

# 化学建材概论

主编 宋中健 张松榆



黑龙江科学技术出版社

# 化学建材概论

主编 宋中健 张松榆

黑龙江科学技术出版社

## 化学建材概论

主编 宋中健 张松榆

---

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

哈尔滨工业大学节能印刷厂印刷

---

787×1092 毫米 16 开 11.875 印张 300 千字

1994 年 7 月第 1 版 1994 年 7 月第 1 次印刷

印数:1-3000 册 定价:12.00 元

ISBN 7-5388-2595-9/TQ·20

(黑)新登字第 2 号

# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	(1)
<b>第二章 高聚物的基本性能</b> .....	(3)
第一节 基本概念.....	(8)
第二节 高聚物的分类 .....	(11)
第三节 高聚物的分子结构 .....	(13)
一、高聚物链的性质.....	(13)
二、分子间的作用力.....	(16)
三、高聚物的聚集态结构.....	(18)
第四节 聚合物中的分子运动 .....	(22)
第五节 高聚物的机械性能和热性能 .....	(24)
一、变形.....	(25)
二、脆性固体.....	(25)
三、橡胶弹性.....	(25)
四、橡胶的使用温度.....	(27)
五、粘弹性和高聚物的力学松弛.....	(29)
六、玻璃态和结晶高聚物的拉伸.....	(30)
七、高聚物的冲击性能.....	(32)
第六节 高聚物的溶解和溶液 .....	(35)
一、溶解过程.....	(35)
二、溶剂的选择.....	(35)
三、高聚物的增塑.....	(36)
第七节 高聚物的流变性 .....	(42)
<b>第三章 化学建材用辅助材料</b> .....	(47)
第一节 填料及其作用 .....	(47)
一、填料的加入对塑料力学性能的影响.....	(49)
二、填料的吸油性.....	(53)
三、填料的折光指数,不透明性和颜色 .....	(53)
四、流变性.....	(54)
五、耐化学性.....	(55)
六、渗透性.....	(56)
七、水溶性.....	(56)
八、界面.....	(56)
九、热膨胀.....	(56)
十、光泽.....	(57)
第二节 常用的无机填料 .....	(57)

一、非纤维状填料·····	(57)
二、纤维状填料·····	(61)
第三节 表面活性剂·····	(62)
一、表面活性剂的分类·····	(63)
二、表面活性剂的功能·····	(66)
第四节 硅偶联剂·····	(74)
第五节 防老剂·····	(81)
<b>第四章 建筑塑料</b> ·····	(89)
第一节 合成树脂·····	(89)
一、氨基树脂·····	(89)
二、有机硅树脂·····	(92)
三、聚氨酯树脂·····	(96)
四、聚烯烃·····	(101)
五、聚对苯二甲酸乙二醇树脂(涤纶树脂)·····	(110)
六、聚酰胺·····	(111)
七、丙烯酸酯类树脂·····	(113)
八、氟碳树脂·····	(114)
九、聚醋酸乙烯酯和聚乙烯醇及其缩醛·····	(115)
十、天然及合成橡胶·····	(117)
第二节 塑料制品的生产和加工·····	(119)
一、模压·····	(119)
二、挤出成型·····	(121)
三、注塑和吹塑·····	(129)
<b>第五章 纤维增强塑料</b> ·····	(135)
第一节 基体材料·····	(135)
一、热固性树脂·····	(135)
二、热塑性树脂·····	(148)
第二节 增强材料·····	(150)
第三节 辅助材料·····	(153)
一、胶衣树脂·····	(153)
二、脱模剂·····	(154)
三、颜料与染料·····	(155)
第四节 成型工艺·····	(156)
一、手糊法成型工艺·····	(156)
二、模压工艺·····	(160)
三、缠绕工艺·····	(163)
<b>第六章 聚合物混凝土</b> ·····	(165)
第一节 概述·····	(165)

第二节 聚合物浸渍混凝土(PIC) .....	(165)
一、原材料 .....	(165)
二、浸渍和聚合工艺 .....	(167)
三、聚合物浸渍混凝土的增强机理 .....	(168)
第三节 聚合物水泥混凝土(砂浆)(PCC) .....	(170)
一、原材料 .....	(171)
二、聚合物与水泥的化学作用 .....	(171)
三、聚合物水泥混凝土的力学性能及其它性能 .....	(173)
四、聚合物水泥混凝土(砂浆)的配比及制备 .....	(175)
第四节 聚合物混凝土(砂浆) .....	(175)
一、主要组成材料 .....	(175)
二、聚合物砂浆及聚合物混凝土的配合比 .....	(176)
三、树脂混凝土中树脂的硬化过程 .....	(176)
四、聚合物混凝土的生产工艺 .....	(177)
五、聚合物混凝土(砂浆)的力学及其它性能 .....	(178)
<b>第七章 粘合剂和化学灌浆材料</b> .....	(180)
第一节 粘合剂 .....	(180)
一、胶接理论 .....	(181)
二、胶接的实施 .....	(185)
三、粘合剂的选择 .....	(186)
第二节 化学灌浆材料 .....	(193)
一、水玻璃(硅酸钠或硅酸钾) .....	(194)
二、丙烯酰胺灌浆材料 .....	(199)
三、聚氨酯类灌浆材料 .....	(200)
四、丙烯酸盐类灌浆材料 .....	(203)
五、环氧树脂灌浆材料 .....	(204)
六、铬木质素灌浆材料 .....	(205)
<b>第八章 建筑涂料</b> .....	(206)
第一节 建筑涂料的组成与生产工艺 .....	(206)
一、建筑涂料的组成 .....	(206)
二、建筑涂料的生产工艺及主要设备 .....	(210)
第二节 外墙涂料 .....	(213)
一、石灰浆与聚合物水泥涂料 .....	(213)
二、溶剂型涂料 .....	(214)
三、乳液型涂料 .....	(218)
四、硅酸盐无机涂料 .....	(222)
第三节 内墙涂料 .....	(225)
一、刷浆材料 .....	(226)

二、油漆 .....	(226)
三、溶剂型内墙涂料 .....	(226)
四、乳胶漆 .....	(226)
五、聚乙烯醇类水溶性内墙涂料 .....	(228)
六、多彩内墙涂料 .....	(229)
第四节 地面涂料 .....	(230)
一、溶剂型地面涂料 .....	(231)
二、合成树脂厚质地面涂料 .....	(232)
第五节 建筑涂料的选用 .....	(233)
<b>第九章 绝热材料及吸声材料</b> .....	(235)
第一节 绝热材料 .....	(235)
一、绝热材料的作用原理、要求及选用 .....	(235)
二、常用绝热材料 .....	(236)
第二节 吸声材料 .....	(236)
一、吸声材料的作用及基本要求	
二、常用的吸声材料	
<b>第十章 建筑防水材料</b> .....	(240)
第一节 概述 .....	(240)
一、防水材料的分类 .....	(240)
二、防水材料必须具备的基本条件 .....	(240)
三、选择防水材料时的注意事项 .....	(240)
第二节 防水材料的基本成分 .....	(241)
一、石油沥青 .....	(241)
二、煤焦油简介 .....	(247)
三、橡胶 .....	(247)
四、改性沥青(改性石油沥青) .....	(247)
第三节 沥青基防水材料 .....	(250)
一、乳化沥青 .....	(250)
二、沥青胶(沥青玛蹄脂) .....	(251)
三、建筑防水沥青嵌缝油膏 .....	(252)
四、橡胶沥青防水涂料 .....	(253)
五、沥青防水卷材 .....	(254)
六、沥青砂浆和沥青混凝土 .....	(255)
第四节 橡胶和树脂基防水材料 .....	(256)
一、防水卷材 .....	(256)
二、防水涂料 .....	(258)
<b>第十一章 建筑装饰材料</b> .....	(261)
第一节 概述 .....	(261)

第二节 人造石材.....	(262)
一、人造装饰石材 .....	(262)
二、树脂型人造大理石的原料和配方 .....	(263)
三、人造大理石的生产和技术性能 .....	(265)
四、树脂型人造石生产工艺 .....	(265)
第三节 装饰板材.....	(267)
一、墙面装饰板材 .....	(267)
二、顶棚装饰板材 .....	(268)
三、地面装饰板材 .....	(268)
第四节 装饰涂料.....	(272)
一、外墙装饰涂料 .....	(272)
二、内墙装饰涂料 .....	(273)
三、地面装饰涂料 .....	(273)



# 第一章 绪 论

建筑材料及其制品是建筑业的物质基础。其用量大、应用面广、地方性和经济性很强。建筑材料的使用功能和经济效益为世界各国所重视。建筑业的发展和现代化首先取决于建筑材料的发展和现代化。

传统的建筑材料已不能满足当代建筑工业化的需要,因此建筑材料必须升级换代。近年来随着改革开放的深入和科技的发展,在国内市场上出现了许多新型的建筑材料,其中大部分都属于化学建材的范畴,如人造石材、人造玛瑙、复合墙板、塑料和增强塑料管道、塑料门窗、各种各样的装饰材料、新型保温材料、新型建筑涂料、建筑粘合剂等。

有关“化学建材”这个术语还没有明确统一的定义。一般认为“化学建材”是通过化学和化学改性的方法制得的建筑材料。也可以说是把不同性能的材料通过各种组合和复合的方式,可以发生化学反应也可以不发生化学反应而制得的具有新性能的建筑材料。在大多数情况下是指有机和有机改性材料。由于有机材料有许多优异的性能。除了它本身已广泛地应用于建筑业以外。用其改性其它材料也构成了种类繁多的新型的建筑材料。

随着社会经济文化建设的提高人民生活水平的提高,对住宅功能和质量的要求也日益提高,要求发展具有轻质、高强、节能,即要求使用方便,又便于大规模工业化生产的新颖多功能材料,如建筑物的外墙板除了要满足规定的保温、隔热要求外,还需要满足结构强度、防水、耐候、装饰、重量轻、适合于建筑现代化多功能的要求。像砖、瓦、砂、石、水泥等传统材料已不能满足人类的需要。而且有些建筑材料,如木材、其产量的提高已受到限制,红砖的生产由于它耗能大、每年有大量的农田被毁坏,国家不得不采取措施限制它的生产和发展。因此寻求新的建筑材料来源。提高建筑材料的档次。发展化学建材是最有效的途径。

高速发展的建筑业要求有适应高速施工的建筑材料,如复合墙体、整体卫生间等。同时新的建筑结构也要求有新的材料来满足它的要求,如大型充气屋顶,它要求材料具有高的韧性和强度,要求耐候性好,美观、造价低、透光性好等。

化学建材的应用很广,涉及的材料也很多,包括建筑塑料、建筑粘合剂、建筑涂料、灌浆材料、防渗堵漏材料、防水密封材料、保温隔声材料,装饰材料、聚合物混凝土和建筑防腐材料等。

我国对化学建材进行了大量的技术开发。目前,化学建材已形成产业、品种近3 000种。产值近十亿。1989年我国建筑塑料制品产量达20余万吨,约占塑料制品总产量的6%。PVC排水管在某些地区普及率已占当年竣工住宅的50%。全国平均约10%。塑料壁纸已达1.1亿米<sup>2</sup>。此外在其它方面如卫生洁具、装饰材料、屋面材料、保温隔声材料也有很大的发展。但这种情况与发达国家相比还差的很远。据资料报导国外建筑塑料已占塑料总产量的20—25%。

我国化学建材科学技术发展很快。但发展化学建材是一项系统工程,涉及多学科、多部门、多系统,任何一个部门都难于独立完成。由于化学建材所涉及的材料较多,其性能差别很大,因此要求从事化学建材的科学技术人员具有广泛的材料科学知识。

## 第二章 高聚物的基本性能

随着石油化学工业的发展,高分子材料的发展十分迅速,据报导全世界塑料总产量1950年仅为150万吨,1975年则发展到4000万吨。有人认为自本世纪50年代有机高分子材料出现以来。建筑材料的发展已由所经历过的天然材料时代(木材、石头等)、人工材料时代(砖、瓦、混凝土等)而进入高分子材料时代。国外预测到2000年塑料将占建筑材料的70%以上。在一些发达的国家中塑料在建筑工程中的应用约占其总产量的20~25%。经济发达国家充分利用塑料的特点使塑料、砵、木材、钢材并列为四大建筑材料。塑料将成为不可缺少的最主要的建筑材料之一。

高分子材料的性能是多方面的。在建筑材料中有的利用其力学机械性能。有的利用它的化学惰性、耐磨性、防水性、抗震性、隔热性等,而且同一种高分子材料可能有多种用途。但作为一类材料,它们有许多共同的性能。为了能全面地系统地掌握高分子材料的特性,本章将集中讨论高聚物的基本性能。

聚合物这一概念是20世纪化学的伟大概念之一。Herman Staudinger于1920年提出,并在以后逐渐为世界科学家所接受。由于他在聚合物科学方面的卓越贡献而获得1953年诺贝尔化学奖。

高聚物是由成千上万个原子以共价键相互连接起来的分子组成的物质。组成高聚物的分子很大,一般长度约在1000~10000Å之间,巨大的分子量和长的分子链是高聚物的两个基本特点。它们给予了高分子材料有别于其它材料的许多特殊的性质。高分子材料在建筑工业中已获得了广泛的应用,并在继续发展和扩大。表2-1给出了某些主要聚合物材料和它们的性质。

巨大的分子量和长的分子链使高聚物作为一类材料具有许多特有的共同特性。然而由于分子链的结构不同、分子链的聚集状态不同等因素,使得各种高聚物的性质千差万别。从高聚物的分子结构着手,逐步讨论高聚物的各种基本特性和影响高聚物性质的各种因素。这对于正确地选择和应用高分子材料是不可缺少的。

表 2-1 主要聚合物的特性和应用

名 称	重 复 单 元	T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>m</sub> (°C)	应 用
聚-11-氨基十二酰胺(尼龙-11)	$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \qquad \text{O} \\   \qquad \qquad \quad    \\ - \text{N} - (\text{CH}_2)_{10} - \text{C} - \end{array}$	46	198	钓鱼线、鬃毛、枪托、汽油管线
聚己二酰己二胺(尼龙-66)	$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \qquad \text{H} \qquad \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\   \qquad \qquad   \qquad \quad    \qquad \quad    \\ - \text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{N} - \text{C} - (\text{CH}_2)_4 - \text{C} - \end{array}$	45	269	纤维、轮胎帘布绳、带、模制高冲击齿轮、电绝缘材料
聚癸二酰己二胺(尼龙-610)	$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \qquad \text{H} \qquad \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\   \qquad \qquad   \qquad \quad    \qquad \quad    \\ - \text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{N} - \text{C} - (\text{CH}_2)_8 - \text{C} - \end{array}$	150	165 226	体育用品、刷毛
聚己内酰胺	$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \qquad \text{O} \\   \qquad \qquad \quad    \\ - \text{N} - (\text{CH}_2)_5 - \text{C} - \end{array}$		223	纤维、轮胎帘布、模制齿轮、鞋跟等。

接上表

名称	重复单元	T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>m</sub> (°C)	应用
聚对苯二甲酸亚乙基酯	$-O-(CH_2)_2-O-C(=O)-\text{C}_6\text{H}_4-C(=O)-$	69	270	具有表面润滑性的强韧性热塑性塑料耐磨损、纤维、轮胎帘布
聚对苯二甲酸亚丁基酯	$-O-(CH_2)_4-O-C(=O)-\text{C}_6\text{H}_4-C(=O)-$			韧性耐溶剂、耐疲劳、低吸湿、用于汽车点火系统。
聚 4,4' 异亚丙基二苯基碳酸酯	$-O-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_4-O-C(=O)-$	150	267	透明高冲击强度,高抗拉强度、用作安全玻璃、防弹窗、汽车配件、泡沫。
聚丁二醇	$-O-CH_2-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-O-CH_2-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-$			汽油、润滑脂、抗泡剂、去污剂的添加剂。
聚环氧氯丙烷	$-O-CH_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{Cl})-$		121-1 (全同)立构	制造聚氨酯、涂料、树脂、表面活性剂、弹性体、油井设备。
聚氧化乙烯	$-CH_2-CH_2-O-$	-67	66.2	增稠剂、上浆剂、水溶性膜、医用粘合剂。
聚甲醛	$-O-CH_2-$	-30 (-82)	182.5 (60)	韧性、齿轮、管、模制品、笔杆。
聚四氢呋喃	$-(CH_2)_4-O-$			纤维素、氯化橡胶的增塑剂、人造革。
聚苯硫醚	$\text{C}_6\text{H}_4-S-$	85	288	低于 200°C 下,耐溶剂、高热稳定性,用作阀门泵、管、缸的保护涂料、注塑模制品。
聚(2,6-二甲基-1,4-苯基醚)	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{CH}_3)_2-O-$		338	用作结构塑料、汽车部件,高温应用。
聚均苯四甲酰亚胺	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{C}_6\text{H}_4)_2-\text{N}-\text{C}(=\text{O})-$			用于高温
聚二甲基硅氧烷(硅橡胶)	$-O-Si(\text{CH}_3)_2-$	-123	-29	耐氧化弹性体,密封。水龙管、医疗设备、脱模剂、防水剂。

接上表

名称	重复单元	T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>m</sub> (°C)	应用
纤维素	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OR} \\    \\  \text{C}-\text{O} \\  / \quad \backslash \\  -\text{C} \quad \text{C}-\text{O}- \\    \quad   \\  \text{C}-\text{C} \\    \quad   \\  \text{OR} \quad \text{OR}  \end{array}  $ <p style="text-align: right;">R=H</p>		>270	纸、纺织品、轮胎帘布、包装膜
羧甲基纤维素	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\     \\  \text{R}=\text{H}, \text{CH}_2-\text{C}-\text{OH}  \end{array}  $			粘合剂、乳化剂
乙基纤维素	R=H, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>			透明、用于包装。模制品清漆、油墨稳定剂
聚氨酯	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{O} \\    \quad    \\  -(-\text{CH}_2)_3-\text{N}-\text{C}-\text{O}-  \end{array}  $		148	泡沫橡胶、合成革
聚丙烯酰胺	$  \begin{array}{c}  \text{NH}_2 \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-  \end{array}  $	165		水溶性、纸处理剂、增稠剂、灌浆材料。
聚丙烯酸	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\     \\  \text{C}-\text{OH} \\    \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-  \end{array}  $	106		水溶性、粘合剂、增稠剂、灌浆材料。
聚丙烯腈	$  \begin{array}{c}  \text{C}\equiv\text{N} \\    \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-  \end{array}  $	85	317	常与少量丙烯酰胺共聚,纤维、网织品、碳纤维的原材料
丙烯腈-丁二烯共聚物 (丁腈橡胶)	$  \begin{array}{c}  \text{O}=\text{N} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-, -\text{CH}_2-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}=\text{CH}_2 \\    \\  -\text{CH}-\text{CH}-  \end{array}  $			耐溶性弹性体。油管油封、油井构件。粘合剂缸的内衬。
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS)	$  \begin{array}{c}  \text{O}=\text{N} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-, -\text{CH}_2-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_2- \\    \quad   \\  \text{CH}=\text{CH}_2 \quad \text{C}_6\text{H}_5 \\    \quad   \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-, -\text{CH}_2-\text{CH}-  \end{array}  $			韧性结构塑料或橡胶,制作电话、管道、各种模制品。
聚丁二烯	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  -\text{CH}_2-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_2-, -\text{CH}_2- \\    \\  \text{CH}=\text{CH}_2 \\    \\  \text{CH}- \\    \\  \text{CH}-\text{CH}_2- \\    \\  -\text{CH}_2-\text{CH}-  \end{array}  $	-58(1,3); -65(1,2全同立构); -102(1,4-顺式); -10,-48(1,4-反式); -85(20%1,2)	125(1,2全同立构); 154(1,2-间同立构); 6.3(1,4顺式); 148(1,4-反式)	代替天然橡胶、雨具、带水龙管、轮胎、玩具

接上表

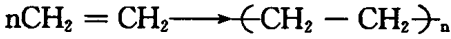
名称	重复单元	T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>m</sub> (°C)	应用
丁二烯丙烯青共聚物		-56(80-20); -41(70-30)		粘合剂
聚氯丁二烯(氯丁橡胶)	$-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{C}}}=\overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	-45(85%反-1.4); -20(顺-1.4)	43 70(顺-1.4)	耐溶剂弹性体、粘合剂、密封
三氟氯乙烯-偏氟乙烯共聚物	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \quad \quad \quad \text{F} \\   \quad   \quad \quad \quad   \\ -\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}- \\   \quad   \quad \quad \quad   \\ \text{F} \quad \text{Cl} \quad \quad \quad \text{F} \end{array}$			耐溶剂耐高温弹性体,用于火箭发动机中。模制品。O形环、管衬。
聚酯酸乙烯酯	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}-}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}}{\text{C}}}-$	-22		清漆、印刷油墨、涂料
聚乙烯基乙醚	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}-}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{O} \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}}{\text{C}}}-$	-42		弹性体、粘合剂、非迁移增塑剂。
乙烯-醋酸乙烯共聚物	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-, -\text{CH}_2-\overset{\text{CH}-}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{O} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}}-$			医用管、注射器、玩具电缆绝缘、玩具、粘合剂
聚乙烯	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	-125, -20	-140, 95	韧性塑料、纤维、膜、挤塑制品、电绝缘、瓶、玩具。
乙烯-丙烯共聚物(乙-丙橡胶)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-, -\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-$	-60 (50-50)		高压蒸汽管、汽车零件密封
聚异丁烯(丁基橡胶)	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{C} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}}-$	-70	1.5	粘合剂、轮胎内胎、雨具、密封
聚(顺-1,4-异戊二烯)(天然橡胶)	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_2}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{C}=\text{C} \\   \quad   \end{array}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	-70	36	汽车轮胎和其它工业品
聚(反-1,4-异戊二烯)(gutta胶)	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_2}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{C}=\text{C} \\   \quad   \end{array}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	-68	74	玩具、气球、汽车用品
聚丙烯酸甲酯	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}-}{\underset{\begin{array}{c}   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{OCH}_3 \end{array}}{\text{C}}}-$	5-9 (无规立构)		表面涂料

接上表

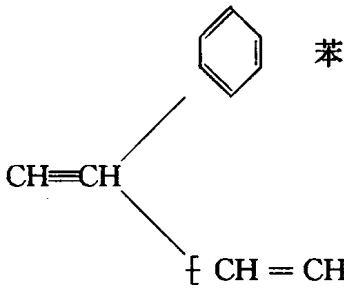
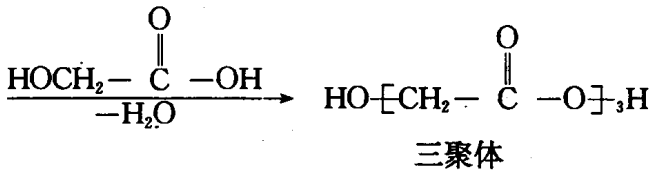
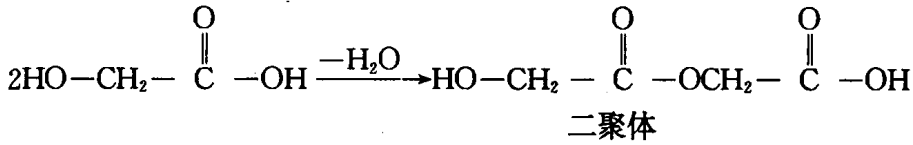
名称	重复单元	T <sub>g</sub> (°C)	T <sub>m</sub> (°C)	应用
聚甲基丙烯酸酯甲酯	$\begin{array}{c} \text{OCH}_3 \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	105	160	透明、浇铸体、牙科材料、照明信号、纤维、光学制品、透镜
丁二烯-苯乙烯共聚物(丁苯橡胶)	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \\   \\ \text{H} \end{array}, \begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \\   \\ \text{H} \end{array}$ $-\text{CH}_2-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_2-$	-50 (77-23) -41 (70-30)		天然橡胶代用品、乳胶漆、外胎
聚四氟乙烯	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array}$	130 -113		表面润滑性,高疏水,用作轴承、不粘锅、保护层
聚乙烯醇	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ -\text{CH}_2-\text{CH}- \end{array}$	99	258	水溶、水溶性粘合剂、上浆剂、增稠剂、膜
聚氯乙烯	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ -\text{CH}_2-\text{CH}- \end{array}$	+78-81 (无规立构)	285 (外堆)	质硬、膜、管子、地面、电绝缘、模塑、挤出制品。
氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{CH} \end{array}$ $-\text{CH}_2-\text{CH}-, -\text{CH}_2-\text{CH}-$ $\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \end{array}$			制造唱片、金属容器的涂层。
聚偏氯乙烯	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\   \\ \text{Cl} \end{array}$	-18	210	低透气性、吹制瓶、管
聚丙烯	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	26,-35 (全同立构)	183, 130, 150 (全同立构)	韧性塑料、纤维、绳、地毯、注塑制品。
聚苯乙烯	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \end{array}$	100(无规和全同立构)	240 (全同立构)	透明、模压制品、泡沫
聚乙炔	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{---C---C---} \end{array}$			导电聚合物

## 第一节 基本概念

单体. 任何能转变成聚合物的物质统称为单体。如乙烯是一种单体, 它能聚合成聚乙烯:



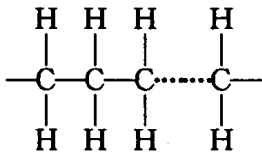
二聚体、三聚体、四聚体、齐聚体。一种单体的聚合通常是按次序进行的。换句话说, 两个单体分子首先反应生成二聚体。二聚体可以和第三个单位反应生成三聚体。如此继续聚合下去。二聚体是线型的。但三聚体、四聚体等可能是线性的, 也可能是环型的。如羟基乙酸聚合:



低分子量的聚合物, 如二聚体、三聚体、四聚体等统称为齐聚物。

聚合物. 聚合物是一个用来描述高分子量物质的术语。这是一个很粗略的概念。实际上为方便起见人们还可以按分子量大小把聚合物分成低聚物和高聚物。然而什么是低聚物, 什么是高聚物, 也没有统一的认识。一般把分子量 10,000—20,000 以下的称为低聚物, 而把分子量在 20,000—几百万之间的称为高聚物。

线型聚合物. 长分子链是线型的聚合物叫作线型聚合物。最简单的线型聚合物是聚乙烯。



线型聚合物通常能溶解在某些溶剂中, 在常温下是固体, 可以是弹性体, 也可以是柔性材料或者像玻璃似的。大多数热塑性塑料都是线型的。

支链聚合物. 是具有与主链结构相同的基本结构的支链的聚合物如图 2-1 所示。

支链聚合物常常可以溶解在相应线型聚合物的相同溶剂中。在很多性质上与其相应的线型聚合物相同。但它们的结晶倾向低，溶液的粘度高。严重支化的聚合物可以在某些溶剂中溶胀而不能溶解。

交联聚合物。也称作网状聚合物。在其分子链间存在有化学交联链如图 2-2 所示。

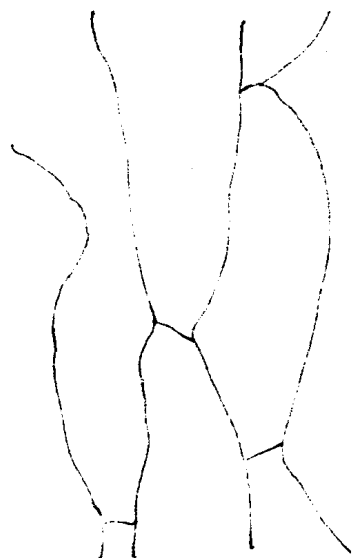


图 2-2 交联聚合物

这种聚合物只能被溶剂所溶胀而不能溶解。聚合物被溶胀的程度取决于交联的密度。交联密度越大溶胀越小。轻度交联的链具有橡胶弹性体的性质。

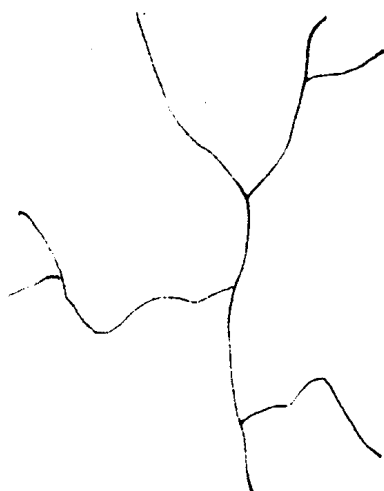
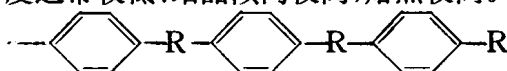


图 2-1 支链聚合物

环线型聚合物。是由连接在一起的环体系形成的一种特殊类型的线型聚合物，如苯环可以形成这种类型的聚合物，其它杂环也可以形成这样的聚合物。环线型聚合物的性质与普通的线型聚合物的性质相似。但溶解度通常较低、结晶倾向较高，熔点较高。



梯型聚合物。是在两个线型分子链之间被有规律顺序地连接在一起形成的，如图 2-3。梯型聚合物分子链比普通聚合物分子链刚硬的多。可以预期它们有很高热稳定性。因为分子量的降低必须同时有两个键断裂。而且一个链断裂，由于断裂的键仍在附近，必有重新愈合的可能。

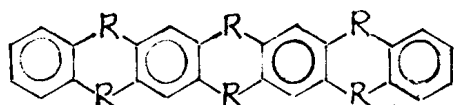
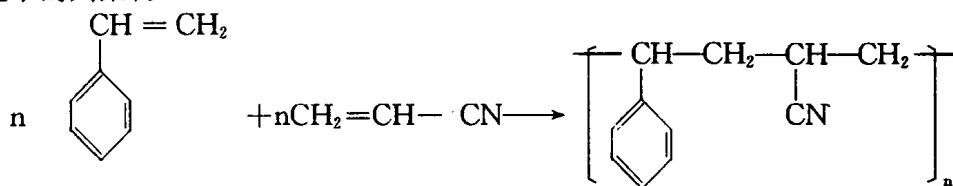


图 2-3 梯型聚合物

共聚物。由两种或两种以上不同单体聚合而成的聚合物。例如苯乙烯和丙烯腈在一起聚合，形成在分子链中含有苯乙烯和丙烯腈单体链节的共聚物：

形成的共聚物：



很多工业合成的聚合物都是共聚物。应该指出，依据合成方法和机理，各种单体沿共聚物分子链排列的顺序可能是不同的，一般有三种不同的排列形式：



