

# 高分子材料的概论

## 二、高分子的命名

(一) 习惯命名:

### 1. 天然高分子

一般有与其来源、化学性能、作用、主要用途相关的专用名称。如**纤维素**（来源）、**核酸**（来源与性能）、**酶**（化学作用）。

### 2. 合成高分子

- (1) 由一种单体合成的高分子：“聚”+ 单体名称。如**聚氯乙烯**、**聚乙烯**等。
- (2) 由两种单体经缩聚反应合成的高分子。如**聚对苯二甲酸乙二酯**、**聚己二酸己二胺**等。
- (3) 由两种单体通过链式聚合反应合成的共聚物：两单体名称或简称之间 +“-”+“共聚物”：如**乙烯-乙酸乙烯酯共聚物**。
- (4) “聚”+高分子主链结构中的特征功能团：指的是一类高分子，而非单种高分子，如：

## (二) 商品名称:

合成纤维最普遍,我国以“纶”作为合成纤维的后缀涤纶、丙纶、锦纶、腈纶、有机玻璃、电木。

## (三) 系统命名:

### IUPAC系统命名法

- (1) 确定重复结构单元;
- (2) 按规定排出重复结构单元中的次级单元(subunit,即取代基)顺序:对乙烯基聚合物,先写有取代基的部分;连接原子最少的次级单元写在前面;
- (3) 给重复结构单元命名:按小分子有机化合物的IUPAC命名规则给重复结构单元命名;
- (4) 给重复结构单元的命名加括弧,并冠以前缀“聚”。

# 三、高分子的分类

按性能和用途:塑料;橡胶;纤维;涂料;粘合剂; 离子交换树脂

按聚合物来源:天然聚合物;合成聚合物

按聚合基本反应:加聚树脂;缩聚树脂

按大分子形状:线型聚合物;体型聚合物

按聚合物热性质:热塑性树脂;热固性树脂

科学分类法

按高分子化学结构:有机高分子;元素有机高分子;无机高分子

# 第二节 高分子链结构

## 要 求

- 1、了解高分子的结构特点
- 2、掌握高分子链的近程结构和远程结构

# 一、高分子的结构特点

高分子的链结构

近程结构

远程结构

高分子的聚集态结构（第三节）

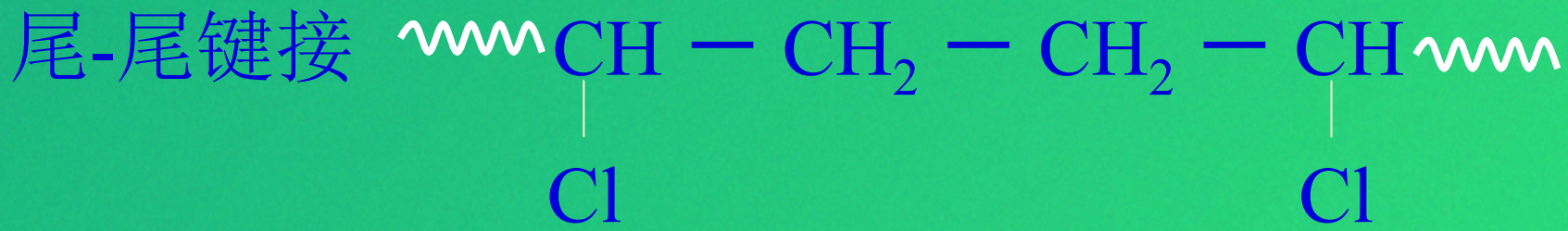
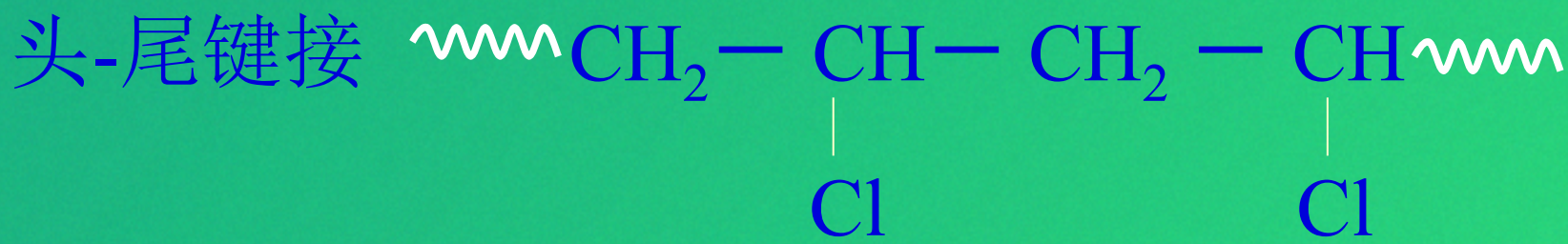
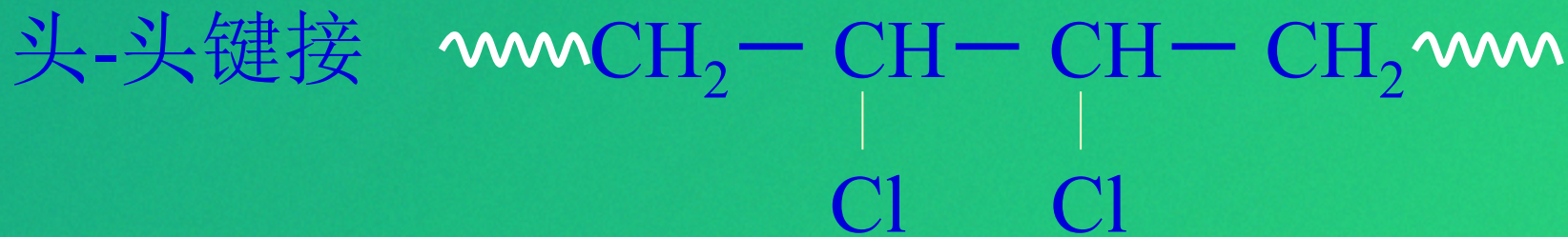
## 二、高分子链的近程结构

### (一) 高分子链结构单元的链接

#### 1. 均聚物结构单元的链接顺序

均聚物：由一种单体成分反应生成的聚合物  
如：聚乙烯，聚氯乙烯。

# 链接





## 2.共聚物的序列结构

共聚物：有两种或多种不同的单体或聚合物反应得到的高分子。

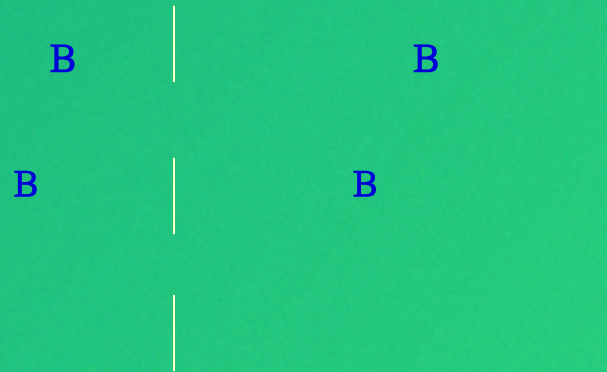
以含两种单体的共聚物为例（设两种单体分别为A、B），说明共聚物的结构单元的排列方式。

无规共聚物  $-A-B-B-A-B-A-A-A-B-A-$


交替共聚物  $-A-B-A-B-A-B-A-B-A-$

嵌段共聚物  $-A-A-A-A-B-B-B-A-A-A-A-$

接枝共聚物  $-A-A-A-A-A-A-A-A-A-A-A-$



## (二) 支链、交联和端基

1.支链  短支链  
长支链

- 2.交联：由线型或支化高分子通过支链或化学键相连转变成三维网状高分子的过程。（交联聚维酮、交联聚丙烯酸）
- 3.互穿：一种不同于支化、交联、共聚的反应形成的互穿聚合网络。（简称IPN）
- 4.端基：是指高分子链终端的化学基团。（热稳定）

# 三 高分子链的远程结构

—— 高分子链的柔性

# 第三节 高分子聚集态结构

## 要 求

- 1、了解高分子间的作用力
- 2、掌握高分子结晶态的形成，影响因素，对聚合物性能的影响
- 3、掌握聚合物的取向态
- 4、熟悉高分子的组织结构

# 一、分子间作用力

聚集态结构又称三次结构，是指是高聚物材料本体内部高分子链之间的几何排列。

# 一、分子间作用力

## 1. 分子间作用力的分类

### 1.1 范德华力

- ①静电力：极性分子都有永久偶极，极性分子之间的引力称为静电力。如：PVC、PVA、PMMA等分子间作用力主要是静电力
- ②诱导力：极性分子的永久偶极与它在其它分子上引起的诱导偶极之间的相互作用力
- ③色散力：分子瞬间偶极之间的相互作用力。它存在一切极性和非极性分子中，是范氏力中最普遍的一种。在一般非极性高分子中，它甚至占分子间作用总能量的80~100%。PE、PP、PS等非极性高聚物中的分子间作用力主要是色散力。

# 一、分子间作用力

## 1. 分子间作用力的分类

### 1.2 氢键

分子间或分子内均可形成，极性很强的X—H键上的氢原子与另外一个键上的电负性很大的原子Y上的孤对电子相互吸引而形成的一种键（X—H $\cdots$ Y），有方向性和饱和性。

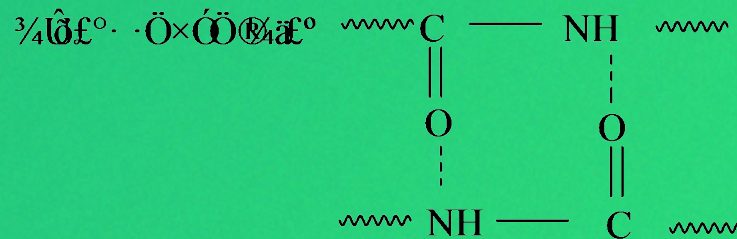
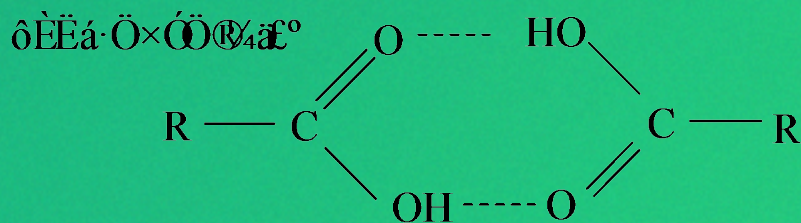
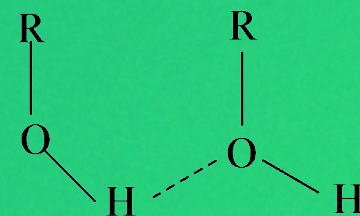
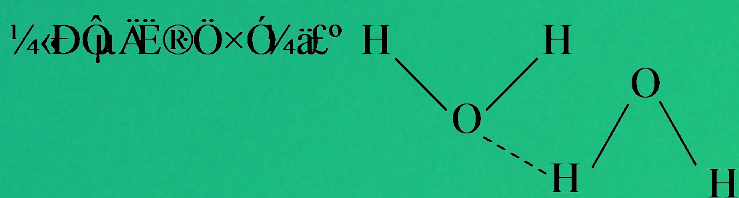


# 一、分子间作用力

## 1. 分子间作用力的分类

例如

### a. 分子间氢键

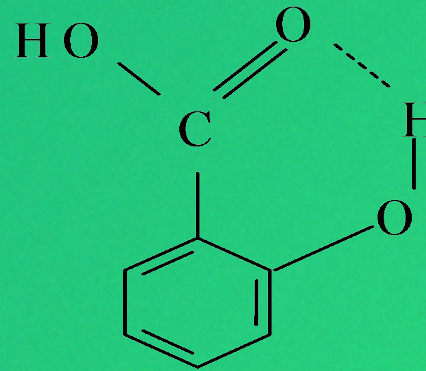


# 一、分子间作用力

## 1. 分子间作用力的分类

### b. 分子内氢键

ÁÚôÇ»ù ±½¼×Ëá £°



# 一、分子间作用力

## 1. 分子间作用力的分类

范德华力和氢键的能量都低于化学键。通常把范德华力和氢键称为次价力（或物理力）以区别于主价力（化学键能）。

范德华力和氢键具有加和性，所以次价力要大于主价力。它对高分子材料的耐热性、溶解性、机械强度等都有很大影响。

# 一、分子间作用力

## 2. 内聚能密度（CED）

内聚能和内聚能密度（cohesive energy density—CED）是聚合物分子间作用力的表征。聚合物分子间作用力的大小，是各种吸引力和排斥力所作贡献的综合反映，而高分子分子量又很大，且存在多分散性，因此，不能简单的用某一种作用力来表示，只能用宏观的量来表征高分子链间作用力的大小。

# 一、分子间作用力

2.1内聚能：指一摩尔分子聚集在一起的总能量，等于使同样数量分子分离的总能量。

定义：当我们将液体或固体中的（进行蒸发或升华）分子放到分子间引力范围之外时（彼此不再有相互作用的距离时），这一过程所需要的总能量就是此液体或固体的内聚能。

2.2内聚能密度就是单位体积的内聚能( $\text{J}/\text{cm}^3$ )。

$$CED = \Delta E / V$$

- 由于聚合物不能汽化，所以不能采用直接方法来测定，而用间接方法。
- $CEd < 334.9 \text{ J/cm}^3$  橡胶：分子间力较小，分子链较柔顺，易变形，有弹性
- $334.9 < CEd < 418$  塑料：分子间力居中，分子链刚性较大
- $CEd > 418$  纤维：分子间力大，有较高的强度

聚合物分子间作用力的大小，是各种吸引力和排斥力所作贡献的综合反映，而高分子分子量又很大，且存在多分散性，因此，不能简单的用某一种作用力来表示，只能用宏观的量来表征高分子链间作用力的大小。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/587014145100010010>