

塑料的涂装和印刷手册

日本材料技术研究协会编辑委员会 编

党理真 王 钧 译

国际文化出版公司

1989年·北京

《塑料的涂装和印刷手册》

编辑委员会

编辑委员长

三原一幸 卡休公司技术顾问

编辑干事

小石真纯 东京理科大学教授 药学部

长仓 稔 日清制油公司 综合技术开发室调查役

执笔者 一 览

青柳光芳 电测工业公司厂长

阿久津幹夫 卡休公司第一技术部技术三课

栗野 光 旭大隈产业公司涂装机械事业部副本部长

小笠原启太郎 东洋油墨制造公司环境改善对策本部长

葛西保雄 那卡雅产业公司东京开发中心技术课长

可知 博 克拉克逊工科大学研究参谋

久保田宪和 东洋油墨制造公司十条工厂技术部主事

小石真纯 东京理科大学教授 药学部

木暮贤三 大日本聚合物公司 常务取締役

佐藤弘三 寺岡制作所 佐野工厂 开发部室长

高岡 京 武藏工业大学 教授 工学部

田口博国 岩田涂装机工业公司 第一销售促进课长

辰浓 隆 国立卫生试验所 食品部 主任研究官

角田光雄 日立制作所 中央研究所 主管研究员

长仓 洁 卡休公司 第一技术部次长

长仓 稔 日清制油公司 综合技术开发室调查役

日笠 明 日本涂料公司 技术中心 东京技术总括组部长

三原一幸 卡休公司 技术顾问

福村纪夫 东洋油墨制造公司 十条工厂 SS计划组指导

安本 弘 劳动省劳动基准局 安全卫生部劳动卫生课 中央劳动卫生专门官

山本和子 日本涂料公司 安全环境部 部长部员

俞 长 庆 东海兴业公司 技术开发室部长

译 者 的 话

本书由日本材料技术研究协会編集委员会组织22位教授、专家编写，并于1983年出版。因执笔者具有较高的理论水平和实际经验，所以此书具有理论性和实用性两大特点。

全书共14章，详细介绍了塑料用的基本树脂、塑料成形品用涂料、塑料成形品的涂装缺陷及其对策、塑料成形品的表面和附着、塑料成形品涂装的表面处理法、塑料的表面解析、塑料成形品的静电涂装、涂装机的种类和概要，涂装自动线概要、塑料成形品的印刷、塑料印刷用油墨、塑料成形品的安全性、涂装和印刷时的环境卫生及美国塑料成形品和电磁波屏蔽的动态。此书不但阐述了塑料涂装、油墨、涂料、表面处理等的理论，而且用理论解释了实际中常出现的问题及其解决方法。除此之外，还列有很全面的参考数据，是一本很实用的专业工具书。

此书可供从事塑料涂装、印刷及塑料制品设计等有关人员参考，亦可供高等院校包装、印刷、轻工、高分子等专业作为参考书。

党理真、王钧

原 出 版 说 明

在当今的技术革新激流中，各方面都迫切需要有一本系统的实用手册，收集有关塑料成形品的涂装印刷以及容器卫生方面的技术资料和技术说明。

本书就是为此目的，并作为材料技术协会活动的一项内容而编辑出版的。我们的初衷就是在国内汇集各专业领域的学者和专家，由他们编辑一本内容充实而丰富的技术资料。

由于综合开发的迅速发展，有关材料技术的各种问题产生了很多分枝，并且也为我们提出极为重要的研究课题。当然随之而来的加工领域中的各项技术课题也难以轻而易举地解决。在这种情况下，为从事塑料成形品加工的技术人员提供一本涉及涂装及印刷等各类问题的准确易懂的技术指导书，可以说对产业技术的发展，对技术人员知识汲取都是极有价值的。

现在，各事业单位技术人员最关心的大事之一就是材料及产品的可靠性问题，而各领域技术的提高和发展，可以说都是解决这一问题的基本手段。我们确信本书将作为最新和必备的技术手册，来满足大家的期望

材料技术研究协会会长 久保辉一郎

1983年11月

前 言

以塑料、金属、陶瓷等为中心的新材料开发、进展迅速。它们在汽车零件、办公机器、容器、医用及其它各领域的应用方法也在不断增加。尤其是塑料，质轻、坚固、有耐性，并可自由成形，其应用领域之广，真可谓难以预测。随之而来的，是对塑料进行涂装及印刷的要求激增。但是目前，在塑料的涂装和印刷中，存在着许多与现有材料不同的新要求，新难点，包括附着性问题。

为此，本书请该领域的一流专家分别执笔，并对塑料成形品的安全性、涂装印刷时的劳动卫生及今后需重视的对塑料成形品进行电磁波屏蔽处理等最新问题作了介绍。

本书若能为与此有关的技术人员，或今后将与有关的技术人员提供一些参考的话，我们将不胜荣幸。

代表执笔

三 原 一 幸

1983年11月

目 录

第一章 塑料的基本树脂类型概要

一、总论	(1)
1. 塑料的特点	(1)
2. 塑料的分类	(1)
3. 塑料的一般性质	(3)
4. 塑料的改性	(5)
二、塑料的诸性状概要	(7)
1. 热固性树脂	(7)
2. 热塑性树脂	(10)
三、各种用途的塑料素材	(36)
1. 汽车用塑料	(36)
2. 电气·电子器械用塑料	(40)
3. 机械部件用塑料	(46)
4. 餐具用塑料	(47)
5. 建筑材料用塑料	(47)
6. 容器用塑料	(47)
7. 包装材料用塑料	(50)
8. 薄膜用塑料	(51)
9. 玩具用塑料	(52)
10. 医疗器材用塑料	(53)
11. 眼镜用塑料	(55)
12. 日用杂货品用塑料	(56)

第二章 塑料成形品用涂料

一、溶解性参数	(57)
1. 溶解性参数的基本概念	(57)
2. 溶解性参数的影响因素	(64)
3. 溶剂的溶解性参数	(68)
4. 树脂类的溶解性参数	(78)
5. 溶解性参数的利用	(85)
6. 塑料的结晶性和溶解性参数	(91)
二、树脂的 T_g —塑料的玻璃化转移温度	(91)
三、塑料用涂料概论	(93)
1. 溶剂蒸发型涂料	(97)
2. 自身反应固化型涂料	(103)

3. 加热固化型涂料	(105)
4. 光固化型涂料 (紫外线(UV)固化型涂料)	(107)
5. 电磁波固化型涂料	(122)
四、底层涂料	(125)
1. 什么是底层涂料	(125)
2. 进行底层涂装的涂装工序	(127)
3. 需要底涂的塑料	(127)
4. 涂装例	(127)
五、用于各种塑料坯料的涂装	(132)
1. 用于热塑性树脂的涂料	(132)
2. 热固性树脂涂料	(144)
六、高强度涂装涂料	(145)
1. 前言	(145)
2. 耐擦伤性的评价方法和硬度	(145)
3. 耐擦伤性技术的进步	(146)
4. 有机聚硅氧烷系(硅烷系)高强度涂装剂	(148)
5. UV系高强度涂装剂	(150)
6. 硅烷系和UV系高强度涂装剂的比较	(150)
7. 今后的高强度涂装处理	(152)
七、塑料成形品涂膜厚度的测定	(154)
1. 利用 β 线后方散乱的膜厚计	(154)
2. 利用荧光X线的薄厚计	(154)
3. 涡流式膜厚计	(154)
4. 电磁式膜厚计	(155)

第三章 塑料成形品的涂装缺陷及其对策

一、涂装缺陷概要	(157)
二、滴流、流挂	(158)
三、白化	(160)
四、渗阴	(160)
五、迁移	(160)
六、龟裂	(161)
七、皱纹	(163)
八、桔皮	(164)
九、颜色分离和颜色浮出	(166)
十、泡和针孔	(167)
十一、陷口	(169)
十二、泡疤	(171)
十三、变褪色	(172)
十四、粉化	(172)

十五、裂纹·····	(173)
------------	-------

第四章 塑料成形品的表面和附着

一、塑料表面的特征·····	(175)
二、润湿和附着的最适当条件·····	(175)
三、溶解性参数和附着·····	(178)
四、涂料在塑料成形品上的附着·····	(180)
五、表面处理和附着·····	(185)
六、附着力的破坏·····	(186)
七、小结·····	(186)

第五章 塑料成形品涂装的表面处理法

一、涂装技术和表面处理·····	(188)
1. 提高附着性的设计思想·····	(188)
2. 表面的润湿和涂装·····	(190)
3. 其他·····	(191)
二、化学处理法·····	(191)
1. 药品处理法·····	(191)
2. 溶剂处理法·····	(193)
3. 底漆或聚合物涂层·····	(194)
4. 耦合剂处理·····	(195)
5. 界面活性剂处理·····	(197)
6. 表面接枝化·····	(198)
7. 胶体处理法·····	(200)
三、物理的处理技术·····	(204)
1. 紫外线照射处理·····	(204)
2. 等离子接触处理·····	(206)
四、表面处理评价法·····	(217)
1. 表面的化学状态·····	(218)
2. 表面的物理状态·····	(220)

第六章 塑料的表面解析

一、电子显微镜及其附属器械的分析·····	(222)
1. 透射型电子显微镜的分析·····	(223)
2. 扫描型电子显微镜的分析·····	(223)
3. 分析型电子显微镜的分析·····	(223)
4. 使用 EPMA 的分析·····	(223)
二、光电子分光法的分析·····	(224)
1. X 射线光电子分光法的分析·····	(225)
2. 使用 ESCA 的高分子化合物分析·····	(228)

3. 紫外光电子分光法	(228)
三、傅利叶变换红外线分光分析法	(229)
1. 作为表面分析的 FTIR	(229)
2. 红外吸收光谱数据集	(232)
四、光声分光法	(232)
1. PAS 的基本结构	(232)
2. 紫外、可见、近红外线光声分光法	(232)
3. 红外线光声分光法	(234)
4. 光声显微镜	(237)

第七章 塑料成形品的静电涂装

一、前言	(245)
二、静电涂装	(246)
1. 静电涂装的原理	(246)
2. 静电涂装的特征	(247)
3. 静电涂装机的种类与构造	(248)
4. 自动机 (往复装置)	(253)
三、塑料成形品实施静电涂装的要点	(251)
1. 表面处理	(251)
2. 吊钩	(258)
3. 涂料的调整	(259)
4. 金属涂装	(260)
四、塑料成形品的涂装工序与静电涂装系统	(262)
1. 塑料成形品的涂装工序	(262)
2. 塑料成型品的静电涂装系统	(263)
3. 塑料成形品的涂装管理	(268)

第八章 涂装机的种类与概要

一、涂装机械概论	(270)
二、空气喷枪	(270)
1. 原理	(270)
2. 种类与构造	(271)
3. 性能	(274)
4. 外围机器	(275)
三、无气喷涂装置	(279)
1. 原理	(280)
2. 种类与构造	(280)
四、热喷装置	(286)
1. 原理与特征	(286)
2. 种类与构造	(286)

五、帘流涂布机	(287)
1. 原理与特征	(287)
2. 种类与构造	(288)

第九章 涂装设备的概要

一、涂装生产线构成与各种装置的概要	(289)
1. 自动涂装装置	(289)
2. 涂装机器人	(291)
3. 除尘、除电装置	(291)
4. 干燥炉	(292)
5. 涂装室	(293)
6. 其他	(294)
二、实施例与优点评价	(295)

第十章 塑料成形品的印刷

一、塑料容器的印刷	(301)
1. 干胶印印刷	(301)
2. 丝网印刷	(304)
3. 其他印刷方法	(305)
二、塑料容器的印刷故障	(305)
1. 印刷套准	(305)
2. 图案尺寸	(306)
3. 油墨的转移性	(306)
4. 油墨附着	(306)
5. 层次的再现性	(307)
6. 干燥	(308)
三、塑料薄膜的印刷	(308)
1. 照相凹版印刷	(308)
2. 苯胺印刷	(312)
3. 其他印刷方法	(314)
四、塑料薄膜的印刷故障	(314)
1. 印刷套准	(314)
2. 图案尺寸	(315)
3. 油墨附着	(315)
4. 层次的再现性	(315)
5. 油墨的干燥	(315)

第十一章 塑料用印刷油墨

一、印刷油墨的种类	(317)
1. 印刷方式与印刷油墨	(317)

2. 干燥方式与印刷油墨·····	(317)
二、印刷油墨的组成·····	(319)
1. 凹印油墨·····	(324)
2. 苯胺油墨·····	(329)
3. 丝印油墨·····	(332)
4. 胶印油墨·····	(334)
5. 干胶印油墨·····	(336)
6. 水性油墨·····	(339)
7. 紫外线固化型油墨·····	(344)
三、印刷油墨的制造法·····	(348)
1. 凹印、苯胺油墨的制造法·····	(348)
2. 丝印油墨的制造法·····	(350)
3. 胶印油墨的制造法·····	(351)

第十二章 塑料成形品的安全性

一、概要·····	(353)
二、成形品的卫生问题·····	(353)
三、各论·····	(355)
四、有关法规·····	(368)
1. 食品包装容器及器具·····	(368)
2. 关于玩具的法规·····	(383)
3. 医疗方面·····	(389)
五、结束语·····	(391)

第十三章 涂装与印刷时的环境卫生

一、涂料与劳动卫生·····	(393)
1. 塑料用涂料的使用目的·····	(393)
2. 塑料用涂料的结构成分与有关法规·····	(393)
3. 需特别注意劳动卫生的原料·····	(393)
二、印刷与劳动环境·····	(395)
1. 印刷与劳动安全卫生·····	(395)
2. 印刷油墨与有机溶剂·····	(397)
三、有机溶剂的性状·····	(400)
四、有机溶剂的有害性·····	(401)
五、有机溶剂中毒预防规则·····	(402)
1. 概要·····	(402)
2. 总则·····	(405)
3. 设备及保护具·····	(407)
4. 换气装置的性能等·····	(410)
5. 管理·····	(410)

6. 测定.....	(414)
7. 健康诊断.....	(416)
8. 有机溶剂的贮藏及空容器的处理.....	(418)
9. 计划的申报.....	(418)
六、涂装时的劳动卫生管理.....	(419)
1. 作业场的管理.....	(419)
2. 作业者的管理.....	(420)
3. 机器设备的保养检修.....	(421)
七、印刷时的劳动卫生保障.....	(421)
1. 尊重人与守法.....	(421)
2. 劳动卫生管理体制.....	(422)

第十四章 资料：美国的塑料成形品与电磁波屏蔽

一、美国联电委的电磁波干扰规定与塑料成形品电磁波屏蔽的现状.....	(424)
1. 美国联电委制定的电磁波干扰规定.....	(424)
2. 有关电磁波干扰的军用品规格.....	(426)
3. 有关电磁波干扰的国际体系.....	(428)
4. 西德电工协会的规定.....	(429)
5. 电磁波屏蔽理论.....	(432)
6. 电磁波屏蔽效果的测定方法.....	(434)
7. 电磁波与射频干扰屏蔽的塑料市场与屏蔽技术.....	(434)
二、金属喷镀法.....	(438)
三、导电性涂料.....	(441)
四、导电性塑料合成物.....	(448)
五、非电解镀层法.....	(445)
六、其他方法.....	(446)
1. 金属箔粘着法.....	(446)
2. 电解镀层法.....	(446)
3. 银还原法.....	(446)
4. 真空蒸镀法.....	(447)
5. 阴极溅射法.....	(447)
6. 离子镀法.....	(447)
7. 成形用金属化塑料层压材料.....	(447)

第一章 塑料的基本树脂类型概要

一、总 论

1. 塑料的特点

塑料成品已用在每个领域，同时，成形材料的品种也逐年增加。

塑料的利用扩大，原因有如下几点：

- (1) 塑料可以自由着色，不论什么形状都可以廉价的大量生产。
- (2) 塑料重量轻、不生锈、落地不损坏也不变形。
- (3) 塑料的耐水、耐药品等化学稳定性能较好。
- (4) 塑料可像玻璃一样透明，且容易成形。
- (5) 塑料的后加工性好，电气特性也很好。

然而，塑料也有不好的一面，即：

- (1) 耐热性差，在高温、低温状态下的物理性能不好。
- (2) 负重后易变形（蠕变）。
- (3) 易受有机溶剂的影响。
- (4) 没有金属那样的延展性。
- (5) 易燃物较多等等。

不过，上述缺点也随使用的树脂不同而不同。现在，都是根据用途选择适当的树脂。近年来，不断进行的塑料合金、共混、复合的改性研究，缩小了其缺点的范围。

2. 塑料的分类

塑料通常可分为如下两大类：

(A) 热固性树脂 (Thermosetting Resins)

(B) 热塑性树脂 (Thermo Plastics)

热固性树脂不只是需要加热的物质。以前主要是指与甲醛反应制做的树脂，后来，以不饱和聚酯树脂开始的交联型树脂也包括在其中。现在的热固性树脂是指根据加热或固化剂等发生化学反应，通过三维交联固化而能形成高分子量的耐热、耐药品成形物的树脂。这种树脂不能重复使用。

热塑性树脂是象蜡烛那样，常温下为固态，加热熔融后，可将其倒入模具内冷却，形成成形物的树脂。由于成形时没有化学反应，所以树脂没有质变。这类树脂可以反复使用，但耐热性较差。请参看 1~3 表。

表 1 热 固 性 树 脂	
交 联 剂	树 脂 种 类
使用甲醛的物质	酚醛树脂、氨基树脂（尿醛、三聚氰胺苯三聚氰二胺等）
使用其他交联剂的物质	不饱和聚酯、邻苯二甲酸二烯丙酯（烯丙树脂）、硅树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂〔双酚-A 型（通用），线型（耐热用）脂环状（耐候、耐漏电用）多官能团型（耐热用）〕

表 2

热 塑 性 树 脂

分 类	树 脂 种 类
碳 氢 系	(结晶性) 聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚丁烯、结晶性聚丁二烯 (非结晶性) 聚苯乙烯、聚丁二烯、苯乙烯-丁二烯树脂
乙 烯 系	聚氯乙烯、聚酯酸乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯 (丙烯酸系树脂) 聚偏二氯乙烯、聚四氯乙烯、乙烯-聚四氯乙烯共聚树脂、乙烯-醋酸乙烯共聚树脂、AS、ABS、AAS、ACS、离子交联聚合物
线形结构系 (工程塑料)	聚缩醛、聚酰胺 (尼龙)、聚碳酸酯、聚环氧酚、聚对苯二甲酸乙酯、聚对苯二甲酸丁酯、聚丙烯酸酯、聚砒、聚砒醚、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚醚酮、聚苯砒、不饱和聚酯、酚醛树脂、环氧树脂、改性三聚氰胺树脂、氟树脂、硅模塑物
纤维素系	赛璐珞、赛璐玢、醋酸纤维素、醋酸酯纤维素
其 他	来自天然橡胶的物质 (硬橡胶等)、来自蛋白质的物质 (明胶等)、来自淀粉的物质

表 3

塑 料 用 途 一 览 表^{(1), (20), (21)}

分 类	塑 料 材 料 名 称	简 称	主 要 用 途
热 固 性	酚醛树脂 (填充木粉)	PF	电气机器、装饰板、一般电绝缘材料、壳型铸造、粘接剂
	尿醛树脂 (填充纤维素)	UF	粘接剂、纤维加工、食品、机械零件、盖、杂货
	三聚氰胺树脂 (填充纤维素)	MF	装饰板、涂料、纤维加工、成形材料、纸加工
	不饱和聚酯树脂	UP	FRP 成形品、涂料、按钮、装饰板、波纹板、注塑
	邻苯二甲酸二烯丙酯树脂 (填充玻璃纤维)	DAP	装饰板、成形材料、层压品改性用
	环氧树脂	EP	粘接剂、涂料、电绝缘材料、结构用材料
	硅树脂 (填充玻璃纤维)	PSi	电气、电子设备零件、涂料
	醇酸树脂	ALK	涂料、天然成形材料
	聚酰亚胺	Pi	耐热薄膜、漆、粘接剂、振动部分材料
	酪蛋白树脂	—	粘 接 剂
	呋喃树脂	—	耐蚀用运转件、层压成形品
	聚氨酯树脂	PUR	模 板

续表 3

分 类	塑料材料名称	简 称	主 要 用 途
热 塑 性	聚氯乙烯树脂	PVC	导管、波板、电线、皮革、薄膜、聚合材料
	醋酸乙烯树脂	PVAC	粘接剂、涂料连接料、纸加工剂、纤维提高
	聚乙烯醇	PVAL	糊剂、制纸加工、粘接剂、连接料、薄膜
	聚乙烯醇缩丁醛	PVB	安全玻璃中间膜用、印刷线路用、粘接剂
	聚苯乙烯	PS	射出成形品、杂品、弱电机器、共聚用、片材
	ABS 树脂	ABS	电气器具、杂品、车辆、机械零件
	聚甲基丙烯酸甲酯 (甲基丙烯酸树脂)	PMMA	板材、招牌用、照明箱、建材共聚用、机械零件、杂品
	聚苯醚	PPO	汽车零件、耐热性制品、电气电子零件、事务零件、供水零件
	聚氨酯	PUR	(有硬、软) 模板、汽车内装饰用机械零件、合成木材
	离子交联聚合物	—	射出成形品、容器、导管
	纤维素系塑料	—	涂料、薄膜、成形用
	聚乙烯 (高密度)	PE(HD)	射出成形材料、杂品、工业零件、发泡材料、导管、吹塑成形品
	聚乙烯 (低密度)	PE(LD)	薄膜、与醋酸乙烯共聚的材料、涂料、层压品
	聚丙烯	PP	射出成形品、薄膜、袋、容器
	聚酰胺 (尼龙)	PA	机械零件、电气通信零件、运送机械零件、办公机械、运动用品、电气电子零件、医疗、食品用零件
	聚碳酸酯	PC	射出成形品、机械零件、运动部分零件、导管、片材、杂品
	聚缩醛 (聚甲醛)	POM	耐热、耐药品材料、运动部分材料
结 晶 性	聚苯砜 (PPS) 玻璃40%	PPS	纤维、苫布、网、薄膜、胶乳
	偏二氯乙烯树脂	PVDC	射出成形、挤出成形、电线被覆、导管、发泡材料
	聚对苯二甲酸乙烯酯	PET(P)	化学装置用零件、电气材料、运动零件、涂装用、密封材料
	氟树脂 (四氟乙烯)	PTFE	

3. 塑料的一般性质

塑料是有机系合成高分子化合物 (Polymer) 的一种, 同样物质还有合成纤维 (Synthetic Fiber) 合成橡胶 (Synthetic Rubber)。

(1) 合成纤维是结晶性 (分子规则排列的性质) 很高, 取向性 (分子向同一方向规则排列的性质) 也很大的高分子物。相反, 合成橡胶是非结晶体, 伸缩性很大。塑料属于这两者

之间, 有从高结晶性到非结晶性的很多种。塑料对于涂装时涂膜的附着性影响很大。一般结晶性高, 涂膜附着性差。通常使用专用涂料涂装的方法进行前处理。

(2) 与金属类相比, 塑料的比重、强度、使用温度、传热性很小, 相反, 电阻、热膨胀很大。为此, 添加玻璃纤维、碳纤维、无机材料等制成所谓的复合材料, 以改变其性质, 使之实用化。

表 4 塑 料 的 简 写 符 号

简写符号	塑 料 名 称	简写符号	塑 料 名 称
AAS(ASA)	AAS 树脂(ASA 树脂)	PBTP	聚对苯二甲酸丁烯酯
ABS	ABS 树脂	PC	聚碳酸酯
ACS	ACS 树脂	PDAF	邻苯二甲酸二烯丙酯 (烯丙基树脂)
AS	AS 树脂 (SAN)	PE	聚 乙 烯
CA	醋酸纤维素	PESF	聚 砜 醚
CAB	醋. 酞酸纤维素	PETF	聚四氟乙烯
EP	环氧树脂	PF	酚醛树脂
ETFE	乙烯-聚四氟乙烯	PI	聚酰亚胺
EVA	乙烯-醋酸乙烯共聚物	PMMA	聚甲基丙烯酸甲酯 (丙烯酸树脂)
IO	离子交联聚合物	POM	聚缩醛 (聚甲醛)
MF	三聚氰胺树脂	PP	聚 丙 烯
NC	硝化纤维素	PPO	聚 苯 醚
SAN	AS 树脂	PPS	聚苯撑硫
SB	苯乙烯-丁二烯树脂	PS	聚苯乙烯
SI	硅树脂	PSF	聚 砜
UF	尿醛树脂	PTFE	聚四氟乙烯
UP	不饱和聚酯树脂	PVC	聚氯乙烯
U 聚合物	(PAR) 聚烯丙酯	PVAC	聚醋酸乙烯
PA	聚酰胺 (尼龙)	PVDC	聚偏二氯乙烯
PAR	聚丙烯酯(U 聚合物)	PVDF	聚偏二氟乙烯
PAI	聚酰胺酰亚胺	PUR	聚 氨 酯

(3) 表现塑料特性通常使用(A)拉伸强度、(B)伸缩性、(C)耐冲击性、(D)耐热性(热变形温度)四项。一般情况下:

(I)拉伸强度大的物质耐热性也高。

(II)耐冲击性好的物质伸缩性好。

图 1 是现已被应用塑料的上述四项特性。图中, (竖向) × (横向) 面积大的塑料就是强韧的塑料。

(4) 关于塑料的电阻性, 一般热塑性树脂在 $10^{13} \Omega$ 以上, 为此, 带静电性很强。而热固性树脂一般为 $10^{13} \Omega$ 以下, 所以静电的带电性比热塑性树脂小。

由于以上原因, 在应用的树脂中, 加入防静电剂或将其与无机材料复合, 可使其减弱静电带电性。但使用防静电剂时, 防静电剂常常从表面析出, 从而影响涂膜附着, 这对涂装非常不利。

因为带有静电会增加涂装的灰尘附着, 从而影响干燥涂膜的美观。所以, 涂装前, 需经由电晕放电而带电的空气充分除尘。同时, 进行涂装室的湿度管理, 降低塑料成形品的带电

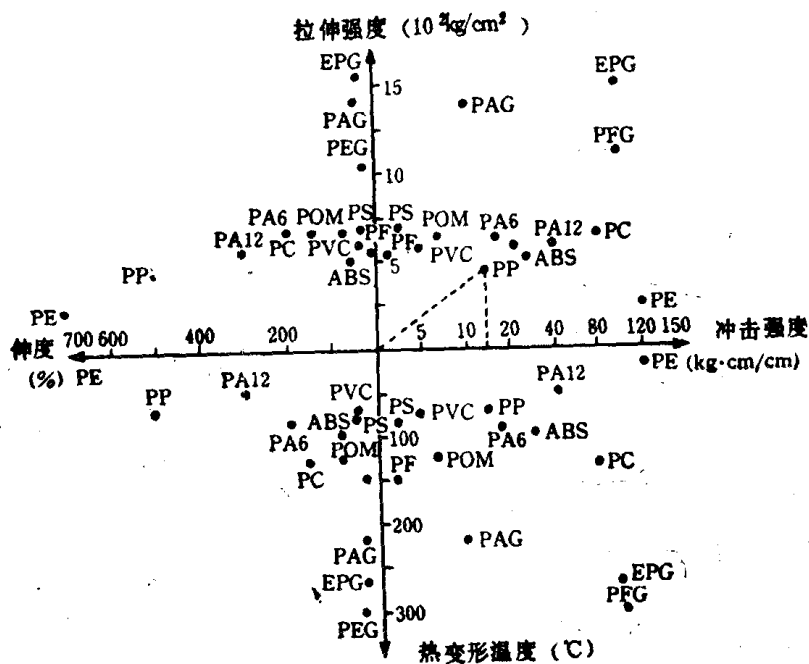


图1 塑料特性图〔塑料活用手册, P12, 工业调查会刊 (1981年12月)〕

性。

(5) 工程塑料是代替易生锈、耐湿性、耐药品性弱的金属、木制品而使用的工业用零件、住房、建筑用塑料的名称。

现在主要使用拉伸强度 $500\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上,耐冲击性 $5\text{kg}\cdot\text{cm}/\text{cm}$ 以上,耐热性(热变形温度) 100°C 以上,硬度、耐老化性均优秀的塑料。

另外，强度虽差，但耐热、耐药品性优秀的氟树脂及耐热性高的硅模压复合物等也正在被应用。

不过这些具有特殊功能的塑料，其成形适应性因树脂而异，所以成形物的形状有限。除聚碳酸酯外，一般还有伸缩性小、硬而脆的性质。但加入玻璃纤维、碳纤维，就可以改善。

4. 塑料的改性

各种塑料都有自己的长处和短处。改善缺点，就可被更广泛的利用。根据这种设想，人们进行了各种改性。

(1) 聚合物合金

改性方法主要采用两种以上聚合物的物理混合，叫做：“聚合物混合”或“塑料混合”。

聚合物合金是将仅比单体分子稍大些的物质混合起来的物质，因此，无规则共聚物分子状态混合物不应称为聚合物合金。

ABS 树脂虽然有混合型和接枝型,但都是聚合物合金。由于 SB 树脂也是 $(S-S)_n-(B-B-B)_m-(S-S-S)_n$ 的嵌段共聚体,所以也可称其为聚合物合金。

虽然混合应在互溶性较好的塑料间进行,但从界面化学方面考虑,互溶性差的(A)和(B)树脂通过A—B的接枝或嵌段共聚物也可互溶,

接枝、嵌段树脂（作为界面活性剂）

