



化学视角下的多元世界

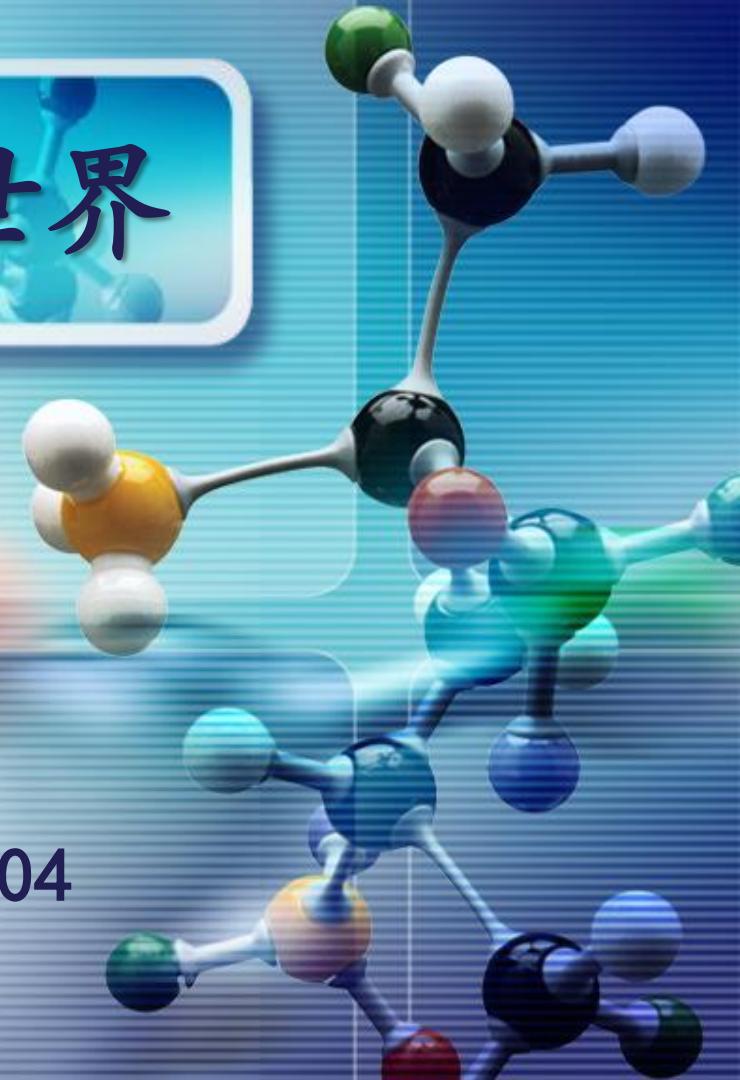
张兵兵 博士

E-mail: imuzhangbb@163.com

QQ/微信: 65134254

Tel: 15947112301

内蒙古大学本校区化学化工学院104



孙悟空是怎样炼成的



孙悟空出世时为什么会爆炸



按《西游记》记载，孙悟空原本是块仙石，产生于盘古开天地也就是宇宙大爆炸的一刻，其中含有宇宙大爆炸之初形成的氕、氘、氚。悟空出世那天，正好金木水火土五星连珠，巨大的引力引发了核聚变反应，所以“砰”的一声，升起巨大的蘑菇云，同时发出耀眼的光芒，这才惊动了南天门。后来逐渐冷却形成的普通石头，如石英—— SiO_2 （二氧化硅）、方解石—— CaCO_3 （碳酸钙）等等。

为什么太上老君不能将孙悟空炼化

古时候炼丹炉是**煤炭炉**，最高只能达到1200℃左右，而孙悟空是**石猴**，主要成分**二氧化硅**，熔点1600℃左右，所以炼不掉！



孙悟空为什么会被炼成火眼金睛



原来二氧化硅在八卦炉1200摄氏度的高温下发生了玻璃化，所以具备了类似照妖镜之类的作用，可以看出妖精鬼怪。

八卦炉为什么会坏掉



大家还记得孙悟空的构成除了二氧化硅，还有一部分**碳酸钙**，在八卦炉1200摄氏度作用下，**碳酸钙分解**：

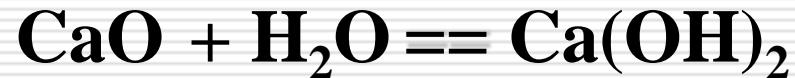


二氧化碳是的八卦炉内**压力增大**，最终导致八卦炉爆炸，孙悟空破炉而出！

孙悟空破炉而出之后为何变得狂暴



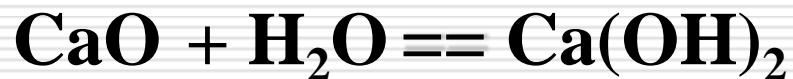
因为他身上的碳酸钙变成了氧化钙，吸收空气中的水分发生化学反应会发热，故而狂暴。



后来孙悟空为什么又变温和了，还跟唐僧一起去西天取经



如来属于西方的神，所以也掌握了核变技术，把孙悟空压在五行山下，常年风吹日晒，孙悟空身上的**氧化钙**又吸收了雨水，完全变成了**氢氧化钙**，所以性情也就变的温和了。



后来孙悟空为什么能够成佛呢

原来在西行的路上，孙悟空身上的氢氧化钙又在不断的缓慢吸收二氧化碳，最终到了西天之后又变成了碳酸钙，又变成了坚硬的金身，而且这个过程非常缓慢。





科学素养 (Scientific Literacy)

- 1、对于科学知识达到基本的了解程度；
- 2、对于科学的研究过程和方法达到基本的了解程度；
- 3、对于科学技术对社会和个人所产生的影响达到基本的了解程度。

只有在上述三个方面都达到要求者才算具备基本科学素养的公众。

中国科协开展的第8次中国公民科学素养调查，2010年中国具备基本科学素养的公民比例达到**3.27%**，其中，了解必要科学知识的公民比例为14.67%，掌握基本科学方法的公民比例为9.75%，崇尚科学精神的公民比例为64.94%。

中国科协开展的第9次中国公民科学素质抽样调查显示，2015年我国具备科学素质的公民比例达**6.2%**。



1、教学内容



2、授课形式



3、参考教材



4、考核内容





1、教学内容



从大家关心的社会问题出发，充分发掘学生的主观能动性和学习积极性，以化学与其他学科相互交叉渗透的多元视角为主要内容，为学生介绍现代化学基础原理和化学的多元化与基础性特征，及其在人类世界生产生活中的重要应用，让学生可以从中领略到学科思维特点及其在发展过程中与其他学科相互交叉渗透的多元特色以及化学在人类文明进程中的作用和地位。



2、授课形式

授课内容上强调“必需、够用和实用”的原则，方法上注重充分调动学生学习积极性和参与性，强调趣味性与实用性的有机统一。在知识传授上力求通俗、易懂，密切地与生活现象和地方经济相契合。自编教学讲义及配套的多媒体课件，并引入一些影像资料、情景剧、小魔术来作为教学补充。每一讲的内容包括讲授和讨论（分组和课堂讨论）。

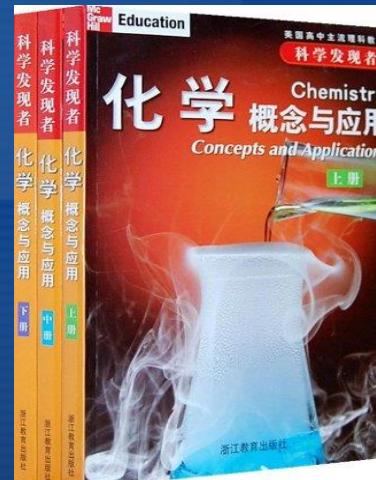
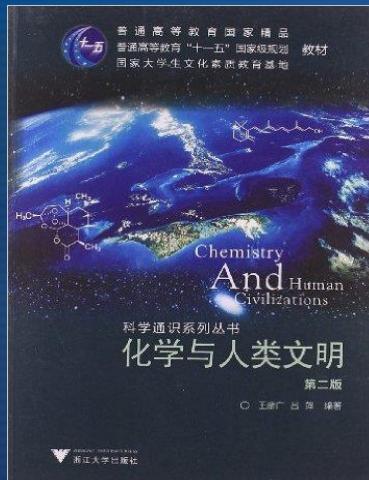
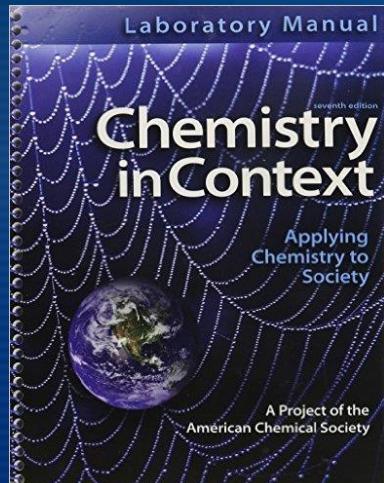
课程介绍



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

3、参考教材

1. 《Chemisrty in Context Applying Chemistry to Society》, Lucy Pryde Eubanks, ACS, 2008.
2. 《化学与人类文明》王彦广, 吕萍, 浙江大学出版社, 2010.
3. 《化学概念与应用》菲利普 (Phillips J. S.) , 王祖浩, 浙江教育出版社, 2008.
4. 《CHEM2: Chemistry in Your World》, John L. Hogg, Brooks Cole, 2014.



课程介绍——授课内容



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

讲次	授课题目	授课内容
1	人类文明的见证	化学简史和社会进步的关系，化学与历史、艺术、经济、物理、生命等学科的相互关系及相互影响，化学思维特点及化学学科发展思路
2	健康的守护？无情的毒物？	人体内的化学元素的作用机理与医学、生物学发展的相互交叉思维特点，营养素与健康，烟草、毒品、有毒化学物质对人体危害的化学原理，相关社会热点问题思考讨论（三聚氰胺、苏丹红事件的科学客观思辨评价）
3	舌尖上的化合物	生活中的能量的来源及人体能量产生消耗的化学原理，烹饪、饮料、食物的储存和保鲜过程中的化学变化，相关社会热点问题思考（瘦肉精、一滴香事件的科学客观思辨评价）
4	化学决定我爱你	爱情分子的化学结构、化学性质的原理以及发展、荷尔蒙的化学结构及其作用原理，相关社会热点问题思考（整容、爱情观的科学客观思辨评价）
5	现代化的源动力	合成氨、煤化工、合成化工、生物化工的化学原理及其未来发展方向，能量的利用及转化原理，煤炭、石油、天然气利用过程中的化学原理，煤炭及其综合利用，相关社会热点问题思考（PX项目妖魔化事件、新能源汽车的科学客观思辨评价）
6	给我们想要的蓝天碧水	室内室外环境污染的化学原理及其污染防治原理及进展，工业污染、职业病危害化学原理以及防治方法及思路，相关社会热点问题思考（雾霾、腾格里事件的科学客观思辨评价）
7	绿色农业	化肥、农药的化学结构及其作用原理，粮食增产的化学方法及其未来发展方向，相关社会热点问题思考（转基因的科学客观思辨评价）
8	化学与国防技术	火药、炸药、化学武器、稀土的化学原理及其未来发展方向，相关社会热点问题思考（稀土出口的科学客观思辨评价）
9	多彩的化学世界	科学可视化、化学魔术、化学之美、疯狂化学，相关社会热点问题思考（化学科学教育的科学客观思辨评价）
10	化学与校园	校园污染的化学来源及原理，餐厨垃圾、废水处理的处理过程中的化学变化及其未来发展方向，相关社会热点问题思考（外卖危害的科学客观思辨评价）

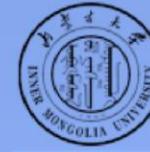
课程介绍——展示选题



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

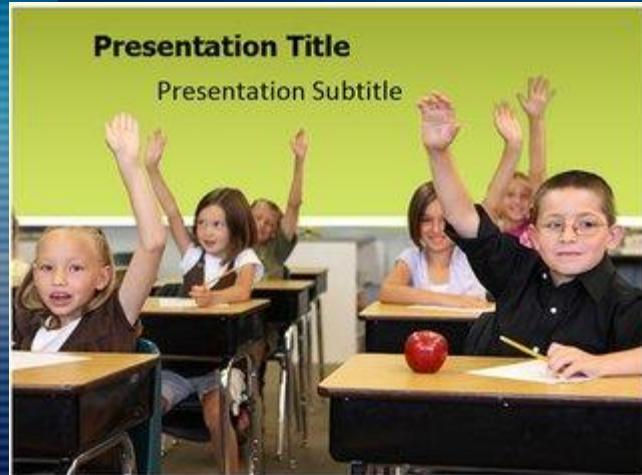
- 酸雨之旅
- 化学与战争
- 爱情与化学性
- 拿破仑死亡之谜
- 从敦煌艺术看化学
- 竞技体育与兴奋剂
- 化学与信息的碰撞
- 化学、战争与人类
- 茶文化中的化学要素
- 绘画艺术与化学材料
- 现代体育和化学要素
- 化学理念与健康理念
- 张艺谋电影中的化学现象
- 趣谈化学元素的文字结构
- 香料，神奇的化学“混合”
- 浅谈室内化学性污染及其预防
- 化学污染，发生在我们身边的事
- 从《红楼梦》中的胭脂说起……
- 从元素周期表的发现看现代信息学

用同学们自己的知识
背景来诠释对化学科
学的理解



5、考核内容

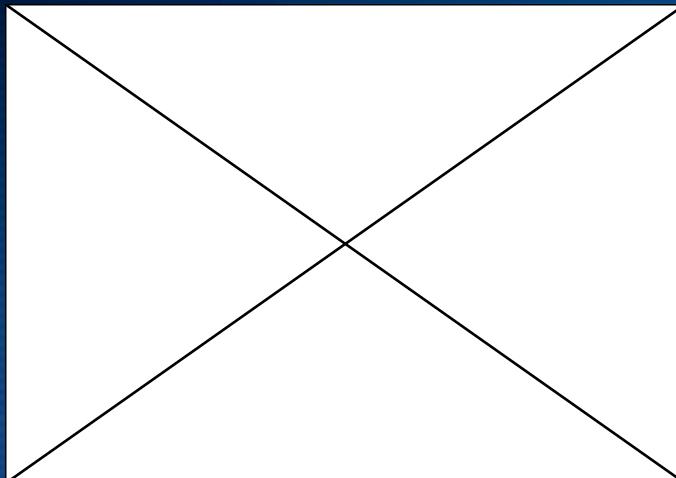
出勤 (10%) 、PPT、讨论及论文 (30%) 、考试 (60%)



化学是什么



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY



父母生下的你我是化学过程的结果
你我的消化系统是化学过程的场所
记忆和思维活动要借化学过程来描摹
你我的喜怒哀乐也是化学
你我要温暖漂亮化学提供衣装婀娜
你我要吃足喝好化学提供营养多多
你我要飞天探地化学提供动力几何
即便你我的身心健康也是化学密码解锁

化学是什么



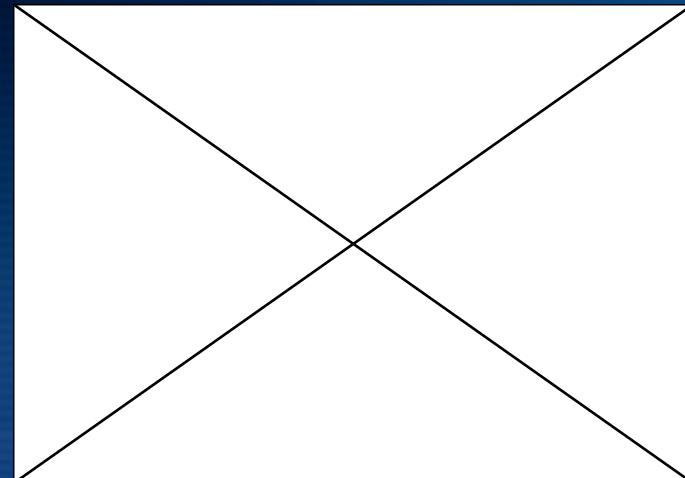
内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

“我们恨化学”广告遭科学家抗议，商业宣传违反科学常识误导公众

11月底，《结构化学基础》的作者、北大教授周公度公开信批评某化妆品牌广告语“我们恨化学”违反科学常识，引起舆论热议和共鸣，也得到了相关专业学会的声援。化学是现代科学中最基础的一门学科，没有化学就没有化妆品卖，“我们恨化学”的广告是反常识的。近年来，不少商家为了标榜“纯天然”“有机”等概念，不时通过各种媒体发布违反科学常识的宣传和广告，误导消费者，目的是为了吸引眼球和获取不正当利益。

“我们恨化学”广告事件，提醒公众和有关部门，面对违反科学常识的误导性宣传，要增强辨别能力，避免被“忽悠”。

2015年度十大科学传播事件之一



化学是什么



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

- 化学是一门创造新物质的科学。化学的基本任务是研究物质的组成和结构，阐明物质相互作用的基本规律，揭示和识别天然物质，合成新的化合物。——2008年度“国家最高科学技术奖”获得者、“中国稀土之父”徐光宪院士





化学科学发展
的历史，是一部人
类逐步深入认识物
质组成、结构、变
化的历史，也是一
部合成、创造更多
新物质，推动社会
经济发展和促进人
类文明发展的历史。

第1讲

人类文明的见证



Life cycle



火的认识和利用——人类第一个化学发现——人类文明的起点

火：一切发现中的最伟大的发现，它使人类能够生存于不同的气候中，选出众多的食物并迫使自然力为人们工作。

火是人类用来发明工具和创造财富的武器，利用火能够产生各种各样化学反应这个特点，人类开始了制陶、冶金等工艺，进入了更广阔的天地。



火是物质燃烧过程中发生强烈的氧化反应所产生的现象，散发出的光和热



人类文明的见证—陶瓷



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

陶器的出現是人类跨入新石器时代的重要标志之一

陶器：以陶土为胎，在较低的温度（低于1000°C）下烧造而成的器物。

大约距今1万年以前，中国开始出现烧制陶器的窑，成为最早生产陶器的国家。



新石器时代人面鱼纹
彩陶盆于1955年出土
于陕西省西安市。



烧陶

中国国家博物馆
NATIONAL MUSEUM OF CHINA

所谓“彩陶”，是指以赤铁矿粉和氧化锰为颜料，使用类似毛笔的工具，在陶坯表面上绘制各种图案，入窑经火烧，底色上呈现出红、黑颜色。

人类文明的见证—陶瓷



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY



内蒙古赤峰——红山文化



国家博物馆——中华第一龙

人类文明的见证—陶瓷



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

世界四大文明古国对于掌握制陶技术与生产陶器都是独立发明的，发展时间上也相差不远。

瓷器——是中国先民的伟大发明，要比国外出现早1500 年以上，它是中华民族的宝贵历史遗产之一。

陶器：以陶土为胎，在较低的温度（低于 1000°C ）下烧造而成的器物。它与瓷器之间既有本质的区别又有密切的联系。

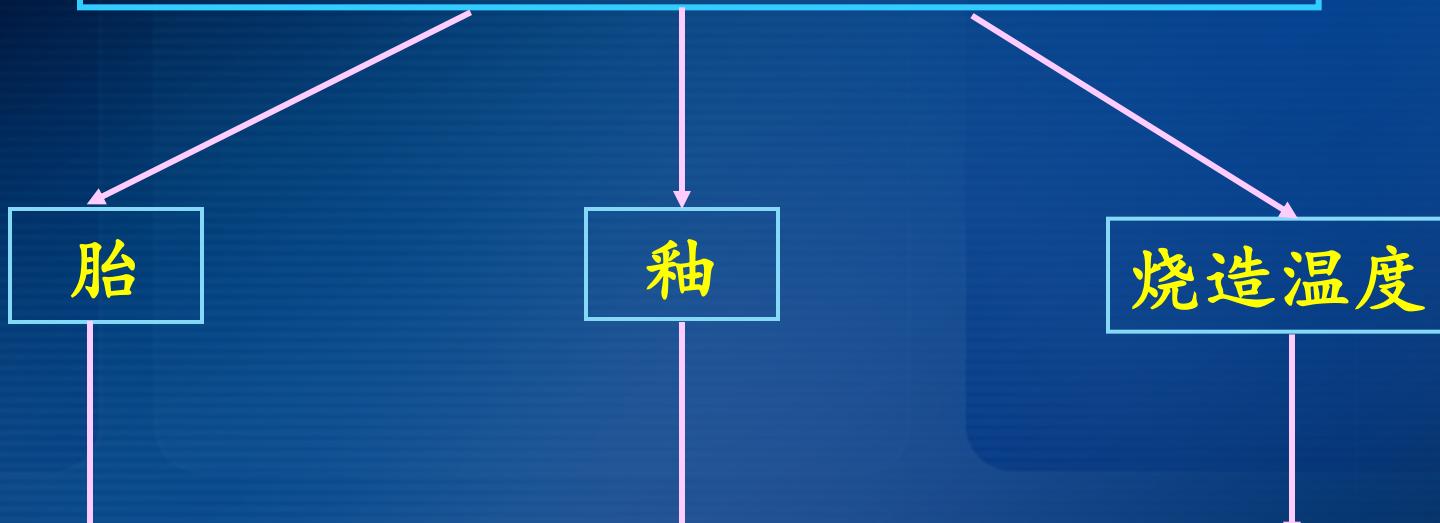
陶土：含氧化铁 (Fe_2O_3)、氧化钛 (TiO_2)、氧化钙 (CaO)、氧化镁 (MgO)、氧化钾 (K_2O)、氧化钠 (Na_2O)、氧化锰 (MnO) 等助熔剂较多，含 Al_2O_3 、 SiO_2 较少的粘土。

瓷器：以瓷土（高岭土）作胎，表面施有高温钙釉，在 1200°C 左右（可稍有不同，只要瓷胎烧结即可）的温度下烧造而成的器物。

瓷土：含氧化铁 (Fe_2O_3)、氧化钛 (TiO_2)、氧化钙 (CaO)、氧化镁 (MgO)、氧化钾 (K_2O)、氧化钠 (Na_2O)、氧化锰 (MnO) 等助熔剂较少，含 Al_2O_3 、 SiO_2 较多的粘土。



陶器与瓷器的主要区别



陶器：陶土
瓷器：瓷土

陶器：无釉或低温铅釉
瓷器：高温钙釉

陶器：低于1000°C
瓷器：1200°C



陶器与瓷器在物理性能方面的区别

音响率

吸水率

抗压率

陶器：闷
瓷器：清脆

陶器：高
瓷器：低或不吸水

陶器：低
瓷器：高



陶器与瓷器密切联系

原料皆来自于大自然

都是人类智慧创造性的体现

都是化学反应对文明的贡献

制陶工艺是制瓷工艺的基础



- 1、商代创制出了原始青瓷，但吸水性较弱。
- 2、经西周、春秋战国后逐渐成熟。
- 3、东汉以致魏晋时期，从出土文物看多为青瓷，此时已进入一个新时代，这时的瓷器已不吸水。
- 4、隋唐、五代时期制瓷工艺已接近现代高级细瓷的标准。

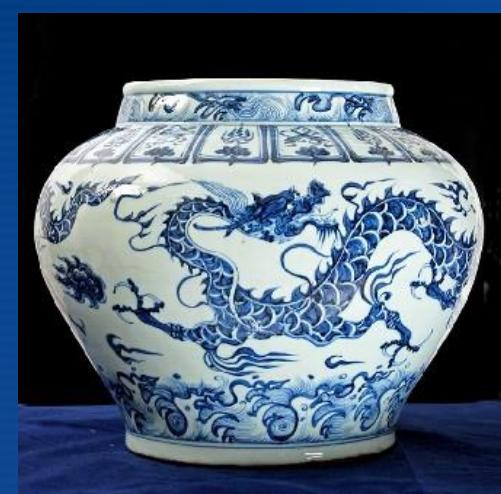
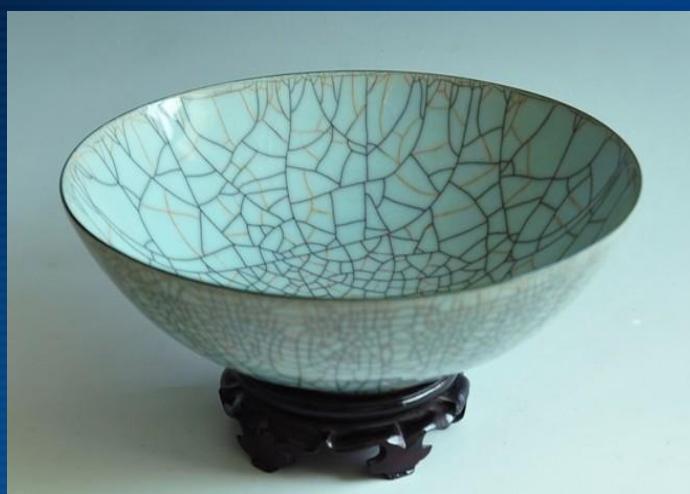
宋代五大名窑：

哥窑、汝窑、官窑、定窑、钧窑

人类文明的见证—陶瓷



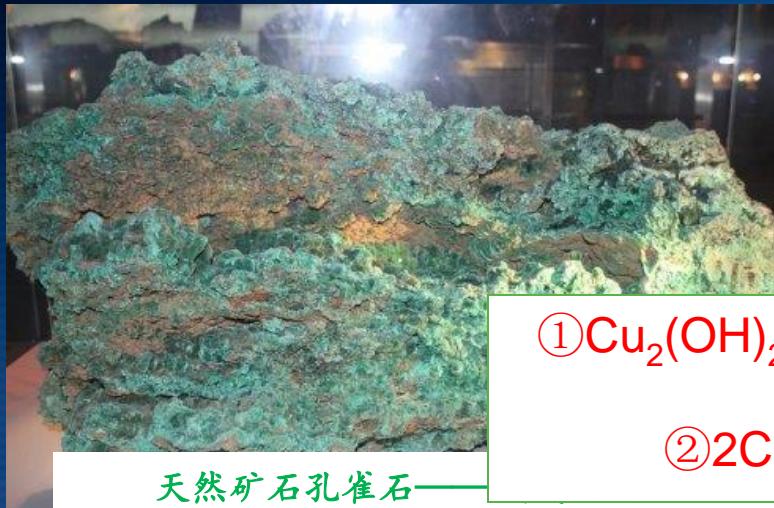
内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY



人类文明的见证—冶金



在新石器时代后期，人类开始使用金属代替石器制造工具。于是产生了从矿石冶炼金属的冶金学。最先冶炼的是铜矿。



天然矿石孔雀石

把矿石和木炭放入陶质坩埚，在炭火上或类似陶窑的炉中加热得到红色的铜。



由于红铜质地较软，既不适合制造工具，也不宜于造兵器。将红铜或铜矿石与锡矿石、铅矿石合炼，所生成的合金——青铜，纯铜相比，熔点较低（例如含锡25%时熔点只有800°C），硬度增强，因而具有较好的铸造性能和机械性能。青铜作为生产的工具，大大地提高了农耕、狩猎的效率；同时作为战争的武器，它又是古代最重要的战略物资。

人类文明的见证—冶金

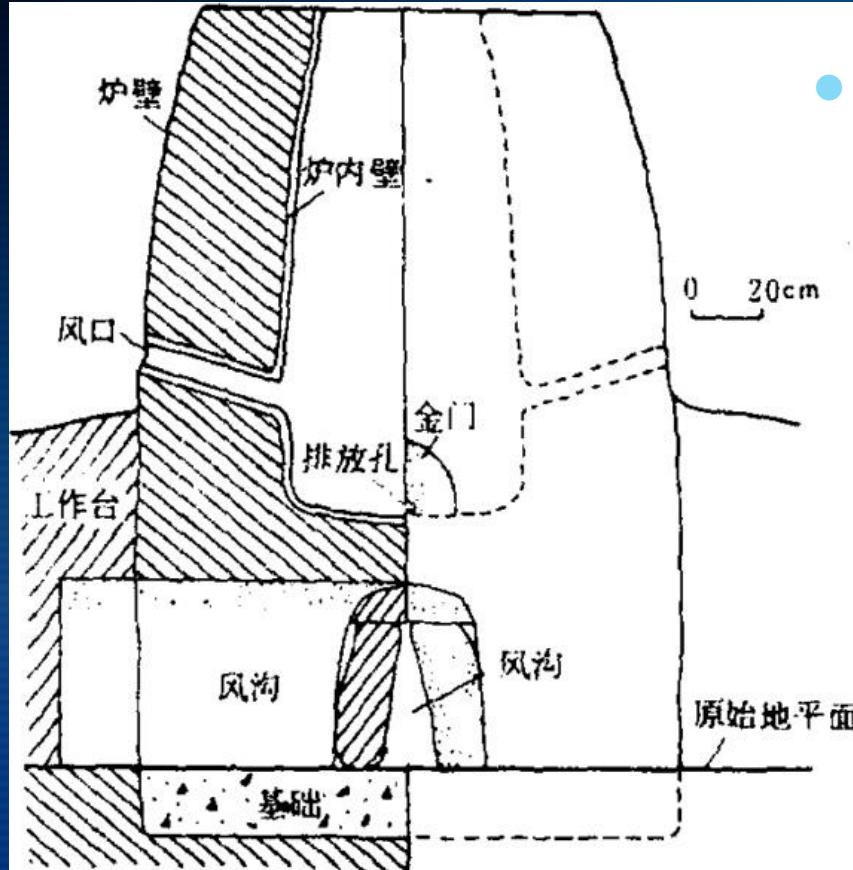


后母戊鼎（原称司母戊鼎）

原器1939年3月在河南安阳出土，是商王祖庚或祖甲为祭祀其母戊所制，是商周时期青铜文化的代表作，现藏于中国国家博物馆。

后母戊鼎因鼎腹内壁上铸有“后母戊”三字得名，鼎呈长方形，口长112厘米、口宽79.2厘米，壁厚6厘米，连耳高133厘米，重达832.84公斤。鼎身雷纹为地，四周浮雕刻出盘龙及饕餮纹样，反映了中国青铜铸造的超高工艺和艺术水平。

后母戊鼎是迄今世界上出土最大、最重的青铜礼器，享有“**镇国之宝**”的美誉。现为国家一级文物，2002年列入禁止出国（境）展览文物名单。



铜绿山炼铜竖炉复原图

湖北大冶铜绿山遗址

- 主要为东周时期
- 范围达2平方公里左右
- 为矿井式地下开采遗址，开拓了成组竖井和平巷，架设了相当完整的木质框架支护。
- 共发现了10座炼铜竖炉遗址，周围散布大量木炭、孔雀石、碎矿石用的石锤、石砧等，地表覆有厚厚的炉渣，总量超过40万吨，炉渣含量仅0.7%。

人类文明的见证—冶金



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

战国《周礼·考工记·六齐》



青铜器的出现，推动了当时农业、兵器、金融、艺术等方面的发展，把社会文明向前推进了一步

锡		
%	比例	%



铜镜
战国（公元前475~前221年）
铜68.81%；锡23.75%；铅7.68%
上海博物馆藏

《考工记·六齐》中的“鉴燧之齐”，为“金，锡半”。即铜66.66%，锡和其他成分33.33%。鉴、燧分别为平面或凹面的铜镜，含锡量高的青铜色泽呈浅黄至银白色。一般战国铜镜的含锡量虽未达到记载配比，但普遍都高于其他几类器物。

Mirror
Warring States Period (475 - 221 BC)
Cu 68.81%; Sn 23.75%; Pb 7.68%
Collection of the Shanghai Museum

人类文明的见证—冶金



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

- 世界上最早炼铁和使用铁的国家是埃及和印度，中国在春秋时代晚期（公元前6世纪）已炼出可供浇铸的生铁。最早的时候用木炭炼铁，木炭不完全燃烧产生的一氧化碳把铁矿石中的氧化铁还原为金属铁。
- 中国铸铁的发明——生铁的出现是因为中国冶炉炉温较高，具备了高温冶铁的条件，得到含碳达到3—4%的液态生铁。可用于直接浇铸成型。
- 欧洲一些国家，虽很早出现块炼铁但出现生铁则是公元十三世纪末到十四世纪初。一直到14世纪发明了水力鼓风炉以后才能冶炼铸铁，比我国晚了1900多年。



长沙杨家山楚墓的铁鼎(春秋晚期)

人类文明的见证—冶金



春秋末叶起生铁在中国得到了日益广泛的应用。战国中期以后，铁器已取代铜器成为主要的生产工具。

► 汉代大高炉容积已达50立方米左右

✓ 河南古荥镇汉代钢铁场遗址出土的两座高炉，炉缸呈椭圆形，長徑4米，短徑2.7米，高約6米。积铁每块重在20吨以上，场址面积达12公顷。

► 在当时的世界上，这种炼铁技术是先进的，规模也最宏大。与当时中国以外地区區使用块炼铁技术比较，生铁产量大，成本低，生铁的铸件制作容易，因而在日常生活中得到广泛使用。



人类文明的见证—冶金



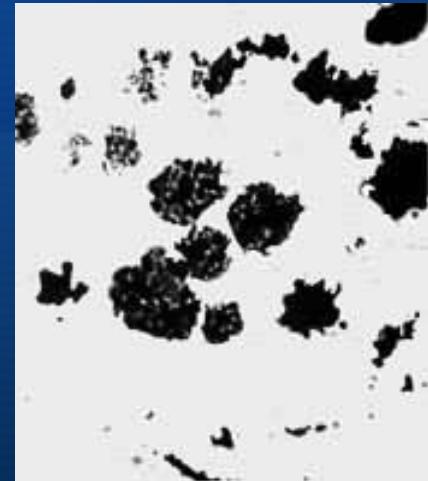
内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

铸铁加热锻打脱碳或经过长时间加热退火，得到韧性更好的白心或黑心可锻铸铁。这在冶金史上又是一个划时代的事情。它加快了铁器代替铜器为生产工具的历史过程。

- 而欧洲的铸铁柔化术是在17世纪下期才出现的，我国的铸铁柔化技术比他们早发明了两千多年。
- 中国陆续发现了汉魏时期的球墨铸铁工具多件，而球墨铸铁是现代科技的产物，是1949年由英美学者发明的。



战国铁铲



战国铁铲金相组织

人类文明的见证—冶金



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

- 向熔化的生铁鼓风，同时进行搅拌促使生铁中的碳氧化。用这种方法可将生铁制成熟铁，再经过渗碳锻打成钢。炒钢技术的发明是炼钢史上的一次革命。
- 用炒钢反复叠打变形，细化晶粒和夹杂物而成的，甚至可以用不同含碳钢材复合组成。炼数大致相当于反复折叠锻打后最后的层数。炼数增多，表明加工量加大，晶粒和夹杂进一步细化，质量提高。
- 明宋应星《天工开物》中说：“刀剑绝美者以百炼钢包裹其外。”可见百炼钢是质量优良的钢。



百炼钢汉剑

人类文明的见证—冶金



战国以后，我国的冶铁业兴起，而且发展很快。到了秦汉之际就已经有很多青铜器为铁器所取代，青铜则主要制作供王公贵族们享用和欣赏的小型礼器和工艺品了，所以其工艺朝着精巧、美观、华丽、艺术化的方向发展，其中很多有鎏金、错金或镶嵌宝石的装饰。然而我国自东周以后，开始流通金属货币，由于货币生产量很大，式样要规范、统一，所以必须铸造。可是若用生铁浇铸，则质脆易碎，又容易锈坏，而且价格低廉，所以青铜是最合适的材料。因此我国自春秋战国时期一直到明代中期，货币基本上都是以青铜铸造的。



人类文明的见证——炼金术



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

当封建社会发展到一定的阶段，生产力有了较大提高的时候，统治阶级对物质享受的要求也越来越高，皇帝和贵族自然而然地产生了两种奢望：第一是希望掌握更多的财富，供他们享乐；第二，当他们有了**巨大的财富**以后，总希望永远享用下去。于是，便有了**长生不老**的愿望。

例如，秦始皇统一中国以后，便迫不及待地寻求长生不老药，不但让徐福等人出海寻找，还召集了一大帮方士（炼丹家）日日夜夜为他炼制丹砂——长生不老药。

西方最早的炼金术著作是德谟克利特(Democritus)写的（约公元100年）。西方炼金术认为金属都是活的有机体，逐渐发展成为十全十美的黄金。这种发展可加以促进，或者用人工仿造。所采取的手段是把黄金的形式或者灵魂隔离开来，使其转入进金属；这样炼金属就会具有黄金的形式或特征。“炼金术”的精馏和提纯贱金属，是一道经由死亡、复活而完善的过程，象征了从事炼金的人的灵魂由死亡、复活而完善，炼金术能使他获得享福的生活、高超的智慧、高尚的道德，改变他的精神面貌，最终达到与造物主沟通。

人类文明的见证—炼金术



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

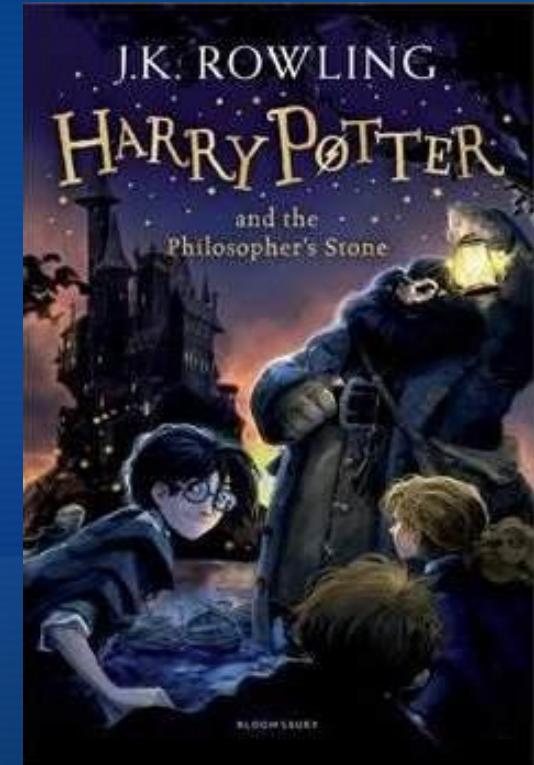
她把书推给他们，哈利和罗恩读道：古代炼金术涉及魔法石的炼造，这是一种具有惊人功能的神奇物质。魔法石能把任何金属变成纯金，还能制造出长生不老药，使喝了这种药的人永远不死。

许多世纪以来，关于魔法石有过许多报道，但目前惟一仅存的一块魔法石属于著名炼金术士和歌剧爱好者尼可勒梅先生。他去年庆祝了六百六十五岁生日，现与妻子佩雷纳尔(六百五十八岁)一起隐居于德文郡。

“明白了吗？”哈利和罗恩读完后，赫敏问道。“那条大狗一定是在看守勒梅的魔法石！我敢说是勒梅请邓布利多替他保管的，因为他们是朋友，而且他知道有人在打魔法石的主意。所以他才把魔法石从古灵阁转移了出来。”

“一块石头能变出金子，还能使你永远不死！”哈利说，“怪不得斯内普也在打它的主意呢！谁都会想得到它的！”

“怪不得我们在《近代巫术发展研究》里找不到勒梅，”罗恩说，“既然他已经六百六十五岁，就不能算是近代了，是吧？” ——《哈利波特与魔法石》第13章



The Philosopher's stone
哲人石、点金石、魔法石

人类文明的见证—炼金术



为什么只有
勒梅先生？

2014年
约翰·埃里克·道达尔
执导的恐怖片
《巴黎地下墓穴》

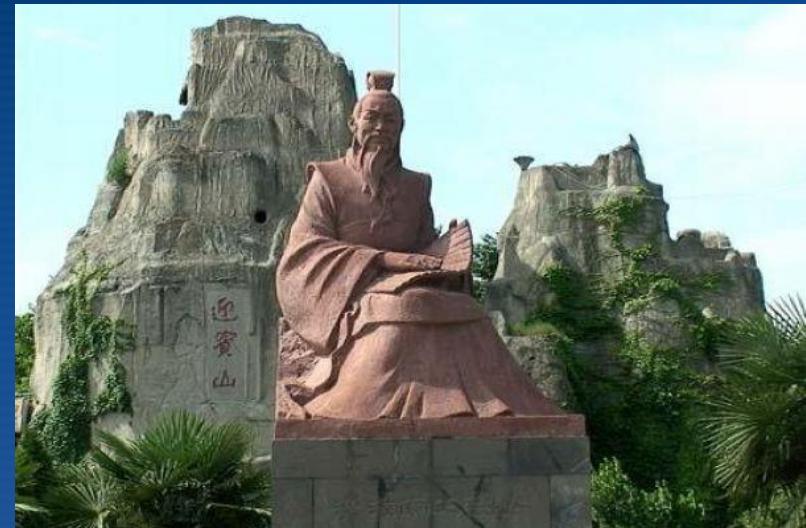
人类文明的见证—炼丹术



《淮南万毕术》中记载着“曾青得铁，则化为铜。”意思是说铜盐遇到铁时，就有铜生成。实质就是我们现在所说的铁和可溶性铜盐发生的置换反应。这一发现要比西方国家早1700多年。在宋朝时采用这一方法炼铜已有相当规模，每年炼铜达500吨，占当时铜产量的15%~25%。这种炼铜方法在我国最早，是湿法冶金的先驱。



湿法冶金的优点是原料中有价金属综合回收程度高，有利于环境保护，并且生产过程较易实现连续化和自动化。现代的湿法冶金几乎涵盖了除钢铁以外的所有金属提炼，有的金属其全部冶炼工艺属于湿法冶金，但大多数是矿物分解、提取和除杂采用湿法工艺，最后还原成金属采用火法冶炼或粉末冶金完成。



淮南王刘安



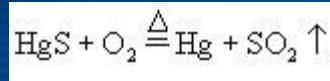
人类文明的见证—炼丹术



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

我国晋代炼丹家、医学家，自号抱朴子，丹阳句容（今属江苏句容县）人。著有《抱朴子》一书，所含化学知识丰富。他曾谈到：“丹砂烧之成水银，积变又还成丹砂”。这句话所指的化学反应是：

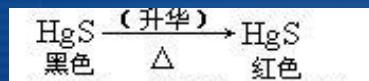
①红色硫化汞（丹砂）在空气中加热生成汞：



②汞和硫在一起研磨生成黑色HgS：



③黑色HgS隔绝空气加热（升华）变成红色晶体HgS：



这一事实说明葛洪对化学反应的可逆性初步有所了解。这一了解在当时化学还处于萌芽时期是很了不起的。



葛洪

人类文明的见证—化学起源



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

炼丹家和炼金家夜以继日地在做这些最原始的化学实验，必定需要大批实验器具，于是，他们发明了蒸馏器、熔化炉、加热锅、烧杯及过滤装置等。他们还根据当时的需要，制造出很多化学药剂、有用的合金或治病的药，其中很多都是今天常用的酸、碱和盐。为了把试验的方法和经过记录下来，他们还创造了许多技术名词，写下了许多著作。正是这些理论、化学实验方法、化学仪器以及炼丹、炼金著作，开挖了化学这门科学的先河。

从这些史实可见，炼丹家和炼金家对化学的兴起和发展是有功绩的，后世之人决不能因为他们“追求长生不老和点石成金”而嘲弄他们，应该把他们敬为开拓化学科学的先驱。因此，在英语中化学家(chemist)与炼金家(alchemist)两个名词极为相近，其真正的含义是“化学源于炼金术”。

人类文明的见证——电



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY



蛙腿实验——生物电

- 伽伐尼 (Luigi Galvani) 《论肌肉运动中的电作用》于1791年首次公开发表，以铜制的解剖刀碰触到置于铁盘内的青蛙，发现其立刻产生抽搐现象，因而认为有微电流流过，他主张是生物本身內在的自发电流。

人类文明的见证—电



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY



亚历山德罗·伏特(Alessandro Volta) 1800 年的论文《On Electricity Excited by the Mere Contact of Conducting Substances of Different Kinds》中著名的伏打电堆。伏打电堆(Voltaic pile)，又名伏打堆，是最早出现的化学电池。

当神明耀眼的光环悄然逝去，人类智慧的微光便开始闪烁。他们的理论会有许多不足，但那只是那个时代的不足；而他们的理论闪耀的独创性与前瞻性的光芒，则全由他们的个人智慧点燃

人类文明的见证——电



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

- 英国科学家卡里斯尔(A. Carlisle, 1768—1840) 等1800年用伏打电池电解水获得成功，
- 戴维(Humphry Davy, 1778–1829)
1802年开创了农业化学。1803年，
戴维被选为英国皇家学会会员。
1807年用电解法离析出金属钾和钠
；1808年分离出金属钙、锶、钡和
镁。

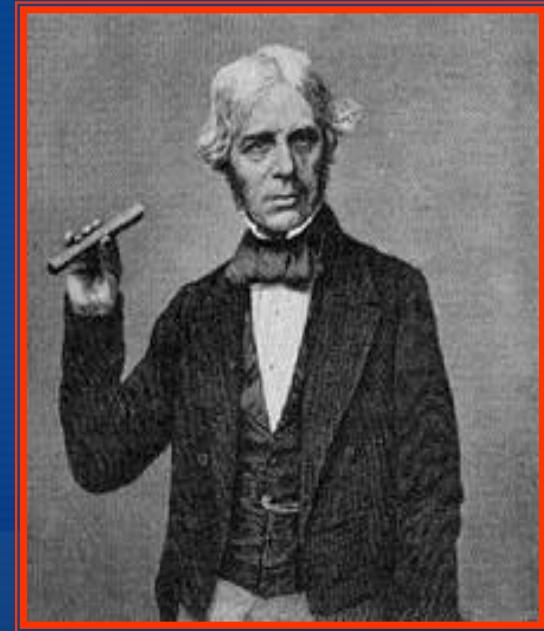


人类文明的见证—电



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

- 1833年法拉第 (Michael Faraday 1791-1867) 发表了“关于电的实验研究”论文，提出了著名的**法拉第电解定律**，是电化学中最基本的定律。
- 法拉第**电磁感应定律**。闭合电路的一部分导体在磁场里做切割磁感线的运动时，导体中就会产生电流，这种现象叫电磁感应，产生的电流称为感应电流。准确的定义如下： 因磁通量变化产生感应电动势的现象。
- 发电机和电动机的发明者。



人类文明的见证—电



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

- 1886年，美国工业化学家C. M. 霍尔电解制铝成功。
- 1890年，第一个电解氯化钾制取氯气的工厂在德国投产。
- 1893年，开始使用隔膜电解法，用食盐溶液制烧碱。
- 1897年，水银电解法制烧碱实现工业化。
- 至此，电解法成为化学工业和冶金工业中的一种重要生产方法。电解过程应当尽可能采用较低成本的原料，提高反应的选择性，减少副产物的生成，缩短生产工序，便于产品的回收和净化。电解过程已广泛用于有色金属冶炼、氯碱和无机盐生产以及有机化学工业。

人类文明的见证—化学工业



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY

化学工业 (chemical industry) 又称化学加工工业，泛指

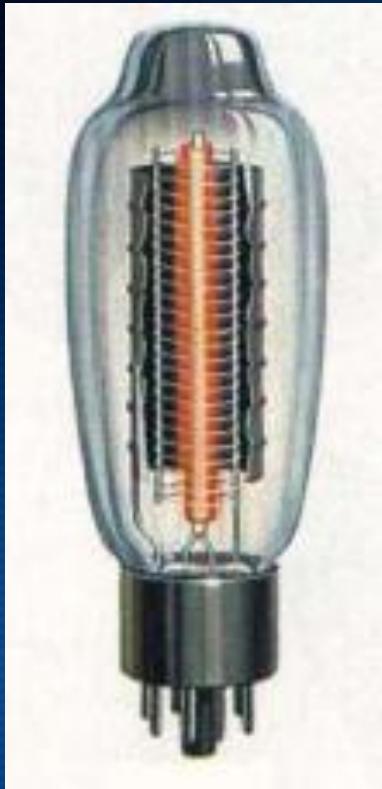
生产过程和由化学方法上之某些工业的生产工业。化学工业是



人类文明的见证—信息材料



内蒙古大学
INNER MONGOLIA UNIVERSITY



三极电子管
所用材料：钨、钼做电极



早期的三极晶体管
(Transistor)
所用材料：锗、硅半导体

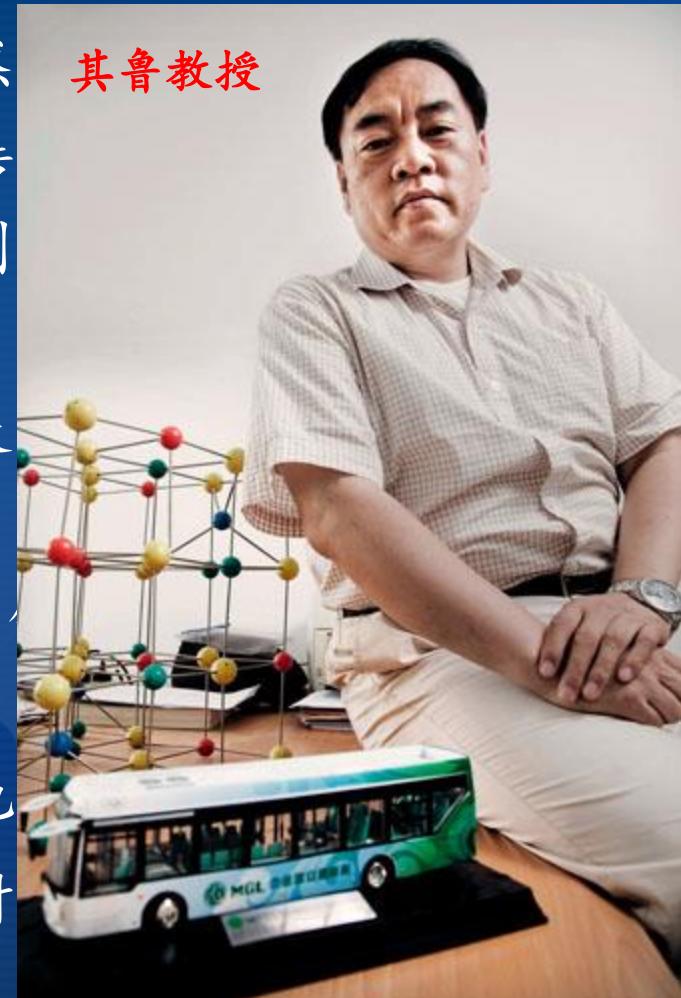


集成电路
所用材料：单晶硅片，高纯钛、 SiO_2 和铬等薄膜

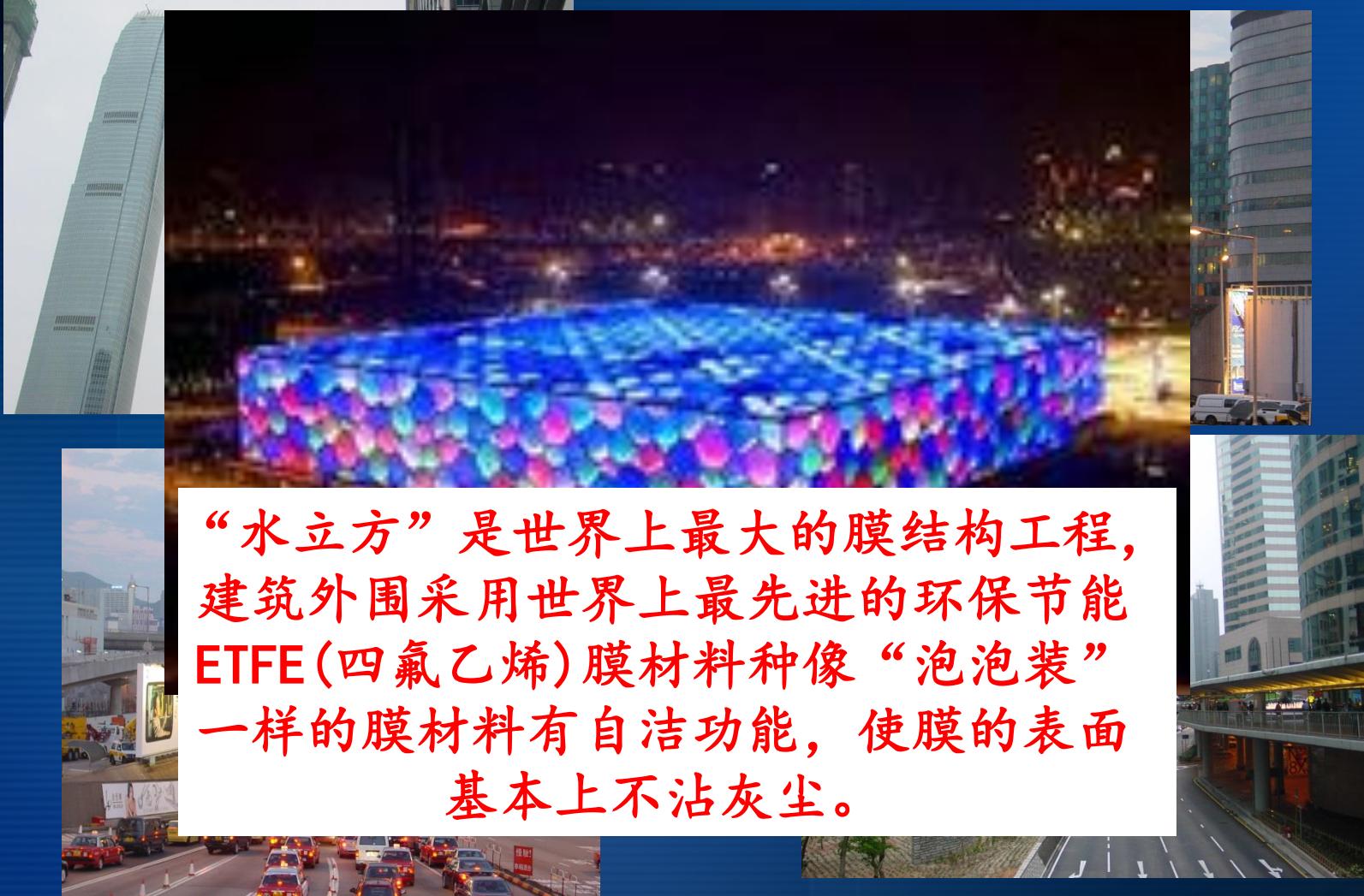
人类文明的见证—能源

- 传统的化石能源：煤、石油、天然气
- 新能源材料则是指实现新能源的转用以及发展新能源技术中所要用到材料：
- 主要包括储氢电极合金材料为代表的电池材料
- 嵌锂碳负极和 LiCoO_2 正极为代表的电池材料、燃料电池材料
- Si半导体材料为代表的太阳能电池
- 钚、氘、氚为代表的反应堆核能材料

其鲁教授



人类文明的见证——建筑



“水立方”是世界上最大的膜结构工程，建筑外围采用世界上最先进的环保节能ETFE(四氟乙烯)膜材料种像“泡泡装”一样的膜材料有自洁功能，使膜的表面基本上不沾灰尘。

人类文明的见证—生物材料



人工血管



人工皮肤



人工心脏



人工瓣膜



人工肺



人工关节



Thank You !

