

编号: 492/内部

塑料性能与应用汇编



(工程塑料, 胶粘剂)

第一机械工业部机械科学研究院材料研究所

1966年12月

编号 492
内部

塑料性能与应用汇编

作 者: 材料研究所技术情报室
出版发行: 上海市东长治路 999 号 电话: 452776
地 址: 上海市东方红印刷厂
制 版: 上海市红卫印刷厂
印 刷: 32—230—2000
印 数: 1.50 元
工 本 费:

1967·8 再版 第二次印刷

前 言

我国人民在毛主席为首的中国共产党领导下，在党的建設社会主义总路綫指引下，高举毛澤东思想偉大紅旗，开展階級斗争、生产斗争、科学实验三大革命运动已取得了偉大的胜利。在第三个五年計劃期間，在毛主席提出的“备战、备荒、为人民”的偉大战略方針指导下，全国人民高举反帝反修大旗，自力更生、奋发图强，已将我国国民經济推向了一个嶄新的局面。

我国的塑料工业随着工农业的全面跃进也得到了迅速的发展。由于塑料具有独特的性能，如耐腐蝕，耐磨，自潤滑，高絕緣性，比重輕，加工簡便等，并因其用途的广泛性，現在已成为我国国民經济中一項不可缺少的重要材料。随着新穎塑料品种的不断出現，性能的逐步提高，塑料在机械工业中的应用亦日趋广泛。在節約貴重金属，解决产品各种质量与工艺关键，簡化工序，降低成本等方面都将会發揮巨大的作用。进一步促进机械工业大量应用塑料已成为貫徹“备战、备荒，为人民”总方針的一項重大政治任务。

近几年来，随着群众性塑料应用工作的逐步开展，創造了不少好的經驗，也累积了很多新型塑料的性能資料。毛主席教导我們：“我們應該走到群众中間去，向群众学习，把他們的經驗綜合起来，成为更好的有条理的道理和办法，然后再告訴群众（宣傳），……”。因此，在目前机械行业对塑料应用还不够普遍，不够熟悉的情况下，及时地綜合現有經驗进行宣傳交流是一項很必要的工作。我所在 1966 年中曾对国产塑料的性能与应用作了些調查工作。通过向广大群众虛心学习的过程，和在兄弟单位的支持帮助下，收集了一部分資料。为了密切配合各地机械工业开展塑料应用工作，貫徹科研为生产服务的方針，我們將这些資料汇編成册，以供开展

塑料应用工作中参考。

汇编中遵照党的科研为生产服务和自力更生的方针，以国产品种为主，录入了十七类共四十多种工程塑料和九类计三十多种胶粘剂的配方、性能、用途，以及加工工艺等实用数据。内容力求简明实用，以供实际应用塑料时有所借鉴。同时对某些新颖的塑料亦适当附录了一些国外资料，作为间接的参考。

由于我们水平有限，经验不足，汇编中存在不少缺点，例如品种及应用数据上有局限性，性能数据参差不全，尤其某些新品种，数据尤感稀少，此外象玻璃钢这一重要方面，由于时间仓促，亦未能列入。而其他我们还没有看到的缺点错误一定还有很多。这些问题的存在都将会影响到本汇编的使用参考价值，难以适应各方面的要求。但我们深信，这些缺点在党的领导下和广大读者的支持下，定能逐步得到克服，内容方面亦能不断充实，提高。

为此，我们深切期望广大兄弟单位和读者，对本汇编提出宝贵的意见和建议。同时也恳切希望能向我们提供有关这方面的资料，以便再版时予以修改和补充，使臻完善，以使这本汇编更好为社会主义建设服务。

在调查与汇编过程中，得到了有关单位的热情支持与帮助，在这里表示感谢，并致以革命的敬意。

一机部机械科学研究院材料研究所(上海)

一九六六年十二月

毛主席語錄

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。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

《“多余劳动力找到了出路”一文的按语》

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对客观规律性的认识去能动地改造世界。

《实践论》

读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。从战争学习战争——这是我们的主要方法。

《中国革命战争的战略问题》

目 录

前言

第一部分 工程塑料	1
概述	1
低压聚乙烯	13
聚氯乙烯	21
聚苯乙烯	39
聚丙烯	53
聚甲基丙烯酸甲酯(有机玻璃)	57
聚酰胺(尼龙)	61
聚碳酸酯	79
聚甲醛	84
氯化聚醚	93
聚苯撑氧(聚苯醚)	98
聚砒	103
氟塑料	106
环氧树脂塑料	134
酚醛塑料	141
聚邻苯二甲酸二丙烯酸酯(DAP)	150
聚酰亚胺模压塑料	157
泡沫塑料	161
第二部分 合成胶粘剂	171
概述	171
环氧树脂胶粘剂	176

聚氨基甲酸酯(聚氨酯)胶粘剂·····	185
α 氰基丙烯酸酯胶粘剂 ·····	188
酚醛树脂胶粘剂·····	192
硅有机胶粘剂·····	207
聚酰亚胺胶粘剂·····	211
尼龙-酚醛胶粘剂 ·····	215
乙烯基胶粘剂·····	220
无机胶粘剂·····	224

附录 部分国产塑料参考价格表

(1965~1966 年) ·····	228
---------------------	-----

第一部分 工程塑料

概 述

一、工程塑料在工业上的应用概况与展望

塑料是以合成树脂为基础，加入或不加入填充料而塑制成形的物质。

用塑料做日用品是众所周知的，但是用塑料作为结构材料来制造机器的零部件则在近年来才为人们所重视。其实早在 30 年前人们就曾采用了酚醛层压塑料来制造轴承了。近年来由于合成新技术的快速发展和新型塑料的不断出现，因此利用塑料来制造机器零部件的可能性就愈来愈大。从滑动到滚动，从各种形式的轴承、齿轮、凸轮、导轨、密封环以至辐射式燃气轮机的压缩环，增压机叶片，各种泵叶轮以及各种腐蚀介质中工作的零部件如化工、石油等设备均可采用塑料来制造，并已取得了很大成效。不但解决了机器工业上用金属所不能解决的许多技术问题，而且大量节约了金属材料，特别是如镍、铬、铜等稀贵的有色金属。到目前为止塑料已成为国民经济中重要的组成部分之一。它在许多方面，不论在质量或数量上决定了许多工业部门的发展。

从国防尖端技术来看，虽然塑料不耐高温，但在某些瞬时高温的场合中，如原子能工业，火箭导弹，超声速高空飞行器，宇宙飞船等却非用塑料来解决不可。用塑料来制造飞机的外壳和精密仪器仪表的摩擦零部件既可减轻重量，又可延长使用寿命。燃气轮机组中不同结构的压气机叶片也已采用了如聚酰胺、酚醛或玻璃钢等来制造从而节约加工成型时所需的大量劳动力和不锈钢材料，降低成本，简化制造工艺和机械设计，大大地提高生产率。

在民用工业上塑料的应用发展也极为迅速。用水作为潤滑的塑料軋鋼机和船尾軸承的使用功效，是早为世界各国所肯定。在汽車制造工业上，目前从仪表零件，齒輪，軸承，球头座，垫片以至汽化器等每辆汽車約有 300~400 个零件可采用塑料来制造。由于塑料的应用，特别是采用了聚酰胺，聚甲醛或聚四氟乙烯等塑料零件以后，使得汽車的各个部分，尤其是底盘上的各种摩擦部分减少或取消加油潤滑保养，提高使用寿命的可能性愈来愈大。到现在为止，已有可行駛一万以至五万公里以上不需加潤滑油保养的轎車，載重車和軍用越野汽車問世。其中采用塑料摩擦零件就是主要措施之一。

各种气体壓縮机和制氧机为了防止爆炸危險，亟需找寻自潤滑材料来制造活塞环和密封环。这个問題是机器制造工业中的老大难問題。现在也已采用塑料来解决。用銅粉，或玻璃纖維填充的氟塑料来制成的无油潤滑活塞环的使用寿命可达 6,000~10,000 小时比原用油潤滑的金属活塞环的使用寿命要高得多。

实践表明用塑料作为机床导軌(采用塑料鑲条或表面覆层)是解决机床导軌的爬行和提高其減摩耐磨特性的有效途徑。塑料傳动齒輪的应用既可解决齒輪的噪音和震动又耐磨以及减少加工工序。用塑料来制造机床用的主軸承，絲杆螺母等同样是有其广闊前途的，不但可改善这些部件的摩擦磨損特性而且成型工艺簡便，成本低廉，可节约大量有色金属。由于某些塑料具有特別良好的耐油性，因此是用来代替銅或橡胶制造高压或一般压力用的輸油管道的好材料。用聚酰胺及聚氯乙烯制成的油管可耐 40~100 公斤/平方厘米的高压。例如用聚酰胺 $\phi 10 \times \phi 12$ ，壁厚 1 毫米的油管耐压为 80 公斤/厘米²。

在紡織机械上现在也已广泛采用塑料自潤滑軸承，齒輪，皮軋等既可提高紡織产品的质量，又延长了机器的使用寿命，在节约有色金属，降低成本等方面取得了很大成果。

由于塑料具有优越的耐腐蝕特性，因此在化工机械上的应用前途是未可限量的。现在已有許多化工仪器設備如反应釜、容器、管道、泵、閥門、烟囱、靜动密封以及摩擦零部件等均已广泛采用塑料，解决了用金属所无法解决的腐蝕磨損問題，在节约耐腐蝕金属方面效果显著，今后还将有更大的发展前途。

此外用塑料代替金属或木材制造机器制造业中的冲压和鑄造模具，不但可以大大地縮短模具的加工周期，减少劳动力，降低成本，延长使用寿命，而且可以促使产品多型和改型方便。例如做一套金属的汽車冲压模具型就需 1~2 年的周期，而采用塑料来制造，据估計半年左右就可完成。我国某拖拉机厂的模具車間在采用塑料模具后，在生产任务不改变条件下劳动力可由原有的 150 人减为 50 人。

綜上所述，塑料在工业上的应用是具有深远的政治經濟意义的。可以簡化加工工艺与相应的工艺装备，节约劳动力和各种稀貴金属，延长使用寿命，提高产品的产量和质量，降低成本，解决用金属所不能解决的技术关键問題，大大地促进了各项工业的发展。因此它的发展前途是极其广闊的。

二、工程塑料的分类及其特性

塑料的品种很多，但是被采用作为机械結構材料的却不外如下面所提到的二种类型中的十几种塑料。人們把这些可以作为机械零件或构件的材料称为工程塑料。

工程塑料根据其加工特性来分，則可分为热固性，热塑性二种。茲将其各自的特点分述如下：

1. 热固性工程塑料 这种材料的特点是在一定的温度下加热到一定時間或加入变定剂后就会硬化。硬化后的塑料质坚硬而不溶于溶剂中，也不能用加热使之再軟化。如果温度过高就行分解。典型的产品有酚醛及环氧树脂，尿甲醛，聚酯以及硅树脂、聚邻苯二甲酸二丙酯 (DAP) 等。这种类型的塑料其成型工艺虽然

比較复杂，連續生产还有一定困难，但它具有无冷流动性、耐温性也較高等优点。即使超过其使用温度极限，也只是在表面上产生碳化层而仍不失去原有骨架形状，不象热塑性材料那样受热受压即行变形。同时价格也比较便宜。因此这类塑料即使象古老的酚醛，50 多年以来，其产量仍然保持稳步上升。

从树脂本身的机械强度来看，差不多都很差，但可通过各种工艺途径，如加入各种适量的填料制成层压材料或压制塑料，其中如用玻璃布增强的层压塑料（玻璃钢）其强度就大大地提高，甚至可与金属强度比美。

用热固性塑料制成的机械零件一般可适用于液体（油或水）或少油或半干摩擦等条件下工作。如大家所熟知的用棉布，木材或石棉纤维增强酚醛塑料制成的水潤滑轧鋼机和船尾轴承就是这类材料。当工作条件不太苛刻时，这类材料也可以在没有油潤滑条件下应用。在这种情况下最好是在塑料中加入适量的二硫化鋁或石墨作为填料以提高其自潤滑和耐磨特性。

2. 热塑性塑料 属于这一类型的塑料其特点是遇热软化，冷却后又坚硬，这一过程可以反复转变。从近年来的发展速度来看，这类塑料不論是产品品种，质量和产量簡直是一日千里，突飞猛进。它的优点是成型工艺簡便且具有相当高的物理机械强度。缺点是耐热性和刚性都比較低。最高的使用温度一般只有 120° 左右；而且使用时，不能超过其使用温度极限，否則就会引起变形。

热塑性工程塑料的典型产品有：聚氯乙烯，聚苯乙烯，尼龙，聚甲醛，聚碳酸酯，氯化聚醚，聚丙烯，低压聚乙烯，改性有机玻璃，ABS 以及 MBS（聚甲基丙烯酸酯-苯乙烯-丁二烯的共聚体）以及最新穎的耐热塑料如聚苯撑氧，聚醚等。这些材料目前多被用来制造如齒輪，轴承等各种机械結構零件及摩擦零件。

从降低这类材料的摩擦系数，和压缩变形提高其耐磨及負載能力着眼，加入二硫化鋁或石墨玻璃纤维等填料或几种同时加入

是有效的措施之一。热塑性塑料在干摩擦条件下使用时，其抗磨损特性是与它们的分子量大小及结晶度有着密切的关系。即分子量愈高，耐磨性能愈好。

在润滑油供给困难的场合中，采用热塑性塑料特别是象尼龙，聚甲醛或氯化聚醚等作为摩擦零件最为适宜，只要在零件装配时加一点润滑剂就可令人满意地在较长时间内正常工作。

在有充分润滑条件下，热塑性塑料的应用特性主要是决定于材料本身的强度。为了提高它的机械强度，往往采取钢基体增强的办法。如在钢基体表面上粘贴、浸渍、喷涂塑料薄层，从而得到既具有良好的负载能力和机械强度，又有良好的散热条件，故是一种很好的轴承材料。

此外在热塑性塑料中还有一些比较特殊的产品如聚四氟乙烯 (F_4)，聚三氟氯乙烯 (F_3)，聚酰亚胺等，它们既具有热塑性的特性但又不能采用热塑性塑料的成型工艺，因此有人称它为特殊热塑性塑料。它们的主要优点是耐腐蚀耐温性及绝缘性能特别好，摩擦系数差不多都很低。由于摩擦系数低特别是 F_4 ，因此常被用作自润滑轴承材料或固体润滑剂。但这类塑料，除聚酰亚胺外，都比较地不耐磨，因此不能单独用来制造摩擦零件，必须加入适量的玻璃纤维，石棉纤维，石墨， MoS_2 ，青铜粉或不锈钢粉等填料或通过表面涂层(如浸渍，粘贴，喷涂等)工艺制成复合材料以提高其机械物理性能。

特殊热塑性塑料的成型工艺比较复杂，目前生产成本也都比较高，因此限制了它们的使用范围。

三、塑料的特性和填料的作用

塑料在工业上的应用之所以有其广阔发展前途除了材料本身有着无穷尽的原料资源，相对价格也比较便宜以外，更主要的是它具有金属及其他材料所不能比拟的特殊物理机械和化学特性，其主要特性是：

1. 比重小 塑料的比重一般在 $0.9 \sim 2.2$ 左右, 只有鋼鉄的 $1/7 \sim 1/4$, 鋁的 $1/2$ 左右。这对要求全面減輕自重的机械装备如車輛、船舶、飞行器等就有着特別重要的意义。

2. 优越的化学稳定性 一般塑料对酸、碱、有机溶剂等化学药物均有良好的抗腐蝕能力。其中特别是聚四氟乙烯, 它除与熔融的碱金属能起作用外, 差不多所有的化学药物, 包括王水都不能腐蝕它, 这种特性对化工机械装备就特別有其深远意义。

3. 优异的电气絕緣性能 实际上几乎所有的塑料都有优越的电絕緣和耐电弧特性。它可与陶瓷、橡胶或其他絕緣材料相比美。

4. 优良的耐磨和减摩以及自潤滑性能 用塑料制造的摩擦零件可以在各种液体(包括腐蝕介质, 油及水等), 边界摩擦以及干摩擦等条件下有效地工作。一般說来, 氟塑料, 低压聚乙烯, 酚醛, 聚甲醛, 聚碳酸酯, 氯化聚醚以及聚酰胺等塑料均可在无油, 少油或水以及各种腐蝕介质中正常工作。同时通过在这些材料中加入各种固体潤滑剂为填料后就得到很低的摩擦系数和优良的耐磨性能。这种特性是一些金属材料所不能比拟的。

5. 有良好的对异物理沒性和就范性能 因此作为在有磨粒或杂质存在的恶劣条件下工作的摩擦零件就尤其适宜, 在这种情况下可以避免对金属摩擦而产生咬死或刮伤现象。

6. 有良好的比强度 塑料可用各种高强度的金属或非金属的纤维, 薄板, 或粉末等增强制成具有較高强度-重量比的复合材料。例如用玻璃纤维增强的塑料, 它的抗拉强度-重量比可高达 $1,700 \sim 4,000$, 而一般鋼材則仅有 $1,600$ 左右。

7. 优良的吸收震动性能, 抗冲击性和抗疲劳强度以及消声效用 因此高速机械采用了塑料零件后可以提高运转速度。使用塑料齿輪可平稳无声地运转就是很显著的例子。

此外塑料的彈性模数虽小, 但却有利于塑料的彈性压缩, 因而

减少载荷应力的集中,使压力均匀分布。

但是也应该看到塑料在某些性能上,还有其不足之处。从树脂的某些机械强度来看,还远不及金属材料那么高,耐温性也比较低,一般塑料仅能在 100°C 以下工作,少数可在 200°C 左右工作,它的导热性能也比较差,导热系数比金属要小 500~600 倍。其他如易老化、冷流动性和蠕变以及膨胀收缩变形较大也是塑料的缺点。这些缺点均或多或少地影响或限制了塑料的应用范围。但这些缺点是有可能采取各种不同工艺途径加以改进的。到目前为止,比较成熟的方法是在树脂中根据具体使用条件的性能要求,加入适当量的各种有机或无机填料从而提高或改善其物理机械性能如硬度,弹性模量,抗拉、抗压等机械性能,耐磨减摩特性,耐老化,导热和耐热特性;降低收缩率,膨胀变形,冷流动性以及尺寸稳定性等。填料的加入也相应改善了塑料的成型加工性能和降低成本。

可用作塑料填料的种类很多,凡是化学性能比较稳定的有机或无机化合物均可用来作为填料。不同塑料在加入不同填料后,对其性能的改进程度均有所不同,且与填料的颗粒大小,几何形状,加入份量以及具体使用条件等均有密切关系。因此如欲得到预期的具有某种特殊性能的塑料,填料的选用必须经过仔细地试验研究来加以肯定。曾被试验或采用过的一些填料,除了能或多或少地起到提高如上面所述的各种物理机械性能的作用以外,大体上还具有如下表(见第 8 页)所述的一些特殊功效。

改进塑料的性能,除加入填料以外,还可以通过以几种不同树脂混合压制成型,和以不同化合物或单体共聚、接枝、化学镶嵌等新技术来改善树脂的某些特性。通过这些工艺途径也可以得到既保持原有树脂本身所特有的性能,而又可去除各自的缺点,起到在性能上互相取长补短的作用。如各种改性聚苯乙烯,改性有机玻璃,改性酚醛,改性环氧,ABS, MBS 以及改性氟塑料(FS_m)等

填料的分类及名称	提高塑料主要性能项目	备 注
无机填料		
各种金属粉末: 鉄粉 鉛粉 銅粉 鋁粉	負荷承載能力, 导热性, 降低成本 負荷承載能力, 自潤滑性, 耐磨性 負荷承載能力, 导热性, 耐磨性 光反射及防老化	
各种氧化物: 氧化鋁 (Al_2O_3)	硬度, 耐磨性	对摩擦件有磨損的作用
二氧化硅 (SiO_2)	硬度, 耐磨性	对摩擦件有磨損的作用
氧化鋅 (ZnO)	負荷承載能力, 自潤滑性能	
氧化鈦 (TiO_2)	硬度, 耐磨	易于磨損摩擦件
气相二氧化硅	耐磨性, 悬浮剂	
金属硫化物: 硫化鋅	自潤滑性能, 耐磨性	
硫化鉛	自潤滑性能及耐磨性	
二硫化銅	自潤滑性能及耐磨性	
天然矿物: 天然石墨	自潤滑性能及耐磨性, 导热性	
滑石粉	硬度, 自潤滑性能, 耐磨性	
膨潤土	降低成本	
云母	耐热, 电絕緣性能	
石棉纖維	耐热, 耐磨	
硅藻土	降低成本	
其 他: 人造石墨	导热, 耐磨, 自潤滑	
焦炭	硬度, 耐磨	石油或瀝青焦
石墨纖維	导热, 耐磨, 自潤滑	不致降低塑料本
石英纖維	耐热, 耐磨, 硬度, 抗拉, 抗冲强度 改善收縮率	不致降低塑料本
玻璃纖維	硬度, 抗拉强度	身的机械强度
碳化硅	硬度, 耐磨	身的机械强度
有机填料		
主要有木質, 竹質, 棉, 麻, 紙 等纖維和合成纖維等	提高材料的抗拉, 冲击等机械强 度, 并有利于吸儲潤滑剂和耐 磨等作用	

就是这类产物。这类塑料目前国内除 MBS 以外，均已有了产品供应，故有关其具体合成技术和作用不拟在此作详细介绍。

四、塑料的成型加工工艺

塑料工业的迅速发展，是与它的成型加工工艺和应用技术的发展分不开的。塑料的成型工艺简便，而且是多种多样的。它可以在较低的温度下（ 400°C 以下）用热压，挤出，注塑，吹塑，单体聚合成型，浇铸或离心浇铸以及粉末压制后再烧结成型等工艺方法。塑料也可以和金属材料一样采用机械加工方法如车、铣、刨、磨、刮、钻以及抛光等方法，不但加工性能好而且成品的互换性也很良好。

此外还可以采用喷涂、浸渍、粘贴或沸腾床等工艺在以金属材料为基体的表面上覆盖塑料薄层从而得到既具有塑料所特有的性能又具有金属基体本身的机械性能如导热、尺寸稳定等优点。兹将常用的主要成型方法简单介绍如下：

1. 压制成型 这种成型方法系将塑料压塑粉或浸渍有树脂溶液的增强材料如布，丝绸，玻璃纤维等置于金属制模型中，用加压加热的方法制得一定形状的塑料制品。这种方法一般适用于热固性塑料的成型。

2. 注塑成型 注塑的原理系将颗粒状塑料置于料筒内加热使其软化后用推杆或旋转螺杆施加压力使料筒内的物料自料筒末端的喷嘴注射入所需形状的模具中，然后冷却脱模即可得到所需形状的制品。本方法适用于热塑性塑料，可以进行大量的自动化生产。近年来也发展了热固性塑料的注塑成型方法。

3. 挤出成型 这种成型方法的原理与注塑成型类似，只是把推杆改为螺旋推杆连续将软化的物料自喷嘴挤出。这种方法适用于加工连续的管子、棒材或片状制品。

4. 浇铸成型 系将加有填料或不加入填料的液状树脂倾倒入一定形状的模型中，在常压下或低压下置于一定温度的烘房中

烘焙使其固化,即得所需形状的制品。如环氧,酚醛等热固性塑料较宜采用此种成型方法。

当鑄造大型的空心制品时,由于采用一般澆鑄、注塑、挤出等成型方法有困难,故常采用离心澆鑄的成型方法,其原理系将足量而軟化的热塑性塑料或液状热固性树脂注入模型中,但并不装满。在树脂硬化时,模型沿着几个平面迅速旋轉,使物料凝固在模型中。

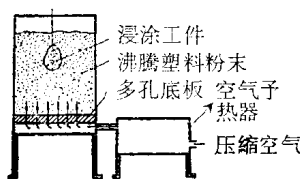
5. 吹塑成型 此种成型方法只限于热塑性塑料的成型加工。其方法系将塑料制成片,冲成简单形状或先在挤出机中挤压成管子切断后置于模型中吹入热空气或冷空气,使塑料处于高度彈性变形的温度范围而又在低于其流动温度下吹制成所需的空心制品。

6. 表面复层 表面复层普遍采用的有如下三种方法:

(1) 薄膜粘貼。系将塑料薄膜用粘結剂粘貼于金属基体上从而得到既具有塑料的一些特殊性能又具有金属的机械物理特性的材料。

(2) 真空浸漬。其原理系将具有多孔性的金属或非金属材料置于密閉的真空容器中,在抽去空气后吸入塑料乳状液或液状树脂然后加压加热使树脂固化。如是抽真空,浸漬树脂,加压,加热反复进行二三次,即可在欲浸漬材料的微孔及表面上形成一层树脂薄膜。

(3) 沸騰床法。此法适用于体形复杂的零件表面涂复,其原理系塑料的微細粉末置于具有微孔底板的容器中,通入預热的压缩空气使塑料微粒翻动达到如“沸騰状态。”然后将欲涂复的零件預先加热至稍高于塑料的熔化温度浸入,經過一定時間后,取出,再根据需要在烘箱中或噴灯上加热以取得均匀平滑的塑料表面涂层。沸騰床装置示意图如右:



(4) 噴涂。此种表面涂层方法系以