

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM  
KHOA IN & TRUYỀN THÔNG

GIÁO TRÌNH

**ĐẠI CƯƠNG VỀ  
SẢN XUẤT IN**

CHƯƠNG 1 .....	1
<b>I. Lịch Sử phát triển của ngành in .....</b>	<b>1</b>
Johannes Gutenberg .....	3
Quá trình hình thành và phát triển ngành in ở Việt Nam .....	5
Thời phong kiến .....	5
Nghề in chữ đúc hay nghề in TY-PÔ .....	7
Kỹ thuật in OFFSET .....	8
Ngành in cách mạng .....	9
<b>II. Sản phẩm in .....</b>	<b>11</b>
II.1. Sách .....	11
II.2. Tạp chí .....	12
II.3. Báo chí .....	13
II.4. Brochure .....	13
II.5. Các sản phẩm in khác .....	14
<b>III. Phương tiện truyền thông điện tử .....</b>	<b>14</b>
<b>IV. Truyền thông đa phương tiện .....</b>	<b>15</b>
<b>V. Sự phân bố và tỉ trọng thị trường .....</b>	<b>17</b>
<b>VI. Các khuynh hướng và viễn cảnh trong tương lai .....</b>	<b>19</b>
VI.1. Những thay đổi trong khu vực in truyền thống .....	19
VI.2. Sự kết hợp các phương tiện mới .....	20
CHƯƠNG 2 .....	25
<b>I. Trình bày trang, nghệ thuật trình bày chữ, thiết kế đồ họa ..26</b>	<b>26</b>
I.1. Chữ in .....	26
Nguồn gốc chữ in .....	26
Phân loại các bộ chữ .....	29
Thiết kế kiểu chữ .....	29
I.2. Nghệ thuật trình bày chữ .....	31
Dàn trang .....	35
I.3. Thiết kế đồ họa .....	35
Công việc thiết kế trong thế kỷ 20 .....	36
<b>II. Công đoạn trước in (chế bản) .....</b>	<b>37</b>
Công nghệ sắp chữ .....	37
Ảnh có tầng thứ và ảnh nét .....	39
Chế tạo khuôn in .....	40
Chế bản điện tử .....	41
<b>III. Công đoạn in .....</b>	<b>44</b>
<b>IV. Sau in (thành phẩm) .....</b>	<b>48</b>
<b>V. Trang thiết bị kỹ thuật số trong qui trình sản xuất .....</b>	<b>50</b>
<b>VI. Chuẩn bị .....</b>	<b>54</b>

CHƯƠNG 3	57
<b>I. Các phương pháp sắp chữ</b>	<b>57</b>
I.1. Sắp chữ thủ công (sắp chữ chì)	57
I.2. Sắp chữ dùng máy Monotype và Linotype	58
I.3. Sắp chữ trên tờ phim	58
I.4. Sắp chữ bằng máy vi tính:	58
I.2. Dàn trang	58
<b>II. Phục chế bản mẫu màu</b>	<b>58</b>
II.1. Khái niệm chung về màu sắc	58
II.2. Nguyên tắc cơ bản của quá trình phục chế bài mẫu màu	61
a) Sơ đồ phục chế bằng 3 màu lý tưởng CMY	61
b) Sơ đồ phục chế bằng 3 hoặc 4 màu thực tế.	62
II.3. Phương pháp phân màu điện tử trong phục chế bài mẫu màu	64
Nguyên lý phân màu dạng Analog:	64
<b>III. CHẾ BẢN</b>	<b>65</b>
III.1. Chế bản bằng phương pháp quang cơ (Analog)	65
Một số kỹ thuật cơ bản trong chế bản Analog:	70
III.2. Chế bản từ máy tính ra phim	71
Công nghệ Chế bản từ máy tính ra phim CtF	73
III.2. Chế bản từ máy tính ra bản (Ctp)	74
III.3. Chế bản từ máy tính ra máy in (Computer to Press)	75
III.3. Chế bản từ máy tính ra tờ in (Computer to Print)	76
<b>IV. CHẾ TẠO KHUÔN IN BẰNG PP QUANG HÓA</b>	<b>76</b>
IV.1. Chế tạo khuôn in Cao	76
IV.1.1. Chế tạo khuôn in Typô	76
IV.1.2. Chế tạo khuôn in Flexo	77
IV.2. Chế tạo khuôn in phẳng	78
IV.3. Chế tạo khuôn in lõm (khuôn in Ống đồng)	79
IV.3. Chế tạo khuôn in lưới	81
CHƯƠNG 4	83
<b>I. Tổng quan về kỹ thuật in</b>	<b>83</b>
<b>II. Kỹ thuật in dùng bản in</b>	<b>86</b>
II.1. Phương pháp in cao, in Flexo :	89
In Typo :	90
In Flexo :	91
Letterset	92
II.2. In lõm (in Ống Đồng)	93
II.3. In phẳng – In Offset	99
II.4. In lưới (in lụa)	103
<b>III. Kỹ thuật in không dùng bản in (NIP)</b>	<b>106</b>
III.1. In Tĩnh điện	106

III.1.1. Tạo hình ảnh	107
III.1.2. Nhận mực	107
III.1.3. Truyền hình ảnh	107
III.1.4. Ổn định phần tử in	107
III.1.5. Làm sạch ống quang dẫn	107
III.2. In Phun	110
III.3. Hệ thống in cơ bản của kỹ thuật in NIP	112
<b>CHƯƠNG 5</b>	<b>115</b>
<b>I. Giấy in</b>	<b>115</b>
<b>II. Mực in</b>	<b>116</b>
II.1. Mực in Offset	118
II.2. Mực in ống đồng	118
II.3. Mực in Flexo	118
III. Verni tráng bóng sản phẩm in	119
III.1. Verni gốc dầu (Print Varnish)	119
III.2. Verni gốc nước (thủy tính)	120
III.3. Verni UV	121
<b>CHƯƠNG 6</b>	<b>123</b>
<b>I. Các đặc điểm chung của công đoạn thành phẩm</b>	<b>123</b>
I.1. Các đặc điểm chung	123
Gia công bề mặt sản phẩm	123
Định hình ấn phẩm	123
I.2. Các sản phẩm của quá trình thành phẩm	124
I.3. Những điểm cần lưu ý khi gia công sau in	124
Chọn quy trình công nghệ thành phẩm	124
Sản xuất mẫu thử và kiểm tra	125
Kiểm tra đánh giá chất lượng tờ in trước khi gia công	125
Vấn đề định vị trong quá trình gia công sau in	125
<b>II. Gia công bề mặt ấn phẩm</b>	<b>125</b>
II.1. Giới thiệu các phương pháp gia công bề mặt	125
II.2. Tráng phủ (cán láng)	126
Các dạng tráng phủ	126
II.3. Dán ghép màng lên tờ in	127
II.4. Ép nhũ	128
II.5. Ép chìm nổi	129
II.6. Tăng cường độ bóng hay tạo vân (nhám) cho tờ in	129
<b>III. Đóng sách bìa mềm và bìa cứng</b>	<b>130</b>
III.1. Các khái niệm chung về đóng sách	130
Cấu tạo cuốn sách	130
III.2. Quy trình đóng sách	132
III.3. Các công đoạn gia công	134

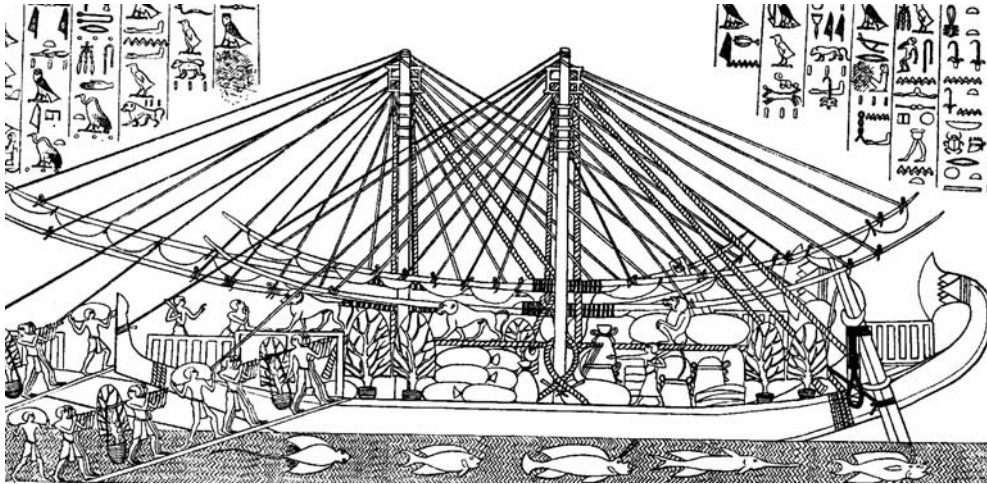
Chuẩn bị trước khi gia công	134
Vỗ và cắt tờ in thành các tờ gấp	134
Gấp các tay sách	135
Ép các tay sách	137
Hoàn thiện tay sách	137
Bắt cuốn	137
Hoàn thiện ruột sách	140
Ép gáy ruột sách	140
Xén ba mặt ruột sách	140
Quá trình gia công hoàn thiện các ruột sách bìa cứng :	140
Sản xuất bìa cứng	141
Vào bìa sách bìa cứng	141
<b>IV. Thành phẩm các dạng bao bì hộp giấy</b>	<b>141</b>
IV.1. Giới thiệu hộp gấp	141
IV.2. Quy trình thành phẩm các dạng hộp gấp	142
IV.3. Các công đoạn gia công	142
Cấn bế : (định hình hộp ở dạng mặt phẳng – khổ trái)	142
Gia công cửa sổ hộp	144
Gấp dán hộp	144

## Chương 1

# Tổng quan về ngành in

### I. Lịch Sử phát triển của ngành in

Trước lúc chính thức phát minh ra nghề in thì tờ in khắc gỗ đã có ở Trung Quốc. Đây là bước tiến quan trọng so với cách sao chép bằng tay. In khắc gỗ được áp dụng vào thế kỷ thứ 9, người thợ khắc các nét chữ, hình vẽ lên tấm gỗ, phần có chữ thì nổi lên cao, phần không chữ thì được khoét lõm xuống. Khi in người ta phủ một lớp mực mỏng lên bề mặt tấm gỗ, đặt tờ giấy lên, dùng một cái gạt bằng xương hoặc bằng gỗ đã mài nhẵn, gạt nhẹ lên trên tờ giấy.



Hình 1.1: Một trang hình ảnh tìm thấy trong Kim tự tháp Ai Cập, in trên giấy papyrus

Cuốn sách cổ nhất được in bằng bản khắc gỗ là cuốn kinh Kim Cương in năm 848 của ông Vương Giới được phát hiện năm 1900 ở Đôn Hoàng tỉnh Cam Túc (Trung Quốc)

Năm 1048 ông Tốn Thăng (Trung Quốc) sáng tạo ra chữ rời bằng đất sét. So với bản khắc gỗ đây là một bước tiến bộ nhưng chưa có ý nghĩa công nghiệp.

Năm 1314 ông Vương Trình người Sơn Đông (Trung Quốc) sáng chế ra chữ rời bằng gỗ. Nghề in từ Trung Quốc truyền sang Triều Tiên.

Triều Tiên đã tạo ra đồng mô để đúc chữ thay cho việc khắc. Chữ in bằng đồng được đúc ra.

Năm 1436 chữ in bằng hợp kim chì được sử dụng gồm chì, thiếc và anti-moan (chì là thành phần chính chiếm 60%- 85%, nhưng chì là kim loại mềm, nên cho thêm antimoan (Sb) là kim loại dòn chiếm 12%- 29%, thiếc



Hình 1.2: Tranh vẽ Sài Luân, người khai sinh ngành giấy Trung Hoa, TK 2 TCN

riêng lẻ. Ông Johan Gutenberg (Đức), Caxchioro (Hà Lan), Pampilo (Ý) được coi như những ông tổ của ngành in ở Châu Âu vì họ đã cùng một lúc phát minh ra quá trình in. Người có công đặc biệt là Johan Gutenberg. Ngày 21-6-1440 là ngày Gutenberg khởi công in sách.

"Gutenberg được công nhận là ông tổ ngành in ở Châu Âu. Ông đã đưa việc sắp chữ rời bằng những thỏi kim loại vào áp dụng, để có thể in được nhiều tài liệu hơn. Từ đó nền văn hoá thế giới bắt đầu một giai đoạn phát triển mới. Trước đây chỉ có in khắc gỗ hạn chế trong việc in kinh thánh thì nay phương pháp in của Gutenberg làm cho giá thành hạ và sách được phổ biến rộng rãi trong nhân dân.

Máy in do Gutenberg sáng chế có 2 người điều khiển: Một người chà mực lên khuôn in bằng bàn chà có hình cầu làm bằng da. Một người đặt giấy lên bàn. Trên bàn đặt giấy có ghim 2 cây kim để cố định giấy và làm dấu cho những lần đặt giấy tiếp theo.

Sau khi đã đặt giấy và chà mực xong người ta đóng nắp khung xuống bàn đặt giấy. Nắp khung có tác dụng: giữ chặt không cho tờ giấy rơi xuống và che những chỗ không in để giấy khỏi dính mực. Sau khi đóng nắp khung xong, xoay bàn đặt giấy ép lên khuôn in. Sau đó đưa vào bàn ép in. Quay cho bàn ép xuống để ép in. Sau đó quay bàn ép lên, đưa khuôn in ra ngoài. Dỡ bàn đặt giấy lên mở nắp khung ra và lấy tờ giấy đã in ra."

(Sn) là kim loại dẻo, chống gỉ tốt chiếm 2%- 7%).

Cuối thế kỷ 15 ở Triều Tiên đã sử dụng hợp kim chì một cách rộng rãi và đã in được những bộ sách lớn.

In chữ rời là một bước tiến khá lớn trong quá trình phát triển của ngành in sách. Nó có ưu điểm: dễ tháo gỡ, thay đổi và sửa chữa được. Khi sử dụng xong có thể tháo ra để sử dụng cho những lần khác.

Ở Châu Âu đầu thế kỷ 15 áp dụng phương pháp in khắc gỗ. Tốc độ phát triển rất nhanh, đến giữa thế kỷ 16 đã áp dụng phương pháp sắp chữ từ những ký hiệu

## Johannes Gutenberg

Gần 350 năm, kể từ năm 1440 cho đến đầu thế kỷ 19 phương pháp in thủ công này không thay đổi.

Năm 1446 phương pháp in ống đồng ra đời, người ta chế tạo trực in ống đồng bằng cách khắc lên đó những hình ảnh, nét chữ cần in. Đến thế kỷ 18 phương pháp ăn mòn hoá học để chế tạo ống đồng mới được áp dụng.

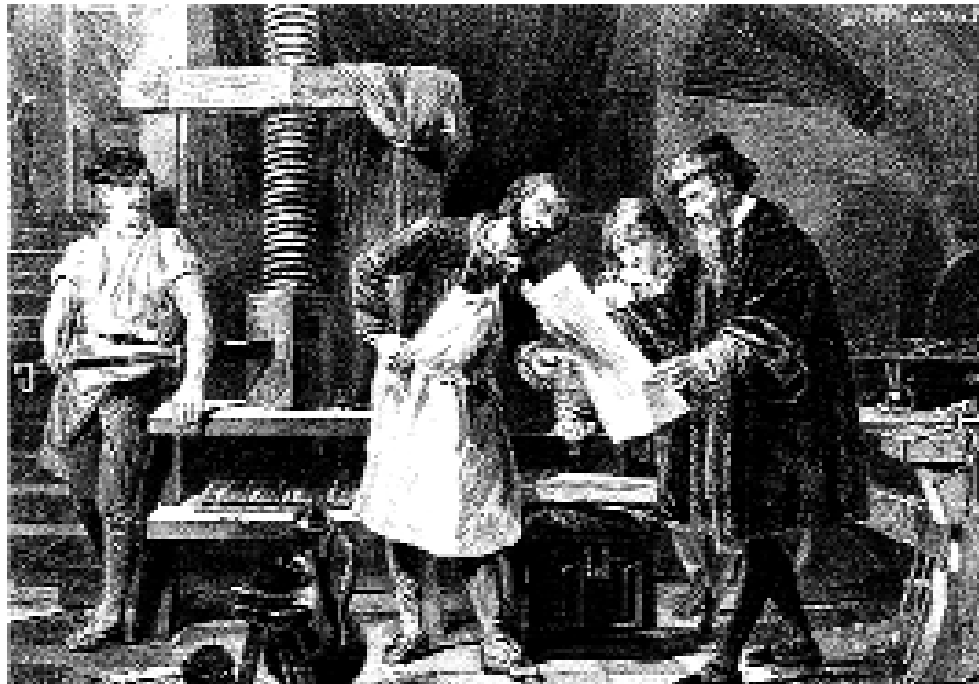
Năm 1798 phương pháp in offset ra đời do ông Alois Sennefelder (6-101771) phát minh ra tại Praha (Tiệp Khắc).

Đầu thế kỷ 19 in lưới được áp dụng trong công nghiệp dệt để in hình lên lụa và in nhãn lên các kiện hàng.

Cuối thế kỷ 19 lĩnh vực gia công đóng sách được cơ giới hoá. Các loại máy, dao, máy gấp, máy khâu lần lượt ra đời.



Hình 1.3: Johannes Gutenberg



Hình 1.4: 'Bàn ép nhỏ' Gutenberg





Hình 1.5: Gutenberg bên bàn sắp chữ chì



Hình 1.6: Một xưởng in ở Nga vào đầu thế kỷ 19

Sang thế kỷ 20 công nghiệp in phát triển nhanh, mạnh. Các loại máy móc được hoàn chỉnh, mức độ cơ khí hoá và tự động hoá cao.

Cuối thế kỷ 20 kỹ thuật điện tử, tin học được đưa vào các lĩnh vực sắp chữ, tách màu điện tử, khắc trực in điện tử, các máy in cũng được trang bị hệ thống điện tử, điều khiển tự động.

Về tốc độ máy in tờ rời :

Cuối thế kỷ 18: 150 tờ/giờ

Cuối thế kỷ 19: 400 - 800 tờ/giờ

Cuối thế kỷ 20: 15.000 tờ/giờ

Máy in cuộn: 50.000 vòng/giờ

Về nguyên vật liệu: giấy được sản xuất từ thế kỷ 13 bằng phương pháp cơ khí nhưng đến đầu thế kỷ 19 mới được hoàn thiện, từ đó giúp cho ngành in phát triển nhanh.

Năm 30 của thế kỷ 19 phát minh ra quá trình nhiếp ảnh, muối bạc AgBr.

Năm 50 của thế kỷ 19 phát minh ra tính nhạy sáng của muối Bicromat, rất quan trọng cho quá trình làm khuôn in.

Sau năm 50 của thế kỷ 19 kỹ thuật in màu phát triển do phát minh ra việc phục chế màu từ 3 màu cơ bản: vàng, xanh, đỏ cánh sen (yellow, Cyan, Magenta).

## Quá trình hình thành và phát triển ngành in ở Việt Nam

### Thời phong kiến

1) In bằng bản khắc gỗ mà xưa kia thường gọi là nghề in mộc bản hoặc nghề khắc ván in. Theo sử sách ta còn lưu giữ được thì Nhà sư Tin Học là người đã làm nghề khắc ván in sớm nhất ở kinh thành Thăng Long để in các loại sách kinh Phật cho các chùa chiền vào thế kỷ XII (ông mất năm 1190 đời Lý Cao Tông).

2) Nghề in bản khắc gỗ được phát triển và nâng cao thời Hậu Lê do Thám hoa Lương Như Hộc khởi xướng vào thế kỷ thứ XV. Ông người làng Liễu Chàng (nay là Thanh Liễu) huyện Gia Lộc, tỉnh Hải Hưng. Sau hai lần đi sứ sang Trung Quốc, ông tìm hiểu sâu về nghề in bản khắc gỗ. Khi về nước đã có công truyền dạy lại cho dân làng Liễu Chàng. Những ấn phẩm được khắc in hồi đó, ngoài kinh Phật, còn có nhiều loại sách về văn, thơ của các danh nhân. Nhiều thợ khắc ván in còn được triệu về Thăng Long để khắc những sắc chỉ, sách sử của triều đình. Sau đó lại in các sách truyện văn xuôi, thơ ca phổ biến ở kinh thành.

3) Tiếp đó, nghề khắc ván in được hình thành ở một nơi rất nổi tiếng, đến nay vẫn còn, là làng Đông Hồ thuộc huyện Thuận Thành, tỉnh Hà Bắc. Nhưng ở đây nghề khắc ván in lại chuyên về các loại tranh dân gian. Nhiều người khắc ván in đã trở thành nghệ nhân sáng tác các tranh có giá trị nghệ thuật dân tộc đặc sắc như các tranh: Đám cưới chuột, Đánh ghen, Hứng dừa

v.v... Phẩm in dùng các loại chất liệu sẵn có ở địa phương với các màu đỏ (son), vàng (quả dành dành và hoa hòe) đen (lá tre), xanh (rỉ đồng) và nhất là chất trắng điệp (vỏ sò) v.v... tranh Đông Hồ được nhân dân ta ưa chuộng, tranh bán chạy nhất là vào dịp Tết cổ truyền. Nhiều nước trên thế giới đánh giá cao tranh dân gian Đông Hồ.

4) Nghề in bản khắc gỗ phát triển ra nhiều nơi trong cả nước như: Sài Gòn có Phụng Du Phường tức là xóm Dầu, nay là An Lạc. Ở Hà Nội, Phố Hàng Gai có thêm dòng in tranh Hàng Trống, đều dùng bản khắc gỗ.

Cho đến cuối thế kỷ XIX, đầu thế kỷ XX nghề in bản gỗ khắc ở Thăng Long hình thành ba dòng:

a) In kinh Phật ở các chùa chiền.

b) In sách sử, sắc chỉ của triều đình.

c) In sách, truyện, vừa bằng chữ Hán, vừa bằng chữ Nôm. Những tác phẩm Hán, Nôm quý báu của ông cha ta đến nay vẫn còn được lưu giữ như cuốn: Kim Vân Kiều, Lục Vân Tiên, Thạch sanh, Chinh phụ Ngâm hoặc Vũ Trung tùy bút, Lĩnh Nam chích quái, Nam Dục Thần Hiệu, Y Tông Tâm Lĩnh v.v...

Tác phẩm được in bằng bản gỗ sớm nhất thời Lương Như Hộc là tập thơ Tịnh Tuyển Trình Gia Luật thi nay vẫn còn giữ lại được ở Thư viện Khoa học xã hội Trung ương.

5) Thợ khắc và thợ in bản gỗ khắc thời bấy giờ (từ thế kỷ XII đến đầu thế kỷ XX) có những đặc điểm:

a) Phải biết chữ Nho (chữ Hán, chữ Nôm) và sau đó là chữ quốc ngữ.

b) Làm công việc in được coi như làm việc thiện (như khắc in kinh Phật ở các chùa chiền), làm việc truyền bá chữ nghĩa của các bậc "Thánh hiền". Vì vậy, những người khắc ván in cũng như làm việc in và đóng sách đều có niềm tự hào, vinh dự. Họ chỉ cần được nuôi ăn, có chỗ ở, coi như lấy công đức làm trọng. Bấy giờ không ai nói đến trả công hay tiền lương gì cả.

c) Phần nhiều thợ in làm việc theo mùa. Sau khi gặt hái, công việc đồng áng xong xuôi hoặc gần Tết cổ truyền thì họ lo việc khắc in sách, truyện, tranh tết v.v...

Cũng có một số thợ chuyên khắc ván, in tranh quanh năm, nhưng số đó rất ít, chỉ ở các chùa hoặc một số nhà sách chuyên bán sách ở phố Hàng Gai, Hà Nội thường dùng chữ Đường như: Cẩm Văn Đường, Liễu Văn Đường, Phú Văn Đường v.v... Ở đây có một ông họ Trần làm nghề khắc in và bán sách được nhân dân bấy giờ kính trọng. Ông dạy bảo con cháu làm công việc in sách, in truyện là việc thuộc về chữ nghĩa của Thánh hiền, là việc đại nghĩa, việc công đức nên phải rất cẩn trọng. Những sách truyện của ông in ra bao giờ nét chữ cũng đúng, đẹp, lời văn, chữ nghĩa, không hề sai sót.

Có thể nói phố Hàng Gai hồi đầu thế kỷ XX là một trung tâm in và phát

hành sách chữ Nho và một phần sách quốc ngữ nổi tiếng của Hà Nội.

Ngoài ra, còn có những người gánh sách đi bán hoặc đổi sách cũ lấy sách mới ở các vùng nông thôn xa xôi. Người ta thường gọi là Phường

Đổi, họ được các nhà Nho quý trọng mong chờ. Đó chính là những người phát hành lưu động đầu tiên.

### **Nghề in chữ đúc hay nghề in TY-PÔ**

Nghề in chữ đúc hay là in ty-pô được người Pháp du nhập vào nước ta từ năm 1861 với một nhà in nhỏ của quân đội Pháp, in tờ Công báo của quân đội viễn chinh Pháp ở Nam Kỳ (đóng tại Sài Gòn cũ).

Đến năm 1865 mới có nhà in ty-pô in chữ Việt Nam, với sản phẩm đầu tiên là tờ Gia Định Báo cũng do chính quyền Pháp lập ra. Sau đó có thêm một số nhà in nữa của Tôn Giáo, của tư bản Pháp. Sau chiến tranh thế giới thứ nhất (1914 - 1918) mới có thêm nhiều nhà tư sản Việt Nam mở nhà in; những nhà in này vừa in báo, vừa in sách và giấy tờ về kinh tế xã hội.

Năm 1913, ra đời tờ Đông Dương Tạp chí và tiếp đó là tờ Trung Bắc Tân Văn. Người trụ cột của hai tờ báo này là Nguyễn Văn Vĩnh tốt nghiệp trường thông ngôn của Pháp. Ngoài việc viết báo, dịch và in sách, Nguyễn Văn Vĩnh còn rất say mê nghề in. Ông đã hai lần sang Pháp dự Đấu Xảo ở Mác Xây (1906 - 1921) được tiếp xúc với nghề in của Pháp. Sau khi về nước ông chuyên về kinh doanh nghề làm báo và rất chú trọng việc nâng cao kỹ thuật in.

Năm 1867, cuốn sách được in ra vào loại sớm nhất là cuốn Abrégé de Grammaire Annamite (tóm tắt ngữ pháp Việt Nam) của Trương Vĩnh Ký in tại nhà in Imprimerie Imperiale (nhà in Hoàng Gia ở Sài Gòn). Trương Vĩnh Ký hồi đó cũng là người chủ trì tờ Gia Định Báo.

Nhà in lớn của tư bản Pháp ra đời ở nước ta đầu thế kỷ XX và tồn tại cho đến ngày ta về tiếp quản Thủ đô tháng 10-1954 là Nhà in Viễn Đông. Nhà in Viễn Đông ra đời đầu năm 1905 (Imprimerie d'Extrême Orient. Gọi tắt là nhà In IDEO) có cơ sở chính ở Hà Nội và chi nhánh ở Hải Phòng và Sài Gòn. Ở Hà Nội, nay là địa điểm 24 Tràng Tiền (Nhà in Báo Nhân Dân) và số 67 Phó Đức Chính (xí nghiệp in Tổng hợp Hà Nội). Ở Sài Gòn nay là toàn bộ phân xưởng sách của Công ty In Trần Phú. Nhà in này có lúc tới 500 - 600 công nhân.

Từ sau chiến tranh thế giới thứ nhất, nhiều nhà tư sản Việt Nam đua nhau mở nhà in, nhiều nhất vẫn là ở Hà Nội và Sài Gòn.

Ở Hà Nội vào loại sớm có các nhà in: Lê Văn Tân, Lê Văn Phúc, Ngô Tử Hạ, các nhà in báo Thực Nghiệp Dân Báo, Ngọ Báo v.v... là các nhà in ra đời tương đối sớm.

Ở Trung Kỳ có nhà in báo Tiếng Dân của cụ Huỳnh Thúc Kháng ra đời năm 1927; nhà in Viễn Đệ in tờ Kim Lai tạp chí từ năm 1931.

Ở miền Nam có các nhà in của Nguyễn Văn Viết, nhà in báo La cloche

Fêlée (tiếng chuông rè) của Nguyễn An Ninh, nhà in của Tín Đức Thư Xã v.v...

Về kỹ thuật in báo, đáng chú ý là năm 1940, ở Hà Nội có bác sĩ Nguyễn Văn Luyện, ra tờ báo hàng ngày Tin Mới, lần đầu tiên in báo bằng máy in cuốn ty-pô (Rotative) kiểu Duplex (Thụy Sĩ).

Ở Sài Gòn năm 1947 có tờ Thần Chung của Nam Đình cũng được in bằng máy in cuốn ty-pô với kỹ thuật in nhanh và đẹp.

Nhà in Taupin (Tô-panh) của tư bản Pháp cũng là một nhà in có tiếng ở Hà Nội. Nhà in này có hiệu sách vào loại sang trọng nhất ở số nhà 44 Tràng Tiền, Hà Nội chuyên bán các loại sách văn học của các nhà văn Pháp nổi tiếng như Victo Hugo, Anatole France... và các loại từ điển, sách của các hãng Hachette, Larousse...

Tháng 10 năm 1954, Nhà In Quốc gia Trung ương của ta đã về tiếp quản và đóng trụ sở tại 44 Tràng Tiền. Đến năm 1960 giao lại cho Quốc doanh Phát hành sách Trung ương, nay là Tổng Công ty Phát hành sách thuộc Bộ Văn hóa - Thông tin...

### Kỹ thuật in ỐP-XÉT

Trước khi nghề in ốp-xét phổ biến ở nước ta, một số nhà in Việt Nam đã trang bị kỹ thuật in thạch bản trên máy (Lithographie) để in các loại tranh ảnh, nhãn hàng nhiều màu... ở Hà Nội, những nhà in có máy in thạch bản là nhà in Ngô Tử Hạ, Lê Văn Phúc, Nguyễn Ninh, Quốc Hoa v.v...

Từ khi Mặt trận Dân chủ Đông Dương ra đời, nhiều nhà in bắt đầu trang bị máy in ốp-xét như nhà in Minh Sang ở Hà Nội và một số nhà in ở Sài Gòn...

Sớm hơn cả là các nhà in tư bản Pháp như: Viễn Đông (IDEO) và Tô-panh ở Hà Nội, các nhà in Portail, Ardım ở Sài Gòn v.v... trong thời gian đạichiến lần thứ hai (1941 - 1945), nhà in Viễn Đông đã in giấy bạc Đông Dương loại mệnh giá nhỏ bằng kỹ thuật in ốp-xét để phát hành trong toàn Đông Dương.

Từ năm 1970, ở Sài Gòn đã phổ biến việc in báo hàng ngày bằng kỹ thuật ốp-xét mà trước đó chủ yếu chỉ dành cho việc in tranh ảnh và các nhãn hàng nhiều màu.

Bên cạnh đó, việc phát triển kỹ thuật in lõm thường gọi là in ống đồng (Héliogravure) cũng được một số nhà in ở Sài Gòn sử dụng để in nhãn hàng in trên màng mỏng, bao bì hoặc giấy hoa văn nhiều màu để trang trí nội thất.

Thời kỳ thực dân Pháp thống trị, toàn Đông Dương có khoảng trên 100 nhà in có thể in được các loại sách báo và các loại giấy tờ khác.

Thời kỳ chống Mỹ, miền Bắc có khoảng trên 300 nhà in; toàn miền Nam có khoảng 1500 nhà in, tập trung nhiều nhất ở Sài Gòn.

## Ngành in cách mạng

Ngay từ khi Đảng ta ra đời, nhiều cơ sở in bí mật đã được tổ chức in sách-báo cách mạng của Đảng và các đoàn thể cứu quốc.

Các cơ sở in bí mật lúc đầu chỉ sử dụng những vật liệu, phương tiện hết sức thô sơ như: in bằng đất sét, bằng thạch (Đông Sơn) bằng giấy sếp (Stencil) làm bằng tay là phổ biến. Vì vậy, số lượng ấn bản được ít, vài trăm tờ và chất lượng không đẹp.

Từ năm 1940 đã cải tiến in bằng đá li-tô gần giống với kỹ thuật in thạch bản bằng máy, nhưng là chế bản thủ công (viết chữ ngược) và lăn tay bằng lô cao su. Những tờ báo của Đảng và Mặt trận Việt Minh như Cờ Giải Phóng, Cứu Quốc, Lao Động, báo Bình vận Kèn gọi lính v.v... đều được in bằng phương pháp này và đã góp phần không nhỏ vào thắng lợi của cách mạng Tháng Tám năm 1945.

Trong kháng chiến chống Pháp, nhiều nhà in ty-pô đã được xây dựng và phát triển. Ở miền Bắc có các nhà in như: Tiến Bộ, Cứu Quốc, Nhân Dân, Quân Đội, Lao Động và nhiều nhà in ở các liên khu, các tỉnh. Ở miền Nam có nhà in Trần Phú và các nhà in của quân đội, mặt trận, giáo dục v.v...

Đặc biệt có hai nhà in đã sử dụng kỹ thuật in ốp-xét để in "giấy bạc Củ Hồ" và một số tài liệu khác như các loại tem, phiếu, tranh ảnh v.v... Ở Việt Bắc có nhà in Tài chính, sau chuyển thành Nhà In Ngân hàng. Ở miền Nam có Cơ quan Ấn loát đặc biệt của Ủy ban Kháng chiến hành chính Nam Bộ đóng tại chiến khu U Minh (thuộc tỉnh Minh Hải ngày xưa).

Ngày 10-10-1952 Hồ Chủ tịch đã ký sắc lệnh 122/SL thống nhất các hệ thống in của các ngành thành Nhà in quốc gia với chức năng quản lý cả ba khâu: xuất bản, in và phát hành báo, sách như một Tổng cục Xuất bản. Sau ngày chống Pháp thắng lợi, đất nước tạm thời chia thành hai miền. Phần lớn cán bộ, công nhân cùng thiết bị in của miền Nam tập kết ra miền Bắc và bổ sung vào các nhà in, đặc biệt là ở Nhà máy in Tiến Bộ. Tiếp đó, miền Bắc tiến hành cải tạo xã hội chủ nghĩa đối với các nhà in tư nhân. Toàn miền Bắc lúc đó có 250 nhà in, đúc chữ, đóng sách v.v... Riêng Hà Nội có 163 nhà in. Các xí nghiệp in công tư hợp doanh ngày càng mạnh và phát triển, chất lượng sách báo, tranh ảnh, nhãn hàng in đẹp hơn trước. Các nhà tư sản in và các tiểu chủ được giao những công việc thích hợp trong các nhà in công tư hợp doanh. Họ vẫn được tiếp tục hưởng lãi hợp lý theo chính sách cải tạo của Nhà nước.

Thời kỳ này, chiếc máy in lưu động do anh Đỗ Duy Đông sáng tạo đã được cải tiến để gửi đi các chiến trường phục vụ in báo, sách, kể cả vào miền Nam và sang nước bạn Lào. Ở miền Nam cũng có phong trào đóng máy in bằng gỗ với các phụ tùng để kiểm, theo sáng kiến của ông Trần Văn Trừ ở Long An, gọi là "máy cây" có tác dụng tốt. Nhiều tỉnh đã đến nhà in Trần Phú học cách đóng máy này về sử dụng tại địa phương.

Miền Bắc xây dựng nhiều nhà máy in lớn như Nhà máy in Tiến Bộ gồm



Hình 1.7: Hình khắc trên những tấm đất sét ở Ba Tư

Sau ngày giải phóng miền Nam, thống nhất đất nước, nhà nước đã tiến hành cải tạo xã hội chủ nghĩa đối với toàn bộ các nhà in ở miền Nam. Bấy giờ phần lớn trang bị của nhà in, nhất là tại Sài Gòn đã phổ biến dùng máy in ốp-xét. Việc in báo hàng ngày đã hoàn toàn dùng máy in ốp-xét cuốn từ năm 1970, các nhà in lớn của chính quyền Mỹ - ngụy, của tư sản mại bản được quốc doanh hóa. Những nhà in lớn của các nhà tư sản được Công tư hợp doanh. Còn lại những nhà in nhỏ được tổ chức lại thành các nhà in tập thể, sản xuất phát triển, đời sống công nhân được bảo đảm, hệ thống các cơ sở in hợp lý và tạo điều kiện điều chỉnh thiết bị in cho cả nước.

Tới nay, qua mười năm đổi mới, ngành in cả nước đã được thay đổi, trang bị theo hướng hiện đại: thay sắp chữ chì bằng máy vi tính, thay in ty-pô bằng in ốp-xét để in các loại báo hàng ngày, hàng tuần, tập san, tạp chí, các loại sách kể cả giáo khoa v.v...

cả in ty-pô và ốp-xét, qui mô lớn nhất trong cả nước. Nhà in Báo Nhân Dân từ 1-5-1955 được tách riêng và chuyên in báo hàng ngày của Đảng bằng máy in cuốn ty-pô (Rotative) tốc độ cao 36.000 tờ in/giờ. Các nhà in Ngân hàng, Quân đội và một số tỉnh như: Hải Phòng, Thanh Hóa, cũng có nhà in được trang bị mới.

Thời gian này, nhà in Quốc Gia giải thể, Nhà nước thành lập Cục Xuất bản, rồi Vụ Xuất bản, và Cục Quản lý in, và cuối cùng lại trở về Cục Xuất bản từ năm 1961 để quản lý, chỉ đạo ngành in. Năm 1978, thành lập Liên hiệp các xí nghiệp In và đến năm 1991 lại trở lại Cục Xuất bản để quản lý Nhà nước và ba khâu: xuất bản, in và phát hành.



Hình 1.8: Aloiz Senefelder, người phát minh phương pháp in litho năm 1796

## II. Sản phẩm in

Những nghiên cứu chuyên môn về tầm quan trọng và công dụng của phương tiện truyền thông in ấn đã chứng minh rằng nhu cầu về sản phẩm in trên toàn thế giới ngày càng cao. Điều này được chứng minh khi cuối thiên niên kỷ thứ hai tạp chí Time Magazine đã công nhận tầm quan trọng về mặt văn hoá xã hội của phát minh và công dụng của ngành in sách và đã bầu chọn công trình của Gutenberg là sự kiện mang tính quyết định của thiên niên kỷ. Đúng là thời đại của phương tiện truyền thông điện tử đã bắt đầu, tuy nhiên, thông tin dạng in vẫn đang và sẽ có mặt khắp nơi.

Vào năm 1997, tùy vào trình độ giáo dục, thu nhập và loại gia đình, hằng tháng mỗi hộ gia đình ở Đức sử dụng từ 20 USD đến 55 USD để mua sách, tạp chí, báo chí, và brochure.

Thị trường các sản phẩm in đã trở nên đa dạng hơn bao giờ hết. Thông thường, các sản phẩm in được phân loại thành ấn phẩm thương mại và ấn phẩm định kỳ. Sự phân loại này phân biệt các sản phẩm in dựa trên tần số phát hành của nó. Bởi vì công đoạn sản xuất cũng tùy thuộc phần lớn vào những điều kiện cơ bản này, các xưởng in thường được chuyên môn hoá vào một trong những phân đoạn thị trường trên.

Lĩnh vực in thương mại gồm các sản phẩm in được sản xuất từng thời kỳ (catalog, brochure, tờ rơi, danh thiếp...). Sản phẩm in định kỳ là các ấn phẩm xuất hiện một cách định kỳ (báo, tuần báo, tạp chí). Các nhà xuất bản và công ty là những khách hàng điển hình cho ngành in ấn phẩm định kỳ.

Sự đa dạng của sản phẩm in được minh hoạ trong hình 1.9 và 1.10. Một cách khác để phân loại các sản phẩm in là chia chúng ra thành những nhóm sản phẩm đặc biệt. Những nhóm riêng biệt này được mô tả ngắn gọn sau đây.

### II.1. Sách

Công trình của Gutenberg và phát minh của ông, công nghệ in với con chữ chì rời, vào giữa thế kỷ 15 đã gây nên một cuộc cách mạng trong ngành sản xuất sách. Phần đông dân chúng đã có cơ hội tiếp thu được nền giáo dục, văn hoá và thông tin nhiều hơn so với thời kỳ sách viết tay trước đó. Kết



Hình 1.9: Sự đa dạng của sản phẩm in: tạp chí, Brochure, Poster, sách, ...



quả là, nạn mù chữ đã giảm đi trong những thế kỷ tiếp theo. Sách tiếp tục được in màu thủ công ngay cả sau phát minh của Gutenberg, do đó, những tập sách in màu chất lượng cao so với những tập sách trước đó vẫn tiếp tục được sản xuất.

Trong hơn 500 năm, phương pháp in cao là công nghệ in chi phối trong ngành in sách. Chỉ đến khi sắp chữ phim và in offset trở nên rộng rãi vào những năm 1970, sách in mới trở thành một phương tiện truyền thông đại chúng giá rẻ. Những nguyên nhân chính cho sự đột phá của sách in để trở thành một phương tiện truyền thông đại chúng là quy trình sản xuất có năng suất cao hơn và nguồn giấy rẻ luôn có sẵn. Sách in đã ngày một có hình thức độc lập. Hình dạng chữ viết tay trước đó đã được thay thế bằng dạng chữ in của riêng nó.

Con số đầu sách mới được sản xuất mỗi năm đã không ngừng tăng lên từ sau phát minh của Gutenberg. Ngay cả ngày nay, trong thời đại của truyền thông điện tử, tỉ lệ tăng hàng năm trong ngành sản xuất sách vẫn giữ kỉ lục. Với gần 80 ngàn đầu sách được sản xuất mỗi năm, Đức là một trong những thị trường sách lớn nhất trên thế giới hiện nay. Chỉ có Trung Quốc và Anh Quốc sản xuất nhiều đầu sách hơn vào năm 1997. Năm 1998, có hơn 500 triệu quyển sách trị giá hơn 3.5 tỉ Euro đã được sản xuất ở Đức.

Các loại sách được phân loại một mặt theo nội dung sách; mặt khác, chúng xếp loại từ những tập sách chất lượng cao, khâu chỉ bọc da với rìa sách phủ vàng đến những quyển sách bìa túi/ sách bìa thường. Sách được in một màu hoặc dưới dạng nhiều màu chất lượng cao. Con số sách ngày nay ở Đức đã lên đến hơn 770 ngàn đầu sách. Cũng tương tự như vậy đối với các sản phẩm in khác như tạp chí, ấn phẩm định kỳ, báo và brochure.

## II.2. Tạp chí

Tạp chí chủ yếu bao gồm các ấn phẩm định kỳ như tạp chí thương mại, tạp san và báo ảnh. Tạp chí thương mại bao trùm một lĩnh vực giới hạn, do đó thu hút một lượng độc giả chuyên môn giới hạn. Không giống như sách, chi



Hình 1.10: Các sản phẩm in được đóng gói: túi sách, hộp, ...

phí sản xuất tạp chí không phải được chi trả hoàn toàn bởi người tiêu dùng. Thông thường, hơn nửa số chi phí sản xuất được thanh toán nhờ công việc quảng cáo.

Tạp chí cũng được xuất bản bởi các nhà xuất bản giống như sách. Tạp chí có tuổi thọ thấp hơn sách; đó là do nội dung và cũng là một đặc trưng tiêu biểu của ấn phẩm định kỳ. Bởi vì tạp chí có thời gian sử dụng giới hạn và khác biệt về nội dung so với sách, hình thức bên ngoài của nó cũng khác nhau so với sách.

Quá trình sản xuất tạp chí khác nhau đáng kể so với sản xuất sách. Tạp chí là những cuốn sách nhỏ nhiều màu bìa mềm. Chúng thường có sự lưu hành cao và được đóng bằng kỹ thuật đóng sách đơn giản (đóng kim, cà gáy dán keo). Tùy vào sự phát hành, tạp chí được in với máy in offset tờ rời hoặc máy in offset cuộn, nhưng máy in cuộn vẫn được sử dụng cho những tạp chí có số lượng phát hành cao.

### II.3. Báo chí

Ngày nay, báo chí vẫn là một trong những phương tiện truyền thông đại chúng quan trọng nhất. Những tờ báo đầu tiên đã xuất hiện vào đầu thế kỷ 17. Những cuốn pamphlet vào thế kỷ 16 là hình thức đầu tiên của báo chí. Hầu hết các tờ báo được sản xuất mỗi ngày và có tần số phát hành cao. Một vài tờ nhật báo có thể xuất hiện một vài lần trong ngày để đảm bảo nội dung của chúng luôn được cập nhật. Hai phân loại chính của báo chí là nhật báo và tuần báo.

Hình thức bên ngoài của báo khác biệt so với hình thức của tạp chí. Báo chí thường là những tờ rời khổ lớn. Một vài tờ rời này có thể được kết với nhau trong công đoạn sản xuất để tạo nên một phần riêng của tờ báo. Tờ báo có chứa nhiều phần nội dung được gọi là “chuyên san”.

Nói chung, báo được sản xuất tại những nhà máy in chuyên dụng cho báo chí, có thể in trên giấy không tráng phủ với giá rẻ. Tờ báo truyền thống trước đây là ở dạng trắng đen. Những máy in hiện đại có thể in nhiều màu với chi phí thấp. Điều này đã tạo nên cơ hội cho báo chí thích ứng về mặt ngoại hình với thị hiếu hiện hành (ảnh màu, tivi màu), nhưng cũng đáp ứng được mong muốn của những khách quảng cáo rằng mẫu quảng cáo của họ được in màu. Chi phí sản xuất báo chí được chi trả nhờ các tờ quảng cáo đính kèm và các mẫu quảng cáo. Vì lý do này, giá bán của báo chí khá thấp.

### II.4. Brochure

Cùng với các tờ quảng cáo rời xuất hiện hàng ngày trong báo và tạp chí, có một thị trường lớn cho tờ rơi và tờ mô tả chi tiết sản phẩm. Các loại ấn phẩm này gọi là Brochure. Không giống như báo và tạp chí, brochure không được xuất bản định kỳ. Chúng là những sản phẩm in thương mại. Một sự khác biệt quan trọng nữa là số lượng in của brochure khá thấp.

Ngày nay, brochure thường được in màu và có ở dạng những tờ gấp

riêng biệt hay những tập sách được đóng gáy. Chúng có chất lượng tốt hơn báo. Brochure thường được sử dụng để mô tả những sản phẩm cụ thể (một công ty, một sản phẩm). Chúng hầu hết được sử dụng cho mục đích quảng cáo; do đó, chi phí sản xuất thông thường được chi trả bởi nhà quảng cáo chứ không phải là người đọc.

## II.5. Các sản phẩm in khác

Bao bì là một nhóm quan trọng khác của sản phẩm in. Chúng có thể được làm từ nhiều loại nguyên liệu khác nhau như giấy, bìa carton, nhựa, kim loại, thủy tinh... Trước hết, bao bì được dùng để bảo vệ những hàng hoá chứa bên trong, nhưng nó cũng được làm ra để tạo cho sản phẩm một hình thức hấp dẫn. Ngoài ra, bao bì được in để cung cấp thông tin về nội dung của hàng hoá bên trong. Tất cả các công nghệ in chính đều được sử dụng trong ngành in bao bì- thông thường là sự kết hợp giữa các công nghệ.

## III. Phương tiện truyền thông điện tử

Phương tiện truyền thông điện tử được phát triển vào thế kỷ 20, và cùng với phương tiện truyền thông in ấn nó trở nên quan trọng trong ngành thông tin liên lạc. Khuynh hướng này tiếp tục phát triển cho đến ngày nay và được đặc trưng bởi máy tính và mạng Internet. Cùng với sự phát triển gần đây của Internet và world wide web, phương tiện truyền thông đại chúng cũng có ở dạng radio và truyền hình thông thường cùng với các dạng lưu trữ tương ứng như video và dạng lưu trữ âm thanh trên CD-ROM và DVD-ROM cũng như các dạng mô phỏng khác.

Phương tiện truyền thông điện tử, cũng như phương tiện truyền thông in ấn, bao gồm một chuỗi sự sáng tạo và truyền tin tùy vào từng dạng phương tiện cụ thể. Đã thành qui luật, giai đoạn đầu tiên trong quá trình này là sản xuất ra nội dung, ví dụ như sản xuất nội dung cho băng audio hoặc video. Trong một vài trường hợp, thông tin được chuyển từ một phương tiện truyền thông này sang một phương tiện khác, ví dụ như từ loại phim thường sang video. Tuy nhiên trong trường hợp trang web, nội dung có thể do máy tính sản xuất, và do đó cho phép truy cập thông tin từ cả thế giới thực và thế giới ảo.

Các mô phỏng dưới dạng tương tác động có thể mô tả những cảnh và những tương tác giữa người dùng và máy tính; cuối cùng, việc cho chạy một mô phỏng tạo nên một chuỗi những hình ảnh ở dạng ảnh theo thứ tự và có kịch bản rõ ràng. Các thông tin của mô phỏng có thể gọn hơn và hiệu quả hơn so với một cảnh phim video. Do đó, mô phỏng động thực sự chỉ có thể được biểu diễn trên một thiết bị xuất như là một máy tính cấu hình mạnh.

Trong thời kỳ đầu, kịch bản thường được soạn (ít nhất là trong môi trường chuyên nghiệp) như chúng ta biết trong các phim truyền thống. Trong trường hợp của các sản phẩm truyền thông điện tử, yêu cầu cụ thể về trình chiếu phải được lưu tâm đến trước hết trong giai đoạn thiết kế. Điều này phải được lưu ý vì độ phân giải cục bộ thấp (so với các sản phẩm

in) và sự hạn chế của định dạng dữ liệu đầu ra (ví dụ, khổ của màn hình hay ngay cả các cửa sổ bên trong màn hình chung).

Sự phân phối có thể ở dạng lưu trên phương tiện chứa dữ liệu (CD-ROM, băng video/audio, và phương tiện lưu trữ âm thanh) hoặc có thể phân phối trực tiếp chẳng hạn như truyền hình trực tiếp một buổi hoà nhạc hay một sự kiện thể thao. Trong cả hai trường hợp, người ta đã nỗ lực giới hạn khối lượng dữ liệu do sự hạn chế của dải băng tần của các kênh liên lạc. Kỹ thuật nén đóng một vai trò quan trọng ở đây. Kỹ thuật này cho phép giảm thiểu khối lượng dữ liệu mà không làm thay đổi đáng kể về chất lượng. Các công nghệ truyền cơ bản có thể có nhiều loại, từ những kết nối Internet thông qua các đường truyền chuyên dụng, ví dụ như vệ tinh nhân tạo, hay những kết nối tốc độ cao bằng cáp hay sợi thuỷ tinh cho các hệ thống mạng nội bộ, cũng với các công nghệ khác nhau (truyền hình nội bộ, Intranet).

Hệ thống hiển thị, ví dụ như màn hình máy tính, màn hình tivi, thiết bị máy chiếu, hệ thống phát lại âm thanh (loa, ống nghe) thông thường nằm ở đoạn cuối của chuỗi truyền thông. Tuy nhiên trước khi những hệ thống này có thể trình diễn, các công đoạn nén và mã hoá phải được đảo lại bằng các thiết bị tương ứng (phần mềm và phần cứng) để biểu thị các dữ liệu đã được truyền. Ở hệ thống hiển thị, bộ nhớ có thể được dùng để ghi lại các dữ liệu để có thể phát lại vào một lúc khác.

Việc sử dụng và phổ biến phương tiện truyền thông điện tử có thể được điều chỉnh bằng quyền bảo hộ, nhưng quyền này bị xâm phạm khá dễ; điều này đặc biệt đúng với dữ liệu kỹ thuật số khi mà các bản copy cũng có chất lượng tốt như bản gốc. Các phương thức hiện đại giải quyết cơ chế bảo vệ đối với việc sao chép lậu trong cả hai lĩnh vực:

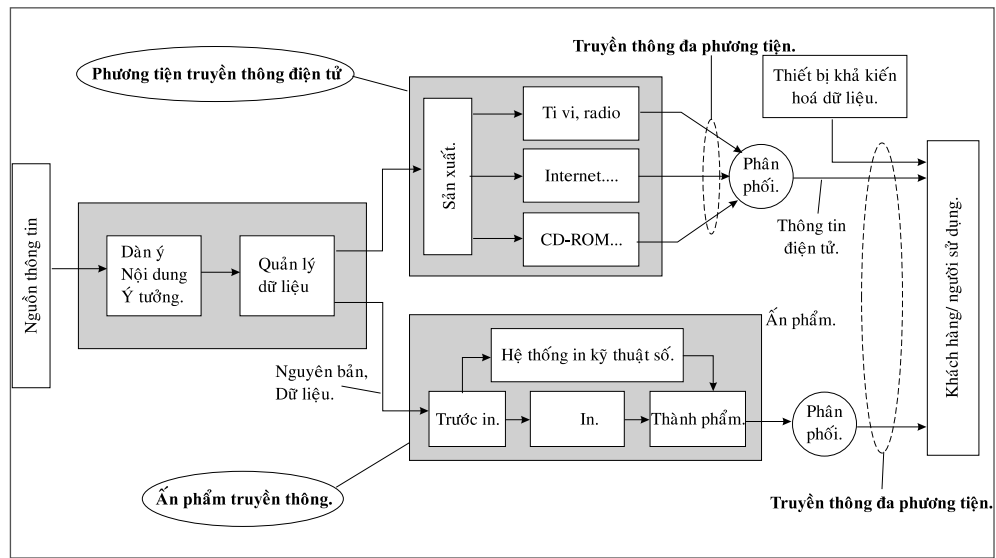
- Lĩnh vực mật mã- mã hoá các dữ liệu để ngăn chặn việc sử dụng trái phép.

- Làm mờ hình kỹ thuật số- digital watermarking field, nhập thông tin vào chuỗi dữ liệu kỹ thuật số mà mắt thường không trông thấy được, nhưng có thể được tìm ra nhằm định vị cho dữ liệu có sẵn.

Nói khái quát hơn, truyền thông điện tử cũng bao gồm các ứng dụng tương tá: những phương tiện truyền thông có dạng khác nhau tùy vào sự can thiệp của người sử dụng. Những ứng dụng này gồm có trò chơi vi tính, các mô phỏng tương tác, hay các ứng dụng thực tế ảo. Điều này trực tiếp dẫn đến khái niệm truyền thông đa phương tiện sẽ được mô tả trong các chương sau. Xin tham khảo chương 11 để biết thêm chi tiết.

#### IV. Truyền thông đa phương tiện

Thuật ngữ “truyền thông đa phương tiện” có liên hệ mật thiết với máy tính và các thiết bị xuất dữ liệu ngày nay như màn hình, loa, và máy in và khả năng phát lại các loại thông tin khác nhau (văn bản, hình ảnh, âm thanh, hoạt hình...). Hệ thống truyền thông đa phương tiện không những chỉ xuất các loại thông tin khác nhau mà còn có thể cùng lúc tạo thông tin truyền



Hình 1.11: Cơ cấu sản xuất phương tiện truyền thông điện tử, phương tiện in và các tài liệu truyền thông đa phương tiện

thông đa phương tiện và tương tác với các tài liệu truyền thông đa phương tiện khác (các file dữ liệu trên các đơn vị lưu trữ dữ liệu, như một server và CD-ROM).

Mặc dù thuật ngữ “truyền thông đa phương tiện” (Multimedia) còn khá mới, những gì chứa trong nó không mới (xem phần 11.7). Truyền thông đa phương tiện không có nghĩa gì hơn là việc sử dụng một số loại thông tin (văn bản, hình ảnh, đồ họa, hoạt hình, video và âm thanh) để xuất bản một thông tin. Trong hình minh họa 1.11, nó còn bao gồm phương tiện truyền thông in ấn (vd: CD-ROM trong một quyển sách).

Sự thông tin liên lạc của con người là truyền thông đa phương tiện bởi vì, trong một cuộc đối thoại, con người truyền thông tin bằng lời nói và cử chỉ một cách đồng thời. Ứng dụng kỹ thuật trong sử dụng một số phương tiện một cách đồng thời để phục chế nội dung cũng không còn mới. Do đó, truyền hình chẳng hạn, có thể đồng thời phát đi thông tin bằng cách sử dụng văn bản, hình ảnh và âm thanh. Việc nhắm đến một số cơ quan cảm giác kết hợp với lợi thế của việc sử dụng từng loại phương tiện riêng biệt có những hiệu quả cộng hưởng làm cho sản phẩm truyền thông đa phương tiện trở thành một sự lựa chọn hấp dẫn.

Thành công của khái niệm truyền thông đa phương tiện sẽ trở nên rõ ràng với truyền hình và cái gọi là “phương tiện truyền thông điện tử mới” ví dụ như Internet hay các CD-ROM. Một CD-ROM chỉ đơn thuần là một phương tiện để lưu trữ những loại thông tin khác nhau (văn bản, âm thanh, video...). Chỉ khi văn bản, âm thanh và hoạt hình... được kết hợp với nhau trên một đĩa CD-ROM, người ta mới có thể gọi nó là một đĩa CD-ROM đa phương tiện. Chúng ta không được nhầm lẫn các loại thông tin (văn bản, âm thanh, hình ảnh, video) với các loại phương tiện (vật mang dữ liệu như

giấy, CD-ROM, đĩa...).

Cũng tương tự đối với sản phẩm xuất bản trên Internet, các loại thông tin khác nhau phải được kết hợp với nhau trước khi cho ra một sản phẩm truyền thông đa phương tiện. Văn bản siêu liên kết, một loại thông tin mà bản thân nó không phải là một tài liệu đa phương tiện; chỉ khi các liên kết này cho phép truy cập đến các nội dung truyền thông đa phương tiện thì nó mới trở thành một tài liệu siêu liên kết đa phương tiện.

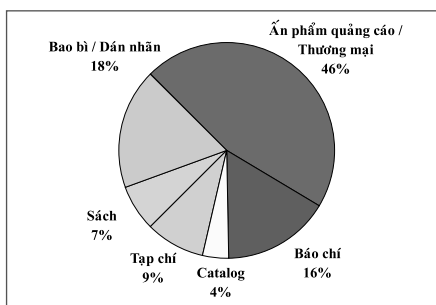
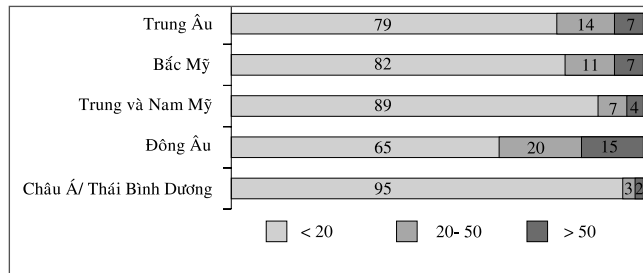
Các thiết bị phát lại (máy tính, tivi...) có thông tin lưu trữ điện tử không có khuynh hướng nhắm đến một số cơ quan cảm giác của con người. Những sản phẩm truyền thông đa phương tiện ngày nay vẫn chưa có khả năng kích thích cơ quan khứu giác và xúc giác. Một phương tiện có thể được sử dụng để truyền hương vị đến cho người tiêu thụ, hoặc có thể kích thích cơ quan xúc giác bằng các tính chất bề mặt cùng với việc truyền tải văn bản và thông tin thị giác như giấy chẳng hạn. Do đó người ta có thể nói rằng giấy là một sản phẩm truyền thông đa phương tiện. Tuy nhiên, các thông tin dạng in thiếu tính động và tính tương tác. Trong tương lai, các thiết bị lưu trữ thông tin điện tử cũng có tiềm năng kích thích các cơ quan khứu giác và xúc giác (vd: truyền rung động/dao động và nhiệt độ bằng các thành tố vận hành).

## V. Sự phân bố và tỉ trọng thị trường

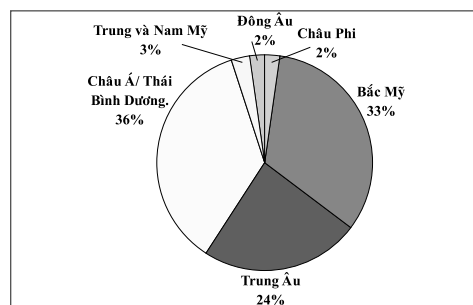
Ngành công nghiệp in là một khu vực gồm các công ty nhỏ và vừa. Khoảng 90% các công ty in trên thế giới có ít hơn 20 nhân công ( hình 1-4).

Sự tăng trưởng của ngành công nghiệp in bị ảnh hưởng lớn bởi các nhân tố kinh tế vĩ mô như là sự phát triển kinh tế và nhu cầu tiêu thụ. Trên thế

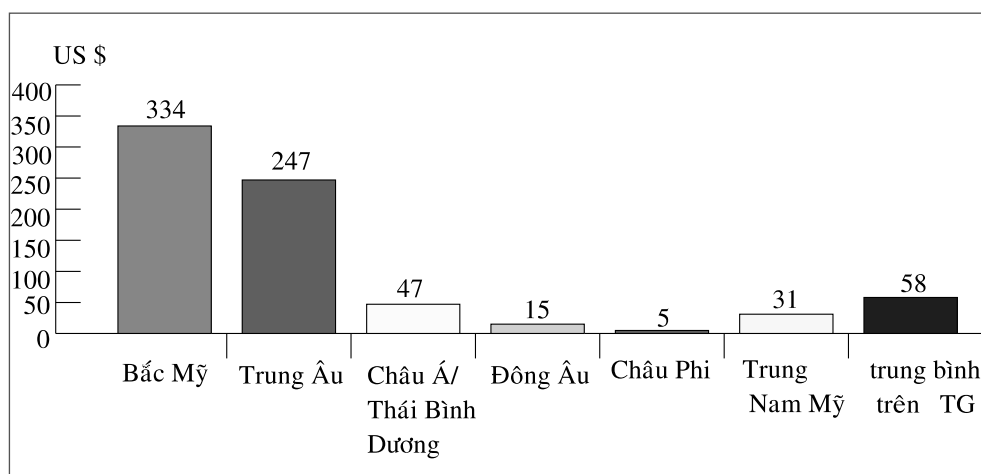
**Hình 1.12:** Sự phân đoạn các công ty tính bằng số lượng công nhân (%) (Heidelberg ước tính dựa trên các nguồn thông tin thế giới).



**Hình 1.13:** Sự phân bố khối lượng của các sản phẩm trên thị trường thế giới.



**Hình 1.4:** Sự phân bố thị trường in ở các khu vực khác nhau trên thế giới.



Hình 1.15: Mức tiêu thụ sản phẩm in tính trên đầu người mỗi năm theo USD.

giới, ngành in đóng góp 1-12% tổng giá trị gia tăng của ngành công nghiệp chế biến.

Ở các nước công nghiệp, tỉ trọng sản phẩm ngành in chiếm 0.5-4% tổng sản phẩm quốc nội (GDP). Trong các thị trường nổi bật, thị phần này có thể lên đến 20% tổng sản phẩm quốc nội. Ở Mỹ, ngành in là ngành công nghiệp lớn thứ 6 và vì thế có một tầm quan trọng nhất định đối với quốc gia.

Vào năm 2000, 430 ngàn công ty in trên thế giới đã đạt doanh thu khoảng 430-460 tỉ USD. Hình 1.13 thể hiện sự phân bố tỉ trọng này theo các công đoạn sản xuất riêng biệt. Các khu vực in ấn quảng cáo và thương mại cũng như ngành bao bì và nhãn hàng tạo thành phân đoạn sản phẩm quan trọng nhất với giá trị hàng hoá bán được khoảng 129-138 tỉ USD. Catalog là loại ít quan trọng nhất về mặt kinh doanh.

Hình 1.14 thể hiện sự phân chia theo khu vực. Từ biểu đồ ta có thể thấy rằng 39% tỉ trọng được tập trung ở Bắc Mỹ và Trung Âu cũng như Châu Á Thái Bình Dương. Trong những khu vực này, những thị trường lớn nhất là Mỹ, Đức, Anh Quốc và Nhật Bản, chiếm 50%.

Bắc Mỹ có lượng tiêu thụ sản phẩm in theo đầu người hàng năm lớn nhất. Tỉ lệ này lớn hơn 6 lần so với mức tiêu thụ trung bình trên thế giới là 58 USD (hình 1.15). Một phân tích trên từng quốc gia lại cho thấy một bức tranh khác. Nhật Bản có mức tiêu thụ trên đầu người cao nhất là 480 USD trong khi Mỹ là 342 USD và theo sát là Singapore với 320 USD. Các nước được dự đoán là có tỉ lệ tăng cao nhất là Trung Quốc, Đông Nam Á, Châu Mỹ Latin và Đông Âu.

## VI. Các khuynh hướng và viễn cảnh trong tương lai

Sự tăng trưởng tổng sản phẩm quốc nội trên thế giới đến năm 2002 được dự tính là 3.4% hàng năm. So với tỉ trọng sản phẩm in được dự đoán sẽ tăng đến 2.5- 3%. Có nghĩa là có một thị trường tiềm năng khoảng 452-488% USD trong năm 2002.

Trong các lĩnh vực liên quan đến sản phẩm in trên thế giới, ngành in bao bì và nhãn hàng có biểu hiện tăng nhanh trong khi những phân đoạn sản phẩm khác như quảng cáo và thương mại, báo chí, catalog, tạp chí và sách cho thấy sự tăng trưởng bình thường (hình 1.13). Có một sự tăng trưởng đa dạng giữa các khu vực và quốc gia riêng. Do đó, tỉ lệ tăng trưởng cao nhất trong tương lai được dự đoán là Trung Quốc và những thị trường đang phát triển khác trong khi các nền kinh tế phát triển cao sẽ chỉ tăng nhẹ.

Ngành công nghiệp in nói chung đã trải qua một sự thay đổi về cấu trúc và công nghệ trong vài năm qua. Ngoài những thay đổi ảnh hưởng đến khu vực in truyền thống, sự kết hợp các phương tiện truyền thông mới (CD-ROM, các dịch vụ trực tuyến) vào trong các sản phẩm có trước đã tạo nên những thách thức lớn cho ngành công nghiệp tạo mẫu trong những năm tới.

### VI.1. Những thay đổi trong khu vực in truyền thống

Khuynh hướng “máy in điều khiển bởi một người”, kết quả của việc gia tăng tự động hoá tất cả các bước trong quá trình in sẽ tạo nên một tiềm năng khổng lồ cho sự đổi mới trong lĩnh vực máy móc thiết bị cũng như trong quá trình sản xuất trong những năm tới. Ví dụ điển hình nhất là trong công đoạn trước in, khi mà những sự phát triển quá nhanh của công nghệ làm cho chu kỳ tuổi thọ trung bình dự tính của thiết bị chỉ có 18 tháng.

Các quá trình in đang ngày càng được điều khiển và điều chỉnh bằng điện tử dẫn đến chất lượng cao phù hợp hơn và cho sản lượng cao hơn. Qui trình công nghệ kỹ thuật số cũng có nghĩa là sự sản xuất được hoàn tất nhanh chóng hơn. Từ đó hơn nữa các đơn hàng đặt cho các công ty in thương mại là ở dạng kỹ thuật số. Đến năm 2002 con số này được dự tính lên đến hơn 65%. Đây là cách duy nhất để rút ngắn thời gian phân phối các sản phẩm in và đạt được nhu cầu chất lượng cao của khách hàng.

Tất cả các công ty in đều được dự tính là sẽ năng động hơn trong quá trình gia công số lượng lớn các loại sản phẩm, vật liệu và các phương pháp gia công thành phẩm. Điều này có nghĩa là tất cả các sản phẩm in đang có một khuynh hướng ứng dụng kỹ thuật in màu cũng như những màu trang trí và màu đặc biệt. Thêm vào đó, thời gian vận hành cũng ngày một ngắn hơn khi các chuyên gia tin rằng cơ hội tăng trưởng lớn nhất nằm trong thị trường của các sản phẩm số lượng ít có màu và có sự lưu thông nhanh.

Khu vực thông tin liên lạc được ước tính có thể mang đến một sức đẩy tích cực cho toàn bộ ngành công nghiệp in. Gần đây, chế bản điện tử đã làm một cuộc cách mạng trong thế giới chế bản. Việc sử dụng các kỹ thuật ghi phim kỹ thuật số (Computer to Film), ghi bản in trực tiếp (Computer to



Plate) và ghi thẳng lên máy in (Computer to Press) đã được mở rộng và đang trải qua một sự phát triển không ngừng. Để đạt được một lưu đồ làm việc kỹ thuật số thông suốt từ trước in sang in và sau in, sự thống nhất, nối mạng và số hoá của tất cả các công đoạn in là rất quan trọng. Hơn 40 nhà sản xuất hàng đầu trong ngành công nghiệp in đang hợp tác trên phạm vi thế giới để phát triển một tiêu chuẩn cho qui trình lưu chuyển dữ liệu thông qua CIP3 (international cooperation of prepress, press and postpress). Ứng dụng thực tiễn của các lưu đồ làm việc kỹ thuật số và sự mở rộng qui mô của chúng trên toàn thế giới đang trên đà phát triển.

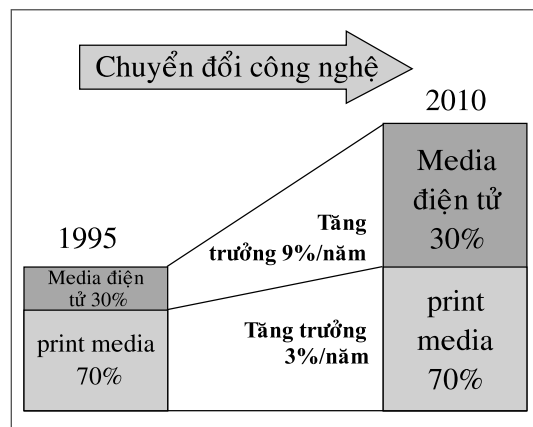
## VI.2. Sự kết hợp các phương tiện mới

Bên cạnh các khu vực hoạt động truyền thống- phương tiện in- các dịch vụ khác ngày một trở nên quan trọng. Từ đó thiết kế của phương tiện in, sự sáng tạo các sản phẩm truyền thông đa phương tiện (CD-ROM, các trang Internet, phương tiện in kết hợp với phương tiện truyền thông điện tử...), các dịch vụ tư vấn, và đào tạo con người đang ngày một được đòi hỏi nhiều hơn bởi ngành công nghiệp in và xuất bản. Sức mạnh ngày một tăng của các phương tiện điện tử (đặc biệt là CD-ROM và Internet) sẽ tăng áp lực cạnh tranh cho ngành in và một phần thay thế các sản phẩm in trong khi cùng lúc sáng tạo ra những công việc mới trong ngành ấn loát.

Ngoài sức tăng trưởng mạnh của phương tiện truyền thông điện tử (hình 1.16), thị trường sản phẩm truyền thông in vẫn còn rộng lớn và hấp dẫn do tỉ lệ tiêu thụ các sản phẩm quảng cáo luôn tăng và nhu cầu về print media và điện tử trên toàn thế giới đang tăng lên.

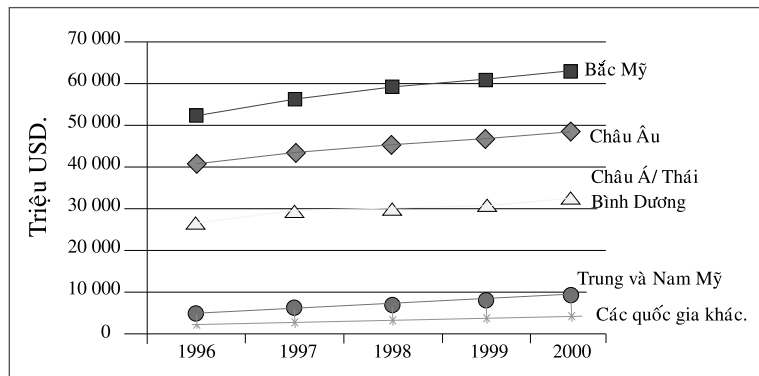
Khuynh hướng của sự gia tăng mức tiêu thụ sản phẩm quảng cáo trong ngành in được thể hiện trong hình 1.16. Bắc Mỹ và Châu Âu cho thấy sự tăng trưởng bình thường với tỉ lệ hàng năm 3.1% và mỗi khu vực là 4.6% hàng năm. Ở Châu Á, mức tiêu thụ sản phẩm quảng cáo trong ngành in đã tăng lên 6.1% hàng năm. Các khu vực có sự tăng trưởng mạnh nhất, được thừa nhận là đã bắt đầu từ những mức độ rất thấp, là Trung và Nam Mỹ và các nước còn lại trên thế giới với tỉ lệ tăng hàng năm có 2 con số.

Khi Internet tiếp tục phát triển, mức kinh doanh hàng hoá và dịch vụ qua mạng ngày càng được các doanh nghiệp xem là một phương pháp kinh

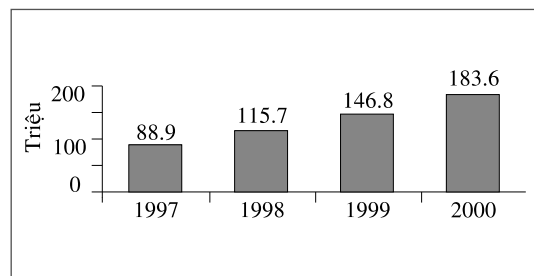


Hình 1.16: Xu hướng phát triển trong thị trường truyền thông in ấn và truyền thông điện tử.

Hình 1.17: Chi phí quảng cáo cho sản phẩm in ở các khu vực khác nhau [1.1-1].

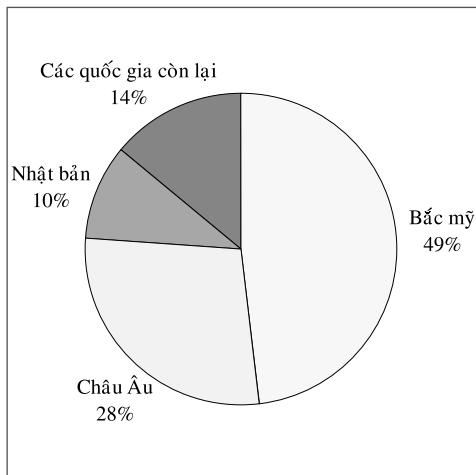


doanh mới. Khách hàng có thể chọn bất kỳ món hàng nào 24 / 24 giờ trong ngày. Tất cả những gì khách hàng cần là một máy tính cá nhân để nối mạng thông qua một modem. Hình 1.18 thể hiện phạm vi của các máy tính nối mạng trực tuyến trên toàn thế giới, trong khi hình 1.19 thể hiện sự phân bố các máy tính nối mạng ở các quốc gia.

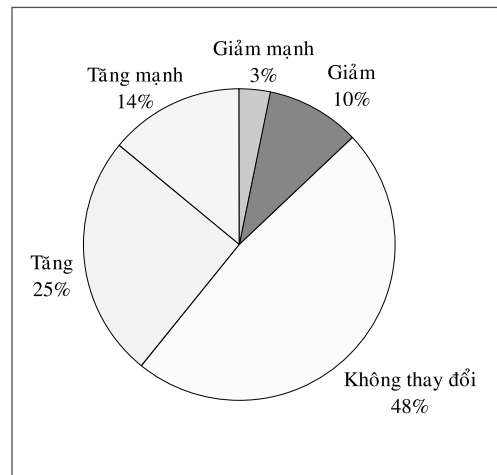


Hình 1.18: Số máy tính nối mạng trên thế giới [1.1-2].

Năm 1997 Internet được khoảng 90 triệu người sử dụng. Đến năm 2005 người ta dự tính sẽ có trên 400 triệu người sử dụng. Theo một nghiên cứu tên là Active Media Research ở New York, 3 ngàn công ty trên thế giới được phỏng vấn đã cho rằng doanh thu hàng năm của họ về việc mua sắm trên mạng thông qua Internet đã tăng gấp bốn lần. Trong năm 2000, doanh



Hình 1.19: Sự phân bố máy tính kết nối trực tuyến ở các quốc gia [1.1-2].



Hình 1.20: Khảo sát về khả năng sử dụng phương tiện truyền thông in ấn theo dự tính năm 2001 [1.1-4].

thu từ việc kinh doanh qua mạng (thương mại điện tử) được dự đoán là đã lên đến 220 tỉ USD [hình 1.12], tương đương với khoảng 1% tỉ trọng mậu dịch thế giới. 80% trong số này phát sinh từ những sự giao dịch giữa các công ty. Ngay cả những doanh nghiệp lớn, hoạt động toàn cầu vẫn sử dụng rất ít các cơ hội mà Internet mang lại. Có những sự khác biệt lớn trên toàn cầu trong lĩnh vực liên kết trực tuyến cũng như việc sử dụng Internet. Ngoại trừ các quốc gia thuộc vùng Scandinavia, Châu Âu bị chậm hơn rất nhiều so với Bắc Mỹ.

Vào lúc chuyển giao thiên niên kỷ, những người sử dụng Internet đã tạo ra những rắc rối lớn cho các hãng quảng cáo. Trong gần 80% các trường hợp, họ là đàn ông, khoảng 30 tuổi, có học vấn và có niềm đam mê về máy tính. 60% người sử dụng truy cập không quá 10 trang web một tháng. Do đó các hãng quảng cáo không thể đạt được một nhóm khách hàng đặc biệt, khác với khả năng gửi các thông điệp quảng cáo đến từng cá nhân như trong truyền thông dạng in. Internet có được khai thác hay không và ở mức độ nào tùy thuộc đáng kể vào việc tiếp thu một số công nghệ mới của phần lớn mặt bằng dân số.

Trong lĩnh vực này, những người tham gia vào một nghiên cứu được hỏi dự đoán của họ về công dụng của phương tiện in trong năm 2001. Hình 1.18 thể hiện kết quả của cuộc thăm dò. Phần đông dân số hy vọng họ sẽ sử dụng phương tiện in nhiều và nhiều hơn nữa nếu có thể. Sự tương quan tích cực trong việc sử dụng các phương tiện truyền thông cũ và mới này đã được lập nên sau một số nghiên cứu (hình 1.13 và 1.14). Sự tương quan này đã phát triển tương ứng với trình độ giáo dục (ví dụ hình 1.17). Từ đó, theo quan điểm của người sử dụng, không có bằng chứng nào cho rằng trong năm 2002 Internet sẽ thay thế những thị phần quan trọng của thị trường sản phẩm in.

Lịch sử đã chứng minh rằng thuyết “phương tiện mới thay thế phương tiện cũ” không hoàn toàn đúng trong quá khứ (hình 1.16):

- Trong những năm 1920: Radio thay thế ngành in.
- Trong những năm 1950: Truyền hình thay thế ngành in.
- Những năm 1980: Máy tính thay thế ngành in.
- Những năm 1990: Internet thay thế ngành in.

Sự thật là ngành in vẫn còn là một phương tiện chiếm ưu thế và vẫn còn tiếp tục phát triển.

Bên cạnh Internet, đĩa CD-ROM cũng đóng một phần quan trọng. Những vật mang dữ liệu này có thể lưu trữ thông tin về sản phẩm, hình ảnh và các trình diễn mô phỏng một cách dễ dàng và tiết kiệm. Chúng đã tự chứng minh một cách vững chắc rằng chúng là một phần quan trọng của cuộc sống hàng ngày. Tuy nhiên, cho đến khi cơ sở hạ tầng thiết yếu đã được thiết lập và bao phủ một vùng địa lý rộng lớn, Internet giảm bớt tính phổ biến của CD-ROM với chức năng là một phương tiện truyền dữ liệu.

Là một phương tiện lưu trữ dữ liệu, CD-ROM sẽ được thay thế bởi những phương tiện hiệu quả hơn.

Chúng ta có thể dễ dàng tưởng tượng ra cái gọi là hình thức lai tạo- đó là sự kết hợp của các loại phương tiện khác nhau như tạp chí và CD-ROM, Internet và CD-ROM, hay Internet và ngành in. Nói cách khác, đó là sự truyền thông tin đa phương tiện.

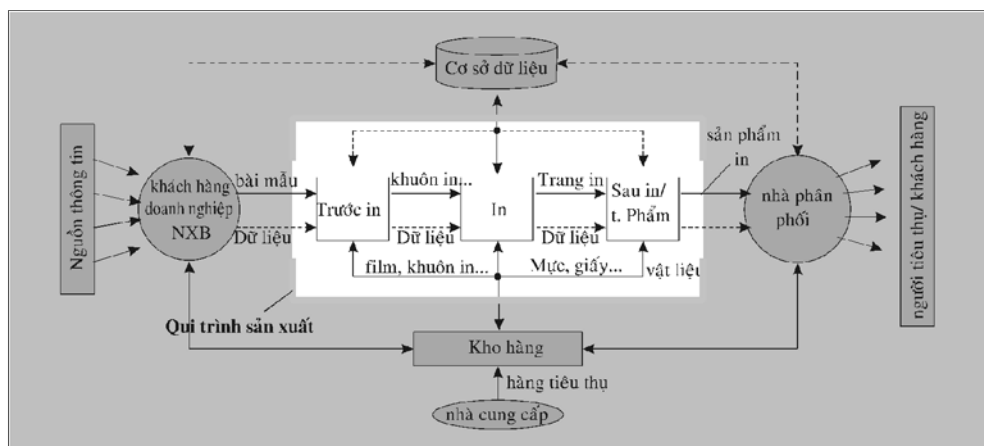
## Chương 2

# Quá trình sản xuất sản phẩm in

Qui trình sản xuất sản phẩm in bao gồm các công đoạn trước in, in và thành phẩm (sau in). Những giai đoạn sản xuất riêng biệt này được liên kết với nhau bởi chu trình chuyển đổi hình ảnh qua các vật liệu, giữa giai đoạn trước in và in, và giữa các tờ in trong giai đoạn in và sau in. Sự liên kết qua lại giữa các công đoạn sản xuất được ghi nhận trong qui trình lưu chuyển dữ liệu. Thông tin được trao đổi để phục vụ cho quá trình sản xuất thực sự cũng như cho việc tổ chức doanh nghiệp và các chu trình sản xuất. Thông tin và dữ liệu là một yêu cầu thiết yếu cho các quá trình sản xuất nhằm tối ưu hoá và tạo sự tin cậy khi sử dụng các trang thiết bị để có được quá trình sản xuất hiệu quả, chất lượng cao và mang tính kinh tế.

Hình 2-1 cho thấy rằng nội dung, hình thức và cách bố trí của sản phẩm in được dựa trên thông tin và dữ liệu mà khách hàng cung cấp lúc đầu. Hình 2-1 cũng miêu tả cách thức phân phối sản phẩm in đến người tiêu thụ thông qua hệ thống phân phối; ở đây cũng vậy, sự tổ chức và phân phối được hỗ trợ bởi công nghệ lưu chuyển dữ liệu.

Đây chuyên sản xuất từ trước in, in và sau in được kết hợp với nhau về mặt hậu cần thông qua các khu vực kho nguyên liệu sản xuất cũng như bởi những khu vực kho vật liệu bán thành phẩm và thành phẩm trong công đoạn in. Việc sử dụng các hệ thống quản lý sản xuất và các hệ thống lưu trữ dữ liệu hiệu quả để kết hợp và hỗ trợ tất cả các công đoạn sản xuất trong quá trình tạo ra sản phẩm in đang ngày một trở thành công nghệ tối tân hiện nay.



Hình 2.1: Chu trình sản xuất, vật liệu và chu trình dữ liệu trong quá trình sản xuất sản phẩm in.

Các giai đoạn sản xuất và các khu vực riêng biệt trong quá trình sản xuất sản phẩm in sẽ được lần lượt trình bày dưới đây. Những mô tả đầy đủ với nhiều chi tiết sẽ được tìm thấy trong các chương sau của quyển sách này.

Chất lượng của sản phẩm in phần lớn phụ thuộc vào nội dung, hiệu quả và lợi ích của nó đối với khách hàng/người tiêu dùng. Chất lượng nhìn thấy của sản phẩm in rõ ràng bị ảnh hưởng bởi qui trình sản xuất và phương thức sản xuất ấn phẩm cấp cao. Tuy nhiên, nó phụ thuộc phần lớn vào sự cảm nhận về thông tin in ở dạng văn bản, đồ hoạ, và hình ảnh, những hình thức đại diện cho nội dung, đó là sự trình bày, phương pháp in và thiết kế đồ hoạ.

Trước khi bước vào quá trình sản xuất trong thực tế- quá trình sao chép thông tin một cách tiết kiệm và có chất lượng cao thông qua việc in theo nhu cầu của khách hàng và thị trường- chúng ta sẽ nghiên cứu những kiến thức cơ sở về việc thiết kế.

## I. Trình bày trang, nghệ thuật trình bày chữ, thiết kế đồ hoạ

Sự phát triển chữ in, nghệ thuật trình bày chữ và thiết kế đồ hoạ là một phần quan trọng trong lịch sử của nền văn minh của loài người. Mặc dù kiến thức của các lĩnh vực văn hoá khác như hội hoạ, âm nhạc và văn chương phổ biến hơn rất nhiều, nhưng chính các ký hiệu cấu thành ngôn ngữ đã góp phần quan trọng cho sự thông tin liên lạc và phổ biến kiến thức trên toàn thế giới. Ba lĩnh vực này gắn liền với nhau: chữ in là một thành phần quan trọng trong nghệ thuật trình bày chữ và nghệ thuật trình bày chữ (không kể các minh hoạ và hình ảnh) là một phần rất quan trọng trong thiết kế đồ hoạ. Mỗi phương tiện truyền thông và thiết kế này có một lịch sử phát triển khác nhau khó nhận thấy, những khác biệt này có thể cung cấp những thông tin chi tiết về toàn thể sự phát triển của loài người từ góc độ lịch sử, công nghệ và mỹ học.

### I.1. Chữ in

#### Nguồn gốc chữ in

Trước tiên chữ in đã phát triển theo thời gian như là một chiến công kỳ diệu của con người trong hành trình tìm tòi và khám phá. Đó là hệ thống chữ tượng hình, có lẽ nó xuất phát từ niềm khao khát kiến thức và thông tin liên lạc của loài người. Những ký hiệu tượng hình này thiếu tính chính xác và rõ ràng, chúng là những mật mã cần được diễn giải mới có thể hiểu được. Khi sự hiểu biết của loài người trở nên sâu sắc và tinh tế hơn, nhu cầu thiết kế và định ra những ký hiệu rõ ràng hơn, phổ biến hơn và dễ đọc hơn cũng tăng lên.

Hệ thống chữ tượng hình được tiếp nối bằng chữ biểu tượng, bắt nguồn từ việc phiên âm lời nói (hình 2-2). Mỗi từ có ký hiệu riêng của nó, và khi ngôn ngữ nói càng phát triển và đặc thù thì số lượng các ký hiệu càng

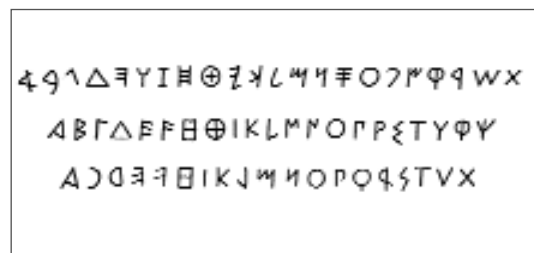
nhieu. Các nước có hệ thống chữ viết phát triển là Trung Quốc, Ấn Độ, Ai Cập và Mesopotamia và các quốc gia khác.

Khoảng năm 3000 trước công nguyên, người Sumerian phát triển chữ hình nêm, một hệ thống chữ viết theo âm tiết được tạo nên từ khoảng 600 ký tự. Bước quan trọng tiếp theo là sự phát triển bảng chữ cái phụ âm của người Phoenicia vào khoảng năm 1400 trước công nguyên. Bảng chữ cái này chứa 22 ký tự. Nó là một hình thức giản lược của chữ tượng hình Ai Cập và chữ hình nêm Babilon. Bảng chữ cái Phoenicia (hình 2-3) tạo nền tảng cho tất cả các hệ thống chữ viết của Châu Âu.

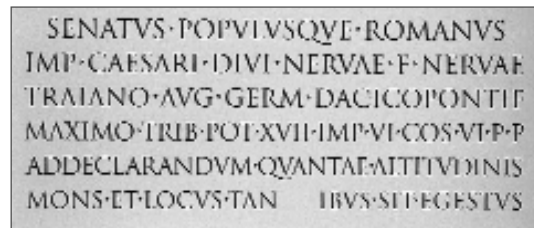
Khoảng năm 1000 trước công nguyên, người Hy Lạp tiếp nhận bảng chữ cái Phoenicia và giới thiệu thêm các ký hiệu a,e,i ,o và u. Bảng chữ cái Roman đã dựa trên sự



Hình 2.2: Chữ tượng hình Minoan (trên) và chữ nét Minoan (dưới)



Hình 2.3: Bảng chữ cái (Phoenicia, Hi Lạp, Roma; từ thế kỷ 6- 3 trước công nguyên)



Hình 2.4: Chữ viết hoa Roman "Capitalis monumental", bảng chữ cái trên chân cột Trajan ở Roma (năm 113 Trước Công nguyên)



Hình 2.5: Simultaneous kontras. Example of the visual perception of a color shift in an identical gray tone as a result of the surrounding colors.

phát triển này của người Hy Lạp. Chữ viết hoa Roman "Capitalis monumentalis" được phát triển (hình 2-4). Và việc sử dụng ngày càng nhiều loại chữ này đã dẫn đến sự hình thành hình thức chữ thường đầu tiên. Trong những thế kỷ đầu sau công nguyên này, các loại sách cuộn đã được thay thế bằng loại sách chúng ta đang sử dụng ngày nay.

Thời Trung Cổ (từ thế kỷ 4 đến thế kỷ 6) là thời gian mở rộng chữ viết và kiểu chữ. Các vật mang ký tự và văn bản là đất sét, đá, gỗ, tơ lụa, giấy dó và sau đó là giấy da. Vào thế kỷ thứ 7, giấy từ Trung Hoa đã đến được Trung Đông, và từ đó lan sang Tây Ban Nha và các nước Châu Âu khác. Phát minh in nhân bản xuất hiện đầu tiên ở Trung Quốc, sau đó là ở Hàn Quốc với con chữ kim loại rời, và cuối cùng là sự phát triển công nghệ của Gutenberg trong kỹ thuật in chữ nổi đã báo trước một kỷ nguyên thông tin liên lạc mới, thay thế cho các văn bản chỉ được tạo ra một lần bằng cách chép tay.

Vào lúc đầu các chữ in kiểu cũ chỉ là những chữ đúc chì đơn giản, nhưng với công nghệ mới, những bộ chữ mới đã sớm phát triển mà vẫn giữ được nét tao nhã và những đặc tính trịnh trọng giống như các bộ chữ mẫu cho đến ngày nay: các mẫu quan trọng bắt nguồn từ Claude Garamond (1480-1561), Nicolas Jenson (1420-1480), và Aldus Manutius (1459-1515). Không lâu sau phát minh của Gutenberg, có hai khái niệm kỹ thuật riêng biệt về bộ chữ đã cùng song song tồn tại: kiểu chữ Roman Antiqua và Cursive, và kiểu chữ broken Fraktur, Gothic và Schwabacher (hình 2-5). Từ những hình thức cơ bản bắt nguồn từ chữ viết tay, hàng ngàn bộ chữ khác nhau đã được phát triển. Chúng có những sự khác nhau tuy nhỏ nhưng rất quan trọng. Sự đổi mới công nghệ cũng như yêu cầu về hoàn thiện thẩm mỹ đã dẫn đến sự đa dạng ngày một tăng này.

Renaissance Antiqua Stempel Garamond**		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with the letters of the a
Barock-Antiqua Caslon No. 340		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with the letters of the a
Altezeitliche Antiqua Walbaum**		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with th
Serifed Antiqua Neuplatz**		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with th
Serifed Antiqua Futura**		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with the letters of the alp
Antiqua Futura Histo		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with th
Schrift und Platzschrift Brock Script		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with the letters of the alphabet as elements of their own
Gothische Schrift Fetta Fraktur		Hamburgetönstiv. Since 1886 Linotype has been a leader in the field of typeface development and today offers one of the finest selections of typefaces available. Artists of all periods have worked with the letters of th

Hình 2.6: Phân loại các kiểu chữ (lấy ví dụ từ DIN 16518)



## Phân loại các bộ chữ

Sự phân loại các bộ chữ được hình thành vào năm 1964 (DIN 16518) nhằm chia các nhóm chữ khác nhau về mặt kỹ thuật thành 11 kiểu riêng (tham khảo thêm các ví dụ về kiểu chữ trong hình 2-6):

1. Venetian Renaissance-Antiqua
2. French Renaissance-Antiqua
3. Baroque-Antiqua
4. Classical-Antiqua
5. Serif-pointed Linear Antiqua
6. Sans Serif Linear Antiqua
7. Roman Variants
8. Script
9. Handwritten Antiqua
10. Broken Types
11. Foreign Types

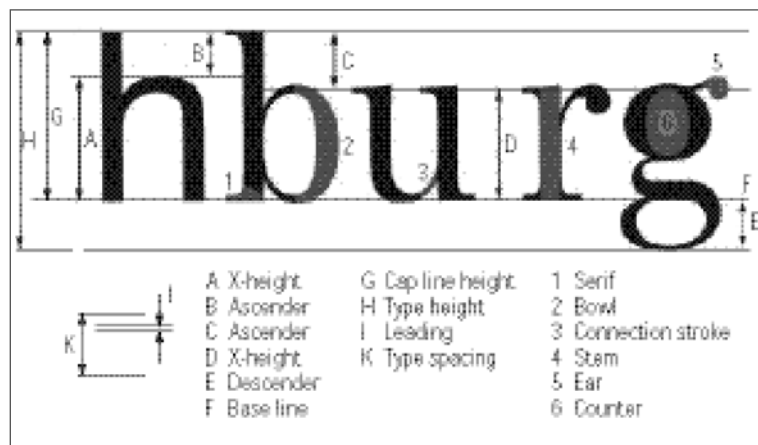
Ngay cả những kiểu chữ mới cũng có thể được tìm hiểu và được phân loại về mặt kỹ thuật theo các nhóm này. Hiện tại có một bộ luật phân loại DIN đã sửa đổi đang được chuẩn bị, nội dung của nó còn đang được bàn luận.

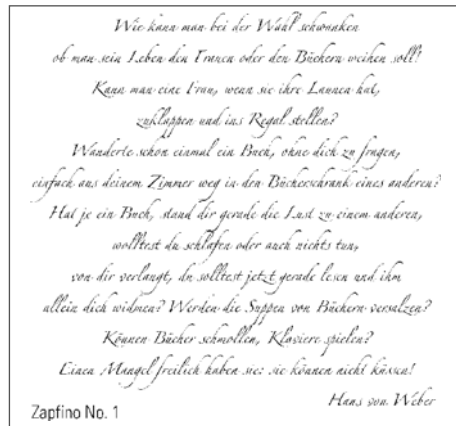
Cấu trúc cơ bản của chữ với hình dạng tương ứng của chúng được thể hiện trong hình 2-7. Cấu trúc của chữ ở dạng kỹ thuật số được giải thích trong các chương sau.

## Thiết kế kiểu chữ

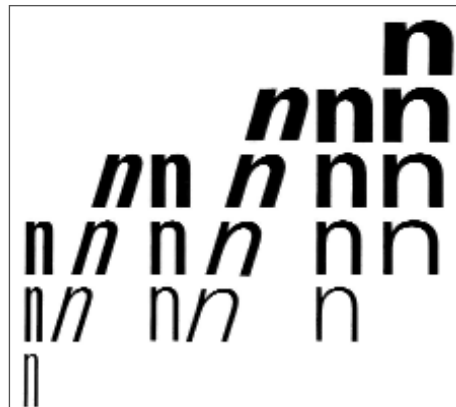
Ngoài nhiều bảng chữ cái đang tồn tại, những bộ chữ mới vẫn tiếp tục được phát minh sao cho hình thức của chúng thích hợp nhất đối với xu hướng và tinh thần của thời đại. Một vài nhà thiết kế quan trọng nhất trong quá khứ là Anton Janson (1620-1687), William Caslon (1692-1766), John Baskerville (1708-1775), Giambattista Bodoni (1740-1813) và Justus Erich

*Hình 2.7: Cấu trúc của các chữ cái và tên gọi các thành phần trên chữ cái.*





Hình 2.8: Kiểu chữ Zapfino của Hermann Zapt (1998); Zapt đã viết văn bản này trong sổ ghi chép của ông năm 1944, đây là những nét chữ đầu tiên của kiểu chữ Zapfino.



Hình 2.9: Kiểu chữ Univers của Adrian Frutiger; ví dụ các thiết kế chữ khác nhau (khoảng năm 1955).



Hình 2.10: Các ví dụ về các bộ chữ không phải hệ Latin.

Walbaum (1768-1837). Những nhà thiết kế kiểu chữ quan trọng trong thế kỷ 20 là Emil Rudolf Weiss (1875-1942) với kiểu chữ Weiss Antiqua và Weiss Gothic; Rudolf Koch (1878-1934) với kiểu chữ Wallau và Cable; Paul Renner (1878-1956) với Futura và Plaque; Eriquer Gill (1882-1940) với Gill và Perpetua; George Trumpp (1896-1985) với City và Delphin; Karl Georg Hoefer (1914-2000) với Salto và Permanent; Hermann Zapf (1918) với Palatino và Optima; và Gunter Gerhard Lange (1921) với Arena và Concorde.

Trong số các nhà thiết kế kiểu chữ đã sáng tạo ra bằng chữ cái quan trọng và được sử dụng rộng rãi ngày nay có Hans Eduard Meier (1922) với chữ Syntax và Syndor, Ed Benguiat (1927) với Souvenir và Barcelona, Adrian Frutiger, (1937) với Galliard và Bitstream Charter; và Gerard Unger (1942) với Swift và Gulliver. Trong thời kỳ cận đại, những thiết kế mới của Hermann Zapf và Adrian Frutiger gây được nhiều sự chú ý. Với kiểu chữ Zapfino (1998), Zapf đã phát triển một kiểu chữ đẹp và đã tạo nên sự linh hoạt thú vị trong nhóm chữ này (hình 2-8) bằng cách vẽ trên máy tính.

Bộ chữ Univers của Frutiger (hình 2-9) được phát triển trong những năm 1953 đến 1957 và đã trở thành bộ chữ kinh điển cho thời kỳ hiện đại. Năm 1997, nó được sửa đổi từ bộ chữ Linotype Library thành Linotype Univers với 59 kiểu chữ (trước đó là 21), làm cho nó trở nên đa dạng hơn.

Ngoài tất cả những thay đổi và lợi

thế do công nghệ mang lại so với thời kỳ Trung Cổ, việc thiết kế các bộ chữ vẫn còn là một quá trình chưa mất đi tính nghiêm túc trong lối tư duy và hiểu biết nguyên thủy, trong sự hiểu biết về những yếu tố cấu thành chất lượng kỹ thuật và mỹ học, và trong việc tự làm quen với những ký hiệu quan trọng trong thông tin liên lạc. Chỉ có rất ít các nhà thiết kế thành công trong việc đạt được chất lượng cao nhất trong các thiết kế bộ chữ của họ.

Bên cạnh những bộ chữ Châu Âu (xem sự phân loại DIN 16518), có một lượng lớn các bộ chữ không Latin, kiểu chữ nước ngoài đã được phát triển theo cách riêng của chúng và đòi hỏi sự tỉ mỉ. Đó là các kiểu chữ Hy Lạp, Xirin, Do Thái, Ả Rập, Trung Quốc hay Nhật Bản, chúng có những sự khác nhau nhỏ thể hiện ngôn ngữ của các khu vực trên và tạo ra một sự đa dạng trong kiểu chữ cái làm cho hình thức in trở nên giàu chi tiết (hình 2-10).

## 1.2. Nghệ thuật trình bày chữ

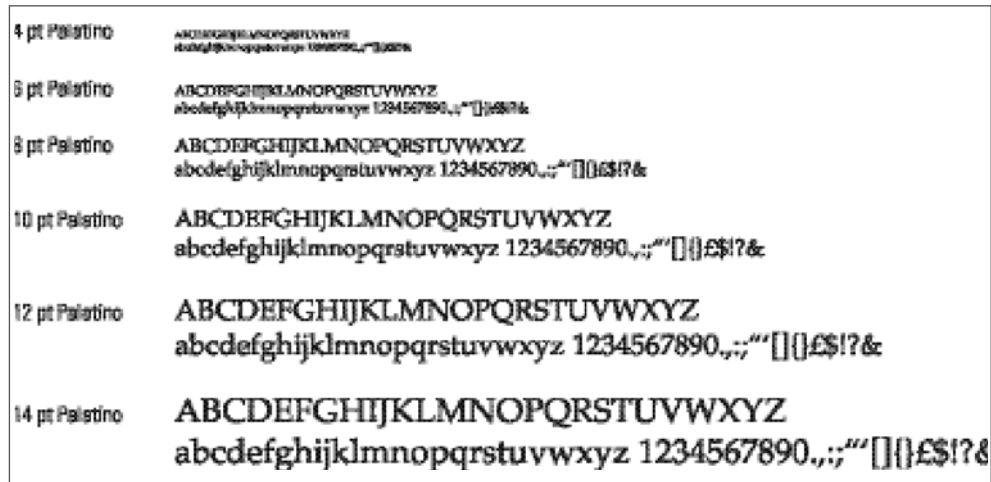
Chữ in với hình thức đa dạng của nó là một yêu cầu cơ bản trong in ấn. Nói một cách đơn giản, về cơ bản trình bày chữ là thiết kế văn bản in bằng cách sử dụng và sắp xếp các bộ chữ để sáng tạo nên một văn bản liên tục trên một trang in. Sự lựa chọn một kiểu chữ có sẵn để minh họa văn bản và nội dung văn bản, cách bố trí của các từ và văn bản trên trang hoặc những vật mang văn bản khác (bảng hiệu) là một lĩnh vực thiết kế đòi hỏi nhiều năm học tập hay nghiên cứu, sau đó là sự luyện tập tương ứng vì mục đích hoàn thiện, hoàn mỹ hoặc thay đổi.

Tất cả các thành phần in như văn bản, các đường hay những đoạn không in khác như các khoảng trống hay đoạn trống, cũng có hệ thống đo lường riêng, đó là hệ thống đo lường tính bằng đơn vị Point (hình 2-11). Hệ thống này được Francois Ambroise và con trai Firmin phát triển vào năm 1795. Một point bằng khoảng 0.38mm. Một Cicero tương ứng với 12 point hay 4.5mm. Ở các nước Âu Mỹ, đơn vị pica/point được sử dụng bằng 4.2mm, nhỏ hơn trong hệ thống Franco-German.

Việc lựa chọn các thành phần thiết kế riêng biệt cho công việc trình bày chữ được thực hiện bằng cách lựa chọn từ một hệ thống có chứa nhiều phần có liên quan lẫn nhau. Do tất cả những vấn đề về thiết kế, không có một qui luật nhanh chóng và nghiêm ngặt nào trong việc lựa chọn những yếu tố này, mà chỉ có sự gần đúng tích lũy

<p>¥ <b>Point system (DTP-point)</b> (mainly used nowadays) 1 pt = 1/72 inch = 0.353 mm 12 pt = 1 Pica = 4.23 mm 6 Pica = 1 inch</p>
<p>¥ <b>Point system (Pica system)</b> 1 pt = 0.351 mm 12 pt = 1 Pica = 4.21 mm</p>
<p>¥ <b>Didot system in photosetting</b> (Franco-German standard system). [lead type] 1 p = 0.375 mm [0.376 mm] 12 p = 1 c (Cicero) = 4.5 mm [4.51 mm]</p>

Hình 2.11: So sánh hai hệ thống đo lường giữa mét và typo.



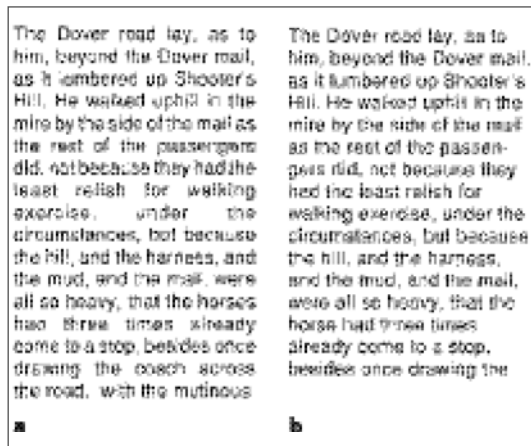
Hình 2.12: Ví dụ về cỡ chữ trong kiểu chữ Palatino

bởi kinh nghiệm, có thể thay đổi theo thời gian và dưới những góc độ khác nhau. Khả năng diễn dịch các hình thức của nhà thiết kế là rất quan trọng trong việc chọn kiểu chữ. Phần mềm Linotype FontExplorer có thể rất có ích trong lĩnh vực này. Công cụ hiển thị các kiểu chữ này cho phép chọn lựa những kiểu chữ chính xác tùy theo nhiều tiêu chí thiết kế.

Rõ ràng là công dụng nhạy cảm của kiểu chữ quyết định chất lượng in và người ta có thể sử dụng một tiến trình lựa chọn mới cho mỗi công việc. Sau khi chọn kiểu chữ là định ra cỡ chữ (hình 2-12) cho các phần khác nhau của văn bản, định ra loại chữ (nét mảnh, thông thường hay đậm), và độ nghiêng của chữ. Màu chữ và dạng chữ cũng cần được quyết định.

Một khi đã ấn định những yếu tố này, chúng ta cần phải cho ra cấu trúc văn bản : các dòng cách nhau bao nhiêu, độ cách dòng, chiều rộng cột và nên chọn chế độ xếp chữ nào cho văn bản. Có một sự phân biệt giữa canh đều (hình 2-13a), canh lề trái hoặc lề phải (hình 2-13b) và canh giữa. Cũng cần phải quyết định xem có thụt đầu dòng trên mỗi đoạn hay không?

Một số lời khuyên để có bản trình bày chữ tốt, dễ đọc, thể hiện được những vấn đề cơ bản trong thiết kế là: nên có tối đa 60 ký tự trên một dòng và khoảng 40 dòng trên một trang. Những văn bản dài dòng không nên đặt nhỏ hơn 9pt và không được lớn hơn 11pt. Khoảng cách giữa hai



Hình 2.13: Cách bố trí.  
a. canh đều  
b. không canh đều



Hình 2.14: Trang bìa của tờ báo thương mại Graphische Technik (tháng 7 năm 1940)



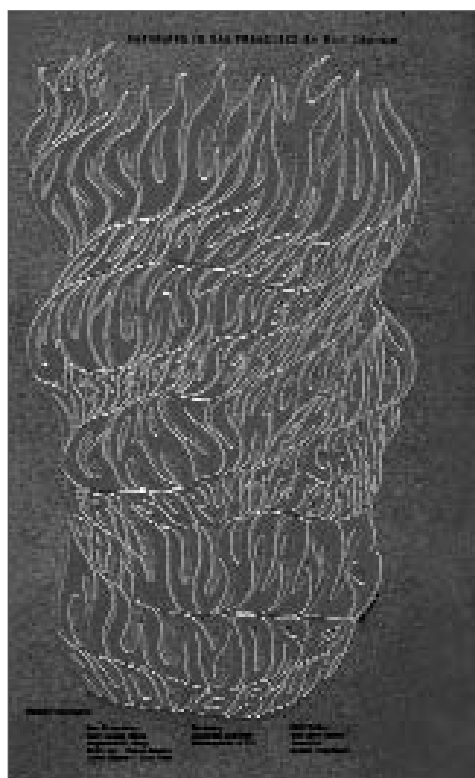
Hình 2.15: Bìa sách theo chủ nghĩa thực nghiệm (Ernst Ludwig Kirchner 1924)



Hình 2.16: Bìa sách theo chủ nghĩa biểu hiện (Ernst Ludwig Kirchner 1924)



Hình 2.17: Áp phích với các thành phần nhằm thể hiện nội dung (Max Huber 1984)



Hình 2.18: Tờ áp phích tạo ảo giác cho một buổi hoà nhạc từ phong trào flower-power (Wes Wilson 1966)

dòng chữ (từ điểm thấp nhất của dòng trên đến điểm cao nhất của dòng dưới) là 2 point.

Những yêu cầu kỹ thuật cho chữ chì và hệ thống sắp chữ có vai trò quyết định đối với việc lựa chọn kiểu trình bày chữ. Theo qui tắc, người ta thường thiết kế theo những mẫu vuông góc có các dòng nằm ngang. Nhiều ý tưởng thẩm mỹ được đưa ra liên tục đã không những nâng cao các mẫu chữ mà còn tạo ra những kiểu trình bày chữ mới lạ.

Thế kỷ 20 cho thấy sự xuất hiện của những mẫu có khuynh hướng lịch sử (hình 2-14 và 2-15), những mẫu theo chủ nghĩa biểu hiện và những mẫu theo phong cách hình tượng. Có những kiểu chức năng và cơ bản, cũng như những kiểu thực nghiệm của psychedelic hay punk (hình 2-16 đến hình 2-18). Phương pháp trình bày chữ đã sử dụng những yếu tố đồ họa và hình ảnh như các kiểu chữ hay sử dụng những hình ảnh được sáng tạo bằng chữ. Tuy nhiên, phương thức trình bày chữ cơ bản cho các tài liệu đọc không hề thay đổi từ sau thời của Gutenberg, mà đã tiếp tục được tinh chỉnh.

### Dàn trang

Chữ được sắp canh đều và được chia thành 2 cột; những điểm nổi bật được in nghiêng; các đoạn được thụt đầu dòng 3mm.

Một hoa thị được sử dụng như kí hiệu số thứ tự cấp độ 1; một dấu gạch ngang được sử dụng như kí hiệu số thứ tự cấp 2. Có một khoảng cách dòng trước và sau một đoạn. Đoạn kế tiếp không thụt đầu dòng.

Bên cạnh việc đơn thuần là chọn kiểu chữ, cũng cần quyết định tất cả các khía cạnh khác của một quyển sách:

- Khổ trang (193mm x 242mm),
- Khổ bát chữ (chữ bên trong trang sách đánh) gồm 2 cột (156mmx200mm)
- Chiều rộng của cột (76mm).

Đối với các hình ảnh có thể có kích thước bằng 1 cột, 2 cột hoặc 1,5 cột; các khung phải ở dạng 100% màu và có độ dày là 0.4pt (đối với những hình không có màu nền), tất cả những hình có màu nền (hình chụp) thì không có khung; hình vẽ được đặt bên trong khung.

Lời chú thích cho hình minh họa nằm dưới hình minh họa và được đặt cân bằng; đối với những hình có chiều rộng bằng 1,5 cột, lời chú thích có thể nằm bên cạnh hình và không cân bằng; khoảng cách giữa dòng chú thích và cạnh của hình ảnh là 3mm.

Số của hình minh họa sẽ đứng riêng trên một dòng nếu như dòng chú thích dài hơn 1 dòng, nếu không nó nằm đầu dòng và tiếp sau nó không có dấu chấm câu. Các tên gọi thành phần của hình minh họa (a, b, c...) được in đen và đậm. Chúng luôn luôn được đặt riêng trên 1 dòng.

### 1.3. Thiết kế đồ họa

Trong nhiều thế kỷ, công việc thiết kế mang tính chất bảo thủ và hầu như bị chi phối bởi nội dung tôn giáo. Nhu cầu về hàng tiêu dùng ngày càng tăng cùng với các hệ thống kinh tế ngày càng lan rộng sau cuộc cách mạng Pháp và một số cuộc cách mạng công nghiệp khác đã dẫn đến hàng loạt các sản phẩm in. Cho đến cuối thế kỷ 19, hầu hết các mẫu thiết kế đều ở dạng trắng đen, in trên giấy và khá hiếm. Trong thế kỷ 20, các sản phẩm in như poster, quảng cáo, giấy rao hàng, tạp chí và tất nhiên là sách, đã trở thành những phương tiện quan trọng và được phân phối rộng rãi. Điều này có nghĩa là thông



Hình 2.19: Poster vẽ minh họa (Jules Cheret 1893)



Hình 2.20: Bìa tạp chí dưới dạng thiết kế đơn giản



Hình 2.21: Poster hoà nhạc theo phong cách "" Trình bày kiểu Thụy Sĩ" (Josef Muller Brockmann 1960)

tin cần phải được tiếp tục thiết kế để thu hút sự quan tâm. Điều đó được thực hiện thông qua số lượng in lớn, khổ in lớn, số lượng màu cũng như những chủ đề gây ấn tượng. Hình chụp đã sớm được sử dụng làm ảnh minh hoạ.

### Công việc thiết kế trong thế kỷ 20

Những điểm nổi bật của thời kỳ này là con số lớn các poster nghệ thuật với thiết kế ấn tượng của các nhà thiết kế như Henri de Toulouse Lautrec, Jules Cheret, Eugène Grasset và A. A. Mucha (hình 2-19). Những nhà thiết kế này nằm giữa nghệ thuật tạo hình (fine arts) và nghệ thuật ứng dụng (applied arts), giữa hình thức cá nhân và hình thức chung. Những ấn phẩm mang tính chất cung cấp thông tin cũng tăng lên: việc thiết kế bao bì, hướng dẫn sử dụng, mẫu đơn, biểu đồ



Hình 2.22: Poster hoà nhạc theo phong cách "" Trình bày kiểu Thụy Sĩ" (Josef Muller Brockmann 1960)



và những tài liệu kết hợp đã trở thành một công việc mà người ta phải sử dụng những thiết kế có quan niệm nhận thức rõ ràng chứ không phải là bằng những cảm xúc nghệ thuật mãnh liệt.

William Addison Dwiggins, người Mỹ là người đầu tiên sử dụng từ "Graphic Designer" để mô tả chính xác hơn về thể hệ nhà thiết kế mới này, những người không còn là những nghệ nhân trong quan niệm cũ nữa. Danh hiệu này dùng để chỉ một người có chuyên môn trong việc thiết kế thông tin liên lạc thị giác và nhóm các công cụ thiết kế ngành in, minh họa, nhiếp ảnh và công việc in ấn lại với nhau nhằm mục đích truyền đạt thông tin, giáo dục hoặc là gây ảnh hưởng. Thuật ngữ này đã sớm trở nên nổi tiếng.

Sự phát triển của ngành thiết kế đồ họa bị ảnh hưởng bởi nhiều hướng khác nhau. Một mặt có những người theo chủ nghĩa truyền thống sáng tạo mẫu bằng các công cụ nghệ thuật truyền thống. Mặt khác, các phương pháp sử dụng những ý tưởng mới về hình thức và nội dung đã xuất hiện. Những phương pháp này đã làm cho lĩnh vực thiết kế mới này trở thành một phần không thể nhầm lẫn của nền văn hoá thế kỷ 20. Đóng góp lớn nhất cho điều này là công trình của "Bauhaus", một trường thiết kế ở Đức (hình 2.20). Việc giảng dạy của ngôi trường tồn tại từ năm 1919 đến 1933 này, đã được phát triển mở rộng ở Thụy Sĩ (hình 2.21). Sau năm 1945, những thành tựu mẫu mực từ Mỹ đã chuyển hoá sự phát triển của Châu Âu thành một lĩnh vực đa dạng và phong phú được gọi là thiết kế đồ họa như ngày nay (hình 2.22).

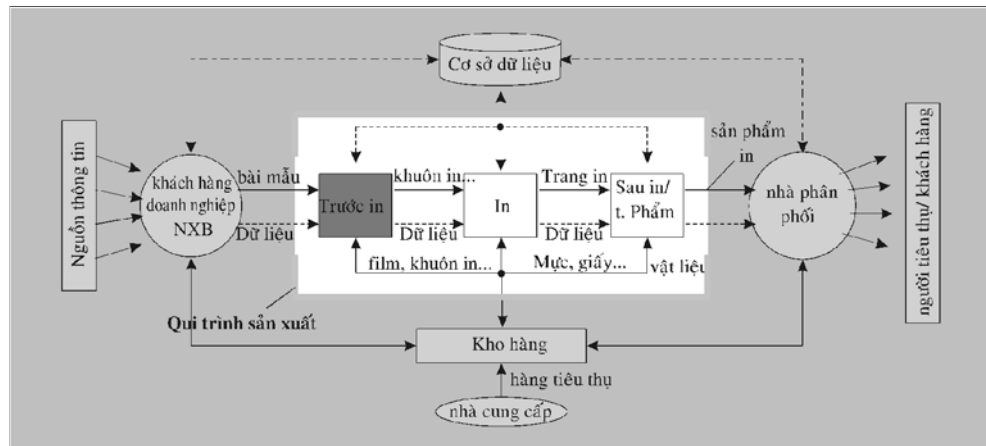
## II. Công đoạn trước in (chế bản)

Công đoạn trước in bao gồm tất cả các bước được tiến hành trước công đoạn in thực sự (sự chuyển thông tin lên giấy hay một loại bề mặt khác) (hình 2.23). Công đoạn trước in truyền thống được chia làm các công đoạn:

- Sắp chữ, đó là đánh lại văn bản, sắp xếp văn bản và đánh số trang.
- Phục chế hình ảnh, và đặc biệt là tách màu cho in nhiều màu.
- Bình bản và chế tạo khuôn in, đó là việc ghép văn bản, hình ảnh và các phần tử đồ họa vào một trang in hoàn chỉnh, từ các trang sang các tờ in, và chế tạo khuôn in (hình 2.24).

### Công nghệ sắp chữ

Trong nhiều thế kỷ, công nghệ sắp chữ đã bị chi phối bởi phát minh độc quyền của Gutenberg, đó là kỹ thuật in cao với con chữ rời. Phương pháp này vẫn không thay đổi từ thế kỷ 15 cho đến cuối thế kỷ 20. Các chữ đúc bằng hợp kim chì được ghép thành các từ, dòng, và các mảng văn bản (sắp chữ thủ công). Công nghệ sắp chữ chỉ thực sự được cơ khí hoá vào cuối thế kỷ 19 trong thời kỳ cách mạng công nghiệp. Vào năm 1885, Ottmar Mergenthaler đã phát triển một máy đúc chữ dòng, loại máy này đã sớm được biết đến bởi thương hiệu của nó là "Linotype". Chiếc máy này giúp sắp chữ nguyên các dòng đồng mô (các dòng được sắp đặt theo các ma trận



Hình 2.23: Công đoạn chế bản trong qui trình sản xuất tạo ra sản phẩm in

điểm) bằng bàn phím và giúp lấy các dòng bằng chì nấu chảy. Nó đã chi phối kỹ thuật sắp chữ cho đến những năm 1960- cùng với máy Monotype. Máy này vận hành tương tự nhưng lại cho ra các con chữ riêng biệt, và vẫn cần sắp chữ thủ công.

Khi các công nghệ in nhanh hơn và hiệu quả hơn bắt đầu thay thế kỹ thuật in chữ nổi, đặc biệt là kỹ thuật in offset và ống đồng, kỹ thuật sắp chữ chì đã được cải tiến. Kỹ thuật sắp chữ quang học đã bắt đầu được phát triển vào những năm 1940, nó có phương pháp vận hành tương tự như các kỹ thuật trước, trong đó văn bản được phơi sang phim từng chữ một thông qua các khuôn cối (các khuôn chứa các ký tự dưới dạng phim âm bản). Sự đột phá của kỹ thuật sắp chữ quang học đã xuất hiện lần đầu tiên vào đầu những năm 1970 với hệ thống sắp chữ quang học kỹ thuật số, cùng với nó là sự đi xuống của kỹ thuật sắp chữ chì. Hệ thống này bao gồm sự chuyển các dòng văn bản lên phim, những dòng văn bản này đã được nhập vào bộ xử lý của máy tính thông qua bàn phím rồi ghi lên phim bằng ống phóng tia cathode và sau đó là tia laser.

**Ảnh có tầng thứ và ảnh nét**

Trong giai đoạn đầu ảnh nét và ảnh tầng thứ được hợp nhất trong sản phẩm in dưới dạng bản khắc gỗ, bản khắc đồng và



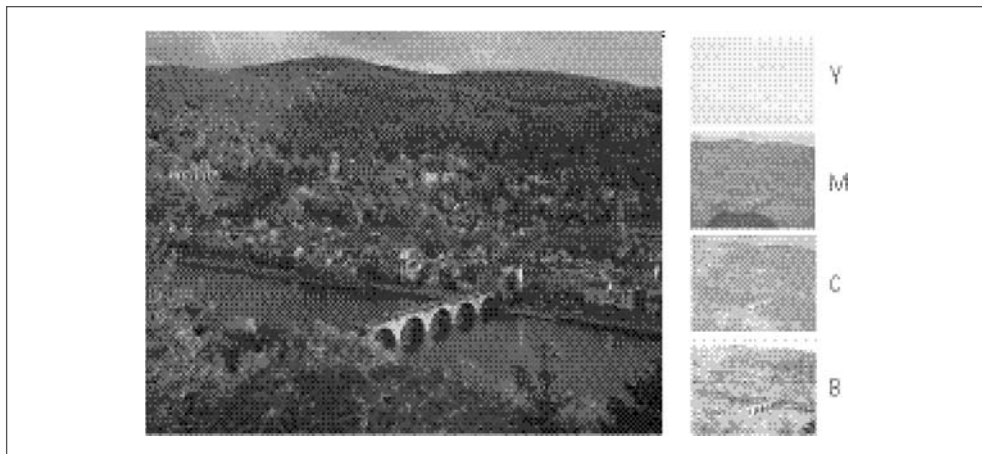
Hình 2.24: Công đoạn chế bản với phim truyền thống và bình phim kỹ thuật số với các hệ thống máy tính hiện đại.

kẽm. Công nghệ phục chế theo quan niệm hiện đại đã không xuất hiện cho đến cuối thế kỷ 19 khi mà kỹ thuật chụp ảnh đã có thể chụp được ảnh lên phim và phân tích chúng thành những điểm ảnh nhỏ. (Quá trình này còn được gọi là quá trình tram hoá, nó rất cần thiết bởi vì với công nghệ in thông thường, người ta chỉ có thể tạo ra những tông đồng màu và tông màu không liên tục. Hiệu ứng tông màu liên tục được mô phỏng cho mắt người bằng cách in ra một số điểm nửa tông có kích thước khác nhau nằm cạnh nhau. Một bước nữa trong quá trình in màu là công đoạn tách màu, đó là tách ảnh màu thành những màu cơ bản dùng để in chồng màu dùng trong ngành in (cyan, magenta, vàng, đen).



*Hình 2.25: Máy quét dạng trống xoay kiểu đứng*

Trong kỹ thuật in Typo việc phân điểm ảnh và tách màu trước hết có tác dụng là một bản mẫu để chạm nổi trên bề mặt kim loại (khuôn in). Trong in offset, người ta có thể sử dụng phim trực tiếp để chế tạo khuôn in. Người ta có thể in ra một bản in thử để kiểm tra chất lượng màu phục chế. Bản in thử này được in theo kỹ thuật in quang hoá từ phim tách màu và nó thể hiện kết quả của quá trình in.



*Hình 2.26: 4 bản tách màu của hình ảnh màu.*

Vào những năm 1970, máy tách màu xuất hiện, chúng được dùng để quét quang điện, tách màu và tram hoá các bản mẫu rồi ghi chúng trực tiếp lên phim bằng tia laser hoặc lưu chúng dưới dạng dữ liệu kỹ thuật số để xử lý thêm trong một hệ thống xử lý hình ảnh. Trong hình 2.25 là một máy tách màu dùng để tách màu. Một bài mẫu màu thường được tách ra thành 4 màu như minh họa ở hình 2.26.

### Chế tạo khuôn in

Công việc chế tạo khuôn in bắt đầu từ việc sắp xếp (bình) văn bản, hình ảnh lên các trang và sắp xếp các trang thành tờ in. Do khổ in của hầu hết các máy in đều lớn hơn khổ giấy của các sản phẩm in, người ta thường in nhiều trang trên một tờ in. Bước tiếp theo là chế tạo khuôn in cho từng công nghệ in.

Các khuôn in được sử dụng trong kỹ thuật in typo trước đây được tạo ra bằng cách kết hợp các bát chữ (gồm các chữ hay các dòng riêng biệt được tạo nên trong khi sắp chữ) với các hình ảnh đã được phục chế để tạo nên những khuôn in lớn hơn bằng kim loại.

Trong phương pháp in offset, các bản phim tách màu (chứa các thông tin như chữ, hình ảnh) được gắn lên tờ phim trong có kích thước bằng khổ giấy in. Sau đó các tờ phim lớn này (còn gọi là tờ support) được đưa đi phơi bản (chiếu sáng từ phim lên bản) nhằm mục đích chuyển ảnh chụp lên khuôn in offset bằng phương pháp quang hoá. Trong giai đoạn tiếp theo, khuôn in có chức năng là một vật mang hình ảnh trong in offset. Trong tất cả các công nghệ in, người ta phải chế tạo khuôn in cho mỗi màu in.

Hình 2.24 cho thấy phương pháp bình trang truyền thống và phương pháp bình trang hiện đại trong giai đoạn trước in. Hình 2-27 cho thấy cách đặt tờ phim lên trên bản in trong máy phơi bản. Người ta có thể ghi hình ảnh lên phim hay lên bản in bằng cách sử dụng trực tiếp hệ thống kỹ thuật số dựa trên dữ liệu số được giải thích trong các phần sau.

Trong in ống đồng, một hệ thống rất nổi tiếng là Helioklistographs đã được sử dụng từ những năm 1970 để chế tạo khuôn in. Ở đây phim được lắp lên trống gắn phim, một đầu quét quang điện sẽ quét các tấm phim gắn trên trống và gửi các tín hiệu thu nhận được từ việc quét phim tới một hệ thống xử lý, sau khi xử lý xong hệ thống này sẽ truyền đi các tín hiệu để điều



Hình 2.27: Định vị phim bình trên máy phơi bản

khiến kim khắc. Chiếc kim này khắc hình ảnh lên ống đồng là khuôn in ảnh trong phương pháp in ống đồng.

### Chế bản điện tử

Thông qua những sự đổi mới hướng đến chế bản kỹ thuật số, có một sự thay đổi mang tính cách mạng đã xuất hiện từ cuối những năm 1980 trong lĩnh vực trước in. Sự thay đổi này dường như đã hoàn toàn loại bỏ sự phân chia các công đoạn trước in thành 3 giai đoạn là sắp chữ, phục chế và chế tạo khuôn in.

Trong những năm 1980, chế bản để bàn (DTP) đã trở thành một sự lựa chọn nghiêm túc trong công đoạn trước in. Đây là kết quả của sự phát triển máy tính cá nhân có đủ chức năng đồ họa (Ví dụ như máy Apple Macintosh), các trạm làm việc, các phần mềm đồ họa, dàn trang và xử lý hình ảnh chuyên nghiệp, ngôn ngữ mô tả trang PostScript, các máy ghi phim bằng tia laser có độ phân giải cao và bộ xử lý phân điểm ảnh (RIP).

Chế bản để bàn có nghĩa là thu nhận và biên tập văn bản, chụp ảnh hoặc quét ảnh, biên tập ảnh và thiết kế các yếu tố đồ họa, cũng như hoàn tất trang (dàn trang) trên một trạm máy tính. Cùng với một thiết bị xuất (máy ghi phim, máy ghi bản) máy tính PC có thể làm nhiệm vụ tách màu và tram hoá trên trang hoàn chỉnh, nhờ đó có thể xuất cả trang lên phim.

Cũng có những chương trình bình trang kỹ thuật số có thể lên khuôn và định vị các thành tố hỗ trợ in như dấu bon chồng màu, dấu cắt.... Với một máy ghi phim hay ghi bản khổ lớn, người ta có thể sản xuất phim theo khổ giấy in hay ghi trực tiếp lên bản in.

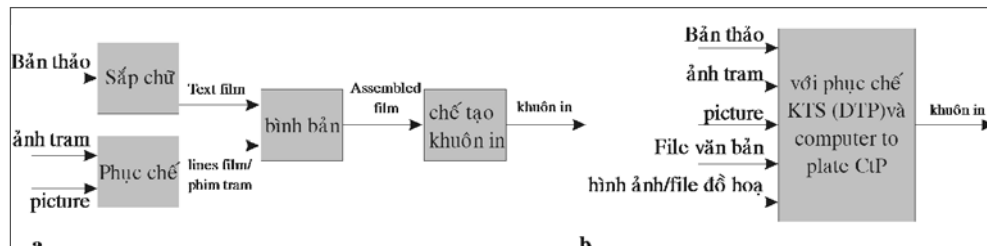
Vào đầu những năm 1990, chế bản để bàn đã sớm thay thế công đoạn trước in và giờ đây đã hoàn toàn thay thế công việc sắp chữ cũng như các



*Hình 2.28: Xuất phim nguyên lá trên một hệ thống máy ghi phim*

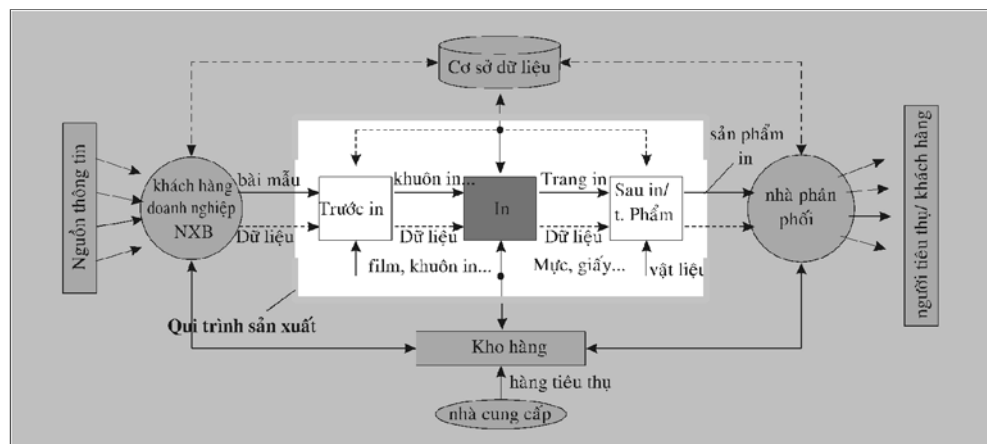


Hình 2.29: Hệ thống Computer to Plate (Trendsetter, Heidelberg/Creo)



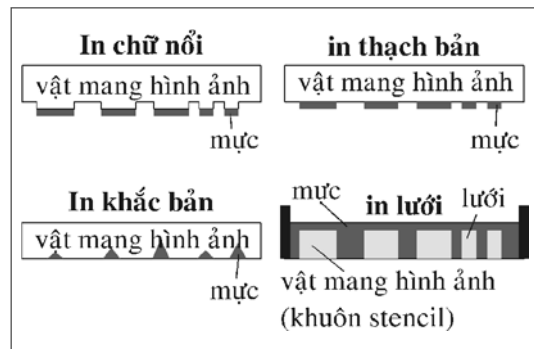
Hình 230: Sự phát triển công đoạn trước in thông qua quá trình kỹ thuật số hoá các công đoạn xử lý

a Trước in truyền thống (khoảng năm 1980);  
b Trước in Kỹ thuật số (khoảng năm 1997)



Hình 2.31: Công đoạn in trong qui trình sản xuất sản phẩm in

hệ thống biên tập hình ảnh và phục chế ảnh quang hoá. Từ khoảng năm 1995 (có thể sớm hơn đối với in ống đồng), công nghệ ghi bản trực tiếp (CTP) đã ngày càng đóng một vai trò quan trọng hơn. CTP có nghĩa là khuôn in được lên ghi hình trực tiếp và giai đoạn ghi phim trung gian được lược bỏ. Trong in ống đồng, khuôn in được khắc trực tiếp bằng thông tin kỹ thuật số. Một bước tiến nữa trong qui trình công nghệ đó là tất cả các bước trong công đoạn trước in đều được thực hiện bởi một trạm máy tính cá nhân. Đã có những máy in offset sử dụng những thiết bị ghi hình trực tiếp lên trên bản in (Các bản này đã được nạp vào máy in). Do trong công nghệ CTP không sử dụng phim, người ta thường in một bản in thử bằng kỹ thuật số, thông thường bản in thử ở dạng in màu thăng hoa, in phun mực hoặc in nhiệt.



Hình 2.32: Bốn công nghệ in chính

Hình 2-28 cho thấy cách thức tạo ra một phim nguyên trang trong công đoạn trước in với một thiết bị ghi ảnh lên phim bằng tia laser. Hình 2.29 cho thấy quá trình ghi bản in trực tiếp từ cơ sở dữ liệu kỹ thuật số của tờ in.

Những thay đổi về công nghệ này trong công đoạn trước in cũng đã mang đến những thay đổi cơ bản trong các loại hình công việc trong công đoạn trước in. Những công việc truyền thống của các công nhân như sắp chữ, phục chế hay chế tạo khuôn in ngày nay có thể được thực hiện bởi một người kỹ thuật viên lành nghề tại một xưởng làm việc. Điều này được chú ý đến ở Đức vào năm 1998, khi người ta thành lập một khoá học đào tạo các ứng viên trở thành những kỹ thuật viên chế bản lành nghề. Sau khoá đào tạo, những kỹ thuật viên chế bản lành nghề có thể thành thạo tất cả các bước trong công đoạn trước in. Kết quả là chế bản được nhiều người xem là công việc cần nhiều nỗ lực nhất trong ngành công nghiệp in.

Nhờ công nghệ chế bản để bàn, bất kỳ tác giả hay nhà thiết kế đồ hoạ nào đã tiếp cận với một máy tính cá nhân và phần mềm tương ứng đều có thể thực hiện được ít nhất một vài bước trong công đoạn trước in. Thông thường chỉ có những chuyên gia đã qua huấn luyện mới có được những chuyên môn này.

Biểu đồ trong hình 2.30 thể hiện quá trình tiến triển trong công đoạn trước in từ các bước riêng biệt như sắp chữ, chế bản và bình bản đến một quá trình tổng hợp để chế tạo khuôn in.

### III. Công đoạn in

In được mô tả là quá trình chuyển mực lên giấy in hay bề mặt khác thông qua một khuôn in (hình 2.31). Trong nhiều thế kỷ, đã có nhiều công nghệ

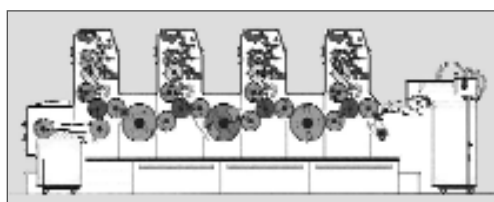
in được phát triển và chúng có thể được phân loại thành 4 loại công nghệ tùy theo vật mang hình ảnh được sử dụng như trong hình 2.32.

**In Typo** (còn gọi là in cao) Trong phương pháp này, các thành phần in (chữ, dòng, hình ảnh...) nằm cao hơn. Khi khuôn in được phủ mực, mực sẽ dính lên các phần nổi và sau đó nhờ áp lực sẽ được chuyển lên bề mặt vật liệu in. Cách đây vài thập niên, kỹ thuật in Typo còn là kỹ thuật in chính để in các loại ấn phẩm như báo chí và nhãn hàng...ngày nay, một hậu duệ của kỹ thuật in Typo là kỹ thuật in flexo bắt đầu được sử dụng ngày càng nhiều trong ngành in bao bì từ khoảng giữa thế kỷ 20. Trong kỹ thuật in chữ nổi truyền thống, khuôn in được làm bằng kim loại cứng (chì) và trong kỹ thuật in flexo, người ta sử dụng cao su hay nhựa mềm để làm khuôn in.

**In ống đồng** (còn gọi là in lõm). Ở đây các thành phần in nằm lõm xuống. Bề mặt trục in được bao phủ bởi mực in có độ nhớt thấp, sau đó một dao gạt mực được dùng để loại bỏ hết mực thừa, mực chỉ còn lại ở những chỗ lõm. Giấy in (hoặc các bề mặt in khác) đi qua giữa khuôn in và một trục ép để nhận mực từ những chỗ lõm của khuôn in. Sản phẩm chính của in ống đồng là báo chí và bao bì mềm in với số lượng lớn.

**In Offset** (có nguồn gốc từ in thạch bản). Trong kỹ thuật in Offset các phần tử in và không in đều nằm trên một mặt phẳng (thường là bề mặt kim loại như nhôm, kẽm, hợp kim hoặc polime) với những tính chất bề mặt hoá học và vật lý khác nhau. Trong quá trình in, các thành phần tử không in có tính chất đẩy mực, và các thành phần tử in có tính nhận mực do đó mực chỉ bám ở những nơi cần in. In offset là công nghệ in gián tiếp, nghĩa là hình ảnh trước tiên được chuyển lên một vật mang trung gian (ống cao su) và từ đó chuyển lên giấy in (hình 2.33).

**In lưới** (còn gọi là in lụa). Trong kỹ thuật in này khuôn in bao gồm một tấm lưới mỏng (làm bằng lụa nhân tạo hay tự nhiên). Các phần tử không



Hình 2.33: Máy in Offset tờ rời 4 màu với bàn điều khiển trung tâm.



Hình 2.34: Phân xưởng in.





Hình 2.36: Máy in offset cuộn

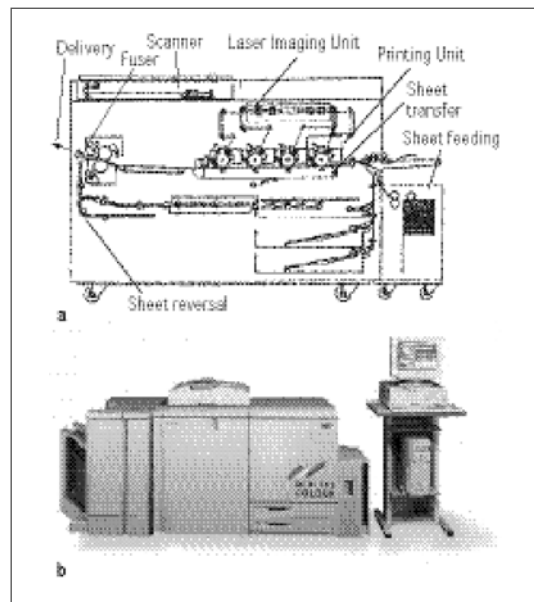
in trên lưới được che kín bởi một lớp phủ bằng polime còn các phần tử in không bị che phủ. Cũng giống như kỹ thuật in ống đồng, khuôn in lưới được phủ mực và có một dao gạt mực (thường làm bằng cao su). Dưới áp lực của dao gạt mực, mực in được đẩy qua các phần tử in trên tấm lưới để bám

lên giấy hoặc các vật liệu khác nằm bên dưới khuôn lưới .

**Hệ thống in.** Ngoài vật mang hình ảnh, mỗi công nghệ in này đều đòi hỏi một yếu tố áp lực từ phía mặt lưng của giấy để ép vật liệu nó lên trên vật mang hình ảnh để truyền mực. Máy in của Gutenberg, một máy in phẳng theo cái mở nút cha, vận hành theo nguyên tắc "phẳng ép phẳng", tức là vật mang hình ảnh và thành phần tạo áp lực đều ở dạng phẳng. Những máy in khổ trung và khổ lớn của thế kỷ 19 và 20 vận hành theo nguyên tắc "phẳng ép trực", giống như một vật mang hình ảnh dạng phẳng và một ống đồng lăn trên mặt phẳng đó. Những công nghệ chủ yếu hiện thời trong kỹ thuật in offset, cũng như in ống đồng và Flexo đều vận hành hoàn toàn theo nguyên tắc "trực ép trực" để thực hiện được chuỗi chuyển động quay trong đơn vị in. Chỉ có cách này thì mới đạt được tiến độ sản xuất như mong đợi ngày nay, từ 5.000 đến 100.000 bản in trong 1 giờ. Những máy in nhiều màu, với nhiều đơn vị in được đặt kế tiếp nhau, hầu hết được thiết kế dựa trên cơ sở nguyên lý trực ép trực.

Hình 2-33 là một máy in offset tờ rời nhiều màu với thiết bị điều khiển và đo kiểm tra. Hình 2.34 cho thấy quang cảnh sản xuất trong một phân xưởng in.

Bốn công nghệ in kinh điển (truyền thống) có một điểm chung nhất: các vật mang hình ảnh (bản in) đều có cấu trúc vật lý ổn định do đó không thay đổi. Có nghĩa là với một vật mang hình ảnh



Hình 2.35: Hệ thống in 4 màu (công nghệ NIP, electrophotography)  
 a Lược đồ  
 b Hệ thống in (với máy sàng sorter để kiểm tra thứ tự tờ) (CLC 1000, Canon)

không đối người ta có thể nhiều in ra những những hình ảnh giống nhau với chất lượng cao.

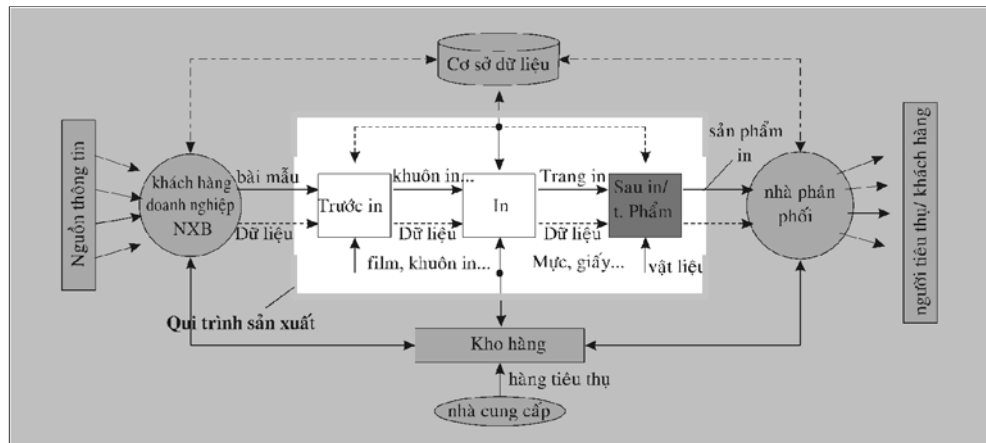
Đầu giữa thế kỷ 20, nhiều công nghệ đã được phát triển. Chúng được biết đến ngày nay như là công nghệ in không bản, . Với những công nghệ này, khuôn in luôn được thay đổi cho mỗi tờ in (ví dụ như in laser, máy in sẽ ghi hình ảnh lên trống in và cứ sau mỗi lần in, trống in lại được ghi ảnh lại) hoặc là mực in được chuyển trực tiếp lên giấy in mà không cần bản in (ví dụ như in phun). Do đó người ta có thể in nhiều trang liên tiếp với nội dung khác nhau- mặc dù có những hạn chế về mặt chất lượng và sản lượng.

Một ví dụ cho hệ thống in quang điện tử là cơ cấu hệ thống in nhiều màu kỹ thuật số trong hình 2.35.

Cách đây vài năm, công nghệ in không bản không phải là một sự lựa chọn tối ưu so với công nghệ in truyền thống về mặt chất lượng, tốc độ in và chi phí. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, công nghệ in quang điện tử đã được cải tiến đáng kể và đã trở nên một sự lựa chọn đích thực trong một số khu vực thị trường in. Điều này rất đúng đối với những xưởng in số lượng nhỏ và những công việc liên quan đến dữ liệu hay thông tin đa dạng (như trong in bì thư có nội dung thay đổi theo danh sách khách hàng) bởi vì hình ảnh có thể được thay đổi hoàn toàn cho mỗi bản in.

Máy in tờ rời và máy in cuộn. Các máy in có thể được thiết kế dưới dạng in tờ rời hay cuộn. Máy in tờ rời có một bàn chứa giấy, một hay nhiều đơn vị in và một bộ phận ra giấy (xem hình 2.33). Trong bàn chứa giấy, giấy được máy in lấy ra từ một chồng giấy, sau đó được sắp thẳng hàng và được chuyển đến đơn vị in thứ nhất. Các tờ in được vận chuyển qua tất cả các đơn vị in bởi những cái nhíp. Trong bộ phận ra giấy, các tờ in được tập trung lại thành chồng.

Máy in cuộn (hình 2.36) có một giá quay từ đó cuộn giấy có thể được truyền đi qua một hay nhiều đơn vị in. Cuộn giấy này sau đó được truyền thẳng đến một thiết bị thành phẩm hay một thiết bị cuộn lại sau khi in.



Hình 2.37: Công đoạn thành phẩm trong sản xuất sản phẩm in

Các máy in chất lượng cao được lắp đặt hệ thống sấy khô để tránh lem mực trong công đoạn thành phẩm. Đó là lý do tại sao mực in khô do nhiệt độ được sử dụng trong in offset. Trong in báo offset người ta sử dụng mực khô không cần sấy, loại mực này không cần một máy sấy đặc biệt nhưng cho sản phẩm có chất lượng thấp hơn. Đối với in ống đồng và in Flexo, cần có bộ phận sấy sau mỗi đơn vị in.

Các máy in offset và máy in không dùng bản được thiết kế ở dạng máy in tờ rời hay máy in cuộn, trong khi đó những máy in ống đồng và máy in Flexo thì hầu như chỉ được thiết kế ở dạng máy in cuộn. Máy in cuộn cho tốc độ cao hơn máy in tờ rời và có lợi điểm là công đoạn thành phẩm dễ thực hiện hơn. Máy in cuộn thường chỉ được thiết kế cho riêng một loại sản phẩm (báo chí). Các phân khúc thị trường điển hình cho in cuộn là báo chí, tạp chí, bao bì và thể loại thương mại. Máy in tờ rời có thuận lợi là thời gian chuẩn bị in ngắn hơn, thời gian khởi động ngắn hơn, và có khổ in và loại vật liệu in đa dạng hơn. Máy in tờ rời có thể in được hầu hết tất cả các loại sản phẩm in với chất lượng cao và tính linh hoạt được quan tâm hàng đầu.



*Hình 2.38: Máy cắt và gấp tại phân xưởng thành phẩm.*

Những máy in thông thường đã ngày càng được tự động hoá trong những thập niên gần đây. Ngày nay, hầu hết các máy in đều có bộ phận điều khiển từ xa dùng để điều khiển các chức năng của máy in. Những công việc mà trước đây được thực hiện bằng tay, như chỉnh khổ in, đổi khuôn in, canh chồng màu và lau chùi các con lăn mực và trục in, giờ đây có thể được thực hiện chỉ bằng một cái nhấn nút. Một giao diện kỹ thuật số trong công đoạn trước in cho phép cài đặt trước các ốc chỉnh mực cho một khuôn in cụ thể. Một vài nhà sản xuất đã cho ra đời loại máy in offset với hệ thống ghi bản trực tiếp. Do những tính chất này, máy in không bản thường được tự động hoá cao và có thể hoàn toàn được điều khiển bằng máy tính.

Trong 20 năm vừa qua công việc tự động hoá máy in đã dẫn đến sản lượng tăng đáng kể và chất lượng của sản phẩm cũng như nơi làm việc đã cải thiện, cùng lúc đó nó đóng góp vào quá trình sản xuất ấn phẩm một cách hiệu quả và kinh tế.

#### **IV. Sau in (thành phẩm)**

Công đoạn thành phẩm (sau in) bao gồm tất cả các bước được thực hiện sau khi việc in lên giấy hoặc vật liệu khác đã được hoàn thành (hình 2.37). Công

**Hình 2.39:** Hệ thống kết hợp giữa máy gấp, máy đóng kim, máy cắt 3 mặt, máy đóng gói để cho ra sản phẩm là Brochure.



đoạn thành phẩm cũng đa dạng như các phương pháp sản xuất sản phẩm in, dù cho đó là gia công sách, báo, hộp gấp hay nhãn hàng. Các công đoạn như cắt, gấp, bắt sách và đóng sách là những kỹ thuật quan trọng trong quá trình gia công một sản phẩm. Hình 2.38 mô tả quá trình gia công thành phẩm bằng máy cắt và máy gấp. Hệ thống thành phẩm trong hình 2-39 là một ví dụ về bắt các tay sách và hoàn tất các tờ gấp. Hình 2-36 cho thấy rõ qui trình sản xuất một quyển brochure hoàn chỉnh của một máy in offset cuộn với các thiết bị gấp và thành phẩm khác.

Phương pháp đóng sách cổ điển, việc sản xuất bìa cứng, ngày nay chỉ đại diện cho một phần rất nhỏ trong toàn bộ phương pháp gia công thành phẩm. Lấy công việc sản xuất brochure làm ví dụ. Với brochure gáy keo, người ta dán keo lên gáy sách rồi dán bìa lên (sách bìa thường, catalog dùng để đặt hàng qua thư và sổ điện thoại). Brochure đóng gáy kẽm thường bao gồm một số tờ chèn dạng gấp đôi và được đóng lại với nhau bằng dây kẽm (tạp chí, ấn phẩm định kỳ).

Quá trình sản xuất brochure được chia thành 5 giai đoạn:

- **Cắt** (xén). Khi nhiều tờ gấp (tay sách) có nội dung giống nhau được in trên máy khổ lớn, trước tiên chúng cần được tách riêng ra. Cũng tương tự đối với bìa brochure và tờ phụ bản, chúng được in ở dạng nhiều trang giống nhau trên một tờ in. Máy cắt hoạt động với dao cắt thẳng đứng có thể cắt chông giấy với độ cao khoảng 20cm (xem hình 2.38).

- **Gấp**. Tờ in có chứa nhiều trang in được gấp thành những tập tùy theo khổ giấy (hình 2.40). Bình trang có nghĩa là sắp xếp các trang lên tờ in sao cho sau khi gấp và bắt các tập lại với nhau, các trang nằm theo đúng thứ tự. Công việc dàn trang nằm trong giai đoạn trước in nhưng nó luôn phụ thuộc vào những yêu cầu và điều kiện trong giai đoạn thành phẩm.

Trong kỹ thuật đóng sách gáy keo -còn gọi là đóng kẹp (hình 2.40b), những tay sách sau khi gấp sẽ được xếp theo đúng thứ tự, do đó tờ 1 sẽ chứa nội dung từ trang 1-8, tờ 2 sẽ chứa nội dung từ trang 9-16. Khi đóng gáy kẽm - còn gọi là đóng lồng- (hình 2-40a), các tay sách được xếp lồng tay này vào trong tay kia, do đó tay 1 chứa nội dung của 8 trang ngoài (1-4 và 13-16) và tờ 2 chứa nội dung của 8 trang trong (5-12).

- **Bắt các tay sách/soạn số**. Nếu một quyển brochure gồm 32 trang được in ở dạng 8 trang trên 1 một tờ, sẽ có 4 tay sách (Các bộ phận trong một quyển

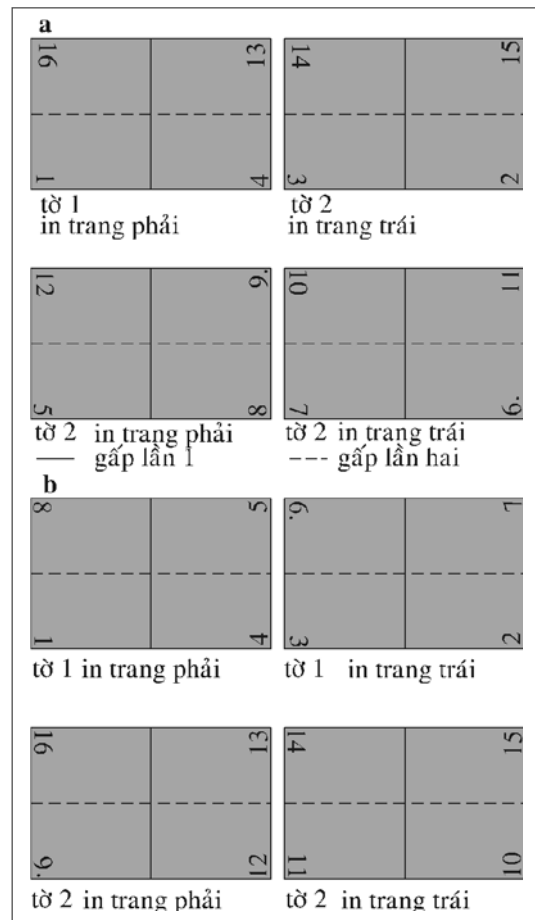
brochure cũng được gọi là tay sách). Với số lượng in là 1000 bản, sẽ có 4 chồng gồm 1000 tờ gấp sau khi gấp xong. Do đó những loại tờ gấp này cần được phân biệt và sắp xếp theo chi tiết kỹ thuật của loại brochure cần được sản xuất. Việc xếp các tờ in tờ này sau tờ kia (trong đóng sách gáy keo) được gọi là soạn số và được thực hiện bởi một máy soạn số đặc biệt.

Việc lồng các tay sách này vào trong tay sách khác được gọi là bắt sách. Việc này được thực hiện hầu hết bởi máy khâu gáy (hình 2.39), cũng có loại máy vừa thực hiện việc khâu gáy vừa cắt 3 mặt.

- **Dán gáy/ khâu gáy.** Các tay sách trong một cuốn brochure gáy keo trước hết được vỗ gáy sao cho dễ ép keo. Gáy sách sau đó được phủ keo hoàn toàn (thường là bằng keo nóng chảy), bìa được bao quanh gáy dính chặt với gáy. Máy thực hiện công việc này là máy dán keo, nó cũng có thể đi đôi với máy bắt sách và máy cắt 3 mặt.

Trong máy bắt-khâu, các tay sách đã được xếp lại với nhau thành cuốn brochure gáy kẽm được vận chuyển bên dưới những đầu đóng, những đầu đóng này đẩy các dây thép rập xuyên qua gáy sách và uốn cong chúng.

- **Cắt 3 mặt.** Các tờ trong cuốn brochure đóng theo phương pháp này vẫn chưa được tách ra trong công đoạn gấp bởi vì chúng vẫn còn ở dạng một tay sách. Do đó ta không thể mở chúng trong giai đoạn này. Các cuốn brochure thường được xén ở 2 hoặc 3 mặt (đầu, chân, bụng), nghĩa là xén quyển sách thành kích thước cuối cùng của nó. Việc cắt xén phải được tính toán khi chuẩn bị trong công đoạn trước in sao cho nội dung của sách không bị cắt đi. Có những máy 3 dao được sử dụng để cắt 3 mặt của một sản phẩm. Những máy bắt-khâu và máy đóng sách hiện đại được trang bị máy cắt 3 mặt ngay trên dây chuyền bắt -khâu.



Hình 2.40: Sơ đồ lên khuôn (tờ gấp 8 trang) cho hai tờ in của cuốn brochure 16 trang.  
 a) Bố trí tay sách cho đóng lồng  
 b) Bố trí tay sách cho đóng kẹp.

Việc gia công thành phẩm in đã ngày càng được tự động hoá trong những năm gần đây nhưng với qui mô không giống như sự tăng trưởng của ngành in, cụ thể là công đoạn trước in. Do sự đa dạng của các công đoạn và tính phức tạp của cơ chế máy móc, công việc gia công thành phẩm yêu cầu nhiều thao tác thủ công hơn 2 lĩnh vực còn lại (ngoại trừ quá trình gia công thành phẩm ngay trên máy in offset cuộn). Đó là lý do tại sao người ta đã không ngừng nỗ lực trong gia công thành phẩm để giới thiệu công nghệ CIM (computer-integrated manufacturing- công nghệ sản xuất tích hợp máy tính) sao cho công đoạn thành phẩm không trở thành một khâu làm ngưng trệ sản xuất.

## V. Trang thiết bị kỹ thuật số trong qui trình sản xuất

Quá trình sản xuất sản phẩm in đã không ngừng biến đổi từ qui mô nhỏ của các thợ thủ công thành một ngành sản xuất công nghiệp. Cũng như trong các thành phần công nghiệp khác, công nghệ CIM ngày một trở nên quan trọng.

Trong những năm gần đây, máy tính và quá trình tự động hoá đã có những ảnh hưởng đáng kể đối với công đoạn trước in. Sự tích hợp giữa giai đoạn trước in và giai đoạn in, quá trình in tự động và sự thống nhất giữa các phương pháp liên quan đã đạt đến một mức độ tự động nhất định. Trong các khu vực sản xuất khác như thành phẩm, sự tích hợp các máy tính vẫn chưa đạt đến trình độ tiêu chuẩn mà vẫn còn ở giai đoạn đầu của sự phát triển.

Quá trình số hoá hoàn toàn và thống nhất các công đoạn trước in, in và sau in là điều tất yếu nếu đạt được trình độ CIM trong sản xuất. Có 2 trở ngại chính đối với quá trình thực hiện điều này. Cho đến nay, vẫn tồn tại các hệ thống thành phẩm có giao diện giao diện với việc điều khiển bằng máy tính, thiết bị trong ngành thành phẩm hiện nay đang ngày càng được tự động hoá với khả năng kết nối với máy tính cao.

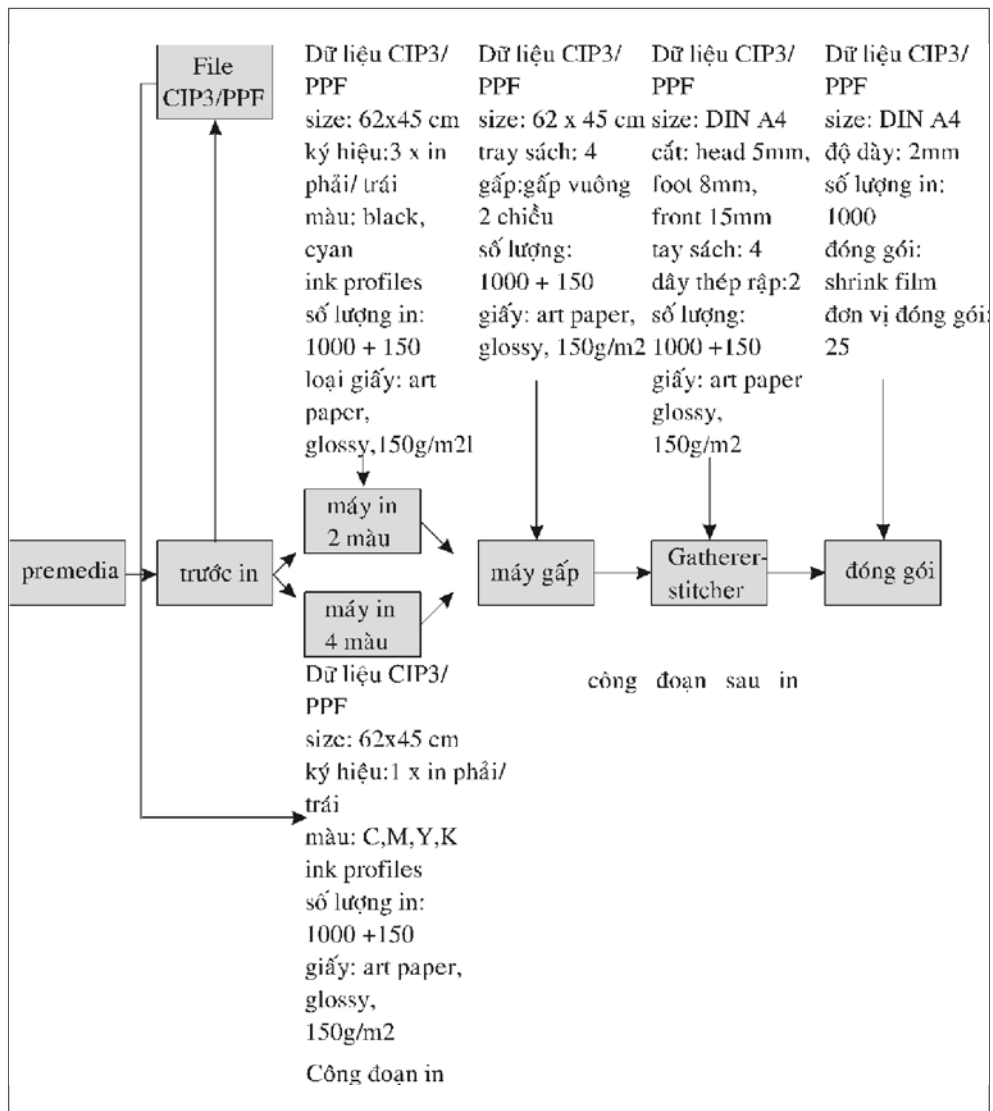
Những định dạng dữ liệu chuẩn có tầm quan trọng sống còn đối với sự hợp nhất các công đoạn trước in, in và sau in trong toàn bộ qui trình sản xuất.



*Hình 2.41: Vận chuyển giấy cho máy in Offset từ rời tại phân xưởng in.*

Việc lên kế hoạch và điều khiển sản xuất là phương thức theo dõi quá trình sản xuất. Các vấn đề về nguyên vật liệu và chu trình dữ liệu sẽ được thảo luận chi tiết trong các phần sau. Hình 2-41 cho thấy cách sắp xếp nguyên vật liệu in trong xưởng in và cụ thể là quá trình vận chuyển các chồng giấy.

Lên kế hoạch sản xuất sản phẩm in thường là một quá trình ngược, ví dụ như từ công đoạn sau in thông qua giai đoạn in và trở về trước in. Điều này được minh họa rõ thông qua ví dụ: một xưởng in offset nhỏ được giao làm một cuốn catalog. Xưởng in có bộ phận chế bản với thiết bị ghi thẳng ra bản in, một máy in 2 màu khổ 60 cm x 40 cm, một máy in 2 màu khổ 86 cm x 65 cm và một máy 4 màu khổ 86 cm x 65 cm. Xưởng thành phẩm có



Hình 2.42: Trang thiết bị trong qui trình kỹ sản xuất sản phẩm in kỹ thuật số với các giao diện xử lý dữ liệu CIP3/PPF, minh họa cho ví dụ được nêu ở trên về phương thức tiến hành một công việc in.

một máy cắt, một máy gấp, một máy bắt sách, một máy bắt - khâu với 4 trạm và máy xén cũng như máy đóng sách.

Những yêu cầu của khách hàng cho cuốn catalog là như sau:

- Đóng sách: gáy kềm,
- Khổ A4 (20,5 cm x 29 cm)
- Tổng số trang: 32,
- Loại giấy: giấy couche, 150g/m<sup>2</sup>,
- Hình thức in: in 2 màu (đen và màu trang trí là màu cyan), trang 1,2,31,32 in 4 màu CMYK,
- Khách hàng cung cấp file thiết kế .
- Số lượng in: 1000 bản.

Khổ in lớn nhất của xưởng là 86 cm x 65 cm, do đó có thể in 8 trang A4 trên một tờ. Tính cả phần giấy xén, khổ giấy yêu cầu là 62 cm x 45 cm. Số trang là 32, nên cần có 4 tay sách 8 trang. Công việc in và gia công thành phẩm cho phép lượng giấy hao hụt sau khi đóng sách là 150 tờ cho mỗi tay sách trong tổng số lượng in là 1000 bản. Do đó, cần có  $1150 \times 4 = 4600$  tờ. Những thứ chuẩn bị được là: 4600 tờ giấy couche, định lượng 150g/m<sup>2</sup>, khổ 62cm x 45cm.

Những bước lên kế hoạch sản xuất như sau:

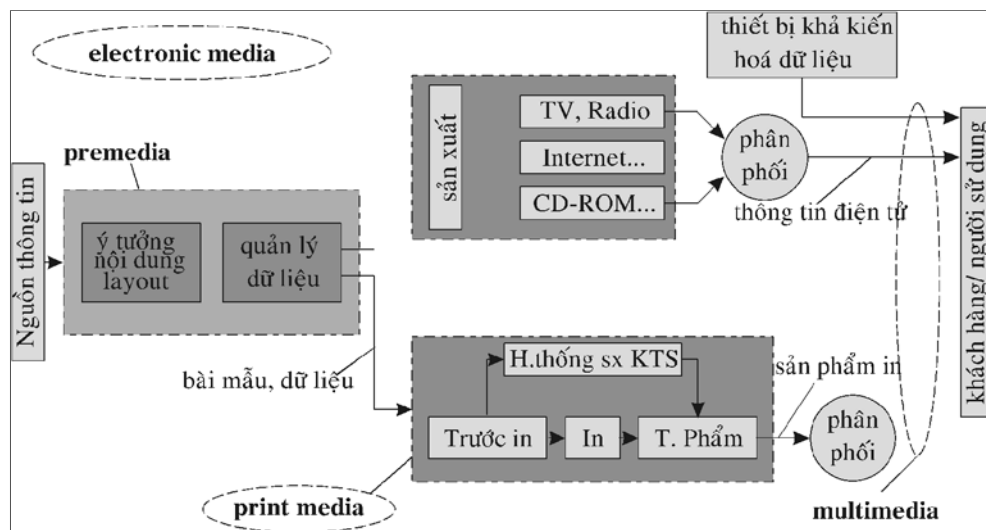
- Thành phẩm. Khách hàng muốn có một quyển catalog gáy kềm, qui trình sản xuất được quyết định trước: máy gấp được cài chế độ gấp 2 góc phải, khổ 62cm x 45cm; gấp thành 4 tay sách gồm 1000 tờ; chuẩn bị sẵn 4 trạm bắt-khâu, khổ A4; bắt, đóng gáy, xén 1000 bản; đóng gói 1000 bản.

- In. Theo khổ giấy, có thể sử dụng máy in 86 cm x 65 cm. Bốn trang ngoài cần được in 4 màu, tất cả các trang còn lại in 2 màu. Do chúng ta sản xuất catalog gáy đóng kềm, cần có một tay sách 4/4 màu (Tay 1) và 3 tay sách 2/2 màu (Tay 2, 3 và 4). Với số lượng giấy hao hụt cho phép, số bản in trong mỗi tay sách là: 1150 lượt in mặt trước + 1150 lượt in mặt sau = 2300 bản in. Chu trình sản xuất như sau:

- Máy in 4 màu: makeready- 1150 bản- thay đổi khuôn in- 1150 bản;
- Máy in 2 màu: makeready- 1150 bản- 5 x thay đổi khuôn in- 5 x 1150 bản.

- Chế bản. Các trang được dàn thành tay sách theo kiểu dàn khuôn cho đóng gáy kềm và bình bản bằng kỹ thuật số với 8 trang trên 1 tờ, xén 3 mặt. Cần thêm các dấu gấp và dấu cắt cho công đoạn thành phẩm, và dấu boong chồng màu và dải điều chỉnh màu cho công đoạn in. Những đặc tính in riêng biệt của 2 máy in trên được tính toán trong việc chụp khuôn in. Vì những yêu cầu về chất lượng của khách hàng, công việc in sẽ được thực hiện trên giấy couche với độ phân giải tram là 175 lpi. Khuôn in được chọn lựa dựa theo kích thước yêu cầu của máy in.





Hình 2.43: Giai đoạn chuẩn bị trong qui trình sản xuất phương tiện truyền thông in ấn và phương tiện truyền thông điện tử

Với kế hoạch ngược dòng này, một công việc chỉ có thể được tiến hành trong công đoạn chế bản nếu như chu trình sản xuất cho các khu vực đến sau đã được bố trí dựa theo những dữ liệu đã được cung cấp. Có nghĩa là hầu hết các thông tin theo yêu cầu trong công đoạn in và thành phẩm đều nằm trong file dữ liệu hình ảnh.

Hệ thống qui trình sản xuất kỹ thuật số đã sử dụng những thông tin này. Những hệ thống đó đã trích các thông tin này và chuẩn bị sẵn sàng để chúng có thể được sử dụng trong giai đoạn sản xuất tiếp theo, tại đây chúng được sử dụng để tự động bố trí và thiết lập trước các thông số cho các thiết bị. Điều này có nghĩa là chúng ta không cần phải nhập các dữ liệu đang có vào mỗi máy in. Chúng ta cũng có thể lấy thêm thông tin khi chuẩn bị các công việc có máy tính hỗ trợ.

Những dữ liệu sau đây có liên hệ với quá trình sản xuất có thể được trích từ file dữ liệu hình ảnh cho công việc in đã được mô tả. (xem hình 2.42):

- In: kích thước tờ in, số tay sách để in trang phải và trang trái, số và loại mực, chi tiết mực (sự phân bố mực trên tờ in theo từng khu vực). Dữ liệu bổ sung trong quá trình chuẩn bị: cách sử dụng máy, số lượng in, số lượng giấy bù hao cho phép, loại nguyên liệu.

- Thành phẩm: kích thước tờ, số tay sách, hình thức gấp, hình thức đóng sách và bẻ sách. Dữ liệu bổ sung từ việc chuẩn bị: cách sử dụng máy, số lượng in, lượng giấy bù hao cho phép, loại nguyên vật liệu, đóng gói và giao hàng.

Việc lập trình CIP3/ PPF (Định dạng dữ liệu sản xuất in) đã được thiết lập như một tiêu chuẩn trong việc trích và truyền dữ liệu liên quan đến qui trình sản xuất. Việc lập trình này đã được xây dựng bởi một hiệp hội các

công ty trong ngành công nghiệp in. CIP3 có nghĩa là Cooperation in pre-press, press và postpress- hợp tác trong chế bản, in và thành phẩm. Tất cả các máy in và thành phẩm có giao diện CIP3 đều có thể được cài đặt tự động để thực hiện một công việc cụ thể bằng file dữ liệu lập trình PPF. Đã có những máy in có giao diện CIP3 và công nghệ này cũng đã bắt đầu thâm nhập vào công đoạn thành phẩm. Mục tiêu của sự phát triển là thiết lập những xưởng in có nối mạng, nơi mà sự tham gia thủ công vào chu trình sản xuất được giảm thiểu và tất cả các công đoạn cũng như việc giao hàng theo đơn đặt hàng được tiến hành nhanh hơn.

Hình 2.42 cho biết dữ liệu CIP3 nào có thể được sử dụng để điều khiển các loại thiết bị.

## VI. Chuẩn bị

Trong các nhà in hiện nay, người ta đã thiết lập một chu trình in hoàn chỉnh bằng kỹ thuật số chứa trong một file dữ liệu. Trên cơ sở của bộ dữ liệu này, có thể sản xuất những tờ phim nguyên trang hay xuất ra khuôn in trực tiếp. Có những hệ thống in có thể được vận hành trực tiếp với sự giúp đỡ của file kế hoạch in (Còn gọi là các file mô tả công việc). Công đoạn thành phẩm cũng sử dụng thông tin kỹ thuật số để sản xuất ra sản phẩm cuối cùng. Do đó người ta có thể sản xuất ấn phẩm bằng công nghệ hiện đại dựa trên một "bản che kỹ thuật số" chứa tất cả những thông tin về sản phẩm và quá trình sản xuất nó.

Cái gọi là "truyền thông điện tử" truyền thông tin đến với khách hàng thông qua các CD-ROM hoặc là Internet, có thể đọc và xem dữ liệu trong các phương tiện này bằng các thiết bị hiển thị như màn hình.

"Bản che kỹ thuật số" dùng để truyền thông tin đi dưới dạng in hay điện tử, có thể trở nên giống nhau nhiều hay ít. Đặc tính này được tạo nên trong giai đoạn chuẩn bị trong chu trình sản xuất, trong đó thông tin được ghi lại, bố trí và lưu trữ sẵn sàng dưới dạng những file dữ liệu, và dữ liệu này sẽ được quản lý và tổ chức. "Bản che kỹ thuật số" này giờ đây có thể được sao chép và phân phối dưới hình thức in hay điện tử (hình 2-43).

Quá trình sản xuất premedia, không phụ thuộc vào phương tiện đầu ra, được gọi là "Chế bản cho nhiều loại phương tiện truyền thông" (CMP). Yêu cầu cơ bản cho một hệ thống CMP hiệu quả là sự bảo đảm tính vững chắc và toàn vẹn. Tất cả các dữ liệu phải sẵn sàng ở dạng kỹ thuật số và có thể truy cập được qua mạng dữ liệu.

Hình 2.43 cho thấy quá trình chuẩn bị được liên kết như thế nào với các công đoạn chế bản, in và thành phẩm. Nó cũng chứng minh rằng một chu trình sản xuất kỹ thuật số hoàn chỉnh phụ thuộc vào trình độ kỹ thuật số của hệ thống trong dây chuyền sản xuất. Hình 2.43 cũng giải thích cách thức kết hợp một phương tiện điện tử (CD-ROM) với một sản phẩm in (sách), đó là một ứng dụng đa phương tiện có thể được một doanh nghiệp sản xuất.

Sự kết hợp các vật mang dữ liệu khác nhau này còn được gọi là "Chế bản đa phương tiện" (Mixed Media Publishing- MMP). Người ta có thể sử dụng MMP để tối ưu hoá công việc chế bản bằng cách kết hợp lợi điểm của nhiều vật mang dữ liệu khác nhau. Giá trị của chế bản không phải được tăng lên nhờ một sự kết hợp thông minh các loại hình thông tin khác nhau (văn bản, sắc thái, hoạt hình...) mà là sự kết hợp các vật mang dữ liệu khác nhau (CD-ROM, Internet và truyền thông in ấn).

## Chương 3

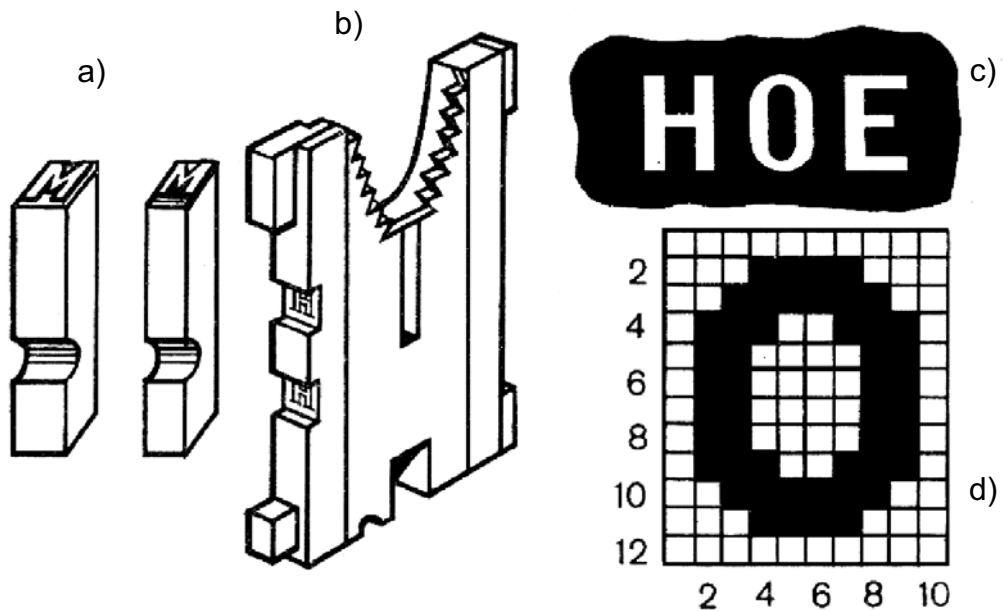
# Quy trình trước in

## I. Các phương pháp sắp chữ

### I.1. Sắp chữ thủ công (sắp chữ chì)

Phương pháp sắp chữ này còn gọi là sắp chữ thủ công (Sắp chữ chì): đây là cách sắp chữ dùng cho chế tạo khuôn in typô (hình 3.1 a)

Các chữ được tạo ra bằng cách: hợp kim chì nóng chảy ở nhiệt độ thấp được đổ vào khuôn để đúc thành các chữ rời. Người thợ sắp chữ sử dụng các chữ rời này và các thanh chèn mỏng, chèn vuông, chèn dài tạo thành các khoảng trống giữa các chữ, các từ, các dòng để tạo thành các dòng chữ. Các dòng chữ sau đó được ghép lại thành cột báo, trang sách. Nhược điểm của phương pháp này là năng suất thấp, khó sửa chữa, chất lượng bản in không cao (vì chì dễ bị mài mòn, mẻ, gãy...)



Hình 3.1: Các dạng chữ khác nhau

## 1.2. Sắp chữ dùng máy Monotype và Linotype

Các hàng chứa những chữ và dấu nằm lõm sâu sẽ đóng vai trò như những khuôn đúc sau này trên các máy đúc chì Linotype để tạo ra từng hàng chữ hoàn chỉnh. Cách sắp chữ này cũng dùng cho chế tạo khuôn in typô. (Hình 3.1,b)

## 1.3. Sắp chữ trên tờ phim

Thường chữ là phần trong suốt được đánh và in lên trên tờ phim(hình 3.1 c). Ban đầu được tạo ra từ các máy Phototype. Sản phẩm là những phim âm hoặc dương bản dùng khi chế tạo khuôn in bằng phương pháp quang hóa. Cách này bắt đầu được sử dụng tại các nước Âu Mỹ từ những năm 1955 và ứng dụng tốt cho chế tạo khuôn in Offset.

## 1.4. Sắp chữ bằng máy vi tính:

Các chữ được biểu diễn dưới dạng kỹ thuật số từ các máy tính. Sản phẩm thu nhận có thể rất đa dạng: tờ in thử, phim (trong công nghệ chế bản từ máy tính ra phim - CTF), khuôn in (trong công nghệ chế bản từ máy tính ra bản - CTP), tờ in (trong công nghệ chế bản từ máy tính ra máy in - CTPR). Cách sắp chữ này dễ dàng thay đổi kiểu chữ, định dạng chữ (thường, nghiêng, đậm...), kích cỡ chữ

## 1.2. Dàn trang

Các trang sách có thể chứa: chữ, đồ họa (các logo, bảng biểu, đồ thị), hình ảnh.... Việc sắp đặt các chi tiết này theo đúng vị trí của nó trên từng trang gọi là dàn trang. Ngoài ra, việc dàn trang còn bổ sung các chi tiết kỹ thuật khác cần có cho 1 trang sách như: đánh số trang, các tiêu đề trên từng trang...

Khi dàn trang thì các thông số bắt buộc phải biết: Kích thước trang; Khoảng rộng chữa lề (trái, phải, trên, dưới); Số cột; Khoảng rộng cho các cột; Số màu in. ngoài ra, đối tượng sử dụng sản phẩm in cũng sẽ quyết định đến các thông số kỹ thuật khác trong quá trình dàn trang (Chọn kiểu chữ, độ lớn chữ phải phù hợp với trẻ em, người lớn; Khoảng trắng chữa từ chữ tới hình ảnh ...). Thông thường, các thông số này được đưa ra bởi các họa sỹ tạo maquette cho ấn phẩm.

Thông thường tùy theo sản phẩm ta có các kiểu dàn trang khác nhau: Báo; Sách; Tạp chí; Nhân hàng; Bao bì.

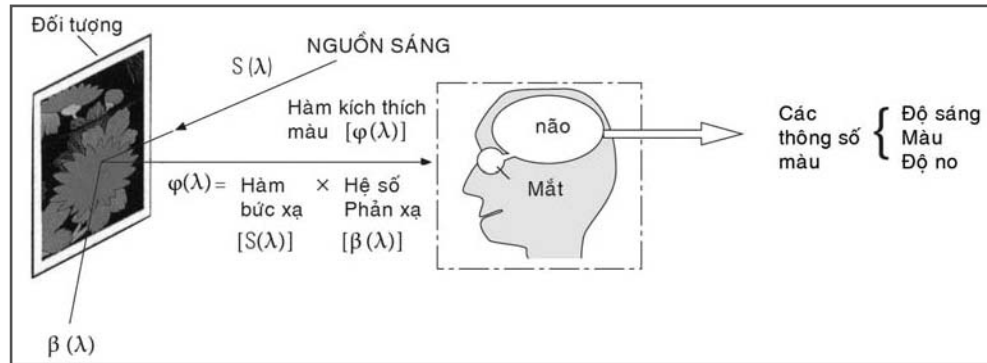
## II. Phục chế bản mẫu màu

### II.1. Khái niệm chung về màu sắc

Ánh sáng là năng lượng bức xạ sóng điện từ của các dao động (với các bước sóng xác định) mà con người có thể thấy được thông qua mắt.

Ánh sáng trong vùng thấy được có bước sóng 400-700nm. Dưới 400nm là vùng cực tím (UV), trên 700nm là vùng hồng ngoại (IR).

Ánh sáng xanh dương (blue) có bước sóng 400-500nm; Xanh lá cây green) có bước sóng 500-600nm; Đỏ (red) có bước sóng 600-700nm.



Hình 3.2: Sơ đồ cảm nhận màu sắc bằng mắt người

- Tổng hợp màu cộng (màu ánh sáng)

Các màu sơ cấp trong tổng hợp màu này là: red, green và blue

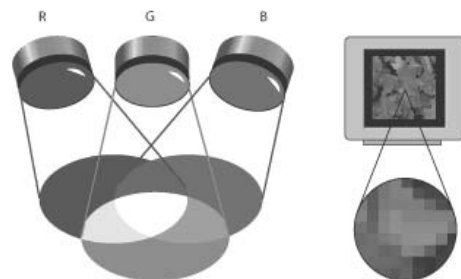
Red + Green = Yellow (Vàng)

Green + Blue = Cyan (xanh da trời)

Blue + Red = Magenta (đỏ cánh sen)

Red + Green + Blue = White (trắng)

Khi thay đổi cường độ bất kỳ của 3 màu sơ cấp ta sẽ tạo ra được tất cả các màu trong dải quang phổ. Tổng hợp màu này thường thấy tại màn hình vô tuyến (TV), các màn hình máy vi tính...



Hình 3.3: Tổng hợp cộng màu và ứng dụng cho màn hình màu

- Tổng hợp màu trừ (màu dùng trong in ấn)

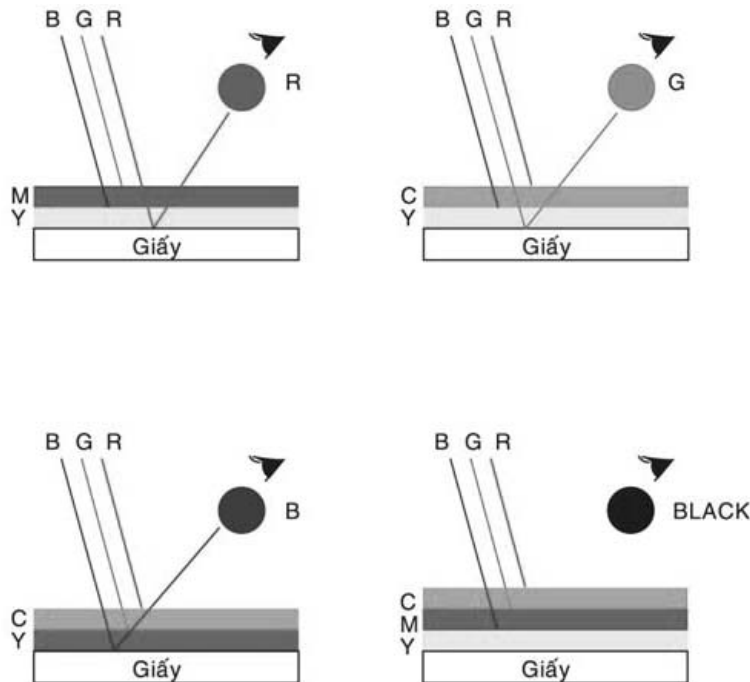
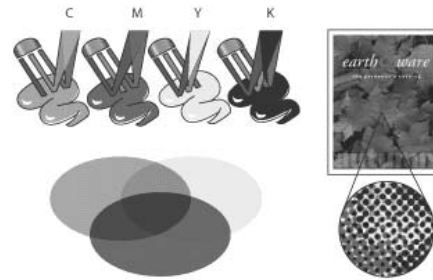
Điều kiện của tổng hợp màu này là phải có một nền phản xạ trắng. Từ các màu Cyan, Magenta và Yellow ta có thể thu được các màu của không gian màu ánh sáng thông qua việc trừ các màu nghịch. Nghịch của Red là màu Cyan; Nghịch của Green là màu Magenta; Nghịch của Blue là màu Yellow.

Khi chồng màu Magenta lên màu Yellow ta thu được màu đỏ cờ (red): bởi vì ánh sáng trắng (gồm 3 thành phần R,G,B) chiếu tới mực Magenta sẽ bị hấp thu (hay trừ bớt) thành phần màu Green; tương tự màu Yellow sẽ trừ bớt thành phần màu Blue.

Tương tự, khi chồng màu Magenta lên màu Cyan ta thu được màu xanh tím (Blue). Khi chồng màu Cyan lên màu Yellow ta thu được màu xanh lá cây (Green).

Khi chồng cả 3 màu C,M,Y lên nhau ta thu được màu đen (black).

Hình 3.4: Tổng hợp trừ màu và ứng dụng in ấn

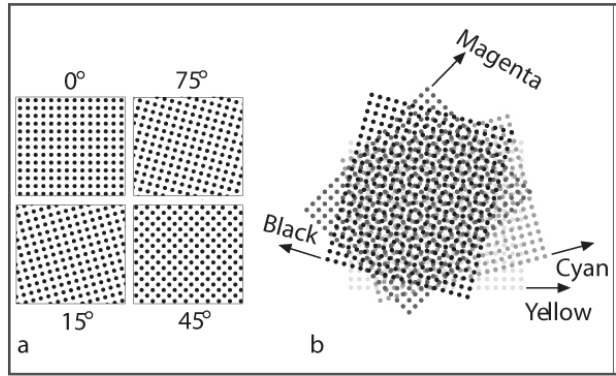


Hình 3.5: Sơ đồ phục chế mà khi in chồng 2 và 3 màu lý tưởng

Tổng hợp màu cho các hình ảnh chuyển tông liên tục:

Trong hầu hết các phương pháp in thì không thể thay đổi chiều dày lớp mực trong quá trình in. Do vậy, để tái tạo mức độ sáng tối của một màu người ta phải dùng kỹ thuật tram hóa hình ảnh (hay còn gọi là kỹ thuật phân điểm ảnh). Như vậy, khi in các hạt tram của các màu C,M,Y,K sẽ nằm riêng biệt hoặc chồng lấn lên nhau từng hoặc toàn phần. Khi đó, tổng hợp màu trừ sẽ xảy ra và ta sẽ thu được các màu tương ứng.

Quá trình thu nhận được các màu và mức độ sáng tối của màu không chỉ phụ thuộc vào sự tổng hợp trừ mà còn phụ thuộc vào diện tích của các hạt tram của từng màu mực nữa. (Vùng sáng của bài mẫu tương ứng với diện tích hạt tram nhỏ; Vùng tối – hạt tram lớn).



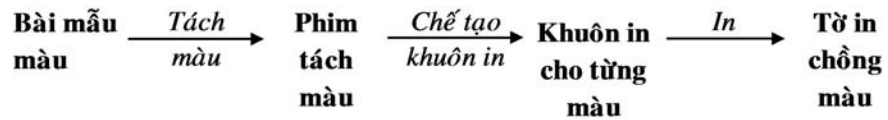
Hình 3.6: Hình dạng điểm tram tròn và các góc xoay khi phục chế bài mẫu màu

## II.2. Nguyên tắc cơ bản của quá trình phục chế bài mẫu màu

### a) Sơ đồ phục chế bằng 3 màu lý tưởng CMY

Khuôn in cho từng màu: Bất kỳ bài mẫu màu nào cũng sẽ được phục chế bằng cách in 3 màu chồng lên nhau: Cyan, Magenta và Yellow.

Quy trình được thực hiện theo sơ đồ sau:



(Điểm cần lưu ý là hiện nay bằng kỹ thuật phát triển cao của các thiết bị và công nghệ tin học thì phim tách màu có thể không cần chế tạo – như trong công nghệ từ máy tính ra bản in CTP; hoặc cả phim tách màu và khuôn in cũng không cần chế tạo - như trong công nghệ từ máy tính ra máy in CTPr).

Phim tách màu: Có thể thực hiện bằng phương pháp thủ công (thông qua sự tách màu bằng các kính lọc) hay bằng thiết bị tách màu kỹ thuật tương tự- Analog (máy tách màu) hoặc kỹ thuật số Digital (như hệ thống RIP và các Imagesetter trong quy trình từ máy tính ra phim CTF). Các quá trình tách màu trên các thiết bị này cũng được thực hiện tương tự như nguyên lý tách màu thủ công.

- Kính lọc: là 1 thiết bị quang học chỉ cho thành phần ánh sáng nào tương ứng với màu của kính lọc đó đi qua mà thôi. Ví dụ: kính lọc Red chỉ cho ánh sáng Red đi qua và giữ lại các thành phần Green và Blue của ánh sáng trắng.

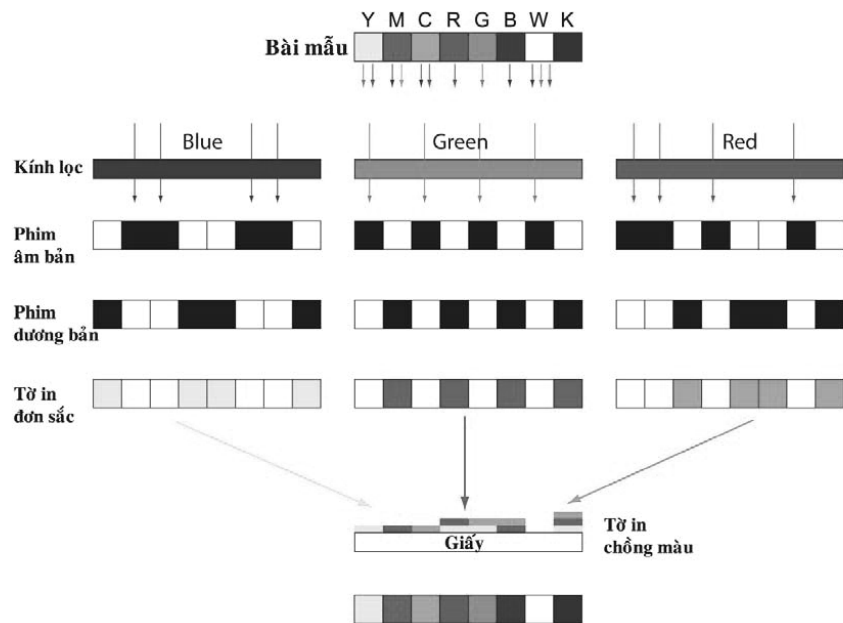
- Nguyên lý tách màu: Dùng kính lọc Green để tách màu cho phim và khuôn in màu Magenta: nó sẽ giữ lại thành phần màu B và R phản xạ từ bài mẫu tới kính lọc và chỉ cho màu G đi qua. Phần ánh sáng này



sẽ tác động lên phần nhạy sáng của phim âm bản. (Sau đó ta sẽ tạo được phim dương bản từ phim âm bản, nếu cần). Phim này được gọi là phim đã tách màu. Tiếp đó, ta sẽ chế tạo được khuôn in tương ứng cho màu Magenta.

- Quá trình được thực hiện tương tự: Kính lọc Blue – cho phim và khuôn in màu Yellow; Kính lọc Red – cho phim và khuôn in màu Cyan.

**b) Sơ đồ phục chế bằng 3 hoặc 4 màu thực tế.**



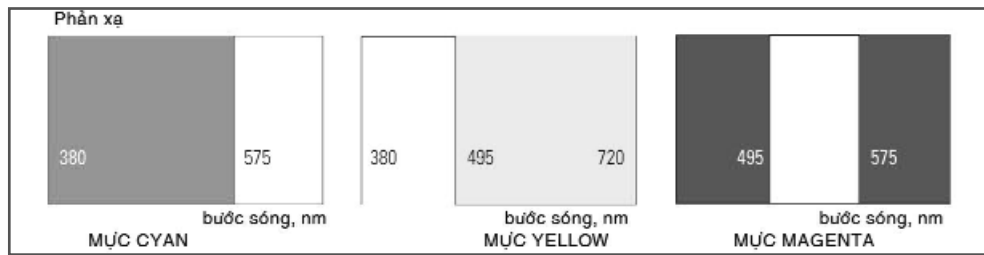
Hình 3.7: Nguyên lý tách màu cơ bản

Màu lý tưởng và màu thực tế:

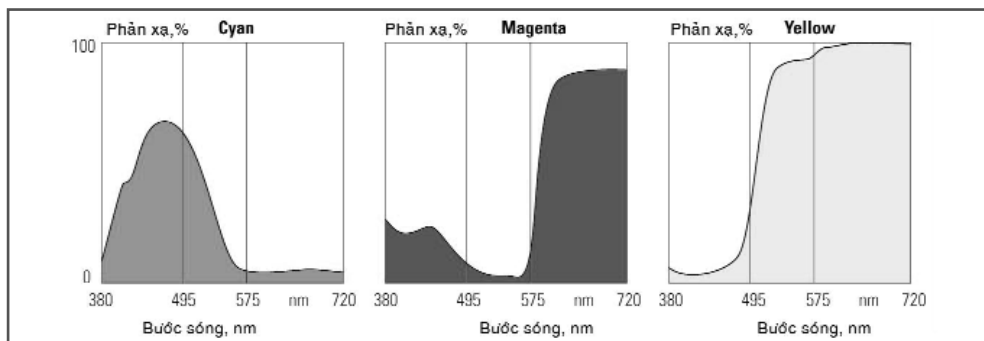
Lý thuyết tổng hợp màu trừ được giới thiệu ở trên được xây dựng theo màu lý tưởng: các mực sẽ hấp thu hoàn toàn 1 vùng bức xạ và phản xạ hoàn toàn hai vùng bức xạ còn lại. Nhưng trên thực tế gần như là không thể chế tạo được những mực in như vậy.

Trong ngành in, các mực cơ bản C, M, Y được sử dụng để in thường phải tuân theo những chuẩn màu nhất định: ví dụ như chuẩn châu Âu, Nhật bản... để không gian phục chế màu được đảm bảo. Hơn thế, việc thêm màu đen vào để màu sắc in sẽ có độ sâu hơn, đầy đủ chi tiết hơn.

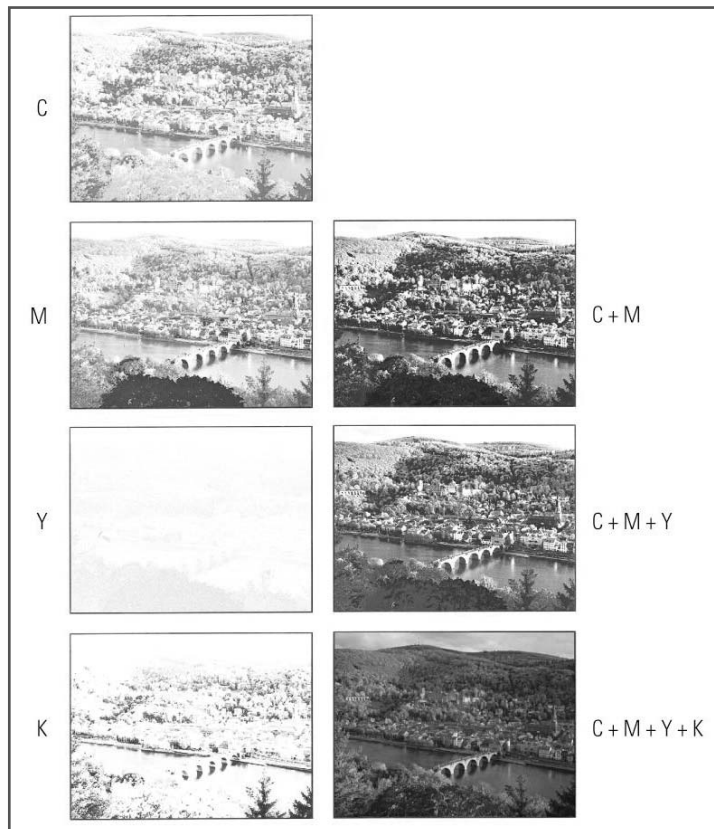
Tuy nhiên, việc sử dụng những mực in thực tế này không bao giờ có thể phục chế được đầy đủ những màu giống tự nhiên (So sánh các khoảng phục chế màu tại hình 3.9). Do vậy, trên thực tế người ta thường phải sử dụng thêm một số màu pha để hỗ trợ cho những màu chính này hoặc sử dụng các cách in với hệ 6 màu hexachrome hoặc 7 màu opaltone (sẽ được giới thiệu trong môn lý thuyết màu).



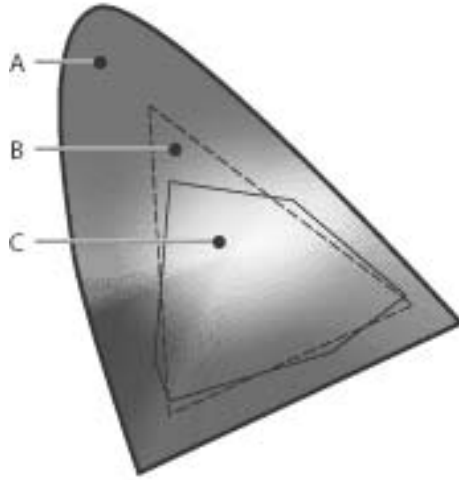
Hình 3.8: Mực in màu lý tưởng



Hình 2-9: Mực in màu thực tế



Hình 2-10: Phục chế bài mẫu màu bằng 4 màu in thực tế

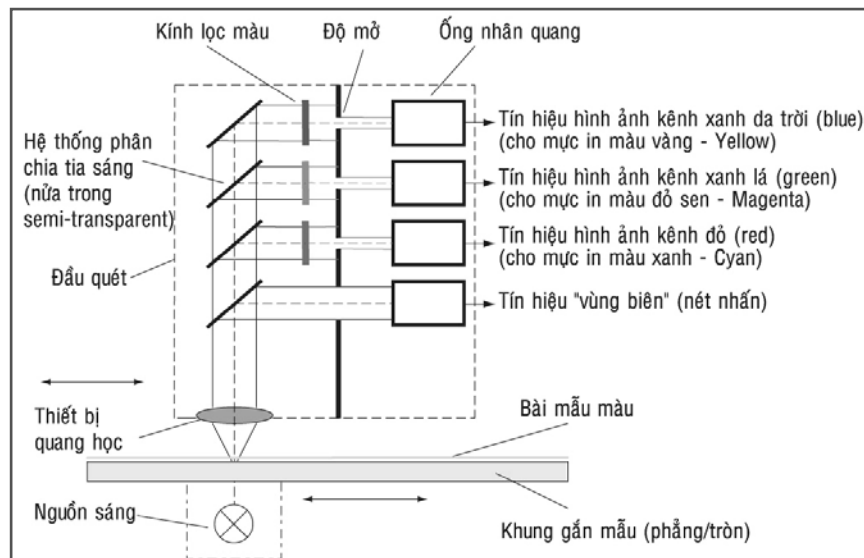


**Hình 3.11: Khoảng phục chế màu**  
 - Không gian màu tự nhiên  
 - Không gian màu máy tính RGB  
 - Không gian màu in CMYK

### II.3 Phương pháp phân màu điện tử trong phục chế bài mẫu màu

#### Nguyên lý phân màu dạng Analog:

Thiết bị quét ảnh được sử dụng như là thiết bị cơ bản trong quá trình phân màu điện tử. Bài mẫu màu (phản xạ hoặc thấu minh) được quét bởi đầu đọc với nguyên lý quang điện tử. Nguyên lý giống như tách màu thủ công sử dụng 3 kính lọc (phần 2.2.1). Bài mẫu sẽ được để phẳng và quét từng hàng trong máy quét phẳng hoặc sẽ được quấn lên ống và quay với tốc độ cao trong khi đầu đọc sẽ di chuyển chậm dọc theo trục ống trong các máy quét dạng trống. Tia sáng sau khi phản xạ hoặc đi qua bài mẫu sẽ được đi qua hệ thống thấu kính và tách thành 4 tia và đi qua 4 kính lọc (R, G, B và kính lọc trung tính) tới ống nhân quang. Ống này có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu ánh sáng thành tín hiệu điện dạng tương tự analog.



**Hình 3.12: Nguyên lý tách màu bằng máy quét dạng Analog**

### III. CHẾ BẢN

Quy trình chế bản nói chung bao gồm: tạo mẫu, xử lý chữ, xử lý hình ảnh, tạo trang, bình trang, chế tạo khuôn in. Có nhiều cách phân biệt các phương pháp chế bản:

1. Theo kỹ thuật chuyển đổi và xử lý thông tin: Chế bản bằng kỹ thuật Analog (tương tự) hay Digital (kỹ thuật số)

2. Theo sản phẩm của quá trình: Chế bản bằng phương pháp quang cơ (phim tờ rời); Chế bản từ máy tính ra phim (phim nguyên lá); Chế bản từ máy tính ra bản in (khuôn in); Chế bản từ máy tính ra máy in; Chế bản từ máy tính ra tờ in.

Thực chất thì kỹ thuật chế bản bằng kỹ thuật Analog được đánh đồng với Chế bản bằng phương pháp quang cơ. Còn chế bản bằng kỹ thuật Digital là các dạng còn lại.

Sự khác biệt giữa kỹ thuật Analog Digital nằm ở cách chuyển đổi thông tin (trong tất cả các công đoạn của quy trình chế bản). Ngày nay, với sự phát triển của khoa học kỹ thuật và ngành công nghệ tin học chế bản bằng kỹ thuật Digital đã dần thay thế cho Analog. (Hình 3.13)

#### III.1. Chế bản bằng phương pháp quang cơ (Analog)

Chế bản Analog được đặc trưng bởi việc sử dụng các máy chụp hình, máy tách màu Analog, phim (Hình 3.14), công nghệ sao chép (copy) hình ảnh bằng phương pháp quang hóa để chế tạo khuôn in.

Phương pháp này hiện nay không còn được ưa chuộng nữa bởi vì thời gian hoàn thành lâu, chất lượng không cao, khả năng chỉnh sửa hạn chế và kém linh hoạt.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp đặc biệt thì phương pháp này vẫn còn những ứng dụng như đối với:

\* Các đơn hàng có kích thước lớn (như vượt quá khổ tối đa của các thiết bị xuất kỹ thuật số)

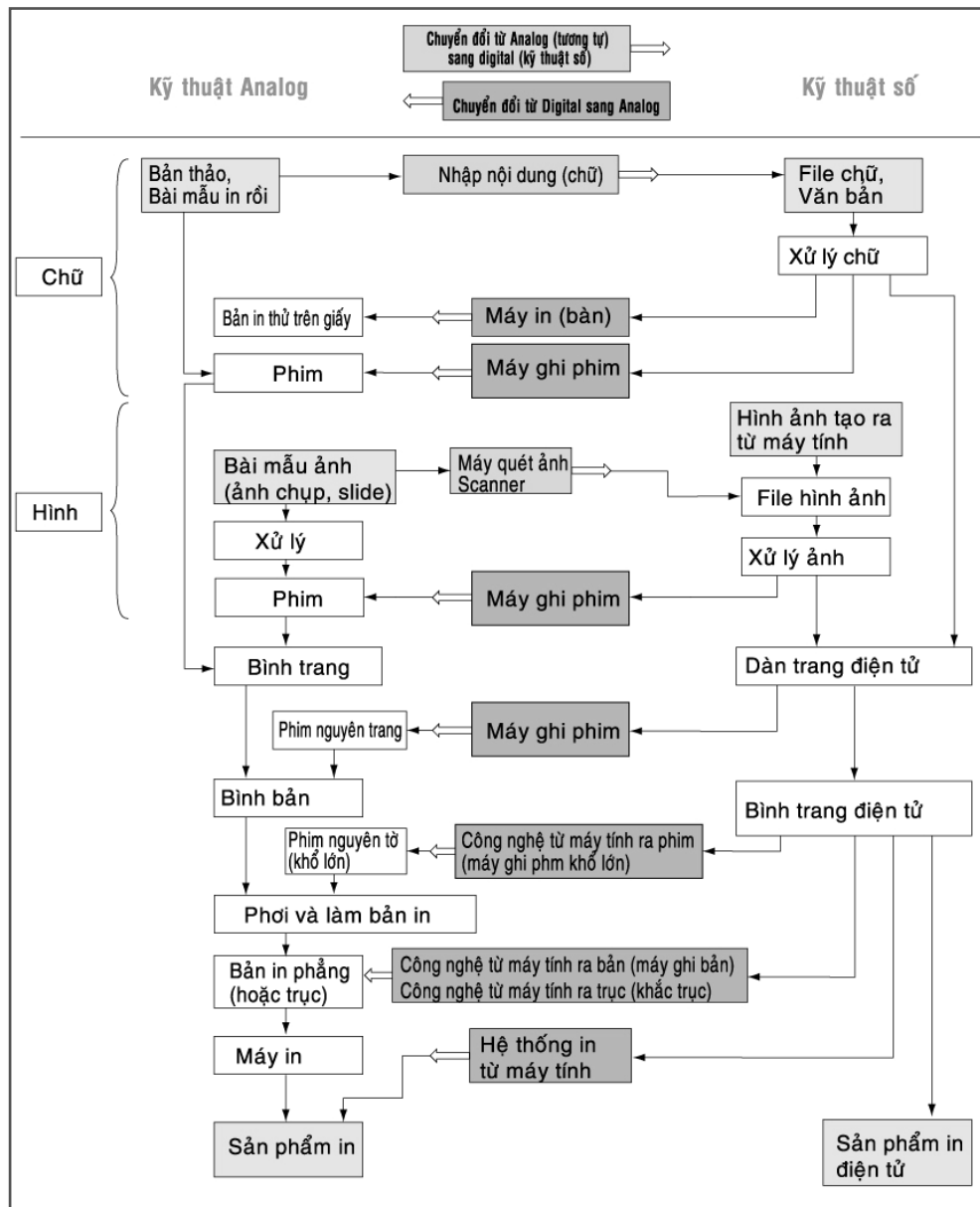
\* Sử dụng lượng phim có sẵn (lý do về kinh tế hoặc trình độ kỹ thuật)

\* Quy trình bổ sung trong trường hợp hỏng hóc đột xuất của các hệ thống kỹ thuật số.

\* Mong muốn bảo quản ở dạng phim trong thời gian lâu dài.

\* Dùng cho công nghệ in thử dạng Analog (in thử dùng phim: thường dùng để in thử, kiểm tra mẫu trong lãnh vực bao bì).

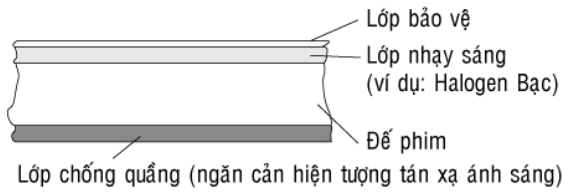
**Bình bản:** Sản phẩm của chế bản quang cơ là phim âm bản, hoặc dương bản đã phân màu rời rạc. Sau đó, tùy thuộc vào khổ giấy in, cách in, cách làm thành phẩm (gấp, cắt, bắt tay sách....) mà các phim riêng lẻ sẽ được người thợ bình thủ công (thợ montage) ghép lại hoàn chỉnh trên một tấm nhựa trong (tờ support) theo đúng sơ đồ vị trí và theo từng màu. Quá trình này gọi là Bình bản (Hình 3.24).



Hình 3.13: Sự chuyển đổi giữa quy trình chế bản kỹ thuật Analog và Digital

Khi bình trang phải chú ý đảm bảo có các dấu định vị cho các công đoạn in, gấp, cắt, bắt cuốn... sau này của ấn phẩm. Các bản support này sẽ là cơ sở cho việc chế tạo khuôn in bằng phương pháp quang hoá.

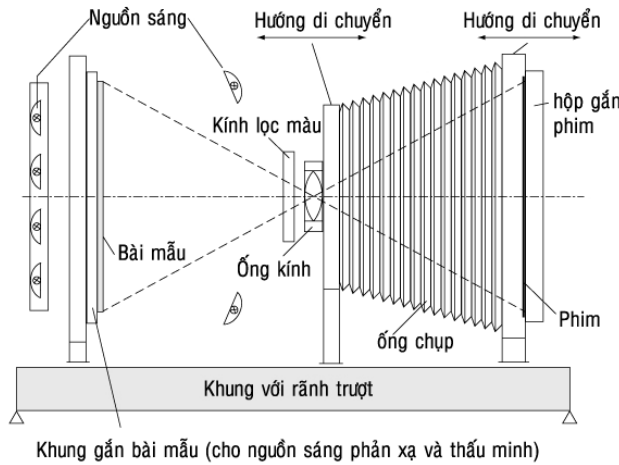
- Quang học hay còn gọi là quá trình phơi bản: tạo bản sao trên vật liệu mang hình.
- Hoá học hay còn gọi là quá trình hiện và rửa bản: tạo khuôn in hoàn chỉnh nhờ hiện rửa bằng nước hoặc các hoá chất.



Hình 3.14: Cấu trúc phim

Bảng 3.1: Các thiết bị chính dùng trong chế bản bằng kỹ thuật Analog

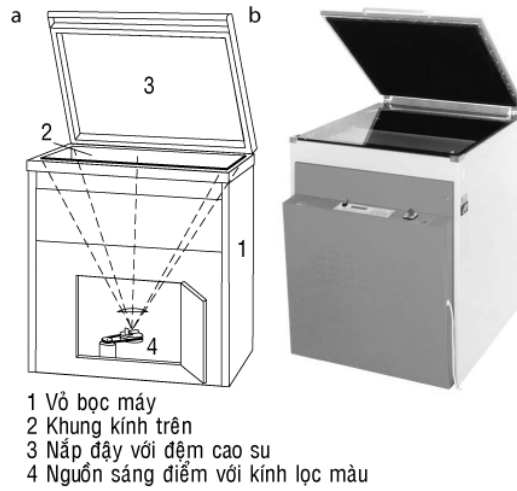
STT	Công đoạn	Thiết bị	Ghi chú
1.	Nhập chữ	Máy đánh chữ, máy in văn phòng...	
2.	Tạo tờ phim cho chữ	Máy chụp ảnh (Hình 2-15, 2-16), máy ép phim (Hình 2-17)	Máy ép phim dùng khi cần chuyển đổi phim dạng từ âm bản sang dương bản và ngược lại
3.	Tách màu	Máy chụp ảnh, máy quét dạng Analog (Hình 2-18)	
4.	Tạo phim nguyên trang	Máy ép phim, máy hiện phim (Hình 2-19; 2-20)	Máy ép phim: Tương tự mục 2
5.	Bình trang (Thủ công)	Bàn bình phim (montage)	Máy ép phim: Tương tự mục 2
6.	Chế tạo khuôn in	Máy phơi bản (Hình 2-21), Máy hiện bản	Các thiết bị sẽ khác nhau tùy phương pháp in



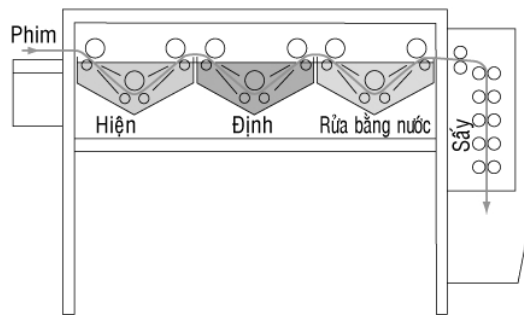
Hình 3.15: Nguyên lý máy chụp dạng nằm ngang



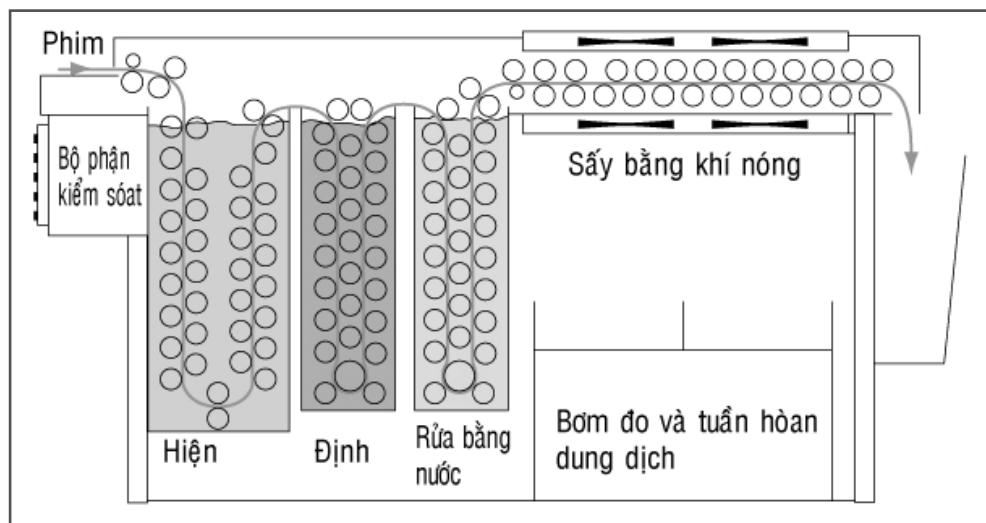
Hình 3.16: Máy chụp dạng đứng thường (a,b) và dạng sử dụng ánh sáng khúc xạ (c)



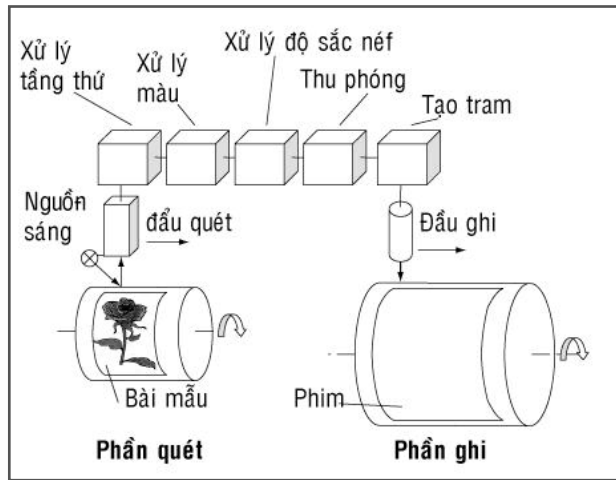
Hình 3.17: Máy ép phim



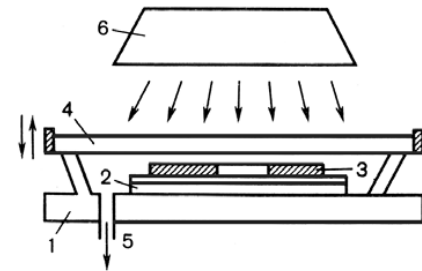
Hình 3.18: Sơ đồ máy hiện phim dạng các khay hiện



Hình 3.19: Sơ đồ máy hiện phim dạng nhúng sâu sử dụng trong các máy hiện phim hiện đại



Hình 3.20: Sơ đồ máy quét ảnh Analog

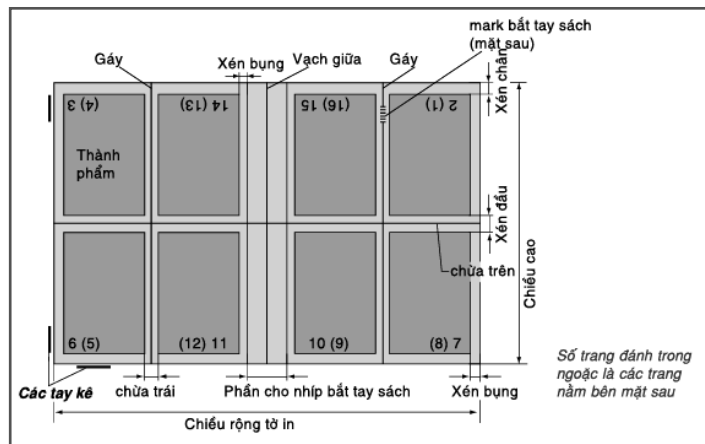


Sơ đồ máy phơi bản

1. Lớp cao su
2. Khuôn in được tráng màng cảm quang (nhạy sáng)
3. Support hoàn chỉnh (phim)
4. Kính
5. Bơm hút
6. Đền

Hình 3.21: Máy phơi bản

Hình 3.22: Sơ đồ tờ phim hoàn chỉnh (sau khi bình)

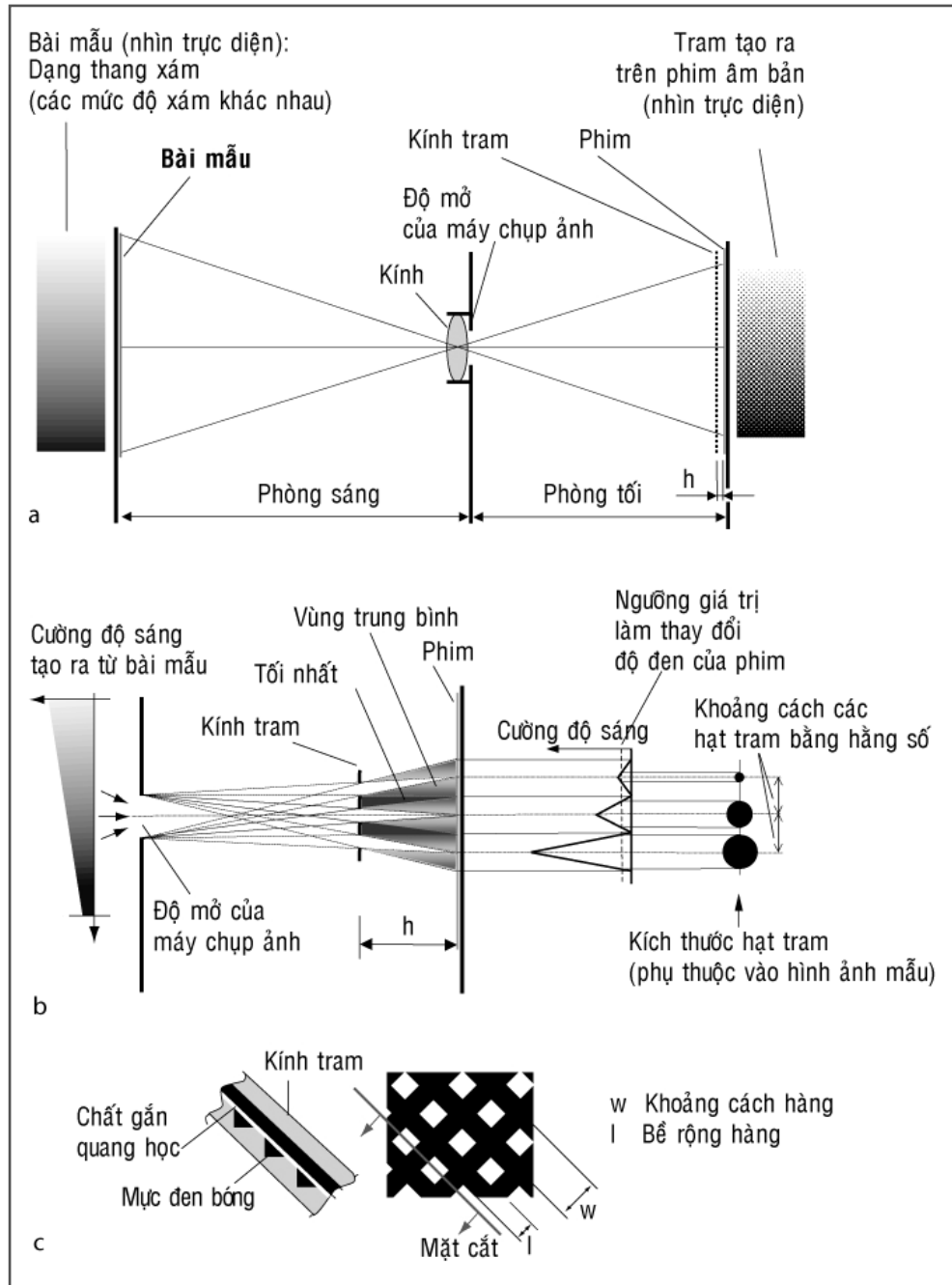




Một số kỹ thuật cơ bản trong chế bản Analog:

**Nguyên lý tạo tram bằng máy chụp hình với kính tram Distance:**

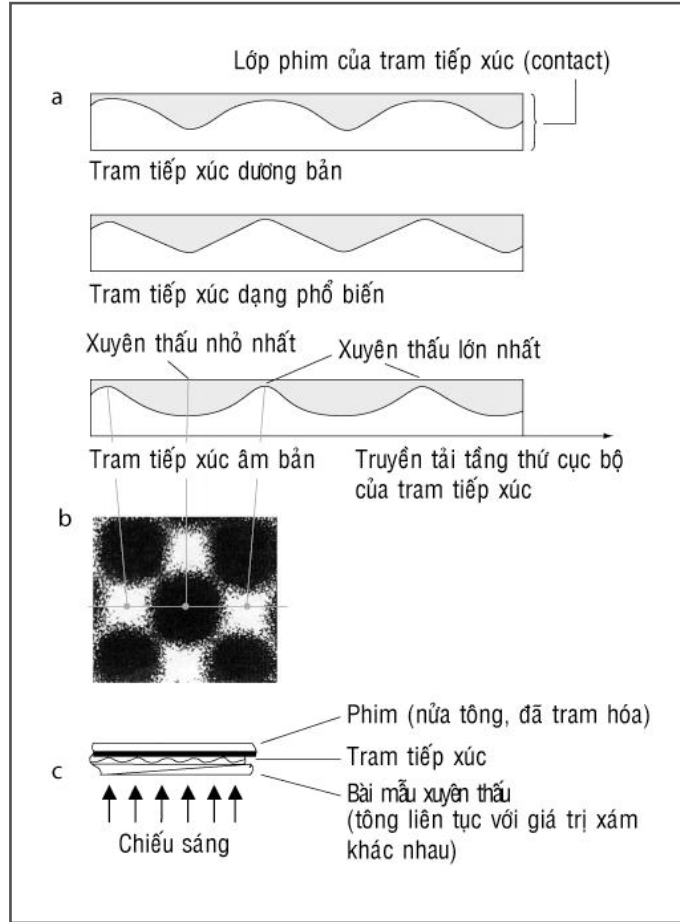
Việc cần thiết phải tram hóa đã trình bày tại phần 1 (Khái niệm chung về màu sắc). Nguyên lý tạo tram bằng máy chụp hình với kính tram Distance được thể hiện tại (Hình 2.23)



**Hình 3.23:**

a: Sơ đồ đặt phim và kính tram tại máy chụp hình;  
 b: Tạo hạt tram (phóng lớn) c: Kính tram

**Nguyên lý tạo tram bằng máy ép với tram tiếp xúc - Contact**



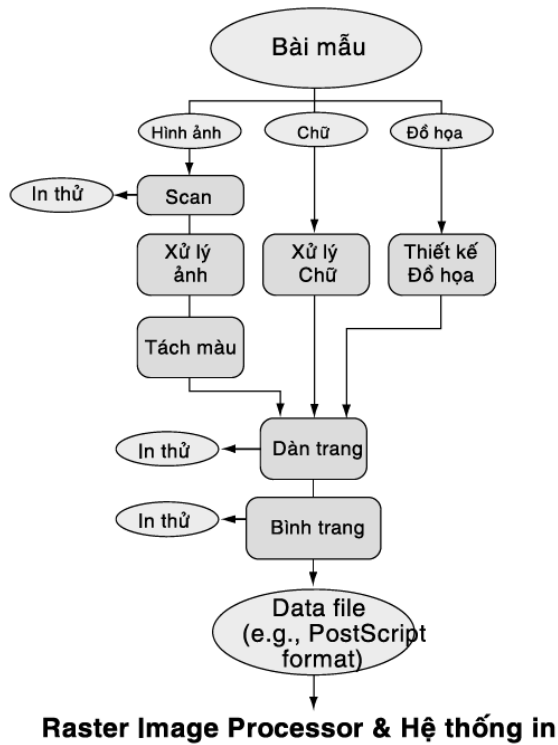
**Hình 3.24:** Sơ đồ tạo tram tiếp xúc  
 a: Sự thay đổi mật độ quang học của tram Contact âm và dương bản  
 b: Hình dạng điểm tram (phóng lớn)  
 c: Sơ đồ tạo tram

**III.2. Chế bản từ máy tính ra phim**

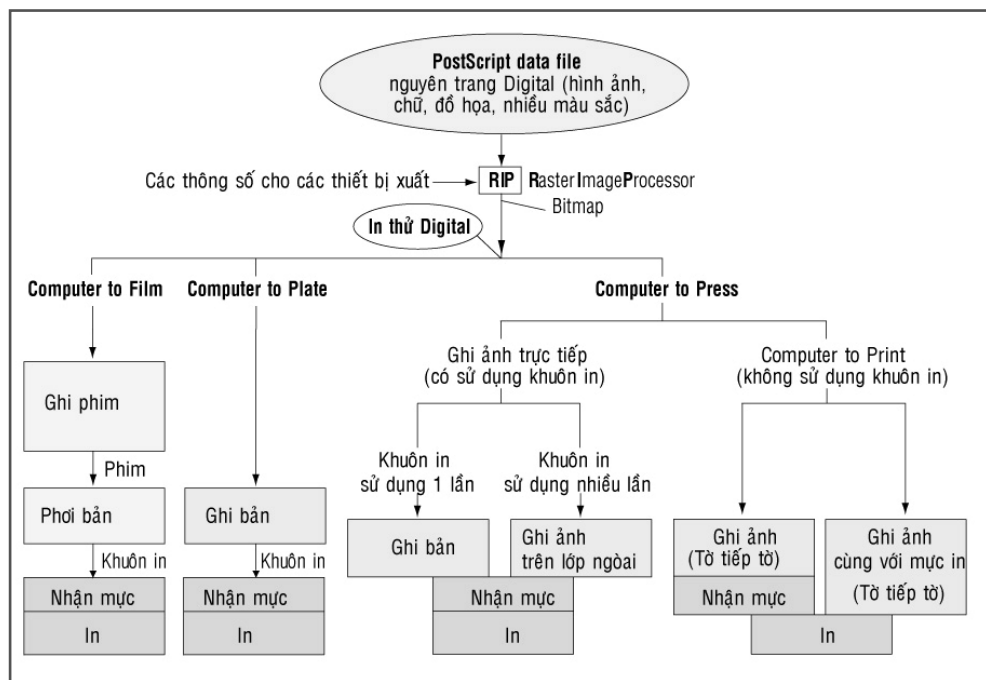
Hiện nay chế bản kỹ thuật số có thể chia thành các loại sau: Công nghệ Chế bản từ máy tính ra phim CtF (Computer to Film); Từ máy tính ra bản CtP (Computer to Plate); Từ máy tính ra máy in (Computer to Press) CtPr; Từ máy tính ra tờ in (Computer to Print).

Điểm khác biệt giữa các kỹ thuật này chỉ là các thiết bị xuất: Máy ghi phim, máy ghi bản, máy in hay tờ in mà thôi.

Phần giống nhau của các kỹ thuật này là: Các tập tin (files) dữ liệu bao gồm chữ, hình ảnh, đồ họa sẽ được xử lý theo quy trình chung (Hình 3.25; 3.26) trước khi được xuất ra bởi các thiết bị xuất khác nhau để có các sản phẩm khác nhau cho phù hợp với từng công nghệ.



Hình 3.25: Sơ đồ quy trình chế bản Digital

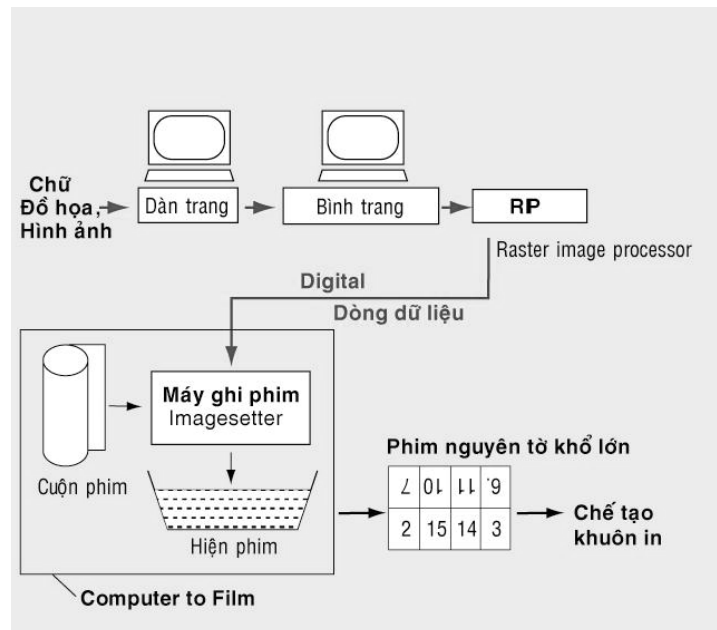


Hình 3.26: Công nghệ chế bản Computer to

**Công nghệ Chế bản từ máy tính ra phim CtF**

So với chế bản Analog thì CtF (ra phim nguyên khổ lớn) có những ưu điểm nổi trội sau:

- Việc bình trang thực hiện trên máy tính giảm đáng kể thời gian hoàn tất sản phẩm.
- Hiệu suất làm việc của bộ phận chế bản tăng cao hơn (Giảm sử dụng vật tư: phim, băng keo dán, thang kiểm tra...; Không tốn thời gian vẽ sơ đồ bình trang; Tái sử dụng các sơ đồ bình trang đã có sẵn cho các sản phẩm có tính tương tự như báo, tạp chí...).
- Chất lượng sản phẩm cũng tăng đáng kể: độ chính xác chồng màu cao, tạo nhiều loại tram phù hợp với nhiều chủng loại giấy in khác nhau, cho nhiều phương pháp in...



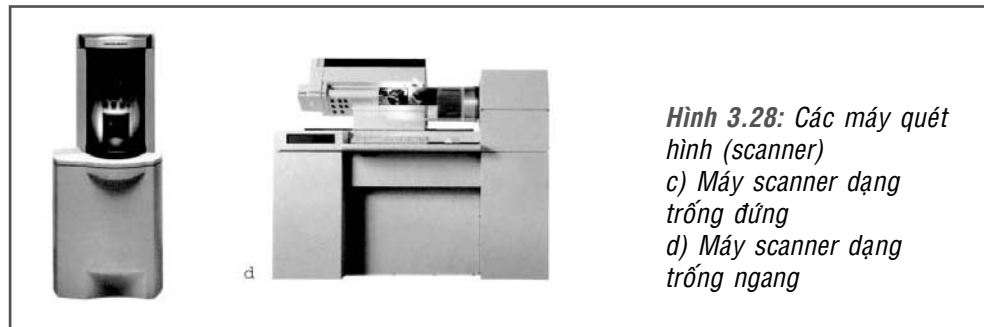
Hình 3.27: Sơ đồ Công nghệ chế bản Computer to Film

Một số thiết bị chính:

**Thiết bị quét ảnh kỹ thuật số (Hình 3.28)**

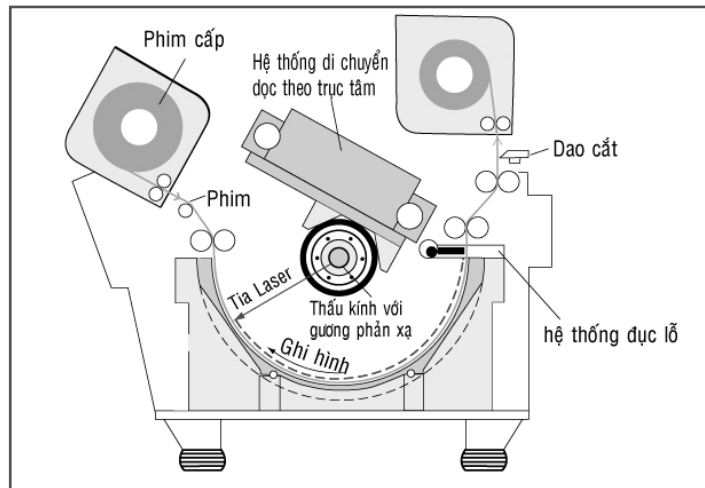


Hình 2-28: Các máy quét hình (scanner)  
 a) Máy scanner phẳng để bàn  
 b) Máy scanner phẳng chất lượng cao



**Hình 3.28:** Các máy quét hình (scanner)  
c) Máy scanner dạng đứng  
d) Máy scanner dạng ngang

### Máy ghi phim (Hình 3.29)



**Hình 3.30:** Sơ đồ nguyên lý máy ghi phim dạng trống trong (Signasetter, Heidelberg)

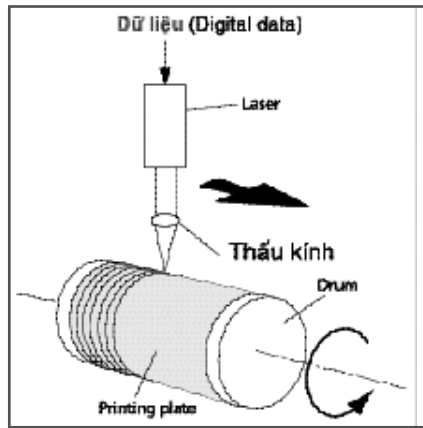
## III.2. Chế bản từ máy tính ra bản (Ctp)

Với mục đích nâng cao chất lượng in (tạo ra các hạt tram sắc nét hơn); Tiết kiệm thời gian (chế tạo khuôn in, thời gian lên khuôn trên máy in; thời gian in thử trên máy...), Vật tư (phim, hoá chất...) và Giảm bớt các công đoạn (chế tạo phim, bình trang thủ công, tút sửa khuôn in trong công đoạn hiện rửa bản...) thì công nghệ CTP được sử dụng ngày càng rộng rãi không chỉ đối với việc chế tạo khuôn in Offset mà còn cả Ống đồng, Flexo, và in lụa nữa.

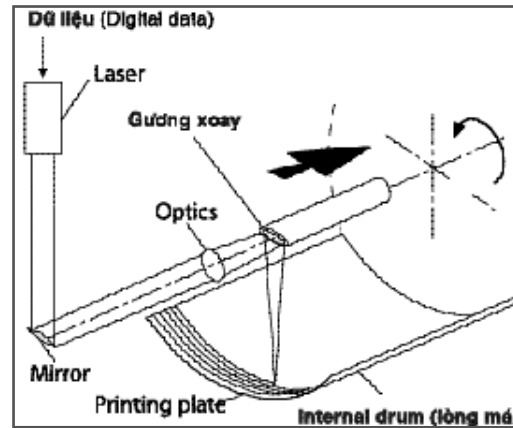
Ngoài sự khác biệt về thiết bị ghi so với công nghệ CTF như máy ghi bản thường phải sử dụng tia Laser có cường độ mạnh vì bản thường không nhạy bằng phim thì việc chuyển sang CTP là bước nhảy vọt về công nghệ. Người thợ phải được trang bị kiến thức hoàn chỉnh từ chế bản đến in, thành phẩm để có thể thực hiện được các công đoạn xử lý hình, chữ, dàn trang, bình trang trên máy tính.

Công nghệ này thực sự phát triển bắt đầu từ năm 1993 đến nay.

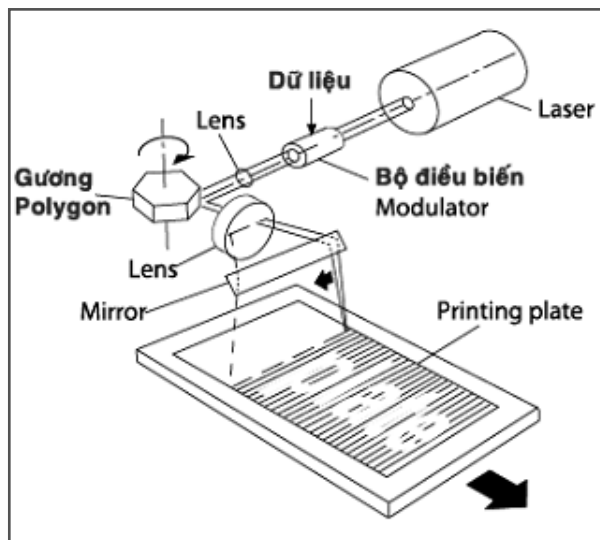
- Có 3 cách: trống trong (Internal), trống ngoài (External) và ghi bản phẳng (Flatbed).



Hành 3.31: Nguyên lý ghi trống ngoài



Hành 3.32: Nguyên lý ghi trống trong



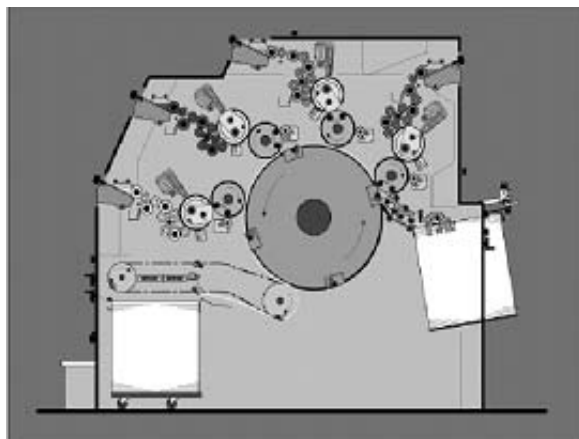
Hành 3.33: Nguyên lý ghi phẳng (Flatbed)

### III.3 Chế bản từ máy tính ra máy in (Computer to Press)

Ngày nay với việc thay đổi tính chất của các đơn hàng in thông dụng về thời gian hoàn tất rất ngắn, số lượng in ít đi (in vài trăm hoặc vài ngàn ấn phẩm) thì việc tìm ra công nghệ thoả mãn yêu cầu này càng bức thiết. Công nghệ CTPr sẽ loại bỏ được thời gian mất đi do phải lên xuống khuôn in trong công nghệ CTP và nâng cao đáng kể chất lượng chồng màu khi in sản phẩm nhiều màu.

Công nghệ này còn được gọi là công nghệ ghi bản trực tiếp trên máy in (computer to press/direct imaging): Có 2 dạng khuôn in

1. Khuôn in sử dụng được một lần cho 1 đơn hàng.
2. Khuôn in có khả năng tái sử dụng cho nhiều đơn hàng.



Hình 3.34: Cấu trúc máy in DI 46-4

### III.3 Chế bản từ máy tính ra tờ in (Computer to Print)

Đây là cách in không cần có khuôn in. Từ máy tính dữ liệu có thể in trực tiếp lên giấy bằng phương pháp quang điện hoặc in phun (xem thêm chương 4, II).

## IV. CHẾ TẠO KHUÔN IN BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUANG HÓA

Có nhiều cách phân loại phương pháp in, nhưng thông thường người ta vẫn phân loại theo các phương pháp in truyền thống (Typô, Flexo, Offset, Ống đồng) và các phương pháp in đặc biệt (in lưới, in tampon...).

Thông thường để phân biệt các phương pháp in chính người ta dựa trên vị trí tương đối của các phần tử in với phần tử không in. Ta có:

**Phương pháp in cao (Typô và Flexo):** Phần tử in nằm cao hơn so với phần tử không in.

**Phương pháp in phẳng (Offset):** phần tử in và phần tử không in gần như nằm cùng trên một mặt phẳng.

**Phương pháp in lõm (Ống đồng):** Phần tử in nằm thấp hơn so với phần tử không in.

### IV.1. Chế tạo khuôn in Cao

#### IV.1.1. Chế tạo khuôn in Typô

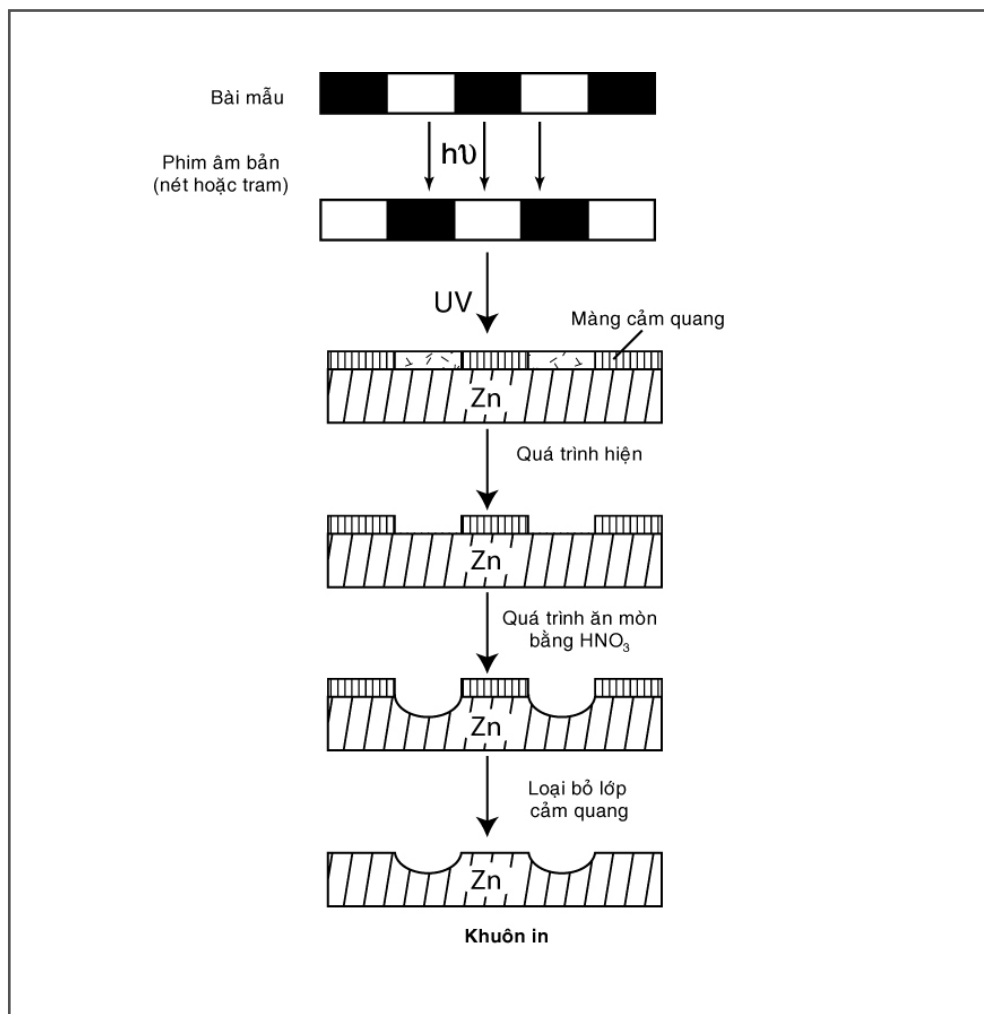
- Đặc điểm: khuôn in làm bằng khuôn in loại. Có nhiều phương pháp chế tạo khuôn in: phương pháp quang hóa (Hình 3.35), khắc...

Lưu ý: Màng cảm quang : là vật liệu trung gian có công dụng sao chép hình ảnh trong quy trình chế tạo khuôn in. Đó là lớp màng polymer có độ hoà tan tăng hoặc giảm đi sau khi bị ánh sáng tác dụng.

Quy trình chế tạo khuôn in Typô có thể tóm lược như sau: màng cảm quang được tráng lên trên đế kim loại (thường là kẽm). Công đoạn phơi

bản được tiến hành dưới ánh sáng UV qua phim âm bản. Phần màng cảm quang chịu tác động bởi ánh sáng sẽ cô cứng. Quá trình hiện rửa bản sẽ làm trôi đi những chỗ không bị ánh sáng tác động. Sau đó, khuôn in sẽ tiến hành ăn mòn bằng axit HNO<sub>3</sub>. Sau khi quá trình ăn mòn kết thúc, phần màng cảm quang còn lại sẽ bị loại bỏ đi bằng phương pháp cơ học.

Phần kim loại nhô cao sẽ đóng vai trò là phần tử in, phần nằm thấp hơn là phần tử không in.



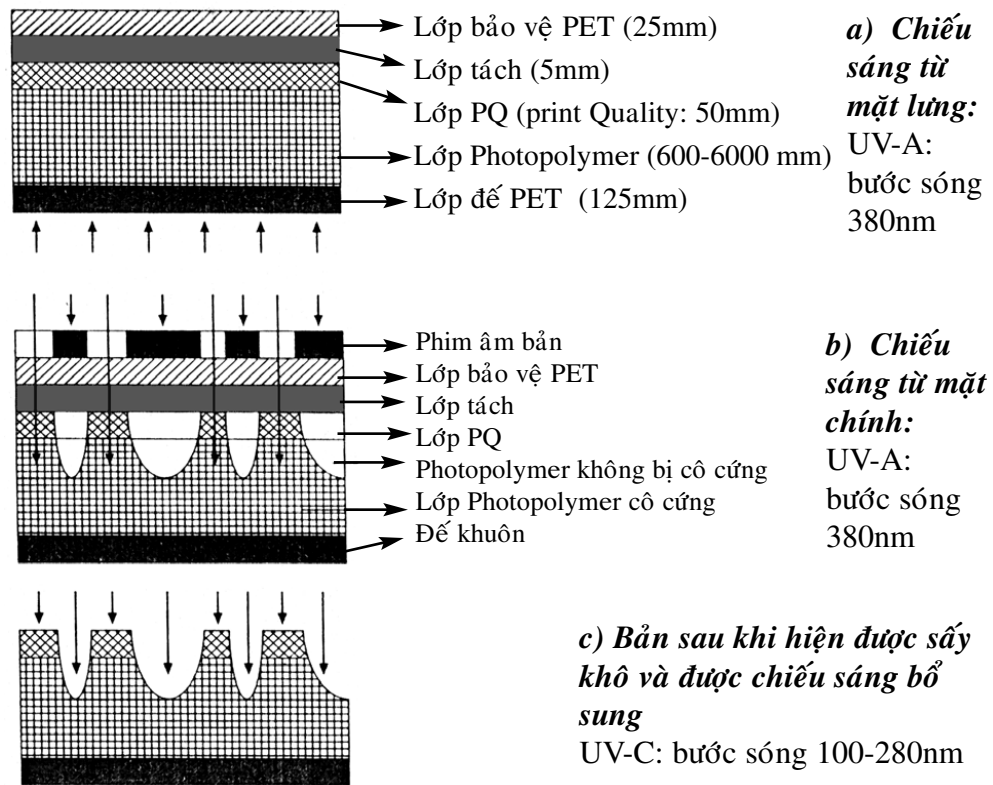
Hình 3.35: Quá trình chế tạo khuôn in Typô bằng phương pháp quang hóa

#### IV.1.2. Chế tạo khuôn in Flexo

- Tính chất của phần tử in và không in của phương pháp in Flexo tương tự như của Typô chỉ khác là khuôn in Flexo có tính đàn hồi (do làm bằng photopolymer hoặc bằng cao su).

Khuôn in chế tạo bằng phương pháp quang hóa có thể chế tạo từ Polymer dạng rắn (hình 3.36) hoặc lỏng.





Hình 3.36: Quy trình chế tạo khuôn in Flexo từ Photopolymer rắn

## IV.2. Chế tạo khuôn in phẳng

Khuôn in Offset (hay còn gọi là khuôn in phẳng) khác khuôn in cao và thấp dựa vào hai đặc trưng cơ bản sau:

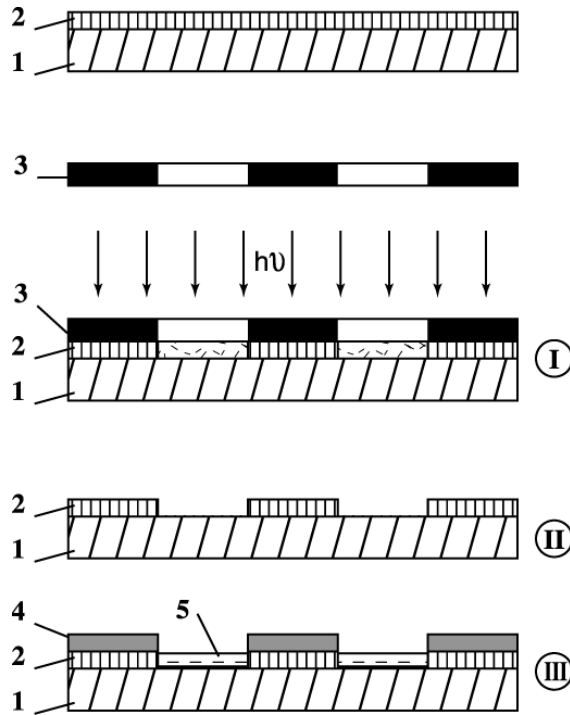
- Phần tử in và không in nằm gần như trên cùng một mặt phẳng
- Phần tử in và không in khác nhau về bản chất hóa lý. Phần tử in có tính kỵ nước (ưa dầu - hay ưa mực); Phần tử không in có tính ưa nước (kỵ dầu- hay kỵ mực)

Quá trình in Offset lần lượt diễn ra quá trình thấm ướt bề mặt khuôn in bởi dung dịch làm ẩm (nước) và mực in. Khi đó, nước được dính (thấm ướt) trên bề mặt phần tử không in tạo thành một lớp nước mỏng trên đó. Mực in thì chỉ dính trên bề mặt phần tử in mà thôi (do tính ưa mực của phần tử in). Như vậy, có thể nói rằng bản chất của phương pháp in Offset là dựa trên tính thấm ướt có chọn lọc của phần tử in và không in.

**Có nhiều cách chế tạo khuôn in Offset:**

- Bằng phương pháp quang hóa: khuôn in từ kim loại 1 lớp và nhiều lớp
- Bằng phương pháp CTP : trên bản thường, bản nhiệt hoặc polymer.

Hình sau mô tả vắn tắt quy trình chế tạo khuôn in Offset bằng phương pháp quang hóa từ kim loại 1 lớp.



Hình 3.37: Quá trình chế tạo khuôn in Offset từ bản trắng sẵn kim loại 1 lớp

- I. Chiếu sáng (phơi bản) với ánh sáng cực tím
- II. Hiện bản
- III. In

- 1. Đế kim loại (Nhôm 0.3mm)
- 2. Màng cảm quang (1mm)
- 3. Phim dương bản
- 4. Mực in
- 5. Nước (dung dịch làm âm)

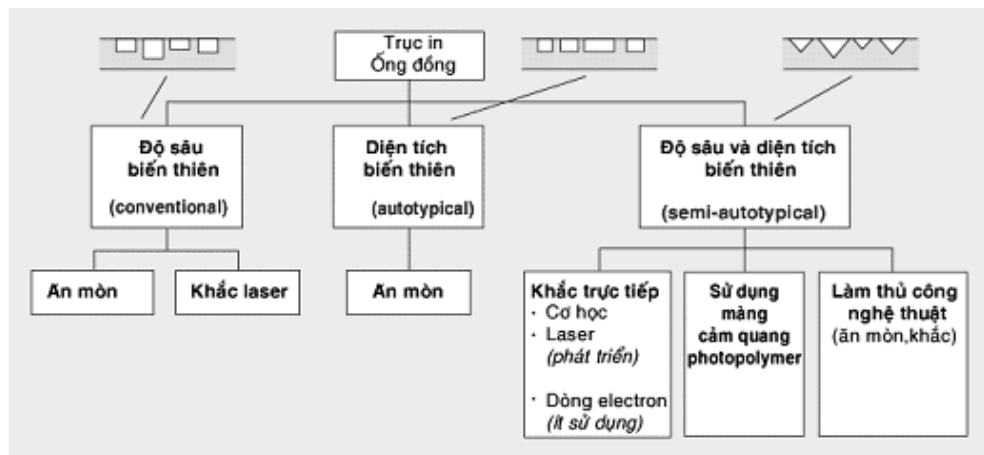
Khi phơi bản phần ánh sáng tác động vào màng cảm quang sẽ làm cho màng cảm quang trở nên dễ tan trong dung dịch hiện rửa.

Kim loại sẽ đóng vai trò phần tử không in

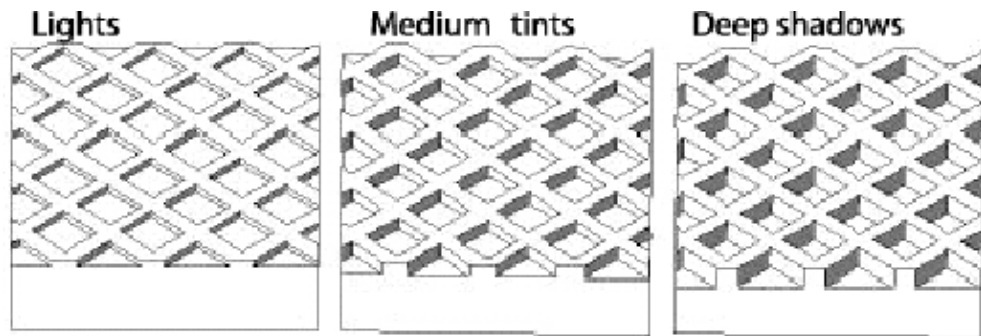
Màng cảm quang không được chiếu sáng còn lại trên bề mặt kim loại sẽ đóng vai trò phần tử in.

### IV.3. Chế tạo khuôn in lõm (khuôn in Ống đồng)

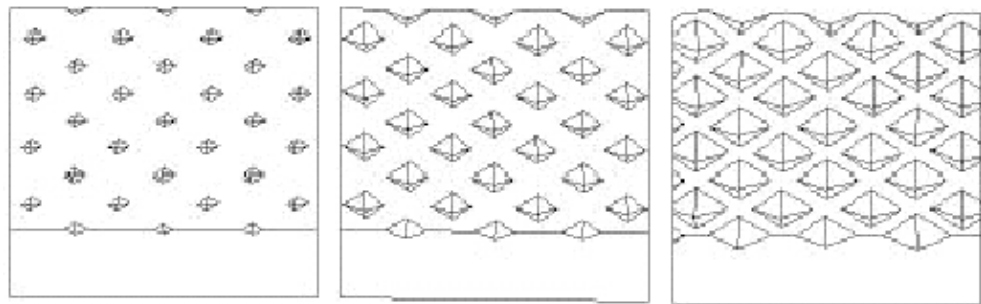
- Các phương pháp chế tạo khuôn in ống đồng: (Hình 3.38)



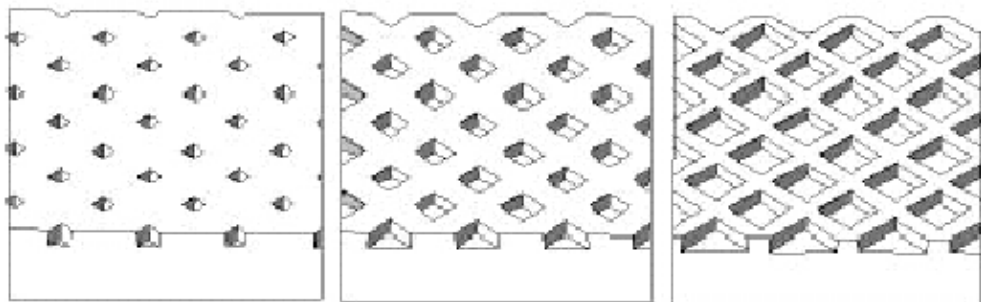
Hình 3.38: Sơ đồ các phương pháp chế tạo khuôn in Ống đồng



a) Hình dạng khuôn in Ống đồng truyền thống: Diện tích bằng nhau, độ sâu khác nhau)



b) Hình dạng khuôn in Ống đồng có độ sâu bằng nhau nhưng diện tích khác nhau



c) Hình dạng khuôn in Ống đồng có diện tích và độ sâu khác nhau



Hình 3.39:  
Máy khắc trực  
Helio K-304

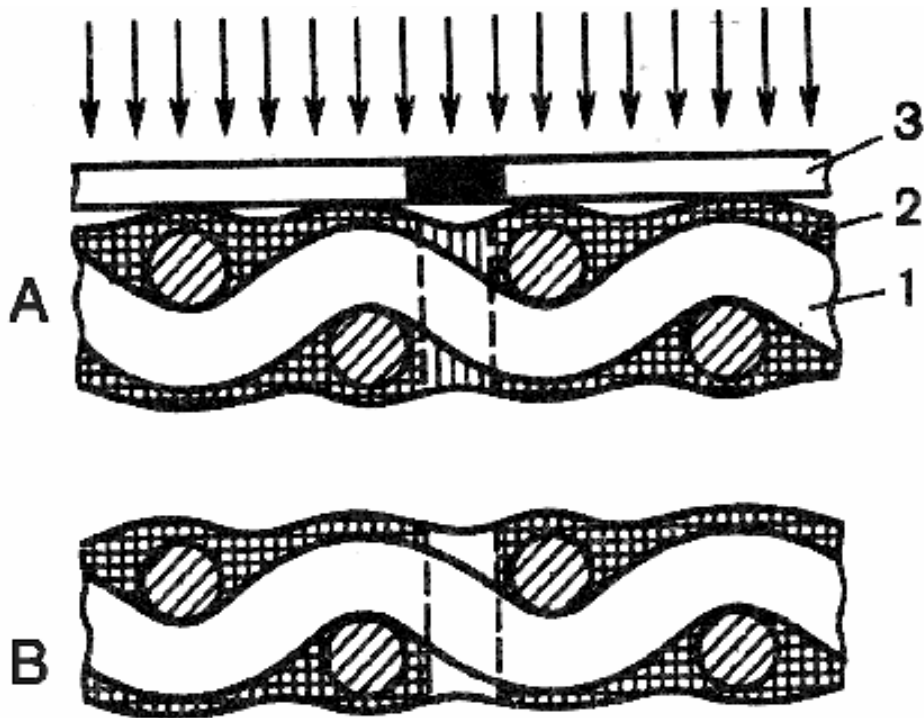
Những phương pháp khác nhau cho ta những loại trục Ống đồng có tính chất phần tử in khác nhau. Ngày nay phương pháp chế tạo trục có diện tích và độ sâu biến thiên thường được sử dụng hơn (vì độ ổn định chất lượng cao, khả năng thu phóng, thời gian làm trục ngắn....)

### IV.3. Chế tạo khuôn in lưới

Khuôn in lưới (lụa) có thể ở dạng phẳng hoặc trục.

Phương pháp chế tạo khuôn in bằng phương pháp quang hóa hoặc CTP.

Quy trình chế tạo khuôn in: bằng phương pháp quang hóa có thể tóm tắt như sau: Chọn và căng lưới lên khung; Tráng màng cảm quang; Phơi bản; Hiện rửa bản.



*Hình 3.40: Sơ đồ tạo khuôn in lưới bằng phương pháp trực tiếp.  
A- chiếu sáng qua phim dương bản  
(1-lưới; 2- màng cảm quang; 3- phim dương bản)  
B- Khuôn in hoàn chỉnh*

## Chương 4

# Quá trình in

### I. Tổng quan về kỹ thuật in

Hiện nay, cùng với sự phát triển của Công nghệ thông tin và các ngành khoa học khác như vật lý, hóa học đã giúp cho kỹ thuật in phát triển vượt bậc. Trong những năm gần đây máy tính và Công nghệ thông tin đã tác động rất lớn đến Công nghệ in và Kỹ thuật in, xu hướng này hiện nay vẫn còn đang tiếp tục.

**Một số Thuật ngữ cần thiết sử dụng trong Kỹ thuật in :**

**In :** in là một quá trình sao chép (hay lập lại) trong đó mực in tác động vào Vật liệu in theo một quy trình nhất định để chuyển tải thông tin (hình ảnh, chữ viết, hình vẽ) thông qua một vật thể mang hình ảnh làm trung gian (ví dụ như bản in)

**Vật thể mang hình ảnh trung gian :** Là nơi lưu trữ tất cả các yếu tố thông tin cần thiết (hình ảnh, chữ viết, hình vẽ) tiếp xúc với mực in, nhận mực tạo ra sự lập lại liên tục các hình ảnh hay chữ viết trên Vật liệu in nhờ quá trình in (trong thực tế còn nó được gọi là bản in hay khuôn in)

**Bản in :** là công cụ truyền mực xuống vật liệu in hay vật trung gian để lập lại hình ảnh, chữ viết, hình vẽ. Một bản in có thể dùng để tạo ra nhiều tài liệu khác nhau.

**Hình ảnh in :** Là thông tin được cung cấp bởi toàn bộ các phần tử in có trên bản in (hình ảnh, chữ viết, hình vẽ) và được thể hiện trên vật liệu in, là sản phẩm của quá trình in.

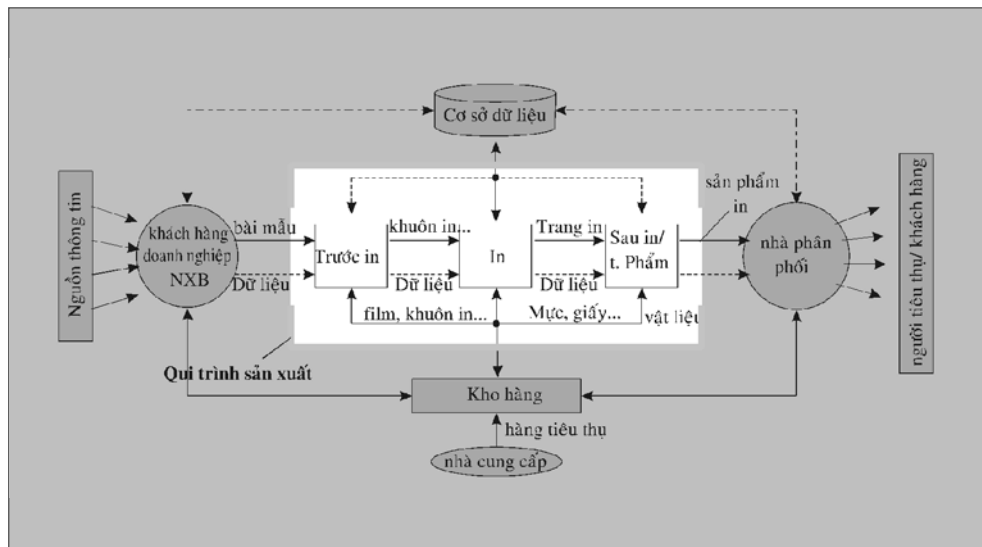
**Phần tử in :** Là vùng nhận mực trên bản in và truyền mực đến vật liệu in hay vật trung gian (ví dụ : bề mặt chữ, đường kẻ, hạt trame, các lỗ) trong suốt quá trình in.

**Mực in :** là chất liệu mang màu sắc, thể hiện màu trên vật liệu in thông qua quá trình in

**Vật liệu in :** Là vật nhận các hình ảnh in (như giấy, màng plastic, màng kim loại...)

**Máy in :** Là thiết bị thực hiện quá trình in theo một quy trình cho trước.

**Quy trình in :** là quá trình tái lập lại thông tin theo một thủ tục hay trình tự nhất định.



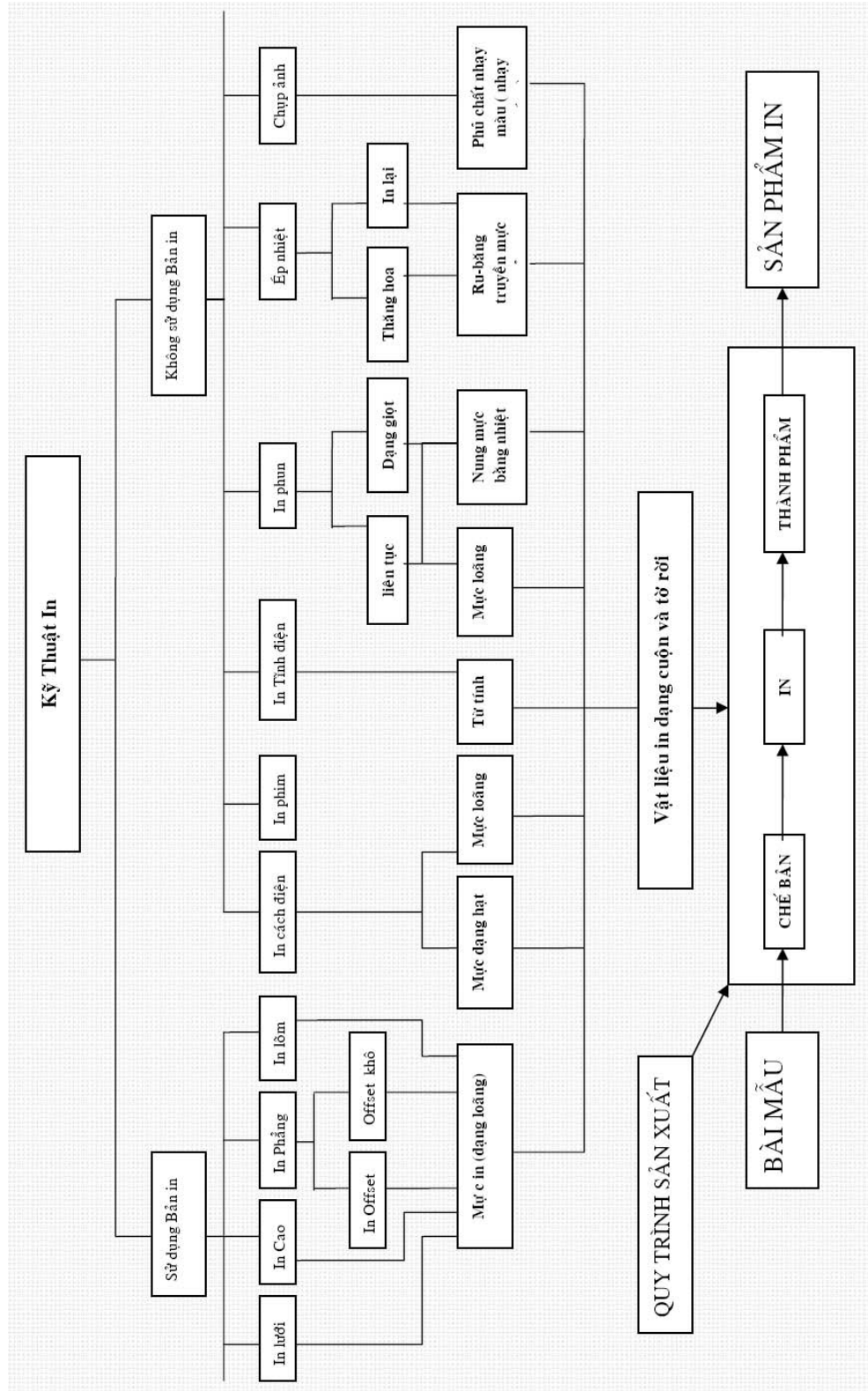
Hình 4.1: Chu trình sản xuất, vật liệu và chu trình dữ liệu trong quá trình sản xuất sản phẩm in.

Quá trình In là giai đoạn sản xuất nằm giữa hai giai đoạn khác là Chế bản (quá trình trước in) và Thành phẩm (quá trình sau in). Sản phẩm của quá trình in được mô tả như là sản phẩm của hệ thống biến đổi thông tin. Có hai kỹ thuật in được phân chia dựa trên tính chất dùng bản in và không dùng bản in.

**Kỹ thuật in dùng bản in :** Các thông tin đầu vào từ nguyên bản (như slide, film, hình ảnh, dữ liệu dạng số, bản in, các tờ in rời...) được chuyển đổi tương ứng qua các vật thể trung gian rồi sau đó được tái lập lại qua quá trình in với các máy in phù hợp. Kỹ thuật in này đòi hỏi phải dùng bản in như các phương pháp in : in phẳng (Offset), in cao (Typo, Flexo), in Lỗm và in Lưới. Kỹ thuật này cho phép in với 1 số lượng lớn các tờ in giống nhau, muốn thay đổi nội dung cần phải tạo lại bản in khác. Các phương pháp này còn gọi là các phương pháp in truyền thống.

**Kỹ thuật in không dùng bản in (hay còn gọi là NIP : Non – impact printing) :** Từ các thông tin ban đầu được xử lý trên máy tính và in trực tiếp sang vật liệu in mà không qua vật thể trung gian. Kỹ thuật này cho phép in với nội dung của các tài liệu in thay đổi theo từng tờ in, có thể in với số lượng lớn các tờ in có nội dung khác nhau. Hai phương pháp in thông dụng của kỹ thuật này là phương pháp in tĩnh điện (còn gọi là in laser) và phương pháp in phun.

Tất cả các phương pháp in đều có nhiệm vụ là chuyển tải thông tin đến vật liệu in (ở dạng rời hay dạng cuộn). Để đảm bảo điều này đòi hỏi phải có các công đoạn chế bản và thành phẩm tương ứng phù hợp với những đặc trưng riêng của từng phương pháp in và loại sản phẩm cần sản xuất.

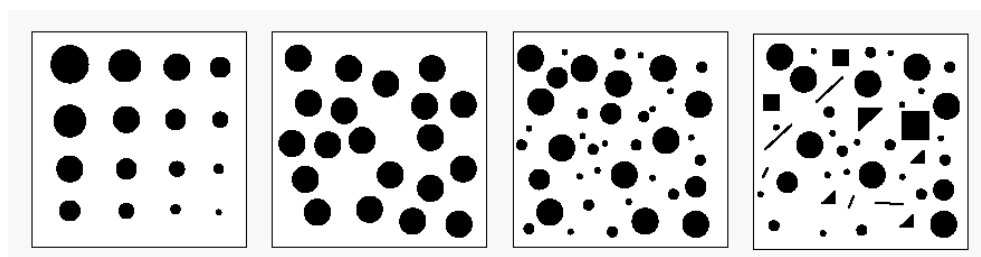


Sơ đồ 4.2 : Kỹ thuật in và Quy trình sản xuất cho các dạng in khác nhau

## II. Kỹ thuật in dùng bản in

Kỹ thuật in với bản in được quy vào những kỹ thuật in truyền thống, trong đó bản in là vật mang thông tin trung gian, toàn bộ các thông tin này được truyền đến bề mặt vật liệu in nhờ mực in. Các thông tin này bao gồm cả phần tử in và phần tử không in.

Để bảo đảm lập lại trung thực sự thay đổi các giá trị tông màu của bài mẫu, như các ảnh chụp chẳng hạn, người ta đem chia nhỏ bài mẫu ra thành những điểm cực kỳ nhỏ, các điểm này được gọi là các điểm trame, chúng có sự khác nhau về diện tích mỗi điểm và khoảng cách giữa các điểm cũng khác nhau. Phương pháp này gọi là trame hoá hình ảnh, chức năng chính của trame hoá là tạo ra sự biến đổi tầng thứ, nó tái tạo hình ảnh liên tục (như các ảnh chụp) thành hình ảnh được thể hiện bởi những điểm phân chia nhỏ, kết quả là nó biến đổi hình ảnh thành tông xám hay hình ảnh nhị phân. Việc trame hoá hình ảnh là rất cần thiết bởi vì hầu hết các kỹ thuật in được vận hành dựa trên hệ thống nhị phân và chỉ hoạt động theo một trong hai trạng thái : truyền mực hoặc không truyền mực. Sự đậm nhạt của hình ảnh nhờ vào sự thay đổi diện tích của các điểm trame.



Trame theo chu kỳ (điều biên)

- Khoảng cách các điểm trame bằng nhau
- Diện tích các hạt trame thay đổi
- Hình dạng Trame giống nhau.

Trame không theo chu kỳ (điều tần) loại 1

- Khoảng cách các điểm trame khác nhau
- Diện tích các điểm trame bằng nhau.
- Hình dạng giống nhau

Trame không theo chu kỳ (điều tần) loại 2

- Khoảng cách các điểm trame khác nhau
- Diện tích các điểm trame khác nhau.
- Hình dạng giống nhau

Trame không theo chu kỳ (điều tần) loại 3

- Khoảng cách các điểm trame khác nhau
- Diện tích các điểm trame khác nhau.
- Hình dạng khác nhau

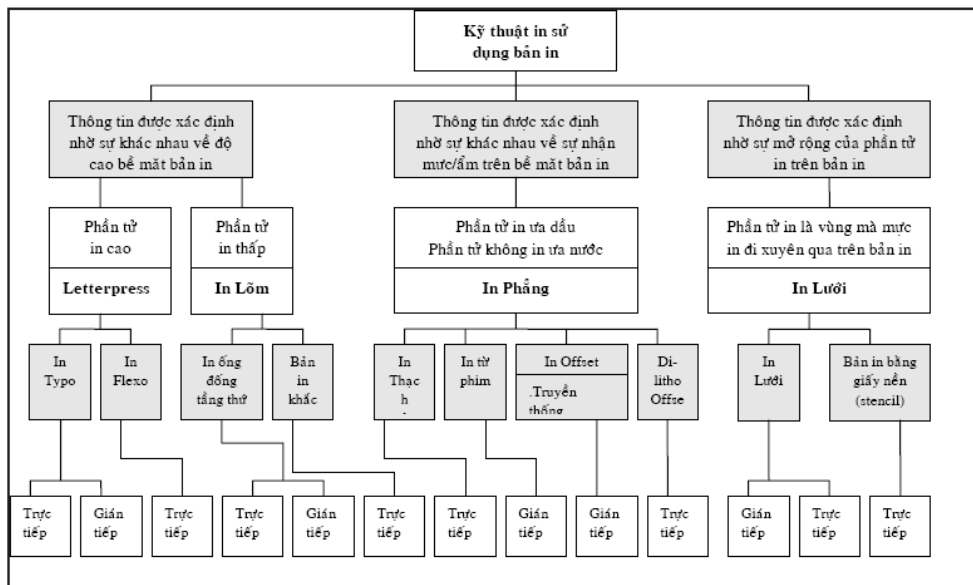
Sơ đồ 4.3 : Mô hình và hình dạng của các điểm tram

Kỹ thuật in sử dụng bản in hầu hết đòi hỏi phải truyền lớp mực có độ dày như nhau tại phần tử in trên bản in (bản in được gắn ở đơn vị in trên máy in), chỉ có phần tử in và các hình dạng khác nhau của nó xuất hiện trên bề mặt vật liệu in, điều này cho phép tạo ra sự thay đổi khác nhau về tông độ hình ảnh. Người quan sát sẽ nhận được hình ảnh liên tục khi mắt



không thể nhận ra sự tách biệt của các hạt trame trong phần tử in, những hiện tượng này xảy ra khi dùng trame có độ phân giải 60 line/cm (150 lpi) và nhìn ở khoảng cách 30 cm.

Một trường hợp ngoại lệ là sự thay đổi về độ sâu của các điểm trame trong kỹ thuật in lõm. Sự thay đổi về độ sâu điểm trame trong in lõm sẽ định lượng mực tương ứng với sự thay đổi về tông độ của lượng mực cần truyền, các phần tử in có diện tích hạt trame như nhau chỉ có độ sâu thay đổi nên làm thay đổi độ dày của lớp mực trên bề mặt vật liệu in tương ứng với tông độ của bài mẫu. Hiện nay các hạt trame sử dụng cho in lõm đều có độ sâu và diện tích thay đổi tương ứng với độ đậm nhạt của bài mẫu và qua đó định lượng mực cung cấp tốt hơn.



Sơ đồ 4.4 : Tổng quan về các phương pháp in sử dụng bản in

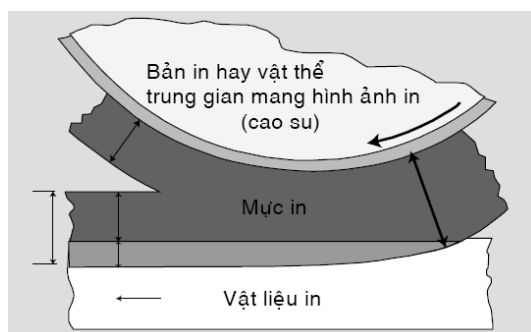
Tất cả các Kỹ thuật in sử dụng bản in về mặt lý thuyết hầu hết thông tin cần chuyển tải đều thể hiện ở bề mặt của vật liệu in và được phủ bằng mực in. Mực in được truyền ở vùng tiếp xúc (vùng ép in) và cần phải có áp lực tại vùng này (lực này gọi là Áp lực in) giữa bản in và vật liệu in hay bản in và vật trung gian. Khi mực in trên bản in hay vật trung gian truyền vào bề mặt vật liệu in thì chỉ có một phần lớp mực truyền qua, phần mực còn dư vẫn giữ lại trên bản in. Do đó mực không truyền hoàn toàn từ bản in sang vật liệu in. Mực được truyền nhờ sự tách mực.

**Sự truyền mực :**

Trong các phương pháp in cao và in phẳng, sự truyền mực đến bề mặt vật liệu in hay vật trung gian là nhờ sự chia tách lớp mực. Các yếu tố chính tác động đến quá trình này dựa vào các thông số sau :

- Độ dày của lớp mực trên bản in (lượng mực cung cấp).
- Chu kỳ tiếp xúc (chu kỳ in) phụ thuộc vào tốc độ in và dạng hình học của bản in.
- Áp lực in (áp lực trong vùng tiếp xúc).
- Tính lưu biến của mực in.
- Nhiệt độ (ảnh hưởng của nhiệt độ làm thay đổi độ nhớt của mực in dẫn đến thay đổi độ tách màng mực).
- Tính chất bề mặt của bản in, vật trung gian và vật liệu in (có tính thấm ướt, thấm thấu, thô ráp....).

Quá trình truyền mực được mô tả như hình sau :



*Hình 4.5 : Mô tả sự truyền mực đến bề mặt vật liệu in từ phần tử in*

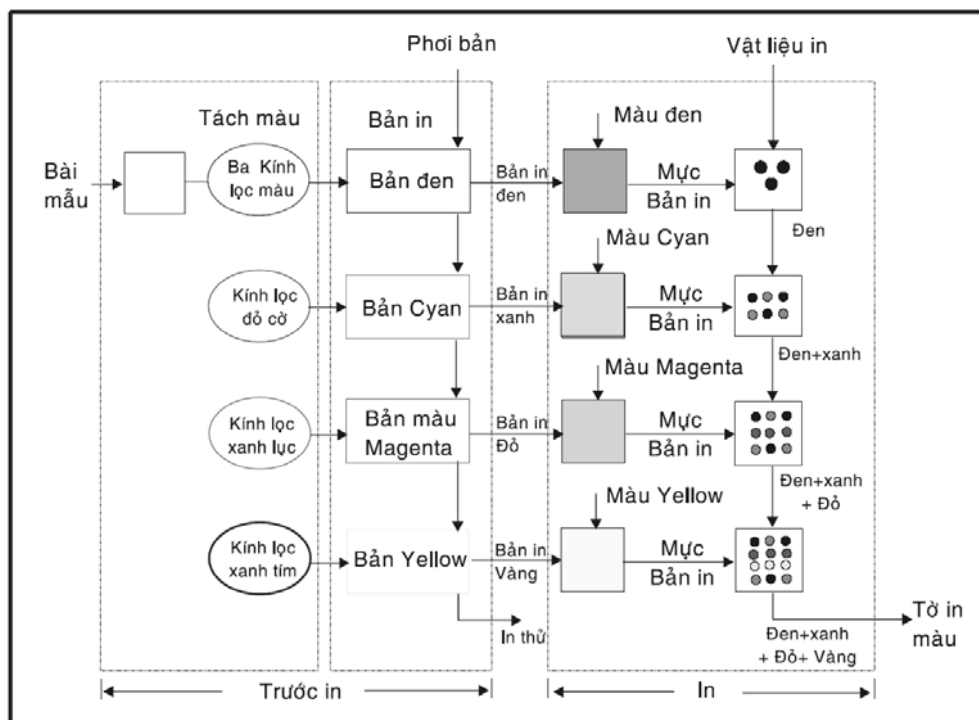
Một nhân tố quan trọng chi phối đến lớp mực trên bề mặt vật liệu là tính thấm hút của nó. Với cả hai dạng vật liệu thấm hút và không thấm hút sự truyền mực sẽ giảm đi khi tốc độ in tăng vì khi đó chu kỳ tiếp xúc ngắn lại. Trong phương pháp in gián tiếp mực được truyền theo hai giai đoạn, đầu tiên mực từ bản in truyền lên cao su và bám chặt ở đây sau đó mực mới truyền qua vật liệu.

Quá trình tách mực và các yếu tố tác động lên nó vẫn còn nhiều câu hỏi đang được giải quyết và nghiên cứu với nhiều khuynh hướng khác nhau trên thế giới. Điều duy nhất được chấp nhận là tỷ lệ lớp mực được tách ra là 1:1 với điều kiện loại bỏ sự thấm hút của vật liệu.

**In lõm :** Với phương pháp in này mực in được giữ lại tại các lỗ sau khi bề mặt được gạt sạch mực thừa, bản in tiếp xúc và mực in bám lên bề mặt vật liệu in. Sau khi in, mực in không hoàn toàn truyền hết tại các lỗ này bởi vì mực được tách ra. Kiểu truyền mực này bị ảnh hưởng bởi các yếu tố sau :

- Tính thấm ướt của vật liệu in.
- Tính chất bề mặt của vật liệu in.
- Tính chất của giấy.
- Độ nhớt của mực in.
- Áp lực in.
- Tốc độ của máy in.
- Hình dạng của các lỗ và lượng mực mà nó chứa.

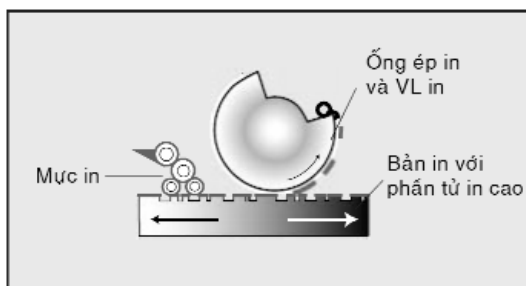
Trong tất cả các phương pháp in. Khi in nhiều màu, các màu in thường được in chồng lên nhau, mỗi bản in là 1 màu in riêng biệt. Các màu in chính được sử dụng là Xanh, Đỏ, Vàng và Đen (Cyan, Magenta, Yellow và Black) được tách ra từ bài mẫu ở khâu chế bản, với tỷ lệ mỗi màu khác nhau ứng với từng vị trí trên bài mẫu. Trên máy in với 4 đơn vị in, mỗi màu được tách ra này sẽ gắn trên từng đơn vị tương ứng và được in liên tiếp trên cùng 1 tờ in. Các màu đơn lẻ này phối hợp lại với nhau theo tỷ lệ màu mực tại từng vị trí sẽ tái tạo lại màu sắc đúng với bài mẫu. nguyên tắc của việc tách và tái tạo này theo sơ đồ sau :



Hình 4.6 : Sơ đồ mô tả việc tạo thành sản phẩm in 4 màu

### II.1. Phương pháp in cao, in Flexo :

Trong phương pháp in này bản in có đặc điểm là phần tử in nằm cao hơn phần tử không in, phần tử in với độ cao như nhau sẽ được phủ lớp mực dày đồng đều khi tiếp xúc với lô cung cấp mực, Từ đây mực được truyền vào vật liệu in. Phương pháp in cao có hai dạng in đặc trưng là: in Typo và in Flexo. Nguyên lý của Phương pháp in cao như hình vẽ sau:



Hình vẽ 1.7 : Nguyên lý in cao (letterpress)

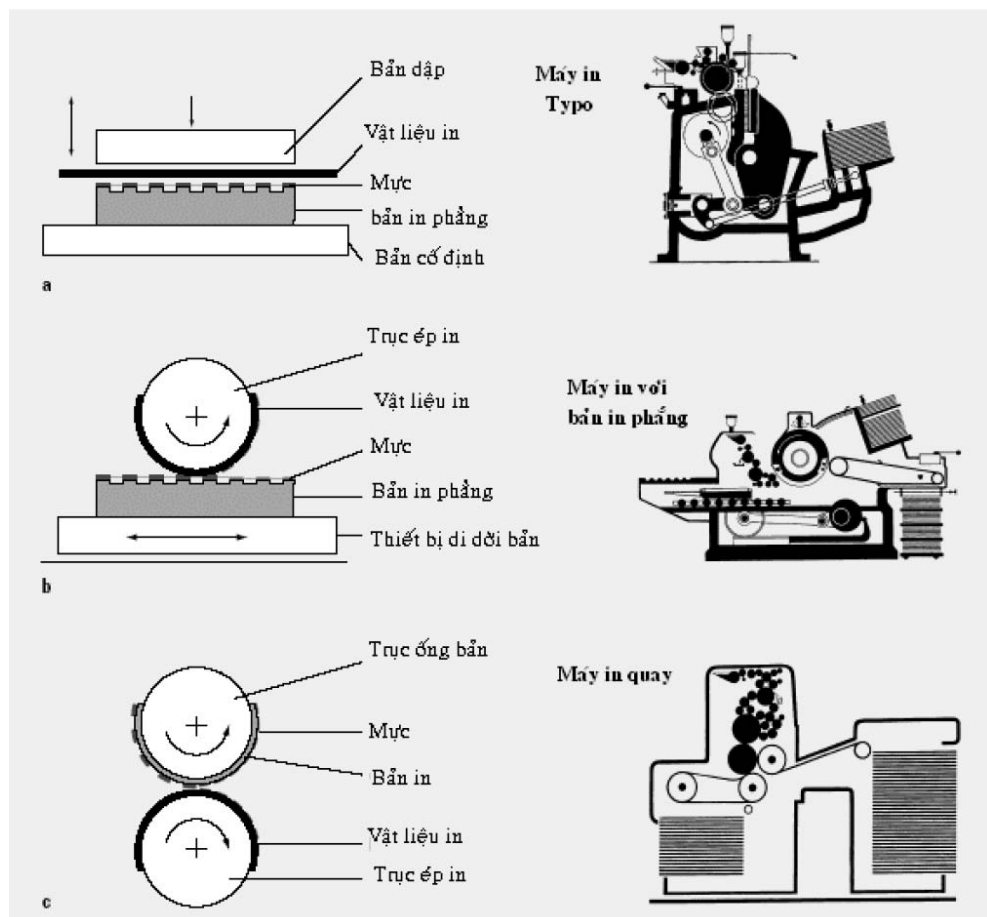
**In Typo :**

Typo là kỹ thuật in cao lâu đời nhất, được Gutenberg phát minh ra từ giữa thế kỷ 15 với các đặc trưng: Từng con chữ riêng lẻ được đúc bằng hợp kim chì kết nối với nhau tạo thành từng chữ, từng dòng chữ, trang sách rất nhanh chóng và có tính kinh tế cao (vì chữ rời được sử dụng nhiều lần). Chủ yếu được sử dụng để in sách (nên còn được gọi là book printing). Nó có các dạng máy in như sau:

Phẳng ép phẳng: Bản in và Bàn ép ở dạng phẳng.

Phẳng ép ống: Bản in phẳng Ống ép dạng trục.

Ống ép ống: Bản in và ống ép đều ở dạng trục (còn gọi là rotary).



**Hình 4.8 :** Các nguyên lý in a. Dạng in phẳng - phẳng b. Dạng in phẳng - ống c. Dạng in ống - ống

Tầm quan trọng của Kỹ thuật in Typo đã giảm đi nhiều trong những thập kỷ gần đây lý do chính là sự hạn chế trong việc chế tạo bản in.

Chất lượng in Typo ở các khổ in lớn chỉ đạt được ở dạng máy phẳng – trục với sản lượng in rất thấp. Có thể sử dụng nhiều loại bản in : Bản in từ việc ráp các chữ rời, bản in đúc từ kim loại, bản in từ ăn mòn, Vật liệu làm

bản cũng rất đa dạng: hợp kim chì, kẽm, đồng, photopolymer plastics, trong mỹ thuật còn dùng các chất liệu từ gỗ và vải.

Bản in dùng cho máy in dạng phẳng – phẳng và phẳng – trục hầu hết rất cứng do phải đứng yên, phù hợp với bàn đỡ. Bản đúc hình bán nguyệt (dạng cong) hay bản nhựa dẻo phù hợp với máy in dạng Ống – ống (rotary). Bản in được đúc từ kim loại (bản sắp chữ) và bản kim loại do ăn mòn thích hợp cho việc in chữ của các cuốn sách. Phương pháp sắp chữ đã mất dần ưu thế từ những năm 1970, hiện nay nó chỉ còn được sử dụng cho in các xưởng in thương mại dạng nhỏ.

Các máy in Typo dùng để in hình ảnh và đồ họa (sử dụng khuôn in ghép) còn được sử dụng trong quy trình in :

- Các bản in làm từ thủ công (khắc trên gỗ) vẫn được sử dụng và có tầm quan trọng trong mỹ thuật.

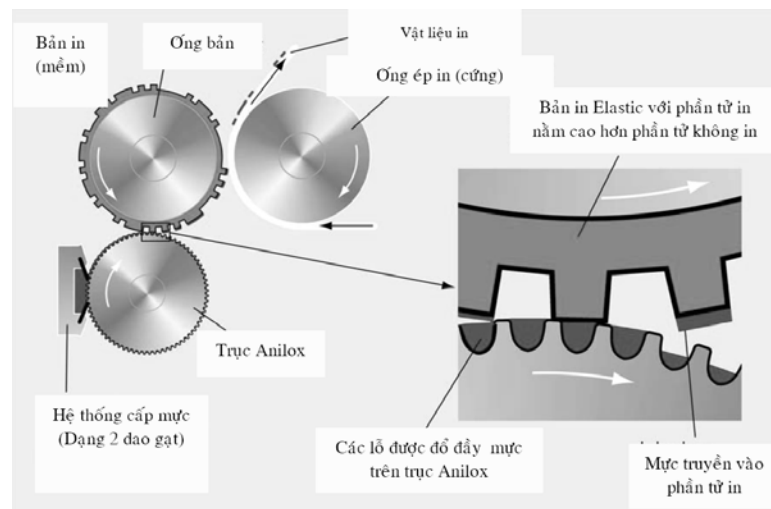
- Các máy in dùng bản in được chế tạo từ phương pháp quang cơ hay ăn mòn hóa học và khắc điện tử đã lỗi thời.

- Các dạng bản in tạo bằng quang cơ, bản in photopolyme chiếm ưu thế vượt trội hiện nay đã thay thế cho các bản in kim loại.

Bản in dùng photopolyme có thể tạo bản nhanh chóng và đáng tin cậy, Loại bản này có nhiều khổ, độ dày khác nhau phù hợp với các loại máy in, Cũng có thể sử dụng bản in bằng Nylon, các bản in bằng kim loại có phủ chất nhạy sáng. Loại bản in này được chế tạo sẵn và được bán rộng rãi.

**In Flexo :**

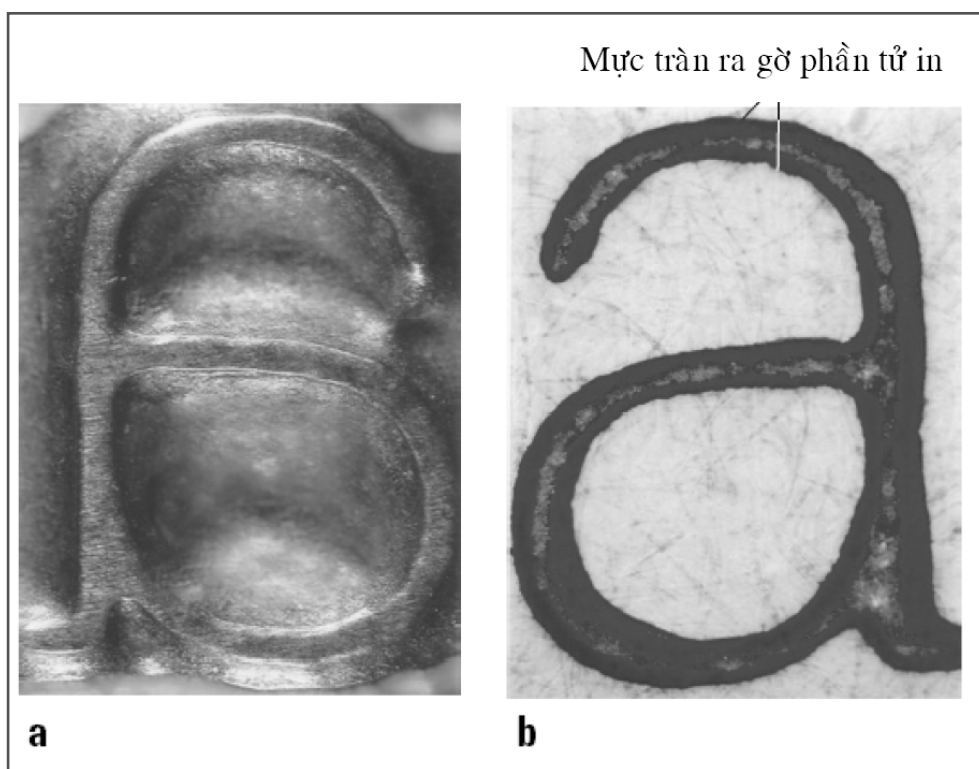
Flexo là phương pháp in cao và vẫn đang phát triển mạnh mẽ, sản phẩm chủ yếu của nó là bao bì, nhãn hàng và báo. Đặc trưng của Flexo là nó dùng bản in mềm, mềm hơn in Typo và cho phép sử dụng các loại mực riêng biệt. Dùng loại bản in mềm (độ dẻo tốt) và loại mực thích hợp cho vật liệu in, flexo có thể in nhiều loại vật liệu có tính thấm hút hoặc không thấm hút. Nguyên lý in như hình vẽ :



**Hình vẽ 4.9 :**  
Đơn vị in Flexo (dạng rotary)

Mực in có độ nhớt thấp được đưa vào bản in nhờ trục có các lỗ chứa mực gọi là trục Anilox (các lỗ này được khắc trên bề mặt trục làm bằng gốm hay kim loại, có mật độ 200 – 600 line/cm). Bản in bằng Cao su hay Plastic được gắn trên Ống bản. Mực truyền qua vật liệu in nhờ áp lực giữa ống bản và ống ép in. Dao gạt mực dùng để gạt mực thừa trên bề mặt trục Anilox.

Loại bản in bằng cao su được dùng từ rất sớm, chất lượng in tương đối thấp chỉ phù hợp cho in các mảng tông nguyên hay các nét vẽ và hình ảnh có độ phân giải tương đối thấp. Hiện nay chất lượng in đòi hỏi rất cao đặc biệt là trong lĩnh vực bao bì, bản in photopolyme được dùng như “Nylonflex” hay “Cyrel “ cho phép tạo độ phân giải đến 60 line/cm.



**Hình 4.10** : Phân tử in trên bản in cao  
 a. Chi tiết chữ trên bản in  
 b. Chữ được in trên bề mặt vật liệu

### Letterset

Trong kỹ thuật in letterset hành ảnh từ bản in (bản in cứng) truyền sang giấy thông qua 1 vật trung gian (thường là ống bọc Cao su). Đó là in letter-set gián tiếp, nó tương tự như in Offset của phương pháp in phẳng gián tiếp, Cũng có thể gọi phương pháp in này là kỹ thuật in offset letterpress, nhưng nó không cần phải làm ẩm bản in.

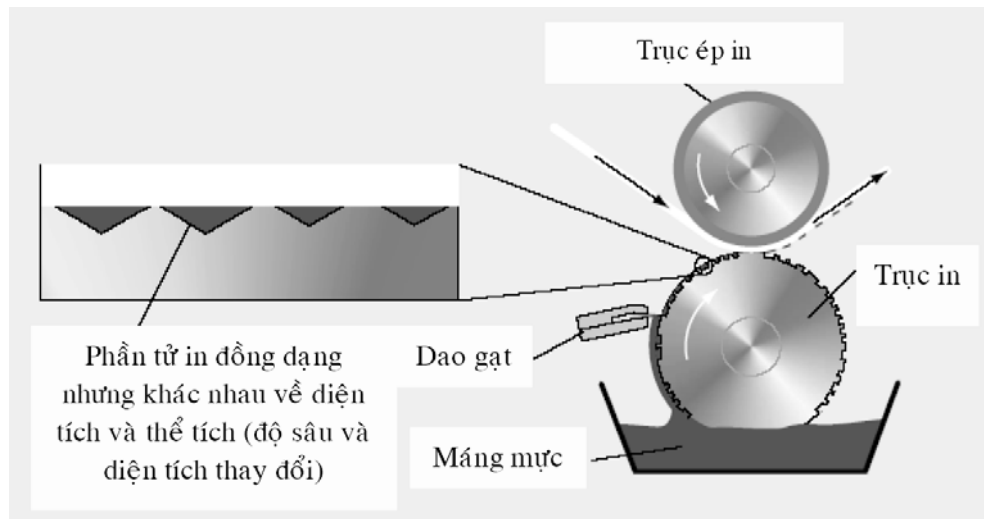
### ***Các sản phẩm in***

Sản phẩm chính của in cao bao gồm :

- Danh thiếp, giấy tiêu đề, bao thư
- Bao bì (Flexo)
- Nhãn hàng (Flexo)
- Túi xách, bao gói ... (flexo)

## **II.2. In lõm (in Ống Đồng)**

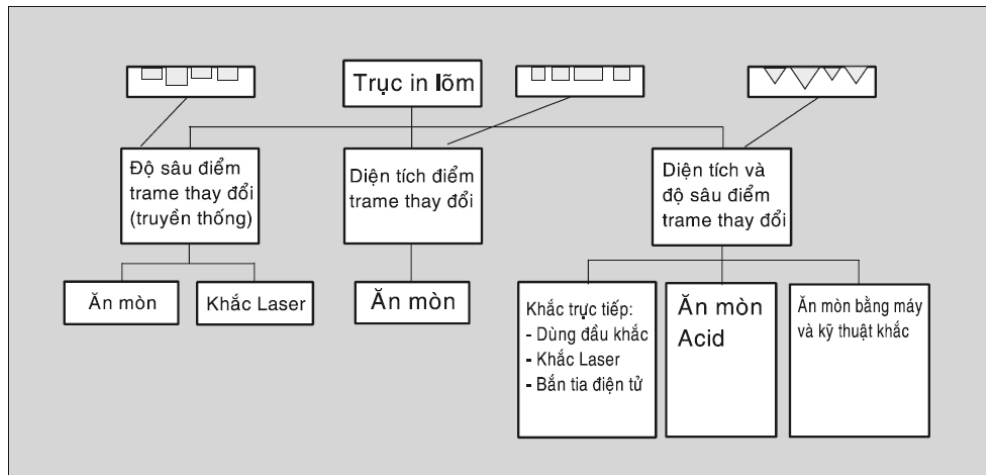
Đặc trưng của in lõm là phần tử in được khắc sâu vào bề mặt của trục in (còn gọi là bản in hay khuôn in), phần tử không in nằm trên bề mặt trục in, trước khi in toàn bộ trục in (bao gồm cả phần tử in và phần tử không in) được nhúng vào máng mực. Mực ở phần tử không in được gạt sạch bởi dao gạt mực, khi đó chỉ còn mực chứa trong các lỗ nằm thấp hơn (phần tử in), mực từ các lỗ này truyền vào bề mặt vật liệu in nhờ áp lực in cao và bám vào vật liệu. Nguyên lý in như hình vẽ :



**Hình 4.11 : Nguyên lý in lõm**

Máy in Ống đồng dạng cuộn dùng cho sản phẩm in thương mại có số lượng rất lớn, điểm đặc biệt của in Ống đồng dạng cuộn dùng khuôn in hình trụ là phần tử in chiếm toàn bộ bề mặt trục. Khi in 4 màu phối hợp với máy in 4 màu thì mỗi trục mang 1 màu, khi đổi tài liệu in ta phải thay hết 4 trục này . Trục in Ống đồng cần phải được bảo quản tốt để có thể sử dụng lại.

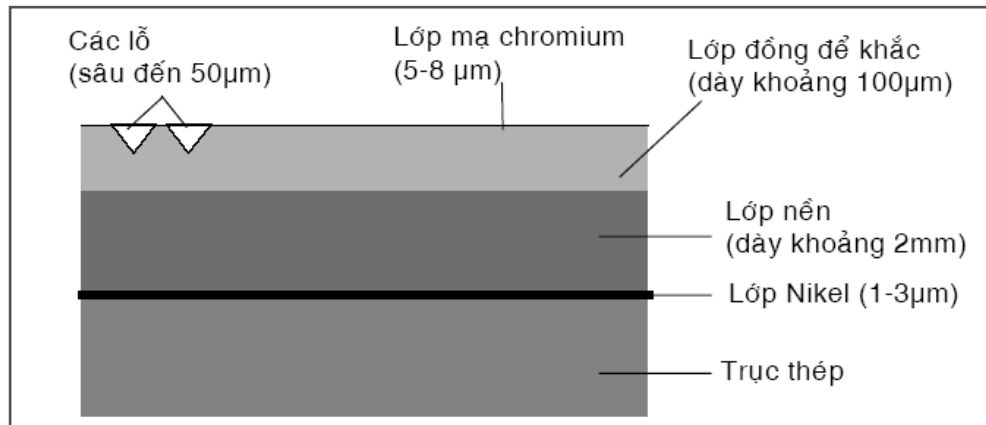
Để tái tạo tăng thứ các loại lỗ trên trục có các dạng sau : Diện tích lỗ không đổi nhưng độ sâu thay đổi, độ sâu của lỗ thay đổi nhưng diện tích thay đổi. Hiện nay chất lượng in Ống đồng rất cao nhờ sử dụng các loại lỗ có cả diện tích và độ sâu thay đổi.



Hình 4.12 : Sơ đồ mô tả các dạng tạo phần tử in trong in lõm

Theo cách làm truyền thống thường chỉ tạo được các lỗ thay đổi về độ sâu bằng cách mạ và ăn mòn hoá học, phương pháp này ngày càng bị thu hẹp vì tính phức tạp, khó sản xuất hàng loạt và hầu như không thể tiêu chuẩn hoá (khó kiểm soát chất lượng). Trong những năm gần đây trực in Ống đồng được chế tạo nhờ vào công nghệ khắc bản điện tử, nó cho phép tạo ra các lỗ có độ sâu và diện tích thay đổi. Phương pháp này hiện rất phổ biến.

Cấu trúc của trực in Ống đồng gồm có 2 phần : lõi bằng thép và lớp mạ đồng phủ bên ngoài (dày khoảng 2 mm). Lớp đế đồng được mạ phủ lên trên bề mặt lõi thép làm lớp nền, lớp vỏ bên ngoài được mạ lên lớp nền này. Đây là lớp sẽ nhận hình ảnh in được khắc trực tiếp lên trực, dày khoảng 100µm. Bề mặt trực có thể được mạ nhiều lớp, độ dày của các lớp có thể thay đổi tùy theo yêu cầu, giữa các lớp còn được mạ thêm 1 lớp Nikel mỏng để tăng độ bám dính hoặc giúp dễ dàng loại bỏ các lớp ngoài khi cần tái sử dụng trực.

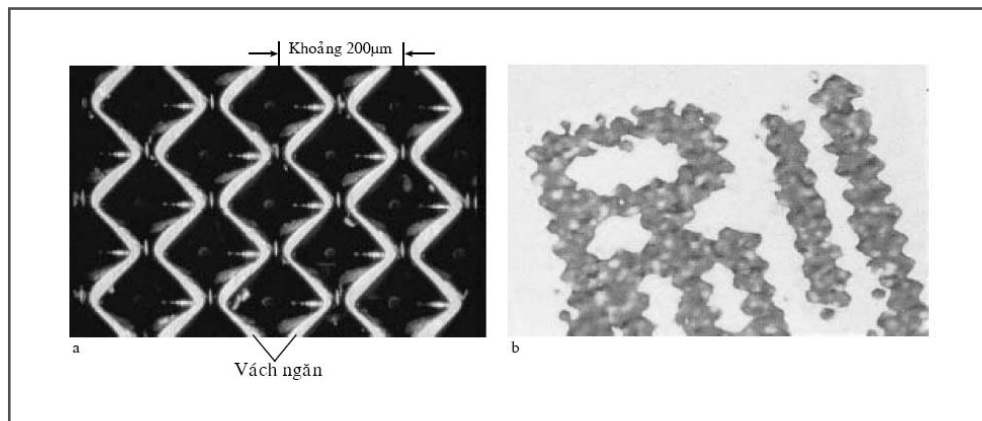


Hình 4.13 : Cấu trúc trực in Ống đồng



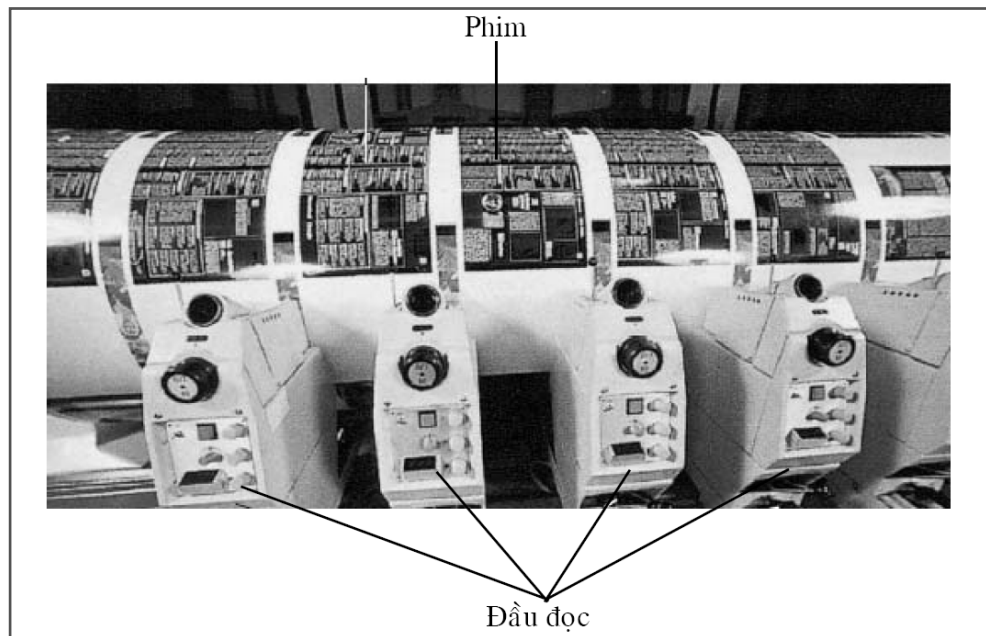
Lưới trame trong in Ống đồng hình ảnh cần in nằm trong phần tử in là các lỗ, phần tử không in là các vách ngăn, vách ngăn này đỡ dao gạt mực, mực sẽ được gạt sạch ở phần tử không in. Sau khi dao gạt mực, mực chỉ còn ở trong các lỗ. Nếu mực còn đọng lại ở vách ngăn thì xảy ra hiện tượng đốm mực khi in, đó có thể là do cặn của mực hay dao gạt tại điểm đó bị mẻ

Hình vẽ dưới đây mô tả chi tiết bề mặt của trục in Ống đồng, các lỗ và vách ngăn có thể được nhận thấy, nói một cách khác cấu trúc của các lỗ có thể nhận biết trên sản phẩm in. Nhưng rõ ràng là không có sự tách biệt hoàn toàn giữa các lỗ, đó là do mực tràn qua các vách ngăn. Thường xảy ra với loại trục được sản xuất bằng ăn mòn có độ sâu các lỗ thay đổi .



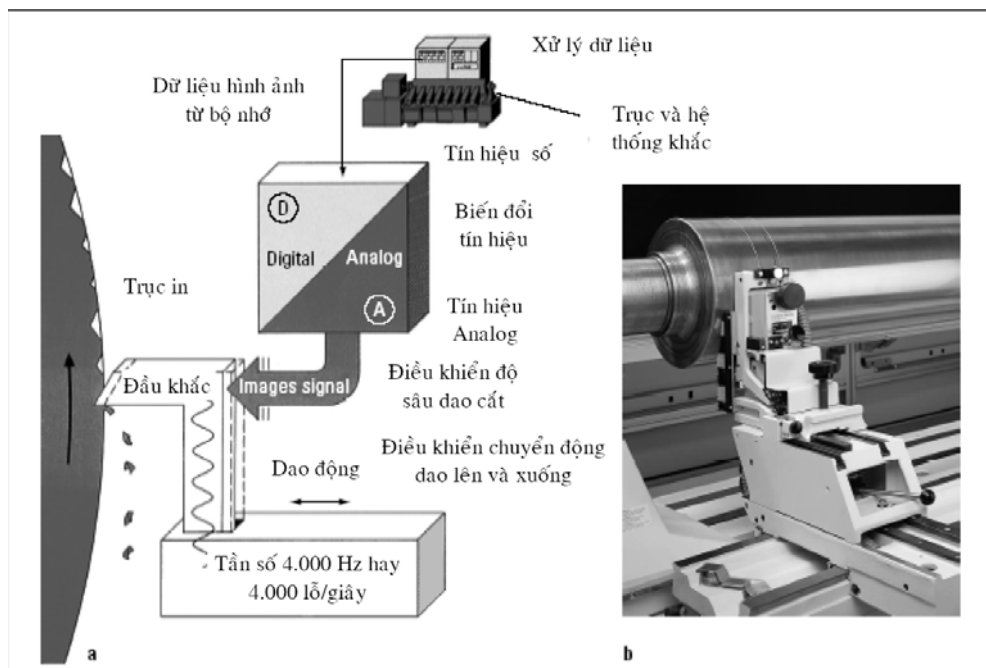
**Hình 4.14 :** Bề mặt trục in lõm được phóng đại  
 a. Hình dáng loại lỗ được tạo từ máy khắc bản điện tử  
 b. Hình ảnh của các hạt trame (độ sâu và diện tích thay đổi, 4 màu) trên vật liệu in.  
 Mép của hình hay chữ có cấu trúc răng cưa

Máy khắc bản điện tử : Trục Scan và trục khắc được nối với nhau qua hệ thống trục quay đồng bộ, phim dương bản được gắn lên trục scan với hệ thống đèn quang học để đọc sự thay đổi mật độ trên phim, tương ứng với lượng ánh sáng nhận được tại mỗi điểm nó biến đổi thành tín hiệu điện. Tín hiệu ra từ đầu scan, được xử lý bằng máy tính, dữ liệu hình ảnh được chuyển đến các đầu khắc, các đầu khắc này di chuyển theo chiều dọc trục. Máy tính cung cấp hai loại tín hiệu cho đầu khắc : tín hiệu hình ảnh thực tế (độ nông sâu của trame ứng với mật độ trên phim) và tín hiệu về vị trí, góc trame. Cả hai tín hiệu này kiểm soát hoạt động của đầu khắc, vị trí của góc trame là sự kết hợp của chuyển động đầu khắc và tốc độ quay của trục. Hiện nay dữ liệu đầu vào không nhất thiết là phim mà có thể đưa dữ liệu trực tiếp từ máy tính đến đầu khắc.



Hình 4.15 : Đầu ghi phim (phim dương bản). Máy Scan có thể đến 12 đầu ghi

Loại trục in được tạo bởi khắc bản điện tử để xảy ra hiện tượng mất trame (missing dot) hơn loại trục được làm từ phương pháp ăn mòn khi các lỗ truyền thiếu mực cho bề mặt vật liệu in do hình dạng lỗ của nó. Bộ phận tĩnh điện giúp cho sự nâng lên mặt khum trên bề mặt lớp mực trong các lỗ khi chúng làm ướt bề mặt vật liệu in hay nói cách khác nó giúp cho mực in truyền tốt hơn và loại trừ hiện tượng mất trame trên các máy in cuộn. Giá thành của trục in rất cao vì thế nó đòi hỏi phải có số lượng in rất lớn (từ 500.000 vòng tua trở lên)



Hình 4.16: Trục khắc và dao khắc. a. Điều khiển đầu khắc. b. Máy khắc trục

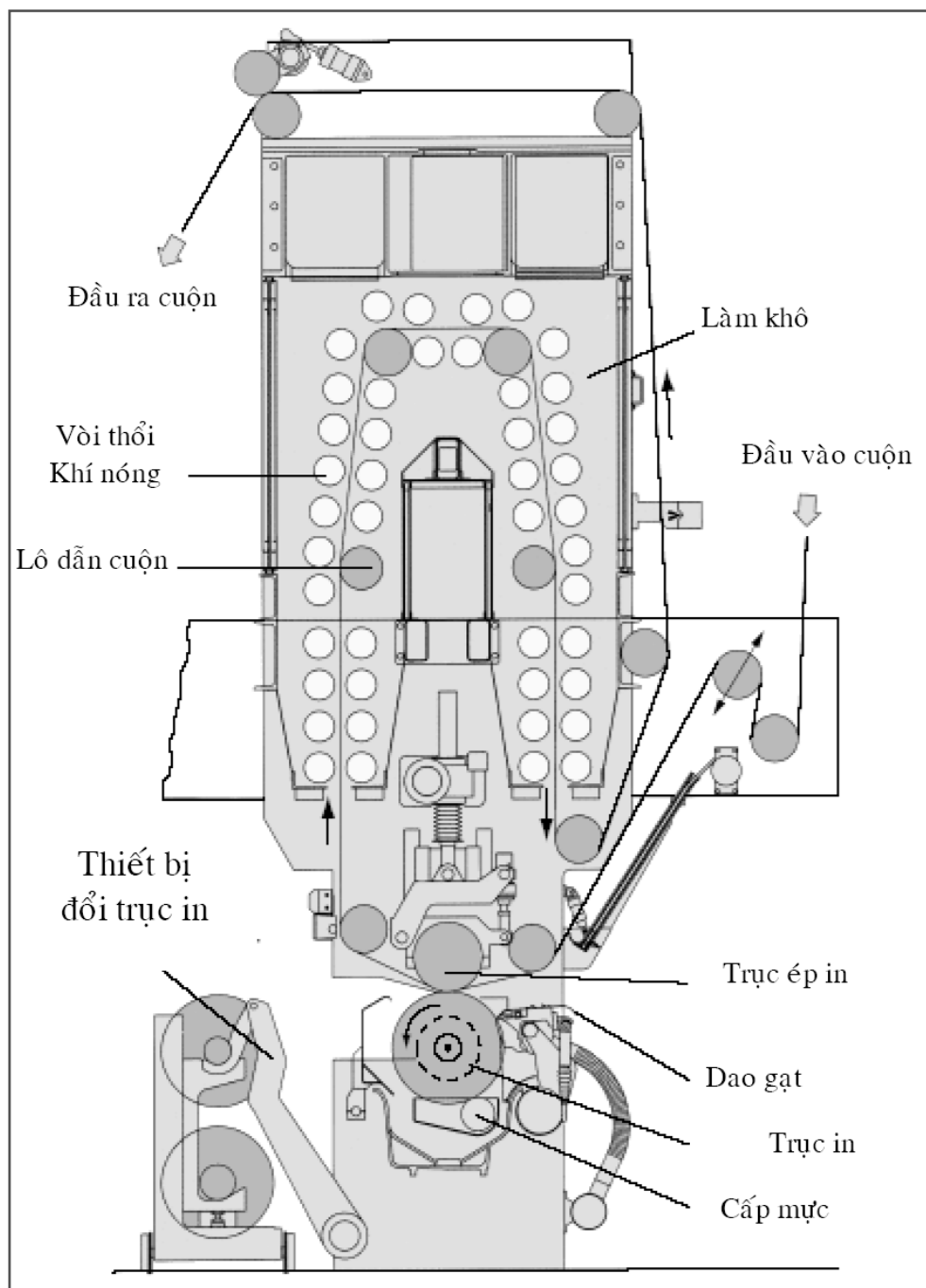
Loại trame sử dụng cho in ống đồng là các loại trame điều biên (AM), hiện tượng moiré dễ xảy ra khi dùng loại trame này để in nhiều màu. Hiện tượng moiré ít xảy ra nhất ở in Offset và in cao, vì góc trame phù hợp với mỗi màu in riêng lẻ. Trong in Ống đồng góc của lưới trame được tái tạo nhờ sự dài ra hay ngắn lại của các lỗ (thường có dạng cấu trúc hình thoi).

<b>Máy in</b>	
Khổ cuộn	2,40m tối đa 3,60m (Máy in Ống Đồng tranh ảnh hay báo) 1,20m – 1,40m tối đa 1,60m (Máy in Ống Đồng bao bì)
Tốc độ	10m/s (2000ft/min) tối đa 15m/s (Máy in Ống Đồng tranh ảnh hay báo chí) 5m/s tối đa 6,5m/s (Máy in Ống Đồng bao bì)
Chu vi trục	800 – 1600 mm (Máy in Ống Đồng tranh ảnh hay báo chí)
<b>Độ phân giải trame</b>	40 - 60 đường/cm (100 – 350 lpi) Loại dùng cho in Ống Đồng tranh ảnh hay báo : 60 – 70 đường/cm
<b>Khắc bản ( Diện tích thay đổi/ Độ sâu thay đổi, loại đầu khắc)</b>	
Tần số	4kHz (4000 lỗ/s) có thể lên đến 8kHz
Số lượng đầu khắc	8 – 16 cho loại Máy in Ống Đồng tranh ảnh hay báo chí 1 cho Máy in bao bì
Dạng hình học của lỗ	Chiều rộng ( tính theo đường chéo của lỗ) : Nhỏ nhất 30 $\mu$ m, tối đa 230 $\mu$ m Độ sâu : 10 - 30 $\mu$ m ( sâu nhất 50 $\mu$ m) tùy thuộc vào góc của dao khắc bằng kim cương Bề rộng vách ngăn : 3 – 5 $\mu$ m
<b>Hình dạng của lỗ (phụ thuộc vào độ phân giải và góc xoay của trame)</b>	
	Khác nhau tùy thuộc vào việc tách màu Dạng nén : Cyan Dạng dài : Magenta Dạng thô : Yellow Dạng mịn : Black

Hình 4.17: Các loại Trame trong in lõm

Trục in Ống đồng được gắn vào máng mực, các lỗ nhận đầy mực, mực thừa được gạt sạch bằng dao gạt, khi đó mực chỉ còn trong các lỗ, còn các vách ngăn được chùi sạch mực nhờ áp lực đè lên bề mặt trục của dao gạt. Các yếu tố chính ảnh hưởng là góc tiếp xúc của dao, tốc độ của máy in và độ nhớt của mực. Với các máy in hiện đại hoạt động ở tốc độ cao góc tiếp xúc của dao gạt rất chuẩn xác.

Trong các máy in Ống đồng nhiều màu, mỗi đơn vị in đều có một đơn vị sấy khô đặt ngay sau đơn vị in. Vì mực in Ống đồng có độ nhớt thấp (khoảng 0.1 Pa.s) nó sẽ dính vào các lô dẫn cũng như không thể in ướt chồng ướt giống như in Offset.



Hình 4.18: Đơn vị in của máy in Ống đồng

Một dạng in Ống đồng khác là in Ống đồng gián tiếp, Mực in không truyền trực tiếp từ khuôn in sang vật liệu mà truyền qua 1 vật trung gian (thường là Ống cao su như in Offset)

**Các lĩnh vực ứng dụng, đặc điểm và sản phẩm của in Ống đồng**

In Ống đồng là kỹ thuật in có tính phục chế rất tốt, hình ảnh nhận được sau khi in có chất lượng rất cao. Khi dùng trục in được chế tạo bằng phương

pháp khắc bản điện tử các hạt trame có độ sâu thay đổi nên nó nhận mực với số lượng khác nhau, tạo độ dày lớp mực khác nhau trên bề mặt vật liệu in tương ứng với sự thay đổi tông độ của bài mẫu, do đó sự thay đổi tầng thứ khi in ra sẽ rất đều. Mực in phủ lên bề mặt có độ sâu hơn (do lớp mực dày), tại những vùng tối độ phủ mực rất cao do mực in loãng nó tràn ra và che đi phần trắng do các vách ngăn tạo thành (không thấy được các đường này).

Các đặc trưng của in Ống đồng :

- Ở vùng mép của chữ hay đường có hình răng cưa (mép lởm chởm).
- Tái tạo hình ảnh rất tốt, độ chuyển tầng thứ giống như thật.
- Với độ sâu của các trame khác nhau, Diện tích của các trame gần như bằng nhau trên toàn bộ các giá trị tông. Ở vùng tông sáng các hạt trame được in ra không còn đúng quy cách nữa.
- Với sự thay đổi cả độ sâu và diện tích các hạt trame khi in ra sẽ đạt được kích thước và mức độ bão hoà màu khác nhau.

Loại sản phẩm của in ống đồng có số lượng in nhiều, chất lượng in cao như :

- Tạp chí, catalogue.
- Màn hình nhựa mờ (sử dụng cho bao bì).
- Màn hình kim loại.
- Màn hình nhựa trong, túi xách.
- In bảo mật, tem, chi phiếu của ngân hàng.

### II.3. In phẳng – In Offset

Trong những năm gần đây in Offset là một kỹ thuật in rất quan trọng và phát triển rất mạnh. Với phương pháp in phẳng phần tử in và phần tử không in nằm gần như trên cùng một mặt phẳng, đặc điểm của phương pháp in này là phần tử in nhận mực và phần tử không in đẩy mực, đó là do các tác động vật lý của hiện tượng xen giữa hai bề mặt chung. In phẳng có các hình thức sau :

In thạch bản (bản in bằng đá, in trực tiếp)

Collotype (In trực tiếp từ phim)

In Offset (in gián tiếp)

Di – litho (in trực tiếp với bản in Offset)

In phẳng được phát minh bởi Alois Senefelder vào năm 1796, hình ảnh cần in được vẽ trên đá bằng loại mực đặc biệt, mặt đá được làm ẩm trước khi chà mực lên, phần tử không in trên mặt đá sẽ không nhận mực

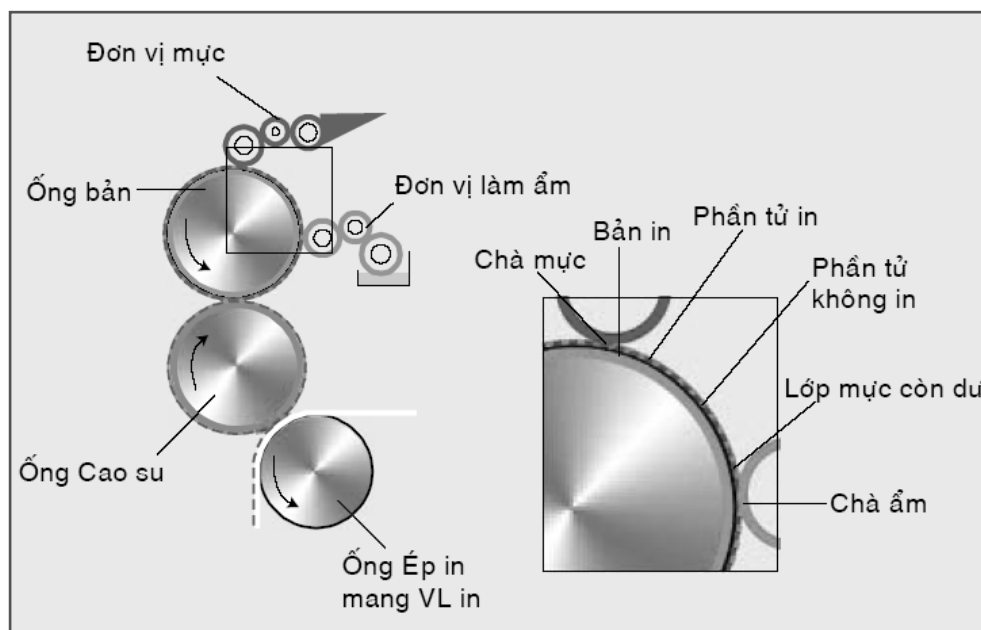
Collotype là một kỹ thuật khác của in phẳng, xuất hiện từ năm 1856 nhờ sự phát minh của ông A.L.Poitevin. Kỹ thuật này cho phép tái tạo tầng thứ mà không dùng trame, chất lượng in rất cao. Kỹ thuật này sử dụng gel-

atin nhạy sáng được phơi trên mặt kính và phim âm bản, sau đó đem hiện, những chỗ phồng lên sẽ được rửa bằng nước. Sau đó bản in được đem làm ẩm, phần tử in là lớp gelatin đông cứng còn ở lại trên mặt kính, cũng giống như in thạch bản Collotype chỉ dùng trong mỹ thuật do số lượng in được rất nhỏ.



Hình 4.19: Máy in thạch bản (thủ công)

In Offset là phương pháp in chính của Kỹ thuật in phẳng, đây là phương pháp in gián tiếp, đầu tiên mực in truyền từ bản in đến vật trung gian có tính mềm là cao su sau đó mới đến vật liệu in. Nguyên lý của in Offset như hình vẽ :

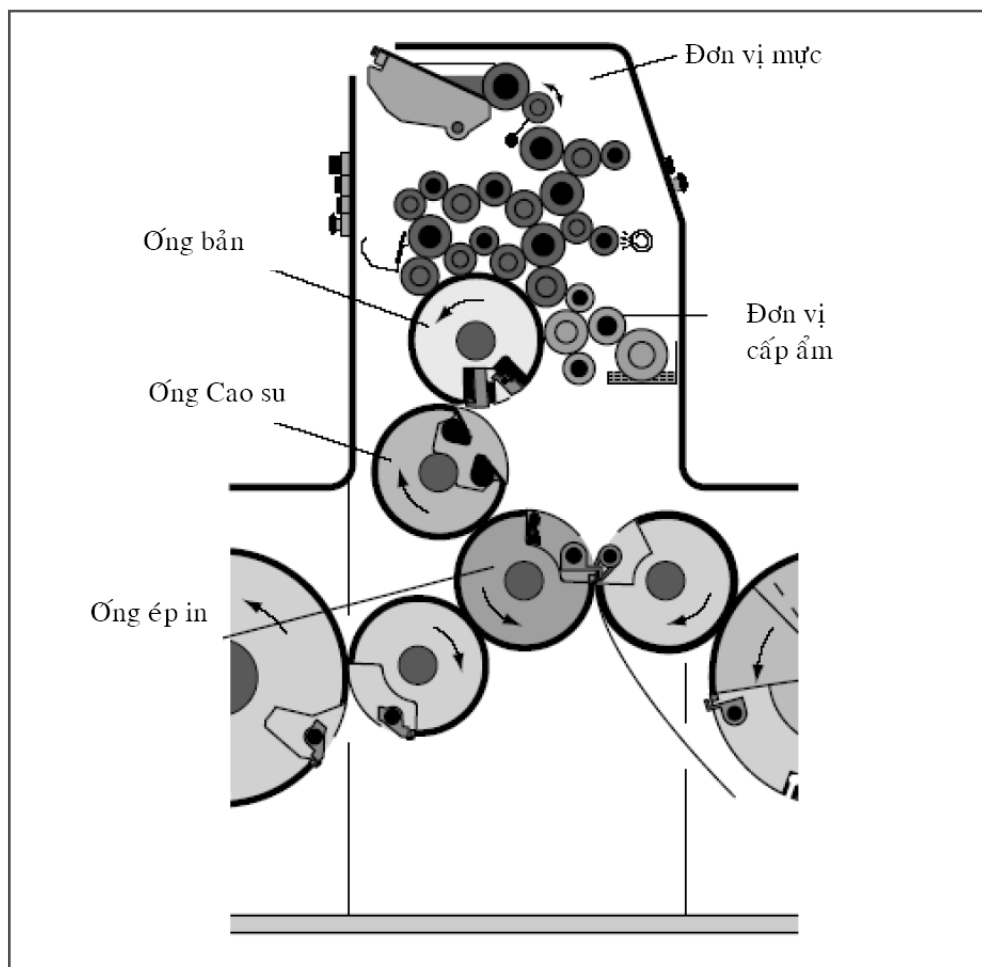


Hình 4.20: Nguyên lý in Offset

Để đạt được hiệu ứng đẩy mực trên bản (sự tương tác khác nhau giữa mực và bề mặt bản in) có hai hệ thống thông dụng là :

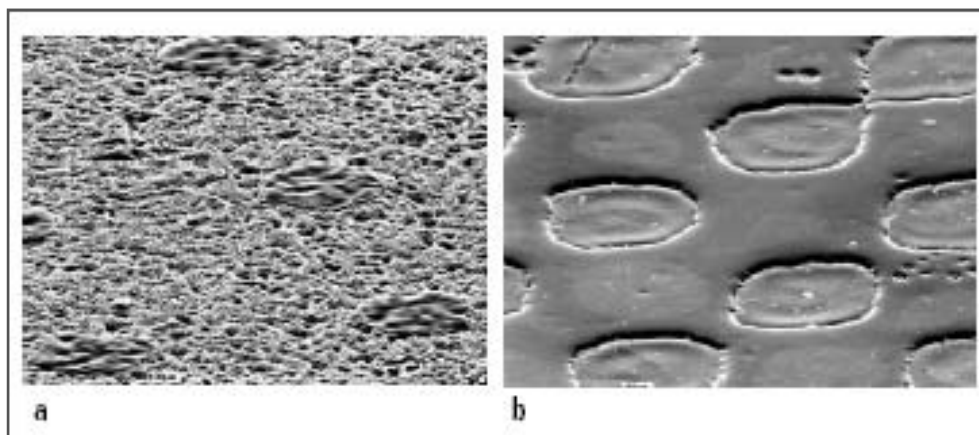
Phương pháp in Offset truyền thống : sử dụng hệ thống làm ẩm bản in với dung dịch làm ẩm (nước và các chất khác). Dung dịch làm ẩm bám trên bản in một lớp rất mỏng nhờ các lô chà ẩm, phần tử không in trên bản có gốc hydrophilic (háo nước) vì thế nó hút nước và đẩy mực, phần tử in có gốc oleophilic (ưa dầu) nên nó hút mực và đẩy nước. Lớp dung dịch làm ẩm này ngăn chặn sự truyền mực. Từ khi phương pháp này được phổ biến, hiệu ứng “đẩy nhau” giữa mực và dung dịch làm ẩm luôn gắn kết với in “Offset”. Hệ thống mực và làm ẩm rất cần thiết cho in Offset

Phương pháp in Offset khô : Bề mặt bản in về cơ bản là đẩy mực, bản in được phủ lớp silicone phần tử không in sẽ được rửa sạch sau khi phơi bản bằng phim âm bản, vùng nhận mực trên bản là lớp silicone (dày khoảng 2 $\mu$ m). Khi in bản chỉ cần chà mực mà không cần hệ thống làm ẩm, vì thế nó được gọi là Offset khô. Mực in dùng cho in Offset khô được pha thêm dung môi từ Silicone để tăng hiệu quả nhận mực trên vùng in.



Hình 4.21: Đơn vị in Offset tờ rời

Cả hai hệ thống trên đều đòi hỏi phải có bản in và loại mực đặc dụng tương ứng.



Hình 4.22: Bản in offset (hình chụp vi mô)  
 a. Bản in Offset truyền thống, bản nhôm  
 b. Bản in Offset khô, bề mặt bản phủ Silicone

Trong các máy in Offset truyền thống luôn phải có hai hệ thống cấp mực và làm ẩm cung cấp liên tục cho bản in : Mực in được phủ cùng với dung dịch làm ẩm liên kết với nhau trên bề mặt bản in. Các loại bản in có gốc kim loại thường là nhôm hay polyester.

Máy in Offset có từ 1 cho đến rất nhiều đơn vị in, nó còn được kết nối với các đơn vị tráng phủ, cán bế hay ép nhũ.... cũng như cho phép in cùng một lúc hai mặt của 1 tờ giấy trong 1 lần in nhờ ống đảo trở mặt nằm ở giữa các đơn vị in.



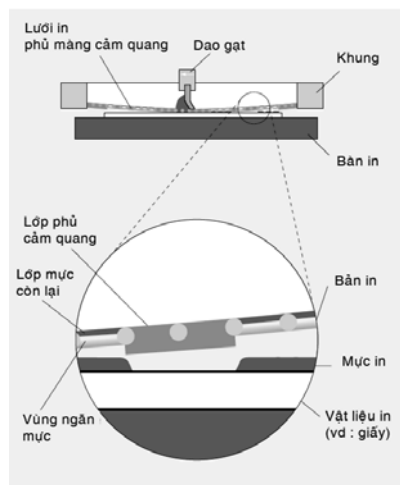
Hình 4.23: Máy in Offset tờ rời

Di – litho: Kỹ thuật này cho phép in trực tiếp từ bản in vào vật liệu in, rất phát triển trong in báo, nó là kỹ thuật được nâng cao từ phương pháp in nổi truyền thống với các máy in dạng rotary (ống – ống). Đơn vị in của các máy in này được thay đổi nhờ gắn thêm hệ thống làm ẩm, bản in sử dụng là bản in Offset, bề mặt được phủ thêm một lớp đặc biệt vì bản in phải chịu áp lực rất lớn do tiếp xúc trực tiếp với giấy và cần có độ bền cao trong suốt quá trình in, vì số lượng in báo rất nhiều. Kỹ thuật này chỉ có tính tình thế. Hiện nay nó được thay thế bằng các máy in Offset cuộn với ống cao su làm trung gian để truyền mực lên giấy.



## II.4. In lưới (in lụa)

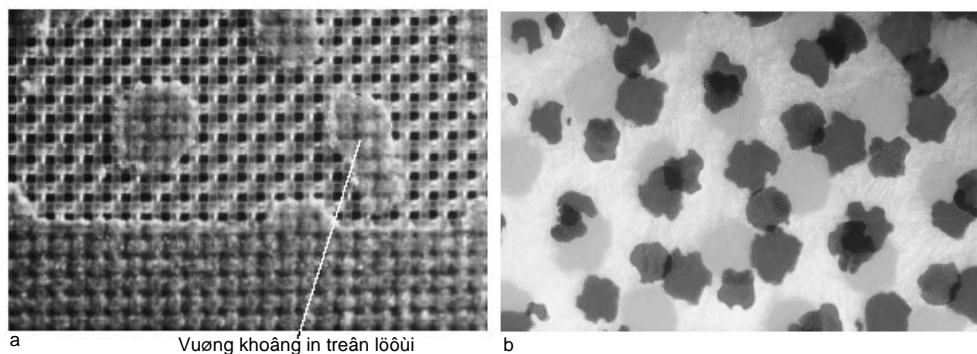
In lưới là quá trình in mà hình ảnh in được truyền nhờ mực in đi xuyên qua lỗ hở giữa các mắt lưới. Giấy nền (stencil dùng để tô hình hay vẽ) cũng được dùng như bản in. Trước đây các loại lưới sử dụng được dệt từ các loại tơ sợi tự nhiên như lụa, ngày nay các loại lưới sử dụng có nguồn gốc nhân tạo như sợi Plastic hay sợi kim loại được sử dụng rộng rãi. Mực in truyền từ bản in sang vật liệu in nhờ tác động của của dao gạt tạo áp lực đẩy nó qua các lỗ hở ở mắt lưới. Bản in là sự kết hợp của giấy nền và lưới.



Hình 4.24: Nguyên lý in lưới

Đối với vật liệu làm bản in là lưới cần chú ý các thông số sau : Độ phân giải của lưới (số lượng sợi/cm), độ dày của lưới (là khoảng cách từ đỉnh đến đáy của lưới) và độ mở của các lỗ hở giữa các mắt lưới (tỷ lệ độ mở của các lỗ hở so với toàn bộ thớ sợi trên lưới), các thông số này quyết định tính chất in và chất lượng của loại lưới sử dụng.

Lưới sợi có nhiều độ phân giải từ 10 – 200 sợi/cm, độ phân giải của lưới sợi thường sử dụng nhiều nhất từ 90 – 120 sợi/cm. Mức độ sắc nét của trame phụ thuộc vào cấu trúc của lưới, được mô tả như hình :



Hình 4.25: Hình chụp phóng đại lưới in lưới  
a. Lưới sợi và màng cảm quang  
b. Các hạt trame của 3 màu in lưới

Cấu trúc của lưới sợi ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng hình ảnh khi in tầng thứ và in chồng màu. Độ phân giải của lưới sợi (số lượng sợi/cm) phải lớn hơn 3 – 4 lần độ phân giải (line/cm) của hình ảnh cần in vì thế các điểm tram trên bản in sẽ có sự khác biệt từ 9 đến 16 lần (theo đơn vị diện tích)

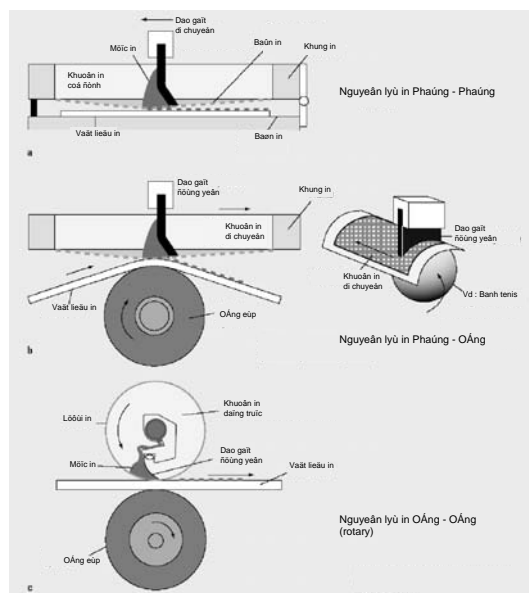
Giấy nền (stencil) trong thực tế xác định vùng hình ảnh cần in trên lưới, được đặt lên bản theo mặt thuốc hướng áp vào bề mặt lưới, để tránh bị làm mòn bởi dao gạt. Giấy nền được tạo ra bằng cách vẽ hay khắc và được tô lại ở mặt dưới của lưới, chỉ dùng cho các hình đơn giản, in nét hay tông nguyên.

Các sản phẩm in phức tạp hơn (in tầng thứ, in chồng nhiều màu) hầu hết phải dùng lưới được phủ một lớp nhạy sáng diazo. Sau khi phủ và làm khô, bản in được phơi cùng với phim dương bản, có mặt thuốc ép sát vào bề mặt lưới (phim dương bản dùng cho in lưới có mặt thuốc ngược với phim dương bản dùng cho in Offset) bằng đèn UV. Vùng không in trên phim dương bản trong suốt nên cho ánh sáng đi qua, ánh sáng UV làm đông cứng tất cả vùng không in, Vùng hình ảnh cần in không bị chiếu sáng nên vẫn ở dạng nhũ tương và được rửa trôi bằng nước ấm khi hiện bản. Làm khô bản và chỉnh sửa các khiếm khuyết bằng lacquer. Bản đã sẵn sàng để in

**Trong quá trình in lưới có ba phương pháp được sử dụng:**

**Phương pháp in Phẳng – Phẳng :** Bản in và bề mặt đặt vật liệu in đều ở dạng phẳng, nằm đối diện nhau, mực in được truyền xuyên qua các lỗ trên bản xuống vật liệu in nhờ sự di chuyển của dao gạt.

**Phương pháp in Phẳng – Trục :** Bản in phẳng, vật liệu in được đặt trên trục và di chuyển theo hướng quay của trục. Bản in và trục ép di chuyển tương ứng với nhau nhờ đó mực được truyền qua lỗ đến vật liệu in do dao gạt mực đứng yên. Hình thức in và dao gạt còn thích ứng với hình dạng của vật liệu in (cong, tròn, vồng) bản in và vật liệu di chuyển đồng bộ, dao gạt đứng yên, trục ép cho phép in các dạng vật liệu tròn (như banh) và các bề mặt cong.

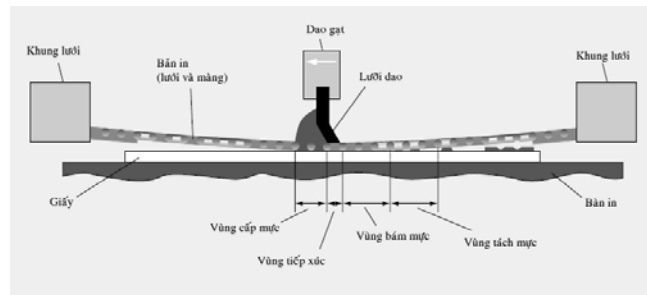


**Hình 4.26:** Các nguyên lý in lưới  
 a. Nguyên lý Phẳng ép phẳng  
 b. Nguyên lý Phẳng ép ống  
 c. Nguyên lý Ống ép ống

**Phương pháp trực – trực :** Bản in có dạng tròn (Ống trực). Bản in, vật liệu in và ống ép in di chuyển đồng bộ với nhau. Mực in bên trong lòng ống bản truyền thẳng vào vật liệu in, dao gạt đứng yên.

Lưới sợi được căng trên khung (còn gọi là bản in, khung in), nó phải chắc chắn trong suốt quá trình in nhưng cũng phải bảo đảm tính đàn hồi của lưới sau khi căng. Mực được đổ vào mặt lưng của khung, lượng mực trong khung di chuyển giống như sóng dưới tác động của dao gạt. Quá trình in của nó thể hiện qua hình vẽ và có thể chia thành các vùng như sau:

Hình 4.27: Mô hình quá trình in lưới



- Vùng ngập mực : Lớp mực ở dưới đáy tiếp xúc và thâm nhập vào các lỗ hở trên lưới, vùng này nằm ở phía trước của dao gạt.

- Vùng tiếp xúc : Dưới áp lực của dao mực tại các lỗ này bị đẩy xuyên qua lỗ, áp lực của dao đè xuống để mặt lưới tiếp xúc với bề mặt vật liệu. Nhờ áp lực và sự tiếp xúc mực bám vào vật liệu, vùng này nằm dưới lưỡi dao.

- Vùng bám mực : Vùng này nằm ngay sau lưỡi dao. Khi lưỡi dao được kéo qua mực tràn qua các lỗ và bám vào vật liệu.

- Vùng tách : Do bề mặt bản in không tiếp xúc với vật liệu, vì khi dao di chuyển áp lực của dao làm lưới bị võng xuống, độ võng lớn nhất là tại vị trí của dao, khi dao đi qua thì lưới đàn hồi trở về vị trí cũ tách khỏi bề mặt vật liệu nhưng để lại lớp mực trên đó. Một phần mực còn giữ lại trên lỗ của lưới, phần lớn mực bám vào vật liệu

In lưới có thể tạo ra lớp mực rất dày (thường từ 20 – 100  $\mu\text{m}$ , Offset chỉ đạt được độ dày từ 0.5 – 2  $\mu\text{m}$ ). Độ dày của loại lưới sợi sử dụng sẽ quyết định độ dày của lớp mực. Có nhiều loại mực với nhiều tính chất khác nhau có thể dùng cho in lưới, tùy thuộc vào việc in trên chất liệu bề mặt nào, có rất nhiều cách chọn lựa loại mực phù hợp cho mỗi loại vật liệu in khác nhau.

Các sản phẩm tiêu biểu :

- Vải hay các sản phẩm từ dệt
- Áo thun, các loại đồ chơi
- Logo, tên hiệu trên các sản phẩm
- Bao bì, túi xách
- Poster

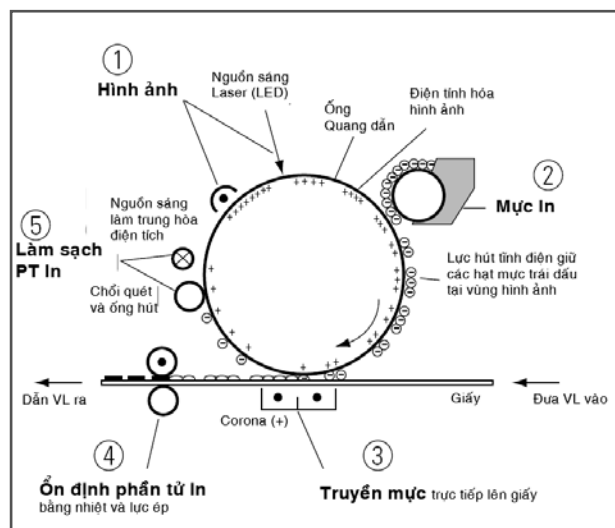
### III. Kỹ thuật in không dùng bản in (NIP)

Kỹ thuật in nói chung, tự bản thân nó không đòi hỏi bản in phải luôn cố định, về nguyên tắc nó có thể in ra nhiều trang in có nội dung hoàn toàn khác nhau trong một quy trình in. Phương pháp in với các trang in liên tục khác nhau được quy vào kỹ thuật in không dùng bản in (non – impact printing hay gọi tắt là NIP). Thuật ngữ non-impact ban đầu về cơ bản là hệ thống điều khiển in kỹ thuật số, dữ liệu từ máy tính đưa ra được in với các điểm trên máy in dạng ma trận. Các kiểu chữ dùng cho loại máy in ma trận được điều khiển bằng điện tử, việc truyền thông tin đến giấy là nhờ các đầu kim được sắp xếp sẵn theo định hình của kiểu chữ tác động lên ruy – băng mực (còn gọi là máy in kim). Về sau hệ thống này được thay thế bằng kỹ thuật in tĩnh điện, nó không truyền thông tin nhờ sự tác động lên giấy của các đầu kim dạng ma trận. Thay vào đó in tĩnh điện dùng tia laser chiếu lên vật mang hình ảnh trung gian là ống trục được phủ chất quang dẫn (gọi là Ống quang dẫn), tia laser chỉ tác động bên ngoài mặt của ống (non – impact) nên không có sự tác động về lực theo cách nói truyền thống. Sau đó ống quang dẫn nhận mực với nhiều tông độ khác nhau theo bài mẫu và truyền lên giấy, dĩ nhiên có sự tiếp xúc giữa mực và giấy trong suốt quá trình in nhưng thông tin được truyền không phải vì lực (có tính cơ học) tác động. Phương pháp in này được gọi là in không có lực tác động.

Kỹ thuật in NIP có nhiều phương pháp in khác nhau (xem sơ đồ) các phương pháp in như Ionography, magnetography, thermography, and photography là các phương pháp in mới kết hợp chặt chẽ với NIP, chúng đang được nghiên cứu và phát triển trong những lĩnh vực đặc biệt, trên sơ đồ các phương pháp này được quy vào X – graphic. Hai phương pháp in quan trọng của kỹ thuật NIP là in tĩnh điện và in phun.

#### III.1. In Tĩnh điện

Nguyên lý in được thể hiện như hình vẽ, quá trình in tĩnh điện có 5 bước :



Hình 4.28: Các bước thực hiện trong quá trình in Laser

### III.1.1. Tạo hình ảnh

Hình ảnh cần in được chiếu lên bề mặt ống quang dẫn (bề mặt ống nhạy sáng và có tính đồng nhất) bằng tia laser (nguồn sáng laser được phát ra từ ống 2 cực còn gọi là LED - light-emitting diodes). Phần tử in tương ứng với vị trí tín hiệu ánh sáng nhận được trên ống quang dẫn, nhờ tính đồng nhất của bề mặt ống quang dẫn, phần tử in (được chiếu sáng) và phần tử không in (không được chiếu sáng) tích điện trái dấu với nhau và thay đổi phù hợp với hình ảnh cần in. Vì sử dụng ánh sáng laser nên in tĩnh điện còn gọi là in Laser.

### III.1.2. Nhận mực

In tĩnh điện dùng loại mực in đặc biệt, mực có thể ở dạng hạt hay dạng lỏng, thành phần của mực cũng có nhiều cấu trúc khác nhau, bao gồm pigment mang màu. Mực in là yếu tố cơ bản và quyết định cho việc in, ở dạng hạt nó có kích thước cỡ 8 micromet. Dựa vào tính chất điện tích trái dấu hút nhau, mực in sẽ có được tích điện trái dấu với phần tử in trên ống quang dẫn, kết quả là mực bám chắc trên phần tử in. Dĩ nhiên vùng không in sẽ đẩy mực do cùng dấu. Sau khi nhận mực trên ống quang dẫn có thể nhận thấy các hạt mực bám vào đó theo hình dạng của phần tử in.

### III.1.3. Truyền hình ảnh

Các hạt mực được truyền trực tiếp xuống giấy, dù cũng có vài kiểu mực phải đi qua hệ thống trung gian theo dạng trục hay dây cu-roi. Như hình vẽ 1.3-27 mực được truyền trực tiếp vào giấy từ ống quang dẫn. Tác động của nguồn điện trái dấu (corona) đặt dưới giấy tại vùng tiếp xúc tạo lực hút mực xuống bề mặt giấy, hỗ trợ cho áp lực tiếp xúc giữa ống quang dẫn và giấy, kết quả là các hạt mực bám vào bề mặt giấy.

### III.1.4. Ổn định phần tử in

Mực bám trên giấy ở dạng hạt sẽ không chắc chắn, đơn vị ổn định phải đảm bảo mực bám chắc trên giấy theo hình ảnh cần in. Cách thông dụng là dùng nhiệt độ làm cho mực chảy ra rồi dùng áp lực từ lô ép ép mực bám vào bề mặt giấy, cách này rất hiệu quả và bộ phận này gọi là bộ phận sấy.

### III.1.5. Làm sạch ống quang dẫn

Sau khi in còn một số lượng mực bám trên ống quang dẫn, để chuẩn bị cho lần in tiếp theo cần phải làm sạch bề mặt ống, cả hai cách làm sạch bằng cơ học và điện tử đều được sử dụng. Đầu tiên mực được chùi sạch bàn chải mềm và vòi hút để lấy hết các hạt mực thừa, sau đó chiếu sáng đồng bộ lên bề mặt ống để trung hòa điện tích trên toàn bộ bề mặt ống. Ống trở lại với tính đồng nhất và tiếp tục quá trình in từ bước 1.

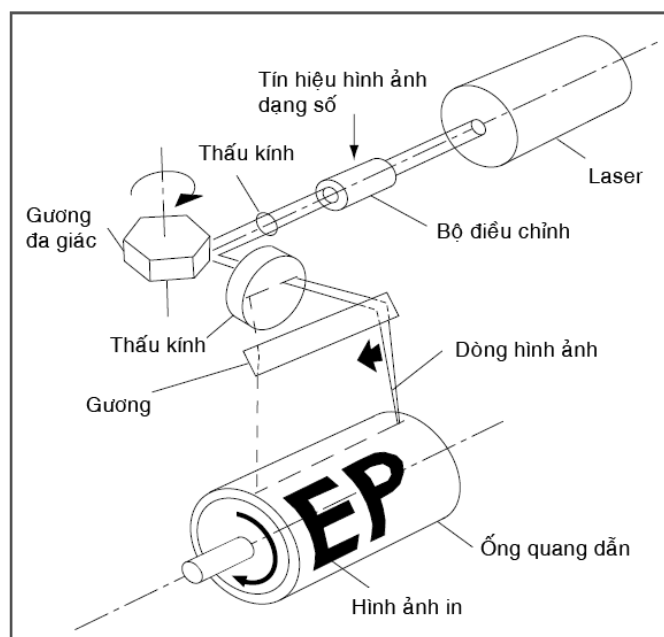
Theo các bước mô tả trên dễ dàng nhận thấy rằng in tĩnh điện tạo sự cố định cho vùng in mà không cần dùng bản in. Các hình ảnh in khác nhau

được tạo mới trên ống quang dẫn sau mỗi vòng quay. Cách thức này cũng cho phép tạo được nhiều tài liệu in hoàn chỉnh khác nhau theo mỗi vòng quay và cho từng tờ in.

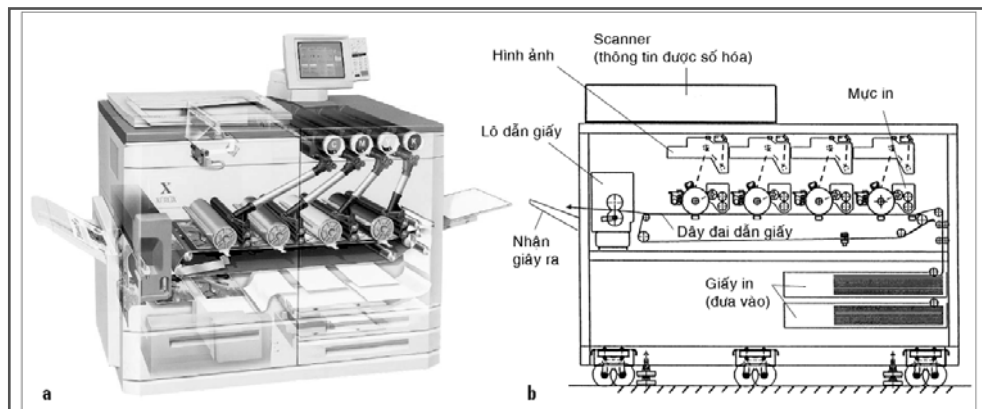
Khác với phương pháp dùng bản in cố định, khi in cùng một tài liệu có số lượng nhiều, phương pháp này đòi hỏi các hình ảnh in giống nhau phải được tái lập lại liên tục sau mỗi vòng quay, theo cách mà nó nhân trước đó. Sự lặp lại này có thể làm biến đổi các hình ảnh in (các tờ in không giống nhau, dù vẫn in với cùng một tài liệu). Sự thay đổi có thể là do dung sai trong việc tạo hình ảnh trên trục và các bước sau đó, in tĩnh điện chưa đảm bảo được tính ổn định cao. Dù vậy kỹ thuật NIP cũng đã đạt được một số thành quả đáng kể so với kỹ thuật in dùng bản in.

Một hình thức khác, các kỹ thuật nâng cao để tạo bề mặt in hoàn chỉnh cho mỗi tài liệu in khác nhau sau mỗi lần quay, nó không cần bản in cho mỗi tờ in. Các sản phẩm có số lượng in nhỏ (như chỉ cần in 1 bản) có tính kinh tế rất cao vì đáp ứng được việc in theo từng yêu cầu cụ thể. Trong tương lai nó có thể dùng để in các tập sách nhỏ, mỏng hoặc các tờ quảng cáo, in các sản phẩm mang tính cá nhân.

Hệ thống in tĩnh điện nhiều màu về cơ bản cũng giống như máy in Offset tờ rời, dùng 4 màu cơ bản cyan, magenta, yellow và black. giấy in được cung cấp lần lượt từng tờ. Ống quang dẫn nhận hình ảnh từ hệ thống quang học, ánh sáng laser chiếu lên ống nhờ 1 gương tròn và kính lọc đặc biệt. Dòng laser được dẫn vào bề mặt ống với tốc độ cao, trực tiếp và được điều khiển bằng dao động số. Dòng ánh sáng chiếu và tắt theo tín hiệu hình ảnh, do đó hình ảnh được lưu lại trên ống theo nguồn sáng- hệ thống này gọi là ROS ( Raster Output Scanner).



*Hình 4.29: Hệ thống chiếu sáng và gương quang học điều khiển nguồn sáng tạo phân tử in trên ống Quang dẫn*



Hình 4.30: Hệ thống máy in tĩnh điện bốn màu

Giấy được chuyển vào nhờ các dây đai và bánh xe, không dùng nhíp để giữ giấy, bề mặt của giấy được giữ nhờ lực tĩnh điện trong vùng giới hạn của các dây băng, bảo đảm cho việc chồng màu in chính xác. Dung sai cho phép cao hơn từ 2 – 4 lần so với in Offset, cũng có thể in trên hai mặt giấy bằng hệ thống này.

Với hệ thống in này cần, có hai bước để tạo sản phẩm. Đầu tiên, bài mẫu cần được Scan bằng máy Scan (hoặc kết nối dữ liệu từ các nguồn khác), sau đó dữ liệu ở dạng số cung cấp trực tiếp cho hệ thống in qua mạng. Hình 28.a cho thấy máy Scan dạng phẳng là phương tiện để số hóa tài liệu cần in. Với dạng máy copy truyền thống, các máy văn phòng chỉ cho hình ảnh 1 màu, hình ảnh copy không được số hóa, nó dùng ánh sáng phản xạ từ bài mẫu chiếu trực tiếp vào ống quang dẫn, hệ thống này nhận được thông tin dạng analog nên được quy vào copiers. Thuật ngữ In chỉ được dùng nếu qua công đoạn chuẩn bị và cung cấp trực tiếp cho hệ thống dưới dạng digital.

Có sự khác nhau đáng kể về tốc độ in giữa hệ thống NIP và in Offset tờ rời. Ở khổ in A3 hệ thống NIP in với tốc độ 1200 tờ/giờ thì in Offset tờ rời có tốc độ từ 10.000 đến 15.000 tờ/giờ. Sự khác nhau về khả năng sản xuất chủ yếu là do kỹ thuật in khác nhau – mỗi một tờ in đòi hỏi hình ảnh in với nội dung thay đổi so với các tờ in đều có hình ảnh giống nhau. Mặt khác tốc độ in được quyết định bởi các thiết bị phần cứng và phần mềm, thiết kế của máy, sự truyền mực và cung cấp giấy.

Để đạt được sự chính xác còn đòi hỏi các thành phần liên quan cũng cần có độ chính xác cao, như việc cung cấp giấy chẳng hạn hệ thống NIP chỉ có thể dùng cho các loại giấy nhẹ do không có các thiết bị hỗ trợ kỹ thuật giống như các máy in truyền thống. Các đặc điểm của in tĩnh điện:

- Chất lượng in cao tuy nhiên độ sáng của hình ảnh không bằng các phương pháp in truyền thống.

- Có khả năng tập trung cao (độ phân giải cao) có thể in với mức độ 400 dpi, tạo được nhiều giá trị tông xám.

- Vẫn có thể nhận biết và chuyển tải được khi chỉ có 1 điểm ảnh. Có khả năng phân biệt được 10 giá trị tông xám và tái hiện tương ứng trên tờ in.

- Chất lượng được nâng cao nhờ chất lượng của mực gồm các yếu tố : kích thước hạt, dạng hình học và cấu trúc hoá lý của nó, kích thước hạt mực từ 6 – 8µm, rất nhỏ nên dễ làm sạch.

Chức năng chính bảo đảm cho chất lượng in tối ưu đối với phương pháp in truyền thống là sự bền vững của bề mặt bản in, đối với in tĩnh điện điều kiện cần thiết là tạo hình ảnh liên tục cho mỗi lần in.

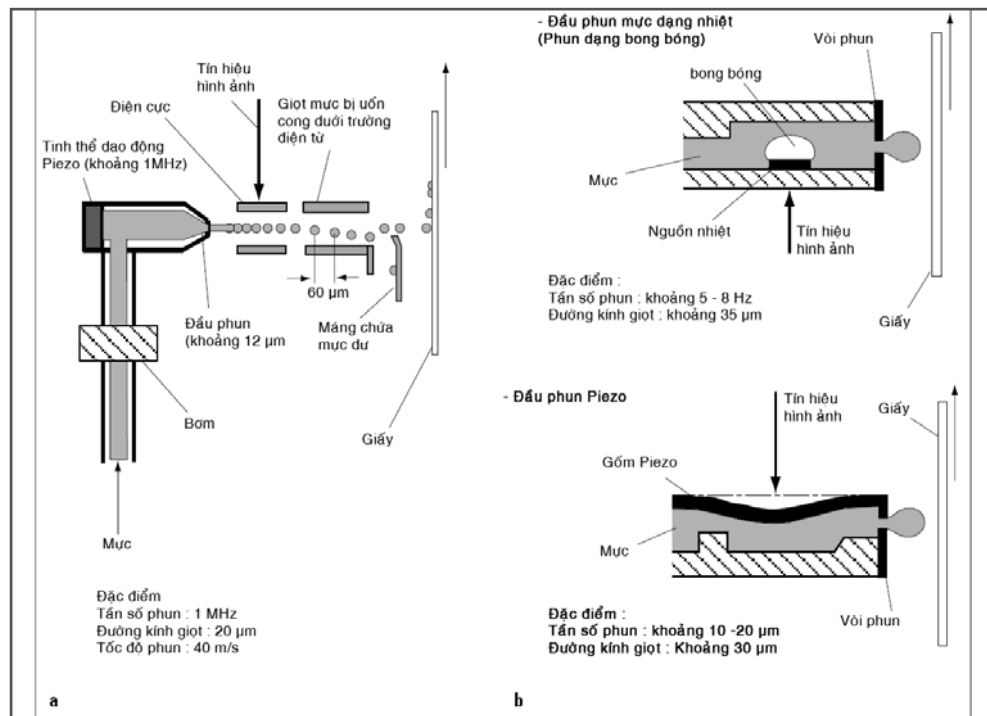
Có thể dùng mực in lỏng cho in tĩnh điện , nó cho chất lượng in cao hơn do hạt mực rất nhỏ từ 1 - 2µm, nhưng không phổ biến

Khi so sánh giữa in truyền thống và NIP – chủ yếu là in tĩnh điện - cần lưu ý : Chu vi của ống quang dẫn cần đồng nhất trên toàn bộ diện tích bề mặt mang hình ảnh, trong nhiều trường hợp kích thước của nó nhỏ hơn diện tích của hình ảnh thì với mỗi tờ in nó phải quay liên tục 360 độ, với in tĩnh điện điều này chấp nhận được.

### III.2. In Phun

Về nguyên tắc in phun không đòi hỏi vật mang hình ảnh trung gian như ống quang dẫn của in tĩnh điện. Phương pháp in phun truyền mực trực tiếp xuống giấy, như sơ đồ 4.28 in phun được phân loại như truyền mực liên tục và mực ở dạng giọt (nhỏ giọt vào nơi cần). Mực dùng cho in phun ở dạng lỏng, một trong nhiều khả năng được chọn để hóa lỏng mực là dùng nhiệt, mực được phun lên bề mặt giấy nó sẽ đông cứng lại sau khi được làm lạnh.

Với in phun mực được phun liên tiếp thành dòng những giọt mực nhỏ,



Hình 4.31: Các dạng vòi phun. a- Vòi phun điện; b- Vòi phun nhiệt



chúng được điều khiển di chuyển bằng tính điện, những giọt mực di chuyển trong ống điện trường thành dòng hướng về bề mặt giấy. Đây là cách đưa mực đến giấy, các giọt mực được phun ra tương ứng với vùng có phần tử in nhờ sự di chuyển của vòi phun, với dòng mực phun liên tục chỉ một phần của giọt phủ lên giấy phù hợp với thông tin của bài mẫu, phần lớn còn lại vẫn ở trong hệ thống. Có hai dạng in phun

In phun nhiệt (có thể hiểu như các giọt mực phun ra giống như thổi bong bóng) tạo ra giọt mực nhờ nhiệt độ và chỉ làm chảy mực tại chỗ cần in.

In phun dạng Piezo giọt mực được tạo thành và bắn ra ở vòi phun tại vùng cần in nhờ tín hiệu điện và điện áp của vòi phun ( Piezo là một dạng gốm tinh thể có khả năng dao động dưới tác dụng của dòng điện. Tùy theo điện áp tác động vào, màng Piezo sẽ dao động mạnh hay nhẹ để đẩy giọt mực lớn hay nhỏ ra khỏi vòi phun)

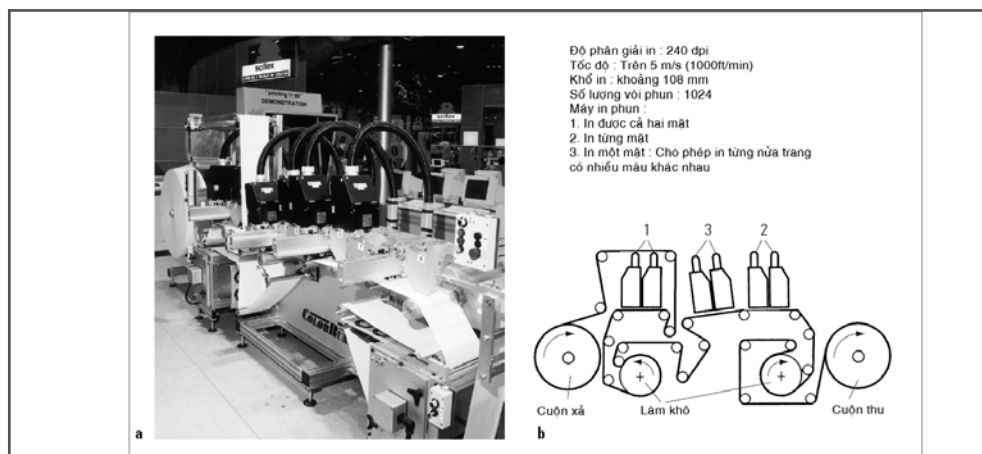
Tần xuất nhỏ giọt của dạng phun nhiệt thấp hơn so với tần suất của vòi Piezo

Nói một cách tổng quát in phun là kỹ thuật truyền thông tin đến giấy bằng cách tạo ra các giọt mực tại nơi có hình ảnh cần in và phun trực tiếp xuống giấy mà không qua trung gian, tốc độ của in phun rất chậm so với in truyền thống vì nó phụ thuộc rất nhiều vào tính chất của vòi phun

Hệ thống in 4 màu cũng sử dụng các màu cơ bản là cyan, magenta, yellow và black. giấy in ôm chặt vào trục ống , được dẫn lần lượt qua từng đơn vị in. Một tờ in khổ A3 in 4 màu mất 5 phút ( độ phân giải 300 dpi, với 10 giá trị tông xám). Chất lượng hình ảnh phụ thuộc vào dữ liệu đưa vào vì thế cần phải xử lý hình ảnh trước khi in

Trước đây kỹ thuật in phun cho phép in hiệu quả với các hình ảnh có độ phân giải từ 300 – 600 dpi, có thể tạo ra nhiều mức độ tông xám trong 1 điểm ảnh, thường phun từ 1 – 3 giọt trên một điểm ảnh. Với việc dùng các vòi phun mực với tần số cao có thể tạo ra 30 mức độ tông xám / điểm ảnh.

Để tăng năng suất của hệ thống in phun, các vòi phun được mở rộng trên toàn bộ tờ in (tăng số lượng các vòi phun).



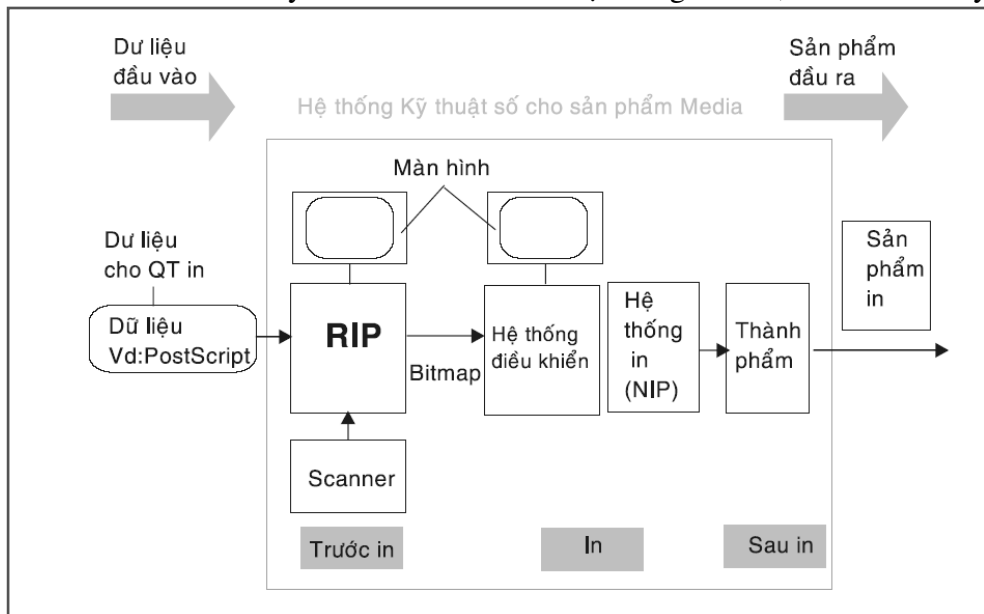
Hình 4.32: Máy in phun nhiều màu

Hình 4.32 là một hệ thống in phun dạng cuộn, các vòi phun di chuyển theo chiều ngang của cuộn với 2 vòi phun mực (240 dpi) .

Làm khô mực là một vấn đề trong in phun, khả năng nhận mực của bề mặt giấy cần chú ý đặc biệt. Lớp phủ đặc biệt trên bề mặt giấy cho phép in với chất lượng cao. Dùng mực có cấu tạo đặc biệt thích hợp với quá trình khô của in phun có thể nâng cao mức độ sử dụng của giấy (dùng được cho nhiều loại giấy hơn), làm khô mực bằng cách dùng nhiệt làm chảy mực là yếu tố quan trọng để mực khô nhanh hơn và cho phép in với các loại giấy đa dạng hơn.

### III.3. Hệ thống in cơ bản của kỹ thuật in NIP

Hình 4.33 cho thấy sơ đồ cấu trúc của hệ thống in NIP, sơ đồ cho thấy



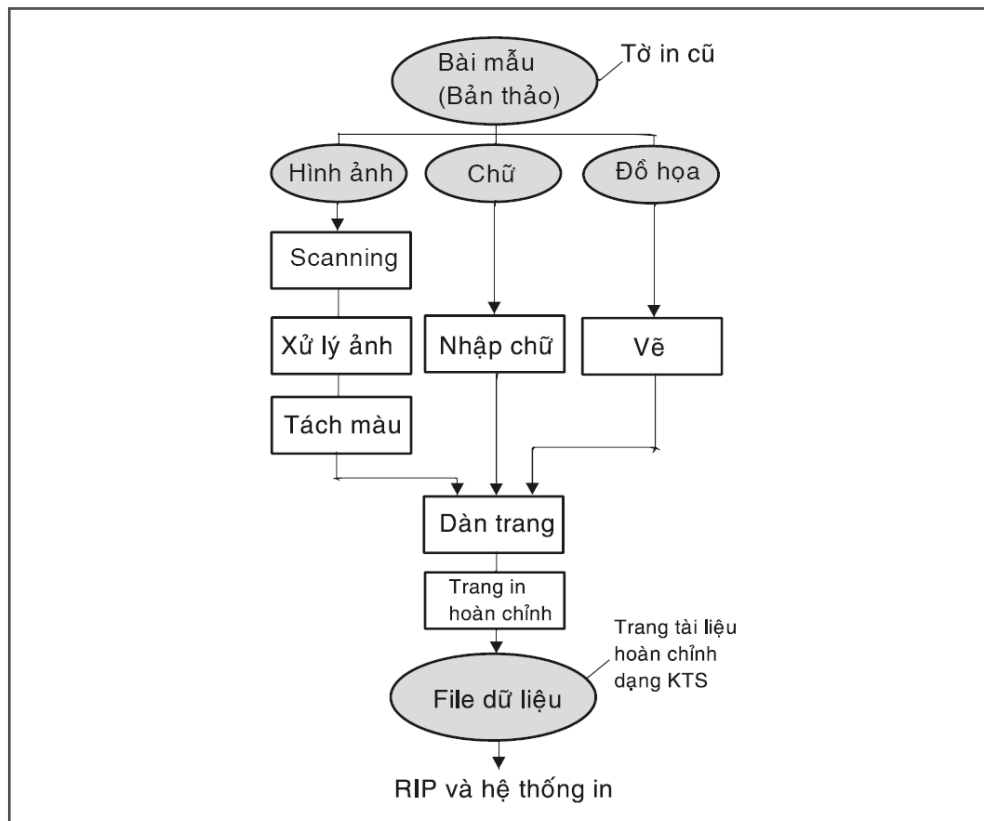
Sơ đồ cấu trúc của hệ thống in sách KTS và thành phẩm (in-line)

sản phẩm in được sản xuất theo đường thẳng ( in-line).

Với kỹ thuật in NIP điều quan trọng chủ yếu là hình ảnh in phải khô ngay sau khi in. Cách sản xuất này các công đoạn thành phẩm (bắt cuốn, khâu, gấp...) có thể làm liên tục ngay sau khi in. Hình 4.34 mô tả hệ thống vận chuyển và hoàn thành sản phẩm . Quá trình in được kiểm soát bằng kỹ thuật số và dữ liệu gồm tất cả các chữ, hình và hình đồ họa được in liên tiếp cùng với sự thay đổi dữ liệu cho mỗi tờ in.



Hình 4.33: Hệ thống in NIP



Sơ đồ 1.3.35 mô tả đầy đủ các sản phẩm in tạo ra từ dữ liệu số

## Chương 5

# Nguyên vật liệu cho ngành in

### I. Giấy in

Giấy đã xuất hiện khoảng hơn 2000 năm và giấy luôn giữ vai trò quan trọng trong quá trình phát triển văn hóa, khoa học kỹ thuật của loài người.

Ngành in sử dụng rất nhiều bề mặt vật liệu in khác nhau như: giấy, carton, kim loại, vải, màng polymer... Tuy vậy, giấy vẫn là vật liệu in quan trọng nhất. Ngoài quá trình in, giấy còn được sử dụng trong quá trình thành phẩm (vật liệu bọc bìa, giấy gói...).

**Định nghĩa:** Giấy là nguyên liệu có dạng lá (tấm) mỏng, được cấu tạo chủ yếu nhờ các sợi thực vật đan kết lại với nhau.

#### **Ưu điểm:**

- \* Thỏa mãn rất nhiều tính chất công nghệ, tính chất tiêu dùng, tính kinh tế...
- \* Mỏng, nhẹ nhưng bền, bề mặt lại tương đối phẳng và láng.
- \* Cấu trúc xốp của giấy làm cho nó có khả năng chịu được áp lực đồng thời mực in rất dễ bám lên.
- \* Độ trắng của giấy đảm bảo cho chất lượng tái tạo hình ảnh.
- \* Khả năng tái sinh tốt.

#### **Nhược điểm**

- \* Khả năng thấm hút ẩm của giấy khá lớn.
- \* Sự không đồng nhất về cấu trúc

Thành phần chính của giấy: Xenlulô :  $(C_6H_{10}O_5)_n$ ; Chất kết dính (keo); Các chất phụ gia: Chất tạo màu, khoáng chất vô cơ (làm tăng độ chặt cho giấy, giảm độ thấm hút nước...)

Các loại giấy in thường khác nhau về định lượng (Khối lượng  $1m^2$  giấy). Giấy in thông thường có định lượng 20-200g/m<sup>2</sup>. Carton có định lượng đến 2000g/m<sup>2</sup>.

Giấy in thường sử dụng: 0.03-0.25mm; Carton có độ dày đến 3mm. Giấy thông thường có độ dày: 0.07-0.1mm.

#### **Những tính chất chính của giấy:**

- \* Tính chất về cấu trúc: Độ dày (mm); Định lượng (g/m<sup>2</sup>); Khối lượng theo thể tích của giấy hay còn gọi là độ chặt: (g/cm<sup>3</sup>); Kích thước giấy (mm).
- \* Tính chất cơ học và các tính chất in: độ bền giấy dưới các tác dụng cơ học: độ bền kéo, nén, uốn cong...; Độ phẳng giấy (ảnh hưởng đến

khả năng tái tạo chính xác các chi tiết nhỏ của hình ảnh; Sự tương tác của giấy với các chất lỏng như nước và mực in;

\* Tính chất quang học: Độ trắng giấy; Màu giấy; Độ đục của giấy; Khả năng bền màu của giấy dưới tác dụng của ánh sáng.

Giấy in có 2 dạng: tờ và cuộn. Thông thường việc phân loại giấy có thể theo mục đích sử dụng: giấy in báo, giấy in tạp chí, giấy couché (độ láng cao)...hoặc theo phương pháp in.

*Bảng 4-1: Một số khổ giấy in thông dụng trong in báo*

Kích thước giấy in theo khổ A	mm	Kích thước giấy in theo khổ B	mm
2A	1189 x 1682	B0	1000 x 1414
AO	841 x 1189	B1	707 x 1000
A1	594 x 841	B2	500 x 707
A2	420 x 594	B3	353 x 500
A3	297 x 420	B4	250 x 353
A4	210 x 297	B5	175 x 250
A5	148 x 210	B6	125 x 175
A6	105 x 148	B7	88 x 125
A7	74 x 105	B8	62 x 88
A8	52 x 74	B9	44 x 62
A9	37 x 52	B10	31 x 44
A10	26 x 37		

## II. Mực in

Mực in: Là một hệ phân tán gồm pigment (chất phân tán) đóng vai trò chất tạo màu cho mực in và các chất dầu liên kết (môi trường phân tán) giữ cho mực in có những đặc tính in cần thiết. Ngoài ra trong mực in còn có những chất phụ gia điều chỉnh những tính chất khác cho mực in như độ nhớt, độ dính, tốc độ khô...

### *Chất tạo màu:*

\* Pigment : là những chất màu (trắng, đen, các màu khác...) có kích thước rất nhỏ không tan trong nước và trong những dung môi thông thường. Pigment được sử dụng làm chất tạo màu chính cho mực in. Pigment gồm 2 loại chính hữu cơ và vô cơ. Pigment hữu cơ thường dùng để chế các mực in màu. Pigment vô cơ (bột nhôm, đồng, oxyt kẽm...) thường dùng để chế các mực in cho công nghệ ép nhũ nóng. Ngoài ra muội than thường được dùng để tạo các mực in màu đen.

- \* Bột màu : tan trong môi trường nước.
- \* Lắc màu: không tan trong nước và được điều chế từ các chất bột màu qua các phản ứng hóa học.

**Dầu liên kết:** Là các dung dịch được tạo thành từ nhựa hòa tan trong dầu hoặc các dung môi hữu cơ. Chất dầu liên kết là pha lỏng của mực in. Nó đảm bảo cho mực có các tính chất in (chảy, kết dính); Khả năng tạo lớp màng mực mỏng lên khuôn in; và khả năng bám chắc mực in trên bề mặt vật liệu in.

Việc tạo ra các loại mực in khác nhau phụ thuộc vào các phương pháp in khác nhau. (Mực in khác nhau phụ thuộc vào thành phần của dầu liên kết chứ không phải phụ thuộc vào thành phần pigment).

**Các chất dầu liên kết có thể là:**

- \* Hỗn hợp este hóa của glycerin và các axit béo khác nhau (chủ yếu là không no); Nhựa alkyd (sản phẩm polyester hóa từ các dầu thực vật và có độ nhớt cao). Loại này thường sử dụng trong thành phần của mực in Offset.
- \* Một hoặc vài nhựa (bitum, nhựa thông, ...) hòa tan trong hỗn hợp dung môi không bay hơi (các sản phẩm từ dầu mỏ). Loại này thường sử dụng trong thành phần của mực in trên các vật liệu thấm hút (giấy và carton).
- \* Dung dịch từ Một hoặc vài nhựa (lắc bitum, nhựa phenolformaldehyt, ...) hòa tan trong dung môi hữu cơ bay hơi (toluen, benzen, rượu...). Loại này thường sử dụng trong thành phần của mực in Ống đồng và Flexo.

**Những tính chất chính của mực in:**

- \* Tính chất quang học: Màu; Độ sáng; Độ bão hòa (độ sạch), Tính trong suốt hay nửa trong hoặc tính phủ.... (Các tính chất này sẽ quyết định việc sử dụng trong hệ mực chồng màu chuẩn CMYK, in nền, hay các màu pha...); Độ bóng...
- \* Các tính chất in: Độ nhớt (tính cản lại sự chảy khi bị các lực tác dụng); Độ dính (tổng hợp các tính chất kết dính nội và ngoại); Tính chất về cấu trúc (sự ổn định của hệ mực).
- \* Sự kết dính của lớp mực trên bề mặt vật liệu in (nguyên lý tạo màng mực hay sự khô của mực in)
- \* Độ bền màng mực sau khi khô: bền với các lực ma sát; Bền màu dưới tác dụng của ánh sáng; Bền dưới tác dụng của nước và các dung môi hữu cơ; Bền nhiệt...

Mực in tùy thuộc vào Phương pháp in, Thiết bị in (in cuộn hay in tờ rời) và tốc độ in, Vật liệu in (Giấy in báo, tạp chí, bao bì; Carton, Màng, Kim loại ...), Tính chất sản phẩm in (hình ảnh hay chữ; nét hay tram, in nền hay chồng màu...) mà được lựa chọn cho phù hợp.

## II.1. Mực in Offset

Là loại mực đặc: Độ nhớt 40-100 Pa.s. Mực phải bền với nước (dung dịch làm ẩm) và có độ đậm cao (đảm bảo cho việc in với lớp màng mỏng - Độ dày màng mực: 0.5-1.5 m); Không xảy ra hiện tượng tạo nhũ tương trong mực.

### **Thành phần :**

- \* Pigment: 10-30%
- \* Dầu liên kết: Nhựa cứng (20-50%), nhựa alkyd (0-20%), Các loại dầu thực vật đã qua xử lý (0-30%) (bao gồm: dầu lanh, dầu đậu nành, dầu bông vải; và các sản phẩm từ dầu mỏ (20-40%)
- \* Các chất làm khô: (< 2%).
- \* Các chất phụ gia: (sử dụng tùy theo loại mực in): 10%
- \* Các chất làm khô (Tổng hợp từ muối chứa Coban, Mn, và các kim loại khác)
- \* Các loại sáp (waxes): Chống trầy xước và làm tăng độ dính
- \* Tác nhân làm giảm sự khô mực tại máng mực và trong quá trình vận chuyển mực.

## II.2. Mực in ống đồng

Là loại mực loãng. Độ nhớt 0.05-0.2Pa. s; thậm chí có khi là 0.01Pa. s (cho phép mực in nhanh chóng lấp đầy các ô trống - phần tử in và truyền nhanh lên bề mặt vật liệu in); Độ dày màng mực: 2 m. Các dung môi hữu cơ sử dụng có tốc độ bay hơi nhanh.

### **Thành phần :**

- \* Dung môi hữu cơ: Toluene; Xylen; White spirit (sản phẩm từ dầu mỏ).
- \* Toluene: dung môi lý tưởng cho mực in Ống đồng; Khả năng hoà tan tốt các loại nhựa; nhiệt độ hoá hơi thấp; không màu. Xylen: Tính chất tương tự Toluene nhưng tốc độ bay hơi chậm hơn. White spirit: ít được sử dụng tại một số quốc gia vì khả năng dễ bắt lửa. Một số dung môi khác: ethanol (ethyl alcohol), ethyl acetate; Nước (kết hợp với dung môi hữu cơ khác và thường là rượu).

## II.3. Mực in Flexo

Là loại mực loãng tương tự như mực in Ống đồng. Độ nhớt 0.05-0.5Pa. s; Độ dày màng mực: 1 m

Yêu cầu chung: mực in không được khô trong quá trình mực in truyền từ trục Anilox đến khuôn in; mực in phải dễ tách ra khỏi trục Anilox.

\* Ví dụ: Mực in trên cơ sở dung môi hữu cơ

### **Thành phần:**

- \* Dung môi: 60-80%.
- \* Nhựa (tan trong dung môi hữu cơ): 13%.

\* Pigment: 8-12%

\* Phụ gia: 2-5%

Cơ chế khô mực: Bay hơi

### III. Verni tráng bóng sản phẩm in

Định nghĩa: Lắc (Lacquer) hay Verni (Varnish): là tên chung của các hợp chất hoá học dùng để tráng phủ bề mặt vật liệu nào đó.

\* Varnish: Là sản phẩm giống mực in. Thường có màu trong suốt. Gồm: dầu, nhựa, sáp, dung môi. Công dụng làm tăng độ bóng của các lớp mực in.

\* Lacquer: Là nhựa trong suốt hoặc có màu tan trong dung môi. Công dụng: có thể dùng để thêm vào thành phần mực in hoặc phủ bóng bề mặt lớp mực in. Lớp màng trong được tạo ra khi dung môi bay hết.

Tráng bóng: có thể từng phần hoặc toàn phần; có thể trên máy in (in-line coating) hoặc trên máy tráng phủ verni. Phương pháp tráng phủ có thể dùng bất kỳ các phương pháp in thông thường nào nhưng người ta hay sử dụng phương pháp in Flexo hơn vì có khả năng in với lớp mực dày mà không gặp các khó khăn khi in (như cân bằng mực - nước).

Tráng phủ là phương pháp làm tăng độ bóng bề mặt cho các sản phẩm in (thường là sản phẩm in tờ rời) và làm tăng độ bền của sản phẩm đối với các lực ma sát; Giảm độ thấm hút nước... Như vậy, đây là phương pháp làm tăng giá trị của sản phẩm (màu sắc, tuổi thọ sản phẩm...).

Cũng tương tự như mực in, Verni được chia thành:

#### III.1. Verni gốc dầu (Print Varnish)

Tương tự mực in Offset nhưng không chứa pigment. Có yêu cầu cao về độ bóng và độ trong suốt và không màu của màng sau khi khô. Lượng nhựa thường đạt đến 60-65% (Nhựa cứng; Nhựa Alkyd); Dầu thực vật có khả năng khô; Dầu mỡ; Chất làm khô

##### ***Ưu điểm chính:***

- \* Không đòi hỏi những đặc tính về độ chống ma sát của màng verni
- \* Không cần hoặc chỉ cần chỉnh sửa rất ít tại đơn vị in
- \* Sử dụng tương tự mực in Offset
- \* Không có vấn đề khi in ướt chồng ướt hay ướt chồng khô
- \* Màng verni sau khi khô có độ đàn hồi tốt, do vậy rất phù hợp làm các sản phẩm bao bì có các công đoạn xếp hộp
- \* Độ bám dính cao
- \* Màng đều, mịn
- \* Không có dung môi bay hơi
- \* Vật liệu in ít thay đổi về kích thước nên có thể tráng màng đối với



giấy in có định lượng thấp (định lượng <90g/m<sup>2</sup>)

**Nhược điểm:**

- \* Tốc độ khô thấp
- \* Tờ in thường dễ bị dính tại chồng sản phẩm trừ khi có sử dụng các loại bột chống dính
- \* Độ dày màng mỏng nên độ bóng không cao
- \* Có khả năng ảnh hưởng đến mùi và vị của một số thực phẩm
- \* Mức độ màng bị ngả vàng khó kiểm soát.

### III.2. Verni gốc nước (thủy tính)

Thành phần: Nước thường chiếm 55%); Polymer phân tán; Hydrosols (nhựa hòa tan trong nước); Sáp phân tán (chống mài mòn và ma sát); Chất tạo màng; Tác nhân tăng cường độ thấm ướt và giảm sự tạo bọt

**Ưu điểm:**

- \* Tốc độ tạo màng cao
- \* Khả năng tráng ướt chồng ướt tốt, chồng sản phẩm có thể xếp cao tối đa
- \* Không cần hoặc cần ít bột làm khô
- \* Khả năng chịu lực cơ học cao
- \* Độ bóng cao (cả ướt chồng ướt)
- \* Độ phẳng tốt
- \* Không biến đổi màu
- \* Màng verni không mùi
- \* Độ bóng của pigment thường được bảo toàn
- \* Khả năng khô nhanh
- \* Ít có yêu cầu gì đặc biệt
- \* Tốc độ cao (13000 vòng/giờ)
- \* Không mùi và vị (không ảnh hưởng đến thực phẩm)
- \* Có thể tẩy rửa dễ dàng trong nước
- \* Không bị ngả vàng
- \* Khả năng ứng dụng đa dạng
- \* Màng có độ đàn hồi cao, chịu nhiệt độ thấp tốt.

**Nhược điểm:**

- \* Verni khi đã khô khó tẩy rửa
- \* Khó tráng trên các loại giấy in có định lượng thấp (định lượng <90g/m<sup>2</sup>)
- \* Khó kiểm soát lượng verni được tráng phủ
- \* Đòi hỏi khuôn in polymer hoặc khuôn in được loại bỏ phần không in

- \* Có thể xảy ra sự biến đổi về màu khi tráng phủ trên các loại mực không kháng kiềm

### III.3. Verni UV

Quá trình khô dựa trên phản ứng polymer hóa. Phản ứng được xảy ra nhanh chóng dưới sự tác động của đèn UV

Thành phần: Acrylic oligomers: vật liệu tạo màng polymer sau này và quyết định độ nhớt. Acrylic prepolymers: Tạo độ bóng, độ cứng và chống ma sát; Photo-initiators (Chất khơi mào phản ứng polymer hóa).

Quá trình đảm bảo rằng màng tạo ra chắc chắn và hoàn toàn nên có khả năng chống lại ma sát, hoá chất tốt. Hơn nữa các phân tử có kích thước nhỏ hơn so với phân tử từ verni thủy tính nên màng tạo ra sẽ láng bóng hơn nhiều.

#### ***Ưu điểm:***

- \* Quá trình đảm bảo rằng màng tạo ra chắc chắn và hoàn toàn nên có khả năng chống lại ma sát, hoá chất tốt. Hơn nữa các phân tử có kích thước nhỏ hơn so với phân tử từ verni thủy tính nên màng tạo ra sẽ láng bóng hơn nhiều
- \* Độ bóng cao
- \* Khả năng chịu ép nhũ nóng tốt
- \* Có thể chuyển ngay sang các công đoạn thành phẩm khác mà không phải chờ
- \* Không chứa dung môi

#### ***Nhược điểm:***

- \* Giá đầu tư cho thiết bị cao
- \* Giá vật liệu và năng lượng cao

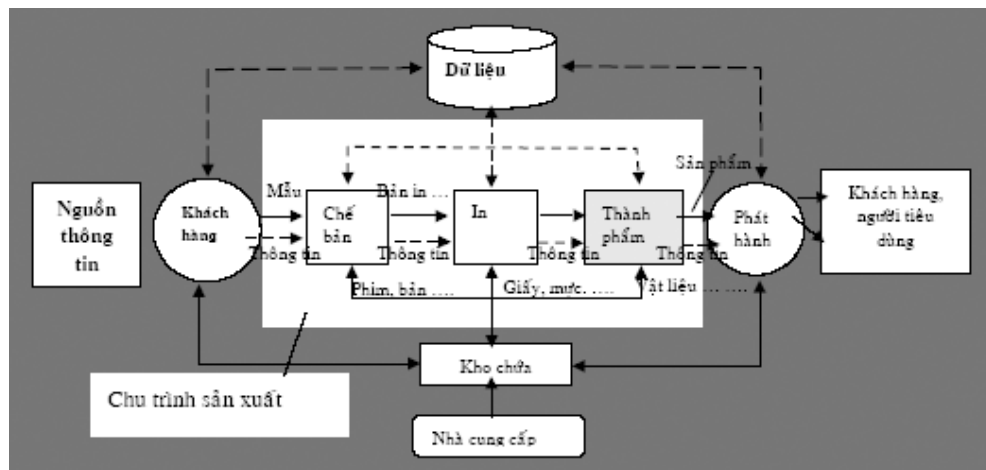
## Chương 6

# Quy trình thành phẩm

## I. Các đặc điểm chung của công đoạn thành phẩm

### I.1. Các đặc điểm chung

Công đoạn thành phẩm bao gồm tất cả các bước được thực hiện sau khi in sản lượng đến khi hoàn thành sản phẩm in.



Hình 6.1 : Vị trí của công đoạn thành phẩm trong chu trình sản xuất in

Quá trình thành phẩm một sản phẩm in có thể chia làm hai giai đoạn :

### Gia công bề mặt sản phẩm

Bao gồm các công đoạn xử lý và trang trí bề mặt ấn phẩm nhằm mục đích tăng tính thẩm mỹ cho tờ in và bổ sung thêm các tính năng cần thiết cho sản phẩm in. Có rất nhiều phương pháp gia công bề mặt khác nhau.

Sử dụng hoá chất: Tráng phủ Verni, UV, verni gốc nước.

Sử dụng màng ghép: Dán ghép màng.

Sử dụng tác nhân cơ học: Ép nhũ, ép chìm, ép nổi, cán vân.

### Định hình ấn phẩm

Tùy thuộc vào mục đích sử dụng, loại hình và hình thái ấn phẩm mà sản phẩm in có những phương pháp định hình khác nhau.

**Sách báo:** đóng cuốn.

**Văn hóa phẩm:** Đóng cuốn (Catalogue, lịch ...).

**Cắt, cán bế** (cờ treo, tờ bướm quảng cáo).

**Bao bì hộp giấy:** Bế, dán ghép hộp.

**Bao bì nhựa:** Ghép màng, chia cuộn, hàn dán túi.

**Nhãn hàng:** Cắt, bế.

Tùy thuộc vào ý đồ thiết kế, mục đích sử dụng, loại hình và hình thái ấn phẩm mà quá trình thành phẩm của sản phẩm in có thể đơn giản hay phức tạp, dài ngắn khác nhau. Ngược lại chất lượng gia công của công đoạn thành phẩm ảnh hưởng rất lớn đến mục đích sử dụng sản phẩm.

Quá trình thành phẩm có quan hệ hết sức mật thiết với quá trình in và thiết kế, việc này thể hiện rất rõ khi thiết kế maquette bình bản và định vị hình ảnh trên tờ in khi in sản lượng, cách thức gia công thành phẩm nhiều khi quyết định cách thức bình bản, và cách định vị hình ảnh trên tờ in và ngược lại chất lượng gia công thành phẩm phụ thuộc rất lớn vào chất lượng chế bản và in.

Chất lượng gia công thành phẩm ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm sau cùng và vì khâu thành phẩm là khâu sau cùng nên những hư hỏng ở khâu này gây lãng phí rất lớn về mặt kinh tế.

## 1.2. Các sản phẩm của quá trình thành phẩm

**Các dạng tờ rời:** Sản phẩm in được cắt như tờ rời, bưu thiếp...

**Các dạng tờ gấp:** Tờ in có các kích cỡ khác nhau đã được gấp.

**Báo chí:** Tập hợp các tay gấp (không có liên kết gáy).

**Sách bìa mềm:** Tập hợp các tay sách theo dạng lồng hoặc kẹp, được liên kết bằng cách khâu hoặc dán keo được liên kết với bìa mềm.

**Sách bìa cứng:** Tập hợp các tay sách theo dạng lồng hoặc kẹp, được liên kết bằng cách khâu hoặc dán keo được liên kết với bìa cứng (thường cấu tạo phức tạp gồm một số thành phần).

**Sản phẩm dạng tờ được đóng bằng phương pháp cơ học** như đóng nẹp thiếc hoặc lò xo (các dạng lịch, tập lò xo...).

**Các sản phẩm bao bì:** các dạng bao bì, nhãn hàng, bao thư...

## 1.3. Những điểm cần lưu ý khi gia công sau in

### Chọn quy trình công nghệ thành phẩm

Quá trình thành phẩm phụ thuộc rất nhiều vào mục đích sử dụng, loại hình sản phẩm vì vậy trước khi gia công thành phẩm cần phải xác định rõ:

Mục đích sử dụng của sản phẩm.

Xác định đúng các yêu cầu, các thông số kỹ thuật của sản phẩm.

**Trên cơ sở đó mới có thể chọn đúng được :**

Quy trình công nghệ gia công sau in.

Xác định đúng các yêu cầu, các thông số kỹ thuật của từng công đoạn

Việc chọn công nghệ gia công sau in phải được tính toán trước khi thiết

kế maquette tờ in nhằm bảo đảm tính thống nhất và đồng bộ từ khâu đầu đến khâu cuối trong sản xuất.

### Sản xuất mẫu thử và kiểm tra

Quá trình thành phẩm rất phức tạp bao gồm nhiều công đoạn và chất lượng của nó ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm cuối cùng vì vậy trước khi sản xuất thật cần:

- Sản xuất thử một cách kỹ lưỡng từ khâu đầu đến khâu cuối để đo lường hết các khó khăn và các vấn đề kỹ thuật có thể phát sinh nhằm tránh các sai sót và khắc phục các khuyết điểm.

- Kiểm tra sản phẩm thử nghiệm không những theo các tiêu chí, yêu cầu của khách hàng mà còn phải xem sản phẩm có thỏa mãn mục đích sử dụng hay không.

### Kiểm tra đánh giá chất lượng tờ in trước khi gia công

Chất lượng gia công thành phẩm thuộc rất lớn vào chất lượng tờ in vì vậy trước khi đưa vào sản xuất ở quá trình thành phẩm cần :

- Kiểm tra tờ in bán thành phẩm loại bỏ những tờ in không đạt yêu cầu.
- Phân loại các tờ in kém phẩm xác định rõ lỗi và tìm cách khắc phục.

### Vấn đề định vị trong quá trình gia công sau in

Quá trình thành phẩm là quá trình gia công qua rất nhiều công đoạn và đòi hỏi sự chính xác về vị trí rất lớn vì vậy trong gia công thành phẩm vấn đề cần được lưu tâm nhất là định vị chính xác (đặc biệt khi gia công thành phẩm in tờ rời).

**Điều độ sản xuất trong quá trình gia công sau in :** Quá trình thành phẩm bao gồm nhiều công đoạn, mà các công đoạn này có lúc cần thực hiện song song có lúc cần thực hiện nối tiếp nhau nên việc quản lý và điều độ sản xuất rất phức tạp.

**Kiểm tra chất lượng trong quá trình thành phẩm :** Quá trình thành phẩm bao gồm nhiều công đoạn và chất lượng của mỗi công đoạn ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng gia công của công đoạn sau, cũng như chất lượng sản phẩm cuối cùng, vì vậy sau mỗi công đoạn gia công thành phẩm cần kiểm tra phân loại sản phẩm tránh gây khó khăn cho công đoạn sau cũng như ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm cuối cùng.

## II. Gia công bề mặt ấn phẩm

### II.1. Giới thiệu các phương pháp gia công bề mặt

Công việc gia công bề mặt ấn phẩm bao gồm các công việc khác nhau nhưng đều hướng tới nâng cao các tính chất (chất lượng) cần thiết cho sản phẩm, làm cho sản phẩm tiện dụng hơn, đẹp hơn, đáp ứng được các yêu cầu cần thiết khi sử dụng sản phẩm. Cụ thể :

- Tăng độ bền cơ học : bền ma sát, bền bề gãy, bảo vệ tờ in khỏi dơ bẩn trầy xước ...
  - Tăng tính thẩm mỹ cho tờ in : tăng độ bóng, phẳng, độ hấp dẫn, độ sâu của màu sắc...
  - Thêm các tính năng cần thiết cho lớp vật liệu in ; tính thấm nước, chống thấm dầu mỡ...
- Các công việc gia công có thể chia làm các dạng sau:
- Gia công tráng phủ (láng) Varnish gốc nước, dầu bóng offset, tráng UV...
  - Gia công ghép dán màng BOPP.
  - Gia công cơ học : tạo vân nhám, ép chìm, ép nổi, ép nhũ (ép kim).

## II.2. Tráng phủ (cán láng)

Là quá trình tráng phủ lên tờ in (một phần hay toàn bộ tờ in) một lớp lặc mỏng, đồng đều, không màu (nhựa lỏng, nhựa hoặc polymer được hòa tan trong dung môi thích hợp), lớp lặc này được đông cứng lại bằng các cơ chế khác nhau dưới tác dụng của nhiệt độ hoặc tia cực tím.

Được ứng dụng nhiều khi gia công làm bóng và phẳng các dạng tờ in rời của nhãn hàng, bao bì, các dạng văn hóa phẩm cao cấp.

Mục đích làm bóng phẳng tờ in, tăng độ bền cơ học, tính chống thấm nước cho tờ in.

Ưu điểm : phương pháp gia công đơn giản dễ ứng dụng tuy nhiên các tính chất chống thấm nước và độ bền cơ học không cao.

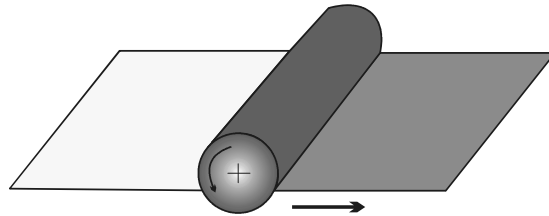
### Các dạng tráng phủ

Phân loại theo phần diện tích được tráng phủ trên tờ in :

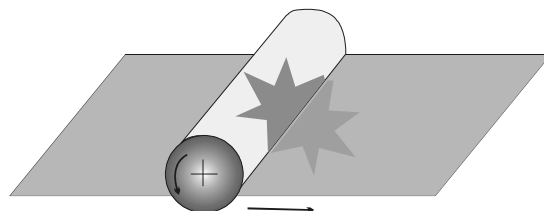
Tráng phủ từng phần : chỉ tráng phủ trên hình ảnh in hoặc phần diện tích nào đó của tờ in.

Tráng phủ toàn phần : tráng phủ toàn bộ diện tích tờ in.

Hình 6.2 : Tráng phủ toàn phần



Hình 6.3 : Tráng phủ từng phần



Có các phương pháp gia công tráng phủ khác nhau :

Tráng phủ trên máy in off sét : Sử dụng verni như mực in off sét in trên 1 đơn vị in của máy in off sét.

Tráng phủ trên máy in flexo.

Tráng phủ verni trên thiết bị chuyên dụng.

Tráng phủ bằng phương pháp in lụa.

Phân loại theo tính chất của verni:

Tráng phủ verni gốc dầu, gốc nước.

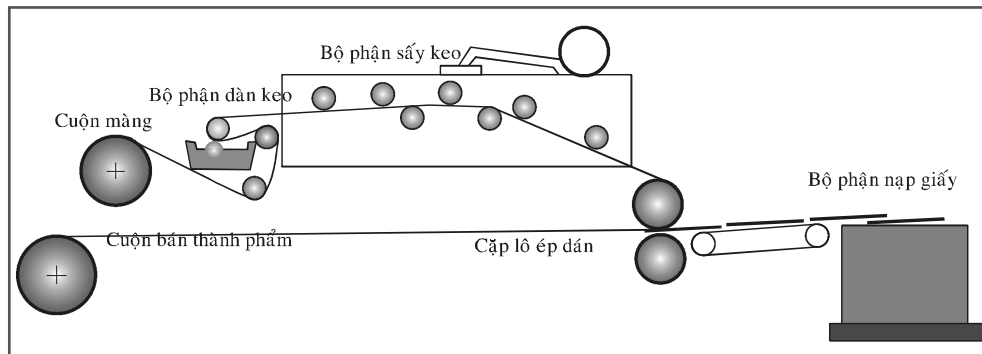
Tráng phủ verni bóng, mờ.

Tráng phủ Verni UV.

### II.3. Dán ghép màng lên tờ in

Trong quá trình gia công sản phẩm sau in do mục đích sử dụng của sản phẩm đòi hỏi vật liệu phải có tính chất đặc biệt mà vật liệu in không đáp ứng được, người ta phải ghép màng lên tờ in. Sau khi ghép màng, tờ in sẽ có những tính chất cần thiết đáp ứng mục đích sử dụng của sản phẩm như: Bóng phẳng, chịu mài mòn, chịu lực tốt, có độ bền cơ học cao, chống thấm nước ....). Ghép màng lên tờ in thực hiện bởi những nguyên lý khác nhau.

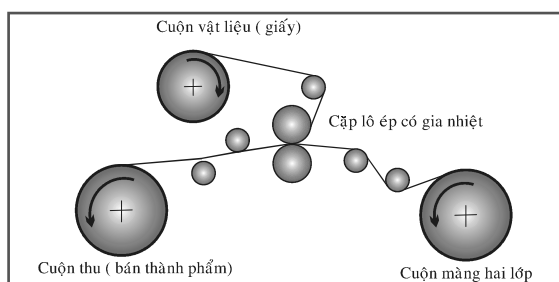
**Dán ghép bằng keo :** Với một thiết bị chuyên dụng keo được tráng lên tờ in hoặc lớp vật liệu ghép. Sau đó dưới tác dụng của lực ép dán và nhiệt độ lớp vật liệu ghép sẽ được ghép lên tờ in.



Hình 6.4 : Sơ đồ máy dán ghép màng bằng keo

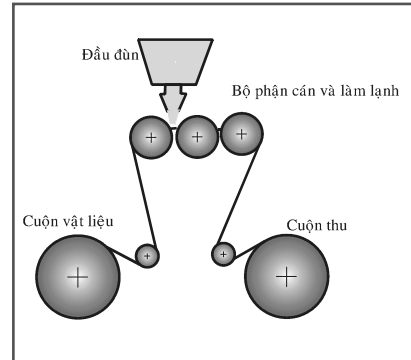
**Dán ghép dùng nhiệt và áp lực :** Lớp màng ghép có cấu tạo 2 lớp: lớp màng cần ghép và lớp keo nhiệt khô có nhiệt độ nóng chảy thấp, dưới tác

Hình 6.5 : Sơ đồ nguyên lý ghép màng dùng nhiệt và áp lực



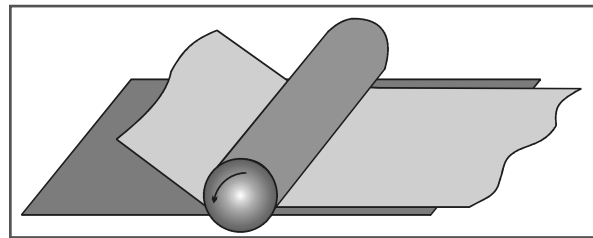
dụng của lực ép và nhiệt độ lớp keo nhiệt nóng chảy lấp đầy bề mặt giấy liên kết lớp màng cần ghép với lớp vật liệu in (giấy).

**Ghép đùn** : Nhựa dưới dạng hạt được đun nóng chảy và đùn ra từ đầu đùn lên bề mặt vật liệu 1 dòng nhựa lỏng, qua lô cán và làm lạnh nhựa được dàn mỏng lên vật liệu và đông cứng lại, tạo một lớp màng bám chắc trên vật liệu.



Hình 6.6 : Sơ đồ nguyên lý ghép đùn

Trong thực tế ở nước ta việc dán ghép màng lên tờ in được thực hiện chủ yếu là dán bằng keo và màng chủ yếu dùng để dán màng là màng BOPP, dạng bóng và mờ.



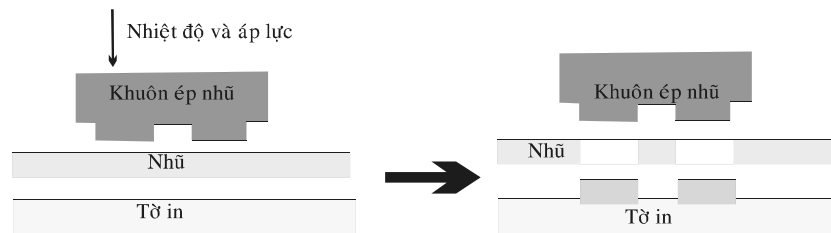
Hình 6.7 : Dán màng

## II.4. Ép nhũ

Là hình thức trang trí bề mặt sản phẩm in theo cách dán ép lên bề mặt tờ in những hình ảnh, chữ bằng nhũ vàng, bạc hoặc giấy thiếp.

### Nguyên lý

Sử dụng khuôn in cao đã được gia nhiệt (phần tử in nằm trên mặt phẳng cao hơn các phần tử không in) để ép mạnh tờ nhũ vào tờ in. Dưới tác dụng của nhiệt độ và áp lực, nhũ được ép dán vào giấy ở những chỗ khuôn in lồi lên (phần tử in).



Hình 6.8 : Sơ đồ nguyên lý ép nhũ

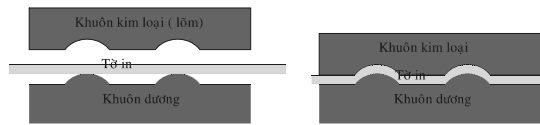


### II.5. Ép chìm nổi

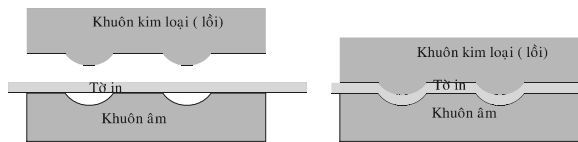
Là hình thức truyền hình ảnh lên tờ in bằng cách làm biến dạng bề mặt tờ in theo khuôn mẫu nhất định.

Dùng hai khuôn âm dương (lồi lõm) trái ngược và vừa khít nhau. Dùng lực ép và nhiệt độ để ép tờ in giữa hai khuôn âm dương làm tờ in biến dạng (không còn bằng phẳng nữa) và có hình dạng như hình dạng khuôn.

Khi ép chìm hoặc nổi người ta sử dụng 1 cặp khuôn ép : thường bao gồm một khuôn kim loại được gia nhiệt và một khuôn nguội làm bằng vật liệu nhựa hoặc cactong dày được ép sang từ khuôn kim loại.



Hình 6.9 : Nguyên lý dập nổi

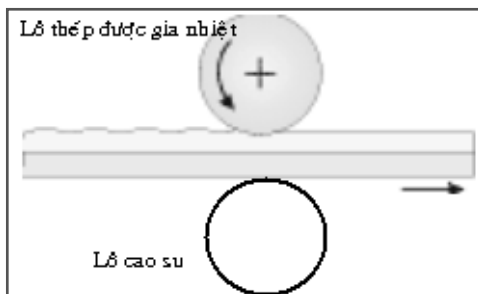


Hình 6.10 : Nguyên lý dập chìm

Ép chìm	Ép nổi
-Khuôn kim loại có các phần tử in lõm lên (khuôn in cao)	-Khuôn kim loại có các phần tử in lõm xuống (khuôn in lõm)
-Khuôn âm là khuôn bằng vật liệu nhựa hoặc cactong dày được ép sang từ khuôn kim loại	-Khuôn âm là khuôn bằng vật liệu nhựa hoặc cactong dày được ép sang từ khuôn kim loại
-Hình ảnh nhận được sẽ thấp hơn các phần còn lại của tờ in	-Hình ảnh nhận được sẽ cao hơn các phần còn lại của tờ in

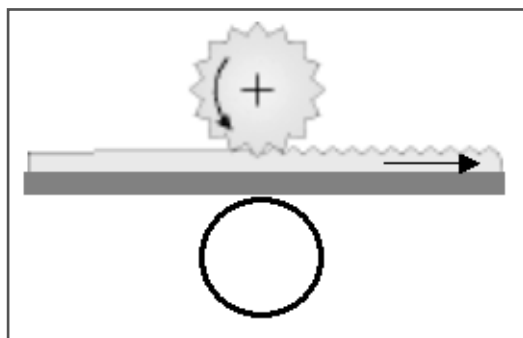
### II.6. Tăng cường độ bóng hay tạo vân (nhám) cho tờ in

Đôi khi để tăng cường độ bóng phẳng cho tờ in người ta có thể tiến hành tráng phủ 2 lần hoặc cho tờ in đã được tráng phủ và được làm khô đi qua một cặp lô cán gồm 1 lô thép và một lô cao su, lô thép được gia nhiệt.



Hình 6.11: Nguyên lý tăng độ bóng cho tờ in sau khi tráng phủ

Để tạo vân hoặc tạo nhám cho tờ in, sau khi tráng phủ verni, cho tờ in đi qua cặp lô cán gồm 1 lô kim loại đã được khắc vân (lô này có thể thay đổi được để có nhiều dạng vân khác nhau) gia nhiệt và 1 lô bọc giấy, dưới tác dụng của nhiệt độ và áp lực tờ in bị biến dạng tạo các hoa văn vân nhám trên bề mặt giấy.



Hình 6.12: Nguyên lý tạo vân nhám cho tờ in sau khi tráng phủ

### III. Đóng sách bìa mềm và bìa cứng

#### III.1. Các khái niệm chung về đóng sách

##### Cấu tạo cuốn sách

Cấu tạo chung của một cuốn sách hoặc tạp chí gồm 2 thành phần : ruột và bìa.

##### **Ruột sách :**

Là tập hợp các trang in theo một trật tự nhất định, chúng được liên kết với nhau ở gáy sách bằng các phương pháp khác nhau như : keo dán, ghim hay chỉ khâu.

Riêng ở sách bìa cứng, ruột sách còn có thêm một số thành phần khác như băng chỉ đầu, vải lót gáy, giấy bọc gáy, chỉ đánh dấu trang, tờ gác.

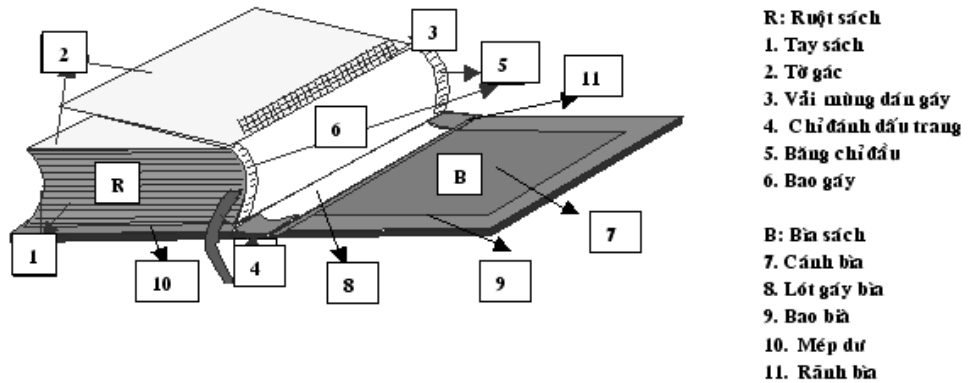
Tay sách là đơn vị cấu tạo nên ruột sách (tính khi bắt cuốn), đây là thành phần chính mang tải nội dung cuốn sách, nó đảm bảo cho khả năng tập hợp thành ruột sách. Có 2 loại tay sách : đơn giản và phức tạp.

##### **Bìa sách :**

Có 2 dạng bìa sách thường gặp trong thực tế là bìa mềm và bìa cứng.

##### **Bìa mềm :**

Bìa sách của sách bìa mềm thường làm bằng giấy có định lượng khoảng 80 đến 250 g/m<sup>2</sup>, tờ bìa có thể được gia công bề mặt như cán màng, dập nổi, bế, cán gân... để trang trí và bảo vệ (bìa sách có thể toàn phần hay từng phần).



Hình 6.13: Cấu tạo sách bìa cứng

**Bìa cứng :**

Có cấu tạo phức tạp có thể được làm bằng da, vải hoặc giấy. Có cấu tạo toàn phần hoặc từng phần.

**Liên kết giữa bìa và ruột sách:**

- Đối với sách bìa mềm: liên kết giữa bìa sách và ruột sách là trực tiếp bằng ghim hay bằng keo.
- Đối với sách bìa cứng: liên kết giữa bìa sách và ruột sách là gián tiếp thông qua tờ gác.

**Phân loại:**

Tùy theo cấu tạo của bìa sách người ta phân ra làm sách bìa cứng và sách bìa mềm.

**Các dạng sách bìa mềm thường gặp:**

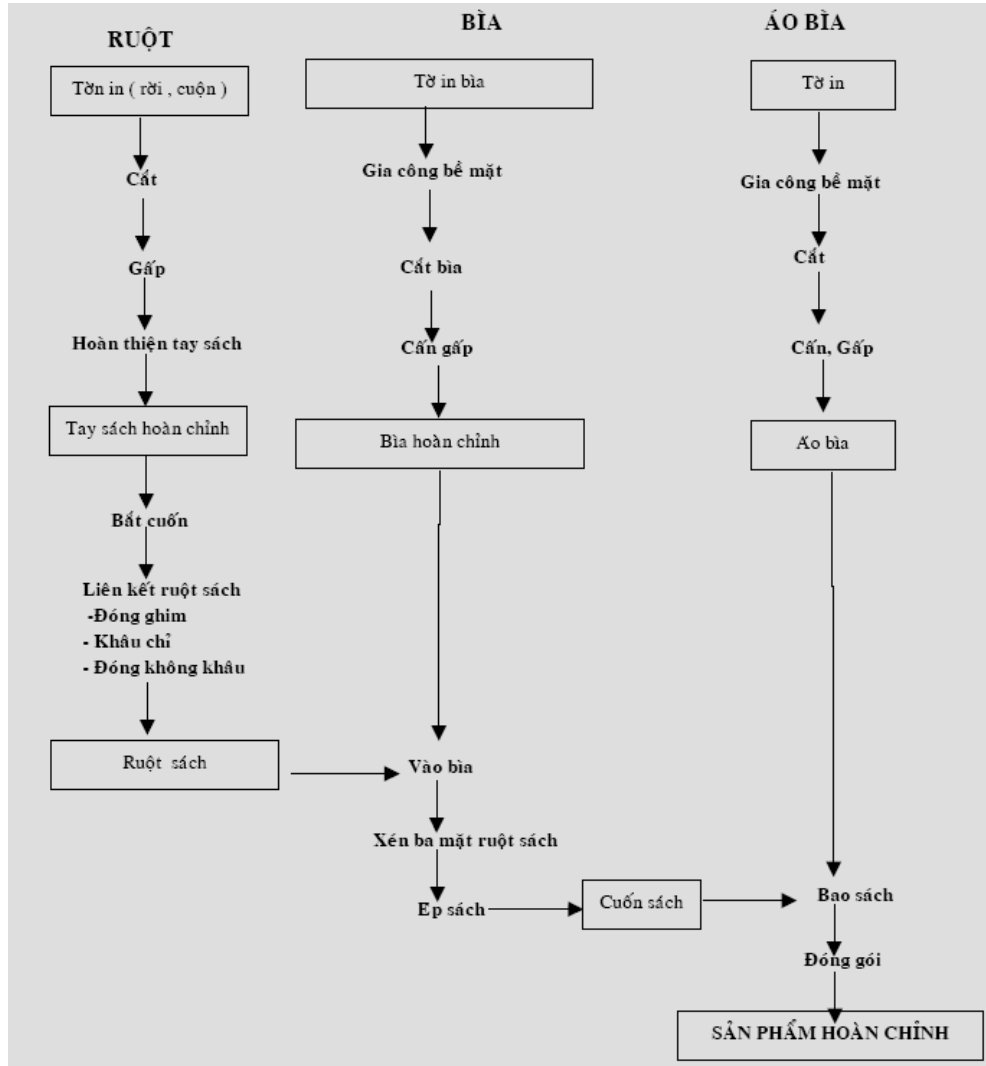
- Sách đóng ghim, bao gồm hai dạng : đóng lồng (các tay sách lồng vào nhau) và đóng kẹp (các tay sách chồng lên nhau và được kim đóng kẹp vào nhau).
- Sách khâu chỉ, cũng bao gồm hai dạng thường gặp là đóng lồng và đóng kẹp.
- Sách đóng không khâu (cà gáy dán keo, dán keo các trang sách rời...).

**Sách bìa cứng :**

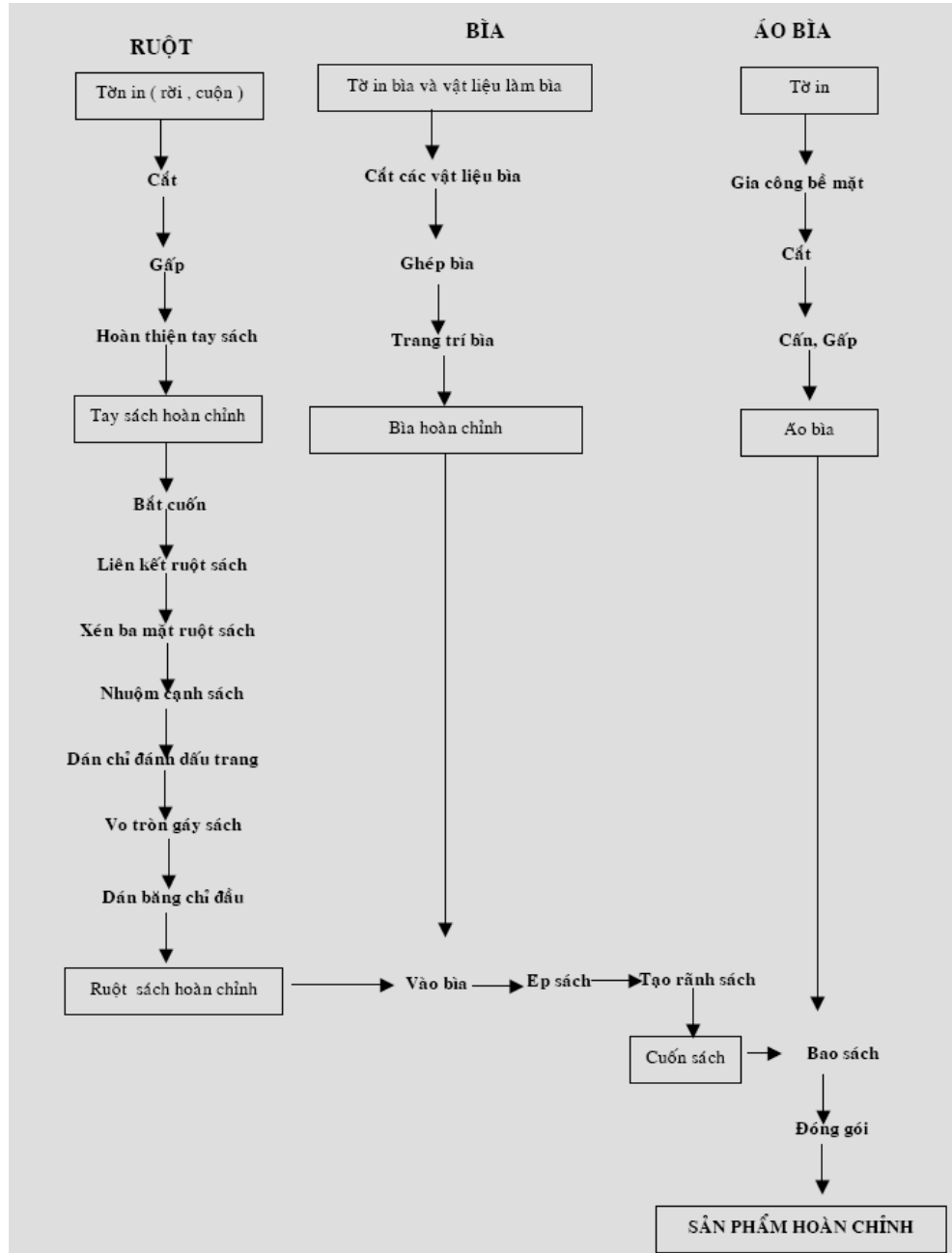
- Sách bìa cứng thường được phân biệt theo cấu tạo bìa : bìa cứng toàn phần, bìa cứng từng phần.
- Phân biệt theo vật liệu làm bìa : Vật liệu làm bìa có cấu tạo bằng da hay vải, giấy...
- Phân biệt theo hình dạng của gáy sách : gáy sách có dạng tròn hay vuông.
- Phân biệt theo mép dư : Bìa sách có mép dư hay không có mép dư .

### III.2. Quy trình đóng sách

#### Quy trình đóng sách bìa mềm



Quy trình sản xuất sách bìa cứng



### III.3. Các công đoạn gia công

#### Chuẩn bị trước khi gia công

Chất lượng của cuốn sách không chỉ phụ thuộc vào người gia công trực tiếp mà còn phụ thuộc vào tờ in khi đưa sang phân xưởng sách, vì vậy nhận tờ in là công đoạn đầu tiên và hết sức quan trọng của quá trình gia công sách.

Nhận tờ in phải đảm bảo kiểm tra đủ số lượng (có tính cả lượng bù hao) và đúng chất lượng (theo đúng các yêu cầu kỹ thuật đã quy định).

#### Vỗ và cắt tờ in thành các tờ gấp

##### Vỗ giấy

Trước khi pha cắt, tờ in phải được vỗ bằng phẳng và chồng khít lên nhau ở hai cạnh tay kê. Quá trình làm cho chồng giấy bằng phẳng gọi là vỗ giấy. Quá trình vỗ giấy bắt buộc phải thực hiện là vì khi lấy giấy ở trong kho ra hoặc sau khi in chồng giấy thường bị xô đẩy so le. Nếu không vỗ giấy mà đem xén ngay sẽ dẫn đến hiện tượng những tờ xén ra bị lệch, không thể sửa chữa được. Thao tác vỗ giấy có thể thực hiện bằng tay hoặc bằng máy.

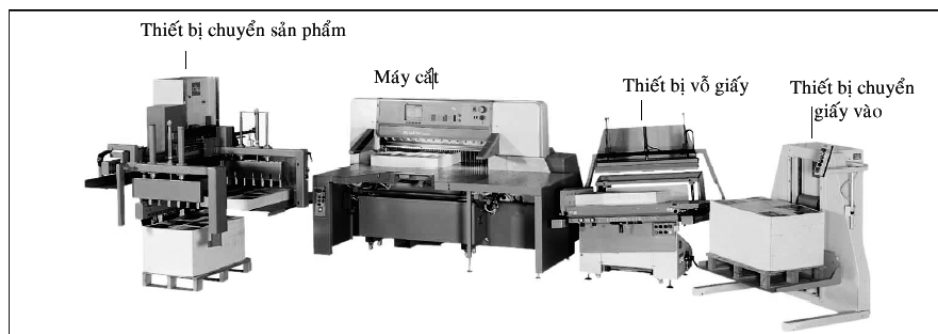
##### Cắt tờ in thành tờ gấp

Một tờ in có thể bao gồm 1, 2 hay nhiều tờ gấp. Để thực hiện công đoạn gấp, tờ in cần phải được cắt thành các tờ gấp.

Pha cắt tờ in là khâu chuẩn bị cho tờ in trước khi qua gia công ở những công đoạn tiếp theo trong phân xưởng sách. Cách tính toán để quyết định số nhát cắt trong tờ in phụ thuộc vào kích thước của tờ in và nguyên tắc dàn khuôn (dàn khuôn in tự trở, hoặc dàn khuôn in A-B; dàn khuôn cho các tay sách gấp hai, ba hoặc bốn vạch). Đối với những tờ in phụ như: ảnh, phụ bản, bìa, tờ lót, thường phải pha cắt thành những tờ nhỏ.

Pha cắt tờ in là một công việc rất quan trọng, nếu bị sai hỏng thì những sản phẩm đó không sửa lại được hoặc có sửa được thì sẽ không đạt chất lượng kỹ thuật. Do vậy, yêu cầu của công đoạn pha cắt phải: đúng góc tay kê, thứ tự cỡ cắt, đúng khuôn khổ kích thước tờ sách; các khoảng trắng ở đầu, chân, gáy ruột sách ở các chồng cắt phải tương ứng bằng nhau, đồng thời phải bảo đảm chất lượng của nhát cắt với các dung sai cho phép và thao tác đúng quy trình.

Quá trình pha cắt tờ in được tiến hành trên máy dao một mặt hoặc trên các dây chuyền cắt (hình 6.14).



Hình 6.14: Dây chuyền cắt

**Gấp các tay sách**

Quá trình đem tờ in đã pha cắt (tờ gấp) gấp thành tay sách theo đúng thứ tự số trang gọi là gấp tay sách.

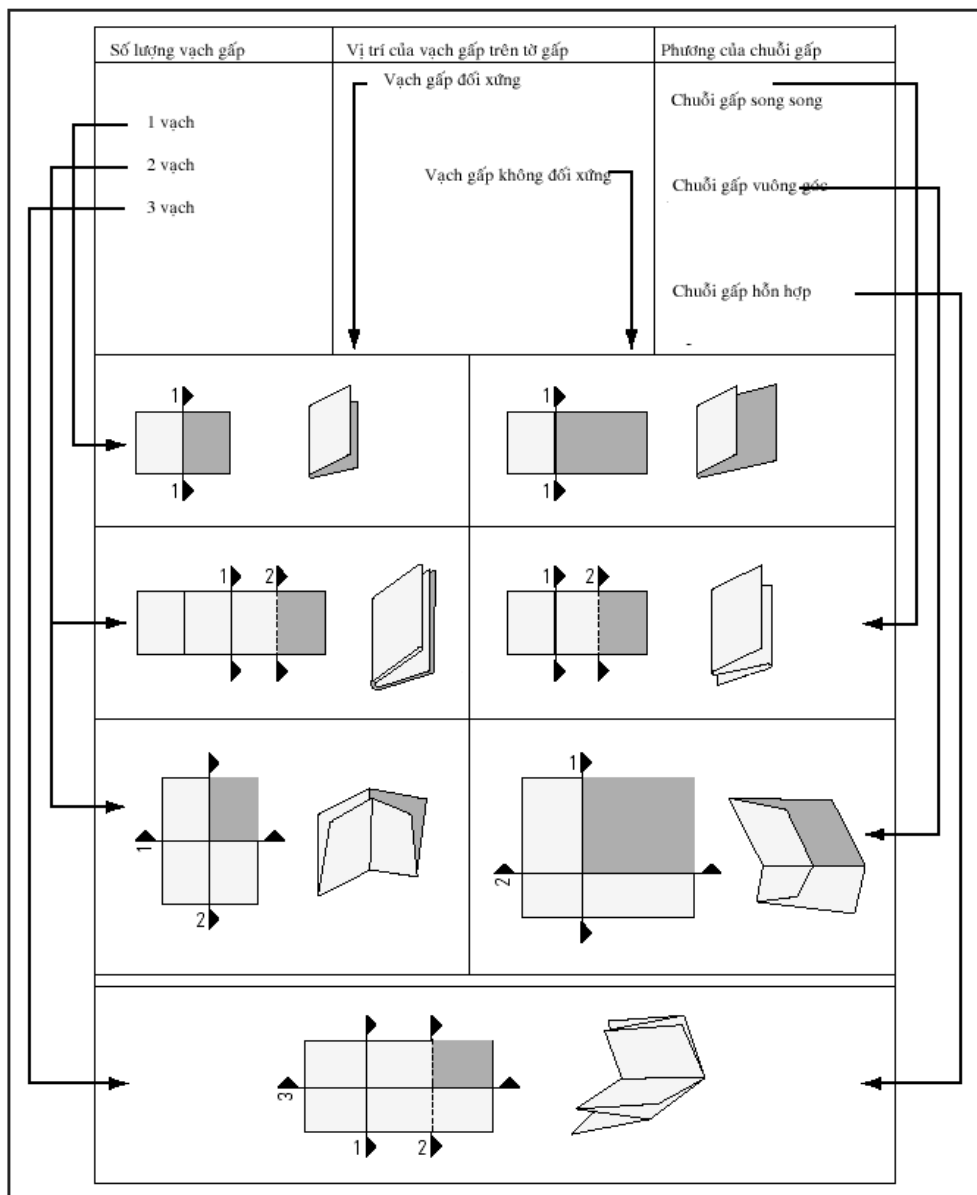
Trong một tay sách, thông thường:

Gấp 1 vạch cho tay sách có 4 trang.

Gấp 2 vạch cho tay sách có 8 trang.

Gấp 3 vạch cho tay sách có 16 trang.

Gấp 4 vạch cho tay sách có 32 trang.



Sơ đồ 6.15 : Các kiểu gấp

Ngoài ra, nếu gấp theo cách gấp song song thì tay sách gấp 2 vạch có thể là 6 trang, gấp 3 vạch có thể là 8 trang.

Tay sách được dùng nhiều nhất ở nước ta hiện nay là tay sách gấp 3 vạch vuông góc 16 trang.

Công đoạn gấp có thể thực hiện thủ công hoặc bằng máy (hình 6.16 và 6.14) theo các kiểu gấp khác nhau (hình 6.15).

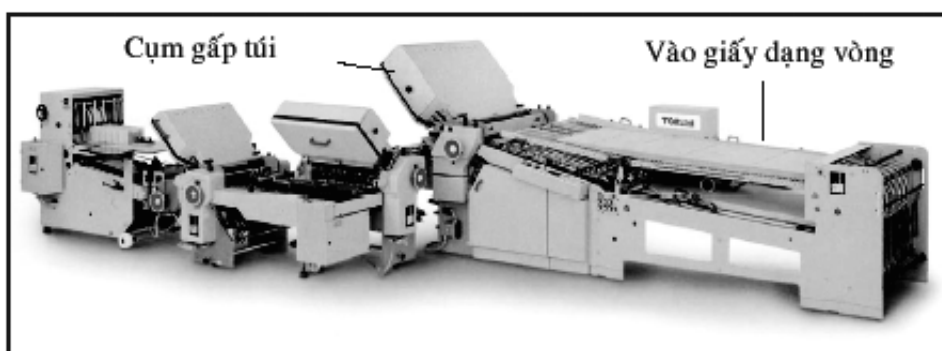
Theo số lượng vạch gấp : có các kiểu gấp 1, 2, 3, 4 vạch.

Theo vị trí vạch gấp: có các kiểu gấp đối xứng và không đối xứng. Vạch gấp đối xứng làm giảm  $\frac{1}{2}$  kích cỡ của tờ gấp so với trước khi gấp vạch gấp đó.

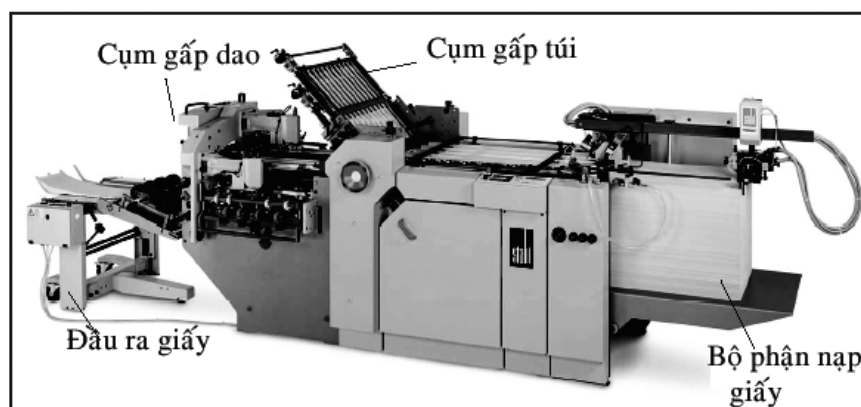
Theo phương của các vạch gấp có : kiểu gấp song song (các vạch gấp của kiểu gấp này song song với nhau). Kiểu gấp vuông góc (trong đó vạch gấp sau luôn vuông góc với vạch gấp trước). Kiểu gấp hỗn hợp.

Hướng gấp : gấp vào trong (gấp cuộn). Gấp ra ngoài (gấp chữ chi).

Việc quyết định phương án gấp cho các tay sách, không chỉ phụ thuộc vào khâu gấp mà phải được thống nhất từ khâu thiết kế, bình bản, in, đặc biệt việc quyết định kiểu gấp cho tay sách phải luôn đi đôi với việc bố trí trang trên tờ gấp và tờ in.



Hình 6.16: Máy gấp túi



Hình 6.17 : Máy gấp hỗn hợp



## Ép các tay sách

Sau khi gấp xong, các tay sách phải được ép phẳng để cho không khí giữa các tay sách thoát hết ra ngoài và đường gấp giữ được chiết nếp. Tay sách được ép phẳng sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho máy khâu và các thiết bị đóng sách làm việc dễ dàng.

Sau khi ép xong đem bó lại thành từng bó đều nhau, mỗi bó cao khoảng 50 cm. Để cho các tay sách được bằng phẳng sạch sẽ, không bị rách và quần mép, khi bó phải có hai tấm carton cứng hoặc hai tấm gỗ mỏng có khuôn khổ bằng khuôn khổ của tay sách lót ở hai đầu và cột thật chắc chắn.

## Hoàn thiện tay sách

Thông thường sau khi gấp một tờ gấp ta sẽ có một tay sách nhưng trong một số trường hợp do yêu cầu thiết kế người ta phải dán thêm một số các chi tiết phụ như : ảnh minh họa, tờ gác, các biểu đồ, bản đồ vào tay sách hoặc lồng thêm các phần lẻ vào tay sách, lúc này ta nhận được một tay sách phức tạp.

Công việc dán tờ in lẻ có hai trang, dán tranh ảnh minh họa, biểu đồ hay bản đồ hay tờ gác,... lên tay sách gọi là dán tờ rời. Những tờ rời này có thể dán vào phía ngoài của tay sách hoặc dán bên trong tay sách, có thể dán ở mặt trước hoặc mặt sau của tay sách.

### ***Dán tờ rời có mấy phương pháp sau:***

Dán thủ công không có thiết bị.

Dán thủ công bằng khuôn.

Dán theo băng chuyền.

Dán trên máy bán tự động với điều kiện dùng tay để đặt tay sách và tờ rời vào máy.

Dán bằng máy bán tự động.

Bắt lồng tay gấp lẻ: Các tay gấp lẻ thường được in trên một tờ in riêng với tay gấp chính. Tay gấp lẻ có thể được dán lên hay lồng ngoài tay gấp chính. Những tay sách đặc biệt này của cuốn sách không nên là tay sách đầu tiên hay cuối cùng của một cuốn sách.

## Bắt cuốn

Quá trình tập hợp các tay sách lại theo thứ tự để thành một cuốn sách gọi là bắt sách.

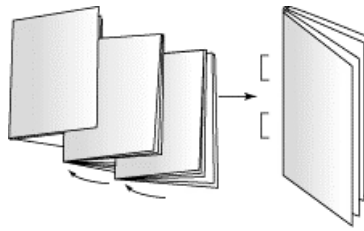
Có hai kiểu bắt cuốn: bắt chồng (kẹp) và bắt lồng.

Bắt sách có thể tiến hành trên máy hoặc làm thủ công.

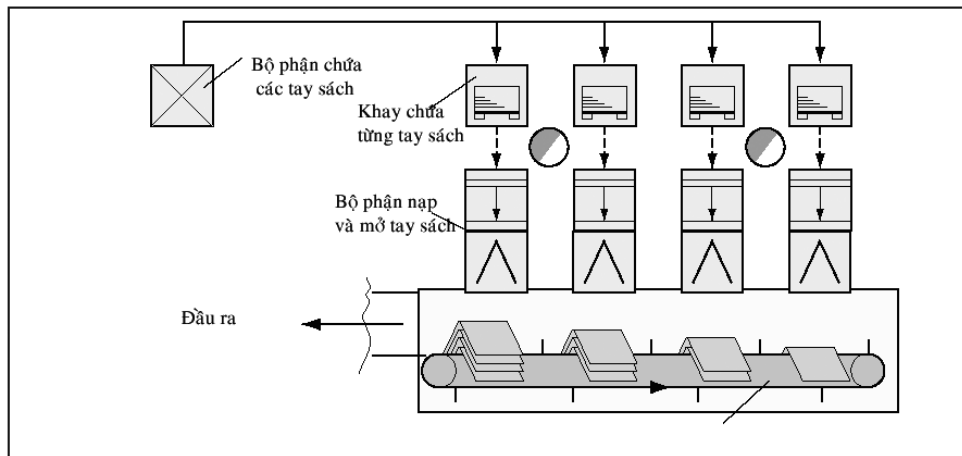
### ***Bắt cuốn lồng :***

Tay sách sau được lồng vào tay sách trước cho một ruột sách

Sách đóng lồng chỉ áp dụng cho những cuốn sách dưới 84 trang, trường hợp đặc biệt có thể dày hơn nhưng không quá 128 trang.



Thường các tay sách sau khi được bắt lồng sẽ được liên kết với nhau bằng ghim thép, ghim thép nằm giữa ruột sách.

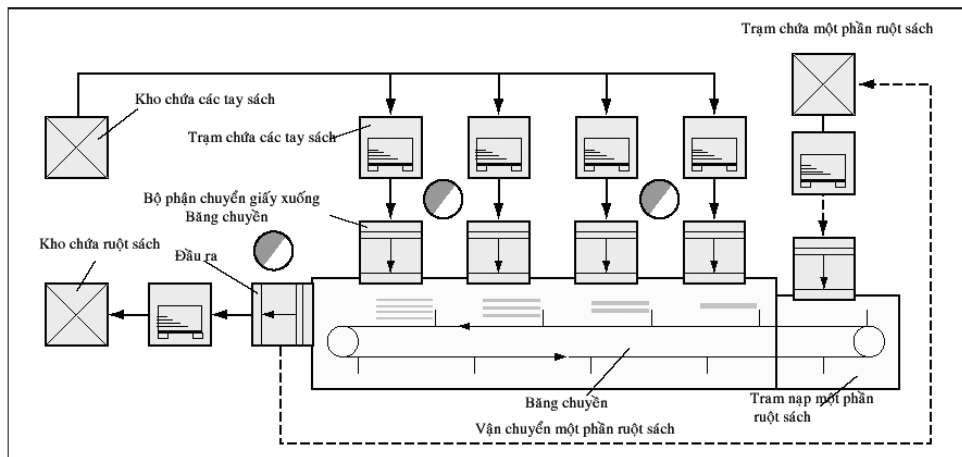


Hình 6.18 : Sơ đồ nguyên lý thiết bị bắt cuốn lồng

**Bắt cuốn kẹp (bắt chồng):**

Là quá trình các tay sách (chứa xén) được tập hợp bằng cách xếp chồng lên nhau. Kết quả ta được một ruột sách.

Các ruột sách sau khi bắt cuốn chồng sẽ được liên kết gáy bằng các phương pháp khâu chỉ, dán không khâu hoặc đóng ghim thép. Các ruột sách sách sau khi bắt cuốn được xếp thành chồng, giữa các ruột sách chưa có sự phân cách, người ta chỉ nhận dạng bằng các nhìn vào dấu gáy tay sách.



Hình 6.19: Sơ đồ nguyên lý thiết bị bắt cuốn kẹp

Đối với sách đóng lồng: Chỉ áp dụng cho những cuốn sách dưới 84 trang, trường hợp đặc biệt có thể dày hơn nhưng không quá 128 trang. Vạch gáy của tất cả những tay sách và bìa của sách bìa mềm đóng lồng cần phải bằng và cùng nằm trên một mặt phẳng. Ghim phải nằm đúng giữa gáy.



Hình 6.20 : Sách đóng ghim lồng

Đối với sách đóng kẹp: Chỉ áp dụng khâu thép cho sách có độ dày dưới 200 trang. Vạch đầu và vạch gáy của tay sách đóng kẹp phải cùng nằm trên một mặt phẳng tương ứng. Ghim khâu nằm cách vạch gấp gáy từ 4 – 5 mm.



Hình 6.21 : Sách đóng ghim kẹp

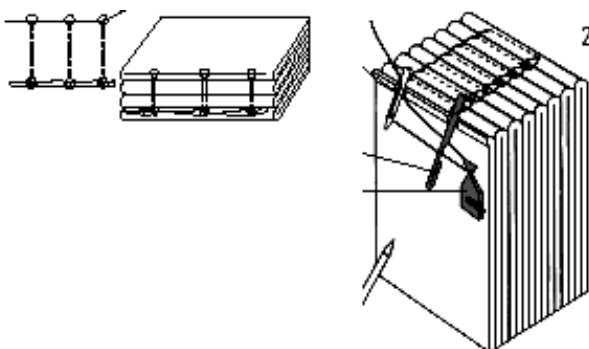
### ***Liên kết bằng khâu chỉ***

Đối với sách có ruột dày quá tiêu chuẩn đóng thép, những sách đòi hỏi chất lượng cao thường sử dụng phương pháp khâu chỉ (hình 6.22).

Phương pháp này có ưu điểm lớn là có khả năng khâu sách rất dày, khi mở sách ra xem dễ dàng, sách bằng phẳng, bền và đẹp hơn khâu thép. Tuy nhiên, phương pháp này tốn nhiều thời gian hơn và giá thành cao hơn khâu thép.

Khâu chỉ có thể tiến hành thủ công hoặc bằng máy và được áp dụng cho sách đóng lồng rất mỏng hoặc sách đóng kẹp.

### ***Liên kết bằng keo (đóng không khâu)***



Hình 6.22 : Sách khâu chỉ

Ruột sách trước tiên thường được cà hoặc xén gáy sau đó được liên kết bằng keo cùng với bìa sách hoặc bọc gáy. Phương pháp này có thể đóng được những cuốn sách có độ dày lớn, có số lượng in lớn, làm cho việc gia công gáy ruột sách đơn giản hơn, nâng cao chất lượng, làm cho gáy sách

liên kết chặt chẽ, hình thức sáng đẹp hơn.

### **Hoàn thiện ruột sách**

#### ***Keo hồ gáy sách :***

Ruột sách sau khi khâu xong (bằng chỉ), để đảm bảo cho cuốn sách được chắc chắn hơn, đẹp hơn, người ta bôi ở gáy ruột sách một lớp hồ mỏng.

Bôi hồ ở gáy ruột sách còn có tác dụng làm cho cuốn sách khi mở ra xem không bị bong ra giữa hai tay sách và giữ được hình dáng sau khi vê tròn gáy sách.

Công đoạn bôi hồ gáy ruột sách có thể tiến hành bằng máy hoặc thủ công.

#### ***Lưu ý :***

Trong đóng sách bìa mềm công đoạn này thường được kết hợp luôn với công đoạn vào bìa sách. Trước đó, bìa cũng được xử lý theo một quy trình từ nhận tờ bìa đến đếm vở bìa, gia công bìa, pha cắt bìa và cán bìa. Bìa có thể được gia công dán màng rồi cán từ 2 đến 4 vạch.

Đối với sách bìa cứng công đoạn này gáy sách khi được keo hồ thường dán vào miếng bọc gáy.

Với sách đóng không khâu công đoạn này chính là công đoạn liên kết các tay sách.

### **Ép gáy ruột sách**

Ép gáy ruột sách có mục đích làm cho các ruột sách được bằng phẳng, chắc chắn và làm cho tất cả các gáy cuốn sách có độ dày như nhau, tạo điều kiện vào bìa có chất lượng.

### **Xén ba mặt ruột sách**

Ruột sách (hoặc cuốn sách) sau khi ép gáy, người ta mang xén sách nhằm đưa ruột sách (hoặc cuốn sách) về đúng kích thước và hình dạng theo yêu cầu.

Việc xén nên tiến hành khi hồ còn ẩm để tránh làm hỏng lớp hồ trên gáy ruột sách.

Có thể xén trước hoặc sau khi vào bìa.

Xén ba mặt ruột sách có thể tiến hành trên máy dao một mặt hoặc ba mặt. Nhưng tốt nhất là tiến hành trên máy dao ba mặt để cho năng suất cao và đảm bảo chất lượng sản phẩm.

### **Quá trình gia công hoàn thiện các ruột sách bìa cứng :**

***Chạy đường màu lên các cạnh ruột sách.***

***Dán chỉ đánh dấu trang.***

Kích thước bằng đường chéo quyển sách +2-3 cm

***Vo tròn gáy sách :***

Tạo sự chắc chắn cho ruột sách, thuận lợi khi vào bìa.

Tăng độ bền của ruột sách.

***Dán băng chỉ đầu*****Sản xuất bìa cứng*****Bìa cứng có các dạng :***

Theo cấu trúc: toàn phần, từng phần .

Theo vật liệu làm bìa : da, vải, nhựa, giấy.

Có mép dư, không mép dư .

***Quá trình làm bìa :***

Sản xuất bìa gồm các giai đoạn sau :

Pha cắt cánh bìa, gáy bìa.

Pha cắt vật liệu bọc bìa.

Pha cắt băng lót gáy.

Ghép bìa.

Trang trí hoàn thiện bìa: Ép nhũ, dập chìm, nổi, in mực lên bìa sách.

**Vào bìa sách bìa cứng**

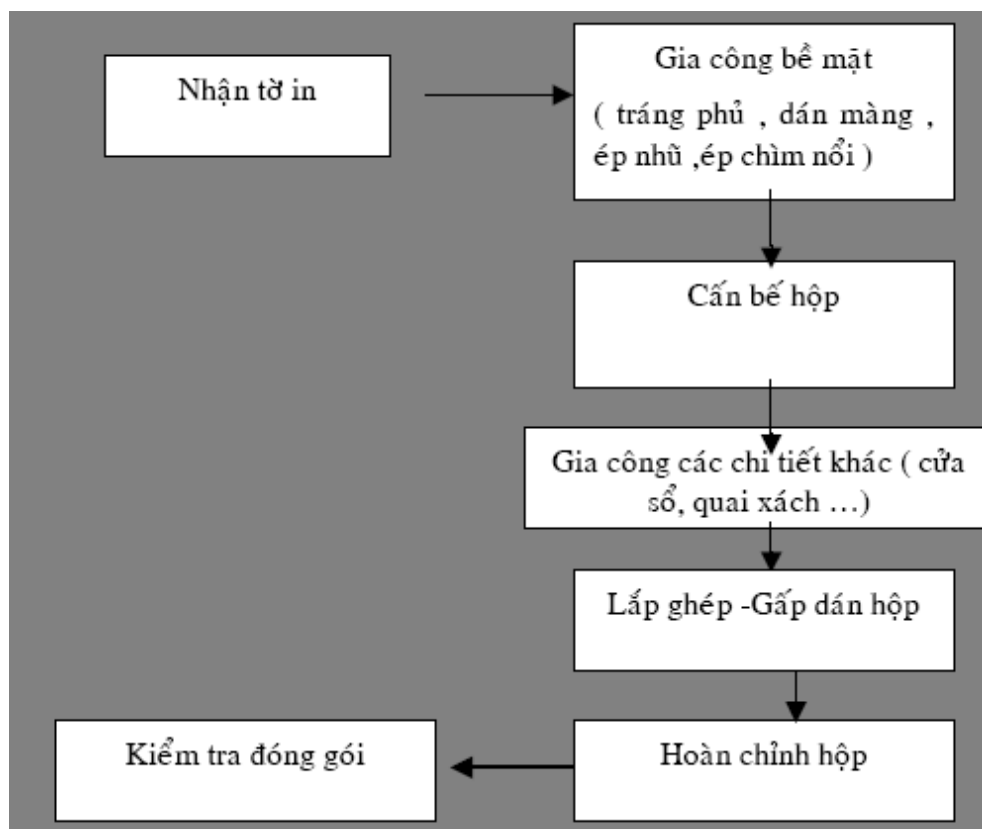
Bìa và ruột sách bìa cứng được liên kết thông qua tờ gác. Sau khi liên kết bìa và ruột thường có công đoạn tạo rãnh bìa. Có thể gia công bằng tay hoặc bằng thiết bị.

**IV. Thành phẩm các dạng bao bì hộp giấy****IV.1. Giới thiệu hộp gập**

Hộp gập là dạng bao bì được làm từ giấy bìa, do từ một hay nhiều mảnh bẻ tạo thành. Bao bì có hình dáng rất đa dạng nhưng thông dụng nhất là các dạng hình hộp chữ nhật do tính dễ lưu trữ và vận chuyển .



## IV.2. Quy trình thành phẩm các dạng hộp gấp



Hình 6.23: Quy trình thành phẩm các dạng bao bì hộp

## IV.3. Các công đoạn gia công

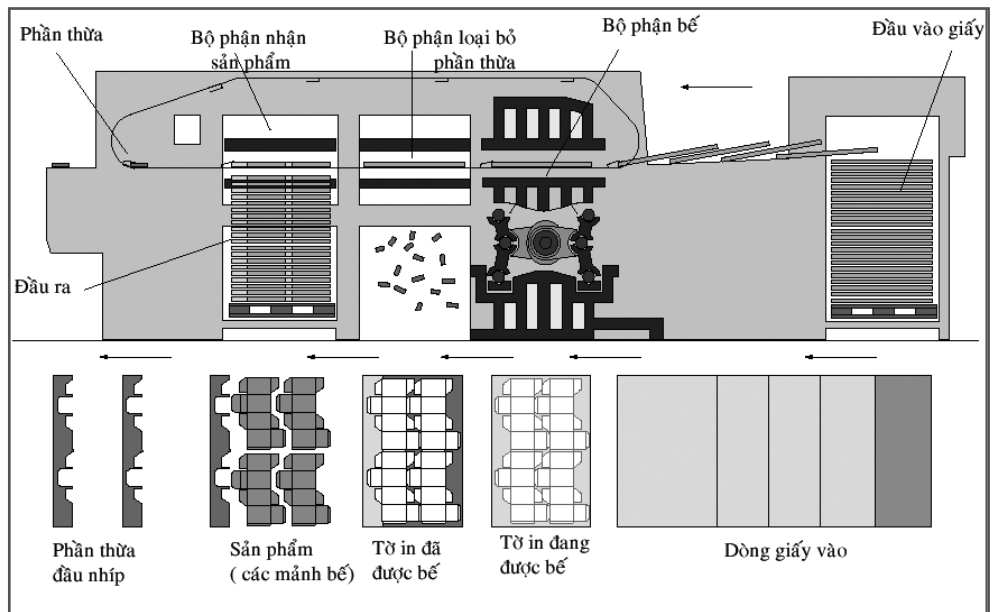
### Cấn bế : (định hình hộp ở dạng mặt phẳng – khổ trải)

Cấn bế là quá trình tạo cho sản phẩm (có thể tờ rời hoặc cuộn) một hình dạng hình học phức tạp (không phải hình chữ nhật đơn thuần) phù hợp với cấu trúc của sản phẩm hoặc theo ý đồ của nhà thiết kế.

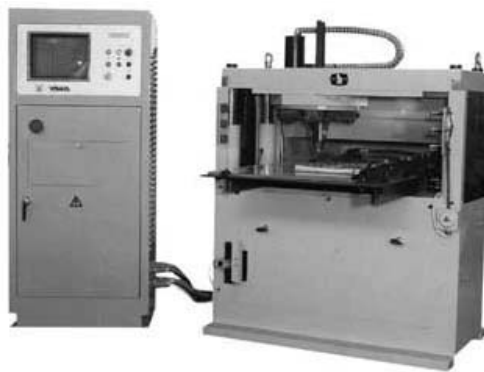
Đây là công đoạn bắt buộc khi sản xuất một số dạng sản phẩm như : bao bì, túi xách, nhãn hàng, đồ chơi....

Để bế một sản phẩm người ta sử dụng khuôn bế của sản phẩm đó. Khuôn bế thường có đế là một tấm gỗ phẳng được cưa lộng theo sơ đồ bế của sản phẩm và sơ đồ bình trang, trên đó tại vị trí cần cắt đứt (tạo hình dạng – đường viền) người ta gắn các dao cắt đứt (dao bế), tại những vị trí cần tạo đường ngăn người ta gắn dao cấn (dao tù). Khi bế người ta gắn khuôn bế vào các thiết bị dập, dưới tác dụng của áp lực ép các dao bế và cấn tạo các đường cấn và bế trên tờ in.

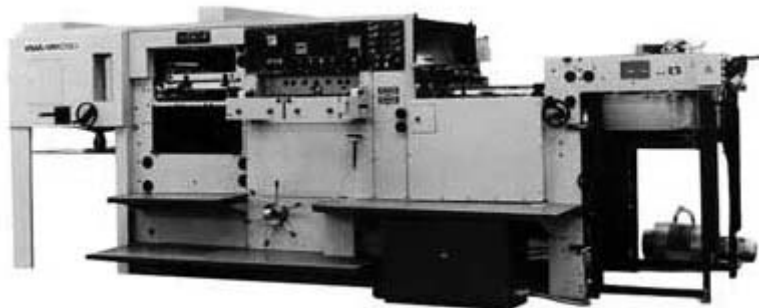
Trong công nghiệp cấn bế được thực hiện trên máy dập tương tự như thiết bị ép chìm nổi, ép nhũ.



Hình 6.24 : Sơ đồ máy bẻ tự động



Hình 6.25: Máy bẻ đặt tay nằm



Hình 6.26: Máy bẻ tự động



Hình 6.27: Máy bế đặt tay dạng đứng

### Gia công cửa sổ hộp

#### *Dạng cửa sổ hộp không được che kín (mở)*

Dạng cửa sổ này thường chỉ là những lỗ thủng được bế theo hình dạng nào đó phù hợp ý đồ của nhà thiết kế. Với các dạng cửa sổ này công đoạn gia công cửa sổ hộp chỉ bao gồm bế cửa sổ (thường công đoạn bế này thực hiện chung với công đoạn bế định hình hộp).

#### *Dạng cửa sổ được che bởi một lớp màng*

Lớp màng là một miếng nhựa được dán từ mặt sau : thường các công đoạn dán được gia công thủ công.

Lớp màng che cửa sổ chính là lớp màng được cán lên bề mặt nhằm gia công bề mặt hộp. Trong trường hợp này cần chú ý công đoạn bế sẽ được thực hiện 2 lần:

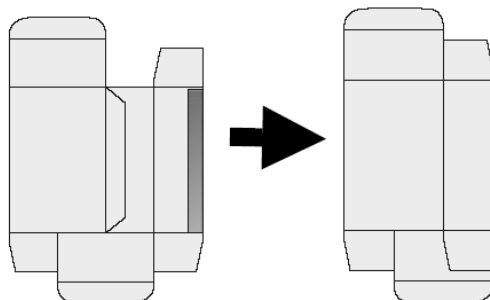
- Lần thứ nhất tờ in chỉ được bế các cửa sổ hộp.
- Sau đó tờ in được gia công cán màng.
- Bế lần thứ hai nhằm định hình hộp.

### Gấp dán hộp

Dán hộp là công đoạn ghép các mí hộp nhằm đưa hộp từ dạng phẳng sang dạng chuẩn bị cho hộp hình thành trạng thái không gian của hộp.

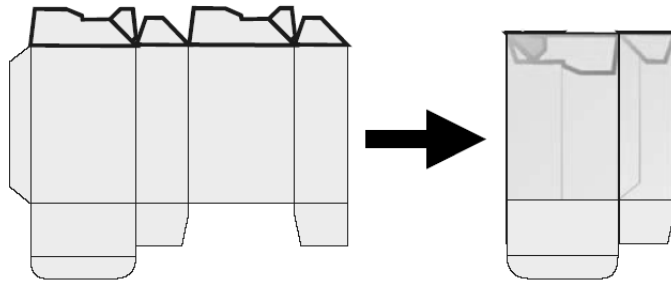
Người ta có thể dán hộp thủ công hoặc trên thiết bị (hình 6.30).

Hộp có thể được dán ghép mí hông, dán hai bên hông hoặc dán đáy tùy theo từng dạng hộp (hình 6.28 và 6.29).

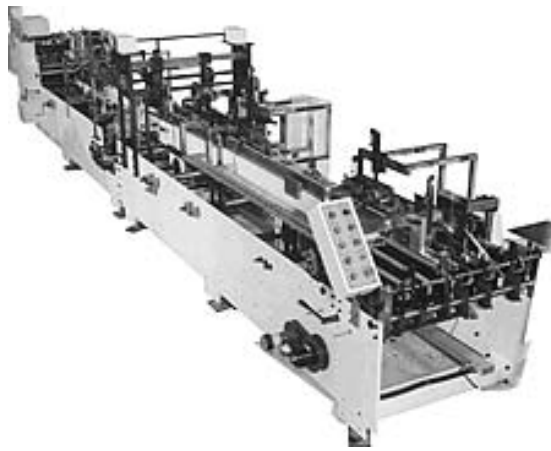


Hình 6.28 : Dán hông hộp





*Hình 6.29: Dán đáy hộp*



*Hình 6.30: Máy gấp dán hộp*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aicher, O.: Typographie. Ernst & Sohn, Berlin 1988.*
- Blackwell, L.: Twentieth century type design. Calmann & King, London 1992.*
- Friedl, F. et al.: Typographie - wann wer wie / Typography - when who how / Typographie- quand qui comment. Konemann, Koln 1998.*
- Frutiger, A.: Type, sign, symbol. ABC- Verlag, Zurich 1980.*
- Gerstner, K.: Kompendium fur Alphabeten. Niggli, Teufen 1972.*
- Heller, St.; Chwast, S.: Graphic style. Thames and Hudson, London 1988.*
- Hollis, R.: Graphic design. A concise history. Thames and Hudson, London 1994.*
- Massin, R.: La mise en page. Hoebeke, Paris 1991.*
- Meggs, Ph. B.: History of graphic design. Van Nostrand Reinhold, New York 1983.*
- Morison, St.: Type designs of the past and present. The Fleuron, London 1926.*
- Muller- Brockmann, J.: Rastersysteme. Gerd Hatje, Stuttgart 1981.*
- Muller- Brockmann, J.: Gestaltungsprobleme des Graphikers. The graphic artist and his design problems. Les ploblèmes d'un artiste graphique. Niggli, Teufen 1991.*
- Ruder, E.: Typographie, ein Gestaltungslehrbuch (German-English-French). 4th ed. Niggli, Teufen (Switzerland) 1982.*
- Schauer, G. K.: Die Einteilung der Druckschriften, Klassifizierung und Zuordnung der Alphabete. Heinz Moos, Munchen 1975.*
- Tschichold, J.: Meisterbuch der Schrift. Otto Maier, Ravensburg 1953.*
- Willberg, H. P.; Forssmann, F.: Lesetypographie. Hermann Schmidt, Mainz 1997.*
- Zapf, H.: Uber Alphabete. Verlagsbuchhandlung Georg Kurt Schauer, Frankfurt / Main 1960.*