高分子近代史

Modern History of Polymer

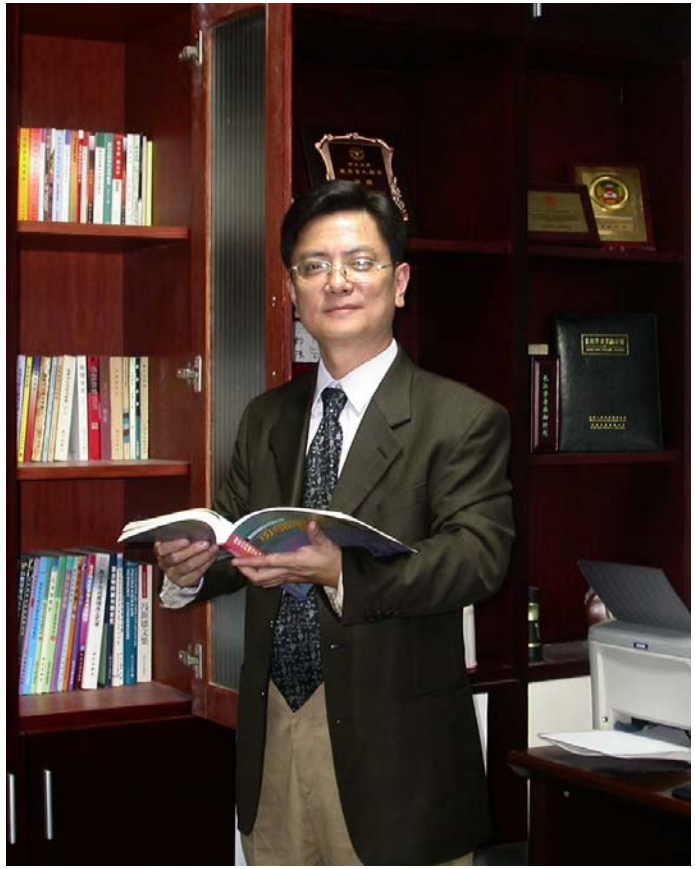
郑　　强　　教 授

上官勇刚　　副教授

浙江大学高分子科学与工程学系

郑 强 教 授 简 介

郑　强 教 授，工学博士，博士生导师



主要学习和工作经历

1978-1982　浙江大学化学系（理学学士）

1982-1985　化工部晨光化工研究院（助理工程师）

1985-1988　四川大学（原成都科技大学）高分子材料系研究生（工学硕士）

1988-1990　四川大学（原成都科技大学）（讲师）

1990-1994　四川大学（原成都科技大学）攻读博士学位，师从中国科学院院士徐僖教授。其间，1992.10-1994.10作为中日联合培养博士生到日本京都大学留学，师从国际聚合物加工学会主席、日本流变学会会长T. Masuda教授

1994年获四川大学（原四川联合大学）工学博士学位

1994.10-1995.03　日本京都大学工学部（客座研究员）

1995年至今　浙江大学高分子科学与工程学系任教

1995　高分子材料专业教授，

1998　材料加工工程专业教授

2000　材料加工工程专业博士生导师

2005　高分子材料专业博士生导师

荣 誉

1. 教育部“长江学者”特聘教授（2004）
2. 国家杰出青年科学基金获得者(2001)
3. 新世纪百千万人才工程国家级人选（2002）
4. 宝钢优秀教师奖（2002）
5. 浙江省新世纪学术和技术带头人(2002)
6. 中国化学会高分子基础研究王葆仁奖（2005）
7. “浙江大学学生心目中最喜爱的老师”称号（2001）
8. 浙江大学“教书育人标兵”（2002）
9. 浙江大学“教书育人标兵”（2004）
10. 浙江省高校“三育人”先进个人（2003）
11. 浙江省高校“三育人”先进个人（2004）
12. 教育部骨干教师资助计划优秀完成人（2003）
13. 浙江大学“竺可桢基金优秀教师奖”（1998）

学术兴趣和研究方向:

- 功能高分子
- 聚合物流变学
- 纤维材料
- 多组分高分子材料

学术成果:

近年来，在*Macromolecules*，*Polymer*, *J. Polym. Sci. Part B: Polym. Phys.*， *Chinese J. Polym. Sci.*，*J. Mater. Res.*,《高等学校化学学报》，《材料研究学报》，《复合材料学报》等本学科相关领域的重要学术刊物上发表论文**138**篇（其中SCI、EI收录论文**120**篇）。

现任职务

任现职：浙江大学材料与化工学院副院长

浙江大学高分子系系主任

主要兼职：

教育部科学技术委员会委员，教育部教学指导委员会委员，国家自然科学基金委员会工程与材料科学部（有机高分子材料学科）专家评审组成员、中国化学会理事、中国化学会高分子学科委员会委员、中国化学会/力学会流变学委员会委员、中国高分子科学委员会聚合物表征专业委员会副主任委员、中国复合材料学会聚合物基复合材料专业委员会常务委员、中国化学会应用化学专业委员会委员、中国机械工程学会材料分会高分子材料工程专业委员会委员、中国化工学会化工新材料委员会委员。《***Journal of the Society of Rheology, Japan***》中国地区编委，《科学通报》特约编辑，《材料科学与工程学报》、《功能材料》、《高分子学报》、《高分子通报》、《应用化学》、《塑料工业》、《有机硅材料》、《***Journal of Zhejiang University，Science***》等期刊编委。

作为“浙江大学学生心目中最喜爱的老师”称号获得者，近年来，应邀到小学、中学、高等院校、企业、部队、机关于爱国主义、人文素养方面的专题报告140余场，其教育观点和思想受到广泛关注。中央电视《东方时空》、《人民日报》、《中国青年报》等予以专题报道，产生了很大的社会反响。

Development of Material Science
材料科学的形成与发展

材料是人类社会进步的里程碑

人类发展的历史证明

材料是人类赖以生存的物质基础

材料是人类发展程度的主要标志

纵观人类发现材料和利用材料的历史，每一种重要材料的发现和广泛利用，都会把人类支配和改造自然的能力提高到一个新水平，给社会生产力和人类生活水平带来巨大的变化，把人类的物质文明和精神文明向前推进一步。

石器时代　青铜器时代　铁器时代　电子材料时代

中国

中东

欧美

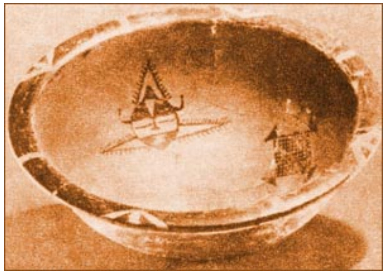
公元前　9000　7000　6000　3000　2000　1000　0　500　1000　1500　1950　1990　2006　公元

石镞

单孔石刀

司母戊大方鼎

唐三彩



人面鱼纹陶盆

沧州铁狮子

材料是人类社会进步的里程碑

公元前8000～9000年 → 发明陶器，新石器时代

石锸

单孔石刀

公元前3000年 → 发明青铜器，青铜器时代

司母戊大方鼎

中山王鼎

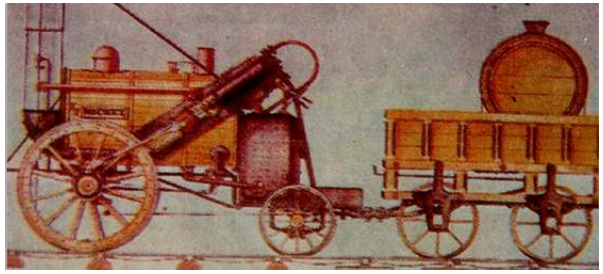
材料是人类社会进步的里程碑

公元前1000年 → 铁器普遍应用，铁器时代

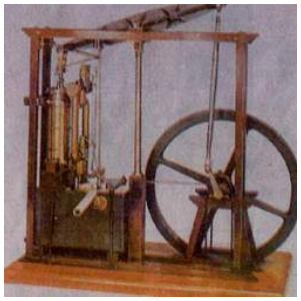
中国最早出土的铁制品在公元前9世纪，到春秋末期，生铁技术遥遥领先世界其他地区

沧州铁狮子

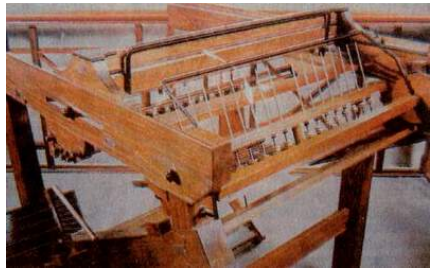
18世纪 → 发明了蒸气机



史帝芬孙的蒸汽机车



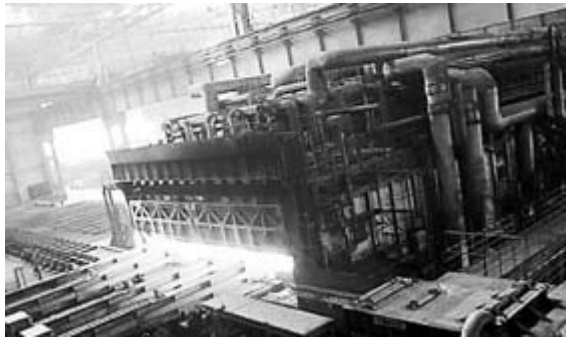
改良的蒸汽机车



珍妮纺纱机

材料是人类社会进步的里程碑

19世纪 → 发明了电动机；发明现代炼钢技术



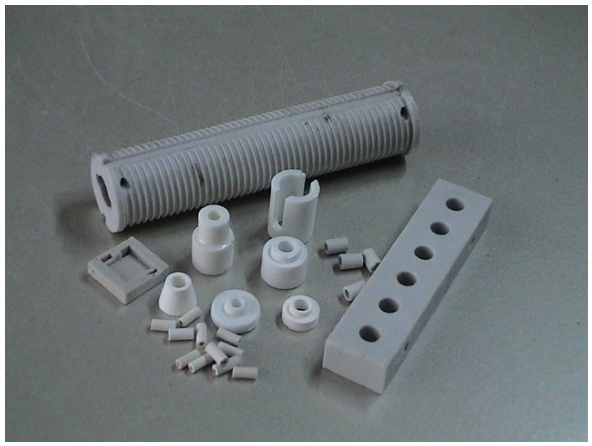
19世纪末 → 发明了人造丝

人类改造自然材料的又一里程碑

材料是人类社会进步的里程碑

20世纪 → **先进陶瓷，“新陶瓷时代”；**

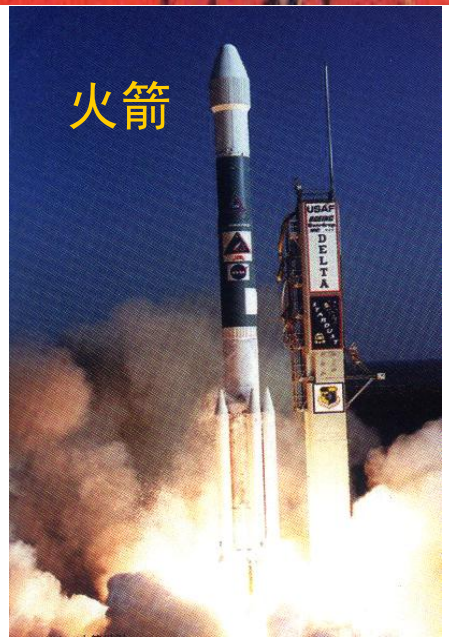
复合材料的出现，比如合金

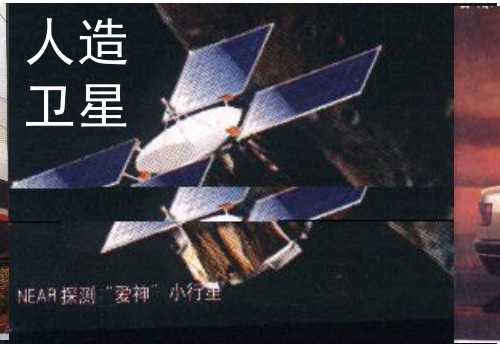


电工陶瓷材料

复合材料钢筋

铝合金的主要应用领域





材料科学的形成和内涵

“材料科学”的形成是科学技术发展的结果

- 固体物理、无机化学、物理化学等学科的发展，推动了对材料本质的了解。
- “材料科学”名词出现以前，金属材料、高分子材料与陶瓷材料都已自成体系，复合材料也获得广泛应用。
- 许多不同类型的材料可以互相替代和补充，能更充分发挥各种材料的优越性，达到物尽其用的目的。

材料科学的形成和内涵

“材料科学” ⟶ “材料科学与工程”

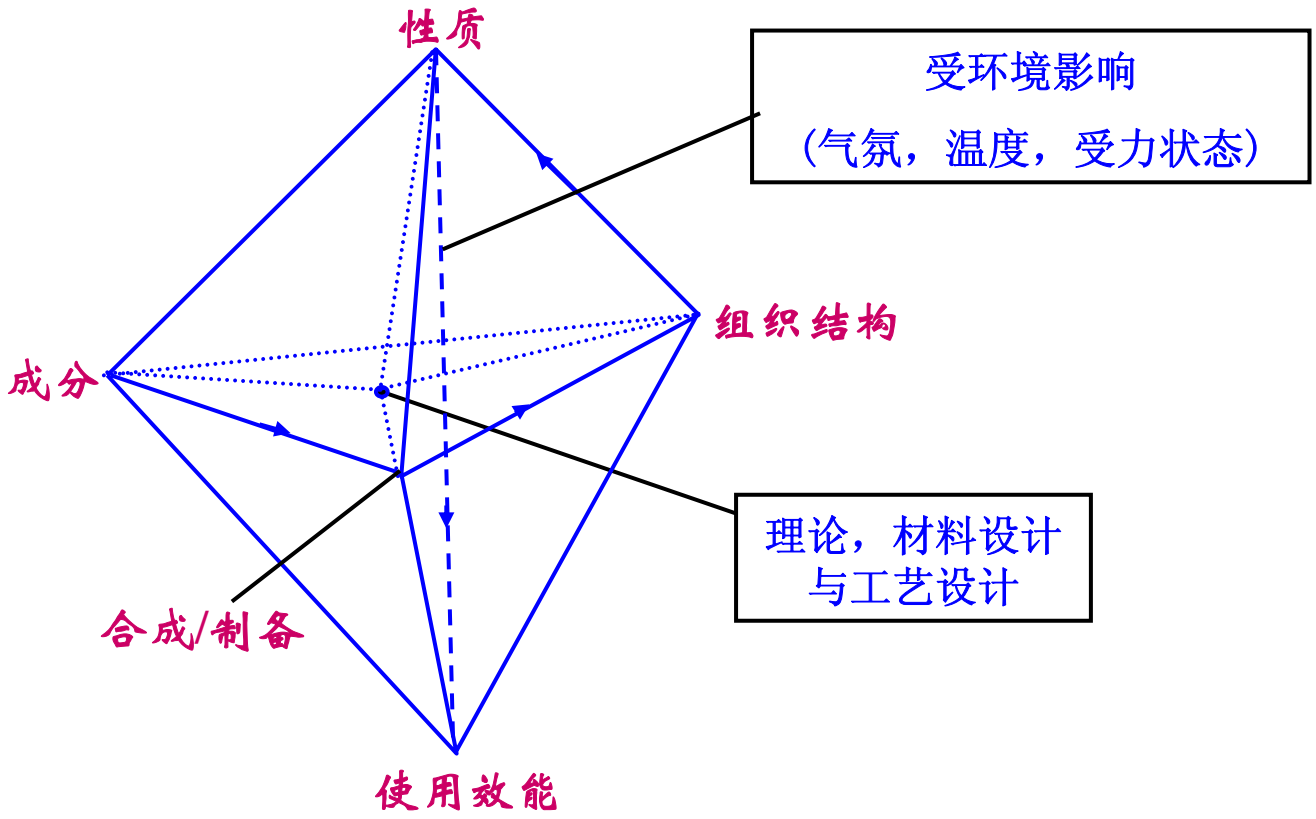
材料科学与工程

五要素

- 组成 (Composition)
- 结构 (Structure)
- 合成与生产过程 (Synthesis-processing)
- 性质 (Properties)
- 使用效能 (performance)

材料科学的形成和内涵

五要素模型



先进材料是社会现代化的先导

电子技术的发展

- 1906年，发明电子管————无线电技术、电视机、电子计算机
- 1948年，发明半导体晶体————电子设备小型化、轻量化、节能化
- 1958年，发明集成电路————计算机体积缩小几十万倍，功耗、重量降低万倍，成本大幅下降

光缆通信的诞生

1970年，实现光缆通信。其信息容量比同轴电缆大几个数量级，而且重量轻，消耗原材料少，保密性强，又抗电磁干扰。

传统材料在国民经济中的地位与可持续发展

传统材料 ——— 钢铁、水泥、玻璃、木材、砖、瓦、石材、人工合成纤维、树脂、塑料、橡胶等

缺点

- 量大面广
- 物产资源消耗大

专家估计，全世界铁矿资源最多能维持200-300年

- 制备过程污染严重

传统材料在国民经济中的地位与可持续发展

可持续发展

- 开发节约资源、低污染的生产流程
- 发展环境友好材料
- 发展高性能、长寿命材料
- 利用高新技术改造传统材料生产流程

材料科学技术发展的重点

材料制备工艺与技术的开发

任何一种新材料从发现到应用于实际，必须经过适宜的制备工艺才能成为工程材料

材料的应用研究与开发

材料的广泛应用是材料科学技术发展的主要动力，实验研究出来的具有优异性能的材料不等于具有实用价值

考虑因素

- 使用性能 (performance)
- 使用寿命 (durability)
- 可靠性 (reliability)
- 环境适应性 (environmental compliance)
- 价格 (cost)

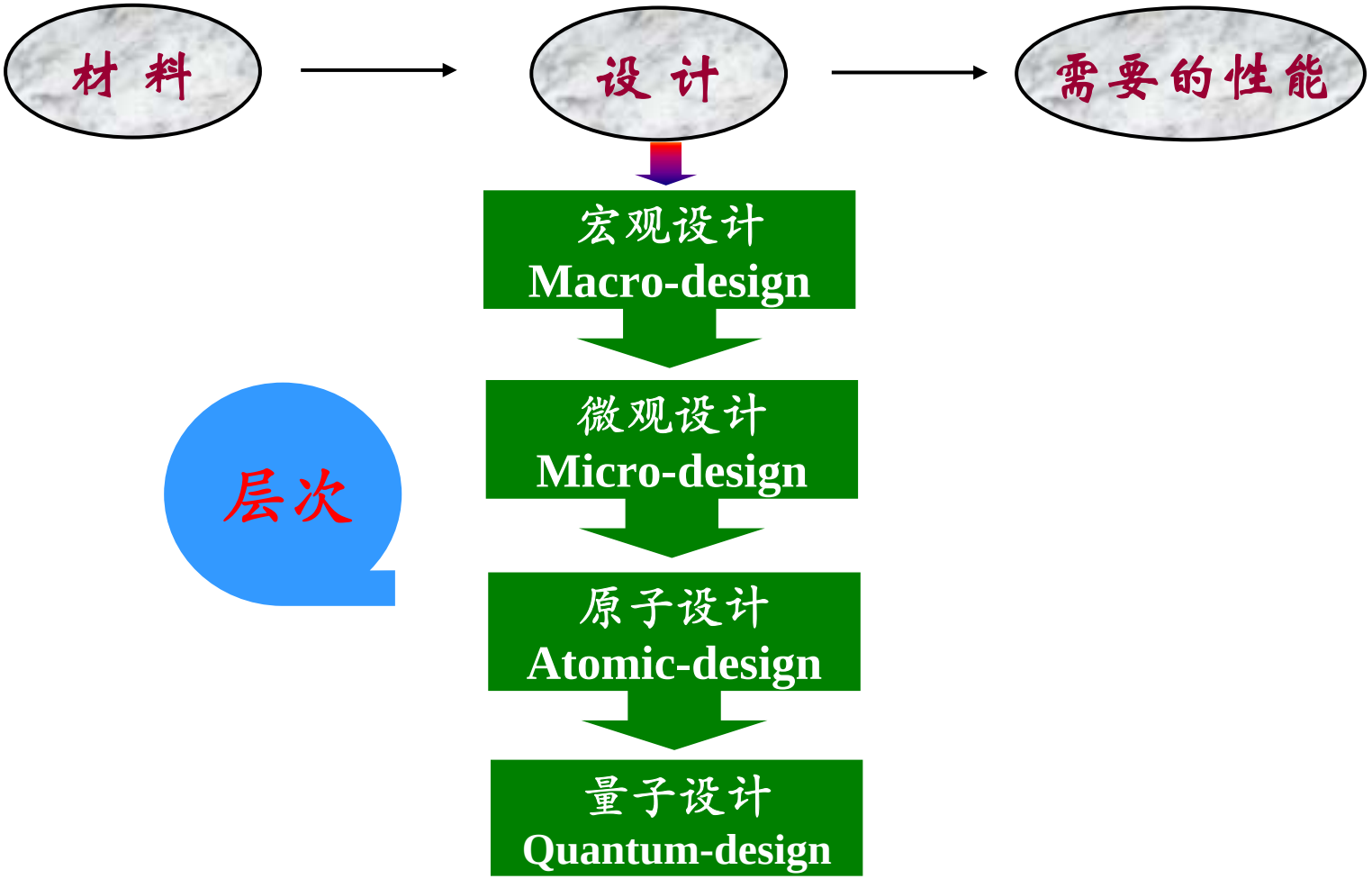
材料科学技术发展的重点

开发先进材料，发展高技术产业

- 信息功能材料将得到更高的重视(计算机，通讯，控制即3C: Computer, Communication, Control)
- 先进结构材料的研究与开发是永恒的主题
- 能源材料的开发有广阔的前景
- 有机高分子材料将有更大发展
- 生物材料将受到更大的重视
- 纳米材料及制备技术的研究与开发迫在眉睫

材料科学技术发展的重点

材料设计



材料科学技术发展的重点

科学仪器与检测装备

- 科学技术的发展很大程度上依赖新科学仪器的不断发明和性能的不断提高

- 工业产品质量的改进往往取决于检测装备精度的提高

  扫描电镜 (SEM)、透射电镜 (TEM)、原子力电镜 (AFM)等

- 检测试控制工艺流程及产品质量的主要手段

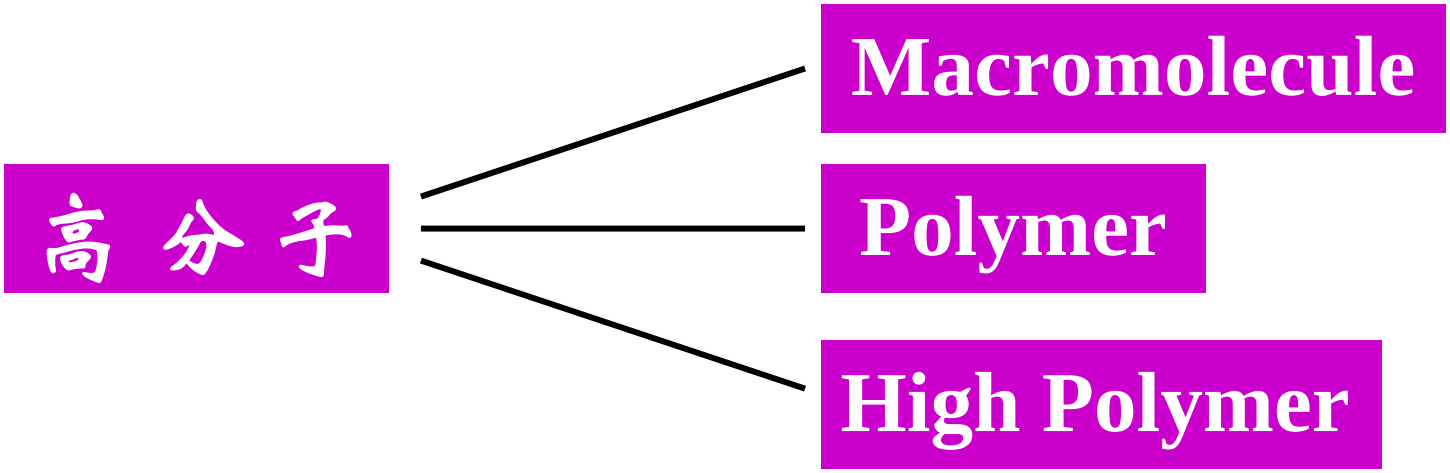
Development of Polymer Science
高分子科学的形成与发展

What is polymer ?

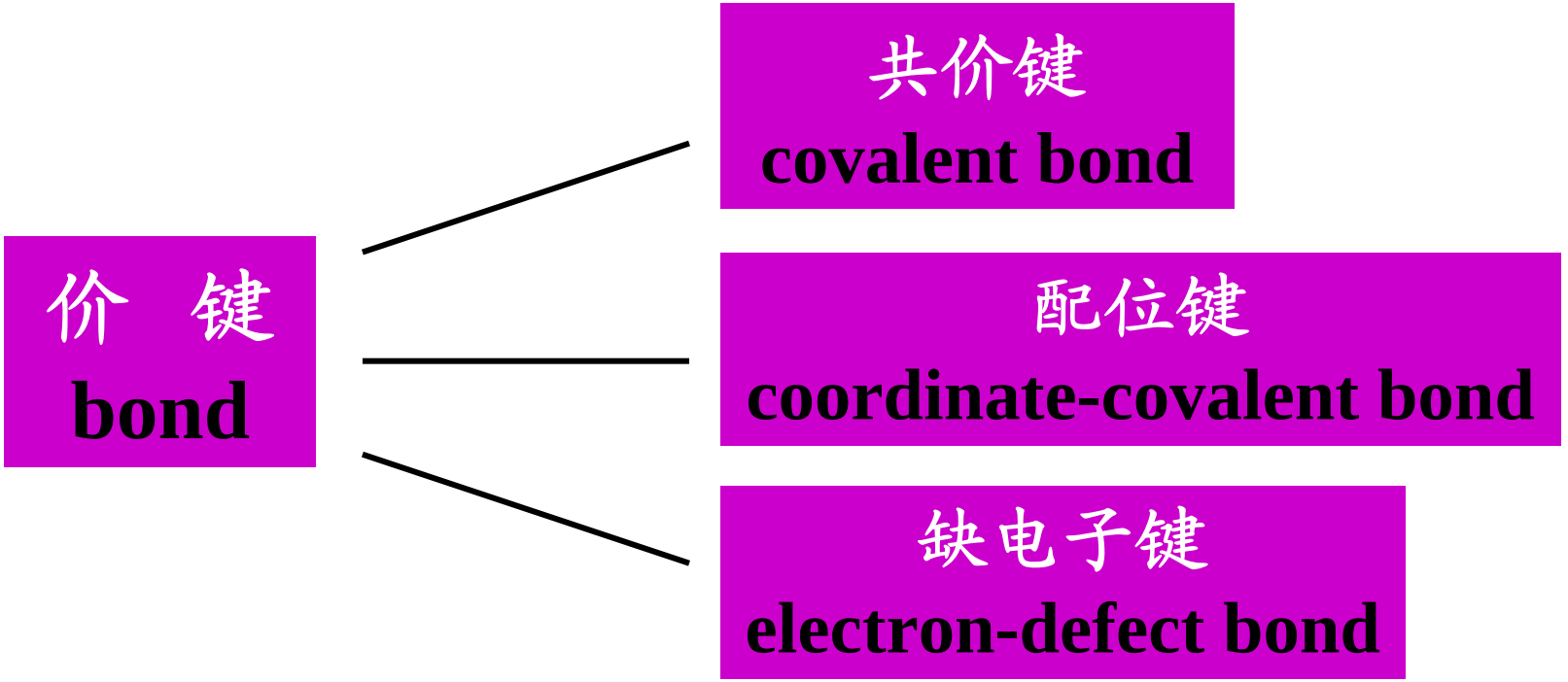
小分子 (small molecule) → “点”(point)

高分子(polymer) → “一条链” (chain)
“一串珠” (bead)

其分子量(molecular weight) $>10^4 \sim 10^7$



高分子是指其分子主链上的原子都直接以价键连接，且链上的成键原子都共享成键原子的化合物


价 键
bond
共价键
covalent bond
配位键
coordinate-covalent bond
缺电子键
electron-defect bond

Earlier

Goodyear(1839,美) → 天然橡胶（nature rubber）

Parks (1855,美) → 硝化纤维素（guncotton）

樟脑 （camphor）

Hyatt (1870) → 赛璐璐（celluloid）

de Chardonnet (1883,法) → 人造丝（rayon）

高分子和我们的关系

Oil industry data shows that only about 9% of all crude oil is used for petrochemicals. The largest use of crude oil is in fuel for transport(about53%). Of the oil used for petrochemicals, about half goes into plastics, so that the complete abolition of plastics would have a tiny effect on oil consumption. Indeed, plastics production uses oil fractions that might otherwise be flared; polymerization of ethylene, propylene,dienes and cyclo-olefins to lightweight, high-added-value engineering materials, which keep the carbon content locked in a solid form, is a very “green” activity.

高分子科学确立的历程

Staudinger

Karrer、Pringsheim、Hess、Bergmann、Pummerer、Meyer

1937 Nobel Prize in Chemistry

纤维素、淀粉、蛋白质、橡胶都是具有“胶体行为”的小分子缔合物

争论一：纤维素分子是不是一定小于单晶胞？

争论二：淀粉、纤维素等是小分子的胶体缔合物？

分子量测量技术

1.超离心机的运用

1926 Nobel Prize in Chemistry

1923年，Svedberg发明超离心机

1925年， Svedberg获得血红蛋白分子量（离心平衡分布）

1934年，用超离心平衡和渗透法测定PS，没有缔合胶体

分子量测量技术

2.粘 度

1906年，Einstein提出悬浮液粘度公式，粘度与分子量关系

1929~1934年，Staudinger与Mark提出粘度定律（乙烯聚合）

分子量测量技术

3.光散射

1937年，Gehman与Field估算橡胶分子量

1944年，Debye拓展了光散射方法适用性

1936 Nobel Prize in Chemistry

Modern

高分子科学
Polymer Science

- 高分子化学 Polymer Chemistry
- 高分子物理 Polymer Physics
- 高分子材料 Polymer Material

Storied Characters

历史人物

1. H .Staudinger (German，1881～1965)

Organic Chemist and Polymer Chemist

1881.Mar. 23, born in Worms

1965.Sep. 8, died in Freeburg .

1903, he studied at Darmstadt, Munich and Halle and obtained his doctorate .

1912, he was appointed associate professor at the Polytechnic in Karlsruhe, moved to Zurich and finally to the University of Freeburg in 1926.

In 1910, he recognised that the current theories for the structure of natural rubber were incorrect. The controversies surrounding naturally occurring large molecules and experimental difficulties in studying them led him to look at materials based on simpler molecules such as styrene.

He introduced the concept of macromolecules, a term which he coined, and polymerisation in May 1922, in a report which appeared in *Helvetica Chimica Acta*.

He met Wallace Carothers at a conference in Cambridge in 1935, following which he included polyesters in his studies of the properties of dilute polymer solutions - from which he discovered the relationship between viscosity and molecular weight.

Towards the end of his career he turned his attention back to biological macromolecules and what is now called molecular biology.

1920 On Polymer 《论聚合》

首次提出聚合就是小分子依靠化学键结合起来，形成大分子的过程的理论，并提出了聚苯乙烯、聚甲醛、天然橡胶的线形长链结构式

1932 The high-molecular compounds 《高分子有机化合物》

首次提出了合成大分子具有多分散性，且物理性质具有分子量依赖性，标志着高分子化学的诞生。

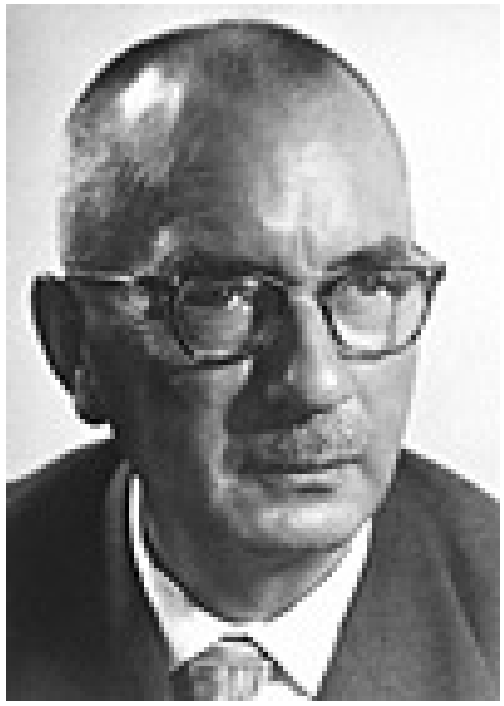
1953 Nobel Prize in Chemistry

For his discoveries in the field of macromolecular chemistry.

“链状大分子物质的发现”

2. K .Ziegler (German，1898～1973)

Organic Chemist



1898.Nov. 26, born in Helsa in Germany .

1973.Aug. 12, died in otto Hahn.

1920, graduated under Prof. von Auwers at the University of Marburg/Lahn.

1936, he became Professor and Director of the Chemisches Institut at the University of Halle/Saale.

1943-1969, he was Director of the Max-Planck-Institut fur Kohlenforschung.

His earlier work involved the clarification of rubber synthesis reactions, cyclic carbon compounds used in perfumes and lithium in organic reactions.

Ziegler's most important discovery was made in 1953 from his work on organo-aluminium compounds. With E. Holzkamp, a student, he found that substances made by mixing organo-metallic compounds with certain heavy metals permitted rapid polymerisation of ethylene at atmospheric pressure. This significant contribution established that very high molecular weight polyethylene could be produced with linear chain structure and give valuable production, property and application potential.

The catalyst was derived from triethyl aluminium and titanium tetrachloride. Although many other catalyst systems and polymerisation methods were devised, this work formed the basis of later developments in the production of long chain polymers from olefins such as propylene and butadiene.

The modern polyethylene range of specifically structured polymers has provided products readily formed as films, fibers and mouldings applicable in many areas of modern life. Blow moulded bottles (eg for milk and household cleaners), injection moulded containers, toys and appliance components are daily reminders of Ziegler's outstanding and original work.

主要贡献

- α烯烃的催化二聚作用,合成高级α烯烃
- 乙烯经烷基铝催化合成高级伯醇
- 由烯烃合成萜醇
- 由烷基铝经电化学或其他方法合成其他金属的烷基化合物
- 利用氢化烷基铝和三烷基铝做有机物官能团的还原剂
- 以三烷基铝与四氯化钛为催化剂(称为ziegler-natta催化剂)使乙烯在常温常压下聚合成线形聚乙烯 ,这项研究为高分子化学和配位催化作用开辟了广阔的研究领域。

G .Natta (Italian，1903～1979)

organic Chemist

1903.Feb. , born in Imperia, Italy.

1979.May ,died in Bergamo.

1924, he graduated in Chemical Engineering at the Polytechnic of Milan and teach there in 1927.

1936-1938, full-professor and director of the Institute of Industrial Chemistry at the Polytechnic of Turin.

Since 1938, he has been full-professor and director of the Department of Industrial Chemistry at the Milan Polytechnic.

Prof. Natta began his career with a study of solids by means of X-rays and electron diffraction. He then used the same methods for studying catalysts and the structure of some high organic polymers. His kinetic research on methanol synthesis, on selective hydrogenation of unsaturated organic compounds and on oxosynthesis led to an understanding of the mechanism of these reactions and to an improvement in the selectivity of catalysts.

He developed new uses for the commercial synthesis of methanol, formaldehyde, succinic acid and butyraldehyde. His intensive interest in and studies of polymers in conjunction with the Italian firm Montecatini led in 1953 to his use of Ziegler catalysts for the polymerisation of propylene.

He also developed catalyst systems for producing syndiotactic polypropylene. he contribution of Natta to the development of high polymers of profound use in the manufacture of films, fibres, synthetic rubber, etc., has provided a major building block towards our current domestic and commercial society.

主要贡献

- 以丁烯脱氢制成丁二烯 ，发展了合成橡胶单体的制备方法
- 以三氯化钛和烷基铝为催化剂 ，丙烯在低压下高收率地聚合，生成 分子结构高度规整的立体定向聚合物——聚丙烯
- 进一步成功地将其催化剂分别用于丁烯和4-甲基-1-戊烯的立体定向聚合，首先制成了分子结构高度规整的聚丁烯和聚甲基戊烯
- 以钒卤化物和烷基铝为催化剂，使乙烯和丙烯共聚合制成无规结构的乙丙橡胶

立体规整聚合

聚丙烯聚合环烯烃

环烯烃聚合

非烯单体

Plastic、Rubber、Fiber

1963，Ziegler、Natta在高分子合成化学和工艺领域中的发现

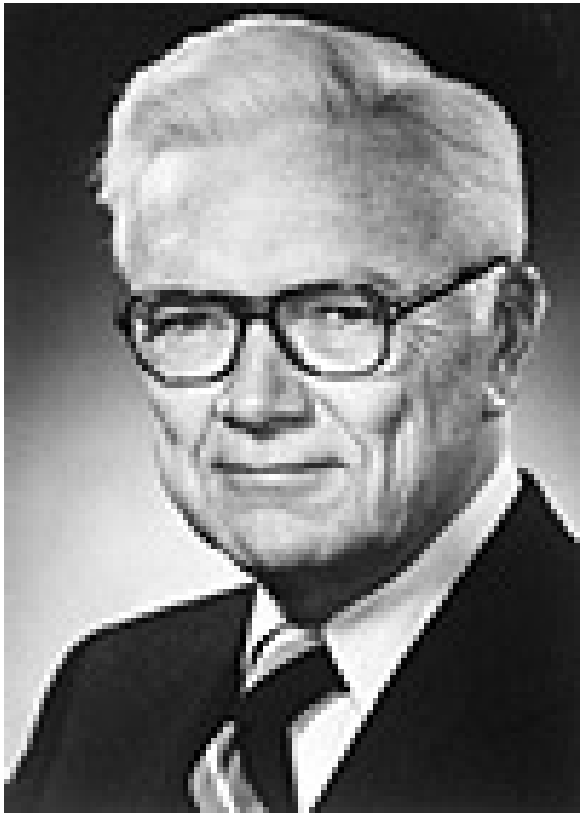
Nobel Prize in Chemistry

for their discoveries in the field of the chemistry and technology of high polymers

Ziegler-Natta polymerization is a method of vinyl polymerization. It's important because it allows one to make polymers of specific tactivity. It was named for Karl Ziegler and Giulio Natta, who were pioneers in this type of polymerization, though history and a federal court have decided that Robert L. Banks and J. Paul Hogan were the first to discover the process. Ziegler-Natta is especially useful, because it can make polymers that can't be made any other way, such as linear unbranched polyehtylene and isotactic polypropylene.Free radical vinyl polymerization can only give branched polyethylene, and propylene won't polymerize at all by free radical polymerization. So this is a pretty important polymerization reaction, this Zieglar-Natta stuff.

3. P. J. Flory (USA, 1910～1985)

Polymer scientist



1910.Jun. 19, born in Sterling, Illinois, of Huguenot-German parentage.

1931, graduated from the Manchester College.

1934, obtained his doctorate and joined the Central Research Department of the DuPont Company.

1937, joined the Basic Science Research Laboratory of the University of Cincinnati.

1943-1948, at the Research Laboratory of the Goodyear Tire and Rubber Company.

1961, accepted a professorship in the Department of Chemistry at Stanford University

Kinetic studies of condensation polymerization enabled him to calculate the "most probable distribution" of molecular sizes in the polymer by assuming, contrary to conventional wisdom of the time, that reactivity is largely independent of molecular chain length.

Other major contributions include the concept of "chain transfer" in the kinetics of vinyl polymerization, a statistical theory of gel formation from monomers with more than two functional groups, the Flory-Huggins theory of polymer solution thermodynamics, and the "excluded volume effect" which causes significant expansion of polymer coils over what had been previously theorized, theories of rubber elasticity and of liquid crystals, and many more. Flory, more than any other individual, showed that the physical and chemical properties of macromolecules are as understandable as those of nonpolymers via the basic principles of kinetics, thermodynamics, and statistical mechanics.

主要贡献

缩聚过程的分子量分布理论

molecular weight distribution theory of polycondensation

自由基聚合的链转移理论

chain transfer theory of free radical polymerization

凝胶化理论

gelification theory

高分子溶液热力学理论

thermodynamic theory of polymer solution

溶液或熔体粘度与分子结构关系

the relation between molecular structure and solution or melt viscosity

非晶态高聚物本体构象概念

conception of bulk conformation of amorphous polymer

液晶高分子理论

liquid crystal polymer theory

1953 Principles of Polymer Chemistry
《高分子化学原理》

Became “BIBLES" in the field

A comprehensive guide to Polymers by the Nobel winning Flory himself! The book is an essential read for anyone interested in polymer science, and knowledge of how Flory developed and demonstrated several key ideas used in everyday polymer science. Not recommended as a textbook for beginners, but as reference book for anyone planning to delve deeper into the subject!

1969 Statistical Mechanics of Chain Molecules
《链分子的统计力学》

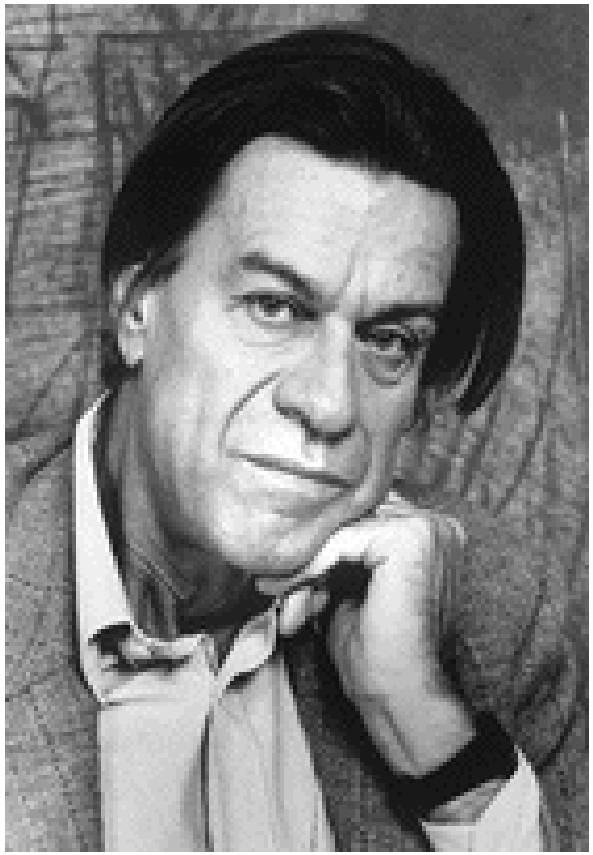
It is the recommended introduction into the subject of rotational isomeric state theory for the novice and the most important work of reference for those seeking to rationally deduce the conformational characteristics of macromolecules from a detailed knowledge of the chain structure.

1974 Nobel Prize in Chemistry

For his fundamental achievements, both theoretical and experimental, in the physical chemistry of the macromolecules

4. P. G. de Gennes (French，1932～2007)

Physical scientist



1932, Born in Paris.

1955, majored from the Ecole Normale Supérieure

1955-1959, research engineer at the Atomic Energy Center.

1961, assistant professor in Orsay and soon started the Orsay group on supraconductors.

1968, switched to liquid crystals.

1971, became Professor at the Collège de France, and participated to STRASCOL on polymer physics.

Gennes investigated how extremely complex forms of matter behave during the transition from order to disorder. He showed how electrically or mechanically induced phase changes transform liquid crystals from a transparent to an opaque state, the phenomenon exploited in liquid-crystal displays. His research on polymers contributed to understanding how the long molecular chains in molten polymers move, making it possible for scientists to better determine and control polymer properties.

《金属与合金的超导性》1966

《液晶物理学》1974

《高分子物理学中的标度概念》1979

Simple View on Condensed Matter

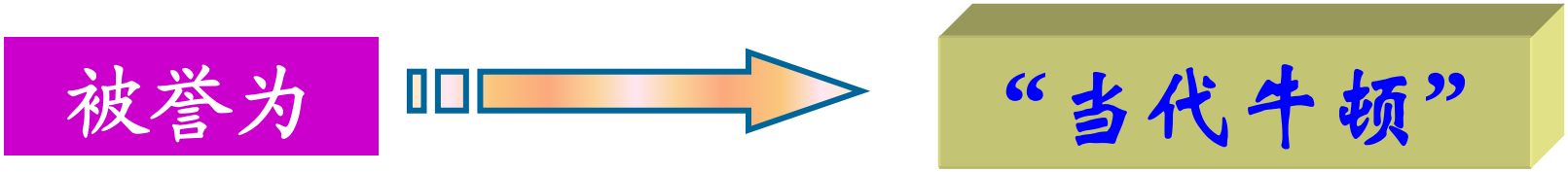
《凝聚物质概述》

The works presents a personal selection of the major works of de Gennes. It comes complete with afterthoughts by the author on his main papers, explaining their successes or weaknesses, and the current views on each special problem. This collector's volume contains all the important works of de Gennes which have made a lasting impact on our understanding of condensed matter, and serves as an essential reference book for all condensed matter physicists and physical chemists. It also bears testimony to the genius of a remarkable man, and should be a source of inspiration for aspiring scientists around the world

"This volume of collected works of Pierre-Gilles de Gennes will be a valuable and stimulating source for many years to come for younger readers and for beginners in the subfields of condensed matter covered in this volume, as well as a useful and compact reference book for all workers in the field."

Helmut R Brand
Advanced Materials, 1993

A few of the judges on the Nobel committee described Gennes as "*the Isaac Newton of our time*" in having successfully applied mathematics to generalized explanations of several different physical phenomena.



1991 Nobel Prize in Physics

For discovering that methods developed for studying order phenomena in simple systems can be generalized to more complex forms of matter, in particular to liquid crystals and polymers

John Douglass Ferry (USA，1912～2003)

Physical scientist

College of Engineering
University of Wisconsin - Madison

Experiences

Education
AB, PhD (Stanford University)

Fields of Interests
viscoelastic properties of polymers

Representative Publications
Ferry, J.D., "Viscoelastic Properties of Polymers", 3rd. Ed.(1980).

Membership in the National Academy of Sciences

Emeritus Professor of Chemistry at the University of Wisconsin-Madison

Contribution

His book *Viscoelastic Properties of Polymers* first appeared in 1961, and rapidly became a standard reference for researchers in the polymer field. At that time, molecular theories of polymer dynamics were still rather new (the Rouse theory appeared in 1953; the Zimm theory in 1956). Therefore, the book was devoted primarily to a presentation of phenomenological theory, a detailed summary of experimental results on a wide variety of polymer systems and an extensive discussion of the dependence of viscoelastic properties on temperature. The latter reflected his very important work relating the temperature dependence of chain relaxation times to free volume via the WLF (Williams, Landel and Ferry) equation for time-temperature superposition which has played such a key role in polymer rheology.

The development of the WLF equation and detailed examinations of the relation between the temperature dependence of viscoelastic properties and free volume provided a major paradigm shift for rheology, in establishing for the first time both a defined reference temperature state instead of the - until then - arbitrarily chosen one and the corollary free volume concept and its role.

Ferry's group was the first to obtain, on an extensive scale, infinite dilution properties. These studies explored the role of molecular weight, molecular weight distribution, chain flexibility, side-group size, long-chain branching, solvent quality and charge screening (polyelectrolytes) in the observed viscoelastic properties.

They were the first to note that fairly rigid biopolymers frequently exhibit behavior reflecting a combination of overall rotatory and flexural motions rather than the "entropy spring" behavior of flexible chains.

Personality

He is a true gentleman, a dedicated teacher and mentor who always has a genuine and abiding interest in and concern for all of his former students and collaborators. His gentle, patient and quiet personality has had a profound effect on all of us that have been privileged to know and work with him. His reputation for absolute integrity and his uncanny ability to emphasize and encourage the best in other individuals are attributes to which we all should aspire. He is a warm, unassuming, and dedicated person who also happens to be one of our most distinguished polymer scientists. Former students and associates have many fond memories of times spent at the Ferry home with John and his charming and vivacious wife Barbara, a former chemist turned artist, probably best known for her elegant sculptures.

5. Hideki Shirakawa (Japanese, 1936～)

Organic Chemist

1936. Aug. 20 , born in Tokyo

1961, graduated from the Tokyo Institute of Technology with a degree in chemical engineering.

1966, received his doctorate in engineering.

1976, went to the University of Pennsylvania in the United States as a researcher.

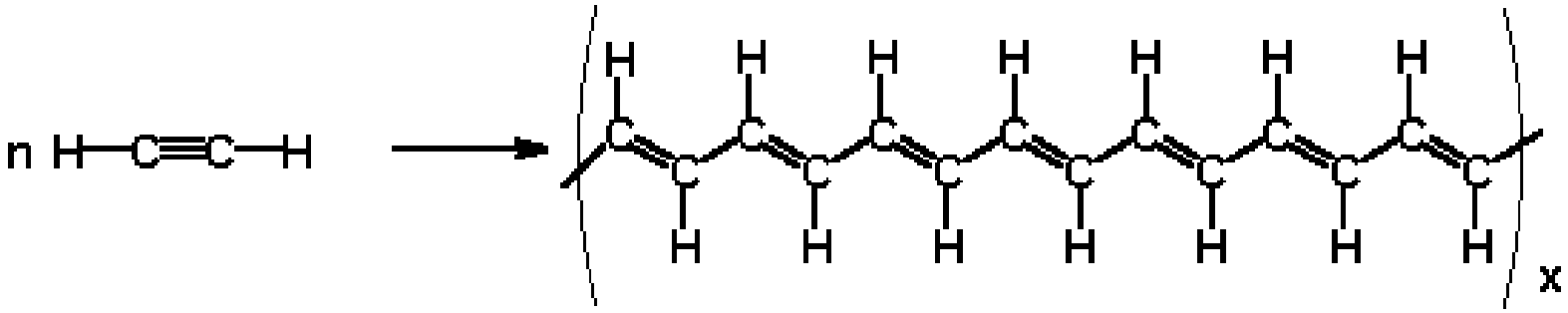
1982, he became a professor of the faculty of the University of Tsukuba.

2000.Apr, he was appointed professor emeritus.

How can plastic become conductive?

Plastics are polymers, molecules that form long chains, repeating themselves like pearls in a necklace. In becoming electrically conductive, a polymer has to imitate a metal, that is, its electrons need to be free to move and not bound to the atoms. The first condition for this is that the polymer consists of alternating single and double bonds, called conjugated double bonds. However, it is not enough to have conjugated double bonds. To become electrically conductive, the plastic has to be disturbed - either by removing electrons from (oxidation), or inserting them into (reduction), the material. The process is known as doping.

What Heeger, MacDiarmid and Shirakawa found was that a thin film of polyacetylene could be oxidized with iodine vapor, increasing its electrical conductivity a billion times. This sensational finding was the result of their impressive work, but also of coincidences and accidental circumstances.



白川英树教授对“发现导电聚合物”的主要贡献在于他首次合成出了高性能的膜状聚乙炔。这是一种具有相当规整结构的材料，有较高的结晶度，且其表观密度仅为0.48／cm^2，这无疑给对其进行掺杂提供了极好的基础。

awards

The Society of Polymer Science, Japan (1983)

The Society of Polymer Science, Japan (2000)

The Order of Culture from Japanese Government(2000)

2000 Nobel Prize in Chemistry

for the discovery and development of conductive polymers

6. Ryoji Noyori (Japanese，1938～)

Organic Chemist

1938.Sep. , born in Kobe,Japan.

1961, graduated from the Kyoto University, Faculty of Engineering.

1969-1970, went to Harvard University as a postdoctoral associate.

1972, appointed Professor at Nagoya University, and assumed his current positions in 2003.

Ryoji Noyori and his research group designed and synthesized chiral compounds such as diphosphine-binapthyl or BINAP which, when complexed with transition metals, form chiral hydrogenation catalysts. The BINAP-ruthenium(II) complex was used to produce the anti-inflammatory agent naproxen in high enantiometric purity and in very high yield. For this important work, Ryoji Noyori shared one-half of the Nobel Prize in Chemistry (2001) with William S. Knowles "for their work on chirally catalysed hydrogenation reactions". The other half was awarded to K. Barry Sharpless. "The Laureates have opened up a completely new field of research in which it is possible to synthesise molecules and material with new properties. Today the results of their basic research are being used in a number of industrial syntheses of pharmaceutical products such as antibiotics, anti-inflammatory drugs, and heart medicines."

野依良治在威廉·诺尔斯的基础上进行了深入而广泛的研究，并开发出了性能更为优异的手性催化剂。这些催化剂用于氢化反应，能使反应过程更经济，同时大大减少产生的有害废弃物，有利于环境保护。这些工作对手性氢化催化剂在工业上的应用起到极大的推动作用。目前，很多化学制品、药物和新材料的制造，都得益于野依良治的研究。

awards

The Chemical Society of Japan Award (1985)

The Japan Academy Prize (1995)

The Order of Culture (2000)

The Wolf Prize in Chemistry (2001)

The Roger Adams Award (2001)

2001 Nobel Prize in Chemistry

For their work on chirally catalysed hydrogenation reactions

高分子科学在中国的建立和发展

新中国成立前的高分子工业

全国基本没有成体系的高分子工业

少数企业

上海、天津、武汉、广州、重庆

天然橡胶

皮革加工

硝化纤维素（赛璐珞）

酚醛树脂（电木）

脲醛树脂（电木）

新中国成立前的高分子研究

化学研究很少，基本集中在有机小分子研究

少数大学

北京大学

浙江大学

中央大学

南开大学

中山大学

新中国成立后的高分子研究

面临的形势

国 外 —— 高分子科技的迅速发展

国 内 —— 高分子材料在国民经济与国防建设中的巨大需求

建国后的高分子研究力量

起步于中国科学院的建立

中国科学院

大专院校

基础研究

工业部门

应用与开发研究

高分子研究的开始　　中国科学院

特　点

- 以研究室为研究单元
- 有计划、有分工的研究模式

机　构

- 上海有机所　　有机玻璃、锦纶
  高分子研究部分后迁至北京化学所
- 长春应化所　　丁苯橡胶

高分子研究的开始　　中国科学院

机 构

长春应化所（1948）　　钱保功、钱人元、王佛松、余赋生

1948年12月1日，组建“东北工业研究所。”1949年9月，更名为“东北科学研究”。1952年8月，归属中国科学院，称“中国科学院长春综合研发所”。1954年6月，长春综合研究所的化学部分与上海北迁长春的中国科学院物理化学研究所合并，组成“中国科学院应用化学研究所”。

目前，已成为国内高分子研究水平最高的科研机构之一。

高分子研究的开始　　中国科学院

机 构

北京化学所（1956）　　王葆仁、钱人元、黄志镗、徐端夫

1953 年，中国科学院决定在北京筹建综合性的化学研究所。将上海有机所的高分子部分，当时北平研究院的分析化学和有机化学部分，长春应化学一部分无机研究，以及北京大学由黄子卿和傅鹰两位教授兼任的物理化学和张青莲教授兼任的同位素研究，共同组成一个综合性化学研究所。 1955 年秋天化学所实验大楼落成。 1956 年化学所正式成立。

目前，已成为国内高分子研究水平最高的科研机构之一。

高分子研究的开始　　高等院校

1950年前后

- 北京大学（冯新德）
- 复旦大学（于同隐）
- 成都工学院（徐僖）
- 东北人民大学（唐敖庆）
- 南开大学（何炳林）
- 浙江大学（杨士林）

高分子研究的开始　　工业部门

- 北京化工研究院（1958）

  原化工部建立的中国最早从事石油化工综合性研究的最大研究机构。现属中石油。以石油催化加工工艺开发著称

- 晨光化工研究院（1965）

  原化工部建立的从事高分子新型合成材料的研制和生产的重要基地之一，由北京、上海、天津、沈阳等地的24个研究院（所）和生产企业内迁组建而成。现隶属于中国昊华化工(集团)总公司。以有机硅开发著称。

- 黎明化工研究院（1965）

  原化工部建立的。由北京化工研究院五所、沈阳化工研究院、上海研究院 整合建制迁往青海，组建黎明化工研究所。迁至洛阳，更名为黎明化工研究院。现隶属于中国昊华化工(集团)总公司。以聚酯开发著称。

高分子研究体系的建立

第一个全国性的高分子学术机构

1955年秋，化学工业部、中国科学院联合召开了高分子研究工作协调会议

- 成立“中国科学院高分子化合物委员会”，作为组织、协调全国高分子研究的专门组织。
- 成员组成：中国科学院、高等院校、产业部门的教授和专家。

后该委员会参加国家科研长远规划和年度计划的制定，负责检查督促年度计划执行情况，并召开学术会议。

高分子研究体系的建立

高分子第一次进入国家科技计划

1956年，国家科委成立化学组高分子组

- 高分子化合作为国民经济建设计划中最重要科学技术问题，被列为任务而写入《1956~1967年科学技术发展远景规划纲要（草案）》。
- 在1958年的科技大跃进期间，全国各省市、各高校、各个语高分子有关的企业部门生产单位，几乎全都甚至了高分子的研究机构。

高分子研究体系的建立

第一次全国性高分子学术会议

1955年秋，中国科学院和中国化学会共同组织了高分子学术报告会

1954年**10**月**13~19**日，“第一次全国高分子学术报告会在北京中科院举行。有**43**个单位的代表**93**人与会，会上宣读并讨论论文**31**篇。这次会议得到国家有关部委、高校和企业的重视，对我国高分子的研究工作和高分子工业发展起到了巨大的推动作用。

中国高分子工业的发展历程

大致可以分成四个阶段

- 建国～1960　初步建立阶段
- 1960～1978　发展阶段（自主）
- 1980～1995　调整与恢复阶段
- 1995～　发展壮大阶段

中国高分子工业的发展历程

高分子工业的组成部分

- 原材料生产工业　乙烯、丙稀等原料获得
- 半成品生长工业　橡胶、塑料、纤维生产
- 成品加工工业　轮胎、型材、合成纤维纺织制造业

中国高分子工业的发展历程

一、初步建立阶段（建国～1960）

1.大型石化企业的建立

兰化（1953，1956）
丁苯（13.5kt，1960，苏联）、高压聚乙烯（450 kt），聚丙烯（5kt），PAN（10kt）腈纶（8kt）丙纶（3.3kt），英国
吉化（1954，1957）
茂名石化（1958）

2. 石油勘探与油田开发的大突破

大庆油田的发现

3. 成品加工工业的建立

一汽轮胎厂
上汽轮胎厂

中国高分子工业的发展历程

二、发展阶段（自主）（1960～1978）

1.燕化、上海石化等企业的建立

燕化（1971）

合成橡胶厂——自主研发的顺丁橡胶工艺

上海石化（1972）

2.燕化30万吨乙烯装置建成投产（1976）

中国高分子工业的发展历程

三、调整与恢复阶段（1980～1995）

1.上海高桥石化、独山子石化等企业的建立

燕化（1971）

合成橡胶厂——自主研发的顺丁橡胶工艺

上海石化（1972）

齐鲁石化（1966，胜利油田炼油厂），1983年乙烯装置

2.大庆、齐鲁、扬子、上海石化四套30万吨乙烯装置的建成（1983）

3.合资、民间资本进入成品制造企业

中国高分子工业的发展历程

四、发展壮大阶段（1995～）

1. 齐鲁、扬子、上海、茂名石化等乙烯装置的扩建改造（**1998**）

茂名（**1000kt**），燕山、齐鲁、扬子、上海（**700kt**）

2.长三角、珠三角成型加工基地的崛起

余姚塑料城

3.大型外资企业进入中国，抢占市场

拜耳、巴斯夫、杜邦、道尔、德固赛等

中国高分子科学进展

——高分子物理

高分子物理

1.高分子链的构象统计

1）均聚物的均方末端距

（A_1-A_2-A_3-A_4）$_n$聚合物的均方末端距（唐敖庆等，1950s）

聚乙烯、聚氯乙烯、聚异戊二烯的均方末端距（孙家钟等，1960s）

2）稀溶液中的构象（吴让泉等，1980s）

提出排斥体积效应，证明了用布朗运动建立的高分子链模型有效性

高分子物理

2.高分子链结构

1）热裂解色谱

三氟氯乙烯的研究（黄维垣等，1960s）

测定共聚物中微量共聚组分（封元芳等，1970s）

测定ABS组成（何曼君等，1970s）

2）红外光谱

聚顺丁烯乙二酯的顺反异构化（钱人元、张德和等，1960s）

丙烯腈－乙酸乙烯酯共聚物德组成与序列分布（沈德言等，1970s）

3）核磁共振

反应温度对等规和间规键接排列德影响（杨赞喜，1960s）

烯类聚合物构型德序列分布（颜德岳，1980s）

高分子物理

3.高分子溶液性质

1）光散射测分子量

设计和改进了示差折光计（钱人元、施良和，1950s）

设计了激光小角光散射光度计测重均分子量（应琦棕，1980s）

2）渗透压测分子量

得到了半透膜两侧压差发展动力学公式（程镕时、钱人元，1960s）

单浓度渗透压计算数均分子量（张俐娜等，1980s）

3）低分子量聚合物数均分子量测定

设计了对双室型沸点升高仪（乐惠娟，1970s）

测定了黄腐酸分子量（张德和等，1970s）

高分子物理

3.高分子溶液性质

4）聚电解质

聚电解质溶液粘度的浓度依赖性及盐影响（钱锦文等，1980s）

驱油剂——聚丙烯酰胺的研究（徐僖，1980s ）

5）溶液分区理论

动态接触浓度的提出（钱人元，1980s）

动态接触浓度在聚电解溶液中的应用（程镕时等，1990s）

6）水溶性聚合物溶液

聚丙烯酰胺溶液稳定性设计了对双室型沸点升高仪（徐僖，1980s）

含芳环聚合物溶液的激基缔合物荧光研究（钱人元等，1980s）

高分子物理

4.高聚物分子量分布

1）沉淀分级

丁苯橡胶的分子量分布（钱人元、程镕时等，1950s）

聚己内酰胺的分子量分布（王葆仁等，1950s）

2）凝胶色谱

凝胶色谱柱研究（长春应化所钱人元，1970s）

凝胶色谱用窄分布聚苯乙烯标样（沈家骢等，1970s）

3）凝胶色谱研究

峰位淋出体积的流速依赖性（柴志宽，1970s）

色谱柱的单分散校准关系与试样分子量-淋出体积的时效关系间的理论联系（程镕时等，1980s）

高分子物理

5.聚合过程的理论分析

1）加聚反应动力学

提出了未终止的高聚物和终止了的高聚物的分子量分布函数（唐敖庆等，1960s）

任意官能度活性聚合物的分子量分布函数与支化参数表达式（颜德岳等，1980s）

2）共聚反应动力学

链段分布函数、平均链长、组分分布的纪律表达式（唐敖庆等，1970s）

共聚物链段分布及分子量分布函数（沈家骢等，1970s）

3）缩聚反应动力学

建立了凝胶点公式（唐敖庆，1960s）

聚氨基甲酸酯的凝胶化研究（陈志清等，1980s）

高分子物理

6.聚集态结构

1）溶液中结晶

聚甲醛结晶形态（徐端夫等，1960s）

聚乙烯结晶形态（张志平等，1960s）

2）熔融结晶

聚酯（PET、PBT）-聚醚嵌段共聚物结晶（徐懋等，1980s）

PET结晶的DSC研究（于同隐等，1980s）

3）X射线研究

聚全氟乙丙烯树脂（莫志深等，1980s）

乙烯丙烯共聚物的晶型研究（黄葆同等，1980s）

高分子物理

6.聚集态结构

4）成核剂对结晶影响

PP研究（潘鉴元等，1970s）

β-PP成核剂（史观一等，1980s）

5）结晶动力学

结晶动力学统计理论研究（许松岩，1970s）

PET等温结晶动力学（潘鉴元等，1980s）

6）结晶度研究

比容法测PE结晶度（徐端夫等，1950s）

X射线和差热分析测超高分子量聚乙烯分子量（林尚安等，1980s）

X射线测乙烯-四氟乙烯共聚物结晶度新方法（孙明栋，1980s）

高分子物理

6.聚集态结构

7）高分子取向研究

尼龙6纤维的拉伸取向研究（邓澧如等，1960s）

PE球晶单轴拉伸的POM研究（李历生等，1970s）

NMR研究PP纤维取向度（杨年慈。1960s）

8）织态结构

PAN纤维的织态结构（曾汉民等，1980s）

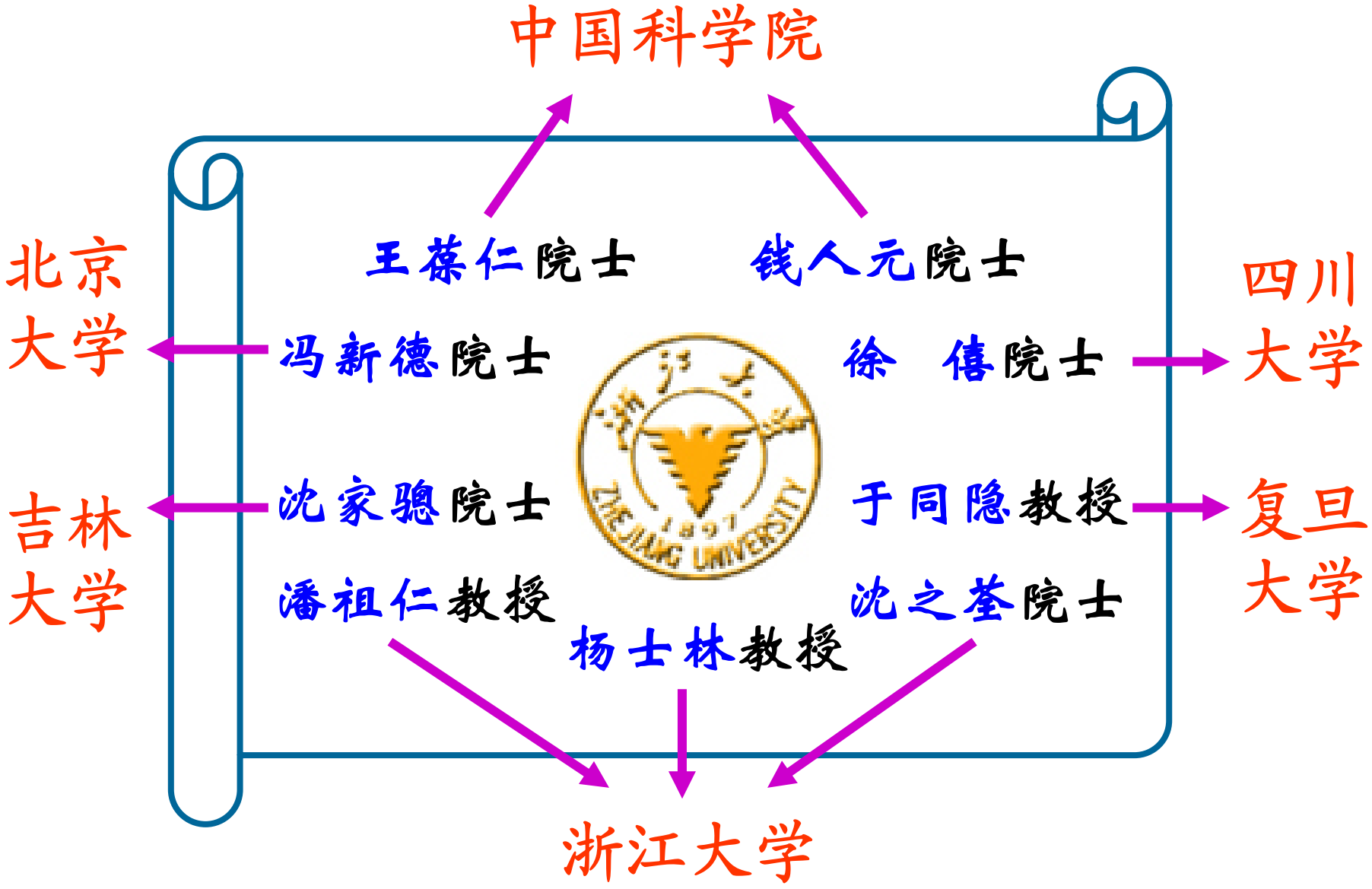
提出了嵌段共聚物微观分相理论（李吕辉等，1970s）

9）非晶态研究

绝热形变过程中橡胶内能变化（余赋生等，1960s）

PP玻璃化转变（徐端夫等，1980s）

Famous Polymer Scientists of China
著名中国高分子科学家


中国科学院
王葆仁院士
钱人元院士
北京大学
冯新德院士
四川大学
徐 僖院士
吉林大学
沈家骢院士
于同隐教授
复旦大学
潘祖仁教授
沈之荃院士
杨士林教授
浙江大学

1. 王葆仁（1906-1986）Chemist

1906, born in Yangzhou, Jiangsu province.

1927, graduated from the Chemistry Department of Southeastern University.

1935, got doctor degree of the London University Empire College.

1959, founded the Polymer Chemistry and Physics Department of Chinese Science and Technology University.

1980, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

Wang set up the Department of Polymer Chemistry and Physics in the University of Science and Technology of China in 1959. He was one of the chemists in China who first conducted polymer chemistry research. He studied polymethyl methacrylate and polycaprolactam in the 1950s. He also studied silicone chemistry and did a lot in the synthesis of silicon-carbon-silicon-oxygen type of polymers. He was interested in heterocyclic heat-resistant polymers and did some creative work. In the 1970s, he pointed out the importance of strengthening research on polymers which were used in large quantities, such as polypropylene. He also did a lot of research on hydrocarbon chemistry.

王葆仁中国最早从事高分子科学研究的化学家之一。50年代开始研究聚甲基丙烯酸甲酯、聚已内酰胺。对有机硅高分子、特别是硅碳硅氧链高分子的合成做了深入研究。对耐高温杂环高分子的合成及性能进行了较广泛研究，并在应用方面作了许多开拓工作。70年代提出加强高分子大品种如聚丙烯等的研究。在烃类化学方面也做过许多研究。著有《有机合成化学》上下册。

2. 钱人元（1919.9-2003.12）Chemist

1919.Sep. 19, he was born in Changshu , Jiangsu province.

1939, graduated from the Chemistry Department of Zhejiang University.

1943, went to the United States to take postgraduate studies mainly in the University of Wisconsin.

1948, associated with Xiamen University and Zhejiang University as professor in physical chemistry.

1951, he joined the Chinese Academy of Sciences as research professor in the institute of Physical Chemistry,Institute of Applied Chemistry and then the Institute of Organic Chemistry at Shanghai, where he started his research career in the physics and physical chemistry of polymers.

1977-1981, moved to Beijing and served as the Department Head,Deputy Director.

1981-1985, Director of the Institute.

1982-1986, president of Chinese Chemical Society.

1986-1994, Chairman of Polymer Division of the Society.

1980, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

He has won many awards,such as the State Natural Science Awards, State Science and Technology Progress Award, Qiushi Prize for distinguished Scientists in 1994, and the International Award of the society of Polymer science, Japan, in 1995.

Since 1940,he has published over 250 research papers in domestic and international journals, over 40 review articles and book chapters, 2 patents and two books.

Professor Qian has been the pioneer in establishment of research and education in China in the field of polymer physics and electronic properties of organic solids. His entire devotion to the scientific research career and the outstanding achievements in the field of polymer science have won the admiration and respect of wide domestic and international scientists.

钱人元先生是我国高分子物理化学与高分子物理学研究教学的创建者之一。 40年来在高聚物分子量测定、高分子溶液性质、高聚物表征与剖析、高聚物加工－结构－性质相互关系等方面的研究作出了许多重要贡献。70年代后开创了有机固体电导研究，对激基缔合物和复合物及有机固体载流子迁移过程、新型有机导体、导电高聚物等进行探索。80年代以来开展高分子凝聚态基本物理问题的研究，提出了一些新概念和物理图象来全面理解高分子凝聚态。

awards

- **1956年获中国科学院科学奖金三等奖**
- **1978年获全国科学大会奖**
- **1980年获国家发明三等奖**
- **1988、1995年获得国家自然科学奖二等奖**
- **1989、1993年获国家自然科学奖一等奖**

3. 冯新德（1915～2005） Polymer Chemist

1915, he was born in Jiangsu province

1937, graduated from the Chemistry Department of Tsinghua University.

1946, joined the chemistry department of University of Notre Dame, USA

1948, obtained his doctorate, and returned Tsinghua University as professor of chemistry department

1952, engaged as professor of PeiKing University.

1980, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

Research Fields

1. Role of Amine in Radical and Photoinduced poly- merizaton of vinyl monomers—clarifed and unified the initiation mechanism of vinyl polymerization through steps as intimate ion pair, cyclic transition state and deprotonation to from active initial species. Extended the photoinduced polymerization to electro-negative vinyl monomers as acrylates.

2. Role of Ce++ and Grafting site in graft co- polymerizat on of vinyl monomers onto SPEU system and carbohydrate or chitin derivatives.

3. Living ring-opening polymerization and block co- polymerization of lactone and lactide used as Matrix in Drug Delivery System with long-acting and Constant Release rates.

4. Role of O2-CCT in Polymer aging of dark and room temperature surrounding and bioaging processes.

1949年在国内率先开设高分子化学课程，为中国高分子化学奠基开拓人之一。长期以来从事高分子化学教学与基础研究，领域涉及烯类自由基聚合与电荷转移光聚合以及接枝与嵌段共聚合。在生物医用高分子方面重点研究抗凝血材料与药物控释体系以及高分子老化与生物老化的初始反应机理，承担中国科学基金“七五”重大项目烯类聚合反应与“八五”烯类聚合与产物精细化，获国家部委奖励八项，培养硕士、博士及博士后六十余人，发表中英文论文近三百篇。长期以来任《高分子学报》与《中国高分子科学》(英文版)二刊主编。

awards

- **1989年，中国化学会育才奖**
- **1984及1997年，日本高分子学会演讲奖与国际奖**
- **1998年，何梁何利科技进步化学奖**
- **2000年，中国教育部生物医学高分子研究一等奖**

4. 徐僖（1921～）Polymer Chemist and Polymer material science expert

1921.Jan. 16, he was born in Nanjing, Jiangsu province

1944, graduated from the chemistry department of Zhejiang University

1947, took postgraduate studies in the Lihigh University of USA

1949, returned to Chongqing University as professor

1954, retained as professor of Chengdu Science and Technology University

1991, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

As a famous scientist of macromolecule material in China, currently he is a professor of Sichuan University and director at research institute of macromolecule material, professor of Shanghai Jiaotong University, director of research institute of macromolecule material, the chief editor of periodicals including Macromolecule Material Science and Engineering and Oil-field Chemistry. He is also the part-time professor of 10 more universities like Zhejiang University, Xi'an Jiaotong University, Beijing University of Chemical Technology, South China University of Technology and Huazhong University of Science and Technology.

He is the member of editorial board for periodicals and series like Macromolecule Material Journal, Chemical Technology Journal, International Material Reviews and Progression Polymer Processing Series. He has ever been an editor in chief of macromolecule material branch for Chemical Technology volume of Encyclopedia of China, vice-editor in chief of macromolecule material branch for Chemical Science volume of Encyclopedia of China, editor in chief of macromolecule material branch for Encyclopedia of China Material Science and Technology. And he has been the Deputy President at Chengdu University of Science and Technology, director of macromolecule material department, and the 3rd, 5th, 6th, 7th and 8th deputy to the NPC.

现任四川大学(成都科技大学)教授、高分子研究所所长，上海交通大学教授、高分子材料研究所所长,《高分子材料科学与工程》《油田化学》期刊主编。兼任浙江大学、西南交通大学、北京化工大学、华南理工大学、华中理工大学、南京工业大学等10余所高校教授，《高分子学报》、《化工学报》、《自然科学进展》、《高等学校化学学报》、《应用化学》、《J. Mater Sci. Technol. 》、《International Materials Reviews》、《Progress in Po1ymer Processing Series》等期刊和丛书编委。曾任《中国大百科全书·化工卷》高分子化工分支主编，《中国大百科全书·化学卷》高分子化学分支副主编，《材料科学技术百科全书》高分子材料分支主编，成都科技大学副校长、高分子材料系主任，第三、五、六、七、八届全国人大代表等职。发表研究论文200余篇，出版著作、译著4本，申请专利20余项。

曾获国家自然科学奖、国家发明奖等20余项国家、部委、省级奖励，以及高分子学科高层次人才培养国家级优秀教学成果奖、高分子化学育才奖、何梁何利基金科学与技术进步奖。曾被授予全国高校先进科技工作者和全国教育系统劳动模范称号，是我国高分子材料科学与工程的奠基人和开拓者之一。

5. 沈家骢（1931～）Polymer Chemist

1931, born in Shaoxing Zhejiang

1953, graduated from the chemistry department of Zhejiang University

1984-1985, promoted to full professor of Utah University

1985-1990, deputy head of Jilin University

2001, engaged as full-dean of Material and Chemistry College of Zhejiang University

1991, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

运用模型与概率函数建立了反应机理与分子量分布的定量关系；链段模型结构按分子模型处理建立了较完整的共聚反应统计理论。用顺磁共振研究了本体聚合中自由基的变化，提出了扩散模型，为聚合反应工程学提供了理论依据。开发了JD系列光学塑料，研究了微凝胶为核的星形共聚物并制成纳米级高分子微粒和超薄功能膜，可作为分子器件的重要基材。用带电荷高分子载体调节酶的微环境，使两种性质各异的酶在同一反应器内反应。

awards

- 1987, 聚苯醚砜光学塑料, 国家科委发明三等奖
- 1989, 高分子缩聚, 加聚和交联反应统计理论, 国家科委自然科学二等奖
- 1990, 聚合过程中自由基的动力学及ESR谱的研究, 国家教委科学技术进步二等奖

6. 沈之荃（1931.5～）Polymer Organic Chemist

1931.May. , born in Shanghai

1952, graduated from the chemistry department of Shanghai Hujiang University

1980, teach in Zhejiang University

1984, full-professor

1995, she was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

Shen's academic ties are primarily in Zhejiang Province. She was a professor at Zhejiang University and the vice-chair of the Zhejiang Association of Science and Technology. She has conducted research on polymer chemistry and its application basis, mainly on the catalytic polymerization of transient metal and rare earth chromium compounding. In the 1960s, she developed cis-polybutadience in the ternary nickel system and her contributions led to the building of a ten thousand ton rank cis-polybutadience plant in China.

Shen has received recognition for establishing a scientific branch of the catalytic polymerization of rare earth chromium with Chinese characteristics. She later developed and organized research on the catalysis of the polymerization of acetyl hydrocarbon with rare earth chromium compounding and its rubber.

沈之荃从事高分子化学方面的基础研究和应用基础研究，主攻过渡金属和稀土络合催化聚合。60 年代首先研制三元镍系顺丁橡胶,并为成功地建立我国万吨级顺丁橡胶工厂作出突出贡献。在创建具有中国特色的稀土络合催化聚合学科方面作出了重大贡献。60-70年代开展并组织领导了稀土络合催化双烯烃聚合及其橡胶的研究。 80-90年代将稀土络合催化聚合研究推进发展,又取得一系列创新成果。

awards

- 1985年获国家科技进步特别奖
- 1982年获国家自然学科二等奖
- 1986年国家教委科技进步二等奖
- 1993年获国家自然科学三等然
- 1993年获全国先进女职工称号
- 1994年获光华科技一等奖
- 1995年获浙江省“十大杰出女性”和浙江省劳动模范称号，全国教育系统劳动模范称号和人民教师奖章
- 1998年被选为第二届中国“十大女杰”
- 2003年获何梁何利科技进步化学奖

7. 潘祖仁 (1926~)

1926.Feb. , born in Linhai ,Zhejiang province

1947, graduated from the chemistry department of Zhejiang University

1978, promoted to full professor

1980-1984, chairman of department of chemistry engineering

1991-1992, superintendent of graduate school of polymer science & engineering

曾任浙江大学燃产化工和高分子经工教研室主任、化工系主任、高分子科学与工程研究所所长、全国工科院校高分子类专业教学指导委员会主任委员，兼《化工学报》、《塑料工业》、《合成橡胶工业》、《化学反应工程与工艺》等编委。长期从事化学工程和高分子的教学和科研工作，是中国聚合反应工程交叉学科的奠基人，负责建成聚合反应工程国家实验室，发展了多相聚合工程技术，在聚合动力学、聚合过程、聚合反应器、聚合物高性能化等方面均有精深研究。 专著有《高分子化学》（获'91国家优秀教材奖）、《自由基聚合》、《聚氯乙烯工艺学》、《悬浮聚合》、《塑料工程手册—聚氯乙烯》。

8. 杨士林 (1919~)

1919.Oct. , born in Jiangsu province

1941, graduated from the chemistry department of Zhejiang University

1949-1951, studied in the Copenhagen University of Science

1958-1963, chairman of department of chemistry engineering

1963-1965, went to the Liverpool University as an accessing scholar

1978-1982, vice-president of Zhejiang University

1982-1984, president of Zhejiang University

Research field

８０年代以来，功能高分子在高分子合成的基础上蓬勃发展起来，成了当前世界各国研究的热点 。杨士林一直密切关注这一发展趋势，抓住研究开发复印机、高速电子计算机和太阳能电池的关键材料——光电导材料这一具体对象，于１９８６年果断地组织了高分子化学、高分子物理、固体物理、电子学、光学等方面的力量，开展了有机高分子光电导材料研究。１９８８年杨士林首次提出了酞菁类化合物的共混复合技术是改善酞菁类化合物光电导性能的有效途径之一 。首次提出了“酞菁固体中的光电子过程是“不完全的电子转移”过程的理论模型。同时在实际应用上也取得了小试的可喜成绩。从而在有机光电导材料研究的某些领域达到了国际先进的研究水平。

50年代院系调整后，历任浙江大学化工系副主任、化学系主任、科研处处长、教务长、副校长、校长、学校顾问、校学术委员会主任等职

曾任中国化学会理事，国家自然科学基金委员会有机化学评议组组员，浙江省第五届政治协商会议副主席。现任浙江省科协副主席，浙江省化学会理事长，全国工科有机化学课程教学指导小组组员，全国应用化学课程教学指导小组顾问，《高等学校化学学报》《高分子学报》编委，《高分子材料科学与工程》《功能高分子学报》顾问。

杨士林为人正直，待人诚恳，不为名不为利，在教学和科研的园地里辛勤耕耘了大半辈子。他严格的科学态度在国内化学界享有盛誉，他不争名争利，不夸耀自己的成绩，反对夸夸其谈的不良作风，在记者采访时，他反而介绍别人的成就。在治学态度上，他刻苦、严谨。夏天，在38℃高温下仍坚持在浙江大学图书馆里认真查阅资料；寒冬，在深夜仍然伏案备课。他的文献摘录本、备课笔记本里，写满了他的心得、设想……。看到堆得那么高的笔记本，不禁使人油然产生崇敬爱戴之情，祝愿他为祖国化学事业不断做出新的贡献。

封麟先

9. 于同隐 (1917～)

1917.Aug. 16, born in Wuxi, Jiangsu province

1938, graduated from the chemistry department of Zhejiang University

1946~1949, received his doctorate in the Michigan University of America

1951, Professor of Zhejiang University

1958, Vice-chairman of polymer research institute of Fudan University

1982, chairman of material and science research institute of Fudan University

Research field

- 不等活性线形缩聚反应动力学的研究。
- 高分子光化学反应研究。
- 粘弹性理论的研究。
- 高分子结晶形态的研究。
- 高分子合金体系的相容性研究。
- 聚丙烯硬弹性的研究。

awards

- 1987年获国家教委科技进步二等奖
- 1988年获国家教委科技进步二等奖

10. 程镕时 (1927～)

1927, born in Jiangsu province

1949, graduated from the chemistry department of Jinling University

1949-1951, studied in Peiking University

1952-1962, researched in Shanghai Institute of Physical Chemistry, CAS.

1962-1983, researched in Changchun Institute of Applied Chemistry, CAS

1983-, Professor, Nanjing University

1995, chairman of polymer institute in Huanan University of Technology

1991, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

Research field

在高分子的网络结构表征、高分子链的构象理论、高分子溶液的凝聚过程、溶液粘度理论、浓度区域的划分和转变浓度的测定、单链高分子颗粒的制备与研究等方面都取得了重要成果。如：阐明了多孔填料的成孔机理并给出控制孔度的理论关系；建立了简易凝胶色谱方法、凝胶色谱扩展和分离效应的统一理论、凝胶色谱的绝对定量化原则和一种研究分子水平上的吸附作用以及分子间配合作用的有效而直接的定量方法，拓展了凝胶色谱的应用范围。

awards

1. “高聚物的分子量测定”获1963年国家自然科学三等奖。
2. “稀土催化聚合顺丁生胶的表征”获1983年国家自然科学三等奖。
3. “顺丁橡胶的工业化生产技术”获1985年国家科技进步特等奖。
4. “凝胶色 谱的扩展和分离效应的统一理论”获1988年国家教委科技进步二等奖。
5. “高分子长链支化结构的研究”获1989年中国科学院自然科学二等奖。
6. “系列窄分布聚苯乙烯样品的研制”获1992年国家教委科技进步 三等奖。
7. “高分子凝聚态基本物理问题研究”获1999 年国家自然科学奖二等奖。

11. 黃葆同(1921～2005)

1921, born in Shanghai

1940, studied in chemistry department of Shanghai Hujiang University

1942-1944, graduated from the chemistry department of Central University

1949-1952, received his doctorate at Brooklyn University of Technology, USA

1955. researched in Changchun Institute of Applied Chemistry, CAS

1991, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

Research field

1979年以前从事生漆结构及干燥机理、自动氧化、新高分子合成、低温聚合、航空有机玻璃的研究。

1979年以后主要研究领域:

(1)多相聚合物共混增容、嵌段及接枝共聚物合成;

(2)齐格勒－纳塔烯烃聚合；1990年以后为茂金属催化剂烯烃聚合。

主编《络合催化合成橡胶》、《络合催化烯烃聚合进展》(1998)、《英汉·汉英高分子词汇》和主译书两本。1964年以来发表学术论文约140篇。

awards

1.“五九酸钒新催化剂体系”，曾获1985年中科院一等发明奖

2.“合成含有聚二甲基硅氧烷段的嵌段和接枝共聚物”获2000年中科院自然科学二等奖

第六、七、八届中国人大代表，中国化学会理事、常务理事，高分子专业委员会委员，应用化学专业委员会主委，省、市化学会副理事长，市科协副主席，《高分子学报》、《Chinese Journal of Polymer Science》等5个学术期刊的编委或顾问，《应用化学》主编，《Journal of Polymer Science, Polym.Chem.Ed.》（美）顾问委员会成员；中国科学名词审定委员会化学组成员。

12. 周其凤 (1947～)

1947, born in liuyang, Hunan province

1965, studied in the Chemistry Department of Peiking University .

1980, studied in the Polymer Science and Engineering Department of University of Masschusetts, USA

1983, received his doctorate and back to teach in Peiking University in May.

1990, retained as full professor of Peiking University

2004, president of Jilin University

1999, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

主要研究方向:

1.高分子合成
2.液晶高分子
3.高分子的结构与性质

awards

- 1986年获北京大学教学优秀奖
- 1988年获中国化学会高分子基础研究王葆仁奖
- 1991年获国家教委科技进步二等奖
- 1992年获中国青年科学家提名奖
- 1997年获国家教委、人事部“全国优秀留学回国人员”称号
- 1997年获国家自然科学三等奖
- 1999年被评为国家级有突出贡献的中青年专家
- 2001年获中国化学会高分子化学创新论文奖
- 2001年获北京大学教学成果一等奖、 教育教学成果一等奖

13. 曹镛 (1941～)

1941. Oct. , born in Changsha, Hunan province.

1965, graduated from graduated from the Chemistry Department of Leningrad University.

1979-1981, studied in the Physical chemistry Department of Tokyo University.

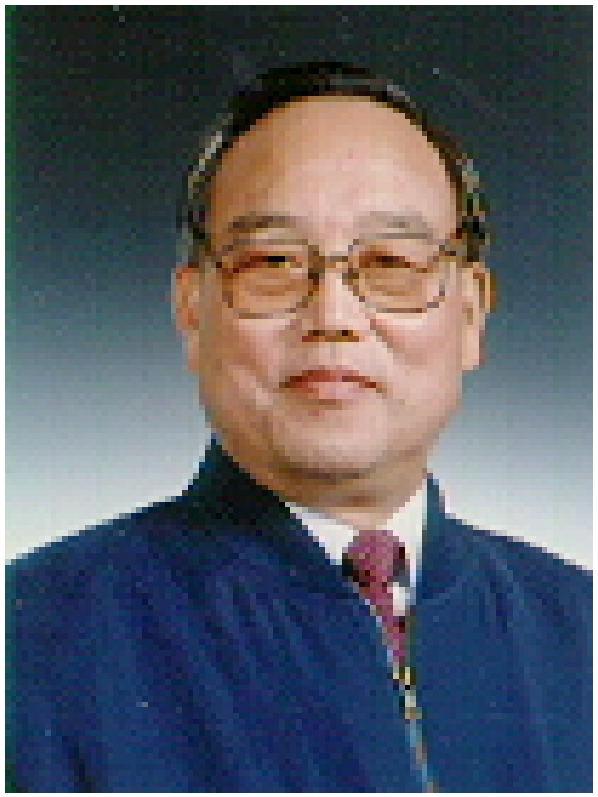
1966-1988, researcher of the Chinese Academy of Sciences in the institute of Physical Chemistry.

2001, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

多年来曹镛教授对导电聚合物的结构与性能关系进行了深入研究。在此基础上提出了“对阴离子诱导加工性(Conter-Ion Induced Processibility)这一全新的概念，并从实验上实现了使高导聚苯胺从非极性有机溶剂或通用高分子熔体中加工成高导电材料。同时还发现，通过对阴离子与溶剂及聚苯胺主链间的相互作用，可改变聚苯胺主链的链结构与构像，从而使通过这一方法加工后的聚苯胺具有比一般方法所得到的电导率高出一个数量级以上。这样，第一次实现了人们开展导电聚合物研究的最初梦想——研制出同时兼具高导电性和加工性的导电聚合物。这一研究成果目前已转让给有关公司进行商品化生产，其产品有可能在防静电材料、抗电磁波屏蔽、光电器件的透明电极等方面得到广泛应用。同时这一新的概念与方法已被很多导电聚合物研究者所采用和跟踪，并已被推广到其他导电聚合物(如聚砒咯等),成为近年来导电聚合物研究领域的一个重要方向。

近年来，曹镛教授的研究工作重心转向高分子发光材料及器件的研究，取得了一系列突破性的进展。他与物理研究人员合作，成功地用可溶性高导聚苯胺涂复在聚酯(PET)薄膜上取代ITO作为透明电极，首次在国际上实现可弯曲的大面积塑料发光二极管。通过对发光高分子材料与金属电极界面特性的研究，使器件的长期工作稳定性达到实用要求(初始光强100cd/m2时连续运转达数万小时)。提出了一种新的方法，可以在使用铝等较稳定的金属作阴极时，其电萤光效率达到甚至超过钙等低功函数金属作阴极的量子效率。同时，他们对电荧光及光荧光效率的关联提出了新的认识。按目前公认的传统的概念，电荧光量子效率不可能超过其光荧光效率的25%。

14. 王佛松 (1933～)



1933.May. 23, born in Dongxing , guangzhou province.

1955, graduated from the Chemistry Department of Wuhan University.

1960, chemistry science deputy doctor of Russia.

1991, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

中国科学院研究员 ，太平洋地区高分子联合会（PPF）主席，中国石油学会副理事长。曾任中国科学院副院长。

王佛松长期从事定向聚合、稀土催化及导电高分子研究，近期还开展高分子－无机纳米复合材料的工作。参与和领导顺丁和异戊橡胶的研究和开发工作，发现了异戊二烯定向聚合稀土催化剂，并初步阐明其活性中心的形成和结构以及催化机理。在导电高分子聚乙炔、聚苯胺研究中取得一系列创新性结果。

15. 徐端夫 (1934～2006)　Polymer Physics

1934, born in Hangzhou ,Zhejiang province

1956, graduated from the chemistry department of Peiking University

from 1956, worked in the Chinese Academy of Sciences Institute of Chemistry

1995, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Engineering.

主要从事高聚物的形态学、加工过程和高分子新材料的基础研究和应用研究。基于高分子科学的原理性研究，前后开发出一系列聚丙烯纤维制造技术，例如降温母粒法纺丝技术，专用树脂法稳定纺丝新工艺以及细旦、超细旦丙纶纺丝技术和产业用聚丙烯纤维制造技术。他对功能性高分子材料、有机/无机复合材料、生物医用材料等有兴趣，例如高分子/稀土光致发光材料、水泥基复合材料等。他还致力于农用高分子新材料和新技术的研究开发，近年来正从事节水灌溉工程、荒漠化防治等学科交叉的研究。

钱保功（1916～1992） Polymer Chemist

- 1916, born in jiangyin, Jiangsu province.
- 1935-1937, studied in the Chemistry Department of shanghai jiaotong University.
- 1938-1940, studied in the Chemistry Department of Wuhan University.
- 1949, got master degree of the Polytechnic University (Brooklyn), USA.
- 1951-1981, retained as research professor of Changchun institute of applied chemistry, Chinese academy of sciences.

1980, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

历任中国科学院长春应用化学研究所副所长、研究员，中科院武汉分院院长，中科院化学部委员。

在国内开创了合成橡胶、高分子辐射化学、高聚物粘弹性能和高分子固态反应等方面的研究。在合成橡胶的力学性能、粘弹性能、分子运动等方面进行了深入系统研究。领导组织稀土顺丁、镍顺丁橡胶的表征研究。还对天然橡胶的结晶过程、聚乙烯的紫外光敏交联、高聚物体系固态反应等方面进行了研究。

awards

1985年获首届国家科技进步奖特等奖 -顺橡胶的生产新技术

1982年获国家自然科学二等奖-稀土催化剂定向聚合研究

1982年获国家自然科学三等奖-稀土络合催化聚合的顺丁生胶的表征

何炳林（1918～2007） Polymer Chemist

1918, Born in Fanyu, Guangdong province

1942, graduated from the Chemistry Department of Southwest Associated university.

1942, joined the chemistry department of University of Southwest Associated university.

1952, obtained his doctorate from Indiana University ,

1956, engaged as professor of Nankai University. founded the Polymer Department and Chemical Plant of Nankai University

1980, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

被誉为我国“离子交换树脂之父”，1954年在周总理的帮助下，回到祖国，两年间合成出当时世界上已有的全部离子交换树脂品种，主持建立了我国第一家专门生产离子交换树脂的化工厂，其主要产品用于国防工业提取国家急需的核燃料—铀，为我国原子能事业发展和原子弹成功爆炸做出了重大贡献。为表彰他在原子弹研制中所做的贡献，国防科工委于1989年向何炳林颁发 了“献身国防科学技术事业”荣誉奖章。

awards

- 1987年获国家自然科学奖二等奖
- 1989年获得“献身国防科学技术事业”荣誉奖章
- 1999年获国家教育部科技进步一等奖
- 1999年获何梁何利科技进步奖
- 2000年获国家自然科学三等奖
- 2000年获科技部杜邦科技创新奖

林尚安（1924.6-2009.3）Polymer Chemist

1924, born in Yongding, Fujian Province

1946, graduated from department of chemistry of Xiamen University

1950, took postgraduate studies in the Lingnan University

1978, retained as professor and dean of the chemistry department of Zhongshan University

1993, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

在中山大学先后担任化学系主任，中山大学高分子研究所所长，校务委员会副主任，校学术委员会和学位评定委员会委员，中山大学国家高分子化学与物理重点学科点学术带头人。

在社会兼职上，曾担任中国化学会常务理事兼高分子委员会副主任委员，广东省化学会理事长，国务院学位委员会、国家自然科学基金委员会、中国科学院科学基金委员会、国家教委科技委员会化学评审组成员，国家教委《高等学校化学学报》、《高分子学报》编委，《中国大百科全书》高分子化学组副主编，全国自然科学名词审定委员会高分子学科组成员。并受聘为厦门大学兼职教授。

五、六十年代他主要从事有机硅高分子缩聚理论的研究，研制出新型低温固化硅漆和硅树脂，并成功应用于国防装置和尖端电子设备，获国防工办优秀产品奖。

七十年代以后，林尚安教授对烯烃高效催化聚合、共聚合与聚合理论及各种聚烯烃合成进行了系统的研究；探明了各种烯烃催化聚合反应规律和最佳聚合条件，理论分析了各种影响的因素，并对聚合反应动力学的级数及数学模式，聚合反应单元微观历程及机理，催化剂活性中心结构及浓度的定量测定，反应动力学参数的定量测定与计算，新型高效催化剂的组份等进行了研究；极大地丰富了烯烃配位聚合理论，美、日、德等国际著名高分子专家盛赞他这方面的基础研究已达到国际前沿水平。

在聚烯烃的化学改性、功能高分子膜材料的研究方面，提出了合成有发展前景的功能高分子富氧膜的新构思。他还研制成醇－水透过蒸发膜材料和属于国家“863”计划的“人工种子的高分子种皮研究”的成果，为有新颖性和创造性的高科技成就，获国家“863”计划生物工程技术专家组好评。

awards

- 1985年获国家教委自然科学二等奖
- 1987年获国家自然科学四等奖
- 1989年获国家教委优秀教学成果特等奖
- 1992年获国家教委自然科学一等奖
- 1998年获国家教育部科技进步二等奖

黄志镗（1928.5-）Polymer Chemist

1928, born in Shanghai

1951, graduated from department of chemistry of Tongji University

1951-1956, retained as research associate in Shanghai Institute of Organic Chemistry, Academia Sinica.

Currently, he is research professor in Institute of Chemistry of Chinese Academy of Sciences.

1991, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

1958年前主要从事有机硅化合物和高分子的研究，1958年后则主要从事交联型高分子的研究，曾涉及环氧树脂、酚醛树脂等，为航天技术防热材料做出了贡献。在交联型聚酰亚胺和合成三嗪交联的新型耐高温高分子上有所创新。80年代起进行杂环化学的研究，系统研究杂环烯酮缩胺的合成及反应，合成了1500个以上的新杂环化合物，与国内外有关研究单位协作进行生物活性试验，以筛选药物及农药。其后又开展杯芳烃化学的研究,在合成和包合性能等方面皆取得有意义的结果。

曾任多种学术刊物的编委、主编等，现仍任《高分子学报》编委、《高分子通报》主编、《中国化学快报》、《化学进展》、《合成化学》副主编、《塑料工业》顾问编委等。

awards

- 1978年获全国科技大会奖–导弹、卫星用的结构、烧蚀材料
- 1987年获全国技术发明三等奖-用于烧蚀材料的低压成型酚醛树脂的制备及工艺
- 1995年获国家自然科学三等奖–杂环烯酮缩胺的合成和研究
- 1996年获全国技术发明三等奖-作烧蚀材料用的高纯酚醛树脂

卓仁禧（1931～） polymer chemist

1931, born in Xiamen, Fujian Province

1953, graduated from department of chemistry of Fudan University

1953, associated with Wuhan University as professor assistant in chemistry.

1982, promoted to professor

1997, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

2000, he was elected as a fellow of the International Union of Societies for Biomaterials Science and Engineering .

三烷氧基硅烷作为光学玻璃防雾剂,应用于多种光学玻璃器件作为保护涂层。80年代以来,开展生物医学高分子材料研究,深入系统地研究了生物可降解聚磷酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚氨基酸、聚乳酸等的分子设计、合成方法及表征.同时研究上述高分子材料对抗癌药物、避孕药物和蛋白质的控制释放性能。

近年来，还开展了高分子材料作为基因转移载体以及肝靶向性磁共振成像造影剂的研究,制得以聚赖氨酸和聚天冬氨酸为载体,侧链含钆配合物和对肝有靶向作用的D-半乳糖的大分子造影剂.

awards

- 1983年获国家科技发明三等奖
- 1991年获国家自然科学四等奖- 5—氟尿嘧啶为中心链节 的生物活性高分子的研究
- 1991年获国家教育部科技进步一等奖-生物活性聚合物研究
- 1999年获国家自然科学三等奖- 若干生物医用高分子的研究
- 1999年获国家教育部科技进步一等奖-生物医用高分子

16. 杨玉良（1952～） Polymer Physics and chemist

1952, born in Haiyan,Zhejiang Province

1977, graduated from department of chemistry of Fudan University

1984, received his doctorate

1986-1988, postdoctoral in the Mapu polymer research academy of Germany
Currently, he is vice-president of Fudan University, chairman of department of polymer science

2003, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

杨玉良主要从事高分子物理方面的研究，将各项复杂的拓扑、共聚物结构高分子链构象统计与粘弹性的分子理论结合，建立了高分子链的静态和动态行为的图形理论；采用射频脉冲与转子同步技术相结合的方法，提出研究高分子固体结构、取向和分子运动的相关性的三项新的实验方法，获得了高分子固体材料内部的链结构、凝聚态结构及动力学的信息及其相关性。发展了模拟聚合反应产物的分子量分布及其动力学的Monte Carlo方法，发明了合成可逆超支化与可逆交联的高分子材料的方法等。

主要研究成果:

1.建立高分子链的动态与静态行为的图形理论;
2.发展了高分子液晶理论并研制成功高分子包埋液晶材料;
3.对高分子复杂流体中的图样生成及其动力学进行了创新性的研究并成功地研制出相关测量仪器;
4. 开发出BS－98防水涂料(已产业化)和研究成功AAS树脂的制备方法;
5.发明了活性自由基聚合反应的增速方法。

17. 吴奇（1955～） Polymer Physics and chemist

1955, born in wuhu, Anhui province

1982, graduated from department of modern chemistry of University of Science and Technology of China

1987, received his doctorate at New York State University

Currently, he is professor of the Chinese University of Hong Kong

1999， he was elected as a fellow of AIP()
2003, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

吴奇在纽约州立大学石溪分校攻读博士学位时，所做的博士论文为《含氟高分子的镭射光散 射表征》(Laser Light Scattering Characterization of Fluoro-polymers)。美国杜邦公司在 1949年就研制出了耐腐蚀的含氟材料，但直到吴奇作博士论文时，才搞清楚了含氟高分子材料的分子尺寸。这一研究也成为吴奇所在的纽约州立大学石溪分校化学物理实验室的经典之作。

他主要从事特殊高分子的表征、高分子链的构象变化和组装以及高分子凝胶方面的研究。设计了高温激光光散射仪，并测定了聚四氟乙烯的分子量分布和链构象，观察到高分子线性长链可随溶剂性质的变化，从伸展的无规线团蜷缩成稳定的单链小球，揭示了链折叠不是一个“全有或全无”的过程。其有关微乳液的数据处理方法被称为“安吴氏作图法”。近期研究方向为高分子网络的内部运动，纳米粒子形成与稳定以及高分子材料的生物降解机理。

现任Macromolecules副主编，同时兼任Polymer、、Langmuir、《高分子学报》、《化学物理学报》和《应用化学》等期刊编委。至今已在JACS、Accounts of Chemical Research、Advances in Polymer Science、Physical Review Letters等刊物上发表论文280多篇(其中Macromolecules 100余篇)。

awards

1982年获首届郭沫若奖学金

1989年获德国洪堡研究奖学金

1997年获“求是”杰出青年学者奖

2001年获香港裘槎基金会杰出研究奖

2002年获中科院杰出青年科学家奖

2003年获国家自然科学二等奖

江明 （1938～） polymer chemist

1938, born in Yangzhou, Jiangsu Province

1960, graduated from department of chemistry of Fudan University

1979, went to the Liverpool University as an accessing scholar

1982, returned to teach in Fudan University

2005, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

在高分子物理化学领域开展研究，包括嵌段共聚物/相应均聚物的相容性；特殊相互作用和相容性；离聚物及双亲性聚合物体系；大分子自组装等。并在上述领域中得到了一系列科学结论。

在近年来开展的大分子组装的研究中，首先提出和实现了一系列基于氢键相互作用的聚合物胶束化的新途径，获得核－壳间由非共价键连接的聚合物胶束并进而获得空心纳米球，形成大分子自组装的“非嵌段共聚物路线”。这一路线扩展了超分子化学的研究领域，具有重大的意义。

awards

1989年获国家教委科技进步二等奖-含共聚物的高分子共混物的相容性研究

1996年获国家教委科技进步一等奖-多组分聚合物的相容性研究

2003年获国家自然科学二等奖-高分子在稀溶液中的折叠和组装

颜德岳 （1937～） polymer chemist

1937, born in Yongkang, Zhejiang Province

1961, graduated from department of chemistry of Nankai University

1965, received his graduate degrees in Jilin University

2002, received his doctorate in Catholic University of Leuven in Belgium

Currently, he is professor of Shanghai Jiao Tong University

2005, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

长期致力于聚合反应动力学研究、超支化聚合物的分子设计和不规整聚合物的超分子组装领域的研究。提出了聚合物分子量分布等分子结构参数及其与聚合反应条件之间的数学关系；利用不同聚合反应基团的活性差别，建立了用商品化的双组分单体原位合成AB2型中间体的方法大量制备超支化聚合物的新方法，并采用该方法合成了一系列复杂的新型超支化聚合物；基于氧杂环单体的自缩合开环聚合反应，合成了一种带超支化“核”和聚氧化乙烯“臂”的两亲性多臂共聚物；进而提出了其分子堆砌模型和宏观分子自组装机理，在实验室实现了宏观尺度的分子自组装和结构不规整大分子的宏观自组装。

awards

- 1989年获国家自然科学二等奖-高分子缩聚、加聚和交联反应的统计理论（共同完成人）
- 1998年获上海市科技进步（基础研究类）一等奖
- 1999年获国家自然科学四等奖

张希 （1965～） polymer chemist

1965, born in Changsha, Hunan Province

1986, graduated from department of chemistry of Jilin University

1992, received his doctorate in Jilin University

1996, retained as professor of the chemistry department of Jilin University

2004, retained as professor of the chemistry department of Tsinghua University

2007, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

在超分子组装与聚合物薄膜方面开展了系统深入的研究，并取得了一些在国内外学术界有影响的成果，包括：建立和发展了基于静电作用、氢键、配位键等不同相互作用力的界面分子组装技术，实现了多种构筑基元的有序组装；研究了多种形状各向异性分子的自组装行为，开拓了由分子自组装制备有序表面结构及可逆超分子材料的新途径；基于单分子力谱技术，研究聚合物的界面结构和表面黏附力，为从单分子水平认识界面结构、超分子结构及组装推动力提供了实验证据。

awards

- 1997年获宝钢教育基金会“优秀教师特等奖”
- 1997年获中国化学会“青年化学奖”
- 2004年获国家自然科学二等奖(第二获奖人)
- 2006年获中国青年科技奖

唐本忠（1957.2- ）Polymer Chemist

1957, born in Jianjiang , Hubei Province

1982, graduated from department of Polymer Science and Engineering in South China University of Technology, China

1988, got Doctor's degree from Department of Polymer Chemistry in Kyoto University ,Japan

1994,retained as Assistant/Associate/Full Professor in department of chemistry in HKUST, China

2006 , retained as Guangbiao chair professor in Zhejiang University , China

2009, he was elected as a full member of the Chinese Academy of Sciences.

主要研究领域包括：

（1）设计合成新型聚合单体和构筑新型大分子

（2）开发适应多种官能团的立体有择性聚合催化剂

（3）合成线性与超支化共轭聚合物与有机金属聚合物

（4）研制具有光电磁和生物功能的先进材料。

现为美国化学会Noteworthy Chemistry专栏科学新闻撰稿人和多家国际科学杂志顾问、编委或客座编辑。同时，现任十多家国际学术期刊如Macromolecules 和Progress in Polymer Science 等编委。

awards

- 2002， Distinguished Young Scholar (for overseas scientists of Chinese origin), National Science Foundation of China
- 2007， Feng Xinde Polymer Prize, Elsevier
- 2007， State Natural Science Award (2nd Class), Chinese Government-新型光电功能分子材料与相关器件
- 2007， Croucher Senior Research Fellowship Award, Croucher Foundation
- 2007， Wang Baoren Award for Accomplishments in Basic Polymer Research, Chinese Chemical Society
- 2007， Important Optics Discoveries by Chinese Scientists in 2007, *Progress in Laser & Optoelectronics*

18. Benjamin Chu (1931～)

Polymer Physics and chemist

1931, born in China

1953, came to the USA

1958, graduated from St.Norbert College in Depere, WI and a Ph. D. in radiochemistry from Cornell University.

1968, full professor when he moved to Stony Brook.

1982, leading professor.

1992, distinguished professor.

The early work of Benjamin Chu was on critical opalescence with the first determination of Ising critical exponents in binary fluid mixtures.1 His interest in scattering continued with his pioneering development of the dynamic light scattering technique.

His book "Laser Light Scattering" has been a "BIBLES" in the field

With the light scattering technique,Benjamin Chu has accomplished a number of truly remarkable works. His studies, including the determination of critical exponents in binary fluid mixtures, the kinetic approach to single polymer chain collapse, and the absolute molecular weight determination of Teflon as well as of Kevlar, are recognized landmarks in laser light scattering applications.

awards

1976, the Humboldt Awardee for Senior U.S. Scientists

1993, the High Polymer Physics Prize from the American Physical Society.

1997, the Award for Distinguished Service in Advancement of Polymer Science from the Society of Polymer Science, Japan.

1998, the Outstanding Achievement Award of Chinese Institute of Engineers/USA.

韩志超（1944～） Polymer Physics and chemist

1944, born in Sichuan Province

1966, graduated from department of chemical Engineering of National Taiwan University

1969, received his doctorate in Physical Chemistry of University of Wisconsin

1974, retained as research professor of National Institute of Standards and Technology

2002, retained as research professor of Institute of Chemistry of Chinese Academy of Sciences

主要研究方向：

光散射技术、中子散射与反射技术及X射线散射技术在高分子中的应用；高分子试验统计物理学；高分子稀溶液、亚浓溶液及浓溶液中的高分子动力学；高分子混合物中的相行为、相分离动力学、结晶动力学、剪切依赖性及其在加工中的应用。

awards

1965 University Award of National Taiwan University

1980 Bronze Medal of U.S. Department of Commerce

1982 Silver Medal of U.S. Department of Commerce

1984 Dillon Medal of American Physical Society

1986 Gold Medal of U.S. Department of Commerce

1990 Samuel Wesley Stratton Award for Best Research, NIST

1995 Humboldt Senior Research Award from Alexander von Humboldt Foundation, Germany

1999 High Polymer Physics Prize, American Physical Society, Division of High Polymer Physics

程正迪（1941～）Polymer Physics and chemist

1941, born in Shanghai

1977, graduated from Mathematics, East China University

1981 Master degree of Polymer Engineering, East China University, Shanghai

1985 Ph.D. Polymer Chemistry, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York

1987 Joined the Department of Polymer Science of University of Akron,

2008, he was elected as a full member of the National Academic of Engineering, United States .

主要从事高分子凝聚态物理学研究，在高分子结晶学、晶体学及高分子液晶的相转变诸领域取得了巨大成就。采用聚氧乙烯为模型体系，系统阐述了中间 态在高分子结晶中的重要性和复杂性。详细考察了结晶性高分子链段在嵌段共聚物微相分离结构中的链取向和链折叠行为，甄别了不同纳米受限环境的影响。表征了液晶高分子主链中的手性中心所诱导的分子排列的双扭曲行为。在高性能聚酰亚胺晶体结构研究中，解决了国际上有关聚芳醚酮晶体结构长达10年的争论。揭示了亚稳定性在高分子 凝聚态中的重要性，拓展了亚稳定性理论在高分子科学中的应用，使之成为高分子物理学的一个重要研究方向。

现任美国阿克隆大学高分子材料现任美国阿克隆大学（The University of Akron）Robert C. Musson Trustees讲座教授、高分子科学与工程学院院长，国际重要高分子科学刊物“Polymer”主编，美国物理学会Fellow，美国国家科学基金下属 高级液晶光学材料科学技术中心薄膜光学器件研究主任，美国国家科学基金、俄亥俄州及工业界共同组建的复合材料分子及微结构研究中心副主任，兼任10余家国 际重要高分子学术期刊和出版社的编委，任20多家世界著名公司的顾问。

awards

1991年 获得过美国总统青年杰出学者

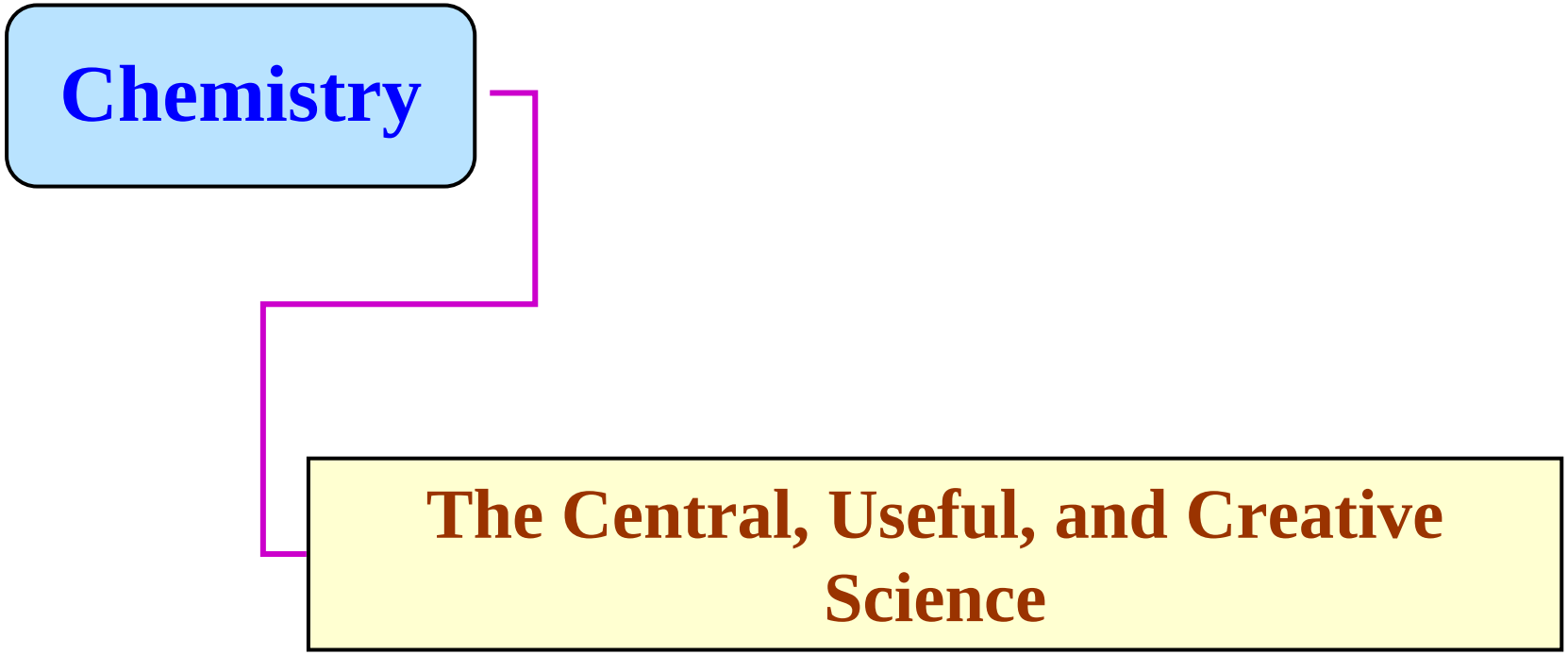
1995年 美国物理学会John H. Dillon奖

1999年 北美热分析学会Mettler奖

2004年 国际热分析及量热学联合会TA-Instrument奖

2005年 美国化学会高分子材料科学与工程协作科研奖

Chemistry Today and Tomorrow

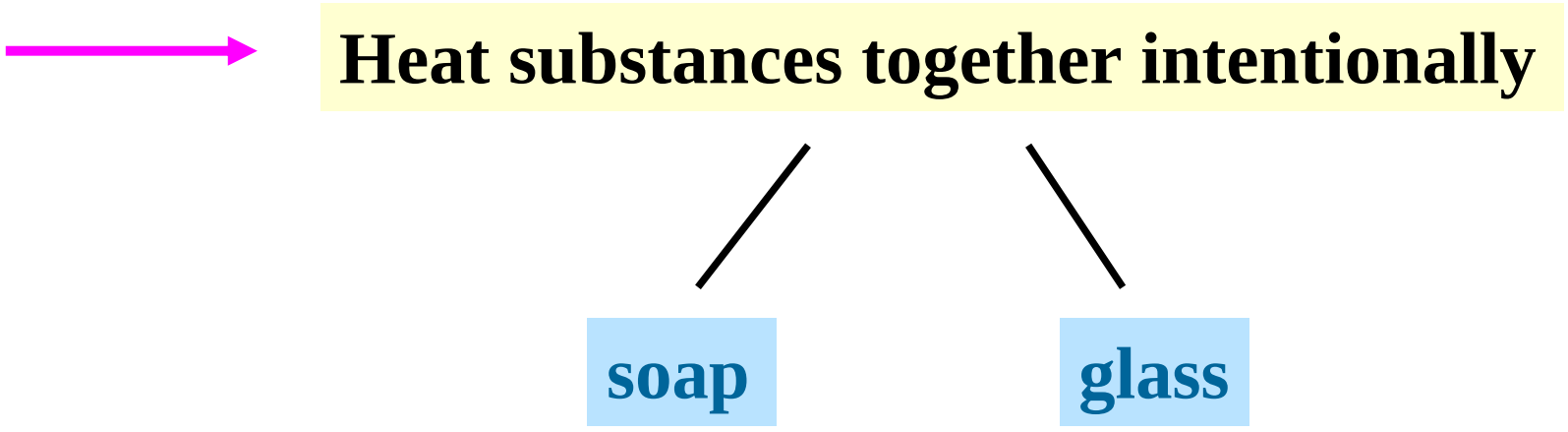

Chemistry
The Central, Useful, and Creative Science

Chemistry is the science that tries to understand the properties of substances and the changes that substances undergo.

Chemistry has a very long history. In fact,human activity in chemistry goes back to prerecorded times.

Earliest Chemistry

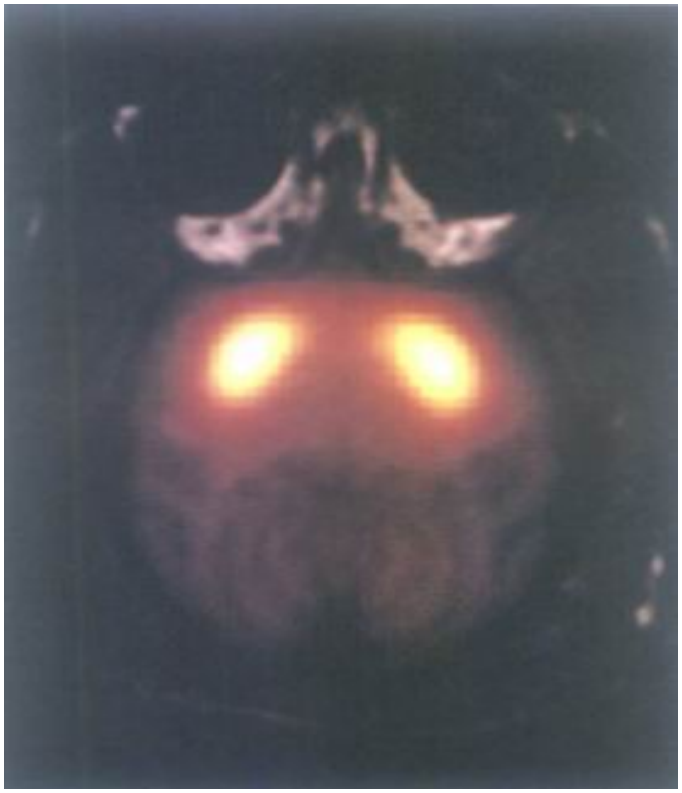
Make discoveries by accident such as charcoal



Modern chemistry is devoted to understanding the chemical structures and properties of natural chemicals and of chemical created by building on what nature has supplied.

Chemists are finding useful new chemicals,including medicines ,in undersea organisms.

Medicinal Chemistry

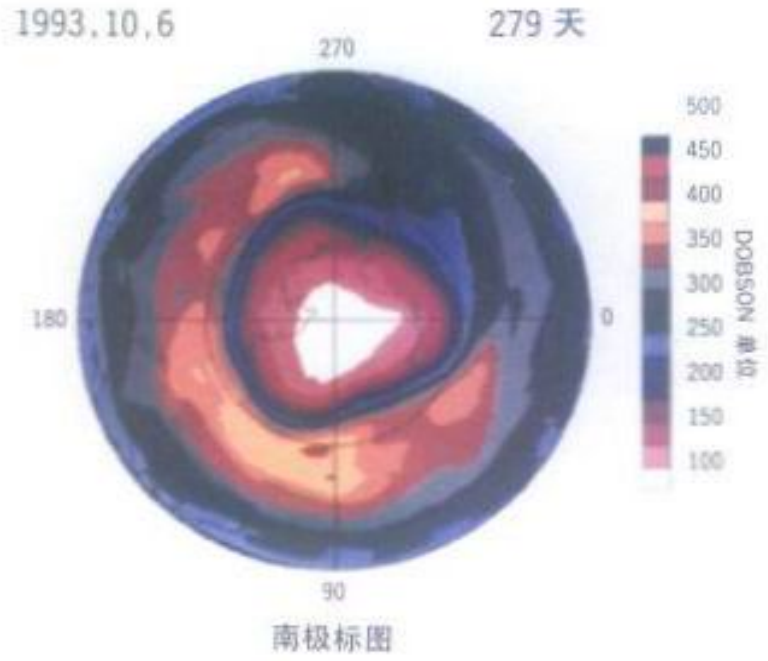


An image of a monkey brain created by positron emission tomography(PET),using synthetic radioactive chemicals,and magnetic resonance imaging(MRI).Such modern techniques have made the diagnosis of disease much easier.

Chemistry in molecular biology and biotechnology

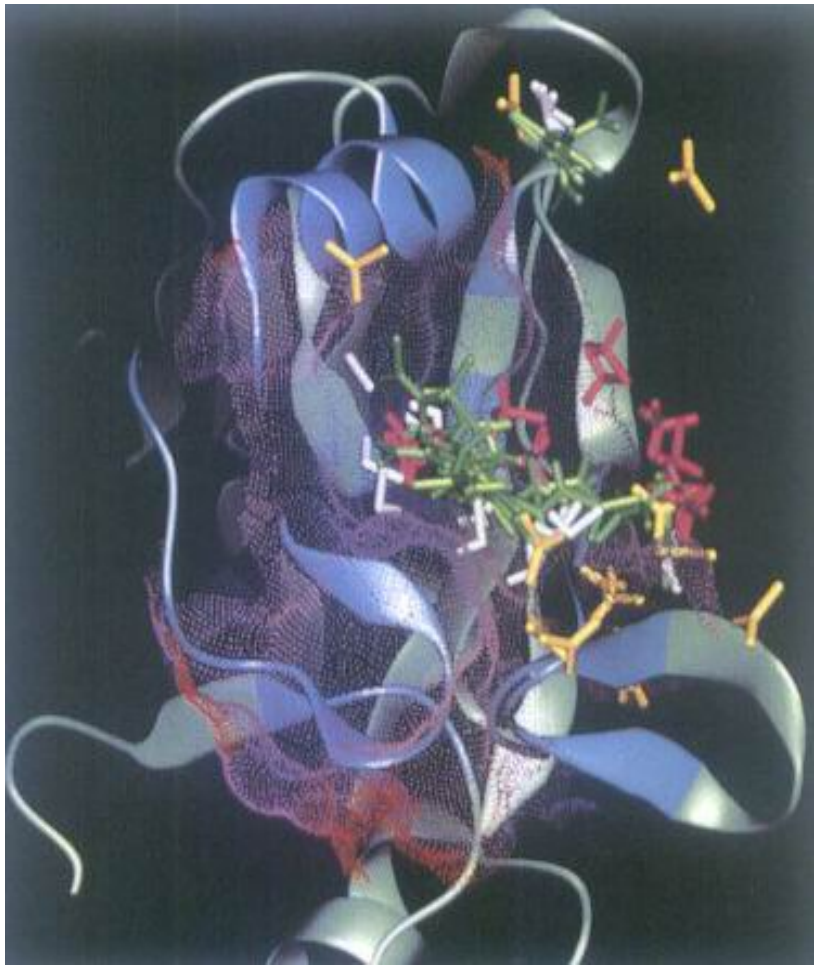
Modern techniques permit scientists to isolate and identify genes that specify the production of particular proteins,and then to incorporate those genes into organisms such an yeast.Sometimes this natural protein is of importance in itself,as with insul in,for instance,or human growth houmone.sometimes the scheme is modified by chemically altering the gene so that the novel protein produced has improved properties.

Chemistry and Environment

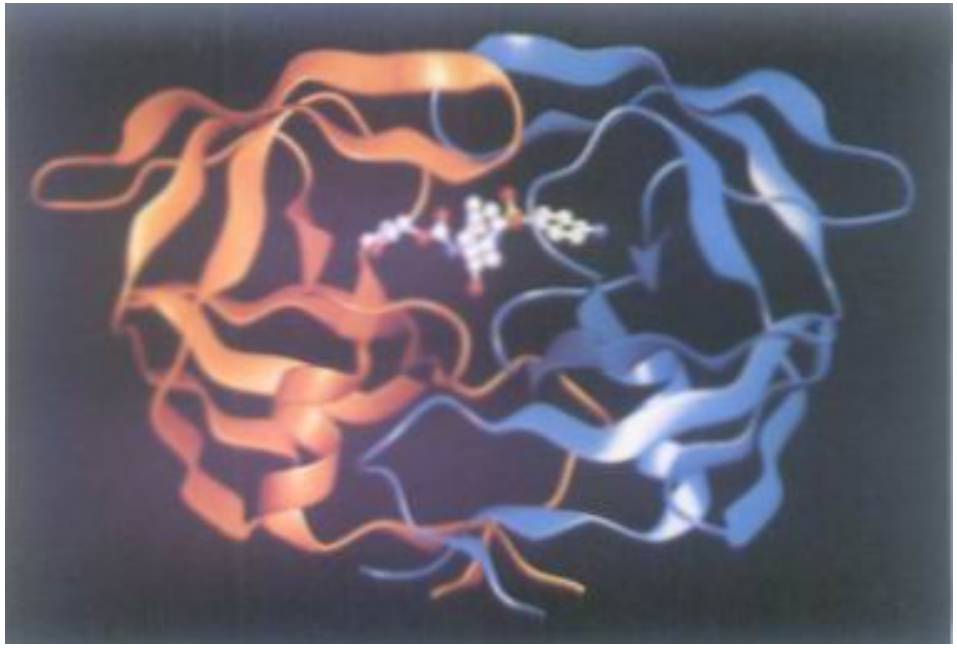


The hole in the ozone layer over the South Pole, shown in white.Based on data from a NASA satellite.

Computer and Chemistry

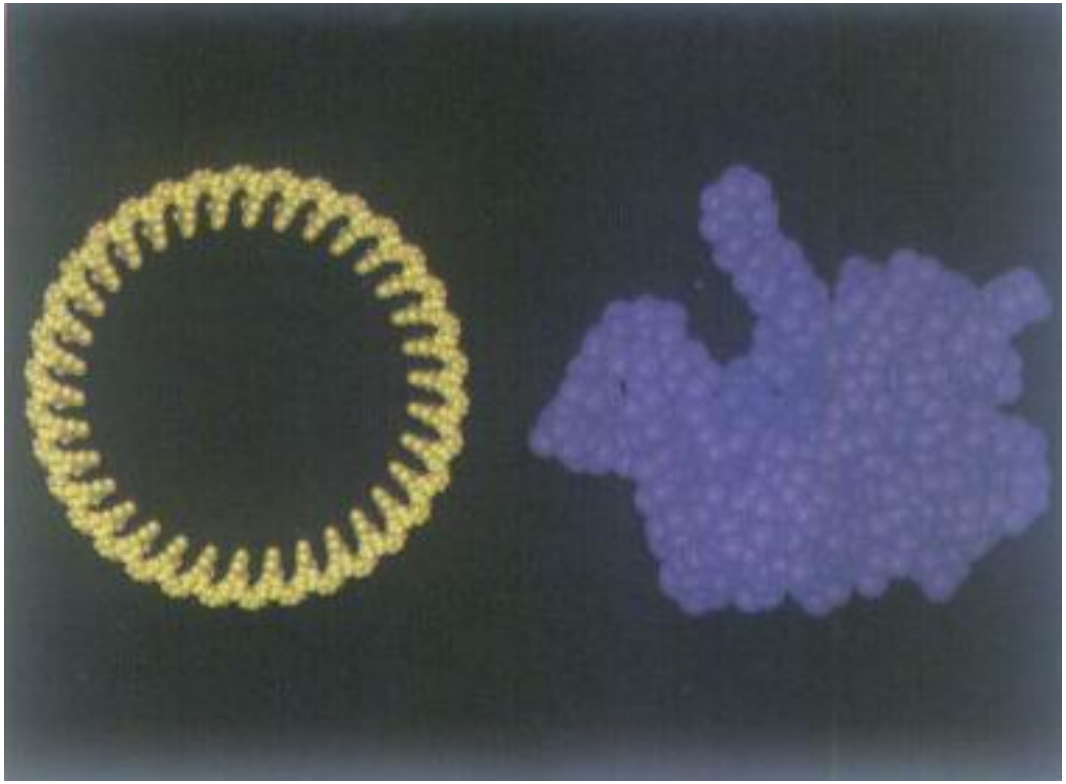


A protein is shown in the ribbon diagram that is commonly used to represent its general shape,without the chemical details.The ribbons indicate the ways in which the flexible chains of the protein fold up.Such images are currently based on the direct determination of the protein structure using X-ray method,but there is increasing hope that computer methods can predict the final three=dimensional structures into whish particular proteins fold.

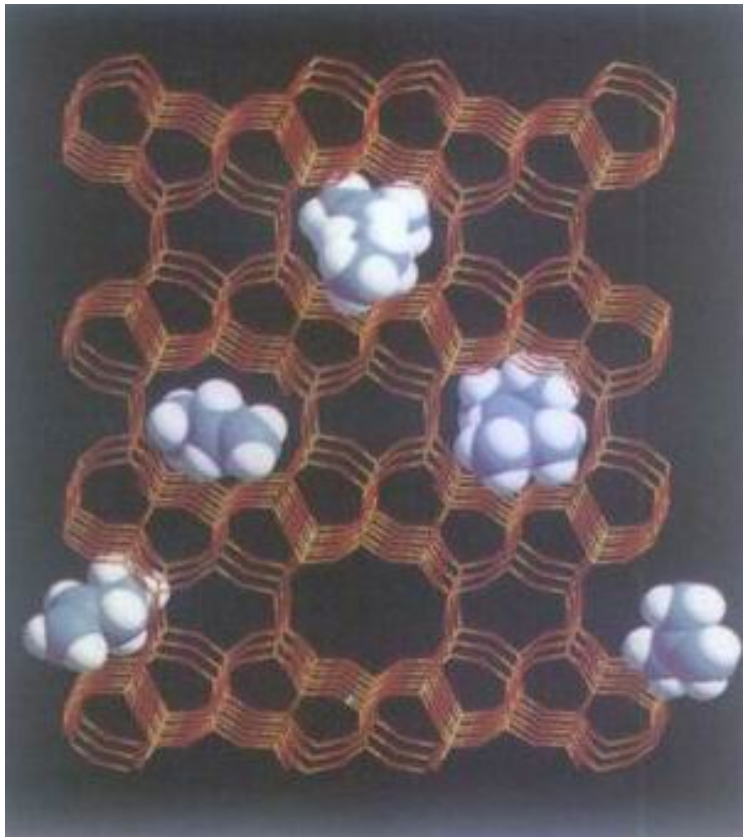


A computer representation of a potential drug binding into an enzyme that is vital for the functioning of HIV,the virus that causes AIDS.The protein is shown in a ribbon diagram,which depicts how the chains are folded but does not indicate the chemical details of the molecule.

Chemistry Catalysis



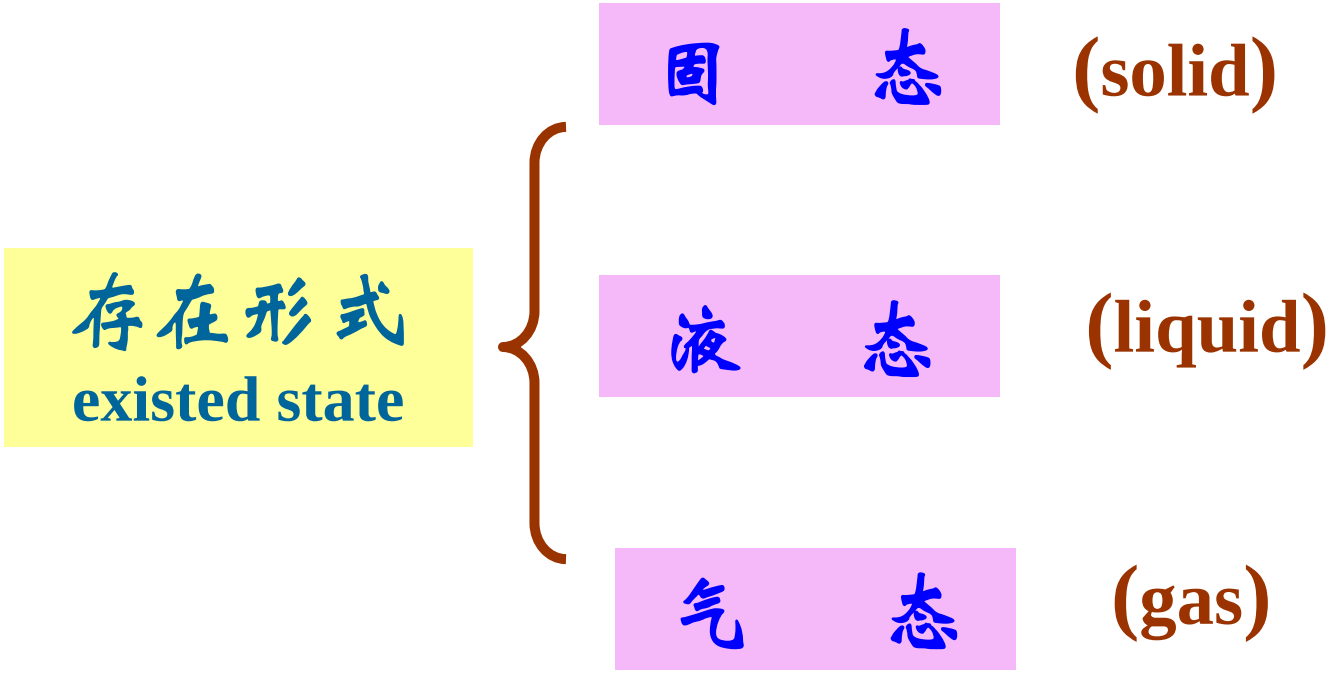
A DNA circle above an enzyme that acts on it.The structure of the enzyme was determined by X-ray crystallography

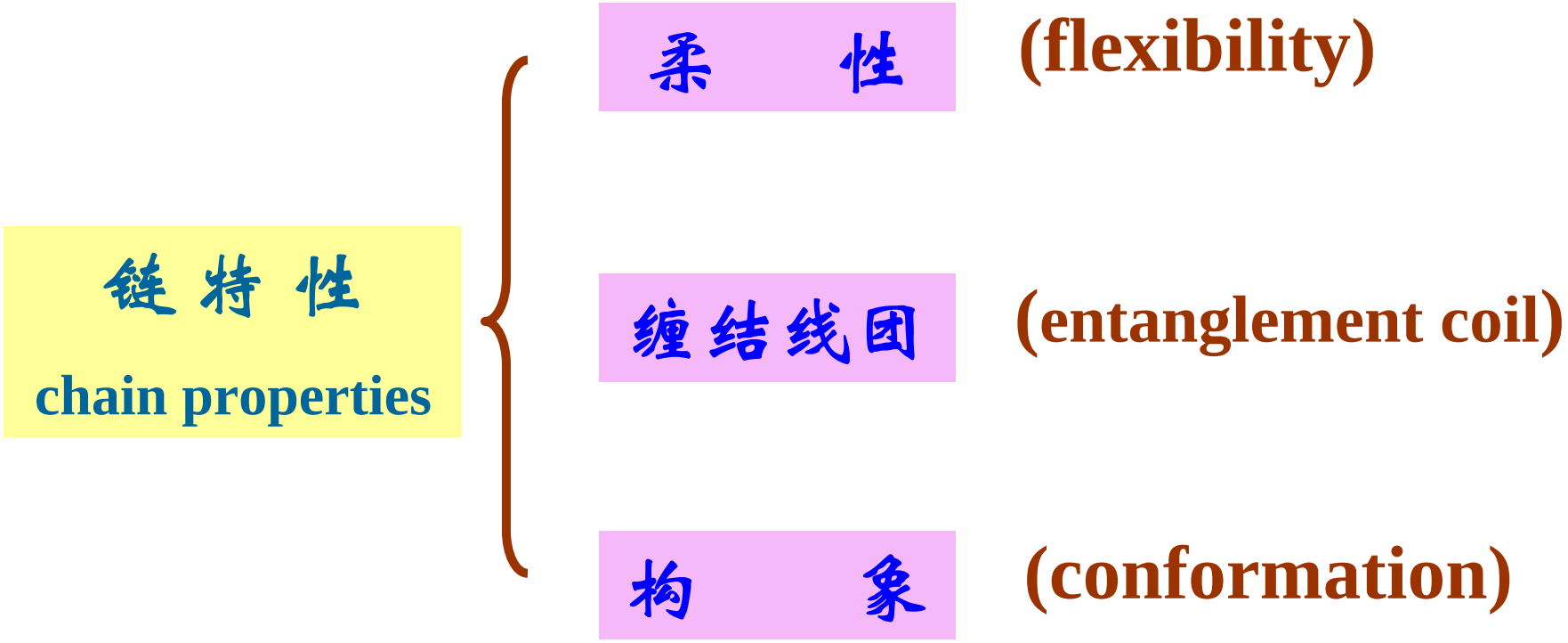


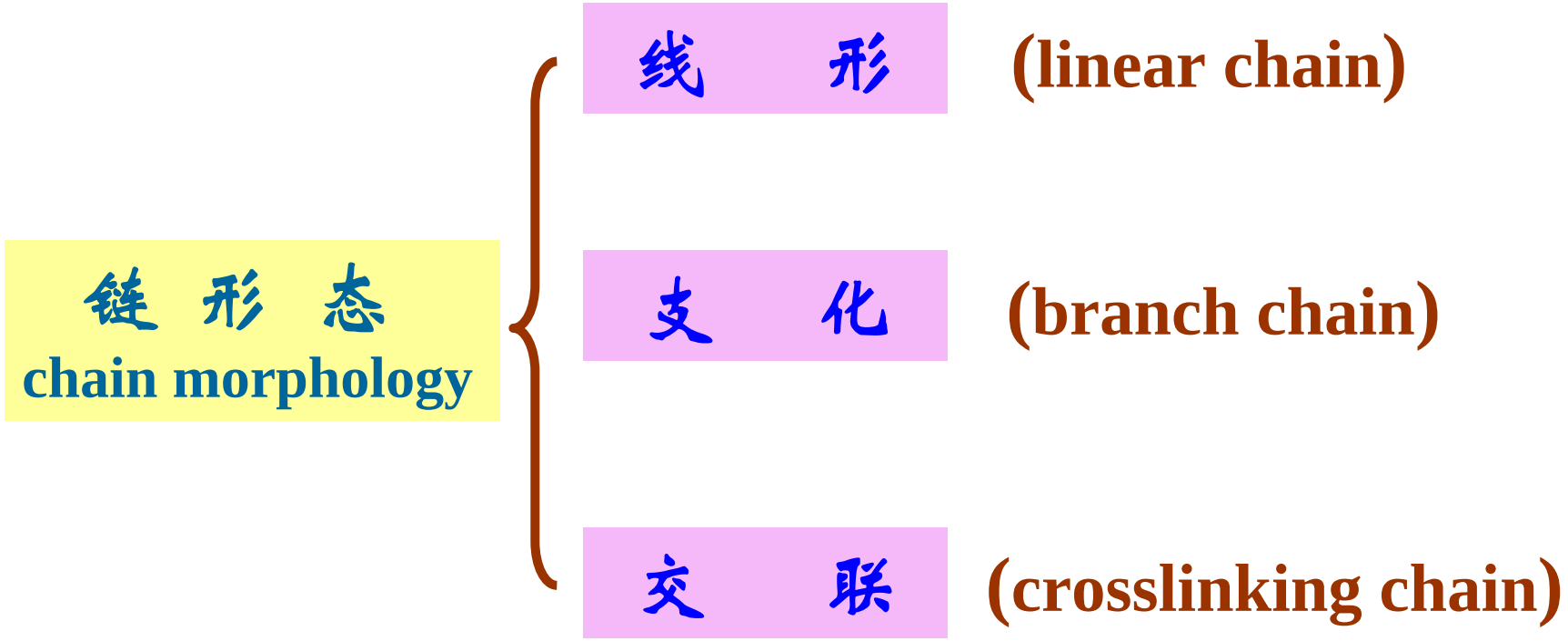
A computer model of a zeolite catalyst with spaces into which a hydrocarbon molecule can fit.The shape of the spaces promotes the formation of a four-carbon molecule from petroleum.

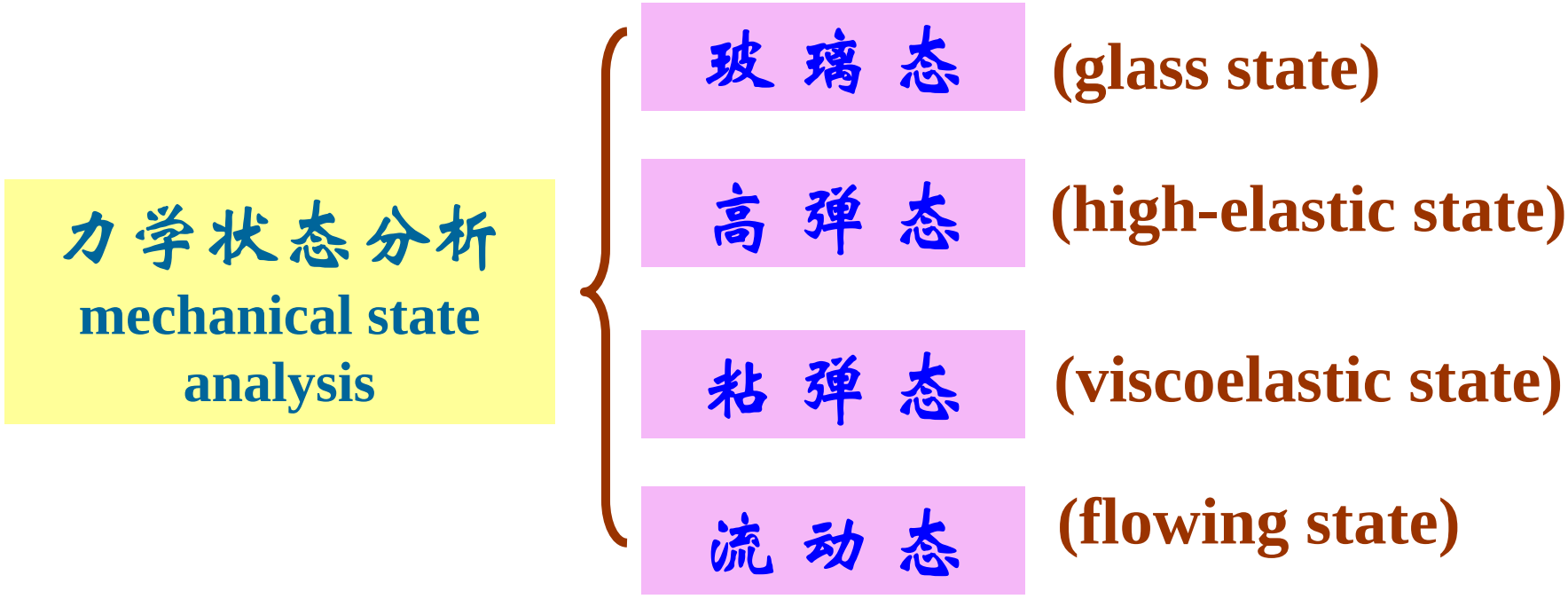
高分子特性（polymer properties）

- 分子量的多分散性
  molecular weight multidisperse
- 结 构 的 粘 弹 性
  structure viscoelastic
- 高（强度/重量）化
  high (intensity/weight)
- 高 弹 性 ， 高 粘 性
  high elasticity, high viscosity


存在形式
existed state
固　　态
(solid)
液　　态
(liquid)
气　　态
(gas)


链特性
chain properties
柔　性
(flexibility)
缠结线团
(entanglement coil)
构　象
(conformation)


链 形 态
chain morphology
线 形
(linear chain)
支 化
(branch chain)
交 联
(crosslinking chain)


力学状态分析
mechanical state analysis
玻璃态
(glass state)
高弹态
(high-elastic state)
粘弹态
(viscoelastic state)
流动态
(flowing state)

结构多重性
structure multimode

- **非 晶 态(amorphous state)**
- **结 晶 态(crystal state)**
- **液 晶 态(liquid crystal state)**

高分子科学
Polymer Science

- 高分子物理
  Polymer Physics
- 高分子化学
  Polymer Chemistry
- 高分子材料
  Polymer Material

高分子物理 (Polymer Physics)

包括 高分子物理化学
(physical chemistry of polymer)

高分子结构形态
structure and morphology of polymer

高分子表征方法
characteristic methods of polymer

高分子化学 (Polymer Chemistry)

高分子反应机理

Polymer Reaction mechanism

高分子合成方法

Methods of Polymer synthesization

高分子化学
Polymer Chemistry

- 尼龙（聚氨酯） nylon66
- 氯丁橡胶 neoprene
- 丁苯橡胶 SBR
- 苯乙烯 PS
- 聚氯乙稀 PVC
- 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA

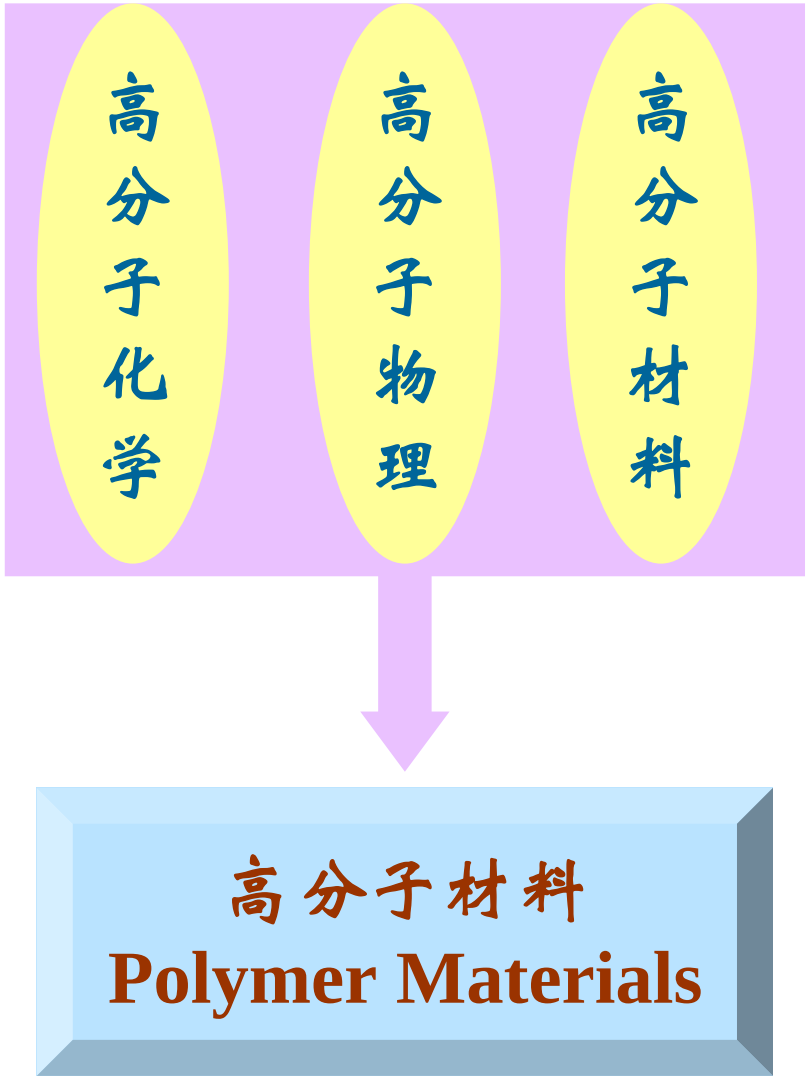
高分子工程 (Polymer Engineering)

高分子材料制备方法

Preparation methods of polymer material

高分子材料成型加工

Molding and processing of polymer material



通用高分子材料

commodity polymer materials

功能高分子材料

functional polymer materials

通用高分子材料
commodity polymer materials

大品种，用量大

功能高分子材料
functional polymer materials

特殊用途、精细

功能高分子材料具有显著的学科交叉性质

Functional Polymer Material with Remarkable discipline cross nature

医用功能高分子材料
Medical function polymer

导电、发光、非线性光学高分子材料
electric 、luminescent 、non-linear optic polymer material

磁性高分子材料
magnetic polymer material

二氧化碳树脂

carbon dioxide resin

智能凝胶

intelligent gel

生物降解材料

biological degradation material

耐 热 高 分 子

heat resistant polymer

阻 尼 材 料

damped material

固-固相转变材料

solid-solid phase transition material

液 晶 高 分 子

liquid crystal polymer

电 流 变 材 料

electrorheogical material

纳米插层材料

nano-intercalation polymer

高 分 子 分 离 膜

polymeric membrane for Separation

土建功能高分子材料

civil function polymer material

有机硅、有机氟

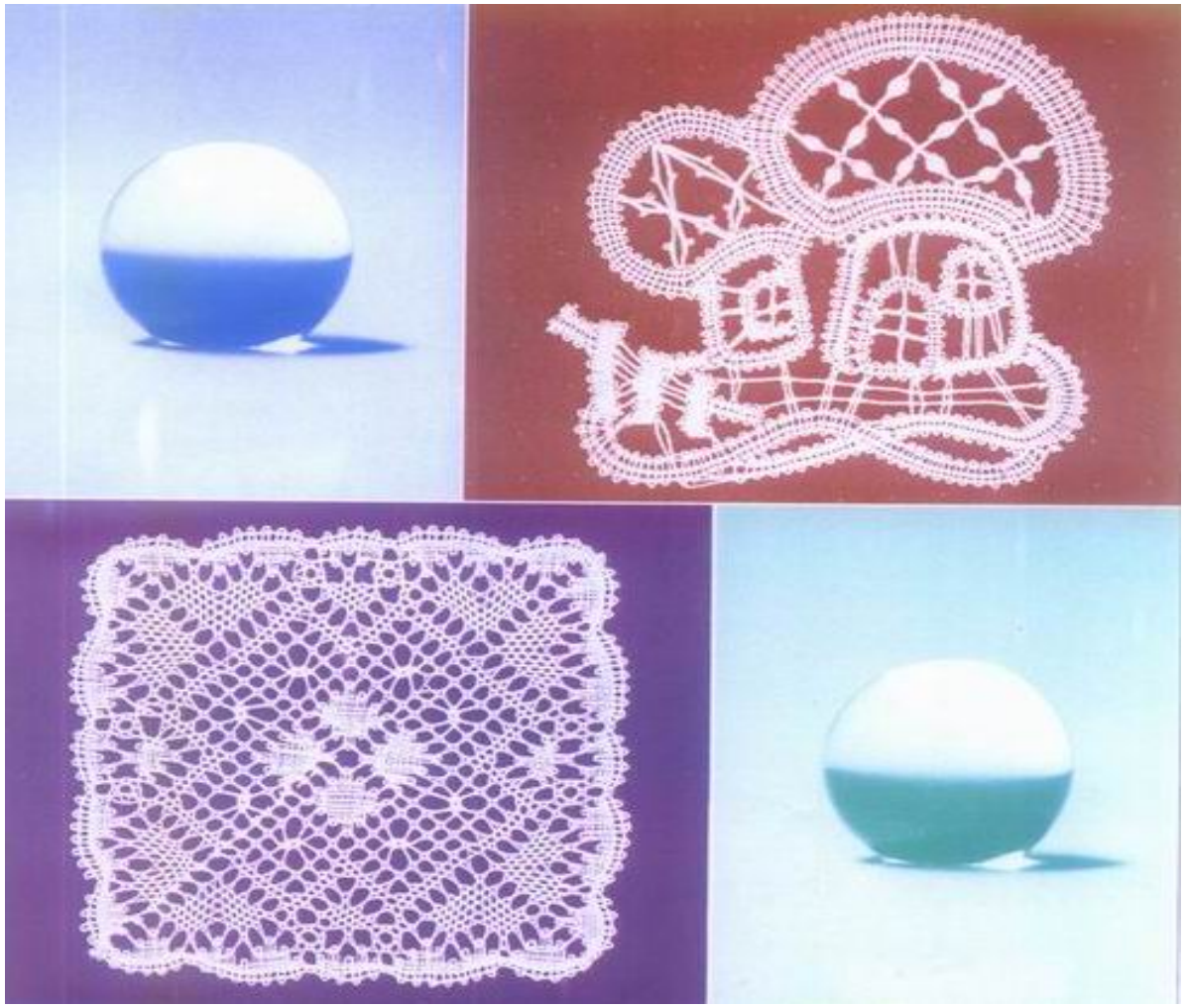
organosilicon polymer、organo-fluorine polymer

聚 酰 亚 胺

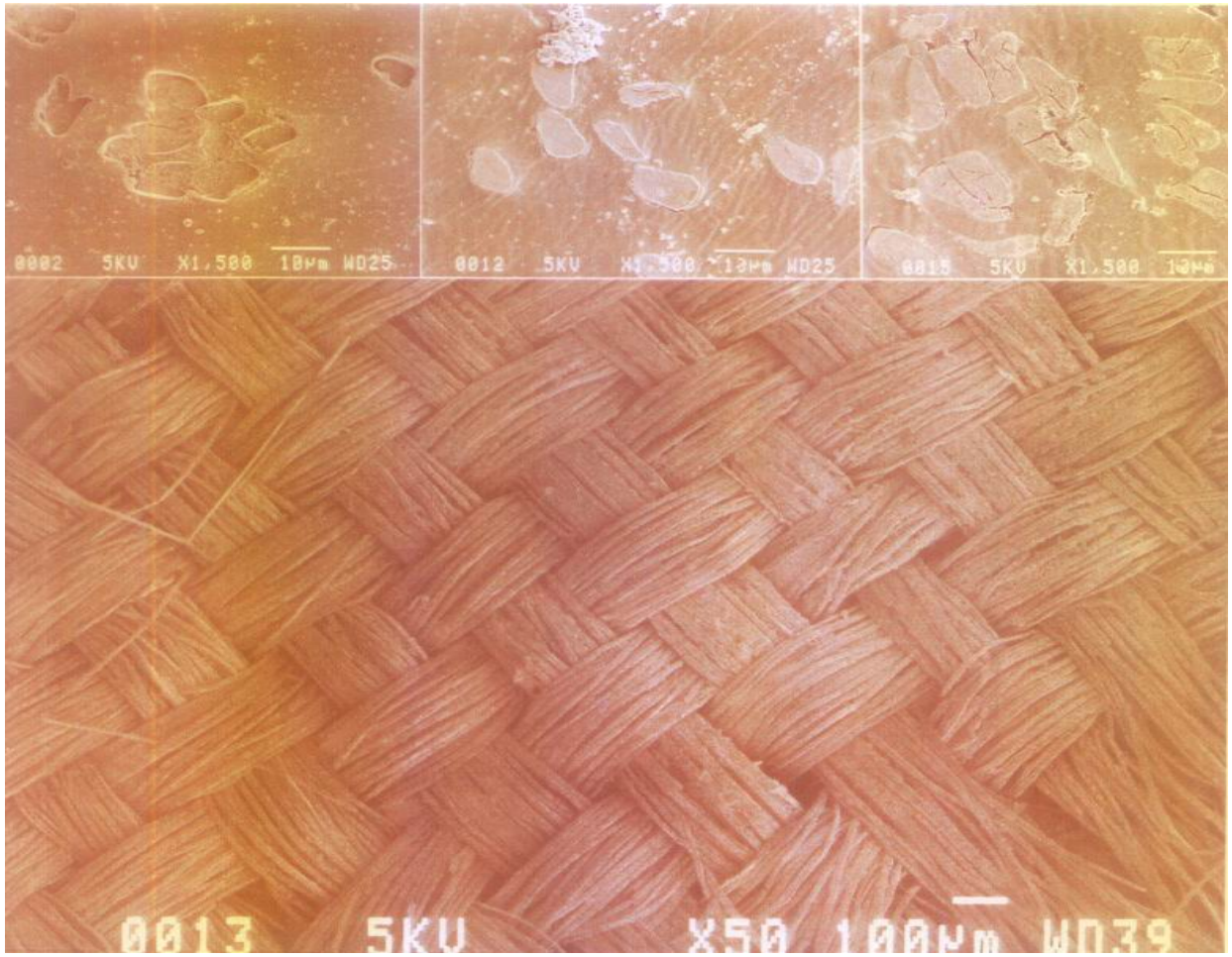
polyimide

环境高分子(environmental polymer)

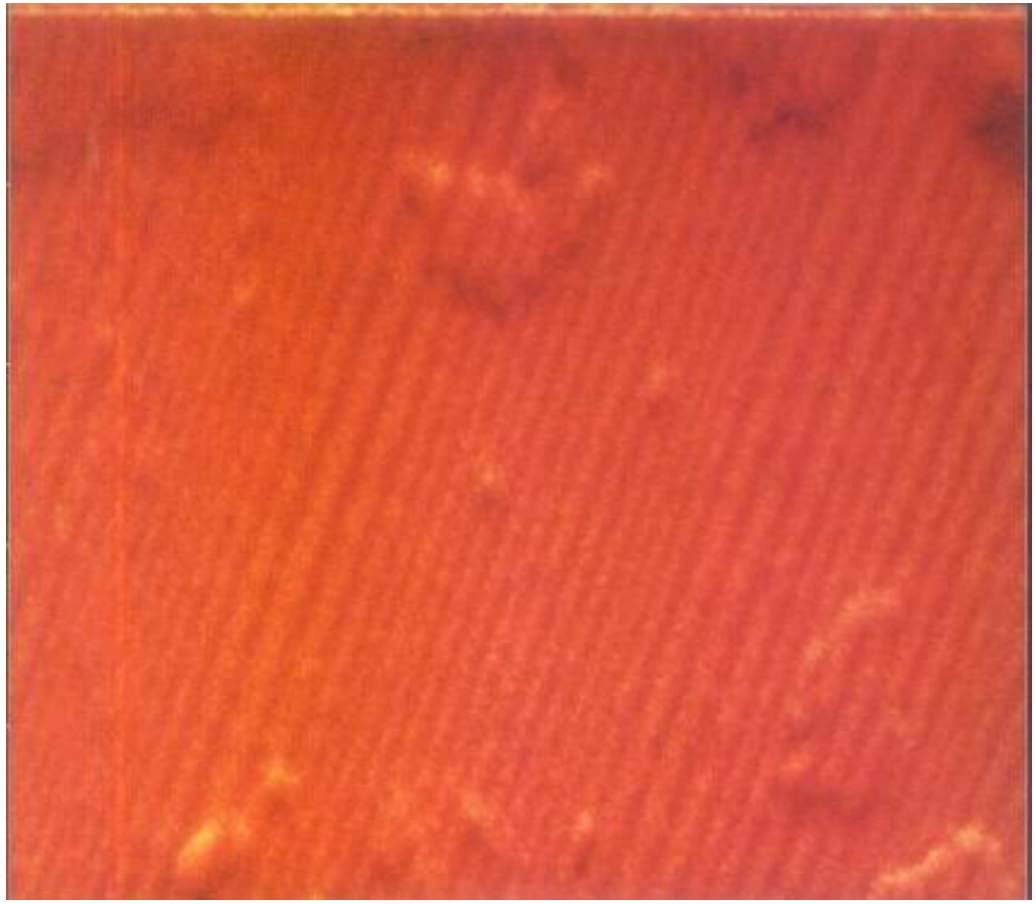
高分子的分维几何现象(geometry phenomena of polymer)

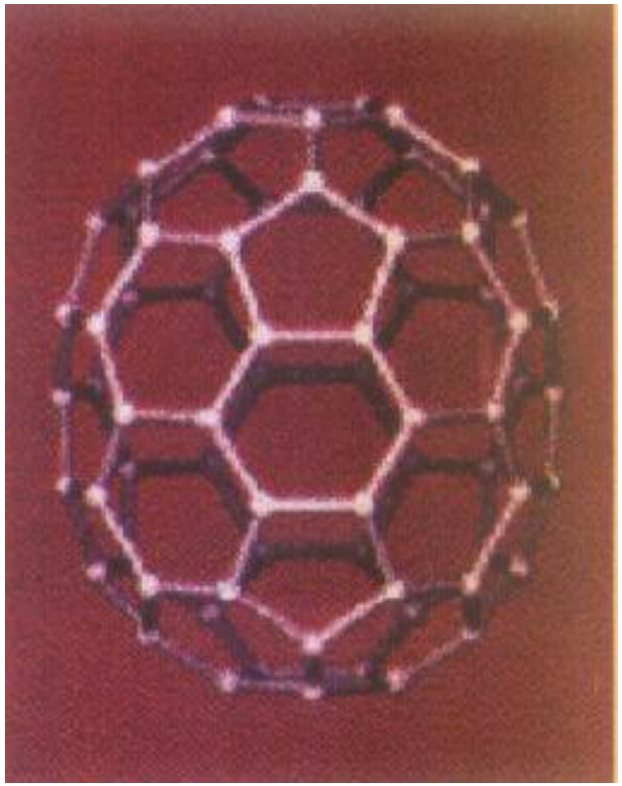


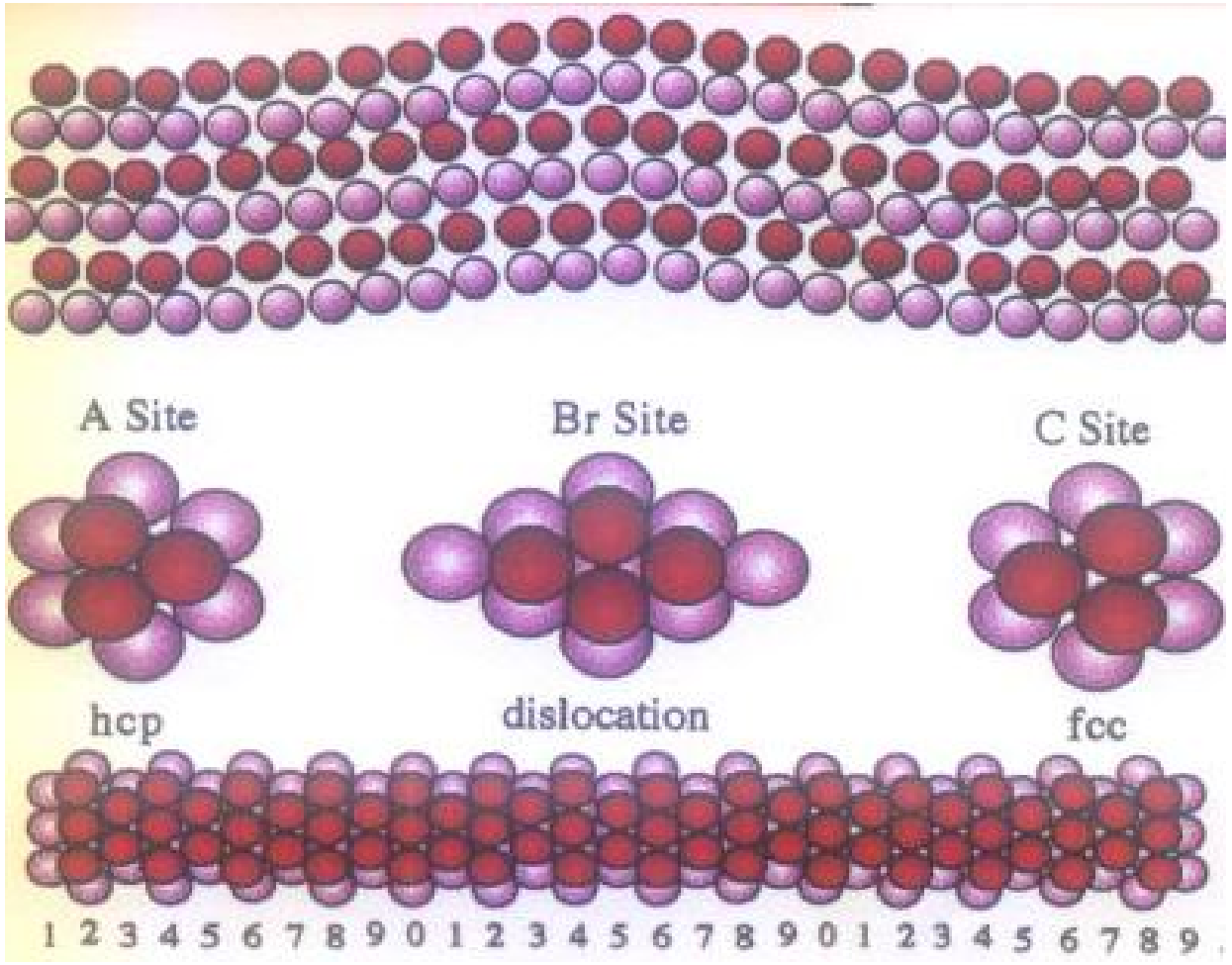
纤维(fiber)


0002 5KV X1,500 10μm WD25
0012 5KV X1,500 10μm WD25
0015 5KV X1,500 10μm
0013 5KV X50 100μm WD39

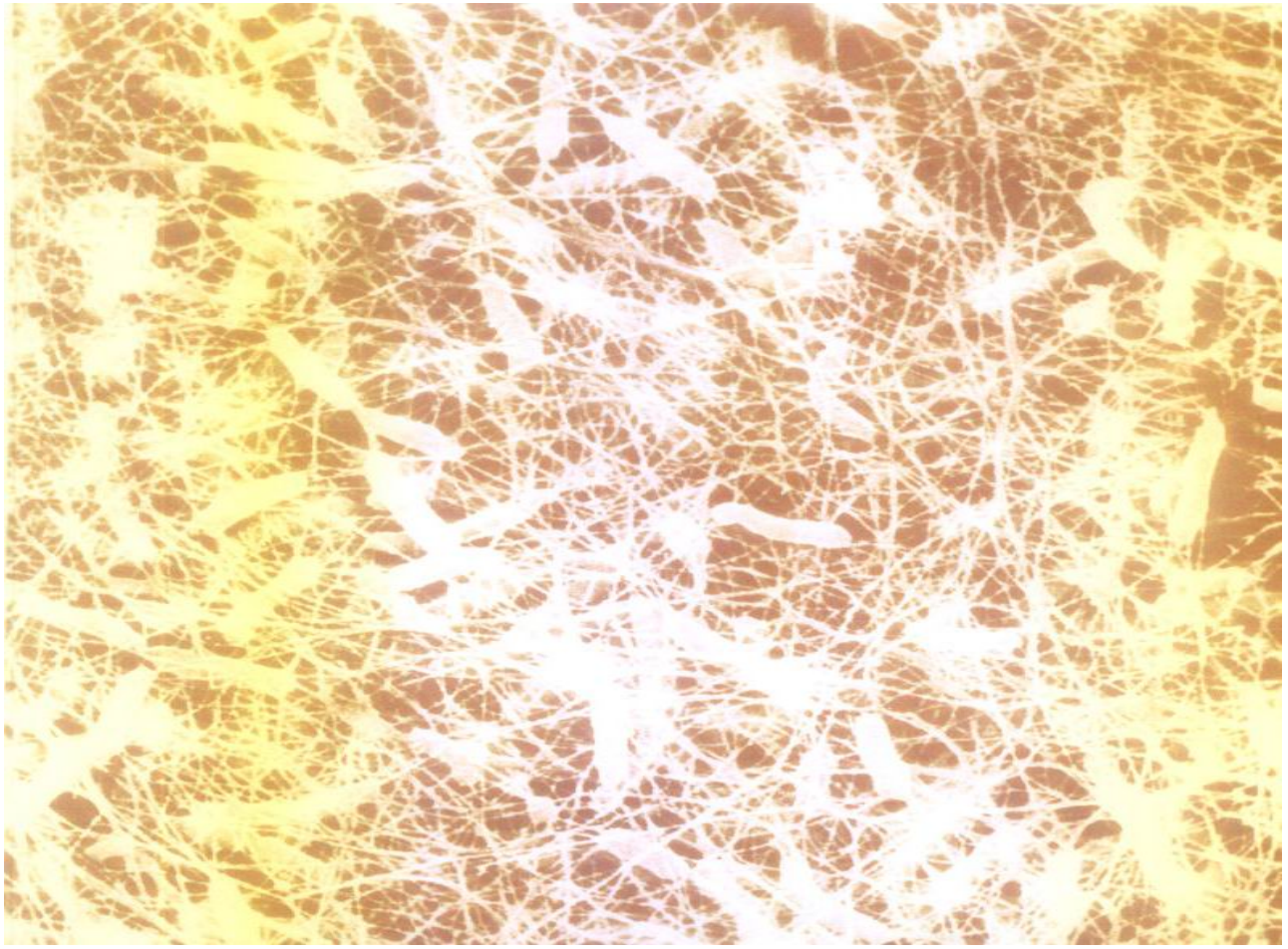
耐热高分子(heat resistant polymer)



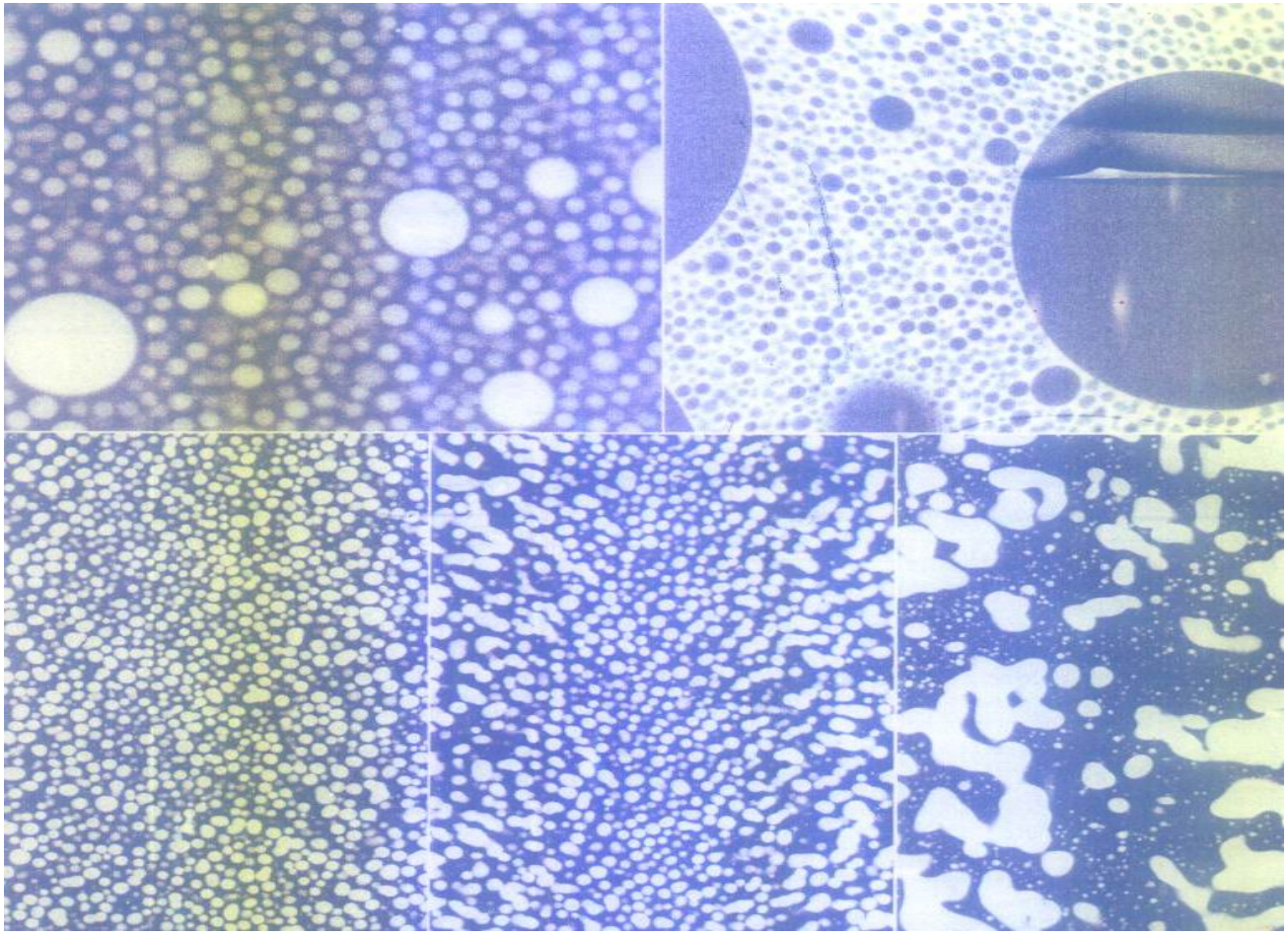



A Site
Br Site
C Site
hcp
dislocation
fcc
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

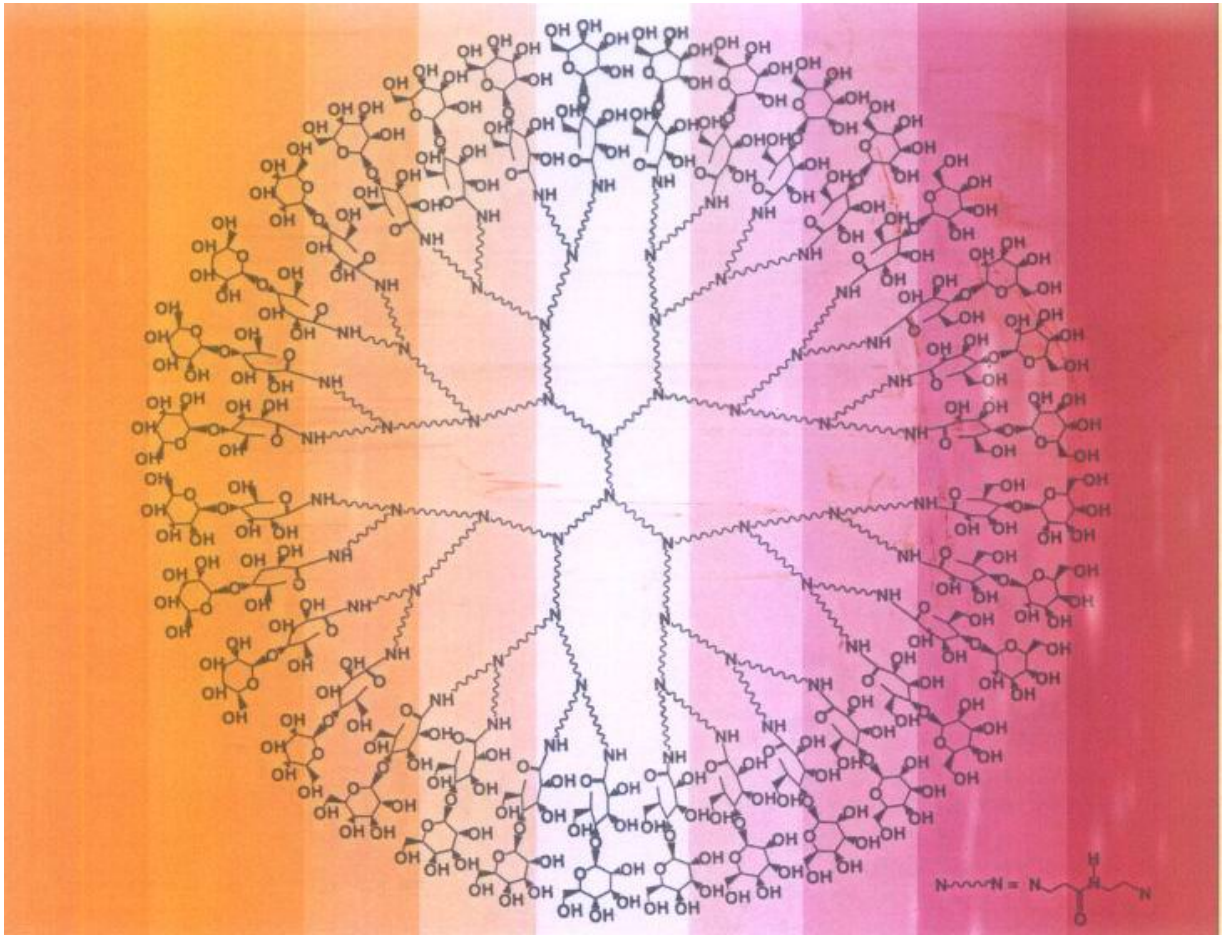
食品和高分子(food and polymer)



高分子的不均一性(non-homogeneousness of polymer)



支化高分子(branched polymer)



多彩的高分子(colorful polymer world)

女性和高分子(women and polymer)

浙江大学高分子科学与工程学系

一、学科的历史与声誉

浙江大学高分子学科历史悠久，蜚声中外。浙大被誉为“中国高分子科学家的摇篮”。

——《高分子通报》, 2000, (3), 95 ~ 96

从浙江大学走出了一批杰出的高分子科学家，为中国高分子事业的发展作出了特殊的贡献。

——《化学通报》, 2001, (5), 71~ 72

历史悠久

浙大高分子有良好的学术声誉

历史沿革

中国高分子科研与人才培养的重要基地

1958年 恢复化学系

设立高分子化学专门化

1962年 杨士林教授招收高分子化学方向研究生

杨士林 老校长

历史沿革

中国高分子科研与人才培养的重要基地

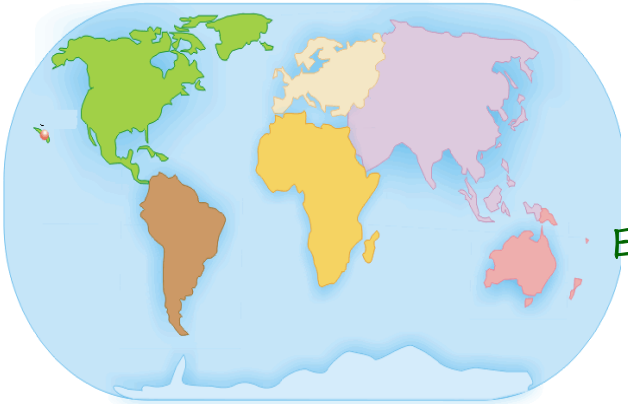
- 1978年 设立“高分子化学与物理”硕士点
- 1984年 设立“高分子化学与物理”博士点
- 1992年 成立高分子科学与工程学系
- 1995年 沈之荃教授当选中国科学院院士
- 1996年 “211工程”重点建设学科
- 1999年 沈家骢院士双聘为浙大材化学院院长
- 1999年 第一批教育部长江学者奖励计划特聘教授设岗学科
- 1999年 浙江省重点学科
- 2001年 “985计划” 重点建设学科
- 2001年 教育部“膜与水处理技术工程研究中心”
- 2004年 设立“高分子材料”博士点
- 2006年 教育部“高分子合成与功能构造”重点实验室立项建设

成绩斐然

蜚声中外

俞陆平 博士
美国芝加哥大学教授
（美国总统青年学者奖）

龚剑萍 博士
日本北海道大学教授
（wiley高分子科学奖）



陈忠心 博士
Shell公司高级研究员

江东林 博士
日本分子科学研究机构研究员

申有青 博士
美国怀俄明大学副教授（浙江大学教授）

成绩斐然

硕果累累

- 国家发明三等奖（2项）（徐又一等 1996；戚国荣等 1997）
- 中国青年化学奖（2项）（陈红征 1999；徐君庭 2003）
- 全军科技进步一等奖（叶胜荣等 1999）
- 首届全国百篇优秀博士论文奖（申有青 沈之荃 1999）
- 全球ISI经典引文奖（朱康杰 杨士林 1999）
- 何梁-何利科学技术进步奖（沈之荃 2001）
- 浙江省科技进步三等奖（徐又一 2002）
- 浙江省科技进步二等奖（范志强 2003）
- 浙江省自然科学一等奖（高长有 2008）

二、学科现状

研究特色与实力

有特色研究方向

有承担国家重点重大项目的能力

有高水平研究论文

学科方向的形成

高分子合成

- 配位聚合　杨士林先生　(1960s')
- 稀土聚合　沈之荃院士　(1980s')
- 极性单体聚合　唐本忠教授　(2005 ~)

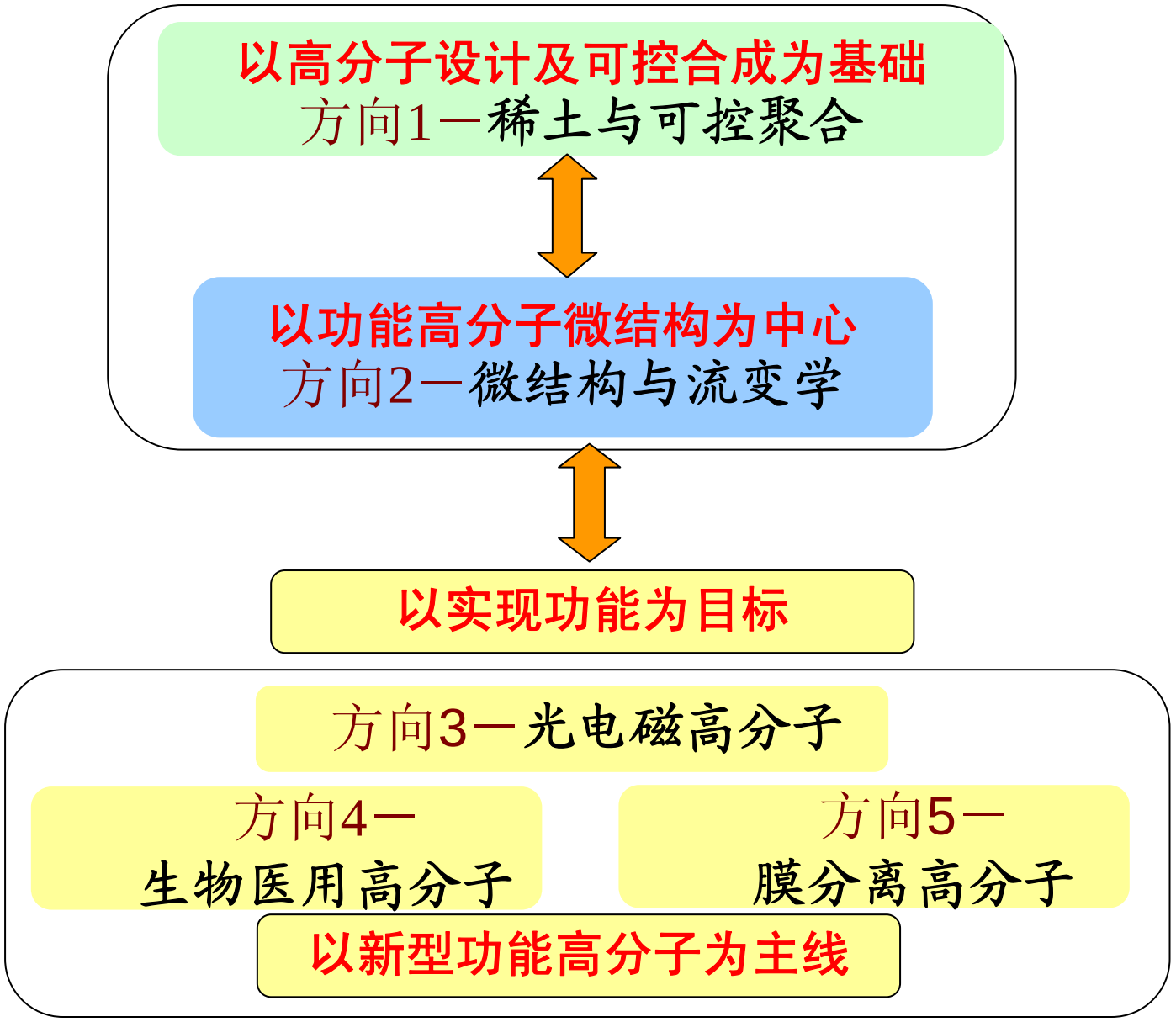
功能高分子

- 光电高分子　杨士林先生　(1985~)
- 膜分离高分子　徐又一教授　(1987~)
- 医用高分子　杨士林先生　(1985~)　沈家骢院士　(1998~)

功能高分子流变学

- 郑　强教授　(1995~)

学科方向


以高分子设计及可控合成为基础
方向1—稀土与可控聚合
以功能高分子微结构为中心
方向2—微结构与流变学
以实现功能为目标
方向3—光电磁高分子
方向4—
生物医用高分子
方向5—
膜分离高分子
以新型功能高分子为主线

现有学科方向及其负责人

——稀土与可控聚合

沈之荃 教授　中国科学院院士
唐本忠教授　中国科学院院士

国家基金重点项目、“973”项目

——微结构与流变学

郑　强 教授 长江学者特聘教授
国家杰出青年基金获得者

国家基金重点项目、国家杰出青年基金项目、“863”重点项目

——光电磁高分子

陈红征 教授　国家杰出青年基金获得者

国家基金重大/重点项目、国家杰出青年

——生物医用高分子

沈家骢 教授 中国科学院院士
高长有 教授 长江学者特聘教授
国家杰出青年基金获得者
计　剑 教授 国家杰出青年基金获得者

国家基金重点项目、国家杰出青年基金项目、“973”项目

——膜分离高分子

徐志康 教授　国家杰出青年基金获得者
徐又一 教授

国家基金重点项目、国家杰出青年科学项目、“863”重点项目

承担的项目与高水平论文 (2006 ~ 2010)

- 主持国家自然科学基金重点项目 6 项
- 主持国家杰出青年科学基金项目 2项
- 主持国家973计划二级子项目 2 项
- 主持国家973计划三级子项目 19 项
- 主持国家863计划重点项目 3 项
- 主持国家科技支撑计划 1 项

承担的项目与高水平论文 (2001 ~ 2006)

此外，2006年以来，承担

- 自然科学基金面上项目研究 50余项
- 重大横向研究课题 4项
- 省部级研究课题 20余项

- **发表**SCI收录论文700余篇（其中影响因子 > 3.0 的150余篇）
- **出版**科技著作8部
- **批准**专利67项

1. 稀土与配位聚合方向

主要特色

- 在国际上率先开拓稀土催化剂应用于高分子合成（炔烃定向聚合，环氧类开环聚合，环氧类与CO_2共聚合，环酯活性开环聚合等），在国内外产生较大影响。

- 在烯烃催化聚合领域着重开展微观机理的研究，并应用其成果指导改进国产催化剂和聚烯烃产品性能，形成了鲜明特色。。

- 设计合成了带有氨基、巯基、二茂铁等可组装官能团的新型聚炔，通过分子组装制备了杂化材料，使复合材料具有良好的可加工性能和提高的光电性能。

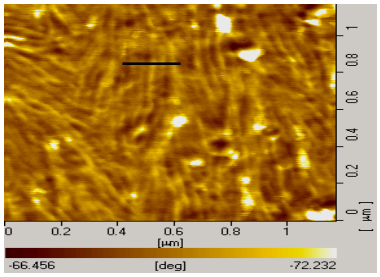
2. 微结构与流变学方向

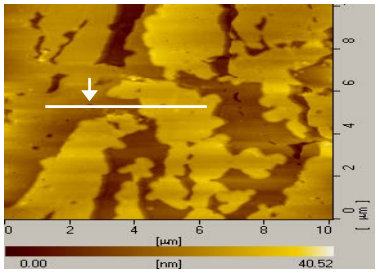
主要特色

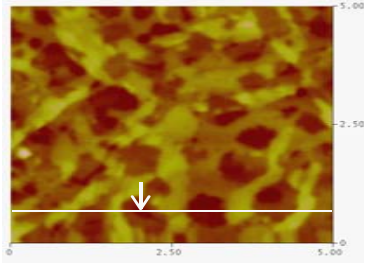
- 将粒子填充类和共混类高分子材料的熔体、固体凝聚态结构演化、功能特性与流变行为关联，建立了用动态流变方法研究功能材料结构和性能关系，以及结构演化和性能稳定化的新方法。

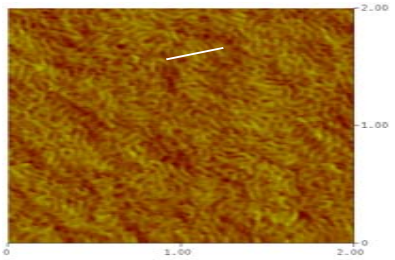
- 建立不相容聚合物共混体系中的增容-交联协同理论。通过使增容剂（或相分散剂）与交联剂产生协同效应，改善相形态、提高相间粘接力，大幅度地提高了共混物的性能。

- 对结晶性/无定形嵌段共聚物的结晶行为进行了完整的分类。利用微相分离、结晶和基体表面自由能三种驱动力之间的竞争调控嵌段共聚物的薄膜形态。





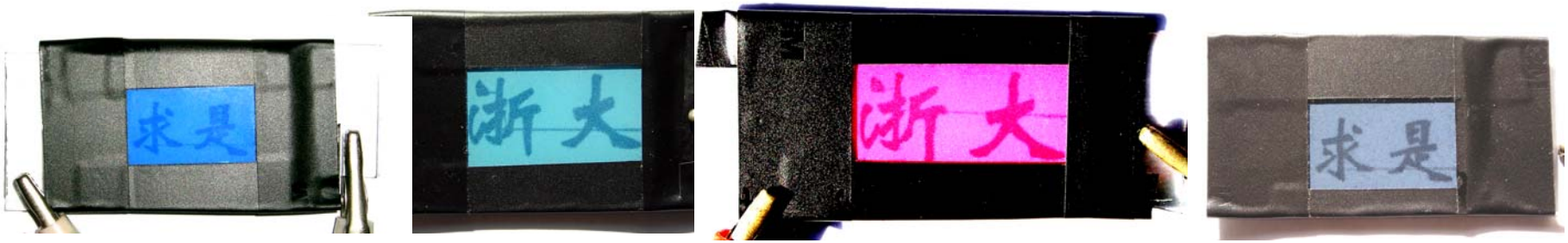




3. 光电磁高分子

主要特色

- 建立了系列形态可控的有机/碳纳米管一维有序复合光电功能材料的制备方法，并发现复合基元之间的光致电荷转移以及近红外区光谱响应的新现象 。
- 设计合成了稳定的高迁移率的新型氟代有机电子传输材料，解决了普遍存在于有机电子传输材料中稳定性差和迁移率低的两大难题。
- 采用复凝聚法制备高分子微胶囊，研制成功国内第一块具有自主知识产权的低直流电压(3V)驱动的电泳显示原型器件，实现了蓝、绿、红、黑色文字显示。



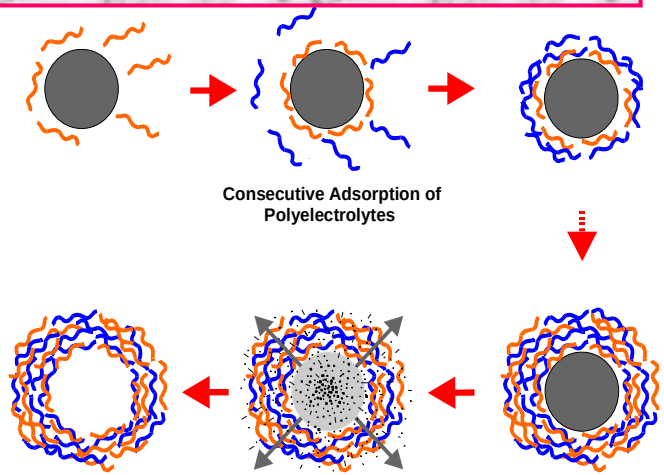
4. 生物医用高分子

主要特色

- 解决了中空微胶囊的稳定化制备难题，首次阐明了微胶囊的机械强度和热稳定性，制备了热、离子强度和pH响应性的微胶囊，发现了水溶性物质在微胶囊中的自沉积这一反常现象并阐明了其机理。

- 在血管和非血管介入医用支架研究中，采用仿生技术制备了模拟细胞膜表面结构的磷酸胆碱抗凝血药物涂层，有效集成了材料的抗凝血和抗组织增生功能；用层层组装技术获得了具有生物惰性、抗凝血生物活性和层状药物涂层体系。

- 设计制备了各种可控降解药物载体以具有恒速释药，脉冲程控释药和定向释药的新型药物传输系统。



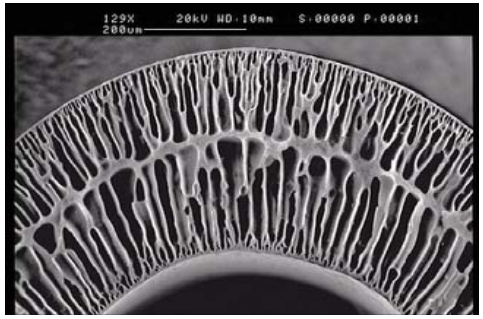
5. 膜分离高分子

主要特色

- 将膜技术与微生物技术相结合，研制成功中空纤维膜－生物反应器，并应用于生活污水处理、中水回用和高浓度有机工业废水处理，完成了43个样板工程，获得中国发明专利及浙江省科技进步三等奖。

- 组合构建仿生微环境、纳米尺寸、导电性能的膜表面用于酶固定化，大幅度提高载酶量、酶活性与稳定性。

- 系统研究高分子溶液在非溶剂等作用下的相分离过程热力学、动力学和两者之间的耦合作用，实现膜结构与分离性能的预测、调控。



三、学科队伍与人才团队

学科梯队

有一支高水平学科队伍

现有教授22人（其中博士生导师21人）

- 中科院院士3人
- 长江学者特聘教授2人
- 国家杰出青年基金获得者5人
- 教育部新世纪优秀人才支持计划4人
- 首批新世纪国家百千万人才工程人选1人
- 国家有突出贡献的中青年专家1人
- 浙江省跨世纪学术与技术带头人培养人选6人
- 中国化学会青年化学奖2人

2. 实验中心与高分子大楼

实验中心

高分子系实验中心现有总价值约**2000**余万元的仪器设备，其中单价**10**万元以上仪器设备的总价值为**1400**万元。

科研用房

新近建成的**6500 M²**的高分子大楼已投入使用。

主要仪器设备（原值不低于2000万）

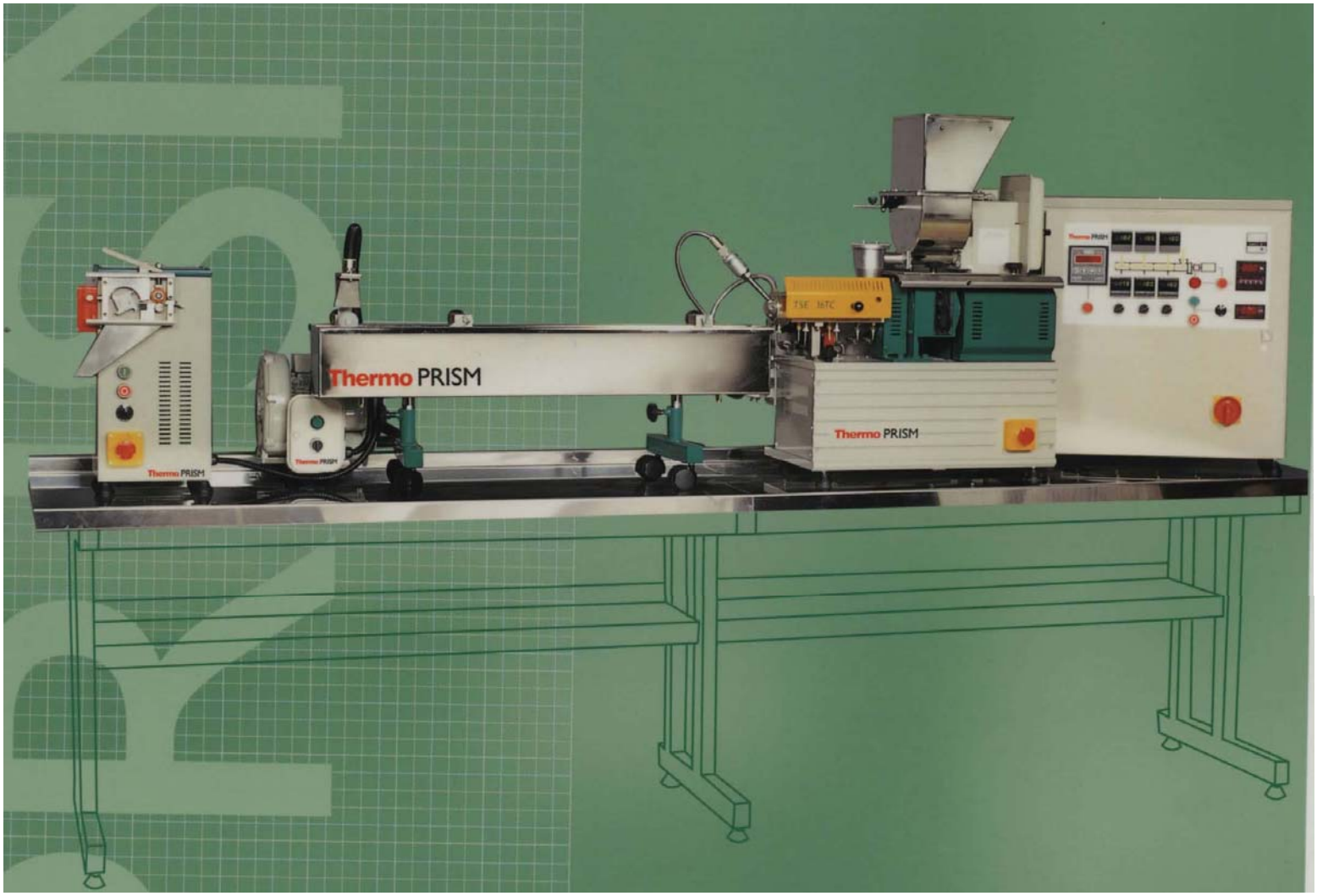
1升高压聚合反应系统(PARR4560) (美国)	25万
0.5升高压聚合反应系统(BUCHI-BH208) (瑞士)	20万
无水无氧反应系统 (MBRAUN) (德国)	30万
付里叶红外光谱仪(BRUKER VECTOR22) (德国)	30万
紫外可见分光光度计(VARIAN CARY-100 PRO) (美国)	13万
原子力显微镜(SEIKO SPI3800N) (日本)	85万
扫描电镜(JSM-5510LV) (日本)	70万
激光共聚焦显微镜(BIO-RAD R-2100) (英国)	140万
示差扫描量热仪(DSC PYRIS-1) (美国)	35万
热重分析仪(PE TGA-6) (美国)	25万
凝胶渗透色谱仪(HERMOSPC) (日本)	20万
高温凝胶渗透色谱仪(PL-220) (英国)	75万
十八角激光光散射仪(DAWN DSP) (美国)	8万
热台显微镜(OLYMPUS BX-51) (美国)	25万

主要仪器设备

喷雾干燥机(BUCHI B-191) (德国)	15万
先进流变学扩展系统(ARES-9A) (美国)	90万
Haakke流变仪(RHEOFLIXER POLYLAB) (德国)	50万
毛细管流变仪(RHEOFLXER HT) (德国)	35万
转矩流变仪(XSS-30) (中国)	11万
万能材料试验机(AG-I50) (日本)	45万
电子拉力试验机(RG2000-10) (中国)	18万
密炼机(XSM-1/20-80) (中国)	11万
挤出反应系统(SJ-20Bx25) (中国)	22万
双螺杆挤出机(OPRISM TSE 16TC) (英国)	45万
接触角测试仪(DSA10-MK2) (德国)	35万
I-V特性能测试系统(236-1E) (美国)	30万
表面光电谱仪(中国)	15万

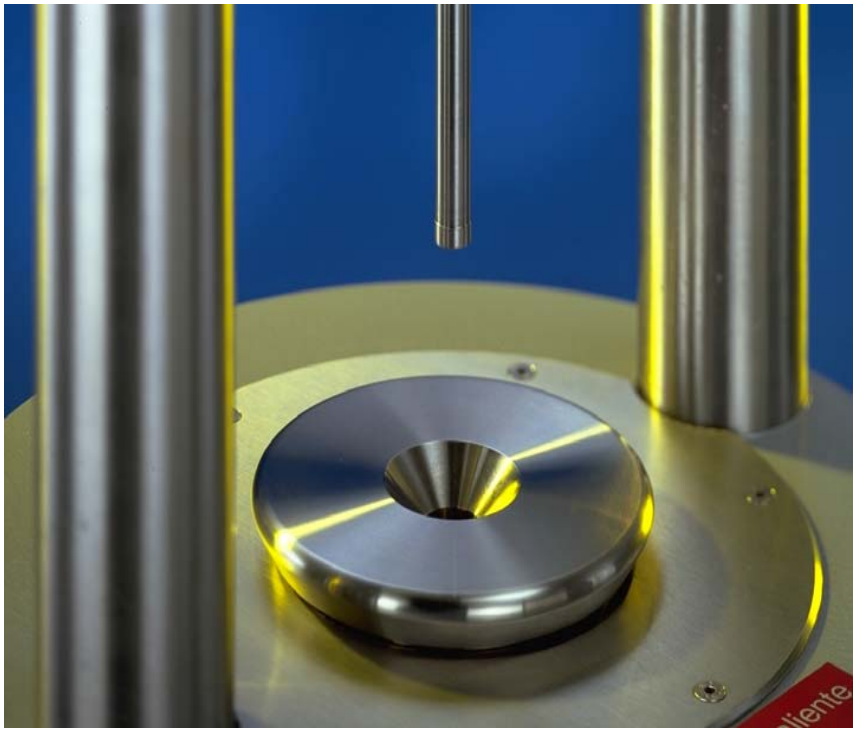
3.研究平台

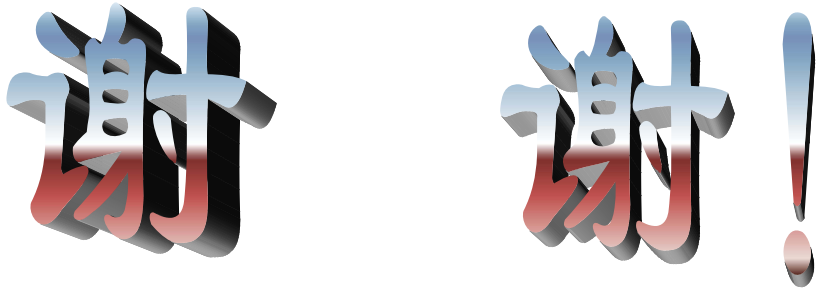
- 教育部高分子合成与功能构造重点实验室
- 教育部膜与水处理技术工程研究中心
- 浙江大学高分子科学研究所
- 浙江大学高分子复合材料研究所
- 浙江大学先进纤维材料研究中心


Thermo PRISM
Thermo PRISM

HAAKE Polylab System

Rheoflixer




谢 谢!