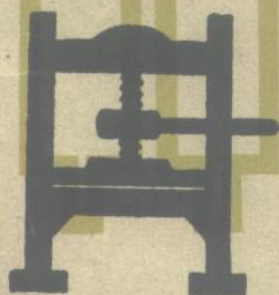


德国印刷技术叢書

凸版印刷机概論

德国 A·舒茨 W·諾依培脫著



商务印書館

德国印刷技术丛书

凸版印刷机概论

德国 A. 舒茨 W. 诺依培脱著
孙 鍊 仙 译 何 步 云 校

图书馆

中央工艺美术学院
印刷工艺系



北京图书馆
商 图 书 馆 馆

045936

這本書是根据德文 “Die Druckmaschinen des Grafischen Gewerbes” 譯出的, 原編著者是 Alois Schütz 和 Wilhelm Neubert, 于 1951 年, 由德国 Verlag Wilhelm Knapp, Halle (Saale) 出版。

DN 67/09

德国印刷技术叢書
凸版印刷机概論
A·舒茨 W·諾依培脫著
孙鉄仙譯 何步云校

商 务 印 书 馆 出 版

上海河南中路二一—号

(上海市書刊出版業營業許可証出字第〇二五号)

新 华 书 店 总 經 售

京 华 印 书 局 印 刷

統一書号 15017·85

1958 年 4 月初版

開本 787×1092 $\frac{1}{32}$

1958 年 4 月第 1 次印刷

字數 112,000

印張 5 $\frac{5}{16}$

印數 0001—1,300

定價 (10) 羊 0.70

前 言

印刷机已發展到高度自动化，因而企業領導和印刷專家們都迫切需要充实他們对現代印刷机的常識。本書配合他們日益增加的求知要求，用概括方式，介紹近十年来革新的成就。又因为印刷人員懂得印刷机，并善于操作，所以此項革新材料应介紹給他們。从現有大宗材料中，选取最重要部分，將目前最通用的印刷机及其構造，編为綜合大綱。又因圓压式印刷机各厂必备，故对此机的种別和性能等，特予詳述。希望專家們对此書能感兴趣，而專攻此業力爭前进的青年們，閱讀此書，也不無裨益。

目 录

印刷术及印刷用版	1
印刷机器的发展	3
凸版印刷机	10
1. 手扳印刷机	11
2. 圆压筒打样机	13
3. 平压式印刷机	17
波斯頓印刷机	23
戈登式印刷机	30
加来式印刷机	33
4. 平版台圆压筒型印刷机	46
(a) 間歇式圓压印刷机	49
(b) 二迴轉式印刷机	108
(c) 一迴轉式印刷机	136
(d) 反复轉动印刷机	140
(e) 立式印刷机	145
(f) 卷筒紙平台印刷机	148
結束語	161
附录: 本書介紹各重要印刷机的綜合表	162

印刷术及印刷用版

在了解印刷机之前，先略談一下印刷术(进行印刷的方法)及印刷用版。这方面的認識，对于进一步研究印刷机的構造，是很重要的。由于印刷方法的不同，因而产生了各种專用的印刷机。茲把各种不同的印刷方法，分成三个基本大类，即：凸版印刷、平版印刷及凹版印刷(圖 1)。本書只談凸版印刷用的印刷机，就是用平面的凸版来印刷的印刷机。

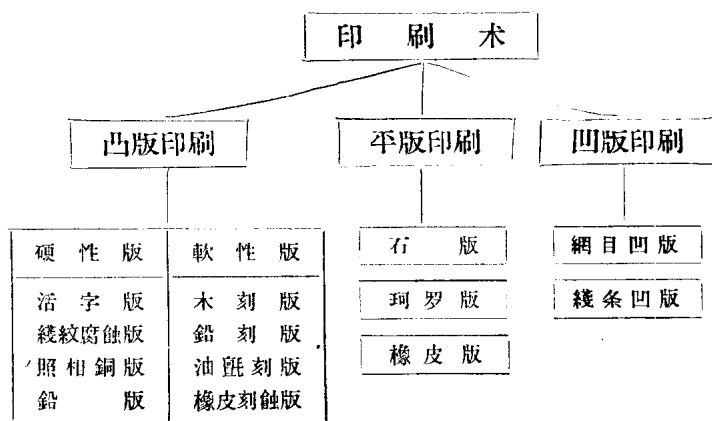


圖 1 印刷方法一覽表。

凸版印刷

最早的印刷术，是凸版印刷，远在机器应用以前，就已有凸版印刷。我們今日还保留着一种所謂擦刷而成的印刷物，就是

从一塊木刻板擦刷下来的印件，一切操作都是用手工来完成的。凸版印刷，顧名思义，是一种利用版的凸起部分，塗布色墨，而印在紙上的印刷术；版的凹下部分，不受色墨，所以紙上也無印迹（圖 2）。德国人谷登堡，不但創造了第一架印刷机，还用金屬鑄制了筆書体的活字，而創立了活字版。在很長的时期內，木刻板是用作印制圖像的唯一版种。自蝕刻版及网目照相版發明后，圖像的印制方

法更加扩大了。最后，自多色印刷术發明后，印刷事



圖 2 凸版印刷法示意圖。

業及印刷机受了重大影响，而多色印刷术也說明了印刷术的高度發展。凸版印刷术，可用各种物料来制版，如金屬、木材、油氈、賽璐珞、橡膠等。

凸版印刷术，可使單色或多色的文字及圖像，逼真地复制出来，印迹清楚明爽，所以在各种版式中，可說是最理想的一种版型。用 3—4 种顏色，就可制成良好的多色的具有中間色調的复制品。

因为凸版的印刷品，点划清楚，深淺分明，所以易为人們識別。

凸版印刷术在印制各种印刷品时都可应用，如書籍、报纸、杂志、广告宣传品、画册等。而且在印刷事業中，凸版印刷不但能用来印制高貴的印刷物，也可用来印制廉价的印刷物。如果从要求尽善尽美方面來說，使用好紙和好墨是很必要的。

印刷機器的發展

有了不同的印刷方法，才相應地產生了許多不同類型的印刷機器，所以印刷機器是隨着印刷方法的進展而進展的。

使用印刷機器的目的，是使文字和圖像，經過复制后，能够达到質量俱高的要求。由于印刷機類型的眾多，且各有專長，可知這一目的已經達到了。不過，機器的系統，既不統一，其間難免有優劣之分。在了解何謂“印刷”之前，應先弄清楚原文“Druck”一字，這字在德文中，既可作壓力解，又可解釋為印刷過程和印刷品。

但是，這裡所注重的，並不是單指兩個具有壓力的物體相互壓迫而言，乃是指物理學上所謂壓力的強度而言，就是說，這力是與受壓物的面積成為垂直力的力，簡稱壓強，是不同於一般性的壓力。若用度量衡的單位來表示，則因為壓強的單位，是由力和面積的單位組成的，所以應寫作 1000 克重/公分^2 ；一般性的壓力，是只寫出單位千克重。

何謂印刷

就是說，既準備了版子，且又刷上了油墨，那末，就應當盡可能完全地把油墨從版上轉印到紙張上去，使成為印刷品。這一任務，是需要具有相當壓力的物件，即施壓物，例如壓板等來承擔的。壓力愈強，則這施壓物本身以及其他如紙張、油墨和印版

(都是受压物)的抵抗力也必須愈强，否則有被压損之虞。同时在这种情况下，所压成的印刷品，也愈显得清楚而飽滿。由此可見，印刷品对于压力的强度即压强，有着密切的关系。在凸版印刷术中就必需有这样十分高度的压强。所以，要在最硬性的紙上(如鈔票紙)，如果印成最清楚的印刷品，就可使用凸版印刷法。但如果紙張、油墨和印版，比較軟弱，即抵抗力薄弱，則压强也要低一点，以免損伤印版。标准的軟性印刷法，就是平版印刷术中的膠版印刷，因为它所需的压强远較凸版印刷为小，所以任何有害印件的因素不会产生的。这样說来，凡屬軟性印刷，而使用凸版印刷法，往往就会損及印件的質量。

压力的强度

如上所述，我們肯定的說：理想的印刷品(就是印得最清楚的印刷品)，所以会在凸版印刷法中产生出来，是与压强有着密切关系的。每一印版，都需要十分准确的压强，才能产生理想的印刷品。这一准确的压强，作为一种标准平面压力看待，对于印版的平面，每一平方公分，須有多少千克压力，都有一定的比例。活字版所需的压强，沒有照相版所需要的大，而照相版又小于滿地版所需的压强。最高度的压强，用于印制股票和紙幣，因为它需用極硬紙張的緣故。究需多少，按情况規定为 150—200 千克重/公分²，若为照相版，則以高至 100 千克重/公分² 为限。

当进行印刷时，压强的作用，历时愈久，印出来的东西則愈好，所以印刷速度，对于印刷品的質地，有着重大影响。

因为不可能把金屬施压物，直接压到印版上面去，而須有一

种彈力性的中間物，介居其間，同时还可把它用作調节机构，来調整偶然的事情，如版面不平，以及压筒或压版在印版上面施压时，有了些微偏差等等(与版面不相密合)。这一彈力性的中間物，叫做压垫，就是指綑在压筒或压版上面，而用紙、軟木、橡皮、或紙板来做成的东西。根据压力的需要，压垫还得选用硬性的或軟性的，因此，印刷工人也就有了方法，可进一步使一切版面不平者变为平，并可准确地測量压强。不只是各式印版需要不同的压强，即使綫条版(沒有网綫的版子)，在一塊版上，也可能有强弱不同的压强。至于网綫照相版，陰影部分(極濃之处)与强光部分，双方所需的压力，更要有强弱之分。因为陰影部分極濃之处，所有网眼造成的細点，紧挤在一起，几乎沒有空隙而成为平面，所以在把它們轉印到紙上去的时候，需要較大的压强；而在强光部分，网眼細点，各自远离，形成了針点，所以在轉印时，只需較小的压强。要解决这一压力的問題，就須使用規綫套合般的方法来解决，就是把厚薄不同的紙張，截成散塊，分別放在压垫的外層包襯紙之下，作为調整，俾在进行印刷中，彼此得以符合各自所需的要求。这一套合般的做法，是为一般印刷工人所熟悉的。

印刷的原理

凸版印刷有三种不同的印法(圖3)

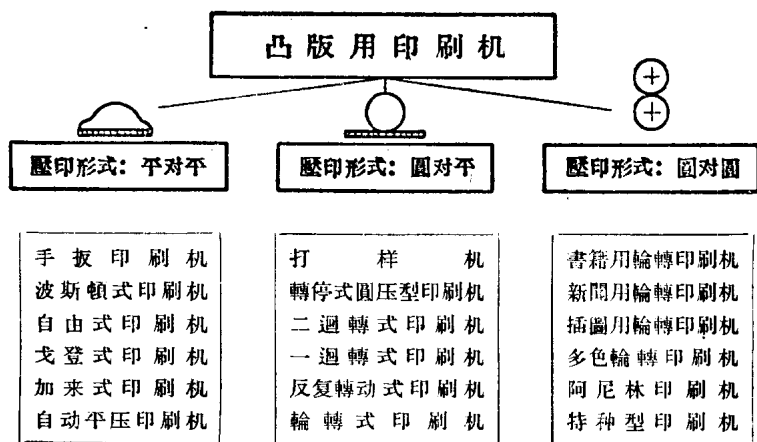


圖 3 凸版印刷机一覽表。

(a) 平压机印刷

这里的印刷法，是平面对平面的印刷法(圖 4)。印版、版台(裝置印版用的機構)和活动压板(产生压力的機構)，都是平面

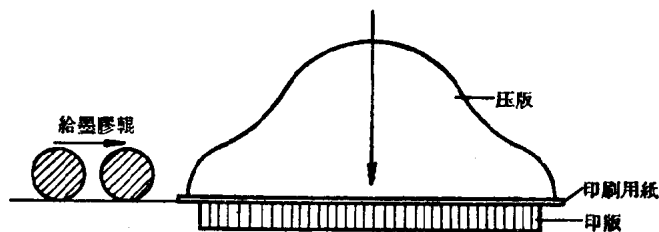


圖 4 平压机印刷。

型。同时整个版面上的油墨不可能分次，須一次把它轉移到紙張上去，所以印刷过程非一次完成不可。因为以上三者之間的相互动作，同时在进行，它的印刷时程最大，所以它的压力，一定是非常高的。应付这种印刷法的机种，須采用印机中最重型的一种印刷机。

例如：印版闊 50 公分，長 30 公分，每平方公分所需压强是 20 千克重/公分²，就是說，若要印刷成績好，平压机的压力就需要 $30 \times 50 \times 20 = 30000$ 千克重。

(b) 圓压机印刷

这里的印法，是圓面对平面(圖 5)。印版是平面的，版台也是平面的，而压筒却是圓形的。根据理論來說，相接触着的，仅仅是压筒的綫面(即压印綫)和印版。但实际上則不然，因为压筒外面必須包一層具有彈性的襯垫物，所以压筒和印版相接触时自有一定的闊度，每每是若干公厘(mm)，所以被压印的闊度，等于接触面的闊度。而压筒滾过时，是逐条逐条地依次压印而成的。因此压筒滾过紙面的時間相当短，所需压力的总量也微小了。

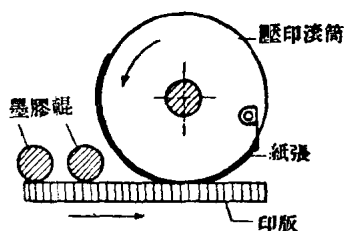


圖 5 圓压机印刷。

假如印版的大小，如同上面所講过的一样，而所需的压力总量，是 $30 \times 1 \times 50 = 1500$ 千克重。照这样的計算，那末紙的接触面的闊度，須是 10 公厘，此例恰好相等于一架中型尺寸的圓压印刷机的实际情况。

(C) 輪轉机印刷

这里的印刷(圖 6)，是紙張通过两个圓筒的印法。其中一

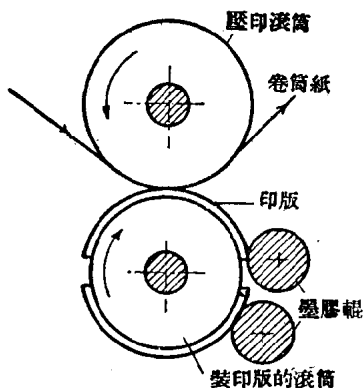


圖 6 輪轉机印刷。

个圓筒,是用来裝置印版的,所以就叫裝版圓筒;另一圓筒,就是担任印刷工作的,所以印版的形式,須与圓筒一样弯成圓形,当这两个圓筒展开同样动作时,印刷工作也同时完成了。历时比平面版圓压筒印刷机还要縮短,所需压力总量也比上述平压机的压力总量更小。因此这

种印机,根据理論來說,是最容易制造的。

印刷速度

印刷机轉动得愈快,印刷的速度也愈高,而印件的質量,照理論來說,反而降低。要改善这一具有矛盾性的工作,应由机械制造家来解决。不过,印刷速度,并不是單靠印刷机的轉动快而造成的,是在制造印刷机时,另有兩種决定性的因素。以圓压型印刷机來說,第一个有关因素,是压筒和印版接触面积的大小;第二个是印版在压筒下通过时的速度,亦即完成印刷过程中的一刹那時間。——在此時間,压筒与紙接触(將紙压在版上),同时印版將油墨移轉到紙上,称为印刷(接触)时程,接触面积愈

大,而施压物运动愈慢,則印刷时程也愈大。平压印刷机印刷过程,是在二个平面間完成的,所以印刷时程最大。以圓压印机來說,所需印刷时程較小;在輪轉机則印刷时程最小。这种理論上的知識,以后講到不同結構的印刷机时再談。

凸版印刷机

自F·凱尼希發明圓壓印刷机之后，數百年中，型式方面虽改进了不少，基本原理仍旧未改。随着印刷事業的發展，所有各种印刷机，在个别結構方面，有着重大的改革，現在更采取以用途为目标的原則，来設計印刷机的結構。因此机器的效能，达到了最高度，就是印刷品的質与量都能配合現實的需要。而印刷机的構造式样，还要由机器的造价来决定。二者必須配合一致，然后才能造出經濟的印刷机，就是既要顧到印刷家的購買力，又要使印刷机的成績能博得他們的滿意。所以一切印刷机絕大部分的动作，應該做到自动化。

圖表 3 上的概略說明，使我們了解到，現在所使用的凸版印刷机，是按照印刷工种、印版种类以及紙張种类(包括單張紙或卷筒紙)制造的。

根据紙的种类，把印刷机分成兩種，其一是使用單張紙印刷机，在工作时，把紙切成大小不同的尺寸，来进行印刷。其二是使用卷筒紙印刷机，照紙張原来長度，不断地印下去，直至整个卷筒紙印完为止。前者的印法，适用于平压印刷机和圓压印刷机，后者适用于輪轉印刷机。凸版印刷中的印版，又分为非彈力性和彈力性二种，絕大多數的人，都采用前一种印版，但是第二种印版的使用法，現在也逐漸增加了。因为用橡膠制版来印刷的特种印刷机已經造出来，就是阿尼林印刷机。印刷时要用稀薄的酒精顏料或水顏料，来完成印刷工作。按印刷原理來說，这

是一种属于輪轉机的印刷法。

1. 手扳印刷机

手扳印刷机是按照平面对平面的印刷原理制造的，顧名思义，一切操作方式，都要依靠人力，如着墨、送紙、安裝印版、調整所需的压强、以及取出印版和印好的印張。

这种型式的第一架印刷机，是在 1400 年由谷登堡氏發明的，完全木制，在放置活字版的空隙上面，有一傳布压力的盖板。压力是由于一根棍棒轉动了一根螺旋軸杆而产生的；这一螺旋軸杆是裝在一根用坚硬木材做成的橫梁內的。这一印刷机的造成，縱然着重于坚木橫梁，但印件还不能一次印成，必須断断续續的压印多次始成。这一型式的手印机沿用了 300 余年。

至 1755 年巴塞尔地方的澆字工人哈司氏，始制成第一台鉄質手印机，仍沿用螺旋軸杆，并为便利印刷起見，在螺旋杆頂端，裝一橫棒，棒的末端，各有摆錘与之相連，利用此項摆錘由轉动而产生的离心力，可使印刷容易而快速。此种摆錘在今日老式的螺旋杆压印机上（俗称考貝架），仍可看見。1800 年上項哈司式机，曾被英人史丹荷潑氏改良过。鉄制印刷机的优点，是每一印件，可以一压而成。其后不久，又有人將用螺旋軸杆操縱的压板，改为用杠杆操縱。1810 年費拉德爾非亞地方的克拉茂氏所制的哥倫比亞印刷机，就是一种傳達压力不用螺旋軸杆而用杠杆的改良印刷机。此后再經人改良为曲臂杠杆式的手扳印刷机，首創此式者，是 1820 年紐約地方的施密司氏。

曲臂杠杆式印刷机的說明

这种机器是由兩根柱子 1 (圖 7) 与兩根橫梁 2 和 3 相互連結而構成的。這兩根橫梁担负着印刷过程中所产生的上下載重力。版台 4 可經由兩条軌道从机內滑出。压板 5 的上下动作，

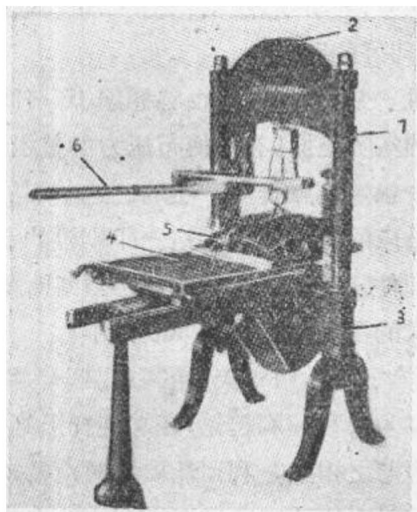


圖 7 “标准式”(Ideal)手扳印刷机。

是由一根長手把 6 扳动曲臂杠杆来操縱的。因为压板的动作范围，有一定的限制，所以它的地位不会歪斜。另有小型手印打样机，为适应报館和印刷厂的需要而造的，所以結構很簡單。圖 8 一架題名为福罗脫者，就是这种小型手扳打样机，它所需要的压力，是由偏心輪产生的，利用一根短的杠杆手柄，去轉动偏心輪，把压板压到印版上去，压板上是可以裝置

垫襯物的。即使版是照相版，亦可在这只小型打样机上，清楚地打出样子来。压板动作时，是把它的整个面积压到印版上去的，所以不会發生压力不均的情况。

手扳印刷机的用途

目前这种印刷机的用途，除用作打校样外，有时因顧客的要求，兼为他們印小量印張。