

高分子材料科学

I. 结构与性能

龔 克 成

上 册

湖南省塑料工业科技情报站

高分子材料科学

I. 结构与性能

龔 克 成

上 册

湖南省塑料工业科技情报站

1 9 8 2

内 容 简 介

本书首先讲述了聚合物的分子结构和微区结构，进而从分子和微区的角度上对高分子材料的力学性能、流变性能等进行了全面的论述，其中还包括了近年来发展较快的并用系统的结构和性能。由于该书是以作者1978年起为华南工学院高分子材料科学与工程系攻读硕士学位研究生讲稿为基础，增补而成的，故既保持了教科书的系统性和强调基本概念，又尽量对比分析评述了近期国内外文献的成就，成为高等院校有关专业教师、研究生，高年级学生以及从事塑料、纤维、橡胶，胶粘剂、涂料等材料生产、应用、研究的科技、工程人员的有用参巧书。

全书共分十章，除了在前三章中扼要介绍了聚合物分子必要的基础知识外，作者对高聚物的微区结构作了重点讨论。在讨论溶液热力学、传递现象的基础上，又进一步讨论了结构参数与流变性之关系；并对热转变，力学性能和聚合物并用进行了系统的论述。

高分子材料科学

总 目 录

前言	(32)
I. 结构与性能	(34)
绪论	(34)
一、简史：高分子材料结构研究的主要阶段	(35)
二、命名：聚合物分类；高分子材料	(39)
三、结构概念：	
化学与物理结构的概念：成份、构型、构象；微区(超分子)结构：取向与结晶、无定型微区、界面层	(44)
文 献	(46)
主要期刊和书目	(47)
第一章 聚合物链的成份	(52)
一、原子结构与聚合物链键	(53)
1、同链	(53)
2、杂链	(56)
二、单体链节的链接	(59)
1、均聚物	(62)

2、共聚物.....	(66)
1) 成份.....	(67)
2) 成分不均匀性.....	(68)
3) 链区(序列).....	(69)
3、取代基团.....	(70)
4、端基.....	(79)
三、单个链中的键合.....	(80)
1、无规支链.....	(80)
2、有规支化.....	(82)
3、无规交联.....	(83)
4、规则网构.....	(92)
四、分子量及其分布.....	(95)
1、平均分子量的概念.....	(96)
2、分子量分布的控制.....	(99)
五、结语.....	(101)
文 献.....	(102)
第二章 构 型.....	(104)
一、理想构型.....	(104)
二、实际构型:.....	(109)
三、测定构型的方法.....	(116)
1、X—射线结晶图谱.....	(116)
2、核磁共振谱.....	(116)
3、红外光谱.....	(119)
文 献.....	(120)

第三章 构象	(122)
一、简单分子的构象	(122)
1、构象的概念	(122)
2、构象类型	(124)
3、成份的影响	(125)
二、晶体中的构象	(127)
1、分子内作用两原则	(127)
2、螺旋构象	(128)
三、溶液中理想线团分子	(131)
1、链末端至末端距离与回转半径	(132)
1) 无规行走模型	(132)
2) 有固定价角的链	(133)
3) 固定价角链的受阻旋转	(133)
4) 回转半径	(134)
5) 无扰线团的形状	(135)
2、空间阻碍参数与成份	(135)
3、特征比	(137)
4、统计链单元	(138)
5、蠕虫状链	(141)
四、已占体积	(143)
1、硬粒子	(143)
2、无支链大分子	(146)
1) 基本原则	(146)
2) 分子量与线团尺寸之关系	(147)

(3) 浓度和温度与线团尺寸之关系	(151)
3、支链大分子	(153)
五、紧密分子:	(154)
1、螺旋:	(154)
2、椭圆体和球形。	(155)
六、旋光度:	(156)
1、基本原则:	(156)
2、结构影响:	(158)
1) 概述,	(158)
2) 聚(α -烯烃),	(161)
3) 聚(α -氨基酸),	(164)
4) 蛋白质。	(165)
七、构象转变:	(166)
1、热力学:	(166)
2、动力学	(168)
附录 1、链末端距之计算	(170)
2、链段模型中回转角与链末端距间之关系	(171)
3、对价角链的链末端距计算;	(173)
4、链末端距之分布	(175)
文 献	(177)
第四章 微区结构	(179)
一、概述	(179)
二、结晶度的测定:	(182)

1、X—射线结晶图谱；	(184)
2、密度测定；	(189)
3、热谱；	(190)
4、红外光谱；	(192)
5、非直接法	(193)
三、晶体结构；	(193)
1、分子晶体；	(193)
2、晶格与晶胞；	(194)
3、多晶型(多形性)；	(198)
4、同(晶)形性；	(199)
5、点阵缺陷。	(200)
四、结晶聚合物的形态；	(201)
1、柱形晶子(胶束)；	(201)
2、聚合物单晶；	(204)
3、球晶；	(208)
4、枝晶和外延生长；	(210)
五、无定形态；	(212)
1、自由体积	(212)
2、形态	(214)
3、聚合物合金	(217)
4、嵌段共聚物	(218)
六、取向	(219)
1、定义；	(219)
2、X—射线衍射	(220)

3、光的双折射	(222)
4、红外二色性	(224)
5、极化荧光	(225)
6、声增长	(226)
七、填料/聚合物系统的微区形态	(228)
1、玻璃态聚合物	(228)
2、结晶聚合物	(230)
3、高弹态	(232)
八、界面(过渡)层	(233)
1、链段运动形成	(234)
2、整链运动形成	(238)
文 献	(240)
第五章 溶液热力学	(245)
一、基本原理	(245)
二、溶解度参数	(250)
1、基本原则	(250)
2、实验测定	(255)
3、应用。	(256)
三、统计热力学:	(259)
1、混合熵	(259)
2、混合焓;	(261)
3、非电解质混合吉布斯能;	(263)
4、电解质混合吉布斯能;	(265)

5、浓溶液的化学位；	(264)
6、稀溶液的化学位；	(268)
四、维利系数；	(269)
1、定义；	(269)
2、已占体积。	(271)
五、缔合；	(274)
1、基本原则；	(274)
2、开放型缔合；	(279)
3、封闭型缔合；	(282)
4、浓溶液和熔体。	(285)
六、相分离；	(286)
1、基本原则；	(286)
2、较高和较低临界溶解温度；	(288)
3、假两相系统；	(291)
4、分级和微胶囊化；	(293)
5、 θ - 态的测定；	(294)
6、不相容性；	(298)
7、溶胀；	(301)
8、结晶聚合物。	(304)
文 献	(307)
第六章 传递现象	(308)
一、有效量	(308)
二、在稀溶液中的扩散；	(309)
1、基本原理；	(309)

2、实验方法；	(313)
3、分子量度。	(315)
三、固体中的渗透；	(316)
1、基本原理；	(316)
2、实验方法；	(317)
3、成份影响；	(318)
4、在高弹态中的迁移。	(324)
四、循环(转动)扩散与光双折射	(327)
五、电泳	(329)
六、粘度；	(331)
1、概念；	(331)
2、方法；	(334)
3、流动曲线；	(339)
4、熔体粘度；	(340)
5、浓溶液的粘度。	(343)
七、并用聚合物的传递	(345)
1、多相聚合物中的渗透	(345)
2、蒸汽和液体的吸附	(350)
文 献	(356)
第七章 结构参数与流变性之关系	(359)
一、概述	(359)
二、应用于流变性的理论；	(360)
1、无规线团理论；	(360)

2、网构和缠结理论，	(362)
三、结构参数与流变性之关系，	(364)
1、分子量对剪切为零时粘度影响，	(365)
2、分子量分布对流变性影响，	(366)
3、长支链的作用，	(373)
四、松弛谱与其他粘弹性之关系	(376)
五、聚合物两相系统的流变性，	(380)
1、聚合物并用的流变性，	(381)
2、填充聚合物的流变性，	(390)
文 献	(399)
第八章 热转变	(403)
一、基本原理，	(403)
1、现象，	(403)
2、热力学，	(404)
二、特性参数和方法，	(408)
1、膨胀，	(408)
2、热容，	(411)
3、差热分析，	(412)
4、核磁共振，	(414)
5、动态法，	(415)
6、工业测试法。	(416)
三、结晶，	(417)
1、形态，	(417)

2、核生成；	(418)
3、晶体增长或结晶；	(419)
4、添加剂的影响；	(421)
5、重(再)结晶；	(422)
四、熔融；	(423)
1、熔融过程；	(423)
2、熔融温度与分子量；	(425)
3、熔点和成份；	(427)
4、共聚物的熔点；	(432)
五、玻璃化转变；	(433)
1、现象；	(433)
2、静及动态玻璃化转变温度；	(433)
3、玻璃化转变温度与成份；	(436)
4、玻璃化转变温度与构型；	(438)
5、共聚物的玻璃化转变；	(438)
6、多相并用系统的玻璃化温度；	(440)
7、增塑剂的作用。	(444)
六、其他转变	(447)
七、导热性	(450)
文 献	(455)
第九章 力学性能通论	(452)
一、现象	(455)
二、内能—弹性；	(458)

1、基本参数；	(458)
2、结构影响。	(459)
三、熵—弹性；	(462)
1、现象；	(462)
2、表象热力学；	(466)
3、统计热力学；	(468)
4、弹性渗透压测定。	(473)
四、粘弹性；	(474)
1、基本原则；	(474)
2、松弛过程；	(476)
3、受阻过程；	(477)
4、联合过程；	(479)
5、动负荷。	(480)
五、变形过程；	(481)
1、拉伸实验；	(482)
2、屈服变形（细颈生成）；	(485)
3、硬度。	(487)
六、破坏；	(489)
1、概念和方法；	(489)
2、脆性破坏理论；	(490)
3、抗冲强度；	(493)
4、增强	(494)
5、塑化	(496)
6、应力龟裂；	(497)

7、耐久性	(498)
文 献	(501)
第十章 聚合物并用	(502)
一、两相聚合物并用的结构	(502)
1、连续相(基材)和分散相的性质	(503)
2、分散相颗粒之间和与基材之间相互作用特性及程度	(506)
3、分散相颗粒的尺寸	(510)
4、分散相颗粒的形状	(513)
二、并用聚合物力学性能的特点	(515)
1、并用系统性能的温度关系	(515)
2、变形性	(518)
3、两相系统的抗冲性能	(520)
4、聚合物并用的疲劳性能	(521)
5、两相并用性能的其他特点	(522)
6、聚合物间的使用相容性	(523)
文 献	(525)
II、胶粘基础	
前 言	
第一章 胶粘的应用	
一、胶粘(结)的优缺点	
二、应用领域	
1、非化学反应胶粘剂	

2、化学反应（交联）胶粘剂。·····	
---------------------	--

第二章 胶粘形成的原因和理论·····

一、胶粘剂与被粘体的相互作用：·····

- 1、大分子的作用：·····
- 2、化学键的生成。·····

二、胶粘接触的平衡态因素：·····

- 1、浸润接触角；·····
- 2、界面张力；·····
- 3、最大热力学胶粘功；·····
- 4、相容性。·····

三、胶粘接触形成的动态因素：·····

- 1、接触区的扩散；·····
- 2、成型条件对实际接触面积的影响。·····

四、胶粘理论进展概述：·····

- 1、以表面能为基础的吸附论；·····
- 2、弱界层（WBL）论；·····
- 3、扩散理论；·····
- 4、电子（静电）理论；·····
- 5、流变理论；·····
- 6、微观机械互锁论；·····
- 7、化学反应论；·····
- 8、分子理论。·····

第三章 胶结强度

一、胶结破坏特征:

1、破坏变形速度的影响;

2、破坏类型的分析。

二、表面处理:

1、清洗去垢;

2、活化;

3、防腐蚀作用。

三、胶粘层厚度的影响;

1、刚性胶结;

2、抗震胶结。

四、内应力;

1、原有应力的产生和作用;

2、热应力的影响。

五、温度依赖性:

1、物理状态的影响;

2、温度对胶粘层变形的作用;

3、低温。

六、胶粘膜性能的作用;

1、橡胶与帘线系统;

2、金属、塑料间的胶粘系统。

七、胶结变形的特点——局部变形;