

当代青少年创新故事选

中共上海市委老干部局
上海市老科学技术工作者协会
共青团上海市委
上海市教育系统关心下一代工作委员会

编

上海科学技术文献出版社

当代青少年创新故事选

编 委 会

主 副 委	任 主 任 员	王海兵	贾文焕		
		方孔嘉	徐 枫	陈步君	
		吴玖仪	许象国	许宝昌	韩建新
		肖维新	吴瑞龙	沈志彬	夏定海
		张国华	王留书	崔永进	林则福
		梁武杰	陈渭清	卜 纓	杨飞云
		马伯贤	徐建东	陶国强	陈为鸿
		蔡长弟	卢晓中	顾国平	李兰丽
		郭志宏	王观泽	陈梭逊	蒋 健

当代青少年创新故事选

编 辑 部

主 编	编 辑	吴玖仪			
		程宁琳	谢英奇	苏慧娥	包玉珍
		陈国樑	朱 璿	罗树芬	李笑和
		王一迈	龚 怡	王克恩	

序



很高兴看到《当代青少年创新故事选》的出版发行。

青少年是祖国的希望所在。他们才思敏捷，最富有创新思维。青年时代则可谓是创新的黄金时代。本书的 37 则创新故事都证实了这一点。

创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。本世纪的头二十年，我国将集中力量全面建设小康社会。要完成这一前无古人的事业，必须坚持与时俱进，不断创新；不论是实现科学技术的跨越式发展，增强国家综合实力和国际竞争力，还是各项事业的进步，都要依靠不断创新。而创新的关键在人才，需要大批年轻英才不断涌现出来。

创新人才的培养靠教育引导。本书中的不少故事叙述了创新者的成长过程，生动地刻画了故事主人公少年时期对事物的好奇与探疑，并得到家庭或老师的鼓励，从而孕育着探求科学的兴趣。他们在青年时期，深怀着振兴中华的责任感，使幼时的好奇与探疑提升为对科学的探索和对成功的追求。在他们成功的道路上发生种种创新奇迹并非偶然，而是创新思维、坚忍不拔与

立志奉献的结果。每一则故事都将给予青少年多方位的启示。同时本书还通过阐述故事主人公创新的内容与经过,通俗地介绍了很多有关当代高新科技和社会科学方面的知识,传播了科学精神、科学思想与科学方法。因此,本书也是极好的科普读物。

关心青少年一代的成长,是关系到党和国家事业薪尽火传、后继有人的具有战略意义的大事。2001年11月,中共上海市委老干部局、上海市老科学技术工作者协会、共青团上海市委、上海市教育系统关心下一代工作委员会等单位曾合编出版了《青少年创新故事选(1901~2000)》,作者多数为离、退休的老科技工作者;2002年开展了老干部与青少年结对共读这本书的活动,取得可喜的成效。实践证明,这是关心下一代工作的一种好形式。

本书的阅读对象主要是青少年学生,但对青年科技人员和其他青年朋友也不无裨益。对包括教师的所有教育工作者也极有阅读意义。为了培育青少年的科学精神、创新精神和勤奋向上的学习、工作态度,应尽快摒弃灌输式教育模式。



- 1 纳米世界的探索——赵东元创造介孔材料
-
- 8 追光——徐军的激光材料创新与创业
-
- 14 数光子的专家——曾和平与量子保密通信
-
- 20 勇攀医学高峰——曹雪涛为免疫学填补空白
-
- 30 站在数字信号技术前沿——张文军研制数字高清晰度电视
-
- 37 编织数字化梦想——刘炜与数字图书馆
-
- 45 造火箭的“航门女将”——周红玲勇破常规解难题
-
- 51 道路管理研究领域的先行者——孙立军挑战权威为国增光
-
- 60 情系地铁——白廷辉屡破世界级难题
-
- 67 “绿色发动机”攻关的勇士——金东寒开发热气机密封新技术
-
- 74 科技指导实践的好典范——李山青的创新故事
-

- 82 平凡之中见“非凡”——钱非凡开发土肥新技术
-
- 88 “点塑成金”——杨桂生开创的高科技创新及其产业化之路
-
- 96 理论创新的诚心探索——林尚立与《当代中国政治形态研究》
-
- 104 热爱与专注——张军创作《双轨制经济学》
-
- 111 心灵的桥梁——孙红创建“爱的信箱”
-
- 117 管理新模式的威力——徐菲成功开发保险新品种
-
- 124 腾飞的“雪龙”——袁绍宏与极地考察
-
- 131 站在时代的浪尖上——青年女记者李蓉的创新
-
- 138 飞向顶峰的舞者——黄豆豆将中国舞带进世界
-
- 146 幽幽古筝吐新声——罗小慈的艺术创新
-
- 153 从修鞋匠到商界巨子——南存辉的创业人生
-
- 162 张开梦想的翅膀飞翔——张璨的创富之路
-
- 171 “金萍果”的诞生——于小央首创国内财经公关行业
-
- 178 扶老上网的年轻人——老小孩网站创业者的故事
-

- 185 年轻的“专利王”——王军的创新故事
-
- 194 汽轮机组总装的革新能手——俞军成功完成 20 余项技术改造
-
- 200 “小电子迷”的今天——彩电维修技师季凡的创新
-
- 207 送人间真情——孙岚打造蓝天上的青春品牌
-
- 213 摄像机小博士——李惠麟开创专家式特色服务
-
- 220 “点子大王”在努力——张颢琦发明投币水龙头
-
- 226 让河水更清洁——蒋天羽发明会吃垃圾的机器鱼
-
- 231 获“科技创新市长奖”的小学生——覃含章在课题研究中成长
-
- 237 与人工记录棋谱说“再见”——赵俊华发明智能棋赛记录系统
-
- 242 污水监控的小设计师——屈铭志获英特尔国际大赛最高奖
-
- 249 明日科技之星——朱哲明获创造发明奖十多项
-
- 255 奇思妙想的女生——王璟 发明自行车“寄居式飞”
-
- 261 后记
-

纳米世界的探索

——赵东元创造介孔材料

要甘于寂寞，坐得住冷板凳。要有三天不看文献就落伍的危机感，才能站在世界科研的前沿。

——赵东元

在 2002 年一年里，复旦大学化学系赵东元教授获得了多项荣誉：被评为首届上海青年科技英才，获上海市自然科学‘牡丹奖’和上海市科技进步一等奖，被国际《先进材料》杂志评为 15 年中 48 位顶级作者(Top Author)之一，被国际沸石协会推选为介孔分子筛委员会理事，国际介观结构材料协会长期理事、秘书长。

赵东元获此殊荣可谓理所当然。因为目前世界上广泛使用的纳米介孔材料，近一半是他创造的……

奇妙的纳米世界和介孔材料

赵东元创造的纳米介孔材料是怎么回事呢？

纳米(nanometer,可缩写为 nm)是一个长度单位，合十亿分之一米，也就是百万分之一毫米(mm)或千分之一微米(μm)，大约是 5 个原子排列在一起的长度。平常一根头发丝，其直径

约为 80 000 纳米。纳米之小可想而知。

凡是长度在 1~100 纳米之间的材料,便称之为纳米材料。当材料小到纳米尺度时,它的光、电、热、磁等性能会发生奇异的变化。例如,纳米铜强度比普通铜高 5 倍 纳米陶瓷在室温下可以弯曲,并且摔不破。运用纳米科学技术还可制成许多微型机械,如未来纳米医用机器人可以被注入人体血管,清除血管壁上的沉积斑块,杀死癌细胞等。专家们预言,在 21 世纪,随着纳米科学技术在各个领域中的广泛运用,将引发一场新的技术革命和产业革命。

在纳米材料中,有一类重要材料叫介孔材料,它属于内部有大量气孔的多孔材料,其气孔直径大小为 2~50 纳米,肉眼看不见,但不同大小的分子或原子可以通过。它是化学反应中的重要催化剂、吸附剂和分离剂,可普遍用于化学工业、石油工业等领域 在光电磁器件、传感器等高新技术领域也会有广泛应用。同时,它是一种理想的化学反应器,可以提供给分子或原子



一个理想的空间进行化学反应；又是一个筛子（分子筛），可以筛分较大的蛋白质和纳米材料，用于物质的分离和纯化。

赵东元就是在介孔材料领域，作出了卓越贡献，并且引导了世界介孔材料领域的发展。

从小喜欢化学

刚进初中的赵东元，瘦小、淘气还好哭。他第一次拿到化学课本时，就对那张附在课本最后的、五颜六色的‘元素周期表’十分好奇。他左看右看，寻思着其中的每一个符号、每一种颜色……小脑瓜里出现了无数个问号。尽管小东元不知道它是俄国化学家门捷列夫的科研结晶，但这张表却在小东元幼小的心灵中扎下了根，使他开始与化学结下了不解之缘。

起初，他的化学课成绩并不好，许多疑难问题常令他烦恼不安。父母亲文化程度不高，无法辅导他。因此，每当他的大哥哥——一位‘插队知青’从乡下回来，他都特别高兴和珍惜。因为大哥哥能帮助他解决功课中的困难，特别是教他认识那张元素周期表里的元素——氢、氦、锂、铍、硼、碳、氮、氧……

在那些日子里，每天清晨四点多，邻居们总会看到小东元，坐在院子里那张磨破了表皮的小凳上看书。他梦想经过自己的努力，将来成为一名化学家。

其实，那时他并不了解什么是化学家，甚至天真地认为，能穿上白大褂，在实验室里做实验的就是化学家。因此，他也喜欢做化学课里的实验。

有一次，他用氯酸钾加热制备氧气，因为加热过猛而发生爆炸，把他吓坏了。心想这下闯了祸，要挨批评了。谁知他的化学老师非但没有批评，还鼓励他可以再来一次。终于，期中考试小东元以满分的答卷，来报答他大哥哥的辅导和老师的鼓励。

高中毕业时,由于他的化学成绩最好,又热爱化学,他选择和考上了吉林大学化学系。

往事鲜活,犹如昨日。昨天,还是一株‘从小喜欢化学’的小苗苗;今天,已经成长为一棵参天的大树……

台上一分钟,台下何止十年功

2003年3月的一个晚上,复旦大学第三教学楼一间大教室的门口前、窗户外,人头攒动。教室黑板上写着几个大字:“走近科学——精彩就在你的身边”。赵东元教授正站在讲台上,生动地讲述着他的经历和创新故事。

“台上一分钟,台下何止十年功啊!”赵东元激动地说。

太多的往事,太久的努力,一下子涌上心头……

确实,今天的成绩是来之不易的,是长期努力、积累的结果。

大学时代的赵东元,求知欲强,善于思考,而且扎扎实实,一步一个脚印。每逢实验课,他积极主动,十分严谨。在他写的每一份实验报告里,每一个数据他都仔细核对过。在每篇报告的最后讨论部分,他都特别认真地总结方法和提出问题。同时他还注意涉猎更多的相关知识。

1984年,赵东元以优异的成绩,师从曹锡章教授攻读硕士学位,期间发表论文7篇。1987年,赵东元成为郭燮贤院士的博士生,是吉林大学和中科院大连化学物理研究所的联合培养对象。在此期间,他转向物理化学的催化专业方向,仅用半年时间修完课程,并前往大连三年,主要在实验室里度过。毕业时,他已发表10篇高质量的论文。

获博士学位后,1990年底,赵东元成为沈阳化工学院精细化工系的一名讲师,1991年底晋升为副教授。从1993年开始,在前往加拿大里贾纳大学化学系做访问学者以后,他继续留学

深造。先后到以色列魏兹曼科学院化学物理系、美国休斯顿大学化学系、加州大学圣芭芭拉分校材料和化学系做博士后，期间发表了 10 篇论文。于 1998 年回国。

奇迹的发生

赵东元一回祖国即直奔上海，在复旦大学落户。尽管他是东北人，语言不通，气候不适，可复旦这片浓浓地散发着悠久历史气息的沃土，令他决心留下。最初，他只有一间办公室、两间实验室和 10 万元的启动经费。他一般每周工作八十几个小时。一年三百六十天，无论刮风下雨，无论节假日，他总是带领着他的学生们默默地忙碌于实验室，连续十几小时泡在实验室里是“家常便饭”。夜深人静的时候，他才披星戴月地骑着单车回家。

就这样，通过平平淡淡、从从容容的每一个脚步，奇迹不断地发生了。发生在有睿智、有准备、有耐力、有意志的人身上；发生在无数次的实验、无数次的反复与失败之后；发生在扎实理论基础上的敏锐观察之中。

在国外进修期间，赵东元就发明了目前最大孔径的介孔分子筛 SBA-15，解决了过去介孔材料的孔径小、在水中稳定性差、使用受到限制等难题，为介孔材料的广泛应用奠定了基础。其相关论文被引用超过 1 000 次，世界上已有几百个研究组用此材料开展针对性的研究工作。

回国后，他又着手解决介孔材料中纳米孔道的方向问题。原来，介孔材料一般只有一个方向的纳米孔道，就像一根管子一样，一旦一个地方被堵塞，整根管子都不通畅，不能使用。为了在酸性条件下制备具有多个方向（三维）孔道结构的纳米介孔材料，许多科学家奋斗了十年却一无所获。主要原因是他们都想

一步制备三维管道，这个想法从能量角度看不大可行。赵东元在认真分析他们失败原因的基础上，受日常生活事例的启发，确立了由一维管状结构转化成三维结构的实验方案。就像铺设管道时，人们可以把一根管子朝各个方向弯曲，使它四通八达一样，赵东元在制备介孔材料的过程中加入了一些“弯管剂”——有机硅烷，目的就是扰乱一维管道结构的形成，使它弯曲。经过反复试验，他们成功地合成了像 DNA 一样有螺旋结构的三维双连续结构纳米介孔材料 FDU-5。这类新材料解决了孔道堵塞问题，为介孔材料在石油化工工业上的应用奠定了基础，同时也为开辟在纳米微器件、半导体工业中的应用指明了方向。国际上许多大公司纷纷仿效，开发应用。

奇迹一个接着一个。赵东元创造了 16 种以上新型介孔分子筛材料，约占目前国际上广泛使用的介孔材料的一半，内有 6 种以复旦大学命名。

同时，赵东元还提出了一系列新理论、新方法、新路线。例如，他发明了浓胺体系等合成分子筛的新路线，成功地合成了 13 种包括 FDU-4 在内的新型微孔沸石分子筛结构，被国际沸石协会认为是近三年中最令人瞩目的重要科研成果；他提出的利用调控孔道方向、界面性质、催化剂等限定条件下实现低维纳米材料有序排列和组装的方法，哈佛大学著名学者 G. 怀特赛兹教授给予高度评价，认为“无人用其他方法可以合成这样的结构”等等。

赵东元回国五年发表了 80 多篇 SCI 论文，其中 30 余篇发表在国际《自然》、《自然—材料》、《美国化学会志》、《先进材料》、《应用化学》杂志上，三年中被国际同行引用近 600 次，单篇最高引用频率近 100 次。面对这样的数字，人们惊叹不已，毕竟国内的科研条件不及国外优越啊！

在不同肤色和发色的国际舞台上，年轻的赵东元教授，用他

的智慧与创造使得黄皮肤、黑头发显得格外美丽。

成绩与危机感

面对众多报社记者的采访，面对五彩的鲜花和桂冠，赵东元教授用他不变的东北乡音对记者和学生说，“摘掉桂冠那啥，我还是我”。

他还说：“我们研制的新型纳米介孔材料受到国际同行的广泛关注，论文被引用千次以上后，别人看我的目光就有所不同。今年2月我在日本访问的一个多月中，一口气看了四本书。有些人不理解：凭你现在的成就，何苦春节去日本受洋罪？我的体会是：……要真正成为一个国际级的知名学者，路还很长，还要甘于寂寞，坐得住冷板凳。要有三天不看文献就落伍的危机感，才能站在世界科研的前沿。”

（钱武杰）



追 光

——徐军的激光材料创新与创业

迎接‘ 光谷 ’,中国准备好了!

——徐 军

从‘ 调皮囡 ’到研究员

当年,作家徐迟的报告文学《哥德巴哈猜想》一举成为传世之作,入木三分的刻画,把数学家陈景润的精神深深烙在人们的脑海中,几代年轻人深受其影响。

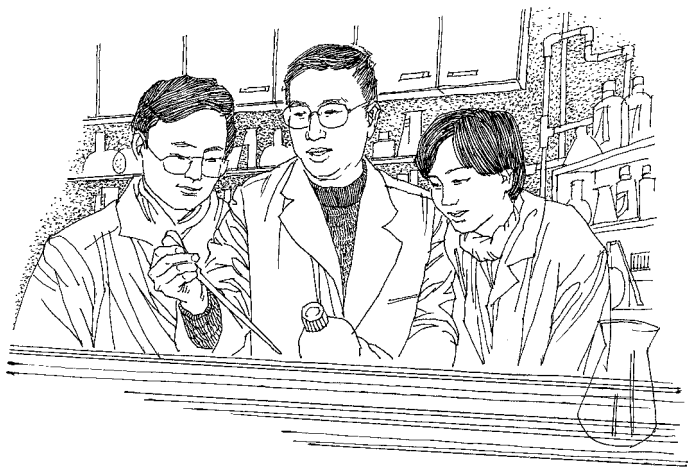
有个爱看小人书和听故事的‘ 皮大王 ’——徐军,也因此被强烈地震撼了。这个从小学开始就令父母、老师头疼,学习成绩糟糕的‘ 调皮囡 ’,自此暗下决心,一定要发愤读书,到陈景润工作过的中科院,像他那样摘取世界科学殿堂的皇冠。

老师同学啧啧称奇,以前顽皮的徐军怎么像变了一个人似的,上课专心听讲,学习成绩直线上升。初中毕业,徐军以优异成绩考入江苏省重点高中泰兴中学。高中阶段,徐军在班上一一直名列前茅,三年后顺利考入南京大学材料学系晶体专业。

确实,童年期的学习榜样,往往可以影响一个人终身的事业

道路。调皮后面有灵性，一旦引上正轨，便能大放异彩。

十载光阴弹指间，徐军心中的目标始终未变。毕业分配时，许多单位要录用他，可他却一再婉言谢绝。他的目标是中科院上海光机所。他知道那里不仅有着浓厚的学术氛围和良好的科研环境，而且汇聚了王之江、干福熹、邓锡铭、徐至展、王育竹、范滇元、姜中宏等众多院士，他们都是我国光学界和光学材料界最杰出的科学精英，在那里能经常得到名师指点。



终于圆了儿时的梦想，徐军从此进入中科院上海光机所，开始了他在激光与光电子材料方面的研究。他幸运地拜在干福熹院士门下。干先生选定了‘新型掺 Cr^{4+} 离子超快激光晶体的研究’作为他的研究方向。当时，超快激光晶体的概念刚刚提出，干先生高瞻远瞩地认定超快激光晶体在今后的激光材料领域将是最富有活力的。

干先生告诉徐军，20 世纪是微电子时代，21 世纪则是光电子时代。在微电子领域，中国起步晚于西方发达国家，因此存在较大差距。然而在光电子领域，中国起步并不晚，不能再错过发展的大好时机了！

“徐军啊，你们这一代生逢其时，要积极参与这场世界范围内的高技术竞争。中国的未来就看你们年轻人了！”

先生语重心长的一番话，使徐军明确了自己奋斗的方向。

打仗要上前线，科研也要占领前沿。在名师指点下，徐军实验室的研究重心从传统的激光材料转向超快激光材料、二极管(LD)泵浦高功率激光材料等方面。事实证明，这次方向性的转变是正确的，多年后此实验室成为我国在该领域最具权威的研究和发展基地。徐军在光机所获得了硕士、博士学位，1997年晋升为研究员，时年32岁，是中科院最年轻的研究员之一。

超快激光材料的呼唤

激光，是一种奇异的光，是一种亮度极高的光，它比自然界最强的自然光——太阳光还亮百倍。它的原理可以作这样一个简单的比喻：普通光像一群自由散漫的分子，彼此之间毫不相干，各行其是；而激光则像一支有纪律、步调整齐的军队，往一个方向、以一个波长发射能量。

激光自1960年诞生以来一直处于当代科学技术的前沿领域。它开创了光学技术的崭新局面，以至几乎没有哪一门自然科学和技术领域未曾感受到激光的巨大魅力。从物理、化学到天文、地理；从生物、医学到无线电、计算机；从民用工业到国防技术，激光无所不在。

特别是近年来，超快激光的出现，为光子在各个领域的应用产生了时域上的飞跃。

传统的激光器使人类得以了解在纳秒(10^{-9} 秒)及较快的皮秒(10^{-12} 秒)量级时间内发生的光起始过程。然而，自然界中有许多事件是在更快的时间量级——飞秒(10^{-15} 秒)内发生的。飞秒在时间概念上究竟快到什么程度呢？我们知道光速为每秒