

无机精细化学品与材料_图文.ppt

常见无机化合物

CaCO_3

精细化




电子材料工业、光化学材料工业、传感器材料等



❖ 概 述

❖ 无机精细化工就是精细化工中的无机部分，在整个精细化工大家族中，起步相以较晚，产品较少，然而近几年来发展趋势越来越明显。



❖ 2.1 概述

❖ 2.2 精细化工工艺技术

❖ 2.3 无机精细化学品

2.1 概述

一、分类与研究范畴



无机精细化学品——属于无机化合物的精细化工产品。

◆无机精细化工——无机精细化学品和无机精细材料

●无机精细化学品

- 单质
锂、钠、镁、硅等
- 无机化合物

- 无机过氧化物
- 碱土金属化合物
- 硼族化合物
- 氮族化合物
- 硫族化合物
- 过渡金属化合物.....

●无机精细材料

- 工程材料（精细陶瓷）
- 功能材料（纤维材料、阻燃材料、超细分体材料）

❖ **从应用来说**，无机精细材料已被开发应用作为：高性能结构材料（精细陶瓷）、纤维材料（石棉、玻璃纤维）、能源功能材料（太阳能电池）、阻燃材料（[氢氧化铝](#)、[氢氧化镁](#)）、微孔材料（分子筛）、超细粉体材料、电子信息材料、涂料和颜料、水处理材料、试剂和高纯物质等。

❖ **从应用角度而言**，可以概括为**工程材料**（即结构材料）和**功能材料**两大类。由此可见，无机精细化工材料的开发，标志着一个国家科学技术和经济发展的水平。

无机精细化工在发展国民经济中的作用

- ❖ 国民经济的重要组成部分，在当今世界新技术革命中，无机精细化工是信息科学、生命科学和材料科学三大前沿科学发展的物质基础。
- ❖ 特殊的优异的性能，比如说具有高硬、高强、轻质、不燃、耐高温、耐腐蚀、耐磨擦等。

精细化工工艺技术

- ❖ 以前对无机化合物的认识和应用主要只停留在表面的，近代化学和物理的发展为揭示物质本质的奥秘提供了理论依据，各种分析方法和精密度测试技术的确立有力地推动了对无机物物性的更深层次的认识。
- ❖ 人们在充分认识了各种材料物性规律的基础上，一方面为合成新材料提供了理论和方法，更重要的是，大量为改善已有材料的性能和挖掘已有材料的潜在特殊功能开辟了道路。无机精细化学品在很大程度上就是通过物理和化学新工艺，对已有的无机物进行精细化工加工而制得的。

三、发展趋势

- 立足于丰富资源，积极发展系列化、多规格、多性能、高质量的产品。（碳化硅陶瓷,碳化硅纤维）
- 注意发展与信息科学、生命科学和材料科学有关的无机精细化工产品。
- 开发新的精细化工工艺技术，大力发掘无机物潜在的特殊功能
- 面对现状，积极研制当前急需的产品，为深入发展无机精细化工打好基础。

三、研究重点

和有机精细化学品有大的区别。

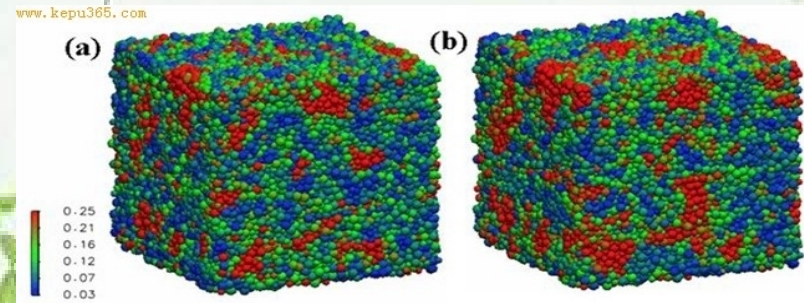
不是合成更多的化合物，而是改变现有物质的微结构，赋予其新功能。

一、单晶化工艺技术

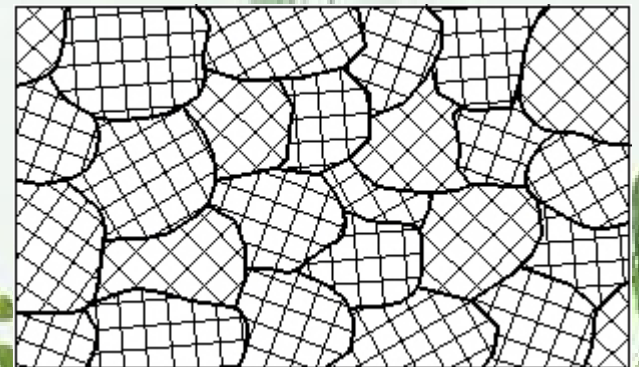
➤ **单晶体**是整个固体中的原子规则有序排列的结构

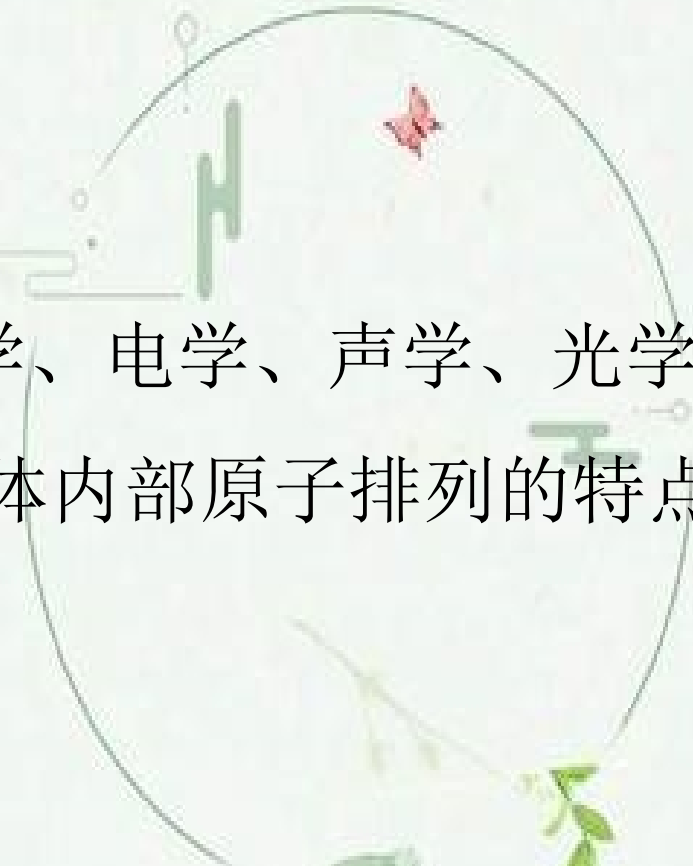


➤ **非晶体**是短程有序而宏观无序的周期性结构



➤ **多晶体**是许多微小单晶的聚合体，即由许多取向不同的晶粒组成。





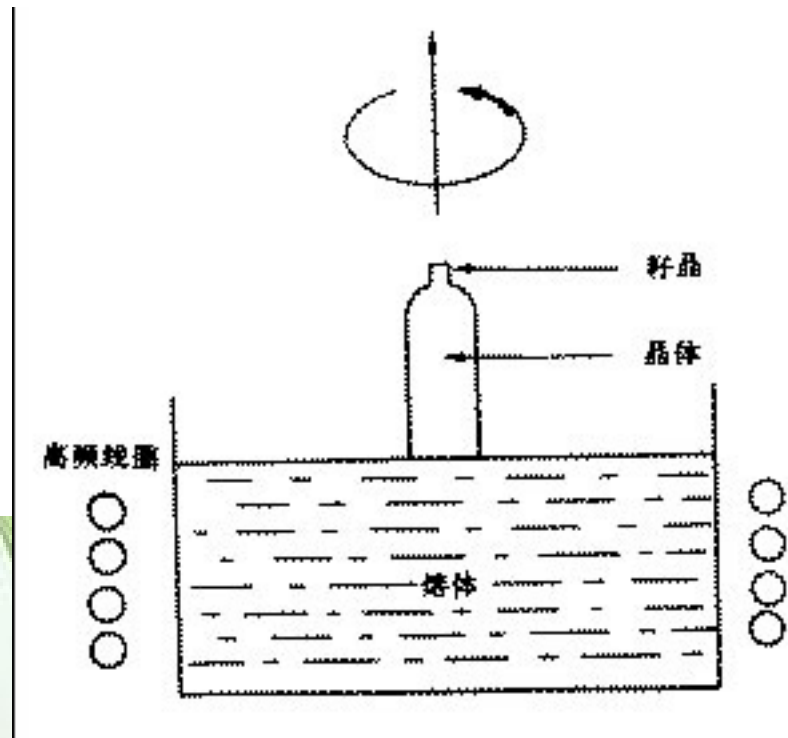
❖ 晶体的热学、电学、声学、光学、磁学及力学等性质都与晶体内部原子排列的特点紧密相关。

如果利用某种技术，将寻常多晶态物质制成具有一定使用尺寸的单晶体或非晶体，都可赋予原物质新的特性和功能，变成新型功能材料，使其具有更多更大的应用价值。

单晶化工艺主要有：

❖ **焰熔法**：顾名思义，就是采用2000度以上的火焰，将材料熔融，然后生成一定形状晶体的方法。这种方法具有设备简单，晶体生长速率快等优点，是目前生长高熔点单晶体常用工艺。

❖ **引上法**（又称提拉法）：是丘克拉斯基(J.Czochralski)在1917年发明的从熔体中提拉生长高质量单晶的方法。就是在钼片或铂片做成的坩埚中装入高纯原料，然后用电阻进行加热，在原料熔化后加入籽晶，在受控条件下，使籽晶和熔体在交界面上不断进行原子或分子的重新排列，缓慢地把籽晶向上提，从籽晶开始单晶体就会逐渐长大。




7

❖ **导模法**：从熔体人工制取单晶的方法之一，同样是在钼制的坩埚中加入原料，在电炉中加热，然后在熔融的原料中插入一个中间开槽的导模，通过导模进行拉片，就得到片状单晶体。运用此种方法可以直接制得片状单晶体。

8

❖ **梯度法**：与前面几种一样，也是先将原料熔融，只不过是事先在坩埚中央放有一粒籽晶，然后缓慢降低炉温，控制气体流量，就能得到长成大块的单晶体。使用该方法，可以得到直径达到30厘米，厚度12厘米的蓝宝石晶体。



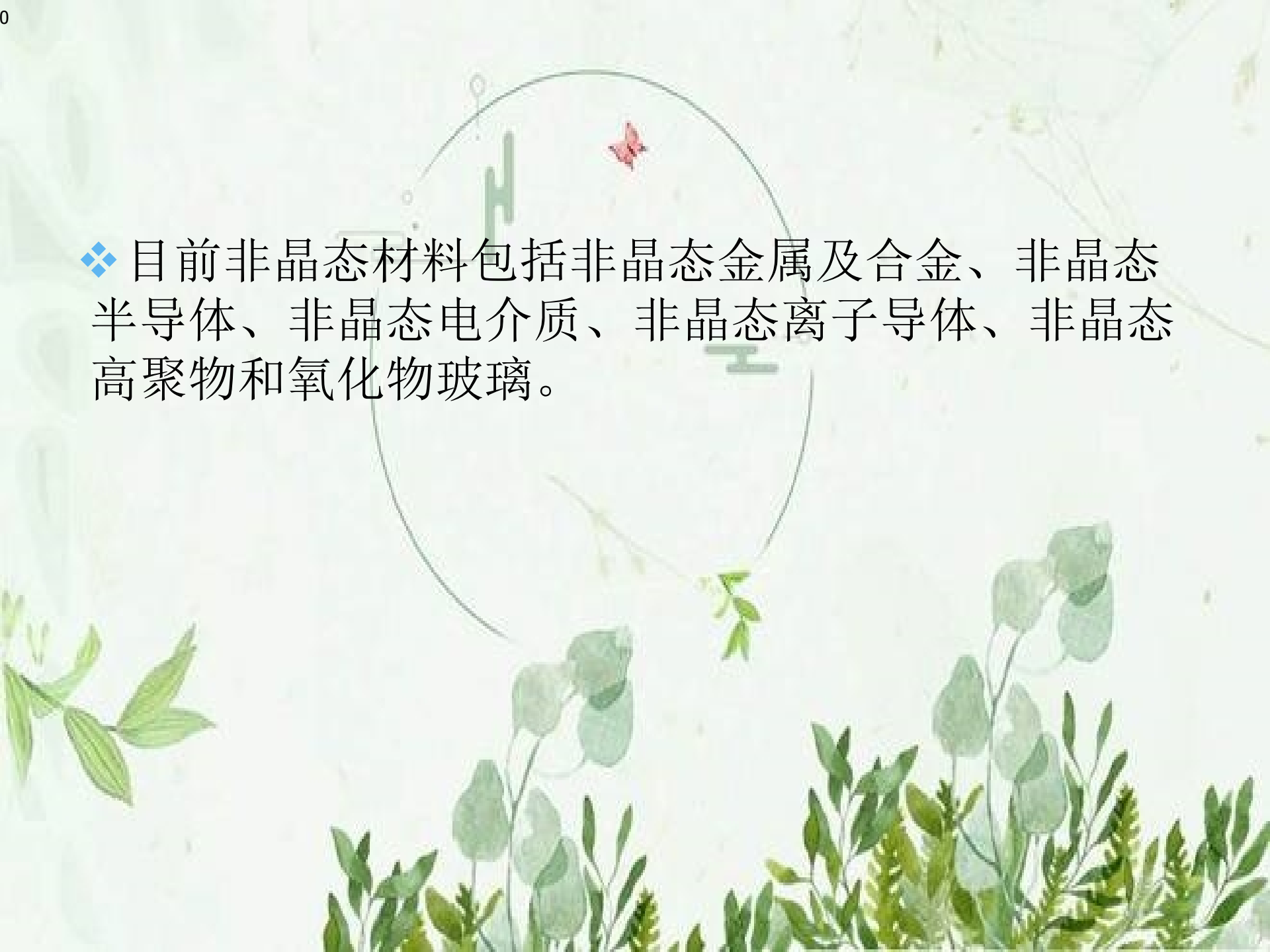
二、非晶化工艺技术

❖ 非晶态（无定形材料、无序材料、玻璃态材料）是物质的另一种结构形态。非晶态是由晶态转变而来的。

❖ 与晶态相比，有两个最基本的区别：

- ▶ 原子排列不具有周期性
- ▶ 非晶态材料属于热力学的亚稳态。

有继续释放能量、向平衡状态转变的倾向但必须克服一定的能垒，因此非晶态的亚稳态区别于晶态的稳定性，位垒越高，非晶态越稳定，越不容易结晶化。位垒的高低也直接关系到非晶态材料的实用价值和使用寿命。

The background features a light green and white watercolor-style illustration. A large, thin circular frame is centered in the upper half. Inside the frame, a small red butterfly is perched on a green stem. The bottom of the image is filled with various green leaves and branches, some with small white flowers, creating a natural, garden-like feel.

❖ 目前非晶态材料包括非晶态金属及合金、非晶态半导体、非晶态电介质、非晶态离子导体、非晶态高聚物和氧化物玻璃。

非晶态合金

❖ 是在研究晶态合金快速淬火处理的过程中意外发现的。

大多数纯金属无法非晶化。

要制备非晶态合金，最主要的条件是有足够快的冷却速度，冷却到材料的再结晶温度以下。

制备方法：液相急冷法、气相沉积法和镀层法三种。


非晶态金属材料的性能

- ❖ 高强度高韧性的力学性能
- ◆ 高导磁、低铁损的软磁性能
- 耐强酸、强碱腐蚀的化学特性

三、超细化工艺技术

1. 超细颗粒简介

名称	粒径
粉末或细颗粒	小1mm
微细颗粒	0.1—10 μm
超细颗粒	小于0.1 μm ，通常指0.1—0.01 μm 之间



❖ 超细颗粒具有的奇特性质：熔点低、化学活性高、磁性强、热传导好、对电磁波的异常吸收。起因于“**表面效应**”和“**体积效应**”。

2. 超细化的原因——物质化学活性的影响因素

表面效应：固体的表面原子因和内部原子因所处的环境不同，而呈现比较高的化学活性的现象。

体积效应：相同体积下，粒径越小，比表面积越大，也即表面原子数目越多，化学活性越高。

❖ 制备方法：**机械力粉碎**和**化学及物理方法**

❖ 物理方法很难达到微米级以下，化学及物理方法主要有**气相法**、**液相法**和**固相法**等。

化学法

❖ 1、沉淀法

(1) 定义：在原料溶液中添加适当的沉淀剂，使原料中的阳离子形成各种细颗粒形式的沉淀物。

(2) 不利因素

直接加入沉淀剂，会造成沉淀剂局部浓度过高，使沉淀中极易夹带其他杂质和产生颗粒粒度不均匀。

(3) 常用改进方法

预先加入某种物质，获得粒度均匀、纯度高的超细粒子，常采用尿素。



9

生成的 NH_4OH 与金属离子作用形成沉淀，也即 NH_4OH 起沉淀剂作用。

通过控制化学反应可以控制 NH_4OH 的生成速度，也即控制了沉淀剂的加入速度，进而可以控制超细颗粒的生长速度。

❖ 2、醇盐法

- ❖ 醇盐法是利用金属醇盐水解制备超细粉体材料。金属醇盐容易水解，产生构成醇盐的金属氧化物、氢氧化物或水合物沉淀。
- ❖ 典型的例子：由金属醇盐合成钛酸钡和钛酸锶。将 $\text{Ba}(\text{OC}_3\text{H}_7)_2$ 和 $\text{Ti}(\text{OC}_5\text{H}_{11})_4$ 以等摩尔混合水解，再经后处理得到粒径小于15nm，纯度达到99.98%以上的 BaTiO_3 超细粉。

3、水热法

❖ 水热反应是指在水溶液中，或大量水蒸汽存在下，高温高压下或高温常压下进行化学反应过程。初步研究认为水热条件---高温高压下可以加速水溶液中的离子反应和促进水解反应，有利于原子、离子的再分配和重结晶，具有很广的实用价值。比如说： ZrO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 CrO_2 等

表面改性技术



丝光羊毛衫与普通羊毛衫

表面改性

对固体物质的表面通过改性剂的物理、化学作用或某一种工艺过程，改变其原来表面的性能或功能。

改性方法可以分为无机改性、有机改性和复合改性三大类。

❖ 表面改性的目的:

- 改善超细粉体材料易团聚的缺点
- 改善粉体材料的某些性能

1、无机改性

主要有铝、钛、锆、硅、磷、氟化物等的盐类或水溶液，利用其在粉体的表面形成一层氧化物包膜或复合氧化物包膜，从而提高粉体的热稳定性、耐候性、化学稳定性以及在有机物中的分散性的适度改善。如无机物如羟基磷灰石组成与人体骨类似，具有良好的生物相容性、生物活性、骨传导性等优点，但是脆性、降解速率太慢，满足不了骨修复的要求而限制了其应用。有机聚合物材料具有较好的韧性，但缺乏生物活性。采用表面改性可以有效改变复合材料的相界面，提高复合材料的各方面性能。

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/118052030071006056>