

纺织纤维成为系列学科的历史并不太长，但它对化学纤维、纺织、染整工业的技术进步起到了极大的推进作用。尤其是 20 世纪 30 年代科学家对纤维素结构的成功解剖，不仅为化学纤维工业的发展奠定了坚实的基础，而且对染整基础理论的产生和发展起到了重大的作用。

染整加工的基本对象是纺织纤维及由纺织纤维形成的织物。它是通过物理的、化学的或两者兼有的方法改善或赋予其性能的加工过程。因此，熟悉和掌握纺织纤维的基本性质，对染整工作者来说是十分重要的。

一、纺织纤维的含义

人们在日常生活中，每时每刻都要接触到各种不同用途的织物，组成这些织物的原料，就是纺织纤维。

所谓纺织纤维(以下简称“纤维”)，指的是长度远大于直径(一般长度与直径之比大于 1000)，并且具有一定柔韧性的物质。通常，纤维的长度用 mm、cm、m 表示，而直径一般用 μm 表示。根据长度不同，可将纤维分为短纤和长丝。短纤的长度较小，例如棉的长度在 30 ~ 40 mm 亚麻的长度在 11 ~ 38 mm 山羊绒的长度在 30 ~ 40 mm 等。化学纤维的长度由于可以调节，因而可以制成不同的长度。如果长度在 30 ~ 40 mm 左右，称为仿棉型纤维；长度在 75 mm 左右的称为仿毛型纤维；长度在 51 ~ 75 mm 之间的称为中长纤维；丝的长度一般在几十米以上。

自然界中存在着许多种类的纤维,但这些纤维并不是都能用于纺织加工,因为纤维形成织物需要一系列的化学和物理机械加工过程,而且人们在使用这些织物时,也需要织物具有一定的服用性能。因此,为满足纺织加工的要求和人们对织物使用性能的要求,纺织纤维必须具备一定的性能。

二、纺织纤维的性能

凡是能用于纺织的纤维称为纺织纤维。纺织纤维应具备以下性能。

1. 物理——机械性能

(1)长度 纤维的长度在 10 mm 以上才具有纺织价值。如长度过短,则可纺性差,只能用作造纸或再生纤维的原料。

(2)机械性能:纺织纤维在加工及使用过程中,经常受到外力的拉伸、揉搓、摩擦等作用,因此,纺织纤维必须具备一定的强度、延伸性、弹性等物理机械性能。

(3)热性能:纺织纤维对热应具有一定的稳定性,以保证纤维在使用及加工过程中遇高温不分解,遇低温不僵硬。

另外,纺织纤维还应具有一定的光泽、吸湿性、柔软性等性能,以保证穿着使用过程中的舒适性。

2. 化学性能 任何纤维或坯布都要经过染整加工才能成为具有使用价值的纺织产品,而在染整加工中,纤维或坯布要经受许多化学加工过程,经常接触水、化学品(如酸、碱、氧化剂、还原剂等)、染料和助剂等。所以,纺织纤维必须具备一定的耐水性、化学稳定性和可染性,以保证正常加工的需要。

除此之外,纺织纤维还应具有耐日晒、耐紫外线、耐气候等性能。

三、纺织纤维的分类

纺织工业目前使用的纤维种类很多,但纺织纤维按其来源分只有两大类 天然纤维和化学纤维。天然纤维包括植物纤维(如棉、麻

等)、动物纤维(如蚕丝、羊毛等)和矿物纤维(如石棉);化学纤维又分为再生纤维(如天丝、粘胶、大豆纤维等)和合成纤维(如涤纶、锦纶、腈纶等)。

四、纤维细度的表示方法

纤维的细度,指纤维的粗细程度。

对纺织纤维而言,长度和细度是衡量纤维品质的两个重要指标,它们与纺织加工和纺织品质有着密切关系。由于各种纤维的长度差异较大,因此在实际生产中,一般将细度指标作为衡量纤维品质的主要指标。

纤维细度对纺织加工和织物的使用性能有很大的影响。在纺织加工过程中,纤维越细形成的纱线强度越大,纱条越均匀,越有利于纺纱、织布的进行。对织物的使用性能,细度也有很大的影响。例如粗纤维由于抗弯强度大,形成的织物较为硬挺;而细纤维形成的织物柔软、悬垂性好。另外,细度还会影响织物的光泽。

衡量纤维细度有两种指标:直接指标和间接指标。直接指标采用测定纤维直径的方法评定纤维细度,其单位是 μm 或 mm 。但用直径表示细度时,纤维的截面必须接近于圆形。由于纤维截面都呈不规则的几何形状,所以实际生产中一般不采用直接指标,而是采用间接指标来表示细度。

间接指标是指利用纤维或纱线长度和重量间的关系来表示细度的指标。由于测试简单、方便,在实际生产中被广泛应用。

常用衡量纤维细度的指标有线密度和支数两种。对于线密度,我国法定计量单位是 tex 。但由于历史原因,支数制在生产中也经常被采用。

1. 线密度 线密度是按照国际标准制定的,符号为 T_t 。它是指在公定回潮率时,1000 m 长的纤维或纱线的重量克数。单位名称为特克斯(tex),简称特,即 $1 \text{ tex} = 1 \text{ g/km}$ 。其计算式为:

$$T_t = 1000 \times \frac{G}{L}$$

式中： T_t ——纤维或纱线的线密度，tex；

G ——纤维或纱线的重量，g；

L ——纤维或纱线的长度，m。

如 1000 m 长的纱线重 30 g，称之为 30 tex。

由于纤维较细，用特表示时数值较小，也可用分特（dtex）表示，1 tex = 10 dtex。

过去，特别在丝绸业和化纤业中也常用旦尼尔（旦）作线密度单位，但它们不是我国的法定计量单位。它是指在公定回潮率时，9000m 长度纱线的重量克数。其计算式为：

$$N_d = 9000 \times \frac{G}{L}$$

如丝长 9000 m 重 22 g，称之为 22 旦。

天然纤维中的生丝是由多根茧丝并合而成，因各粒茧丝的粗细稍有差异，生丝的旦数常用两个限度数字来表示。如 22/24 旦，表示其中有 22 ~ 24 旦之间的差异。

线密度是定长制测定纤维细度的方法。它们的数值越大，表示纤维或纱线越粗，反之，纤维或纱线越细。

2. 公制支数（公支 N_m ）公制支数也是非法定计量单位。它是指在公定回潮率时，单位重量（g）的纤维或纱线所具有的长度（m）。单位名称为公支，符号 N_m 。其计算式为：

$$N_m = \frac{L}{G}$$

如 1 g 重的纱线长 52 m，称为公制 52 支纱。对于合股线，用 52/2 支表示 52 支双股，8.5/4 支表示 8.5 支 4 股线。

过去毛纱、麻纱和绢纺纱的粗细多用公支表示。

这是一种定重制的细度表示方法。它的数值越大，表示纤维或纱线越细，反之则越粗。

由于旦尼尔和公制支数都是非法定计量单位，今后不应单独使用。它们与 tex 之间的换算关系如下：

$$1 \text{ tex} = 9 \text{ 旦}$$
$$Tt / \text{tex} = \frac{1000}{N_m / \text{公支}}$$

回顾纤维材料科学的发展过程，人类对纤维的认识是从天然纤维开始的。几千年前人类就应用毛、麻和蚕丝作为御寒保暖的服装材料，几百年前人类通过种植棉花，推动了纺织业的发展。随着社会的不断进步，人类对纤维材料的需求愈来愈大，化学纤维的出现，特别是合成纤维问世以来，不但满足了人们对纤维的需求，也使人们对纤维材料科学的认识有了新的提高。近十几年来出现了许多新型纤维，如彩色棉、天丝、碳纤维、高收缩纤维、光导纤维、生物降解纤维、阻燃纤维、香味纤维、大豆纤维等等。这些新型纤维的出现，不仅增加了纺织产品的新颖性、功能性和舒适性，也使纤维材料的应用更加广泛。

第二章

高分子化合物的基础知识

在自然界中,普遍存在着高分子(又称大分子)物。它与人们的日常生活有着密切的联系。可以说,人的衣食住行都离不开高分子物。例如,人们穿的衣服、吃的食物……都是高分子物。甚至就连人体本身也是由许多高分子物组成的。人们熟知的橡胶、塑料、纤维就是合成高分子材料的三大形态。因此,高分子化合物的应用是十分广泛的。

因为纺织纤维都是高分子化合物,所以要深入了解纤维的结构与性能必须对高分子化合物的基本知识有所了解。

第一节 高分子化合物的基本概念

一、高分子化合物的含义

高分子化合物简称高分子物或高聚物,它是由含有两个及两个以上官能度的低分子化合物通过共价键的形式连接而成的产物。与低分子物相比其性质存在着明显的差异。

二、高分子化合物的基本特性

1. 高分子化合物具有很高的分子量 高分子化合物的分子量一般在 $10^4 \sim 10^7$ 之间,而普通低分子化合物的分子量只有几十或几百。表 2-1 是几种常见物质的分子量比较。

表 2-1 常见物质分子量[●]的比较

低 分 子 化 合 物		高 分 子 化 合 物	
物 质	分子量	物 质	分子量
水	18	淀粉	10000 ~ 80000
乙醇	46	天然纤维素	约 2000000
葡萄糖	198	涤纶	12000 ~ 20000
丙烯	42	锦纶	15000 ~ 23000
对苯二甲酸乙二酯	211	聚丙烯	6000 ~ 200000

2. 高分子化合物的大分子是以共价键相连接的 高分子化合物的大分子是由许多相同或相似的结构单元通过共价键相互连接而成的,例如聚乙烯大分子可表示为 $\left[\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$ 、聚丙烯大分子为 $\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ 、聚硅氧烷大分子为 $\left[\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{Si}}}-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{Si}}} \right]_n$ 。

其中, n 为组成大分子的基本单元(基本链节)的重复次数,称为聚合度,一般用 DP 表示。

● 分子量(molecular weight 或 molecular mass) 是高分子学科的一个重要物理量。在化学学科中分子量的定义是:物质的分子或特定单元的平均质量与核素 ^{12}C 原子质量的 $1/12$ 之比。其量纲为 1。国际标准化组织考虑到分子量并不是重量(weight)而是量纲为 1 的量,故将其改为 relative molecular mass,国标 GB 3102.8 等效采用国际标准 ISO 31-8,将其译为“相对分子质量”,要求“有计划地逐步采用”这个名称。但国内外高分子界普遍认为,在 高分子学科中分子量是一个统计概念,更多采用的是各种平均分子量的概念,在这种情况下,强调其相对性(relative)已属多余。全国自然科学名词审定委员会考虑到分子量这一术语经长期使用,未发生任何困难、误解和混乱,按照约定俗成和简明的原则,在公布的《化学名词》中将平均分子量,而不是平均相对分子质量,作为规范词列出。本书按照《化学名词》的规定仍采用分子量这一术语。

— 出版者注

高分子化合物的分子量 (M) 是基本单元原子量(M_A)的总和。

即：

$$M = M_A \times DP$$

显然，与分子量相同，聚合度也可用来表示高分子物分子的大小。

高分子化合物在合成过程中，由于反应机理和反应条件的不同，使得链引发、链增长、链终止等有多种可能。故同一高分子化合物通常是由许多链节相同、聚合度不同的同系物大分子组成，这些同系物之间的链节数相差为整数，即 n 的数值不同。

3. 高分子化合物具有多分散性 由上可知，在同一种高分子物中，大分子的化学组成基本相同，但分子量和分子结构会在一定范围内变化。高分子物的分子量和分子结构可在一定范围内变化而又不影响其物理化学性质的特性，称为多分散性。

高分子化合物的多分散性包括两个方面：分子量多分散性和结构多分散性。

低分子化合物有着严格的分子量，如果分子量发生变化，即便是微小的变化，也会对物质性质产生影响。而高分子化合物则不同，由于其分子量很高，所以在一定范围内变化并不影响它的基本特性。虽然同系物的性质会随着分子量的增加发生一定的变化，但当分子量增加到一定程度时，其性质趋于稳定。

由于高分子化合物分子量的多分散性，所以通常所指的高分子化合物的分子量是一平均值。其多分散性的程度一般用分子量分布来表示，如图 2-1 所示。

在分子量分布曲线中，曲线 1 表示高分子化合物的分子量主要集中在分布在某一狭窄的范围内，其分子量分散性小；而曲线 2 相反，分子量分布范围较宽，表示其分子量分散性大。应注意的是，平均分子量相同的高分子化合物，它们的分子量分布不一定相同。一般用于制造纤维材料的高分子化合物要求分子量的分散

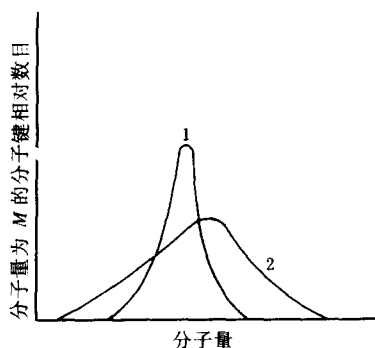


图 2-1 高分子物分子量分布曲线

性要小一些；而用于制造塑料的高分子化合物，分子量的分散性可以大些。

同样，高分子化合物的分子结构在一定范围内变化时，也不影响它的基本特性。

必须提及的是，多分散性对高分子化合物的某些性质，如熔点、溶解度、密度等还是有一定的影响，故在制备高分子化合物时，往往对其分散性有一定要求。

三、高分子化合物大分子的几何形状

大分子是由一定的基本结构单元重复连接而成的。但由于单体的官能度不同，因此形成的大分子的结构也就不同。一般单官能度的单体只能形成低分子化合物，而双官能度和多官能度的单体，则会形成不同几何形状的高分子物。

高分子物的几何形状包括线形、支链形和体形三种，如图 2-2 所示。

1. 线形大分子 这类高分子物一般是以双官能度的单体形成的。它像一条线形长链，呈卷曲状，少有支链。大多数纺织纤维都呈线形结构。

若以 A 代表基本结构单元，线形结构的大分子可表示为：

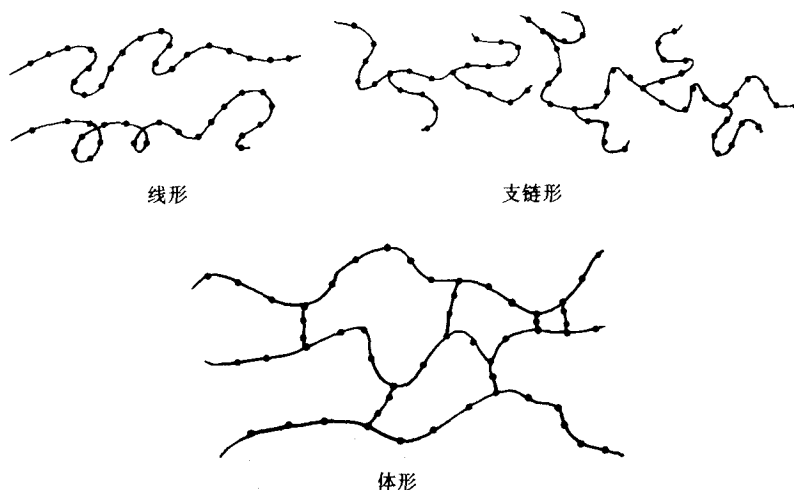
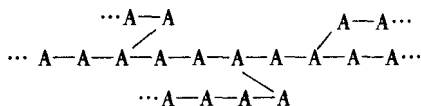


图 2-2 高分子物大分子的几何形状

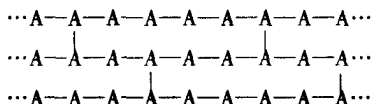


由线形大分子组成的高分子物称为线形高分子物。

2. 支链形大分子 在分子物的主链上带有相当数量的支链，支链的长短、数量各不相同。由支链形大分子组成的高分子物称为支链高分子物。其结构可表示为：



3. 体形大分子 这类高分子物是线形大分子或支链形大分子间以共价键的形式连接而成的，具有空间网状结构。由体形大分子组成的高分子物称为体形高分子物。其结构可表示为：



高分子物的性质与其几何形状有着密切的关系。线形和支链形高分子物由于形状不同,影响到分子链的排列和分子间相互作用,所以,即使两者具有相同的化学组成和相同的平均分子量,其性质也有差异。具体而言,支链形高分子物由于分子间排列较为松散,分子间相互作用力较弱,所以它的溶解度较线形高分子物的溶解度为大,而熔点和机械强度则较小。线形和支链形高分子物可以溶解于适当的溶剂中,受热也会熔融,而体形高分子物一般不能溶解,受热也不能熔融,且具有高硬度,一般不能用作纺织纤维。

四、高分子化合物的分子间力

在分子之间存在着相互作用力,分子间作用力很小,一般只有 $8.368 \sim 41.84 \text{ kJ/mol}$ ($2 \sim 10 \text{ kcal/mol}$)。对于低分子物而言,其分子间力远远低于主价键力,甚至可以忽略不计。但高分子物则不同,由于它具有很高的分子量,因此其分子间的总能量远远大于分子链上每个单键的能量。

分子间力的存在,使高分子化合物具备一些特有的性能,如只有液态和固态,没有气态。这是因为高分子物的分子链很长,有着很高的分子间力,单个大分子难以挣脱分子间力的约束而离开高分子物,所以它没有气态。

分子间力又称为次价键力,它包括范德华力和氢键力。

1. 范德华力 范德华力包括色散力、取向力和诱导力三种。它是物质间普遍存在着的一种作用力。

当分子中由原子正负电中心在瞬间内的偏离而造成瞬时偶极,瞬时偶极间的相互作用力称为色散力。色散力的能量一般在 $0.837 \sim 8.368 \text{ kJ/mol}$ ($0.2 \sim 2 \text{ kcal/mol}$) 之间。

取向力是极性分子永久偶极间的相互静电作用力,其能量在 $12.552 \sim 20.92 \text{ kJ/mol}$ ($3 \sim 5 \text{ kcal/mol}$) 之间。不过取向力会随温度的升高而下降。

非极性分子能在极性分子的作用下产生诱导偶极,诱导偶极与

永久偶极间的相互作用力称为诱导力，它的能量一般在 $6.276 \sim 12.552 \text{ kJ/mol}$ ($1.5 \sim 3 \text{ kcal/mol}$) 之间。

范德华力只有当分子间距离在 $0.28 \sim 0.5 \text{ nm}$ 之间时才会产生，其作用力的大小与距离的 6 次方成反比。

2 氢键力 氢键是指氢原子与两个负电性较大而半径较小的原子（例如 F、O、N 等）相结合而产生的作用力。氢键键能一般在 $20.92 \sim 41.84 \text{ kJ/mol}$ ($5 \sim 10 \text{ kcal/mol}$) 之间。

氢键力只有当分子间距离小于 0.26 nm 时才能产生。高分子物大分子的分子间和分子内部均可形成氢键。

由于高分子物分子量很大，而且还存在着多分散性，所以高分子物分子间的作用力不能简单地用某一种力来表示。实际上，高分子物分子间存在的力并不都是引力，也存在着斥力。因此衡量高分子物分子间作用力大小，应该是分子间各种引力和斥力的总和。为了表示高分子物分子间作用力的大小，通常采用内聚能或内聚能密度指标。

所谓内聚能 (ΔE) 是指 1 mol 分子聚集在一起的总能量，它等于将同样数量的分子分离时的总能量。

$$\Delta E = \Delta H_V - RT$$

式中： ΔH_V ——摩尔升华热；

R ——气体常数；

T ——绝对温度；

RT ——转化为气体时所做的膨胀功。

内聚能密度(C. E. D.)是指单位体积的内聚能。

$$\text{C. E. D.} = \Delta E / V$$

式中： V ——摩尔体积。

不同的高分子物其内聚能密度不同。由于高分子物不能气化，因而难以直接测定，只能采用与低分子溶剂相比的方法进行估计。表 2—2 为部分物质的内聚能密度。

表 2-2 某些高分子物的内聚能密度 (C. E. D)

高分子物	C. E. D.		高分子物	C. E. D.	
	J/mol	cal/mol		J/mol	cal/mol
聚乙烯	259.408	62	聚甲基丙烯酸甲酯	347.272	83
聚异丁烯	271.960	65	聚氯乙烯	380.744	91
天然橡胶	280.328	67	聚对苯二甲酸乙二酯	476.976	114
丁苯橡胶	—	66	锦纶 66	774.040	185
聚苯乙烯	305.432	73	聚丙烯腈	991.608	237

高分子化合物的 C. E. D. 不同,其性质也不相同。一般当高分子物的内聚能密度在 70 以下时,分子链比较柔顺,容易变形,具有较好的弹性,通常用作橡胶 内聚能密度在 100 以上的高分子物,由于分子间作用力大,因而具有较高的机械强度和耐热性,一般可作为纤维使用。

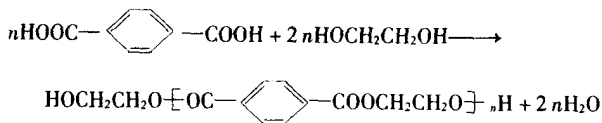
五、高分子化合物的合成反应

高分子化合物是由简单的低分子化合物通过化学方法合成的,这些简单的低分子化合物称为单体。由单体合成高分子物的化学方法主要有两类:缩聚反应和加聚反应。

(一)缩聚反应

缩聚反应是由含两个或多个官能度的单体之间,通过官能团的缩合作用形成大分子的过程。

缩聚反应在形成大分子的同时,还会生成一些简单的低分子化合物。例如聚酯的合成反应如下:



在上述反应中,生成物除了聚酯大分子外,还有低分子物质——水。

在缩聚反应中,按照参加反应的单体,可分为均缩聚反应、混缩

聚反应和共缩聚反应三种。

1. 均缩聚反应 凡采用一种单体进行缩聚,称为均缩聚反应。如采用己内酰胺为原料制备聚己内酰胺、采用对苯二甲酸双羟乙酯制备聚对苯二甲酸乙二酯。

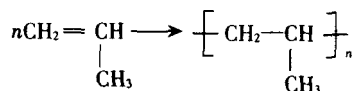
2. 混缩聚反应 凡采用二种单体进行缩聚,称为混缩聚反应。如采用二元酸和二元醇制备聚对苯二甲酸乙二酯、采用二元酸和二元胺制备聚酰胺。

3. 共缩聚反应 由三种或多种单体进行的缩聚,称为共缩聚反应。一般是指为改进产品的某种性能而加入其他组分的缩聚。如改性涤纶和晴纶的生产都采用了共缩聚反应。

由缩聚反应生成的高分子物的结构与单体的官能度有关。二官能度的单体可形成线形大分子,二官能度和三官能度的单体共同反应可形成支链形或体形大分子。若为三官能度或四官能度的单体进行反应,则形成体形大分子。

(二)加聚反应

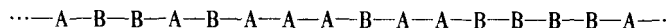
加聚反应是由许多相同或不同的不饱和单体,通过加成反应生成高分子化合物的过程,所形成的大分子的化学组成与单体的化学组成基本上是相同的。例如聚丙烯的聚合反应:



加聚反应中,用一种单体进行聚合,称为均聚合反应 用两种或两种以上的单体进行聚合,称共聚合反应。

在共聚合反应中,因参加聚合的单体不同,可使高分子物大分子链出现不同的结构:

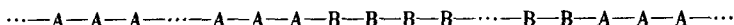
1. 无规共聚物



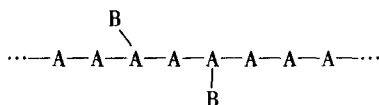
2. 交替共聚物



3. 嵌段共聚物



4. 接枝共聚物



以上 A、B 表示不同的单体。大分子链的结构变化会带来许多新的性能，目前出现的一些改性纤维即属此类结构。

加聚反应与缩聚反应的区别为：缩聚反应中会产生低分子化合物如水、醇、氨、氯化氢等，因而生成的高分子物中链节的化学组成与单体组成不同；加聚反应没有低分子副产物生成，其链节的化学组成与单体的化学组成相同。

六、高分子化合物的分类和命名

高分子化合物的命名目前还没有统一的方法。对天然高分子物的命名多沿用俗名或专有名称。例如纤维素、蛋白质、淀粉等等。对合成高分子物，若结构明确的，一般在其重复结构单元名称前加“聚”字，例如由乙烯为原料制成的高分子物称为聚乙烯，由丙烯为原料制成的称为聚丙烯，由对苯二甲酸乙二酯为原料制成的称为聚对苯二甲酸乙二酯等。也有在原料名称后加“树脂”一词，例如酚醛树脂、脲醛树脂、氰醛树脂等。另外，习惯上也有采用商品名称的，例如涤纶、尼龙、氨纶等。显然，俗称和商品名称命名方法一般不能直观地反映该高分子物的化学结构，但由于名称简单易记，在实际生活和生产中也得到广泛地应用。

关于高分子物的分类目前有多种方法，比较常见的有：

1. 按来源分类 有天然高分子物和合成高分子物两大类，如棉、麻、丝、淀粉等属于天然高分子物而涤纶、腈纶、聚乙烯等属于合成高分子物。

2. 按用途分类 可分为纤维、塑料和橡胶等。

3. 按受热或药剂作用下的性能分类 可分为热塑性、热固性和元素固化性三大类。热塑性是指受热（低于分解温度）可以软化或变形并能受多次反复加热模压的高分子物，如聚酯、聚酰胺、聚苯乙烯等热塑性高分子物一般都是线形结构。热固性是指受热后转变为不熔状态的高分子物，如氰醛树脂、酚醛树脂等。热固性高分子物一般都是体形结构。元素固化性是指在一定元素（如 S 和 O）作用下能转变为不溶状态的高分子物，如橡胶。

4. 按大分子主链结构分类 可分为碳链高分子（如聚乙烯、聚乙烯醇等）、杂链高分子（如聚酯、聚酰胺等）和元素高分子（如聚硅氧烷、聚钛氧烷等）三大类。

第二节 高分子化合物的结构

高分子物的结构比常见的低分子物要复杂得多。这是由于它的分子较大,从而带来分子结构、形态、聚集状态等的差异。通过各种观测方法对高分子物结构进行研究后,发现高分子物是由许多不同层次、不同形式的结构组成的,它们具有各自的运动特点,正是由于这种结构、运动的多重性,使得高分子物呈现不同的性能。

高分子物的结构层次一般包括一次结构、二次结构和三次结构。一次结构是指大分子的化学组成和构型,一般称为分子链的化学结构;二次结构是指大分子链的构象或称分子的形态结构;三次结构是指大分子的聚集态结构。

一、高分子物大分子链的构型

所谓构型是指高分子物分子中的原子或基团在空间排列的方式。由于这种排列方式是由化学键固定的,因而非常稳定。

在有机化学中,我们知道 当碳原子上所连的 4 个原子或基团各不相同(不对称)时,会成立体异构。例如含取代基的乙烯类高分子物,如果将其拉成平面锯齿形,从立体结构的规整性看,取代基 R 分别位于碳原子所形成平面的上、下两侧位置时,会出现三种构型。

图 2-3 所示为乙烯类高分子物的三种立体异构。

图 2-3(1) 表示的是取代基 R 排列在主链平面的同侧,这种构型称为全同(等规)立构 图 2-3(2)表示的是取代基 R 交替出现在主链的两侧,这种构型称为间同(间规)立构 图 2-3(3)表示的是当取代基 R 无规则地排列在主链平面两侧时,称为无规立构。

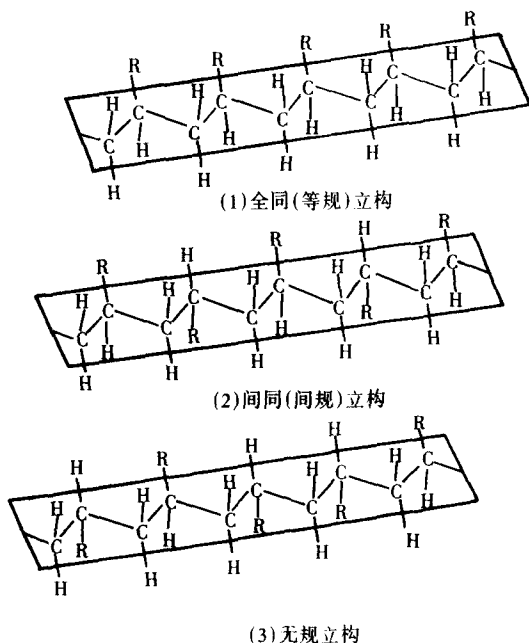


图 2-3 乙烯类高分子物的三种立体异构

有时也把全同立构和间同立构统称等规立构。等规立构的高分子物称为等规高聚物;无规立构的高分子物称为无规高聚物。一般