



教育部 高职高专 规划教材

高分子物理

● 侯文顺 杨宗伟 主编



化学工业出版社
教材出版中心

Chemical Industry Press

0631
113

教育部高职高专规划教材

高 分 子 物 理

侯文顺 杨宗伟 主编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

高分子物理/侯文顺, 杨宗伟主编. —北京: 化学工业出版社, 2004

教育部高职高专规划教材

ISBN 7-5025-5641-9

I. 高… II. ①侯…②杨… III. 高聚物物理学-高等学校: 技术学院-教材 IV. 0631

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 047892 号

教育部高职高专规划教材

高分子物理

侯文顺 杨宗伟 主编

责任编辑: 于 卉

文字编辑: 颜克俭

责任校对: 陈 静 吴 静

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行

教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 11¼ 字数 269 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5641-9/G·1470

定 价: 19.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

高职高专高分子材料加工专业规划教材
编审委员会

顾问	陶国良					
主任委员	王荣成					
副主任委员	陈滨楠	陈炳和	金万祥	冉新成	王慧桂	杨宗伟
	周大农					
委员	(按姓氏汉语拼音排序)					
	卜建新	蔡广新	陈健	陈改荣	陈华堂	陈庆文
	丛后罗	戴伟民	邸九生	付建伟	高朝祥	郭建民
	侯文顺	侯亚合	胡芳	孔萍	李光荣	李建钢
	李跃文	刘巨源	刘青山	刘琼琼	刘少波	刘希春
	罗成杰	罗承友	麻丽华	聂恒凯	潘文群	潘玉琴
	庞思勤	戚亚光	桑永	王颖	王国志	王红春
	王加龙	王玫瑰	王艳秋	王玉溪	王祖俊	翁国文
	吴清鹤	肖由炜	谢晖	徐应林	薛叙明	严义章
	杨印安	杨中文	张芳	张金兴	张晓黎	张岩梅
	张裕玲	张治平	赵继永	郑家房	郑式光	周健
	周四六	朱雯	朱卫华	朱信明	邹一明	

出版说明

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育专门课课程基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。这500种教材中,专门课(专业基础课、专业理论与专业能力课)教材将占很高的比例。专门课教材建设在很大程度上影响着高职高专教学质量。专门课教材是按照《培养规格》的要求,在对有关专业的人才培养模式和教学内容体系改革进行充分调查研究和论证的基础上,充分吸取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。这套教材充分体现了高等职业教育的应用特色和能力本位,调整了新世纪人才必须具备的文化基础和技术基础,突出了人才的创新素质和创新能力的培养。在有关课程开发委员会组织下,专门课教材建设得到了举办高职高专教育的广大院校的积极支持。我们计划先用2~3年的时间,在继承原有高职高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专规划教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

本套教材适用于各级各类举办高职高专教育的院校使用。希望各用书学校积极选用这批经过系统论证、严格审查、正式出版的规划教材,并组织本校教师以对事业的责任感对教材教学开展研究工作,不断推动规划教材建设工作的发展与提高。

教育部高等教育司

2001年4月3日

前言

本书是教育部高职高专规划教材，是按教育部对高职高专人才培养工作的指导思想，在广泛吸取了近几年高职高专教学经验的基础上编写的。

本书可以作为高职高专化学工艺专业和高分子材料加工专业的专业基础课教材。

本书在内容处理上考虑了高职高专教学的特点，突出“实际、实用、实践”的三实原则，在保证基本内容的基础上，注意引用相关数据，注意补充相关新理论、新知识、新技术。尤其考虑学生后续专业课程的应用而引用了一定数量的数据、图表等。

全书包括绪论，高聚物的链结构，高聚物的聚集态结构，高聚物溶液与相对分子质量，高聚物的物理状态与特征温度，高聚物的力学性能，高聚物的黏流特性，高聚物的电性能，高聚物的光、热、透气、表面性能，高聚物的化学性能。

本书在各章前有明确的学习目的与要求，各章后附有习题。并在相应位置上对主要概念给出对应的英语词汇，便于学生掌握理解。

各高职院校在使用本书时，可根据学时的安排和本地情况对相关内容进行处理。

参加本书编写的人员与其分工是：第一章、第四章、第五章、第十章及附表由辽宁石化职业技术学院侯文顺同志编写，第六章、第七章由四川泸州化工职业技术学院杨宗伟同志编写，第二章、第三章由南京化工职业技术学院陈健同志编写，第八章、第九章由郑州工程学院化学工业职业学院付建伟同志编写，全书由侯文顺、杨宗伟同志统稿。

本书由湖南科技职业学院罗承友同志主审。在徐州高分子材料系列教材审稿会上广泛吸取了各位审稿同志的意见。感谢他们以认真、负责的态度对书稿提出了许多宝贵的修改意见。

本书在编写过程得到了全国高分子材料高职教学指导委员会全体同志的大力支持。在此对这些同志及其他提供帮助的同志表示感谢。

由于编者的水平有限，书中难免存在各种问题，敬请使用此书的老师和学生们斧正，共同为高职教材建设出力。

编者

2004年1月

内 容 提 要

全书包括绪论，高聚物的链结构，高聚物的聚集态结构，高聚物溶液与相对分子质量，高聚物的物理状态与特征温度，高聚物的力学性能，高聚物的黏流特性，高聚物的电性能，高聚物的光、热、透气、表面性能，高聚物的化学性能。

本书在内容处理上考虑了高职高专教学的特点，突出“实际、实用、实践”的三实原则，在保证基本内容外，注意引用相关数据，注意补充相关新知识、新技术、新理论。尤其考虑学生毕业后的实际应用而引用了一定数量的数据、图表等。并且给出主要概念的英语词汇，以供学生学习。

本书为全国高职高专化工类专业、高分子材料加工专业的专业基础课教材，还可以供相关技术人员使用。

目 录

第一章 绪论	1
一、高分子物理的研究范畴	1
二、高分子链内和高分子链间的相互作用	1
三、高分子材料的结构与性能	2
四、高聚物的基本概念	3
五、高聚物的命名与分类	3
六、高聚物的形成反应	8
七、聚合反应的工业实施方法	9
八、高分子科学的发展概况	9
习题	11
第二章 高分子链的结构	13
第一节 高分子链的化学结构及构型	14
一、高分子链的化学组成与结构	14
二、高分子链的连接方式	14
三、高分子链的几何形状	15
四、高分子链的旋光异构和几何异构	16
第二节 高分子链的构象与柔性	17
一、高分子链的内旋转	18
二、影响高分子链柔性的主要因素	18
三、高分子链柔性的量度	20
第三节 高分子链的热运动	21
习题	22
第三章 高聚物聚集态结构	23
第一节 分子间的相互作用	24
一、分子间的作用力	24
二、内聚能密度	25
第二节 高聚物的结晶形态与结构	26
一、高聚物的结晶形态	26
二、结晶高聚物的结构模型	29
三、高聚物的结晶过程	30
四、化学结构对高聚物结晶的影响	31
第三节 非结晶高聚物的结构	32
一、无序结构模型	32

二、局部有序结构模型	32
第四节 高聚物的取向态结构	33
一、取向机理与特征	33
二、非晶高聚物、结晶高聚物的取向过程	34
三、高聚物的取向态结构与各向异性	35
第五节 高聚物液晶态结构	36
第六节 高聚物复合材料的结构	37
习题	39
第四章 高聚物溶液与相对分子质量	40
第一节 高聚物的溶解	40
一、非晶态高聚物的溶解	40
二、结晶高聚物的溶解	41
三、高聚物溶液的一般特性	41
第二节 溶剂的选择	42
一、极性相似原则	42
二、溶剂化原则	44
三、溶解度参数相近原则	44
第三节 高聚物稀溶液的黏度	48
一、高聚物稀溶液黏度的表示方法	48
二、影响高聚物稀溶液黏度的因素	48
第四节 高聚物的相对分子质量及测定	50
一、高聚物相对分子质量的统计意义	50
二、平均相对分子质量的测定方法	51
第五节 高聚物的分级和相对分子质量分布曲线的测定	58
一、利用溶解度不同进行分级	59
二、凝胶渗透色谱法	60
第六节 聚电解质溶液	60
一、常见聚电解质溶液的应用	60
二、聚电解质溶液的特点	61
第七节 高聚物浓溶液	62
一、高聚物浓溶液的一般性质	62
二、高聚物的浓溶液的应用	62
习题	63
第五章 高聚物的物理状态与特征温度	64
第一节 高聚物的物理状态	64
一、线型非晶态高聚物的物理状态	64
二、结晶态高聚物的物理状态	66
第二节 各种特征温度	67
一、玻璃化温度	67
二、熔点	73

三、黏流温度	75
四、软化温度	75
五、热分解温度	75
六、脆化温度	76
习题	76
第六章 高聚物的力学性能	77
第一节 材料的力学概念	77
一、外力	77
二、内力	77
三、形变	77
四、应力、应变及强度	78
五、泊松比	78
六、应力及应变的形式	78
七、模量和柔量	78
八、拉伸强度	78
九、挠曲强度	79
十、抗冲击强度	79
十一、硬度、回弹性、韧性及疲劳	79
第二节 等速拉伸及应力-应变曲线	80
一、非晶态高聚物的应力-应变曲线	80
二、晶态高聚物的应力-应变曲线	82
三、不同温度下的高聚物应力-应变曲线	82
第三节 影响强度的因素	83
一、相对分子质量及分布的影响	83
二、低分子掺和物的影响	83
三、交联、结晶、取向的影响	83
四、填充物的影响	84
五、材料中缺陷的影响	84
第四节 高聚物的松弛性质（松弛现象）	84
一、松弛现象	84
二、蠕变曲线、应力松弛曲线	85
三、影响蠕变、应力松弛的因素	86
第五节 复合材料的力学性质	88
一、高聚物的增塑作用	88
二、高聚物材料的增强及填充	90
三、高聚物材料的共混改性	90
习题	92
第七章 高聚物的黏流特性	93
第一节 高聚物的流变性	93
一、高聚物的流变类型	93

二、高聚物的流变机理	95
第二节 影响高聚物流变性的因素	95
一、相对分子质量及其分布的影响	95
二、温度的影响	95
三、应力的影响	96
第三节 高聚物熔体流动中的弹性效应	97
一、可回复性切变形变	97
二、动态黏度	98
三、法向应力效应	99
四、挤出物胀大	99
五、不稳定流动	100
第四节 熔融黏度测定	100
习题	101
第八章 高聚物的电性能	102
第一节 高聚物的介电性	102
一、高聚物分子的极化	103
二、高聚物的介电性	105
三、影响介电性的因素	107
第二节 高聚物的导电性	110
一、高聚物导电类型	110
二、高聚物的绝缘电阻	111
第三节 高聚物的击穿电压强度	112
一、击穿电压与击穿电压强度	112
二、耐电压性与耐电弧性	114
第四节 高聚物的静电现象	115
一、静电现象	115
二、静电的利与弊	116
三、静电的防止	116
第五节 高聚物的其他电性能	118
一、压电性	118
二、热电性	119
三、光电性	120
习题	121
第九章 高聚物的光学性能、热物理性能、透气性能、表面与界面性能	122
第一节 高聚物的光学性能	122
一、折射与反射	122
二、双折射	124
三、光散射	125
第二节 高聚物的热物理性能	126
一、耐热性	126

二、热稳定性	127
三、导热性	129
四、热膨胀性	129
第三节 高聚物的透气性能	130
一、高聚物透气性能的应用	130
二、扩散定律	131
三、扩散与高聚物结构的关系	132
第四节 高聚物的表面与界面性能	133
一、高聚物的表面与界面特性	133
二、高聚物的表面与界面表征方法	135
三、高聚物的表面与界面的改性	136
习题	137
第十章 高聚物的化学性能	138
第一节 高聚物化学反应的特点与类型	138
一、研究高聚物化学反应的目的	138
二、高聚物化学反应的特点	139
三、高聚物化学反应的类型	139
第二节 高聚物的基团反应	140
一、酯化反应	140
二、磺化与氯甲基化反应	140
三、氯化反应	142
四、醇解反应	142
五、环化反应	143
六、功能高分子的基团反应	143
第三节 高聚物的交联反应	146
一、橡胶的硫化反应	146
二、体型高聚物的固化反应	147
三、饱和高聚物的过氧化物交联反应	148
四、光交联反应	148
五、辐射交联反应	148
六、“特殊交联”反应	149
第四节 高聚物的降解反应	149
一、高聚物的热降解反应	149
二、高聚物的氧化降解反应	150
三、高聚物的光降解反应	151
四、高聚物的化学降解与生化降解	152
五、高聚物的机械降解与超声波降解	153
第五节 高聚物的老化与防老化	153
一、高聚物的老化	153
二、高聚物的防老化	154

习题	157
附表 1	158
热塑性塑料的主要性能之一	158
热塑性塑料的主要性能之二	158
热塑性塑料的主要性能之三	159
附表 2	161
热固性塑料的主要性能之一	161
热固性塑料的主要性能之二	161
附表 3	163
某些特种用途塑料的主要性能	163
附表 4	164
常见橡胶的主要性能之一	164
常见橡胶的主要性能之二	165
参考文献	167

绪 论

学习目的与要求

熟悉、掌握高聚物的基本概念、命名、分类、反应类型、工业生产方法；了解高分子物理的研究范畴；初步掌握高分子链内和高分子链间的相互作用；初步掌握高分子材料结构与性能的关系；了解高分子科学的发展过程与展望。

一、高分子物理的研究范畴

高分子物理是研究高分子链结构、高聚物的聚集态结构，研究这些多层次结构的形成和变化规律以及多层次结构对宏观高聚物材料的性能、功能的影响。即高分子物理主要研究高分子结构与性能的关系。同时，高分子物理向人类社会提供了关于高分子材料使用原理的知识，向高分子化学家反馈高分子设计及合成的信息。20 世纪高分子物理的发展揭示了为什么由同种高分子形成的不同高分子材料会有差异悬殊的性能，从而指导高分子材料的成型制备技术，促进高分子材料潜在性能的充分利用及高分子工业的发展。高聚物作为软物质，蕴含着丰富多变的结构内涵，这些丰富的结构因素赋予了高聚物潜在的多性能、多功能性质，也为 21 世纪的高分子物理的研究指明了更深、更新的研究方向。

二、高分子链内和高分子链间的相互作用

如果将高分子链的链节用珠子表示，则高分子链的形态就可以表示成图 1-1 的形式。其中 (a) 是高分子链的形象化串珠，而 (b) 是由于高分子链内各链节间的相互作用，加上热

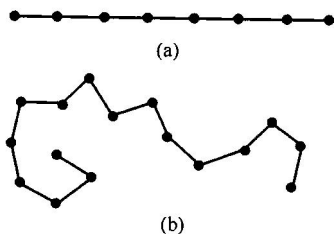


图 1-1 高分子链的形态示意

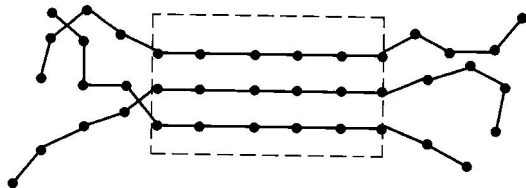


图 1-2 高分子聚集态

虚线内的部分为结晶区；虚线外的部分为非结晶区

运动，使高分子链的形状一般不能是直线状，而是呈现出各种卷曲状。

当许多高分子聚集在一起时，在各分子链间、各链节间也发生相互作用，或吸引或排斥。各个高分子链不能自由改变自己的形态，但它们之间的排列方式可以不同。其中主要有两种排列方式，即在空间进行有规则地排列而成为结晶，如图 1-2 中的虚线内部分（或称为结晶区）；或者相反，在空间进行无规则的排列而成为非结晶区。

在一定的条件下，高分子内及高分子间的排斥和吸引作用达到平衡时，高聚物的聚集态呈静止状态或稳定状态。此时高聚物中各原子的空间排列是一定的，所以高聚物具有一定的聚集态结构和性能。但高聚物的聚集态结构不是一成不变的，而是受成型加工的方法不同而呈现多种多样的结构。

三、高分子材料的结构与性能

高分子材料的性质与其合成制备及成型加工都有密切的关系，一般可以用下面的三角形

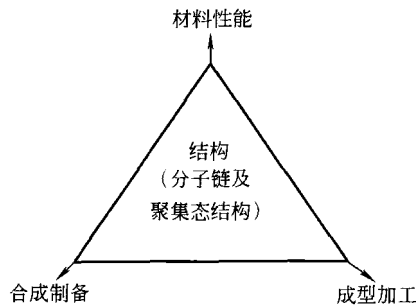


图 1-3 高分子材料的性能与其合成及成型加工的关系

来表示，如图 1-3。这个三角形关系表明：通过高聚物的合成制备或成型加工可以改变高聚物的分子链结构及聚集态结构，从而改变高分子材料的性能；反过来，在结构与性能规律的指导下可以提出合理的成型加工措施，或者提出合成指定性能的高聚物；进而，进行高分子设计及材料设计。

表 1-1 列出了一些高聚物的物理结构因素对一些性质和应用的影响。

从表中可以看出，分子链间吸引作用大的、链节空间对称性及结晶性高的适于做纤维或塑料；分子链间吸引作用小的、链柔顺性好的，一般适于做橡胶，它也可得到结晶，但要在拉伸条件下才能得到。这说明通过化学合成得到的不同高聚物，由于链节的结构不同而具有不同的性质。但同样能结晶的高聚物，在不同的成型加工条件下却能得到结晶较好或非结晶的高聚物，例如成型后的产物，趁热经急剧冷却处理就可能是非结晶的；经缓慢冷却则能得到较好的结晶。结晶较差甚至非结晶的高聚物有较高的弹性和柔韧性，结晶的高聚物则强度高，但显现有脆性。

表 1-1 一些高聚物的物理结构因素的影响

高 聚 物	分子链间 吸引作用	空间对 称性	分子链的 柔顺性	结晶性	软化点/℃	应 用
聚乙烯	—	++	+	++	115	纤维、塑料
聚氯乙烯	+	+	+	—	130	纤维、塑料
聚偏二氯乙烯	+	++	+	++	185	纤维、塑料
聚丙烯腈	++	+	+	+	220(分解)	纤维
聚丙烯酸甲酯	—	+	+	—	10	塑料、橡胶
聚乙烯醇	++	+	—	++	150	纤维
聚异丁烯	—	++	+	++(拉伸)	<0	橡胶
聚己二酰己二胺	++	++	+	++	265	纤维、塑料
聚己内酰胺	++	++	+	++	215	纤维、塑料
聚己二酸乙二酯	—	++	+	++	54	纤维
聚对苯二酸己二酯	—	++	—	++	265(拉伸)	纤维
天然橡胶	—	+	++	++(拉伸)	20	橡胶

注：“++”表示具有更大的某种性能；“+”表示具有某种性能；“—”表示缺乏某种性能。

为了便于学生学习,利用少量的篇幅对高聚物的基本概念、命名、分类、形成反应、工业生产方法等进行简介。

四、高聚物的基本概念

高聚物 (macromolecular compound) 是高分子化合物的简称,它是由成千上万个原子通过化学键连接而成的高分子 (macromolecule) 化合物。

相对于小分子化合物而言,高聚物的基本特点是:相对分子质量大,分子链长 (一般在 $10^{-7} \sim 10^{-5} \text{m}$),同时相对分子质量具有多分散性。

如果用 M_n 表示某一高分子的相对分子质量,则 M_n 与聚合度 X_n 的关系为

$$M_n = X_n \cdot M_0$$

式中 M_0 ——重复结构单元 (structural repeat unit) 中各结构单元的平均相对分子质量。

该式只能说明它们之间的关系,但并没有实际意义,原因是组成高聚物的所有高分子的相对分子质量并不相等,而且相差较大,即高聚物是相对分子质量不等的同系聚合物的混合物,该特性称为高聚物相对分子质量的多分散性 (polydispersity)。为此,实际中用来描述高聚物相对分子质量的都是统计意义上的平均值 (或某一范围),见表 1-2 所列。

表 1-2 常见高聚物的相对分子质量

塑料	相对分子质量/ $\times 10^4$	橡胶	相对分子质量/ $\times 10^4$	纤维	相对分子质量/ $\times 10^4$
高密度聚乙烯	6~30	天然橡胶	20~40	尼龙-66	1.2~1.8
聚氯乙烯	5~15	丁苯橡胶	16~20	涤纶	1.8~2.3
聚苯乙烯	10~30	顺丁橡胶	25~30	维尼纶	6~7.5
聚碳酸酯	2~6	氯丁橡胶	10~12	腈纶	5~8

高聚物的平均相对分子质量是决定高聚物使用性能的重要指标。不同用途的高聚物其平均相对分子质量明显不同,并且对最低相对分子质量有明确界限,低于最低界限数值的,因没有该种高聚物的明显性能,所以不能称为某某高聚物,只能称为聚合物。从广义上看,高聚物只是聚合物中的一种,但实际中有时也相互混用。

为了描述高聚物平均相对分子质量的大小,一般采用相对分子质量分散系数 HI (dispersion coefficient),即重均相对分子质量 (weight-average molecular weight) 与数均相对分子质量 (number-average molecular weight) 的比值和相对分子质量分布曲线表示,如图 1-4 所示。高分子链的几何形状如图 1-5 所示。

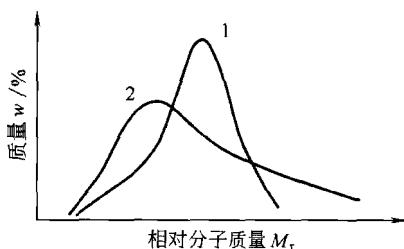


图 1-4 相对分子质量分布曲线

1—相对分子质量分布较窄; 2—相对分子质量分布较宽

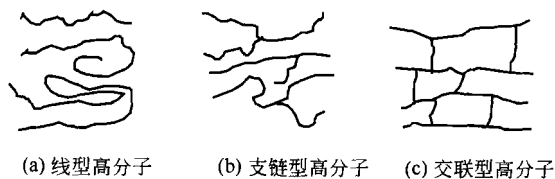


图 1-5 高分子链的几何形状

五、高聚物的命名与分类

1. 高聚物的命名

高聚物的命名方法很多,也比较复杂,但主要有系统命名法(IUPAC法)和通俗命名法。其中各种命名方法的对比见表1-3所列。

表 1-3 各种高聚物命名的比较

高聚物的重复结构单元	通俗名称	系统名称	习惯或商品名称	英文缩写
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	聚乙烯	聚亚乙基 (或聚乙撑)	高密度聚乙烯 低密度聚乙烯	HDPE LDPE
$-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	聚丙烯	聚亚丙基	(丝用)丙纶	PP
$-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-$	聚氯乙烯	聚 1-氯亚乙基	(丝用)氯纶	PVC
$-\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-$	聚丙烯腈	聚 1-腈基亚乙基	(丝用)腈纶	PAN
$-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-$	聚苯乙烯	聚 1-苯基亚乙基		PS
$-\text{CH}_2-\underset{\text{OCOCH}_3}{\text{CH}}-$	聚乙酸乙烯酯	聚 1-乙酰氧基亚乙基		PVAC
$-\text{CH}_2-\underset{\text{COOCH}_3}{\text{C}(\text{CH}_3)-}$	聚甲基丙烯酸甲酯	聚(1-甲氧基酰基)- 1-甲基亚乙基	有机玻璃	PMMA
$-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-$	聚乙烯醇	聚 1-羟基亚乙基		PVA
$-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$	聚四氟乙烯	聚二氟亚甲基		PTFE
$-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$	聚异丁烯	聚 1,1-二甲基亚乙基		PIB
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$	聚环氧乙烷	聚氧化乙基		PEOX
$-\text{CH}_2-\text{O}-$	聚甲醛	聚氧化亚甲基		POM
$-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCO}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-$	聚对苯二甲酸乙二醇酯	聚氧亚乙基 对苯二酰	涤纶	PETP
$-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{COHN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-$	聚己二酰己二胺	聚亚氨基亚己基 亚氨基己二酰	尼龙-66	PA-66
$-\text{HN}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-$	聚己内酰胺	聚亚氨基(1-氧代亚己基)	锦纶-6 或 尼龙-6	PA-6

2. 高聚物的分类

(1) 按高分子主链结构分类

碳链高聚物(carbon chain polymer) 指高分子主链完全由碳原子组成的高聚物。如 PE、PP、PS、PMMA、PVC、PVAC、PVDC、PIB、PVA、PAN 等。常见的碳链高聚物