

[乌克兰] Ю. С. 利帕托夫 主编

# 聚合物物理化学手册

第一卷

聚合物溶液与混合物的性质

[乌克兰] А. П. 涅斯捷罗夫 编

中国石化出版社

[乌克兰] Ю. С. 利帕托夫 主编

# 聚合物物理化学手册

第一卷 聚合物溶液与混合物的性质

[乌克兰] А. Е. 涅斯捷罗夫 编

闫家宾 张玉崑 译

金关泰 校

中国石化出版社

(京) 新登字 048 号

## 内 容 提 要

本卷包括测定聚合物和共聚物大分子分子量和尺寸所必需的数据, 关于分子力光学和电光学性质方面的概念, 偶极矩、聚合物溶剂和聚合物-聚合物热力学作用参数。列举了关于聚合物相间张力值和大类聚合物体系相容性的资料以及聚合物-聚合物和聚合物-溶剂混合物的相图。

本书适合于从事聚合物物理化学、塑料、橡胶、纤维、涂料、粘合剂、感光材料和其它聚合物材料以及各种复合材料的制造与加工方面的研究人员、工程技术人员和大专院校有关专业师生参考。

СПРАВОЧНИК ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ (В ТРЕХ ТОМАХ), Ю. С. ЛИПАТОВ (ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР), КИЕВ, НАУКОВА ДУМКА, 1984. ТОМ 1 СВОЙСТВА РАСТВОРОВ И СМЕСЕЙ ПОЛИМЕРОВ, А. Е. ЦЕСТЕРОВ, КИЕВ, НАУКОВА ДУМКА, 1984.

\*

### 聚合物物理化学手册

[乌克兰] Ю. С. 利帕托夫 主编 (三卷本)

第一卷 聚合物溶液与混合物的性质

[乌克兰] А. Е. 涅斯捷罗夫 编

闫家宾 张玉崑 译

金关泰 校

\*

中国石化出版社出版发行

(北京朝阳区太阳宫路甲1号 邮政编码: 100029)

煤炭工业出版社印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所经销

\*

850×1168 毫米 大 32 开本 16 印张 430 千字 印 1—2000

1995 年 2 月北京第 1 版 1995 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-80043-531-8/O·016 定价: 17.00 元

© (已取得中文版专有出版权)

## 中文版序

凡从事高分子材料合成、改性、加工和应用的研究工作者、生产工艺人员以及大专院校师生，无不需高分子物化方面的基础知识和各种数据资料。这不仅是因为从传统观点来看，需要了解研制出来的聚合物材料之结构与物理性能、机械性能之间的关系，而且还鉴于随着当代高分子分子设计的发展，要求按照既定性能确定高分子的结构，人为地合成出能够满足不同需要的高分子材料，达到“量体裁衣”的目的。

众所周知，高分子物理学是研究高分子结构与性能之间关系的一门科学，也是研究聚合物分子运动规律的科学。凡从事高分子物理研究的人员，经常需要查找与其工作有关的大量数据资料；而这些数据资料一般分散在各类专著及杂志中，或者它们在不断更新、充实，查阅起来无疑是一件非常费神的事，而编纂这类手册需要参阅、查找，乃至核实大量的文献资料，嗣后还要分门别类进行归纳、综合、整理，实非易事。如果没有多年的工作积累，以及认真、细致的研究，是断然不可能的。

目前展现在读者面前的由乌克兰学者编著的《聚合物物理化学手册》，共三卷，内容丰富，覆盖面大，编排得体，条理清楚，反映了当代聚合物科学的水平。数据资料这种信息是相对稳定的，在时观上受局限性较小；《手册》从着手翻译，到校订、出版、虽说付出了一些时间，但仍不失其明显的现实意义。

译者、校者的工作是细致、严谨的，他们遵循了中国化学会颁布的化合物命名法，同时，还努力贯彻执行了国家法定计量单位换算如有出入，宜以原单位为准。我认为本《手册》能介绍给中国读者，无疑是一件很有意义的事，完全值得肯定。

耄耋之年，愿作扶掖，是以为序。

唐毅庆

## 原 书 序 言

“业已十分明确，聚合物物理化学一方面是物理化学的一个独立分支，另一方面也是高分子化合物化学的一个独立分支。”——这是《聚合物化学手册》(Справочник по химии полимеров, Киев, Наук. думка, 1971, Ю. С. Липатов, А. Е. Нестеров, Т. М. Гриценко, Р. А. Веселовский) 序言中开始的第一句话，这本书是在原苏联出版的有关这一如此迅速发展的现代科学领域里的第一部参考书。而现在呈献给读者的是全新的《聚合物物理化学手册》，读者自然会提出这样一个问题：本手册是否是前版手册的修订版和补充版呢？

本手册的作者无疑是不能回答这个问题的。在聚合物化学这个领域中，10年来，在对研究对象的认识上，在概念上，在思想范畴上，均发生了巨大的变化。这些变化不仅反映在手册的内容上，而且在许多情况下还要反映在某些特性的数值上，因为这些特性本身的物理内容也有了一定的变化。作为最简单的例子，我们可以举出诸如与外界压力有关的玻璃化温度、与分子量有关的表面张力、与聚合物链柔顺性有关的自由体积以及其它许多特性值。相应函数关系的确立意味着对物理量本质的认识发生了变化，所以，对于已知的聚合物，其物理量的具体数值不可能与以往未考虑各种因素对物理量数值影响时所通用的数值一致。

另外，对热力学、结构、聚合物溶液性质的深入研究和对聚合物混合物所表现出的浓厚（取决于实际需要）兴趣等，所有这一切都导致了聚合物物理化学中新趋向的发展，以适应对聚合物材料和聚合物加工工艺的要求。为了能在这新发展的浩瀚海洋中（很遗憾，科学的发展规律就是如此——在不停地变化着）舵稳方向，非常需要反映聚合物物理化学各种问题现状的参考书。

自 1971 年以来的这段时间里，在世界范围的文献中，由 J. Brendrap 和 E. Immergut 编著的著名《聚合物物理化学手册》只再版过一次，其第一版是与《聚合物化学手册》同时完成的。

三卷本《聚合物物理化学手册》的读者应注意，本手册诸作者的目的是试图归纳、汇总文献中发表过的聚合物物理化学性质方面的资料，同时还考虑了上面已经述及的聚合物物理化学本身所发生的那些变化。与 1971 年出版的手册不同，本手册只包括表示聚合物物理化学性质特征的参考数据和辅助数据，而不涉及聚合物合成反应方面的那些资料。因为在聚合物合成领域中不象在物理特性研究领域那样，没有发生那样的变化和积累新的参考资料；另一方面，有如我们的实际经验所表明的那样，为数极少的专家对涉及单体或齐聚物性质方面资料的兴趣要高于对其物理性能数据的兴趣。如果对前者感兴趣的主要是合成材料的化学家，那么，后者不仅是对在研究机构，而且对在工厂实验室、企业等部门工作的从事聚合物材料研究人员，以及对在各种科技部门工作的所有专家都有重要意义。为此，确定了本《手册》的结构：第一卷介绍聚合物溶液和聚合物混合物的热力学性质；第二卷介绍聚合物在本体状态下的性质；第三卷则介绍聚合物链的结构及其特性。

在编写本《手册》时，作者主要选用最新、最可信的数据（数据之新旧可依据所引用的文献判断，可信性可根据作者对某些出版物中参数选择能力的评价）。手册中的实用数据均辅以正文说明，正文的有限篇幅决定了正文的内容仅限于对理解手册中物理量所必须的和对实际应用有可能性的资料。所以，自然不能象对待很多其它参考书那样，把手册用作该领域中的科普知识——这不能、也不可能是我们的任务，我们的首要任务是以最少文字性说明的表格形式最大限度地向读者提供参考资料，并能在实际的研究工作中或者技术性工作中利用这些数据（对于一般性的参考数据，请读者查阅第三卷中列出的涉及全书三卷中各个章节的有关论文目录及主要的定期出版物）。

手册的作者面临很大的困难，它涉及到聚合物的命名和参考资料的编写顺序。按资料的特点，对聚合物采取了不同的划分原则：按聚合物的种类（采用这种方法要观察物理特性随聚合物链组成的变化而变化的确切规律）和按字母的顺序（这是快速查找资料所必须的）。但是，在这种情况下，存在着命名方法的某些困难。众所周知，聚合物的名称常常是根据人们的习惯和喜用的方法确定，没有统一的规定。例子很多，当聚合物有几个通用名称时，我们常常采用最通用的。鉴于考虑这一问题具有原则性意义，所以，在第三卷中列出了国际理论与应用化学联合会(IUPAC)认可的高分子命名委员会制定的规整线型聚合物的命名方法及聚合物术语的基本定义。

聚合物的物理化学特性不同于其它有机化合物，不是在任何情况下都能严格通用的，因为它与分子量和分子量分布有关。在使用本《手册》时，必须考虑到聚合物的这一特点。

据我所见，《手册》之内容反映了当代聚合物科学的发展水平，因而可以利用它来解决现代的科学问题。只是，科学的领域是在不断迅速扩展的，问题及实际解决问题的范围在不断地变化。因此，参考资料和对聚合物特性的某些认识也都在不断地变化着。

热切地期望我们所选择和热衷的科学领域经过 15~20 年之后，自身的外貌将再次发生新的变化，彼时出版新的手册又将是十分必要的了，手册的编者将愉快的把这支接力棒传递给新的一代。

Ю. С. 利帕托夫

## 作者的话

编写《聚合物物理化学手册》第一卷的目的旨在向读者提供这种可能性：即不仅可以获得他们所感兴趣的聚合物特性的具体资料，而且还可以了解其测定方法的基本物理化学原则。因此，每一节都有相应的概括性文字叙述。在为评价聚合物的未知特性和必须了解溶剂性质的情况下，也介绍了相应的这方面的知识。

本卷由两章组成。第一章述及的是关于聚合物分子量的特性和均聚物在溶剂中的性质方面的资料。第二章的内容是关于聚合物混合物和聚合物合金之物理化学特性方面的资料，以及嵌段和接枝共聚物性质方面的数据，嵌段和接枝共聚物的特性类似于聚合物混合物和聚合物合金的特性。在本卷卷末列出了所引用的文献。

在由专著和评论性著作中选取数据的情况下，作者认为重复著作中使用的引文作为直接文献源是不合适的。基于同样的原因，我们没有介绍具有知识性的聚合物物理化学的基本原理，因为手册的读者对象是专家。手册中不包括生物化学家和生物物理学家感兴趣的关于生物聚合物性质方面的资料。

所有物理量的量值几乎都换算成了国际单位，只有那些换算成国际单位的换算系数不是整数的以及换算的准确性由近似值的程度决定的物理量除外。

作者意识到，手册难免有不足和错误之处，这些问题不但与高分子物质的各种物理量的相对性有关，而且也与某些特性对聚合物分子量分布的依赖性有关，作者将对指正这些错误的专家们致以诚挚的谢意。



# 目 录

<b>第一章 聚合物溶液的性质</b> .....	1
1.1 聚合物的溶解度和聚合物溶剂的基本种类 .....	1
各种聚合物溶剂的主要种类 .....	1
树脂和聚合物在各种溶剂中的溶解度 .....	5
1.2 聚合物的分级 .....	12
某些类型聚合物不同分级方法的应用实例 .....	14
1.3 聚合物的分子量特性及分子量的测定方法 .....	30
1.4 聚合物的分子量及其测定方法 .....	32
某些液晶的熔解热和冰点降低常数 .....	34
某些标准溶剂的 Rayleigh 常数 .....	34
某些溶剂的折光指数 .....	35
折光指数和密度相近溶剂的二元混合物 .....	40
某些聚合物的折光指数增量 .....	58
不同溶剂中聚苯乙烯分子量与折光指数增量和微分比容 的关系 .....	67
408K 下各种溶剂中聚乙烯的分子量与折光指数增量的关 系 .....	67
某些聚合物溶液折光指数增量的温度系数 .....	67
某些聚合物折光指数增量的色散方程系数 .....	68
测定渗透压用各种膜的选择性 .....	69
在高温下测定渗透压常用的渗透膜 .....	70
各种膜的渗透常数 .....	71
某些溶剂的沸点升高常数 .....	72
某些溶剂的冰点降低常数 .....	73
计算溶剂静压的修正系数 .....	76
各种聚合物的 $S_0 = K_s M^{1-b}$ 方程式的常数 .....	76
某些聚合物-溶剂体系 $D = K_D M^{-b}$ 方程式的系数 .....	85
各种聚合物的 $[\eta] = K_\eta M^a$ 方程式的参数 .....	88
聚合物在溶剂中的 $[\eta] = K_\eta M^a$ 方程式的参数 ( $a=0.5$ ) .....	120
1.5 大分子在溶液中的尺寸, 大分子的平衡刚性和动力学刚性 .....	128

各种结构整子的特征非对称现象和相对尺寸·····	130
聚合物在入射光不同偏振状态下的 $P(\theta)$ 值·····	131
散射角的三角函数·····	131
各种 $\alpha$ 值下的曲线 $P^{-1}(\theta)$ 及其初始切线的纵坐标以及它 们之间的比值·····	132
1.6 大分子的刚性参数, 这些参数与溶剂类型、分子量、温度、 二元溶剂组分热力学作用参数、链横断面积的关系·····	136
聚合物线团在溶液中的相对非干扰尺寸·····	137
聚合物线团在不同溶剂中的相对非干扰尺寸·····	141
聚苯乙烯大分子在混合溶剂中的非干扰尺寸·····	144
在“聚合物”溶剂中某些聚合物大分子的非干扰尺寸·····	145
聚 N-乙烯基咪唑大分子在不同溶剂中的非干扰尺寸·····	146
聚甲基丙烯酸-2-羟乙基酯大分子在不同溶剂中的非干扰尺 寸·····	146
聚合物的相对非干扰尺寸与混合溶剂各组分热力学作用 参数的关系·····	146
聚合物非干扰尺寸与分子量关系方程式 $(\bar{h}_0^2)^{1/2} = BM^{1/2}$ 中之常数 $B$ ·····	147
链的横截面积和线团的相对非干扰尺寸·····	151
聚合物分子的非干扰尺寸与温度的关系·····	152
某些聚合物的刚性参数·····	154
在非质子传递溶剂中聚苯并咪唑大分子的刚性参数·····	164
以不同方法测定的某些聚合物的平衡刚性·····	165
在不同溶剂中聚丙烯酸正烷基酯梳状大分子的刚性 参数 $A$ ·····	166
某些聚合物大分子的动力学刚性参数 $E'$ ·····	166
以中子散射法获得的聚苯乙烯在溶液和本体中大分子的 对比尺寸·····	166
1.7 大分子的偶极矩·····	167
无规立构聚合物大分子在 283K 的溶液中和高弹状态下的 均方偶极矩·····	167
梳状聚合物及其单体在 293K 甲苯中的偶极矩和对比 参数·····	168

1.8 大分子在溶液中的流体力学、动力学-光学和电光学性质 .....	159
某些聚合物大分子链段和单体链节的各向异性 .....	173
某些梳状聚合物在 Kuhn 链段中的单体链节数以及链段和 单体链节的各向异性 .....	175
分子线团形状的不对称性和按宏观状态效应实验值计算 的 Flory 系数 .....	175
在不同溶液中, $M=4.2 \times 10^6$ 的聚甲基丙烯酸甲酯级分的 分子线团的形状不对称性和按宏观状态实验值计算的 Flory 系数 .....	176
按液流中双折射数据和按流体力学数据确定的某些蛋白 质粒子的光学各向异性、形状的不对称性和尺寸 .....	176
聚甲基丙烯酸丁酯大分子在异丙醇中于不同温度下的特性 粘度、形状的双折射率、宏观状态的不对称性和各向异 性 .....	177
在乙酸丁酯中硝化纤维素分子形状的各向异性 .....	177
按粘度数据和动力学-光学数据确定的氮的取代度为 2.75% 和 13.4% 硝化纤维素分子的几何参数和光学参数 .....	177
在不同溶剂中根据光弹性能确定的天然橡胶链段中的微观 状态的各向异性和单体链节数 .....	178
聚 L-谷氨酸- $\gamma$ -苄酯 ( $M=1.6 \times 10^5$ , $[\eta] = 2.9 \times 100 \text{cm}^3/\text{g}$ ) 在同甲苯酚溶液中于 293K 时的双折射率和粘度 .....	178
聚合物在不同温度时的特性常数、流体力学常数和光学 常数 .....	178
聚丙烯酸级分在二噁烷中于非离子化状态下 (303K) 溶 液的动力学-光学参数 .....	179
聚甲基丙烯酸级分的溶液在 0.012mol/L 非离子化和离子化状态 下的动力学-光学参数 .....	179
在水溶液中聚乙烯基氯化吡啶的各向异性 .....	179
芳香族聚合物的动力学-光学常数和链的刚性参数 .....	179
甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯接枝共聚物的组成及链段的各向 异性 .....	180
各种聚合物侧基基团的平面与分子链形成的角度 .....	180
纤维素酯类在二噁烷中于 293K 时的流体力学、动力学-光	

学 and 电光学特性 .....	181
梯形聚苯基硅氧烷的电光学性质 .....	182
基于 1, 1-二-4-羟苯基环己烷之聚碳酸酯的流体力学 和光学性质 .....	182
具有螺环梯形结构大分子聚苯基异丁基硅氧烷的电光学性 质 .....	183
$\left[ \begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{—CH—} \\   \\ \text{CH}_3\text{—Si—CH}_3 \\   \\ \text{R} \end{array} \right]_n$ 型聚有机硅氧烷在不同溶剂中的 流体力学和光学性质 .....	183
异氰酸酯的动力学-光学和电光学性质 .....	184
聚对甲苯基马来酰亚胺在溴仿中的流体力学和动力学-光学 特性 .....	184
三丁酸纤维素在不同溶剂中的流体力学和光学特性 .....	184
聚环己酰胺、聚己内酰胺及其共聚物在 96% 硫酸中的流体 力学和动力学-光学特性 .....	185
聚丁基乙烯基溴化吡啶在不同溶剂中的动力学-光学性质 .....	185
环状线型聚苯基硅氧烷和环线型聚 3-甲基-1-丁烯倍半硅 氧烷的动力学-光学特性 .....	186
十六烷基羟基苯甲酸和己基羟基苯甲酸酯类的流体力学、 动力学-光学和电光学性质 .....	186
甲基丙烯酸苯乙烯甲酯接枝均聚物系列的流体力学和光学 特性 .....	187
1.9 聚合物的旋光度 .....	187
某些单体、聚合物及其典型化合物的光偏振平面的比旋 光度 .....	189
聚 $\alpha$ -异丁基-L-天冬氨酸酯在不同溶剂中的 Moffit-Yinqe 方程式系数 .....	200
1.10 聚合物溶液的热力学性质 .....	200
1.10.1 $\Theta$ 溶剂与 $\Theta$ 温度 .....	201
某些聚合物的 $\Theta$ 溶剂和 $\Theta$ 温度 .....	201
几种梳状聚合物的 $\Theta$ 温度 .....	205

某些聚合物与正链烷混合的下临界混合温度和溶剂 的下临界混合温度 $T_c$ 之比 .....	206
聚二甲基硅氧烷与低分子同系物混合的下临界混合 温度及同系物下临界混合温度对 $T_c$ 之比 .....	206
某些聚合物-溶剂体系的下临界混合温度 .....	207
聚苯乙烯级分与不同溶剂的混合临界温度 .....	208
1.10.2 溶解和稀释的积分热和微分热 .....	208
聚合物和加氢单体的溶解热 (298K) .....	209
某些聚合物的溶解和溶胀积分热 (298K) .....	210
聚氯乙烯在四氢呋喃中 (303K) 的溶解热 .....	211
聚氯乙烯在环己酮中 (303K) 的溶解热 .....	212
聚环氧乙烷在不同溶剂中 (303K) 的混合热和 熔解热 .....	213
聚丙烯和聚乙烯在四氢化萘和 $\alpha$ -氯萘中的溶解热 .....	214
某些聚合物的稀释熵和稀释热 .....	215
聚氯乙烯在不同溶剂中 (303K) 溶液的稀释热 .....	217
聚环氧乙烷在不同溶剂中 (303K) 溶液的稀释热 .....	218
各种烃在聚甲基丙烯酸甲酯和聚苯乙烯中的偏摩尔 混合热和偏摩尔溶解热 .....	219
聚二甲基硅氧烷与某些链烷混合的“残余”偏自由能 ...	220
某些链烷烃在聚二甲基硅氧烷中的溶液稀释热和偏摩尔 残余热容量 .....	221
聚苯乙烯-乙酸乙酯体系在 303K 温度时的稀释热和 它们相互作用的焓参数 .....	222
无规立构聚苯乙烯-乙酸乙酯体系相互作用的焓参数 ( $\chi_H = \chi_1 + \chi_2 \varphi_2$ ) 的浓度关系 (303K) .....	222
聚环氧丙烷-苯和聚环氧乙烷-苯体系的混合热力 学参数 .....	223
环氧乙烷齐聚物与不同溶剂热力学作用的焓参数 ( $\chi_H = \chi_1 + \chi_2 \varphi_2$ ) .....	223
具有线型和支链型烷烃的某些聚合物的混合热和 接触作用参数 $X_{12}$ .....	224
1.10.3 聚合物溶液的第二维利系数 .....	225

	方程式 $A_2 = CM^2$ 的参数 .....	227
	某些聚合物-溶剂体系第二维利系数的焓分量和熵分量 .....	228
1.10.4	聚合物和溶剂的溶解度参数 .....	229
	不同基团和不同结构特性的摩尔引力常数 .....	234
	某些聚合物在不同溶剂中的摩尔内聚能 .....	234
	各种聚合物的溶解度参数 .....	235
	某些聚合物的三维溶解度参数 .....	237
	溶剂的三维溶解度参数 .....	238
	各种增塑剂的溶解度参数 .....	240
1.10.5	热力学作用参数 .....	241
	某些聚合物-溶剂体系的 Prigogin-Patterson 方程式参数 .....	244
	某些溶剂的状态方程式参数 .....	246
	某些酮类和八甲基环四硅氧烷的状态方程式参数 .....	248
	某些齐聚物的状态方程式参数 .....	248
	某些聚合物的状态方程式参数 .....	249
	聚二甲基硅氧烷在不同温度时的状态方程式 .....	250
	聚合物体积膨胀系数 .....	250
	使用不同溶剂的某些聚合物根据蒸汽压 (I) 和反相气体色谱 (I) 法获得的热力学作用参数 .....	260
	低分子物质混合组分的热力学作用参数 .....	261
	某些烷烃与 2, 6, 10, 15, 19, 23-六甲基二十四烷接触作用参数 $X_{12}$ 的平均值 .....	263
	含有对苯二甲酸二辛酯的某些溶剂的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	264
	脂族和芳族酯类与甲苯混合时焓和过剩体积的变化量和接触作用参数 $X_{12}$ 的值 .....	264
	某些溶剂与二十烷在 333K 和 348K 下的热力学作用参数 .....	265
	某些聚合物-溶剂体系的接触作用参数 $X_{12}$ .....	265
	某些聚合物-溶剂体系热力学作用参数 $\chi_1$ .....	267
	丁基橡胶在低温区内热力学作用参数 $\chi_1$ .....	268

聚 $\epsilon$ -己内酯 ( $M_n = 1.55 \times 10^5$ ) 与不同溶剂的热力学作用参数 .....	269
天然橡胶与各种溶剂在 $M > 1 \times 10^5$ 、 $T < 323\text{K}$ 条件下的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	269
天然橡胶与不同溶剂的热力学作用参数 .....	270
聚乙酸乙烯酯与各种溶剂的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	271
不同溶剂与聚乙烯基甲基醚 ( $M_n = 1 \times 10^4$ ) 在 298K 下的热力学作用参数 .....	271
不同溶剂中聚氯乙烯溶液的热力学作用参数 .....	272
聚氯乙烯与各种溶剂的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	273
聚氯乙烯溶液的热力学作用参数 $\chi_1 = \alpha - \beta/RT$ 与温度的依赖关系 .....	275
某些溶剂与聚氯乙烯在不同温度时的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	275
聚二甲基硅氧烷与不同溶剂在分子量和低温区内的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	275
聚二甲基硅氧烷 ( $M = 8.0 \times 10^4$ ) 与某些溶剂在不同温度时的热力学作用参数 $\chi_1$ 与浓度的依赖关系 .....	276
聚二甲基硅氧烷与某些溶剂在不同温度下的热力学作用参数 .....	276
聚二甲基硅氧烷 ( $M = 8.0 \times 10^4$ ) 与酮的混合物在无限稀释条件下时的接触作用参数和混合热 .....	277
聚 2,6-二甲基-1,4-亚苯基醚与甲苯的混合物在不同温度和熔点时的热力学作用参数 .....	277
聚二乙基硅氧烷与某些溶剂在不同温度时的热力学作用参数 .....	278
聚异丁烯与各种溶剂在 $M > 1 \times 10^5$ 、 $T < 323\text{K}$ 范围内的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	278
聚异丁烯 ( $M = 1.44 \times 10^5$ ) 与正戊烷组成的溶液在不同温度时的热力学作用参数 $\chi_1$ 与聚合物体积分数的关系 .....	279
聚甲基丙烯酸甲酯与不同溶剂的热力学作用参数 .....	279
聚甲基丙烯酸甲酯与不同溶剂在 $M > 1 \times 10^5$ 、 $T <$	

323K 条件下的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	280
某些溶剂与聚甲基丙烯酸甲酯在不同温度时的热力学 作用参数 $\chi_1$ .....	280
聚丙烯与各种溶剂在 $T < 323\text{K}$ 范围内的热力学作用参 数 $\chi_1$ .....	281
聚苯乙烯在低温区内的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	281
各种溶剂与聚苯乙烯 ( $M_n = 6 \times 10^5$ ) 于 298K 下的 热力学作用参数 .....	282
某些溶剂与聚苯乙烯在不同温度下的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	283
聚苯乙烯-环己烷体系在不同温度下的热力学作用 参数 .....	284
聚苯乙烯与不同溶剂的热力学作用参数 $\chi_1$ 与分子量的 关系 .....	286
聚苯乙烯-甲乙酮在不同温度下热力学作用参数与浓度 的依赖性 .....	286
聚砜 ( $M_n = 4 \times 10^5$ ) 与各种溶剂的热力学作用参数 .....	286
聚对氯苯乙烯与各种溶剂在 303K 温度下的热力学 作用参数 .....	287
纤维素衍生物与各种溶剂在 $T < 323\text{K}$ 范围内的热力学 作用参数 $\chi_1$ .....	287
聚乙烯与各种溶剂的热力学作用参数 $\chi_1$ .....	288
高、低密度聚乙烯与各种溶剂在不同温度下的热力学 作用参数 $\chi_1$ .....	289
各种溶剂与聚甲基丙烯酸乙酯的溶解热和热力学作用 参数 $\chi_1$ .....	290
乙丙橡胶与不同溶剂在 $T < 323\text{K}$ 范围内的热力学作用 参数 $\chi_1$ .....	290
某些聚合物-溶剂体系的内聚能密度差、前临界区分子 线团的相对尺寸和在溶液中分子间力的作用半径 .....	291
<b>第二章 共聚物、聚合物的混合物和聚合物合金</b> .....	292
2.1 共聚物大分子的分子量和尺寸的测定方法 .....	292
某些共聚物和聚合物混合物的折光指数增量 .....	295



丁二烯-苯乙烯共聚物在不同溶剂中的折光指数增量 .....	301
聚二烷基衣康酸共聚物在 $T=293\text{K}$ 、 $\lambda=546\text{nm}$ 时的折光指 数增量 .....	302
聚甲基丙烯酸甲酯与聚丙烯酸乙酯的混合物和甲基丙烯 酸甲酯-丙烯酸乙酯共聚物在 $298\text{K}$ ( $\lambda=546\text{nm}$ ) 下不 同溶剂中的折光指数增量 .....	303
共聚物 $[\eta] = K_p M^a$ 方程式参数 .....	303
苯乙烯-对甲氧基苯乙烯共聚物的 Mark-Kuhn-Houwink 方程式参数 .....	309
苯乙烯-对甲氧基苯乙烯共聚物的 $\Theta$ 温度和 Mark-Kuhn- Houwink 方程式参数 .....	309
苯乙烯-对氯苯乙烯 $A_m B_n$ 、 $A_m$ 和 $B_m A_n B_m$ 型共聚物在不 同溶剂中的 Mark-Kuhn-Houwink 方程式参数 .....	309
乙烯基醚和马来酸衍生物的某些共聚物在 $298\text{K}$ 下的 Mark-Kuhn-Houwink 常数 .....	310
某些共聚物的相对非干扰尺寸 .....	310
2.2 共聚物及聚合物的混合物的玻璃化温度和熔点 .....	313
共聚物和聚合物混合物的玻璃化温度 .....	315
碳酸酯与含羟基弹性体共聚物的玻璃化温度 .....	324
苯乙烯和甲基丙烯酸[80:20(mol), 共聚物的 $M_n=7.8 \times 10^4$ ] 共聚物钠盐的玻璃化温度 .....	325
乙烯丙烯三元共聚物的玻璃化温度 .....	325
共聚物和聚合物混合物的熔点和其它热力学特性 .....	326
丙烯与不同单体接枝共聚物的熔点 .....	327
丙烯酸正十八烷酯-丙烯酸乙酯-丙烯腈共聚物的玻璃化 温度 .....	328
硬脂酸乙烯酯-氯乙烯和硬脂酸乙烯酯-乙酸乙烯酯-氯乙烯 共聚物的玻璃化温度 .....	329
$[-\text{NP}(\text{OCH}_2\text{CF}_3)_{2-x}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_5)_x-]_n$ 型共聚磷嗪中 的转变温度 .....	331
聚 2-氯氰尿酸酯接枝共聚物的转变温度 .....	331
尼龙 66 和尼龙 610 与聚苯二甲酸亚己酯(尼龙 6T) 共聚物 的熔点 .....	331