

365657



塑料在汽车上的应用

张元民 编著



塑料在汽車上的应用

张元民 編著

人民交通出版社

塑料在汽車上的应用正在迅速擴大中。本書介紹塑料的基本知識及它在汽車各方面的应用，列举已經应用的一些例子及其他应用的可能性，对材料成份、性能、制造方法及使用上的一些問題作了一般的介紹，可供汽車制造、修配、运输部門及塑料制品制造部門从業人員参考。

塑料在汽車上的应用

张元民 編著

*

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1965年3月北京第一版 1965年3月北京第一次印刷

开本：787×1092毫米 印張：6張 插頁1

全書：149,000字 印數：4,500冊

統一書号：15044·4428

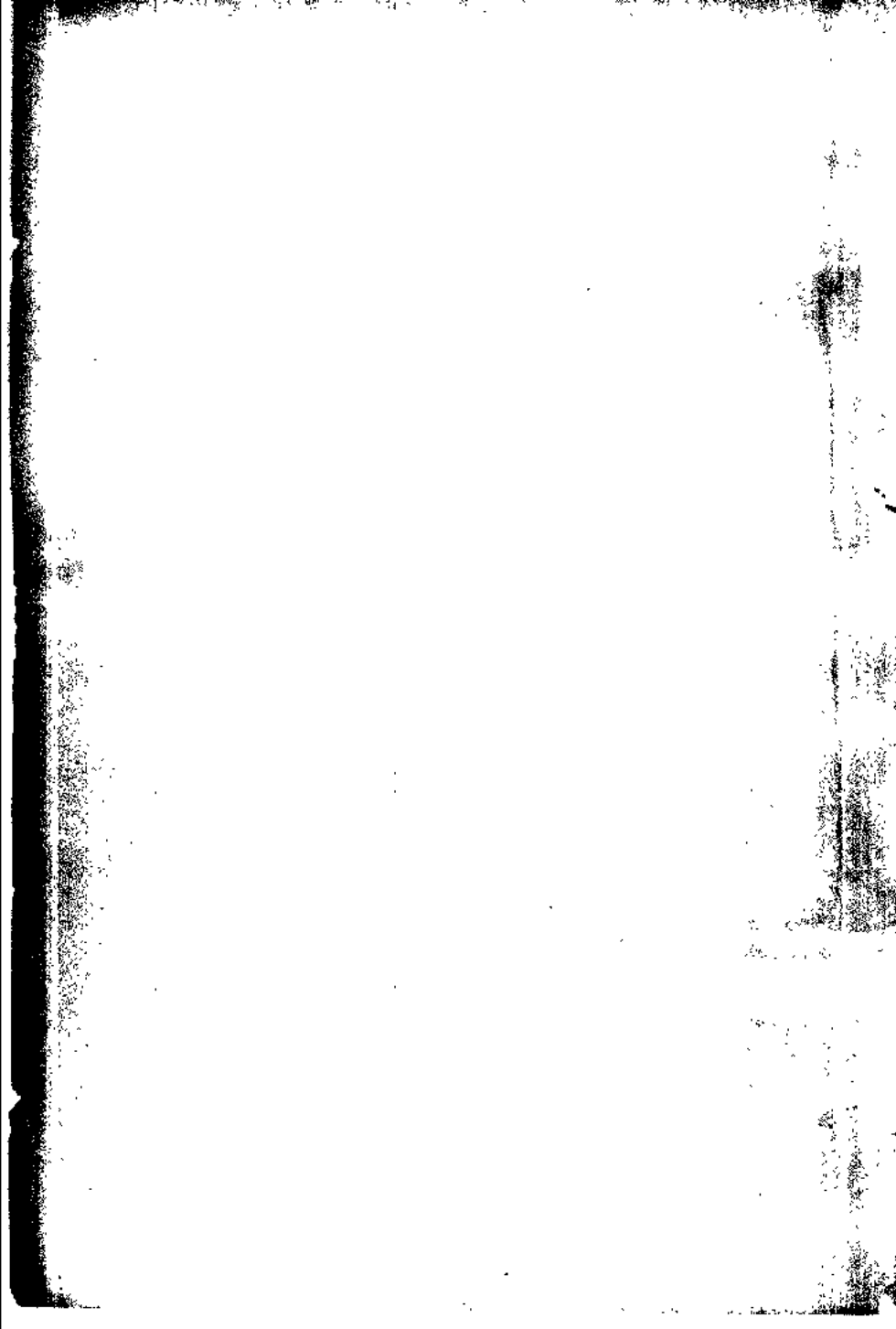
定价(科六)：0.85元

目 录

前言	5
第一章 塑料的种类和性质	7
第一节 什么是塑料	7
第二节 塑料的組成	9
第三节 塑料的分类	11
第四节 常用的热塑性塑料	12
第五节 常用的热固性塑料	16
第六节 塑料的特点	19
第二章 制造塑料零件的方法	30
第一节 总論	30
第二节 模具	33
第三节 压制成型	36
第四节 压铸成型	46
第五节 挤出成型	51
第六节 其他加工成型方法	56
第七节 塑料制品的机械加工	60
第三章 用塑料来做汽車的机械零件	65
第一节 齿輪	66
第二节 軸承	74
第三节 摩擦零件	84
第四节 方向盘	92
第五节 輪胎及帘布	98
第六节 密封衬垫材料	101

第七节 其他机械构件·····	103
第四章 用塑料来做汽车的耐油零件·····	105
第一节 汽化器浮子·····	105
第二节 汽油泵膜片·····	110
第三节 耐油的结构件·····	112
第四节 有机硅改善润滑油的质量·····	113
第五章 用塑料来做绝缘零件·····	116
第一节 总論·····	116
第二节 蓄电池绝缘件·····	119
第三节 分电器绝缘件·····	127
第四节 电线绝缘·····	132
第五节 填充灌注用的绝缘材料·····	136
第六节 结构件·····	138
第六章 用塑料来做汽车的大型构件·····	141
第一节 总論·····	141
第二节 采用什么塑料·····	145
第三节 成型方法·····	155
第七章 塑料在车厢中的应用·····	162
第一节 总論·····	162
第二节 安全玻璃·····	166
第三节 人造革(漆布)·····	170
第四节 多孔材料·····	175
第五节 装饰用塑料板·····	180
第八章 塑料在汽车制造工艺上的应用·····	182
第一节 总論·····	182
第二节 壳型铸造·····	184
第三节 塑料冲模·····	187

第四节	胶合工艺.....	192
第九章	塑料在汽車修理中的应用.....	193
第一节	总論.....	193
第二节	卡丙諾胶.....	195
第三节	环氧粘合胶.....	201
第四节	酚醛粘合胶.....	208
参考資料.....		211



前 言

如何減輕汽車的重量，提高載重量，降低耗油量，減少汽車中有色金屬及一些貴重合金的用量，延長零件的使用壽命，增加汽車的舒適性以及如何採用一些快速有效的修理方法等等，都是目前汽車製造、使用和保修部門經常研究的問題。這些問題的解決對汽車的製造、運行、維修保養工作起着很大的作用，而擴大塑料在汽車上的應用，是解決這些問題的一個重要方面。

塑料具有很多優良的性質。它的比重小，機械強度相當高，普遍的具有良好的隔音隔熱性能、耐腐蝕性及電絕緣性能；不少塑料而且是透明的。常用的一些塑料往往都兼有好幾個特點，因此在一定條件下可以成功地代替玻璃、鋼鐵、有色金屬、皮革、木材等材料，在很多情況下應用塑料還可以獲得較好的效果。但是塑料也還有一些尚未普遍克服的缺點。除了個別品種以外，目前通用塑料的耐熱性還不是很高的（一般都在 250°C 以下，甚至只能在 60°C 以下使用），蠕變現象比較顯著，抗老化性亦有待於提高。因此，除了在化學工業部門設法改進現有塑料的性能及迅速生產一些性能更好的新品種以外，我們在具體的應用各種塑料時，還必需在設計、製造、裝配、運行、維修時注意發揮塑料的這些特點及彌補它們的缺點。

解放以來我國的汽車製造工業及汽車運輸事業發展得很快，我國的塑料工業也正蓬勃發展着，因此在目前很有必要

充分注意如何根据現有条件及今后发展的情况，結合需要及可能来逐步扩大塑料在汽車各方面的应用。实际上現在已經有一些零件开始应用塑料来制造，而有一些零件按照目前条件亦可用塑料来制造及修配，亦有一些按照目前情况在塑料的供应量及价格上还有些問題，不能大量应用，但是亦值得我們注意。在这本书中我們試求根据塑料的性质和汽車上一些零件的要求，叙述一些各国已經应用的塑料零件，并提出一些有可能采用目前通用的塑料来制造的零件，供有关方面的参考。遺漏及不当之处，請讀者不吝指正。

張元民

第一章 塑料的种类和性質

首先讓我們来了解一下塑料究竟是什么样的物质，它們的分类、品种，它們在分子結構上的特点，在性能上的特点以及某些在使用时必须注意的問題，以便正确地选择和应用它。

第一节 什么是塑料

塑料，顧名思义是具有可塑性的材料，因此广义地来讲，凡是在一定的条件下具有可塑性的材料都是塑料，像泥土、面粉、石膏以至玻璃、鋼鉄等都能称为塑料。而目前通称的塑料是指这样一些材料，即以有机高分子化合物（称为树脂）为基础所制成的合成材料。

什么是高分子化合物呢？

一般我們看到的如水、氧、氢、盐、糖、油脂等都是低分子化合物。它們的分子都是由几个或几十个原子所組成，最多由几百个原子組成。而高分子化合物的分子就不是这样，它們的一个分子大都是由几千个、几万个甚至几十万个以上的原子組成的。我們日常看到的木材中的纖維素就是高分子化合物，它一个分子中約含有十万到二十万个原子。此外，人体的蛋白质，吃的米飯、面食里都有高分子化合物存在。

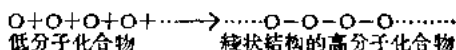
我們所应用的塑料就是以有机的高分子化合物的树脂状物质为基础制成的材料。

自然界的高分子化合物（称为天然树脂）亦可以利用来做塑料。如瀝青（俗称柏油）加以废棉、硅藻土等填料后可混和

制成具有相当强度且有很好絕緣及耐酸性质的塑料，汽車的蓄電池外壳就可用瀝青塑料来做。此外如纖維素（如棉花）用硝酸及醋酸处理并加以其他填料可制成具有相当强度及外表鮮艳的塑料，汽車中的方向盘、手柄等常用这些塑料来制造。

但是更多的塑料是用合成的有机高分子化合物（称为合成树脂）为基础制成的。

合成树脂的大分子，都是由一般低分子化合物的分子連在一起生成的。有的連成长鏈狀的大分子，称为綫型結構的高分子化合物，简单的可表示如下式：



亦有的在长鏈和长鏈之間还有一些短鏈把它們連結起来，称为体型結構的高分子化合物。無論綫型的或是体型的，它們都是以结构相同的重复单位組成的，而且都是以长鏈为基础的。例如一个中等高分子的长鏈，其平均直径約为5埃，而平均长度約2.5微米。以这样的比例，如直径为1毫米則长度即达50米之多。从这个例子可以明显地看出高分子結構的主要特征。

由于高分子具有这样的結構特征，所以它的一些特性和一般的低分子很不相同。例如一般低分子物质的分子都有一定組成，一定的分子量及一定的性质，如用很大的能量使分子分开就变成另一物质了；但是高分子物质就不是如此，它的每个分子不全一样大，分子量亦不一，只能以平均分子量代表之，高分子可以被断裂成两个或更多的分子而基本性质不变。

由于高分子具有这样的长鏈結構，因此它所表現的性质与低分子亦迥然不同：一般低分子的形状看来是球狀的（分子长度和直径是相近的），分子間的作用力很小，所以强度亦差；

而高分子中一个分子有数以万计的原子，彼此間具有很大的作用力，这些既細又长的长鏈又不可避免的蜷曲糾纏在一起，因此高分子物质都具有很好的强度。这些糾纏在一起的分子既可互相吸引又可互相排斥，这样的結果就产生了弹性。此外，它們在受热时亦不如一般低分子物质那样有明显的熔点，从长鏈的这一端加热到另一端有一个过程，因而經過一个軟化的过程，这也就是高分子物质具有可塑性的原因。

第二节 塑料的組成

塑料大致上是由下面一些成分混和在一起組成的：

1. 树脂（就是上述的高分子化合物）。

这是塑料中的主要成分，对塑料的各种性质起决定性作用。塑料的所以具有可塑性亦就是因为树脂的存在。此外，它还使塑料中所有的組成部分都均匀地粘合在一起。

2. 填料。

亦是塑料中的一个重要組成部分。加在塑料中可以弥补树脂性质的不足，改善塑料的性质。

如果用同一种树脂，配以各种不同的填料，就可以制得在一定范围内具有各种不同性质的塑料。例如在酚醛树脂（常用的以苯酚、甲醛制成）中分別加以木粉、棉花、棉布、紙张、玻璃布等来做填料則可制成各种机械强度的塑料，其抗拉强度（公斤/厘米²）分別为200，350，850，1000，3000。

同样，如用木粉做填料和酚醛树脂制成的塑料一般只能在110°C下使用，而用耐热性很高的石棉做填料就可在250°C下使用，耐热性的变化和填料的关系可以看得很清楚。再从絕緣性质上来看亦是如此，一般用木粉及酚醛树脂制成的酚醛塑料，每1毫米厚可以抗10000伏特以上的电压，而用云母粉来

做填料往往可以提高到30000伏特以上。

由于填料形状的不同——如木粉、云母粉等是粉状的，棉花、石棉、玻璃纖維等是纖維状的，紙張、棉布、石棉布、玻璃布等是层状的，因而制得的塑料亦可以形状分为粉状塑料（如压塑粉）、纖維状塑料、层状塑料（如层压板）等。

3. 增塑剂。

增塑剂加入塑料后可增加塑料的可塑性，使塑料在成型时的可塑性、流动性增加，并使成型后制品的弹性增加。如樟脑就常用作赛璐珞的增塑剂（赛璐珞是由棉花經硝酸处理制成硝酸纖維素后加以樟脑等配合剂制成的塑料，汽車上的指向針的紅綠片常用之）。

常用的增塑剂都是一些粘稠而不易揮发的液体，或是一些較易熔化的固体。如苯二甲酸酯类、癸二酸酯类、己二酸酯类、磷酸酯类、蓖麻油酸酯类、环氧酯、氯化石腊等。

4. 其他。

如加以各种顏料、染料以着色，加入稳定剂以防止其分解、老化，加入潤滑剂使制品表面光滑些。有些塑料还要加些硬化剂，使塑料在成型时能硬化，或加入催化劑以加速硬化等。

塑料就是由上面这些成分经过混和以及其他处理后制成。在一定的溫度下其中的树脂就軟化而具有一定的可塑性，此时如加以一定的压力，并用适当的模具，就可以将塑料制成各种不同形状的制品。由于所用树脂及其他成分的不同，可以制成許多种具有不同性质的塑料。在塑料中，树脂是一种必須有的成分，其他成分則根据需來定，有的用几种，有的用一、二种，也有的除了树脂以外，没有什么其他配合成分。

第三节 塑料的分类

塑料是多品种的材料，现在通用的各种塑料数以百計。各种塑料有各种塑料的特点及应用范围，因此如何把它们归納成类是一个相当重要的問題。

塑料的分类方法很多，例如按照它們的外表来分，可以分为粉状的、粒状的、纖維状的、层状的等几类；按照树脂的制造方法和分子結構可以分类，按照它們应用的范围、成型的方法亦可分类。这里提出一种最实用的分类法，就是按照塑料在受热加工成制品时的性质来分类。这种分类方法与以后选择制品的加工成型方法有很大的关系。

按照塑料在受热加工成制品时的性质来看，可以分为二类：

1. 热塑性塑料。

这一类塑料在受热时，随着温度的升高，可以逐渐軟化，但当冷却时，即重新硬化成固体。如果再加热它又可軟化。如此可以不断地反复进行，所以叫做热塑性塑料。

这一类塑料所以是热塑性的，主要是因为它們所包含的树脂是热塑性的，这些树脂的結構都是由小分子連成长鏈狀的綫型結構大分子。

这类塑料可以利用它們受热軟化和冷却硬化的特性来制成各种形状的制品。在受热軟化时，可用高压使塑料在模具中压制成型，或者将塑料軟化后压铸到模具中成型，或者加高温把它融熔后浇鑄成物品，也可以从定型的金属孔中挤成連續性的管子、棒。但是它們都要經過冷却以后才能成型。

2. 热固性塑料。

这一类塑料在受热时起初被軟化而具有一定的可塑性，但

是随着加热的进行，塑料中树脂分子不断增大，最后可以加热到硬化，成为一个不溶不融的物质。硬化后如果再加热，它也不会再软化了，所以叫做热固性塑料。

这一类塑料所以是热固性的，是因为它们所包含的树脂是热固性的。这些树脂在加热过程中，由线型分子结构或者很稀的立体网状结构逐渐结合成紧密的体型结构，因此就变成不溶不融的物质。

这一类塑料用来制成各种不同形状的制品时，先加热使它软化，然后在它还没有硬化以前用一定的压力在模具中加压成型，再使它在模具中继续受热，硬化成一定的形状，然后不必冷却就可以取出成型的制品了。有时为了稳定产品的形状，防止变形，需要将制品冷至一定温度后才从模具中取出。

第四节 常用的热塑性塑料

常用的热塑性塑料有以下几种（它们的各种性质可参阅表1）：

1. 硝酸纤维素塑料。

将棉花加浓硝酸处理即得硝酸纤维素，可用来做二种塑料：

（1）硝酸纤维素塑料。硝酸纤维素本身较脆硬，一般加入10%左右的短棉绒（或废棉）及40%的矿物质（如高岭土、石膏、硅藻土等）等填料及20~40%的增塑剂以增加塑料的强度、弹性、耐寒性等性质，还加入一些色料，一般加入碳黑、苯胺黑等使塑料具有黑色。这些配合成分经混和机混和均匀后再用滚压机进一步混和，然后粉碎磨细成压塑粉。这种塑料具有一定的强度，外表光泽，但是易燃烧，耐热性不高（40~45°C）。

(2) 赛璐珞。由硝酸纤维素和樟脑(约25%)混和制成,樟脑起增塑剂作用,改善制品的弹性,还可着成各种鲜艳的颜色,不加色料可制成透明的赛璐珞。

2. 醋酸纤维素塑料。

用醋酸和纤维素作用可得醋酸纤维素,加以增塑剂(20%以上)及其他填料、色料后可制成各种颜色的塑料,它的性质比硝酸纤维素塑料好得多,不易燃烧及不易受光照变色,可以做成透明的薄片,亦可抽丝纺织。

3. 聚乙烯。

乙烯(分子式 C_2H_4) 是气体,可用煤、石灰或酒精等制成,亦可在焦炉气、石油废气中回收。乙烯在高压或低压(采用特殊的接触剂)下可连接而聚合成为高分子化合物——聚乙烯,是一种具有良好性能、柔软而有弹性的塑料。近年来发展很快。它的耐腐蚀性、绝缘性、耐寒性都很突出,但是耐热性不高($50\sim 60^{\circ}C$)。

4. 聚氯乙烯。

乙烯中的一个氢原子被氯取代即为氯乙烯(分子式是 C_2H_3Cl)。氯乙烯分子可聚合在一起制成聚氯乙烯,这是我国近年来发展极为迅速的一种塑料。一般用乙炔和氯化氢二种气体合成。聚氯乙烯本身很坚硬,具有一些很好的性质,但不易使之软化成型,因此有时加入很多增塑剂以增加其柔软性、可塑性。这样就产生了常用的硬聚氯乙烯和软聚氯乙烯二种塑料。

(1) 硬聚氯乙烯塑料。主要成分是聚氯乙烯,加以3%左右的稳定剂(铅化合物、金属皂类等),有时还加一些填料、色料及少量的增塑剂等。这种塑料的强度、绝缘性、耐腐蚀性都比较好,耐热性则不高($65^{\circ}C$),可用来制造机械零件及

絕緣零件，亦常制成薄膜、板、棒、管子等型材。

(2) 軟聚氯乙炔塑料。聚氯乙炔在加入30~80%的增塑剂后，性质就变得較柔軟而富有弹性，类似橡胶。軟聚氯乙炔大量用作电綫的絕緣包皮层、人造革，还大量的用来做日用品。也可加发泡剂制成海綿状弹性的泡沫塑料，用作弹性垫、浮船及隔音隔热材料。

5. 聚苯乙烯。

乙炔的一个氢原子被苯基代替后成苯乙烯 ($C_6H_5-CH=CH_2$)，苯乙烯亦可聚合成高分子化合物——聚苯乙烯，它比較脆，但是具有高度的絕緣性质（尤其是高周率絕緣性）及良好的透光性、耐腐蝕性，使它在工业上有很广泛的用途，在日用品上亦用得很多，亦可加发泡剂制成泡沫塑料。

6. 聚乙烯醇縮醛。

醋酸乙炔聚合并經水解即得聚乙烯醇，聚乙烯醇和甲醛、乙醛作用可得聚乙烯醇縮甲乙醛，是一种絕緣及粘結性质很突出的树脂，用作漆包綫，其性质优于旧式漆包綫很多，用于电动机及其他电器上可减少体积重量及增加功率。

聚乙烯醇和丁醛化合得聚乙烯醇縮丁醛，是一种弹性很好的物质，制成的薄膜强度高，透明度不易变，耐寒 ($-70^{\circ}C$)。它和其他树脂（如酚醛树脂等）混和后制成的胶，粘結力很好，称为万能胶，用作多种材料的粘結，零件的修補等。

7. 有机玻璃。

用氯化鈉、丙酮、甲醇等可制成一种坚韧不易破碎的透光度极好的塑料——聚甲基丙烯酸甲酯，通常制成平板代替玻璃使用，称之为有机玻璃，飞机上都用它，取其安全、透光、耐寒、耐腐蝕，亦可制成各种日用品及艺术品，还可制成压塑粉用以压制成人造骨骼、假牙床、肺球、眼珠等医疗用品。