第一图书网, tushu007.com

<<高分子流变学基础>>

图书基本信息

书名：<<高分子流变学基础>>

13位ISBN编号：9787122045652

10位ISBN编号：712204565X

出版时间：2009-6

出版时间：化学工业出版社

作者：史铁钧，吴德峰　编

页数：120

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：http://www.tushu007.com

前言

高分子流变学是高分子材料及工程专业的必修课。
本教材在高分子化学、高分子合成工艺原理、高分子物理以及工程力学等课程的基础上，着重介绍流变学的基本原理和高分子材料流动与变形的基本行为，努力阐明高分子材料流动变形行为与经典黏性体和弹性体之间的不同之处，深入讨论剪切作用、温度、压力、结构和时间等因素对高分子流变性质的影响，并介绍流变学的测试原理和基本研究方法。
进一步为高分子材料及其制品的设计优化、加工工艺和加工设备的选择改进提供必要的理论依据。
本教材是面向化学化工、高分子材料专业本科生学习流变学的教学用书，也可作为研究生的教学参考书。
但它并非是一本流变学的专著，不可能涉及流变学的全部内容。
由于流变学学科交叉的特点，本书力求深入浅出地讲清楚流变学最基本的理论问题，尽可能的避免烦琐的数学推导，减少读者望而生畏的情绪，使学生学会用流变学的基本原理来分析高分子材料的流变行为，提高解决问题的能力，同时为进一步学习打下必要的基础。
本书共分为7章：绪论、流变学的基本概念、高分子流体的流变模型、高分子流体的流动分析、高分子流体流动的影响因素、流变仪的基本原理及应用和流动运动方程及应用。
第1章“绪论”在介绍了流变学发展简史的基础上，明确了流变学的研究方法及对物质的科学定义。
因此在第2章“流变学的基本概念”中，首先描述了材料发生各种变形或流动时涉及的一些基本物理量如应力、应变和应变速率以及彼此在简单流变过程中的数学关系，使读者能够对广义的流动与变形的基本力学行为有所认识；第3章“高分子流体的流变模型”则从基本的本构关系出发，介绍了高分子流体典型的流变行为，如剪切变稀、剪切增稠、塑性流动、触变性、黏弹性等，使学习者能够认识到高分子流体流动与变形的复杂性；然后结合加工成型，在第4章“高分子流体的流动分析”中重点分析了高分子流体在圆管中的压力流动，并介绍了其他一些常见的简单流动，明确了加工过程中宏观物理量如压力、转速（转矩）、流速等与高分子流体黏度间的数学关系；在此基础上，在第5章“高分子流体流动的影响因素”中，进一步分析了高分子结构、形态、加工温度、压力等因素对高分子流体流动的影响，让学习者能够清楚即便是简单流动，但对于高分子流体来说，其影响因素也是复杂的；而要明确这些影响因素与高分子流变行为间的定性和定量的关系，则必须利用测黏仪器通过具体的测黏方法来获得流动与变形过程中的黏度、模量等基本的力学响应，这就是第6章“流变仪的基本原理及应用”的主要内容；最后，第7章“流动运动方程及应用”介绍了流体动力学的三大基础方程，即连续性方程、运动方程和能量方程。
然后在这些知识的基础上，结合成型加工实际，从物料输运的角度出发，以流变学理论分析了混炼、挤出成型、注射成型等几类常见的高分子成型过程。
作者在讲授流变学课程近20年的基础上，又进行了一段时间流变学研究，体会颇多。
通过对本教材的编写，觉得有必要好好总结一下对流变学的认识。
流变学教材应该有两项重要任务：一是能为高分子工程提供有效的计算方法，二是能够说清楚流变的本质。
对于高分子流变学来说，主要要说清楚黏性、弹性和黏弹性的物理本质。
就这一点来说，这些物理本质实际上都是高分子物理的基础问题。
基于以上考虑，才形成了本教材的章节，即多年从事流变学教学的内容。
除了阐明教材的内容外，如何理解和认识流变学对于提高学生学习流变学的兴趣是非常重要的。
因此，不仅需要一本令人满意的教材，还要有比较生动的讲授方法。
否则多数学生还是会觉得流变学是一门较难掌握的课程。
在本书的编写过程中，得到了合肥工业大学学校和教务处领导的大力支持，在此特别表示感谢。
同时，也要感谢吴德峰博士为本书的成稿付出了辛勤劳动。
本书参考了不少流变学的教材和专著，在此一并感谢这些精深学术造诣的流变学专家和学者。
最后还要感谢我的老师吴大诚教授，我对流变学的认识及对流变学略有研究是从听吴大诚教授的流变学课程开始的。

第一图书网, tushu007.com

限于作者水平，以及流变学涉及的概念、公式和数字非常繁多，疏漏和错误之处在所难免，敬请同行和读者批评指正。
史铁钧2008年10月于合肥工业大学

内容概要

本书是一本普通高等教育“十一五”国家级规划教材。
本书是在高分子化学、高分子合成工艺原理、高分子物理以及工程力学等课程的基础上，着重介绍流变学的基本原理和高分子材料流动与变形的基本行为，努力阐明高分子材料流动变形行为与经典黏性体和弹性体之间的不同，深入讨论剪切作用、温度、压力、结构和时间等因素对高分子流变性质的影响，并介绍了流变物质的测试原理和基本研究方法。
进一步为高分子材料及其制品的设计优化、加工工艺和加工设备的选择改进提供必要的理论依据。
本书共分为7章，分别是：绪论、流变学的基本概念、高分子流体的流变模型、高分子流体的流动分析、高分子流体流动的影响因素、流变仪的基本原理及应用以及流动运动方程及应用。
　本教材是面向化学化工、高分子材料专业本科生学习流变学的教学用书，也可作为研究生的教学参考书。

第一图书网, tushu007.com

<<高分子流变学基础>>

书籍目录

第1章 绪论 1.1 流变学的历史和现状 1.2 流变学的研究对象和方法 1.2.1 流变学关于物质的定义 1.2.2 流变学的研究方法 1.2.3 流变学关于高分子的定义 1.3 高分子材料典型的流变行为 1.4 流变学在高分子材料加工中的应用 第2章 流变学的基本概念 2.1 流体形变的基本类型 2.1.1 拉伸和单向膨胀 2.1.2 各向同性的压缩和膨胀 2.1.3 简单剪切和简单剪切流 2.2 标量、矢量和笛卡儿张量的定义 2.2.1 标量、矢量、张量的物理定义 2.2.2 标量、矢量、张量的数学定义 2.2.3 张量的运算 2.2.4 张量的重要特性 2.3 应力张量和应变张量 2.3.1 应力张量 2.3.2 应变张量 2.3.3 应变速率张量 2.4 本构方程和材料函数 第3章 高分子流体的流变模型 3.1 牛顿流体模型 3.2 广义牛顿流体 3.3 幂律流体模型 3.3.1 幂律流体 3.3.2 假塑性流体 3.3.3 胀塑性流体 3.4 宾汉塑性流体模型 3.5 触变性流体 3.6 震凝性流体 3.7 黏弹性流体 3.7.1 弹性参数 3.7.2 黏弹性模型 3.7.3 高分子流体的黏弹行为 第4章 高分子流体的流动分析 4.1 高分子流体在圆管中的流动 4.1.1 幂律流体在长圆管中压力流动 4.1.2 宾汉流体在长圆管中压力流动 4.2 平行板间的压力流动 4.3 平行板间的拖曳流动 4.4 环形圆管中的压力流动 4.5 环形圆管中的拖曳流动 第5章 高分子流体流动的影响因素 5.1 剪切速率对黏度的影响 5.2 分子量对黏度的影响 5.2.1 黏度的分子量依赖性 5.2.2 黏度的分子量分布依赖性 5.2.3 动态流变性质的分子量依赖性 5.3 分子形状对黏度的影响 5.3.1 支化 5.3.2 其他结构因素 5.4 黏度的时间依赖性 5.5 压力对黏度的影响 5.6 温度对黏度的影响 5.6.1 黏度?温度之间的函数关系 5.6.2 流动活化能 5.6.3 影响流动活化能的因素 5.6.4 黏度?温度的其他经验方程 5.6.5 温度依赖性总曲线 第6章 流变仪的基本原理及应用 6.1 毛细管流变仪 6.1.1 基本结构 6.1.2 完全发展区的流场分析 6.1.3 入口压力降的典型应用 6.1.4 出口区的流动行为 6.1.5 测试方法 6.1.6 基本应用 6.1.7 毛细流变仪测黏数据处理 6.2 旋转流变仪 6.2.1 基本结构 6.2.2 锥板 6.2.3 平行板 6.2.4 同轴圆筒 6.2.5 测量系统的选择 6.2.6 测量模式的选择 6.2.7 具体应用 6.3 转矩流变仪 6.3.1 基本结构 6.3.2 基本原理 6.3.3 基本应用 第7章 流体的运动方程及应用 7.1 连续方程 7.2 动量方程 7.3 能量方程 7.4 加工过程的数学分析 7.4.1 挤出成型 7.4.2 注射成型 7.4.3 压延成型 参考文献

章节摘录

插图：第1章 绪论1.1　流变学的历史和现状多数的教材中都将流变学定义为研究材料流动和变形的科学。
这样的定义并没有考虑到材料流动的差异性和变形的差异性，也没有限定材料的本征特性，所以上述的定义是广义的，范围非常大。
因此，高分子流变学也就可以定义为研究高分子材料流动和变形的科学。
流变学的早期发展来源于人类的生产活动，并体现在人类思想史的发展上。
早在上古时期，我们的祖先就通过自己的聪明智慧积累了一些关于物质流动和变形的知识并在实践活动中得到应用。
例如公元前1500年，古埃及人发明了一种“水钟”，它与陶制沙漏相似，用以测定容器内水层高度与时间的关系以及温度对流体黏度的影响，而实际上沙漏本身其实就是流变学最为古老、经典的应用实例之一。
在计时的过程中，沙粒由于自重在不断的．流动着，而其流速也随自重的变化而变化，这样不断变化着的流动与时间之间的关系正是古人流变学的思想在实践活动中的体现。
类似的例子还有很多，比如我国的《墨经》中记载，早在2000多年前我们的祖先就已经将流变学的知识应用在农田灌溉、河道分流、防洪治汛等方面。
正是这些流变学知识在实践中的不断应用，反过来又进一步促进了人类对流变学思想理解的深化。
公元前六世纪，古希腊哲学家赫拉克里的名言“万物皆流(Everything willflow)”在人类社会中广为流传。
我国古代思想家孔子也有类似的名言：“逝者如斯夫，不舍昼夜！
”这些将事物看做是运动变化的思想，实际上就是流变学中关于材料性质认识论的萌芽。
5.5压力对黏度的影响压力之所以会对高分子黏度产生很大影响，是因为高分子中存在大量的自由体积。
自由体积理论最早是由Fox和Flory提出。
他们认为高分子中，其体积由两部分组成：一部分是被分子占据的体积，称已占的体积；另一部分是未占据的自由体积。
正是这些自由体积的存在，长分子链的化学键才能够内旋转。
所以高分子流体与小分子不同是可压缩液体，其体积模量约为10sN／m2。
在加工温度下的压缩性比普通低分子液体大得多。
一般情况下，聚合物熔体的加工压力多为10。
～10’Pa（10～lOOatm），体积压缩量约小于1%。
注塑加工所用的加工压力可达10。
Pa（1000atm）以上，流体会出现明显的体积压缩。
体积压缩必然引起自由体积减小，使高分子流体流动性降低、黏度增加，注塑大型的、形状复杂的或壁厚不均匀的高分子制品，比如汽车水箱、大型家电外壳等，就需要很高的压力。
在生产上可能会出现这样的情况：某种高分子在普通压力范围内可以加工成型，但当压力过大时，黏度太高，材料变硬，从而使加工成型困难甚至不能成型。
所以在没有可靠依据的情况下，不能将低压下的流变数据任意外推到高压下应用。
因此，研究黏性流动与压力的关系对高分子材料的注射成型极为重要。
研究者们在测定了在恒压下黏度随温度的变化（a叩／aT）p和恒温下黏度随压力的变化（a7／a户）T后发现，如果以1g田分别对压力和温度作图时，黏度梯度都是线性函数。
这表明可以通过一个系数（AT／Ap）。
把压力对黏度的影响与温度的影响联系起来。
该系数近似等于常数，所以压力增加Ap无疑与温度下降△T是等效的。
实验证明，该系数几乎与高分子的分子量、种类和结构无关。

第一图书网, tushu007.com

第一图书网, tushu007.com

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:http://www.tushu007.com