



บทที่ 3

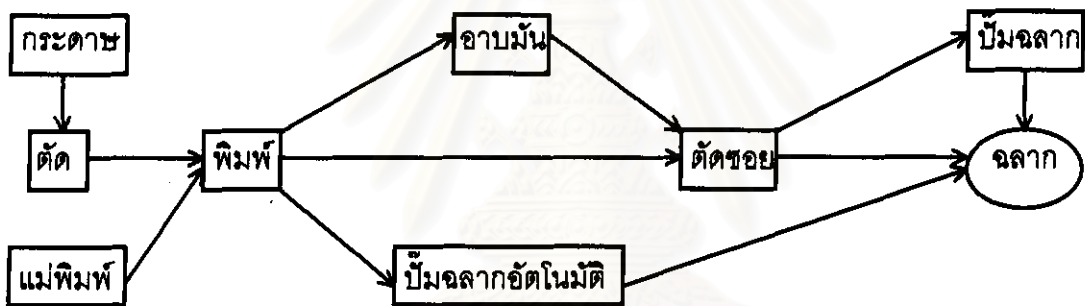
ข้อมูลพื้นฐานของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษานี้ นับเป็นโรงพิมพ์ที่มีประสบการณ์ยาวนาน โดยเริ่มจากโรงพิมพ์ขนาดเล็กมีเครื่องจักร และพนักงานไม่มากนัก จนมาถึงปัจจุบันได้กลายเป็นโรงพิมพ์ขนาดใหญ่มีเครื่องจักร อุปกรณ์ และพนักงานเพิ่มมากขึ้น มีการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างครบวงจร

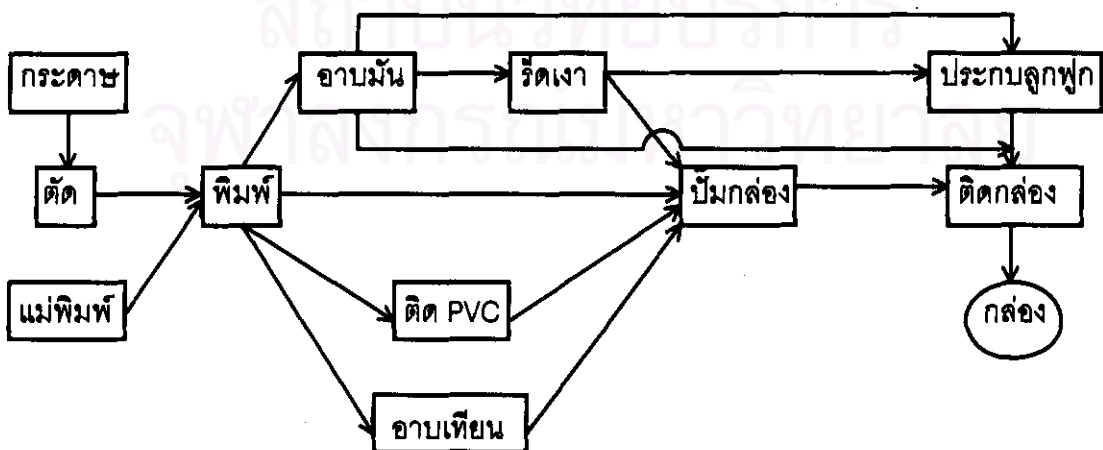
3.1 ผลิตภัณฑ์หลัก

ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

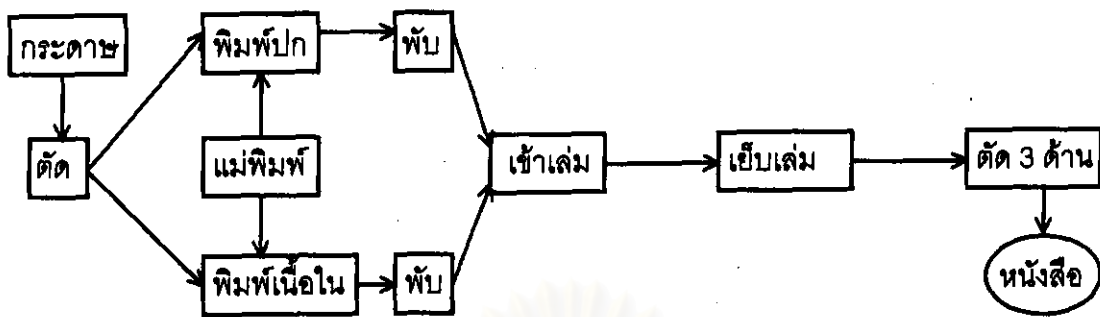
1. งานผลิตฉลาก



2. งานผลิตกล่อง



3. งานผลิตหนังสือ



นอกจากนี้ยังมีสิ่งพิมพ์อื่น ๆ เช่น

- โปสเตอร์
- ปฏิทิน
- โบรชัวร์
- แผ่นพับ
- แผงบลิสเตอร์ (blister)
- สติกเกอร์
- ไบเทรค
- งานโปรโมชัน เช่น ธงราว ป้ายแขวน เป็นต้น
- อื่น ๆ

3.2 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิต สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

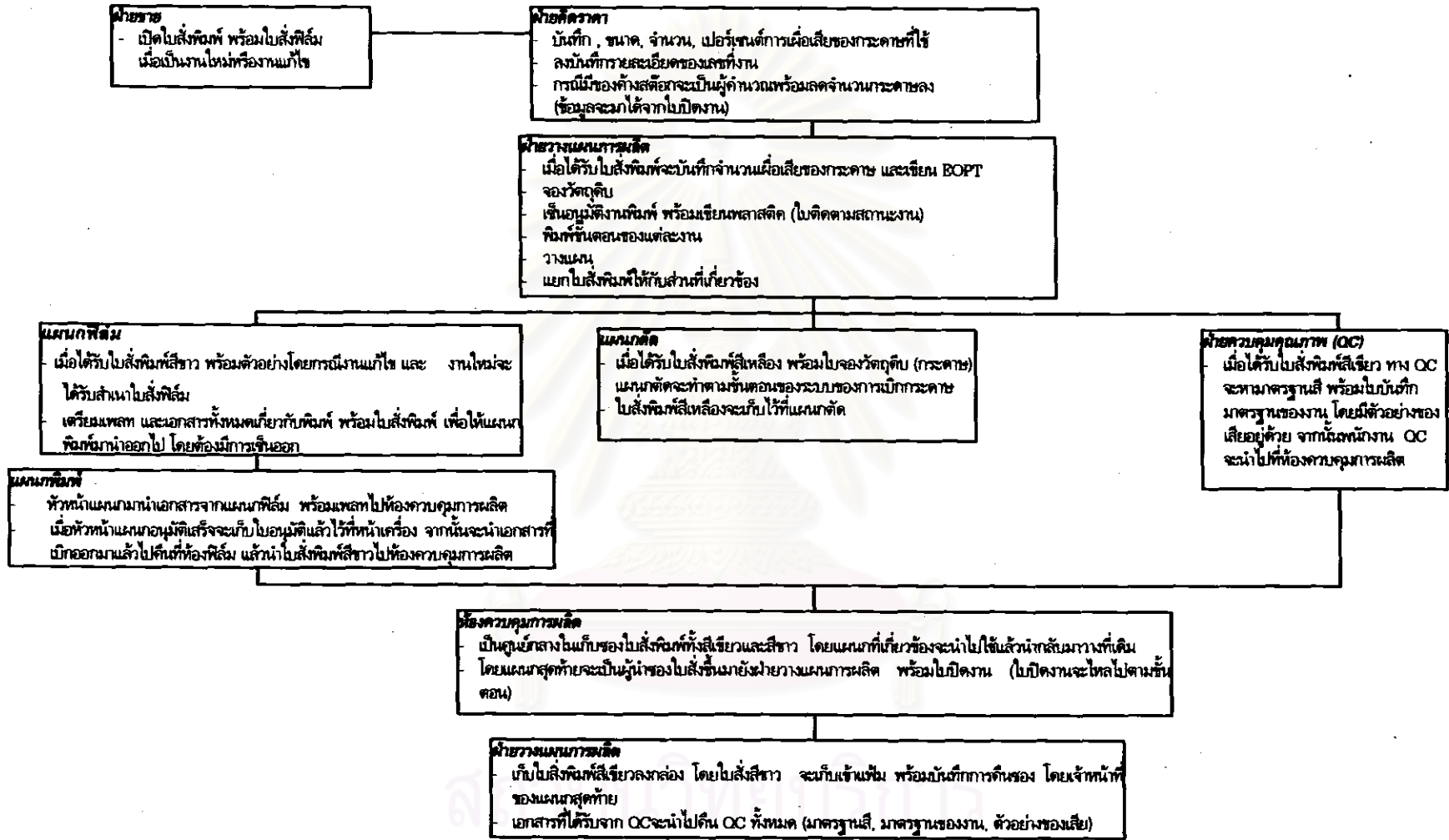
1. กระบวนการก่อนพิมพ์ (Pre-press) ได้แก่ การทำฟิล์ม เพลท
2. กระบวนการระหว่างพิมพ์ (Press) ได้แก่ การพิมพ์
3. กระบวนการหลังพิมพ์ (After-press) ได้แก่ การอบมัน ริดเงา, การบีบ, การตัดขอบ, การประกบปกผูก, การอบเทียน, การติด PVC, การขึ้นรูปกล่อง และงานทั่วไป

ก่อนที่จะเริ่มกระบวนการผลิตต่าง ๆ จะเริ่มจากเมื่อฝ่ายขายรับงานลูกค้าแล้ว จะมีการเปิดใบสั่งพิมพ์พร้อมใบสั่งฟิล์มในกรณีที่เป็นงานใหม่หรืองานแก้ไข แล้ว จะมีการส่งเอกสารต่อไปยังหน่วยคิดราคาเพื่อคำนวณหาปริมาณกระดาษที่ต้องการ จากนั้นจะส่งใบสั่งพิมพ์ไปยังฝ่ายวางแผนการผลิตเพื่อกำหนดขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการผลิต แล้วจะแยกใบสั่งพิมพ์ที่มีสำเนาสีต่าง ๆ ไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่

1. แผนกฟิล์ม จะได้ใบสั่งพิมพ์สีขาว เพื่อทำการเตรียมเพลทให้พร้อม จากนั้นจะส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องและใบสั่งพิมพ์สีขาวไปยังแผนกพิมพ์ เพื่อพิมพ์งาน โดยเมื่อพิมพ์งานเสร็จจะส่งใบสั่งพิมพ์กลับไปยังห้องควบคุมการผลิต
2. แผนกตัด จะได้ใบสั่งพิมพ์สีเหลือง เพื่อนำไปใช้ในการเบิกกระดาษมาเตรียมให้ได้ขนาดพร้อมนำขึ้นพิมพ์
3. แผนกควบคุมคุณภาพ จะได้ใบสั่งพิมพ์สีเขียว เพื่อใช้ในการเตรียมหามาตรฐานที่ใช้ในการพิมพ์งาน จากนั้นจะส่งใบสั่งพิมพ์สีเขียวไปยังห้องควบคุมการผลิต

ห้องควบคุมการผลิตจะเป็นศูนย์กลางในการเก็บใบสั่งพิมพ์สีขาวและสีเขียว โดยแผนกที่เกี่ยวข้องจะนำใบสั่งพิมพ์ไปใช้ แล้วจะต้องนำมาเก็บไว้ที่เดิม สำหรับแผนกสุดท้ายจะนำใบสั่งพิมพ์และใบปิดงานกลับขึ้นไปที่ยุติวางแผนการผลิตเพื่อทำการเก็บเข้าแฟ้ม และจัดการคืนเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้เสร็จแล้วกลับแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งรูปแบบการไหลของเอกสารในการสั่งพิมพ์ได้แสดงไว้ดังรูปที่ 3.1 สำหรับตัวอย่างใบสั่งพิมพ์ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



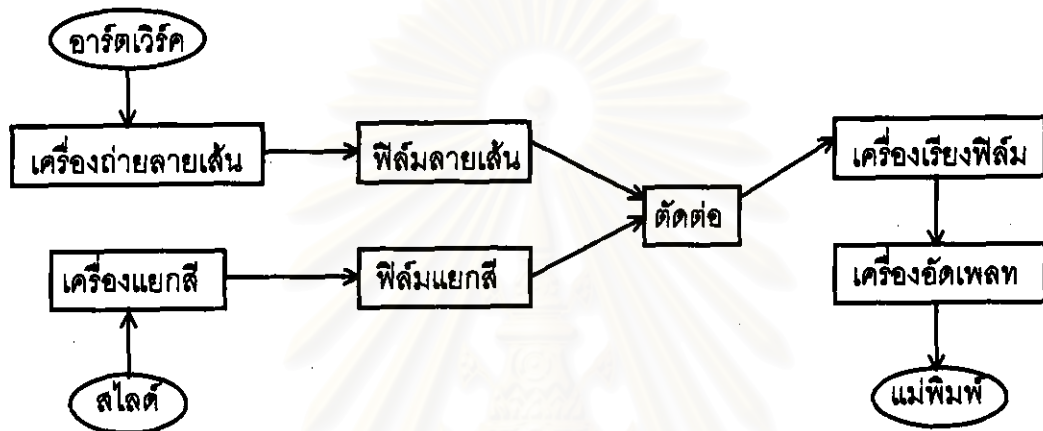
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการไหลของเอกสารในการสั่งพิมพ์

3.3 กระบวนการก่อนพิมพ์

เมื่อฝ่ายขายรับงานเข้ามา ลูกค้าจะมี อาร์ตเวิร์ค (artwork) ซึ่งเป็นลายเส้นและตัวหนังสือของงาน และ สไลด์ (slide) ซึ่งเป็นฟิล์มสีของรูปหรือภาพต่าง ๆ

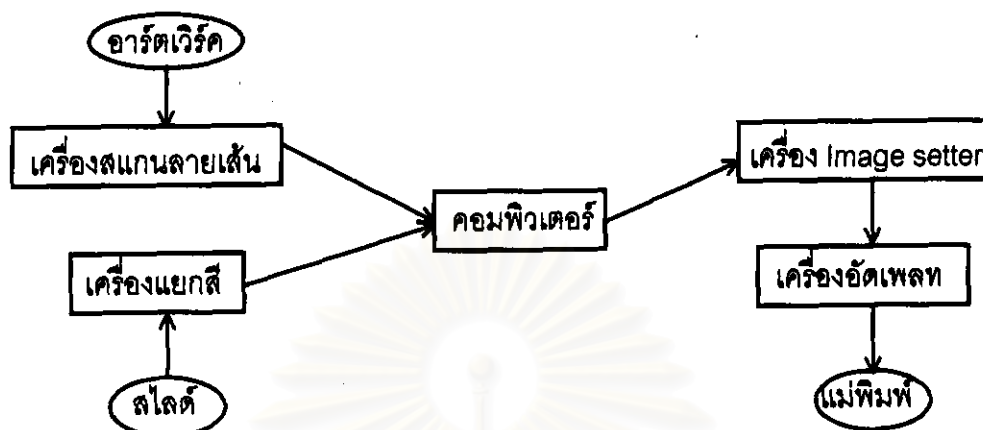
โดยในการทำฟิล์มจะแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การทำด้วยมือ



- นำอาร์ตเวิร์คมาถ่ายภาพลายเส้นด้วยเครื่องถ่ายภาพลายเส้น จะได้ฟิล์มลายเส้น
- นำสไลด์มาแยกสีเป็นฟิล์มแยกสีต่าง ๆ 4 สี คือ สีฟ้า, สีดำ, สีแดง และสีเหลือง
- นำฟิล์มลายเส้นและฟิล์มแยกสีมาตัดต่อให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า
- นำฟิล์มที่ได้ไปปริ๊ฟ ด้วยเครื่องปริ๊ฟ เพื่อนำไปให้ลูกค้าตรวจสอบ
- นำฟิล์มที่ได้มาเรียง เพื่อให้ได้ขนาดเท่ากับขนาดของเพลทที่ต้องการทำได้โดย
 - ♦ เรียงมือ : ทำการอัดฟิล์มให้เท่ากับจำนวนที่ต้องการวางลงบนเพลท
 - ♦ เครื่องสเตปแอนดรีพิท (step and repeat) : โดยการกำหนดจำนวนที่ต้องการในแกน x และ y แล้วเครื่องจะทำการเรียงฟิล์มตามจำนวนที่กำหนดในแกน x และแกน y
- นำฟิล์มที่ได้แต่ละสีไปอัดเพลท ด้วยเครื่องอัดเพลทซึ่งจะทำการฉายแสงผ่านฟิล์มลงบน แผ่นอลูมิเนียมที่เคลือบสารไวแสง แล้วจะทำการล้างสารเคลือบนั้นออก ก็จะได้แม่พิมพ์ตามต้องการ

2. การทำด้วยคอมพิวเตอร์



- นำอาร์ตเวิร์คมาสแกนลายเส้นลงในคอมพิวเตอร์
- นำสไลด์มาแยกสีเป็นสีต่าง ๆ 4 สี คือ สีฟ้า, สีดำ, สีแดง และสีเหลือง
- นำลายเส้นและสีต่าง ๆ ที่แยกแล้วมาติดตั้งในคอมพิวเตอร์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า แล้วทำการยิงฟิล์มออกมา
- นำฟิล์มที่ได้ไปปริ๊ฟ ด้วยเครื่องปริ๊ฟ เพื่อนำไปให้ลูกค้าตรวจสอบ
- เมื่อลูกค้าตกลงก็จะทำการเรียงฟิล์มในคอมพิวเตอร์ แล้วทำการยิงฟิล์มออกมาเป็นสีต่าง ๆ ด้วยเครื่องอิมเมจ เซตเตอร์ (Image setter)
- นำฟิล์มที่ได้แต่ละสีไปอัดเพลท ด้วยเครื่องอัดเพลทซึ่งจะทำการฉายแสงผ่านฟิล์มลงบน แผ่นอลูมิเนียมที่เคลือบสารไวแสง แล้วจะทำการล้างสารเคลือบนั้นออกก็จะได้แม่พิมพ์ตามต้องการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 กระบวนการระหว่างพิมพ์

การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมที่ปรากฏโดยทั่วไปนั้น สามารถจำแนกตามกระบวนการของการพิมพ์ได้เป็นระบบใหญ่ 4 ระบบดังต่อไปนี้

1. การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์นูน (Relief printing)

หลักของการพิมพ์ในระบบนี้ เกิดขึ้นจากกระบวนการสร้างแม่พิมพ์ให้มีระดับแตกต่างกันระหว่างตัวภาพกับพื้นแม่พิมพ์ โดยให้ตัวภาพมีความสูงกว่าพื้น เมื่อทาหรือกลิ้งหมึกพิมพ์บนแม่พิมพ์หมึกจะติดเฉพาะผิวภาพ ส่วนที่นูนขึ้นมาเท่านั้น และเมื่อนำชิ้นงาน (กระดาษ, ผ้า ฯลฯ) มาวางสัมผัสกับแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จากผิวภาพก็จะถ่ายทอดมาติดบนชิ้นงาน เกิดเป็นงานพิมพ์ตามที่ต้องการ หนึ่งในกระบวนการสร้างภาพบนแม่พิมพ์จำเป็นต้องให้ภาพหรือตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นด้านกลับซึ่งจะถ่ายทอดให้ภาพบนชิ้นงานพิมพ์มีลักษณะเป็นด้านตรง เทคนิคของการพิมพ์ระบบแม่พิมพ์นูน อีกลักษณะหนึ่งซึ่งเป็นวิธีการแบบโบราณได้แก่ การถูด้วยสีหรือหมึกทางด้านหลังของกระดาษหรือผ้า แต่ผลงานจะไม่ค่อยประณีต และเป็นที่ยนิยมนัก

2. การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก (Intaglio printing)

หลักการของการพิมพ์ในระบบนี้ กระบวนการสร้างแม่พิมพ์จะมีลักษณะตรงข้ามกับระบบแม่พิมพ์นูน กล่าวคือส่วนที่เป็นตัวภาพหรือตัวหนังสือแทนที่จะสูงชันกว่าพื้นกลับจะมีระดับซึ่งลึกลงไปในการพิมพ์เมื่อทาหมึกพิมพ์ลงบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะขังอยู่ในร่องลึกซึ่งเป็นตัวภาพ ส่วนที่เป็นพื้นจะไม่มีหมึกพิมพ์ติดอยู่ เมื่อนำกระดาษมาวางทาบนแม่พิมพ์ กระดาษก็จะซับหมึกเฉพาะส่วนที่เป็นตัวภาพ หรือตัวอักษรขึ้นมาเท่านั้น

3. การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์จอ (Serigraphic printing)

การพิมพ์ในระบบนี้จะมีกระบวนการพิมพ์ และการสร้างแม่พิมพ์ที่แตกต่างจากการพิมพ์ที่กล่าวมามาก โดยการใช้แม่พิมพ์จากวัสดุที่มีลักษณะเป็นฉากบาง ๆ และหมึกพิมพ์สามารถผ่านทะลุได้ เช่น การใช้ผ้าในลอนนำมาขึงกับกรอบ จากนั้นจะใช้วัสดุที่บดสำหรับปิดกั้นบนฉากนั้น โดยเปิดช่องว่างเฉพาะบริเวณที่ต้องการให้เกิดภาพหรือตัวหนังสือ เมื่อนำหมึกพิมพ์ปาดลงไปบนฉาก สีของหมึกพิมพ์จะทะลุจากลงไปติดกับชิ้นงานพิมพ์ (ซึ่งอาจจะเป็น กระดาษ, โลหะ, แก้ว, พลาสติก, ผ้า ฯลฯ) เฉพาะส่วนที่เป็นรูปภาพหรือตัวอักษรอย่างงดงาม

4. การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นราบ (Planographic printing)

มีหลักการพิมพ์ต่างจากการพิมพ์ 2 ระบบแรกทีกล่าวมามาก โดยแม่พิมพ์จะมีระดับเสมหรือเท่ากันหมดทั้งตัวภาพและพื้น แต่บริเวณตัวภาพจะมีลักษณะเป็นไฮซึ่งน้ำไม่สามารถเกาะติดอยู่ได้ เมื่อเอาน้ำทาบริเวณแม่พิมพ์ น้ำก็ติดเฉพาะบริเวณที่เป็นพื้นเท่านั้น หลักจากที่ได้นำหมึกพิมพ์ทาหรือกลิ้งบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะติดเฉพาะบริเวณตัวภาพ แต่จะไม่ติดที่พื้นและเมื่อนำกระดาษวางทาบบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จากบริเวณตัวภาพของแม่พิมพ์ก็จะถ่ายทอดขึ้นมาติดบนกระดาษ

สำหรับโรงงานตัวอย่างเป็นโรงพิมพ์แบบระบบแม่พิมพ์พื้นราบ หรือที่เรียกกันอีกแบบหนึ่งว่า "การพิมพ์ออฟเซต" (Offset lithography) เป็นการพัฒนาจากพิมพ์หินซึ่งพิมพ์โดยตรงเป็นการพิมพ์ทางอ้อม และเป็นการพิมพ์ที่ใช้วิธีแบ่งบริเวณภาพกับบริเวณว่างเปล่าให้แยกจากกันขณะพิมพ์ โดยทำให้บริเวณรับหมึกผลักดันน้ำ บริเวณว่างเปลารับน้ำผลักดันหมึก ทั้งนี้แม่พิมพ์ (plate) จะต้องได้รับน้ำหรือความชื้นก่อนที่จะผ่านไปรับหมึกและทำการพิมพ์

3.4.1 วิวัฒนาการของออฟเซต

การพิมพ์ทางอ้อมของออฟเซต หมายถึง เมื่อแม่พิมพ์ผ่านการรับความชื้นและหมึกแล้วจะพิมพ์ถ่ายทอดภาพลงบนผ้าอย่างก่อน และภาพนั้นจะพิมพ์ถ่ายทอดต่อไปลงบนวัสดุพิมพ์โดยแรงกดของไมกกดพิมพ์ คุณสมบัติการยุบตัวของผิวผ้าอย่างจะแนบสนิทกับวัสดุพิมพ์แม้กระทั่งกระดาษผิวหยาบ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ ทำให้ภาพพิมพ์ที่ปรากฏมีความเรียบร้อยคมชัด ต่างกันกับการพิมพ์ทางตรงของระบบการพิมพ์ตัวหล่อที่ใช้โลหะเป็นตัวพาภาพ ซึ่งไม่อาจลงไปสัมผัสกับกระดาษชนิดเดียวกันได้แนบสนิท ทำให้ไม่สามารถเก็บรายละเอียดของงานพิมพ์ได้ทั่วถึง ยิ่งกว่านั้นน้ำหนักแรงกดของการพิมพ์ตัวหล่อยังทำให้หมึกกระจายตัวออก ความคมชัดของภาพจึงลดลง

ต่อมาภายหลังที่เครื่องพิมพ์ออฟเซตนี้ได้พัฒนาจากการขับเคลื่อนด้วยแรงคนเป็นเครื่องจักรไอน้ำและพลังไฟฟ้า ปริมาณการผลิตที่เคยได้ 600 แผ่นต่อชั่วโมงจนสามารถพิมพ์ได้ประมาณ 80,000 แผ่นต่อชั่วโมง เกิดจากแบบของเครื่องพิมพ์และวิธีพิมพ์ที่ปรับปรุงให้ทันกับความต้องการทางการผลิตและชนิดของงาน

3.4.2 เครื่องพิมพ์มาตรฐาน

เครื่องพิมพ์มาตรฐาน หมายถึง เครื่องพิมพ์ที่มีชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ในการพิมพ์ครบถ้วน ไม่ว่าจะป้อนเป็นชนิดป้อนเป็นแผ่นหรือป้อนเป็นม้วนก็ตาม ดังนี้

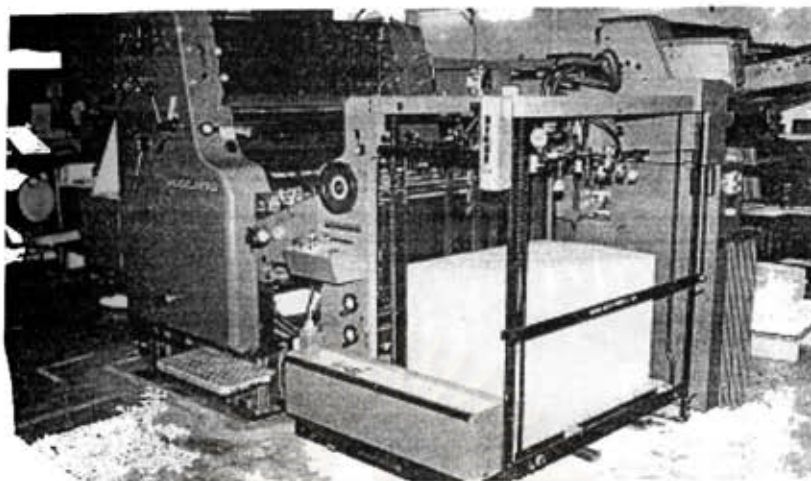
1. มีตัวจับยึดแม่พิมพ์ให้อยู่ในตำแหน่งคงที่
2. มีระบบจ่ายหมึก
3. มีระบบจากบังคับกระดาษให้อยู่ในตำแหน่งพิมพ์เดิมคงที่เสมอ
4. มีระบบปรับตั้งแรงกดในการพิมพ์
5. มีระบบป้อนกระดาษเข้าและนำกระดาษออกจากหน่วยพิมพ์

ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดโดยทั่วไปจะมีระบบต่าง ๆ ครบถ้วนและเรียกว่าเป็นเครื่องพิมพ์มาตรฐานได้ แต่คุณภาพและความทนทานหรือระบบช่วยอำนวยความสะดวกอาจแตกต่างกันไปได้ตามวัตถุประสงค์ของการผลิต ราคา และความต้องการของผู้ใช้งาน ฉะนั้นในการเลือกซื้อจึงต้องพิจารณาความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้เป็นสำคัญ

3.4.3 ชนิดและลักษณะของเครื่องพิมพ์ออฟเซต

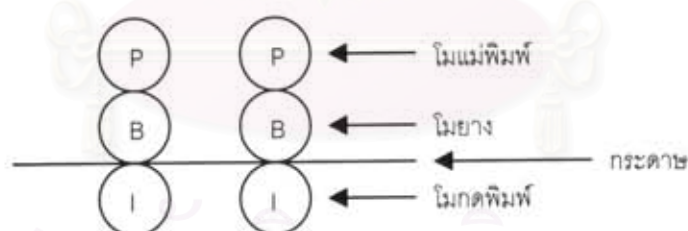
เครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็นสองชนิดตามลักษณะกระดาษที่ใช้พิมพ์ คือชนิดหนึ่งป้อนด้วยกระดาษแผ่น (sheet-fed) พิมพ์ครั้งละหนึ่งด้าน หรือบางโอกาสพิมพ์สองด้านในการป้อนกระดาษครั้งเดียว ใช้พิมพ์ได้ทั้งอักษร ข้อความและภาพ อีกชนิดหนึ่งป้อนด้วยกระดาษม้วน (web-fed) พิมพ์ครั้งละสองด้านต่อเนื่องกันตามความยาวของม้วนกระดาษ และตัดออกเป็นแผ่นในตัว หรือพับเป็นฉบับ (copies) หรือพับเป็นกนก (signatures)ตามแบบและขนาดที่กำหนด

1. **เครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น** : เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดที่ป้อนกระดาษเข้าพิมพ์ครั้งละแผ่นอย่างสม่ำเสมอ มีผู้สร้างขึ้นหลายขนาดด้วยกันซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตามเงื่อนไขของวัตถุประสงค์ในชนิดของงาน และขนาดของกิจการ ฉะนั้นผู้สร้างเครื่องพิมพ์จึงสนองความต้องการด้วยการสร้างเครื่องพิมพ์ขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ใช้กระดาษขนาดเล็ก 460×640 มิลลิเมตร จนถึงขนาด 1200×1600 มิลลิเมตร เป็นเครื่องพิมพ์สีเดียว สองสี สีสี่ หรือมากกว่าในเครื่องพิมพ์เดียว นอกจากนี้ยังมีเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่นที่พิมพ์ได้สองด้านพร้อมกันในการป้อนกระดาษครั้งเดียว และขยายหน่วยพิมพ์สีพ่วงกันไปตามต้องการตั้งแต่ 2 สีจนถึง 6 สีหรือมากกว่าด้วยความเร็วสูงสุดของบางเครื่องถึง 11,000 แผ่นต่อชั่วโมง ดังแสดงในรูปที่ 3.2

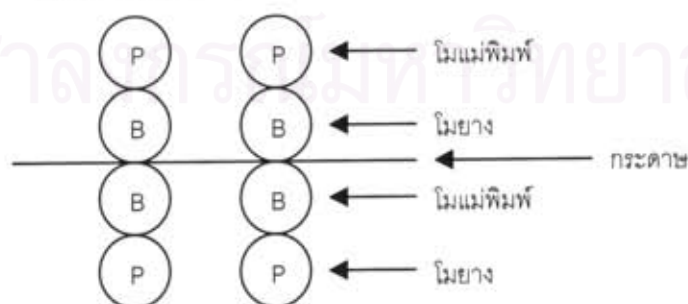


รูปที่ 3.2 เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่น

2. เครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนม้วน : เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้สามารถพิมพ์ได้ด้วยความเร็วสูง และปริมาณการพิมพ์มากในเวลาจำกัด โดยอาจมีหน่วยพิมพ์ตั้งแต่ 1 ถึง 10 หน่วยหรือมากกว่าได้ รวมอยู่ในแถวเดียวกันคำว่าหน่วยพิมพ์ในที่นี้หมายความถึง หน่วยที่ทำให้เกิดภาพพิมพ์ลงบนกระดาษ ซึ่งโดยปกติจะประกอบด้วย โมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ ระบบน้ำ และระบบหมึก อาจเป็นหน่วยพิมพ์ที่พิมพ์ได้หน้าเดียว หรือคราวละ 2 หน้าก็ได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบให้มีแม่พิมพ์หน่วยละกี่แผ่นดังภาพ

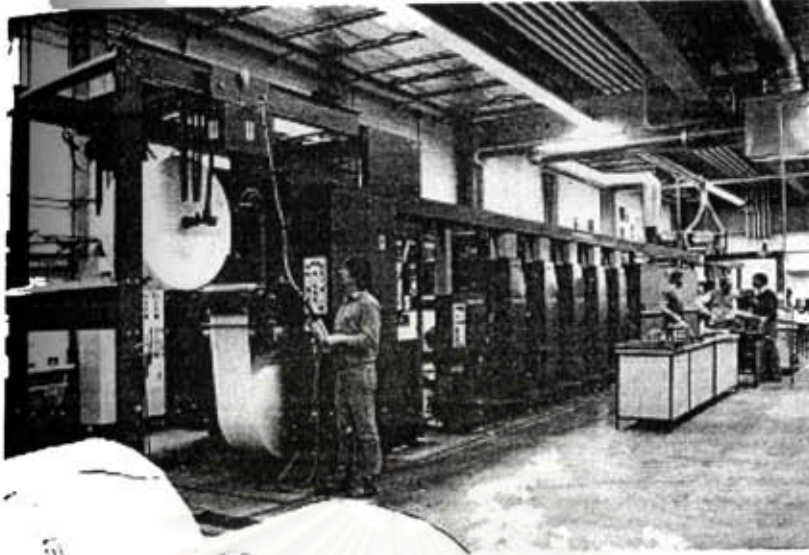


พิมพ์ได้คราวละ 1 หน้า หน้าละ 2 สี



พิมพ์ได้คราวละ 2 หน้า หน้าละ 2 สี

รูปที่ 3.3 หน่วยพิมพ์ของเครื่องป้อนม้วนที่พิมพ์ได้คราวละหน้าเดียวและสองหน้า



รูปที่ 3.4 เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนม้วน

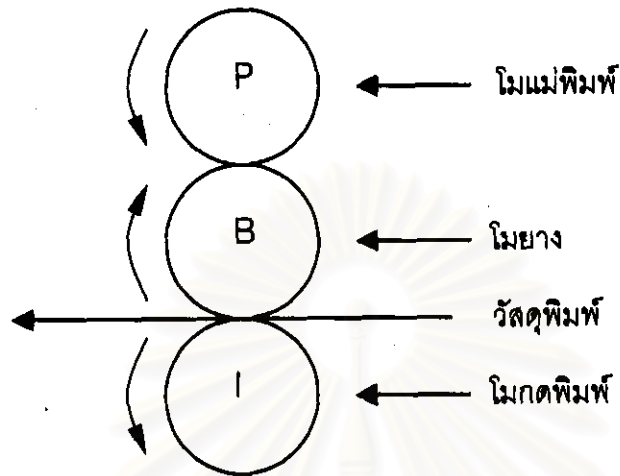
จากความมุ่งหมายหลักที่จะลดเวลาการพิมพ์ลง และทำให้สามารถพิมพ์สิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์ โบราณ สิ่งพิมพ์โฆษณา หนังสือเล่ม วารสาร ฉลาก และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ รวมทั้งการพิมพ์สอดสีด้วย เครื่องพิมพ์ป้อนม้วนจึงต้องมีอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ เพิ่มขึ้น หรือ ออกแบบเป็นพิเศษที่ต่างจากเครื่องพิมพ์แบบป้อนแผ่น เช่น เครื่องป้อนกระดาษ และต่อกระดาษเมื่อกระดาษหมดม้วน ระบบน้ำ ระบบหมึก ระบบอบแห้ง การพับ การตัด และ การม้วนเก็บ เป็นต้น

3.4.4 หน่วยพิมพ์

เครื่องพิมพ์ออฟเซตทั้งชนิดป้อนแผ่นและป้อนม้วน มีหน่วยพิมพ์ที่ประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้ ได้แก่

1. **โมแม่พิมพ์ (plate cylinder) :** เป็นโลหะทรงกระบอกที่รองรับแผ่นแม่พิมพ์ซึ่งหุ้มและจับยึดอย่างมั่นคง มีตำแหน่งสัมผัสกับลูกน้ำและลูกกลิ้งหมึกสัมผัสแม่พิมพ์ชุดสุดท้ายและสัมผัสกับโมยางในขณะพิมพ์ ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพลงบนโมยาง
2. **โมยาง (blanket cylinder) :** เป็นโลหะทรงกระบอกสำหรับรองรับแผ่นผ้าอย่างหุ้มและจับยึดอย่างมั่นคง มีตำแหน่งสัมผัสระหว่างโมแม่พิมพ์กับวัสดุพิมพ์ ทำหน้าที่รับภาพจากโมแม่พิมพ์ในลักษณะกลับซ้ายเป็นขวาเหมือนภาพในกระจก และถ่ายทอดภาพนั้นลงสู่วัสดุพิมพ์ในลักษณะที่เป็นภาพจริง

3. **โมกตพิมพ์ (impression cylinder) :** เป็นโลหะทรงกระบอกสำหรับรองรับวัสดุพิมพ์มีตำแหน่งติดกับโมยาง ทำหน้าที่กดวัสดุพิมพ์ให้สัมผัสกับโมยาง โดยมีวัสดุพิมพ์แทรกอยู่ระหว่างกลาง



รูปที่ 3.5 ภาพแม่พิมพ์ โมยาง และโมกตพิมพ์

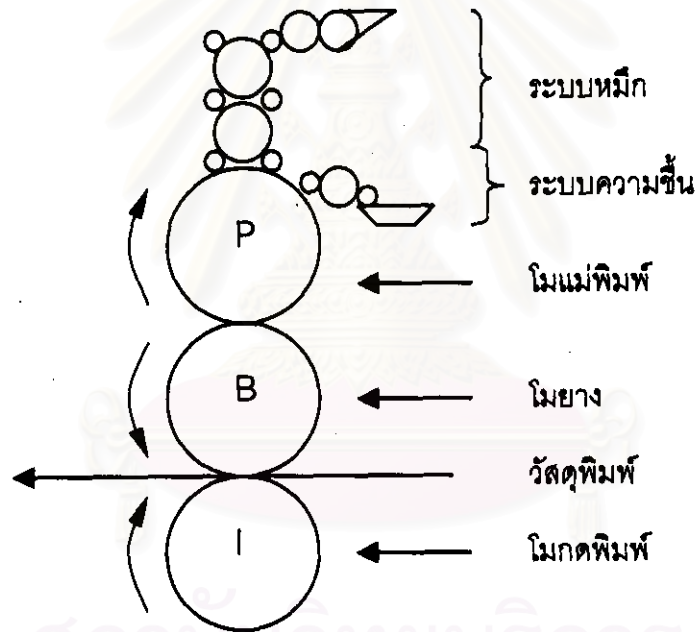
โมทั้งสามนี้ ในการพิมพ์พื้นราบถือว่าเป็นโมมาตรฐาน ที่เรียกว่า “ระบบสามโม” การวางตำแหน่งอาจไม่เหมือนดังที่แสดงไว้ข้างต้น จะมีเฉพาะในเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่น เมื่อเป็นเครื่องพิมพ์ป้อนม้วนหน่วยพิมพ์มาตรฐานอาจพิมพ์สองด้านพร้อมกัน โดยโมยางทั้งสองทำหน้าที่กดพิมพ์ซึ่งกันและกัน จึงไม่ต้องมีโมกตพิมพ์อีก

4. **ระบบน้ำ (dampening system) :** ประกอบด้วยลูกกลิ้งผิวโลหะ และผิวผ้าขนหรือกระดาษหุ้มยาง มีหน้าที่ลำเลียงน้ำที่มีส่วนผสมเป็นกรดหรือด่างอย่างอ่อนจากรางน้ำขึ้นสู่แม่พิมพ์เพื่อให้เปียกขึ้น
5. **ระบบหมึก (inking system) :** ประกอบด้วยลูกกลิ้งหมึกหลายขนาดทั้งชนิดผิวยางและผิวโลหะ มีหน้าที่ลำเลียงหมึกจากรางไปตามชุดลูกกลิ้งหมึก ถ่ายทอดปริมาณหมึกและทำให้หมึกมีการไหลเคลื่อนติจนถึงลูกกลิ้งชุดสุดท้ายที่สัมผัสแม่พิมพ์

3.4.5 การพิมพ์

เมื่อเครื่องพิมพ์เริ่มทำงาน โมทั้งสามจะหมุนในทิศทางแยกกันดังภาพ พร้อมกับการหมุนของลูกกลิ้งทั้งสองระบบ คือ ระบบน้ำและระบบหมึก

โมแม่พิมพ์จะหมุนรับความขึ้นก่อน ความเปียกขึ้นของน้ำยาเฟาเทนบนผิวแม่พิมพ์จะครอบคลุมบริเวณไม่ใช่ภาพ ไม่รูล้ำเข้าไปในบริเวณภาพที่สร้างขึ้นจากสารเคมีที่มีคุณสมบัติไม่รับน้ำแต่รับหมึก เมื่อโมแม่พิมพ์หมุนไปรับหมึก หมึกจึงติดเฉพาะบริเวณภาพเท่านั้น จากนั้นจึงถ่ายทอดภาพพิมพ์ลงบนโมยาง ด้วยการสัมผัสเพียงแผ่วเบาและหมุนต่อไปเพื่อนำภาพถ่ายทอดลงไปยังกระดาษ หรือวัสดุพิมพ์อย่างอื่น ด้วยแรงกดของโมกดพิมพ์



รูปที่ 3.6 หน่วยพิมพ์ของการพิมพ์ออฟเซต

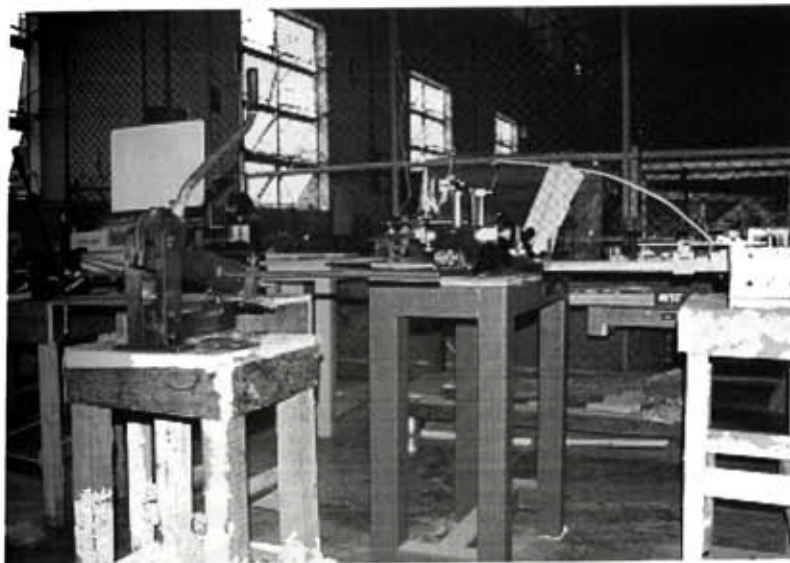
กระบวนการหลังพิมพ์

สำหรับกระบวนการหลังพิมพ์จะมีขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะขึ้นกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่าอย่างไร ต้องผ่านกระบวนการใดบ้าง เป็นต้น ดังนั้นจึงขอกล่าวกระบวนการทั้งหมดโดยคร่าว ๆ ดังนี้

1. การบีม : สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นกล่อง
 - ภายหลังจากได้กระดาษที่พิมพ์เสร็จแล้ว จะมีการทำแบบบีมซึ่งจะมีลักษณะเฉพาะของแต่ละงาน ดังนี้
 - นำงานเขียนแบบของลูกค้มาวางลงบนกระดาษไซ หรือฟิล์มให้ได้ขนาดที่กำหนด
 - นำฟิล์มที่ได้มาถ่ายให้ครบจำนวนที่ต้องการในแบบบีม แล้วทำการแกะลงบนไม้
 - ทำการเลื่อยจุดตามลายเส้นต่าง ๆ ตามฟิล์มที่ได้แกะลงไป
 - ทำการตัดเส้นคม (ใบมีด), เส้นพับ, เส้นปรุ และเส้นอื่น ๆ ที่ต้องการ แล้วทำการใส่ลงในแบบในตำแหน่งที่ต้องการ
 - ตัดยางติดแบบในบริเวณที่เป็นเส้นคม เพื่อเป็นตัวช่วยในการรับแรงตัดและให้แบบกระเด็นออกจากกระดาษที่บีมได้ง่าย



รูปที่ 3.7 เครื่องเลื่อยจุดแบบบีม



รูปที่ 3.8 เครื่องต่าง ๆ ที่ใช้ในการตัด พับ และตัดมิด

หลังจากที่ได้แบบปั๊มตามต้องการแล้ว จะเป็นขั้นตอนการทำโมลด์ (mold) โดยจะเป็นการติดเส้นรอกพับรอยตามเส้นพับ เพื่อใช้ช่วยในการพับให้ได้ขนาดตามต้องการ ซึ่งสามารถทำได้ 2 แบบ คือ

1. การใช้เส้นรอกพับรอยสำเร็จรูป จะใช้เส้นสำเร็จรูปติดลงบนแบบปั๊มตามเส้นพับ จากนั้นจะลอกแถบกาออกแล้วนำไปติดลงบนแผ่นโมลด์เหล็ก ก็จะได้แบบปั๊มและโมลด์ตามต้องการ
2. การใช้เส้นรอกพับรอยธรรมดา ต้องนำแบบปั๊มติดตั้งเข้าในเครื่องปั๊มก่อน จากนั้นจะทำการปั๊มผ่านกระดาษคาร์บอนลงบนแผ่นโมลด์ จะได้เส้นต่าง ๆ ของแบบปั๊มปรากฏในแผ่นโมลด์ จากนั้นจะนำเส้นรอกพับรอยธรรมดามาตัดให้ได้ขนาด แล้วทำการทากาวติดตามเส้นพับจนครบทุกเส้น ก็จะได้แบบปั๊มและโมลด์ ตามต้องการซึ่งวิธีนี้จะเสียเวลามากกว่าวิธีแรกมาก

เมื่อได้แบบปั๊มและโมลด์แล้วจะทำการทดลองปั๊มเพื่อให้กระดาษเกิดการขาดและรอยพับตามที่ได้กำหนด แล้วจึงเริ่มทำการปั๊มงานจริง



รูปที่ 3.9 เครื่องป้อนกระดาษ

2. การอบมัน : สำหรับงานบางชนิดที่ลูกค้าต้องการให้มีความเงาเป็นพิเศษ สำหรับขั้นตอนการทำงานจะทำโดยการเหน้ำมันอบเงาในเครื่องอบมัน ซึ่งอาจต้องมีการผสมน้ำมันอบเงากับทินเนอร์ในกรณีที่น้ำมันมีความหนืดสูง จากนั้นจะทำการปรับตั้งเครื่องจักร แล้วจะทำการป้อนกระดาษที่ต้องการอบมันเข้าเครื่อง



รูปที่ 3.10 เครื่องอบมัน

3. การรีดเงา : สำหรับงานบางชนิดที่ลูกค้าต้องการให้มีความมันเงามากยิ่งขึ้น สำหรับขั้นตอนการทำงานจะทำโดยการปรับตั้งเครื่องรีดเงาให้สายพานสแตนเลสมีอุณหภูมิสูงตามที่กำหนด จากนั้นจะทำการป้อนกระดาษที่ต้องการรีดเงาเข้าเครื่อง



รูปที่ 3.11 เครื่องรีดเงา

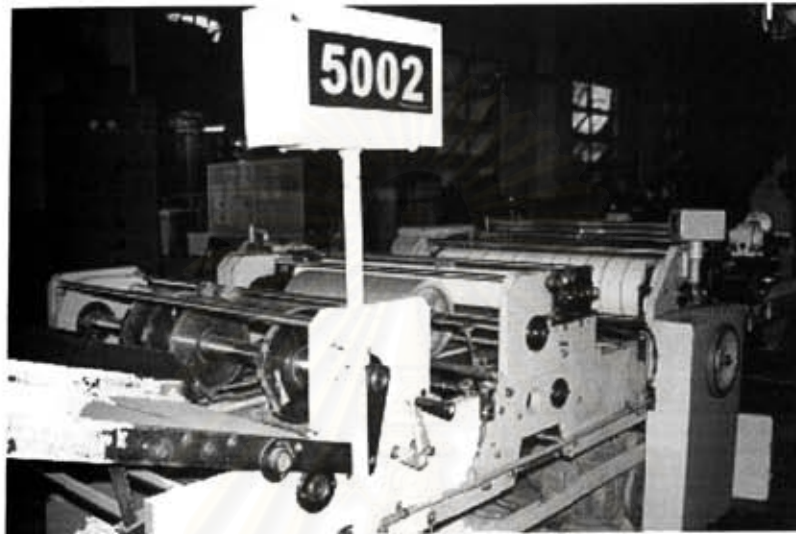
4. การประกบลูกฟูก : สำหรับงานบางชนิดที่ลูกค้าต้องการให้มีความหนา สำหรับขั้นตอนการทำงานจะทำการเทกาวลามิเนเตอร์ (laminator) ลงในเครื่องประกบลูกฟูก แล้วทำการป้อนกระดาษเข้าเครื่อง จากนั้นจะทำการติดลงบนแผ่นลูกฟูกที่เตรียมไว้



รูปที่ 3.12 เครื่องประกบลูกฟูก

5. การติด PVC : สำหรับงานบางชนิดที่ลูกค้าต้องการให้ติด PVC

สำหรับขั้นตอนการทำงานจะทำการปรับตั้งเครื่องติด PVC โดยการเทกาว และใส่มีวน PVC ในตำแหน่งที่กำหนด จากนั้นจะป้อนกระดาษที่ต้องการติด PVC หลังจากนั้นจะนำกล่องที่ได้ไปทำการขึ้นรูปต่อไป



รูปที่ 3.13 เครื่องติด PVC

6. การอบเทียน : สำหรับงานบางชนิดที่ลูกค้าต้องการให้กันน้ำ

สำหรับขั้นตอนการทำงานจะทำการใส่เทียนพาราฟินแวกซ์ลงในเครื่อง แล้วทำการปรับตั้งเครื่องให้ได้ตามต้องการ รอจนเทียนละลายจากนั้นจะทำการป้อนกระดาษที่ต้องการอบเทียน ซึ่งกระดาษที่ได้จะถูกเคลือบเทียนทั้ง 2 หน้า



รูปที่ 3.14 เครื่องอบเทียน

7. การตัด ซอย : สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นฉลาก

สำหรับขั้นตอนการทำงานจะทำการตั้งโปรแกรมของเครื่องตัด เพื่อทำการตัดกระดาษที่ผ่านการพิมพ์แล้ว โดยความสูงของกระดาษในการตัดแต่ละครั้งจะมีค่าต่างกันตามชนิดของกระดาษ เช่น ถ้าเป็นกระดาษอ่อนอาจใช้ความสูงประมาณ 750 - 1,000 แผ่น เป็นต้น ซึ่งเมื่อตัดเสร็จแล้ว ก็จะทำการมัดฉลากเพื่อนำส่งให้ลูกค้าต่อไป

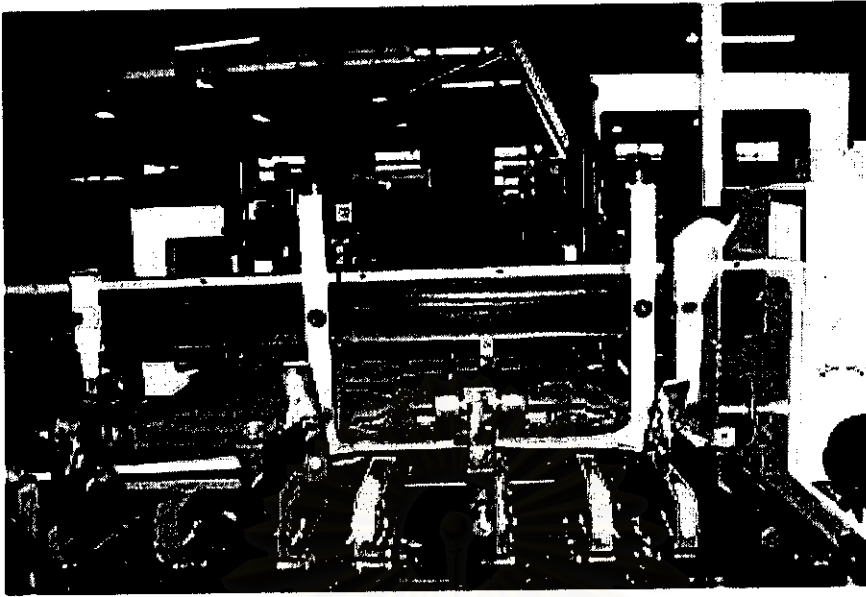


รูปที่ 3.15 เครื่องตัด ซอยกระดาษ

8. การขึ้นรูปกล่อง : จะมีทั้งการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติและการทำด้วยมือ

โดยถ้าเป็นเครื่องติดกล่องจะต้องทำการแกะกล่องที่ผ่านการบีบก่อนป้อนเข้าเครื่อง ซึ่งจะมีการปรับตั้งเครื่องและเทกาวบอนด์มาสเตอร์ (bondmaster) และกาวอินสแตนท์ ล็อค (instant lok) ในแท่นที่ใส่กาว จากนั้นจะเดินเครื่องเพื่อทำการติดกล่อง พร้อมนับจำนวนกล่องที่ติดได้ โดยที่ท้ายเครื่องจะมีพนักงานทำหน้าที่มัดกล่องเป็นตั้ง ๆ เพื่อบรรจุ นำส่งให้ลูกค้าต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.16 เครื่องขึ้นรูปกลอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย