất lượng quang phổ tương ứng với nguồn ánh sáng đang chiếu. Nếu mẫu vật có một độ bóng rất cao, thì sự phản chiếu bề mặt có tính định hướng cao ở cùng một góc độ như sự phản chiếu ánh sáng chiếu tới mẫu vật (ví dụ phản chiếu ánh sáng mặt trời bằng một kính tráng thủy tinh). Nếu một mẫu vật có độ bóng cao (và góc nhìn là chính xác) thì sự phản chiếu bề mặt sẽ không đến được mắt, và vì thế không ảnh hưởng đến màu sắc cảm nhận của mẫu vật.

Trong những trường hợp mà bề mặt của mẫu vật có độ bóng thấp được gọi là một bề mặt nhám. Những bề mặt nhám như thế được đặc trưng bằng những phản chiếu nhiều hướng từ bề mặt. Góc độ phản chiếu của ánh sáng được phân tán tại bề mặt của mẫu vật rõ ràng là không có liên quan gì đến góc chiếu sáng.

Trong trường hợp này, ánh sáng bị tán xạ tại bề mặt sẽ tới được mắt của người quan sát. Ánh sáng tán xạ (của các đặc tính quang phổ giống như nguồn ánh sáng chiếu) được trộn với các ánh sáng đi qua mẫu vật và được phản chiếu một cách có chọn lọc. Điều này đưa đến kết quả là, bề mặt giấy nhám cho mật độ phim hay mật độ mực thấp hơn.

Độ bóng được đo bằng một dụng cụ đo độ bóng dụng cụ này chỉ phần trăm độ phản chiếu. Mẫu vật được chiếu bằng một luồng sáng từ

một góc độ đặc biệt, thông thường nhất là 600 hoặc 700 và đôi khi là 200 hoặc 450 cho những mục đích cụ thể nào đó. Một tế bào quang gôm ánh sáng được phản chiếu từ bề mặt ở cùng góc độ theo chiều ngược lại. Vì những dụng cụ đo độ nhẵn bóng khác nhau nên quan trọng là phải xác định được nhà sản xuất và góc độ khi sử dụng máy đo độ nhẵn bóng.

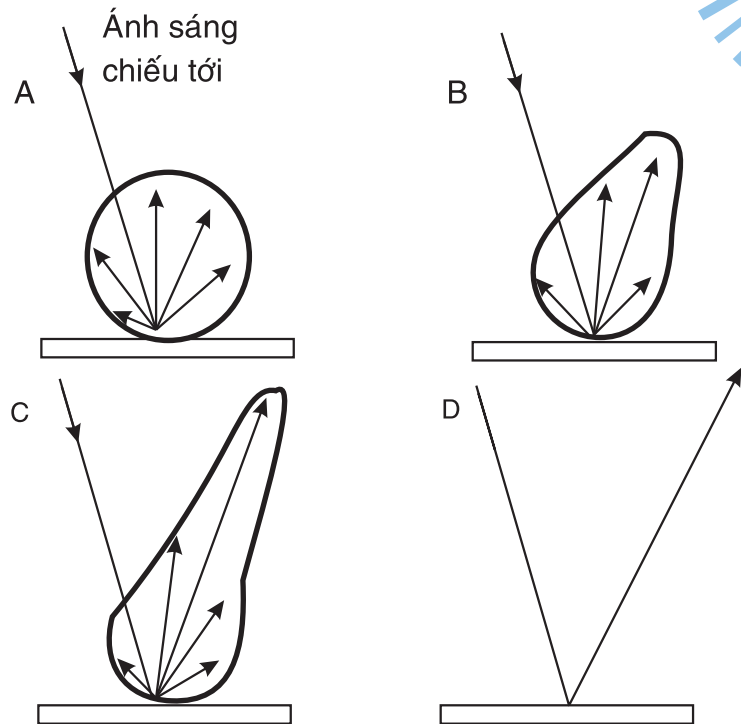
Trong in ấn chúng ta thường gặp hình ảnh hơn là màu nền. Ngoài các yếu tố được xem xét ở trên, những yếu tố sau đây cũng tác động đến sự cảm nhận hình ảnh của chúng ta: kích thước tổng thể, diện tích chứa ảnh, độ tương phản của nó, độ sắc nét, độ phân giải, và sự hiện hữu của các hoa văn đan xen, chẳng hạn như các hoa văn moiré trong in tầng thứ, những yếu tố này sẽ được nói đến đầy đủ trong phần sau.

NGƯỜI QUAN SÁT

Việc xác định và đo sự cảm nhận màu gặp phải một khó khăn lớn là sự kết hợp giữa mắt và não bộ của người quan sát. Một vài nhân tố xét về mặt bản chất là sinh lý, và qua nhiều năm nghiên cứu, nhiều lý thuyết về việc nhìn màu đáng tin cậy đã được phát triển. Nhưng những nhân tố khác về bản chất là tâm lý, liên quan đến các lĩnh vực về thẩm mỹ học và các yếu tố văn hóa, những sự cảm nhận đó có khuynh hướng cá nhân rất cao và rất khó để định lượng.

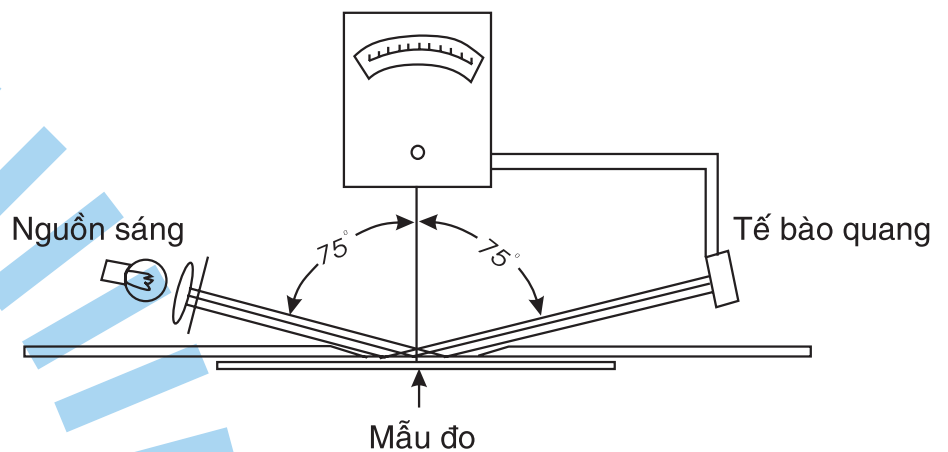
Việc xử lý các ấn phẩm sau khi in để tăng hình thức thể hiện là việc thông thường ngoài thị trường xuất bản. Người thiết kế và người mua bản in nên cảnh giác với những kỹ thuật điều chỉnh hình thức thể hiện này của sản phẩm in.

Việc phản xạ các tia sáng chiếu tới được quyết định bởi độ phẳng bề mặt.



- A.** Các tia sáng sẽ phản xạ theo tất cả các hướng nếu bề mặt hoàn toàn tán xạ.
- B và C.** Gia tăng độ phẳng bề mặt sẽ làm tăng phản xạ bề mặt theo các hướng.
- D.** Bề mặt phẳng tuyệt đối làm cho ánh sáng tới bị phản xạ tại góc bằng góc chiếu tới.

Nguyên lý của máy đo độ bóng.



NHỮNG YẾU TỐ SINH LÝ

Tư liệu sau đây phần lớn được biên soạn từ tác phẩm Colour vision của Leo M. Hurwich và Dorothea Jameson là những người đi tiên phong trong lý thuyết quy trình đối nghịch (opponent-process theory) về khả năng nhìn màu sắc.

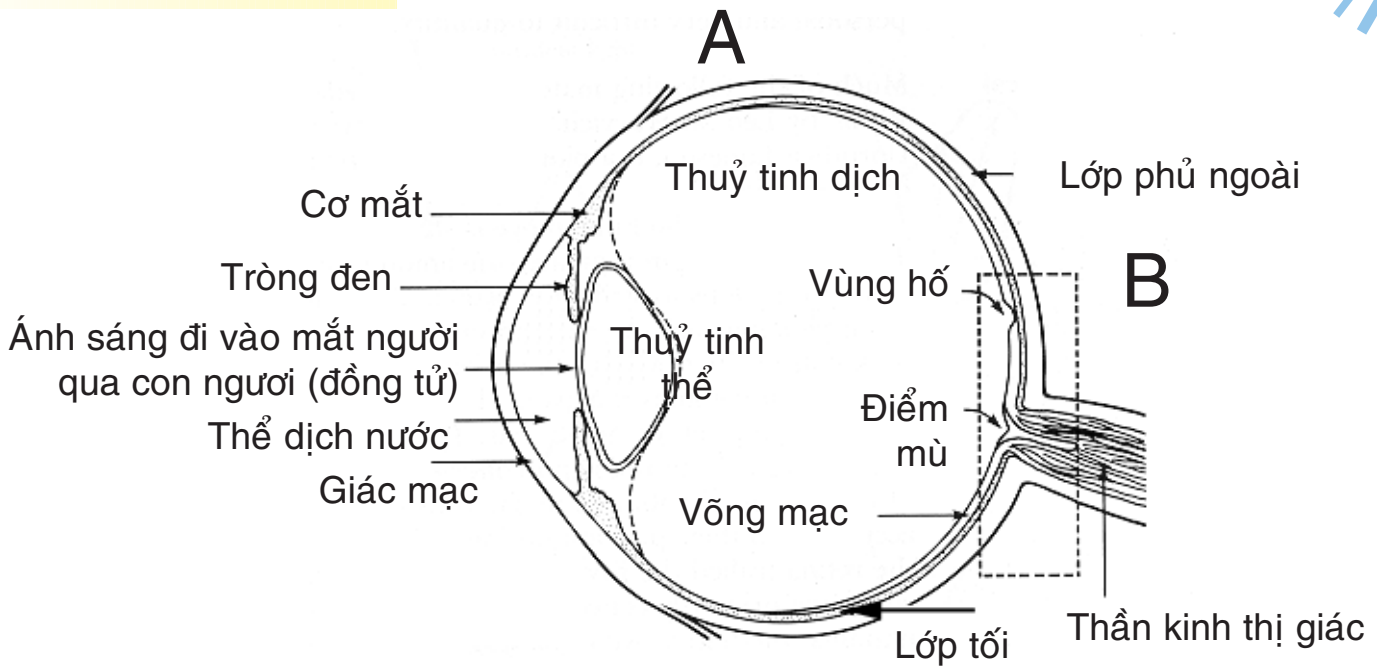
Sơ đồ mắt người được trình bày trong hình minh họa dưới đây. Tròng đen điều tiết lượng ánh sáng đi qua thủy tinh thể để đến võng mạc. Thủy tinh thể đóng vai trò của thấu kính điều chỉnh tia sáng phù hợp tới võng mạc. Võng mạc được cấu tạo bằng một mạng lưới phức tạp của các tế bào nơon thần kinh và phủ toàn bộ một nửa cầu đen của mắt (ngoại trừ điểm mù - nơi giao tiếp của thần kinh thị giác và mắt). Võng mạc ở phần giao chứa 10 cấp độ các tế bào thần kinh. Những tế bào nhạy ánh sáng được gọi là những tế bào hình que và những tế bào hình nón (ước tính có khoảng 120 triệu). Sự phân bố các tế bào hình que và tế bào hình nón thay đổi theo vị trí của chúng trên võng mạc. Vùng chính giữa của võng mạc (gọi là vùng hố) chứa các tế bào hình nón riêng biệt. Những tế bào hình nón chỉ hoạt động để nhìn màu khi chiếu sáng bằng ánh sáng ban ngày và khi càng ra xa vùng trung tâm thì lượng tế bào hình nón trên mỗi vùng đơn vị sẽ giảm đi đáng kể. Vùng trung tâm là vùng nhìn hình ảnh sắc nét nhất. Lượng tế bào hình que hoàn toàn không có trong vùng trung tâm. Càng về phía rìa mắt thì lượng tế bào hình que sẽ càng gia tăng. Cách khoảng 200 từ vùng trung tâm lượng tế bào hình que tập trung cao nhất và giảm xuống nhanh chóng khi càng ra đến biên cực. Những

tế bào hình que chủ yếu liên quan đến khả năng nhìn ban đêm. Các thí nghiệm đã cho thấy rằng các tế bào hình que chứa một sắc tố quang được gọi là rhodopsin. Khi các phân tử của sắc tố này hấp thụ ánh sáng, chúng thay đổi cấu trúc và hình dạng. Những thay đổi này đến lượt chúng gây nên một phản ứng hóa sinh lý cùng với biến đổi điện tử trong chính tế bào cảm nhận. Các bước sóng khác nhau của ánh sáng có những tác động khác nhau đến rhodopsin.

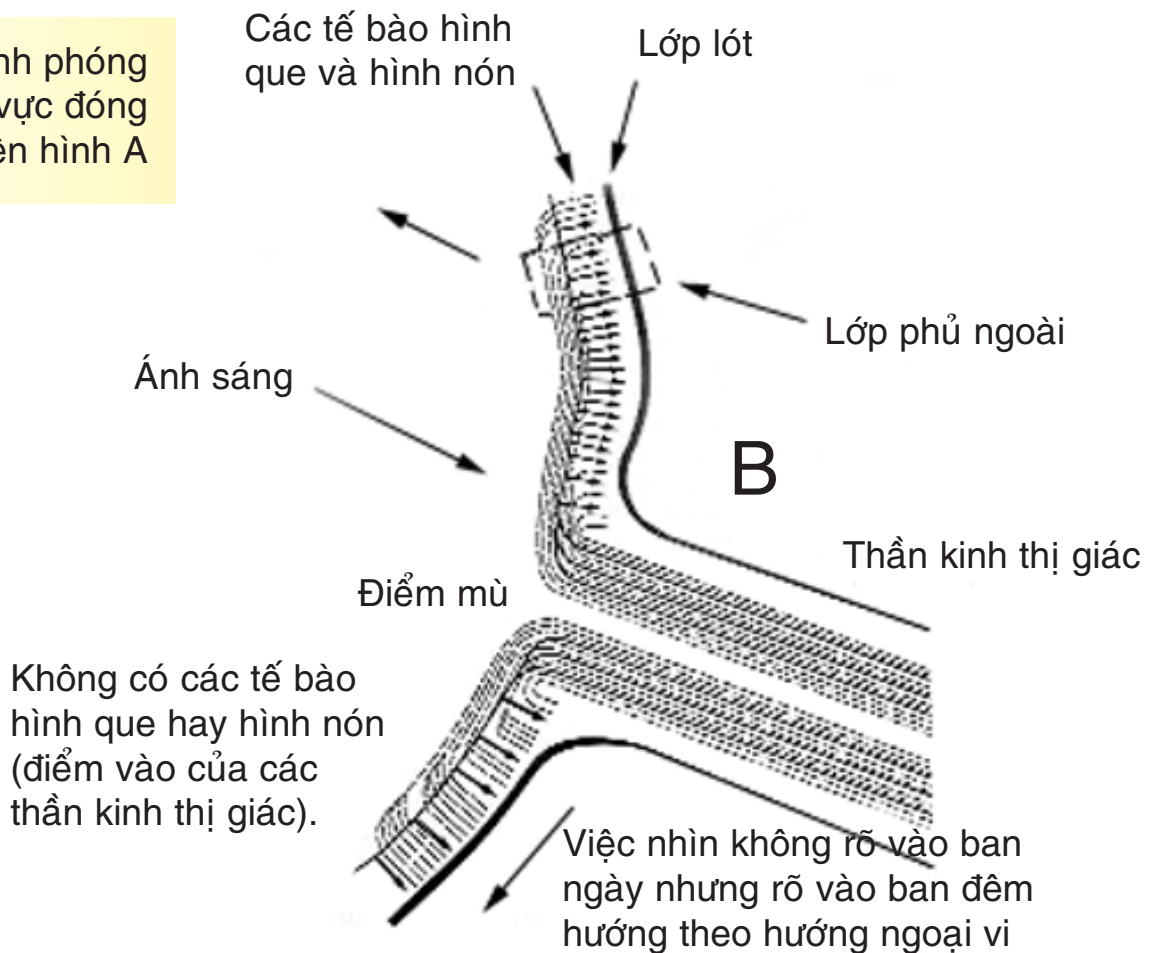
Đối với các tế bào hình nón vốn thường liên quan sự cảm nhận màu sắc bình thường, chúng ta chưa thể tách ra thành một sắc tố quang tương ứng. Điều này chủ yếu là do lượng tế bào hình nón ít hơn rất nhiều so với lượng tế bào hình que. (khoảng 6 hoặc 7 triệu tế bào hình nón so với 110 triệu tế bào hình que), vì thế rất khó chiết sắc tố này ra. Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu cho rằng chắc chắn có ba loại sắc tố nhạy ánh sáng khác nhau đối với sự cảm nhận màu sắc, và chúng bị tách ra thành ba loại tế bào cảm nhận hình nón khác nhau.

Sự hiện hữu của ba sắc tố quang hình nón đã được chứng minh bằng kỹ thuật đo mật độ quang phổ siêu vi. Một chấm sáng nhỏ được chiếu trên mỗi tế bào cảm nhận được lấy ra từ mắt, và sự hấp thụ quang phổ của sắc tố này được đo bằng cách quét nhanh qua quang phổ. Kỹ thuật này đã cho thấy sự hiện hữu của ba sắc tố với sự hấp thụ cao nhất ở bước sóng 450 nm, 530 nm và 560 nm. Ánh sáng tác động lên những sắc tố quang này đã tạo nên sự gia tăng những thay đổi điện tử và những thay đổi này sẽ di chuyển đến não bộ.

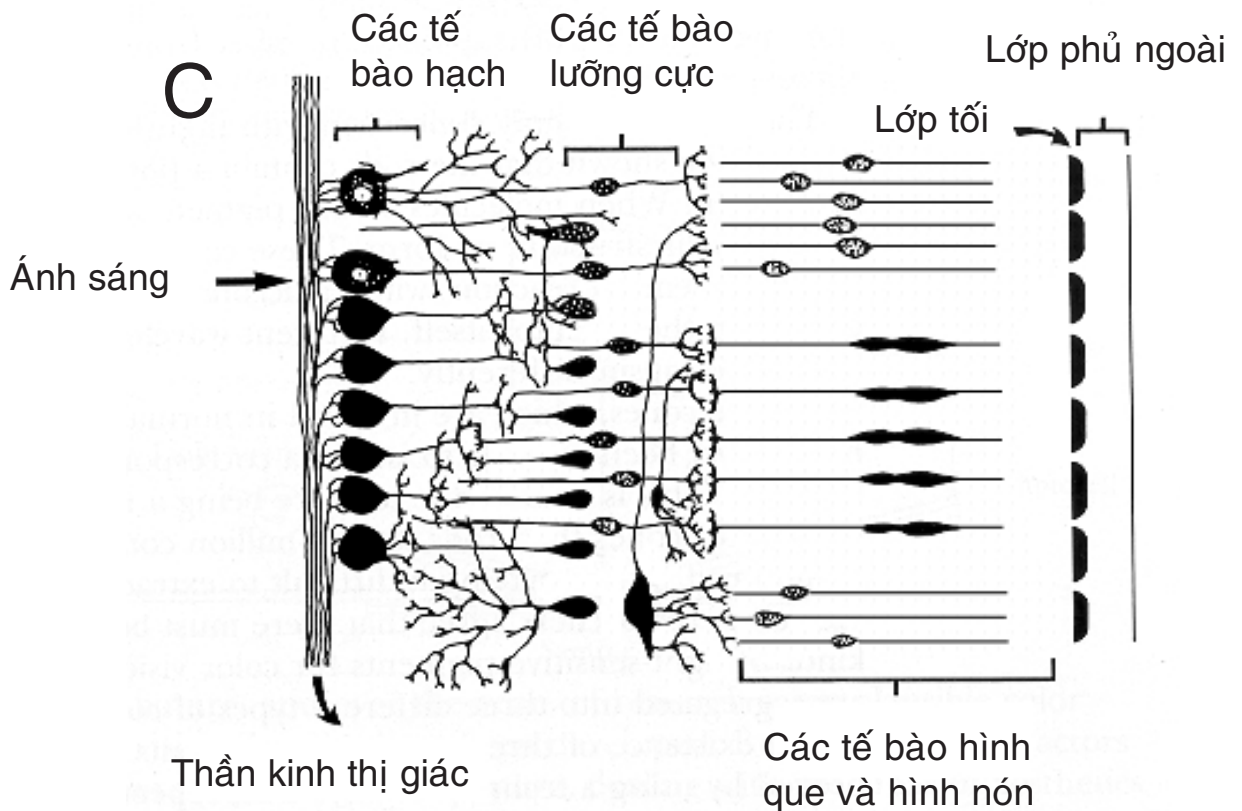
hình A: Mặt cắt ngang qua tâm.



hình B: Hình phóng lớn khu vực đống khung trên hình A



hình C: Hình phóng lớn khu vực đóng khung của hình B



Quá trình cảm nhận màu sắc của con người rất phức tạp và vẫn chưa được hiểu trọn vẹn. Qua nhiều năm, nhiều lý thuyết về sự cảm nhận màu sắc đã được giới thiệu như những lời giải thích về việc chúng ta nhìn màu sắc như thế nào. Các lý thuyết được xếp từ đơn giản đến phức tạp, những lý thuyết phức tạp đưa ra lời giải thích khá hợp lý về hiện tượng cảm nhận màu sắc. Vì những lý thuyết phức tạp không được xây dựng trên những mô hình đơn giản nên chúng ta cần xem xét từ lý thuyết đơn giản đến lý thuyết phức tạp.

LÝ THUYẾT YOUNG - HELMHOLTZ.

Lý thuyết về sự cảm nhận màu sắc này đôi khi còn gọi là lý thuyết võng mạc (retinal approach) hoặc lý thuyết bộ phận (component theory). Thomas Young là người đầu tiên phát triển lý thuyết này vào thế kỷ thứ 19, sau đó H.L.F. von Helmholtz củng cố lại.

Lý thuyết này thừa nhận sự hiện hữu của ba loại tế bào cảm nhận trong võng mạc, chúng lần lượt bị kích thích bởi ánh sáng màu RED, BLUE và GREEN, những tế bào cảm nhận này được nối trực tiếp đến não bộ để tạo ra các tín hiệu màu Red, Blue, Green tỉ lệ với màu sắc của ánh sáng chiếu đến võng mạc. Minh họa kèm theo cho thấy mối quan hệ này.

Như đã đề cập đến trước đây, các thí nghiệm đã cho thấy rằng các tế bào cảm nhận hình nón trong mắt thực có những phản ứng màu sắc khác nhau. Tuy nhiên đó không chỉ là những phản ứng màu Red, Blue và Green mà có khuynh hướng rộng hơn nhiều so với lý thuyết Young Helmholtz nêu ra. Lý thuyết này không đưa ra một lời giải thích đủ sức thuyết phục cho sự cảm nhận màu sắc dị biệt, cũng không giải thích thỏa đáng việc chúng ta cảm nhận những màu sắc đặc biệt nào đó như thế nào chẳng hạn như màu vàng quang phổ.

LÝ THUYẾT HERING.

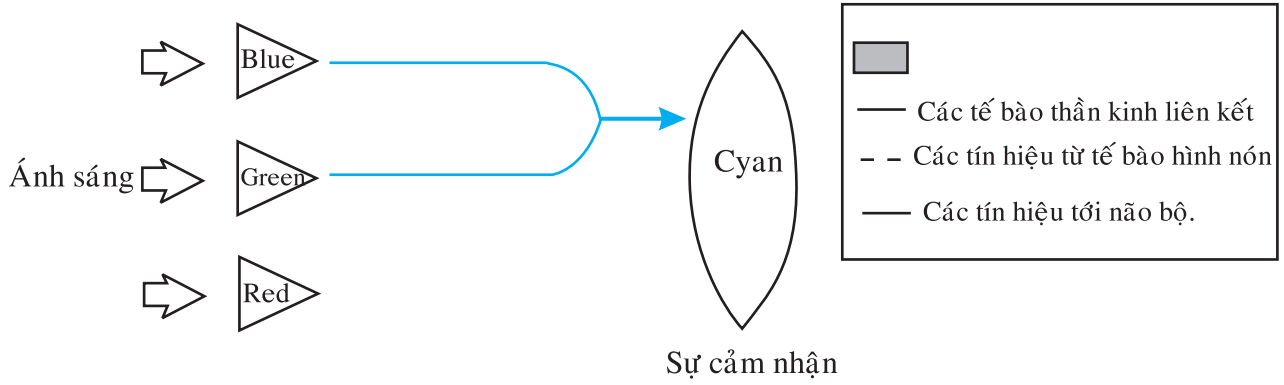
Ewald Hering đã phát triển lý thuyết về sự cảm nhận màu sắc vào những năm 1870. Lý thuyết này được gọi là lý thuyết đối nghịch.

Lý thuyết này cho rằng ba loại tế bào cảm nhận màu sắc trong võng mạc có những phản

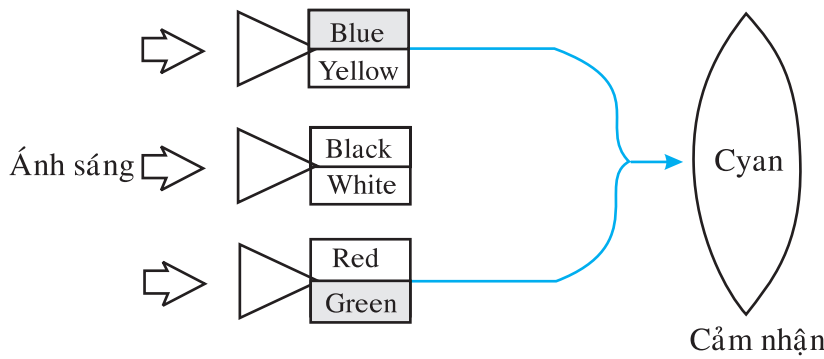
ứng hoặc tính nhạy cảm đối lập nhau. Nghĩa là một tế bào cảm nhận nhạy với màu Red và màu Green, một nhạy với màu Blue và màu vàng và loại tế bào thứ ba nhạy với màu trắng và đen.

Trước khi xảy ra quá trình đồng hóa hoặc dị hóa, thí dụ như vùng Red hoặc vùng Green của tế bào thu nhận tín hiệu red - green gửi một tín hiệu đến não bộ. Tín hiệu này đại diện cho tính chất Red hoặc Green của ánh sáng đến võng mạc. Quá trình này được gọi là đối nghịch vì không thể có màu Green ngả Red hoặc vàng ngả Blue, vì thế các màu này phải đối nghịch với nhau. Các tế bào cảm nhận trắng - đen hoạt động hơi khác biệt (có thể có màu đen hơi trắng hoặc màu xám). Hiệu ứng tương phản liên tục tạo ra màu đen. Nghĩa là một vùng tối gần một vùng trắng sẽ có khuynh hướng tạo ra màu đen vì những tế bào cảm nhận trắng - đen trong vùng trắng sẽ gây ra hiệu ứng đối nghịch lên những tế bào cảm nhận tương tự trên những phần lân cận của võng mạc. Minh họa kèm theo tóm tắt lý thuyết cảm nhận màu sắc Hering.

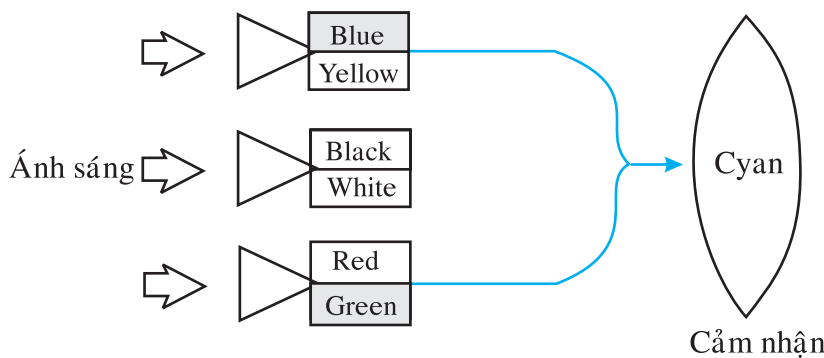
Chưa có bằng chứng nào cho thấy có bất kỳ một chất nào có thể tạo ra hai hiệu ứng tách biệt nhau bằng quá trình đồng hóa và dị hóa. Các tế bào lưỡng cực kết nối vào các tế bào hình nón tạo ra các tín hiệu đối lập, nhưng cũng không có bằng chứng nào đáng tin cậy chứng minh rằng cơ chế này sẽ chi phối tất cả các hiện tượng cảm nhận màu sắc. Cụ thể là lý thuyết này không thể giải thích được hai loại khác nhau của chứng mù màu Red - Green. Lý thuyết Hering cho rằng hai loại này là một.



Thuyết nhìn màu của Young-Helmholtz : trong thuyết này hai ông cho rằng có 3 loại tế bào hình nón cảm nhận tương ứng với sự thay đổi của các bước sóng Red, Green và Blue rồi gửi các tín hiệu đến não bộ, não bộ sẽ tổng hợp các tín hiệu lại và tạo ra các cảm giác về màu.



Thuyết nhìn màu của Hering : Các tế bào cảm nhận ở võng mạc bao gồm các tế bào hình nón có khả năng phân biệt các cặp màu Vàng - Blue; Red - Green; trắng - đen. Khi các tế bào cảm nhận bị kích thích, một bộ mã hóa sẽ chuyển tín hiệu màu thông qua một hướng (1 trong 2 màu của cặp màu) tùy thuộc vào màu của ánh sáng kích thích.



Thuyết nhìn màu của Hurvich - Jaméon về việc nhìn màu : trong học thuyết phức tạp này, mỗi tế bào hình nón liên kết với 3 màu riêng biệt. Các tín hiệu từ tế bào hình nón kích thích các tế bào riêng biệt và yếu tố chủ đạo gây bởi các tế bào riêng biệt sẽ chuyển sang hướng này hay hướng khác.

LÝ THUYẾT QUÁ TRÌNH ĐỐI NGHỊCH.

Lý thuyết này còn được gọi là lý thuyết vùng (zone theory) hoặc lý thuyết Hurvich - Jameson. (Leo.M. hurvich và Dorothea Jameson). Lý thuyết này kết hợp các yếu tố của lý thuyết Young - Helmholtz và lý thuyết Hering.

Ba tế bào phản ứng riêng lẻ hình nón trong lý thuyết Young - Helmholtz được kết hợp trong mô hình này. Các phản ứng của mỗi tế bào hình nón này rất rộng, tuy nhiên chỉ có những đỉnh điểm tại các bước sóng 450 nm, 530 nm và 560 nm. Vì thế thay vì gọi chúng là các điểm tiếp nhận màu Red - Green - Blue, hay gọi chính xác hơn là các điểm tiếp nhận các bước sóng ngắn, trung bình và dài.

Ý tưởng đối lập trong lý thuyết Hering được kết hợp lại ở cấp độ tế bào thần kinh. Một số tế bào thần kinh luôn luôn ở trong tình trạng hoạt động dù không có sự kích thích. Nếu được kích thích thì tần số rung động của chúng tăng lên và nếu ngừng kích thích thì tần số rung sẽ giảm. Vì thế hai loại thông tin đối lập nhau có thể được truyền dẫn bởi một dây thần kinh. Người ta cho rằng các tế bào hạch hoạt động như các tế bào đối lập (mỗi tế bào hạch được nối với ba tế bào hình nón).

Các mối liên kết giữa các tế bào hình nón và các tế bào đối lập được trình bày trong sơ đồ minh họa (mô hình quá trình đối lập Hình C trang 30 - lý thuyết cảm nhận màu sắc của Hurvich Jameson). Cơ chế cảm nhận màu sắc có thể được giải thích dưới dạng đại số. Hãy xem xét tế bào đối lập Blue - Vàng. Giả sử rằng phần trên là vàng và nửa phần dưới là

Blue. Nửa phần trên (vàng) nhận kết quả từ các tế bào hình nón có bước sóng dài (L) và trung bình (M). Giả sử rằng kết quả này sẽ kích thích tế bào, sự kích thích có thể được đặt là L+M. Nửa phần dưới của tế bào (Blue) nhận kết quả từ các tế bào hình nón có bước sóng ngắn (S), giả sử kết quả này kích thích tế bào, vì thế đặt nó là - S. Hoạt động của tế bào này có thể được diễn tả bằng công thức:

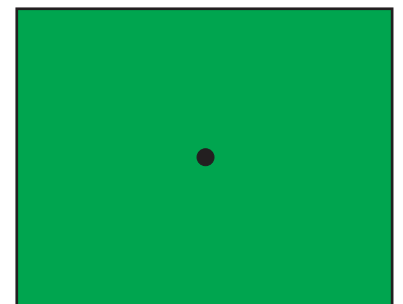
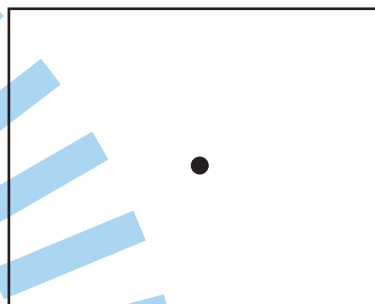
$$[\text{Yellow}(+) / \text{blue}(-)] = (L + M) - S$$

Nếu vế phải của phương trình dương (nghĩa là nếu $L + M > S$) thì một tín hiệu màu vàng được tạo ra. Nếu $S > L + M$ thì tạo ra tín hiệu màu Blue. Các tế bào đối lập Red - Green cũng hoạt động theo cách tương tự, do đó:

$$[\text{Red}(+) / \text{Green}(-)] = (L + S) - M$$

Màu đen được cảm nhận do sự ức chế đơn phương. Các tế bào trên một phần của võng mạc tác động gây ra hoạt động đối nghịch trong các tế bào tương tự trên những phần lân cận của võng mạc. Vì thế màu đen là một hiệu ứng tương phản. Các tế bào Red - Green và Blue - Yellow cũng có những mối liên kết đơn phương mà không được chỉ ra trong minh họa.

Thử nghiệm dư ảnh



Lý thuyết quy trình đối lập đã có những giải thích đáng tin cậy cho sự cảm nhận màu sắc không bình thường cũng như các dư ảnh âm và sự tương phản đồng thời. Để thể nghiệm phản ứng này, hãy xem minh họa. Hãy nhìn một điểm trên hình vuông màu Green trong vòng 20 giây sau đó chuyển nhanh mắt của bạn sang chấm đen trên hình vuông màu trắng bên cạnh. Bạn sẽ thấy một hình vuông Red, một màu đối lập của màu Green.

Thí nghiệm này có thể tiến hành lặp lại với bất kỳ màu nào để thấy rằng màu đối lập luôn luôn có thể thấy được trong dư ảnh (Red - Green, Yellow - Blue, Black - White).

Các yếu tố như tương phản màu đồng thời và tương phản biên diễn tả một khía cạnh khác của sự cảm nhận màu vốn rất quan trọng đối với sự phức chế màu. Tương phản màu đồng thời là một phản ứng xảy ra khi các màu giống nhau có vẻ khác nhau khi chúng có các màu viền khác nhau. Tương phản màu biên xảy ra khi hai tông gặp nhau để có độ tương phản cao hơn ở biên.

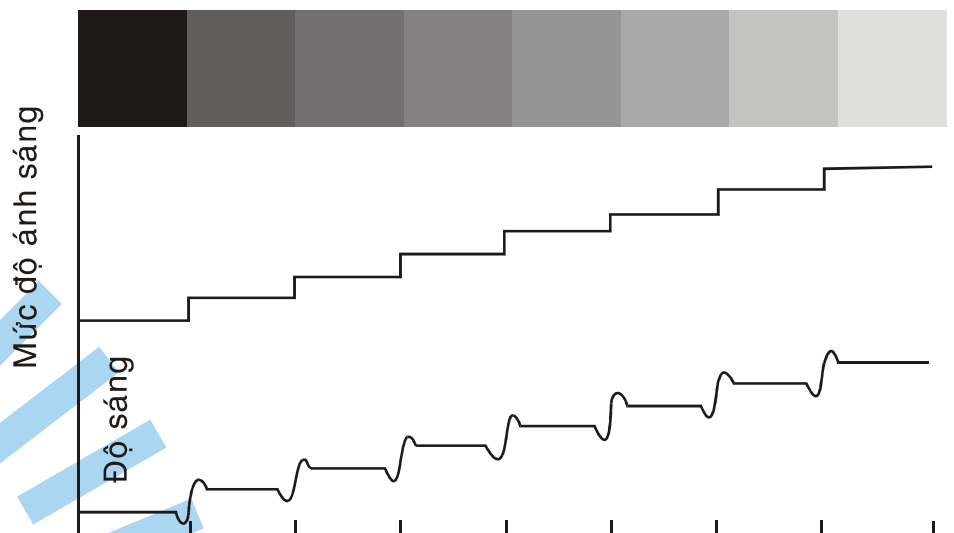
Lời giải thích cho những phản ứng này bắt đầu từ thực tế là võng mạc được tạo thành bởi các nhóm tế bào có cùng đặc tính được gọi là các vùng cảm nhận. Các vùng này có kích thước thay đổi, những vùng gần vùng trung tâm bằng khoảng $1/20$ kích thước của những vùng nằm ở rìa mắt. Lý thuyết về quy trình đối lập của sự cảm nhận màu sắc cho rằng những hệ trung tính được liên kết với nhau để tạo thành những ảnh hưởng tương phổ đơn phương. Do đó trung tâm của vùng tiếp nhận

Có thể cảm nhận màu Red, trong khi vùng biên có thể ghi nhận màu Green, nên nếu màu Red này bao quanh một chấm màu Green thì chấm này trông sẽ mạnh mẽ hơn một chấm tương tự nhưng trên một nền trung tính bởi vì ảnh hưởng của màu Red mạnh hơn ảnh hưởng của màu Green. Những loại tác động tương hỗ như thế cũng được đưa ra để giải thích sự thay đổi rõ ràng về mật độ tại các biên của hai tông màu xám kề nhau.

Hiệu ứng tương phản màu đồng thời : 4 vòng tròn màu nhỏ giống nhau theo từng cặp ở hình bên phải và bên trái nhưng lại nhìn khác nhau do màu viền xung quanh khác nhau.



Hiệu ứng tương phản biên : Các ô của thang xám có màu đồng nhất nhưng tại các cạnh giao nhau thì nhìn tối hơn một chút.



Để kết luận phần này, chúng ta cần xem xét sự cảm nhận màu sắc không bình thường (cụm từ “chứng mù màu” không còn được ưa

chuộng nữa). Vấn đề này ảnh hưởng chủ yếu đến nam giới - khoảng 8% nam giới da trắng, 5% Á Châu và 3% da đen. Đối với nữ giới (tất cả các màu da) con số này chỉ chiếm khoảng 0,4%. Các nghiên cứu về phạm vi của sự cảm nhận màu sắc dị biệt đã được tóm tắt trong quyển “màu sắc: hướng dẫn về những thực tế và quan niệm cơ bản” trang 102.

Tính dị biệt này được di truyền. Theo mẫu di truyền bình thường thì khuyết điểm này sẽ được con trai của các bà mẹ có cha mang chứng cảm nhận màu sắc khiếm khuyết thừa hưởng. Các ông bố truyền tính dị biệt này cho con gái của họ, những đứa con này đóng vai trò như những người truân chuyển. Như đã nói ở phần trên, có rất ít nữ giới thật sự có chứng cảm nhận màu sắc yếu, nhưng đa số họ là người truân chuyển bệnh. Trong một số gia đình có thể tất cả các con trai đều thừa hưởng tính dị biệt này từ mẹ của chúng và cũng có thể một số con gái trong gia đình lại thừa hưởng gen lặn này mà trở thành người truân chuyển bệnh.

Loại cảm nhận màu sắc khiếm khuyết thông thường nhất là lẫn lộn giữa màu Red và Green. Các hình thức biến dạng của nó bao gồm: Protanopia, trong đó màu Red và Green ngả Blue bị lẫn lộn, và độ sáng tương đối của màu Red thấp hơn nhiều so với người bình thường. (ảnh hưởng đến khoảng 1% nam giới da trắng), Protanomalous: Sự pha trộn màu Red và Green nhiều hơn lượng màu Red bình thường cần thiết để có được một màu vàng nào đó. (ảnh hưởng đến 1% nam giới da trắng). Deuteranopia, là hiện tượng lẫn lộn

giữa màu Red và Green nhưng đường cong độ sáng gần như bình thường (ảnh hưởng đến 1% nam giới da trắng). Deuteranomaly là hiện tượng pha trộn màu Green - Red và cần lượng màu Green nhiều hơn bình thường để tạo ra màu vàng quang phổ. (hình thức dị biệt thông thường nhất, ảnh hưởng đến khoảng 5% nam giới da trắng). Những dạng khác của bệnh cảm nhận màu sắc khiếm khuyết là tritanopia và monochromatism. Tritanopia là hiện tượng lẫn lộn màu Blue và Vàng cũng như độ sáng tương đối cho màu Blue thấp hơn nhiều so với sự cảm nhận bình thường (rất hiếm, có thể ảnh hưởng không đến 0,0001% nam giới), monochromatism là bệnh hoàn toàn thiếu sự phân biệt giữa tông màu và độ bão hòa màu (cũng rất hiếm, ảnh hưởng đến khoảng 0,003% nam giới da trắng).

Có rất nhiều dụng cụ thử nghiệm sẵn có để phát hiện cảm nhận màu sắc dị biệt. Dụng cụ tốt nhất cho mục đích này là kính đo độ bất thường Nagel. Tuy nhiên công dụng của nó chỉ giới hạn trong phòng thí nghiệm vì nó rất đắt. Hình thức kiểm tra phổ biến nhất là dùng các đĩa pseudoisochromatic, chúng chỉ bằng một quyển sách nhỏ, không đắt và dễ thực hiện. Cuộc thử nghiệm nổi tiếng nhất là cuộc thí nghiệm Ishihara, tại cuộc thử nghiệm này các con số chứa các chấm có kích thước và màu sắc thay đổi được đặt chồng lên trên các nền được tạo thành từ các chấm tương tự. Khả năng nhận biết các con số từ nền là một phép đo sự cảm nhận màu sắc bình thường. Một phiên bản khác của loại thử nghiệm này là bộ đĩa Hardy - Rand - Rittler của công ty

American Optical. Trong phiên bản này các hình tam giác, hình tròn và hình chữ thập được sử dụng trên nền chấm xám. Một thử nghiệm được sử dụng rộng rãi khác là thử nghiệm Farnsworth - Munsell 100 tông. Tại cuộc thử nghiệm này người quan sát được yêu cầu sắp xếp một loạt các mảnh màu nhỏ theo thứ tự liên tục tùy theo màu sắc. Thử nghiệm này có thể được sử dụng để kiểm tra khả năng phối hợp màu cũng như chuẩn đoán những dị biệt trong việc cảm nhận màu sắc. Tất cả các thử nghiệm phải được tiến hành dưới ánh sáng ban ngày. Các cuộc thử nghiệm nhìn chung rất đáng tin cậy, tuy nhiên cũng có thể có sự chuẩn đoán nhầm trong một vài trường hợp.

Thử nghiệm Farnsworth
Munsell 100 tông



Ngoài sự cảm nhận màu sắc bất thường được đề cập trên đây, cũng nên nhớ rằng, trong số những người bình thường thì sự cảm nhận màu sắc cũng khác nhau. Phần lớn sự thay đổi giữa những người này là do sắc tố macular, đó là một sắc tố vàng bao phủ

khoảng 50 vùng hình elip (bầu dục) xung quanh vùng trung tâm mắt. Lượng sắc tố này thay đổi từ người này sang người khác. Tương tự khi chúng ta lớn tuổi, thì thủy tinh thể của mắt trở lên vàng hơn và ngày càng ít các bước sóng màu Blue được chuyển tới võng mạc. Sự mệt mỏi cũng ảnh hưởng đến khả năng phân biệt màu sắc của chúng ta.

Quan điểm còn lại chủ yếu liên quan đến sự cảm nhận màu sắc, đặc biệt là đối với việc phục chế và in màu là những vấn đề gì có thể phát sinh khi những người mắc bệnh cảm nhận màu sắc bất thường đưa ra những nhận xét về màu sắc. Thật khó khái quát về điều này, nhưng hãy tham khảo các hướng dẫn khá hợp lý sau đây:

- *Nhận xét chất lượng màu sắc:* Đối với những nhận xét liên quan đến chất lượng của một bản phục chế màu hoặc sự hài hòa của một bản thiết kế màu, người nhận xét nên có sự cảm nhận màu sắc càng bình thường càng tốt.
- *Phối màu:* Đối với việc phối hợp màu này với màu khác thì những người có bệnh cảm nhận màu sắc bất thường thật sự tốt hơn một số người bình thường. Trong khi điều này có thể đúng với các màu chứa cùng các sắc tố, thì nó không áp dụng cho các hệ màu khác nhau đang được so sánh, chẳng hạn như giữa một hình vẽ hoặc một tấm hình chụp với một bản in. vì thế một thợ in ấn mắc chứng cảm nhận màu khiếm khuyết vẫn có thể được chấp nhận miễn là anh ta có thể so sánh bản in này với bản in khác, nhưng không thể chấp nhận được một nhân viên chấm sửa

ảnh hoặc một nhà thiết kế hay một họa sĩ như thế đưa ra những so sánh giữa một tác phẩm nghệ thuật vẽ thủ công với một tờ in chẳng hạn. Khả năng phối hợp các màu có thể được đánh giá bằng bộ kiểm tra sự hòa màu.

CÁC YẾU TỐ TÂM LÝ

Việc giải thích các yếu tố tâm lý cũng khó khăn không kém gì các yếu tố sinh lý, ngành khoa học về tâm lý học là ngành khoa học định hướng tốt và đã đưa ra một số thuyết về sự cảm nhận màu sắc rất hữu dụng và đáng tin cậy. Để hiểu thêm những nhân tố khác, chúng ta hãy tìm hiểu về các lĩnh vực nghệ thuật, nhân chủng học và tâm lý học. Trong nghệ thuật chúng ta tìm ra nhiều quy luật khác nhau chẳng hạn những quy luật về sự hài hòa màu sắc vốn được nhiều ngành nghề liên quan đến các khía cạnh nghệ thuật của màu sắc chấp nhận. Với nhân chủng học chúng ta có thể khám phá các nền văn hóa cụ thể sử dụng màu sắc như thế nào và màu sắc có ý nghĩa gì đối với các nền văn hóa này. Với tâm lý học và y học, một hiểu biết mới về các khía cạnh tình cảm của màu sắc đang bắt đầu xuất hiện.

Ví dụ thử nghiệm màu sắc của Luscher sử dụng một chuỗi 8 màu được sắp xếp để biểu lộ cá tính của con người. Một số người nghi ngờ, nhưng ít ra nó cũng được giải quyết được vấn đề về những mối liên hệ cơ bản giữa màu sắc và thái độ của con người.

Người ta tin rằng bất kỳ một màu nào đó đều có mối liên hệ tất yếu với các truyền thống văn hóa, cụ thể là các sự kiện, tình cảm hoặc đất nước. Chẳng hạn như màu xanh và màu đỏ của lễ giáng sinh, màu đen là màu

tang tóc (ở các nước phương tây), màu xanh dương là màu của miền Bắc và màu xám là màu của miền Nam trong cuộc nội chiến ở Mỹ, màu lục là màu của tình cảm ghen tị, màu xanh dương tượng trưng cho sự thất vọng và màu trắng là biểu tượng cho sự thanh khiết, v.v...

Gần đây hơn, các màu sắc đặc trưng đã có sự liên hệ đến sản phẩm, chẳng hạn như màu lục tượng trưng cho thuốc lá có tấm tinh dầu bạc hà, các màu tông lam (pastel) dành cho mỹ phẩm, các màu sắc sỡ dành cho các loại bột giặt, hoặc các tông màu đất dành cho thực phẩm tự nhiên. Màu sắc cũng được dùng để xác định sản phẩm của một công ty nào đó. Chẳng hạn những nhà sản xuất phim ảnh nghệ thuật sử dụng các màu sau đây để xác định các hợp kim của họ: vàng cho Eastman Kodak, xanh lục cho Du Pont, xanh dương cho 3M. Cam đỏ cho Agfa - Gevaert và màu lục sáng cho phim Fuji.

Vấn đề không phải là liệu màu sắc có thể gợi sự liên tưởng nào không? Mọi người đều cho là có hay chỉ đơn thuần là thói quen?, hay con người có một tình cảm bẩm sinh về màu sắc? Câu hỏi này rất khó trả lời. Có lẽ, hầu hết những tình cảm của chúng ta về màu sắc chỉ đơn giản được giải thích bằng truyền thống, nhưng có bằng chứng cho thấy rằng có thể có một số tình cảm cơ bản của con người về màu sắc. Chẳng hạn thái độ của một người đang bực bội sẽ thay đổi khi đặt anh ta vào trong các phòng có những màu sắc đặc biệt nào đó. Đương nhiên hiệu quả tương tự cũng xảy ra đối với các em bé chưa từng được dạy

về những liên tưởng màu sắc. Công dụng của liệu pháp chữa trị bệnh bằng màu sắc này đã có từ thế kỷ 19 nhưng cho đến nay nó cũng đã được nghiên cứu có hệ thống hơn.

Các nguyên tắc về sự hài hòa màu sắc. Các màu gần nhau về tông màu và các màu bổ trợ của nó khi phối hợp sẽ tạo nên sự hài hòa thú vị. Có một sự giải thích hợp lý. Nếu đặt hai màu không hài hòa lại với nhau, thì các tông màu có vẻ thay đổi khi mắt được di chuyển từ màu này sang màu khác. Dư ảnh của màu này sẽ nhất thời sẽ ảnh hưởng đến sự cảm nhận màu kia. Vì các dư ảnh được bổ sung vào màu sắc nên các màu hài hòa sẽ không tạo ra bất kỳ sự chuyển đổi tông màu nào. Các dư ảnh của những màu bổ sung sẽ xuất hiện để cộng hưởng lẫn nhau, trong khi đó các màu lân cận nhau sẽ không tạo ra các dư ảnh đủ mạnh để gây nên một sự thay đổi tông màu đáng kể. Điều vừa đề cập trên đây chỉ áp dụng cho các vùng màu đồng nhất, độ bão hòa cao và độ sáng trung bình. Thông thường, tông màu, độ sáng, độ bão hòa và đặc điểm của vùng màu là các yếu tố được xem như những giải thích cho sự hài hòa hoặc không hài hòa màu sắc.

Nhân tố cuối cùng liên quan đến màu sắc là tính sáng tạo có liên quan đến công dụng của màu sắc. Để có hiệu quả, người sử dụng đầu tiên phải hiểu các nguyên tắc quan trọng về màu sắc, kể đến phải biết mục đích của công việc và cuối cùng phải sử dụng trí tưởng tượng. Trong in ấn và các ngành có liên quan chúng ta thường cho rằng các nhà thiết kế, nhiếp ảnh và có khi là các thợ in là những

người có liên quan đến các khía cạnh sáng tạo của màu sắc. Đương nhiên màu sắc cũng được những người khác sử dụng, chẳng hạn như những nhà thiết kế trang trí nội thất, các nhà thiết kế thời trang, họa sĩ, kiến trúc sư, các nhà thiết kế công nghiệp. Kiến thức mục đích, tính sáng tạo là những yếu tố mang tính quyết định cho việc sử dụng màu sắc thành công trong tất cả các lĩnh vực này.

TÓM TẮT

Nguồn sáng, vật thể, người quan sát là ba yếu tố chính của sự cảm nhận màu sắc. Trong ba yếu tố này, người quan sát tạo ra sự biến đổi lớn nhất trong việc cảm nhận màu sắc. Không chỉ có một phần nào đó trong dân số mắc chứng cảm nhận màu khiếm khuyết mà những người bình thường cũng phải chịu đựng những thay đổi trong việc cảm nhận màu sắc do tuổi tác và sự mệt mỏi. Thậm chí sau khi chuẩn hóa các yếu tố này, chúng ta vẫn thấy có sự cảm nhận màu sắc khác nhau giữa người này và người khác. Điều này cũng không quá ngạc nhiên, vì mỗi người đều khác nhau về các giác quan như thính giác, và về các đặc điểm thể chất chẳng hạn như chiều cao, màu da, cân nặng, giới tính v.v... Các yếu tố phi tâm lý cũng góp phần tạo nên nhiều biến đổi hơn. Chẳng hạn như những tình cảm nghệ thuật, nền tảng văn hóa, và thậm chí sự ưa chuộng màu sắc bẩm sinh. Đây có lẽ là những yếu tố khó dự đoán và điều chỉnh nhất.

Biến đổi lớn thứ hai trong việc cảm nhận màu sắc là nguồn ánh sáng. Màu sắc có thể thay đổi đáng kể khi thay đổi nguồn chiếu sáng. Người ta đã lập ra một tiêu chuẩn để quan sát ẩn phẩm, tiêu chuẩn này giúp loại trừ

sự lẫn lộn và các vấn đề trong việc nhận xét và giao tiếp màu sắc.

Vật thể, như một hàng số, có thể thay đổi về hình dáng tùy thuộc vào độ bóng hiện có. Việc xác định một góc quan sát cố định giúp làm giảm vấn đề này. Những vấn đề do các yếu tố trên mang lại được xếp từ có thể dự đoán cho đến không thể dự đoán được. Chẳng hạn như với hiện tượng Meta là một vấn đề đã được hiểu rõ. Đó là sự hấp thụ quang phổ khác nhau của hai màu (đang xem xét) làm cho hai màu này giống nhau dưới nguồn ánh sáng này nhưng khác nhau dưới một nguồn ánh sáng khác.

Tuy nhiên, những vấn đề về màu sắc có liên quan đến những khác biệt cá nhân giữa hai người lại càng khó giải quyết hơn. Có thể là một hoặc cả hai người đều có chứng cảm nhận màu sắc khiếm khuyết mà họ không biết trừ khi họ được kiểm tra. Cũng có khả năng là, cuộc tranh luận chỉ xoay quanh công dụng của một màu hoặc thành tựu thật sự của một màu trong kết quả cuối cùng. Hy vọng rằng sự hiểu biết về lý thuyết màu sắc sẽ giúp giảm những khác biệt này trong việc phục chế màu, nhưng đối với việc chọn lọc màu sắc có lẽ không tránh khỏi. Mọi người mong muốn rằng những khác biệt vẫn tồn tại nhất là về mặt tâm lý để cuộc sống phong phú hơn.

CHƯƠNG 4:

Đo đạc và phân loại màu sắc

Vì màu sắc là một hiện tượng quá phức tạp nên rất khó kiểm tra và phân loại. Những khác biệt lớn về nguồn chiếu sáng và sự biến thiên đáng kể trong quá trình cảm nhận của con người cho thấy cần thiết phải có một hệ thống hay một dụng cụ đo đạc chuẩn. Một dụng cụ như thế ít nhất cũng cho phép thông tin về các đặc điểm và dung sai của màu sắc và đặt nền tảng cho ngành khoa học về màu sắc.

Những năm đầu 1930, người ta đã tiến hành đo đạc màu sắc bằng cách đánh số phân loại. Tuy nhiên, khó khăn đối với kỹ thuật này là không đạt được sự đồng tình của các họa sĩ và các nhà thiết kế. Họ cần có một hệ thống được cấu tạo từ các mẫu vật lý cho phép họ có sự lựa chọn và so sánh trực tiếp. Qua nhiều năm, nhiều hệ thống mẫu màu đã được phát triển, hệ thống đầu tiên có lẽ là atlas màu của học giả người Thụy Điển - Brenner vào năm 1680. Phương pháp cuối cùng và phổ biến nhất về phân loại màu sắc là bằng ngôn ngữ. Đây là phương pháp ít chính xác nhất trong số các phương pháp phân loại, và sau đó được cải tiến để tạo nên các thuật ngữ được chuẩn hóa.

Ngành công nghiệp in ấn có một nhu cầu đặc biệt về các hệ thống đo đạc và phân loại do có sự phối hợp chặt chẽ giữa việc thiết kế và sản xuất. Một lý do khác là khi in thường gặp phải vấn đề màu sắc có đặc tính biến đổi trên các vật liệu in khác nhau thí dụ như in tờ rời hay cuộn, độ bóng cao hay thấp, cũng như các đặc tính phát quang và các đặc tính kim loại. Vì thế một hệ thống phân loại mang tính toàn cầu là rất cần thiết. Tuy nhiên để đạt được sự chứng nhận và thừa nhận cho một hệ thống như thế trong in ấn là rất khó.

CÁC THUỘC TÍNH CỦA MÀU SẮC

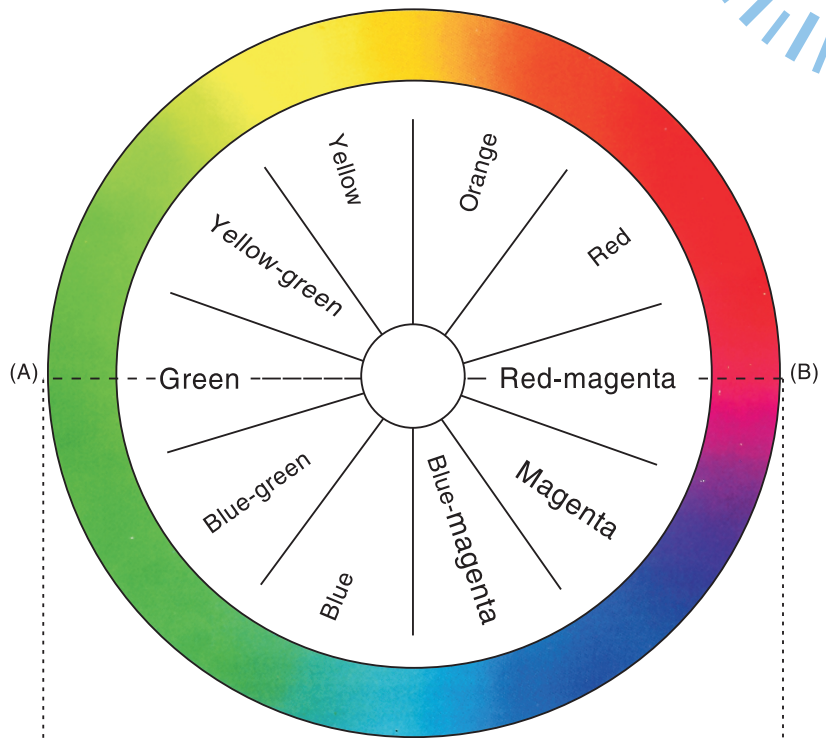
Qua nhiều năm, một phần thông tin khoa học đáng kể về phân loại sự thể hiện của màu sắc đã được tập hợp lại. Từ quan điểm của ngành in, chúng ta có những mối quan tâm cơ bản về phép so màu, bề mặt, và fluorescent của sự cảm nhận màu sắc. Những yếu tố khác bao gồm kích thước, hình dáng và sự phân bố. Chúng ta hãy bàn tới bốn yếu tố chính.

CÁC THUỘC TÍNH CỦA MÀU SẮC

Các thuộc tính so màu của màu sắc là những thuộc tính áp dụng cho tông màu, độ bão hòa, độ sáng.

- **Tông màu:** tông màu của một màu chính là tên của một màu đó. Nó xác định một màu là Red, Blue, Green, vàng hay các màu kết hợp như vàng ngả xanh chẳng hạn. Các từ kết hợp khác như Magenta hoặc đỏ thẫm thường được sử dụng như các tên chỉ tông màu. Tông màu có thể có vô số các cấp bậc hoặc những biến thể trong một vòng tròn màu. Một vòng như vậy biểu diễn tất cả các tông màu tồn tại.

Các thành phần tông của màu được biểu diễn trong một vòng tròn tóm lược.



- **Độ bão hòa màu:** Độ bão hòa của một màu chính là độ thuần khiết của nó. Ví dụ màu xanh xám có độ bão hòa thấp trong khi màu xanh ngọc bích lại có độ bão hòa màu cao hơn. Một màu sẽ trở nên thuần khiết hơn hay độ bão hòa cao hơn khi nó có ít màu xám. Trong thực tế, điều này có nghĩa là có ít thành phần của tông màu đối lập hơn hiện diện trong một màu nào đó. Để minh họa cho khái niệm này, hãy tưởng tượng chúng ta trộn màu Magenta với màu Green (tông màu đối lập), màu Green sẽ càng lúc càng trở nên ít bão hòa cho đến cuối cùng một màu xám trung tính được tạo ra.

Thang màu xám có độ bão hòa bằng 0. Minh họa cho thấy thang độ bão hòa của màu Magenta - Green.

Các thành phần độ bão hòa màu trên trục tông màu Magenta - Green

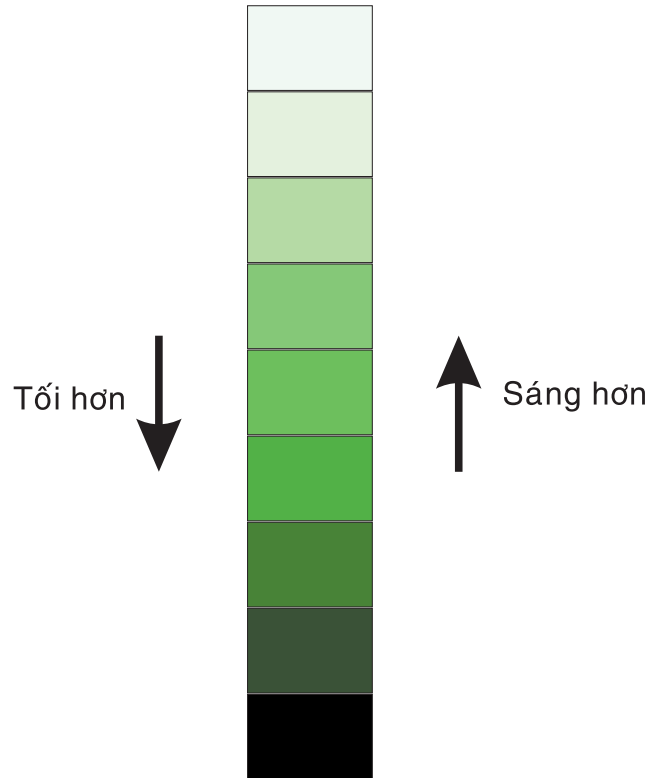


Độ bão hòa của Magenta sẽ giảm khi ta thêm màu Green vào; tương tự độ bão hòa của màu Green cũng giảm khi ta thêm màu Magenta vào. Khi màu sắc có độ bão hòa thấp, chúng ta có thể gọi màu đó là bản hơn hoặc đục hơn, và khi có độ bão hòa cao hơn ta gọi là sạch hơn hay sáng hơn. Trong khi không có giới hạn nào cho thấy một màu bị giảm độ bão hòa màu như thế nào (nó sẽ luôn luôn đạt đến màu xám trung tính), thì lại có các giới hạn thực tế trong các quá trình phức chế cho thấy một màu được bão hòa như thế nào. Những hạn chế này trong in ấn là do những giới hạn về độ bão hòa khi sự kết hợp giữa mực in và bề mặt vật liệu in.

- **Độ sáng:** Độ sáng của một màu mô tả nó sẽ sáng hay tối như thế nào (ví dụ màu Green sáng so với màu Green tối). Thực ra, thuật ngữ độ sáng và độ tối là đồng nghĩa. Trong thực tế, chúng ta có thể thay đổi độ sáng hay độ tối của một màu đồng nhất bằng cách trộn màu này với mực trắng hoặc mực đen. Trong quá trình in chồng màu điều này có thể thực hiện được bằng cách in một màu ở những tỷ lệ khác nhau từ 0 đến 100 (trộn với màu trắng) và sau đó in chồng lên các màu

đồng nhất 100% để làm gia tăng tỉ lệ màu đen (trộn với màu đen) cho đến khi độ bão hòa bắt đầu thay đổi cùng với độ sáng.

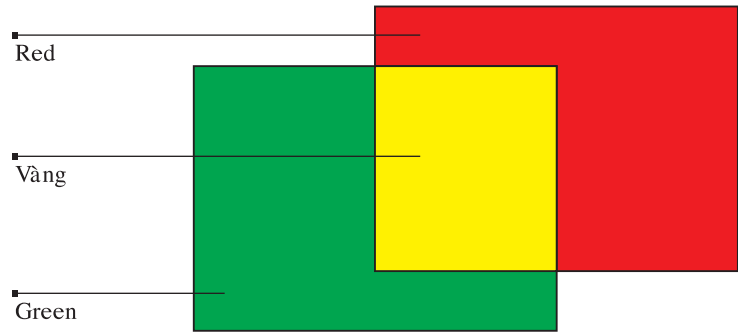
Các thành phần độ sáng của màu Green



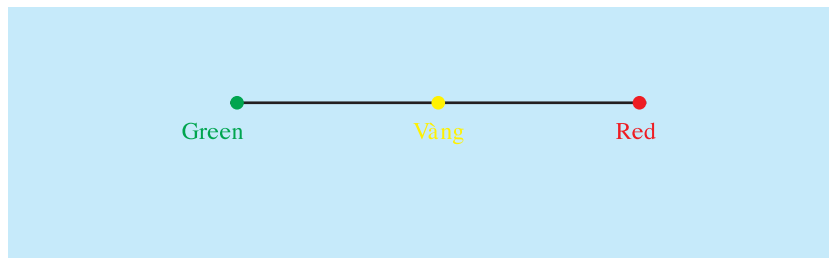
Trong thực tế cả độ sáng và độ tối đều có giới hạn. Trong in ấn, độ sáng của một màu được giới hạn bởi các đặc tính của vật liệu nền. Chẳng hạn, thường thì trên giấy trắng phần tốt ta có thể có được những màu sáng hơn trên giấy in báo hay trên giấy tái chế. Độ tối của một màu in được giới hạn bởi độ bóng của vật liệu nền và mực cũng như lượng mực (và phẩm màu) thực sự được in trên vật liệu nền. Các yếu tố xấy khô, sự truyền mực, sự biến dạng điểm tram và các yếu tố kinh tế làm hạn chế độ dày các lớp mực có thể được in.

TAM GÁC MÀU

Nếu chúng ta dùng tổng hợp cộng màu để hòa ánh sáng Red và Green (bằng cách chiếu hai nguồn sáng qua kính lọc màu Red và Green) chúng ta sẽ có màu vàng:



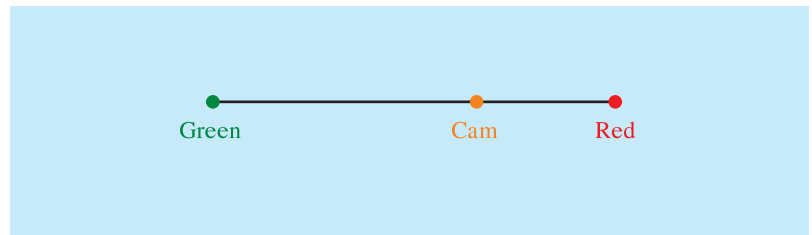
Chúng ta có thể diễn tả quá trình hòa màu này theo các thuật ngữ đo màu bằng cách dùng một biểu đồ nhỏ:



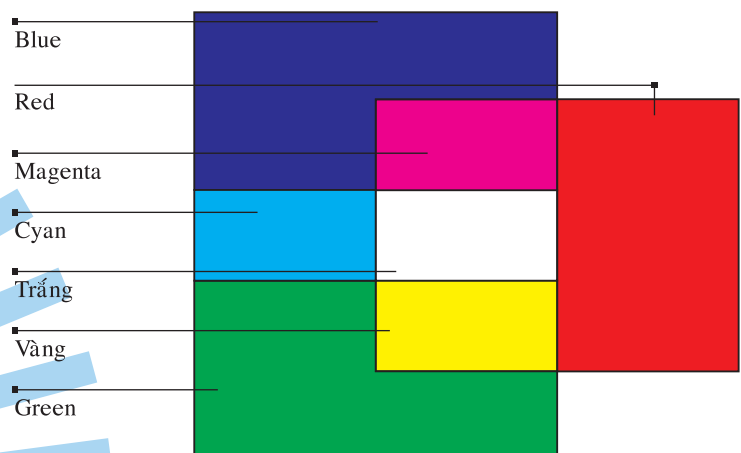
Red và Green là hai màu sơ cấp (còn gọi là màu nguyên cấp), trái lại màu vàng là màu được trộn (màu thứ cấp). Trong biểu đồ của chúng ta, màu được trộn (từ các thành phần bằng nhau của màu sơ cấp) nằm ngay tâm của đường thẳng nối giữa hai màu sơ cấp tạo ra nó. Bằng cách giảm cường độ sáng một trong hai nguồn sáng sơ cấp (thay đổi cường độ của màu sơ cấp) ta có khả năng làm thay đổi tông của màu được tạo ra. Ví dụ việc giảm cường độ ánh sáng Green trong khi vẫn duy trì cường độ Red sẽ tạo ra màu cam:



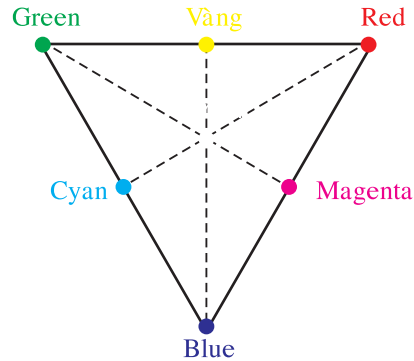
Quỹ tích của điểm màu thứ cấp di chuyển dọc theo đường thẳng nối liền giữa hai màu sơ cấp và hướng về phía màu Red. Tông màu Vàng ban đầu vì thế đã chuyển hướng sang màu cam:



Để phối trộn tạo ra màu Cyan, một màu sơ cấp thứ ba - Blue cần phải được dùng vì Red và Green không tạo được màu Cyan. Ba màu sơ cấp là tất cả những màu cần có để tạo ra hầu như tất cả các màu.

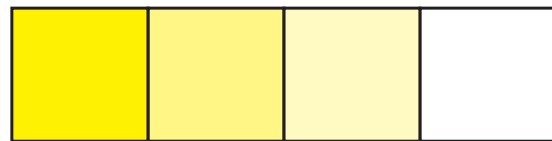


Biểu đồ biểu diễn màu bây giờ được tạo ra dưới dạng tam giác màu.

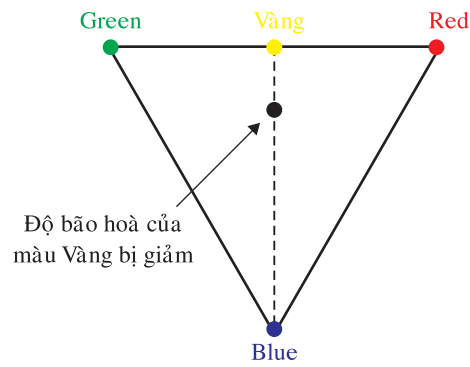


Tam giác màu này chỉ ra các màu thứ cấp: Cyan, Magenta, Vàng nằm ở tâm điểm của các đường thẳng nối giữa các màu sơ cấp (Red, Green, Blue). Theo như luật tổng hợp màu cộng, việc thay đổi tông màu có nghĩa là sự di chuyển quỹ tích màu dọc theo các cạnh của tam giác màu.

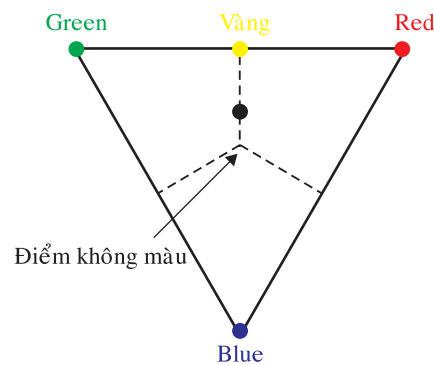
Nếu màu Blue dần dần được thêm vào màu vàng được tạo ra từ màu Green và Red trong tổng hợp cộng màu thì nó sẽ làm cho màu vàng giảm độ bão hòa từ từ (từ vàng thuần khiết bị giảm độ thuần cho đến khi trắng hẳn).



Các màu vàng có độ bão hòa khác nhau vẫn giữ được tông màu ban đầu của nó vì mối liên hệ giữa các giá trị màu Red và Green không đổi. Trong tam giác màu, chúng di chuyển dọc theo đường thẳng nối từ màu Vàng tới Blue.

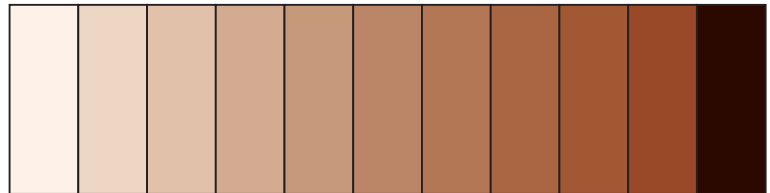


Việc gia tăng số lượng màu sơ cấp thứ ba cho đến khi tất cả ba màu sơ cấp này có thành phần bằng nhau sẽ cho màu trắng (trong thuật ngữ màu gọi là “không màu” - Achromaticity). Mức độ bão hòa sẽ bằng không. Điểm không màu nằm ngay trọng tâm của tam giác màu.



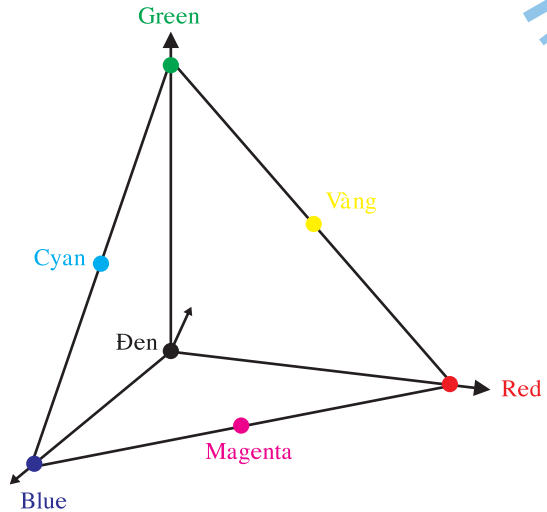
Tất cả các màu khác được tạo ra từ ba màu sơ cấp Red, Green, Blue nằm trong phạm vi của tam giác màu. Các màu càng nằm xa trọng tâm của tam giác màu thì có độ bão hòa màu càng cao. Một màu thứ cấp có độ bão hòa cao nếu như nó chỉ có một lượng nhỏ màu thứ ba hay không có chút màu thứ ba nào cả. Vì thế tất cả các màu chỉ được phối trộn từ hai màu sơ cấp có độ bão hòa cao nhất.

Nếu cả ba thành phần màu của một màu phối trộn từ ba màu sơ cấp bị giảm đi cùng một lúc trong khi vẫn duy trì tỷ lệ phối trộn, tông màu và độ bão hòa màu sẽ không đổi. Tuy nhiên màu sắc sẽ bị giảm đi độ sáng. Nếu tất cả các thành phần của ba màu sơ cấp bị giảm xuống zero ta sẽ có màu đen (màu đen được coi là một màu trong phép so màu). Cũng giống như màu trắng, màu đen có độ bão hòa màu bằng không.

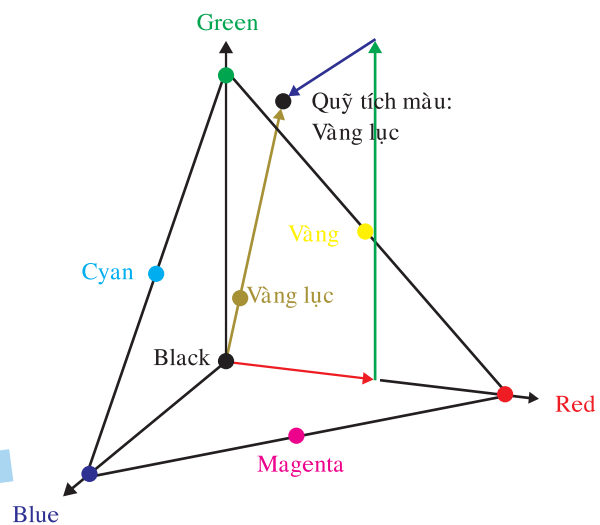


KHÔNG GIAN MÀU BA CHIỀU

Trong tam giác màu chúng ta có thể xác định cả tông màu lẫn độ bão hòa màu. Các màu do vậy được diễn tả theo độ màu - Chromaticity và hình thành nên một tam giác màu. Tất cả các màu nằm trong tam giác màu chỉ được xác định bởi tông màu và độ bão hòa màu chứ không thể xác định bằng độ sáng. Để có thể bổ sung độ sáng vào trong biểu đồ màu chúng ta cần chuyển tam giác màu hai chiều thành một hình thể không gian ba chiều gọi là không gian màu. Không gian màu là một hệ tọa độ ba chiều với các trục Red, Green và Blue.

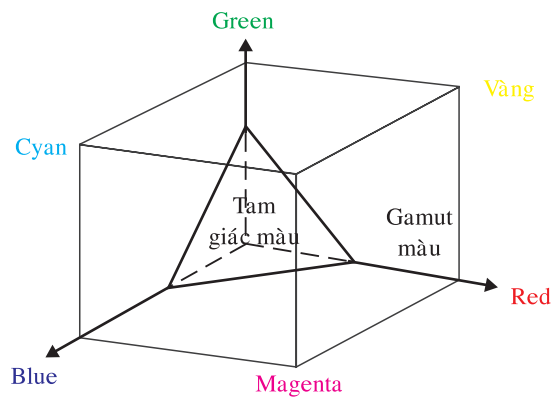


Tam giác được vẽ giữa các trục tọa độ gọi là tam giác màu. Tọa độ của một màu trong không gian màu được xác định bởi ba vector màu đại diện cho 3 thành phần của các màu sơ cấp. Các thành phần được gọi là các giá trị màu. Thí dụ một màu có thể gồm ba giá trị màu RGB: 0,6 Red; 1,1 Green và 0,4 Blue. Kết quả sẽ là một màu giống như màu vàng pha lục có độ bão hòa thấp. Điểm giao nhau của các vector màu thành phần là điểm màu vàng lục này. Điểm cuối của vector là màu vàng lục với giá trị độ sáng của nó.



Quỹ tích của các điểm màu sơ cấp càng nằm xa gốc tọa độ thì một hình khối càng lớn được tạo thành và vì thế chất lượng của hệ thống phục chế màu dựa trên đó càng cao.

Tất cả các màu nằm bên trong khoảng phục chế màu (Gamut màu) có thể được phục chế bởi một thiết bị phục chế (thí dụ như ti vi màu) dựa trên ba màu sơ cấp. Trong khi các màu nằm ngoài không gian màu được vẽ trên biểu đồ không thể được phục chế. Các màu sơ cấp của không gian màu được quyết định chủ yếu bởi thiết bị tạo ra chúng, khoảng không gian màu phục chế bởi mực in được xác định bởi đặc tính quang phổ của mực in, khoảng không gian màu phục chế trên màn hình ti vi được quyết định bởi ba loại phosphors trên màn hình.



Nếu chúng ta muốn mô phỏng kết quả của bốn màu in trên màn hình chúng ta cần phải có một hệ thống liên hệ chung (toàn cầu) được dùng để xác định tất cả các màu này (màu mực in và màu màn hình). Hệ thống liên hệ này sẽ thể hiện một không gian màu. Tập hợp của tất cả các màu thực trong hệ thống liên hệ này thể hiện một khoảng phục chế

HỆ THỐNG MÀU TIÊU CHUẨN CIE

màu không phụ thuộc vào thiết bị. Thí dụ khoảng phục chế của màu CMYK có thể nằm trong không gian màu XYZ (hệ thống liên hệ) hay khoảng phục chế màu RGB có thể nằm trong không gian màu LAB v.v

Để tạo ra một tiêu chuẩn toàn cầu chứa các khoảng phục chế màu quan trọng nhất và cho phép các màu giao tiếp được với nhau là điều cực kỳ quan trọng cho việc phát triển một hệ thống phục chế màu. Đối với các trường hợp thực tế (trình bày trong quyển sách này), một sự thể hiện tất cả các màu trong không gian hai chiều được ưa thích hơn là một không gian màu ba chiều. Vào năm 1931 một tiêu chuẩn như thế đã được tạo thành gọi là hệ thống màu tiêu chuẩn CIE từ hội nghị quốc tế Eclairage (Commission Internationale de l'Eclairage).

Hệ thống màu tiêu chuẩn CIE là một tam giác màu được diễn tả ở trên. Vì lẽ đó nó chỉ xác định tông màu và độ bão hòa màu. Giá trị độ sáng được xác định riêng.

Tiêu chuẩn màu CIE được dựa trên các màu XYZ tưởng tượng không thể nhận ra một cách vật chất, chúng được tạo ra trên cơ sở lý thuyết thuần túy và vì thế không phụ thuộc vào thiết bị như các không gian màu RGB hay CMYK. Tuy nhiên các màu sơ cấp ảo này được lựa chọn sao cho tất cả các màu có thể được nhận biết bởi mắt người trong phạm vi không gian màu này (vì lẽ đó bao gồm cả các màu phổ). Các màu phổ không thể được tạo ra bởi một hệ thống phục chế màu vì các màu sơ cấp không tạo ra được độ bão hòa đủ cao để thể hiện màu phổ.

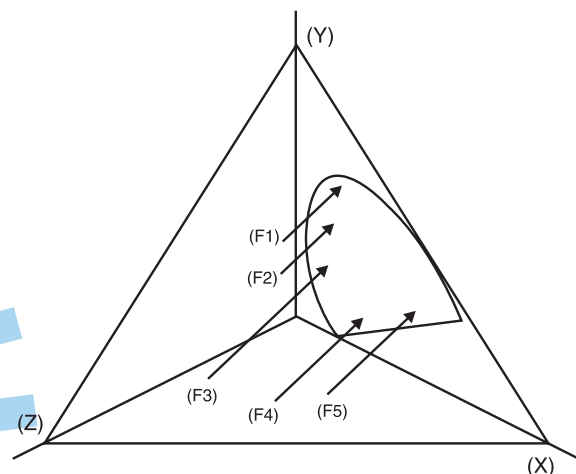
Hệ thống XYZ được xây dựng trên các đường cong phản ứng của các tế bào cảm

nhận ba màu RGB trong mắt. Vì sự cảm nhận màu khác nhau giữa người này với người khác nên CIE đã định nghĩa một “người quan sát chuẩn”, người mà đường cong phản ứng phổ của các tế bào cảm nhận trong mắt họ phù hợp với sự cảm nhận bình thường ở mức trung bình đối với mọi người. Phương pháp này cụ thể hóa việc quyết định so màu giữa các màu và liên kết chúng với việc cảm nhận của một người quân bình chứ không áp đặt chúng với một không gian màu được chọn ngẫu nhiên.

(Đường cong phản ứng của các tế bào cảm nhận tín hiệu RGB trong mắt là đường cong cho biết khả năng đáp ứng để cảm nhận của các tế bào đối với một lượng năng lượng ánh sáng chiếu tới.)

Ba màu sơ cấp của hệ thống liên hệ CIE XYZ lúc đầu cần một sự thể hiện không gian với ba trục X, Y, Z. Vì ba màu sơ cấp này dựa trên ba đường cong phản ứng của mắt nên chúng được coi là gần bằng với các tông màu Red, Green, Blue.

Ở đây cũng vậy, chúng ta có thể vẽ một tam giác màu. Để có được một biểu đồ ở dạng hai chiều, tam giác màu này được chiếu lên mặt phẳng XY (Red - Green).



Tuy nhiên điều này chỉ có nghĩa nếu sự tiêu chuẩn hóa thích hợp được hoàn thiện cùng một lúc cho phép giá trị bị mất (Z) được đọc từ hình biểu diễn hai chiều mới. Sự tiêu chuẩn hóa này đạt được qua việc đưa ra ba tọa độ màu CIE: x, y, z như sau:

$$x = X/(X + Y + Z)$$

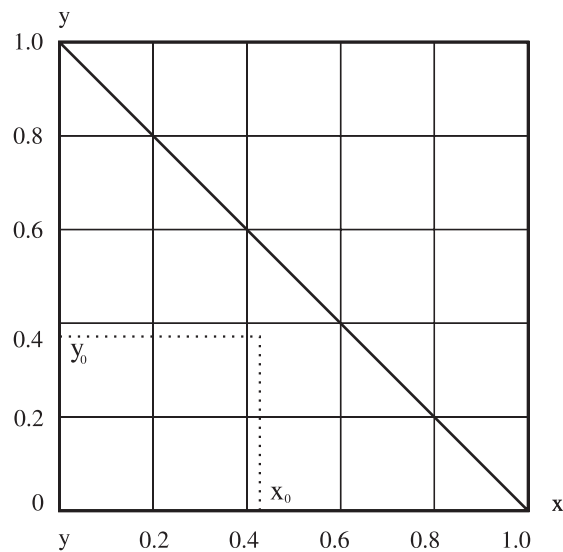
$$y = Y/(X + Y + Z) \quad \text{với} \quad x + y + z = 1$$

$$z = Z/(X + Y + Z)$$

Giá trị z của bất kỳ màu nào có thể tìm được bằng cách lấy 1 trừ đi tọa độ màu x và y.

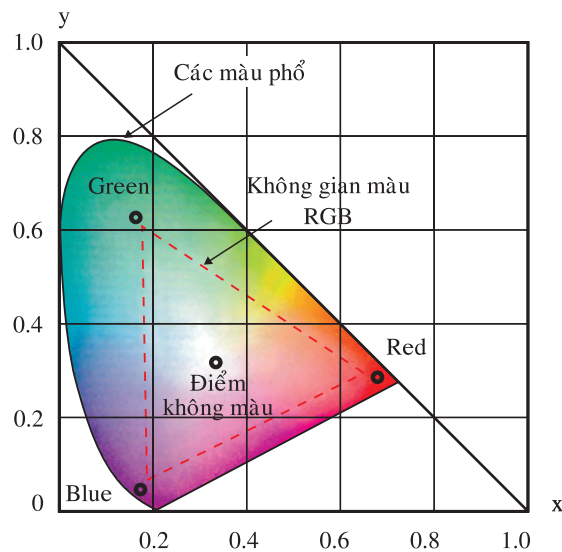
$$1 - x - y = z$$

Mặt phẳng màu CIE tiêu chuẩn hai chiều có dạng sau:



Một màu không chỉ được xác định một cách đầy đủ bởi độ màu của nó (x và y). Một hệ số về độ sáng cũng cần phải được xác định. Đường cong phản ứng phổ của mắt người cho màu Green được tiêu chuẩn hóa trong hệ thống XYZ để cùng một lúc nó phản ánh luôn cảm nhận về độ sáng. Vì thế nó giống như đường cong V(l). Một màu được diễn tả đầy đủ nếu nó có giá trị x, y và hệ số độ sáng Y.

Trong tam giác màu tiêu chuẩn, tam giác màu góc bên phải được vẽ giữa các tọa độ màu $x = 1$ và $y = 1$ thể hiện đường biên của hệ thống liên hệ màu. Các tọa độ màu không thể nằm phía bên ngoài tam giác. Phần đường cong gần với đường biên biểu diễn vị trí của các màu phổ (khoảng phức chế màu phổ) thí dụ như các màu với độ bão hòa lớn tối đa.



Trong khi ta có thể xác định các màu giữa tam giác và khoảng phức chế màu phổ (cũng được gọi là hình móng ngựa) thì chúng ta lại không thể nhận thức được nó (trừ trên nguyên lý ảo). Các màu sơ cấp RGB của một thiết bị thí dụ như tivi tạo nên một tam giác trong phạm vi khoảng phức chế màu phổ. Một tam giác như thế biểu diễn một khối màu nhỏ hơn là hình móng ngựa và có điểm không màu nhiều hay ít ở tâm.

Việc đưa ra hệ thống màu CIE trên chuẩn làm cho ta có khả năng chuyển đổi một quyết định về màu từ tiến trình diễn giải về mặt chất lượng sang tiến trình có thể diễn giải dưới

dạng số lượng và con số cụ thể. Thí dụ ta có khả năng quyết định một cách chắc chắn rằng việc sơn lại một cái cánh xe hơi có giống với màu gốc ban đầu của nó hay không.

Thêm vào việc đánh giá số lượng, hệ thống CIE XYZ cũng cho các kết quả của việc hòa màu cộng được biểu diễn dưới dạng đơn giản. Kết quả luôn nằm trên đường thẳng giữa các màu được trộn. Trên chuẩn CIE cũng cho phép một sự chuyển đổi màu bất kỳ từ khoảng phục chế này sang khoảng phục chế màu khác. Việc tính toán đòi hỏi để chuyển đổi một màu từ khoảng phục chế màu RGB của màn hình sang khoảng phục chế màu CMYK của mực in rất tiện lợi bởi tiêu chuẩn này.

Tuy nhiên hệ thống màu tiêu chuẩn CIE có hai điểm bất lợi đáng kể:

- ☒ Nó không được xuyên suốt lắm vì hệ số thứ ba z không thể đọc được ngay mà phải tính toán (mặc dù đây là một tiến trình tương đối đơn giản).

- ☒ Các màu trong tam giác màu không được phân bố hài hòa lắm xét về mặt nhận thức màu. Mặc dù nó có thể xác định một cách dứt khoát những màu giống nhau, nhưng nó lại không thể làm như thế với bất kỳ một sự biến đổi có thể chấp nhận được hoặc không thể chấp nhận được. Ngưỡng thấy được cho các màu khác nhau trong vùng màu Blue nhỏ hơn 20 lần so với vùng màu Green vì lẽ đó khi các màu được so sánh với nhau, các giá trị dung sai khác nhau phải được chú ý cho các vùng, đây là một yếu tố làm cho việc đo màu phức tạp hơn nhiều. Một hệ thống liên hệ không tuyến tính kiểu này có thể được so

KHÔNG GIAN MÀU CIE LAB

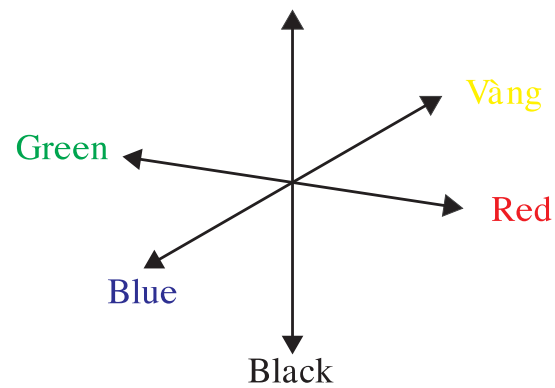
sánh với một cây thước có các nấc đo đơn vị không đều nhau. vì lẽ đó một nỗ lực đã được thực hiện để thiết kế các hệ thống mới không có các khuyết điểm trên.

Trong nỗ lực diễn giải màu sắc bằng từ ngữ, chúng ta nhanh chóng nhận ra rằng điều này thực sự không thể được nếu sử dụng ba giá trị xác định màu (như RGB hay XYZ...) sẽ thích hợp hơn cho công việc này nếu chúng ta dùng ba đặc tính cơ bản của màu sắc được mô tả ở phần trước - Tông màu, độ bão hòa màu và độ sáng.

Đây là một bước hợp lý để thiết kế một hệ thống liên hệ có được các ưu điểm của hệ thống CIE XYZ và những thông số của nó chính là ba đặc tính cơ bản của màu sắc (tông màu, độ bão hòa màu, độ sáng) thay vì dùng ba màu sơ cấp. Sau hết việc nhìn màu phức tạp hơn nhiều chứ không phải chỉ đơn giản phối hợp các giá trị màu trong mắt. Đầu tiên khi võng mạc ghi nhận ba giá trị kích thích màu (chủ yếu liên hệ đến các tia sáng Red, Green, Blue) như đã nói ở phần trên thì các tín hiệu này không được cảm nhận cho đến khi có một tiến trình kế tiếp xảy ra đó là tiến trình tạo ra ba cảm giác:

- Cảm giác về màu Red - Green.
- Cảm giác về màu Vàng - Blue.
- Cảm giác về độ sáng.

Điều này có thể sử dụng để phát triển một hệ thống gọi là hệ thống màu bổ sung. Nó được xây dựng dựa trên sự khác biệt của ba cặp màu thành phần: Red và Green; Vàng và Blue; Trắng và đen.

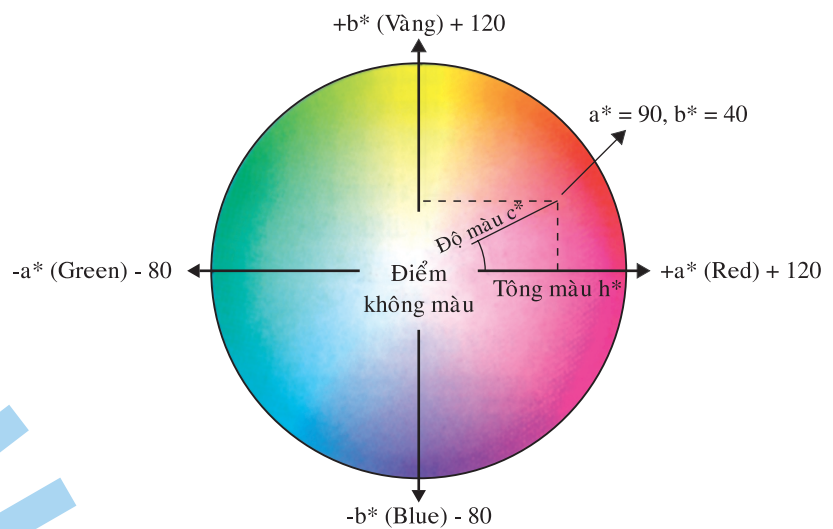


Từ kinh nghiệm riêng của bản thân, chúng ta biết rằng màu Red không bao giờ chứa các thành phần Green, Blue không thể chứa màu vàng và trắng không bao giờ chứa đen. Khi được hỏi về các màu sơ cấp thì những người không có kiến thức về ngành in hay ti vi màu sẽ không gọi tên ba màu như là Red, Green, Blue mà gọi đến bốn màu Red, Green, Blue và vàng.

Nếu người ta xem xét các màu như là đen, xám hoặc trắng thì những màu này chỉ được công nhận là màu với một sự miễn cưỡng vì chúng dường như cho một chất lượng khác nhau hoàn toàn trong các cảm giác mà chúng tạo ra. Hiện tượng này có thể được thấy rõ trong phần lý luận tiếp theo. Sự khiếm khuyết các thành phần màu trắng và đen di chuyển trên màn hình ti vi là những thứ chúng ta chấp nhận hoàn toàn sau một quá trình điều chỉnh thần kinh ngắn ngủi. Tuy nhiên ấn tượng nhìn được tạo ra bởi một việc khiếm khuyết một kênh màu là những thứ chúng ta không thể chấp nhận được thậm chí sau vài giờ.

Trong một hệ thống liên hệ được thiết kế đúng về phương diện cảm nhận màu, những thông tin về độ sáng và thông tin màu nếu được tách ra một cách rõ ràng không chỉ về mặt số lượng mà còn về mặt chất lượng.

Một hệ thống liên hệ có thể làm được điều này một cách chính xác được phát triển vào năm 1976 bởi CIE. Nó được gọi là CIE LAB và được xây dựng trên cơ sở CIE XYZ (Hệ màu được xây dựng từ các màu sơ cấp) trong khi vẫn mang hình thái của kiểu màu bổ trợ được mô tả ở phần trên. Hai thông số, độ màu chroma (gần giống như độ bão hòa màu) và tông màu được xác định ở đây bởi hai trục tọa độ a^* và b^* có cả giá trị dương lẫn âm. Điều này tạo ra là mặt phẳng màu - chrominance plane - Có một trục tọa độ với một giá trị Red - Green a^* và một trục với giá trị vàng - Blue b^* .



Cũng giống như tam giác màu tiêu chuẩn, nó thể hiện tất cả các màu cảm nhận được. Các giá trị a^* dương biểu thị tông màu ngả Red trong khi giá trị âm biểu thị tông màu ngả

Green. Các giá trị b^* dương biểu thị tông màu ngả Vàng trong khi các giá trị âm biểu thị tông màu ngả Blue.

Trong trường hợp không màu a^* và b^* bằng nhau và bằng 0. Các giá trị số đo cho độ màu và tông màu có thể được chia đều từ a^* và b^*

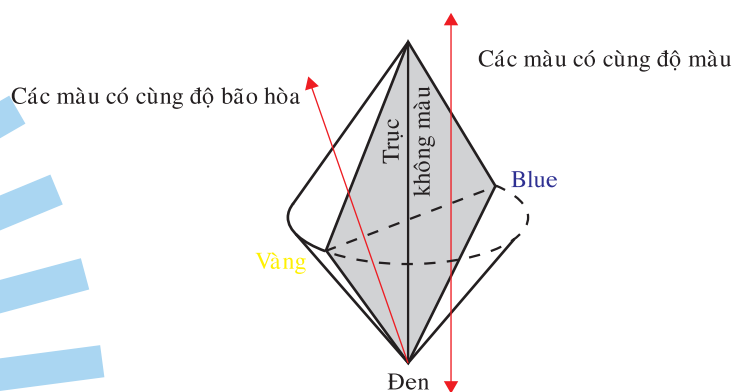
| | |
|------------------------|-----------------------|
| <i>Độ màu (chroma)</i> | <i>Tông màu</i> |
| <i>(Cường độ màu)</i> | <i>(Góc tông màu)</i> |

$$c^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad h^* = \arctg(b^*/a^*)$$

c^* là khoảng cách từ vị trí của màu tới trục không màu.

h^* là góc giữa vector màu tới trục không màu.

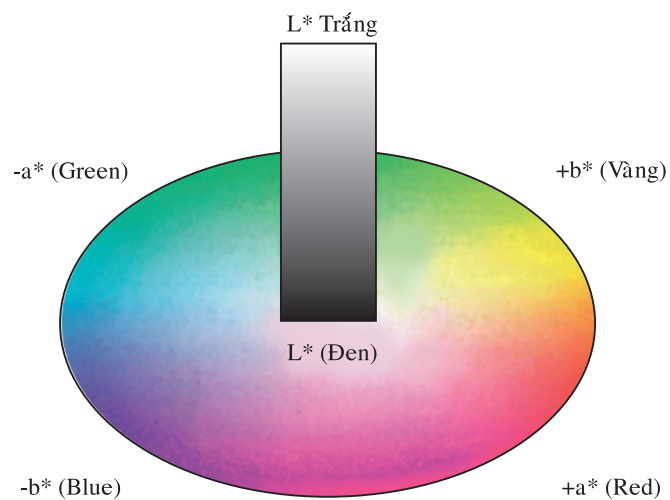
Thuật ngữ độ bão hòa màu sử dụng hàng ngày được xác định một cách hơi khác trong bối cảnh đo màu. Độ bão hòa màu là mối quan hệ của độ màu (khoảng cách từ vị trí của màu tới trục không màu) với giá trị độ sáng. Điều này có nghĩa là một màu trở nên sáng hơn phải có khoảng cách xa hơn với trục không màu nếu nó muốn duy trì độ bão hòa của nó.



Trong LAB, khái niệm độ bão hòa không được tìm thấy như là một giá trị số từ L^* , a^* và b^* do vậy nó không được sử dụng trong bối cảnh này, ở đây chúng ta chỉ nói về độ màu.(*)

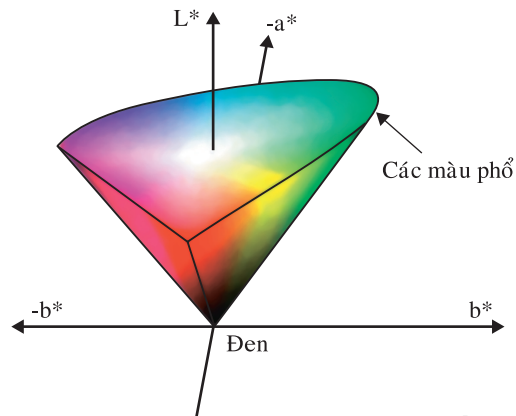
o Độ sáng

Đặc tính thứ ba của màu sắc (độ sáng) được thể hiện theo trục tung với thước đo giá trị độ sáng L từ 0 (đen) 100 (trắng).



Một khoảng phục chế màu trong hệ thống CIE LAB có thể xuất hiện như dưới đây theo một dạng lý tưởng.

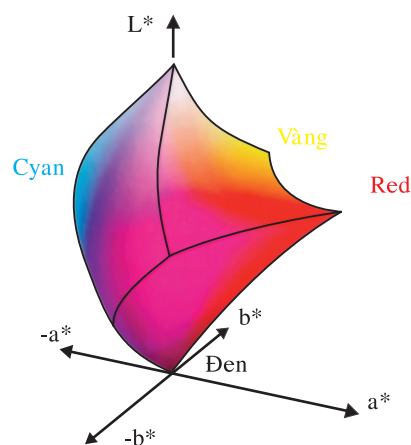
Để cho rõ, chúng ta chọn giải pháp không chỉ ra các giá trị độ sáng khác nhau của đường cong màu phổ trong phối cảnh tổng thể. Kiểu màu này không bị giới hạn ở đỉnh bởi một mặt cắt ngang. Trên bề mặt phía ngoài của khoảng phục chế lý tưởng này là tất cả các màu với cường độ màu tối đa, chúng ta có thể nhìn thấy điều này một cách rõ ràng khi màu sắc trở nên tối hơn chúng cũng mất dần độ màu (giảm tuyến tính).



Điều này dường như hợp lý nếu cân nhắc rằng khi giá trị màu tối thiểu đạt được, mọi màu trở nên đen và giá trị màu bằng không.

Một khoảng phục chế màu dựa trên các màu thực có dạng sau:

Ở đây chúng ta thấy hai điều:



☒ Khi độ sáng của các màu tăng và giảm, độ màu giảm xuống đến zero khi đạt được màu trắng hoặc đen.

☒ Ngược với tam giác màu CIE, các đường nối giữa các màu sơ cấp không phải là đường thẳng do việc bố trí màu hài hòa trong LAB. Điều này đạt được thông qua một việc chuyển đổi không tuyến tính các giá trị XYZ sang $L^* a^* b^*$. Tuy nhiên việc mất đi tuyến tính không quan trọng bằng lợi ích thu được từ việc phân bố màu hài hòa.

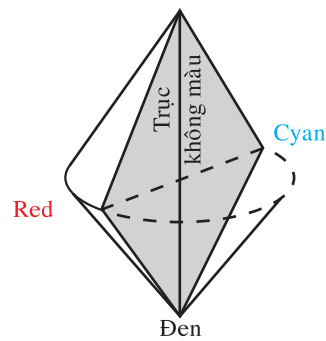
**CÁC ƯU ĐIỂM CỦA
CIE LAB:****✓ Không phụ thuộc vào thiết bị.**

Không giống như hệ thống CMYK dựa trên các đặc tính của mực in, một hệ thống phức chế LAB cho các ưu điểm không lệ thuộc vào thiết bị. Vậy điều này mang lại những lợi ích gì cho người sử dụng?

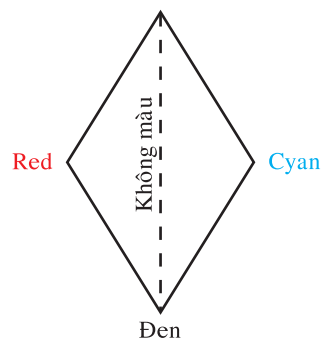
CIE LAB - giống như CIE XYZ - có khả năng thể hiện tất cả các khoảng phức chế thực (ví dụ như màn hình màu hay mực in CMYK) như là một phần của nó.

Chúng ta hãy giả sử rằng có một hệ thống phức chế dựa trên RGB thí dụ khi quét hình. Các giá trị màu RGB cần phải được chuyển đổi sang CMYK cho tiến trình in. Hai không gian màu này không trùng khớp với nhau về cả kích thước lẫn vị trí, nên có nhiều màu của không gian màu RGB không có trong không gian màu CMYK và ngược lại. Do trong thực tế hệ thống quét ảnh trên coi RGB như là một hệ thống liên hệ của nó nên các màu trong không gian màu CMYK không có trong không gian màu RGB cũng không được in ra trong hệ màu CMYK, thậm chí không gian màu CMYK không cấm đoán điều này. RGB hoạt động như một sự hạn chế đối với CMYK. Thí dụ đối với một màu mực Cyan tối và có độ bão hòa cao không thể hiển thị được trên màn hình RGB và trong tình trạng đó nó trở thành một màu không thể phức chế được.

Để mô tả điều này dưới dạng hình vẽ, chúng ta có thể tạo một mặt cắt qua khoảng không gian màu:



Bây giờ chúng ta có thể thấy mặt phẳng Cyan - Red:



Vấn đề đó có thể được chỉ ra ở dạng đơn giản nếu chỉ một trong hai mặt phẳng được quan sát - trong trường hợp này là mặt phẳng Cyan:

Với:

C1: màu Cyan với độ bão hòa tối đa.

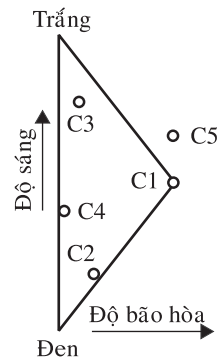
C2: màu Cyan với độ bão hòa cao nhất có thể đạt được với giá trị độ sáng tại C2 (được gọi là màu tối ưu).

C3: màu Cyan nhạt độ bão hòa không cao.

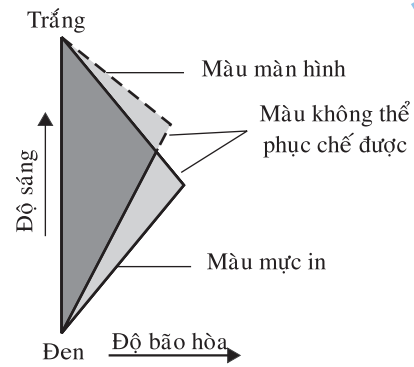
C4: một giá trị độ sáng nằm trên trục không màu.

Trong hình vẽ trên, tất cả các màu có cùng tông màu gọi là Cyan. Các tông màu còn lại nằm trên các mặt phẳng màu khác. Thêm vào đó ta có khả năng phục chế tất cả các màu trừ C5 nằm bên ngoài.

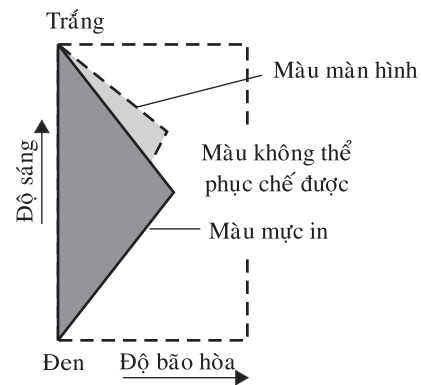
Trên thực tế có hai khoảng phục chế màu nằm chồng lên nhau thì có nghĩa là chỉ có những màu nằm trong vùng giao nhau của hai khoảng này được phục chế như nhau trên màn hình lần khi in ra:



Trong một hệ thống liên hệ phụ thuộc vào thiết bị (thí dụ như RGB hay CMYK) các màu nằm bên ngoài hệ thống liên hệ này không thể được phục chế thậm chí chúng có mặt trong khoảng không gian phục chế màu đích.(*). (Thí dụ màu Cyan có độ bão hòa cao có mặt trong không gian màu đích cần chuyển tới là CMYK nhưng không thể hiện được trên màn hình RGB thì cũng không thể phục chế được). Đây là ưu điểm mà ta thấy được từ hệ thống liên hệ toàn cầu như CIE XYZ hay CIE LAB là những hệ thống không bị giới hạn bởi những điều kể trên.



- Những màu trong hệ màu RGB có thể phục chế được
- ▭ Những màu có thể thể hiện trong hệ màu RGB



- Những màu trong hệ màu CIELAB có thể phục chế được
- ▭ Những màu có thể thể hiện trong hệ màu CIELAB

☒ **Ví dụ thực tế:**

Hãy giả sử rằng có một màu trời tím đậm được thay đổi để độ sáng của bầu trời tăng lên giống với bài mẫu. Xét cụ thể điều này có nghĩa là giá trị Cyan của bầu trời đạt được 100% và vàng còn 0%. Màn hình RGB không có khả năng thể hiện được giá trị màu Cyan 100% với độ sáng và độ bão hòa đúng như yêu cầu và như vậy màu trời không thể được chỉnh sửa hợp lý. Là một hệ thống liên hệ toàn cầu, LAB cho phép màu Cyan này được hiệu

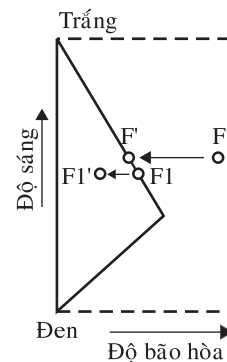
chỉnh để tối thiểu nó cũng được in ra. Hệ thống không phụ thuộc thiết bị CIE LAB vì thế có thể được dùng để gia tăng các màu có thể phục chế được làm cải thiện chất lượng hình ảnh.

✓ **Quá trình ánh xạ (làm hòa hợp) khoảng phục chế màu**

Điều gì xảy ra với các màu có độ bão hòa cao không thể phục chế khi in nhưng lại có thể được thể hiện trên màn hình? Chúng sẽ được chiếu từ bề mặt RGB lên bề mặt của khoảng phục chế màu mực in khi dữ liệu LAB được chuyển đổi sang CMYK.

Có thể xảy ra trường hợp các điểm màu trên bề mặt RGB trùng khớp với màu khác trên bề mặt CMYK dẫn đến việc mất chi tiết khi phục chế.

Để tránh trường hợp này xảy ra, một phần mềm xử lý màu thông minh sẽ biểu diễn các điểm màu của tất cả các màu vào các vị trí tối ưu trong không gian màu của mực in (quá trình ánh xạ hay quá trình điều phối khoảng phục chế màu - Gamut mapping). Khoảng phục chế màu nguồn được nén lại trong suốt quá trình này. Điều này cũng tạo ra các màu được thay thế nếu có thể được để phục chế chính xác.



☑ Không gian màu cảm giác.

Tất cả các khoảng phức chế màu thực cũng có thể được biểu diễn trong hệ thống CIE XYZ. Vậy tại sao chúng ta vẫn cần LAB?

Như đã đề cập ở phần trước, các màu trong không gian màu XYZ không được hài hòa về mặt bố trí trong không gian màu. Trong một hệ thống phức chế màu kỹ thuật số, các giá trị màu riêng rẽ được thu nhận dưới dạng analog trong máy quét phải được số hóa thí dụ như chuyển đổi qua các giá trị số. Trong trường hợp cụ thể mỗi một con số đại diện cho một dữ liệu 8bit tức là nó có thể là một giá trị màu nào đó trong 256 giá trị màu (28) mà máy ghi nhận được. Độ phân giải này (256) đủ để ghi nhận tất cả các sự biến đổi về màu và tránh được sự giả tạo trong các giá trị tông. Hãy lấy hệ thống CIE XYZ (tam giác màu tiêu chuẩn) làm hệ thống liên hệ, ta thấy rằng khoảng màu Blue rất hẹp trong khi khoảng màu Green lại rộng hơn nhiều (hơn 20 lần). Các vùng diện tích màu phải được số hóa với các độ phân giải khác nhau tùy thuộc vào các sự khác nhau về màu. Dĩ nhiên điều này không thể được. Chỉ có một sự chọn lựa duy nhất sẵn có là hoặc thu nhận vùng Blue với một độ phân giải đủ cao và làm như thế để thừa nhận số lượng quá dư trong vùng màu Green hoặc lấy vùng màu Green làm chuẩn rồi hy sinh độ phân giải thích hợp tại vùng màu Blue. Một sự chuyển đổi như vậy chắc chắn sẽ làm giảm chất lượng phức chế. Tối thiểu 3x14 bit được yêu cầu trong không gian màu CIE XYZ để đạt được chất lượng như 3x8 bit đạt được trong LAB. Điều này giống như một người vẽ

bản đồ phải ghi nhận mật độ phân bố dân cư đông đúc bằng một thước đo giống như anh ta dùng để đo mật độ dân cư ở sa mạc Sahara.

Việc phân bố màu sắc đều đặn trong LAB đạt được bởi sự chuyển đổi không tuyến tính từ không gian màu XYZ. Vì XYZ được xây dựng dựa trên “người quan sát tiêu chuẩn” nên LAB cũng thế.

Về căn bản hệ thống phục chế LAB có thể được thiết kế để có được:

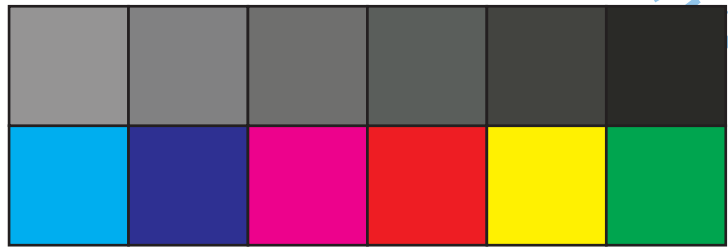
- Hiệu suất cao hơn.
- Cải thiện chất lượng.
- Hoặc cả hai.

Vì lẽ đó người sử dụng thu lợi từ sự cân bằng về không gian màu của LAB - thậm chí chỉ qua gián tiếp.

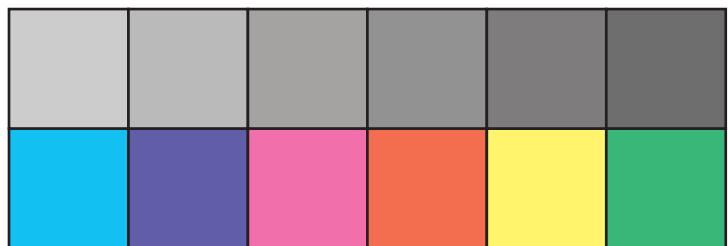
Một lợi ích trực tiếp có được khi hiệu chỉnh các màu riêng rẽ trong chế độ LAB. Thước đo giá trị ở đây được thiết kế để tạo ra một bước chỉ được thấy giữa một giá trị này với một giá trị kế tiếp. Điều này đảm bảo một mức độ tin cậy cao hơn trong suốt quá trình hiệu chỉnh so với RGB hay CMYK.

Tách biệt các thông tin về độ sáng và màu.

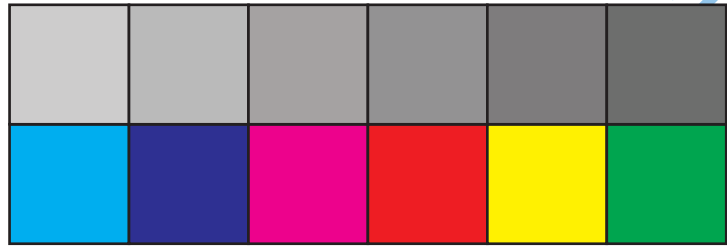
Chúng ta hãy tưởng tượng có một thang xám có các tông tối nằm dọc theo thang màu gồm các màu sáng. Hai thang này đại diện cho màu và sự sáng tối của hình ảnh. Điều ta muốn là làm sáng các vùng tối của hình ảnh trong khi vẫn giữ nguyên độ bão hòa của các màu:



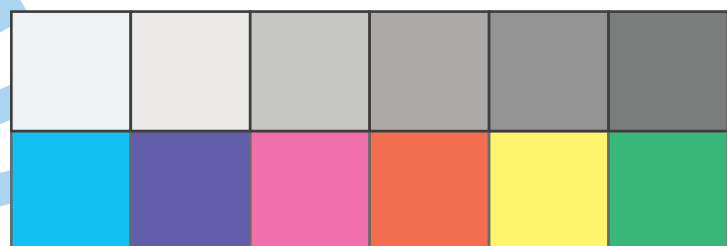
Các giá trị tông của thang xám thì quá tối đến nỗi ta muốn làm cho chúng sáng lên. Trong các hệ thống phục chế CMYK và RGB truyền thống một đường cong tăng thứ (hàm chuyển đổi tăng thứ) sẽ được dùng cho mục đích này. Điều này sẽ ảnh hưởng đến các kênh màu có cùng các giá trị xám với thang xám. Một hàm chuyển đổi tăng thứ đúng khiến cho nó dễ dàng hơn trong việc phân biệt các giá trị tông của thang xám nhưng các màu cũng bị làm sáng lên nên nhìn nhợt nhạt và có độ bão hòa thấp.



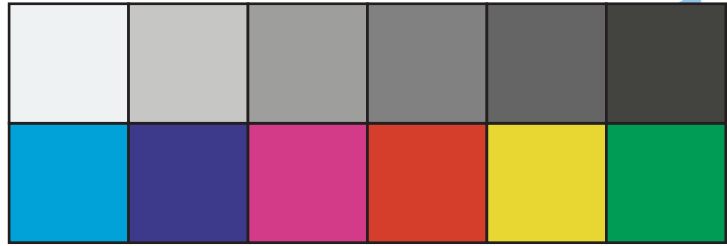
Để duy trì được cường độ màu của các màu gốc cần thiết phải có các quá trình chỉnh sửa lại lần lượt từng màu. Điểm bất lợi này có thể tránh khỏi bằng cách sử dụng bộ hiệu chỉnh LAB để tiến hành chỉnh sửa màu và độ sáng một cách riêng biệt. Quá trình chỉnh sửa tiếp theo vì thế trở nên không cần thiết, giúp ta đạt được độ tin cậy cao và tiết kiệm được thời gian. Nếu chỉnh sửa trên LAB ta sẽ có kết quả như sau:



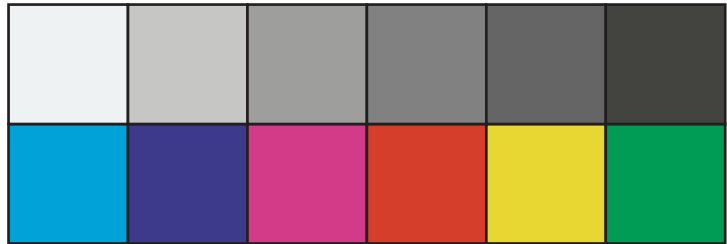
Một thuận lợi tương tự khi làm việc với các bài mẫu dư sáng. Màu sắc trong các bài mẫu như vậy thông thường quá nhạt nhạt và độ bão hòa cần được cải thiện. Việc thay đổi đường cong tầng thứ sẽ không có tác dụng vì các màu yếu chỉ đơn giản trở nên tối hơn do vậy thậm chí còn có độ bão hòa thấp hơn. Qua việc sử dụng các kỹ thuật truyền thống từng màu một sẽ được chỉnh sửa. Độ sáng và độ bão hòa được thích nghi theo đó, một tiến trình tốn nhiều thời gian và không tối ưu về mặt chất lượng. Việc độ sáng và độ màu - chrominance được tách biệt trong LAB có nghĩa là tất cả các màu có thể được cải thiện trong một tiến trình riêng. (Chrominance dùng để chỉ cả độ bão hòa lẫn tông màu nhưng vì không tìm được nghĩa tiếng Việt nên tạm dịch là độ màu như Chroma.) Một bộ chỉnh sửa LAB được cung cấp một hàm hiệu chỉnh đặc tính màu cho mục đích này một cách đặc biệt.



Bài mẫu dư sáng (có độ bão hòa màu thấp)



Theo cách phục chế thông thường (màu bị tối hóa)



Theo cách phục chế thông thường (màu bị tối hóa)

☑ Cải thiện chất lượng các bộ lọc sắc nét.

Việc tách riêng độ sáng và độ màu trong LAB giúp cải thiện chất lượng các bộ lọc sắc nét một cách rõ ràng. Sự cải thiện độ tương phản chi tiết chỉ cần được thực hiện trên kênh độ sáng.

Các bộ lọc kỹ thuật số được thực hiện trên 3 hoặc 4 kênh màu (RGB hay CMYK) thông thường tạo ra các mức độ khác nhau về độ tương phản chi tiết và hiệu quả không được kiểm soát một cách chính xác. Có một sự rủi ro trong việc hiệu chỉnh các màu ngả (Color cast: hiện tượng bài mẫu ngả sang một tông màu nào đó do sự cố ý của người chụp hay bị chi phối của nguồn sáng trong môi trường chụp). Các màu này được chú ý đặc biệt trong các bài mẫu với các cấu trúc ít nhiều có màu trung tính. Mẫu hình dưới đây (được phóng lớn lên) là một phần của mẫu vải đã được lọc sắc nét trong hệ màu RGB:



Có thể thấy rõ ràng các sọc rặng của màu trên mẫu vải, đây là kết quả của quá trình lọc lấy độ sắc nét được cảm nhận như các màu ngả khi quan sát từ khoảng cách bình thường. Đây là nguyên nhân gây ra các lỗi trong quá trình diễn dịch lặp đi lặp lại.

Khi được lọc trong hệ màu LAB chúng ta sẽ thấy kết quả như sau:

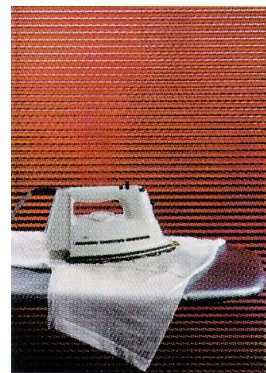


Việc chỉnh sửa màu được cải thiện.

Vấn đề dưới đây thường xảy ra khi tiến hành chỉnh sửa màu cho hình ảnh. Một tông màu mong muốn có thể đạt được bằng cách thay đổi giá trị 3 hay 4 màu (RGB hay CMYK) nhưng chi tiết lại bị mất trong quá trình này.



Chi tiết và các giá trị tông của các sọc nền của ảnh dưới đây có thể đạt được nếu quá trình sửa màu diễn ra trên LAB.



Điều này đạt được bởi việc phân tích các thông tin về màu và độ sáng một cách chính xác của LAB. Các không gian màu thường được đánh giá cao trong các hệ thống chế bản để bàn như HSL (Hue, Saturation, Lightness) hay HSB (Hue, Saturation, Brightness) cũng được coi là có thể thay đổi các thông số về độ sáng và độ màu riêng rẽ. Tuy nhiên chúng không thể tách tông màu và cường độ màu chính xác như LAB do vậy sự thay đổi độ sáng cũng làm thay đổi màu chút

ít. Trên thực tế điều này có nghĩa là làm tiêu tan hy vọng tiết kiệm thời gian chỉnh sửa trên HSL và HSB. Thí dụ sau khi độ sáng đã được chỉnh sửa ta cũng cần thiết phải chỉnh sửa chút ít độ bão hòa màu và tông màu và đến lượt điều này lại làm thay đổi độ sáng một chút và cứ thế quá trình chỉnh sửa diễn ra cho đến khi đạt yêu cầu.

☑ Dễ dàng học hỏi.

Trên thực tế hệ thống liên hệ CIE LAB bao gồm cả lý thuyết màu bổ sung với ba thông số kích thích việc cảm nhận màu của mắt người, một hệ thống phục chế màu dựa trên phương pháp này giúp người sử dụng có thể học một cách dễ dàng và đặc biệt là với những người kỹ thuật viên chưa có kinh nghiệm.

CÁC THUỘC TÍNH BỀ MẶT

Các đặc tính bề mặt của một sự kết hợp giữa mực và nền vật liệu in là độ bóng, kết cấu thớ sợi trên bề mặt giấy và sự ép nhũ bóng lên bề mặt. Tác động của độ bóng lên màu sắc tùy thuộc chủ yếu vào hướng chiếu sáng. Màu sắc trên bề mặt nhẵn bóng trông tối hơn màu sắc trên bề mặt nhám. Điều này là do bề mặt nhám tán xạ một ít ánh sáng ngược về mắt người quan sát. Ánh sáng này “làm loãng” ánh sáng phản chiếu từ bề mặt của vật thể được in màu và làm giảm tác động của màu ví dụ làm cho màu đen đậm trông giống như màu xám.

Nhiều ấn phẩm được in phủ bằng một lớp vécni có độ bóng cao để cải thiện khoảng màu phục chế. Cách làm này cùng với việc sử dụng các loại giấy, mực có độ bóng cao thường cải thiện việc phục chế tranh ảnh nhưng cũng có nhược điểm là tạo ra độ chói.

Trong thực tế độ chói không ảnh hưởng nhiều đến tranh ảnh, nhưng nó là vấn đề nghiêm trọng nếu một lượng độ chói vừa phải của chữ đi kèm với bức tranh.

Cấu trúc thớ sợi của một bề mặt vật liệu in có liên quan đến độ bóng của nó. Cấu trúc càng nhiều độ bóng càng thấp. Cấu trúc có thể là cố ý hoặc không, bình thường hoặc không bình thường. Các mẫu kết cấu bình thường bao gồm dạng tơ sợi lưa, dạng vân nổi hình đá và các dạng hạt nổi thường được tạo ra bằng cách in ép nổi luân phiên. Mục đích của những kết cấu bề mặt như thế là để thêm một yếu tố trung tính vào sản phẩm. Trong in ấn, những kết cấu này đôi khi được sử dụng cho các thiệp mừng, báo cáo hàng năm và lịch. Những kết cấu bề mặt này làm giảm độ sáng của bản phục chế và giảm độ phân giải. Mặc dù có sự thống nhất trong việc xếp loại độ bóng của các bề mặt phẳng giữa mắt người (chủ quan) và dụng cụ đo độ bóng (khách quan) nhưng lại không có sự thống nhất trong việc đánh giá giấy in có hoa văn nổi.

Các kết cấu không bình thường thường thấy trên các loại giấy không tráng phần thường được gọi là các kết cấu bề mặt da thú, các hoa văn cổ xưa và hoa văn tự nhiên. Các thớ giấy tạo nên một kết cấu không bình thường vốn thay đổi theo loại sợi, độ cán láng, các phụ gia thêm vào giấy và các yếu tố khác trong việc chế tạo giấy. Các tranh màu nước của họa sĩ hay các bản vẽ của nhà thiết kế tự thân chúng được chuẩn bị trên giấy không tráng phần nên được phục chế tốt trên loại bề mặt giấy này.

Các kết cấu chủ định có thể là bình thường hoặc không bình thường, chúng được nhà thiết kế chọn lọc để làm tăng các thuộc tính về xúc giác của mẫu in và đồng thời cũng làm giảm độ sáng của màu sắc. Sự gia giảm này được mong muốn khi phục chế các bản vẽ bằng bút chì hoặc bút lông nhưng không thích hợp cho các đối tượng ảnh chụp. Các kết cấu không mong muốn thường là các loại giấy tái sinh chất lượng thấp chúng luôn luôn không bình thường.

Độ bóng là thuộc tính của một vật thể, nó mang đến sự phản xạ quang phổ có chọn lọc từ bề mặt của vật thể đó. Đối với các mẫu in, hiệu quả này được thể hiện tốt nhất bằng các loại mực có thành phần kim loại chẳng hạn như nhũ vàng hoặc nhũ bạc. Tuy nhiên nó cũng có thể thực hiện được bằng nhũ đồng, xảy ra tình cờ với một số loại mực khi chúng tương tác với nhau. Trong cả hai trường hợp, ánh sáng chiếu lên các hạt kim loại li ti trên bề mặt của mực in và được hấp thụ một cách có chọn lọc không giống như trường hợp lớp mực thông thường có độ nhẵn. Ánh sáng phản chiếu sau khi đi qua lớp mực được trộn với ánh sáng tỏa ra từ các hạt kim loại li ti của mẫu vật và được phản chiếu một cách chọn lọc. Vì thế các màu từ bề mặt của lớp mực và của chính lớp mực được mắt hòa hợp lại. Phần phản chiếu bề mặt lệ thuộc rất nhiều vào góc nhìn do đó màu sắc được cảm nhận sẽ thay đổi khi mẫu vật bị di chuyển. Điều này, đối với các loại nhũ kim loại thì tốt nhưng đối với những loại mực khác thì không. Các dụng cụ không thể đo đặc được độ bóng một cách hoàn hảo.

Sự thể hiện của một số màu bị ảnh hưởng nhiều bởi nhiệt độ màu của ánh sáng chiếu tới. Thật ra, tất cả các màu đều thay đổi cách thể hiện nếu chúng được chiếu bởi các nguồn sáng khác nhau, tuy nhiên trong nhiều trường hợp mắt thích nghi với nguồn sáng đang chiếu tới và cảm nhận màu sắc giống như khi nó xuất hiện dưới một nguồn sáng khác. Chẳng hạn như mắt sẵn sàng chấp nhận một mẫu giấy là màu trắng khi mẫu giấy này lần lượt được chiếu bằng ánh nắng mặt trời rồi ánh sáng đèn dây tóc trong nhà. Mắt thích nghi trong những giới hạn để giấy biểu hiện màu trắng mà không kể đến điều kiện chiếu sáng. Hiện tượng này gọi là sự ổn định màu tương đối.

Một hệ thống không thích nghi, chẳng hạn như nhũ tương của phim màu, ghi nhận hai màu rất khác nhau khi chụp tờ giấy trắng dưới hai điều kiện chiếu sáng nói trên. Tuy nhiên có nhiều trường hợp một màu được cảm nhận khác nhau dưới những nguồn ánh sáng khác nhau (không kể sự thích nghi của mắt đối với màu trắng tham chiếu).

Hiện tượng huỳnh quang, xảy ra khi một sắc tố màu có thuộc tính hấp thụ năng lượng phát xạ của một bước sóng nào đó và sau đó phát năng lượng này ra ở một bước sóng khác. Một số loại giấy, đặc biệt là giấy couché, có những sắc tố này được kèm thêm vào trong quá trình sản xuất. Năng lượng trong vùng gần tia cực tím (380 - 400 nm) được hấp thụ và sau đó được phát ra như năng lượng thấy được vào khoảng 420 - 430 nm. Sự phản xạ màu Blue thêm này giúp trung tính hóa màu vàng nhạt tự nhiên của hầu hết các loại giấy. Hiện tượng

huỳnh quang cũng xảy ra khi sự phát xạ các bước sóng thấy được bị chuyển thành phát xạ thấy được ở một bước sóng dài hơn. Nói chung quá trình huỳnh quang chuyển phát xạ có bước sóng ngắn, năng lượng cao thành phát xạ có bước sóng dài hơn và năng lượng thấp hơn. Vì thế, ánh sáng có nhiều phát xạ bước sóng ngắn (ánh nắng mặt trời vào buổi trưa) tạo ra nhiều huỳnh quang hơn ánh sáng có nhiều phát xạ bước sóng dài hơn (nguồn sáng đèn dây tóc). Vì thế, mặc dù mắt có thể thích nghi với màu trắng tham chiếu dưới các nguồn sáng khác nhau, nhưng các màu đi kèm có thể được cảm nhận khác nhau vì sự hiện diện của các tác nhân huỳnh quang trong mẫu vật đang xem.

Hiện tượng meta xảy ra khi hai hoặc nhiều mẫu màu nhìn giống nhau dưới cùng một nguồn sáng này nhưng có vẻ khác nhau dưới một nguồn sáng khác. Nhìn chung các màu gần màu trung tính thường cho thấy phản ứng này. Hiện tượng meta xảy ra khi các sắc tố màu khác nhau có các hình dáng đường cong phản xạ phổ tương đối phức tạp được kết hợp để tạo ra một màu mới. Ví dụ, có thể kết hợp mực Green với magenta theo những tỷ lệ khác nhau để tạo ra màu xám trung tính dưới một nguồn ánh sáng sẵn có. Một màu xám khác có thể được chuẩn bị để hợp với màu xám này bằng cách trộn mực đen và mực trắng. Nếu nguồn sáng thay đổi thì màu xám trắng - đen vẫn trung tính trong khi màu xám Green - Magenta sẽ không còn trung tính nữa. Vấn đề kết hợp meta này hầu như luôn xảy ra khi trộn mực để tạo một màu đặc biệt hoặc khi so sánh giữa màu gốc và màu phục chế.

Mục đích chính của việc sử dụng dụng cụ chiếu sáng chuẩn ANSI khi đánh giá màu sắc trong nghệ thuật hội họa là để khắc phục những vấn đề về huỳnh quang và hiện tượng meta. Nguồn sáng chuẩn tạo ra một hiệu ứng huỳnh quang chuẩn cho một sắc tố nào đó. Tương tự nguồn sáng chuẩn cũng làm giảm nhiều vấn đề từ hiện tượng meta.

CÁC YẾU TỐ HÌNH ẢNH

Cho đến bây giờ trong chương này chúng ta chỉ chủ yếu bàn tới các màu đơn nghĩa là không có đề cập đến bất kỳ sự phân chia tông độ hoặc chi tiết hình ảnh nào. Các điểm được nêu ra cũng áp dụng cho các đối tượng tranh ảnh nhưng những điểm này không hình thành được một sự giải thích hoàn chỉnh về vấn đề màu sắc được cảm nhận như thế nào trong một vùng phức tạp như một bức ảnh chụp.

Một khía cạnh của sự cảm nhận màu sắc trong nhiếp ảnh là sự ảnh hưởng của các màu viền. Cùng một màu Green nhưng trong một bức tranh được viền màu Blue thì trông sẽ khác so với khi nó được viền màu vàng. Ảnh hưởng của viền không chỉ phụ thuộc vào màu viền cũng như màu được viền mà còn vào kích thước, hình dáng, và vị trí của cả hai màu. Khoảng cách nhìn cũng có ảnh hưởng, đặc biệt là khi thử so sánh giữa các bản gốc nhỏ và bản phục chế lớn hoặc ngược lại. Ngoài ra độ chói của nguồn sáng được sử dụng để nhìn bản phục chế cũng ảnh hưởng đến sự cảm nhận. Cường độ càng cao thì sự thể hiện càng tương phản và do đó độ chói của màu sắc càng cao.

Ảnh hưởng của màu viền



Sự thích nghi của mắt với độ chói của nguồn sáng và bản phục chế bị ảnh hưởng bởi vùng xung quanh bản phục chế. Nếu bức tranh có viền đen (hoặc tối) (chẳng hạn như một phim đế nhựa 35 ly vẫn còn trong khung) thì chúng ta có khuynh hướng cảm nhận bức tranh này có độ tương phản và độ chói cao. Nếu viền đen này được thay bằng một viền trắng (hoặc trong suốt) thì độ tương phản và độ chói được cảm nhận sẽ thấp hơn.

Độ sắc nét của bản phục chế cũng ảnh hưởng đến sự cảm nhận màu sắc ở các đối tượng tranh ảnh. Khi độ sắc nét tăng thì độ chói và độ bão hòa cũng gia tăng.

Ảnh hưởng của các mức độ chói lên sự cảm nhận màu sắc

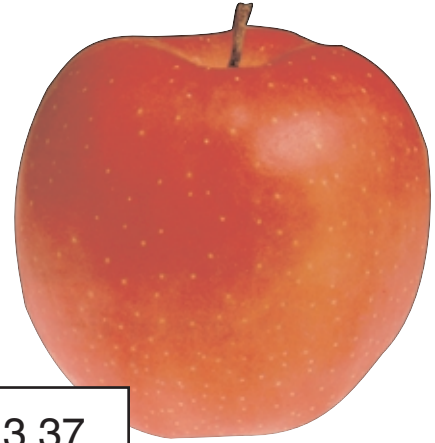


ĐIỂM QUA MỘT SỐ KHÔNG GIAN MÀU

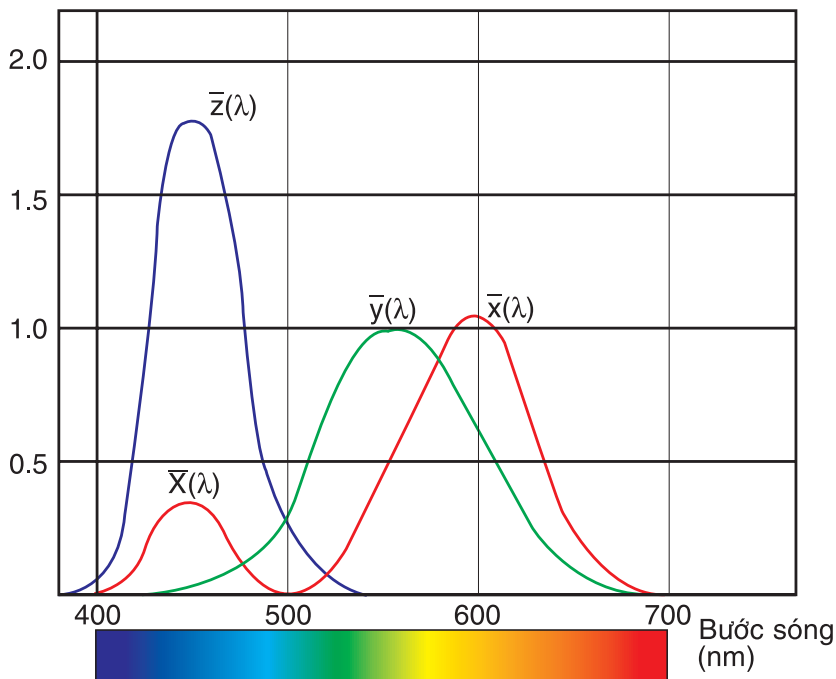
Các giá trị kích thích màu XYZ và không gian màu Yxy tương ứng tạo nên nền tảng của không gian màu CIE ngày nay. Khái niệm các giá trị kích thích XYZ được xây dựng trên cơ sở lý thuyết 3 thành phần của sự nhìn màu, lý thuyết này cho rằng các tế bào cảm nhận ở mắt người cảm nhận được ba màu sơ cấp (Red, Green, Blue) và tất cả các màu được thấy từ sự thấy từ sự phối trộn 3 màu sơ cấp này. Hội nghị quốc tế về màu năm 1931(CIE) đã định nghĩa “Chuẩn quan sát” để có được các đường cong hòa hợp màu $x_{\lambda}(l)$, $y_{\lambda}(l)$ và $z_{\lambda}(l)$ theo hình dưới đây. Các giá trị kích thích XYZ được tính bằng cách sử dụng các đường cong hòa hợp màu dành cho chuẩn quan sát này.

CÁC GIÁ TRỊ KÍCH THÍCH XYZ VÀ KHÔNG GIAN MÀU Yxy

Các giá trị kích thích màu XYZ hữu ích cho việc xác định một màu, nhưng kết quả không cho thấy dễ dàng như vậy. Vì lý do này, CIE cũng định nghĩa một không gian màu vào năm 1931 để xây dựng một bản đồ màu trong không gian hai chiều không phụ thuộc độ sáng. Đây là không gian màu Yxy, trong đó trục Y là trục độ sáng (và giống như trục giá trị kích thích Y) còn x,y là các trục màu được tính toán từ các giá trị kích thích XYZ. Biểu đồ màu CIE với hai trục x,y được mô phỏng ở hình kế bên. Trong biểu đồ này các màu vô sắc được hướng về tâm của không gian màu và các màu gia tăng giá trị của nó khi hướng ra vành ngoài. Nếu chúng ta đo trái táo bằng cách sử dụng không gian màu Yxy chúng ta sẽ nhận được các giá trị $x=0,4832$, $y=0,3045$ tương ứng với điểm (A) trên đồ thị, giá trị $Y=13,37$ chỉ ra rằng trái táo có tỷ lệ ánh sáng phản xạ là 13,37%.

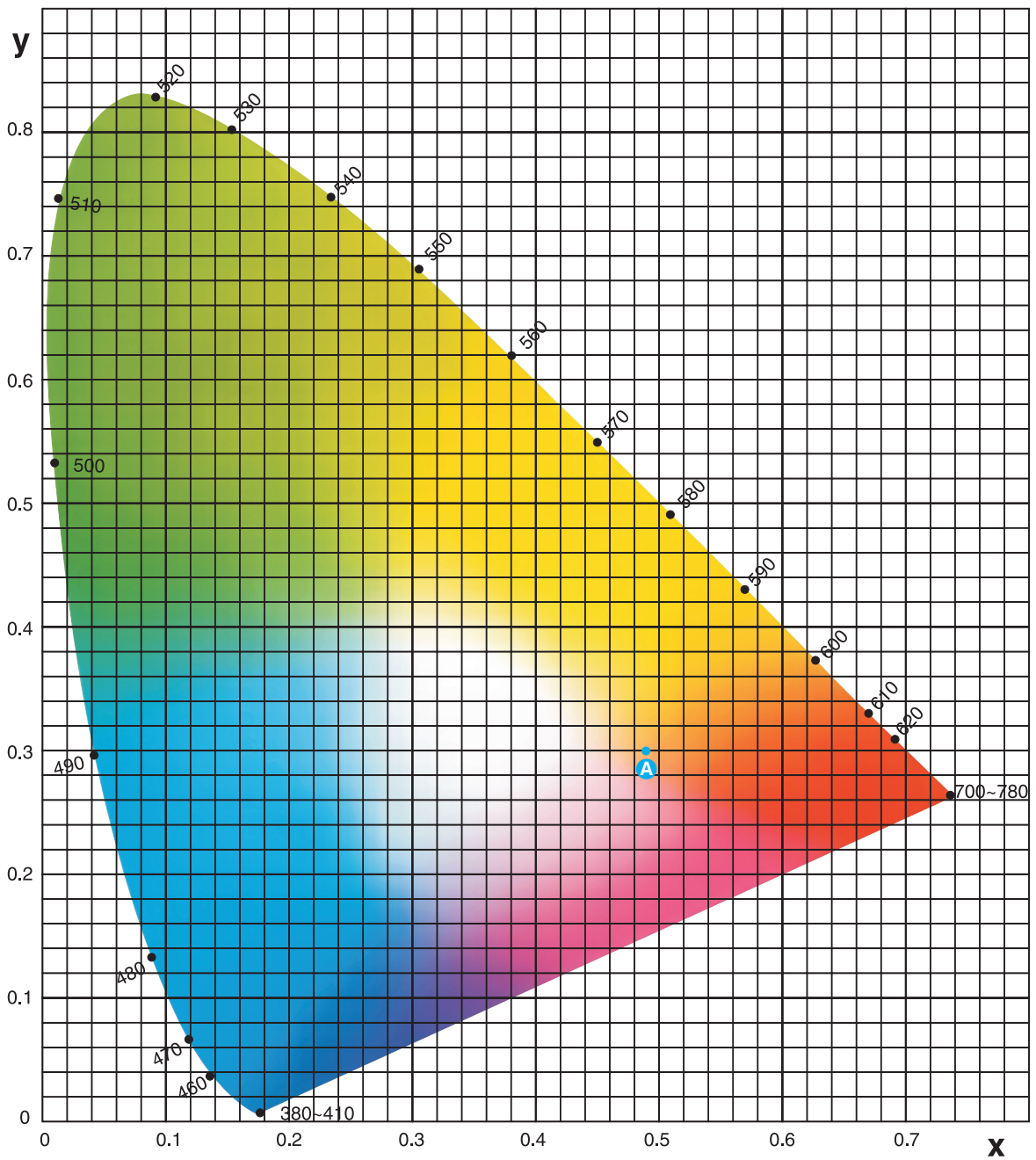
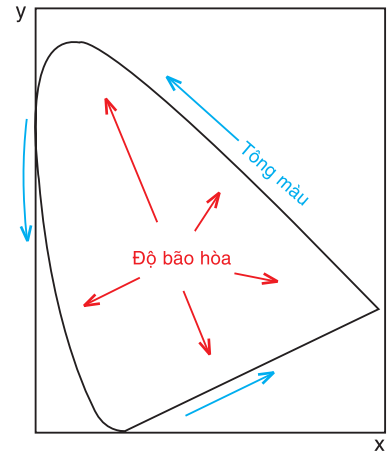


| | |
|--------|--------|
| 001 | Y13.37 |
| x.4832 | y.3045 |



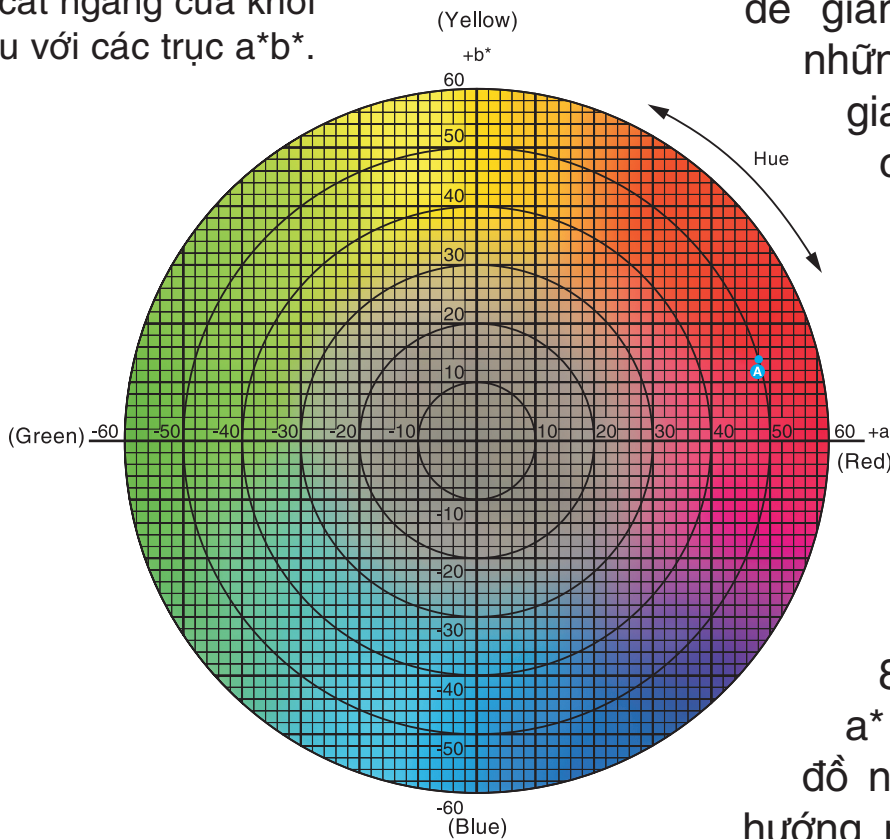
Độ nhạy phổ tương ứng với mắt người.

(Các đường cong hòa hợp màu cho người quan sát chuẩn được xây dựng năm 1931).



**KHÔNG GIAN MÀU
L*A*B***

Mặt cắt ngang của khối màu với các trục a*b*.



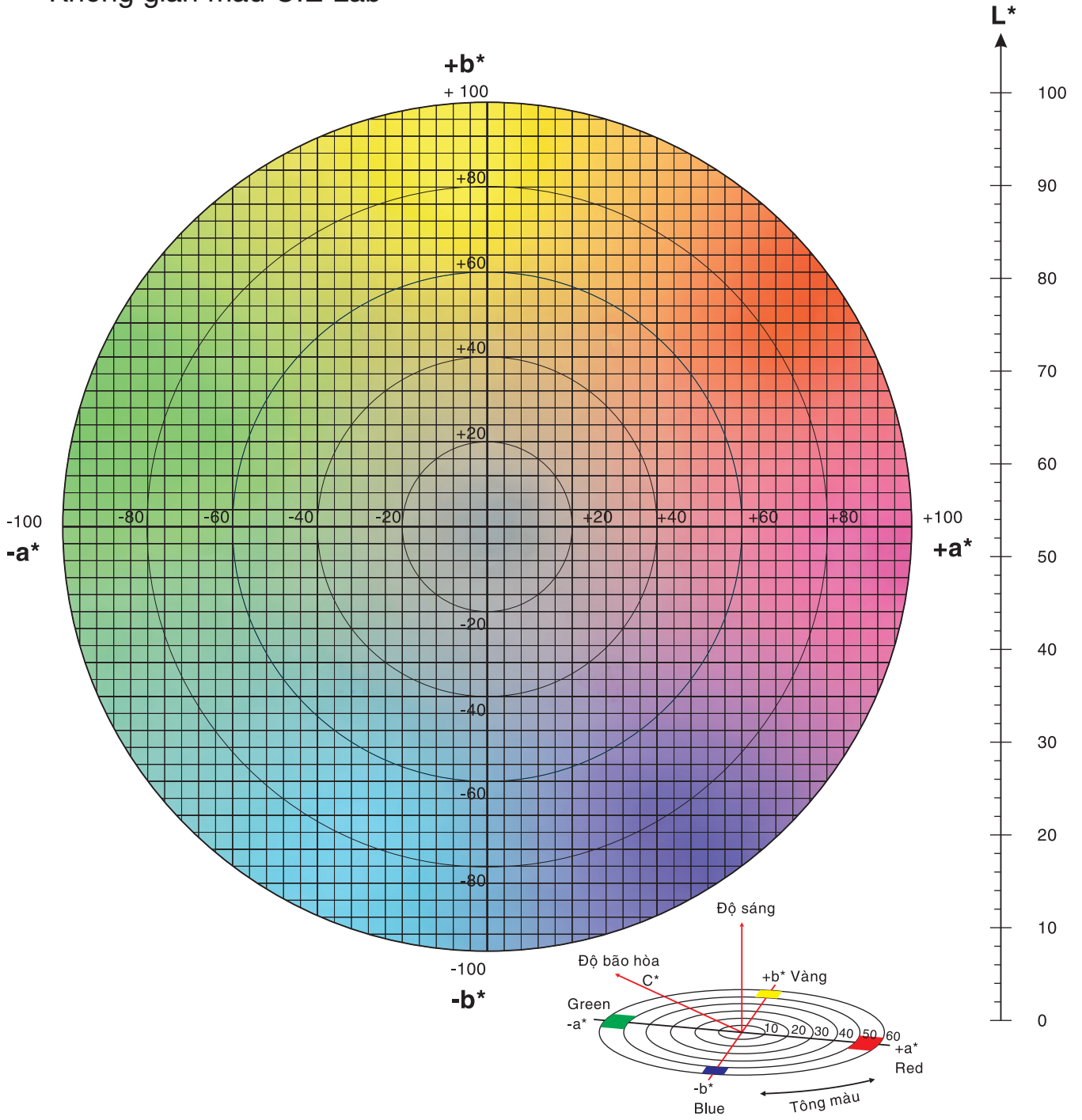
Không gian màu L*a*b* (còn được gọi là CIE LAB) hiện nay là một trong những không gian màu phổ biến nhất để đo màu của vật thể và nó được dùng rộng rãi gần như trong tất cả các lĩnh vực. Nó là một không gian màu đồng nhất được định nghĩa vào năm 1976

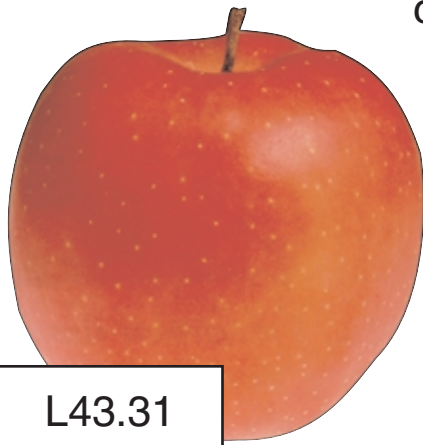
để giảm thiểu một trong những vấn đề của không gian màu Yxy: khoảng cách bằng nhau trên hai trục màu xy không tương ứng với sự khác biệt màu như nhau.

Trong không gian màu này, L* đại diện cho độ sáng, a* và b* là các trục màu. Hình 8 chỉ ra ở trục màu a* và b*. Trong biểu đồ này, a* và b* chỉ ra hướng màu: +a* là hướng màu Red, -a* là hướng màu Green, +b* chỉ hướng màu Vàng và -b* chỉ hướng màu Blue. Ở tâm là trục không màu. Khi các giá trị a* và b* tăng và hướng phía ngoài biên của vòng tròn thì độ bão hòa màu cũng tăng theo.

Hình 10 chỉ ra khối màu của không gian màu L*a*b*. Hình 8 là mặt cắt ngang của khối màu. Nếu ta đo quả táo bằng cách sử dụng không gian màu L*a*b* ta có được các giá trị dưới đây. Để thấy được các giá trị này thể hiện màu gì, đầu tiên hãy định vị các giá trị a* và b* (a* = +47,63 và b* = +14,12) trên biểu đồ 8 để xác định điểm (A).

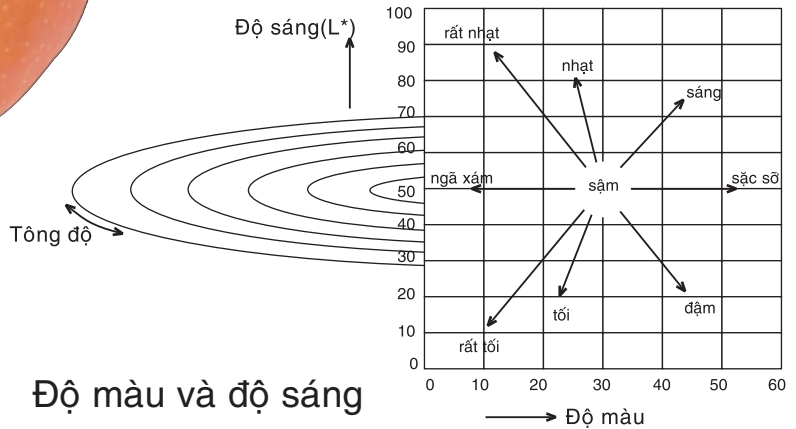
Không gian màu CIE Lab



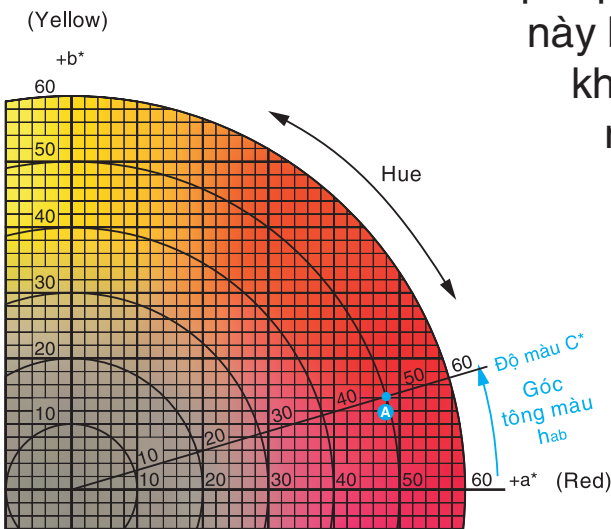


Bây giờ nếu chúng ta cắt khối màu theo chiều đứng ngang qua điểm (A) và tâm (hình 10) ta sẽ thấy được các trục màu và độ sáng.

| | |
|---------|---------|
| 001 | L43.31 |
| a+47.63 | b+14.12 |



KHÔNG GIAN MÀU L*C*H



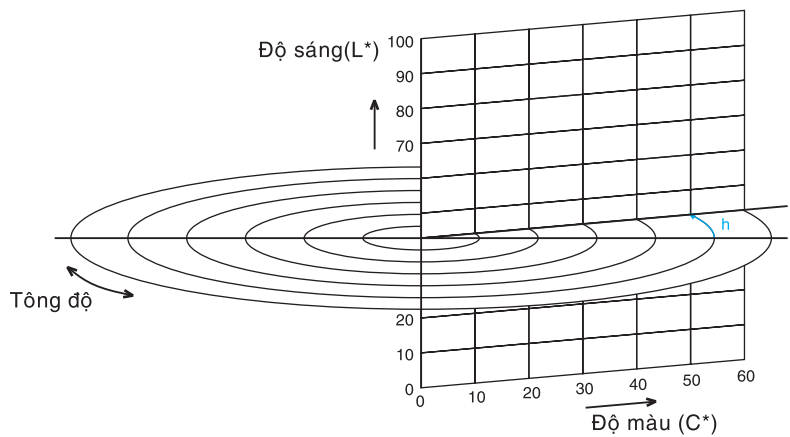
Không gian màu L*C*h* sử dụng chung biểu đồ với không gian màu L*a*b* nhưng thay vì sử dụng trục tọa độ vuông thì nó lại sử dụng trục tọa độ hình trụ. Trong không gian này L* biểu thị độ sáng và giống với L* trong không gian màu L*a*b*, C* là cường độ màu và h là góc tông màu. Giá trị cường độ màu C* bằng zero ngay tại tâm và gia tăng tùy thuộc vào khoảng cách từ tọa độ màu tới tâm. Giá trị góc tông màu h được xác định khởi điểm tại trục a* và được tính bằng đơn vị độ: 00 là +a* (Red), 900 là +b* (Vàng), 1800 là -a* (Green) và 2700 là -b* (Blue). Nếu đo quả táo theo không gian màu L*C*h* ta sẽ có kết quả như sau:

$$\text{Độ màu } C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$\text{Góc tông màu } h_{ab} = \tan^{-1} \left\{ \frac{b^*}{a^*} \right\}$$

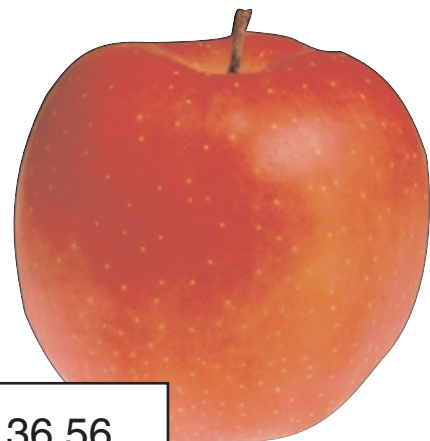


| | |
|--------|--------|
| 001(R) | L43.31 |
| C49.68 | h16.5 |



**KHÔNG GIAN MÀU
HUNTER LAB**

Không gian màu Hunter Lab được phát triển bởi R.S. Hunter. Đây là một không gian màu đồng nhất hơn không gian màu Yxy của CIE năm 1931. Tương tự như không gian màu CIE $L^*a^*b^*$ nó được sử dụng nhiều trong lĩnh vực khác nhau bao gồm cả ngành công nghiệp sơn ở Mỹ.

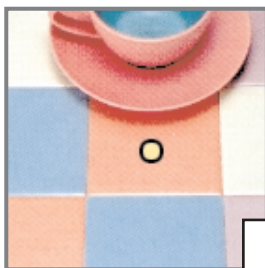


| | |
|---------|----------|
| 001 | HL 36.56 |
| C+42.18 | b+8.84 |

**ĐO CÁC MÀU KHÁC
NHAU BẰNG MỘT MÁY
ĐO MÀU.**

Mặc dù mắt người không thể ước lượng màu sắc theo con số cụ thể một cách chính xác nhưng với một máy đo màu thì vấn đề này rất đơn giản. Trước đây, chúng ta thường diễn đạt màu sắc qua sự tương đồng của nó với màu của vật thể trong thực tế mà ta đã thấy, tùy theo kinh nghiệm và nhận thức của mỗi người mà cách diễn đạt này khác nhau. Máy đo màu mô tả màu dưới dạng các con số cụ thể theo tiêu chuẩn Quốc tế. Bằng cách diễn đạt như vậy thì bất kỳ một ai cũng có thể hiểu. Hơn thế nữa, cảm nhận của con người về một màu có thể bị thay đổi tùy thuộc vào màu nền hay nguồn sáng chiếu tới vật thể. Máy đo màu có các cảm nhận tương ứng với cảm nhận của con người nhưng vì chúng luôn giống nhau nên các điều kiện đo sẽ như nhau dù cho đo màu vào ban ngày hay ban đêm, trong nhà hay ngoài trời.

Viên gạch



Không gian màu $L^*a^*b^*$

| | |
|----------|----------|
| 001 | L74.72 |
| a +15.32 | b +10.21 |

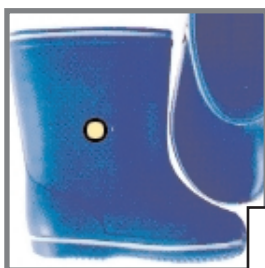
Tờ in



Không gian màu XYZ (Yxy)

| | |
|---------|--------|
| 001 | Y10.82 |
| x .1554 | y.1794 |

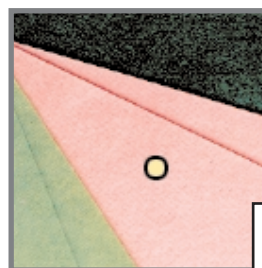
Cao su



Không gian màu $L^*a^*b^*$

| | |
|---------|-----------|
| 001 | L37.47 |
| a +7.07 | b - 47.77 |

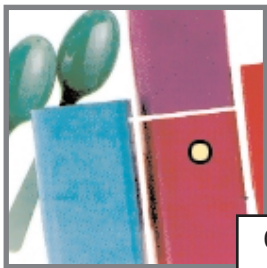
Vải sợi



Không gian màu $L^*C^*h^*$

| | |
|---------|--------|
| 001 (R) | L76.47 |
| C 37.34 | h359.7 |

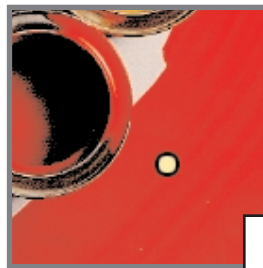
Plastic



Không gian màu $L^*a^*b^*$

| | |
|----------|----------|
| 001 | L37.27 |
| a +44.53 | b -21.92 |

Màu sơn

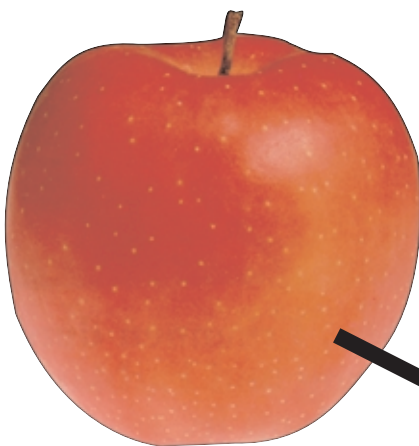


Không gian màu Hunter Lab

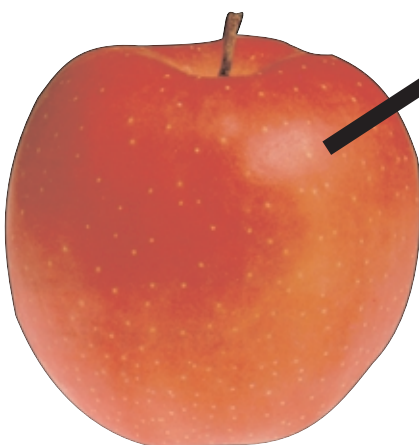
| | |
|----------|----------|
| 001 | HL28.30 |
| a +52.83 | b +17.33 |

**CÁC TRỊ SỐ MÀU
CHỈ RA SỰ
KHÁC BIỆT**

Quả táo (1)



Quả táo (2)



Việc màu sắc khác nhau chút ít là vấn đề đau đầu nhất ở tất cả những nơi màu sắc được sử dụng. Nhưng với máy đo màu, sự khác biệt không đáng kể cũng có thể được thể hiện dưới dạng số và rất dễ hiểu. Hãy dùng không gian màu $L^*a^*b^*$ và $L^*c^*h^*$ để thấy sự khác biệt về màu giữa hai trái táo. Dùng quả táo (1) ($L^*=43,31$, $a^*=+47,63$, $b^*=+14,12$) làm chuẩn để đo sự khác biệt màu giữa quả táo thứ (2) ($L^*=47,34$, $a^*=+44,58$, $b^*=+15,16$) với quả táo (1) chúng ta sẽ thấy kết quả dưới đây.

A: Khác biệt trong $L^*a^*b^*$

| | |
|---------|---------|
| E 5.16 | L +4.03 |
| a -3.05 | b +1.04 |

A: Khác biệt trong $L^*a^*b^*$

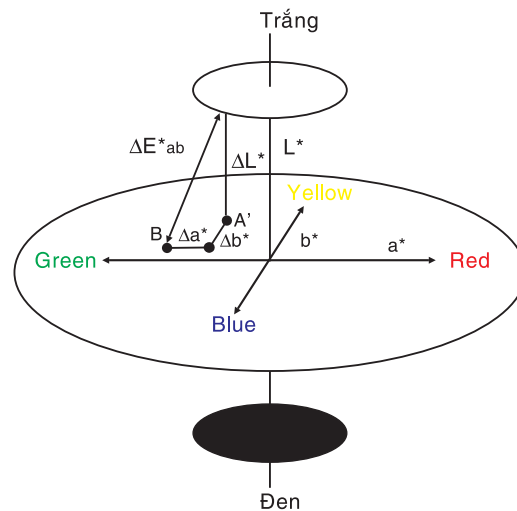
| | |
|---------|---------|
| E 5.16 | L +4.03 |
| C -2.59 | h +1.92 |

Hình dưới đây giúp chúng ta hiểu về sự khác biệt màu trong không gian màu $L^*a^*b^*$ dễ dàng hơn. Trong không gian màu $L^*a^*b^*$ sự khác

biệt màu được màu được diễn đạt bởi giá trị số ΔE^*_{ab} để chỉ ra độ lớn của sự sai biệt chứ không chỉ ra màu sắc khác nhau như thế nào. ΔE^*_{ab} được tính bởi phương trình sau:

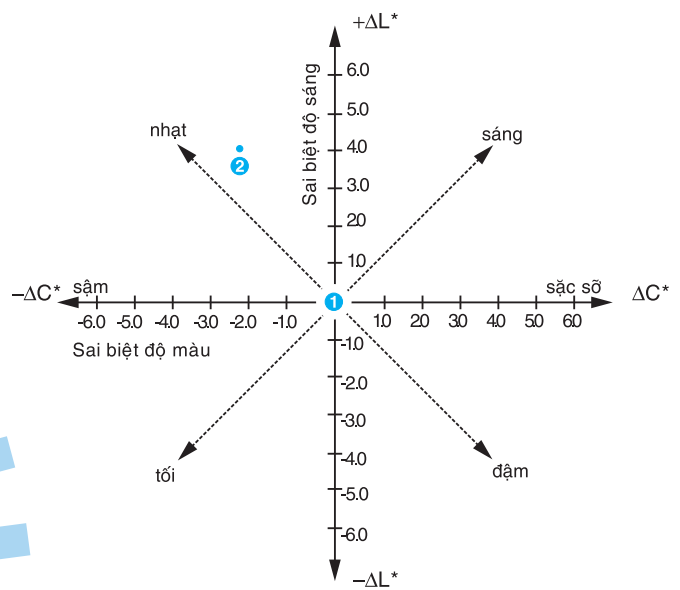
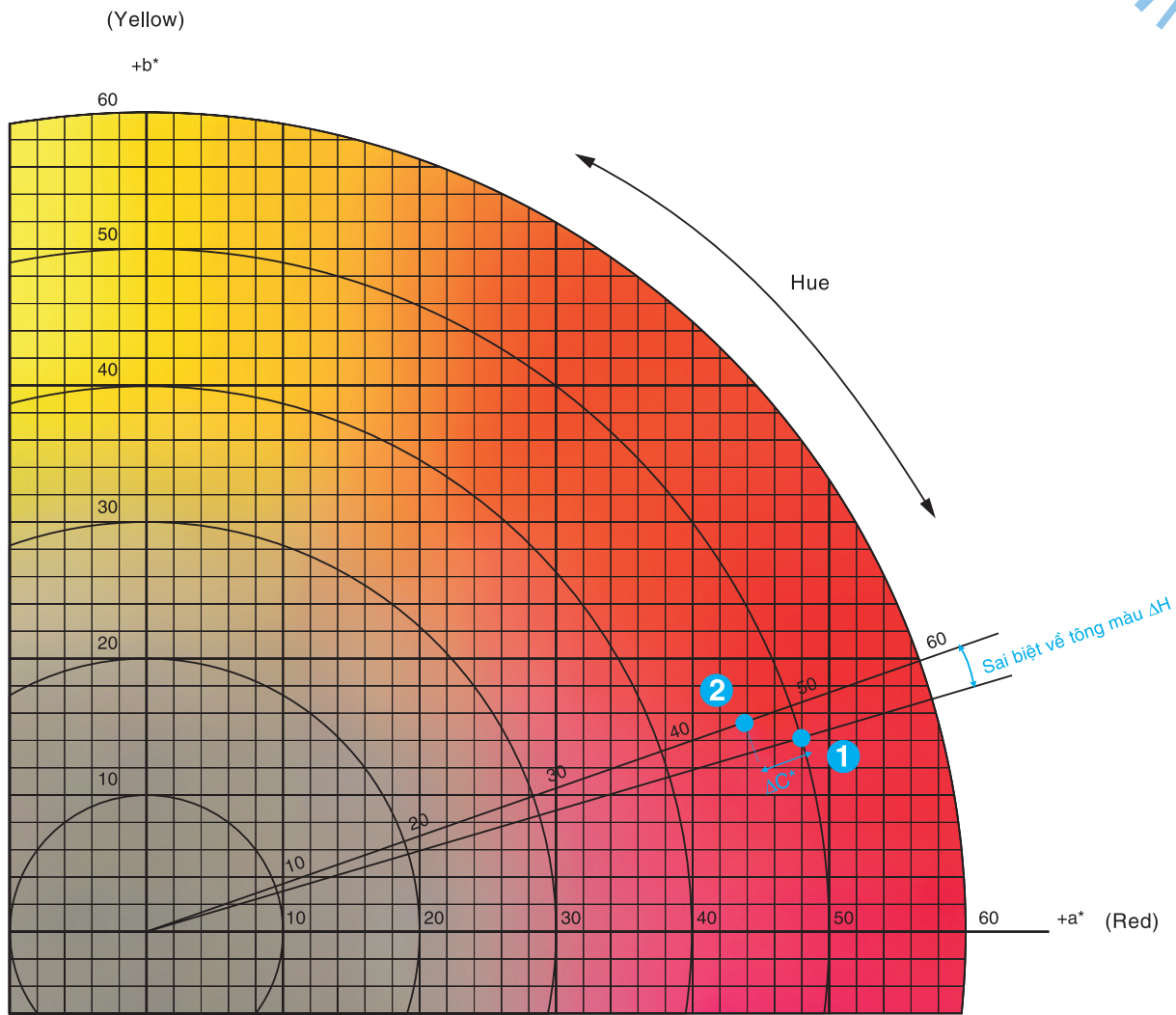
$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Sự khác biệt màu trong không gian màu $L^*a^*b^*$



Nếu chúng ta đặt các giá trị $DL^*=+4,03$, $Da^*=-3,05$ và $Db^*=+1,04$ ở bảng hiển thị giá trị đo A ở trên vào phương trình này chúng ta sẽ có $\Delta E^*_{ab}=5,16$. Nếu chúng ta đo sự khác biệt màu giữa hai quả táo bằng cách sử dụng không gian màu $L^*c^*h^*$ chúng ta sẽ có các giá trị hiển thị trên bảng B. Giá trị DL^* giống như DL^* trong không gian màu $L^*a^*b^*$. $DC^*=-2,59$ chỉ ra màu của quả táo thứ (2) có độ bão hòa thấp hơn. Sự khác biệt về tông độ giữa hai quả táo DH^* (được xác định bởi phương trình, là $+1,92$, nếu chúng ta nhìn vào hình 14 ta sẽ thấy màu của quả táo (2) gần với trục $+b^*$ hơn do vậy nó vàng hơn.

Vùng đồ thị màu trong a*b*



Mặc dù từ ngữ không thể diễn đạt chính xác như những con số nhưng chúng ta hãy thử dùng từ ngữ để diễn tả sự khác biệt về màu. Hình 15 chỉ ra vài thuật ngữ để diễn tả sự khác nhau về cường độ và độ sáng. Các thuật ngữ chỉ ra ở đây xác định hướng của sự khác biệt màu nhưng chúng không chỉ ra được mức độ khác biệt. Nếu chúng ta nhìn vào các tọa độ màu của hai quả táo chúng ta có thể nói quả táo thứ (2) nhạt hơn quả táo (1), vì cường độ màu khác nhau không nhiều nên ta gọi bổ sung là “hơi lợt hơn” để chỉ ra mức độ khác nhau.

CÁC MÁY ĐO MÀU GIÚP VIỆC ĐỊNH LƯỢNG MÀU SẮC ĐƠN GIẢN

Bằng cách sử dụng máy đo màu chúng ta có được các kết quả ngay theo bất kỳ không gian màu nào.

Nếu đo màu một quả táo ta sẽ nhận được các kết quả sau.

Các giá trị kích thích XYZ

| | |
|---------|---------|
| 001 | X 21.21 |
| Y 13.37 | Z 9.32 |

Không gian màu XYZ

| | |
|---------|---------|
| 001 | Y 13.37 |
| x .4832 | y .3045 |

Không gian màu L*a*b*

| | |
|----------|----------|
| 001 (R) | L 43.31 |
| a +47.63 | b +14.12 |

Không gian màu L*C*h

| | |
|---------|----------|
| 001 | HL 43.31 |
| C 49.68 | h 16.5 |

Không gian màu Hunter Lab

| | |
|----------|----------|
| 001 | HL 36.56 |
| C +42.18 | b +8.84 |



**MỘT VÍ DỤ VỀ
KIỂM TRA CHẤT
LƯỢNG BẰNG
CÁCH SỬ DỤNG
MÁY ĐO MÀU**

Công ty A sản xuất các bộ phận plastic cho công ty B. Công ty B cũng đặt hàng các bộ phận tương tự cho một công ty khác nữa.

Tại công ty A, một kiểm soát viên chịu trách nhiệm kiểm tra màu của sản phẩm bằng cách so sánh màu của sản phẩm với một mẫu chuẩn. Việc quan sát bằng mắt như vậy đòi hỏi phải có một con mắt nhà nghề để quyết định xem màu sắc của sản phẩm có thể chấp nhận được so với mẫu màu hay không. Điều này không phải ai cũng có thể thực hiện được, nó đòi hỏi người kiểm soát viên phải có nhiều năm kinh nghiệm thì mới có khả năng kiểm tra màu bằng mắt và kết quả là có rất ít người có khả năng thực hiện được điều này. Chắc chắn rằng việc kiểm tra màu bằng mắt như vậy chỉ thực hiện được trong một khoảng thời gian nhất định trong ngày hay trong tuần và việc ước lượng màu sẽ khác nhau tùy theo tuổi tác và điều kiện nhìn màu của người kiểm soát viên.

Đôi khi, công ty B phàn nàn rằng màu của các sản phẩm do công ty A làm ra không giống như màu của các công ty khác và trả hàng về cho công ty A. Công ty A quyết định sử dụng máy đo màu để kiểm soát màu của sản phẩm. Các máy đo màu trở nên rất phổ biến vì chúng có thể phát hiện nhanh chóng và chính xác sự sai lệch màu và báo cho nhà sản xuất điều chỉnh lại trước khi cho sản xuất nhằm tránh các thiệt hại đáng tiếc do sự sai lệch về màu gây ra.

Các đặc điểm của máy đo màu theo phương pháp kích thích.

Nguồn sáng được gắn phía trong.

Nguồn sáng được đặt phía trong và hệ thống hồi tiếp giúp bảo đảm sự chiếu sáng đối tượng cho mỗi kiểu đo và dữ liệu có thể được tính toán dựa trên chuẩn chiếu sáng C hay D65 của CIE.

Giao tiếp dữ liệu.

Dữ liệu giao tiếp chuẩn có thể được thực hiện để xuất ra dữ liệu hay kiểm soát máy đo màu.

Bộ nhớ dữ liệu.

Dữ liệu được tự động lưu trữ vào thời điểm đo và có thể được in ra.

Hiển thị dữ liệu.

Các kết quả đo được hiển thị không giống như thể hiện ấn tượng màu mà dưới dạng số chính xác theo các không gian màu khác nhau cho phép giao tiếp chính xác và dễ dàng giữa mọi người.



Điều kiện chiếu sáng và góc quan sát ổn định.

Bảo đảm điều kiện đo đồng nhất cho mọi mẫu đo và thời điểm đo.

Đo sự khác biệt màu.

Sự khác biệt màu của mẫu đo so với màu gốc có thể đo được và hiển thị ngay dưới dạng số.

Bộ phận cảm nhận tín hiệu ổn định.

Bộ phận cảm nhận của máy đo màu là một bộ gồm ba bộ cảm biến quang điện phù hợp với chuẩn quan sát của CIE năm 1931.

Giới hạn các hiệu ứng về diện tích và độ tương phản.

Vì máy đo màu chỉ đo mẫu đo nên loại bỏ được sự khác biệt về kích thước hay màu nền của mẫu đo.

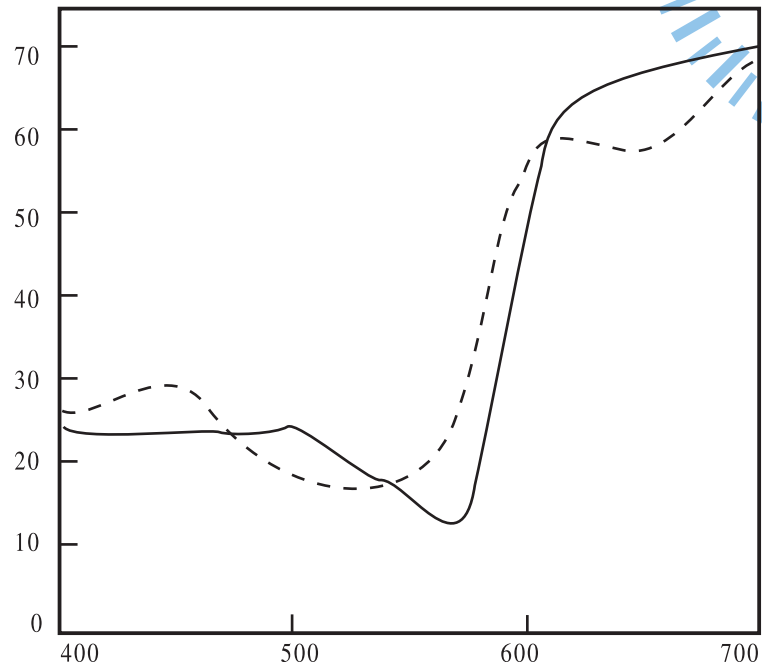
VIỆC ĐO MÀU SẮC VÀ SỰ THỂ HIỆN MÀU

Việc đo đặc màu sắc và sự thể hiện màu bằng các phương pháp có sử dụng công cụ là cần thiết nếu chúng ta muốn định lượng những yếu tố này. Việc định lượng đặc biệt hữu ích khi chúng ta cần thông tin về các đặc điểm của màu sắc hoặc lập ra các giới hạn kiểm tra chất lượng. Nếu các con số có liên hệ với mọi tiêu chuẩn toàn cầu và các công cụ đo lường chính xác thì sự phân loại dựa trên kỹ thuật số rõ ràng và linh hoạt nhất trong số các hệ thống đo lường và thông tin màu sắc. Nhưng không may là các thuộc tính của màu sắc và sự thể hiện lại không dễ đo lường. Nhiều khía cạnh về hệ thống thị giác của con người vẫn còn chưa rõ đối với các nhà khoa học chuyên về thị giác, vì thế rất khó để phát triển các dụng cụ nhằm hỗ trợ cho hệ thống phức tạp này. Tuy nhiên các dụng cụ đáng tin cậy đã được phát triển cho phép chúng ta định lượng các khía cạnh nhất định của màu sắc.

Các ảnh phổ kế phân tích được sử dụng để định lượng, dựa trên cơ sở đo từng bước sóng, phản chiếu (hoặc được hấp thụ) bởi vật thể. Trong thực tế các ảnh phổ kế thu nhỏ thường được sử dụng để đo đặc. Các chỉ số đo đặc được đưa ra theo từng khoảng bước sóng là 20 nm thay vì đo liên tục.

Ánh sáng bị phản chiếu (hoặc được hấp thụ) từ vật thể tại mỗi bước sóng được diễn tả theo tỉ lệ phần trăm so với ánh sáng đang chiếu tại điểm đó. Chẳng hạn một màu trắng hoàn hảo sẽ phản chiếu 100% ánh sáng chiếu tại tất cả các bước sóng, không kể màu sắc của nguồn sáng.

Đường cong ảnh phổ của hai màu có vẻ giống nhau dưới ánh sáng ban ngày và khác nhau dưới ánh sáng đèn dây tóc.



Tỉ lệ phần trăm của ánh sáng được phản chiếu bởi một vật thể được biểu diễn dưới dạng đồ thị so với bước sóng tương ứng tại điểm đo. Một đường cong được vẽ qua các điểm ghi nhận được gọi là đường cong ảnh phổ.

Ảnh phổ kế là một phương pháp chính xác nhất để xác định các tính chất hấp thụ của bất kỳ màu nào. Tuy nhiên đường cong ảnh phổ là một khái niệm trừu tượng tự thân nó không liên quan đến sự mừng rỡ dễ dàng về màu sắc. Hơn nữa, các dụng cụ này rất đắt và cần người vận hành có kỹ năng. Trong ngành in, công dụng cơ bản của ảnh phổ kế là để kiểm tra chất lượng màu mực. Công dụng này phần lớn được giới hạn cho các nhà sản xuất mực, nhưng những công ty in lớn cũng dùng ảnh phổ kế cho mục đích kiểm tra chất lượng này.

CÁC DỤNG CỤ ĐO MÀU

Các dụng cụ đo màu được thiết kế để “nhìn” màu sắc tương tự như mắt người. Nền tảng cho việc phát triển dụng cụ này được thiết lập năm 1931 khi ủy ban quốc tế I-Eclairage

(CIE) thiết lập nên chuẩn quan sát cho trường nhìn 20 (năm 1964 chuẩn quan sát ở trường nhìn 100 đã được thiết lập). Hàng loạt các cuộc thí nghiệm về việc hòa hợp màu đã được tiến hành, tại các cuộc thí nghiệm này ba màu thứ cấp ở bước sóng 444,4 nm, 526,3 nm và 645,2 nm bị thay đổi một cách độc lập để hợp với một màu quang phổ. Mức bình quân của các kết quả này đã được sử dụng để định các hàm số phối màu CIE. Các đường cong ghi nhận kết quả được biến đổi để loại bỏ các phần âm và làm cho hàm Y của các hàm đã được biến đổi giống với phản ứng độ chói của hệ thống thị giác. Hình minh họa cho thấy các hàm phối màu của máy đo chuẩn CIE 20, các hàm phối màu được tái tạo bằng cách đặt các kính lọc trước tế bào cảm nhận của máy đo màu. Lần lượt, các dữ liệu đo ảnh phổ được chuyển thành các dữ liệu đo màu bằng cách dùng các chương trình máy tính thích hợp.

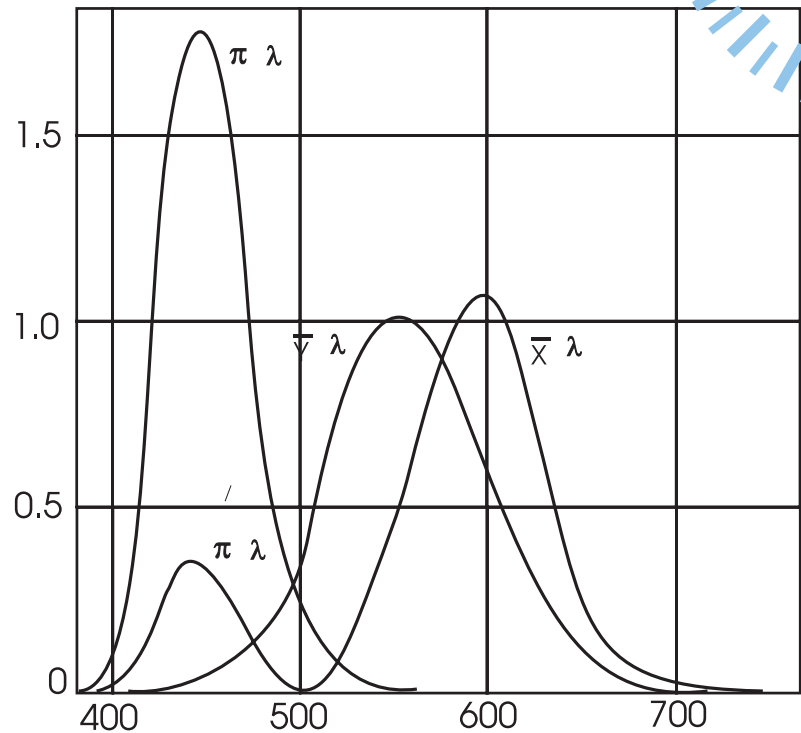
Các giá trị X (Red), Y (Green) và Z (Blue) có được từ ba kính lọc của máy đo màu được chuyển thành các tọa độ màu thông qua các công thức sau:

$$x = X / (X + Y + Z)$$

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

Các giá trị x, y được vẽ lên biểu đồ màu, các điểm tọa độ chỉ ra tông màu và độ bão hòa màu. Độ sáng là chiều thứ ba của máy (Z) và có thể thấy được hình dung như những điểm lơ lửng trong không gian phía trên biểu đồ màu. Độ sáng được biểu diễn bởi chỉ số nằm kế bên tọa độ của biểu đồ màu. Chỉ số càng cao thì mẫu đo càng sáng.

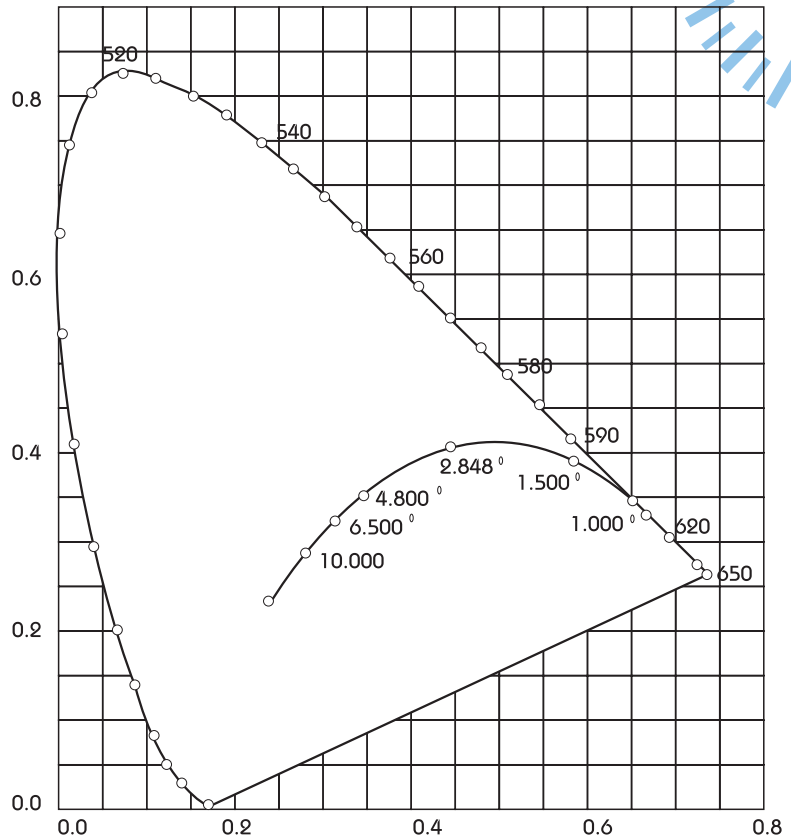
Các hàm đo được sử dụng để chuyển đổi các dữ liệu thành các giá trị đo màu. Đó là các giá trị ba thành phần kích thích X, Y, Z.



Các máy đo màu đo một mẫu vật dưới dạng các nguồn sáng có nhiệt độ màu khác nhau. Các nguồn sáng chuẩn gốc của CIE là nguồn A (2.856 K), nguồn B (4.874 K) và nguồn C (6.774 K). Trong những năm gần đây CIE đã xác định một loạt các nguồn sáng D. Các nguồn sáng này tồn tại như các đặc tính toán học và kéo dài từ 5.000 K đến 7.500 K. Trong thực tế hầu hết các máy đo màu và các ảnh phổ kế sử dụng các đặc tính 6.500 K. Nguồn sáng này được ghi là D65 trong tài liệu kỹ thuật.

Biểu đồ màu CIE có nhiều nhược điểm, vì nó được thiết kế để đo màu sắc của các nguồn sáng hơn là màu sắc của vật thể, các khoảng cách bằng nhau trên biểu đồ không tương ứng với những khác biệt bằng nhau về thị giác.

Biểu đồ mặt phẳng màu cho thấy quỹ tích của một điểm đen tại các nhiệt độ tuyệt đối khác nhau.

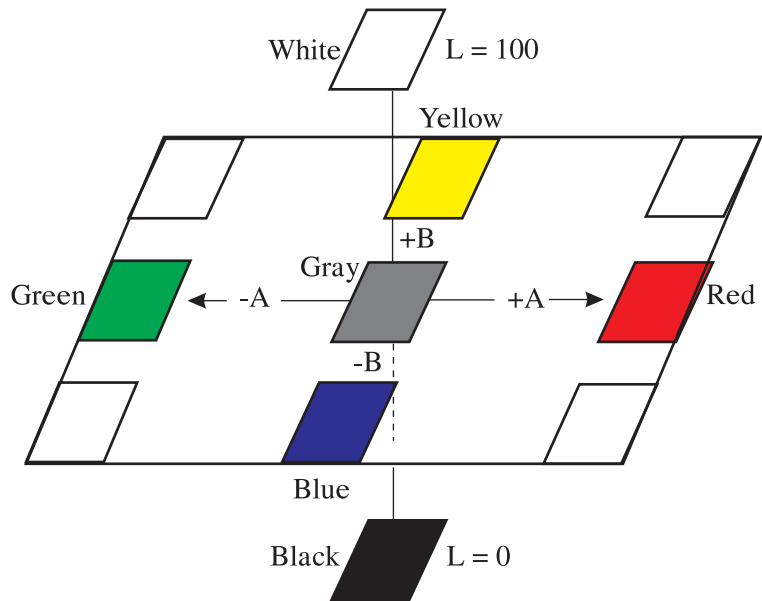


Qua nhiều năm đã có rất nhiều hình thức biến đổi từ hệ thống CIE, hệ thống Hunter L, a, b 1974, đã đạt được sự phổ biến đáng kể trong một số ngành. Trong hình minh họa cho thấy các chiều hình chữ nhật của không gian màu Lab. Các giá trị L là độ sáng, a là độ Red hoặc Green và b là độ vàng hoặc xanh tím (Blue) có thể được đọc trực tiếp từ mẫu vật bằng một số dụng cụ đo.

Năm 1976 CIE đã giới thiệu hai hình thức biến đổi mới của biểu đồ màu đó là hệ thống L^* , a^* , b^* (CIE LAB) và hệ thống L^* , u^* , v^* (CIE LUV). Hai hệ thống này phần nào tương tự với hệ thống Hunter trong đó a^* hoặc u^* chỉ độ Red - Green, b^* hoặc v^* chỉ độ vàng - Blue. Có sự thỏa thuận chung rằng một trong hai hệ thống sau này so với biểu đồ màu gốc là mọi sự cải

tiến. Tuy nhiên một hệ thống không gian màu “hoàn hảo” không hề tồn tại. Không có một hệ thống hiện thời nào có thể biểu diễn những khác biệt bằng nhau của thị giác như những khoảng cách bằng nhau trên biểu đồ màu đối với tất cả các vùng của không gian màu.

Hình ảnh 3 chiều màu sắc Hunter L, a, b.



Trong quyển sách những nguyên lý của kỹ thuật màu sắc, (tái bản lần thứ hai của Wiley năm 1981 trang 47 - 66, 85 - 106). Ferd W Billmeyer, Jr và Max Saltzman đã đưa ra một sự mô tả chi tiết các hệ thống đo màu và những khác biệt của chúng. Billmeyer và Saltzman cho rằng hệ thống CIE LUV có thể được ưa chuộng khi đo các bản phục chế màu và hệ thống CIE LAB lại được chuộng để đo các màu đơn chẳng hạn như các loại sơn và plastic. Ủy ban đo đạc màu CIE đã có ý định dùng hệ thống CIE LAB để đo những khác biệt nhỏ về màu sắc và hệ thống CIE LUV để đo khác biệt lớn hơn chẳng hạn như những khác biệt được tìm thấy trong các bản tái tạo

màu Billmeyer và Saltzman cho rằng có sự khác biệt nhỏ về việc hai hệ thống trên khớp với những dữ liệu thị giác như thế nào.

Các hệ thống và các dụng cụ đo màu sắc thường đưa các công thức về sự khác biệt màu sắc vào lĩnh vực điện toán. Những công thức này diễn tả (dưới hình thức những khác biệt hợp lý đáng kể) sự cách biệt giữa một màu nào đó so với tiêu chuẩn tham chiếu mà trước đó đã được đưa vào bộ nhớ.

Một khác biệt hợp lý đáng kể (hoặc một khác biệt hợp lý có thể cảm nhận được) thường được nhắc đến như một đơn vị Mac Adam.

Sau khi David L. Mac Adam tiến hành nghiên cứu của mình vào năm 1942, người ta thường sử dụng một đơn vị Mac Adam để chỉ một khác biệt đáng kể bằng nhau. (hoặc một khác biệt bằng nhau có thể cảm nhận được). MacAdam và các công nhân khác đã tìm ra những khối elip màu tiêu biểu cho khả năng cảm nhận khác biệt màu sắc từ người này sang người khác trong phạm vi cảm nhận màu sắc bình thường. Những khối elip này thay đổi kích thước tùy thuộc vào màu sắc được phối hợp. Nghĩa là, hệ thống cảm nhận màu sắc của người không nhạy cảm với tất cả các màu một cách ngang nhau.

Trong thực tế, những khác biệt về màu sắc thường được diễn đạt bằng các đơn vị từ 2 đến 4 lần các đơn vị Mac Adam. Trong số này có các đơn vị CIE LAB, CIE LUV, Hunter và NBS. Chưa có công thức khác biệt màu sắc nào đạt được sự chấp nhận toàn cầu; vì thế các dụng cụ đo màu thường tính khác biệt màu sắc bằng 2 hoặc nhiều công thức.

Trong ngành in, các dụng cụ đo màu thường được sử dụng giới hạn trong các công ty in ấn bao bì lớn. Ngành sản xuất giấy cũng tận dụng các dụng cụ này để kiểm tra chất lượng. Các hệ thống máy tính có chi phí thấp hơn (vốn là một phần không thể thiếu của hầu hết các hệ thống đo lường màu sắc) đã được một số công ty thử nghiệm cùng với máy đo màu như một công cụ đo những biến đổi màu nửa tông trên bản in. những công dụng như thế sẽ được sử dụng nhiều nếu nó có thể liên kết những thay đổi của màu đo được với những bộ điều chỉnh in cần thiết nhằm sửa chữa những thay đổi đó.

CÁC MÁY ĐO MẬT ĐỘ

Nói một cách nghiêm túc thì các mật độ kế không thể sử dụng để đo màu sắc. Các ảnh phổ kế đo các đặc tính hấp thụ vật lý của một màu. Các dụng cụ đo màu đo một màu liên quan đến quá trình thị giác của con người nhìn thấy màu đó ra sao. Một mật độ kế không có liên quan gì đến hai hình thức đo đặc cơ bản nói trên nhưng lại có liên quan nhiều hơn đến những quy định cần thiết trong việc sửa màu và nhiếp ảnh. Mật độ kế là một dụng cụ điện tử dùng để đo mật độ quang học.

Các mật độ kế thường được sử dụng trong ngành in để kiểm tra độ dày lớp mực trên bản in. việc kiểm tra một mối quan hệ đầy đủ rõ ràng tồn tại giữa tỉ lệ mật độ và độ dày vật lý của lớp mực là một ứng dụng thành công của việc đo mật độ. Những đo đạc có được từ độ dày lớp mực không phải là các đơn vị đo màu mà chỉ là bổ sung giá trị màu của mực đang được đo bởi vì chúng được tạo ra chỉ qua một kính lọc duy nhất.

Hệ thống đo màu dựa trên việc đo mật độ đã được Frank Preucil (GATF) phát triển. Hệ thống này liên hệ đến việc đo một lớp mực in qua mỗi kính lọc màu Red, Green và Blue. Những đo đạc này được chuyển thành các giá trị sai lệch tông màu và độ xám bằng cách sử dụng các công thức.

$$\text{Sai biệt tông màu} = (M - L) \times 100 / (H - L)$$

$$\text{Độ xám} = (L \times 100) / H$$

Trong đó L là chỉ số mật độ kế thấp nhất, M là chỉ số giữa và H là chỉ số cao nhất.

Sơ đồ mật độ và các tọa độ màu trong hệ thống đo Preucil.

| Mực | Kính lọc Blue | Kính lọc Green | Kính lọc Red | Tông màu | Xám |
|---------|------------------|-------------------|-----------------|----------|-----|
| Yellow | 1,04 | 0,06 | 0,02 | 3,9 | 1,9 |
| Magenta | 0,45 | 1,14 | 0,08 | 35,0 | 7,0 |
| Cyan | 0,08 | 0,30 | 1,02 | 23,0 | 7,8 |

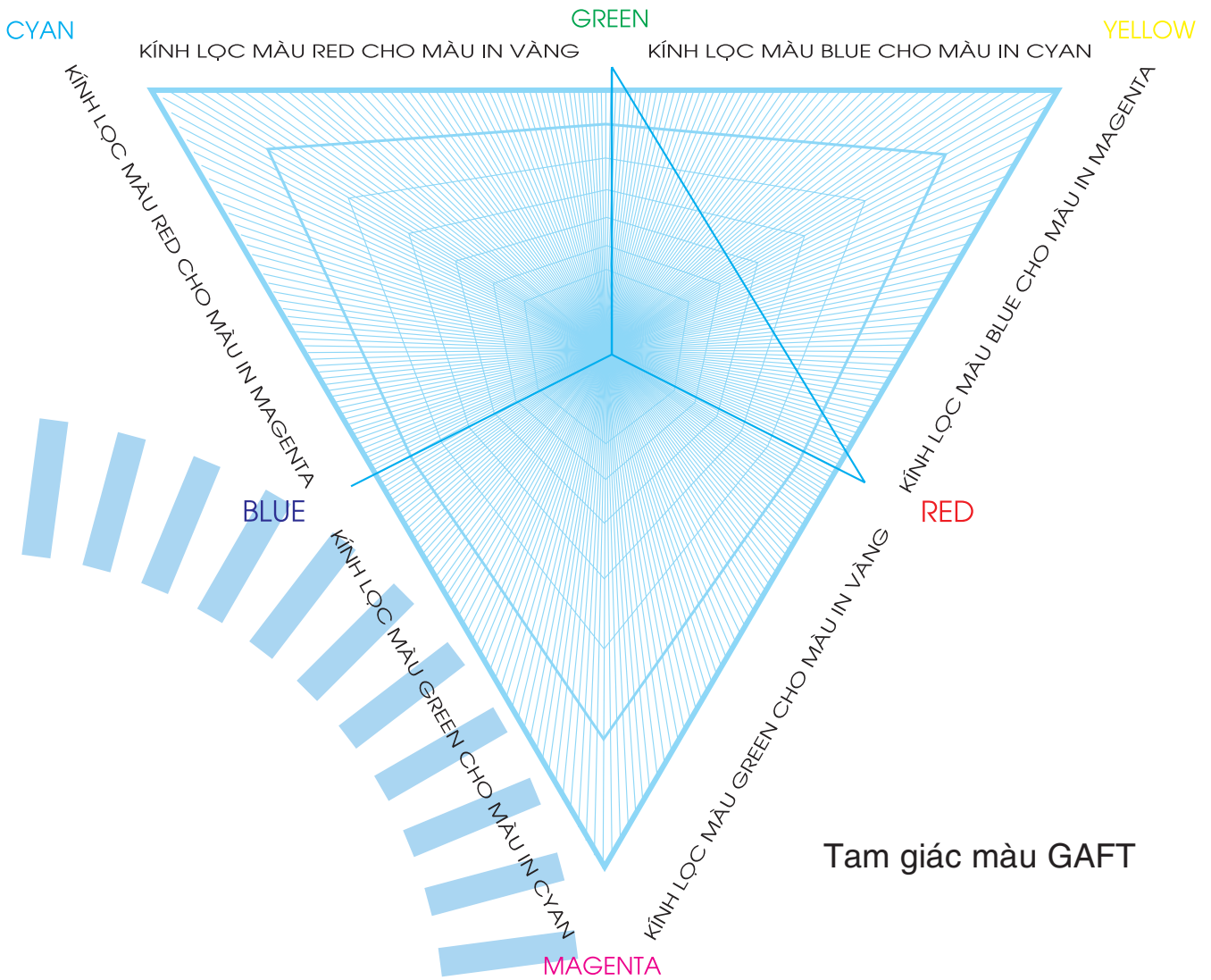
Các giá trị tông màu và độ xám sau đó được vẽ trên những biểu đồ màu tương ứng. Chiều độ sáng kéo dài theo chiều thẳng đứng.

Nếu các giá trị mật độ gốc là các mật độ quang hóa thì các biểu đồ này có thể được sử dụng để tính các tỉ lệ bản che. Để mô tả khoảng phục chế màu của một bộ mực và nghiên cứu hành vi truyền mực của mực người ta thường sử dụng hình tam giác.

Hình tròn cũng được sử dụng để biểu diễn các dữ liệu thu được trong quá trình nghiên cứu màu có quy mô toàn ngành. Tuy nhiên

việc đo đạc mật độ của các màu không liên quan đến sự thể hiện thị giác của các màu này. Hơn nữa, một màu có thể bị các mật độ kế độc hoàn toàn khác nhau do thiếu các đặc tính cảm nhận màu sắc có tính chất toàn cầu.

Một dạng biểu đồ khác cũng được sử dụng để thể hiện màu của các lớp mực in đó là hình lục giác. Biểu đồ này chỉ biểu diễn các chiều độ sáng và tông màu. Biểu đồ lục giác thường được sử dụng để so sánh bản in thử với vùng in phủ 100% các màu chồng, hoặc để kiểm tra khả năng truyền mực.



CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO KHÁC

Các yếu tố thể hiện có ảnh hưởng đến sự cảm nhận màu sắc bao gồm độ nhẵn, kết cấu bề mặt vật liệu in và độ bóng. Trong số này độ nhẵn là thuộc tính duy nhất có thể được đo một cách đầy đủ. (việc đo đạc độ nhẵn đã được đề cập trong chương 2).

Mức độ của hiện tượng Meta hoặc huỳnh quang có liên quan đến bất kỳ màu nào cũng có thể được xác định thông qua những máy đo ảnh phổ. Đối với hiện tượng huỳnh quang có thể bao hàm hoặc loại bỏ bộ phận tia hồng ngoại ra khỏi cách đo đạc. Nếu các chỉ số của màu nào khác nhau dưới cả hai điều kiện thì màu đó sẽ có tính huỳnh quang đối với hiện tượng Meta, cả hai màu phải được đo bằng một ảnh phổ kế. Nếu các đường cong giống nhau thì hiện tượng meta không xảy ra.

CÁC HỆ THỐNG THỨ TỰ MÀU THỊ GIÁC

Những yếu tố thể hiện màu khác như các hiệu ứng viền, độ sắc nét, độ sáng, và tầm nhìn rất khó định lượng. Phiên bản của hàm độ sáng Bartleson - Breneman được đề nghị thay thế cho giá trị trong hàm CIELUV để định tính màu hình ảnh tốt hơn.

Những hình thức trình bày màu sắc bằng thông số không chuyển tải được bất kỳ ý nghĩa thật sự nào về việc màu sắc thật sự trông giống với những gì. Vì thế các họa sĩ, các nhà thiết kế và công chúng dường như đánh giá rất thấp các con số mô tả sự thể hiện của màu sắc.

Hầu như mọi người cảm thấy dễ chịu hơn khi mô tả màu sắc bằng một mẫu hiện có. Để tạo điều kiện tốt cho hình thức phân loại và

thông tin này, nhiều hệ thống thứ tự màu sắc bao gồm các mẫu màu vật lý đã được sáng chế. Có hai loại hệ thống thứ tự màu sắc cơ bản: Hệ thống tuyệt đối được tạo thành từ các mảnh màu vĩnh cửu và có thể được mở rộng ra đến giới hạn màu theo lý thuyết mỗi khi các mảnh màu vĩnh cửu mới được khám phá ra; hệ thống thứ hai là hệ thống tương đối, ở hệ thống này gam màu được cố định bằng một bộ các chất liệu màu (colorant) và không cần phải mở rộng.

NHỮNG THAM CHIẾU TUYỆT ĐỐI

Các ví dụ về những hệ thống này bao gồm: Munsell, Ostwald, hệ thống màu tự nhiên (Natural Colour System), Deutsche Industrie Norm (DIN), Optical Society of America (OSA) Uniform Color Space, và Imperial Chemical Industries (ICI) Color Atlas. Các hệ thống này hoặc là hệ thống không giới hạn (cho phép thêm liên tục các màu mới) hoặc là dựa trên một nguyên tắc hình học ba chiều thông thường.

Các hệ thống không giới hạn (mở) được dựa trên các thuộc tính màu sắc của tông màu, độ bão hòa, và độ sáng bao gồm hệ màu Munsell, OSA Uniform Color Space (UCS), hệ màu DIN và Atlas màu ICI. Những hệ thống này chung quy dựa trên các trục tọa độ. Một ngoại lệ đáng ghi nhận là hệ thống OSA - UCS, hệ này được dựa trên một hệ tọa độ khối bát giác (Cubo - Octahedral).

Hệ Munsell đã được chọn để minh họa hệ thống tham chiếu mở tuyệt đối. Hệ Munsell có lẽ là hệ được sử dụng thường xuyên nhất trong số các hệ thống thứ tự màu.

Hệ Munsell dùng các từ như tông màu (hue), độ bão hòa (chroma), và giá trị (value -

độ sáng). Để mô tả các thuộc tính của màu sắc. Năm tông màu cơ bản tạo nên hệ thống ký hiệu: Red, Yellow, Green, Blue và Purple (tím). Sự chuyển đổi từ màu này sang màu khác, chẳng hạn như từ Blue sang green được tiến hành như sau: 10B; 5B; 10BG; 10G; 5G. (B = Blue, BG = Blue - Green; G = Green). Thay vì mỗi tông được chia làm hai nấc riêng biệt nó có thể được chia thành bốn hoặc có thể lên đến mười. Do đó trong vòng Munsell có thể có đến 100 nấc tông khác nhau. Khoảng cách có thể cảm nhận được của các tông màu tại độ bão hòa cao lớn hơn tại độ bão hòa thấp.

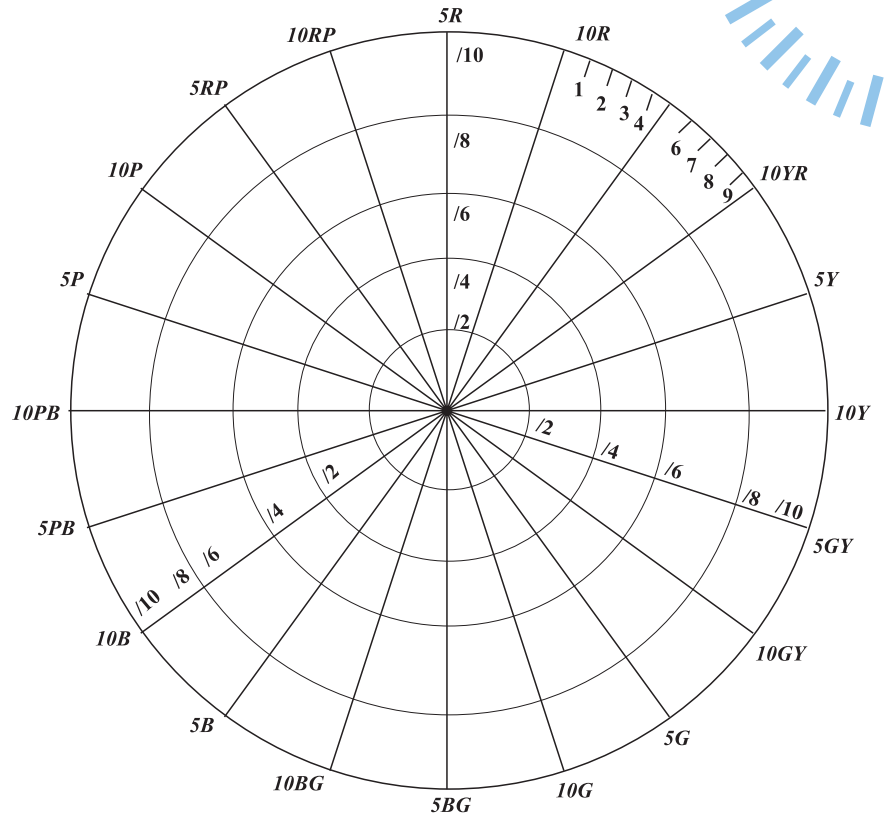
Tỉ lệ các giá trị độ sáng được sắp xếp từ 1 (đen) đến 10 (trắng) với khoảng cách về mức độ xám bằng nhau có thể cảm nhận được. Tỉ lệ độ bão hòa là không giới hạn, bắt đầu tại 0 ở tâm khối màu và tăng theo bán kính (tỏa tròn từ tâm ra).

Theo quan điểm thực tế thì độ bão hòa được giới hạn bởi các mẫu có độ bão hòa cao nhất hiện đang có.

Cách xác định màu được tính theo công thức: tông màu - độ sáng / độ bão hòa ví dụ 7 BG 4/3 chỉ màu Green ngả Blue của tông màu 7 BG, độ sáng = 4 và độ bão hòa = 3. Chữ N chỉ các màu của dải màu xám, vì thế N5 / là màu xám có độ sáng = 5.

Các màu Munsell được tạo ra dưới cả dạng màu xỉn và dạng màu bóng chúng được thiết kế để nhìn dưới ánh sáng ban ngày nhưng sự sai lệch chỉ là tối thiểu khi được xem dưới các nguồn sáng khác. Khoảng cách màu trong hệ thống Munsell được xác định dựa trên nền xám nhạt tương đối.

Khoảng cách tông màu (theo vòng tròn) và độ bão hòa (theo bán kính). Munsell



Vì những điều kiện này mà khoảng cách của các màu đậm có phần nào bị lệch lạc.

Các dạng hình khối dùng để tham chiếu màu tuyệt đối được dựa theo sự pha trộn màu trắng, đen và cường độ màu bao gồm hệ màu Ostwald và hệ màu tự nhiên Swedich.

Hệ màu Ostwald dựa trên một hình tam giác đều. Màu trắng được đặt ở một góc, góc thứ hai đặt màu đen và một màu ở góc thứ ba. Các màu trong tam giác được xem như một hỗn hợp cộng của màu đen (B), trắng (W) và một màu (C) để có được $B + W + C = 1$.

Những màu nằm trên các đường thẳng song song với WC là các màu có lượng màu đen cố định. Những màu này được gọi là các màu đồng tông (isotones). Lượng màu trắng dọc theo một trong những đường này được thay đổi để tạo ra khoảng cách thống nhất của các màu.

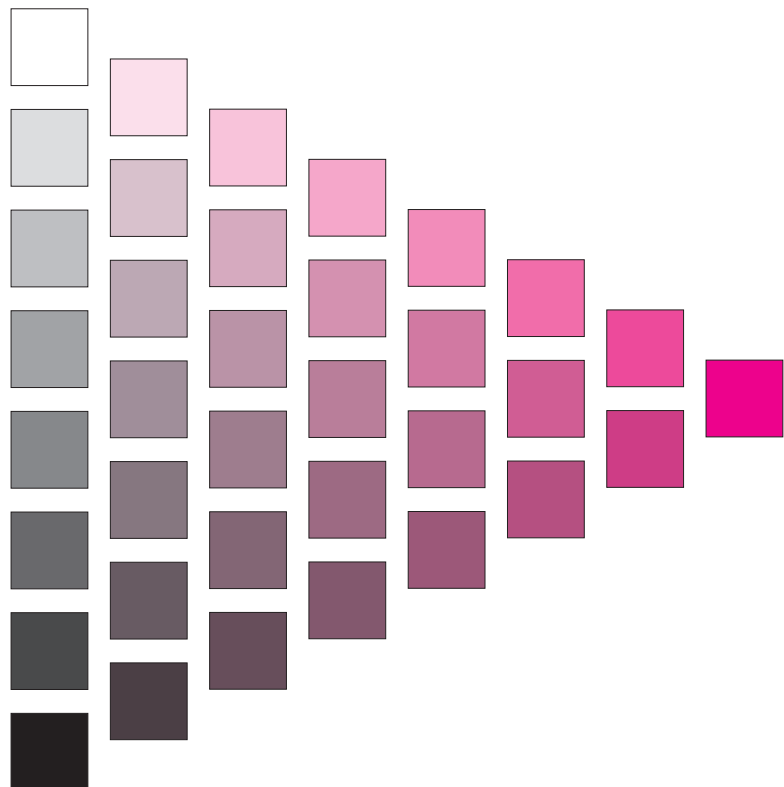
Các đường thẳng song song với BC tượng trưng cho các màu có tỷ lệ màu trắng không đổi và được gọi là các màu đồng sắc (isotinst). Các màu dọc theo các đường thẳng song song với cạnh BW có lượng màu đầy đủ bằng nhau và được gọi là các màu cùng cường độ.

Hệ màu ba chiều ostwald được tạo ra bằng cách quay tam giác này xung quanh trục WB, do đó tạo ra một khối màu trông giống như hai hình nón úp lại với nhau.

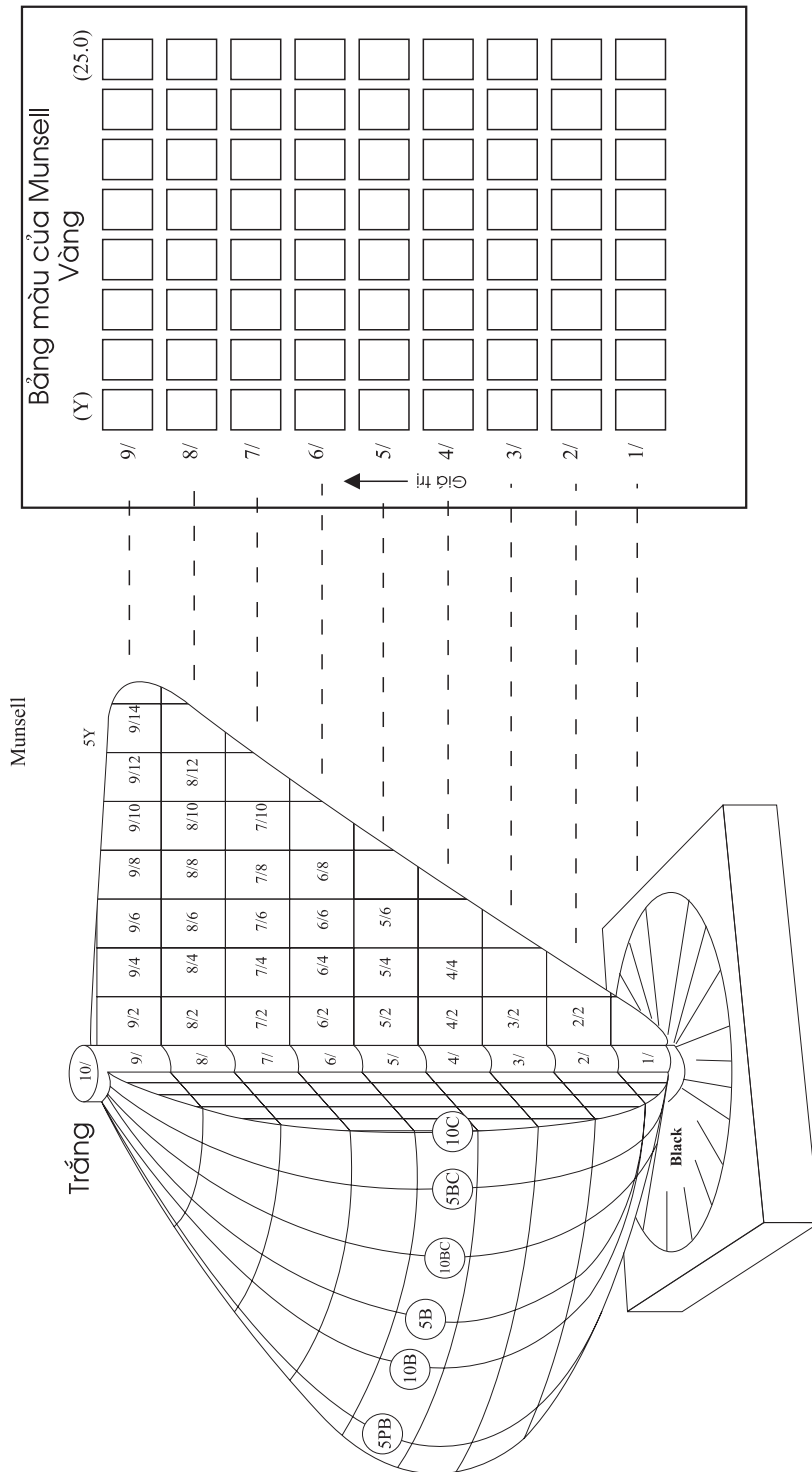
Một số màu trong khối màu này có thể có lượng màu trắng, màu đen và màu không đổi nhưng có các tông màu khác nhau. Những màu này được gọi là các màu có cùng độ sáng.

Hệ thống ostwald đã chứng tỏ có giá trị thực tiễn khi cần phải trộn một màu với màu đen hoặc màu trắng. Trong in ấn, khi thêm vào các màu người ta nghĩ ngay tới giấy trắng và mực đen, vì thế hệ thống này có thể hữu dụng trong ngành in.

Các tọa độ của Ostwald đối với một tông màu



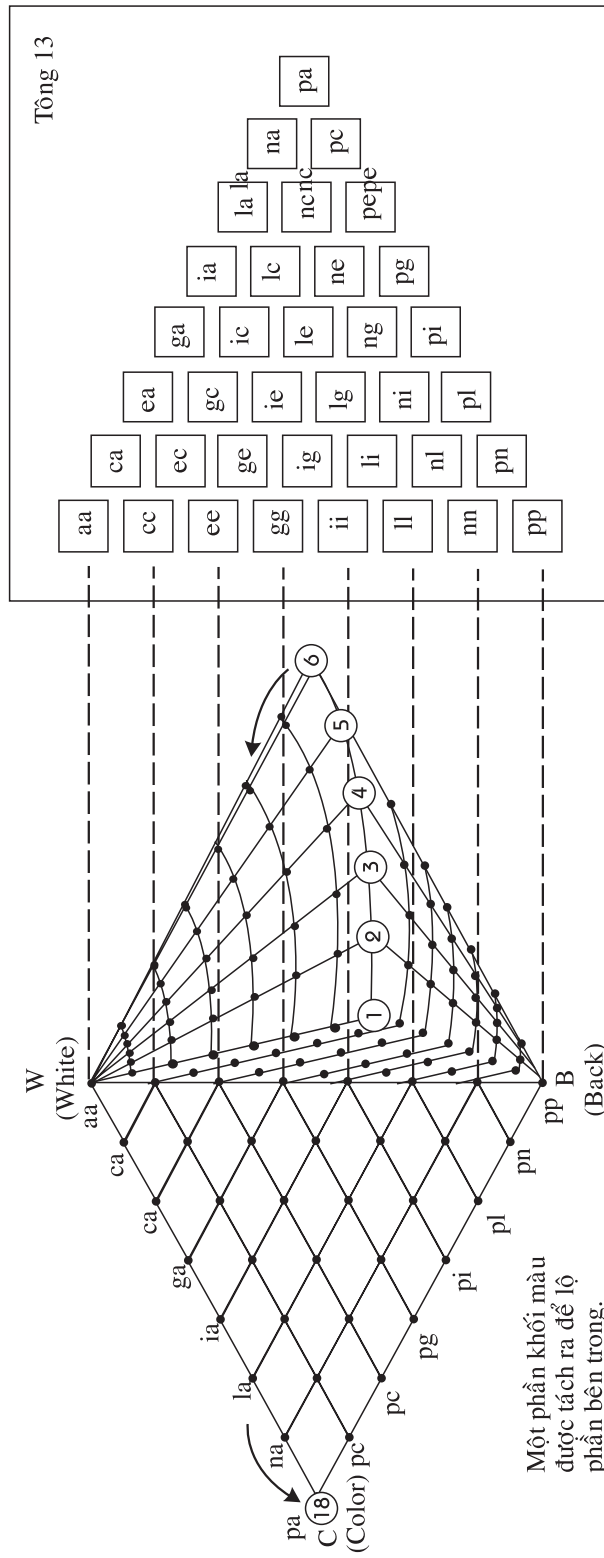
Không gian màu Munsell



Một phần khối màu được tách ra để lộ phần bên trong.



Khoảng cách màu Ostwald



Nhược điểm của hệ thống này là lượng tông màu cơ bản giới hạn (vàng, cam, red, tím, blue, ngọc lam, xanh nước biển và xanh lá cây) và có khả năng phát triển một tông màu sáng hơn tông của các màu hiện đang sử dụng. Trong trường hợp này một chất màu mới được thay thế tại góc C và một sự phân bố màu mới phải được tiến hành.

Hệ thống ostwald dưới hình thức cảm nang hòa màu chứa 30 thanh tông màu với 28 màu trên mỗi thanh.

Hệ thống màu ostwald cũng có 8 nấc màu xám cho tổng số 848 màu. Một số màu phụ đã được thêm vào ở những chỗ mà các màu cơ bản không nới rộng đủ để chứa tất cả các màu hiện có.

Hệ thống ký hiệu trong hệ ostwald chỉ tỉ lệ phần trăm của lượng màu trắng (W), màu đen (C). ví dụ $C = 34$, $W = 32$, $B = 44$.

Hệ thống màu tự nhiên (NCS) được phát triển ở Thụy Điển. Gọi là màu “tự nhiên” vì hệ này dựa trên sự phân loại màu sắc theo kiểu vật lý học tinh thần (Psychophysics) của Hering theo 6 màu cơ bản: red, vàng, green, blue, trắng và đen. Khối màu NCS tương tự như khối màu ostwald. Nó có 4 tông duy nhất là vàng, red, Green và Blue được đặt ở các góc cách nhau 90° trên vòng tròn có tổng cộng 40 tam giác tông màu, mỗi tam giác chứa 66 màu, như vậy có tất cả 2640 màu. Trên thực tế có 1412 màu trong số các màu này được nhìn nhận như các mẫu màu thực.

Hệ thống ký hiệu của hệ NCS cũng tương tự như của hệ ostwald, ngoại trừ sự nhận diện

trang màu là một phần của hệ thống ký hiệu. Ví dụ, một màu cam có thể bao gồm vàng 30, red 30, trắng 25 và đen 15 với tổng số luôn luôn là 100. Các con số này chỉ mức độ giống nhau đối với các màu cơ bản mà nó mang tên.

Hệ thống màu tự nhiên về khái niệm là rất hữu ích đối với họa sĩ và các nhà thiết kế trong khi vẫn duy trì được phạm vi để mở rộng. Khuyết điểm lớn nhất của nó là những khác biệt giữa các màu dị biệt lân cận lại không giống nhau. Chẳng hạn như nếu chúng ta đi từ màu vàng đến màu đỏ trong 10 nấc tông bằng nhau, giữ cho độ sáng và độ bão hòa không đổi, thì chúng ta cần phải có từ 20 đến 50 nấc với cùng kích thước để đi từ màu red sang màu blue. Hệ tọa độ khối bát giác của hệ không gian màu đồng nhất OSA đã khắc phục được vấn đề này cùng với vấn đề lấy mẫu màu được dùng thường xuyên nằm gần trục giữa của các hệ trục tọa độ.

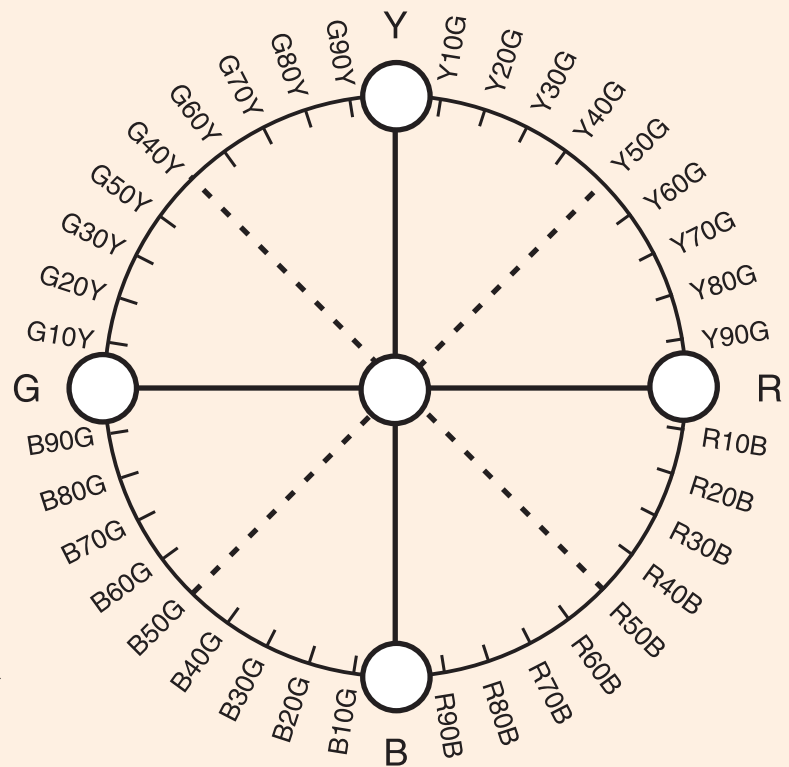
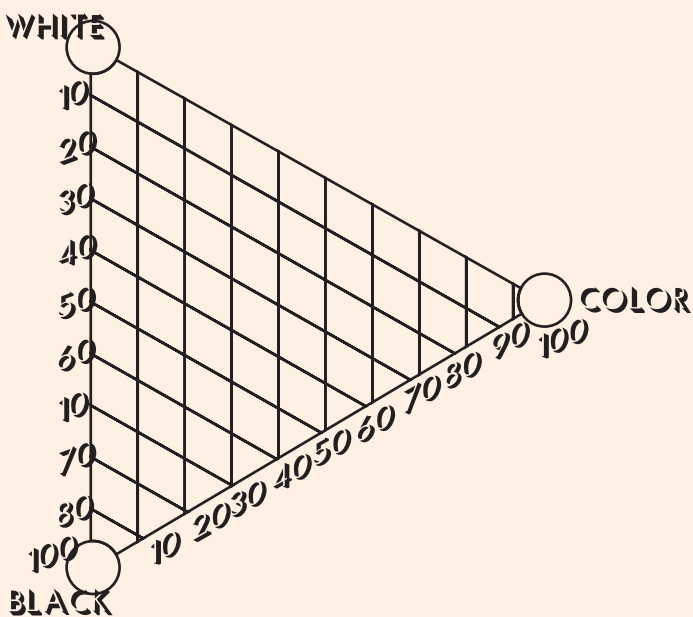
CÁC THAM CHIẾU TƯƠNG ĐỐI

Các tham chiếu tương đối thường chỉ giới hạn trong ngành in và có hai hình thức: Hình thức thứ nhất là tham chiếu nửa tông, ở hình thức này những tỷ lệ thay đổi màu vàng màu magente, cyan và màu đen được in bằng nhiều sự kết hợp trên nhiều bề mặt in khác nhau. Mục đích là để định tính gam màu của một sự kết hợp mực - bề mặt in - in và tạo điều kiện để dự đoán và thông tin màu sắc. Loại thứ hai là tham chiếu trộn mực (ink-mixing), ở hình thức này các màu đồng nhất được trộn từ một bộ tiêu chuẩn các màu cơ bản, được in trên các bề mặt giấy trắng phấn và giấy không trắng phấn. Mục đích là để ghi lại các công thức trộn mực cho một màu đặc biệt nào đó.

Một màu được khách hàng chọn có thể được phối trộn dễ dàng bằng cách trộn các loại mực cơ bản theo các tỉ lệ được liệt kê để có được màu mong muốn.

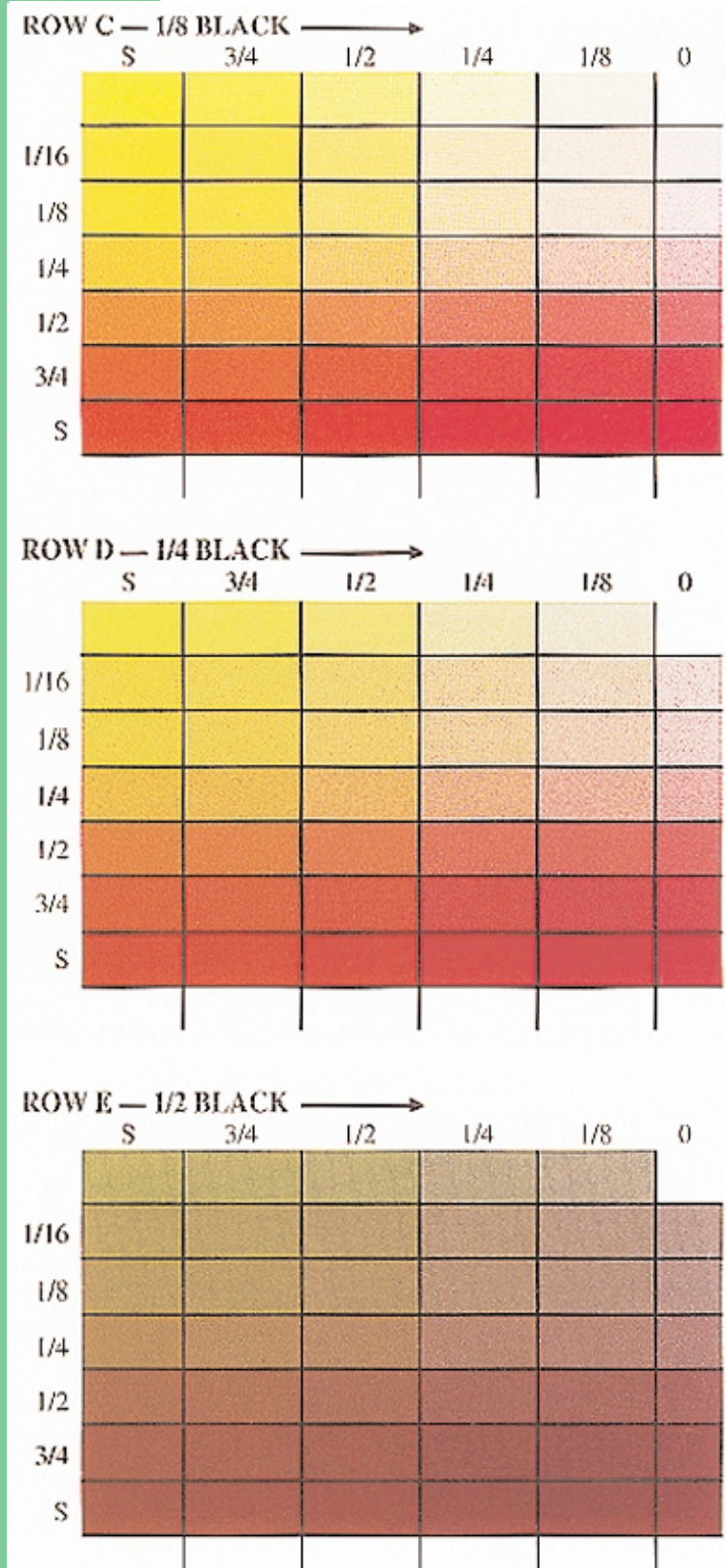
Có lẽ qua nhiều năm hàng trăm biểu đồ màu nửa tông đã được chia ra. Các biểu đồ này thường bao gồm các ô màu, đầu tiên chứa hai màu mỗi màu xếp từ 0% đến 100%. Trang kế tiếp của biểu đồ gấp đôi trang đầu nhưng có thêm một tỉ lệ đồng nhất của màu thứ ba. Mỗi trang thêm vào một tỉ lệ tăng dần của màu thứ ba cho đến khi tỉ lệ này đạt đến 100%.

Hệ màu tự nhiên (NCS): tam giác màu biểu trưng cho một mảng tông màu.

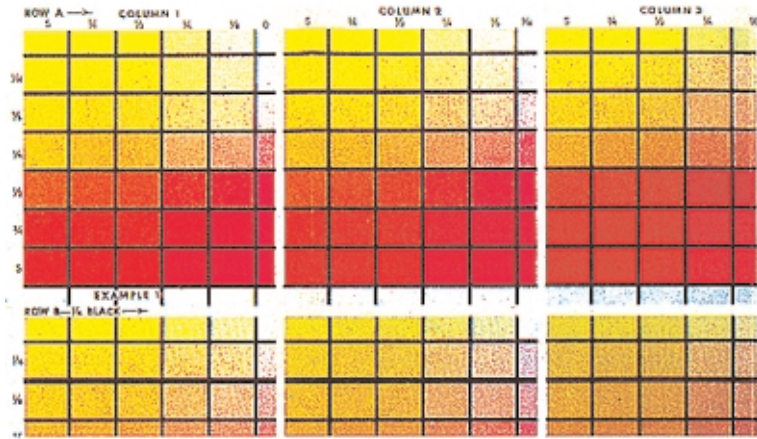


Vòng tròn màu dựa trên sự phân chia Vàng - Blue, Red - Green.

Sự thể hiện của màu Black printer trên các biểu đồ màu tiêu biểu



Hình dạng biểu đồ màu tiêu biểu



Sau đó mỗi trang có thể được in thêm các giá trị màu đen thay đổi để hoàn tất dãy các màu sẵn có. Atlas màu của Harald kiippers là một ví dụ về loại biểu đồ in thương mại có sẵn.

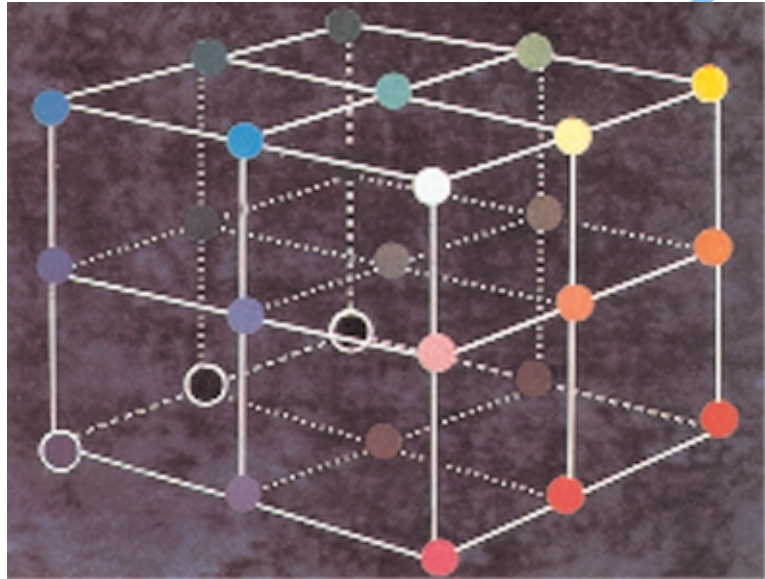
Các bộ phim gốc dành cho các biểu đồ màu nửa tông vừa khó sản xuất vừa rất đắt. Hơn nữa các biểu đồ in thường bất tiện khi sử dụng do số trang và khoảng cách giữa các tông tương tự nhau quá nhiều.

Hệ thống thứ tự màu foss là một biểu đồ có các thành phần màu được sắp xếp hợp lý và tiện lợi dựa trên một khối màu lập phương. Tám góc của hình khối tượng trưng cho các giới hạn gam màu trắng, đen, cyan, blue, magenta, red, vàng và màu green của một sự kết hợp mực - bề mặt in.

Để hình thành một biểu đồ màu hai chiều từ một khối màu thì cần phải lấy mẫu các phần của khối, phát triển chúng và đặt chúng theo thứ tự trên một bản in.

Quá trình lấy mẫu được chọn cho hệ thống thứ tự màu Foss dùng để khảo sát lần lượt ba bề mặt quan trọng nhất từ một góc đến góc đối theo đường chéo qua hình khối lập phương. Cách chia này tạo ra 6 khối màu.

Một khối màu hình lập phương



Sự phát triển bề mặt bên ngoài của những khối này tạo ra các hình bình hành. Những hình bình hành này được chuyển thành kiểu hình vuông để làm cho biểu đồ chặt chẽ hơn. Các mặt phẳng bên trong của hình khối cũng được lấy mẫu và được phát triển tương tự.

Biểu đồ kết quả màu chứa 6 trang màu: Blue đến Magenta, Magenta đến Red, Red đến vàng, Vàng đến Green, green đến Cyan và Cyan đến Blue.

Màu đen trong hệ thống này được sát nhập bằng cách in chồng từng vùng tam sắc với các nấc riêng biệt của màu đen. Để giữ số bản in chồng ở mức thấp nhất thì các nền màu đen đặc biệt được dùng để chia mỗi hình vuông màu làm 4. Hai bản kẽm đen sẽ cho ra 8 cấp độ màu đen. Toàn bộ hệ thống chứa 5.381 màu.

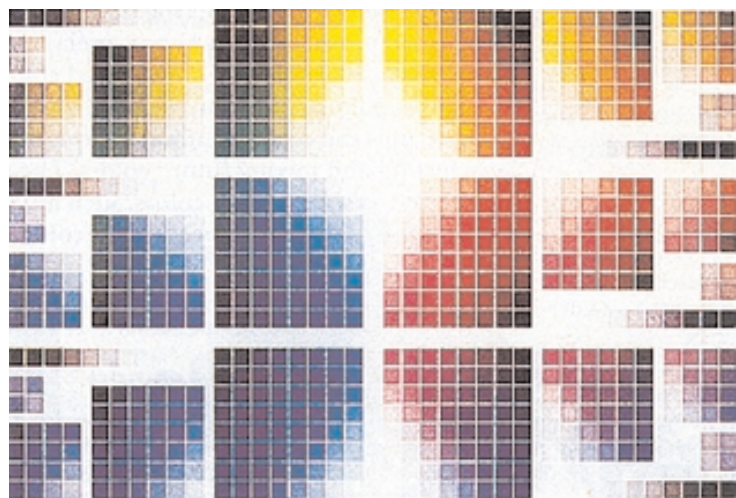
Các giá trị của 9 tông trong hệ thống Foss được lựa chọn để đưa ra những gia tăng thị giác gần bằng nhau giữa mỗi nấc trong 9 tông này.

Các giá trị đó là 0 = 0%, 1 = 4%, 2 = 13%, 4 = 33%, 5 = 53%, 6 = 74%, 8 = 87%, 9 = 100%.

9 giá trị tông của hệ thống sắp xếp màu Foss được chọn để tạo ra các nấc thay đổi đều nhau có thể thấy được giữa từng bước. Các giá trị là

0 = 0%, 1 = 4%, 2 = 13%, 4 = 33%, 5 = 53%, 6 = 74%, 8 = 87%, 9 = 100%.

Hình thức sắp xếp 3 màu của hệ thống th tự màu Foss

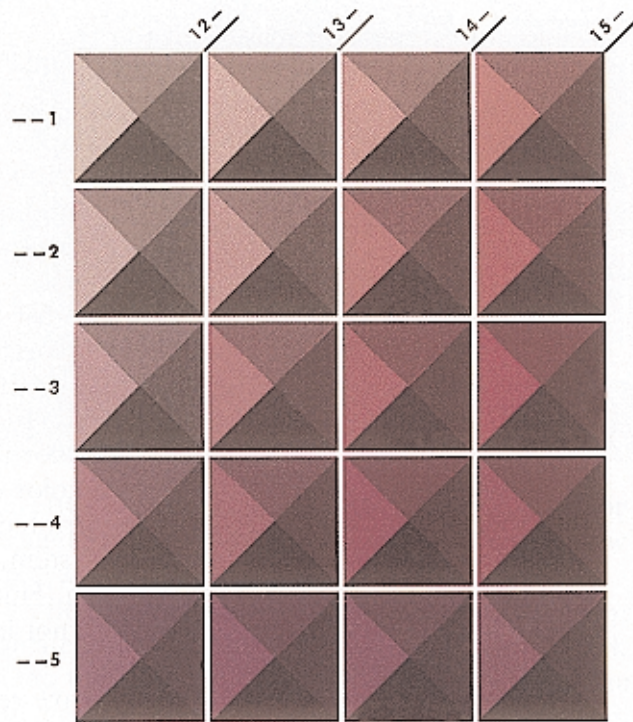


Màu Black printer trong hệ thứ tự màu Foss.



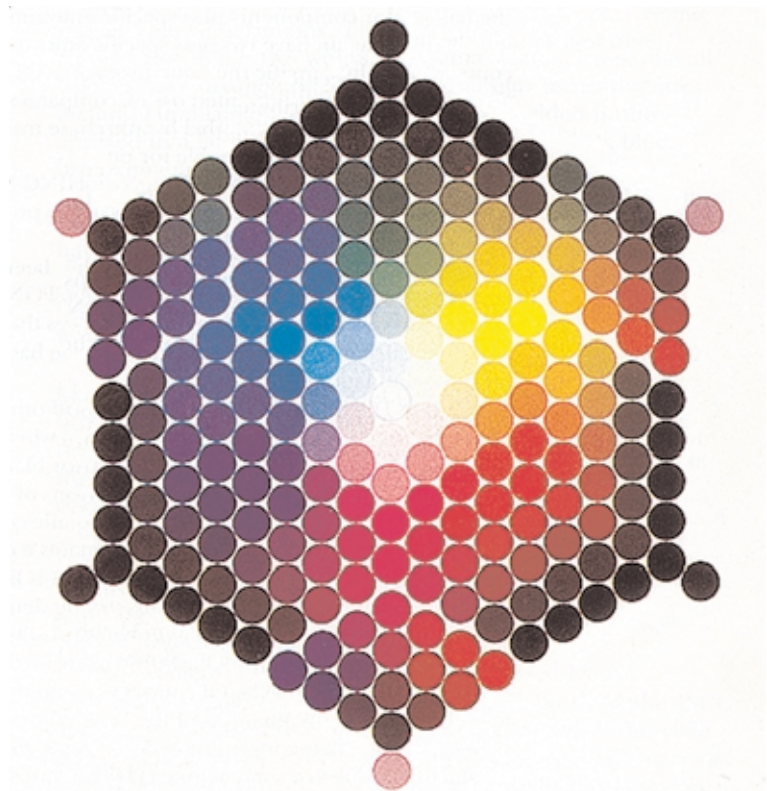
Đặc điểm quan trọng nhất của hệ thống thứ tự màu Foss là nó được tạo ra dưới hình thức các phim gốc chứ không phải như một biểu đồ in. (các thợ in tạo bản kẽm từ các phim này và in những biểu đồ của riêng họ bằng mực, giấy và máy in riêng). Phim được chế tạo dưới hình thức các phiên bản tờ rời và cuộn.

Các ảnh đen trên hình A và hiệu ứng của màu đen



Một biểu đồ khác sẵn có dưới hình thức phim gốc là biểu đồ Rochester Institute of technology Process Ink Gamut. Biểu đồ này chỉ chứa các màu phức chế được.

Biểu đồ khoảng phục chế của màu mực in chồng của học viện công nghệ Rochester.



Các hệ thống thứ tự màu tương đối không thể được sử dụng như những hệ thống tham chiếu toàn cầu vì các màu in thay đổi từ hệ thống sản xuất này sang hệ thống sản xuất khác. Tuy nhiên, những hệ thống này có thể mô tả một cách đặc thù không gian màu sẵn có đối với một hệ thống sản xuất nào đó. Những hệ thống thứ tự màu tuyệt đối không đủ linh động để cho ra một sự phân biệt màu sắc như mong muốn đối với một hệ thống màu đặc biệt. Tương tự nhiều màu in có thể nằm ngoài không gian màu của một hệ thống tuyệt đối vốn chỉ sử dụng các mẫu màu vĩnh cửu trong bộ sưu tập của nó. Cuối cùng, khác với một hệ thống tương đối, hệ tuyệt đối không chỉ ra được làm thế nào để tạo ra một màu cho sẵn với các loại mực in.

Nghiên cứu của GATF và những nghiên cứu khác đã cho thấy có những khác biệt đáng kể giữa các điều kiện in chồng màu. Vì lý do này mà một hệ thống thứ tự màu tương đối được tạo ra dưới các điều kiện của riêng người thợ in là hệ tham chiếu màu tốt nhất mà hiện đang sẵn có trong ngành in.

Những hệ thống thứ tự màu tuyệt đối đôi khi có thể được sử dụng để phân loại màu sắc, nhưng các biểu đồ màu in được in và bán như những bản hướng dẫn tỉ lệ phối trộn màu thì không được sử dụng để phân loại và kiểm tra màu sắc chính xác.

Loại tham chiếu pha mực của hệ thống thứ tự màu tương đối đã tồn tại dưới nhiều hình thức. Hầu như mỗi nhà sản xuất mực và có lẽ tất cả các thợ in đã phát triển các mẫu màu

phối trộn có được từ sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại mực. Các mẫu này, cộng với những ghi nhận về sự pha trộn tương ứng, được dùng như một hướng dẫn để chọn lọc và pha trộn các màu sau này. Các màu được chọn lựa như thế được in như những màu nền đặc biệt, chẳng hạn như màu thứ hai trong một hình duotone hoặc một màu nền đặc biệt dành làm nhãn hoặc hộp bìa cứng.

Nhiều công ty đã phát triển những hệ màu bao gồm hàng loạt các màu trộn với màu trắng và màu đen. Mỗi trang tham chiếu màu in của họ chứa khối màu được hòa trộn từ 7 màu. Một màu trung tâm được tạo nên từ một hoặc nhiều màu cơ bản. Các màu khác có hoặc là màu đen hoặc là màu trắng được cộng vào công thức màu trung tâm. Các biểu đồ mẫu được in trên cả các bề mặt giấy tráng phần và không tráng phần.

Hệ màu Pantone (PANTONE MATCHING SYSTEM) được giới thiệu vào năm 1963 có lẽ được sử dụng phổ biến nhất trong số các hệ màu trộn mực. Các màu mực cơ bản trong hệ thống này được xác định là PANTONE YELLOW, PANTONE WARM RED, PANTONE Tím, PANTONE Blue phản chiếu, PANTONE Proccess Blue, PANTONE Green, PANTONE violet, PANTONE đen, PANTONE trắng trong.

Có 7 màu trên mỗi trang và có tổng cộng 1.012 màu trong toàn bộ hệ thống. Mỗi trang trong hệ thống thường bao gồm một PANTONE cơ bản của một hoặc nhiều màu ở vị trí trung tâm. Ba màu sáng hơn có cùng tỉ lệ các thành phần màu cơ bản cộng với một lượng màu đen nhất định. Quyển hướng dẫn công

thức màu PANTONE được các công ty mực có bản quyền sử dụng hệ thống này phân phối, hoặc cũng có thể mua tại công ty PANTONE, INC hoặc cửa hàng mỹ thuật tại địa phương.

Một số màu PANTONE MATCHING SYSTEM phổ biến đã được thể hiện bằng các sản phẩm khác như phim in thử, các bút vẽ của họa sĩ và những vật liệu khác.

PANTONE MATCHING đã được nối vào một hệ thống phân tích màu được vi tính hóa, hệ dữ liệu màu PANTONE này có thể được đo bằng một ảnh phổ kế và sau đó tính toán xem các màu cơ bản được kết hợp như thế nào để tạo ra màu tương ứng.

Hệ PANTONE MATCHING và những hệ tương tự khác có thể được nối vào hệ màu Ostwald, ở đó màu gam thu được bằng cách trộn hoặc là màu trắng hoặc là màu đen với một màu nào đó.

Các màu cần có sự phối trộn của cả màu đen và màu trắng hoặc các màu chứa hơn hai màu cơ bản chỉ tạo nên 13% các màu sẵn có. Vì thế giống như một hệ thứ tự màu, hệ PANTONE MATCHING chỉ được giới hạn sử dụng chủ yếu bằng các gam màu. Tuy nhiên đối với các nhu cầu pha mực bằng các màu của hệ thống này thì tính sẵn có của màu sắc cũng phần nào được thỏa mãn: những sự lựa chọn một màu thứ hai hoặc các màu đặc biệt sẽ là các màu có độ bão hòa cao hơn trong sách hướng dẫn. Đương nhiên hệ thống này có thể được mở rộng để bao gồm nhiều sự kết hợp của các màu cơ bản hơn nếu chúng ta muốn.

Một số hệ thứ tự màu pha trộn mực đi xa hơn trong việc tạo các mẫu màu nền. Các giá trị của các màu riêng lẻ và các màu 100% hoặc các tỉ lệ in chồng của các màu khác đôi khi được kết hợp lại thành một số chỉ dẫn. Do tính biến đổi của điểm tram và thứ tự in chồng màu mà những hướng dẫn màu cơ bản, các màu kim loại và các khối màu dạ quang cũng xuất hiện trong các ấn bản PANTONE đặc biệt.

SỰ MÔ TẢ MÀU SẮC BẰNG NGÔN NGỮ

Các mô tả màu bằng số thường quá mơ hồ đối với hầu hết mọi người, các bảng mô tả mẫu màu đôi khi bất tiện để phục chế, định vị, và sử dụng. Ngược lại các bảng mô tả màu bằng ngôn ngữ được sử dụng rộng rãi trong tất cả các lãnh vực. Nhược điểm của các bảng mô tả màu bằng ngôn ngữ là chúng không có ý nghĩa toàn cầu, vì thế việc phân loại và thông tin còn mơ hồ.

Có nhiều khía cạnh đối với vấn đề dùng từ ngữ để chuyển tải những mô tả màu sắc. Khía cạnh đầu tiên là chính bản thân ngôn ngữ. Một số nền văn hóa chỉ dùng hai từ, trắng và đen để mô tả tất cả các màu. Số từ chỉ màu sắc cơ bản nhiều nhất có trong một ngôn ngữ là 11. Chúng được gộp lại theo một thứ tự tương đối: trắng, đen, đỏ, xanh lục, vàng, xanh dương, nâu, tím, hồng, cam và xám.

Cách diễn đạt màu trong một giới hạn cơ bản nào đó thay đổi theo môi trường. Chẳng hạn các cư dân sa mạc có rất nhiều từ để mô tả những màu vàng và màu nâu trong khi dân Eskimas cũng có nhiều từ để mô tả các màu sắc của tuyết và nước đá. Ngôn ngữ của họ lại không có một từ nào để mô tả màu nâu.

Một vấn đề khác với các bảng mô tả màu sắc bằng ngôn ngữ là chúng luôn thay đổi. Chẳng hạn, một công ty sơn có lần đã đổi tên của loại sơn màu ngà thành màu lụa Phương Đông và kết quả là doanh số bán tăng rõ rệt. Việc đặt tên màu cho một sản phẩm rất quan trọng vì tên gọi của màu có thể thay đổi theo từng trào lưu.

Vấn đề cuối cùng là việc mô tả màu bằng ngôn ngữ thiếu các từ ngữ mô tả những thay đổi màu sắc được chấp nhận toàn cầu. Các từ như độ sáng và độ tối, độ sặc sỡ, độ chói sáng (Brilliance), độ nhạt (Palenes) và độ sâu được dùng để bổ nghĩa cho các tên màu hoặc chỉ hướng của một thay đổi mong muốn.

Vấn đề đặt tên màu được hội đồng màu ISCC nêu ra vào năm 1931. Công trình của ISCC và cục tiêu chuẩn quốc gia (NBS) dẫn đến việc công bố quyển ISCC - NBS Method of Designating Colors and a Dictionary of Colour Names (phương pháp xác định màu NBS - ISCC và từ điển tên màu sắc) của Kenneth L. Kelly và Deane B. Judd. Công trình có tính đột phá này (được cập nhật định kỳ) phân loại hàng ngàn tên màu chỉ theo 267 tên gọi. Những tên gọi này được xác định bằng hệ thống ký hiệu Munsell, vì thế cho phép chúng ta xác định sự thể hiện gần như tương ứng với bất kỳ một tên màu nào.

Các tên tông màu được Kelly và Judd chọn lọc được liệt kê trong bảng dưới đây. Minh họa kèm theo cho thấy các tính từ và trạng từ xác định tính chất được sử dụng để mô tả các khối trong khoảng màu tím. Mỗi khoảng tông màu không nhất thiết phải có một hình dạng giống

nhau. Hơn nữa các từ và các ngữ mô tả tính chất hơi thay đổi từ khoảng tông màu này sang khoảng tông màu khác.

Để ý rằng, các tính từ sáng và tối chỉ được sử dụng cho các màu gần trục đen - trắng. Trong khi các từ như độ trắng, độ xám và độ đen được giới hạn đối với các màu có độ bão hòa thấp, các từ như độ sặc sỡ, độ sâu, độ mạnh và độ sáng chói được áp dụng cho các màu có độ bão hòa cao hơn.

Các mô tả tông màu
ISCC - NBS.

Các mô tả tông màu ISCC - NBS.

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Red | vàng cam |
| Hồng ô liu Green | |
| Hồng ngả vàng | Green ngả vàng |
| Cam ngả đỏ | xanh lục ngả xanh dương |
| Cam | xanh dương ngả xanh lục |
| Vàng cam | xanh dương ngả tím |
| Nâu ngả vàng | tím (violet) |
| Vàng | tím |
| Nâu ô liu | tím ngả đỏ |
| Vàng ngả xanh lục | hồng ngả tím |
| O liu | đỏ ngả tím. |

Công dụng của hệ thống tên màu ISCC - NBS làm giảm đi tính mơ hồ trong việc xác định màu sắc. Tuy nhiên để có một hệ thống tiện lợi xác định sự thay đổi màu sắc gồm 26 từ chỉ tông màu và 19 bảng mô tả tông màu là rất khó.

Trong ngành in thường thì người đặt hàng in ghi chú sự khác biệt giữa màu của bản in thử và in thật. Việc ghi chú những thay đổi về màu này thường khá bí ẩn hoặc mơ hồ, do đó có

một nhu cầu cao thỏa mãn về một phương pháp thông tin bằng ngôn ngữ các yêu cầu và những biến đổi màu sắc cho ngành in.

TÓM TẮT

Các thuộc tính màu sắc của tông màu, độ bão hòa, và độ sáng có thể được đo bằng các dụng cụ, phân bố trong một bộ sưu tập các mẫu màu hoặc mô tả bằng ngôn ngữ. Một số đặc tính khác của sự thể hiện màu sắc ví dụ như độ nhẵn cũng có thể được định tính bằng các phương pháp này. Không có một hệ thống nào thỏa mãn được các yêu cầu về tính rõ ràng, tiện lợi và tính phổ biến, hậu quả là trong một tình huống có thể sử dụng 2 hoặc 3 phương pháp như thế.

Đối với ngành in và các ngành công nghiệp có liên quan thì các biện pháp sau được khuyến cáo: những đo đạc ảnh phổ được dùng để kiểm tra chất lượng mực in, các đo đạc màu sắc dùng để xác định màu giống và có thể kiểm tra các giá trị tông màu và các màu in tông nguyên trên đo đạc mật độ dùng để phân tích các vấn đề in màu và giám sát những thay đổi về độ dày của lớp mực. Hệ màu Munsell dùng để giải thích các thuộc tính của màu sắc. Hệ Ostwald hoặc hệ màu tự nhiên dùng để giải thích việc pha trộn màu sắc. Hệ thứ tự màu Foss dùng để xác định các giá trị màu nửa tông. Pantone hoặc một hệ thống tương tự dùng để xác định các công thức pha mực nhằm phối trộn các màu đặc biệt. Hệ ISCC - NBS dùng để đặt tên các màu sắc.

Một người quan sát được huấn luyện có thể phân biệt khoảng 10 triệu màu riêng biệt. Các

hệ thống ngôn ngữ có thể chỉ mô tả khoảng vài trăm, các hệ thống mẫu vật lý thì khoảng vài ngàn, và các hệ thống công cụ thì hàng trăm ngàn. Vì thế các yêu cầu về tính rõ ràng của một tình huống nào đó sẽ có khuynh hướng tạo ra hệ thống phân loại cần dùng.

CHƯƠNG 5: Giấy và mực

GIẤY VÀ CÁC BỀ MẶT KHÁC

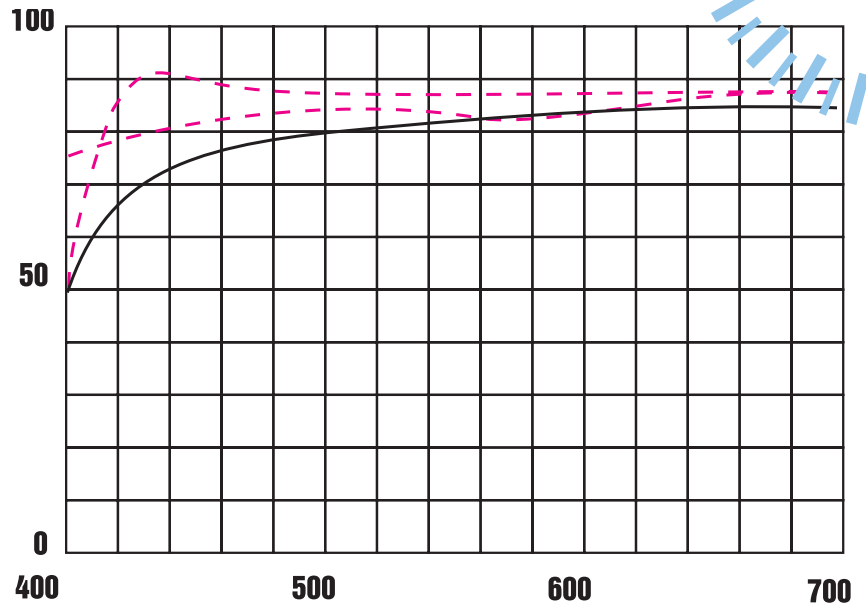
Rõ ràng là sự cảm nhận từ in lệ thuộc rất nhiều vào các đặc tính quang học của bề mặt in lẫn lớp mực in. Các thuộc tính vật lý, chẳng hạn như độ mịn của giấy và sự tách mực cũng góp phần vào các yếu tố thể hiện. Do đó việc thảo luận một số đặc tính quan trọng của bề mặt từ in và mực là điều cần thiết.

Vì phần lớn việc in màu đều được tiến hành trên giấy hoặc các bề mặt in thông dụng, nên trong phần này chúng ta tập trung vào các đặc tính của chúng. Tuy nhiên, những bề mặt in khác như phim, giấy kim loại được dùng trong ngành đóng gói bao bì cũng được bàn đến ngắn gọn ở cuối chương.

ĐỘ PHẢN XẠ

Các thuộc tính quang học của độ trắng và độ sáng có thể được hiểu đầy đủ nhất bằng cách tham chiếu với các đường cong quang phổ. Các đường cong trong minh họa sau đây có được từ việc đo đạc các mẫu giấy trắng thu được trong quá trình nghiên cứu màu sắc của viện GATF trong các năm 1970 - 1972. Những đường cong này cho thấy độ phản xạ của ánh sáng thấy được khi được đo tại mỗi bước sóng 10nm tương ứng với màu trắng chuẩn được làm từ Sunfat Bari.

Các đường cong ảnh phổ của các mẫu giấy thu được như một phần nghiên cứu màu GAFT.



ĐỘ TRẮNG

Đỉnh điểm 400nm cho một loại giấy là do các tác nhân làm tăng độ sáng được thêm vào trong quá trình làm giấy.

Độ trắng của một bề mặt in có thể được xác định như là sự thiếu vắng một sắc thái màu hoặc khả năng phản xạ lượng ánh sáng màu Red, Blue và Green bằng nhau. Nghĩa là tờ giấy trắng là một tờ giấy trung tính. Trong thực tế hầu hết các loại giấy trắng có một sắc thái vàng nhẹ. Mặc dù một bản trung tính có thể là rất cần thiết về mặt phục chế màu nhưng những nghiên cứu độc lập cho thấy rằng độ tương phản trên tờ in được cảm nhận nhiều hơn khi sử dụng loại giấy trắng ngả xanh tím. Điều này đặc biệt đáng chú ý khi in chữ đen hoặc hình ảnh nửa tông.

Hình minh họa trên cho thấy các loại giấy có độ phản xạ ánh sáng red và green luôn cao hơn độ phản xạ ánh sáng Blue. Các sắc thái ngả vàng là do màu tự nhiên của bột giấy được sử dụng trong sản xuất giấy. Màu vàng

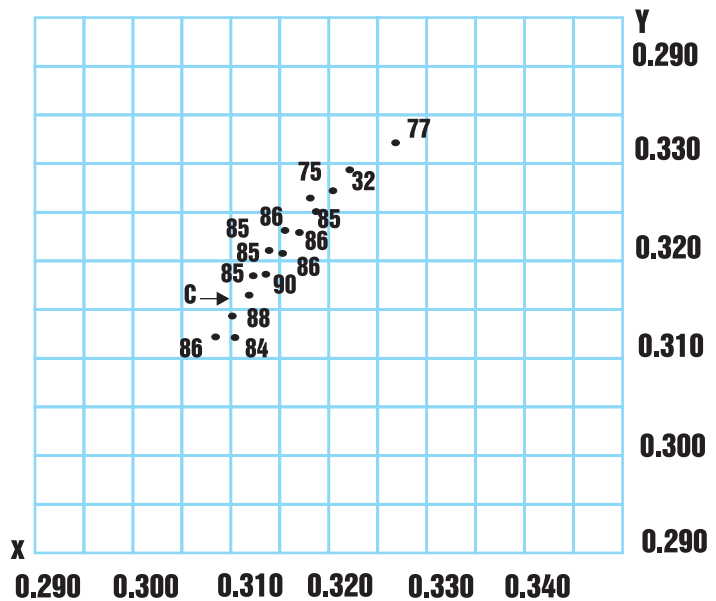
này có thể được trung tính hóa bằng cách cộng thêm thuốc nhuộm màu Blue hoặc các tác nhân huỳnh quang vào trong quá trình chuẩn bị bột giấy hoặc quá trình tạo công thức tráng phần.

Để tránh sự lệch lạc màu in thì bề mặt in càng trung tính càng tốt, điều này có vẻ hợp lý. Tuy nhiên, đối với hầu hết các bề mặt in thì người quan sát thường điều chỉnh ngay trong đầu họ một màu trắng ngả nhẹ sang một màu nào đó rồi xem nó như một màu trắng tham chiếu và cảm nhận các màu khác tương ứng với tham chiếu đó. Điều này đúng khi xem xét tờ in một cách riêng biệt, nhưng khi so sánh nó với một bản in thử hoặc một ấn phẩm trước đó những thay đổi về màu sắc của bề mặt in trở nên rõ ràng hơn.

Cách tốt nhất để xác định liệu màu sắc của giấy có phải là một vấn đề trong việc phục chế màu hay không là thông qua một sự so sánh hiển thị. Điều đó đơn giản có nghĩa là so sánh các mẫu của các bề mặt chưa in với nhau và không sử dụng bề mặt nào trông quá khác biệt. Khi in trên loại giấy có định lượng thấp ta nên sử dụng nhiều tờ chồng lên nhau khi quan sát để tránh tình trạng xuyên thấu qua tờ in vốn gây ra sự lệch màu. Các điều kiện nhìn chuẩn phải được sử dụng để đánh giá. Các chỉ số đọc được của một độ kế về các bề mặt chưa in tỏ ra không mấy hữu dụng vì khả năng phân biệt các tông màu nhẹ sáng và các vùng màu màu kém. Nếu cần những kết quả số học thì nên dùng máy đo màu để đo. Hình minh họa cho thấy các chấm đo màu của một mẫu các loại giấy trong nghiên cứu màu GATF 1970 - 1972.

ĐỘ SÁNG (CHÓI)

Độ sáng của một bề mặt in, về mặt phục chế màu, có thể được xác định là độ phản xạ toàn bộ ánh sáng từ bề mặt in đó. Ngược lại ngành sản xuất giấy định nghĩa độ sáng là độ phản xạ khuếch tán 450 tại bước sóng 475nm. Chỉ số này được sử dụng để kiểm tra các tác nhân làm gia tăng độ chói được cộng vào trong quá trình làm giấy.



Nói chung về mặt phục chế màu thì càng nhiều ánh sáng được phản xạ từ một bề mặt càng tốt. Một bề mặt phản xạ 90% ánh sáng Red, Blue, Green chiếu lên nó sẽ tạo ra một bản phục chế tốt hơn một bề mặt chỉ phản xạ 75%. Giấy có độ sáng thấp hơn sẽ cho ra những bản phục chế có độ sắc nét và tương phản thấp hơn.

Độ sáng có thể được đo đạc tốt nhất thông qua việc phân loại các mẫu bề mặt chưa in. Những đo đạc màu cũng có thể đem lại những kết quả hữu dụng, đặc biệt là khi độ trắng là một nhân tố trong việc đánh giá giấy. Minh

họa trên đây chỉ màu giấy trong hệ tọa độ x - y (các điểm nằm theo hướng yellow - blue) và trục độ sáng. Các con số bên cạnh mỗi điểm chỉ các giá trị độ sáng.

TÍNH HUỖNH QUANG

Tính huỳnh quang trong giấy có thể gây ra rắc rối một cách tiềm tàng khi người ta cố đạt được sự hòa hợp màu chính xác của ánh sáng. Một bài mẫu phản xạ, một bản in thử, và một bản in với các đặc tính huỳnh quang khác nhau có thể làm gia tăng các vấn đề về hiện tượng meta. Sự chấp nhận một nguồn sáng chuẩn quan sát ở 50000k đã giúp giảm thiểu vấn đề này. Hiện tượng huỳnh quang có thể dễ dàng nhận ra bằng cách chiếu sáng mẫu nghi vấn với ánh sáng “đen” (Nguồn sáng tạo bởi nhiều tia cực tím và bức xạ blue ở tần số thấp).

Những đo đạc về màu và quang phổ cũng có thể được dùng để mô tả các thuộc tính huỳnh quang của chất liệu in. Nguồn sáng được xác định khi tạo nên những đo đạc này là rất quan trọng vì tính huỳnh quang lệ thuộc cao vào nguồn chiếu sáng.

ĐỘ BÓNG

Trong khi người ta có thể cho rằng độ bóng cao sẽ làm tăng tính phục chế các bản gốc hình ảnh, nhưng cũng có những trường hợp độ bóng có thể bị xem là một sự bất lợi. Một bức tranh màu nước hay một bức họa của họa sĩ nếu được vẽ trên một bề mặt xỉn thì cũng nên in trên bề mặt xỉn để duy trì độ trung thực của bản gốc. Hơn nữa có một số bản gốc có kết cấu bề mặt đặc biệt có thể bị rối loạn nếu sử dụng các loại mực và chất liệu in có độ bóng cao. Sau cùng, thường thì chữ và các hình ảnh minh họa xuất hiện cạnh nhau trên

các ấn phẩm như tạp chí, báo, một số loại sách, các bản báo cáo hàng năm và các tập hình quảng cáo, độ bóng cao làm cho mắt mệt mỗi khi đọc phần chữ, do đó những gì được xem là tốt cho sự phục chế ảnh lại không tốt cho việc in chữ. Bao bì, bìa sách, áp phích, bưu thiếp và bìa album thường ít có chữ nên có thể dùng giấy có độ bóng cao.

Độ bóng có thể được nhận ra bằng cách chiếu sáng bề mặt với một tia sáng hội tụ và định vị mắt sao cho các góc tới bằng với góc phản xạ. Một máy đo độ bóng được dùng để lấy các số đo độ bóng chính xác. Đối với hầu hết các loại giấy, phương pháp chuẩn là lấy số đo ở góc 75° so với phương thẳng đứng. Vì giấy là một chất liệu in không đồng nhất nên các chỉ số đọc thường được lấy từ cả hai chiều, chiều dọc của tờ giấy và chiều ngang của tờ giấy. Các loại giấy có độ bóng cao và các loại mực, vecni cũng như các lớp phủ bề mặt thường được đo ở góc 60° hoặc 20°, điều này tạo ra các chỉ số độ bóng có tỉ lệ thấp hơn nhưng giúp có được sự phân tích các mẫu đo tốt hơn và khách quan hơn.

SỰ TÁN XẠ ÁNH SÁNG NỘI TẠI

Một số bề mặt in, đặc biệt là giấy không phải là các vật liệu hoàn toàn dày đặc và đục. Do đó khi ánh sáng chiếu tới qua bề mặt giấy, hoặc khi nó xuyên qua lớp mực in thì nó có sự tán xạ ánh sáng trong số các sợi và các chất liệu khác cấu thành bề mặt in. Một số ánh sáng đi qua lớp mực, chạm vào bề mặt giấy và thoát ra ở vùng không in, làm màu cảm nhận ngả về màu của lớp mực. Hiện tượng này làm cho các giá trị tăng thứ có vẻ xậm hơn so với dự đoán bằng các phép đo vật lý.

Việc làm đậm các giá trị nửa tông được gọi là hiện tượng gia tăng tầng thứ quang học. Một hiệu ứng nữa của hiện tượng tán xạ ánh sáng nội tại là làm cho các tông màu có sắc thái sáng có vẻ như “sạch hơn” (ít xám hoặc bão hòa hơn) so với sắc thái được in trên bề mặt có ít sự tán xạ ánh sáng nội tại.

Mức độ của sự tán xạ ánh sáng nội tại phần lớn lệ thuộc vào số lượng và loại phần được dùng để tráng bề mặt giấy in. Các loại giấy không tráng phần cho thấy mức độ tán xạ cao nhất, sau đó là giấy tráng đất sét và sau cùng là mực trắng hay men được tráng lên kim loại cho thấy sự tán xạ rất ít. Sự tán xạ ánh sáng nội tại liên quan đến độ đục, độ đục trên mỗi một đơn vị độ dày càng cao thì sự tán xạ ánh sáng bên trong càng ít. Độ đục có thể được đo bằng máy đo độ đục.

Thật khó xác định được liệu sự tán xạ ánh sáng nội tại là tốt hay xấu. Các sắc thái màu sáng có khuynh hướng sạch hơn bằng sự tán xạ ánh sáng, nhưng hình ảnh sẽ mất đi độ sắc nét và các giá trị tông có vẻ như xám hơn. Sự bù đắp có thể được thực hiện đối với việc làm đậm các giá trị. Do đó vấn đề được rút gọn ở sự cân bằng giữa các hình ảnh sắc nét hơn và việc cải tiến các tông nhạt. Trong thực tế, việc xem xét một cách biệt lập các thuộc tính tán xạ ánh sáng nội tại của giấy là không thể được. Các loại giấy không tráng phần thường có độ tán xạ cao dẫn đến độ bóng thấp, độ hấp thụ cao hơn cũng như độ phân giải in thấp hơn. Vì thế một số bài mẫu chẳng hạn như các tranh màu nước của họa sĩ có nhiều màu nhạt (pale colours) có thể được phục chế rất

tốt trên các loại giấy có độ tán xạ ánh sáng nội tại cao. Giấy tráng phấn có sự tán xạ ánh sáng nội tại vừa phải có lẽ tốt hơn so với các loại giấy không tráng phấn có độ tán xạ ánh sáng nội tại cao.

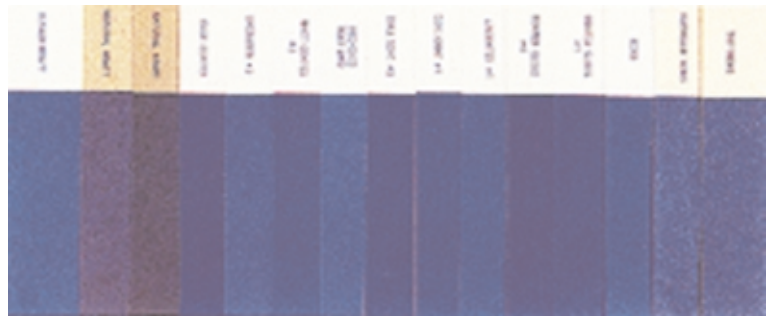
ĐỘ HẤP THỤ

Mặc dù là một thuộc tính vật lý chứ không phải thuộc tính quang học nhưng độ hấp thụ của giấy đã được chứng minh là yếu tố gây nên những thay đổi về màu sắc của lớp mực in. Frank Preucil thuộc viện GATF đã có thể kết hợp những đo đạc độ hấp thụ và độ bóng thành một số đo gọi là hiệu suất bề mặt giấy (PSE). Độ bóng cao và độ hấp thụ thấp tạo ra một hiệu suất bề mặt giấy cao, nghĩa là làm giảm tối đa sự lệch màu của lớp mực in gây bởi bề mặt giấy. Các kim loại và nhựa có hiệu suất bề mặt giấy cao. Độ nhẵn thấp và độ hấp thụ cao tạo ra hiệu suất bề mặt giấy thấp với sự thay đổi đáng kể màu của lớp mực in. Cyan trở nên xám hơn và Magenta trở nên đỏ hơn. Giấy không tráng phấn có hiệu suất bề mặt giấy thấp.

Độ hấp thụ có thể đo được bằng cách dùng mực thử K và N, một loại mực xám đặc biệt. Mực K và N được áp dụng cho các loại giấy cần kiểm tra trong vòng 2 phút. Sau đó lùa lớp mực đi và mật độ của vết mực phai màu thu được trên giấy được đo bằng một mật độ kế. Một số công ty giấy đo độ sáng của vết bản K và N hoặc tính tỉ lệ % độ sáng được giữ lại, chú ý rằng một vết phai đơn lẻ tạo ra những giá trị khác nhau về mật độ phản xạ, tỉ lệ phản xạ, độ sáng và tỉ lệ độ sáng được giữ lại. Do đó phải sử dụng phương pháp đo giống nhau để có thông tin chính xác. Công ty mực Crod

cũng có một loại mực thử nghiệm độ hấp thụ màu tương tự. Ngoài những đo đạc khách quan, vết bản mực nên được xếp loại để có được tính đồng nhất về sự hấp thụ hoặc khuynh hướng vạch màu đốm. Các vết bản càng đậm cho thấy độ hấp thụ càng cao.

Dưới góc độ phục chế màu thì người ta muốn các bề mặt in có độ hấp thụ thấp, nhằm giảm thiểu màu lớp mực in. tuy nhiên những vấn đề về khả năng in chẳng hạn như sấy khô và sự truyền mực sẽ tác động đến các đòi hỏi về sự hấp thụ tối thiểu.



ĐỘ NHẪN

Một thuộc tính vật lý của bề mặt in có ảnh hưởng đến việc in màu là độ nhẵn. Giấy càng nhẵn thì độ phân giải đạt được càng cao. Trong các trường hợp in màu đặc biệt người ta vẫn dùng các loại giấy có kết cấu bề mặt phức tạp. Độ phân giải hình ảnh luôn thấp hơn khi sử dụng các loại giấy như thế. Các loại giấy cát hạt định lượng thấp không nên dùng cho việc in chồng màu chất lượng cao vì các loại giấy này thường thiếu tính ổn định cần thiết để đạt được sự chồng màu chính xác. Hiện đang có rất nhiều loại dụng cụ kiểm tra độ nhẵn. Các loại giấy có độ bóng cao luôn có độ nhẵn cao nhưng cũng có các loại giấy có độ nhẵn cao nhưng không có độ bóng cao.

**CÁC BỀ MẶT IN KHÔNG
PHẢI GIẤY**

Nhựa, giấy kim loại, kim loại và thủy tinh thuộc loại các bề mặt in không phải giấy và thường được dùng trong ngành bao bì. Nói chung, những vật liệu này được chọn lọc phần nhiều là do các thuộc tính chống thấm và độ chắc chắn hơn là vì các thuộc tính phục chế màu và quang học.

Các bề mặt in không phải giấy thường được cho là có độ hấp thụ thấp và thiếu một bề mặt sáng, trắng. Một số bề mặt có tính kim loại, những bề mặt khác có tính trong suốt ví dụ như nhựa trong. Tuy nhiên những bề mặt này cũng rất nhẵn và thường có độ bóng cao. Trong thực tế những bề mặt in này thường được tráng một loại mực trắng đục hoặc chất men hoạt động như bề mặt in. Đôi khi nền kim loại tự nhiên hoặc phim Plastic trong được sử dụng như một phần của vật liệu in.

Hiệu quả thực tế của việc tráng màu trắng đục là để tạo ra một bề mặt trung tính với sự tán xạ ánh sáng nội tại thấp, độ bóng cao và độ hấp thụ thấp.

MỰC

Thành phần của mực phần lớn lệ thuộc vào các yêu cầu của quy trình in đặc biệt nào đó. Các yếu tố như độ khô của mực, độ bóng của mực, độ tách mực tuy quan trọng đối với chất lượng in chung nhưng không liên quan trực tiếp đến việc phục chế màu nên sẽ không được xem xét.

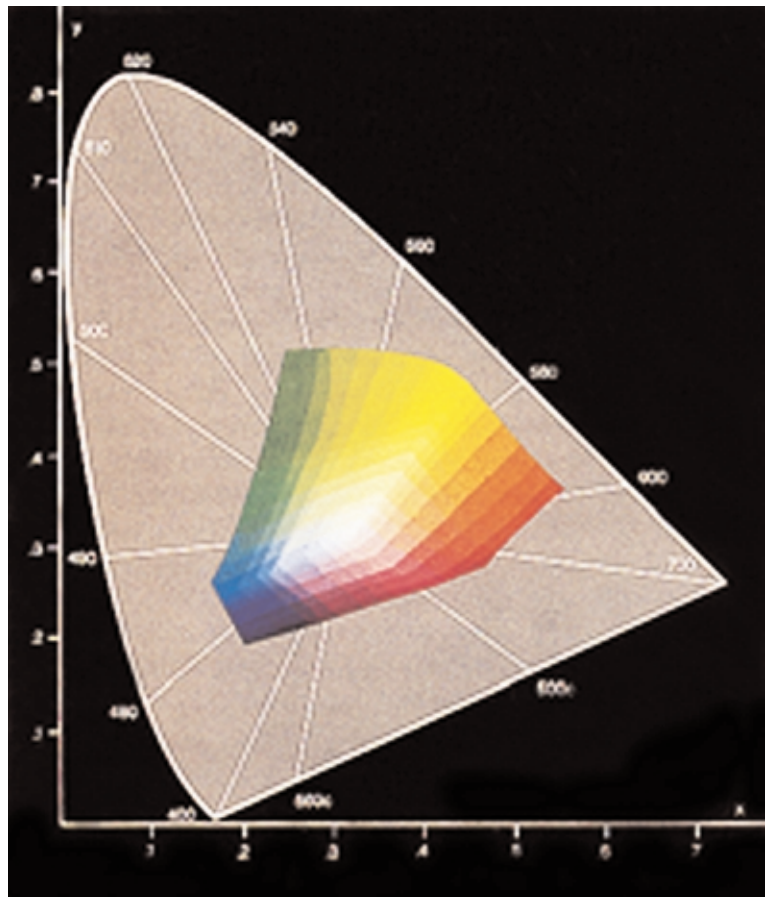
KHOẢNG PHỤC CHẾ MÀU

Gamut hay khoảng phục chế màu của một bộ mực hầu như được xác định bởi sự lựa chọn các sắc tố được dùng trong mực. Dưới góc độ phục chế màu thì loại mực tốt là loại

mực dùng các sắc tố có thể cho khoảng màu rộng nhất, do đó cho phép phục chế các màu được chính xác hơn. Trong thực tế, những vấn đề khác cũng phải được xem xét khi chọn một bộ sắc tố in: tính bền với ánh sáng, bền với độ ẩm và các chất hóa học, giá thành, tính thẩm mỹ của sắc tố, khả năng được phân tán trong các chất dẫn và chất liên kết để truyền mực tốt, tính độc hại thấp, và khả năng tạo ra các vấn đề về môi trường thấp nhất.

Các sắc tố mực in được dùng thường nhất gồm có màu đen cacbon dành cho mực đen, phthalocyanine cho mực cyan, màu vàng diarylide cho mực vàng, và hoặc là lithol rubine hoặc rhodamine Y (hoặc là kết hợp) cho mực magenta. Các chất phụ gia cũng thường được thêm vào các loại mực để đạt được những chất lượng quang phổ như mong muốn.

Khoảng phục chế màu của một bộ mực in tốt được vẽ trên biểu đồ màu CIE



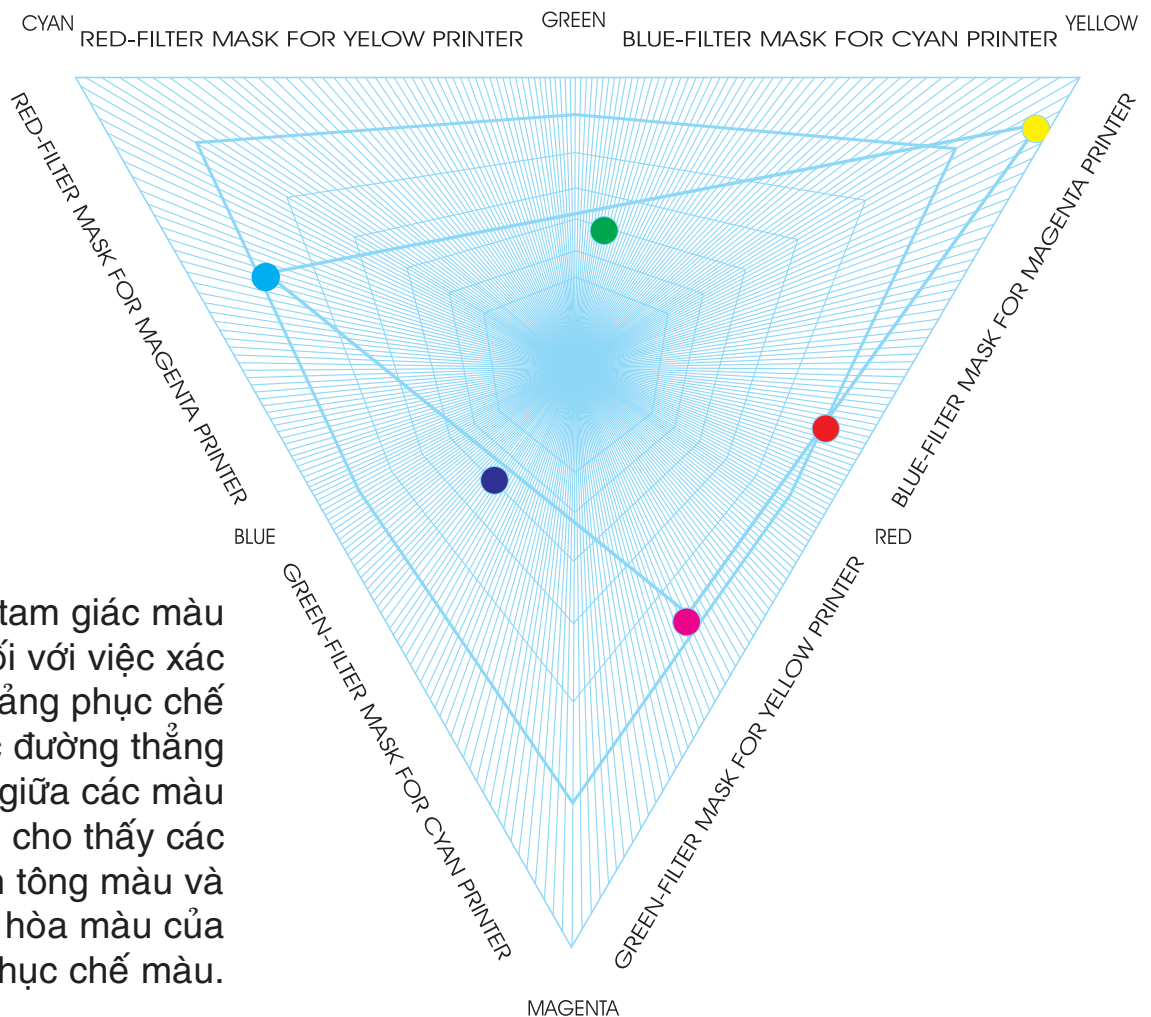
Khoảng phục chế màu giới hạn trên đây cho thấy rằng ta không thể phục chế các màu nhất định. Tuy nhiên, trong khi một số màu rất khó phục chế thì rõ ràng là các bản phục chế màu chất lượng cao thường được tạo ra bằng cách dùng các sắc tố thông thường. Do đó dường như các sắc tố được liệt kê trên đây là khá đầy đủ cho một ấn phẩm có nhiều màu.

Đôi khi, các màu đặc biệt thứ 5 hoặc thứ 6 được dùng để giúp nới rộng khoảng phục chế màu của các loại mực in. Các màu Blue, Violet (tím) và Red có lẽ là các màu thông dụng nhất được dùng trong việc này. Các màu hồng và màu xám nhạt cũng thỉnh thoảng được dùng để khắc phục các vấn đề đặc biệt về in ấn. Chẳng hạn như thực hiện hay cân đối độ sáng hoặc sự gia tăng tầng thứ, hơn là để mở rộng khoảng phục chế màu. Thông thường hơn, các màu thứ 5 và thứ 6 được dùng không phải để nới rộng khoảng phục chế màu in mà để tạo ra các màu nền đồng nhất hoặc để phối một màu đặc trưng lên nhãn hoặc carton.

Các màu đặc biệt này thường được dùng như các màu thứ hai cho các loại giấy có in tiêu đề, tập ảnh và sách. Tiêu biểu là các màu đặc biệt được trộn từ một bộ 8 màu nền (thêm màu đen và trắng) tùy theo các tỷ lệ được xác định trong một quyển sách màu chuẩn. Những công thức này phải được thực hiện một cách cẩn trọng để tránh các vấn đề về hiện tượng meta.

Khoảng phục chế màu được mô tả tốt nhất bằng cách in một biểu đồ màu chẳng hạn như hệ thống thứ tự màu Foss hoặc biểu đồ dải

mực in của viện công nghệ Rochester. Trực giác là cách tốt nhất để đánh giá khoảng phục chế màu, nhưng những đo đạc mật độ hoặc màu có thể được dùng để định lượng khoảng phục chế màu này. Một cách đặc biệt đơn giản để mô tả khoảng phục chế dải màu là đo các khối màu vàng, magenta và cyan thông qua các kính lọc màu Red, blue và green, vẽ các điểm thu được lên tam giác màu GATF (ở chương 3) và nối các điểm này lại. Vùng khép kín thể hiện khoảng phục chế màu tương đối.



Sử dụng tam giác màu GATF đối với việc xác định khoảng phục chế màu. Các đường thẳng được vẽ giữa các màu sơ cấp cho thấy các thành phần tông màu và độ bão hòa màu của khoảng phục chế màu.

ĐỘ TRONG VÀ ĐỘ ĐỤC

Trong một hệ thống được lý tưởng hóa thì các loại mực in không phản xạ ánh sáng ngoại trừ các phản xạ nhỏ ở bề mặt. Tuy nhiên, các lớp mực in nên có chức năng như một kính lọc với bề mặt in có vai trò phản xạ ánh sáng. Nói cách khác lớp mực in phải trong suốt. Trong thực tế tất cả các loại mực in đều hơi đục, nghĩa là một số tia sáng đến lớp mực bị phản xạ bởi các sắc tố có trong lớp mực chứ không phải bởi bề mặt in dưới lớp mực. Điều này có nghĩa là khi hai hoặc nhiều lớp mực được in chồng thì màu thu được sẽ bị nghiêng về tông của màu in sau cùng. Vấn đề này đáng chú ý nhất với các sắc tố vàng.

Trong một số trường hợp, độ đục là một thuộc tính cần có cho các sắc tố. Trong những trường hợp mà một màu cần phải che khuất hoàn toàn bề mặt hoặc màu bên dưới thì một sắc tố đục là cần thiết. Những yêu cầu như thế tồn tại đối với các áp phích in lụa, các màu kim loại và màu trắng “lót” được dùng như một màu nền cho việc in bao bì hoặc bằng kim loại.

Độ đục có thể được nhận biết tốt nhất bằng cách tạo một vệt màu ngang qua một dải màu đen được in trên tờ giấy trắng. Nếu thanh màu đen này không bị thay đổi thì mực đó khá trong suốt. Nếu thanh màu đen chuyển sang thang màu của loại mực đang thử nghiệm thì loại mực này một phần hơi đục.

Vệt màu của hai loại mực cho thấy màu vàng bên phải có độ đục cao hơn.



ĐỘ PHỦ MÀU

Độ phủ màu của một loại mực là số đo loại mực trên mỗi vùng đơn vị cần thiết để tạo ra một cường độ nào đó của màu sắc. Lượng mực càng thấp thì cường độ phủ màu càng cao. Cường độ nhuộm màu bị ảnh hưởng bởi sự lựa chọn sắc tố và chất lượng của sắc tố được dùng trong việc pha trộn mực.

Nhìn chung các loại mực có độ phủ màu cao được ưa chuộng hơn các loại mực có cường độ phủ màu thấp. Với các loại mực có độ phủ màu cao thì các lớp mực mỏng có thể được in do đó giảm thiểu các vấn đề gia tăng tầng thứ và độ phân giải, và cũng có thể giảm các vấn đề về tình trạng nhận mực. Mực sử dụng sẽ ít hơn và tất nhiên là chi phí cũng thấp hơn. Tuy nhiên, các loại mực có độ phủ màu cao thường đắt hơn các loại mực có cường độ thấp, vì thế chi phí cho từng đơn vị và tổng số phải cùng được xem xét nhằm xác định tổng chi phí. Những khuyết điểm có thể có đối với các loại mực có độ phủ màu cao là độ bóng thấp hơn, độ nhót cao, và các áp lực gia tăng cần thiết để tách các lớp mực mỏng mà lần lượt chúng có thể dẫn đến việc chọn lọc bề mặt in.

Những vấn đề chính có liên quan đến độ phủ màu là các vấn đề gặp phải khi cố kết hợp một bản in thử với các tờ in sản lượng. Nếu như các loại mực in thử có các độ phủ màu cao trong khi các loại mực in lại có các cường độ thấp hơn thì sự kết hợp mỹ mãn giữa bản in thử và tờ in thật có thể sẽ không đạt được. Khi độ bão hòa màu trong các khối màu là chính xác thì sự gia tăng tầng thứ sẽ quá cao. Khi sự gia tăng được thỏa mãn thì các màu nền sẽ bị giảm độ bão hòa.

Thử nghiệm tẩy (Bleach out test) được dùng để so sánh các độ phủ màu của các loại mực. Một phần của loại mực thử nghiệm được trộn với 50 phần của một hỗn hợp tẩy màu trắng (chẳng hạn như: Titanium dioxide bị tán xạ trong một chất dẫn tương thích với loại mực đang thử nghiệm).

Trong thực tế, một loại mực trắng đục thường được dùng như chất tẩy trắng. Một phần của mực chuẩn cũng được trộn với 50 phần của hỗn hợp tẩy màu trắng. Các mẫu của mỗi hỗn hợp này sau đó được đồng thời quẹt lên một tờ giấy trắng để các vệt tiếp xúc với nhau. Một sự so sánh bằng thị giác được tiến hành. Bằng cách thêm chất tẩy trắng vào một trong hai dung dịch nào có màu đậm hơn cho đến khi cả hai hỗn hợp giống nhau, ta có thể tính độ phủ màu của một loại mực tương quan với loại kia. Ví dụ một lượng 50 phần màu trắng nữa có thể được thêm vào loại mực chuẩn để làm cho vệt màu pha của màu chuẩn và màu kiểm tra nhìn giống nhau. Nếu trường hợp này xảy ra thì loại mực thử nghiệm sẽ có độ phủ màu bằng một phần hai độ phủ màu của loại mực chuẩn. Thử nghiệm này khó kiểm soát nhưng nó cho thấy những khác biệt về độ phủ màu tổng quát.

ĐỘ BÓNG

Những nhật xét về độ bóng của các lớp mực in cũng tương tự như những nhận xét về độ bóng của giấy. Đối với hầu hết việc phục chế tranh ảnh thì người ta mong có độ bóng cao vì nó làm tăng độ tương phản và độ bão hòa màu. Đối với các bài mẫu màu làm áp phích hay màu nước của họa sĩ thì độ bóng cao là không cần thiết.

CÁC ĐẶC ĐIỂM KHÁC CỦA MỰC

Độ nhẵn lệ thuộc vào loại và lượng chất dẫn, tương ứng với sắc tố có trong mực. Độ bóng được đo bằng một máy đo độ bóng từ mẫu mực đang thử nghiệm trên tờ giấy mà sẽ được sử dụng cho việc in ấn.

Các thuộc tính có thể nhận biết được khác của mực gồm có độ bền màu, tính huỳnh quang và tính kim loại.

Các lớp mực in có thể bị phai, chảy hoặc đổi màu khi gặp ánh sáng, nước, sức nóng, acids, xà phòng, dầu mỡ, chất kiềm, sáp hoặc các loại thức ăn khác. Phai màu do phơi sáng là một vấn đề thông thường đối với hầu hết tất cả các loại mực. Một số sắc tố (pigments) tệ hơn các loại khác. Đặc biệt các màu vàng không bền ánh sáng lắm. Loại chất dẫn và sự tập trung sắc tố cũng có ảnh hưởng đến sự bền màu.

Các loại mực huỳnh quang hiện đã có bán trên thị trường, chúng thường được dùng cho loại màu nền trên bao bì cũng như cho một số áp phích in lụa. Một số loại mực có tính huỳnh quang không mong muốn có thể gây nên những vấn đề về phối màu, thật ra là nhấn mạnh tầm quan trọng của việc sử dụng một nguồn sáng chuẩn để xem màu. Như đã chú thích trước đây trong chương này, tính huỳnh quang có thể được nhận biết bằng cách chiếu sáng các mẫu lớp mực in bằng ánh sáng đen trong một phòng tối hoặc phòng quan sát chuẩn.

CÁC LỚP MỰC IN

Việc đánh giá các loại mực và bề mặt in có thể một phần được tiến hành bằng cách đánh giá các vật liệu một cách độc lập. Tuy nhiên, có nhiều thuộc tính màu sắc không thể đo

được khi không có sự tương tác giữa mực và bề mặt in. Điều này đòi hỏi các mẫu vật được tạo ra phải mô phỏng sự thể hiện mực trên bề mặt in của việc in ấn thông thường.

Cách tối ưu để tạo ra các mẫu vật như thế là tiến hành một hình thức thử nghiệm đặc biệt trên máy in thật sẽ được dùng trong thực tế. Thử nghiệm trên máy in giữ được các thông tin mà thông thường không thể có được bằng cách thử nghiệm phối hợp đơn giản. Chẳng hạn, với in offset thì các ảnh hưởng của loại bản kẽm, dung dịch nước máng, loại cao su và các thông số in đều kết hợp để tạo ra thông tin về bản in cuối cùng và sẽ được giữ lại bằng một vệt mực đơn giản trên bề mặt in. đương nhiên những nhược điểm lớn đối với việc thử nghiệm trên máy in là thời gian và chi phí. Các thử nghiệm trên máy in chỉ nên thực hiện ở mức độ ít thường xuyên, nhưng đối với việc tạo ra các mẫu lặp đi lặp lại thì phải xem xét đến những phương pháp khác.

VIỆC TẠO CÁC MẪU KIỂM TRA

Các mẫu kiểm tra có sự kết hợp mực và bề mặt in có thể được tạo ra bằng nhiều phương pháp. Phương pháp đơn giản nhất và có lẽ thông thường nhất là thử nghiệm quét mực. Mực ướt chỉ đơn giản được quét lên giấy bằng ngón tay cho đến khi mật độ lớp mực giống với một độ in thông thường. Rõ ràng là phương pháp này có những nhược điểm như: không biết được độ dày của lớp mực, vùng quét mực nhỏ và thường không bằng phẳng, cũng như độ ẩm và bản từ ngón tay có thể ảnh hưởng đến màu của lớp mực.

Một phương pháp thông dụng khác để tạo ra các mẫu mực bề mặt in là tạo vệt màu. Một

con dao quét mực quét một mẫu mực nhỏ trên bề mặt in. hai loại mực có thể được quét cạnh nhau làm cho thử nghiệm này hữu ích khi so sánh cùng một lúc hai loại mực. Nhược điểm lớn lại là không biết được độ dày của lớp mực. Hơn nữa rất khó để có được một vệt mực tốt trên các loại giấy bóng có độ hấp thụ thấp.

Những phương pháp tạo mẫu kiểm tra in offset khác có liên quan đến việc sử dụng các dụng cụ đo mực và truyền mực chính xác, dưới các điều kiện cụ thể về chất lượng của giấy và mực.

Trên cơ sở điều kiện đã được dự tính, những yêu cầu về thời gian, chi phí và các yêu cầu về không gian để thử nghiệm mẫu vật phải phù hợp với những điều kiện in thực để kết quả thử nghiệm có giá trị áp dụng trong thực tế.

NHỮNG ĐÁNH GIÁ QUANG HỌC

Kích thước của các mẫu dùng cho sự đánh giá quang học thay đổi theo dụng cụ đo. Những mật độ kế có thể đo các vùng nhỏ cỡ $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ in (6 x 6 mm). Mặt khác, một số ảnh phổ kế và máy đo màu đòi hỏi các mẫu có kích thước đến 1 x 1 in (25 x 25mm). Các máy đo độ bóng cũng đòi hỏi các mẫu vật có kích thước cỡ 1 x 1 in (25 x 25mm).

Khi dùng mật độ kế để đánh giá các mẫu in thì phải định chuẩn nó với thông số tham chiếu được cung cấp hoặc điều chỉnh bằng 0 so với bề mặt in. Nếu mật độ kế được định chuẩn so với số liệu tham chiếu thì phải đo lớp mực in, đo bề mặt chưa in rồi lấy mật độ lớp mực in trừ đi mật độ bề mặt giấy chưa in để loại bỏ các hiệu ứng bề mặt.

Các ảnh phổ kế và máy đo màu thường được định chuẩn theo một màu trắng tham chiếu chẳng hạn như Sun-phát bari. Khác với mật độ kế, các máy đo màu và ảnh phổ kế thường đưa ra sự chọn lựa về các điều kiện đo: có hoặc không có thành phần đặc biệt, có hoặc không có huỳnh quang, và đối với máy đo màu thì sự lựa chọn giữa nguồn sáng CIE A, C hoặc D65. Đối với các lớp mực in thì góc $0^\circ / 45^\circ$ là gần giống nhất với các điều kiện nhìn bình thường, và nguồn sáng C hoặc D65, gần nhất với nguồn quan sát chuẩn công nghiệp 5000K. Để mô phỏng các điều kiện xem bình thường gần giống hơn thì thành phần huỳnh quang nên có trong các phép đo.

Các máy đo độ bóng hiện nay rất khác nhau về góc nhìn, hoặc trong nhiều trường hợp góc nhìn có thể điều chỉnh được. Để đo các loại giấy trắng phần thì người ta chuộng góc nhìn mà tại đó các tia tới và tia phản xạ là 75° so với bình thường. Đối với các loại giấy trắng phần màu nhẹ thì nên dùng góc nhìn 20° và với các lớp mực in thường nhất là chọn góc 75° .

Các chỉ số đo đặc phải được tiến hành với cả loại giấy có vân và đối lập với nó khi đo giấy chưa in hoặc các lớp mực in. điều này đặc biệt quan trọng khi góc nhìn định hướng ($0/450$) được sử dụng thay vì góc nhìn khuếch tán. Khi so sánh các chỉ số từ các mẫu ướt với các mẫu khô, ta nhận thấy rằng các chỉ số ướt sẽ cao hơn chỉ số khô. Khi mực khô thì độ bóng sẽ giảm do đó làm tăng những phản xạ bề mặt và làm giảm mật độ. Một cách lý tưởng thì tất cả chỉ số nên được đo khi mực khô. Đối với các chỉ số về mật độ chúng ta có thể lựa

chọn dùng một yếu tố điều chỉnh để chuyển các chỉ số ướt sang các chỉ số khô. Yếu tố này thay đổi theo loại mực và giấy được dùng. Để tính yếu tố này ta phải đo lớp mực in ướt, đo mật độ lại khi nó khô và ghi lại sự khác biệt của hai chỉ số như yếu tố điều chỉnh. Các mật độ kế có kính lọc phân cực đọc các mật độ khô và ướt giống nhau.

NHỮNG ĐÁNH GIÁ VỀ MẶT VẬT LÝ VÀ HÓA HỌC

Các thử nghiệm để đánh giá tính chất vật lý và hóa học thường được tiến hành dưới các điều kiện in thật. Đối với các thử nghiệm độ phai, các bản in được đặt cách một foot (0,3m) so với cửa sổ ở hướng nam (ở bán cầu bắc) trong vòng 30, 60, 90 ngày. Hiện nay có các máy đo độ phai và các máy thử nghiệm đặc biệt dùng trong phòng thí nghiệm để phơi sáng thử nghiệm cũng như các điều kiện phơi ngoài trời khác.

Để đánh giá tính chịu đựng (độ kháng) đối với các sản phẩm bao bì đựng thực phẩm hay hóa chất khác nhau thì mẫu in được nhúng vào hoặc bọc quanh chất đang thử nghiệm. Những thay đổi về màu mực in có thể được mô tả bằng các dụng cụ đo quang học được đề cập đến trước đây.

Có rất ít các giấy hoặc mực chuẩn trong ngành in. Đối với hầu hết việc in ấn thì có rất ít nhu cầu về các tiêu chuẩn như thế. Ngành in tạo ra nhiều sản phẩm chẳng hạn như tạp chí, sách, bìa carton, thiệp mừng, nhãn, bao bì, catalog, các báo cáo hàng năm, các tập ảnh quảng cáo vv. Việc xác lập một tiêu chuẩn chung cho những sản phẩm này sẽ cản trở một cách không cần thiết tính đa dạng, sáng tạo và bỏ qua tính kinh tế của từng sản phẩm.

Tuy nhiên, có một nhánh trong ngành in mà ở đó các tiêu chuẩn mang tính bắt buộc đó

là các ấn phẩm quảng cáo. Các bản tách và in thử màu cho các mẫu quảng cáo thường được tạo nên bằng nhiều máy tách màu khác nhau. Những bản tách màu này được in đồng loạt trong cùng một tạp chí. Nếu mực, giấy và các điều kiện sản xuất khác không đồng bộ trong các bản in thử thì thợ in rõ ràng là không thể cho các mẫu quảng cáo in xuất hiện giống như các bản in thử của chúng. Ở Mỹ, các đặc tính cho in ống đồng cũng đã được hiệp hội kỹ thuật in ống đồng xác lập. Ở Âu châu theo tiêu chuẩn ISO 2846 cũng nhấn mạnh đến vấn đề này.

Nhiều người muốn thấy các điều kiện in thử đã được chuẩn hóa để đơn giản hóa quá trình tách màu. Tuy nhiên, một mục tiêu cho cả bề mặt in và bộ mực in chuẩn đều không cần thiết và không nên nếu không có một nhu cầu về tính đa dạng trong các sản phẩm của ngành in.

Mực và bề mặt in tạo nên sản phẩm in do đó các đặc tính của chúng góp phần rất lớn vào sự thể hiện tối ưu của ấn phẩm.

Những nhân viên vật tư, những người làm công tác kiểm tra, những nhân viên bán hàng, giới điều hành sản xuất, các nhân viên vận hành máy in và những người muốn quyết định về sự chọn lựa giấy và mực nên ý thức rằng những khác biệt giữa các loại mực và giấy tuy có vẻ nhỏ nhưng có thể tạo nên những vấn đề phối màu rất nghiêm trọng. Bản chất của những vấn đề này thường chỉ trở nên rõ ràng khi các ấn phẩm đang được in, nếu có sự cố xảy ra thì việc sửa chữa hay điều chỉnh ở giai đoạn này không chỉ chi phí mà còn mất nhiều thời gian.

Một điểm quan trọng cần nhớ là các loại mực và giấy càng rẻ thường cho chất lượng in càng thấp, chẳng hạn các loại mực có cường độ nhuộm màu thấp rẻ hơn các loại mực có độ phủ cao. Nhưng để đạt được các mật độ đồng nhất mỹ mãn thì phải sử dụng các lớp mực có độ phủ màu cao hơn (do đó tổng chi phí tăng), điều này sau đó có thể tạo ra những vấn đề về sự ra tăng tầng thứ. Việc sử dụng các loại mực có độ phủ màu cao khi in thử là một lý do chính cho vấn đề cũ rích “tại sao bản in thật không khớp với bản in thử”.

Việc thử nghiệm các thuộc tính quang học và vật lý khác nhau của mực và các bề mặt in có thể trở thành một công việc lâu dài. Tuy nhiên đối với một nhà máy in bình thường thì việc thử nghiệm như thế không những tốn kém mà trong nhiều trường hợp còn không cần thiết. Những so sánh hiển thị lập đi lập lại về độ trắng, độ sáng và độ bóng của giấy nên đáp ứng tất cả các nhu cầu. Những thử nghiệm thỉnh thoảng về độ hấp thụ K và N của giấy và mực bằng thị giác hoặc bằng công cụ kiểm tra màu và độ bóng, nói chung sẽ thỏa mãn hầu hết các nhu cầu về sự kiểm tra các thuộc tính quang học. Cường độ nhuộm màu quan trọng nhưng không phải là một thử nghiệm tiện lợi để tiến hành. Tuy nhiên, những thử nghiệm như vậy cũng nên tiến hành khi thay đổi nhà sản xuất mực, sử dụng các mẻ mực mới hoặc kiểm tra chất lượng mực của nhà cung cấp mực hiện tại. Đối với các nhu cầu thử nghiệm tỉ mỉ hơn nhưng không đều đặn thì có thể gửi các mẫu đến các phòng thí nghiệm của GATF hoặc các tổ chức tương tự.

CHƯƠNG 6: in màu

Sau sự lựa chọn mực và bề mặt in, thì qui trình in là một yếu tố quyết định các đặc tính của ấn phẩm. Khi máy in truyền mực sang giấy ta có thể kiểm soát được độ dày của lớp mực in, sự truyền mực lên giấy và lên các lớp mực được in trước đó, sự gia tăng tầng thứ, sự chồng màu, và độ phân giải.

Dĩ nhiên việc phục chế cũng lệ thuộc vào hình ảnh trên bản kẽm, nó đã được điều chỉnh để phù hợp với quy trình in bằng cách điều chỉnh các quá trình tách màu và làm phim từ trước. Máy in tạo ra sản phẩm cơ bản của quá trình phục chế màu và thường là nơi tập trung chi phí sản xuất cao nhất.

Các phương pháp in màu quan trọng nhất gồm in offset, in ống đồng và in flexo. In lụa bị giới hạn, chỉ dùng cho các ấn phẩm có số lượng in thấp. In typo đã từng là một qui trình in màu trội nhất - nay đã giảm đi tính phổ biến.

Qui trình in offset có nguồn gốc từ in thạch bản được Alois Senefelder phát triển vào năm 1798 tại Đức. Qui trình gốc gồm có các bản vẽ màu trên một loại đá đặc biệt. Những phiến đá này được làm ướt bằng nước và sau đó được chà mực. Mực bám vào vùng có chi tiết in và không bám lên vùng đã được tẩy ướt. Sau đó chi tiết có mực được chuyển lên giấy trên một

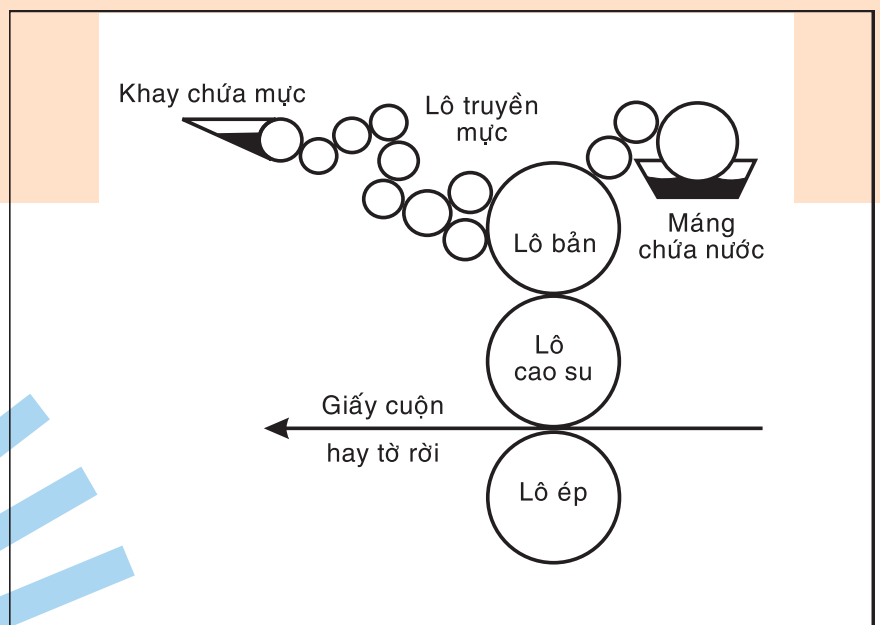
CÁC PHƯƠNG PHÁP IN

IN OFFSET

máy in phẳng. Phương pháp in offset được trở thành một phương pháp in chính khi các trục in tròn, các trục có lô cao su và trục mang bản kim loại được giới thiệu. Cho đến sau những năm 1950 thì kỹ thuật làm bản kẽm in offset, các loại mực cũng như giấy in offset mới được tinh chế đến đỉnh điểm làm cho kỹ thuật in offset chất lượng cao và đều đặn trở nên có hiệu quả. Với việc cải tiến các máy in offset cuộn và sự phổ biến nhanh chóng của các máy in 4 màu thì in offset đã trở thành qui trình in màu rất phổ biến.

Những thuận lợi cơ bản của in offset bao gồm chi phí làm bản kẽm thấp, tốc độ sản xuất cao, tiết kiệm về lâu dài, có khả năng in trên nhiều loại bề mặt khác nhau (trơn và gồ ghề), và độ phân giải cao hơn bất kỳ một qui trình nào khác. Vấn đề lớn nhất với in offset là việc kiểm soát sự cân bằng mực - nước.

Các nguyên tắc của quá trình in offset



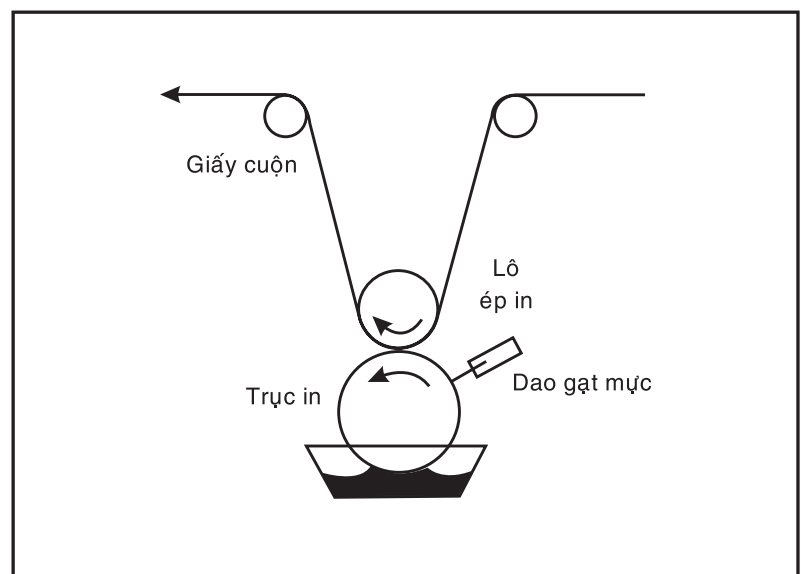
IN ỐNG ĐỒNG

Qui trình in bằng máy in ống đồng hiện đại được Karl Klietsch phát triển ở Áo và sau đó là ở Anh vào năm 1890 từ qui trình in khắc

lỗ. Các vùng hình ảnh là các phần tử in dưới dạng các ô nhỏ được khắc vào bề mặt của một trục kim loại. Các phần tử in có diện tích vào khoảng 0,005 x 0,005 in (0,127 x 0,127 mm) và chiều sâu có thể lên đến 0,002 in (0,05mm). In ống đồng truyền thống có các ô với kích thước bằng nhau và thay đổi chiều sâu. Các hệ thống in ống đồng khác gồm có kỹ thuật thay đổi diện tích và thay đổi chiều sâu, và thay đổi cả diện tích lẫn chiều sâu. Khi in phần tử in được nhúng đầy mực, một lưỡi dao sẽ gạt mực thừa khỏi bề mặt trục in, và mực được chuyển đến bề mặt in dưới một áp lực. Sự truyền mực được hỗ trợ bằng hoạt động mao dẫn của các sợi giấy hoặc các hệ thống làm tĩnh điện vật liệu.

Những thuận lợi chủ yếu của qui trình in ống đồng là chất lượng in đều, sản xuất tốc độ cao, các trục in có tuổi thọ lâu, và độ bão hòa màu. Những bất lợi chính gồm chi phí chế tạo trục in cao và cần thiết phải dùng các bề mặt in nhẵn. In ống đồng thường được dùng trong việc in các tạp chí dài hạn, catalog, bìa carton, bao bì và các sản phẩm đặc biệt.

Các nguyên tắc của quy trình in ống đồng

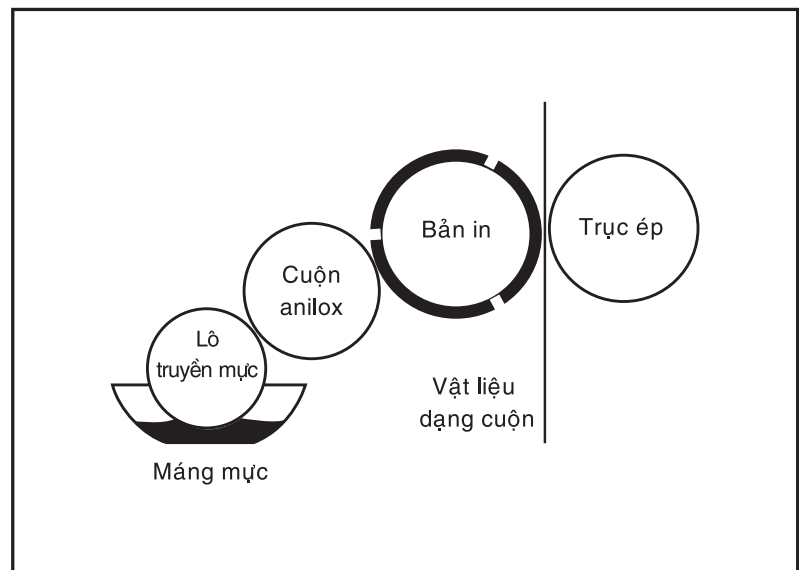


IN FLEXO

Qui trình in flexo ra đời vào khoảng năm 1905 khi máy in a - ni - lin được C.A.Holweg người Pháp chế tạo. Qui trình này dùng một bản cao su nổi, nạp giấy theo dạng cuộn, và dùng các loại mực khô chứa các phẩm màu hòa tan trong cồn. Ngày nay hầu hết các bản flexo được trực tiếp tạo thành từ các âm bản trên hợp chất photopolymer. Hệ thống cấp mực là một đặc điểm giúp phân biệt in flexo với in typo. Mực in flexo là mực có dung môi dầu lỏng hoặc nước được phân phối đến bản in bằng một trục đơn được gọi là một trục anilox. Một trục gạt hay một lưỡi dao gạt phần mực dư ra khỏi trục anilox trước khi nó phủ mực lên bản in flexo.

Những thuận lợi chủ yếu của in flexo là tốc độ in cao, có khả năng in trên tất cả các loại bề mặt, các máy in tương đối đơn giản và không đắt lắm. Những bất lợi là những vấn đề liên quan đến các phần tử in được tạo ra. Những vấn đề đó bao gồm độ phân giải thấp hơn ở in offset, những khó khăn do chênh lệch áp suất, và sự không đồng nhất của hình ảnh trên các bề mặt không đều.

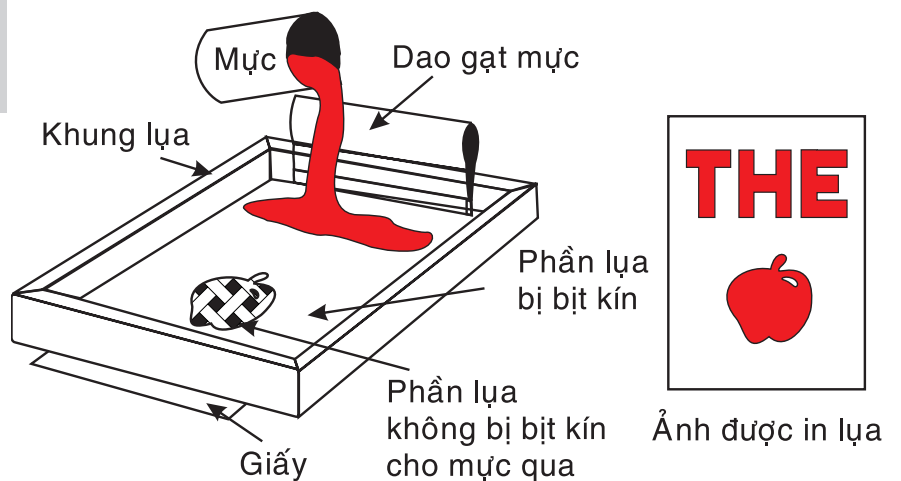
Các nguyên tắc của qui trình in Flexo



IN LỤA

Việc sử dụng một khuôn được đục lỗ (Stencil) để tạo ảnh có lẽ là phương pháp lâu đời nhất để tạo các ảnh sao. Tuy nhiên qui trình in lụa hiện đại bắt nguồn từ sáng chế về in lụa của Samael Simon vào năm 1907 ở Anh, theo mẫu này thì một khuôn lụa được làm bằng cách khắc tay và trải căng qua một khuôn gỗ. Mực được nén qua lưới lên bề mặt in bằng một cây cọ. Qui trình in lụa ngày nay cũng hoàn toàn tương tự. Hiện nay người ta dùng khuôn lụa lưới nylon hoặc polyester và thay thế cây cọ bằng một dao gạt mực làm từ cao su.

Các nguyên tắc của qui trình in lụa



Những thuận lợi của quá trình in lụa là có thể in trên mọi loại bề mặt (cong hoặc phẳng), có thể in được một lớp cực dày và thậm chí qui trình này không đòi hỏi phải có máy in, mặc dù nó cũng thường được dùng để in các ấn phẩm chất lượng cao. Các nhược điểm lớn của in lụa là tốc độ cực chậm, độ phân giải giới hạn và đòi hỏi phải sử dụng các giá phơi hoặc các bộ phận sấy. Qui trình này rất thích hợp với các ấn phẩm có số lượng ít, có độ bảo

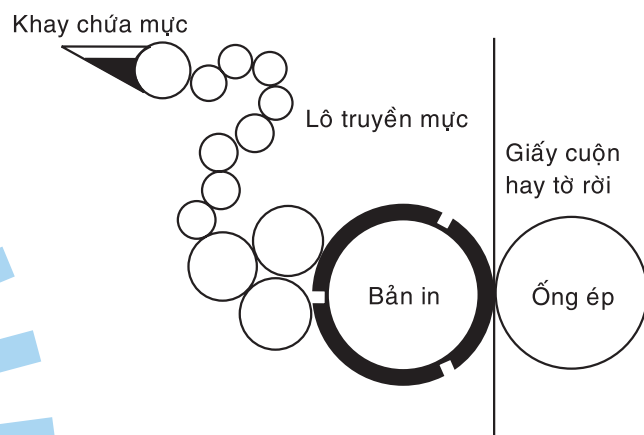
hòa màu cao được in ở nhiều kích cỡ trên mọi loại bề mặt in. Các áp phích và các băng rôn lớn thường được in bằng qui trình in lụa.

IN TYPO

In Typo là qui trình lâu đời nhất trong các qui trình in, nó ra đời vào khoảng năm 593 khi người Trung Hoa sử dụng bản in là các khối gỗ nổi. Khoảng năm 1455 Johann Gutenberg đã phát triển qui trình này nhiều hơn ở Đức bằng cách kết hợp với việc sắp việc sản xuất mực, sắp chữ, máy in, và giấy thành một hệ thống in khả thi. Qui trình này dùng một khuôn ảnh nổi và một loại mực nhão. Mực được cán thành một lớp mỏng bằng một chuỗi các trục lăn, sau đó được chuyển từ khuôn in sang bề mặt in bằng cách in trực tiếp.

Những thuận lợi chính của qui trình này so với in offset là độ bão hòa màu cao cũng như chất lượng in ổn định. Nhược điểm bao gồm tốc độ chậm, cần phải dùng các loại giấy nhẵn, độ phân giải thấp hơn in offset, chi phí chế tạo bản cao. Việc sử dụng in Typo cho in chồng màu đã giảm nhanh chóng trên thế giới sau khi qui trình in offset được phát triển.

Các nguyên tắc của
qui trình in Typo



CÁC YẾU TỐ CẦN CÂN NHẮC TRONG QUÁ TRÌNH IN

THỨ TỰ IN CHỒNG MÀU

CÁC YẾU TỐ QUANG HỌC

Những xem xét sau đây áp dụng cho từng qui trình in, nhưng tập trung chủ yếu vào qui trình khó kiểm soát nhất - in offset. Mặc dù sự xem xét này được giả định cho in nhiều màu tức là từ 2 bản kẽm in trở lên, nhưng nhiều xem xét khác cũng áp dụng cho in màu đơn.

Khi in các loại mực chồng 4 màu, có 24 khả năng thay đổi thứ tự in chồng màu. Hầu hết các máy in sử dụng một trong số 3 kiểu: vàng, magenta, cyan và đen (YMCK); cyan, magenta, vàng và đen (CMYK); và đen, cyan, magenta, vàng (KCMY). Có nhiều lý do cho thấy thứ tự chồng màu này lại được ưa chuộng hơn thứ tự chồng màu khác.

Các yếu tố này được thiết lập bởi các thuộc tính quang học của các lớp mực in.

- **Độ trong suốt:** Màu in chồng có khuynh hướng chuyển về phía màu của mực sau cùng nếu các mực đó có đặc tính không trong suốt hoàn toàn. Tương tự, nếu các màu in nền không trong suốt được in phủ lên nền màu đen thì mật độ đo được từ 4 màu sẽ giảm so với in màu đen phủ lên những màu đó. Điều này đặc biệt đáng chú ý khi màu vàng là màu in cuối. Thứ tự chồng màu KCMY có thể làm giảm mật độ tối đa khoảng 0,40 so với thứ tự chồng màu YMCK.

- **Độ bóng:** Một số màu in (đặc biệt là màu vàng) có độ bóng cao hơn những màu khác. Bố trí màu vàng in sau cùng có thể làm tăng độ bóng của bản in cuối cùng.

- **Sự nhũ hóa:** Các loại mực nhất định (đặc biệt là màu đen nhưng đôi khi là màu cyan và màu magenta) trong thành phần cấu tạo có

CÁC YẾU TỐ VỀ VẤN ĐỀ SẢN XUẤT

các chất tạo màu đặc biệt. Trong một vài trường hợp, những chất này có thể di chuyển lên bề mặt của lớp mực in và làm thay đổi sự thể hiện của lớp mực này. Có thể giảm thiểu vấn đề này bằng cách in mực đó trước trong thứ tự in.

Những vấn đề này xảy ra khi máy in, mực, bề mặt in và bản kẽm được kết hợp các điều kiện sản xuất. Khi các kết quả thu được không hoàn hảo, thì nhân viên vận hành máy in có thể thay đổi thứ tự in màu để giảm thiểu vấn đề và vì thế giúp cải thiện chất lượng của bản in cuối cùng. Những vấn đề mà nhân viên vận hành muốn giảm thiểu được liệt kê dưới đây:

- Sự truyền mực: Khả năng truyền một lớp mực sang một lớp mực ướt được in trước đó tùy thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Thứ tự in màu ảnh hưởng đến sự truyền mực này nếu mực in không được sắp xếp theo đúng độ sệt của nó. Lớp mực in đầu tiên nên có độ dính (độ sệt) cao nhất, mỗi lớp mực kế tiếp có độ dính hơi thấp hơn.

- Đúp nét: Trong một vài trường hợp, một dạng gia tăng tầng thứ được gọi là đúp nét có thể gây nên những vấn đề trong in ấn. Điều này đặc biệt đúng khi các lớp mực dày đang được in. Để giảm thiểu ảnh hưởng của yếu tố này thì màu quan trọng nhất nên được in ở đơn vị in cuối cùng (ví dụ như màu magenta trong một catalog chứa nhiều tông màu da hoặc màu đen trong tạp chí chỉ có nhiều chữ).

- Những vấn đề về cơ khí: Một đơn vị in nào đó có thể gây nên nhòe màu hoặc chồng không chính xác do những vấn đề về cơ khí với đơn vị đó. Cho đến khi những sửa chữa

được tiến hành, thì vấn đề có thể được giảm thiểu bằng cách in màu vàng - màu ít được nhận rõ bằng mắt nhất trên đơn vị có khuyết điểm.

- Sự lem nhiễm mực: Khi in số lượng lớn với các lớp mực dày thì sự lem nhiễm dần dần của một loại mực bởi một loại mực trước đó đôi khi có thể thấy được. Sự lem nhiễm này có thể xảy ra dưới dạng màu magenta lem nhiễm vào màu vàng và biến nó thành màu cam. Vấn đề lem nhiễm có thể hạn chế bằng cách in các màu sáng hơn trước các màu tối, chẳng hạn in màu vàng trước màu đen sẽ không đưa đến sự lem nhiễm đáng chú ý, nhưng ngược lại có thể gây nên sự lem nhiễm nghiêm trọng.

- Các sọc gây ra do mực bị truyền ngược: Nhiều yếu tố khác nhau có thể góp phần gây nên hiện tượng gọi là sọc do mực truyền ngược. Các mảng màu lớn chứa khoảng 100% màu cyan và 70% magenta hầu như đều có hiện tượng này. Việc thay đổi thứ tự in màu để lớp mực dày in chồng lên lớp mực mỏng sẽ giảm thiểu được hầu hết đường sọc. Việc in các màu thường gây sọc (thường là màu cyan) cuối cùng sẽ loại trừ được sọc trong màu đó và các màu in chồng của nó nhưng sau đó vấn đề này lại nảy sinh ở một màu khác. Có thể cần phải thay đổi giấy.

- Độ phủ mực: Các loại mực với mật độ phủ cao thường có thể gây nên sự biến dạng trên các bề mặt in mỏng. Hậu quả là để chồng màu dễ dàng cần phải in loại mực này sau cùng trong một chuỗi 4 màu. Rắc rối này thường dẫn đến việc in màu vàng sau cùng để

giảm moiré và làm tăng khả năng chống ma sát. Những khuyến cáo về việc in màu vàng sau cùng chẳng hạn như phủ lên trên loại mực có khuynh hướng bị nhũ hóa và làm tăng độ bóng đã được đề cập tới.

Một số người cho rằng màu vàng được in ở độ dày lớp mực nặng hơn các màu in khác và do đó gây nên những vấn đề về truyền mực và sự gia tăng tầng thứ trong các điều kiện in bình thường. Một số khác cũng cho rằng màu vàng khó truyền hơn nên phải được in sau cùng. Với những khác biệt về độ sệt cụ thể thì dường như không có lý do gì cho thấy tại sao việc truyền mực tốt trên màu vàng không thể đạt được.

● Cân bằng xám: Những thông số qui định của SWOP (tiêu chuẩn Mỹ đối với in offset cuộn) đề nghị nên chọn chuỗi màu để đạt được cân bằng màu xám (và đạt được sự truyền mực tối đa). Tuy nhiên để tối đa hóa việc truyền mực cho 2 màu (ví dụ như màu vàng và cyan) thì không có nghĩa là việc truyền mực giữa các màu in chồng khác (màu vàng và magenta; màu cyan và magenta) cũng đạt được tối đa.

Cân bằng xám có thể được thiết lập trong một bộ các phim tách dành cho một tổ hợp các điều kiện in / in thử nhất định mà sẽ bao hàm cả chuỗi màu. Nếu nhiều máy tách màu tạo ra các phim (và các bản in thử) màu xám được cân bằng cho các thứ tự in chồng màu khác nhau, thì một máy in không thể dùng một bộ thứ tự in chồng màu để phối tất cả các bản in thử.

Những yếu tố khác: Các lý do khác được đưa ra đối với việc sử dụng một chuỗi thứ tự in màu thường liên quan đến việc in 4 màu trên máy in một màu. Những yếu tố này gồm có: dễ tẩy rửa (in các màu sáng trước các màu xậm hơn), in các màu quan trọng sau cùng, và thói quen.

Người ta cho rằng màu đen đặt sau màu vàng trong chuỗi là phù hợp nhất. Sự mất đi mật độ tối đa (D_{max}) trong việc in màu vàng trên màu đen làm cho vấn đề tương phản in và phục chế tông màu trở nên tồi tệ thêm.

Tương tự, việc in màu vàng trên các màu trung tính (khi màu vàng được cho xuống sau cùng) có thể bị kháng lại và không thể sửa chữa bằng cách điều chỉnh đối với bất kỳ một màu nào khác. Thông lệ từ lâu trong ngành thì thứ tự in chồng màu vàng, magenta, cyan và đen là một sự lựa chọn tốt giống như một chuỗi chuẩn. Dù cho một nhà máy in chọn thứ tự chồng màu nào đi nữa thì yếu tố quan trọng là thứ tự đó phải được giữ nguyên trong tất cả các trường hợp ngoại trừ một số trường hợp hiếm hoi.

ĐỘ DÀY LỚP MỰC (IFT)

Độ dày lớp mực trong quá trình in ảnh hưởng đến nhiều yếu tố in chứ không phải các thuộc tính của màu sắc. Các lớp mực quá dày gây lên những vấn đề về độ khô và tách giấy. Những lớp quá mỏng (trong in offset và in typo) có thể gây nên những vấn đề về bóc giấy. Chúng cũng tạo ra các mảng màu có vân và không đều đặn.

Các yếu tố về chất lượng hình ảnh bị ảnh hưởng bởi độ dày của lớp mực được liệt kê dưới đây. Những yếu tố về sự gia tăng tầng

thứ và sự truyền mực do sự thay đổi độ dày lớp mực được liệt kê riêng.

Độ bão hòa màu: Việc gia tăng độ dày lớp mực thường tạo nên một màu xậm hơn (nghĩa là các giá trị độ sáng thấp hơn). Tuy nhiên các thành phần khác của màu - tông màu và độ bão hòa - có thể thay đổi do độ dày lớp mực cao hơn. Ví dụ độ dày lớp mực magenta cao hơn làm chuyển tông màu của nó đỏ dần. Các lớp mực cyan có độ dày cao hơn làm cho màu đó mất độ bão hòa và trở nên xám hơn. Độ bão hòa và tông màu của các màu tương đối thuần khiết như màu vàng cho thấy có rất ít thay đổi khi thay đổi độ dày lớp mực.

Sự chuyển đổi tông màu có thể được lý giải bằng cách tham chiếu sự dư tông (masstone) và thiếu tông (undertone) của mực. Dư tông là màu của một lớp mực đủ dày để trở nên đục hoàn toàn. Thiếu tông là màu của một lớp mực mỏng đủ để trở nên khá trong suốt. Màu của một lớp mực in bình thường là sự kết hợp của dư tông và thiếu tông. Hiệu ứng của dư tông trở nên mạnh hơn nếu in nhiều hơn một lớp mực bình thường. Thiếu tông sẽ xảy ra khi lớp mực ít hơn bình thường. Ví dụ một màu magenta nếu in nặng sẽ như một màu đỏ ấm, nếu in nhẹ sẽ như một màu hồng nhạt.

Một ví dụ xa hơn về sự chuyển đổi màu do độ dày lớp mực có thể được minh họa bằng cách xem xét những tỷ lệ phản xạ của một loại mực magenta. Độ dày lớp mực bình thường của màu magenta phản xạ khoảng 90% ánh sáng Red tới nó và 30% ánh sáng blue. Tỷ lệ Red / Blue là 3 / 1. Nếu lớp mực có độ dày gấp đôi thì độ phản xạ trong vùng màu

Red là 90% của giá trị trước đó (nghĩa là độ dày bình thường); độ phản xạ thuần của tia tới màu Red là 90% của 90% (hay 81%). Sự phản xạ trong vùng Blue giảm xuống 30% của 30% (hay xuống 9%) của tia tới màu blue. Tỷ lệ màu Red so với màu Blue lúc này là 9 / 1.

Độ bóng: Độ dày lớp mực càng cao tạo ra độ bóng càng cao.

Độ lệch sắc màu: Những chuyển đổi trong các sắc màu nửa tông do những thay đổi về độ dày lớp mực có thể khác với những chuyển đổi trong các màu tông nguyên tương ứng. Sai lệch về cân bằng màu xảy ra khi tông màu hoặc độ bão hòa của một màu tạo bởi các tông màu in chồng khác với màu tông nguyên được pha tương ứng. Các sắc màu tạo bởi sự pha trộn tầng thứ có khuynh hướng bản hơn các màu tông nguyên. Hiệu ứng này đáng chú ý hơn khi in với độ phân giải thấp. Sự sai lệch về cân bằng màu được bàn đến chi tiết hơn ở chương 10.

Độ sắc nét: Gia tăng độ dày lớp mực sẽ làm tăng độ tương phản in và do đó làm tăng độ sắc nét của hình ảnh. Có thể tăng hoặc giảm độ dày của lớp mực trong in offset hoặc in Typo bằng cách mở lưỡi dao gạt mực hoặc tăng mức độ thường xuyên dao động của lô truyền mực.

Đối với in ống đồng thì có thể tăng độ dày lớp mực trên máy in bằng cách hạ góc tiếp xúc của lưỡi dao gạt hoặc bằng cách dùng một lưỡi dao gạt dày hơn hoặc cùn hơn. Các ô sâu hơn trực in cũng sẽ giúp có được các độ dày lớp mực cao hơn.

Trong in flexo độ thô của trục anilox, việc điều chỉnh lưới dao gạt mực (giống như in ống đồng), độ dẻo của mực, cấu tạo bản in, áp lực in, và độ mềm của trục lăn mực, tất cả đều ảnh hưởng đến độ dày lớp mực có thể đạt được.

Độ dày lớp mực có thể đạt được nhiều hơn trong in lụa bằng cách dùng lưới lụa dày hơn, áp lực dao gạt cao su tăng, một lưới dao gạt cao su mềm hơn, một góc gạt cao su thấp hơn, độ căng của lụa thấp hơn, tốc độ kéo dao gạt cao su thấp hơn và độ bén của dao gạt cao su thấp hơn.

ĐỘ DÀY LỚP MỰC LÝ TƯỞNG

Rất khó xác định độ dày mực lý tưởng cho một loại mực. Một số người đề nghị sử dụng mật độ tông nguyên và mật độ của tầng thứ 75% để có được một tỉ lệ tương phản in (PCR). Người ta dùng công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ tương phản in} = 100\% \frac{(Ds - Dt)}{Ds}$$

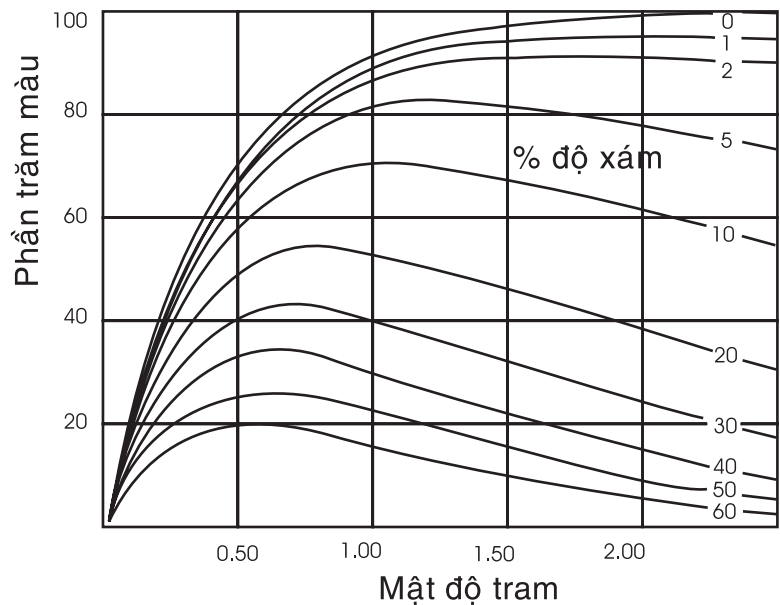
Trong đó Ds là mật độ của màu tông nguyên, Dt là mật độ của tầng thứ 75%. Dãy tỉ lệ tương phản cho in tốt là từ 28% - 30%. Công thức này có thể giúp cân bằng các độ dày lớp mực từ màu này sang màu khác và từ máy in này sang máy in khác, nhưng không nhất thiết phải dẫn đến một độ dày lớp mực lý tưởng.

Preucil đề nghị xem xét đến hiệu quả màu trực giác đối với một loại mực nào đó khi chọn độ dày lớp mực. Yếu tố này được xác định bằng cách trước tiên đo một lớp mực in qua các kính lọc màu Red, Blue và Green của một

máy đo mật độ. Số thấp nhất của những chỉ số này được chia cho chỉ số cao nhất để tính yếu tố độ xám của Preucil. Cuối cùng, một biểu đồ kèm theo được sử dụng để định vị hiệu quả màu cao nhất cho loại mực đang được đo. Đường cong cho giá trị độ xám đã tính được chọn lọc và tiếp tục cho đến khi đạt được đỉnh điểm. Mật độ tối ưu được đọc từ trục hoành.

Các mật độ in tối ưu theo khái niệm về hiệu quả màu trực giác

Mật độ "lý tưởng" ở nơi mà đường cong cho một giá trị độ xám đạt tới đỉnh điểm. Trong thực tế phải dùng các mật độ cao hơn.



Phương pháp hiệu quả màu trực giác cho rằng các màu magenta và cyan phải được in ở những mật độ thấp hơn nhiều so với các màu vàng. Nhưng để tạo ra các màu Red và Green tốt thì thật ra các màu vàng được in ở các mật độ thấp hơn so với các màu khác. Do đó phương pháp này cũng không trả lời thỏa đáng câu hỏi về mật độ tối ưu.

Một phương pháp cuối cùng về sự xác định mật độ đồng nhất đã được F.L.Cox (Gatf) xúc tiến. Phương pháp của ông ta dựa trên một công trình trước đây của Preucil và đưa ra giả định rằng các khối màu in chồng Red, Green

và Blue sẽ hấp thụ một tỉ lệ nhất định những hấp thụ mong muốn của chúng. Những hấp thụ mong muốn cho màu Green là màu Red và Blue; nghĩa là màu Green in chồng sẽ có một mật độ cao thông qua mỗi loại kính lọc Red và Blue này. Các lớp mực riêng lẻ nên được điều chỉnh cho đến khi các tỉ lệ gần đạt đến lý tưởng.

Tỉ lệ lý tưởng của sự hấp thụ ánh sáng màu Green so với màu Blue để tạo ra màu Red là 0,80; tỉ lệ lý tưởng của sự hấp thụ ánh sáng Red so với Blue để tạo màu Green là 1,00 và tỉ lệ lý tưởng của sự hấp thụ ánh sáng màu Red so với màu Green để tạo màu Blue là 1,00.

Độ chính xác của phương pháp này sẽ bị ảnh hưởng bởi sự truyền mực và các yếu tố khác về lỗi tổng hợp màu cộng. Tương tự, các máy đo mật độ còn có thể cho những kết quả khác nhau.

Trong thực tế, những hướng dẫn trên đây thường không mấy hữu dụng. Bởi vì độ dày lớp mực ảnh hưởng quá nhiều đến các yếu tố chất lượng in, một thay đổi có lợi cho một yếu tố này thì lại bất lợi cho yếu tố khác. Thậm chí nếu chỉ xét các yếu tố về màu sắc thì điều này vẫn đúng. Điều này giải thích tạo sao các nhân viên vận hành máy in hay có thói quen điều chỉnh độ dày lớp mực và thứ tự chồng màu để làm tăng sự thể hiện của một ấn phẩm.

Mặc dù không thể xác định mật độ tối ưu của các khối màu in do không biết độ dày lớp mực tối ưu, nhưng điều này không có nghĩa là các nhà máy in không nên thiết lập

một tiêu chuẩn tham chiếu nội bộ. Ít ra thì một tiêu chuẩn nội bộ cũng cần thiết để tạo ra một mục tiêu cho việc sản xuất các phim tách màu.

Các mật độ chuẩn sẽ lệ thuộc vào độ mịn của bề mặt in và sự tập trung chất màu của mực. Cả hai thuộc tính này càng cao thì mật độ đạt được càng cao. Những cân bằng chủ yếu về sự thể hiện mà nhân viên vận hành máy in có thể kiểm soát được là mật độ của các màu nền, tông màu và độ bão hòa của các của các màu tông nguyên cũng như các màu tầng thứ, độ bóng, sự gia tăng tầng thứ, độ sắc nét và sự truyền mực. Tất cả những yếu tố này có thể bị ảnh hưởng bởi những thay đổi về độ dày lớp mực.

Độ dày lớp mực tốt nhất để in tránh được những vấn đề như bóc mực hoặc bóc giấy và để in một cách đều đặn. Nghĩa là sẽ có một sự sắp xếp mực ở giữa dây, làm như thế để mực không nằm ở một cực dày hay một cực mỏng. Mục tiêu là để tạo ra các điều kiện in có khả năng phục chế cao nhất. Nhân viên vận hành máy in có thể làm lệch ra khỏi mức độ này để tối ưu hóa một ấn phẩm, nhưng mục tiêu phải được chuẩn bị sẵn sàng đối với những sắp xếp giữa dây. Nếu các phim tách đã được sản xuất cho các điều kiện in giữa dây thì bản cuối cùng phải gần giống với sự mong đợi. Sự thể hiện có thể được trau chuốt lại bằng những điều chỉnh nhẹ các mức độ cấp mực của máy in. tuy nhiên không nên điều chỉnh máy in để bù cho các bản tách màu kém. Làm như thế chắc chắn sẽ thất bại.

SỰ TRUYỀN MỤC

Sự truyền mực hay trapping nghĩa là chuyển một lớp mực lên một lớp mực đã được in trước đó. Tỷ lệ truyền mực là tỷ lệ giữa một lớp mực in phủ lên một lớp mực in trước đó so với mức độ phủ lên giấy chưa in, chẳng hạn một sự truyền mực 80% nghĩa là độ dày lớp mực của mực in thứ hai trên lớp mực in đầu là 80% so với độ dày lớp mực thứ hai trên một bề mặt chưa in. Các từ như ước chồng ước và ước chồng khô nói đến việc lớp mực thứ hai chồng lên lớp mực trước đó còn ước hay đã khô. Trong in một màu người ta in ước chồng khô trong in 4 màu là ước chồng ước và in 2 màu là ước chồng khô lẫn ước chồng ước.

Có thể đạt được sự truyền mực hoàn hảo, truyền mực dư hoặc truyền mực không đủ, với điều kiện thông thường nhất là truyền mực thiếu. Những yếu tố ảnh hưởng đến việc truyền mực cùng với hướng ảnh hưởng được trình bày dưới đây.

Độ tách dính của mực (độ sệt): Để tạo điều kiện dễ dàng cho việc chuyển một lớp mực này lên một lớp mực khác in trước đó hay các loại mực vẫn còn ước, thì độ sệt của mực đang được in nên thấp hơn độ sệt của các loại mực đã in rồi. Nếu như độ sệt của lớp mực thứ hai cao hơn lớp mực thứ nhất thì có thể đưa đến hiện tượng mực bị truyền ngược, một ít mực in đầu tiên có thể bị loại mực in lần hai kéo ra khỏi giấy.

Độ dày lớp mực: Nếu độ dày của lớp mực in đầu tiên cao hơn nhiều so với độ dày lớp mực in lần hai thì có thể dẫn đến hiện tượng truyền mực không đủ. Giả sử như một bộ mực có độ tách dính giảm dần theo thứ tự in đang được sử dụng thì độ dày lớp mực của tất cả các

màu nên bằng nhau. để truyền mực tốt nhất, độ dày lớp mực nên gia tăng một ít từ đơn vị 1 đến đơn vị 4, đồng thời độ tách dính của các lớp mực in sau nên giảm tương ứng.

Nhiệt độ mực: Sự gia tăng nhiệt độ làm giảm độ tách dính của một loại mực do đó tác động đến khả năng truyền mực của nó. Tất cả các loại mực nên được giữ ở cùng một nhiệt độ.

Thời gian giữa các lần in: Thời gian ngưng giữa lần in đầu và lần thứ hai càng dài bao nhiêu, thì càng có nhiều thời gian cho lớp mực đầu tiên bắt đầu khô bấy nhiêu. Độ tách dính của lớp mực in sẽ bắt đầu tăng khi nó bắt đầu khô. Sự gia tăng độ tách dính tạo điều kiện cho sự truyền mực của các màu sau. Sấy khô hoặc sấy một phần lớp mực đầu tiên giữa các lần in cũng giúp cải thiện việc truyền mực. Nếu thời gian giữa những lần in trôi qua quá lâu (ví dụ như khi một ấn phẩm 4 màu đang được in trên một máy in một màu) thì những vấn đề về truyền mực khô sẽ xảy ra. Nhiều chất phụ gia trong loại mực đầu tiên chẳng hạn như các chất sáp có thể chuyển lên bề mặt in và đóng vai trò như một rào cản đối với loại mực thứ hai.

Cân bằng mực - nước: Trong in offset, tỉ lệ nước cho vào có thể ảnh hưởng đến độ tách dính mực và sau đó là sự truyền mực. Nếu quá nhiều nước thì độ tách dính của mực sẽ giảm. Nếu nước cho vào không đủ thì độ tách dính của mực sẽ tăng. Lý do là trong các loại mực in, lượng nước chiếm khoảng 40%. Lượng nước như vậy thường làm giảm đi độ nhớt của mực và hạ độ tách dính. Ảnh hưởng

này thường rõ ràng hơn so với khuynh hướng gia tăng độ tách dính tương ứng khi nhiệt độ của nước thấp hơn. Việc duy trì sự cân bằng mực - nước chính xác cho tất cả các màu là rất quan trọng đối với tất cả các khía cạnh về chất lượng in offset. Sự cân bằng mực nước chính xác sẽ tránh được hiện tượng bông tuyết và cặn dơ trong dung dịch máng nước.

Độ hấp thụ của giấy: Bề mặt in càng thấm bao nhiêu thì sự thâm nhập của chất dẫn mực vào bề mặt in càng nhanh bấy nhiêu. Việc này đã gây nên một sự gia tăng về độ tách dính của lớp mực tạo điều kiện cho việc truyền mực của các loại mực kế tiếp.

Độ phủ trên khuôn in: Khi tất cả các yếu tố khác không đổi thì khuôn in với các phần tử in cần độ phủ mực thấp có khuynh hướng làm cho độ tách dính của mực tăng. Hiện tượng này được giải thích như sau: khi in với khuôn in cần ít mực thì mực trên các lô mực sẽ chuyển xuống khuôn chậm hơn khi in với các khuôn đòi hỏi độ phủ mực lớn. Mực càng nằm lâu trên các lô mực thì sự bốc hơi hay polyme hóa chất dẫn càng nhiều nên khi mực xuống đến bản thì độ tách dính cao hơn. Để tránh vấn đề này khi in trên các khuôn in cần độ phủ mực thấp ta nên dùng các loại mực có độ tách dính thấp.

Ngược lại, các khuôn in có các vùng hình ảnh đòi hỏi độ phủ mực lớn thì phải có lực tách dính mực từ giấy cao hơn các khuôn in yêu cầu độ phủ mực thấp. Trên thực tế, đặc biệt là khi in các bản phim dùng kỹ thuật GCR thì không có sự khác biệt lớn về độ phủ mực trên khuôn giữa các màu.

Đo sự truyền mực. Phương pháp đo sự truyền mực tiện lợi nhất là lấy các chỉ số của lớp mực xuống đầu tiên, lớp mực xuống lần hai và cả lớp mực in chồng trên máy đo mật độ. Các chỉ số có được qua kính lọc dành cho màu của lớp mực in lần sau. Ví dụ, nếu magenta là lớp mực xuống lần hai thì các chỉ số được lấy qua kính lọc Green. Máy đo mật độ được đặt ở số 0 đối với bề mặt in trước khi lấy các chỉ số. Tỷ lệ truyền mực được tính theo phương trình Preucil:

$$\text{Tỷ lệ truyền mực thực tế} = 100\% \frac{(\text{Dop} - \text{D1})}{\text{D2}}$$

Trong đó D1 là mật độ của lớp mực đầu tiên, D2 là mật độ của lớp mực thứ hai và Dop là mật độ của bản in chồng.

Phương pháp đánh giá sự truyền mực bằng mật độ kế không đưa ra các số đo chính xác về tỷ lệ thuộc của độ dày lớp mực. Điều này xảy ra do ảnh hưởng của các yếu tố sau: độ bóng và phản xạ của bề mặt, phản xạ nội tại đa phương, độ đục của lớp mực thứ hai, sự hồi chuyển, và độ cảm nhận quang phổ của máy đo mật độ. Đặc biệt là việc sử dụng các kính lọc băng tần hẹp so với các kính lọc băng tần rộng trong các máy đo mật độ sẽ ảnh hưởng đến các tính toán về sự truyền mực. Một sự truyền mực thật 100% thường có thể có một mật độ giữa 95% và 105% hoặc trong vài trường hợp thậm chí còn ngoài những giới hạn này.

Độ ảnh hưởng của độ dày lớp mực nên việc truyền mực tối ưu có thể lệ thuộc vào một ấn

phẩm nhất định. Trong thực tế, đạt được sự truyền mực 100% là bình thường nhưng các giá trị có thể chấp nhận được về mặt thương mại khoảng từ 75 đến 90% ngày càng quen thuộc đối với in ướt chồng ướt. Hơn nữa, tính đồng nhất (đều đặn) của sự truyền mực quan trọng hơn là đạt được một giá trị tuyệt đối nào đó.

Lục giác màu GATF là một biểu đồ tốt để chứng minh cho những thay đổi về sự truyền mực.. sự thể hiện màu của bản in chồng được vẽ trên biểu đồ. Những tờ in thử và thật thường được so sánh trên loại biểu đồ này.

Một cách khác để đánh giá sự truyền mực là chỉ đơn giản nhìn qua kính lọc dành cho màu của loại mực xuống lần hai. Lượng màu xuống lần hai và lượng màu in chồng nên tương đương nhau đối với sự truyền mực 100%.

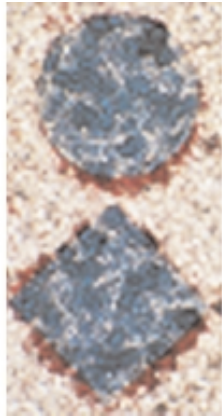
Để đạt được sự truyền mực tốt người ta thường khuyến cáo nên dùng các loại mực có độ sệt giảm dần. Nghĩa là loại mực xuống lần đầu có thể có độ sệt cao nhất mà không bị bóc giấy. Mỗi một loại mực sau đó có một độ sệt thấp hơn khoảng hai điểm. Ví dụ loại mực xuống đầu tiên có độ sệt là 18 và các loại mực sau có giá trị lần lượt là 16, 14 và 12.

**SỰ GIA TĂNG TẦNG
THỨ VÀ CÁC YẾU TỐ
CÓ LIÊN QUAN**

Để truyền mực sang bề mặt in cần phải dùng một áp lực vì mực là một chất lỏng nên áp lực này không chỉ nén mực vào bề mặt in mà còn là làm cho nó lan ra các phía. Do cần áp lực để truyền mực nên mực cũng bị phân tán gây nên sự gia tăng tầng thứ.



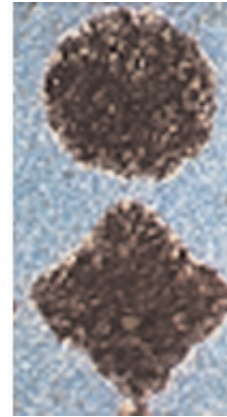
Hai điểm tram trên phim (được phóng lớn gần 150 lần)



Hai điểm tram không có mực tương ứng trên bản kẽm (bản kẽm đã được rửa, các vết phủ magenta vẫn còn thấy được)



Các điểm tram trên bản kẽm sau khi phủ mực



Các điểm tram trên tấm phủ cao su



Các điểm tram đã in trên giấy

SỰ THAY ĐỔI VỀ KÍCH THƯỚC DẪN ĐẾN SỰ GIA TĂNG TẦNG THỨ

Sự biến dạng điểm tram: đúp nét



● Sự gia tăng tầng thứ: Là một phần của sự biến dạng các hạt tram. Các dạng khác là kéo dích và đúp nét. Kéo dích là sự biến dạng có định hướng của điểm tram, một điểm tram tròn trên bản kẽm có dạng gần giống như hình bầu dục khi truyền lên giấy. Đúp nét là in đúp hạt tram để hai ảnh hơi lệch một chút. Một trong hai ảnh thường là ảnh này sáng hơn ảnh kia.

Mặc dù có thể loại bỏ kéo dịch và đúp nét nhưng ở mức độ nào đó thì sự gia tăng tầng thứ luôn hiện diện. Bảng liệt kê sau đây cho thấy các yếu tố khác nhau ảnh hưởng đến sự biến dạng điểm tram như thế nào:

- Độ dày lớp mực: lớp mực càng dày khi sự gia tăng tầng thứ càng nhiều.

- Áp lực in: Áp lực in càng lớn thì sự ra tăng tầng thứ càng nhiều, áp lực có thể điều chỉnh bằng nhiều cách như lót lại kẽm và tấm cao su.

- Tấm cao su: Những tấm cao su có thể nén được làm biến dạng điểm tram ít hơn những tấm cao su thường và do đó tạo ra sự gia tăng tầng thứ ít hơn.

- Sự cân bằng mực - nước: Trong in offset, cho nước vào nhiều quá làm cho mực trở nên nhiễm nước. Hiện tượng này cũng làm cho gia tăng tầng thứ nhiều hơn.

Độ căng của bản kẽm và cao su: Nếu độ căng không đủ thì đúp nét có thể xảy ra.

- Tốc độ in: Tốc độ in tăng có khuynh hướng làm giảm sự gia tăng tầng thứ nếu máy in đang ở trong điều kiện tốt và có thể điều chỉnh được.

- Các yếu tố về giấy: Các loại giấy càng mịn, trắng phấn càng nhiều cho thấy gia tăng tầng thứ càng ít.

- Các yếu tố về mực: Các loại mực có độ tách dính càng cao và độ tập hợp sắc tố càng cao thì gia tăng tầng thứ càng ít.

Phần nhiều các yếu tố trên được áp dụng cho tất cả các quy trình in, mặc dù một vài yếu

tổ được áp dụng riêng cho in offset một qui trình in màu chủ yếu.

Các yếu tố thích hợp với các qui trình khác được liệt kê dưới đây:

- In ống đồng: Sự biến dạng điểm tram trong in ống đồng giống như sự lan trải điểm tram. Sự lan trải chủ yếu là do hoạt động mao dẫn của giấy. Dung lượng của ô chứa mực càng lớn, độ dẻo của mực càng thấp thì sự lan trải điểm tram càng dễ xảy ra.

- In flexo: Sự gia tăng tầng thứ trong in flexo gồm các yếu tố của in ống đồng và in offset. Ngoài ra lưới điểm trên trục anilox càng thô thì sự gia tăng tầng thứ càng nhiều. Tương tự, góc tiếp xúc lưỡi dao gạt thấp hơn sẽ làm gia tăng tầng thứ cao hơn. Những yếu tố khác làm tăng tầng thứ bao gồm các lưỡi gạt mực dày hơn và các trục lăn truyền mực cao su mềm hơn.

- In lụa: Những yếu tố gia tăng tầng thứ trong in lụa là các yếu tố chỉ có liên quan đến qui trình này mà thôi. Lưới lụa dày hơn và áp lực dao gạt cao su có khuynh hướng làm tăng tầng thứ. Hơn nữa các dao gạt cao su mềm hơn, góc gạt mực và tốc độ in thấp hơn, cũng như độ dẻo của mực thấp hơn sẽ làm tăng tầng thứ. Nếu đầu của dao gạt cao su làm tròn thay vì sắc và nếu độ căng của lưới lụa hay độ phân giải tram thấp thì dễ làm tăng tầng thứ.

- In Typo: Vì in typo và in offset sử dụng các loại mực nhão tương tự nhau nên nhiều yếu tố ảnh hưởng đến quy trình này thì cũng ảnh hưởng đến qui trình kia. Một ngoại lệ là áp lực khác nhau được áp dụng trong nhiều

tông màu khác nhau đối với in typo. Nếu bọc ống được điều chỉnh để in các màu nền và các tông màu xậm thì các giá trị tông màu lọt cho thấy tầng thứ gia tăng. Để đối phó với vấn đề này cần phải thay đổi bọc ống theo giá trị tông màu.

Độ biến dạng điểm tram có thể được xác định bằng những phương pháp trực giác hay đo mật độ. Phương pháp trực giác dựa vào việc sử dụng những ảnh kiểm tra được nhấn mạnh hay phóng đại sự biến dạng. Tất cả những ảnh này là những thang kiểm tra có độ phân giải tram cao thật nhạy với sự thay đổi của một trong các yếu tố có ảnh hưởng đến độ biến dạng điểm tram.

Những mẫu kiểm tra của GATF đã phát triển để chỉ ra những thay đổi về độ biến dạng điểm tram được trình bày trong minh họa.

Một vấn đề với các chỉ số về độ biến dạng điểm tram là chúng không xác định được nguyên nhân gây nên độ biến dạng mà chúng chỉ ra. Các ô kiểm tra hình sao của GATF cho thấy rõ ràng nguyên nhân gây nên sự sai lệch điểm tram, đó có thể là gia tăng tầng thứ, kéo dịch hoặc đúp nét.

Ô kiểm tra hình sao khuếch đại sự gia tăng tầng thứ đến một mức độ có thể theo dõi những thay đổi về tầng thứ bằng cách kiểm tra tâm của ô kiểm tra. Mật độ của ô này cũng có thể đo được.

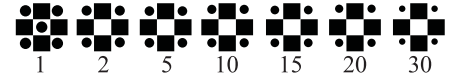
Minh họa cho thấy những vi ảnh của các vùng thang kiểm tra hình sao và tông tram từ hai tờ in. Bảng dưới trình bày các số đo mật độ của tông tram và các vùng tông nguyên.

Những thang kiểm tra được Gaf phát triển để theo dõi về kích thước điểm tram

- A. Ô kiểm tra hình sao
- B. Thang kiểm tra sự gia tăng tầng thứ
- C. Thang kiểm tra sự gia tăng tầng thứ được phát triển II



Midtone Dot Gain Scale 120/in. 48/cm



Copyright 1983 Graphic Arts Technical Foundation

Việc sử dụng ô kiểm tra hình sao cho thấy

- A. Bình thường
- B. Tăng tầng thứ
- C. Kéo dịch
- D. Đúp nét



A



B



C

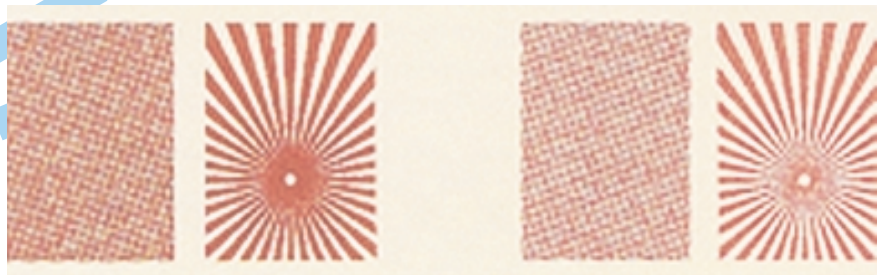


D

Chú ý rằng độ biến thiên 8% trong mật độ tông nguyên làm biến thiên 26% trong mật độ tông tram và 60% trong mật độ tại tâm điểm của ô kiểm tra hình sao. Độ nhạy với sự gia tăng tầng thứ cao có được nhờ thang kiểm tra này cho phép nhân viên vận hành máy in tìm ra những thay đổi trước khi chúng phát sinh thành những vấn đề nghiêm trọng.

Các vi ảnh của tông tram và ô kiểm tra hình sao trên hai tờ in mẫu.

Tâm của ô kiểm tra hình sao đóng vai trò như một điểm chỉ thị cực nhạy đối với những thay đổi trong những điều kiện ảnh hưởng đến sự gia tăng tầng thứ.



Theo dõi sự gia tăng tầng thứ bằng mật độ các số đo

| Mẫu | Tông nguyên | Tông tram | Mật độ tại ô kiểm tra hình sao | Diện tích điểm tram |
|-----|-------------|-----------|--------------------------------|---------------------|
| #1 | 1.36 | 0.38 | 0.64 | 54% |
| #2 | 1.26 | 0.30 | 0.40 | 48% |

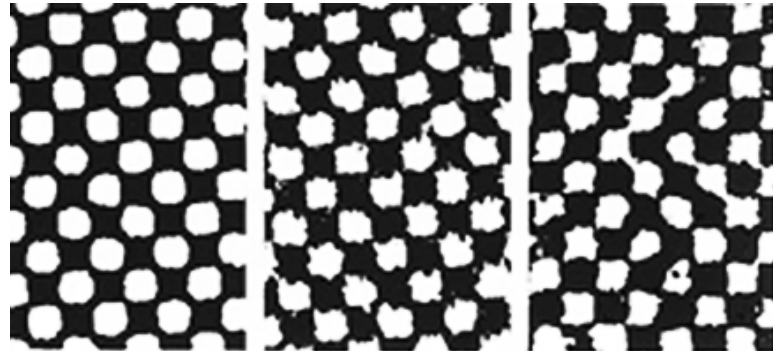
Một phương pháp nữa để xác định độ biến dạng điểm tram là thông qua việc sử dụng các số đo mật độ. Tiêu biểu là mật độ đo từ các giá trị tông nguyên và tông tram của một bản in, diện tích điểm tra được tính bằng cách dùng phương trình Murray - Davies hoặc phương trình Yule - Nielsen là hệ quả của phương trình này (xem chương 10 và phụ lục D). Một số máy đo mật độ được lập trình sẵn các phương trình này để dễ tính diện tích điểm tram.

Phương trình Murray - Davies cho ra những kết quả kết hợp cả các khía cạnh quang học lẫn vật lý của sự gia tăng tầng thứ. Khía cạnh vật lý là độ lan mực thật; khía cạnh quang học là sự gia tăng rõ ràng về kích thước chấm do sự tán xạ ánh sáng trong bề mặt in. phương trình hệ quả Yule - Nielsen loại bỏ được hiệu ứng tán xạ ánh sáng, kết quả là cho ra số đo vật lý kích thước điểm tram. Những giá trị cho diện tích điểm tra được in lúc này có thể được so sánh với các giá trị điểm tram của các phim gốc để xác định sự gia tăng từ phim sang tờ in.

Phương trình Murray - Davies, và hệ quả của phương trình này không phân biệt được sự gia tăng tầng thứ, kéo dịch và đúp nét. Do đó, dùng một thang kiểm tra hiển thị khi kiểm tra những vấn đề về biến dạng điểm tram cũng rất quan trọng.

Một vấn đề về biến dạng điểm tram nữa là độ gai (graininess), nó xuất hiện khi sự gia tăng tầng thứ khá cao. Các dải tram không đều (đặc biệt đáng chú ý là về độ mịn và đều của các tông) có liên quan nhiều đến độ biến dạng của chi tiết ảnh chứ không phải giá trị tông.

Minh họa các vi ảnh, từ trái sang phải độ gia tăng dần



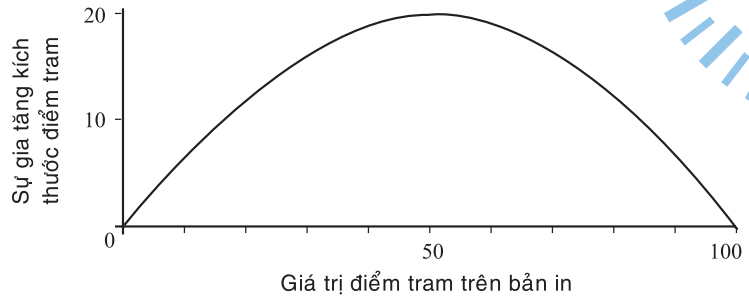
Nói chung, giảm thiểu độ biến dạng điểm tram là cần thiết, nhưng chẳng may một số phương pháp được sử dụng để giảm độ biến dạng điểm tram có thể có những hệ quả không mong muốn. Ví dụ, nếu giảm độ dày lớp mực thì sẽ giảm luôn độ biến dạng điểm tram và hệ quả không đáng có là mật độ màu tối đa cũng bị hạ xuống. Nếu như mực có thêm nhiều sắc tố giúp bổ sung vào mật độ đã bị giảm thì các thuộc tính truyền dẫn có thể bị suy giảm đến một mức độ làm cho mực không thể sử dụng được. Một giải pháp cho in offset là sử dụng một tấm cao su chịu nén thay vì tấm cao su thường. Tuy nhiên sự thay thế này có thể không thỏa mãn khi in các khối màu lớn chẳng hạn như các nhãn. Độ biến dạng nhẹ do tấm cao su thông thường giúp trải bằng các mảng màu lớn.

Áp lực in, mức độ nạp mực và những yếu tố khác nên được điều chỉnh để giảm thiểu hay

loại trừ độ gai, kéo dịch và đúp nét. Nên xem sự gia tăng tầng thứ như một lỗi cần sửa chữa, nhưng đúng hơn là một đặc tính của mực chất liệu in, bản kẽm, tấm phủ và máy in đang được sử dụng. Khi sự gia tăng tầng thứ trở nên ổn định ta xác định đặc tính của nó bù trừ chiết khấu vào các phim tách màu. Nghĩa là nếu một hệ thống in in một điểm tram 50% trên phim thành một điểm tram 60% trên bề mặt in thì các phim sau có thể được điều chỉnh để chúng có giá trị điểm tram thấp hơn 10% tại điểm đó. Thang kiểm tra tầng thứ Wedge của GATF được chế tạo ra để giúp mô tả độ lệch tông trên máy in.

Sự gia tăng tầng thứ thường được diễn tả như một số lượng cần phải cộng vào. Nghĩa là nếu một giá trị điểm tra trên phim là 50% thì sẽ được in như một điểm tram 55%, mặc dù điểm tram đó đã thu thêm được 5% nhưng về mặt toán học mà nói thì điểm tram này hiện giờ đã lớn hơn 10%. Gia tăng tầng thứ cũng là một hàm số của các giá trị phim gốc. Nghĩa là một chấm 0% và một chấm 100% không thể tăng thêm được. Một chấm 99% có thể thu thêm vào 1%, nhưng một giá trị tông màu ở khoảng giữa có tiềm năng tăng lên đáng kể. Mặt không tuyến tính của sự gia tăng tầng thứ được trình bày trong đồ thị. Vùng tăng cao nhất là giá trị tông màu có chu vi điểm tram lớn nhất. Đối với nhiều trường hợp thì vùng này sẽ là điểm tram 50%, nhưng nó có thể cao hoặc thấp hơn tùy vào hình dạng của điểm tram.

Một ví dụ về các đặc tính gia tăng tầng thứ tiêu biểu qua thang tầng thứ



Nhiều cuộc khảo sát trong ngành đã nhận thấy rằng sự gia tăng tầng thứ tổng thể (kết hợp cả vật lý và quang học) bình quân khoảng 20% tại giá trị phim 50%. Gia tăng tầng thứ từ phim sang bản in khác nhau tùy thuộc vào việc sử dụng bản kẽm âm hay dương. Một bản kẽm dương mất khoảng 4% tại giá trị 50% trong khi đó một bản kẽm âm thu thêm 2%. Khi một bản kẽm hay một tờ in có giá trị điểm tra ít hơn giá trị điểm tram có trên phim thì điểm tram đó ị được coi là đa trở nên sắc nét.

KỸ THUẬT UCR

Kỹ thuật UCR - Undercolor Removal (UCR) là kỹ thuật thay thế các màu xám được tạo bởi ba màu C,M và vàng bằng lượng màu đen tương ứng ở phần tối của hình ảnh và biến thể của nó - sự thay thế thành phần xám (GCR) được sử dụng riêng lẻ để bù trừ cho một số vấn đề về sự truyền mực và gia tăng tầng thứ đã được bàn đến trong những phần trước.

Việc thảo luận về UCR được dựa trên thực tế là một số máy in gặp khó khăn trong việc in các lớp mực 4 màu chồng lên nhau trong khi lớp mực trước đó vẫn còn ướt. UCR được kết hợp thành các bản tách màu để giảm giá trị các điểm tra màu vàng, magenta và cyan ở bất kỳ nơi nào mà sự phối trộn của ba màu này hình thành màu xám. Nói cách khác, màu được lấy ra khỏi phần trung tính. Nếu các giá

trị 100% của 4 màu đồng nhất được giảm xuống 60% vàng, 60% magenta, 70% cyan và 70% đen, độ phủ tổng cộng lên đến 260% so với 400% trước đó. Những phim này được mô tả là có 260% UCR.

Những người đề xướng UCR cho rằng khi dùng UCR thì sự truyền mực chủ yếu là một hàm số của độ dày lớp mực. Trong ví dụ 260% UCR ở đoạn cuối của đường cong tầng thứ (phần tối của hình ảnh) thì rõ ràng là phải có những vùng cực nhỏ trong các điểm tram chồng lấp chứa các màu của tất cả 4 màu. Đối với các điểm tram nằm cạnh và không chồng lấp lên nhau, thì các giá trị của mỗi điểm tram sẽ ít hơn 50%. Do đó, độ phủ 400% chắc chắn xảy ra đối với hầu hết các giá trị của UCR.

Để giải thích đầy đủ về nguyên lý hoạt động của UCR thì cần phải xem xét đến sự gia tăng tầng thứ. Hầu hết những người đề xướng UCR đều có liên quan đến việc in báo, quy trình này sử dụng các loại mực phải in ở tốc độ cao trên một loại giấy có một trọng lượng thật nhẹ. Để phòng lụt giấy cần phải tránh các lớp mực mỏng. Các lớp mực dày hơn đem đến kết quả là mức độ gia tăng tầng thứ cao hơn. Đối với những giá trị điểm tram 100% không thể thu được gì do đó loại mực không thấm được vào giấy sẽ tụ lại một lớp trên giấy tương đối dày. Những khó khăn có thể phát sinh khi chuyển lớp mực kế tiếp sang lớp mực đầu tiên. Đối với các giá trị điểm tram 60% thì mực lan ra các cạnh (nghĩa là chúng ta có sự gia tăng tầng thứ) theo lực ép in, sau đó một ít mực thấm vào giấy và phần còn lại lan ra giấy cho đến

một mức độ tương ứng với sự gia tăng tầng thứ của hệ thống. Kết quả là độ dày của lớp mực được in thấp hơn trường hợp không có UCR và sự truyền mực của lớp mực thứ hai lên lớp mực thứ nhất dễ dàng hơn.

Nhược điểm chính của UCR là khi UCR tăng thì mật độ tối đa của tờ in giảm. Dmax giảm có nghĩa là độ tương phản giảm và chất lượng giảm. Do đó bất cứ khi nào có thể được thì nên tránh dùng UCR. Khi sẵn có các nguyên liệu chất lượng tốt và máy in đã được lập trình để giảm thiểu sự gia tăng tầng thứ và tối đa hóa sự truyền mực thì mới cần UCR. Đối với việc sản xuất tạp chí với tốc độ cao và các loại ấn phẩm tương tự thì cũng cần một số UCR. Các giá trị UCR được giới thiệu, được sắp xếp từ 240% đến 300%.

Một biến thể của UCR là thay thế thành phần xám (GCR) kỹ thuật này chỉ mới được phổ biến gần đây. Hầu hết các máy quét hiện đại ngày nay đều có phần mềm có khả năng kết hợp GCR thành các bản tách màu. Những nhà sản xuất máy quét hình khác nhau dùng những từ ngữ khác nhau để mô tả sự thay thế thành phần xám. Bảng dưới đây là những thuật ngữ này:

Những thuật ngữ có thể dùng thay thế cho nhau để mô tả sự thay thế thành phần xám

Công ty

Crosfield

Dainippon

Hell graphic system

Thuật ngữ

Thay thế màu đa sắc

Thay thế màu tổng hợp

Giảm màu hỗ trợ

Những thuật ngữ khác như “phục chế màu vô sắc” cũng được dùng để mô tả qui trình GCR.

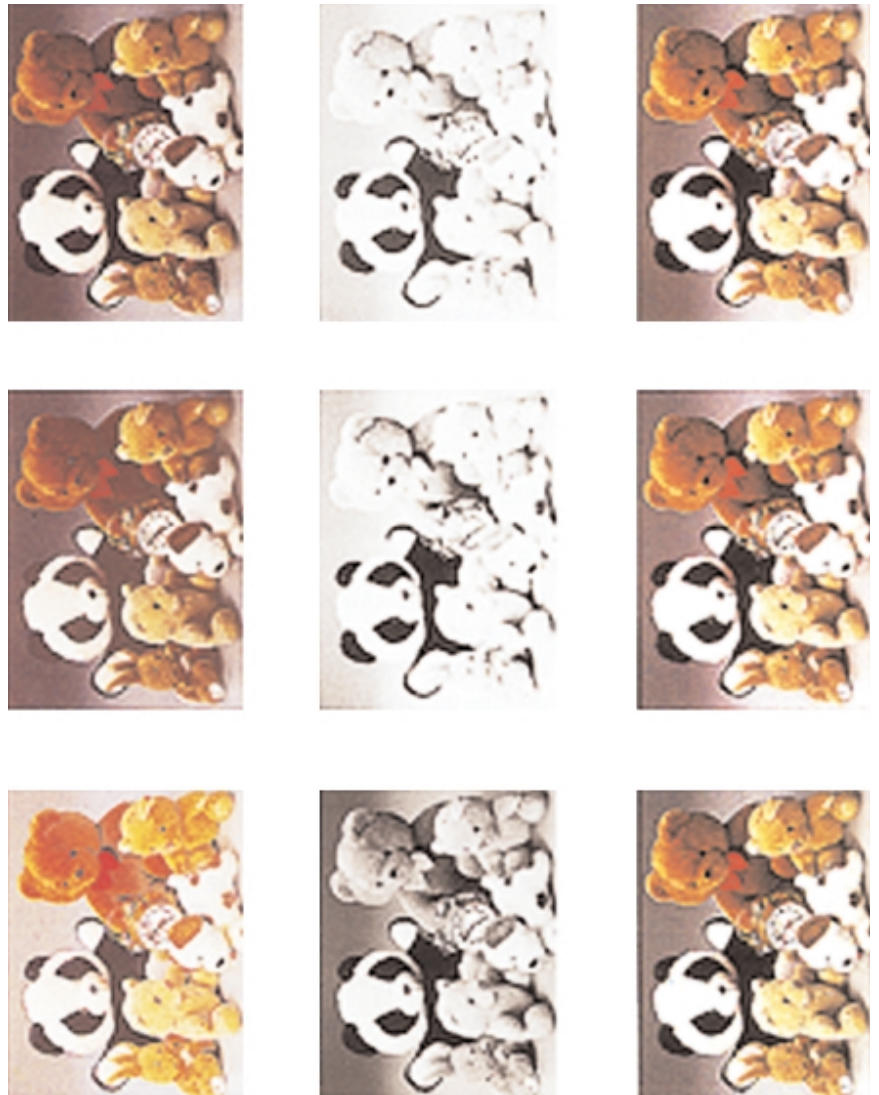
Theo qui trình này bất cứ khi nào các điểm tra màu vàng magenta, cyan hiện diện trong cùng một màu thì sẽ có thành phần xám đối với màu đó. Nghĩa là nếu giá trị nhỏ nhất trong 3 giá trị tầng thứ sẽ được tách ra khỏi màu này cùng với những lượng phù hợp của các màu khác để tạo ra một tông màu xám trung tính, sau đó tông màu xám này có thể được thay đổi bằng một giá trị tram của màu đen. Lý giải theo cách này thì rất có khả năng đạt được hầu hết các màu bằng cách dùng 2 trong số 3 loại mực màu cộng với màu đen.

Thuận lợi chính cho GCR là sự biến thiên màu sắc trên máy in không nghiêm trọng khi nó được dùng. Ví dụ nếu lượng màu Cyan có trong màu nâu mà không có GCR bị biến đổi khi in thì màu đạt được sẽ dần chuyển thành đỏ hoặc màu đen. Nếu GCR được sử dụng và màu đen thay thế cho cyan thì những biến thiên về điểm tram màu đen sẽ đem đến kết quả là màu nâu trở nên sáng hơn hoặc xậm hơn, nhưng tông màu không thay đổi. Tuy nhiên nghiên cứu gần đây cho thấy rằng trong một vài trường hợp, các màu riêng lẻ trong hình ảnh được in có thể bị biến đổi nhiều hơn so với khi in bình thường. Thuận lợi khác của GCR là hạn chế sử dụng các loại mực màu đắt tiền.

Vấn đề chính với GCR cũng như UCR là mật độ của các màu xậm hơn bị giảm xuống. Đối với nhiều ấn phẩm thì đây không phải là một vấn đề lớn nhưng với những ấn phẩm khác thì có thể. Độ phủ 300% không nhẹ hơn đáng kể so với độ phủ 400% do đó trong những trường hợp yêu cầu các màu đen mạnh

và dày đặc thì lượng GCR hay UCR nên sử dụng hạn chế. Vấn đề có liên quan đến việc sử dụng GCR quá mức là độ bóng của bản phục chế sẽ bị giảm. Để giúp điều chỉnh cho sự gia giảm màu quá mức thì phải dùng qui trình UCR trên tất cả các máy quét màu. Với qui trình này ta có thể cộng màu ở mức độ có chọn lọc vào các vùng có tông màu đậm. Những vấn đề khác về GCR chẳng hạn như giúp cho việc truyền mực có thể được lý giải bằng các ảnh hưởng truyền mực - gia tăng tầng thứ đối với UCR.

Các bản in 3 màu, đen và 4 màu đối với các bản tách màu bình thường, UCR và GCR



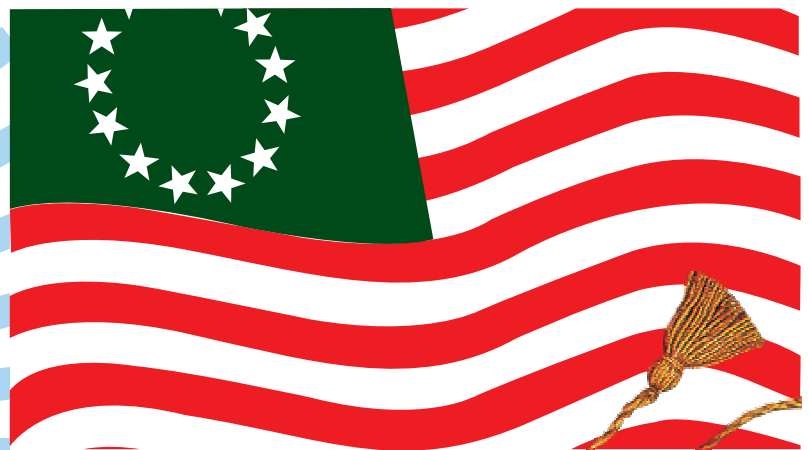
Những số lượng và các điểm khởi đầu cho UCR và GCR có thể thay đổi liên tục trong

khoảng từ 0 đến 100 trên hầu hết các máy quét màu. Không may là phương pháp xác định GCR thay đổi tùy theo nhà sản xuất máy quét. Một bộ GCR 60% của các bản tách do 1 máy tách màu tạo ra không nhất thiết phải giống như một bộ GCR 60% được một máy khác tạo ra. Các mức độ GCR phổ biến nhất dường như nằm trong khoảng 40% và 60%. Các kỹ thuật nhiếp ảnh cũng có thể được sử dụng để hoàn tất UCR nhưng không thể dùng cho GCR.

CHỒNG MÀU

Sự chồng màu giữa các màu in riêng biệt ảnh hưởng đến chất lượng của sự phục chế màu. Những thay đổi về chồng màu có thể làm mất đi độ phân giải và độ sắc nét. Các vân moiré cũng có thể xuất hiện nếu có sự chồng màu không chính xác.

Sự mất độ phân giải trong lịch màu so với in chồng màu chính xác



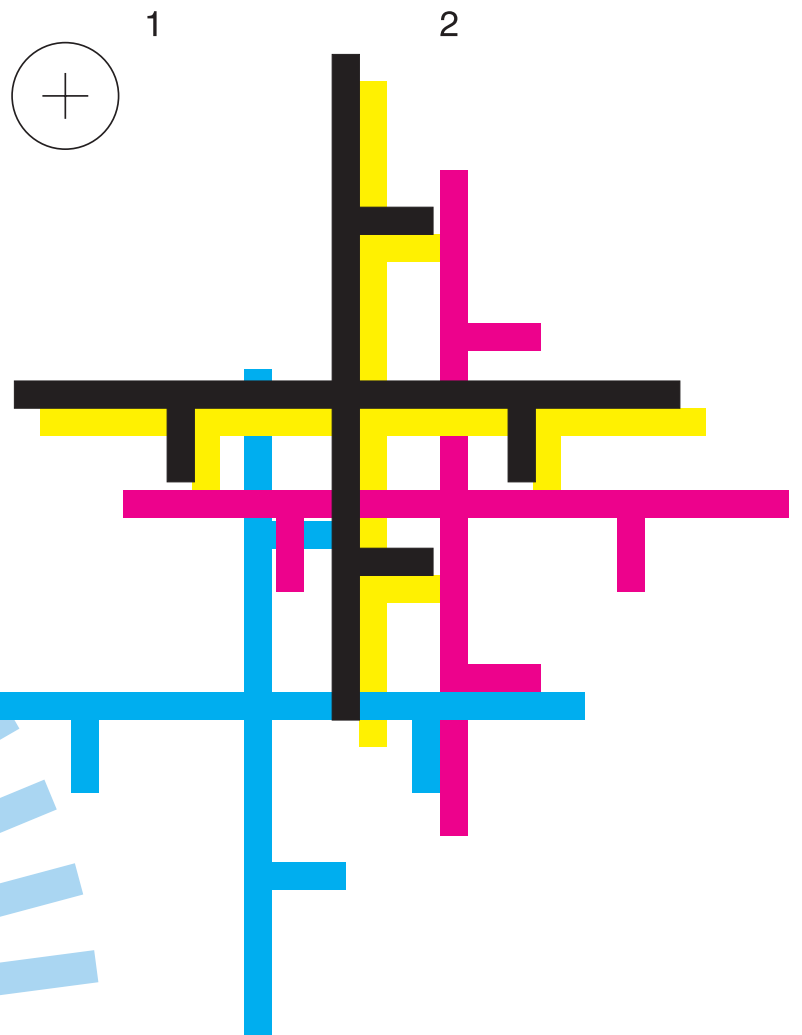
Mức độ chống lệch màu có thể có dung sai phần lớn lệ thuộc vào việc độ phân giải tram và độ sắc nét của chi tiết ảnh. Những bức ảnh chụp không sắc nét có dung sai lớn cho sự biến thiên chống màu hơn những bức ảnh chụp sắc nét. Những độ phân giải tram thô không cho thấy sự chống lệch đáng kể như độ phân giải cao.



Nghiên cứu cho thấy rằng độ biến thiên chống màu của các điểm tra lên đến $\frac{1}{2}$ kích thước của nó ($\pm 0,002$ inch cho độ phân giải tram 150 đường trên một inch) có thể sẽ chấp nhận được cho hầu hết các ảnh in. Bon chống màu đúng của GATF là một chỉ thị về chống màu có khả năng tìm ra sự chống lệch rất nhỏ. Một số biến thiên màu sắc có thể được coi là do sự chống lệch gây ra. Nếu in hai điểm tram nằm cạnh nhau thì màu có được sẽ là sự kết hợp màu cộng của những bức xạ ánh sáng từ giấy trắng và hai màu của các loại mực dùng để in hai điểm tram này. Nếu sự chống lệch nhẹ làm cho hai điểm tram in chồng lên nhau thì màu thu được sẽ là sự kết hợp của những bức xạ giấy trắng và các bức xạ điểm tram in chồng. Do lỗi tổng hợp màu

cộng mà các bức xạ của bản in chồng khác với các bức xạ kết hợp của từng loại mực. Do đó những biến thiên chồng màu tạo ra những biến thiên màu sắc. Mức độ biến đổi màu sắc lệ thuộc vào độ phân giải tram, giá trị tầng thứ tram ở từng màu, độ biến thiên chồng màu thực tế và các lớp mực đang được sử dụng. Sự chuyển đổi màu này là một trong những lý do chính cho thấy tại sao các bản tách màu có cùng góc độ không được sử dụng. Các bản tách màu này cho độ phân giải cao hơn nhiều so với các bản tách 4 góc thông thường nhưng chỉ khi nào duy trì được độ chồng màu chính xác - một khả năng không một nhà máy in nào thực hiện được.

Hướng dẫn chồng màu đúng của GATF được in đúng kích thước và phóng to 30 lần



Khi in ấn phẩm màu có đường nét, nơi mà một chữ in màu được in trên nền của một màu khác, thì một sự chồng lệch nhẹ lộ ra như một đường màu trắng tách hai màu này ra. Để đối phó với vấn đề này, chữ in được kéo giãn ra (được phóng lớn lên một chút) hoặc nền được làm co lại nhằm tạo ra một sự chồng lấp giữa hai màu. Minh họa sau đây cho thấy một ảnh thường và một ảnh đã kéo giãn ra.

Những hiệu ứng của việc giãn nền (hình trên) và không giãn nền (hình dưới) ảnh màu Cyan



HIỆN TƯỢNG THIẾU MỰC DO KHÔNG CẤP ĐỦ VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ KHÁC

Hiện tượng thiếu mực do không cấp đủ đôi khi xảy ra trong in offset và in typo, minh họa ở trang sau chứng minh cho hiện tượng này, khi đó mực không được phân phối trên ảnh một cách đồng nhất. Điều này xảy ra vì đối với những vùng phủ rộng, những hệ thống mực của in offset và in typo không thể cung cấp thêm mực ở cùng một tỉ lệ như nó đã tiêu hao. Đối với độ phủ nhẹ thì hiện tượng này không thành vấn đề, do đó khi một ấn phẩm có dạng khung cửa sổ được in thì các thanh vuông góc với hướng di chuyển sẽ có mật độ cao hơn những thanh song song với hướng di chuyển.

Ngoài những vấn đề do các dạng khung cửa sổ gây nên thì độ lệch cơ học còn có thể góp phần làm cho màu sắc biến đổi trong một tờ in phải dùng mực nhiều, chẳng hạn như các nhãn. Trong một vài trường hợp thì ảnh được chà mực đầu tiên là ảnh xậm nhất, với các ảnh tiếp theo hơi nhẹ hơn một chút. Trong những trường hợp khác thì các ảnh này có thể trở nên nhẹ hơn và sau đó thì nặng hơn. Ảnh hưởng như thế nào còn tùy thuộc vào thiết kế hệ thống mực. Sự biến thiên về mật độ từ vùng được chà mực trước và sau có thể là 0,15.

Những vấn đề về thiếu mực do không cấp đủ có thể giảm thiểu được bằng cách tránh các thiết kế hình ảnh dạng khung cửa sổ, sử dụng các loại mực đục, trình bày maquette sao cho các ảnh phủ mực nặng không in cùng lúc với nhau, thêm một lô truyền mực trên lô chà mực cuối cùng, dùng một lượng nước ít nhất trên máy in offset.

Hiện tượng thiếu mực do không cấp đủ gây ra bởi sự chọn lựa thiết kế dạng các ô cửa sổ trong in offset hoặc in typo



Các hệ thống cũng gây các lỗi về mật độ trên tờ in

Hệ thống mực cũng có thể gây nên sự biến thiên mật độ trên suốt tờ in. vấn đề này có thể xảy ra nếu như bộ phận cấp mực có một lưỡi dao mực được bọc bằng một miếng thép dẻo. Những điều chỉnh mực quan trọng tại một điểm đôi khi gây nên sự lệch lạc không đáng có tại một điểm khác dọc theo lưỡi này. Các lưỡi dao mực phân khúc được điều khiển một cách độc lập có thể loại bỏ được vấn đề này.

Những vấn đề khác có liên quan đến màu sắc do hệ thống mực gây ra là do việc vào mực gián đoạn từ bộ phận cấp mực sang các chuỗi lô truyền mực và tán mực. Vệt mực được chuyển thường xuyên theo chu kỳ được xác định bởi việc cài đặt thời gian cơ học cho lô chuyển mực.

Sự vào mực không liên tục này góp phần vào sự biến thiên nhẹ về mật độ từ tờ in này sang tờ in khác. Có thể giảm thiểu vấn đề này bằng cách đưa lưỡi dao mực sát vào lô lấy mực càng sát càng tốt các lô chuyển mực lại gần với các lô truyền và tán mực.

CHUẨN BỊ VÀ VẬN HÀNH MÁY IN

NHỮNG MỤC TIÊU CHUẨN BỊ

Một khi các yếu tố màu in đã được thiết lập, thì máy in phải được chuẩn bị sẵn sàng để đạt được những mục tiêu này một cách đều đặn. Phạm vi giáo trình này không cho phép bàn đến chi tiết về việc chuẩn bị và vận hành máy in, do đó những hướng dẫn sau đây rất ngắn gọn.

Khi in màu mục tiêu cơ bản trong việc chuẩn bị là canh áp lực in đúng, đạt được chồng màu hoàn hảo, và việc cấp mực phải chính xác. Đối với in offset cũng cần phải canh cho nước được cấp chính xác.

Việc canh áp lực in có thể được xác định bằng cách dùng thước vạch Panme, các vật liệu bọc ống chất lượng cao, các dụng cụ đo, và những điều chỉnh áp lực in.

Việc chồng màu được điều chỉnh bằng cách bọc ống và định vị bản kẽm, tay kê. Những điều chỉnh ống bản và nhíp hoặc trong trường hợp in cuộn là những điều chỉnh về vị trí các trục và độ căng cuộn giấy.

Việc điều chỉnh lưỡi dao mực để cấp mực tại từng vị trí theo chiều ngang trên một tờ in hoặc trang in phải tương ứng với độ phủ trên bản kẽm. Cách hiệu quả nhất để đạt được mục tiêu này là sử dụng máy quét bản kẽm (plate scanner), máy này sẽ tự động điều chỉnh từng phím tương ứng với các yêu cầu về mực của hình ảnh. Vì có rất ít máy quét được trang bị kèm theo máy in nên phần lớn các máy in lệ thuộc vào kỹ năng của nhân viên vận hành để điều chỉnh các ốc cấp mực

Tỷ lệ vào mực tùy thuộc vào độ dày lớp mực mong muốn. Như một hướng dẫn tổng quát cho in offset, GATF đưa ra độ dày lớp mực từ

0,00015 in đến 0,0004 inch trên lô cứng gần với lô chà mực cuối cùng. Đối với in offset, tỉ lệ vào nước được cân bằng với lượng mực in nhằm tránh hiện tượng bông tuyết. Đối với in ống đồng và in flexo, góc và áp lực của dao gạt, độ lớn của phần tử in và độ dẻo của mực ảnh hưởng đến việc cấp mực.

GIÁM SÁT HOẠT ĐỘNG IN

Tờ in có thể được theo dõi một cách gián đoạn hoặc liên tục. Việc giám sát gián đoạn có liên quan đến việc kéo từ 7 đến 10 tờ in để kiểm tra trong khoảng thời gian từ 5 đến 10 phút để tìm ra bất kỳ sự biến đổi nào về hệ thống mực trong khoảng thời gian ngắn. Việc so sánh một tờ in tiêu biểu bằng cách lấy tờ in ra so với một tờ in hoàn chỉnh có thể cho thấy sự biến đổi màu trong khoảng thời gian dài. Nên in một thanh màu như dải kiểm tra màu của GATF tại mép sau của mỗi ấn phẩm để tạo điều kiện cho việc so sánh các ảnh được nhanh chóng. Để lập các biểu đồ kiểm soát hoặc định lượng hiệu quả thực của máy in thì các chỉ số của dụng cụ đo mật độ phải được lấy từ các tờ in mẫu. Việc theo dõi liên tục các ảnh in thường phải giới hạn đối với các máy in cuộn. Các đèn chớp hoặc các kính xoay được dùng để giả lập trạng thái ngừng chuyển động của cuộn nhằm kiểm tra chồng màu. Mật độ tờ in trên máy in có thể được một số máy đo mật độ đọc trong lúc máy in đang chạy ở tốc độ cao. Những chỉ số này có thể được coi như một ghi nhận về hoạt động của máy hoặc cũng có thể nhắc nhở nhân viên vận hành định lượng những biến đổi. Có rất ít máy đo mật độ được lắp đặt trực tiếp trên máy in.

CÁC CÁCH KIỂM SOÁT

Chất lượng in ổn định tùy thuộc vào các điều kiện môi trường, vật liệu in, máy in và yếu tố con người. Khi chuẩn bị máy in, nếu các điều kiện này được duy trì trong suốt quá trình in, thì chất lượng in sẽ đều. Nhưng để làm được điều này thì hoặc là rất khó hoặc là tốn kém.

Các điều kiện môi trường là nhiệt độ và độ ẩm. Những yếu tố này có thể kiểm soát được nhờ hệ thống điều hòa nhiệt độ.

Những điều kiện kiểm soát liên quan đến máy in bao gồm các điều chỉnh chống màu, vào mực, vào nước và kiểm soát áp lực in. một chương trình bảo trì tốt cần được triển khai để loại trừ hoặc giảm thiểu những biến đổi cơ học có thể xảy ra. Để ổn định các tỷ lệ vào mực cho in offset và in typo thì phải duy trì mức mực trong bộ phận cấp mực ở một mức ổn định, chẳng hạn như lúc nào mực cũng chứa khoảng 3/4 lượng mực có thể chứa tối đa trên máng, sử dụng một dụng cụ khuấy mực để duy trì các thuộc tính xúc biến của mực. Đối với những loại mực lỏng, chẳng hạn mực in ống đồng phải kiểm tra định kỳ độ sệt của mực bằng tay hoặc tự động và thêm dung môi khi cần thiết.

Thật cũng có ít khả năng chỉnh lý trên máy in để bù vào những biến đổi về mực hoặc bề mặt in. nếu biến đổi này quá rộng, thì phải ngừng máy in, thay vật liệu và liên hệ với các nhà cung cấp. Nếu những biến đổi về nguyên liệu tỏ ra nghiêm trọng thì tiến hành lấy mẫu thống kê và kiểm nghiệm trước khi các nguyên liệu được chấp thuận cho in.

Những vấn đề liên quan đến nhân viên vận hành thường là những thay đổi mang tính cá nhân trong việc cảm nhận màu, có thể do mệt mỏi hoặc do những khác biệt trong việc cảm nhận màu giữa các nhân viên.

Các nhân viên liên quan đến việc giám định màu nên được kiểm tra về chứng nhìn màu dị biệt bằng một trong số các cách kiểm tra đã giới thiệu ở chương 2. Những vấn đề khác về giám định có thể được loại bỏ bằng cách sử dụng một tờ in đạt yêu cầu sẵn có và dùng một máy đo mật độ phản xạ để đo định kỳ các khối màu, các ô chồng màu và các ô tông tram hoặc các vùng kiểm tra khác. Sử dụng một kính lúp với độ phóng đại 10 lần để kiểm tra chồng màu.

XỬ LÝ SAU KHI IN

Những xử lý sau khi in các ảnh hưởng đến các thuộc tính quang học của bản in bao gồm cán láng, PE, cán vecni, mạ nhũ, ép nổi.

Cán vecni được dùng để tạo cho ấn phẩm có độ bóng cao. Cán vecni làm giảm những phản xạ bề mặt đầu tiên và do vậy tăng độ bão hòa và tương phản của bản in. Việc cán vecni như thế thường làm tăng chất lượng các bản phục chế của các ảnh gốc. Tuy nhiên việc cán láng thường không thích hợp cho các bản phục chế từ các bản gốc màu tùng lam, màu nước hay bút chì. Độ bóng cao trên tờ in có nhiều chữ sẽ làm cho mắt mệt mỏi và do đó không nên dùng.

Ta cũng có thể dùng các loại vecni có độ bóng thấp hay xỉn tùy mức độ khách hàng cho phép. Cán vecni cũng tạo cho ấn phẩm khả năng chống bào mòn. Điều này rất quan trọng đối với in bao bì và nhãn hiệu.

Các láng PE cũng có cùng mục tiêu như cán vecni bóng cao; nghĩa là để tạo một lớp bảo vệ có độ bóng cao trên ảnh in. Sự phát triển của các loại vecni không ố vàng qua việc chiếu xạ tia cực tím đã làm giảm việc sử dụng cán láng PE như một kỹ thuật tạo độ bóng bề mặt.

TÓM TẮT

In màu là một khía cạnh quan trọng nhất của quá trình phục chế màu. Đây là giai đoạn mà sản phẩm tối ưu được tạo ra cho khách hàng. Tất cả các bước sản xuất trước khi in nên được tiến hành với mục đích duy nhất là nhằm tối đa hóa chất lượng của ảnh in và giảm thiểu các vấn đề phát sinh trong quá trình in, đây là lý do tại sao ta cần phải thiết lập các điều kiện in lý tưởng trước và sau đó điều chỉnh các thông số của quá trình chế bản để làm cho khớp với các đặc tính của ảnh in.

Việc đạt được các điều kiện in lý tưởng có liên quan đến việc chuẩn bị máy in cho nó chạy ở mức đều đặn nhất. Nên tránh điều chỉnh quá mức trong các điều kiện sản xuất bình thường.

Khi tính đồng nhất là một mục tiêu cơ bản thì nên chuẩn bị máy in để giảm thiểu hiện tượng gia tăng tầng thứ, tối đa hóa sự truyền mực, cố gắng đạt được chồng màu hoàn hảo và in một màu đen trung tính ở mật độ cao. Nếu như các loại mực có độ tách dính giảm dần được sử dụng, thì áp lực in cần phải điều chỉnh, máy in được đặt trong tình trạng kỹ thuật tốt và chọn thứ tự in chồng màu mà trong đó màu đen được in sau màu vàng, máy in sẽ có một cơ hội thích hợp để đạt được những mục tiêu này.

Một khi tờ in lý tưởng hoặc đạt yêu cầu được tạo ra thì mục tiêu chính sẽ là thực hiện lặp lại một cách chính xác các điều kiện khi chuẩn bị máy in nhằm đảm bảo in có chất lượng ổn định. Các phương tiện máy móc trợ giúp như các máy khuấy mực tự động có thể giúp duy trì các điều kiện sản xuất, những đèn kiểm tra nhanh tờ in và việc đo mật độ ngay trên máy in có thể giúp giám sát việc sản xuất. Các điều kiện nhìn chuẩn và việc kiểm tra nhân viên in phải được xem xét trong một chương trình được thiết kế để đảm bảo tính đồng nhất khi in.

CHƯƠNG 7:**Các đặc tính kỹ thuật
và dung sai**

Giống như các quy trình sản xuất khác, in ấn cũng có một độ biến thiên nhất định có liên quan đến công nghệ sản xuất. Gây nên một số tính chất không đồng nhất ở ấn phẩm. Những biến đổi này là do những tác động toàn diện của những biến cố về nguyên liệu, các điều kiện môi trường, các yếu tố máy in, và những hành động cũng như những phán đoán của thợ in.

Độ biến thiên bao nhiêu là có thể chấp nhận được? Câu trả lời phải tính đến các chi phí về việc tiến hành kiểm tra, loại bỏ và in lại hoặc làm lại ấn phẩm. Trong thực tế, việc khách hàng trả bao nhiêu cho việc in ấn sẽ cho biết các giới hạn biến thiên có thể chấp nhận được. Phế liệu hoặc mức độ làm lại thường xuyên tùy thuộc vào việc kiểm soát quy trình như thế nào.

Tờ in được đánh giá đầu tiên bằng các phương pháp nhìn bằng mắt, do đó khó mà lập nên các giới hạn kiểm tra mang tính định lượng cho việc sản xuất. Phương pháp kiểm tra thông thường nhất là chọn ra một tờ in như một tờ in hoàn hảo và báo thợ in càng giống càng tốt. Tuy nhiên nhiều thợ in sử dụng các biểu đồ kiểm tra để đánh giá.

DUNG SAI MÀU

CÁC YÊU CẦU VỀ SẢN PHẨM

Việc xác định dung sai màu phải xét đến các yêu cầu của khách hàng về sản phẩm và tính biến thiên vốn có của sản phẩm do nguyên liệu và công nghệ sản xuất gây nên.

Mức độ biến thiên có thể chấp nhận được trong một ấn phẩm tùy thuộc vào việc khách hàng sẵn lòng trả bao nhiêu cho ấn phẩm đó. Chẳng hạn sự biến thiên chồng màu trong một tờ báo hiếm khi khi là lý do khiến một khách hàng không mua tờ báo đó. Ngược lại, sự biến thiên chồng màu trong một quyển sách phục chế màu nghệ thuật đắt tiền lại là lý do khiến khách hàng từ chối sản phẩm.

Một khía cạnh khác về tính biến thiên của ấn phẩm có liên quan đến chất lượng đồng nhất của một công ty. Chẳng hạn, nếu những người bán hàng trong siêu thị trông thấy sự biến thiên màu của sản phẩm trong vòng một dãy mà lẽ ra phải là những sản phẩm giống nhau, thì họ có thể cho rằng công ty không chú ý nhiều đến chất lượng sản phẩm của nó. Hơn nữa, sự biến đổi màu ở các bao bì và nhãn thực phẩm có thể cho biết rằng thực phẩm này tốt hơn thực phẩm kia và những thức chứa bên trong thay đổi theo thời gian. Người tiêu dùng có thể quyết định ngưng mua nhãn hiệu đó và chuyển sang sản phẩm của đối thủ cạnh tranh.

Một khía cạnh xa hơn nữa về các giới hạn khả năng chấp nhận chất lượng của khách hàng có liên quan đến người đặt hàng in chứ không phải người tiêu dùng cuối cùng của ấn phẩm đó.

Những ví dụ về người đặt in hoặc các nhà phê bình bao gồm các giám đốc nghệ thuật,

các nhà xuất bản, các nhân viên mãi vụ của công ty và những người làm catalog. Trong hầu hết các trường hợp này, người tiêu dùng cuối cùng không trực tiếp mua ấn phẩm. Các ví dụ về những ấn phẩm phát không này là các catalog đặt hàng bằng thư tín, các tập ảnh quảng cáo, các áp phích bảng cỡ lớn và quảng cáo trên các tạp chí. Những sản phẩm này được một công ty hay một đại lý mua để cổ động cho công ty hoặc sản phẩm. Người mua từ một tổ chức như vậy có một quyền lợi được đảm bảo trong việc cổ động cho hình ảnh chất lượng của công ty nhằm tránh những diễn giải tiêu cực về sản phẩm của công ty.

Một số ít người đặt in thừa nhận muốn in tất cả ngoại trừ ấn phẩm có chất lượng cao nhất. Tệ hơn nữa một số người đặt hàng in nghĩ một cách sai lầm rằng ấn phẩm chất lượng cao chỉ đòi hỏi thêm một chút quan tâm và thực sự không tốn kém hơn in ấn có chất lượng thấp hơn. Đương nhiên in chất lượng càng cao thì các chi phí càng nhiều (giống như bất kỳ một sản phẩm có chất lượng cao nào khác). Những chi phí phát sinh là do chất lượng và tính đồng nhất cao hơn của nguyên liệu. Việc bảo trì thiết bị gia tăng, những thợ in có kỹ năng cao, việc kiểm tra và thử nghiệm nhiều hơn, các mức độ loại trừ cao hơn và thiết bị có độ chính xác cao hơn. Nói chung những chi phí này áp dụng đồng đều cho các yêu cầu về những mức độ chất lượng tuyệt đối cao và tính đồng nhất ở mức độ cao.

Phòng kỹ nghệ in của chính phủ Mỹ và Canada (USGPO và CGPO) là 2 trong số những khách hàng mua công nghệ in lớn nhất

thế giới. Họ đã nhận thấy rằng các ấn phẩm khác nhau có các yêu cầu về chất lượng khác nhau và các mức giá cả tương ứng khác nhau. Hai phòng in này đã độc lập phát triển 5 mức độ khác nhau về chất lượng ấn phẩm. 5 mức độ này được trình bày trong bảng dưới đây:

Những mức độ của kỹ nghệ in tại văn phòng kỹ nghệ in của chính phủ Mỹ và Canada.

| Chất lượng | Phân loại của CGPO | Phân loại của USGPO |
|------------|------------------------|---------------------|
| I | Ấn phẩm có uy tín | Chất lượng tốt nhất |
| II | Sách đọc | Chất lượng tốt hơn |
| III | Các tài liệu thông tin | Chất lượng tốt |
| IV | Tài liệu văn phòng | Chất lượng cơ bản |
| V | Ấn phẩm dùng một lần | Chất lượng sao chép |

Trong thực tế, rất khó cho một nhà máy để có thể sản xuất ra 5 mức độ chất lượng khác nhau. Thực chất, gần đây USGPO đã cắt giảm từ 5 mức độ xuống còn 3. Thực tế thì có lẽ hầu hết các nhà máy chỉ có khả năng ở một mức độ. Đối với in màu, có thể thiết lập hai mức độ chất lượng. Bảng đính kèm sau đây là một danh sách đề nghị các yêu cầu về tính đồng nhất đối với in màu.

Các yêu cầu tính đồng nhất nhất đối với in màu

Các yêu cầu tính đồng nhất cao.

- Những loại sách bắt buộc có giá cao
- Những báo cáo hằng năm
- Bản đồ
- Lịch, catalog hoặc áp phích nghệ thuật
- Catalog 4 màu
- Mỹ phẩm, dược phẩm.
- Bao bì và nhãn của thực phẩm và thức uống có ga
- Tờ séc và cổ phiếu
- Tiền, tem
- Các loại tạp chí thượng hạng

Những yêu cầu tính đồng nhất trung bình.

Các catalog 2 màu

Các tạp chí

Tài liệu quảng cáo

Các loại sách học

Các sản phẩm giấy, bao bì đồ chơi trẻ em, trò chơi, quần áo các thứ gia dụng.

Bìa các Album nhạc

Thiệp mừng

Các loại lịch khuyến mãi

Bao bì các sản phẩm công nghiệp

Mức tuyệt đối về chất lượng ấn phẩm, khác với mức độ đồng nhất, tương quan với vài mức độ với các sản phẩm liệt kê trong bảng trên ví dụ, bao bì mỹ phẩm gần như tận dụng các loại dầu bóng in phủ, ép nhiệt, các màu bổ sung, và các bề mặt in có chất lượng tốt nhất để mang lại cảm giác quý phái, sang trọng cho sản phẩm. Mặt khác, một gói ngũ cốc điểm tâm không cần mức chất lượng tuyệt đối cao về tính đồng nhất. Thiệp mừng và các tài liệu quảng cáo gần như đòi hỏi các mức độ cao về chất lượng tuyệt đối nhưng tính đồng nhất không giống như các bản in mỹ thuật hoặc các catalog 4 màu.

Một dấu hiệu lý thú đối với sự chấp nhận in màu của khách hàng là tính nhạy cảm của hệ thị giác của con người thay đổi theo màu sắc. Một người có thị lực tốt trong điều kiện xem lý tưởng có thể phân biệt khoảng 10 triệu màu khác nhau khi so sánh các màu nằm cạnh nhau. Sự khác biệt nhỏ nhất giữa hai màu kế nhau được gọi là một độ khác biệt gây chú ý (JND). Khi việc giám định được một màu in tạo thành từ trí nhớ về màu đó chứ không phải

CÁC ĐẶC TÍNH CỦA QUI TRÌNH VÀ VẬT LIỆU

từ một mẫu, thì những phối màu do những nhà phê bình tiến hành ít chính xác hơn nhiều. Màu in sẽ cách màu mà họ nghĩ là họ đã phối trộn khoảng 23 độ khác biệt JND. Khi tờ in được so sánh cùng với tờ in OK thì sự khác biệt có thể chỉ là 10 JND. So sánh các thang màu từ tờ in chuẩn với tờ in, thì độ biến thiên chỉ khoảng 3JND, trong khi nếu sử dụng máy đo mật độ thì con số này được giảm xuống còn từ 1-2 JND. 1 JND bằng khoảng 0,01D tại các mức mật độ trên 1,40.

Có những tính chất không đồng nhất về chất lượng của ấn phẩm do tính biến thiên của mực, bề mặt in, và những vật liệu khác; việc chuẩn bị máy in và các hoạt động có liên quan đến máy móc; cũng như nhiệt độ và độ ẩm môi trường xung quanh. Việc giám định kỹ năng và sự nhanh nhẹn của thợ in cũng có thể góp phần vào những tính chất không đồng nhất hoặc cho phép các phương tiện khác gây nên sự biến thiên không kiểm tra được. Một khi giai đoạn chuẩn bị đã hoàn tất thì vai trò của người vận hành máy in là giám sát đầu ra của máy in và điều chỉnh bất cứ khi nào cần thiết để giữ độ đồng nhất của bản in trong các giới hạn đã được xác định.

Có một số khía cạnh về chất lượng in vốn thay đổi dù cho thợ in đã cố hết sức để khắc phục. Những yếu tố này thường liên quan đến tính biến thiên của các nguyên vật liệu. Chẳng hạn những biến đổi về độ mịn, màu, tính hấp thụ của giấy thì thợ in không thể sửa chữa được. Tương tự, đối với các loại mực lỏng, những biến đổi về độ nhớt, loại sắc tố và độ tập trung, cũng như độ quán tính tất cả đều nằm

ngoài sự kiểm soát của thợ in. Thợ in chỉ có thể loại bỏ những vật liệu này và chuyển sang nhóm khác nhằm cố giải quyết vấn đề này. Nếu những vấn đề thuộc loại này vẫn còn tồn tại thì ban giám đốc phải tiến hành kiểm tra các nguyên vật liệu hoặc thậm chí thay đổi nhà cung cấp.

Những biến thiên không thể kiểm soát được khác là những vấn đề có liên quan đến máy in. Sự biến thiên mật độ từ đầu nhíp đến đuôi giấy xảy ra đối với in offset và in Typo được đề cập đến trong chương 5. Một vài biến thiên ngẫu nhiên từ tờ in này sang tờ in khác cũng có thể xảy ra. Sự biến thiên này phần lớn là do việc cấp mực gián đoạn. Đối với bất kỳ màu nào, thì độ biến thiên về mật độ tông nguyên cũng có thể là $\pm 0,02$ hoặc $\pm 0,03$.

Trong số tất cả các quy trình in thì in offset là một quy trình ky nhất đối với những biến đổi về tính đồng nhất. Tỷ lệ vào nước, độ tập trung cồn, dung dịch phun, và nhiệt độ nước là những thứ khó kiểm soát. Sự chuyển đổi độ dày lớp mực đồng nhất đều đặn sang bản kẽm bằng hệ thống mực cũng khó đạt được. Yếu tố then chốt là cân bằng lượng mực và lượng nước trên bản kẽm. Một số sự nhũ hóa nước thành mực là cần thiết, nhưng quá nhiều sẽ tạo nên các vấn đề phức tạp hơn.

In Typo cũng có những vấn đề cấp mực nhưng không có vấn đề cấp nước. Đây là một quy trình vốn ổn định hơn.

In Flexo và in lụa có lẽ theo sau in Typo về tính ổn định vốn có. Cả hai đều có hệ thống cấp mực đơn giản, và ít có thể lệch lạc.

In ống đồng có lẽ là một quy trình vốn ổn định nhất. Khuôn in thật ra là một hệ thống vào mực. Nếu độ nhớt của mực giữ được đều đặn thì rất ít thay đổi làm ảnh hưởng đến mật độ màu.

Những nhà sản xuất máy in các thiết bị phụ trợ đã phát triển hàng loạt các dụng cụ kiểm tra được thiết kế để giảm đi tính biến thiên của ấn phẩm. Sự sẵn có của các bộ vi xử lý rẻ tiền đã khích lệ cho sự giới thiệu các dụng cụ này hầu hết những nỗ lực này đều tập trung vào công nghệ in offset do đó người ta mong rằng tính biến thiên vốn có trong quy trình in offset có thể giảm đi và có lẽ sẽ bằng với tính biến thiên trong in ống đồng.

THIẾT LẬP CÁC GIỚI HẠN CHẤP NHẬN

Các giới hạn chấp nhận đối với in màu được thiết lập một cách chính thức bởi người đặt hàng in hoặc một cách không chính thức bởi thợ in. Các tổ chức lớn hoặc những người làm việc trong nhà máy in bao bì thường thiết lập những giới hạn chính thức. Những đặc tính rộng rãi nhất có lẽ là những đặc tính được phòng kỹ nghệ in của chính phủ Mỹ và Canada công bố. Sau đây là một ví dụ về những đặc tính này.

Phối màu cho một màu spot đơn (CGPO) thử nghiệm này chỉ dành riêng cho màu tông nguyên hoặc các màu nền, không dùng cho màu tầng thứ các màu in chồng cơ bản (CMYK). Những số đo có được bằng cách dùng máy đo màu 3 kính lọc với nguồn sáng D65. Các số đo lấy trên màu in và trên một mẫu vải màu đã được chấp nhận. Kết quả đo được, được biểu diễn trong hệ tọa độ CIE LAB: L^* , a^* , b^* . Sự khác biệt màu tổng cộng

giữa màu in và màu xác định được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ sai lệch màu tổng cộng} = \sqrt{(DI)^2 + (Da)^2 + (Db)^2}$$

Trong đó DI, Da và Db là các độ lệch đo được giữa các giá trị L^* , a^* , b^* dành cho các mẫu màu in và màu mẫu.

Độ chênh lệch tổng cộng D(E) giữa màu in và màu mẫu không được vượt quá:

| Mức chất lượng | Độ lệch cho phép |
|----------------|------------------|
| I | 2.0 |
| II | 3.0 |
| III | 4.0 |
| IV | Chưa có |
| V | Chưa có |

ĐẶC ĐIỂM CỦA DUNG SAI

Những đặc điểm kỹ thuật của chính phủ Mỹ và Canada không nhất thiết phải tương tự như các yêu cầu của công trình phi chính phủ. Tuy nhiên, những đặc tính kỹ thuật này là kết quả của những cuộc khảo sát kéo dài từ những khách hàng lớn và do đó cũng có thể là những điểm khởi đầu hữu ích cho mọi thợ in hoặc khách hàng muốn thiết lập một bộ các đặc tính kỹ thuật kiểm tra chuẩn.

Những mức độ về khả năng chấp nhận chất lượng đôi khi rất khó xác định. Điều này đặc biệt đúng đối với in chồng bốn màu. Những biến thiên về các màu nền đồng nhất tương đối dễ xác định bằng cách chọn lọc các tờ in tiêu biểu cho các mức độ có thể được chấp nhận sáng nhất và sậm nhất. Đối với in chồng màu thì việc so sánh các thang màu cho ta cơ hội tốt nhất để theo dõi tính đồng nhất. Sự so

**SỰ SO SÁNH
HIỂN THỊ**

sánh hiển thị hoặc các đo đạc bằng máy đo mật độ cũng có thể được dùng để đánh giá quá trình in.

Kỹ thuật so sánh hiển thị được dùng thường xuyên nhất khi một ấn phẩm chứa một khối màu nền mới, chẳng hạn như trên nhãn hoặc bao bì. Các giới hạn mật độ phần trên và phần dưới được chọn lọc hiển thị từ một loạt các tờ in. Những phần của những tờ nhạt và xậm được cắt ra và đặt trên một tấm thẻ cứng có khoét ở giữa. Tấm thẻ được đặt trên tờ in để xem màu của nó có rơi vào giữa các giá trị giới hạn.

Những so sánh hiển thị phải được tạo ra với một nguồn sáng riêng. Nhiệt độ màu 5000k và cường độ màu 2000 Lux với màu viền trung tính là hợp lý nhất. Vấn đề duy nhất với kỹ thuật này có liên quan đến sự so sánh các lớp mực khô và ướt. Các mẫu trên tấm thẻ đã khô sẽ có độ bóng thấp hơn tấm thẻ mới. Do đó cần phải điều chỉnh góc của các mẫu để giảm tối thiểu độ chói bề mặt.

Đối với những so sánh hiển thị của ấn phẩm màu in, kỹ thuật tốt nhất là so sánh thang màu trên tờ in mới vừa in với thang màu tên tờ in đã được chấp nhận kể đến phải quan sát tờ in này để kiểm tra chồng màu, các dải moiré cũng như những khuyết điểm sẽ không xuất hiện trên thanh màu.

**NHỮNG THIẾT BỊ
ĐO ĐẠC**

Việc mô tả các giới hạn về khả năng chấp nhận được dưới dạng những con số bằng cách dùng một máy đo mật độ hay một máy đo màu có rất nhiều thuận, lợi các chỉ số đo đạc bằng dụng cụ không lệ thuộc vào sự giám định của con người; các chữ số có thể được

đưa đến nhiều nhà in một cách dễ dàng để dùng như các mục tiêu kiểm tra; là đối tượng để trong một số trường hợp màu sắc có thể được đo từ màu in cuộn hoặc màu in tờ rời. Đương nhiên cần phải có một sự kiểm tra hiển thị để tìm ra các sai hỏng nhưng đo đạc bằng dụng cụ có thể giám sát hầu hết các chất lượng in khác.

Dụng cụ đo hiển thị có thể được dùng để đánh giá nhanh chóng sự biến thiên màu khi in các khối màu lớn như nhãn hoặc bao carton



Những so sánh đối chứng qua ảnh được chấp nhận và ảnh in của thang kiểm tra màu GAPF. Những so sánh hiển thị là phương pháp tốt nhất để đánh giá nhanh chóng một dãy các yếu tố chất lượng in



Những bất lợi với đo đạc bằng dụng cụ bao gồm: những vấn đề về sự đồng bộ giữa các dụng cụ đặc biệt đối với các máy đo mật độ; thời gian cần có để đo trước khi điều chỉnh máy in; và các chi phí phát sinh có liên quan đến đo và ghi nhận dữ liệu.

Máy đo màu còn tương đối mới đối với việc kiểm tra chất lượng. Dụng cụ phải đi cùng với các tiêu chuẩn tham chiếu, nguồn sáng và

góc nhìn quang học được thiết lập trước đó. Ngược lại máy đo mật độ thiếu các tiêu chuẩn tham chiếu mang tính toàn cầu và đường cong phản xạ quang phổ được chuẩn hóa. Một tiêu chuẩn mới đây là ANSI PH 18/2/1984 xác định phản xạ phổ và các tham chiếu màu. Những máy đo mật độ được chế tạo theo tiêu chuẩn được gọi là các thiết bị đo trạng thái T, cho đến khi tất cả các máy đo trạng thái được chế tạo theo một tiêu chuẩn chung thì cần phải định cỡ các máy đo mật độ theo một tham chiếu chung và cần phải đặc biệt cẩn thận khi thông tin các số mật độ bên ngoài nhà máy. Nếu có sự nghi ngờ nào tồn tại thì nên cung cấp một mẫu in thật với các số đo mật độ được ghi lên đó.

Máy đo mật độ có thể đo ảnh một cách trực tiếp khi in các khối màu lớn. Mỗi lần đo màu phải cẩn thận và chính xác. Đối với ấn phẩm in màu, các số đo trên dải kiểm tra màu là tốt nhất. Đo các mảng mật độ đồng nhất, các bảng in chồng và các mảng màu tầng thứ hoặc các ô kiểm tra khác. Thang màu vốn luôn được đặt vuông góc với chiều in cũng được đo dọc theo chiều dài của nó để xác định tính đồng nhất. Nhiều hệ thống điều khiển máy in có khả năng đo bán tự động dãy kiểm tra, tính toán các yếu tố thích hợp như truyền mực hoặc kích thước dàn trang và in ra các kết quả sau đó.

Thuận lợi cơ bản cho các đo đặc mật độ là chúng có thể biểu diễn lên một biểu đồ kiểm tra. Việc theo dõi khuynh hướng trong các chấm của biểu đồ kiểm tra có thể báo cho thợ in thực hiện những điều chỉnh cần thiết trên máy in.

Để xây dựng một biểu đồ kiểm tra cho một máy in nào đó thì việc đầu tiên là phải thu thập các dữ liệu về tính biến thiên của máy in. Các mẫu được lấy ra từ một lần in bình thường và đo mỗi 1000 tờ. Các khối màu, các màu in chồng và màu tầng thứ nên được đo. Độ bình quân của mỗi nhóm được tính cùng với sai số chuẩn. Sai số chuẩn là một số đo về sự tán sắc xung quanh độ bình quân. Một sai số chuẩn theo màu được tính bởi phương trình sau.

$$\frac{\sqrt{(x - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

Trong đó \bar{x} = giá trị quan sát được, \bar{x} trung bình = trung độ số học của các mẫu; và n = kích thước mẫu. Lúc này các biểu đồ kiểm tra được xây dựng với một đường ngang ở giữa biểu cho giá trị trung độ (\bar{x}) đối với một lượng biến thiên nhất định. Các đường ngoại giới in được đặt ở phía trên và phía dưới đường trung độ đặt ở những khoảng cách tương ứng với các sai lệch chuẩn cộng và trừ 3 (thường được viết là $\pm 3s$) các đường $3s$ là các giới hạn in đối với lượng biến thiên đang đề cập đến, hầu như 100% (thực tế là 99,72%) các mẫu in giống nhau đều rơi vào giới hạn này.

Các biểu đồ kiểm tra có thể được chuẩn bị cho mật độ tông nền, cho sự truyền mực và kích thước điểm tram cho mỗi màu. Nếu một yếu tố có vẻ không thay đổi nhiều, hoặc nếu có tương quan mạnh mẽ với những thay đổi của một trong các lượng biến thiên khác thì không cần phải đo....

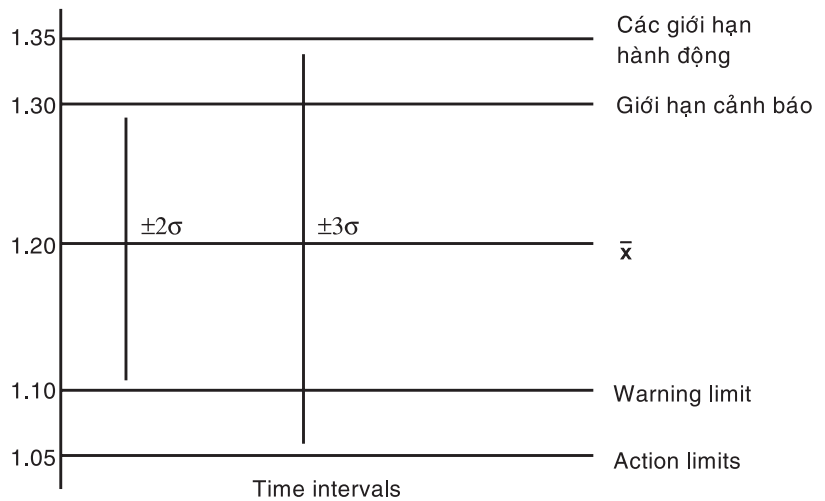
Một khi biểu đồ kiểm tra đã được thiết lập thì có thể đưa ra những quyết định về những đặc tính kỹ thuật của khách hàng. Ví dụ nếu độ lệch chuẩn của một quy trình là $D=0,15$, nhưng một khách hàng xác định rằng mật độ không nên thay đổi quá $\pm 0,10$, thì lúc này thợ in gặp phải khó khăn. khoảng 95% các bảng in rơi vào dãy dung sai của khách hàng. Điều này để lại cho thợ in những chọn lựa sau: cố giảm độ lệch chuẩn của quy trình, dùng tay xếp loại ấn phẩm để loại bỏ cái nào nằm ngoài giới hạn dung sai, cố gắng thuyết phục khách hàng rằng các giới hạn là ± 0.15 , hoặc từ chối nhận thực hiện công việc.

Các biểu đồ kiểm tra cũng được dùng như một hướng dẫn để điều chỉnh máy in. Minh họa cho thấy một biểu đồ kiểm tra với x ở mật độ $D = 1.20$. Độ lệch chuẩn là 0.05 . Các đường giới hạn cảnh báo thường được lập ở mức $\pm 0.2s$ ở $(1.10$ và $1.30)$ và những đo đạc mật độ cho thấy sự di chuyển về phía giới hạn cảnh báo trên phía cao của trung độ. Đây là một dấu hiệu để giảm tỷ lệ cấp mực hoặc điều chỉnh máy in để giữ lại khuynh hướng này. Nếu những đo đạc nằm trên hoặc ngoài đường $\pm 3s$ thì không thể kiểm soát được quy trình và phải lập tức đưa nó về trạng thái cân bằng.

Sự biến thiên bình thường đối với một sự kết hợp giấy - mực - máy in nhất định là không thể tiên đoán được. Những nguyên cứu về khả năng của quy trình nên được chạy thử trên tất các quy trình trong một nhà máy, sử dụng các loại mực và bề mặt in khác nhau. Những dữ liệu thu thập được qua một giai đoạn dài đưa

ra một bức tranh rõ ràng về các khả năng của nhà máy. Những dữ liệu này cũng giúp xác định những máy móc nào hỏng cũng như nguồn nhiên liệu nào không đạt yêu cầu.

Một sơ đồ kiểm tra màu được dùng để tìm ra những thay đổi trong qui trình



Những yêu cầu của người đặt hàng in hoặc người tiêu dùng cuối cùng trở thành một yếu tố chính để thiết lập các giới hạn kiểm tra màu. Nói chung, tính chặt chẽ của những yêu cầu này sẽ có tương quan tích cực đến chi phí của ấn phẩm.

Những giới hạn về tính biến thiên có thể có trong quá trình in tạo nên sự xem xét quan trọng khác trong sự kiểm tra màu. Những giới hạn này sẽ giúp xác định xem liệu một thợ in có thể làm thỏa mãn những yêu cầu về tính đồng nhất của một khách hàng nào đó không.

Phòng kỹ nghệ in của chính phủ Mỹ và Canada đã thiết lập các số đo mang tính định lượng cho hầu hết các yếu tố chất lượng in đối với 5 mức độ chất lượng sản phẩm khác nhau.

Thường đặc tính này có thể dùng như những khởi điểm hữu ích cho việc thiết lập một bộ các đặc tính bản in. Tuy nhiên không nên chấp nhận chúng một cách mù quáng. Vì chúng có thể không đại diện cho các yêu cầu của khách hàng.

Một phương pháp giám sát tính đồng nhất không thể thiếu là sử dụng phương pháp kiểm tra không hiển thị. Để tạo điều kiện cho quy trình này, luôn cần sử dụng một thang màu chẳng hạn như dãy kiểm tra màu GATF khi in một ấn phẩm màu. Phải tạo một giới hạn kiểm tra để giúp giám sát những thay đổi về mật độ khối màu. Cường độ ở mức độ cao của các điều kiện xem chuẩn (mức độ đánh giá “quan trọng”) nên được sử dụng khi tiến hành kiểm tra và so sánh hiển thị.

Những đo đạc về tính đồng nhất bằng dụng cụ, hoặc là máy đo mật độ hoặc là máy đo màu, được dùng cho phân tích thống kê sản xuất. Những đo đạc này phải được tiến hành rất cẩn thận nhằm giảm thiểu những vấn đề tiềm ẩn đối với tính biến thiên của dụng cụ và hoạt tính biến thiên của ảnh.

Những phát triển gần đây về đo mật độ trên máy in và công nghệ kiểm tra máy in đã giúp tạo ra kỹ nghệ in có tính đồng nhất cao hơn. Mong rằng sự hiện hữu của các máy vi xử lý không đắt tiền sẽ dẫn đến nhiều công nghệ kiểm tra máy in hơn và đương nhiên sẽ giảm đi tính biến thiên của bản in.

CHƯƠNG 8:

Tách màu và chỉnh màu

Quá trình tách màu được xử lý bởi hệ thống tái tạo màu, hệ thống này có thể điều chỉnh được tầng thứ của bài mẫu phục vụ cho việc in ấn. Bài mẫu gốc có những tính năng cố định và trong quá trình in chỉ có thể thay đổi độ dày của lớp mực.

Thiết bị tách màu ra film đã được xác định theo những điều kiện cụ thể như: màu mực, sự gia tăng tầng thứ, cũng như việc phục chế bài mẫu như mở rộng tông sáng hoặc chỉnh ngã màu.

Phương cách điều chỉnh còn phụ thuộc vào cách in, thiết bị in và vật liệu in. Với máy tách màu, tất cả có thể điều chỉnh bằng chương trình tách màu. Tính năng của film ít ảnh hưởng đến việc tách màu. Việc tách màu quang cơ như chụp film, thu phóng film, ép film có liên quan đến độ nhạy sáng của film. Để phục chế đúng màu người kỹ thuật viên chủ yếu dựa vào mật độ tram của film. Nó còn phụ thuộc vào chuyện chọn loại film, kính lọc và cách thức cũng như thời gian chụp và thời gian hiện. Việc tách màu chuẩn được thiết lập trong quá trình phục chế màu nguyên mẫu trong điều kiện mực - giấy - điều kiện in xác định.

Cuối cùng để tách màu tốt, cần phải có kỹ thuật phân tích, tính toán những yêu cầu của việc xuất film một cách chính xác và phải đạt được những yêu cầu này. Nói chung vấn đề này có hai phần và chương này cũng đề cập đến chất lượng của việc tách màu.

TÁCH MÀU VÀ CÁC LÝ THUYẾT CẦN THIẾT

Việc tách màu tốt chứa những giá trị của điểm tram mà khi in sẽ mang lại màu như ý muốn. Nếu việc tách màu có thể xác định được bằng mật độ màu chi tiết của màu cần phục chế và đạt được chuẩn của đường đặc tuyến in, tương thích mực - giấy - điều kiện in; thì ta cũng phải lưu ý đến yêu cầu tính toán mật độ tram.

Mặc dù việc tái tạo màu được tính toán dựa trên nền tảng điểm đến điểm, nó có thể mô tả đặc điểm của việc tái tạo từng tông màu, cân bằng xám, yêu cầu đúng màu. Nếu mực – giấy và điều kiện in được xác định chuẩn thì kế đến là phải xác định chuẩn giá trị mật độ film cho việc tách màu.

Lý thuyết mật độ tram có thể được lấy từ những tính toán riêng biệt theo từng màu hoặc xác định cho từng khuyết điểm tổng quát của hệ thống in. Mặc dù cả hai đều cho tra kết quả như nhau nhưng từng phương pháp thì có ưu và khuyết điểm khác nhau. Nó được đề cập chi tiết ở phần sau:

TÍNH TOÁN GIÁ TRỊ ĐIỂM TRAM

Vấn đề của việc tính toán giá trị từng điểm tram là đòi hỏi việc tái tạo màu đã có sẵn bằng nhiều cách. Demichel đã tạo ra được một hàm đầu tiên năm 1924. Phương pháp tính toán của ông dựa trên quy luật

vòng màu nửa tông theo các chất liệu sau: phần tử không in (giấy trắng), mực riêng từng màu Yellow, Magenta, Cyan, hai màu chồng lên nhau như Red, Green, Blue và chồng 3 màu, đen.



Một vùng cho sẵn có thể chứa vài loại hoặc tất cả 8 màu đưa ra trong sự kết hợp và bổ sung. Và dĩ nhiên, những vùng Red, Green, Blue và Black được hình thành bởi yếu tố cơ bản, nhưng từ quan điểm thị giác hòa lẫn 8 màu với nhau để đạt được màu liên kết. Trong một số vùng, đặc biệt là vùng tối, màu cơ bản và màu trắng có thể không nhìn thấy, trong những vùng khác nhau, chẳng hạn chồng 3 màu 100% chỉ có một trong những màu bổ sung sẽ được nhìn thấy. Việc nhìn như vậy giống như là việc

tái tạo màu nửa tông tương tự như kỹ thuật phun sơn từng hạt được sử dụng bởi những họa sĩ thuộc trường phái ấn tượng Georges Seurat ở thế kỷ 19.

Vùng được bảo đảm phủ bởi Yellow, Magenta, Cyan có thể được diễn tả như là một phần nhỏ giữa 0.00 và 1.00 những phần nhỏ của 8 màu này có thể được cộng thêm cho việc tìm thấy tram 3 bản film tách màu.

Ông Hans Neugebauer mở rộng hàm này năm 1937 bằng cách giới thiệu đặc tính của mực in chồng màu và nhập chung giá trị tam giác màu RGB trong hệ thống đo màu.

Vào cuối thập niên 30, A.C Hardy và F.L Wurzburg đã tìm ra nguyên lý máy tách màu và đã giải được hàm Neugebauer dựa trên nền tảng điểm đến điểm. Đầu vào là mạch máy tính được lọc bằng 3 kính Red, Green, Blue âm bản. Hàm này ngày nay thường được dùng làm ban tra cứu của máy tách màu.

Phương trình Neugebauer và các phương trình cân bằng khác có thể được sử dụng để tính toán các giá trị tram nhằm tạo ra một tập hợp mực và giấy tương thích. Những phép tính toán gần đúng kéo theo khác dùng để hiệu chỉnh các đặc trưng của hệ thống, các màu riêng lẻ cuối cùng cũng được hiệu chỉnh theo. Các đặc trưng của hệ thống đó là sự tái tạo tông, cân bằng xám và hiệu chỉnh các màu chính xác.

Tái tạo tông Có 2 cách tái tạo tông, đó là nén tông từ bài mẫu gốc và điều chỉnh tông theo các điều kiện phơi và in. Trong quá

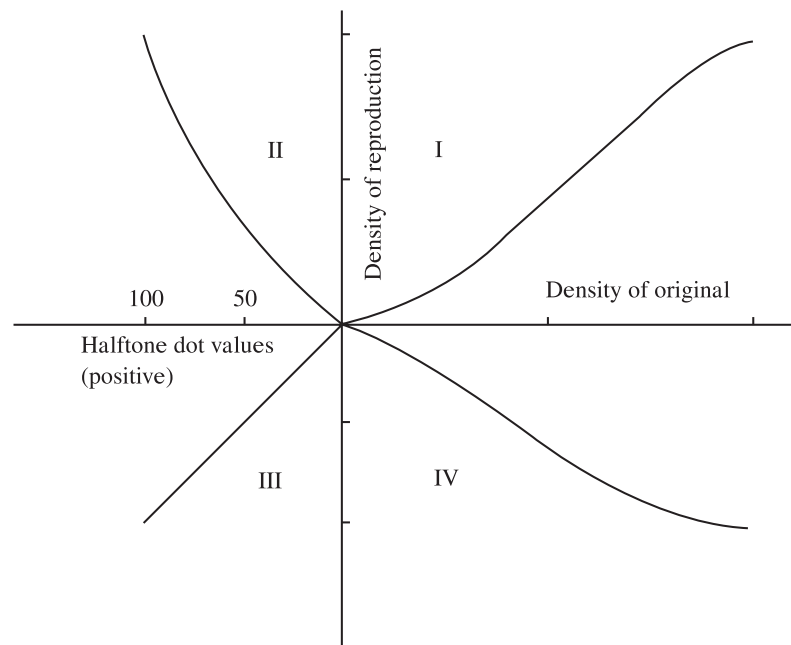
HIỆU CHỈNH CÁC ĐẶC
TRƯNG CỦA HỆ THỐNG

trình tái tạo, việc nén tông thì được ưu thích hơn, nó nhấn mạnh những chi tiết quan trọng của hình ảnh và làm giảm những vùng khác.

Trong khi đường cong tái tạo tông tối ưu có thể biến đổi cho nhiều dạng bài mẫu khác nhau thì mối liên hệ giữa các giá trị tram trên phim và kết quả in màu ra phải nên là 1 hằng số không đổi cho hệ thống in. Sự biến đổi tông do các điều kiện in có thể xác định được bằng cách sử dụng thang xám của GAFT.

Biểu đồ phân tích tái tạo tông của Jones

Các giá trị tái tạo mong muốn ở phần tư thứ I, các điều kiện in ở phần tư thứ II, các giá trị tách màu âm yêu cầu ở phần tư thứ IV



Thang xám không cần phải được in riêng mình nó để có được các dữ liệu cần thiết. Để sử dụng phương pháp này ta chỉ cần gắn thang xám vào những vùng trống không in trên tài liệu cần in. Sau khi in, chọn một tờ in tiêu biểu để phân tích. Đo mật độ phản xạ của thang xám trên tờ in theo 1 k/c nhất định, ví dụ như 1cm. Cũng vậy, đo mật độ thấu minh của thang xám

gốc (film) tại những điểm giống với những điểm của thang xám trên tờ in. Mặc dù, có thể chuyển đổi các giá trị mật độ sang các giá trị tram nhưng điều đó là không thật sự cần thiết.

Biểu đồ Jones (do Lloyd Jones phát minh) là biểu đồ tiêu biểu cho quá trình phân tích tái tạo tông. Hình minh họa trên chỉ cho cách sử dụng biểu đồ. Phần tử thứ I cho biết mối liên hệ mong muốn giữa các giá trị tram trên phim và các giá trị mật độ in tương ứng (ví dụ như trên tờ in). Phần tử thứ ba III cho thấy mối quan hệ giữa điểm tram trên phim và trên tờ in. Phần tử thứ III có thể được sử dụng nếu có những phần hình ảnh phụ thêm vào, như là các ảnh dương trong hệ thống tái tạo. Trong trường hợp này, cho rằng phần tử thứ III để trống, vì thế chúng ta có thể sử dụng đường thẳng 45o để chuyển các giá trị tram từ trục x của phần tử thứ II sang trục y của phần tử thứ IV.

Để xác định giá trị âm bản hàm đầu tiên chọn sắc thì điểm nào trên đường cong ở phần tử thứ I. Kéo theo chiều ngang để đụng vào chuẩn trên đường cong ở phần tử thứ II sau đó kéo từ nơi giao theo đường thẳng đứng xuống đụng vào đường thẳng nghiêng góc 45o trên phần tử thứ III. Cuối cùng vẽ một đường thẳng đứng từ một điểm ở phần tử thứ I cho đến khi nó giao với đường nắn ngang trên phần tử thứ IV điểm giao nhau này đại diện cho mối quan hệ giữa một mật độ trên bài mẫu và giá trị điểm tram âm bản cần thiết để có thể phục chế lại mật độ của bài mẫu.

Quá trình trên phải được thực hiện lại nhiều lần với nhiều điểm khác nhau để từ đó có được một đường cong. Trong thực tế, có thể sử dụng phần tử thứ III để phân tích nếu người thợ sử dụng phim chụp có độ tương phản thấp mà phải được contact. Nó trước khi bản in được tạo ra. Phần tử thứ IV được sử dụng cho phim chụp và phần tử thứ III cho tấm phim contact.

Trong quá trình in, quá trình phân tích tái tạo tông chỉ là 1 phần nhỏ và hơi phức tạp hơn những gì khái quát ở trên một chút. Quá trình phân tích thường chỉ là 1 phần công việc xác định cân bằng xám.

Cân bằng xám: Một quá trình phân tích cân bằng xám được dùng để xác định cân bằng màu chính xác của các màu vàng, magenta và cyan. Nếu các giá trị tram giống nhau của các màu được in chồng lên nhau, kết quả là màu in ra không phải là một màu xám. Điều này có thể thấy được, nếu chúng ta đo mật độ của mực in qua 3 loại kính lọc và cộng lại với nhau, bảng sau sẽ giới thiệu mật độ của các màu mực in tiêu biểu:

Mật độ của các màu mực in tiêu biểu:

| | Kính lọc | | |
|---------|----------|------|------|
| | B | G | R |
| Vàng | 1.00 | 0.05 | 0.0 |
| Magenta | 0.65 | 1.30 | 0.10 |
| Cyan | 0.12 | 0.34 | 1.20 |
| | 1.77 | 1.69 | 1.32 |

Từ bảng trên chúng ta có thể thấy rằng ánh sáng đỏ và ánh sáng lục phản xạ tốt hơn ánh sáng xanh. Vì thế, màu sắc thể hiện sẽ là một màu nâu ấm.

Sự biến đổi màu sắc ở trên là không giới hạn nhằm điều chỉnh sắc độ xám. Nếu sắc độ xám quá ấm (ví dụ như có nhiều màu vàng và Magenta hơn Cyan), thì những màu khác trong hình ảnh thì cũng sẽ trở nên ấm hơn. Điều này thích hợp cho việc cân bằng màu trung tính hơn là xem xét ở các vùng màu riêng lẻ vì các vùng màu có thể bị biến đổi do điều chỉnh màu hơn là cân bằng màu. Hầu như không thể nào tách riêng hai ảnh hưởng này trên một vùng màu.

Một vài phương pháp tính toán đã thành công trong việc tính toán cân bằng xám. Phương pháp đầu tiên do F.R.Clapper tìm ra năm 1959. Phương pháp của Clapper đòi hỏi các hạt tram từ 10% đến 100% của các màu vàng Magenta, Cyan và màu in chồng Red, Green, Blue và màu đen in chồng của 3 màu phải được in dưới các điều kiện in thực tế. Các đồ thị được tạo ra cho các màu sơ cấp, các đường cong được tạo ra cho các màu in chồng. Cân bằng xám được xác định bằng cách cho một lượng màu Cyan bất kỳ, thử sai bằng cách thêm vàng và Magenta cho đến khi đạt được một giá trị trung tính (mật độ R,G,B cân bằng) các đường cong tỷ lệ được sử dụng để xác định mật độ R,G,B và chuyển nó sang các giá trị tram, các đường cong thêm vào được sử dụng để cho biết các giá trị màu riêng lẻ bị biến đổi ra sao khi in chồng các màu khác lên.

Irving Poboravsky là người đầu tiên áp dụng toán học để xác định cân bằng xám. Ông ta kiểm tra các biến đổi của phương trình Neugebauer và đưa ra một tập hợp các phương trình do kinh nghiệm. Các phương trình này giống với các báo cáo trước kia của Clapper và Poboravsky cho biết mối quan hệ giữa các giá trị màu in đo được và các giá trị tram. Trong trường hợp này một dãy các giá trị gần giá trị trung tính được in và đo bằng một máy đo màu. Các dữ liệu này được sử dụng trong các phương trình nhằm đưa ra một cách giải quyết bằng cách sử dụng phương pháp phân tích ngược lại. Các phương trình do kinh nghiệm dự đoán chính xác lượng mực tổng cộng cần thiết đủ để tạo ra một màu trung tính. Các phương trình của Neugebauer thì không đủ chính xác.

Felix Pollar thay đổi các phương trình của Neugebauer bằng cách tạo thêm nhiều cách sử dụng cho các tính toán các đường cong làm bản che. Các phương trình biến đổi này có thể được xem như là một phương trình Pollar từ phương trình Neugebauer. John Yule đã biến đổi các phương trình của Pollar để tạo ra nhiều cách dự đoán cân bằng xám hơn.

Năm 1987, H.B.Archer đã cải thiện phương trình Neugebauer 1 cách tốt hơn nhiều nhằm cải thiện khái niệm tính toán cân bằng xám. Nhưng thực sự mãi đến năm 1954, Archer là người đầu tiên đưa ra được kinh nghiệm để xác định cân bằng xám. Các phép biến đổi của Archer biến

đổi các phương trình của Neugebauer thành 2 phương trình khá phức tạp và rắc rối, một cho các giá trị màu Magenta, một cho các giá trị màu vàng. Mật độ tông nguyên của các màu sơ cấp, các màu in chồng và các giá trị tram 50% in ra được sử dụng để tính toán cân bằng xám. Các phép tính toán tiếp theo của Archer đã tìm ra được màu xám trung tính mà mắt người nhận biết được.

Mấu chốt của hầu hết các phép tính toán này là cách chọn giá trị trung tính. Thông thường, người ta cho rằng giá trị xám trung tính đọc được cho bởi máy đo mật độ với các kính lọc R,G,B là đúng. Dĩ nhiên, khi giá trị xám trung tính do 3 màu chồng được đo thường là sai. Vùng xám trung tính do 3 màu in chồng sẽ phụ thuộc vào nguồn sáng dùng để chiếu sáng. Một nguồn sáng 5000°K được dùng để chiếu sáng cho vùng xám trung tính thì có thể cho là giá trị đo khác với nguồn chiếu sáng 2850°K

Nếu như một dụng cụ đo như là máy đo màu, ta có thể được sử dụng để chỉ ra 1 giá trị màu xám trung tính phù hợp với giá trị xám trung tính mà mắt người chấp nhận được đồng thời cũng phù hợp với giá trị cho bởi các phép tính toán đưa ra. Đó là một thuận lợi không cần phải in kiểm tra một lượng lớn các loại ấn phẩm đặc biệt. Các phép tính toán cần thiết có thể được thực hiện bằng cách đo 7 màu tông nguyên và tram.

Cách xây dựng cân bằng màu xám thông thường là : đầu tiên in một biểu đồ cân bằng xám dưới các điều kiện in thực tế.

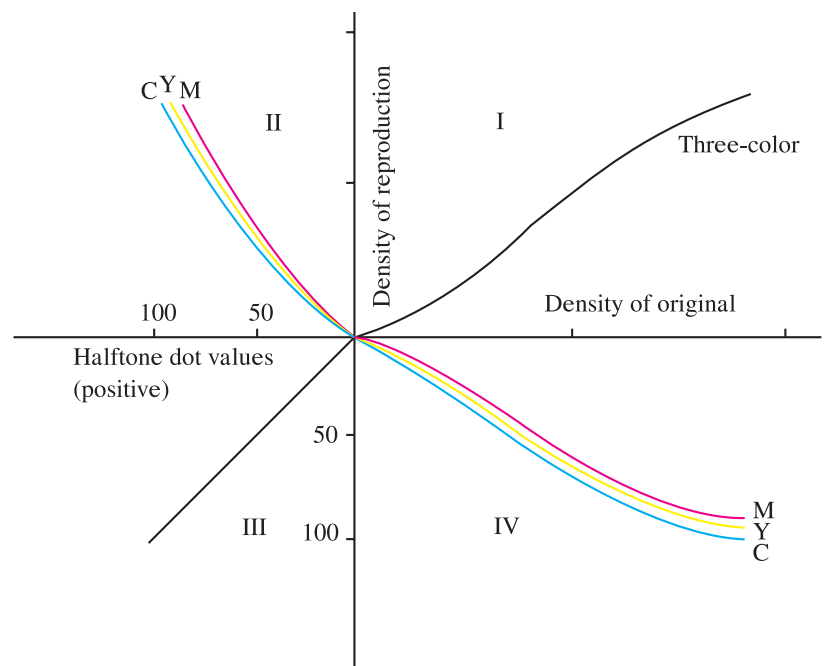
Sau khi in, phân tích biểu đồ theo cách tìm ra các giá trị màu của các màu in chồng tạo ra một màu xám trung tính Cyan, magenta và vàng. Chọn các giá trị xám trung tính với sự giúp đỡ của một thang xám (như thang xám của GAFT) có các lỗ bị đục thủng ở chính giữa của mỗi nấc thang xám. Mật độ đục được của các bước thang xám bị phân tích thành lưới cân bằng xám được sử dụng để quét thành lưới xám trung tính cho 3 màu in chồng. Dây thang xám tham khảo sẽ được in cùng với tỷ lệ, lượng mực đen như nhau và in trên cùng một loại bề mặt vật liệu giống như khi in thật. Kết quả là mắt người thích nghi được với các màu trắng và đen nhân tạo và thực sự nhận biết được chúng như là các màu tự nhiên thêm vào. Vì thế, nếu một tờ tạp chí được in với mực đen trên giấy trắng thì mắt người sẽ chấp nhận chúng như các màu tự nhiên và cho rằng tất cả các màu tái tạo trong tạp chí đều trong khuôn khổ.

Mỗi một vùng xám trung tính đều được đánh dấu trên lưới, phần trăm diện tích hạt tram của các vùng này đều được ghi chú lại, mật độ phản xạ được đo bằng kính lọc thị giác. Các dữ liệu này được sử dụng trong phần tư thứ IV trong biểu đồ của Jones.

Biểu đồ sau được dùng để xác định các giá trị âm yêu cầu trong phần tư thứ II tương tự như cách đã xây dựng ở biểu đồ trước đó cho 1 màu, ngoại trừ việc thay đổi các đường cong trong phần tư thứ IV để xác định lại các đường cong mới tương ứng trong phần tư thứ II. Các giá trị âm được mô

tả bởi các đường cong trong phần tư thứ II được dùng để hiệu chỉnh tông màu tái tạo và cân bằng xám. Nếu các phim này được in dưới các điều kiện như đã cho bởi phần tư thứ IV, kết quả là màu xám sẽ trung tính và các màu khác sẽ tương thích với các vùng chỉ ra của các đường cong ở phần tư thứ I. Nếu một bài mẫu in có chứa cả thang xám trong đó, nó cũng sẽ được dùng để hiệu chỉnh tông màu và cân bằng xám.

Tập hợp các giá trị cân bằng xám trong đồ thị của Jones



Hiệu chỉnh màu: trong khi tông màu tái tạo và cân bằng xám là hai khía cạnh quan trọng nhất của phương tái tạo màu thì việc hiệu chỉnh màu cũng luôn là mặt không thể thiếu được luôn kết hợp chặt chẽ với nhau trong suốt quá trình tách màu nhằm đạt được kết quả tốt nhất.

Việc hiệu chỉnh màu được sử dụng khi tạo ra các bản tách màu bằng cách bù thêm lượng mực hút dư trong quá trình in. Thuật ngữ hiệu chỉnh màu được sử dụng để mô tả việc hiệu chỉnh màu được tạo ra

cho sự thiếu hụt từ gốc. Những thảo luận sau chỉ áp dụng cho khía cạnh hút mực dư của việc hiệu chỉnh màu.

Khía cạnh đầu tiên của việc hiệu chỉnh màu liên quan đến sự hút dư mực không như mong muốn mực tông nguyên (mực nền) Cyan, Magenta và Vàng. Lý tưởng nhất là mực Cyan sẽ phản xạ tất cả ánh sáng blue và green chiếu tới nó, mực magenta sẽ phản xạ tất cả ánh sáng blue và red chiếu tới nó, màu vàng sẽ phản xạ tất cả ánh sáng Red và Green chiếu tới nó. Vì thế nếu bất kỳ mực nào ở trên được đo mật độ bởi một máy đo mật độ có ba kính lọc phân cực thì cũng đều có hai giá trị đọc được đó là 0.00 (ví dụ như phản xạ 100%) và một giá trị khác, đó là một giá trị mật độ cao (ví dụ như giá trị mật độ $D=2$ tương đương với hút 99%).

Các mực sử dụng cho hiệu chỉnh màu không phải là lý tưởng. Bảng sau chỉ ra các giá trị mật độ phản xạ của các loại mực in thông thường. Sự hút dư mực là mấu chốt.

Các giá trị mật độ phản xạ của một số mực thông thường

| | Kính lọc | | |
|---------|----------|------|------|
| | B | G | R |
| Vàng | 0.95 | 0.04 | 0.02 |
| Magenta | 0.50 | 1.20 | 0.12 |
| Cyan | 0.15 | 0.30 | 1.25 |

Ví dụ như ở mực Cyan, giá trị mật độ blue-light 0.15 và green-light 0.30, nhưng thực tế, các giá trị này không phải nên bằng 0. Nếu sự hút mực không được điều chỉnh, các tờ in tái tạo sẽ không phản xạ đủ lượng ánh sáng Blue và Green như mong muốn. Đó là việc không thể nhằm gia tăng phản năng phản xạ ánh sáng Blue và Green của mực Cyan, vì thế điều cần thiết là giảm khả năng phản xạ ánh sáng Blue và Green của mực này và Magenta khi in màu Cyan.

Một hướng khác của quá trình hiệu chỉnh mà là xem xét thấy rằng mực Cyan bị bắn bởi một lượng nhỏ mực vàng và magenta khi in màu Cyan. Việc hút không như mong muốn xảy ra ở mực vàng và Magenta cũng phải được điều chỉnh đồng thời tương tự. Vì thế, mực Cyan và magenta phải được giảm khi in màu vàng và giảm mực Vàng và Cyan khi in màu Magenta.

Lượng mực điều chỉnh cần thiết nhằm trách cho bất kỳ sự hút không mong muốn nào có thể được tính toán bằng cách thể hiện lượng ánh sáng hút không mong muốn bằng phần trăm của lượng ánh sáng hút như mong muốn. Ví dụ như, mật độ green 0.30 của mực cyan là hút không mong muốn, nhưng mật độ green 1.20 của mực magenta là mong muốn, vậy nó bằng 25%. Điều đó có nghĩa là mực đỏ phải được giảm 25% khi in màu cyan. Mỗi một sự hút không

mong muốn nào cũng phải được điều chỉnh, vì thế đòi hỏi phải điều chỉnh 6 màu cho các mực tông nguyên.

Phần trăm hiệu chỉnh màu cũng có thể được xác định bằng cách sử dụng tam giác màu GAFT theo phương pháp của F.R.Clapper 1971. Đầu tiên đánh dấu các điểm màu vàng Magenta, Cyan. Kế tiếp, vẽ các đường thẳng nối lần lượt các điểm này lại với nhau và kéo thẳng tiếp tục cho chúng cắt các cạnh tam giác. Giá trị đạt được là phần trăm hiệu chỉnh màu mà bạn cần phải áp dụng khi tách màu. Phần trăm hiệu chỉnh màu tương ứng với phương pháp phương trình bản che, gồm một tập hợp 3 phương trình tuyến tính được sử dụng nhằm tính toán giá trị hiệu chỉnh màu cần thiết cho một tập mực nào đó.

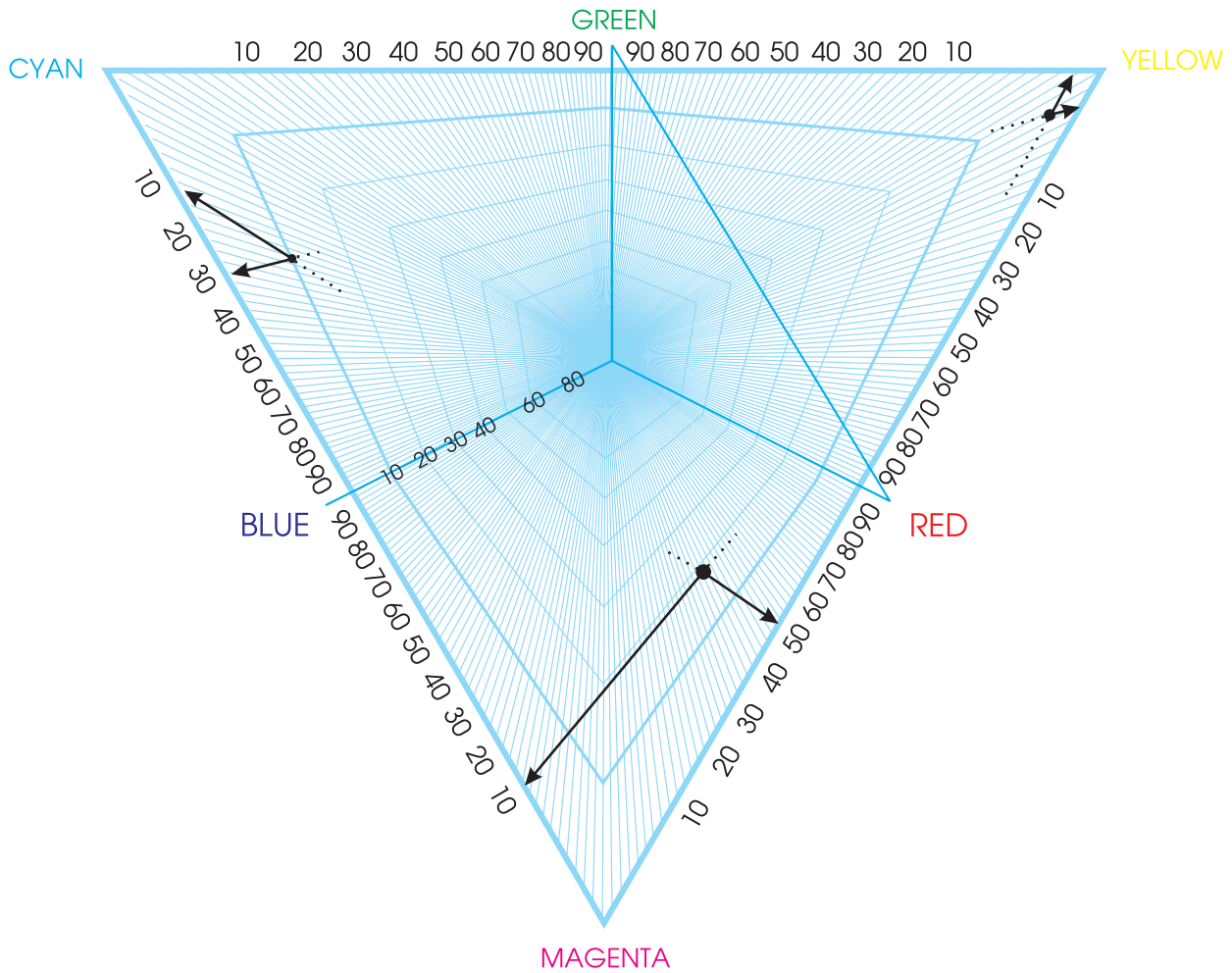
Để sử dụng phương pháp trên nhằm xác định phần trăm hiệu chỉnh màu cần thiết khi tách màu hình ảnh, điều cần thiết là phải chuyển các giá trị mật độ sang các giá trị mật độ quang. Những giá trị này bao gồm các tính chất sau: Đường đặc tuyến hấp thụ của mực, đường đặc tuyến thể hiện khả năng xuyên thấu ánh sáng của các kính lọc tách màu, độ nhạy quang phổ của lớp nhũ tương, đường đặc tuyến thể hiện khả năng nhìn của mắt hay các yếu tố thị giác khác.

Khi làm bản che hình ảnh, có ba loại bản che được sử dụng: Một để hiệu chỉnh độ hút ánh sáng Blue của cả hai loại mực

Cyan và Magenta, một để hiệu chỉnh cho độ hút ánh sáng Green của mực Cyan và một để hiệu chỉnh cho độ hút ánh sáng Red của mực Magenta. Nếu mực in không cân bằng, một bản che thứ tư có thể là cần thiết nhằm điều chỉnh độ hút ánh sáng Blue của mực Cyan. Khi làm bản che điện tử, các tín hiệu hiệu chỉnh màu có thể được hiệu chỉnh bằng tay khi muốn hiệu chỉnh riêng lẻ.

Khía cạnh tiếp theo của hiệu chỉnh màu liên quan đến các màu in chồng: Mật độ màu tông nguyên Red, Green, Blue. Theo lý thuyết, giá trị màu hiệu chỉnh cũng phải được tính toán cho các màu in chồng do độ hấp thụ không cần thiết của các màu Yellow, Cyan và Magenta. Điều này có nghĩa là, nếu mật của phần in chồng bằng mật độ tổng cộng của hai màu thành phần thì giá trị hiệu chỉnh cho các màu sơ cấp cũng được áp dụng cho các màu thứ cấp và màu in chồng.

Trong thực tế điều này là không đúng, giá trị mật độ tổng cộng của hai màu sơ cấp thành phần không thể bằng mật độ của màu thứ cấp. Lý do của việc này là do không trapping hay trapping quá mức màu thứ cấp, độ không tinh khiết của mực, độ phản xạ bề mặt đầu tiên, độ phản xạ nội tại, độ nhạy quang phổ của máy đo mật độ hay của hệ thống tách màu, độ tán xạ ánh sáng của giấy.



Các yêu cầu hiệu chỉnh màu như trên có thể được tổng kết bằng ba qui luật. Đó là, khi tách màu một màu bất kỳ, có ba màu mong muốn phải được tách và vì thế chúng có mật độ ngang bằng nhau, có màu đen. Cũng vậy, ba màu không mong muốn cũng được tách màu tương tự và vì thế chúng có mật độ ngang bằng nhau và có màu trắng. Sách hướng dẫn phục chế màu của GAFT nên được sử dụng khi tách màu theo cách xác định nếu các đối tượng đã hoàn thành

xong. Sách hướng dẫn phục chế màu được sử dụng để xác định các yêu cầu hiệu chỉnh màu của mực in, nhưng nó sẽ không chỉ ra các yêu cầu cho hiệu chỉnh màu gốc. Nếu một màu transparency được tạo ra trong sách hướng dẫn thì sự điều chỉnh cho cả các yêu cầu hiệu chỉnh của mực và độ trong có thể được tạo ra. Dĩ nhiên trong thực tế, không thể nào mong muốn là nó sẽ trong suốt mặc dù nó bị biến dạng theo nhiều cách và kết quả tái tạo màu có thể được ưa thích hơn.

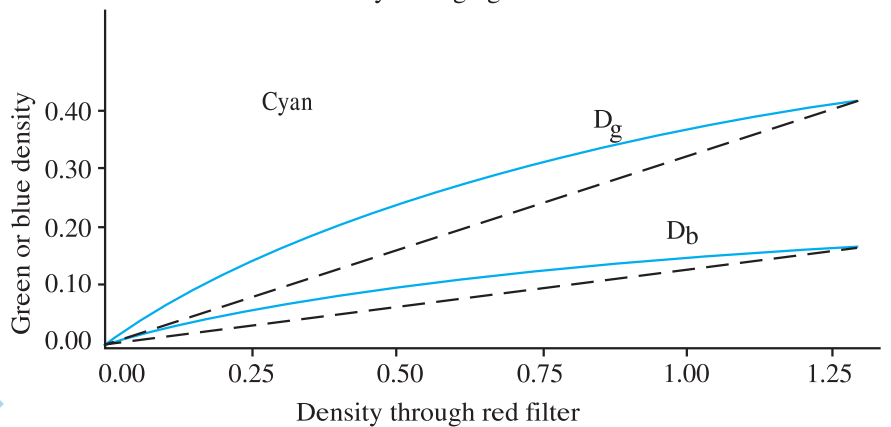
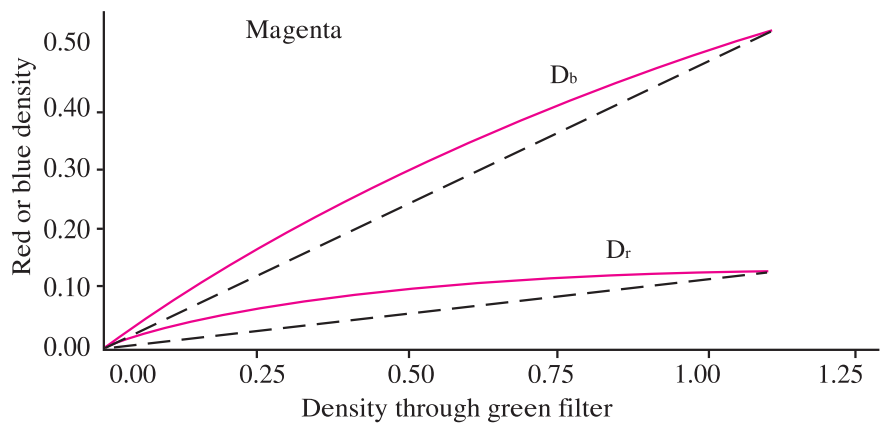
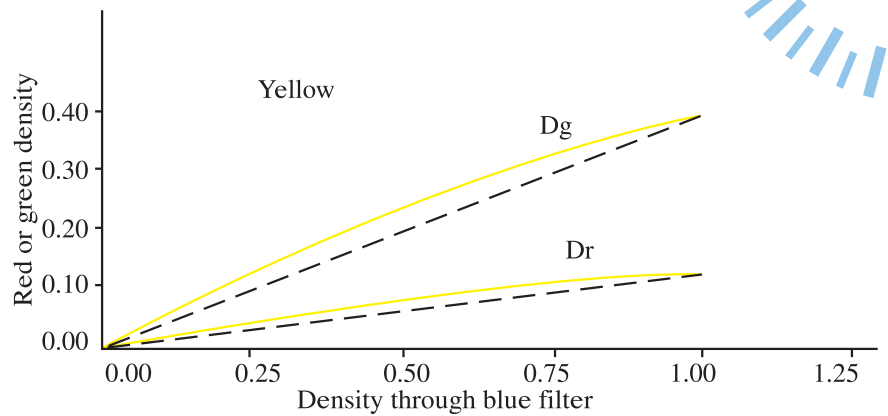
| màu in | kính lọc Blue | kính lọc Green | kính lọc Red |
|---------------|---------------|----------------|--------------|
| vàng | 0.93 | 0.06 | 0.03 |
| Magenta | 0.54 | 1.25 | 0.07 |
| Cyan | 0.04 | 0.22 | 1.06 |
| vàng+magenta | 1.47 | 1.31 | 0.10 |
| Red in chồng | 1.62 | 1.31 | 0.10 |
| vàng+cyan | 0.97 | 0.28 | 1.09 |
| Blue in chồng | 0.92 | 0.30 | 1.09 |
| magenta+cyan | 0.58 | 1.47 | 1.13 |
| Blue in chồng | 0.60 | 1.42 | 1.14 |

Khía cạnh cuối cùng của hiệu chỉnh này liên quan đến các giá trị tram. Lý tưởng là phần trăm hiệu chỉnh màu cần thiết cho tông nguyên của mực in cũng giống như cho các giá trị tram (nhỏ hơn) của mực.

Trong thực tế điều này không đúng. Các giá trị tram đòi hỏi nhiều hiệu chỉnh màu so với màu tông nguyên của cùng một màu. Vấn đề này gọi là sự không tỷ lệ, đó chính là tỷ lệ của hút không mong muốn trên hút mong muốn của mực tông nguyên, chúng không tỷ lệ với nhau trong suốt quá trình biến đổi tông. Đồ thị sau chỉ ra các dữ liệu không cân đối thông thường.

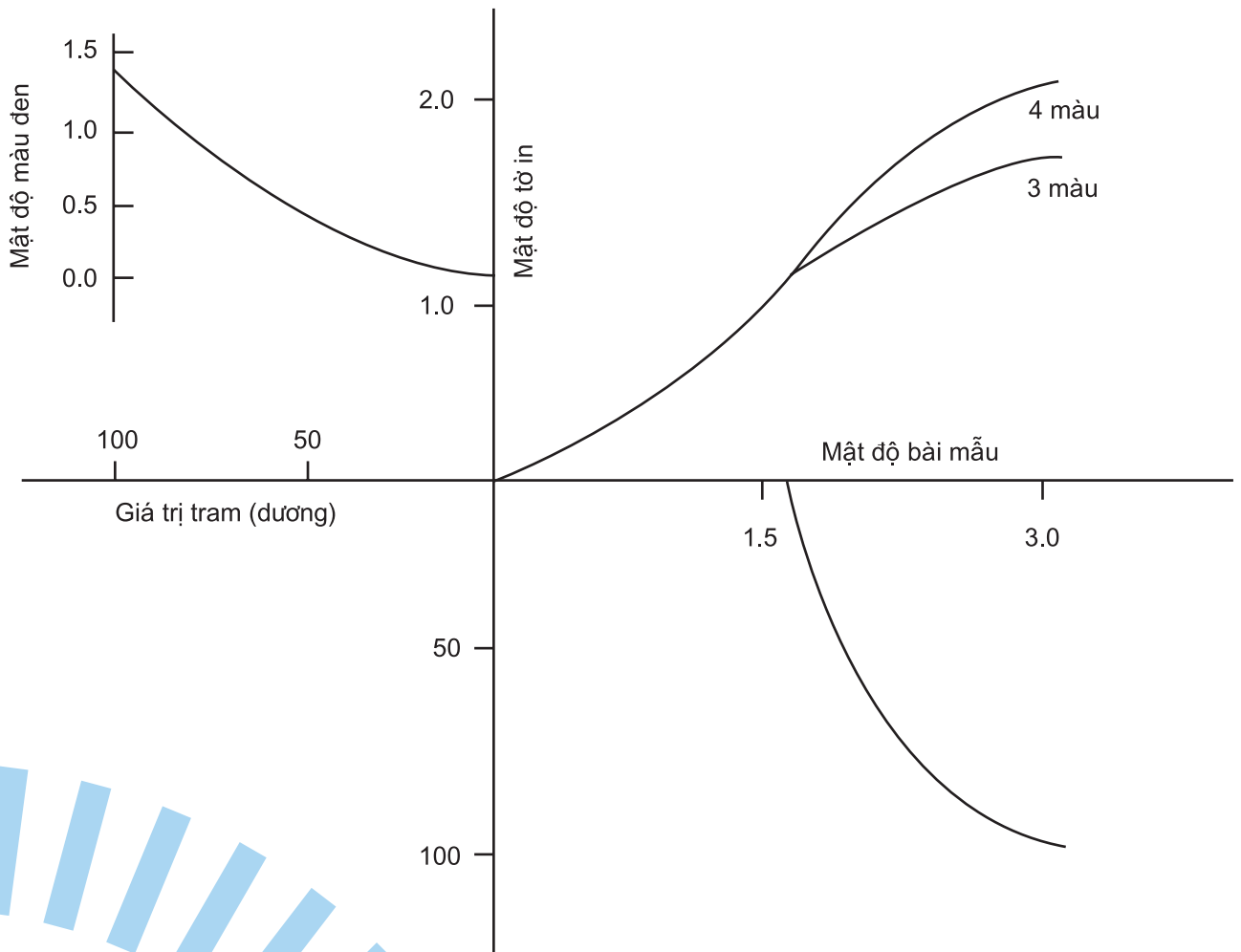
Các yêu cầu hiệu chỉnh cho các giá trị tram có thể được tích toán theo cùng một cách như với màu nền. Chỉ các giá trị tram rất nhỏ (light tints), tree-place density number có thể là cần thiết để có kết quả chính xác. In tram đòi hỏi tram điều chỉnh tỷ lệ nhiều hơn trong màu nền.

Độ phản xạ bề mặt và ảnh hưởng đến sự không tỷ lệ nhưng nguyên chính là do mẫu tram. Bởi vì các vùng tông sáng không hoàn toàn được phủ bởi mực, tông màu mà bạn quan sát thấy là một sự kết hợp của sự phản xạ ánh sáng từ giấy và sự phản xạ từ hạt tram. Giấy tạo ra một ảnh hưởng xám trên màu sắc. Ảnh hưởng này là nhỏ với tram đường và giấy không phủ bởi vì ánh sáng trắng xuyên qua lớp mực trên film và phân tán ra và nó được thể hiện trên giấy ở những vùng không in. ánh sáng màu này ảnh hưởng màu trên giấy xung quanh hạt tram, vì thế nó làm cho giấy và hạt tram giống nhau về màu hơn. Với độ phân giải tram cao và giấy không tráng phủ, kết quả là tỷ lệ giống nhau về màu trên vùng không in nhiều hơn và vì thế độ không tỷ lệ là ít hơn.



Black printer : mực đen có thể được sử dụng trong in 4 màu nhằm để gia tăng khoảng rộng mật độ của tờ in hoặc in cùng với hai màu mực bất kỳ để tái tạo một giá trị màu. Màu đen cũng được sử dụng trong trường hợp thay thế cho màu sáng tạo bởi 3 màu in chồng.

Nhiệm vụ chủ yếu của màu đen là gia tăng độ tương phản cho các tờ in. biểu đồ sau đây minh họa cho thấy các ảnh hưởng của việc thêm màu đen vào 3 màu in chồng. Trong trường hợp này, mật độ lớn nhất tăng từ 1,60 - 2,10.



| | Mật độ trên giấy tráng phủ | Mật độ trên giấy không tráng phủ |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| In thử 3 màu | 1.30 | 1.00 |
| In thử màu đen | 1.15 | 0.90 |
| mật độ thêm vào | 2.45 | 1.90 |
| In thử 4 màu | 2.00 | 1.30 |

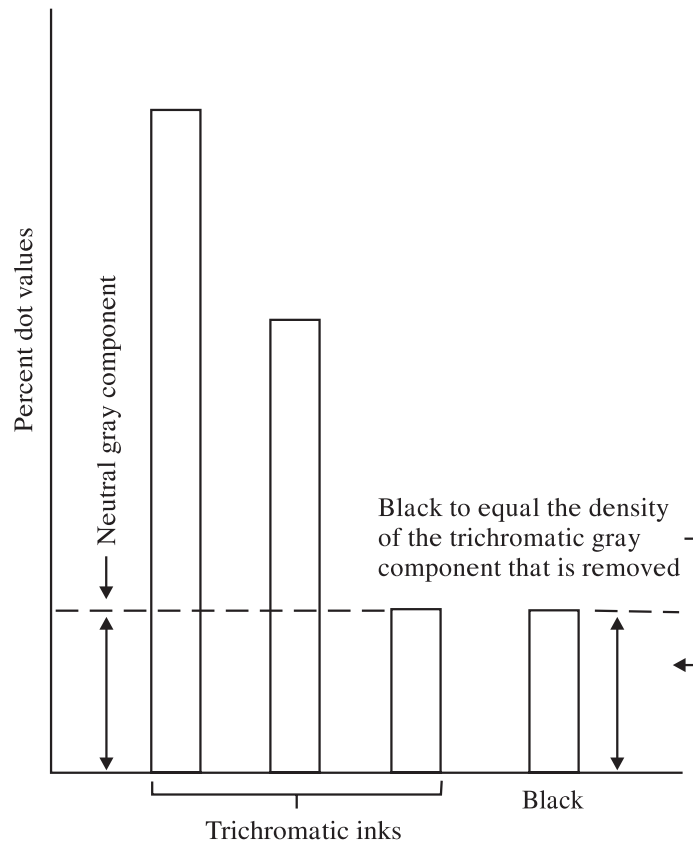
Trong trường hợp in theo kỹ thuật UCR (Under Color Removal), các giá trị tông màu xám được tạo bởi các màu cyan, magenta và yellow sẽ được thay thế bằng một lượng màu đen tương ứng. Sự thay thế này có thể xảy ra ở bất kỳ vùng nào của hình ảnh từ vùng sáng tới vùng tối.

Các dữ liệu tương tự như trong bảng trên có thể được sử dụng để đánh giá được lượng mực tổng cộng cần thiết theo yêu cầu để thay thế. Tuy nhiên có một phương pháp tốt hơn đó là sử dụng in chồng 3 màu và màu đen in chồng. Ý tưởng này có thể được sử dụng để xác định các dữ liệu in chồng màu đen.

Việc sử dụng màu đen để thay thế cho thành phần xám có trong một màu nào đó. Điều này có nghĩa là bất kỳ một màu nào có đủ 3 thành phần màu cyan, magenta và yellow thì sẽ có phần màu xám đối với màu đó. Giá trị nhỏ nhất của một màu (cyan hay magenta hay yellow) kết hợp với hai giá trị màu còn lại sẽ tạo thành một màu xám trung tính có trong một màu. (Ví dụ như 40C - 60M - 20Y) sau đó tông màu này (20C + 20M + 20Y = 20% xám) sẽ được thay thế bởi màu đen. Giá trị tông màu đen thay thế có thể được xác định bằng một cây màu như là Foss Color Order System.

Các yêu cầu về hiệu chỉnh màu cho màu đen cũng giống như cho các màu khác bất chấp đó chỉ trong một phạm vi nhỏ, phạm vi lớn hay là GCR. Dĩ nhiên ở trường hợp in theo kỹ thuật GCR, màu đen sẽ được in ở

những vùng có đủ 3 màu cyan, magenta và yellow. Khoảng tông màu đen cần thiết phải được tính toán cho mỗi một loại giấy, mực khác nhau.



CÁC YÊU CẦU CHẤT LƯỢNG CỦA HÌNH ẢNH

Các yếu tố chính đến chất lượng hình ảnh đó là các dao động trong quá trình tách màu như độ sắc nét, độ phân giải, độ nhẵn và morié.

Độ sắc nét của hình ảnh khó có thể nào để chỉ rõ cụ thể được, thông thường người ta cho rằng độ sắc nét của hình ảnh chính là khả năng thể hiện mức độ sắc nét giống y như thật của hình ảnh. Độ sắc nét còn được thể hiện trong quá trình tách màu film. Một dãy kiểm tra độ phân giải ví dụ như

một star target sẽ được cung cấp làm theo như là một phần của quá trình tách màu. Dây kiểm tra này sẽ chỉ ra độ sắc nét cao nhất đạt được trong bất kỳ hình ảnh nào của quá trình tách màu. Độ sắc nét của hình ảnh có thể bị ảnh hưởng bởi độ phân giải của hình ảnh và độ nhẵn của vật liệu trong bài mẫu.

Độ phân giải của hình ảnh nên cao được như có thể vì thế độ phân giải tram (lpi) cần phải phù hợp với bề mặt vật liệu và các đường đặc tuyến in cần in star target hay một dây kiểm tra độ phân giải nào khác sẽ được sử dụng để theo dõi the non - creen - aspect of resolution.

Morie phải ở mức độ thấp nhất. Các góc xoay tram sử dụng thông thường là : yellow 90(, magenta 75(, cyan 15(và black 45(. Những góc này đôi khi có thể tạo ra cái lỗ giữa màu yellow và cyan hay giữa màu yellow và magenta. Đôi khi trong một phạm vi nhỏ của màu black (short-range black) người ta khuyên nên đổi góc xoay giữa màu yellow và black. Một chọn lựa khác là màu black có thể đổi với màu magenta hay cyan điều đó phụ thuộc vào những màu có thể tạo ra morié. Các góc xoay này có thể được kiểm tra bằng một cây thước đo góc tram.

Góc xoay tram cho in typo, letterpress, in flexo và screen printing là những góc xoay như trên. Cho gravure, các góc xoay như sau : yellow 60(, magenta 75(, cyan 105(và black 45(.

Trong press printing, các góc tram đôi khi cần thiết không cần phải là 90 (thẳng

đứng) nhằm để tránh morie. Không may là việc tạo ra morie là không thể nào có thể dự đoán tránh được. thỉnh thoảng, các trục ống là nguyên nhân gây ra morie khi in flexo. Trục ống càng bị hỏng nhiều thì morie càng dễ xảy ra. Vì vậy tăng mỗi góc xoay lên 8(cho tất cả các màu sẽ làm giảm đi tác động này, làm cho giảm đi còn nhỏ nhất.

NHỮNG PHƯƠNG PHÁP TÁCH MÀU

Việc tách màu có thể được tiến hành bằng cả thiết bị quét màu điện tử hoặc một trong nhiều loại kỹ thuật chụp khác nhau. Những sự tách màu này được tiến hành qua hai giai đoạn (quá trình gián tiếp) ở đó quá trình tách màu và tạo tram là hai quá trình riêng biệt. Sự tách màu và tạo tram cũng có thể kết hợp trong một bước (quá trình trực tiếp).

Một khía cạnh khác của quá trình tách màu là tách màu riêng từng bản bằng tay. Cả kỹ thuật khắc axit khô, hóa học, điện tử hoặc chụp ảnh đều được áp dụng.

Quét màu là phương pháp tách màu quan trọng nhất. Khoảng 80% tách màu đều có sử dụng thiết bị quét. Những máy quét đều dựa trên nguyên tắc cơ bản về tách màu, theo tên đó những việc tính toán giá trị từng điểm tram hoặc được điều chỉnh theo đường đẳng tuyến in. Những nguyên tắc này có bản đối chiếu đối với máy quét dữ liệu (máy quét kỹ thuật số) và máy quét theo thời gian thực (máy quét cơ).

Máy quét kỹ thuật số: Máy quét kỹ thuật số đã trở nên thông dụng hơn với giá thành hạ của thiết bị tính toán kỹ thuật số. Chúc

QUÉT MÀU ĐIỆN TỬ

năng căn bản của máy quét kỹ thuật số là lấy giá trị từ tam giác màu cơ bản đem đối chiếu nó với bản tham chiếu màu được lưu trữ trong máy và sau đó xuất chúng thành những điểm tram tạo ra phù hợp với bảng tham chiếu màu. Phương pháp này coi như là dựa trên bảng tra cứu.

Đầu tiên, máy quét được lập trình với một chuỗi những hình ảnh của bản tham chiếu màu mà được in dưới những điều in thông thường. Nó được kết hợp với việc quét bảng màu in. Với một hình vuông màu của bảng tham chiếu, kính lọc tam giác Red Green Blue được phân tích từ đầu vào và xuất ra những điểm tram CMYK. Những điểm tram được xuất ra này chính là những điểm tram trên film.

Khi một bài mẫu thẩu minh hoặc bài mẫu in rồi được quét máy sẽ tự động tra cứu bảng tham chiếu những tam giác màu phù hợp với mỗi điểm trên bảng lưu trữ trong máy. Những giá trị phù hợp sẽ được xuất ra các điểm tram trên film. Khi bản gốc có màu nằm ngoài bảng tham chiếu (ít gặp) thì sẽ có một sự điều chỉnh dựa trên độ sáng và độ bão hòa.

Cho việc nén tông theo tỷ lệ, bất cứ hình nào cũng có thể được điều chỉnh bởi đường cong tầng thứ. Với một số máy quét này, sẽ có màn hình để hiển thị hiệu quả này. Cân bằng xám được chiều chỉnh bằng từng màu Red, Green, Blue hoặc trên góc tram vàng. Sự điều chỉnh này rất có ích trong việc chỉnh ngã màu.

Chỉnh màu được chọn nhờ vào con trỏ và vùng chọn. Việc này có thể bị rối vì nó được chỉnh theo cách từng màu độc lập với các màu khác trong hình ảnh.

Máy quét kỹ thuật số thì sử dụng được giản hơn máy quét Analog. Những thiết lập chủ yếu dựa trên những thiết bị đầu vào đồ họa như joysticks và bút vẽ. Mối quan hệ giữa tam giác màu đầu vào và những điểm tram phần trăm đầu ra được tính toán trước bởi phương trình Neugebauer hoặc phương trình tương tự. Tính mềm dẻo tiềm tàng được tác dụng bởi máy quét kỹ thuật số thì không giới hạn sự kiểm tỏa của bảng tham chiếu màu.

Máy quét cơ : Máy quét cơ ngày nay cũng sử dụng màn hình màu để giúp đỡ cho việc setup , nhưng điểm chính của quá trình thì khá khó so với máy quét kỹ thuật số . Những tam giác màu đọc từ bản gốc được xử lý thông qua máy tính cơ cho mỗi điểm trên bản gốc . Hình ảnh xuất ra thì một cách riêng tư được tính toán và bóc trần ra trên film. Việc tính toán này xảy ra nhanh như là nó lấy những tín hiệu điện tử đi qua những mạch điện của máy tính .i.e cỡ vận tốc ánh sáng .

Máy tính cơ làm việc nhanh bởi vì hướng giải quyết đã được thực hiện trước bất kỳ máy quét nào . Đó là , những qui định potentiometer cá nhân trên máy tính cơ thay mặt cho việc điều chỉnh màu tính toán trên máy quét cơ . Dĩ nhiên hướng giải quyết này không đặc hiệu cho bất cứ màu nào

trên bản gốc ; hơn nữa nó thì tổng quát cho Nếu hệ thống đúng , thì bất kỳ màu nào được xử lý qua hệ thống đó đều đúng .

Những mạch điện điều chỉnh màu cơ học nhạy theo quá trình 2 giai đoạn được giấu kín trong máy ảnh . Sáu dấu hiệu được tạo ra , được nhấn mạnh như những dấu hiệu dương bản hay âm bản . Những dấu hiệu này được sử dụng để hỗ trợ cho những màu White và Black trong việc tách màu . Sự minh họa cho thấy việc chỉnh màu điện tử chính cho một việc tách màu .

Chỉnh màu sử dụng
máy analog
Hình trên chưa chỉnh
Hình dưới đã được chỉnh



Điểm trắng và đen đã
được định đúng

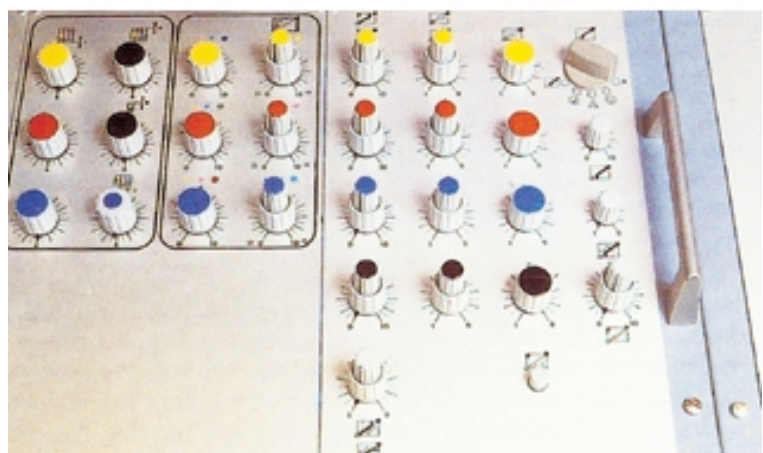


Những công thức dấu kín sẽ không cho một sự chỉnh màu hoàn hảo của mực in với mà một sự sai lệch thêm vào là một vấn đề nghiêm trọng . Cũng vậy , đáp ứng phổ của máy quét cho một hình ảnh gốc cho trước của thể gây thêm những khó khăn . Đáp ứng đa hình ảnh , sự hút lọc , kính và những dụng cụ hút quang học khác càng thêm vào làm tạo ra một đáp ứng khác với những gì được coi như là những màu xác định trên hai loại khác nhau của film màu . Bù vào những khó khăn này , một vài máy quét cơ có đến 32 chế độ điều chỉnh màu được xếp trong 6 loại điều khiển căn bản . Những điều khiển chọn lọc này có thể được sử dụng để thêm vào hoặc trừ ra màu Yellow , Magenta , Cyan , và Black đến 3 màu nguyên phát và 3 màu thứ phát cộng với những màu đặc biệt khác như tông màu Brown hoặc tông màu Da . Những máy ảnh cho thấy những sự điều chỉnh màu chọn lọc và điều chỉnh thẳng bằng của máy quét cơ

Chỉnh màu trong màu bằng máy Analog



Chỉnh màu với các mức độ khác nhau



Sự tái tạo tông và sự điều chỉnh cân bằng xám trên máy quét cơ thì thường được kết hợp bởi điều chỉnh mỗi kênh màu để cho những điểm tram phù hợp ở những điểm được chọn trên một grayscale được tham khảo. Sự tái tạo tông lý tưởng và những yêu cầu cân bằng xám phải được chọn trước. Việc hướng dẫn chỉnh màu được thiết kế sẵn trên máy tách màu để giúp cho việc chỉnh màu. Nó được điều chỉnh đến khi cả 3 điều kiện được thỏa mãn. Cách này điều chỉnh được cho từng kênh màu riêng biệt, tuy nhiên nó có nhiều sai sót và đưa ra những phương pháp không phù hợp. Một khác biệt quan trọng trong việc chỉnh màu giữa analog và digital là việc chọn hoặc điều chỉnh từng kênh màu riêng biệt. Máy tách màu điện tử có thể thay đổi bất cứ màu nào, nhưng thay đổi này sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ hình ảnh nếu không sử dụng kỹ thuật bản che đặc biệt đối với từng vùng.

Mặc dù vậy máy tách màu cơ sử dụng phức tạp hơn máy tách màu kỹ thuật số, việc sử dụng thiết bị Scan trước và màn hình màu giúp cho quá trình đơn giản hơn.

Chất lượng hình ảnh: Về mặt chất lượng hình ảnh của việc tách màu có thể dễ dàng điều chỉnh bằng hệ thống Scan Analog hay Digital.

Điều chỉnh sắc nét là xử lý như việc khuếch đại tần cao. Khi bài mẫu được Scan, độ mở ống kính lớn nhỏ sẽ đưa luồng sáng quét ngang bài mẫu. Khẩu độ ống kính lớn sẽ làm cho tầng thứ ở rìa được chiếu sáng sớm hơn. Khi tác dụng bằng

khẩu độ kính lớn phân rìa sẽ được chuyển đều hơn, còn nếu sử dụng khẩu độ nhỏ sẽ làm cho cạnh bài mẫu bị chuyển đột ngột. Sự khác nhau của hai tín hiệu được cộng thêm vào tín hiệu tách như một hiệu ứng làm tăng tương phản của cạnh. Vùng tông sáng và vùng sát tông tối được làm sáng lên hay tối đi rất ít ở các đường biên nhỏ. Kết quả cuối cùng là hình ảnh sắc nét hơn. Điểm sáng tối và độ sắc nét có thể điều chỉnh được trên máy tách màu.

Độ phân giải quét bao giờ cũng được chỉnh lớn hơn độ phân giải tram. Tuy nhiên, một số máy Scan sử dụng tia lazer để tạo tram điện tử thì có thể làm sắc nét từng hạt riêng biệt kết hợp với chi tiết hình ảnh. Cho từng độ phân giải tram được sử dụng, máy Scan đưa ra các giải pháp khác nhau: thay đổi làm mất chi tiết, hence....., chọn độ phân giải cao hơn. Nhưng với phương pháp này thì tram thô lại có một số thuận lợi như giảm hiện tượng dotgain khi in, cho nên độ phân giải ở đây sẽ thật sự cao hơn độ phân giải tram thông thường.

Chiều hướng tạo tram truyền thống thường không có trong các hệ thống máy quét đời mới, mặc dù một số tram điện tử có thể có trong một số vùng có độ phân giải tram nhỏ (sự khuếch đại cao tần quá lớn). Trừ khi gặp phải vấn đề trên, còn lại hạt tram tái tạo đáp ứng được so với tram của bài mẫu.

Tia lazer bắn ra những điểm tram, vì những hình dạng bất qui tắc của chúng có tiềm năng tạo ra moiré. Những nhà SX có

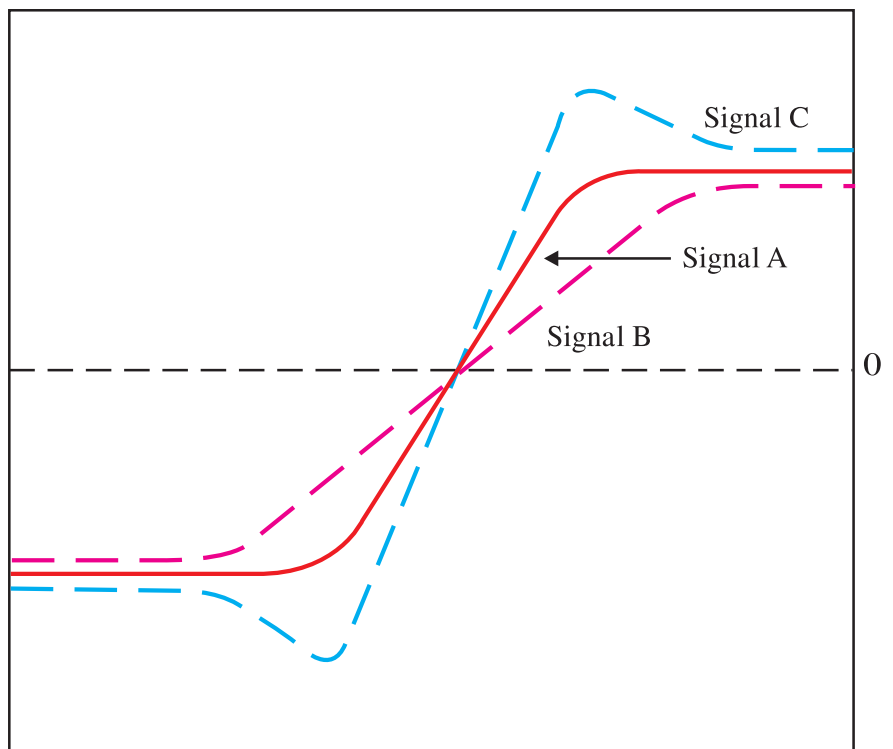
thể đưa ra một số giải pháp hạn chế moiré vì vậy nó không thua gì những loại tram truyền thống. Độ phân giải tram, góc xoay tram, hình dạng hạt tram có thể thay đổi (điều chỉnh) cho đến khi thiết lập được một cấu hình tối ưu. Trong một vài trường hợp, người sử dụng có thể chọn góc xoay tram nhưng hầu hết các máy tách màu sự lựa chọn đã được định mặc nhiên (định trước) nhờ vào mạch tự động chỉnh màu.

Điều chỉnh độ sắc nét bằng máy tách màu điện tử

A: tín hiệu quét

B: tín hiệu có sử dụng bản che không nét

C: Kết hợp A & B



MÁY TÁCH MÀU QUANG CƠ

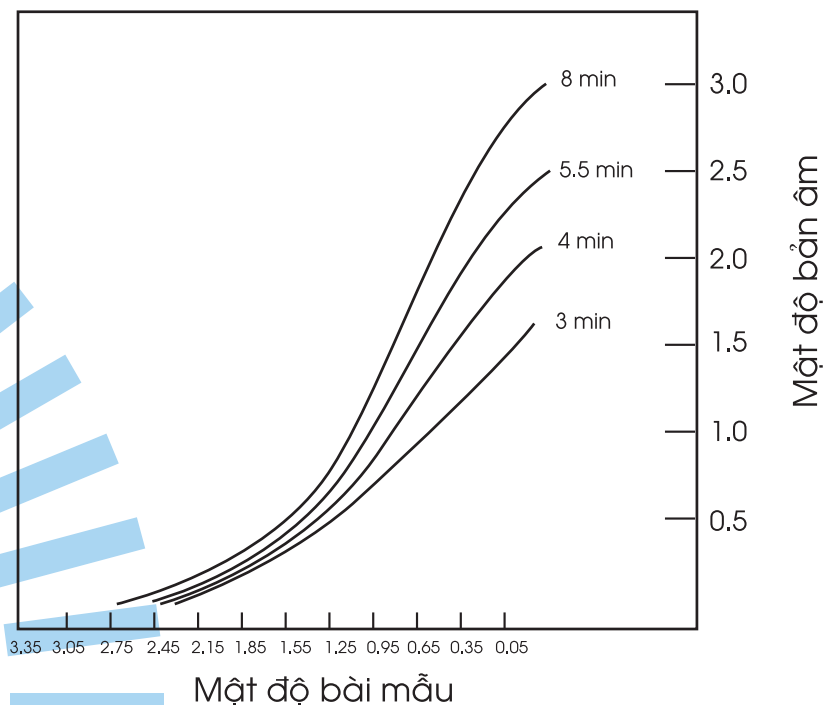
Máy tách màu quang cơ thường là những máy tách màu không có bộ phận quét. Những máy này thường gắn với một máy chụp, bộ phận thu phóng, hoặc tấm tram contact. Trong máy tách màu quang cơ, quá trình tách màu và quá trình chỉnh màu hoạt động riêng biệt. Chúng độc lập với nhau, tuy nhiên nó được nó được xem như một quá trình hoạt động, như một máy

tách màu thật sự. Sự khác nhau cơ bản ở máy tách màu quang cơ và máy tách màu điện tử là máy quang cơ sử dụng chủ yếu là số. Những điều chỉnh này nhờ vào máy đo độ nhạy, bảng che đơn, bảng che hai lớp, bảng che tái tạo tầng thứ (phim), tấm tram contact và chất lượng bài mẫu.

Đo độ nhạy: Những quá trình quét không như nhau, tính năng nhạy sáng của film sử dụng ảnh hưởng rất lớn đến nét đặc trưng của phương pháp tách màu quang cơ. Ví dụ độ tương phản của film có thể thay đổi bằng cách thay đổi thời gian chiếu sáng và điều chỉnh thời gian hiện tách màu.

Nếu như thời gian hiện tăng là độ tương phản tăng, thời gian chụp tăng hay giảm, vị trí bài mẫu trên bàn chụp, đường đi của tia sáng, hoặc những điều chỉnh của đường cong tầng thứ. Đây là những hiệu ứng thuận lợi khi tiến hành với bản che phi tuyến tính.

Đường đặc tuyến mô tả ảnh hưởng của việc tăng thời gian hiện



Một đặc tính quan trọng cho máy tách màu là sự phản ứng của quang phổ lên film đối với nguồn sáng. Nhà SX luôn đưa ra những loại kính lọc riêng biệt cho từng loại film và đối với từng loại nguồn sáng. Nhìn chung ta nên tuân theo những khuyến cáo của nhà sản xuất.

Mật độ của film là sự kết hợp những hiệu ứng của việc hấp thụ mực, kính lọc màu và nguồn sáng, độ nhạy của film, thời gian chiếu sáng, Gamma của film và tính năng hấp thụ của kính lọc màu và những yếu tố quang học khác. Mật độ màu của bài mẫu chịu ảnh hưởng bởi những yếu tố này (loại trừ mực) và sự hấp thụ màu từ bài mẫu.

Sự biến đổi hình ảnh khi thay kính lọc đỏ



Việc tách màu âm bản là chụp film bằng một kính lọc màu chuyên dụng và một thời gian chiếu sáng thích hợp, xử lý nó ở nhiệt độ và thời gian thích hợp. Thông thường ba điểm mật độ thường được sử dụng để kiểm tra chất lượng của sự tái tạo tầng thứ và cân bằng xám được mô tả của film âm bản. Ba điểm này nằm ở vùng tông sáng, vùng tông trung bình và vùng tông tối. Các nhà SX film lớn khuyên dùng film âm bản và

đưa ra những điểm kiểm tra mật độ chuẩn. Những khuyến cáo thường được sử dụng cẩn thận. Vì những chuẩn này được nhà SX thiết lập dựa trên một số loại bài mẫu và một số điều kiện In nhất định có thể không phù hợp với các điều kiện In khác (như ở Việt Nam chẳng hạn).

Để có thời gian chụp và thời gian hiện đúng với phim âm ta cần phải tiến hành test thử. Công ty nên tiến hành test thử đối với mỗi cuộn phim mới. Một số nhà sản xuất thường cung cấp sẵn thời gian chiếu sáng và thời gian hiện tiêu chuẩn. Máy tính giúp ích rất nhiều trong việc test film, nhưng những tính toán cho mỗi cuộn film riêng biệt thường cho kết quả tối ưu hơn.

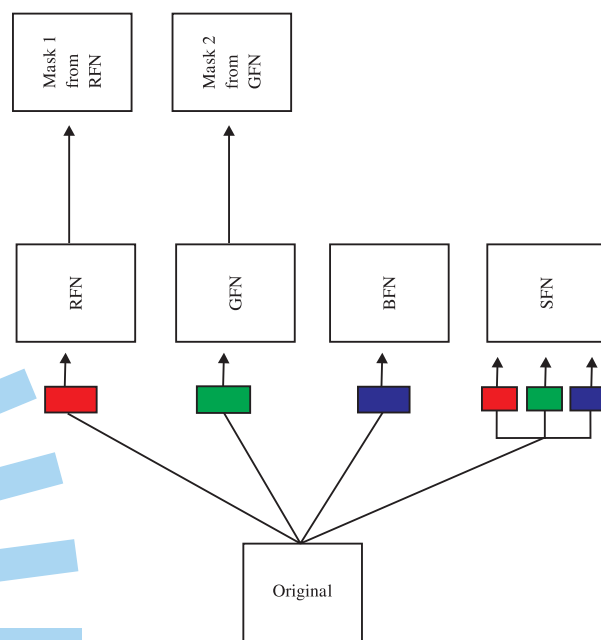
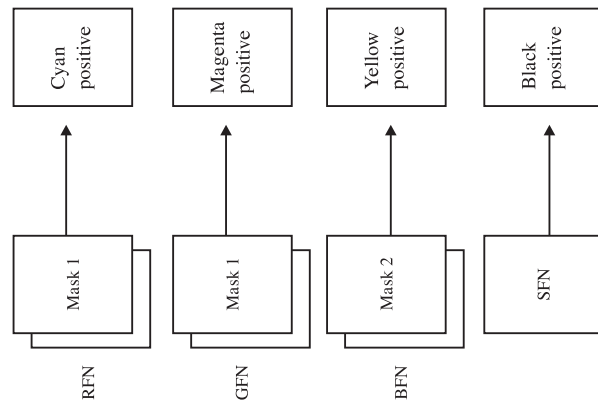
Bảng che đơn: Việc điều chỉnh màu của film tách màu âm bản không thể thực hiện dưới bảng được che. Bảng che có thể dùng trước hoặc sau quá trình tách âm bản. Trước đây, quá trình tách màu thường áp dụng những hiệu ứng của bản che. Sau này, bản che thường được làm chung với film âm bản cho.... uncorrected Neg.

Bảng che đơn có lẽ được áp dụng hầu hết đối với quá trình rửa film nhiếp ảnh. Nó có thể làm theo phương pháp bản che trước hoặc hoặc bảng che sau. Như phương pháp bản che sau nó bao gồm bảng che chuyển tông từ âm bản sau dương bản. Những bản che này có một khoảng rộng mật độ tương ứng với % yêu cầu của việc điều chỉnh mực, được làm chung với film âm bản chuyên dụng để đạt được việc chỉnh màu hoàn hảo. Theo lý thuyết, cần 6 bản che để

loại bỏ hoàn toàn quá trình bôi mực nhưng thực tế chỉ cần 2 hoặc 3 bản che là đủ. Không cần cả bản màu Red và Green để hút màu Yellow, và Red để hút lấy màu Magenta, mà chỉ cần khoảng 35% bản che cho quá trình chỉnh màu. Những quá trình điều chỉnh này thường được bỏ qua. Không cần màu Blue để hút lấy mực Magenta và màu Blue để hút lấy mực Cyan mà chỉ cần 1 bản Blue chung cho cả 2. Nếu màu Green hút màu Magenta và Cyan là một tỷ lệ chính xác để màu Blue hút màu Magenta và Cyan thì nhờ đó ta xác định được cường độ của bản che được làm từ kính lọc Green, và sẽ hiệu chỉnh được cả 2 vùng màu Magenta và Cyan bằng kính lọc Green âm bản. Lượng mực được sử dụng vừa đủ được gọi là cân bằng mực. Kính lọc cuối cùng là kính lọc âm bản Red và được đặt chồng lên âm bản Green. Bản che này này được điều chỉnh màu mà không cần màu Green hút màu Cyan. Bản đen thường được tách màu thông qua bản che không nét cuối cùng trong phương pháp bản che đơn. Thời gian chiếu sáng của kính lọc Red, Green, Blue được điều chỉnh để đạt được cân bằng tốt nhất của bảng màu. Ở điều kiện lý tưởng, mật độ được sắp xếp giảm dần theo thứ tự: White, Yellow, Magenta, Red, Cyan, Green và Blue. Bản che cho kính lọc âm bản Red là một bản che giảm bớt tương phản thường được sử dụng để cân bằng khoảng rộng mật độ của kính lọc âm bản Red, Green và Blue.

Vấn đề chính với phương pháp bản che đơn là làm giảm độ tương phản của việc tách màu âm bản. Do đó, máy tách màu phải giảm tương phản cho cho việc tách màu âm bản để bù lại sự giảm bớt này. Sự kết hợp của âm bản và bản che đơn đòi hỏi thời gian chiếu sáng phải lâu hơn cho bản dương tiếp sau. Nếu làm một khoảng đen ngắn, không cần làm theo phương pháp cũ mà có thể làm bằng tay. Bất lợi cuối cùng đối với phương pháp bản che single stage postmasking là không thể trực tiếp sử dụng tách màu tram trực tiếp.

- RFN: kính lọc âm bản Red
- GFN: kính lọc âm bản Green
- BFN: kính lọc âm bản Blue
- SFN: kính lọc từng phần



Hệ thống sử dụng bản che đơn trước khắc phục được những sự cố của hệ thống sử dụng bản che sau. Trong qui trình này bản che được làm đầu tiên và làm theo mẫu, kế đến là việc điều chỉnh tách màu từ sự kết hợp chúng lại. Ví dụ, kính lọc tách màu Blue được lọc trước tiên, kính lọc màu Green tạo độ tương phản thấp trên bản che film. Tấm tram được tạo ra với bài mẫu và chụp lên film tách màu bằng kính lọc Blue.

Phương pháp bản che trước thường được sử dụng với bài mẫu thấu minh và bài mẫu phản xạ. Với bài mẫu phản xạ, phương pháp này gọi là bản che sau máy chụp; vì thế, nó được phản xạ trở lại lấy mẫu ảnh gốc cho đến khi thật giống bài mẫu. Với bài mẫu thấu minh, bản che thường được đặt tiếp xúc với bài mẫu. Tuy nhiên, để tránh trường hợp bản che bị vỡ hạt vì phóng lớn bài mẫu, phương pháp sau ống kính hoặc phóng to cũng có thể sử dụng cho bài mẫu thấu minh.

Một tiến bộ của phương pháp bản che trước là có thể tách kính lọc khi tạo bản che. Sự kết hợp kính lọc Red, Green, Blue để tạo nên bản che với bản che được làm từ bất cứ kính lọc màu nào khác. Kỹ thuật này cho kết quả chính xác hơn việc chỉnh màu bằng cách hấp thu màu không cần thiết. Như một sự lựa chọn khác, đặc biệt là việc tách kính lọc âm bản (thường là hai) để có thể chuẩn bị cộng thêm kính lọc Red, kính lọc Green, kính lọc Blue từ bản che dương bản để có thể tiến hành chụp.

Một tiến bộ hơn nữa là phương pháp bản che đơn thường được sử dụng trong quá trình tách màu và tram trực tiếp. Mặc dù vậy, do việc chụp bằng kính lọc từng phần và bản che từng phần giúp cho điều chỉnh bản đen đạt được kết quả tốt.

Khuyết điểm chính của bản che đơn trước là làm giảm độ tương phản so với bài mẫu. Thông thường nó cần thiết cho việc làm giảm tương phản đối với bài mẫu thiếu minh nhưng đương nhiên là nó không cần thiết đối với bài mẫu phản xạ. Do đó, phải sử dụng film có độ tương phản cao để tạo tông độ liên tục cho việc tách màu với bài mẫu phản xạ. Phương pháp thông thường đối với việc tách màu bản che là điều chỉnh bớt tương phản ở phần highlight ở đường cong tầng thứ. Cũng bằng cách này ta có thể bù lại những chi tiết bị mất tương phản ở phần highlight.

Bản che hai giai đoạn: Phương pháp bản che hai giai đoạn được việc giảm tương phản ở bản che đơn. Phương pháp này còn gọi là phương pháp nhân đôi tương phản. Phương pháp bản bản che hai giai đoạn là phương pháp bản che được tạo sau (bản âm được làm trước bản che).

Bước đầu tiên trong quá trình tạo bản che là cho bản che dựng tiếp xúc với lần lượt với từng một trong ba bản tách màu âm. Những bản che này có cùng độ tương phản như nhau, chẳng hạn như film âm thì có độ gamma là 1.0. Bản che dương được gọi là bản che trước. Bản che cuối cùng hoặc bản

kính lọc khác nhau thì thông số của hai việc chỉnh màu này sẽ được kết hợp lại với nhau. Thông số chỉnh màu được tách ra bằng cách này và đạt được yêu cầu cần thiết. Thông số lý tưởng cho việc chỉnh màu trắng và đen thường yêu cầu một bản che không tuyến tính. Khi tạo bản che, thời gian chụp được điều chỉnh để tạo ra được màu đúng nhất với và thời gian hiện được điều chỉnh để loại bỏ những màu không cần thiết. Vì độ tương phản của hình ảnh phụ thuộc vài bản che cuối cùng, độ tương phản của bản che này thường cao hơn so với bản che đơn.

Máy in đen tốt có thể dùng cho bản che hai giai đoạn này bằng cách sử dụng kính lọc từng phần Red và Green âm bản với bản che trước sử dụng kính lọc Blue. Bản che tiếp theo được kết hợp với kính lọc Red và Green âm bản từ bản tách màu đen. Thực vậy, nhờ điều chỉnh thời gian chiếu sáng và thời gian hiện và chụp bằng bản che từng phần âm bản, nó có thể tạo bản che chỉnh màu cho bất kỳ yêu cầu chỉnh màu nào. Phương pháp bản che hai giai đoạn khác xa với phương pháp linh động và toàn diện trong tất cả các phương pháp tạo bản che.

Bản vẽ chính cho phương pháp bản che hai giai đoạn là tăng cường hiệu năng của film và cần thiết cho việc tách màu. Vì thế nó không sử dụng được trong việc tách màu tạo tram trực tiếp.

Tái tạo tầng thứ bản che: Thỉnh thoảng đặc biệt đối với những hệ thống tách màu gián tiếp, nó cần thiết để tái tạo tông màu

Việc sửa chữa bề mặt trong trường hợp đạt được sự phân ly những sắc màu đã được thiết kế trong tách màu âm bản.

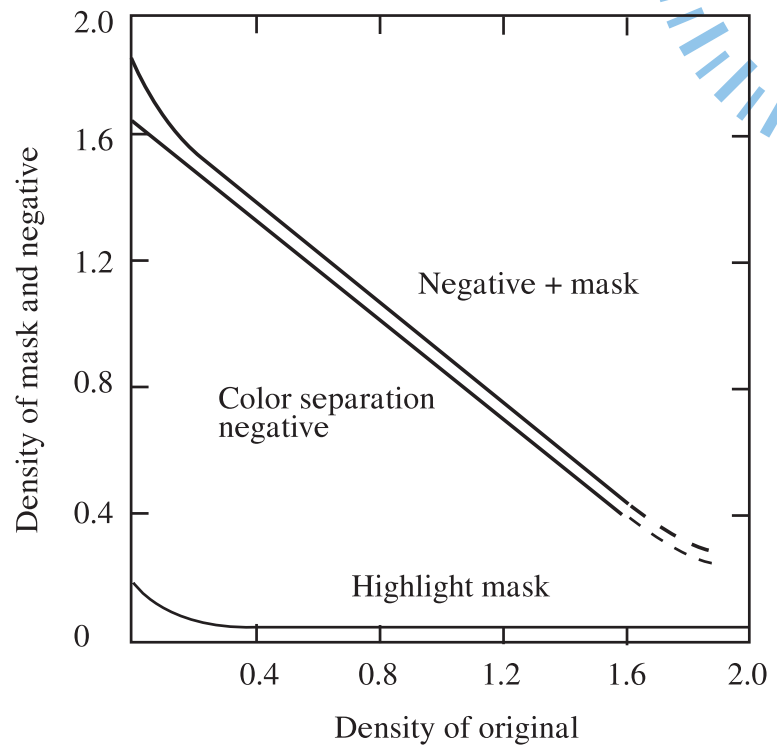
Bản che vùng sáng hầu hết có đủ tông độ của bản che chỉnh màu. Những bản che này thì có độ thời gian chụp và hiện thích hợp với bản che âm bản. Mật độ và độ tương phản được chỉnh cho đến khi sự phối hợp của bản che âm bản cộng thêm cho ra đúng tông độ tách màu của vùng sáng. Nếu bản che vùng sáng không đúng màu (trường hợp này thường xảy ra) sẽ dẫn đến sự nguy hiểm trong việc chỉnh màu ảnh hưởng đến chi phí việc tái tạo màu. Vấn đề này có thể giải quyết bằng cách tạo ra bản che chỉnh màu để đạt được độ tương phản cao hơn mà hiệu quả này sẽ được sử dụng trong bản che vùng sáng. Một khó khăn khác để việc chỉnh màu được chính xác hơn là yêu cầu tông sáng có cường độ cao hơn bởi vì hình ảnh màu nửa tông đã bị mất một số tương đối. Vấn đề này rất quan trọng đối với bản che vùng sáng, thêm vào đó đòi hỏi sự tương tác giữa sự tách màu vùng sáng và độ tinh khiết của nguồn sáng.

Một kỹ thuật pre-masking có thể cũng được dùng để thực hiện bản che vùng sáng. Phương pháp này cũng được dùng để nhấn mạnh sự tương phản của vùng sáng khi mà độ phân giải của màu sắc lấy độ trong suốt để tạo ra bản che đơn của kỹ thuật pre-masking. Đầu tiên một dải bản che vùng sáng ngắn được tạo ra trên phim quang phổ có độ tinh vi cao. Không sử dụng lọc ánh sáng trong việc phơi sáng này. Bề

mặt này được ghi lại với độ trong suốt thêm vào đó sự trung lập hoặc làm dẹt đi trong một tông độ có độ phân giải sáng. Kế tiếp đó dùng để chỉnh màu sắc bình thường được tạo ra từ sự liên kết giữa độ trong suốt và Bề mặt chỉnh màu này sẽ không có bất kỳ trong nguồn sáng. Cuối cùng để được loại bỏ và bản che chỉnh màu sẽ được ghi nhận lại một lần nữa độ trong suốt trong trường hợp tách màu âm bản. Những tông màu sáng trong tách màu âm bản là kết quả của việc liên kết giữa độ đa dạng của sự trong suốt với nhiều (cho những bước đầu tiên). Thông thường sự phân giải tông màu trong vùng sáng lớn hơn những trường hợp bình thường mà độ đa dạng của những bề mặt xấu trung lập một phần những nét đa dạng của sự trong suốt tuyệt đối. Những hình ảnh sẽ thể hiện ảnh hưởng của.. Bản che vùng sáng có thể được tạo ra không cần.. và sử dụng cho tất cả các màu nếu như mục đích của nó là làm biến mất chỉ những màu trắng hoặc để cải thiện sự tương phản về độ sáng của những... Mặt khác nếu điều này là cần thiết để cải thiện độ phân giải tông màu của... (như là màu nhạt hoặc màu da) kể đó bản che vùng sáng phải được tạo ra cho mỗi một màu bằng cách sử dụng bộ lọc ánh sáng phân giải những màu bình thường.

Trong trường hợp để đạt được sự cân bằng xám điều này thường cần thiết cho in thông qua hơn cả Yellow và Magenta. Vì thế bộ lọc ánh sáng đỏ của bản che vùng sáng thường làm tăng sự tương phản của

Sự thay đổi của bản che vùng sáng khi gia tăng độ tương phản vùng sáng trong tách màu âm bản



độ phân giải bộ lọc ánh sáng đỏ có liên quan đến Mặt khác không rõ bằng bản che vùng sáng ở những nơi cần thiết chúng sẽ được tạo ra bởi sự liên kết những dây bề mặt rõ ngắn mà chúng được tạo ra . Với một dây rõ ràng và đầy đủ được tạo ra từ cùng một vùng âm bản. Kết quả này hoạt động kh những tông màu liên tục rõ ràng được tạo ra từ việc tách màu âm bản trong

Sự ảnh hưởng như trên sẽ được tạo ra bằng cách sử dụng một màn hình ... làm hiển thị ra. Thao tác bằng việc chọn màn hình và kỹ thuật hiển thị sẽ được đề cập sau trong chương này.

Một UCR được tạo ra bằng bằng cách ... màu đen chính xác của việc tách màu âm bản trên bề mặt phim. Sự hiển thị và mở rộng có thể được thực hiện để lựa chọn những khoảng không gian được thiết kế (ví dụ như: điểm mở đầu trên... và số lượng UCR). Bề

mặt được ghi lại một lần nữa với việc tách màu âm bản khi tạo ra những ... hoặc là những tông màu liên tục. Trong trường hợp cần thiết để có nhiều UCR hơn trong vài màu hơn những màu khác thì những bề mặt UCR riêng biệt sẽ được tạo ra. Quá trình của GCR không thể được thực hiện thành công bằng những bề mặt hình ảnh.

Chất lượng hình ảnh: Những khía cạnh chất lượng hình ảnh của việc tách màu quang cơ là yếu tố chính ảnh hưởng đến độ rộng mật độ. Thật ra thường do chất lượng hình ảnh kém mà việc tách màu bằng máy tách màu điện tử đôi khi được chuộng hơn máy tách màu quang cơ. Trên thực tế chất lượng tách màu quang cơ có thể tương đương với tách màu điện tử.

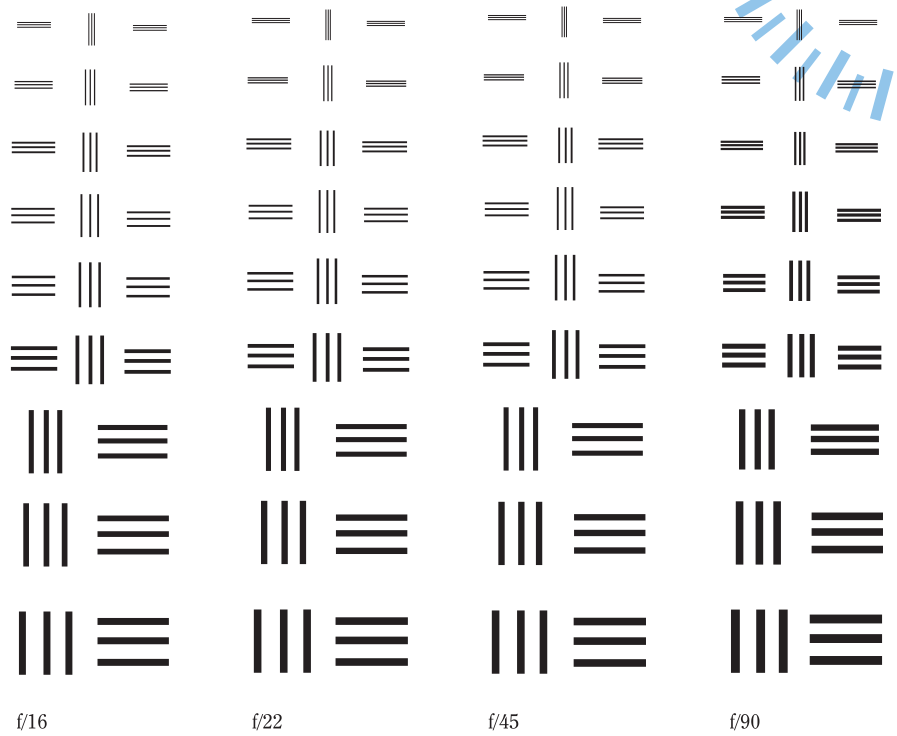
Hai yếu tố để cho ra hình ảnh sắc nét là tiêu cự và enhancement. Để điều chỉnh được đúng tiêu cự cần phải có ống kính quang học tốt. Điều này có nghĩa là dùng một camera cố định hoặc thu phóng với film, ống kính và copy planes tương ứng. Ống kính phải có độ chính xác về màu sắc và không bị sai lệch hoặc hạn chế đến mức thấp nhất sự lệch hướng dạng hình cầu, loạn thị, sai lệch tầng thứ, méo mó hình dạng, nhiễu xạ ánh sáng và Ống kính tiêu sắc phức thường được dùng cho việc tách màu đòi hỏi chất lượng. Ống kính phải được điều chỉnh ở khẩu độ tối ưu nhất để cho hình ảnh sắc nét nhất. Điều này tương đương, ví dụ f/22 cho 1 thấu kính f/11. Một kính phóng đại tốt dùng cho camera cần được kiểm tra độ sắc nét của hình

ảnh trên nền kính. Camera cần được khóa lại ở vị trí độ sắc nét đã được lấy chuẩn.

Việc tăng cường độ sắc nét của hình ảnh cần đến kỹ thuật bản che không nét. Nếu một bản che nét âm bản được đặt tiếp xúc với bản nét dương trong suốt thì độ sắc nét của bản che sẽ giảm, một phần đã làm trung hòa độ sắc nét của bản trong suốt. Ngược lại, nếu bản che âm bản không nét bản dương trong suốt sẽ bị trung hòa và vì thế sẽ ghi lại trên bản tách màu âm bản. Bản che có thể làm cho mờ đi bằng hàng loạt các kỹ thuật khác nhau bao gồm: dùng 1 tấm khuếch tán đặt giữa ống kính và bản che film khi chụp qua bản che; áp sát ống kính và bản che và chụp với nguồn sáng khuếch tán; chụp film qua một tấm film không có đế; và dùng hiệu ứng bản che mờ tối đa, sử dụng khoảng cách giữa ống kính và bản che và xoay tấm trame contact lệch tâm lệch tâm nguồn sáng. Kết quả sau cùng của phương pháp này là khuếch tán bản che.

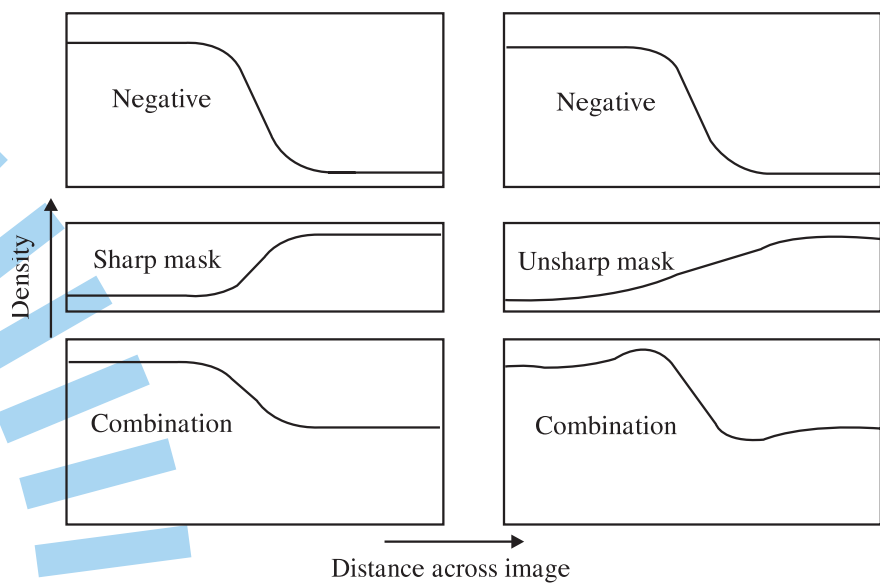
Về khía cạnh độ phân giải của hình ảnh đa phần bị ảnh hưởng bởi sự cân xứng giữa hai hình ảnh, như là tách màu và bản che. Tính ổn định của đế film, sự định vị chính xác và pins, và canh cho thẳng hàng cẩn thận là một trong những yêu cầu thiết yếu của việc cân đối hình ảnh. Một ống kính tốt, film có chất lượng cao, quá trình chiếu sáng vừa đủ và các yếu tố khác tạo nên độ phân giải cao nhất của hình ảnh. Dĩ nhiên độ phân giải tram cao cũng tận dụng độ phân giải, nhưng có còn phụ thuộc vào điều kiện in.

Hiệu ứng tác động đến độ phân giải của hình ảnh khi giảm độ mở của ống kính



Quá trình tạo tram có thể giảm thiểu moiré, chẳng hạn như trên thực tế, phóng to trong bản che tách màu hoặc âm bản. Tuy nhiên, để thay cho việc bản che tiếp xúc với film 35mm phải phóng lên 10 lần, nó được chuộng hơn việc phóng to tối đa và tạo bản che trên máy chụp hoặc bản để bài

Giảm độ sắc nét của hình ảnh bằng bản che không nét



mẫu. Bây giờ bản tách màu âm bản tiếp theo sẽ được tiến hành bằng cách cho ảnh của bản che tiếp xúc với ống kính. Nếu thường sử dụng độ chiếu sáng cao, cách này cũng giúp tránh được sự tán xạ của hình ảnh trắng bạc trên thiết bị. Sự tán xạ sẽ làm tăng tương phản của bản che.

Hình bên trái: sử dụng tram elip

Hình bên phải: sử dụng tram vuông để tái tạo cùng một bài mẫu



Quá trình tạo hạt trong kỹ thuật tạo tram truyền thống thường sử dụng tram elip thay vì tram tròn hoặc vuông. Tram elip mịn hơn ở vùng nửa tông và ảnh hưởng thấy rõ, nhưng nó có thể làm giảm đi độ sắc nét của hình ảnh và là nguyên nhân chính tạo ra moiré nếu xuất hiện hai lần trên bản in. ... Việc minh họa này chỉ cho ra những hình ảnh được tạo tram như nhau với tram vuông hay tram elip.

Những mẫu moiré bởi việc chọn tram và góc xoay tram. Những vấn đề gây ra bởi góc tách màu 15 độ giữa Y và M, Y và C có thể được giảm thiểu bằng việc điều chỉnh tần số tram cao hơn cho mà vàng và đây cũng là một cách để giảm moiré tốt hơn cho những màu khác. Ví dụ nếu tần số tram bình thường là 150 lpi thì ta sử dụng 175 lpi

cho màu vàng. Tần số tram cao hơn góp phần làm tăng dot gain cho màu vàng khi in, vì thế đường cong tần thứ của việc tách màu phải làm giảm bớt điều này. Để bảo đảm đúng góc xoay, góc tram trước cần được kiểm tra cẩn thận với thước đo tram.

Chất lượng hình ảnh cũng ảnh hưởng vết mờ trên phim và sự tán xạ của ánh sáng.

Khía cạnh cuối cùng của chất lượng hình ảnh liên quan tới một số hình ảnh được sinh ra từ bản gốc tới tấm bản kẽm. Không kể đến cách làm nào biết ống kính tốt hay độ nhạy sáng của film bao nhiêu là tốt nhất, mỗi bước như thế đều làm giảm chất lượng hình ảnh. Để giảm thiểu việc này, hình ảnh phải chụp trên ống kính không hơn một lần. Điều này có nghĩa là tiếp xúc trong việc tách màu và tram dương lớn hơn hoặc ngược lại. Đương nhiên là có một số lần không thành công nhưng sau đó xác xuất rất cao.

Để giảm bớt con số của hình ảnh sinh ra, có lời khuyên là nên sử dụng phương pháp tách màu trực tiếp hơn là gián tiếp. Điều này cải thiện được chất lượng hình ảnh, nhưng sự hao phí biến đổi theo việc điều chỉnh sự tái tạo tầng thứ và cách chỉnh màu. Ví dụ, nó không thể sử dụng bản che vùng tối hoặc kỹ thuật two stage masking với tram trực tiếp.

Tuy nhiên, việc lựa chọn những kỹ thuật tách màu bao gồm những cách nhìn về yếu tố chất lượng của công việc. Một kế hoạch chất lượng không dùng những kỹ thuật

CHỈNH MÀU BẰNG TAY VÀ SỬA ẢNH

giống nhau cho mọi việc. Tuy vậy, khi nghi ngờ, phòng kinh doanh và hội đồng đánh giá sẽ kiểm tra phòng tách màu liên quan đến kỹ thuật tách và chỉnh màu thường dùng cho những trường hợp đặc biệt.

Đôi khi chỉnh màu bằng tay cũng cần đến khi khách hàng muốn thay đổi đặc biệt trong một vùng nào đó trên ảnh. Loại mực màu đặc biệt hoặc điều kiện in không bình thường đôi khi đòi hỏi phải touch ảnh bằng tay. Việc touch ảnh bằng tay được thực hiện bởi những phương tiện điện tử, hóa học và cả kỹ thuật chụp.

Khả năng để thay đổi một màu điện tử trong một bức ảnh trong khi vẫn giữ nguyên được những cái khác sẽ được đề cập trong đoạn liên quan với máy tách kỹ thuật số. Đối với nhiều máy tách analog, tín hiệu được chuyển sang tín hiệu số để hiển thị lên màn hình. Khi hình ảnh ở dạng này, người kỹ thuật viên có thể điều chỉnh những màu riêng biệt độc lập đối với từng phần trên ảnh. Ưu điểm của việc touch ảnh bằng máy so với các phương pháp khác là: có thể touch hoặc thay đổi màu của những hình ảnh rất nhỏ bằng cách phóng to ảnh lên với độ thu phóng; có thể điều chỉnh hình ảnh trước khi xuất ra film, vì thế tránh được việc tiếp xúc các axit để làm ra các bản film cuối cùng; và khả năng lưu trữ được bản gốc, không touch lại hình ảnh vì thế có thể khôi phục lại bản gốc và làm lại từ đầu nếu có lỗi trong quá trình touch ảnh.

Những phương pháp khác của việc touch ảnh là sửa bằng axit ướt và khô. Phương

pháp ướt bao gồm che tạm hoặc bảo vệ bức ảnh với vật liệu chống thấm nước vecni hay lắc. Vùng chụp sẽ sẽ được xử lý bằng axit để giảm bớt kích thước điểm tram hoặc mật độ tông.

Phương pháp axit khô bao gồm việc chuẩn bị một bản che để bao phủ vùng không cần thay đổi. Bản che này có thể được chuẩn bị bằng cách cắt thông qua một loại nguyên liệu phủ ngoài bản che hoặc sơn để bảo vệ vùng trong suốt của film. Film âm hay dương bản đều được chụp bình thường trong quá trình contact film. Sau đó bản che bảo vệ sẽ được đặt lên tấm film dương hoặc âm bản và phơi thêm cho vùng đó có sự thay đổi như ý. Khi thực hiện thời gian chiếu sáng phụ, khoảng cách film có thể dùng ngay cả một hiệu ứng lớn hơn. Việc phơi lần thứ hai một cách có hiệu quả sẽ làm tăng những giá trị điểm tram tạo ra khi có sự tiếp xúc từ âm hay dương bản và ngược lại.

Vấn đề với phương pháp axit ướt và khô gặp phải là khó có thể vẽ một cách chính xác xung quanh những chi tiết nhỏ. Và đối với phương pháp axit ướt có thể làm hỏng hình bởi quá dư axit.

Phương pháp axit ướt có thể mang lại những tông liên tục trên film âm bản, dương bản, bản che cũng như đối với film nửa tông âm hay dương bản. Phương pháp axit khô chỉ có thể sử dụng cho hình ảnh nửa tông. Hai phương pháp này chỉ thực sự hiệu quả so với phương pháp điện tử vì nó không đòi hỏi những thiết bị đắt tiền.

**ĐIỀU CHỈNH VIỆC
TÁCH MÀU**

Kiểm tra sự ổn định của việc tách màu bao gồm kiểm tra sự ổn định của lớp nhũ tương, kiểm soát được sự chiếu sáng và hiện. Nhìn chung, một lịch bảo quản thường xuyên phải được thực hiện cho phần điện tử và phần cơ của máy tách màu, máy chụp, và các thiết bị khác.

Đặc điểm chính là phải kiểm tra được sự tách màu của lớp nhũ tương như tốc độ, gamma, mật độ cao nhất và thấp nhất (D_{max} , D_{min}) và độ tương phản. Film từ mỗi cuộn mới nên test lại bằng máy đo mật độ và so sánh với thang xám chuẩn. Hoặc chụp xuất lại dưới điều kiện máy chụp và máy quét bình thường. Một bản của bộ cũ sẽ được phơi sáng tương tự và sau đó cả hai film này sẽ được xử lý dưới những điều kiện như nhau. Hình ảnh thang xám trên mỗi film sẽ được đo với desitometer và so sánh. Sự thay đổi không đáng kể của tốc độ và độ tương phản sẽ được điều chỉnh trong thời gian chiếu sáng và hiện sắp tới. Sự thay đổi độ nhạy chính cho thấy những film mới sai. Trong những trường hợp này film phải được trả lại nhà sản xuất để kiểm tra lại.

Những điều kiện lưu trữ những vật liệu nhạy sáng rất quan trọng nếu muốn đạt được độ ổn định như ý. Film phải được giữ ở điều kiện mát me và khô ráo. Thậm chí trong môi trường lưu trữ tốt nhất độ nhạy của lớp nhũ tương cũng bị thay đổi theo thời gian. Nguyên liệu cũ không nên sử dụng nếu chưa qua thử nghiệm.

TÓM TẮT

Giai đoạn tách màu là bước chính trong quá trình mô phỏng màu (quá trình sao chép màu). Nếu việc tách màu không được thực hiện chính xác sẽ làm ảnh hưởng đến toàn bộ các quá trình tiếp theo. Việc tách màu chính xác là tất cả những gì mà máy in, giấy, mực yêu cầu để đạt được như bài mẫu.

Một phần quan trọng của việc tách màu là phân tích quá trình in và xây dựng được đường đặc tuyến in và lên chương trình cho thiết bị tách màu. Đối với việc tách màu quang cơ, kiểm tra và phân tích độ nhạy của lớp nhũ tương là một phần quan trọng trong quá trình tách màu. Việc tách màu thật sự, đặc biệt trên máy là việc so sánh các quá trình không đáng kể.

Chương trình tách màu phải giải quyết được sự tái tạo được tông màu, cân bằng xám, chỉnh màu và chất lượng hình ảnh. Đây là khía cạnh quyết định của việc tách màu và nó giống như một máy tính.

Nếu như chương trình này làm việc một cách chính xác, những kỹ thuật thích hợp được áp dụng và những quá trình này được kiểm tra chặt chẽ, nó sẽ cho ra kết quả hoàn hảo như nhau không phân biệt được giữa máy chụp quang cơ và máy tách màu. Sự khác biệt chính giữa hai hệ thống này là người kỹ thuật viên sử dụng máy chụp phải có tay nghề và kiến thức nhiều hơn người thợ tách màu. Đặc biệt là máy tách màu kỹ thuật số khá dễ sử dụng vì chúng có màn hình hiển thị. Việc ra mắt màn hình hiển thị hầu như đã làm đơn giản hóa mọi hoạt động của việc điều chỉnh quá trình tách

màu. Ở ngay lần đầu tiên, nó có thể cho ra một bản tách màu hoàn hảo mà không cần phải hiểu biết nhiều về yếu tố quyết định chất lượng. Dĩ nhiên nó cũng có thể tách màu bằng chụp mà không cần biết nhiều về kiến thức chụp ảnh, nhưng những film này chắc chắn sẽ có chất lượng thấp hơn máy tách màu dưới điều kiện tương tự.

Yêu cầu của các máy tách màu đạt được đều được xây dựng thông qua mạch điện và chương trình xử lý. Mặt khác nếu như một người thợ không nắm hết công dụng của máy thì còn cho kết quả tệ hơn là tách màu quang cơ. Tuy nhiên, máy tách màu được chuộng hơn vì không đòi hỏi quá nhiều kĩ năng và kiến thức để cho ra kết quả xuất sắc.

Tốc độ hoạt động cao cũng là một yếu tố nhưng sự bù đắp này đến mức nào còn do sự đầu tư ban đầu. Gần đây, máy tách màu điện tử có một bước phát triển tương đối là chi phí thấp, máy tính tốc độ cao. Dạng này dễ sử dụng hơn và linh động hơn máy tách màu analog. Những máy tách màu thế hệ tiếp chắc chắn sẽ được sự hỗ trợ của công nghệ kỹ thuật số. Ít nhất là việc sử dụng màn hình màu được xem là một hỗ trợ đáng ghi nhớ.

Việc tách màu quang cơ vẫn được sử dụng ở những thiết bị tách màu với số lượng nhỏ và trong những trường hợp lớn nó không linh động lắm. Với hệ thống chỉnh màu của máy chụp quang cơ phương pháp 2 bước linh hoạt nhất. Trong hệ thống tách màu, phương pháp tạo tram trực tiếp

cho hình ảnh chất lượng nhất. Sự lựa chọn lý tưởng của kỹ tách màu và bản che phải trở nên rộng hơn phụ thuộc vào mục tiêu công việc.

Không kể đến công việc chỉnh màu và touch ảnh bằng tay và việc chỉnh màu luôn là yếu tố cần thiết. Phương pháp touch ảnh bằng kỹ thuật số giúp cho nó trở nên chiếm ưu thế hơn

