

温耀贤 李明伦 编写



20.73

实用 塑料制品

中国财政经济出版社

农 用 塑 料 制 品

温耀贤 李明伦 编写

中国财政经济出版社

农 用 塑 料 制 品

温耀贤 李明伦 编写

★

中国财经出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷二厂印刷

★

787×1092毫米 32开本 2.875印张 57,000字

1982年8月第1版 1982年8月北京第1次印刷

印数：1—10,000

统一书号：15166·110 定价：0.25元

目 录

一、概述	(1)
(一) 什么叫塑料	(1)
(二) 农业上常用的几种塑料	(3)
(三) 塑料的简易鉴别方法	(8)
二、农用塑料薄膜	(17)
(一) 农用塑料薄膜的生产	(17)
(二) 农用塑料薄膜的性能特点	(21)
(三) 农用塑料薄膜的品种规格	(23)
(四) 塑料薄膜在农业上的应用	(27)
(五) 农用塑料薄膜的选择和养护	(31)
(六) 国外农用塑料薄膜的应用情况	(34)
三、塑料灌溉器具	(37)
(一) 塑料管	(37)
(二) 塑料喷灌器具	(44)
(三) 塑料滴灌器具	(50)
(四) 塑料灌溉管道的组装	(52)
(五) 塑料水车板	(56)
四、农用塑料绳	(59)
(一) 农用塑料绳的生产	(60)
(二) 塑料绳的性能	(60)
(三) 塑料绳在农业上的应用	(63)

(四) 农用塑料绳的养护	(64)
五、其它农用塑料制品	(65)
(一) 塑料粪勺、泥锹	(65)
(二) 塑料农药瓶和量具	(69)
(三) 塑料盆和水桶	(71)
(四) 塑料超低量喷雾器	(73)
(五) 塑料育秧盘	(74)
(六) 塑料土火箭	(75)
六、农用塑料制品的修旧利废	(77)
(一) 农用塑料制品的修补	(77)
(二) 废旧塑料的回收利用	(86)

一、概 述

(一) 什么叫塑料

在自然界里，存在一些由植物或动物分泌出来的胶状有机物，如松香、琥珀、虫胶等。这类物质经过加热，可以逐渐熔化，也可溶于酒精等有机溶剂，但不溶于水，人们称它为天然树脂。这些天然树脂早就被人们用来制造清漆、干性油、留声机唱片等。但是，天然树脂的机械性能较差，加工成型不方便，产量也有限，远远不能满足人类的需要。因此，后来人们就将某些天然物质（如纤维素等）通过化学反应，或将某些简单的有机化合物通过化学合成的方法，制成一种外观与天然树脂相似，而物理机械性能较好的高分子化合物，如酚醛树脂、聚苯乙烯树脂、聚氯乙烯树脂等，称为合成树脂。

在合成树脂中加入适量的辅助材料，如增塑剂、稳定剂、润滑剂、着色剂等，就可制成一种新型的合成材料——塑料。因此，塑料就是以合成树脂为主要成分，在一定的外界条件（如加热、加压）下，能塑制成一定形状、并在常温下保持这种形状不变的材料。塑料的种类繁多，根据它们受热后所表现的不同性能，可以分为热塑性塑料和热固性塑料两类。

热塑性塑料，如聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯塑料等。它们受热后软化熔融，冷却后定型；以后，如果重新加热，又能软化熔融，可以再一次进行加工成型。这种过程可以反复进行多次。热塑性塑料在加热、熔融、成型过程中，只起物理变化*。因此，它们的废旧制品可以回收利用，制造再生塑料制品。

热固性塑料，如酚醛塑料（电木）、脲醛塑料（电玉）等。它们受热后先熔化，然后固化成型。以后，它们既不溶于任何溶剂，在更高的温度下加热，也不能再熔化，而只会分解碳化。这种塑料在固化成型的过程中，不仅外观发生了变化，而且高分子结构也起了化学变化**。因此，它们的废旧制品不能再回收制造再生塑料制品。

各类塑料经过加工成型，可制成各种不同用途的制品，这些制品称为塑料制品。塑料制品的种类很多，根据它们的用途不同，可分为日用塑料制品、农用塑料制品、工程塑料制品、包装材料等种类。

我国在五十年代中期，就开始在农业生产上推广使用塑料制品。二十多年来，随着我国塑料工业的发展，应用在农业生产上的塑料制品，不论数量和品种，都有了迅速的增长。塑料制品所以能够在农村迅速推广，主要是因为它具有以下各种优良性能：它的分量轻，比重只有钢铁的六分之一

* 物理变化，是指塑料在成型过程中受热软化、冷却变硬的物质状态变化。在这一过程中，塑料的高分子结构和化学性质并不发生变化。

** 化学变化，是指塑料在成型过程中，由于固化而使它的高分子结构发生了变化。例如，从线型高分子结构到网型高分子结构的变化。这一变化过程是不可逆的。

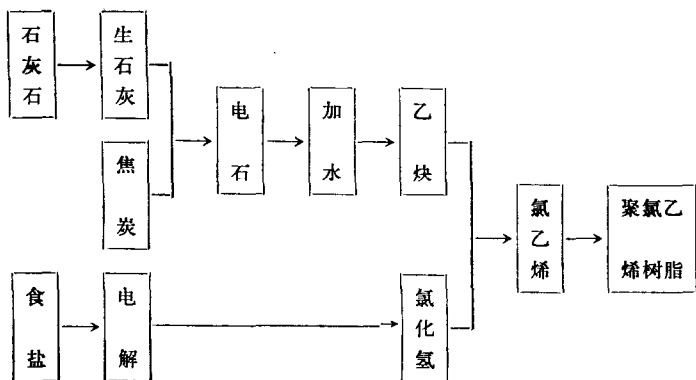
左右；它的吸水性很小，长期浸泡在水中或在潮湿环境里，也不会霉烂；它的透明度较高，与玻璃相接近，但又不象玻璃那样容易碎裂；它能耐酸、硷，有些塑料制品的耐腐蚀性，甚至超过不锈钢；它加工方便，可以一次成型，无需象金属零件那样，进行多次切削加工；它的原料充足，生产成本较低，等等。

（二）农业上常用的几种塑料

直接在农业生产中使用的塑料制品，主要有塑料薄膜、管材、板材、绳索、粪勺以及灌溉器具等。其中，塑料薄膜在农业生产中的用量最大。用来生产以上农用塑料制品的塑料，主要有聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙（聚酰胺）、聚甲醛等。其中，聚氯乙烯及聚乙烯塑料的用量最大。现将制造农用塑料制品常用的几种塑料，分别介绍如下：

聚氯乙烯塑料 聚氯乙烯常用它的英文缩写字母“PVC”表示。聚氯乙烯树脂主要以石灰石（碳酸钙）和食盐（氯化钠）为原料，经过一系列化学反应聚合而成。其生产流程见下页。

聚氯乙烯树脂也可用石油作为主要原料，经过裂解、提纯、聚合等一系列化学反应制成。在聚氯乙烯树脂中，加入适量的增塑剂（如邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二丁酯等）、稳定剂（如三盐基硫酸铅、硬脂酸铅、硬脂酸钡等）、润滑剂（如硬脂酸）、着色剂（如酞酞菁蓝、荧光黄、耐晒大红等）、填充剂（如碳酸钙、滑石粉等）等辅助材料，就可



制成聚氯乙烯塑料。

在聚氯乙烯树脂中加入增塑剂，会使它变得柔软有弹性，增塑剂的用量越多，塑料就越柔软，称为软聚氯乙烯塑料；增塑剂的用量减少或不加，便会使塑料变得刚硬，称为硬聚氯乙烯塑料。软聚氯乙烯塑料有较好的延伸性和耐寒性，柔软而富于弹性，吸水性低，能耐酸、硷的腐蚀。它加工成型方便，只要在配方中适当改变辅助材料的品种和用量，就可以制成有各种颜色、透明或不透明的塑料制品，如塑料薄膜、软管、人造革等。硬聚氯乙烯塑料比较刚硬，有较好的耐热、抗冲击、抗弯曲、抗压缩和抗拉伸等性能。它的耐腐蚀性能特别好，可以代替不锈钢、搪瓷、橡胶等材料，制造管道阀门等耐腐蚀零件。

聚氯乙烯塑料制品的性能与使用环境的温度变化，也有着很大关系。当使用温度高于 50°C 时，制品的刚性降低，容易弯曲变形；而当使用温度低于 0°C 时，制品会变硬；温度再降低，制品就容易碎裂。这一点，在使用中应该注意。聚

氯乙烯塑料制品能溶解于三氯甲烷（氯仿）、醋酸丁酯、醋酸乙酯、甲苯等有机溶剂，所以不能用它来盛装含有上述有机溶剂的农药和化学药剂。各种聚氯乙烯塑料制品接触农作物和人体不会造成毒害，但不宜用来盛装、贮藏食物和药品。

聚乙烯塑料 聚乙烯常用它的英文缩写字母“PE”表示。聚乙烯树脂是由乙烯聚合制成。乙烯主要用原油、轻油等裂解分离制取，也可用酒精（乙醇）脱水制取。用乙烯聚合制成聚乙烯树脂的方法，主要有高压法、中压法和低压法三种。一般说来，用高压法可制得低密度聚乙烯，用低压法可制得高密度聚乙烯。高压法聚乙烯的密度低，比较柔软，有较好的伸缩性和弹性，外观为乳白色半透明体，使用温度可达80℃，常被用来制作塑料薄膜、软管、农药瓶以及农业机械的零配件等。低压法聚乙烯的密度较高，比较刚硬，使用温度可达100℃，外观为乳白色不透明体，常被用来制作塑料硬管、绳索、喷灌器具的零配件等。高压法聚乙烯的抗冲击强度高于低压法聚乙烯，但是它的抗弯曲和耐温性能不如低压法聚乙烯。在制造塑料制品时，常把高、低压法聚乙烯按规定比例混和均匀后使用，可以互相取长补短，达到软硬适中，兼有两种聚乙烯某些优良性能的目的。

条状的聚乙烯塑料的外观很象蜡烛，用手摸上去有滑腻的感觉，点燃后，会一滴一滴地滴“烛油”。因此，聚乙烯塑料也被人们称为“蜡烛油塑料”。聚乙烯的耐水性能特别好，长期浸入水中可以不变质，它的化学稳定性较好，常温下能耐酸、硷的腐蚀，几乎没有一种有机化学溶剂能使它溶解，因此可以用来盛装化肥、农药等化学制品。聚乙烯塑料在洗涤剂和

热草酸作用下，容易产生开裂、脆化现象，在强烈的阳光下和接近热源的地方，容易加速塑料的老化。因此，在这种环境下使用的聚乙烯制品，除制造厂采用特殊配方外，储运和使用部门都应该注意制品的养护。聚乙烯塑料无毒无味，可用来制作盛装食品和药品的包装物。

聚丙烯塑料 聚丙烯常用它的英文缩写字母“PP”表示。聚丙烯树脂由丙烯聚合制得。丙烯主要以石油、天然气为原料，经过裂解、分离、提纯制得。

聚丙烯塑料是目前塑料品种中比重最小的一种，它比聚乙烯还轻。聚丙烯的外观为乳白色半透明体，与聚乙烯很相似，用火点燃后也会象蜡烛一样淌“烛油”。但是，聚丙烯比较刚硬，透明度略高于聚乙烯，表面硬度较高，耐温性能也较好，使用温度可达110℃，它的制品在沸水中烧煮也不会变形破坏。聚丙烯的化学稳定性也较好，常温下能耐酸、硷的腐蚀，几乎没有一种有机化学溶剂能使它溶解，可以长期用来盛装化肥、农药等化学制品。它在洗涤剂的作用下，容易产生开裂、脆化现象；在强烈的阳光下，或长期接触金属铜和靠近热源的地方，也容易加速它的老化。聚丙烯有较低的透气性，较好的韧性，它的制品可以反复弯折而不断裂；但它的抗冲击强度较差，如受重力冲击则容易碎裂。为了改善这些性能，常在聚丙烯中加入玻璃纤维、乙烯-醋酸乙烯（EVA）共聚塑料、氯化聚乙烯等材料进行改性。聚丙烯塑料无毒无味，可用来制作盛装食品和药品的包装物。

聚丙烯塑料常被用来制造塑料硬管、硬板、绳索、商品周转箱等。用聚丙烯制成的扁丝，可代替麻线，制作粮食等

农副产品的包装袋；用它制成的扁条，可代替竹片、藤条，用来编织箩筐、篮子等。

尼龙 尼龙是聚酰胺塑料的简称，常用它的英文缩写字母“PA”表示。生产尼龙树脂的主要原料有氨基酸（氨基己酸、氨基庚酸）、氨基酸内酰胺（己内酰胺）、二元胺（己二胺）和二元酸（己二酸、癸二酸）等。采用的原料不同，生产工艺流程也不同，制得的尼龙，其性能也不尽相同。常见的尼龙品种有尼龙6（聚己内酰胺）、尼龙9（聚壬酸胺）、尼龙1010（聚癸二酸癸二胺盐）等。

尼龙树脂是乳白色至淡黄色的不透明角状固体物。它的比重小，抗冲击强度高，耐折叠，耐热性能好，使用温度可达100℃。它长期接触油类（包括汽油），也不会改变性能；它能耐固体微粒的磨擦，有些尼龙品种的耐磨性甚至比铜和一般钢材还好；它有良好的消音性，常用来制造农业机械零件，如齿轮轴承架、仪表齿轮、调速圆盘等，轻便耐磨，噪音小，成本低，效率高。

尼龙不溶于乙醇（酒精）、丙酮、二氯乙烷（氯化乙烯）等有机溶剂，但能溶于苯酚、硫酸、甲酸等强极性溶剂。尼龙在矿物油、淡水、盐水中都很稳定，也不受霉菌的影响，但吸水性较大。尼龙还可通过加入不同的填充剂（如玻璃纤维、二硫化钼、金属粉等）进行改性。

尼龙常用来制造纤维、绳索以及农业机械的零部件等。用尼龙制造的纤维、绳索的耐磨性、弹性、强度等，都胜过用其它自然纤维制造的成品。

聚甲醛 聚甲醛是甲醛经过一系列化学反应聚合而成

的。不同的工艺方法可制得不同化学结构的聚甲醛树脂，但主要有均聚甲醛和共聚甲醛两种。共聚甲醛的密度、熔点、强度等虽然比均聚甲醛低，但它不易分解，耐热性能较好，容易加工成型，在酸、硷溶液中的稳定性较好，所以常用来制作轴承、齿轮、喷灌头等农业机械零部件。

聚甲醛无毒，外观为乳白色不透明体，比重较大，机械强度较高，它的耐磨、耐油和耐热性能都较好。聚甲醛制品即使在100°C的机油中连续浸渍八天，性能也不会发生变化。

（三）塑料的简易鉴别方法

农用塑料制品的种类很多，而每种制品的性能、特点也不同。有些制品的性能相近，但外观差别却很大；有些制品的外观、用途相近，性能却不一样，制品养护方法也不同。比如，同是塑料薄膜，外观相近，但由于所用原料有聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等，由这些塑料分别制造的塑料薄膜，其性能就不一样。又比如，使用聚乙烯塑料，可分别制造出薄膜、管子、瓶子、粪桶等形状不一、用途不同、外观差别很大的塑料制品。这样，在经营或使用、维修农用塑料制品时，就必须首先判定这种制品是选用哪种塑料原料制造的，才能更好地了解这些制品的性能特点和养护方法。

鉴别塑料种类的方法很多，现介绍几种简易的鉴别方法：

1. 根据制品的用途鉴别

我们知道，一种塑料可以制造出许多不同用途的塑料制品

品；一种塑料制品，也可以用一种或几种塑料制造。但是，并不是一种塑料就可以制造任何的农用塑料制品；一种农用塑料制品，也不是随便选择任何一种塑料就可以制造出来的。由于农用塑料制品的用途、性能要求、原料资源等条件的限制，它所采用的塑料种类也是有限的。这样，我们就能从熟悉农用塑料制品的用途着手，初步判断它是属于哪种塑料。

表 1 列出了几种常用塑料所制造的农用塑料制品。

表 1 各种塑料制造的农用塑料制品

塑 料 种 类	农 用 塑 料 制 品
软聚氯乙烯	薄膜、软管、拖拉机扶手柄等。
硬聚氯乙烯	硬管、管接头、三通、阀门、水车板、粪勺等。
聚乙烯	薄膜、半硬管、渔网丝、绳、农药瓶、粪桶、盆、滴管头及毛细管等。
聚丙烯	硬管、绳、编织袋(如化肥包装袋)、喷灌头零件等。
尼龙(聚酰胺)	丝、绳、齿轮轴承架、喷雾器零件等。
聚甲醛	齿轮轴承架、喷灌头零件等。

2. 根据制品的外观鉴别

每种塑料制品，都有一些可以感觉到的外观特征，如制品的手感、敲击时的声响、弯折制品时的外观形态变化，拉伸薄膜时的外观形态变化等。一种塑料虽然可以制造多种塑料制品，但这些制品的外观特征却是基本相同的。掌握了各种塑料具有的外观特征，再通过制品的对比和观察，也能鉴别出制品分别属于哪种塑料。

表 2 列出了几种常用塑料的外观特征。

表 2 几种常用塑料的外观特征

塑 料 种 类	外 观 特 征
软聚氯乙烯	本色为淡黄色。柔软,可用指甲在制品上划出痕迹,敲击时发出与橡胶制品相似的低沉声音。薄膜透明,拉伸后可以恢复原状,反复屈折无白化现象。
硬聚氯乙烯	本色为淡黄色。制品刚硬,不能用指甲划出痕迹。薄片不能用手拉伸,屈折处易出现白化现象。
聚乙烯	本色为乳白色。薄膜与制品均呈半透明状。手触摸制品有类似蜡烛的滑腻感,能用指甲划出轻微痕迹,敲击时声音低沉。薄膜拉伸后难恢复原状,反复屈折无白化现象。
聚丙烯	本色为乳白色。薄膜透明,制品半透明。制品刚硬,不能用指甲划出痕迹。薄膜用手搓时,发出类似手搓玻璃纸的声音,屈折处有白化现象,拉伸后不能恢复原状,易碎裂。薄片能反复多次屈折不断裂。
尼龙(聚酰胺)	本色为白色或淡黄色。制品不透明,表面光滑,有光泽,手触摸制品无滑腻感觉,制品硬而韧。尼龙丝、绳柔软而富有弹性。
聚甲醛	本色为乳白色。制品不透明,坚硬,不能用指甲划出痕迹,敲击时声音低沉。
聚苯乙烯	本色为无色。制品的透明度极高,硬而脆,与玻璃外观相似。制品敲击时的声音清脆,用指甲仅能划出轻微痕迹。

3. 根据制品燃烧后的特征鉴别

用手镊钳夹取一小块塑料,置于火焰上燃烧,再迅速将塑料块移离火焰,仔细观察它的燃烧过程,注意它燃烧的难易程度、火焰的颜色、外形的变化、灰烬的特征以及火焰熄

灭后发出的气味等。可以发现，不同种类的塑料的上述特征，都会出现差异，参照表3列举的各种塑料燃烧后的特征，进行对比分析，就能比较准确地鉴别出不同品种的塑料。

表 3 各种塑料燃烧后的特征

塑料种类	燃烧的难易程度	离火后是否熄灭	火焰的特点	燃烧时的现象	发出的气味
聚氯乙烯	难燃烧。	熄灭。	顶部黄色，底部绿色，飞溅绿色或黄色火焰。	软化，能拉丝，塑料块膨胀，局部炭化，冒白烟。	有刺鼻的辛辣味（类似盐酸的刺激性气味）。
聚乙烯	易燃烧。	继续燃烧。	底部蓝色、顶部黄色。	熔化后有烛油状物滴滴，并发出“呼呼”的响声，无烟。	与燃烧蜡烛的气味相似。
聚丙烯	易燃烧。	继续燃烧。	底部蓝色，顶部黄色。	熔化后有少量烛油状物滴滴，并发出“呼呼”的响声，有少量黑烟。	有石油气味。
尼龙 (聚酰胺)	缓慢燃烧。	缓慢熄灭。	底部蓝色，顶部黄色。	熔化后有油状物滴滴，起泡沫，能拉丝。	有类似羊毛烧焦的气味。
聚甲醛	易燃烧。	继续燃烧，不易熄灭。	蓝色火焰，似磷火。	熔化后有胶质物滴滴，能拉丝。	有刺鼻的甲醛气味。

续表

塑料种类	燃烧的难易程度	离火后是否熄灭	火焰的特点	燃烧时的现象	发出的气味
聚苯乙烯	易燃烧。	继续燃烧。	橙黄色。	软化, 起 泡, 冒黑烟, 空中有飞扬 的黑炭末。	有特殊香 味 (苯乙烯 单体气味)。
电 木 (木粉为 填料的酚 醛塑料)	缓慢燃 烧。	熄灭。	黄色。	塑料块膨 胀, 产生裂 纹, 冒黑烟。	有甲醛的 刺鼻味。
电 玉 (脲醛塑 料)	难燃烧。	熄灭。	底 部 黄 色, 顶部淡 蓝色。	塑料块膨 胀, 产生裂 纹, 燃烧处 发白。	有甲醛的 刺鼻味。

4. 根据塑料的比重鉴别

各种塑料有不同的比重值 (表 4), 因此, 只要将不同品种的塑料, 投入同一比重值的溶液中, 观察它们在溶液中的浮沉状态, 就可将不同品种的塑料区分出来。但是, 如果在塑料中加入填料, 这种塑料的比重值就要发生变化, 填料的品种不同或填料的加入量不同, 它们的比重值也不同。如聚丙烯塑料, 未加填料时的比重约为 0.9, 若按 1:1 的重量比, 加入碳酸钙, 其比重将增至 1.4 左右。因此, 比重鉴别法仅适用于不含填料的塑料的鉴别和区分。

在进行塑料鉴别之前, 需要配制好各种比重值的溶液, 并用比重计校准。由于配制时使用的药物纯度不同, 按同一方法配制的溶液, 其比重值会有些偏差。这时可用下面的方法进行调整: 比重值小于 1 的溶液, 如需增大比重值, 可加