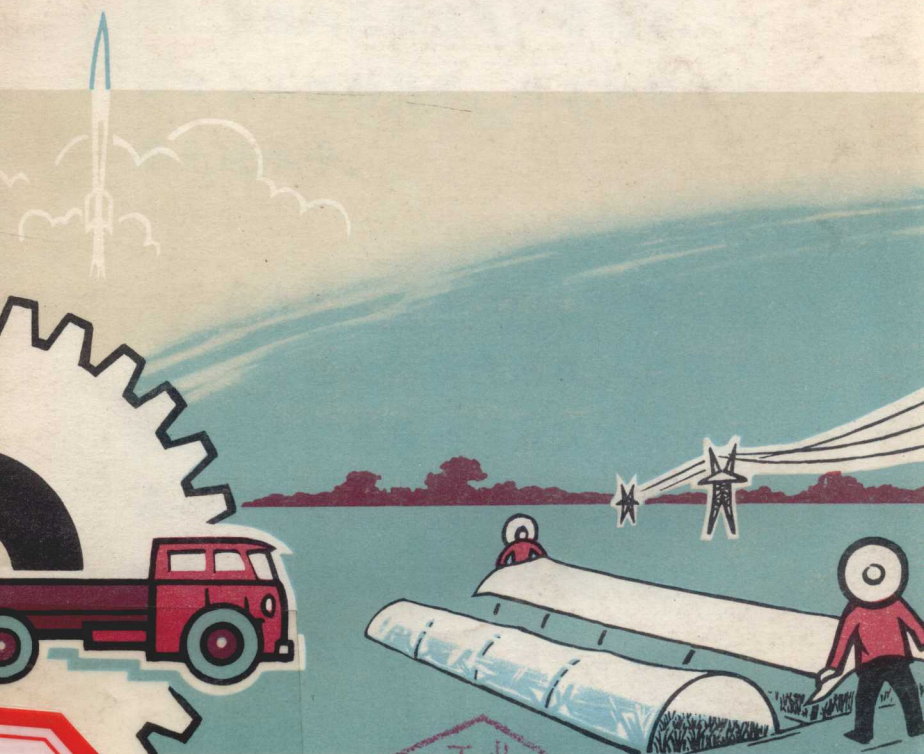


自然科学小丛书

塑料



太原工业学校
图书馆

人民出版社

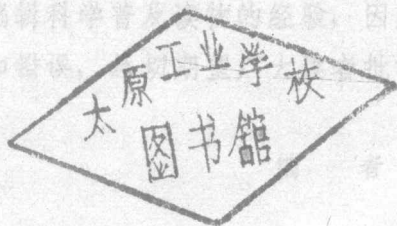
自然科学小丛书

塑 料

北京塑料研究所编写小组



华工 B0094835



北京人民出版社



华工 B0094835

自然科学小丛书

塑 料

北京塑料研究所编写小组

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印刷

*

1972年8月第1版 1972年8月第1次印刷

书号: 13·4 定价 0.13元

03407

N51

6:1

毛主席语录

~~1-07~~

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

重 版 说 明

为了帮助广大工农兵、青少年学习和了解自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们在有关单位大力协助下，将原北京出版社出版的《自然科学小丛书》进行修订，重新出版。

这次修订，力求用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍天文、地理、物理、化学、生物等方面的科学知识。同时，对自然科学领域中的唯心主义和形而上学观点以及刘少奇一类骗子所散布的谬论进行批判。但由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，因此，一定会有不少缺点和错误，恳切期望广大读者批评指正。

编 者

目 录

- 一 用途广阔的塑料..... (1)
 - 什么是塑料 (1) 塑料的分类 (3) 塑料的特性 (5)
- 二 介绍几种塑料..... (9)
 - 多种用途的塑料——聚氯乙烯 (9) 腊状塑料——聚乙烯 (12) 绝缘性良好的塑料——聚苯乙烯 (13) 透明的塑料——有机玻璃 (14) 塑料王——聚四氟乙烯 (16) 耐磨的塑料——尼龙 (18) 历史悠久的塑料——酚醛塑料 (19) 其它塑料 (20)
- 三 制造塑料的原料..... (22)
 - 来自煤的原料 (22) 来自植物的原料 (27) 来自石油和天然气的原料 (28)
- 四 塑料的简易鉴别法 (30)
- 五 塑料制品的使用和修补常识 (31)
 - 塑料薄膜和雨衣为什么会变硬? (31) 使用软聚氯乙烯塑料制品应注意什么? (32) 使用塑

六 结束语 (36)

一 用途广阔的塑料

什么是塑料

“塑料”这个名称对我们来说并不生疏。在日常生活中，我们会遇到不少塑料制品：从轻便耐用的凉鞋，到轻盈漂亮的雨衣；从五光十色的玩具，到各种各样的用品，都深受广大人民群众欢迎。塑料不仅能制造日用品，而且在工农业生产中也起着重要作用。如用它制造大大小小的坚固齿轮、轴承、容器、管道等。就是在国防技术部门中，制造火箭、导弹、超音速高空飞行器等，塑料也是不可缺少



的原材料。

有人会问：塑料到底是什么呢？

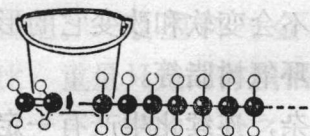
塑料是以合成树脂为基本原料，在一定条件下（如温度、压力等），塑制成的一定形状的材料，这种材料能够在常温下保持形状不变。有的塑料制品，除了主要成分树脂以外，还加入一定量的增塑剂、稳定剂、润滑剂、色料等。

塑料既是以合成树脂为基本原料制成，那么，什么是合成树脂呢？回答这个问题，得先从树脂谈起。

自然界里早就存在一些树脂，如拉胡琴用的松香，就是一种天然树脂。它是从赤松、油松等树皮分泌出的乳液里提炼出来的，人们称它为“树脂”。我们常见的桃胶、虫胶、琥珀等也都是天然树脂。这些天然树脂是一种受热软化、冷却变硬的高分子化合物。后来，人们把具有受热软化、冷却变硬这种特性的物质都称为树脂。如从矿物中提取的沥青，也是树脂的一种。

天然树脂早已被人们应用于工业和日常生活中。但随着工农业生产、科学技术的迅速发展，天然树脂无论从数量上或质量上都远不能满足人们的需要，这就促使人们以煤、石油、天然气、电石以及农副产品为原料，通过化学方法，合成一种性能比天然树脂更优异的高分子聚合物，这就是我们说的合成树脂。

说到高分子，首先得了解什么是分子。分子是保持物质化学性质的最小微粒。不同种物质是由不同种分子构成的。例如，普通的水就是由无数个很小的水分子组成的；氧气就是由无数个氧分子组成的。这种普通分子的分子量，一般只是几十、几百，也有个别的可以大到一千以上。这些分子一般称为低分子。高分子就是由许许多多、甚至几万个结构相同的低分子（也称为单体）联结起来的。由低分子结合成高分子的作用称为聚合作用，生成的高分子叫做高分子聚合物。例如，聚乙烯是由许许多多乙烯分子，“手拉手”联结起来的产物；聚氯乙烯是由大约两千到两千五百



聚 乙 烯



聚 氯 乙 烯

个氯乙烯分子，“手拉手”地联结在一起，形成一个长长的链状高分子聚合物。很多这样的高分子聚合物集合起来，就是通常见到的白色粉末状的聚氯乙烯树脂。

塑 料 的 分 类

到目前为止，世界上投入生产的塑料大约有三百多种。塑料品种尽管这样多，但是，根据塑料受热后

表现出来的共性，可分成热塑性塑料和热固性塑料两大类。

热塑性塑料：这类塑料受热时变软，可以塑制成一定的形状，冷却后变硬。再加热到一定温度，仍然可以软化，冷却后又变硬。这个过程可以反复多次。如聚氯乙烯、聚乙烯、尼龙等，就是这类塑料。

这类塑料成型工艺简单，能够连续化生产，并具有相当高的机械强度，因此发展速度快，产量和质量都不断提高。

热固性塑料：这类塑料受热时变软，可以塑制成一定的形状，但加热到一定时间，或加入少量的固化剂后，就硬化定形，再加热也不会变软和改变它的形状。如酚醛塑料、氨基塑料和环氧树脂等。

这类塑料成型工艺比较复杂，连续化生产有一定困难；但它的优点是：耐热性高，不易变形，价格较便宜。

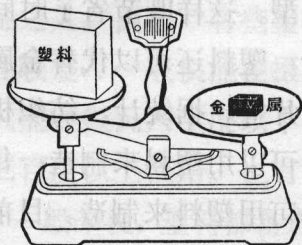
此外，还可按用途把塑料分成通用塑料和工程塑料。一般说来，通用塑料是指产量大、价格低、应用范围广的塑料。如聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯等品种。工程塑料是指能做工程材料和代替金属来制造各种机械设备或零件的塑料。如聚碳酸酯、聚甲醛、聚苯醚等。

塑料的特性

塑料具有质轻、绝缘、耐化学腐蚀、不易传热、比强度大（按单位重量来计算强度）、易成型加工等特点。

由于塑料具有这么多优异的特性，所以人们形象地比喻：“塑料象金属般的坚牢，棉花般的轻盈，玻璃般的透明；有钢那样的韧性，橡皮那样的弹性；象黄金一样稳定，海绵一样多孔，云母一样绝缘。”当然，并不是每一种塑料同时都具备上述所有的特点。

拿“象棉花般的轻盈”来说吧。一般塑料与金属相比，重量只是同体积铝的二分之一，钢的五分之一，铅的八分之一。如果是多孔的泡沫塑料，重量就只有同体



积水的三十分之一至五十分之一。这对于要求全面减轻自重的车辆、船舶、飞行器等机械装备，就有着特别重要的意义。

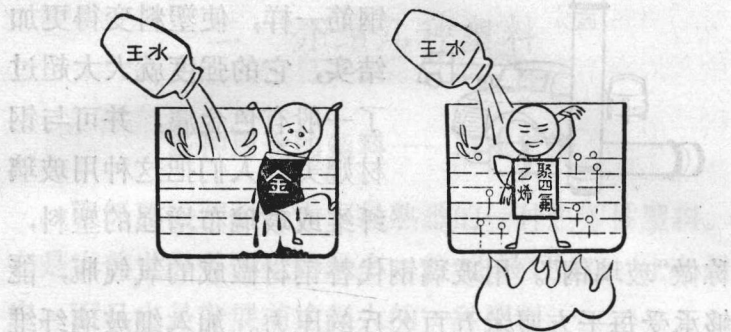
有的泡沫塑料比软木还轻，里面有无数小空洞，但却非常坚硬。现在有些地方，用它代替砖瓦建造房屋，也有些地方，用它代替钢板制做救生艇的船体。

甚至有的泡沫塑料，不但轻巧，而且还很柔软，可以代替棉花缝制棉衣、棉被。有人做过试验，一两半泡沫塑料的保暖能力，抵得上十六两羊毛。

拿“象金属般的坚牢”来说吧。齿轮是机器上很重要的一种零件。当我们走进车间，总听得见一片隆隆的响声。这些响声中，有不少是从各种大小齿轮的碰撞发出来的。如果用一种强度较高的塑料来制造齿轮，那么，车间里的喧闹声就可以大大减小。用金属制造齿轮，要经过浇铸、切削等二十多道工序，可是用塑料做齿轮，只需一、两分钟就可在塑料注射机上注射成型。这样既节省了时间，又降低了成本。

塑料还可以代替金属做成各种轴承、凸轮、泵的叶片等。据统计，纺织机器的金属零件，有百分之八十可以用塑料来制造；每辆汽车约有三百到四百个零件可用塑料来制造。目前，用塑料制造的机器零件、部件，在工业上已经得到了广泛的应用。

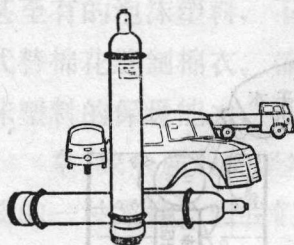
再拿“象黄金一样稳定”来说吧。黄金是耐腐蚀性最好的贵金属。它能耐酸、碱和强氧化剂。但是，当我们把它放在“王水”（一份硝酸、三份盐酸的混合物）中，它也会被腐蚀掉，变得不那么贵重了。而号称“塑料王”的聚四氟乙烯，即使在沸腾的“王水”中煮几十小时，也不会变质。



塑料的特点确实很多，在这里我们就不一一举例了。

但是，塑料也有某些不足之处。例如，有些塑料的机械强度不及金属，耐热性较差，一般仅能在摄氏一百度以下使用；有的甚至只能在摄氏六十度以下使用；只有少数塑料可在摄氏二百度以上使用。也有的塑料在外力作用下变形较大。一般来说，塑料都易燃。在日光、空气和长期机械力或某些介质的作用下，塑料会出现变色、开裂、强度下降等现象。这种现象被称为塑料的“老化”。

为了克服上述缺点，人们通过反复实践，在某些塑料里加入一定量的纤维状的填充料（如纸、石棉纤维，比头发丝还细的玻璃丝、玻璃布等），可以改进塑料性能。例如，用适量的玻璃纤维或玻璃布加在塑



料里，就象在水泥里加入了钢筋一样，使塑料变得更加结实，它的强度就大大超过了一般有色金属，并可与钢材媲美。人们把这种用玻璃纤维或玻璃布增强的塑料，

称做“玻璃钢”。用玻璃钢代替钢材做成的氧气瓶，能够承受每平方厘米五百公斤的压力。加入细玻璃纤维的塑料，还可以做成小汽车的外壳、小船的船身和自行车的架子等。此外，还可以把不同品种、不同性能的塑料掺合在一起，进行加工，或用不同品种、不同性能的单体，经过共聚合等方法，使它们互相取长补短，来改善塑料的性能。例如，聚苯乙烯是一种绝缘性好、易成型加工的塑料，但是它最大的缺点是脆，耐热性差，只能在摄氏八十度以下使用。如果用硬度强的、耐热性和耐化学药品腐蚀较好的丙烯腈单体，以及有韧性、弹性的丁二烯单体和苯乙烯单体一起进行共聚合，生成的高分子聚合物——丙烯腈—丁二烯—苯乙烯共聚物，就兼备三者的优点，成为一种坚韧、质硬、耐热和耐化学腐蚀的材料。

二 介绍几种塑料

多种用途的塑料——聚氯乙烯

聚氯乙烯塑料是大家最熟悉的一种热塑性塑料。它是当前世界各国生产最多，价格最便宜，用途最广，而且也是发展前途很大的一种塑料。

聚氯乙烯塑料具有很多优良的性能。它的主要特点是：电绝缘性好，耐酸碱，不易变形，同时容易加工制造。所以这种塑料，在工业、农业、国防以及人民生活中，都得到了广泛的应用。我国有着非常丰富的自然资源，这就为发展聚氯乙烯塑料提供了很有利的条件。

这种塑料有的硬，有的软，有的象海绵一样多孔。同是一种聚氯乙烯塑料，为什么会有这么大的差别呢？原来，聚氯乙烯本身是能硬能软的高分子物质。它之所以硬，是由于链状的聚氯乙烯高分子之间吸引力很大，彼此结合紧密，使得高分子不能自由活动。如果把一些高沸点的有机物质——增塑剂，加到聚氯乙烯中去，就能使高分子间作用力减小，活动灵活。这样，它也就变成柔软的物质了。增塑剂加得越

多，高分子活动就越灵活，塑料就变得更加柔软。例如，塑料薄膜、雨衣、凉鞋等，在生产过程中，需要加入相当于聚氯乙烯树脂一半以上的增塑剂，才会柔软、富有弹性。而在硬板、硬管等硬聚氯乙烯塑料制品里，就很少或者根本不加增塑剂。

加入发酵粉的面团，可以蒸出松软多孔的馒头。同样，如果在聚氯乙烯塑料里加入发泡剂，就能制成多孔的泡沫塑料。如果把发泡剂加在硬质聚氯乙烯塑料里，得到的是硬质多孔泡沫塑料；把发泡剂加在软聚氯乙烯塑料里，得到的是弹性十足、柔软多孔的软质泡沫塑料。由于所用的发泡剂和发泡的方法不同，制出的泡沫塑料也有区别。有的泡沫塑料象馒头一样，里面的许多小孔是互相通气的，我们称它为开孔型泡沫塑料；有的泡沫塑料里的小孔是互不通气的，我们称它为闭孔型泡沫塑料。我们通常见到的聚氯乙烯泡沫塑料拖鞋，就是闭孔型的软质泡沫塑料。

硬聚氯乙烯塑料在工业中用得较多。大家知道，一个普通钢做成的设备，当它经常和酸、碱接触，用不了多久时间，就会被腐蚀得千疮百孔，不能使用，影响了生产，浪费了钢材。如果改用硬聚氯乙烯塑料来做这种设备，不仅大大延长设备的寿命，而且价格