

目 錄

第 一 章 緒 論

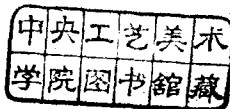
1-1	凸版印刷机結構的研究对象及其范围	1
1-2	凸版印刷机发展簡史	2
1-3	我国印刷工业和印刷机械工业发展概况	4
1-4	凸版印刷机的分类	8
1-5	凸版印刷机的印刷效率	15

第 二 章 傳 动 装 置

2-1	二迴轉印刷机的傳动关系	17
2-2	二迴轉印刷机印刷速度的計算	19
2-3	主傳动轴旋轉的不均匀性	22
2-4	傳动齿輪的磨損原因及其害	24
2-5	輪轉印刷机傳动装置的特点	25
2-6	制動装置的类型和工作特性	28

第 三 章 自 动 輸 紙 装 置

3-1	自动輸紙装置的类型	32
3-2	气泵的工作原理	36
3-3	輸紙主軸的傳动	42
3-4	分紙机构	47
3-5	輸紙机构	54
3-6	准位机构	59



3-7	重迭值、准位時間与印刷速度的关系	63
3-8	堆紙台升降机构	66
3-9	双張和断張时的自动停机装置	69

第四章 傳紙机构

4-1	咬紙牙开閉机构	72
4-2	递紙牙机构	77
4-3	紙張的傳送	85
4-4	收紙台升降机构	90

第五章 捲筒紙輪轉印刷机的供紙装置和折頁机构

5-1	安装捲筒紙机构	94
5-2	捲筒紙制动器	99
5-3	減震器	101
5-4	导紙装置	102
5-5	折頁机构	107
5-6	折頁原理	112

第六章 版台傳动机构

6-1	版台傳动机构的类型	120
6-2	轉停式印刷机的版台傳动机构	123
6-3	二迴轉印刷机的版台傳动机构	130
6-4	气压緩冲装置工作原理	142

第七章 压印机构

7-1	平压平型印刷机中压印平版的运动分析	146
7-2	滾筒運轉的稳定性	149

7-3	压印寬度和压印時間	152
7-4	轉停式印刷机的压印机构	156
7-5	二迴轉印刷机的压印机构	162
7-6	单張紙輪轉机的压印机构	168
7-7	捲筒紙輪轉机的压印机构	173
7-8	印刷压力的調整	175

第八章 輸墨机构

8-1	輸墨机构的分类	181
8-2	輸墨裝置	184
8-3	勻墨裝置	193
8-4	刷墨裝置	197

第九章 潤滑裝置

9-1	关于摩擦的一般概念	196
9-2	潤滑方法的分类	200
9-3	潤滑裝置	201

第一章 緒論

1—1 凸版印刷機結構的研究對象及其範圍

凸版印刷機是書刊印刷工廠的主要生產設備，形式雖然很多，但每一部機器的組成原理却是基本相同；例如：為了傳遞動力，有傳動機構。為了輸送紙張，有自動輸紙裝置。為使印版上的油墨轉移到紙上，有壓印機構。為了輸送油墨，並塗布於版面，有輸墨機構。為了使版台作往復運動，有版台傳動機構。為了輸送印好的紙張，有收紙裝置等。這些機構在不同形式的印刷機上，具有不同的結構和運動，但所要完成的工作則是一致的。何種類型的機器採用何種機構最為合理，而印刷性能最好，即是我們所要研究的內容之一。

凸版印刷機是機械的一種。在研究結構和運動原理時，必然會用到機械原理、理論力學等基礎知識，將有關的原理結合印刷機實際，來分析某一機構的工作特性與提高生產率、提高印刷質量、維護機器等各方面的關係；即是研究印刷機結構與印刷原理結合的基本理論問題。

另一方面凸版印刷機結構雖則是研究印刷機的結構和運動，但僅限於對已有機構作研究，而不是研究設計機器的問題，二者是有所區別的。

對於各種機構的故障，只研究其產生的可能因素，具體到某一故障的產生原因和調整方法，則不屬於研究的範圍。

由此可以將凸版印刷機結構的研究內容，歸納為下列兩個方面：

- 一、从印刷原理研究各种机构的組成和运动規律。
- 二、通过对于机构的分析，研究其印刷性能。

1—2 凸版印刷机发展簡史

“印刷龙”是我國劳动人民發明的，是人類歷史上最悠久最偉大的發明之一。印刷龙的發明，对于文化的傳播和發展，起了无可估量的促進作用，充分地顯示出勤劳勇敢的中國人民的智慧和力量。

凸版印刷是最早采用的一种印刷技术，远在印刷机發明以前；大約在公元636年（唐太宗貞觀十年）我國已有彫板印刷，到1041—1048年之間已采用活字版印刷。

第一台垂直螺旋式手扳印刷机是在1400年由德國人谷登堡發明的。由于全部是木材制成，压力不夠，必須連續压印多次，才能復制出圖画、文字。这一型式的手印机沿用了三百余年。至1755年，有澆字工人哈司制成鉄質手印机，并在螺旋杆頂端裝一橫棒，棒的末端各有擺錘与之相連，利用轉動螺旋杆時擺錘所產生的離心力，可使操作省力，而且每压一次就可印刷一張。在1820年又由美國人施密斯加以改良，制成曲臂杠杆式的手扳印刷机，此种印刷机能清楚的復制出小幅面印刷品，压力均匀，在當時曾被广泛采用。其缺點是印刷過程中的刷墨、輸紙和压印都用人工來完成，因此生產率很低。隨着社会生產力的發展、人們对文化的需要，促使印刷机不断改良，首先制成称为“自由”式的平压印刷机，它的版台和压板，繞着一个支点擺動，在接觸的瞬間完成压印，輸墨和压印已改由机械動作來完成。不久，美国人戈登發明另一型式的平压印刷机，压板和版台均作摆动，但各有轉动中心。到1858年，又由美国人戈尔定将“戈登式”印刷机大加改良，称为“波士頓”印刷机，此种机器中的版台固定不動，有助于

印刷質量的提高。以後又出現了平行式壓板和帶有圓筒型輸墨機構的“加來式”印刷機（亦稱立式平壓機），於是平壓印刷機就發展得比較完善了，成為目前各印刷工廠普遍使用的主要機器之一。其優點是壓力好，墨色均勻，能夠復制出清晰的圖畫、文字，一般都用來生產精細的彩色印件。在近代製造的立式平壓機上還裝有自動輸紙設備，不僅減輕了工人的勞動強度，而且為生產率的提高創造了必要條件。

圓壓平型印刷機是在制成平壓機的基礎上發展起來的。由於平壓機的壓印過程是在壓板和印版全面接觸時完成的，所需總壓力很大，否則就得不到足夠的壓強來生產精良的印刷品，所以這類型印刷機只能制成小型的，另外輸紙時間短促，限制了印刷速度的進一步提高。而圓壓平型印刷機壓印時，滾筒和印版是“綫”的接觸，循序的完成印刷，所需總壓力小，印刷幅面可以增大。

在1812年，德國人凱尼希制成第一部圓壓平型印刷機，印版在滾筒下面作往復運動，每一往復，滾筒只轉三分之一，因此，滾筒有三個壓印面，每小時的生產量約為800印。1815—1816年間，凱氏又制成了雙面印刷機。到1818年二回轉印刷機問世。在以後的一段時間內，為了滿足社會需要，為了提高生產率和印刷質量，適應減少生產費用和生產時間的要求，印刷機作了種種相應的革新，出現了不同形式的圓壓平型印刷機，如轉停式平台印刷機、二回轉印刷機、反覆轉動印刷機等，其中尤以轉停式印刷機和二回轉印刷機達到了高度的發展，目前已成為世界各國用以印刷書刊的主要機器。

圓壓圓型印刷機（俗稱輪轉印刷機）的出現遲於圓壓平型印刷機，第一批約於1860年在美國製造，所用紙張為捲筒紙，其最大特點是生產效率高，大部份用來印刷報紙。隨着科學事業的發展，輪轉印刷機的裝備也日益完善，目前不僅有捲筒紙輪轉印刷機；

而且還有單張紙輪轉印刷機。其用途也已經有專門印報，發展到能印刷書刊、雜誌、表格、插圖等。另外，還出現了巨型的、多色的、多捲筒紙的、雙幅面的聯合印刷機。對於大數量書報的及時出版，起了極為重要的保證作用。

1—3 中國印刷工業和印刷機械工業的發展概況

自從“印刷術”外傳，特別是西傳後，歐洲各國對印刷術進行了理論上的總結，並致力於改進和研究，後來就創造了“近代印刷術”，並且從1861年開始傳入我國。最初是以基督教傳教士為媒介，以上海、澳門為中心，為了印刷聖經和其他宣傳品的需要，就建立一批印刷所；如當時的花華聖經書房、上海土山灣印刷所、上海石印書局等，它的傳播和發展頗為迅速，而我國古老的木板刻印就逐漸被歐洲的近代印刷術所代替，只是藝術方面還在應用。

近一百年來，近代印刷術在中國曾經有過興旺的時期。然而，在當時半殖民地半封建的社會條件下，這只能是短暫的一陣，尤其是“九一八”事變之後，在日寇摧殘下，民族印刷工業就完全衰落下來了，生產趨於停頓，技術處於停滯不前的不利境地，不僅沒有掌握順利發展所必要的物質技術條件，也沒有一定數量和質量的技術隊伍。抗日戰爭勝利後，在美蔣統治下，投機事業日益增多，在某些地方的印刷業，造成了畸形發展和虛假繁榮，但是企業的技術狀況依然如故，勞動條件很差，同時印刷器材仍然依賴外國，印刷生產或則為帝國主義的經濟侵略與文化侵略服務，或則作為反動政權的工具來欺騙與奴役人民。

印刷機械工業的生產與發展，是和印刷工業的生產與發展密切相關的。解放以前，我國機械工業基礎非常薄弱，尤其印刷機械工業更是遠遠落在其他工業的後面，絕大部份的印刷工業設備都要仰仗國外進口。當時的印刷設備以英美烟草公司印刷廠為最

多，中華書局、商務印書館、日商上海橡皮印刷機公司、上海印刷公司次之。在所有官僚資本和民族資本家所經營的印刷企業中，也輸入了大量的資本主義國家的印刷機器。

解放以前，我國的印刷機器製造工廠，只能生產一些圓盤機、轉停式平台機、鑄字機。至於大型、精密和高級的印刷機不僅不能製造，甚至在機器損壞之後；尚須有外國人來修理，或者將機器運到國外修理。

當時印刷機製造廠和修配廠設立的地點絕大部分分布在沿海如上海、天津、瀋陽等幾個都市。這些城市和海外的接觸與交往較為頻繁，經濟與文化也比較發達。首先創設的是上海姚興昌機器廠（1909年），以後相繼開設的有：上海姚公記機器廠（1915年）、上海明精機器廠（1916年）、上海協興機器廠（1923年）、上海謙信機器廠（1929年）、上海建華機器廠（1930年）等。這些機器廠規模都很小，設備陳舊，一般只從事印刷機的修理，配制零件或製造一些簡單的印刷機。

此外，上海商務印書館的修造車間有着比較悠久的歷史，大約在50—60年以前就設立了，發展到後來的規模也比較可觀，工人不下一百人，加工設備也較齊全，曾經製造過全張和對開半自動轉停式平台印刷機等。到後來明精與協興機器廠也有了較大的發展，職工人數達二百餘人，就規模與生產能力而言，在當時是全國印刷機修造業中首屈一指的，所以曾經生產過全張平台機、立式平壓機和32吋輪轉印刷機等比較大型的印刷機器。但由於這些機器的製造都係仿造國外，必然在各方面受到外國資本主義經濟的種種排擠，尤其在當時英、美、德、日等資本主義國家正向中國大量傾銷各種印刷機械，而我們的民族印刷機械工業還剛剛開始，在產品質量、成本，以及生產技術等方面還難以和它們競爭。和其他許多工業一樣，當時的民族資本家雖然力圖擺脫對帝

國主義的依附，謀取獨立，但是在半封建半殖民地的舊中國，民族工業是不可能順利發展的。

後來爆發了第一次世界大戰，帝國主義列強忙於戰爭，對中國的侵略也不得不暫時的放鬆一下，這時我國薄弱的民族印刷工業和印刷機械工業才獲得一綫生機，原有的工廠有了一些新的發展，各地又相繼建立了若干新的企業，尤其是東北的瀋陽、長春等地在製造鉛印機方面獲得了一定的成績。但當帝國主義戰爭一結束，殖民主義的奴役性經濟又捲土重來，剛剛喘一口氣的民族工業，猶如雪上加霜，就更加萎縮了。

1949年，中華人民共和國誕生了，從此這樣令人悲憤而曲折的歷史，永遠一去不復返了。

從中華人民共和國成立以來，中國人民在中國共產黨和毛主席的領導下，已經取得了社會主義革命的決定性勝利。同時，也獲得了社會主義建設的偉大勝利。我國的印刷工業和印刷機械工業與其他工業一樣，在黨和政府的關懷下，得到了新生，有了欣欣向榮的發展。

在經濟恢復時期，隨着出版事業的發展，在中央和各大行政區，以及各省市都開始建立很多新型的印刷企業，例如各地的新華印刷廠、報紙印刷廠。從1952年起又對原有的印刷企業進行了整頓和改組，經過全體職工的辛勤勞動，在很短的時期內，各個印刷企業的面貌都已煥然一新，生產能力和印刷質量大大地提高。

與印刷工業發展的同時，印刷機械工業也有很大發展。在第一個五年計劃剛剛開始，政府就着手組織建立和發展印刷機器製造業。十年來，新建和改建的印刷機器製造廠，與全國各印刷企業的修制部門，形成了初具規模的印刷機器製造工業系統。

由於新建和改建企業迅速的投入生產，同時充分地發揮了原有企業的積極作用，尤其是發揮了地方印刷機器製造工廠和印刷

企業修制部門的巨大潛在力量，使印刷機械工業生產獲得了迅速的發展，不僅根本上扭轉了依賴國外進口印刷機械的傾向，同時由于印刷機生產的巨大發展，幾年來我國已開始向各國出口各種印刷機械，運銷歐、亞、非、南美共23個國家。

隨着印刷機械工業生產的迅速發展，生產技術水平也有顯著提高。幾年來我國在試制新產品和增加品種方面，也取得了顯著成績，共試制成功了100多種新產品。其中主要產品有：排鑄機、單張紙輪轉機、8頁報版輪轉機、16頁報版輪轉機、16頁高速報版輪轉機、書報兩用輪轉機、全張自動二回轉印刷機，全張半自動二回轉印刷機、立式轉停印刷機、凹版印刷機、對開自動雙色膠印機、500噸壓型機、自動切紙機等。其中8頁和16頁報版輪轉機、書報兩用輪轉機、半自動二回轉印刷機等已成批投入生產。

為了滿足日益發展的印刷工業的需要，印刷工業的技術教育和科學研究工作，有了相應的發展。1953年，在上海建立了我國第一所印刷技術學校——上海印刷學校。1954年和1956年分別成立了北京印刷技術研究所和上海印刷技術研究所。在1960年，北京文化學院又開設了印刷工藝系，比較正規的印刷技術教育體系正在逐步形成，一支有覺悟、有文化、有技術的印刷技術隊伍正在成長。

由此可見，解放以來的印刷工業和印刷機械工業發展是迅速的，成績是巨大的。但是也應該看到，由于舊中國留下來的是一付爛攤子，到目前，一窮二白的面貌還沒有根本改變，印刷工業的技術裝備還是比較落后的，印刷質量離開國際先進水平還有很大距離，印刷技術人才非常缺少，印刷技術的科學研究工作也十分薄弱。所以我們的任務是十分艱巨的，必須在黨的領導下，堅決貫徹鼓足干劲，力爭上游，多、快、好、省地建設社會主義的總路綫，堅決貫徹“印刷為政治服務、印刷為出版服務”的方針，

努力學習，刻苦鑽研，不斷地提高政治覺悟，使自己成為一個又紅又專的印刷技術人員，迅速掌握世界上最先進的印刷理論和技術，繼承祖國優良印刷傳統，使我國的印刷技術、印刷質量盡快地趕上或超過國際先進水平。

1—4 凸版印刷機的分類

根據印刷方法可分為：單色的、雙色的、雙面印刷等幾種。

根據輸紙的機械化程度，

可分為：半自動機和自動機。

凡是用手工輸紙的稱為半自動機，有自動輸紙裝置的稱為自動機。

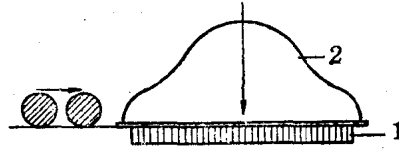


圖 1—1

根據壓印機構形式不同可分為：平壓平型、圓壓平型和圓壓圓型三種。

一、平壓平型印刷機

在平壓平型印刷機(圖 1—1)中，印版 1 裝置在一塊平面的版台上，由另一塊平面形壓板 2 施壓力於印版上完成印刷。由於平面形壓板和版台的運動性質有所不同，所以把平壓平型印刷機區分為：活動鉸合，壓板來回擺動，以及壓板作複雜運動(或稱立式平壓機)等幾種。

活動鉸合的平壓機(圖 1—2 a)中，版台和壓板繞着一支固定軸作擺動。當它們擺動到垂直狀態時，完成印刷。當它們呈傾斜狀態時，取出印好的紙張，並放入下一次待印的紙張。壓板來回擺

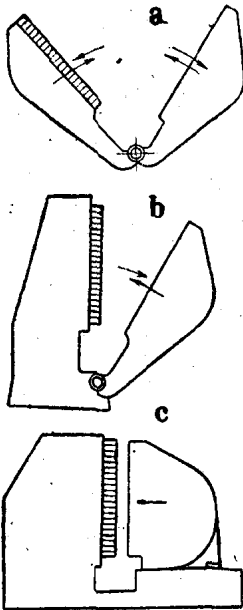


圖 1—2

動的平压机（圖1—2 b）的版台固定成垂直形，而压板則繞着固定軸來回擺動，當擺動到垂直狀態時完成印刷。當擺動到傾斜狀態時，取出印好的紙張，並放入下一張紙。在压板作複雜運動的平压机中（圖1—2 c），版台也固定成垂直形，而压板作複雜的運動，當压板靠近版台時，平行的移向版台工作面，到達終點時完成印刷。压板離開版台后，則繞着軸心在固定的導軌上轉動，呈傾斜狀態時取出印張並送入下一張紙。

平压平型印刷机一般用以印刷書籍封面、小幅彩色画片、表格、商標等。

二、圓压平型印刷机

在圓压平型印刷机中（圖1—3），印版1裝置在一塊平面形的版台上，再由压印滾筒2施加压力于印版，完成印刷。在工作过程中，版台作往返運動，而压印滾筒則作連續的、間歇的、反覆的旋轉或既作旋轉又作往返運動。所以圓压平型印刷机又分为一回轉印刷机、二回轉印刷机、轉停式印刷机、反覆旋轉印刷机、旋轉移動式印刷机等數种形式。

在轉停式机中（圖1—4 a），當版台作往行程時，滾筒旋轉，循序地使紙張和印版的印刷部份發生接觸，完成印刷。當版台作回程時，滾筒停止不動。

在一回轉机中（圖1—4 b），压印滾筒連續地旋轉，並在版台完成一次往返運動中旋轉一周。當版台作返回運動時完成印刷，當版台作往行程時，滾筒抬升脫離印版。

在二回轉机中（圖1—4 c），压印滾筒也作不斷的旋轉，但

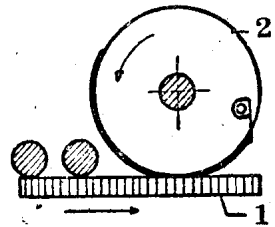


圖 1—3

在一个印刷过程中旋轉二次。第一次旋轉時，版台作返回運動，滾筒下降完成印刷。第二次旋轉時，版台作往行程，滾筒抬升，離開印版。

在反覆轉動印刷机中(圖1—4 d)，印刷过程是在版台作往行程時完成。版台返回時，压印滾筒自動抬升。

旋轉移動式印刷机分为二類：第一類称为立式轉停印刷机，

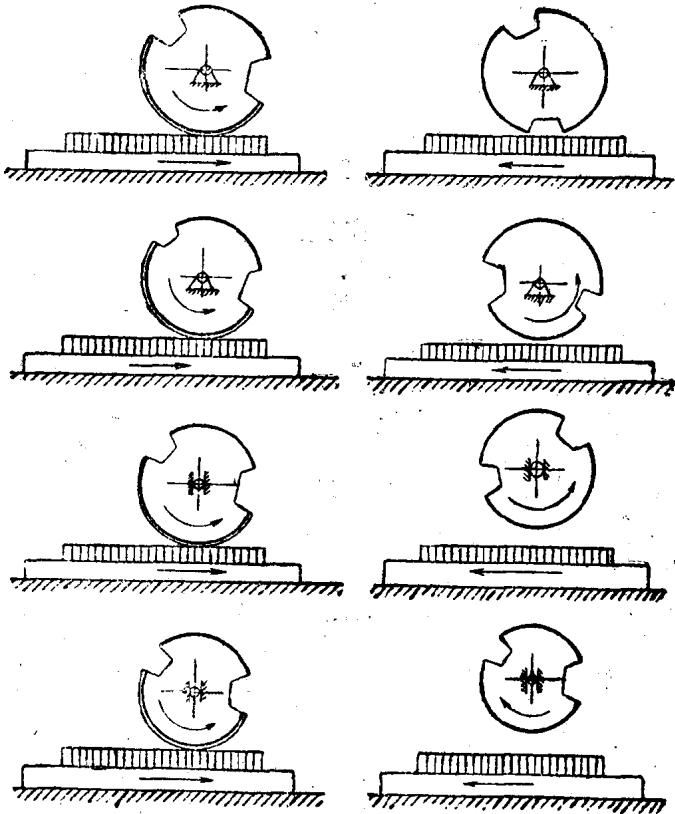


图 1—4

版台和滾筒均作升降運動，當版台向下運動時，滾筒上升，并旋轉完成印刷。當版台上行時，滾筒下降，但停止轉動。第二類俗稱平台輪轉機，這類機器的版台固定不動，根據滾筒運動性質又可分为二種形式，一種是滾筒在往行程時旋轉完成印刷，滾筒返回時抬升。另一種是滾筒在往返運動中完成二次印刷。

另外，屬於圓壓平型印刷機的還有幾種特殊形式：

1) 雙張印刷機。又分二種型式：第一種一付印版，一個滾筒，版台一往回行程印好二張紙。如圖1—5所示，滾筒1隨版台2的往回作反覆轉動，刷墨機構5和6裝于滾筒的兩邊，紙張從

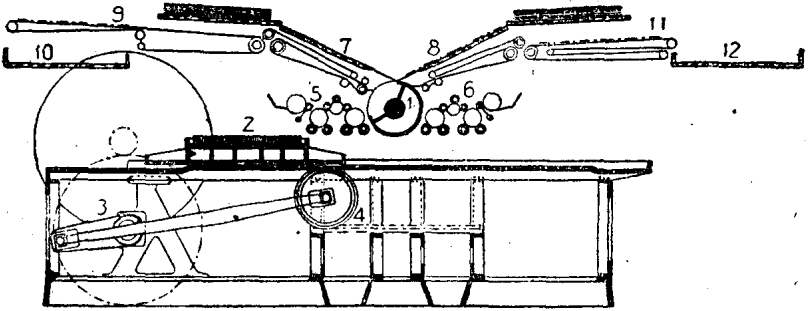


圖 1—5

送紙板8輸入，當版台右行程時印刷，經過傳送帶11，落在收紙台12上。當版台左行程時，滾筒作反方向旋轉，從送紙板7輸入的紙張進行印刷，經傳送帶9落于收紙台10。版台往回採用曲柄連杆傳動裝置。

第二種為一付印版，二個滾筒的形式，如圖1—6所示，兩個滾筒1和2的中間裝置有刷墨機構6，版台3右行程時，印版版面被刷上油墨，滾筒1轉動完成印刷，紙張從送紙板7輸入，印好后經傳送帶9到達收紙台11。滾筒的結構和運動情況與轉停式

机相同。当版台轉向左行程時，滾筒1 停止不動，由滾筒2 轉動完成印刷，紙張从送紙板8 輸入，經傳送帶10 到達收紙台12。这种机器的工作效率为轉停式机的二倍，但由于傳墨裝置不良，不能印刷精細的印刷品。

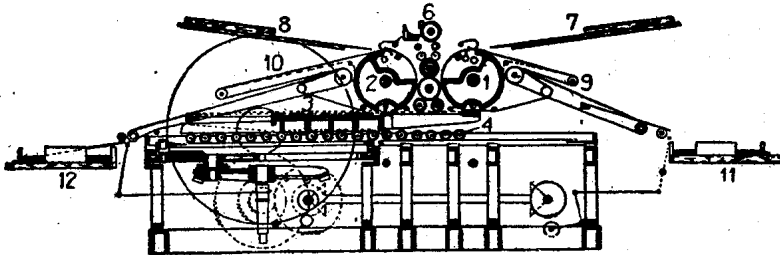


图 1—6

2) 双面印刷机：如圖1—7所示；版台4 右行程時，滾筒2 虽然在旋轉，但由于抬升而不与版面接觸，这时的压印工作由滾筒1 完成，先印刷好一面。当版台左行程時，滾筒1 抬升，而滾

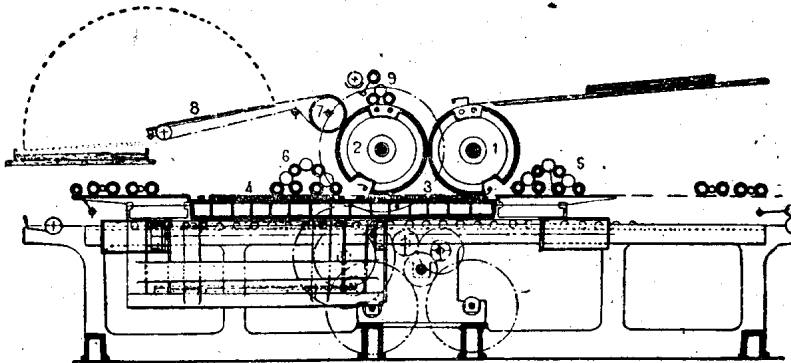


图 1—7

筒2 下降压印，又印刷一面。滾筒1 和2 互相咬合，故二者的旋轉方向相反。兩滾筒上各有咬紙牙适時開閉，把滾筒1 印好的紙傳到滾筒2 上，然后經傳紙輓筒7 和傳送帶8 降落于收紙台。

双面印刷机滚筒的升降,版台的往回,完全和二回轉机相同,它最大的缺点是,因为印好一面就印第二面,所以油墨还没有干燥,容易沾污印张。

3) 雙色印刷机: 分为單滾筒和雙滾筒兩种類型。圖1—8所示为單滾筒雙色印刷机; 版台7上裝有3和5兩付印版, 刷墨機構4、6分裝于滾筒1的左右, 假如版台7向右移動, 因印版3已在左行程時刷上油墨, 滾筒1咬住紙張和印版接觸便印上一色。与此同時, 印版5經過刷墨機構6已刷上油墨, 滾筒作第二回轉

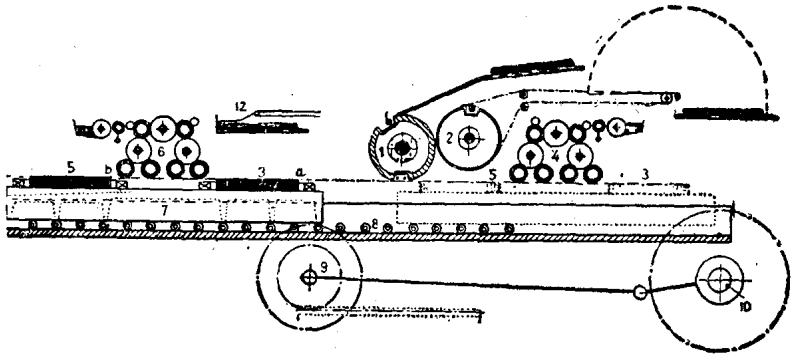


图 1—8

時, 与印版5接觸, 印好第二色。然后紙張經傳紙輾筒2, 輸送至收紙台。版台左行程時, 滾筒停止。此种机器上滾筒和版台的配合形式, 版台的往回運動, 均与轉停式印刷机相同。由于紙張在滾筒上不走動, 可以保證套印的準確, 但兩付印版的上墊要求不能完全相同, 因而不能印刷精美的印刷品。

圖1—9所示为双滾筒雙色印刷机, 5和6为两个压印滾筒, 7为傳紙滾筒。如印版从刷墨機構3刷上油墨, 經滾筒5印好第一色, 紙張經滾筒7傳到压印滾筒6, 印好的一面仍在外面, 当滾筒6回轉時和印版2接觸, 印好第二色, 紙張經傳送帶8, 降落于收紙台9。印刷过程中滾筒不断旋轉, 滾筒5印刷第一色時,

滾筒6同時在印第二色。這種機器雖然每個壓印滾筒印一付印，墊版工作不受影響，但由於紙張在傳送過程中難免有些移版動，往往發生套色不正的現象。

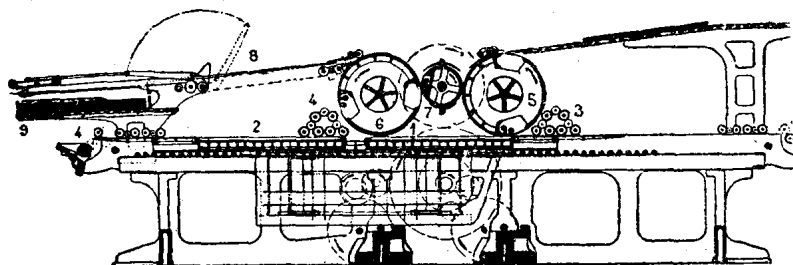


圖 1—9

圓壓平型印刷機的用途最廣，一般用於印刷書籍、雜誌、報紙、大幅彩色畫片等，其中尤以二回轉機的性能最好，能印刷質量要求較高的毛澤東選集、斯大林全集等精細產品。

三、圓壓圓型印刷機

圓壓圓型印刷機（俗稱輪轉印刷機）的印版1裝置在一個圓形滾筒2上（圖1—10），再由壓印滾筒3施加壓力完成印刷。按

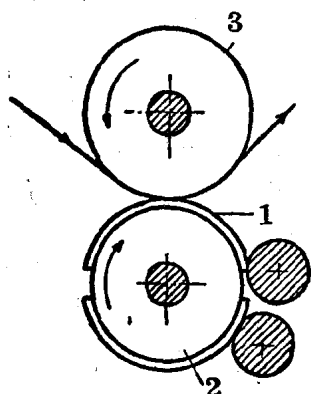


圖 1—10

按照傳紙形式可分為單張紙輪轉機和捲筒紙輪轉機。按照其產品又可分為：報紙和書刊輪轉機、書報兩用輪轉機等幾種。

這類印刷機的印版滾筒和壓印滾筒，在工作過程中不斷的作單方向旋轉，所以印刷速度高是它最大的特點，適用於印刷數量多的產品。但由於速度快，第一印的油墨在到達第二印時來不及乾燥，造成背面髒的現