

材料化学

(Material Chemistry)

刘晓塘

华南农业大学理学院

<http://www.sciencenet.cn/u/jlxt33/>

历史学家用材料作为人类文明史的标志

- ❖ 旧石器时代
- ❖ 新石器时代
- ❖ 陶器时代
- ❖ 青铜器时代
- ❖ 铁器时代

我们现在所处的这个时代应该称为什么时代呢？



- ❖ 钢时代？
- ❖ 硅时代？
- ❖ 塑料时代？
- ❖ 合成材料时代？
- ❖ 半导体时代？
- ❖ 精密陶瓷时代？
- ❖ 复合材料时代？
- ❖ 纳米时代？

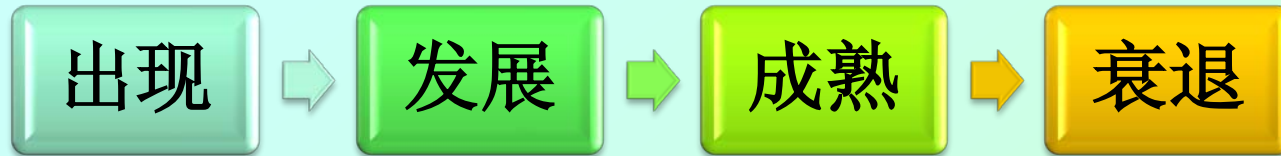
I. 绪 论

1.1 什么是材料？

材料是“具有一定性能的物质，
可以用来制成一些机器、器件、结构
和产品”

人类社会所能够接受的经
济地制造有用器件的物质

新陈代谢这一生命规律在材料中也是同样存在的。事实上，每种材料都有其生命曲线



处于成熟阶段甚至衰退阶段的材料称为**传统材料**，而处于出现阶段和发展阶段的材料称为**新材料**。

http://www.sciencenet.cn/m/user_content.aspx?id=252133有
多少当年的高新技术以完美的方式谢幕

http://www.sciencenet.cn/m/user_content.aspx?id=252141有
多少当年的高科技产品以黯然的方式谢幕

铝合金的出现，大大拓宽了铝的用途。 www.alcoa.com

■ 易拉罐



1.2 材料的分类

按材料的组成成分

- 金属材料

- 有机高分子材料

- 无机非金属材料

(以上三种为基本固态材料)

- 复合材料 (由两种或多种基本材料结合而成)

按材料的用途分

- 结构材料：作为结构部件，关注力学性能
- 功能材料：具有特定功能，关注光电磁性能材料？

按材料原子排列情况分

- 晶态材料
- 非晶态材料
- 液态材料
- 气态材料

按材料尺度分

- 三维材料（块体材料）
- 二维材料（薄膜、涂层等）
- 一维材料（纤维、晶须等）
- 零维材料（粉体）

1.3 材料科学

- ❖ 超音速飞机（镍基超级合金）
- ❖ 计算机（晶体管、半导体）
- ❖ 航天飞机（高温结构陶瓷）

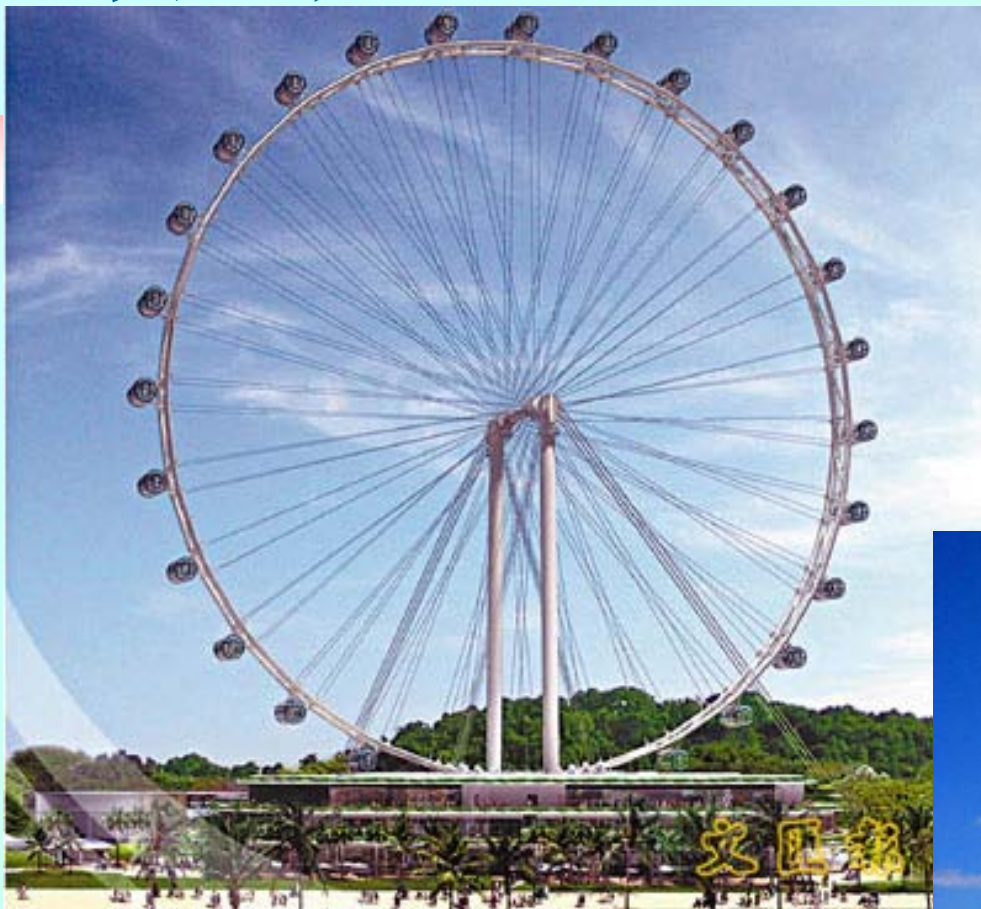
在 20 世纪中叶形成了“材料科学”。

“鲨鱼皮”泳衣

鲨鱼皮泳衣是人们根据其外形特征起的绰号，其实它有着更加响亮的名字：快皮，它的核心技术在于模仿鲨鱼的皮肤。生物学家发现，鲨鱼皮肤表面粗糙的V形皱褶可以大大减少水流的摩擦力，使身体周围的水流更高效地流过，鲨鱼得以快速游动。快皮的超伸展纤维表面便是完全仿造鲨鱼皮肤表面制成的。此外，这款泳衣还充分融合了仿生学原理：在接缝处模仿人类的肌腱，为运动员向后划水时提供动力；在布料上模仿人类的皮肤，富有弹性。实验表明，快皮的纤维可以减少3%水的阻力，这在1%秒就能决定胜负的游泳比赛中有着非凡意义。



摩天轮

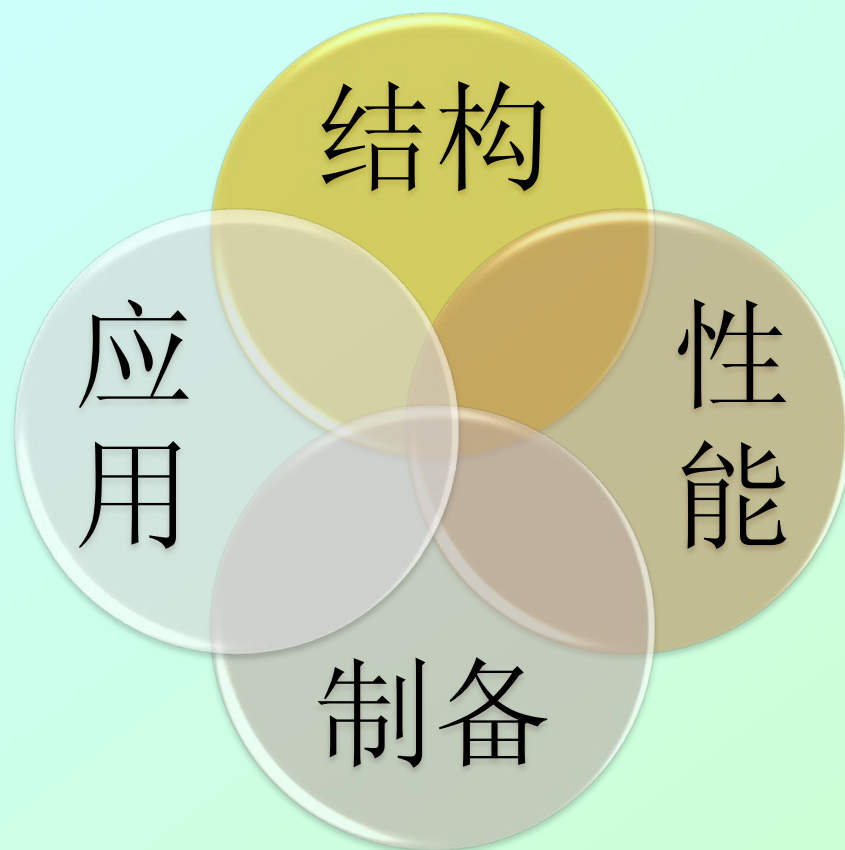


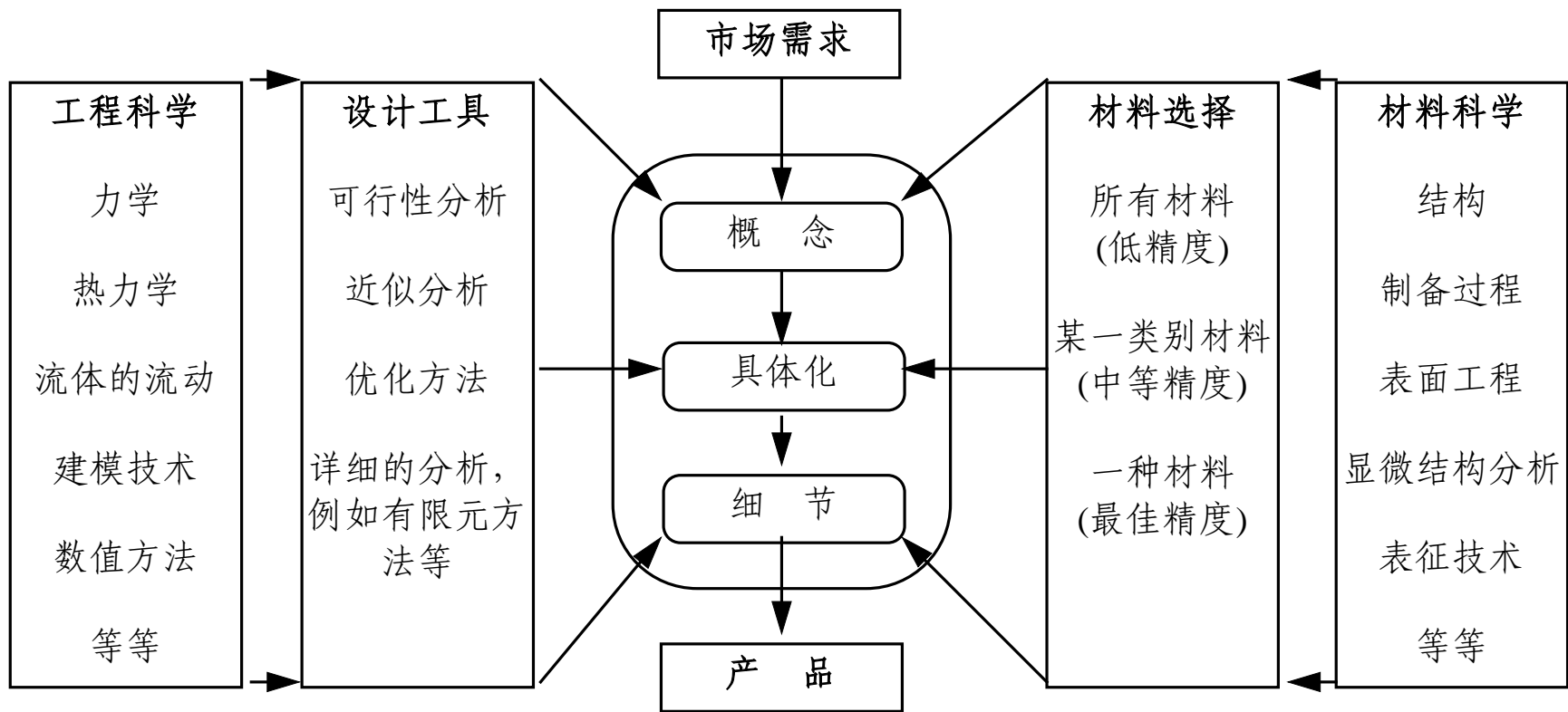
材料涉及的领域极为广泛，举凡国家的工农业建设和国防建设，人民生活水平的提高，无不与材料密切相关。所以材料的科学研究、新产品的开发、工业大生产与合理应用都关系到社会进步、国家安全，因此人们把材料誉为现代文明的三大支柱之一。

摘自：师昌绪主编《材料大辞典》前言

❖ 据统计，每年因腐蚀所造成的经济损失约占国民经济生产总值的2%-4%，最发达的美国高达4%以上。1969年英国因腐蚀而造成的损失为13.65亿英镑；据1982年统计，美国每年因材料腐蚀造成的直接经济损失为1260亿美元。材料断裂和磨损造成的损失分别为1190亿和1000亿美元。美国2001年的腐蚀直接损失为国民生产总值的3.1%，约合2760亿美元。中国每年因腐蚀造成的直接经济损失至少有200亿元。据最新报道，我国在能源、交通、建筑、机械、化工、基础设施建设、水利和军事设施等典型的行业和企业，每年由于腐蚀所造成的损失可达5000亿元以上，约占GDP的5%。

材料科学研究的内容





材料科学研究的一般流程

1.4 材料化学

材料化学是材料科学的一个重要组成部分，在化学学科中通常也称为“固体化学”。材料化学是关于材料的结构、性能、制备和应用的化学。

材料化学可以从分子水平到宏观尺度认识结构与性能的相互关系，从而调节改良材料的组成、结构和合成技术及相关的分析技术，并发展出新型的具有优异性质与性能的先进行材料。

材料化学的特点和应用

❖ 特点

跨学科学性

实践性

❖ 在各领域的应用

生物医药领域

电子信息领域

环境和能源领域

结构材料领域