

## 大学化学课程思政融合实践 ——以物质结构章节内容为例

贾建华\*, 陈禹, 张艳萍, 赖榕, 石建新, 朱芳

中山大学化学学院, 绿色化学与分子工程研究院, 广州 510006

**摘要:** 在物质结构章节精准融入与知识点相关的大国重器、名人事迹以及重要科研突破等思政元素实例, 激发学生的民族自信、爱国情怀、文化素养, 塑造学生严谨的科学思维、良好的道德品格和坚定的理想信念。

**关键词:** 大学化学; 思政教育; 物质结构; 化学专业; 学习力; 思想力; 行动力

**中图分类号:** G64; O6

## Practice of Integrating Ideological and Political Education with University Chemistry Courses: A Case Study of the Structure of Matter

Jian-Hua Jia\*, Yu Chen, Yanping Zhang, Rong Lai, Jianxin Shi, Fang Zhu

Institute of Green Chemistry and Molecular Engineering, School of Chemistry, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510006, China.

**Abstract:** In the chapter on the structure of matter, ideological and political elements such as significant national achievements, notable figures, and major scientific breakthroughs are seamlessly integrated with the chemistry curriculum. This approach aims to inspire students' national pride, patriotism, cultural literacy, and to foster their rigorous scientific thinking, strong moral character, and firm ideals and beliefs.

**Key Words:** University chemistry; Ideological and political education; Structure of matter; Chemistry major; Learning ability; Thinking ability; Action ability

为全面贯彻党的教育方针, 落实立德树人根本任务, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人, 中山大学高松校长在2022年学校秋季工作会议上提出, “加强基础、促进交叉、尊重选择、卓越教学”十六字人才培养理念, 要让学习力、思想力、行动力“三力”相乘产生创造力, 多措并举激发师生的积极性, 加快提升人才培养质量。

为提升师生的学习力、思想力、行动力, 促使“三力”并举产生聚变效应, 基础教学与思政教育必须同向同行、协同发展。大学化学(部分院校开设为普通化学)是中山大学面向理工学院系一年级本科生开设的系列平台课程, 2022学年课程人数规模近5000人次。作为第一门化学的专业基础课程, 面对大一新生, 大学化学课程必须打破专业课程内容与思政教育渗透融合这一壁垒, 将教书育人内涵落实于课堂教学内容中。大学化学教研室紧抓“三个主要素”, 即以教师队伍为“主力军”、视课程建设为“主战场”、把课堂教学当“主渠道”, 借助“主战场”开展化学课程思政教育, 在教学过程中实现知识传授、能力培养和价值塑造相互渗透融合的目标。大学化学课程知识体系完整,

收稿: 2024-03-23; 录用: 2024-04-16; 网络发表: 2024-10-17

\*通讯作者, Email: jiajh3@mail.sysu.edu.cn

基金资助: 中山大学教学质量工程项目

覆盖面广，蕴含丰富的科学史实和人物事例。将精选的思政内容与对应知识点精准融合有利于发挥平台课程的思政教育功能，提升思政教学质量，增强教学效果，树立基础化学课程的教学特色。

人们通过物质认识世界，认知是一个提高学习力、思想力、行动力的过程。以物质结构章节内容为例(表1)，在课堂讲授过程中融合大国重器、名人事迹以及“硅晶、合金、黑金”材料等重要科研突破实例，激发学生的民族自信、爱国情怀、文化素养，塑造学生严谨的科学思维、良好的道德品格和坚定的理想信念，助力于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

表1 思政元素融入点

课程内容	人物事例	思政教育融入点
原子	希腊思想家泰勒斯	树立正确的世界观
	哲学家德谟克利特	辩证唯物主义方法论
	战国时期思想家墨子	
原子论述的要点	原子钟	科学史实和探索精神
轨道能量量子化	墨子号量子卫星	理论联系实际：四个自信
原子轨道能量	鲍林与诺贝尔化学奖	艰苦卓绝；思辨能力
	徐光宪院士	家国情怀；民族精神
化学键	鲍林与诺贝尔和平奖	科学技术与伦理道德
原子晶体	江隆基老校长与隆基绿能	量变与质变规律
		锲而不舍
金属晶体	铝镁合金与卢柯院士团队	否定之否定原理
		科学史实和探索精神
共价键、分子晶体	富勒烯与郑兰荪、谢素原院士团队	唯物辩证法；科学认识论
		坐冷板凳、啃硬骨头
过渡型晶体	石墨烯与诺贝尔奖	科学史实和探索精神
		对立与统一规律

## 1 大国重器——“墨子号”保障信息安全

物质结构与性质的相互依存是化学科学最重要的基本关系。从物质的基本概念出发，通过向学生发问“物质是由什么构成的？”引出希腊思想家泰勒斯和哲学家德谟克利特提出的原子概念，以及我国战国时期思想家墨子认为的：“端，体之无厚，而最前者也”<sup>[1]</sup>。通过融入历史人物看待和分析问题的事例，逐步培养学生善于思考、追求真理的优良学习品质。从古代思想家对原子的重要认知到现代科学家对原子结构的研究以及原子的科学性论述，促使学生了解和学习历史唯物主义方法论，培养学生正确的世界观以及从辩证的角度认识世界。

从原子概念引申至大国重器原子钟(图1)。原子钟是目前世界上最准确的计时工具，精度达到每2000万年才误差1秒且仍在不停提升。历经科学家数载的努力，三种类型的原子钟(氢微波激射器、铯原子钟和铷原子钟)都已成功应用于太空、卫星及地面控制等领域。中国航天科工集团有限公司二院203所是国内唯一同时开展氢、铯、铷三种原子钟研制的单位，其原子钟产品为我国北斗二代导航卫星系统做出了重大贡献<sup>[2]</sup>。作为大国重器，原子钟展现出装备制造业的非凡成就和聪明才智。我国制造业在技术壁垒突破和尖端人才培养方面取得的成绩与立德树人根本任务的落实相契合，从侧面反映了教育着重“培养什么人”的问题。

从原子论述再过渡到轨道能量“量子化”。1913年玻尔提出了原子结构的“行星式模型”，认为轨道能量是量子化的，不是连续变化的。玻尔的理论虽然无法解释能量量子化产生的理论原因以

及多电子原子光谱等事实，但为后来量子力学的诞生和发展奠定了基础。从轨道量子化进一步延伸到量子卫星(图1)。2016年8月16日，由中国科学院院士、中国科学技术大学教授潘建伟主导研制的世界上首颗量子科学实验卫星“墨子号”在酒泉卫星发射中心成功发射升空。“墨子号”量子卫星的发射成功标志着我国已经将量子科学实验搬到了太空，走在了世界量子通信领域的最前沿<sup>[3]</sup>。量子通信最大的特点是所有数据和信号传输都绝对保密，不必担心信息被窃取，因此在国防、军事、金融、政务等领域具有重要的应用价值。2017年8月，“墨子号”量子科学卫星在国际上首次成功实现了从卫星到地面的量子密钥分发和从地面到卫星的量子信息的远距离传送。潘建伟院士计划构建覆盖全国的量子通信网络，让量子通信能够走进千家万户，要实现这一目标需要组建一个卫星群，与天地一体化信息网络合作开展相关研究。量子卫星还有一个重要任务就是帮助科学家验证量子力学的有效性，揭秘连爱因斯坦都无法解释的超远距离量子纠缠现象。

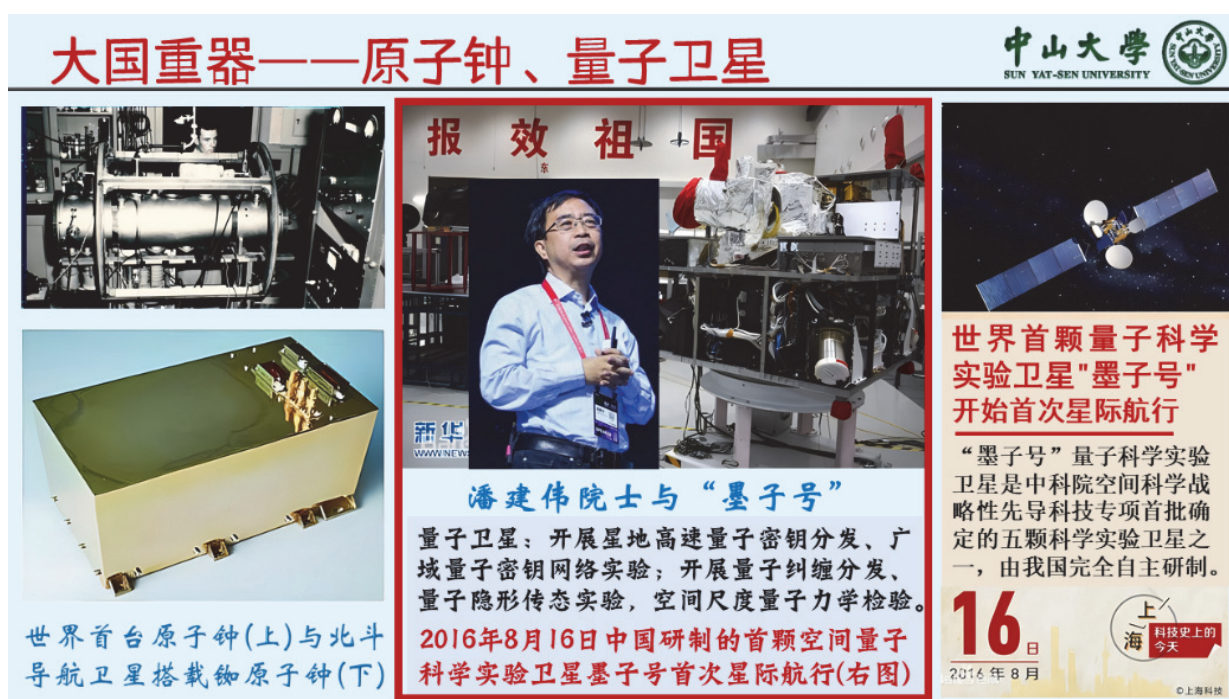


图1 原子相关论述融入思政元素课件

从一百多年前轨道量子化提出到如今我国首颗量子卫星“墨子号”升空，通过将抽象理论知识与具象事物实体联系起来，精准融入思想政治教育，实现显性教育和隐性教育相统一的目的。

## 2 名人事迹——艰苦卓绝家国情怀

在讲述鲍林原子轨道的近似能级图时列举鲍林事迹(图2a)，他两度获得诺贝尔奖(诺贝尔化学奖、和平奖)<sup>[4]</sup>。鲍林出生贫困，艰苦求学，半工半读，获得博士学位后跟随玻尔、薛定谔等人学习量子力学。1931年，鲍林在《化学键的本质》等系列论文中阐述了化学键理论，首次倡议将量子物理和化学联系起来，为化学、医学、分子生物学、生物化学等学科发展做出划时代贡献。1954年鲍林因化学键理论获得诺贝尔化学奖。鲍林前半生的有关事迹也为后续化学键内容讲解提供了思政素材。他还是一位勇敢的“核斗士”。在长达40年的时间里，鲍林不断奔走，最终用艰辛的努力换来了《禁止核试验条约》，并于1962年获得诺贝尔和平奖。从原子轨道能级图的提出到诺贝尔奖的梅开二度，在课程讲授过程中融入鲍林的相关事迹，使学生丰富学识、增长见识，塑造吃苦耐劳的优良品格，

训练科学的思维方法；通过认识原子核能的“双刃剑”威力，加强学生的人文精神培养和科学伦理教育，强化思辨和分辨能力。



图2 原子轨道能量融入思政元素课件

由鲍林原子轨道能级图引出我国化学家徐光宪院士提出的核外电子能级规律，把原子轨道 $(n + 0.7l)$ 数值整数位相同的若干轨道划分为同一能级组(图2b)<sup>[5]</sup>。在课堂讲述时进一步联系到徐光宪院士的求学历程和科研经历，增强学生对家国情怀的理解——国是家的依靠，只有国家好、民族好、家庭才能更好。徐光宪院士是我国著名的化学家、教育家，被誉为“中国稀土之父”。在他留美求学期间，朝鲜战争爆发，中美关系异常紧张，徐光宪夫妇二人心系祖国，借华侨归国探亲的名义于1951年乘船回国<sup>[6]</sup>。“科学无国界，但科学家有祖国”，体现了徐光宪院士内心深处赤诚又热烈的爱国情怀。

### 3 “晶”益求精——单晶硅打破光伏封锁

固态物质可分为晶体、准晶体和非晶体。晶体结构部分主要讲述晶体的特征、结构和类型。首先明确晶体是由组成它的微粒在三维空间按一定规则做周期性排列而形成的固态物质。其次按照组成晶体的微粒把晶体划分为离子晶体、原子晶体、分子晶体和金属晶体。在介绍原子晶体时引入硅晶体的例子，比如单晶硅，它通常指的是硅原子以一种排列形式形成的物质。硅是最常见且应用最广的半导体材料，当熔融的单质硅凝固时，硅原子以金刚石晶格排列成晶核，晶核再生长成晶面取向相同的晶粒，形成单晶硅。单晶硅主要用于制作半导体材料和利用太阳能光伏发电、供热等用途。

以成立于2000年的隆基绿能科技股份有限公司(简称隆基绿能)为例，讲述它的核心产品和技术、从发展受阻到打破封锁的经历以及创始人回馈母校的约定初心(图3)。隆基绿能于2015年主攻单晶硅路线，到2019年其单晶硅产品占有率超过了多晶硅。2020年和2021年连续两年隆基绿能组件出货量位居全球第一，最终打破了国外巨头的技术封锁<sup>[7]</sup>。2022年隆基绿能位列全球新能源企业五百强第六名，成为全球市值最高的光伏企业<sup>[8]</sup>。光伏发电将会是未来三十年整个人类最环保、成本最低的一种发电方式，而这种改变命运的技术主导权掌握在我们国人手里。



图3 原子晶体融入思政元素课件


隆基绿能的成功得益于单晶硅技术路线、单晶硅汽车技术、金刚线切割技术等创新技术，也离不开三位创始人的相互信任和默契配合。他们不计眼前利益，能将各自优势合并做到最大化，这种精神值得每个人学习。1986年，李振国、李春安和钟宝申入学兰州大学物理系，一同在老校长江隆基的塑像前举行入学教育仪式。江隆基的事迹感染了风华正茂的他们，就此埋下了梦想的种子。“以后创业，企业叫隆基！”在大学时三人约定，未来创业的公司要使用兰州大学功勋老校长江隆基的名字命名，后来他们践行了当初的约定。隆基品牌的创立，是源于对先贤的敬仰、对先贤文化的传承，同时也是对教育推动科技进步促进人类生活更加美好的坚持！2019年，包括三位创始人等六位校友决定向兰州大学捐款1.25亿。这是兰州大学建校110年以来最大一笔校友捐赠。在捐赠仪式上，李振国表示当年企业以“隆基”命名，一方面为纪念老校长，另一方面是激励自己，希望管理企业能像老校长办校治学一样，敬仰教育、尊重科技。

通过隆基绿能单晶硅技术的发展历程，让学生学习“锲而不舍，金石可镂”的精神。在生活中，不是每件事都能一帆风顺，不管经历何种磨难，每个人都要脚踏实地、持之以恒地坚持。隆基绿能在起步建立期间面对诸多相关行业强者，最终靠着脚踏实地、稳中求进、开拓创新的理念生存了下来，并致力于成为全球最具价值的太阳能科技公司。

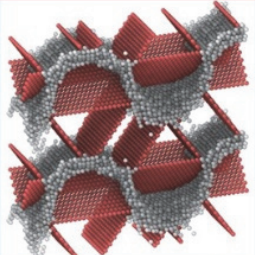
#### 4 中国“智”造——纳米晶塑造神奇合金

大多数金属具有较高的熔点和硬度。在金属晶体中，金属离子排列越紧密，金属键越强，金属的熔、沸点越高。在介绍金属晶体时引入铝镁合金和卢柯院士团队的实例(图4)。中国科学院金属研究所卢柯院士、李秀艳研究员等人顺着铝镁合金熔点异常升高这条藤摸到“大瓜”——纳米晶材料稳定性。他们发现Schwarz晶体(也称施瓦茨晶体，由德国数学家赫尔曼·冯·施瓦茨于19世纪提出的一种受限晶体结构)能有效抑制具有极细晶粒的过饱和铝镁合金中的原子扩散。通过形成这些稳定的结构，纳米晶粒的扩散能控制金属间化合物析出及其粗化被抑制到平衡熔化温度。在平衡熔化温度附近，其表观跨界扩散率降低了大约七个数量级。2021年8月他们将这个重量级成果发表在美国《科学》杂志上，这一发现对开发高温应用的工程合金具有重要意义<sup>[9]</sup>。

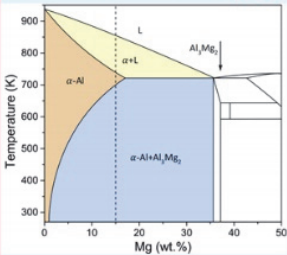
## 中国“智”造——神奇合金



中山大学  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY



**Schwarz晶体结构(上)  
和铝-镁合金相图(下)**




**卢柯：中国科学院院士(38岁当选)  
辽宁省副省长，沈阳材料  
科学国家研究中心主任**

**开挂的人生：16岁上大学，30岁当博  
导，32岁担任国家重点实验室主任，  
36岁出任中科院金属研究所所长，38  
岁增选为中国科学院院士，40岁当选  
德国科学院院士，41岁成为美国《科  
学》杂志的首位中国评审编辑，48岁  
成为国家高层次人才特殊支持计划首  
批杰出人才的6位人选之一，53岁当选  
为美国科学院外籍院士……**

**“学习和做科研要讲究方法，讲求效  
率，缺什么就学什么，不被动等待”。**

**——中国制造的世界顶级科学家**



**卢柯** | 甘肃籍  
中科院院士

近日，曾荣获中国科学院卢柯院士团队在金属材料研  
究方面的杰出成就，荣获2022年度最佳青年科技  
人才奖，成为该奖项第101位获奖者，该奖项是国际计

**因在纳米金属材料研究  
方面的杰出成就，2020  
年荣获未来科学大奖  
(物质科学奖，奖金100  
万美元)；2022年荣获  
富兰克林·梅尔奖，成  
为第101位获奖者(每次  
全球仅评选出1人)。**

图4 金属晶体融入思政元素课件

然而，所有的科研成果并非一蹴而就。起初该团队发现铝镁合金中的析出相和晶粒生长被抑制，但当合金的熔点一下子上升60多摄氏度时，他们一度怀疑实验结果的正确性，经过反复试验发现原来是扩散的问题。卢柯院士经常对团队强调，“当你发现自己的成果很颠覆，那一定要反复做实验检查其可重复性”。此次受限晶体结构的发现，为探索固态物质结构基本特征及其新性能开辟了一个全新空间，也为研发高稳定性金属材料及制造工艺提供了新机遇和新挑战。卢柯院士表示，辽宁全省工业增加值的三分之二来自与材料关系密切的装备制造、冶金、化工三大行业，作为职业科学家，要促进原创、补足基础，从整个科学基础、技术基础补起，努力把沈阳材料科学国家研究中心建成世界级高水平的研究平台。

卢柯院士从本科到博士一直都在国内接受教育,是一位由中国本土培养出来的世界顶级科学家。能取得如此多重量级的科研成果,卢柯院士自认为客观上是自己运气好,主观上方法和努力很重要,学习和做科研要讲究方法,他的方法是“讲求效率,缺什么就学什么,不被动等待”。通过卢柯院士的科研事迹培养学生勤于思考、勇于创新、敢于试错的“科学自信”;要发挥主观能动性,面对困难和挑战,迎难而上,积极探索新方法;培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

## 5 秉持初心——富勒烯打通“石油命脉”

共价键是指原子间靠共用电子对结合起来的化学键。共价单键一般为 $\sigma$ 键,在共价双键和三键中还有 $\pi$ 键。价键理论和杂化轨道理论是共价键部分重点讲述的知识点,通过富勒烯例子在课堂教学中融会贯通重难点,恰当融入思政元素。富勒烯是继金刚石、石墨之后被发现的碳的第三种同素异形体。富勒烯家族的发现是世界科技史上的一个重要里程碑,克罗托、斯莫利和科尔三位发现者也因此获得1996年诺贝尔化学奖。富勒烯是由五边形和六边形组成的笼状结构的全碳分子(少数含有七边形),形状呈球型、椭球型、柱型或管状。其中, $C_{60}$ 具有足球一样完美对称的结构,60个碳原子采用介于平面三角形 $sp^2$ 和正四面体 $sp^3$ 杂化之间的一种轨道杂化方式,未杂化的60个 $p$ 轨道形成一个非平面的共轭离域大 $\pi$ 键体系。

谈到富勒烯就不得不提及厦门大学化学化工学院郑兰荪院士,他是诺贝尔奖获得者、 $C_{60}$ 分子的发现者斯莫利教授的学生,也是中美联合招收的化学类留美研究生项目中第一个学成回国工作的人。在首届青年科学基金的资助下,郑兰荪开始了原子团簇的科学研究,自主研制了系列与原子簇研究相关的科学装置,并且全部采用国产部件。他发现和总结了原子团簇的统计分布规律,建立了团簇形成的动力学方程及相关理论,开拓了我国原子团簇研究领域,为世界原子簇科学发展做出重要贡献。然而,郑兰荪院士始终认为教书育人是自己职业生涯中最有成就感的工作。自1997年起,他开始承担化学系本科一年级主干课程——无机化学的讲授,提倡要把最前沿的科研成果融入教学中,使学生加深对理论知识的理解,拓宽学生的科研创新思维,培养学生的科研兴趣。学为人师行为世范。通过讲述郑兰荪院士的个人事迹,促使学生学习老一辈科学家勇攀高峰的志向、严谨治学的态度、团结协作的精神和开放包容的胸襟。这些都是与科学家精神高度契合的课程思政要素。

富勒烯 $C_{60}$ 独特的结构和理化性质决定了它及其衍生物潜在的应用前景,在绿色能源、生物医药、催化剂等领域具有重要的商业价值。它不仅是太阳能电池的关键材料,也能作为碳笼外壳对催化剂起到保护和促进作用,还可以被添加到化妆品中充当抗氧化因子,更能抑制肿瘤细胞的生长和转移。然而,富勒烯的合成工艺繁琐,量产难度大,成本高、利润少,阻碍了富勒烯的大规模制备与应用。面对这一严峻挑战,郑兰荪和谢素原院士师生二人肩负起富勒烯研究和产业化的使命(图5)。他们团队发明了多段燃烧合成法,大规模制备了多种富勒烯及其衍生物,推进富勒烯家族作为电子受体材料与健康产品添加剂的示范应用。

2022年4月,谢素原院士和袁友珠教授合作发现富勒烯的新功能,首次将 $C_{60}$ 作为电子缓冲剂改性铜基催化剂,攻克了从合成气制备乙二醇的常压加氢催化技术难关,完成了在近常压和低于 $200\text{ }^\circ\text{C}$ 的条件下由草酸二甲酯加氢制备乙二醇的规模化试验,从而打通乙二醇常压合成的“卡点”<sup>[10]</sup>。乙二醇是一类重要的化工原料,主要从石油经环氧乙烷线路合成得到。在我国石油高度依赖进口的背景下,这种发展非石油路线的合成气制备乙二醇技术具有重要战略意义。这一历时七年的研究成果发表在美国的《科学》杂志上并被推荐为亮点文章,“这一研究成果将在学术圈和产业界产生重要影响,并将走向成熟”。

从郑兰荪院士到谢素原院士,他们始终秉持科学家的初心,不去追求热点领域的快速成果,一心所系富勒烯的应用发展,从实验室的小规模制备、产品中试的扩大生产到富勒烯工业化的宏量合成的转变,稳扎稳打步步为营,将富勒烯从书架搬到货架,使富勒烯在工业界持续发挥重要

作用。在价键理论相关知识点的讲授过程中，结合化学史和科学家的介绍，培养学生尊重科学事实、积极探索未知的精神，面对学习或科研，敢坐冷板凳，敢啃硬骨头。学生通过了解富勒烯领域所取得的突破性进展，从郑兰荪院士、谢素原院士身上领悟到：守初心，不为任何热点吸引，不为任何干扰所惑；敢担当，肩负碳簇发展重任，扛起应用研究大旗；善作为，提升团队学术水平，打通石油工业“命脉”。从师生二人的薪火相传，再到整个团队的生生不息，正是“为谁培养人”的完美答案。

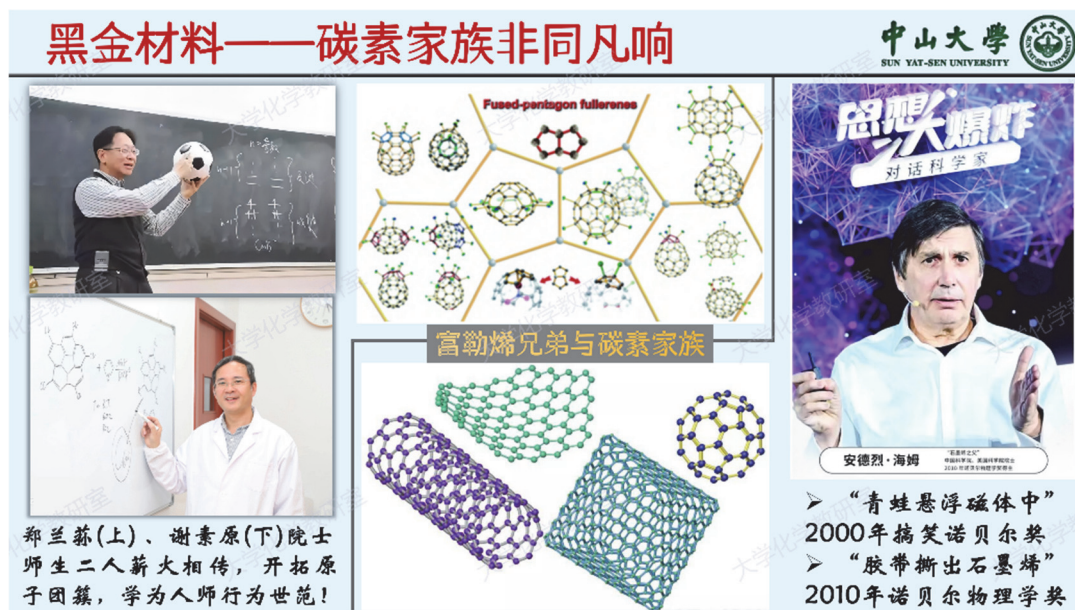


图5 共价键(分子晶体、过渡型晶体)融入思政元素课件

## 6 厚积薄发——石墨烯代言二维材料

石墨烯是碳的又一种同素异形体。与富勒烯不同，石墨烯是由碳原子以 $sp^2$ 杂化连接形成的单原子层二维自由态原子晶体，是只有一个碳厚度的单层石墨。同层内碳原子通过 $\sigma$ 键组成六边形，垂直于层平面又形成贯穿全层的大 $\pi$ 键。作为一种新型的二维碳纳米材料，石墨烯被誉为当今世界最薄、最坚硬、导电导热性能最强的新型纳米材料。因具有特殊结构以及物理和化学性能，石墨烯成为近年来国际科学研究的热点。

石墨烯于2004年问世，它的发现者安德烈·海姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫也因“在二维石墨烯材料的开创性实验”共同获得了2010年诺贝尔物理学奖(图5)。石墨烯的发现具有一定的偶然性。当海姆和团队成员将石墨片放置在塑料胶带上，折叠胶带粘住石墨薄片的两侧，撕开胶带，薄片也随之一分为二。不断重复这一过程就可以得到越来越薄的石墨薄片，而其中部分样品就是仅由一层碳原子构成的石墨烯。众所周知，铅笔芯由石墨制成，用铅笔画线时就会产生微小的石墨烯碎片以及一大堆残渣。但在2004年以前，并没有人注意到这些残渣碎片有什么用处。石墨烯的发现归功于海姆团队，他们为固体物理学发掘出无价的“黑金”。从石墨烯的发现引导学生敢想敢干、敢于创新的科学精神，对已有事物或理论的独立思辨能力，对未知世界的不断探索精神。

在人类历史上，石墨烯材料被使用得并不多，但它有广阔的发展前景。中国是全球最大的石墨生产国。2020年，我国石墨产量为65万吨，占全球石墨总产量的62%<sup>[11]</sup>。《中国制造2025》重点强调发展以石墨烯为首的新材料的基础研究和体系建设，突破产业化制备瓶颈，高度关注颠覆性新材料对传统材料的影响，做好石墨烯等战略前沿材料的布局和研制<sup>[12]</sup>。

从第一个化学发现——火的认识和利用，到21世纪的“黑金”材料，人类致力于改善生活环境

的同时,也要认识到地球是一个命运共同体。“人类命运共同体”的宗旨是建立持久和平、普遍安全、共同繁荣、开放包容、清洁美丽的世界。学生在了解科学发展的同时认识对立与统一规律,从个人角度避免铺张浪费,树立合理有效利用资源的意识;从国家层面杜绝不良竞争,共同迈向和平发展合作共赢的道路。

## 7 教学设计——课堂课后双管齐下

学生对思政内容的吸收和反馈是不可忽视的环节。通过课上口头讨论的形式了解学生对思政内容的学习力,通过课下书面论述的形式发挥学生对思政素材的行动力,使学生逐渐具备课堂融会贯通与课后举一反三的思想力。口头形式实行小组讨论模式。以身边最常见且使用频率最高的电子产品——手机为切入点提出问题:手机之我见。例如从隆基绿能的单晶硅技术联想到手机存储技术,当前手机存储技术过度依赖于硅基晶体管存储材料,而纳米级晶体管的制造又离不开绝对垄断的极紫外光刻机,由此造成我国频频遭遇芯片技术封锁的困境。从另一个角度讨论,作为大国重器“墨子号”量子卫星能否在便携通讯设备中实现量子信息存储,彻底解决芯片领域的“卡脖子”问题。这个例子从当前面临的困境和未来的解决方案两个角度供学生分组讨论。书面形式实行文字论述方式。以国内外知名科学家为例,学生通过查阅资料,从认识科学家到了解科学家的求学和工作经历,设身处地感受科学家的内心世界。例如,通过详细了解徐光宪院士毅然归国,艰苦卓绝、报效祖国的感人事迹,从情感上产生共鸣,激发学生的爱国主义情怀和社会责任感。以接地气的搞笑诺贝尔奖获得者盖姆及其十年后又荣获诺贝尔物理学奖的事迹为例,论述如何将学习变成兴趣,从中找到乐趣并反哺和助力学习更上一层楼,实现寓学于乐、学中作乐。

同时,利用企业微信、雨课堂等信息化平台,通过在线答疑、分组任务、网络资源分享等教学方法融入思政教育,注重知识点与思政点的相互融合,引导师生间、学生间互动,启发学生透过现象看本质的思想力,培养学生分析问题、解决问题的行动力,在思维和思想上获得潜移默化的进步。结合课程讲述的具体内容,通过各种媒介推送思政素材,扩展课外教学资源,提升学生学习化学知识的参与感、获得感、幸福感。

## 8 结语

大学化学平台课程教学应当循序渐进、润物无声地融合思政元素。在物质结构相关内容融入大国重器、名人事迹、重要科研突破等实例,一方面培养学生立志成才,有利于加深化学知识理解,另一方面引导学生立德成人,有益于增强思想政治觉悟。将思政教育融合于化学教学,增强大学生的使命担当,对中华民族复兴使命的自觉担当;培养大学生的建设作为,对新时代中国特色社会主义现代化强国建设的有力作为。

**致谢:** 谨以此文庆祝中山大学建校100周年、化学学科创立100周年。感谢中山大学化学学院大学化学教研室和无机化学教研室的鼎力支持,特别感谢各位任课教师对大学化学平台课程的辛苦付出。

## 参 考 文 献

- [1] 【孙中原】《墨子·经上》和《经说上》的逻辑. [2024-04-08]. [http://www.philosophy.org.cn/fzxx/ljx/201507/t20150713\\_2732401.shtml](http://www.philosophy.org.cn/fzxx/ljx/201507/t20150713_2732401.shtml)
- [2] 航天科工二院203所正式开启汞离子微波钟研制. [2024-04-08]. [https://www.cqn.com.cn/zgzlb/content/2017-07/21/content\\_4603579.htm](https://www.cqn.com.cn/zgzlb/content/2017-07/21/content_4603579.htm)
- [3] 彭承志, 潘建伟. 中国科学院院刊, 2016, No. 39, 1096.
- [4] Linus Pauling Online. The Oregon State University Libraries Special Collections and Archives Research Center. [2024-04-08]. <http://scarc.library.oregonstate.edu/digitalresources/pauling/>
- [5] 龚孟濂, 乔正平. 大学化学. 北京: 科学出版社, 2018: 8.

- [6] 叶青, 黄艳红, 朱晶. 中国科学院院士传记丛书·举重若轻: 徐光宪传//老科学家学术成长资料采集工程丛书. 北京: 中国科学技术出版社, 2013: 5.
- [7] InfoLink2021年全球组件出货排名出炉. [2022-04-08]. <http://www.bmfbj.cn/zonghe/17598.html>
- [8] 隆基连续8年入选“全球新能源企业500强榜单”. [2024-04-08]. <https://www.longi.com/cn/news/global-new-erengy-top-500/>
- [9] 卢柯院士&李秀艳最新*Science*: 用Schwarz晶体结构抑制过饱和Al-Mg合金中的原子扩散. [2024-04-08].  
<https://www.scimall.org.cn/article/detail?id=5855387>
- [10] “电子缓冲剂”“灵感催化剂”“团队粘合剂”——谢素原院士、袁友珠教授团队*Science*论文成果诞生侧记. [2024-04-08].  
<https://chem.xmu.edu.cn/info/1273/13474.htm>
- [11] Mineral Commodity Summary February 2021. [2024-04-08]. U.S. Geological Survey.  
<https://www.usgs.gov/media/images/mineral-commodity-summary-february-2021>
- [12] 国务院关于印发《中国制造2025》的通知. [2024-04-08]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content\\_9784.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm)