

# 纳米科技“以小博大”



## 开卷知新

### 纳米尺度—— 释放物质奇异特性

纳米科技越来越受到科研界和产业界重视。研究显示,21世纪以来,全球960个最显著的科研方向中,89%与纳米科技有关。作为多学科交叉融合而成的前沿型、基础型、平台型科学,纳米科学为物理、材料、化学、能源科学、生命科学、药理学与毒理学、工程学等七大基础学科提供了创新推动力,成为人类最具创新能力的科学研究领域之一以及变革性产业制造技术的重要源泉。

什么是纳米科技?首先得了解纳米。纳米是长度单位,1纳米相当于4倍原子大小,比单个细菌的长度还要小得多。科学家们研究发现,在纳米尺度上,材料会呈现出与宏观尺度上完全不同的物理学、化学和生物学特性。比如,低强度或脆性合金会获得高强度、高延展性,化学活性低的化合物会变成强力催化剂,不能受激发光的半导体会变成高效光源……总之,尺度的缩小使纳米物质呈现出既不同于宏观物质也不同于单个孤立原子的奇异特性,仿佛具有了“特异功能”。

在这一科学发现基础上,人类发展出纳米科学和纳米技术。纳米科学以尺度在0.1—100纳米之间的物质为研究对象,探索其特有的物理、化学、生物性质和功能;纳米技术则是在这一空间尺度内操纵原子和分子,对材料进行加工,制造具有特定功能的器件。科技革命提供了新工具,深刻改变着人与自然的关系。纳米科技通过纳米尺度的精准操作,调控物质的属性,赋予纳米材料理想的机械、化学、电学、磁学、热学或光学性能,使这些新型纳米材料在传统和新兴

工业制造领域得到广泛应用。

### 纳米材料—— 提高生产生活质量

纳米材料如今已经广泛应用于工业制造领域。在传统机械制造业,纳米材料被用作机器零件的表面涂层或润滑剂,以减少磨损、延长机器使用寿命。在航空航天器制造业,质量轻、强度高的纳米结构合金是制造飞机机身以及过滤、抗振、防火零部件的理想材料。在电子信息产业中,纳米技术的应用将有助于克服以强场效应、量子隧穿效应为代表的物理限制和以功耗、散热、传输延迟为代表的技术限制,制造出基于量子效应的新型纳米器件,推动高性价比制备工艺的发展。在轻工业领域,人们日常使用的防晒霜,其主要成分是纳米二氧化钛或氧化锌,而纳米纤维则用于制造防皱、防油污、抗菌的衣物,以及各类体育用品如网球拍、自行车等。

在生态文明建设、推进节能减排和低碳发展方面,纳米技术作为多学科交叉领域,能够显著促进可替代能源的发展,提高能源使用效率。在石油化工行业,金属、氧化物、碳和其他化合物的纳米颗粒是很好的催化剂,在石油精炼、生物燃料制造等领域有重要应用,可以显著提高燃料的燃烧效率,减少污染和能耗。在清洁能源领域,纳米材料用于研发制造低成本固态太阳能电池,高性能可充电电池(含超级电容器)和温差电池、燃料电池等;高效纳米储能材料、热电转换材料等,是新型能源材料主要发展方向,将对解决日益突出的能源问题起到重要作用。

利用纳米环境技术可以显著减少现有重型污染源对环境的破坏,提高人类生存的环境质量,实现材料、水和空气的良性循环。例如纳米颗粒可通过化学反应有效降解印染、电镀等工业废水的污染物,纳米纤维能够高效吸附空气中的污染物颗粒,缓解汽车尾气、工业废气、家庭装修等造成的大气污染,二硫化钼薄膜能高效实现盐水淡化,多孔纳米材料可以像海绵一样吸收水中的重金属和浮油等有毒物质。

### 纳米医学—— 增进生命健康福祉

作为医学与健康科技成果转化的重点关注学科,纳米科技在生物医学、药理学等生命科学领域有重大应用,对疾病诊断和治疗产生深远影响,具有重要的社会与经济前景。

迄今为止,纳米技术在生物医学方面有很多引人瞩目的成就和富有前景的应用。纳米孔基因测序技术,利用电场驱动DNA单链穿过薄膜上的纳米孔,并记录孔上产生的电流变化,从而识别出单链上的基因编码序列。该技术有望大幅降低基因测序成本并提高测序速度。纳米药物递送技术,较传统药物具有显著优势,它能让药物突破化学、解剖学和生理学方面的阻碍,抵达靶组织,提高药物在病灶位置的聚集量,减少对健康组织的损害。例如,经过精心设计的纳米药物可以经血管渗漏点渗入癌变组织,并在靶点位置积聚,提高癌症靶向治疗的精度。近年来,该领域一个突破性进展是药物缓释纳米机器人的研发。这种全新的智能给药系统将药物装入经过编程并折叠的DNA,让其通过血液循环运输。一旦抵达目标肿瘤,DNA就会展开并释放一种能导致血栓的蛋白质,使癌细胞死亡。这一技术已经在小鼠身上进行了测试,在治疗乳腺癌方面具有积极作用,有望开创纳米医学全新领域。

面对突如其来的新冠肺炎疫情,我国科学家运用纳米技术助力新冠肺炎的预防、检测和治疗等,在疫情防控中发挥了重要作用。

在医疗防护方面,利用静电纺丝技术制造的纳米级直径聚合物细丝,具有滤孔孔径小、纤维均一性好等特性,用这种材料制造的纳米口罩经过100次清洗还能保持99%以上的病毒过滤效果。这种材料还可以用于制造防护服、手套等医疗防护用品。纳米技术还应用在病毒检测方面。目前,新冠病毒的临床诊断主要依赖酶联免疫法、化学发光法以及纳米胶体金法。酶联免疫法和化学发光法都可以进行定量检测,但缺点是反应

时间较长。纳米胶体金检测法是一种即时检测方法,与前两种检测方法相比,具有快速出具结果,检测场地不受限制以及对操作者专业性要求低等优点,更加适用于“后疫情时期”。在治疗方面,传统抗病毒药物稳定性较差、生物利用度低,且易导致耐药性,经纳米制剂技术改造后的抗病毒药物,能够有效提高药物稳定性、靶向性及生物利用度。相信在不久的将来,纳米抗病毒药物会在防疫抗疫工作中大显身手。

纳米科技在世界范围内受到重视,被视为引领科学技术发展、带动新的工业革命的重要学科。进入21世纪,全球主要经济体纷纷制定纳米科技相关发展规划,不断增加投入,推进纳米科技快速发展。我国一贯高度重视纳米科学研究和技术开发,成为国际上推动纳米科技发展的主要力量之一。纳米科技已经广泛应用于我国的信息技术、人工智能、量子技术、新能源、新材料、化工催化与绿色制造、大健康与新医学、类脑科学、深海、深空等领域,成为驱动我国科学创新和产业变革的新引擎,对经济社会发展、人民生活改善发挥越来越重要的作用。

我们要抓住前沿科技领域跨越发展的历史机遇,一方面继续加强纳米科技领域的基础研究,争取更多科学突破;一方面强化纳米科技对产业技术的推动作用,构建纳米技术产业创新链,完善价值链,为经济社会发展提供强劲动力,助推人类社会实现新的进步。

(作者为中国科学院院士、国家纳米科学中心主任)

制图:赵偲汝

#### 推荐读物:

- 1.“纳米科学与技术”丛书,科学出版社出版。
- 2.《“纳米”来啦:令人脑洞大开的纳米科技》:任红轩著;中国质检出版社、中国标准出版社出版。
- 3.《DNA纳米技术——分子传感、计算与机器》:樊春海、刘冬生主编;科学出版社出版。

## 听,童年在歌唱

马光复

的时代紧密相连。童年虽然只是一方小小天地,但能够折射出一个时代的社会风尚。近年来,我国儿童文学领域出版了一系列以少年儿童成长为主题的小说。“童年中国书系”将具有个体色彩的童年故事汇聚起来,组为一部文学长卷。如书中序言所说:“童心是有时光印痕的,不同时光车轮中的儿童具有不同的时代特质。”文化传统一脉相承,每个时代也有其独特个性。“童年中国书系”展开一幅幅光彩熠熠的中国童年风景画,让人感受着不同时代中国社会的面貌和质地。

“童年中国书系”描绘了这幅风景画中的春夏秋冬、花开花落。作品主人公、一群花季少年将发生在他们身上的难忘故事向读者娓娓道来,洋溢着朝气蓬勃、昂扬向上的青春气象。将成长故事置于历史进程中,用童年书写打开一扇窗,一窥岁月流转的来路和精神传承的脉络。书系中作品大都是作家自传式书写,具有纪实小说特征,这让作品更加厚重,拉近了与读者之间的距离。

这套丛书秉承冰心散文创作的特点:

清丽、典雅、情真意切。“天空与平原优美地融合成一个巨大的碗,我就走在这碗底里,小得不能再小。可是我的心却宽广得很,我总想沿着无边的田野一直走下去。我想知道,在路的尽头有着怎样的一个我不了解的世界。”(《红蜻蜓,我的红蜻蜓》)“夜空中的月光真亮,抬头看天,月光在天上;低头看田间的溪流,月光又在水中。伸手捉到一只萤火虫,把它轻轻地握在手中,手指弓起来,就像一个灯笼,装着萤火虫,还有月光。透过指缝,看到小小的月光一闪一闪,有点儿淡淡的幽蓝……我捉到了月光。然后,打开手,我又放飞了月光。”(《钩月亮》)平原山岗、湖泊溪流、秋收冬藏、农事庄稼、草木虫鱼,这些在大人眼中稀松平常的事物,在孩童眼里充满美丽与浪漫,作家通过优美的文字记录下四季的更迭、故乡的风物,镌刻出独特的人生感悟。

如何用生动、活泼、形象的文学样式讲好当下中国故事,“童年中国书系”进行了有益探索。丛书不断吸纳新涌现出的优秀作家作品,捕捉和传达新时代气息,以童年视角讲述当代社会发展变迁的中国故事。

中国古典艺术蕴含非常积极的、具有现代意义的精神养分,从中撷取富含活性的美学元素,构述新时代的中国美学,是学术使命也是时代课题,中国美学“新着讲”,还需要更多学人的共同努力

中国美学身处新的历史方位,需要新的讲述,以推进学术、提升美育。关于如何讲述中国学问,哲学家冯友兰认为有“照着讲”和“接着讲”两种讲法:哲学史家是“照着讲”,依照哲学史上的先贤大哲讲述,忠实于中国思想传统的历史论断;哲学家则不能仅限于此,以史上哲学家的讲述为起点,有所发展、有所创新,反映新的时代精神,这就是“接着讲”。

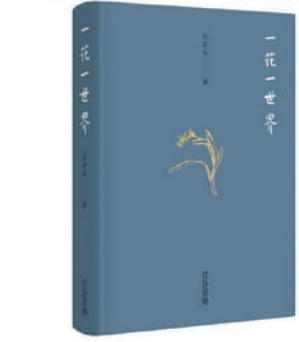
随着时代发展,学界对美学理论研究的认识不断推进。21世纪的中国美学在“照着讲”和“接着讲”的基础上,还要“新着讲”,即在创造性吸收前辈学人研究成果基础上,对中国古典学的丰富思想进行创造性转化和创新性发展。北京大学教授朱良志近年的学术成果可谓对“新着讲”的尝试。其最新出版的《一花一世界》至少可从三方面,让人认识到中国美学“新着讲”的可能。

其一,在关键概念上,挖掘并提炼中国原创美学思想。作为学科的美学是舶来品,在蔡元培、朱光潜、宗白华等多位前辈美学家推介下,逐步在国内发展起来。美学以及美学思想,在中国则自古就有,并呈现出开放发展的可能性。回顾20世纪迄今的学界成果,中国美学叙述借鉴西方学说,在挖掘中国本土美学思想方面做出开创性成果。作者认为,从大的环境、大的文化视野看,美学研究要有更开放的心态。人文社会科学在面对新的时代、新的环境时,应该有新的思考,要跳出过去的思路,将现代人的生活感受和思考容纳进去。作者非常重视对中国古典美学思想和艺术精神的再发现。他认为,“小中现大”“真性”“天趣”“时间性”等,都可以成为中国美学新讲述的重要命题。

其二,在研究方法上,深入挖掘古人艺术哲思的吉光片羽。中国古人的美学和艺术思想多以短篇、散论甚至只言片语形式留存,但体现着中国人丰富精粹的艺术见解,是中国文化艺术的宝贵财富。当代学者要付出沙里淘金的努力,以现代的逻辑叙述将其重新串联和解读出来。作者多年来深耕古籍,整理散落在古人诗、书、画以及各种笔记文论中的思想精华,重新提炼,以其诗意的语言完成新的美学叙述。“一花一世界”是中国诗人、艺术家泛舟于知识瀚海时,对生命意义的追问;所表达的“以小见大”“小中现大”思想,是诗家吟唱、画家表现的主题,也是书法、音乐、戏曲、建筑、园林乃至篆刻、盆景等传统艺术创造所潜藏的精神追求。《一花一世界》一书所讨论的问题,在中国传统艺术哲学中占有重要位置。

其三,该书雅俗共赏,适合当代人理解中华美学的精神内涵。在全面建成小康社会的过程中,人们向往更美好的生活,对美的追求不断提升,科技发展也助力中华美学精神走向普及和深化。作者朱良志的美学普及读物《曲院风荷》《中国美学十五讲》《中国文化读本》等,都秉承雅俗共赏的美学叙述脉络,在娓娓道来中引导读者发现美、认识美、创造美。

中国古典艺术蕴含非常积极的、具有现代意义的精神养分。从中撷取富含活性的美学元素,构述新时代的中国美学,是学术使命也是时代课题。中国美学“新着讲”,还需要更多学人的共同努力。



《一花一世界》:朱良志著;北京大学出版社出版。



刘丽娜

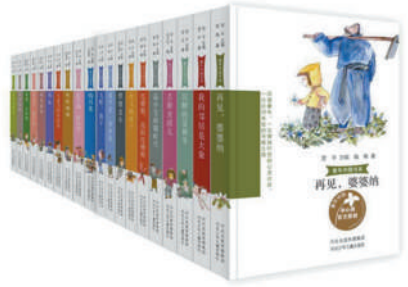
## 中国美学可以『新着讲』

《创始者说:网络文学网站创始人访谈录》:邵燕君、肖映堂主编;北京大学出版社出版。

本书汇集数十家网络文学网站创始人访谈,多维呈现中国网络文学发展经验,是一部鲜活生动的网络文学发展口述史。

《绣罗衣裳照暮春——古代服饰与时尚》:黄强著;商务印书馆出版。

该书通过介绍中国古代颇具代表性的服装与妆饰,向读者展现服饰与时代审美的关系,传递传统文化知识。



“童年中国书系”:昱平主编;河北少年儿童出版社出版。

由河北少年儿童出版社出版、冰心奖获奖作家创作的“童年中国书系”,以饱含深情的美文带领今天的孩子们走进父母一代成长的心灵家园。

每个人的童年都和自己的家乡、所处