

塑料压制原理

К.勃兰甸布尔格尔 著

化学工业出版社

本書闡述塑料压制技术的原理。極詳盡地探討了关于压制塑料的高頻率加熱及鑄壓技術問題。

本書可供塑料工業和很多压制塑料加工企業以及使用塑料壓制品的企業的工作人員閱讀。

本書原版系德文，由苏联 M. Г. 古拉里雅同志譯成俄文，本書系轉譯自俄文譯本，其中譯者註很多，我們也一一譯出以供讀者參閱。

本書由化工部翻譯科瑞桓壁同志譯出初稿，最後請趙宝元同志詳加校訂。

К. БРАНДЕНБУРГЕР

ОСНОВЫ ПРЕССОВАНИЯ

ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС

ГОСХИМИЗДАТ (МОСКВА • 1956)

塑料压制原理

化工部翻譯科譯

化学工業出版社（北京安定門外和平北路）出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第002号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

开本：787×1092 毫米 1958年8月第1版

印張：3張 1958年8月第1次印刷

字數：77千字 印數：1—6,000

定價：(10) 0.50 元 書號：15063•0229

目 录

作者序	3
压塑料	4
1. 酚醛塑料	4
2. 氨基塑料	5
3. 热塑性塑料	5
4. 鑄造用塑料	6
压塑料規格的統一	6
塑料的运用和試驗	7
压制工序	11
塑料的預热	14
高頻率預热	16
1. 用高頻率电流預热塑料	16
2. 高頻率技术的产生和發展	16
3. 高頻率預热的目的	19
4. 在高頻率电場中可以加热哪些塑料?	20
5. 各种塑料的高頻率加热系数	21
6. 塑料在高頻率电場中加热的具体說明	23
7. 加热材料的形狀	25
8. 特殊牌号的酚醛塑料的加热	32
9. 未塑化聚氯乙炔的加热	32
10. 实例	34
11. 酚醛塑料粉和氨基塑料粉的預热	34
12. 高頻率預热的經濟价值	37
各种压制方法	41

1. 热固性塑料的热压	41
2. 热固性塑料的鑄压	41
3. 鑄压压模內熔鍋的尺寸	46
4. 無主澆道的鑄压法	51
5. 热塑性塑料的热压	59
6. 冲压法	59
7. 压鑄法	60
8. 冷压法	60
压制工段	60
压模电热	63
压模的安裝	70
压制时压力的計算	72
压制品重量的計算	79
附 录	81

作 者 序

本書向塑料压制工人介紹有关他們的業務技术和化学原理。

希望成为本行能手的压制工人，首先应当了解向已所进行的工作的基本原理，并能进行必要的技术上的計算。

沒有受过技术教育的人們，一般都是沒有根据害怕数学公式和化学式，并且也害怕利用計算尺进行計算。因此，在本書中化学过程叙述得使得那些甚至沒有受过訓練的讀者們都能够明了，而載于書中的表格使得那些沒有数学知識和不会使用計算尺的人們都能够进行必要的計算。

在本文中遇到公式和計算时，不應該怕困难。列入这些公式和計算只是用来解釋各个过程相互間的关系。最后总是指出适当的結論，和如何在表中查到所需要的数据。

本書不要求有任何科学訓練；适用于塑料压制工人并写得通俗易懂。

一些对非專門家可能有兴趣，但無疑地塑料压制工人所了解的問題，則完全沒有闡述。

因为在本書中詳尽地叙述了成为現代塑料压制技术不可分割的部份的高頻率加热，这样受过技术訓練的讀者就能在本書內找到一系列的有益的知識，在日常工作中这些知識对他可能是很有用的。

这一节詳細的叙述是特別重要的，因为直到現在为止所發表的关于压制塑料高頻率加热的資料还没有系統化，而是分散在各种杂志里。

希望本書能弥补当訓練在塑料压制方面專業化的青年工作者时感觉到的这个显著的空白，关于这一点在塑料工業工作者的範圍內和在机关刊物中都不止一次的指出过。

1954 年夏季 作者厄甸科卡

压 塑 料^①

用压制法主要是加工属于酚醛塑料和氨基塑料的热固性压塑料。

1. 酚 醛 塑 料

酚醛树脂是一种以苯酚或甲酚（或它们的混合物）和甲醛为基础以及以其他酚类化合物为基础制成的热固性合成树脂。实际上苯酚树脂较甲酚树脂硬化得快。可是甲酚树脂比较便宜，并具有良好的电绝缘性能。

酚类——这是化合物的一类，属于这一类的除了苯酚（石炭酸）外，还有各种甲酚和一系列的同类化合物。所有这些化合物都是从煤焦油里提炼出来的。甲酚——是在有催化剂存在的情况下，用空气氧化甲醇的方法所制得的有腐蚀性的气体。

酚和甲醛缩合时生成热固性树脂。可以制得两种类型的树脂：在热的作用下能够直接硬化的树脂或只有在树脂内加入能在高温下分解的六次甲基四胺才能硬化的树脂^②。第二种类型的树脂硬化得很快，但是，当六次甲基四胺分解时产生氨，对金属，特别是轻金属引起腐蚀^③。因而，在很多情况下，不得不采用在压制时没有氨分解出来的能够直接硬化的树脂。

以酚醛树脂为基础制成的个别几种类型的压塑料是按树脂与填料的比列，填料的种类以及与这些有关的机械强度来区分的。

用各种类型的压塑料制得的材料的结构和强度指标，列于附录 1。从附录 1 中的表内可以看出，差不多所有酚醛树脂都

- ① 根据德国标准 DIN 7708（见附录 1）区分为：压塑料——压制用的原料和压制塑料——即呈压成的制品状态的压塑料。——原译者注。
- ② 第一种类型的树脂称为热固酚醛树脂，第二种类型的树脂——热塑酚醛树脂——原译者注。
- ③ 显然，作者是指压入制品内部的配件而言——原译者注。

是在热的状态下进行压制的，只有用那些现在已不采用配方制成的树脂才可以用冷压的方法来加工。

2. 氨基塑料

氨基塑料大部份是用尿素或硫脲和甲醛与木粉或纤维素类填料配制而成的。氨基塑料在商业中通用的名称为波洛帕斯(Полопас)。尿素甲醛树脂和硫脲甲醛树脂也能硬化并且也是在热的状态下进行压制。它们的耐热性较酚醛塑料低，因此，这些塑料是在较低的温度(低 20°C)下进行压制。氨基塑料较酚醛塑料要贵50%~75%。但是，氨基塑料具有重要的优点：与酚醛塑料相反，它们是無色的，因而，用这种塑料可以压制透明的、颜色耐光的制品。酚醛树脂的自然颜色是由黄色到暗褐色，用这种树脂只能制造暗色的制品。

特殊牌号的氨基塑料——烏里特拉帕斯(Ультрапас)含有和波洛帕斯^②的胶粘剂相似的树脂^①作胶粘剂，但是在耐热性和强度方面超过波洛帕斯，几乎不遜于以酚醛树脂和木粉为基础制成的压塑料。

3. 热塑性塑料

在附录1内也列有含天然树脂或瀝青作胶粘剂的牌号916和917的材料。因为这些胶粘剂在加热时不能硬化，所以在取出制品前，压模必须冷却或者采用冲压法，用这种方法时，是把预先剧烈加热的物料压入冷压模内。

附录1内所列的成分相似的牌号918和914的材料是在冷的状态下进行压制，然后脱去压模在烘箱内进行干燥。

以聚氯乙烯树脂为基础制得的，如像伊盖里特(Игелит)、微孔塑料(Мипола)等这些宝贵的压塑料也属于热塑性塑料类。它们的特点是能生产出硬度极不相同的产品：从坚硬的(角石似

① 三聚氰胺甲醛树脂——原譯者註。

② 尿素甲醛树脂——原譯者註。

的)到柔軟的(皮革似的或橡皮似的)。聚氮乙烯压制塑料特别是坚硬的聚氮乙烯压制塑料較酚醛塑料具有高得多的机械强度和优良的化学稳定性。

4. 鑄造用塑料

压鑄法只能把这样的压塑料加工成制品,这种压塑料在高温下不發生变化,能長久地停留在能够挤过狭窄的喷嘴的可塑状态,而当冷却时能立即硬化。

主要类型的鑄造用塑料是以下列人造树脂为基础制成的:聚苯乙烯、丙烯酸聚酯、醋酸纖維和丁酸纖維、聚乙烯吡啶、聚酰胺及聚乙烯。

塑料的压鑄技术,在本書中沒有講述。

* * *

压塑料規格的統一

观察任何一个压制品,在它的上面往往会發現像圖 1 上所画的那样的一个特殊的符号。这个符号是由試驗机构和它的所在地的名称(Material-prüfungsamt, Berlin-Dahlem)的头两个字母 MD 所組成的。MD 这个符号表明这个制品的制造者已加入規格統一的压制品和压塑料生产者技术协会,与国家材料試驗研究院訂有合同。根据合同的规定,这个試驗研究院負責檢查协会会员所出产的产品。

附加在 MD 符号上的数字和字母組是标明压制品的生产者和压塑料的牌号的。豎写的字組,在我們所举的例子的情況下是 E2,代表制造公司^①;横写的字組,在我們所举的例子的情況下是 31,表明制品所用的压塑料是属于那一种牌号。这种牌号的压塑料的成份和性質可由表上查出(見附录 1)。

① 在本書的德文版中列有制造者及其專用标号的一覽表,这个表在翻譯时刪掉了——原譯者註。

这种检查也推广到原料制造者。和压制品上压出的符号相似的符号直接印在装压塑料的包装袋上或印在专门的悬挂标签上。按照这种符号的竖写号码可以查明这种压塑料是那一个企业出产的，而按照横写的号码可以查明压塑料的牌号。

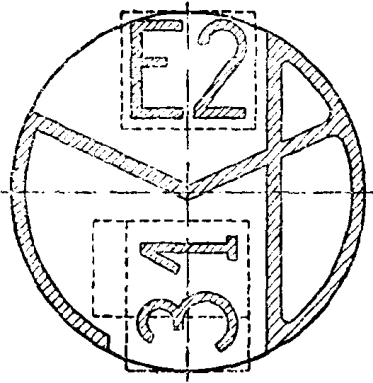


圖 1 压塑料牌号的符号。

个别牌号的压塑料，制造者还要用更详细的数字符号来表示。例如可以遇到这样的标号 31.5~1649。这里，在点号前面的数字是标明与附录 1 相符合的压塑料的牌号的；在点号后面的数字——表示附录 2 所规定的这种压塑料的特殊性能。在这个例子中数字 5 是标明特别高的电绝缘性能，与此数字相对应，在附录 3 内有详细的资料。破折号后面的数字的解释如下：第一个数字表示树脂的种类。在附录 4 的表内可以查到数字 1 相当于酚醛树脂。第二个数字(6)表示树脂的含量，按附录 5 内的表可以确定，在这个例子中为 50%。最后的两个数字表示塑料的颜色。按附录 6 上的规定数字 49 相当黑色。

这样，标号 31.5~1649 标明这种压塑料是以酚醛树脂(50%)和木粉为基础制成的，具有高的电绝缘性能，在热的状态下进行压制，颜色为黑色。

* * *

塑料的运用和试验

塑料应当贮存在凉爽和干燥的房间里。首先必须防止将其沾污，特别是浅色的塑料更应该如此。热固性塑料一般是在一

年內加工的，因為，貯存的時間較長時，塑料會失掉流動性。

潤濕的塑料會粘壓模，但在乾燥之後，又可成為能夠加工的好料。為了避免流動性改變，乾燥要在低溫（60°C）下很緩慢地進行。

近十幾年來提出了很多塑料流動性和硬化速度的試驗方法。最簡單的試驗方法是將塑料錠在兩個熱板間進行壓制，按壓成的圓盤的厚度就可判斷塑料的流動性和硬化速度。另一種方法是擠壓螺旋^①。克拉利亞(Краля)^②法是基于用料錠壓制細柱，細柱的長度就表示材料的流動性。類似這樣的美國的方法是在不加壓的情況下，使料錠保持較長的時間，制得較短的料柱。

關於選擇試驗方法的問題，目前還是一個熱烈爭論的課題。

下面講新的儀器，這種新儀器的作用原理和美國的塑料試驗方法相近，然而不同的是塑料的性能不是根據料柱的長短來判斷，而是根據“流動性——時間”圖表上所畫出的曲線來判斷。

如所周知，各別牌號的塑料流動性相差很大，甚至同一種牌號的不同批的塑料流動性也各不相同。製造者和使用者借助於新的儀器就可能在互相比較的基礎上來鑑定塑料。

儀器的作用原理如下。將預先壓好的塑料放在加熱至工作溫度的加料室內，從這裡沖頭由下向上面擠入窄溝，形成小柱。

在試驗進行過程中，塑料把和指針相連的桿頂起，指針在具有分度的標尺上計算出流入溝中的塑料小柱的長度。塑料經過的途程每經5秒鐘記錄一次，並將其畫在圖表中的“流動性——時間”坐標內。然後，根據圖表就容易確定以毫米計的流動性（即壓出的小柱的長度）以秒計的流動時間、以毫米/秒計的最大流動速度和以秒計的模型閉合時間。因為進行試驗

① 螺旋，視上述塑料性質而得到不同的長度——原譯者註。

② 在拉拖壓模中試驗——原譯者註。

和按照标尺的指数計算时可能不准确，所以一个試样建議进行五次試驗再确定其平均值。

利用上述仪器（圖 2）进行試驗时，其操作程序如下：加热仪器的工作部分，并把温度調节器撥到所需要的温度。形成塑料流入溝槽的錐形陰模的兩半固定在錐形壳 6 內，并用固定螺釘 4 將其紧固。小溝在导塊 2 內延伸。冲头 8 放在最高的位置上，即使它进入裝料室 7 的極点，并从下面將錐形陰模 封闭。測量桿 3 放在陰模的小溝 5 內。导塊的标尺上的指針撥到 0 位上。

用檢查溫度計来測量陰模內的温度。当温度达到需要的度数时，將固定桿 10 向左撥，并借手柄 9 將冲头 8 降到最下的位置上。这时，再將移动的固定桿向右撥，使冲头的位置固定。然后，將作試驗用的压成錠的塑料放在冲头 8 上。將固定桿 10 松开慢慢地轉动手柄 9，將冲头升起，直到裝料室的进口处开始試驗。由于冲头加于錠上的压力而使塑料流入小溝內并將測量桿頂起。測量桿使和它相連的指針沿导塊的标尺移动。指針的位置每隔 5 秒鐘記錄一次，并根据所得到的数据繪制成曲綫圖。

用下述的方法將压成的小柱从陰模內取出。用固定桿 10 將冲头 8 卡住，松开固定螺釘 4，將导塊 2 取下，并將陰模取出。陰模取出之后，制成的試样就容易取下了。將陰模和导塊裝回原来的位置，就可以开始下一次試驗。

建議預先进行几次校驗性的試驗，以便消除由于塑料的机械非均一性、温度的变动和其他因素在指数中所引起的偏差。

試驗时所得到的計算結果，綜合在下列的表中，并描繪在曲綫圖（圖 3）內。

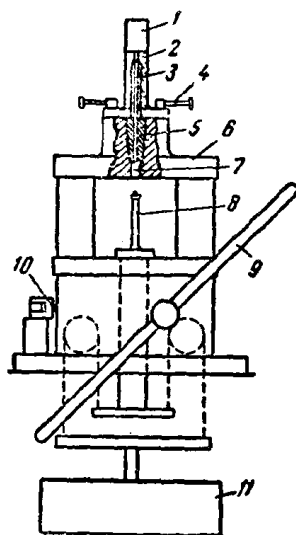


圖 2 流动性試驗仪器簡圖

1—重物；2—帶标尺的导塊；3—測量桿；4—固定螺釘；5—塑料流入的小溝；6—錐形壳；7—加料室；8—冲头；9—手柄；10—固定桿；11—重錘

塑料流动性試驗結果記錄圖表举例

材料	31-xyz(1953年3月制)	流动性	56毫米
产地	固定生产的地点	流动時間	30秒
料錠的重量	0.9克	最大的流动速度	6.4毫米/秒
重物	60公斤	模型閉合時間	在20毫米时19秒
温度	165°C		

計算號碼	時 間 , 秒									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

流动性 (小柱長度), 毫米

1	6	10	15	20	53	56	56			
2	5	10	15	21	52	56	56			
3	6	11	15	22	53	56	56			
4	7	9	15	21	53	56	56			
5	6	10	15	21	54	56	56			
平均值	6	10	15	21	53	56	56			

同一种牌号的塑料并不总是具有相同的工艺性能。它們的流动性和硬化速度都有所不同。用所謂“硬的”即部分地硬化了的塑料制成的制品較用“軟的”塑料制成的制品具有更亮的光澤，但是要求比較高的單位压力。在加工磨細的硬質塑料时可以达到最强的光澤，例如加工制造紐扣用的塑料时。塑料中树脂含量越多，光澤自然也就越亮。

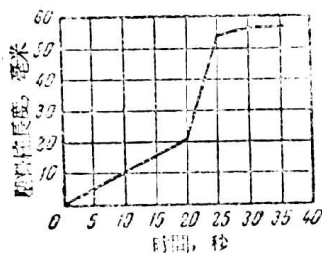


圖 3 流动性曲綫

用不同顏色的塑料混合物或特別的塑料制成的制品具有和大理石相像的色調——大理石花紋压制品。塑料的粉越粗，則得到的“大理石的”色澤越好。用塑

料細粉制成的制品具有大的斑点。如果压模閉合后，將冲模提起，重新把塑料收集在一塊兒，然后再进行压制，这就可制得沒有显明輪廓而更为悅目的顏色。然而，这种方法会使塑料造成很大損失。

和热塑性塑料不同，热固性塑料决不能进行第二次压制。如果能这样的话，那就是意味着压制塑料还没有充分硬化。在工業中經常利用这种現象：先在低温和短時間下制成坯料，然后将坯料重行（最后）压制。这种方法用以制造形狀复杂的制品，这样的制品不可能一次成型的，（如，帶有压入的导綫或金屬管的電話听筒）。

如果將压制品的廢品磨細并在其中加入3~10倍的新制的塑料粉，則制成能进行压制的混合物料。然而，用这种混合物制得的制品机械强度低并且吸水性高。因此，掺有磨細廢品的塑料，只能用来压制那些降低上述指标而对質量沒有多大影响的制品，如，手輪等。在另一种情况下，牌号41的塑料比較好，虽然它含有比較少的树脂。

在压制过程中，从压模中挤出来的多余的塑料沒有完全硬化。往往这种料可以加入新制的塑料中，甚至較廢品的量还大，但是，在这种情况下，同样要降低制品的質量。如果要想制得質量相当高的制品，那么就不应采用上述的方法。

一下就看得出，利用廢料、压件的廢品和从压模中挤出来的多余的塑料全然不是那么有利的上策。廢料的磨細要消耗大量的电能，从制品中清除配件的花費很貴，此外，在磨碎时会造成粉塵爆炸的危險（由于金屬雜質的存在）。

压制工序

在热的作用下，热固性塑料变軟并获得在压力下成型的能

力。制品在加热一定時間后，即硬化，并且不需要改变它的温度就可以把它从压模中取出来。塑料在高温下将会“凝結”。某些塑料的这种特性即所謂硬化——在热作用下，人造树脂所發生的化学变化。压模的温度越高，塑料硬化得就越快。化学家把这种变化叫作縮聚作用。在縮聚过程中，会分解出水，即由可塑性的人造树脂变成不能熔化的树脂和水。

为了順利地进行压制，对塑料必須要施加这样的压力，在这种压力下，塑料可以充滿整个压模而不产生气孔。塑料应当以这样的速度加热，在这种加热速度下在完全充滿压模之前塑料不会硬化。然而，为了提高压机的生产能力，要使热迅速而强烈地傳到塑料上。

如果压模的温度过高，即便是在足够的压力下塑料也不能充滿成型腔內的最远的部分，并且在沒有完全充滿模內以前就要硬化。甚至还没有显著的超过压制所需要的温度，就会导致塑料的表層过早的硬化，这使得含于塑料中和在硬化过程中所生成的水蒸汽来不及穿过其中而放散出来。因此部分蒸汽留在制品內，而在其中产生內应力。結果，在打开压模时，制品会發生破裂或在其表面上产生裂紋。在有光澤的制品的外表皮上也会产生腫脹，腫脹被冲破，而蒸汽由其中逸出。

当在低温下进行压制时，制品的硬化会延續得過長。如果温度显著的低于压制所需要的温度时，則制得的制品表面沒有光澤，最后产生腫脹，但不会碎裂，此外，制品会粘在压模壁上。当温度过低时，制品一般不会硬化，而停留在軟的状态。

压制时产生的各种廢品的綜合資料列于附录 7 內。

每一种制品都有它自己的最适宜的压制温度，这种温度是用实验的方法确定的。酚醛塑料最适宜的压制温度为 $160 \sim 170^{\circ}\text{C}$ 。氨基塑料—— $130 \sim 140^{\circ}\text{C}$ 的範圍內。这时，要注意压模表面的温度，在压模的其他任何地方用溫度計或溫度調節感

受器測得的溫度只是大概的，而往往與壓模表面的溫度相差很大。可是，測得了大概的溫度，可以得到壓模表面溫度的參考資料，因為它們之間的差別一般總是一樣的。壓模表面的溫度是在壓模分開的地方用能夠熔化的物質來測定的。

起初根據實驗的資料，大概地確定一個最適宜的壓制溫度，然後，在這種溫度下以足夠長的保持時間來壓制品。如果第一個制品的質量良好，則在每次實驗壓制時逐漸提高壓模的溫度，直至得到的制品產生破裂的腫脹為止。再恢復倒數第二次實驗的溫度來壓制一系列的制品，每次都縮短保持時間。用這種方法來確定最短的最適宜的保持時間，這時，可以遵循下述規則。

每一克重量塑料的保持時間不應超過 1 秒，並且還要按制品最大壁厚每毫米附加 20 秒。例如，對壁厚 2 毫米，重量為 50 克的制品來講，其保持時間應不少於 $50 + (2 \times 20) = 90$ 秒。

依照計算出來的這個保持時間，在逐漸提高溫度的情況下，進行實驗壓制，然後，像上面所指出的那樣，縮短保持時間。這樣，如果規定了適當的溫度，並正確地選擇了一切輔助工序時，用牌號 31 的塑料（標準質量）壓制上述重 50 克的制品時，保持時間完全可以限制在 50 秒鐘內，而不是 90 秒。

對提高壓機生產能力有顯著影響的輔助工序有：排除氣體、壓制塑料錠及塑料錠的預熱。

大家都知道，在塑料中含有一定量的、從周圍空氣中被塑料吸收的水份以及在硬化時所生成的水，關於這些，在上面早已提到過，所有這些水份在最初都必須加熱到 100°C 。然後，需要耗費較加熱到 100°C 大到五倍的热量，把水變成蒸汽。生成的蒸汽還必須加熱到壓制溫度，在這上面同樣要消耗热量。

塑料中含有水份會減慢樹脂的硬化速度：濕塑料硬化得比干塑料慢。為了由塑料中排除水份，在壓模閉合後，當蒸汽停

止以前，立即將冲模升起一次或数次。这种方法就叫做压模排气^①。每一克被排除的蒸汽都会减少加热塑料所需的热量消耗，而不妨碍塑料更快地硬化。排气能使保持时间缩短10%。

引起树脂硬化的化学变化进行的非常快，像研究家所指出的，甚至伴随着热量的产生，然而，只有在适当的相当高的温度下，硬化速度才大。由于塑料的热传导率低，因而，將塑料的全部颗粒都加热到这一温度需要相当长的时间。那些不与热的压模壁直接接触，而从邻近被加热了的塑料层吸取热量的颗粒加热得特别慢。于是就发生了一个问题——即寻找一种能够使大量的塑料颗粒与压模壁接触的方法。例如：在自动压錠机内，在冷的状态下預先把塑料压成錠就能达到这种目的。把制得的小料錠放在压模中心。在冲模的作用下小錠被压扁，塑料逐渐在模内各个方面流散。这时，塑料将进行混和，这样，与加热壁接触的塑料颗粒就比在整个压模内均匀的分佈粉狀塑料时多得多。結果塑料加热得就比较快。然而，压錠这种方法并不总是可以采用的。在很多情况下，为了制造質量相当优良的制品，以及为了不会使过多的塑料由压模的一面流出，而不得不把塑料粉均匀地散佈在陰模内。例如，在压制开关盖时，就完全可以应用圓料錠。

压錠和排气都可以节省保持时间 10% 左右。

*

*

*

塑料的預热

加速压制过程还有一种方法：塑料在裝入压模之前，先把它預热。如果把塑料預热到某一温度，那么在压制过程中就不需要把它加热到这一温度了。

① 在苏联这种方法叫作預压——原譯者註。

然而采用預热要有一些限制。不應該使塑料过热，以免發生过早的硬化并使塑料的流动性受到損失。在压制前，塑料加热要快到使其不要有任何明显的硬化現象产生。

通常塑料可以在很多小时的时间內加热到 80°C 而不会使它的流动性受到損失。因而最簡單的預热方法是在普通的烘箱內加热塑料。为此目的，采用小型的帶有自动調节温度裝置的，裝有几个可抽出的箱子的烘箱。塑料在这种烘箱內要加热很長時間；为了不使流动性减小，必須把加热温度限制在 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。但是，就是这样不太显著的塑料預热，也会縮短塑料在压制时的保持時間，这是因为塑料在压模內会比较快地加热到所需要的温度；此外，塑料的含水量降低，这也可以加速塑料在压模內的硬化。要使塑料預热到比較高的温度，需采用下述的特殊設備，在这些設備中，塑料被很快地加热而不發生显著的硬化。

板式預热器 这种設備的工作实质，是把厚約 3 毫米的塑料錠放在兩塊热板的中間。下面的板把直接和它接触的塑料錠加热，而距塑料錠 1 毫米的上面的板，以輻射的方式来补充加热。用上述的設備可以比較快的把薄塑料錠加热到 100°C 以上。

輥筒式預热器 在輥筒式預热器的热輥筒上撒一薄層（厚 1 毫米左右）塑料粉，配置在距离非常小的地方的具有弯曲表面的加热元件以輻射的方式补充加热塑料，以輥筒加热了的塑料，在一定的地方被刮下，并立即加入压模內。

循环預热器 在这种設備里，用从四面强烈的吹在塑料上的热空气，很快的把塑料加热。当空气很快的流动时，在塑料上不易形成隔絕的冷空气流。

蒸气預热器 美国正在采用蒸汽預热法。在德国这种預热法还没有广泛采用；一些企業自己独立地制造了用蒸汽加热的