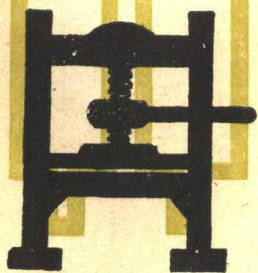


德国印刷技术丛书

塑料铸版

威廉·劳赫弗斯著



商务印书馆

德国印刷技术叢書
塑 料 鑄 版

威廉·勞赫弗斯著
王志涵譯 謝燕聲校

商 務 印 書 館

內 容 提 要

書中首先扼要地介紹了塑料鑄版的發展远景繼而有条理地敘述了制版的各種方法和優點。採用這種先進方法對於今後開展增產節約運動將有很大幫助。本書可供印刷界工作者和研究者參考。

Willy Rauchfuss

**Kunststoffklischees in der Stereotypie
und im Maschinensaal**

Fach Buchverlag GMBH Leipzig

德國印刷技術叢書

塑 料 鑄 版

威廉·勞赫弗斯著 王志涵譯

商 務 印 書 館 出 版

北京東總布胡同 10 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第 107 號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

統一書號 15017·97

1958 年 8 月初版

開本 787×1092 1/32

1958 年 8 月上海第 1 次印刷

字數 31,000

印張 18/16 插頁 3

印數 1—2,500

定價(10) ¥ 0.25

目 录

塑料鑄版的發展.....	2
用苯酚樹脂作版模材料.....	9
版模卡片紙的浸制	11
在活字版上壓鑄版模	12
在網目圖版和綫條圖版上壓鑄版模	16
用聚氯乙稀壓鑄的塑料版	16
印版的壓鑄	19
用聚氯乙稀薄片壓鑄的印版	24
用聚氯乙稀薄片壓鑄報紙圖版	25
壓鑄橡膠版和塑料版用的橡膠版模	27
用硬-聚氯乙稀薄片作電鍍版的版模材料.....	29
塑料版的修正	32
塑料版模用于裝訂車間	35
壓鑄網目印版的聚氯乙稀薄片	36
聚氯乙稀薄片鑄版在報紙鉛版方面的應用	37
壓鑄塑料版的機器和機械設備	38
版模和鑄版所需要的塑料量	42
結束語	42
印刷样品	44

前 言

为了完成我們的五年計劃,我們印刷工業需要获得新的操作方法和新的工作材料。我們所以要采用新的操作方法,是为了要比資本主义时期能够更好和更快地生产;我們所以要使用新的工作材料,是为了節約金屬,尤其是有色金屬。几世紀以来,在这一工業領域內,一直在消耗大量的有色金屬,并且一直沒有严格地注重使用代用品。通过适当的代用品来满足我們和平建設工業,應該是我們所担負的任务。这也將有助于其他經濟領域完成計劃的工作。

因而,对于社会主义的經濟建設、我們祖國的統一以及世界和平的保衛工作,我們將提供直接的貢獻。

印刷技术研究所在和奧圖·格罗提渥 (Otto Grotewohl) 工程师学校——印刷技术專科学学校——密切合作之下,胜利地完成了塑料鑄模以及印版鑄制术方面的發展阶段。

下面所叙述的各种方法,是由威廉·劳赫弗勃 (Willy Rauchfub) 和維尔諾尔·索尔麦克 (Werner Cermak) 共同編制的。

印刷技术研究所
皮 乐

塑料鑄版的發展

塑料是很有价值的材料，在質地和耐久性方面常常超过一直公認為耐用的一些材料。虽然塑料是“人工”制成的，但是，它可能优于天然产物。化学对于自然界的干預，不只是为了弥补某些原料的缺乏，也是为了通过化学的先进工作法把新的、更好的物質供給技术界和工業界。最初，人造物質在电气事業方面得到了广泛的应用，由于在这方面所获得的优良成果，新型的物質于是就被推广到許多其他工業方面。近年来，在印刷工業方面，人們也致力于以人造物質代替鉛和銅来鑄制印版和电鍍版。虽然在这方面也获得了部分良好的和适用的成果，但是，在实际工作方面塑料鑄版仍然还没有被采用。可是在彈性印刷原理这一領域內，却有了長足的进步。由于多層橡膠鑄版的發展以及通过压鑄版模和橡膠書版鑄版的应用，我們的部分印刷任务也能够利用橡膠鑄版来完成。橡膠鑄版在書版方面的应用范围却有一定的限制。这种橡膠鑄版使用于表格、人名录、電話簿、目录和各种紙袋等方面的印刷虽然很相宜，但是，它們永远不能用于优良的画报和艺术印刷品的印刷。一張良好的網目圖版的复制品，它的印版的表面，要有密集的網点和高度的印刷压力。如用彈性的版材进行印刷，在压印时势必导致網目点的压潰。一些为压鑄塑料版，尤其是为翻制網目圖版所引用的塑料，由于它們有較高的硬度和脆性，不能或者很难用以加工。

用以压鑄印版的塑料，必須具有以下一些条件：

1. 为了适应較高印数的要求，塑料必須要結实、坚硬。
2. 塑料必須能够容易成型。

3. 塑料版必須易于加工。

4. 即使是網目印刷品，塑料版也必須保證良好的反則。

5. 塑料版必須有不受油墨和洗滌剂影响的性能。

人造樹脂能否滿足壓鑄印版的這些重要要求呢？我們現有的幾種人造樹脂有以下特性：

苯酚樹脂——經常也稱為電木，它既能製出良好的复制品，也易于成型，但是，由于它的過高的堅硬度在加工過程當中是有一定的困難的。

混合樹脂——這種樹脂易于成型，它有不受油墨和洗滌剂影响的特性，尤其是針對氯碳化氫和苯，但不易于加工，并且產量較少。

聚氯乙烯——這一人造物質易于成型，也有不受油墨和洗滌剂影响的特性。對於它的加工雖然一樣的困難，但通过使用相當的背面加工機使得加工工作有了可能。

多苯乙烯——它是一種容易成型的人造物質，但沒有抵抗苯和氯碳化氫的性能，并且又難于加工。

人造橡膠（丁鈉橡膠）——這種人造物質通过硫化法是易于成型和加工的，并且通过摻加附加剂丁腈橡膠能够變得有抗油質的性能，它宜用于書版油墨和苯胺油墨的印刷，但不宜用作細致的網目版印刷。

人造樹脂所具有的堅硬性，確是壓鑄印版的不利方面。用我們現有的機器，對於鑄版加工，是在極困難的情況下才能實現的。此外，還存在着其他的困難。當壓鑄版模時——尤其是從活字版上壓鑄——很難避免字形的損傷。當鑄版脫離版模時，也很難避免鑄版或版模的損傷。這一系列的缺點，一直妨礙了在印刷工業方面對於人造物質鑄版的引用。

面對這些証實了的缺點，為什麼一定要使用人造物質的鑄

版呢？是不是因为鉛版和电鍍版完成不了一个良好的鑄版所能完成的任务呢？

虽然，鉛版和电鍍版，具有某些一定的缺点，但对于上項第二个問題，我們能够毫不犹豫地加以否認的。問題的重点却在于原料方面。鉛、鋅、銅和銻不都是有色金屬嗎！

为了節約有色金屬，以便把它們用到和平建設的其他方面，这是今后我們應該实现的任务。我們曾作了許多試驗，通过其他的物質来代替有色金屬。有名的專家們已經致力于以代用品——人造物質来代替鉛和銅等。这些人造物質具有不容忽視的优点，和鉛相比，它們的重量是显著地輕得多的。譬如，拿人造物質聚氯乙炔來說，这是一种現今各国都在用来作为人造物質鑄版試驗的材料，它的重量还不及鉛的 $1/8$ 。另外一个优点，就是鑄版过程方面的時間显著地少。同时，鑄鉛版和鑄电鍍版所必需的許多工作过程，是在人造物質鑄版上所不必有的。人造物質鑄版的完成过程，只有兩種工作过程，那就是版模的压鑄和印版的压鑄或和硫化的过程。因此，譬如，压鑄版模，就能平均在三十分鐘以內从原版上鑄成版模，再从版模上鑄成橡膠版等工作，此后，則每鑄一版就只需要 12—15 分鐘。多層橡膠鑄版法所需要的時間也差不多。至于引用其他的人造物質如电木、混合树脂或聚氯乙炔等，用作版模和鑄版的制造工作來說，則所需要的时间，都和压鑄多層橡膠版或压鑄版模相仿。

用人造物質鑄的版进行印刷，在数量上有很显著的优良效果。用多層橡膠版和苯胺印刷法印的数量，一般是 300,000—500,000 甚至于 1,000,000。这样高的印刷数量的主要原因，在于彈性的印刷原理，在較少的压印力之下，能保證有良好的、飽滿的印品。另外，橡膠鑄版还可以用較粗的、不平的和有粒狀表面的紙張来印刷。紙的質量以及紙張表面的情况，在印刷上并

不起什么决定性的作用。在印刷質量起决定性作用的，却是用以鑄橡膠版的活字版的質地。優良的、毫無缺點的活字，就是優良的、有彈性的橡膠鑄版的基本條件。

用电木、混合樹脂或聚氯乙烯等的塑料鑄版，在引用硬性印刷原理印刷時，也能保證有同樣高的印刷數量。

在美國紐約的“哈爾波爾雜誌”上 (Harper's Magazine) 報導，使用聚氯乙烯鑄的版在印過 500,000 張之後，它並沒有任何耗損的現象。蘇聯的“印刷生產”1948 年 8 月號第 13 頁上（參看 1949 年 10 月的“書業雜誌”）也曾經證明過：經過印刷試驗之後的聚氯乙烯塑料鑄版的字形，比金屬活字字形的變化還要少。在二戰之前，來比錫的印刷廠里用电木鑄版所作的印刷試驗，也得出了同樣的成績。

根據有名的致力於材料研究的化學家的介紹，據說把电木用作承受壓力最大的軋鋼廠的軸承原料，其效果將要較佳於其他的軸承原料。因此，塑料鑄版用於快速印刷機也有類似的良好情況。在印刷過程當中，所要求的印刷壓力，自然而然就能導致一般的整塊印版或早或晚的耗損。人們試圖利用電解法鍍鎳或者事後用電解法鍍鉻的銅版來尽可能地推遲並避免耗損現象的發生。那些為供鑄版應用的塑料，通過它們的堅硬度和結實的性能，在印刷過程中確能保證不使發生類似如上所述的早期耗損現象。

即使是極細密的網目印版，也能够用电木、混合樹脂或聚氯乙烯來形成，並且當印刷時也能把極精緻的層次表達出來。當印刷時，其著墨情況根據目前的一些經驗是優於一般電鍍版和鉛版的。至於油墨的消耗量——尤其是那些硬性的塑料鑄版——是少於鉛版或銅版的印刷的。

在印刷車間里用於彈性的橡膠鑄版方面的墊版時間，是顯

著地少于鉛版或電鍍版的。其先決條件，就如上面所說的，自然是先要有優良的、毫無缺點的活字。橡膠鑄版——尤其是多層的橡膠鑄版——的厚度比其他鑄版有更多的準確性。其平均一致的厚度，是取決於鑄版用的版模的。那些在版模中鑄的橡膠版偶有些小的厚薄不均的現象，可用特殊的磨機在背面摩擦加以消除。

聚氯乙烯的塑料鑄版也有同樣優點。除去較大的耐用性外，也還有節省墊版時間的特長。通過印刷試驗，證明使用塑料版印刷，不會出現鉛版所有的那些缺點。個別綫條、字行或個別的字體的顯著凸出的印迹，於是也消失了。至於橫豎綫的印不出（版面過低）——鑄鉛版的紙型，所造成的故障——也隨之消除了。

活字版上的缺點，如傷損了的活字、新舊混雜的活字，在塑料版上印出來，與在鉛版上印出來有同樣的不良影響。並不是所有缺點，在塑料鑄版上都可以改正。譬如，電木的或混合樹脂的塑料鑄版如有缺點，是不可能加以改正的。在多層橡膠鑄版上，對個別的字或行，可加修剪，或者用已經改正了的內容來挖補，是可以加以改正的，這種橡膠版材上面的網目和字母多半是能夠在事後加以修剪的。

用塑料鑄版的缺點，就是版模和鑄版的收縮，它有相當大的收縮尺度。曾用各種不同材料相層疊和厚紙板的嵌入，以多層橡膠鑄版來說，收縮的現象似乎已經完全消除了。至於在最近幾年中創制出來的一種新的、適用的、屬於橡膠鑄版一類的橡膠書籍印版，因為在它硫化過程當中，加進了和它難以分離的輕金屬片，所以，它的收縮現象也幾乎不復存在。至於為網目印刷必需的那種硬性的塑料鑄版，到現在為止仍然不可能消除它的收縮現象。但是，收縮現象——其實這也是用熱壓法制成的電鍍

版和鉛版所同有的一種現象——并不影響單色網目版、書版和零件印刷的印出，對多色網目印版，却不能保證準確的吻合度。

塑料鑄版的較大困難，表現在壓鑄版模方面。尤其是從活字版上或者是從和鉛版拼連在一起的活字版上鑄模，到現在為止似乎是不可能的。活字版的塑料鑄版只能通過起媒介作用的電鍍版才能製成。多層橡膠鑄版製造廠已經成功地發展了一種專在活字版、綫條版和網目版上壓鑄的凹模，用這種凹模可以鑄能夠用于凸版印刷的、優良的橡膠鑄版。用硫化機把許多張在人造樹脂里浸潤過的紙張，結合成為堅固的凹模，這樣，就有了將圖形复制得很好的可能性。多層橡膠鑄版却屬於彈性的印刷法。但只宜用于——須在最好的加工情況之下——鉛版、綫條版和較粗的網目版的橡膠版的鑄造，而絕不能用于精細的網目版方面。版模材料的發見，帶來了更大的進步，也就是說，在彈性橡膠印刷的領域里，帶來了進一步的發展，這一發見同樣地保證了在極短時間內製出符合各種要求的優良的橡膠鑄版。除去活字得到較大的保全之外，同時，也因為多層的凹模橡膠和多層的紙張，鑄出版模的伸縮也受到了極度的限制。一切為了作好網目圖版的塑料版所作的試驗，到現在為止，用于版模的壓鑄料，都是研磨極細的電木粉製成的，保證了良好的網目印件的印出。用于報紙圖片印刷效果很好的多層鑄版的製造，也是使用這樣的材料。這種電木材料，當攝氏 140 度到 160 度時，就變成了可塑體，並且能夠很容易地壓出極細的網目點。軟化了的壓鑄材料在繼續加熱之下被放在熱壓機里進行硬化，並且可以在極短的時間內鑄成多量的塑料版。這種壓鑄材料，却不適用於活字版。

在壓澆鉛版用的紙型時以及壓橡膠印版的版模時，溫度都不能超過攝氏 120 度，那也是大家所知道的。較高的溫度，將要導致字形的損傷。用酚一醛（電木的一種）為基礎的塑料來鑄版

模，如果也采取使这种压鑄材料軟化和硬化所需要的温度，那將导致活字版材的全部失效。即使是把已經硬化了的版模，从活字版上取下，都能形成字形的損伤。因此，这种的压鑄材料，絕不能从活字版上来压鑄版模。

为多層橡膠鑄版所需要的人造树脂版模，虽然对于硬化过程所要求的温度，只是攝氏 120 度，可是也不适用于聚氯乙炔一类塑料鑄版的制造。这样，版模和鑄版將要很牢固地結連在一起，并且只能很費事地或者强力地使它們分离，同时也难以避免鑄版强度地变形以及版模的損伤。如果在超出一般室温的温度之下来进行使鑄版脱离版模的工作，虽然能够使鑄版容易从版模上解脱，但同时确要造成鑄版的变形和收縮。

上述說明引起了疑問：这些压鑄塑料版方面所存在的缺点，是否能够消除呢？塑料鑄版一方面由于它較高的印数和較短的制造時間，是优于电镀版的，而另方面鑄版的加工过程中，却又存在着不少的缺点，我們面对这一事实，有必要为解决这些缺点进行試驗。

首先，我們有必要鑄出一种版模，这种版模能够保証很好地从一切包括活字版在內的書版原版上进行压模。这一要求是能使用流質的苯酚树脂圓滿达成的。拿聚氯乙炔来充当鑄版的材料，因为它的可塑性就是制造鑄版最好的先决条件。鑄版的加工是能够在特备的机器上实现的。为了保証鑄版能够很好地从版模里解脱出来，我們的試驗工作就需要發明一种适当的分离剂。

这一任务在印刷工業的專科學校——奧圖·格罗提渥工程師學校——的實驗室里，得到了很好的解决。在和印刷技术研究所的合力工作下創造了一种塑料鑄版，它能符合优良塑料鑄版所要求的一切条件。在工程師學校所作的試驗以及在国营工

厂进行的印制情况，証实了这种新型鑄版的优点。

国营工厂的同志們在工程师学校的鑄版部經過兩天的學習，就学会了这种新的技术。所出現的疑难問題也都能得到解决。在实际工作、同志們的建議和意見中，更証实了他們想把塑料鑄版应用到实际生产方面去的热情。至于如何創造把塑料鑄版，实际运用到印刷工業上的先决条件，却是輕工業部——印刷工業的主要行政部門——的任务。关于为鑄塑料版所必需的压鑄机的制造以及原材料的准备和供应，也都屬於輕工業部的工作范围。

虽然有关机器方面的問題还需要繼續研究，但总的來說，塑料鑄版的研究，已可告一段落。就和橡膠鑄版术在苯氨印刷方面以及多層橡膠鑄版法在广闊的書版領域中所占的工作一样，塑料鑄版术在印刷工業中，也將要被广泛使用。研究材料的化学家們，在不遺余力地致力于新塑料的研究，这將有助于塑料鑄版进一步的簡化和改善。現在仅是發展的起点。

用苯酚树脂作版模材料

苯酚和甲酚人造树脂都有在一定温度下变成塑料的特性。通过繼續加热的影响和化学反应，人造树脂就轉入固結的、不可溶解的状态，并且能够硬化。在攝氏 100 度到 120 度的温度下，这种状态的变迁，就开始显著化，經過一定的時間，这一变迁就轉入硬化阶段。在硬化过程实现之后，这种人造树脂是富有机械的、温度的和化学的应力的。苯酚树脂——也叫电木或压鑄材料——多半含有一定成分的有机的或無机的填料，有些苯酚树脂，也含有矿物質的附加料。这种压鑄材料的粒子的粗細，是

各按其使用目的进行或細或粗的研磨而形成的。粉狀的苯酚树脂，現在已被应用于塑料鑄版的版模鑄造方面。把压鑄版模的材料傾倒在原版上，然后借助上压板（俗称陽模）和下底盤（俗称陰模）——亦即总称压鑄模框——同时加了热的压鑄机进行压鑄，在攝氏 140 度到 160 度之間，就能鑄成良好無疵的網目和綫条的版模。压鑄和硬化过程所需的時間是 25—30 分鐘。用这种版模材料从活字版上压鑄版模，由于較高的温度和必須有的較高的压力，势必造成活字材料的变形。把硬化了的版模，从活字版上分离，也几乎是不可能的。由于这种原因，要以活字版来鑄造塑料版，只能先通过媒介鑄版或电镀版才能实现。

为了用塑料鑄版，先要利用流質的人造树脂，从活字版或網目圖版上鑄造出較輕的、較准确的和完美無疵的版模。我們拿軟的、2 毫米厚的吸水卡片紙来充当鑄模材料。这种吸水卡片紙，經過在流質的苯酚树脂內浸漬之后，就获得了和电木或压模物料同样的性質，这也就是說，通过加热，包含在吸水卡片紙內的人造树脂，就变得軟化和塑料化，再通过繼續的加热影响而硬化。用苯酚树脂浸漬过的鑄模工作，其优点不只在于能够从活字版上鑄制版模，更重要的却在于能較大程度地保护活字以及很大程度地縮短時間。从活字版上鑄制版模的時間，因运用流質的苯酚树脂，能縮短到 15 分鐘，这就是節約了一半時間。最困难的就是合用的人造树脂的選擇。为了从許多树脂当中決定出最合用的一种，需要經過多次精密的試驗。下面是我們对树脂的要求：

1. 活字不得受到影响；
2. 树脂必須有很好的可塑性；
3. 树脂必須能够容易加以硬化；
4. 硬化点必須要在攝氏 125 度以內。

由艾尔克諾尔人造树脂和压鑄物料制造工厂所供应的2401/103 N 号的流質苯酚树脂，能够滿足以上的要求条件，所以，所有这类的其他工作，都采用这种树脂。

版模卡片紙的浸制

2401/103N 号的苯酚树脂，是一种很濃厚的流質人造树脂。为了达到更好的树脂塗抹效能，就有加水冲淡的必要。但是，过于淡化了的人造树脂，却要造成不良影响，因为，吸水卡片紙虽然很快地被浸透，而其中所含有的树脂量却是不够的。下列的成份，是比较好的参考材料：

450 克苯酚树脂，350 克水，4—5 克煤烟。

各种成份，必須要加以很好的攪拌。要利用寬扁的毛刷，把人造树脂很均匀地塗抹在放置于有粗孔目的鉄絲網上的吸水卡片紙上。我們必須注意，要輕輕地用毛刷塗抹树脂，以免梳起卡片紙的紙毛。被塗抹浸潤的紙要等湿润度均匀地滲透過紙的背面而到鉄絲網孔目上，浸制过程即告了段落。吸水卡片紙上有适度的树脂成份，才能适应版模加工的要求。在紙型鑄版术方面，一个鑄版技术人員能够通过掌握漿糊的稠或稀来掌握工作的質量，那么，在塑料鑄版术方面也有同样的情形。譬如，鑄網目圖版的版模，就比鑄活字版的版模需要較多的树脂成份。一張优良的圖画复制品的完成，主要不在于吸水卡片紙上压鑄的網目点，而是在于版模紙板里所含有的树脂。版模紙里的树脂成份，对于活字材料的应力影响，也起着決定性的作用。由于这种原因，有必要將網目圖版和精細活字压鑄成的版模，在尚未完全干燥之前，再作第二次的塗潤。这种含在版模紙里的較高的树脂成份，尤其是在版模紙面部的树脂成份，是获得網目圖版和活字鑄模較好的保証。使用較多的树脂含量，进行一次の塗抹，

也能达到同样的成果,但是,由于树脂較高的稠密度而很难浸透。我們應該特別重視吸水卡片紙的均匀浸制。如果树脂分布得不均,則鑄模在硬化后,仍可能發生变形,而为塑料鑄版增加了困难。使用机器塗潤吸水卡片紙,可以保証苯酚树脂的均匀分布,并且也消除了版模变形的可能性。版模卡片紙是要悬挂在空气中收干的。在压鑄之前,版模卡片紙必須徹底干燥。



圖 1. 用苯酚树脂塗潤版模卡片紙。

在活字版上压鑄版模

版模的鑄造——用塗潤了人造树脂的紙板在原版上取型——是类似鑄澆鉛版用的压紙型方法。当然它还要有其他的先决条件。在温度上升时,吸水卡片紙內所含有的人造树脂即行軟化,而在攝氏 110 度到 120 度之間就發生化学反应以及在較長时间的热度影响下,又能导致塑料硬化等等,这些事实都保証了版模的可用性。

从压鑄机的压板压上,直到压鑄完成的整个压鑄过程,需要

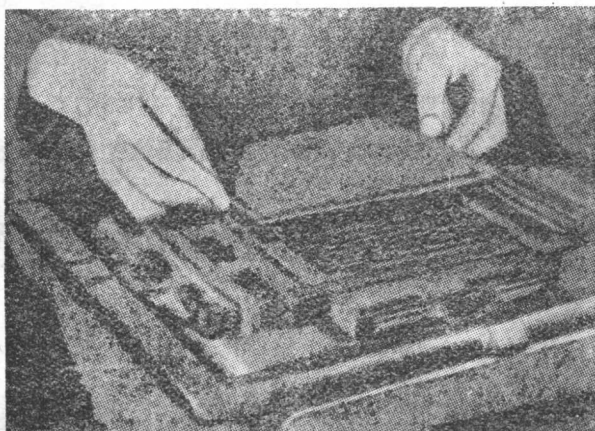


圖 2. 用已經塗潤苯酚樹脂的吸水卡片紙，
放到已准备好的活字印版上。

$2\frac{1}{2}$ —3 分鐘，此后就开始硬化过程。在 10—12 分鐘以內这一压鑄品即已硬化，并且压板亦可松开。这样，在活字版上鑄塑料版模从压板压上开始直到压板松开为止共需 15 分鐘。我們用一把刀把压鑄品在热的时候，从活字版上取下。为压鑄版模所需要的压力是以活字版的种类和大小为标准的，这种压力的計算和鑄鉛版用的压紙型一样容易。

压鑄机的上压板和下底盤都是加了热的。这里的活字版，是和压紙型时的情形一样的，把它安放上去，并且用一把軟的刷子輕微地塗上油。活字版在压鑄机上，并不需要卡紧。为了达到塑料版模軟化的均匀一致，先把活字版放在加了热的压鑄机內，或在电热盤上进行事先加热。用單層版模紙板进行活字版的压模工作，并不十分适宜。塔尔海姆的国营鑄模和精細紙板制造厂，能够供应用以压鑄橡膠版的三層的和硫化版模紙板。使用树脂塗潤过的多層紙，可以避免硬化了的版模的变形，把它