

加强高质量化学科学普及 服务高水平科技自立自强

黄少胥¹ 葛航铭¹ 丁奎岭²

(中国科学院上海有机化学研究所, 上海 200032)¹

(上海交通大学, 上海 200030)²

[摘要] 本文从化学科普的重要性和独特性出发, 结合作者多年来开展化学科普的经验, 阐述了化学作为现代科学中心的本质特征和根本任务, 在对化学科普典型实践案例进行分析的基础上, 提出化学科普高质量发展的建议, 以为化学科技工作者从事化学科普工作提供新视角, 同时也为高水平科技自立自强背景下化学科普工作的创新发展提供新思路。

[关键词] 化学科普 合成科学 高质量发展 科技自立自强

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.05.009

全面建设社会主义现代化国家的首要任务是高质量发展, 而加快实现高水平科技自立自强, 是推动高质量发展的必由之路。党的二十大报告把“科技自立自强能力显著提升”作为我国发展的主要目标任务之一。通过科学普及, 推动全民科学素质的提高、全社会创新氛围的营造和公众科技自信的树立, 能够进一步夯实国家科技底盘, 为加快实现高水平科技自立自强提供良好生态。

2016年, 习近平总书记在“科技三会”上指出, “科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼, 要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”^[1], 深刻阐释了新时代科学普及与科技创新的辩证关系, 为科普工作指明了方向, 也让广大科技工作者受到极大的

鼓舞。2022年9月, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》, 指出科普工作既要“聚焦‘四个面向’和高水平科技自立自强”, 又要“为实现高水平科技自立自强、建设世界科技强国奠定坚实基础”^[2], 为新时代科普工作提供了清晰的行动指南。

1 化学科普的重要性和独特性

化学的研究对象是物质世界, 因此化学是人类认识和改造物质世界的主要方法和手段之一。化学区别于其他学科最显著的特点就在于它具有强大的创造力, 不仅可以制造出自然界已存在的物质, 还可以创造出具有理想性质和功能的、自然界中本不存在的新物

收稿日期: 2023-08-15

作者简介: 黄少胥, 中国科学院上海有机化学研究所副研究员, 研究方向: 药物化学、科技传播、科普资源创作, E-mail: hsx@sioc.ac.cn。

质。可以说,物质的获取除了来自自然,化学合成也是尤为重要的途径。“化学是现代科学的中心”^[3],作为一门核心、实用和富有创造性的科学,化学在人类认识自然和改造自然、提高人类的生活质量和健康水平、促进其他学科发展、推动社会进步等方面已经发挥并将持续发挥巨大的、不可替代的作用^[4-6]。例如,如果没有化学合成氨、化学合成农药的发明,维持当今世界超过80亿人口生存的粮食供应可能就成了难以完成的任务,因此可以说,合成氨技术是20世纪最重要的发明之一^[5]。

化学科普区别于其他学科科普的本质特征,或者说化学科普的根本任务就在于要讲明白化学的“底层物质支撑”作用和“创造新物质”的强大能动性。但悖论在于,公众往往更注重物质本身,不会在意其背后的化学原理,而一旦某些物质被错误地应用于某些领域,公众又容易归咎于这个物质背后的化学,公众对化学的误解便因此产生。

2 化学科普实践

近年来,在化学科普方面,相关国家部委、地方科技部门、高校、科研院所、行业学会协会、企业等均有组织地开展了大量科普活动。本文作者进行科普实践始于联合国确定“国际化学年”活动的2011年^[6]。该年,中国化学会组织推出了以“化学——我们的生活,我们的未来”为主题的“国际化学年在中国”系列活动,作者参加该活动并应邀在《中国科学院院刊》上发表了论文《合成我们的未来》^[5],并以此为蓝本进行了多场化学科普讲座。作者在这一过程中发现,社会公众对化学的认知和科研人员相比存在巨大差异,因此从2011年起便系统性地开展化学普及工作。

以《合成我们的未来》系列科普讲座为开端,作者十多年来进行了多种形式的探索实践,例如撰写《短短的一划,多彩的世界》^[7]

《合成创造未来》^[8]等多篇科普文章;主编出版《合成的世界》^[9]《合成未来》^[10]等科普图书;主持或参与“神奇的化学”等科普专项课题项目;策划并参演科普微电影《无处不在的“手性”之有机师姐》^[11];作为嘉宾、评委参加上海广播电视台科创先锋访谈节目《执牛耳者》、青少年大型创新梦想秀《少年爱迪生》等科普电视节目的录制;受邀参加上海科技节、上海科技传播大会并作主旨报告等。另外,本文作者丁奎岭院士在2023年9月2日举办的“科学与中国”20周年大会暨“千名院士·千场科普”行动启动仪式上作《合成创造未来》的科普报告。作者通过多种内容与形式载体的设计,进一步聚焦、适应和满足特定知识结构的受众的需求,增强内容的趣味性并提升受众的关注度,使其更容易理解、消化和吸收化学知识,倡导科学方法,引发受众对科学思想以及科学精神的思考。

在上海市“科技创新行动计划”科普专项的支持下,作者创作了一批公众喜闻乐见的科普作品,并且部分作品产生了现象级破圈效果。例如,依托该专项创作的科普微电影《无处不在的“手性”之有机师姐》,以青春故事为叙事背景,故事结构与立意内涵符合时代特点,通过嵌入青年人群喜爱的时尚元素,潜移默化地讲解科学知识、弘扬科学家精神,实现与公众的双向互动。片中由丁奎岭院士扮演的“大碗叔叔”和戴立信院士扮演的“图书馆大爷”形象深入人心,极大地拉近了公众与科学的距离,该片迅速成为现象级作品。上海科技、青春上海、科学网等诸多官方平台及自媒体平台密集转发该片相关新闻;《文汇报》和《中国科学报》在头版以要文的形式对微电影进行了全方位报道并配发记者快评^[11-12];不少高校院所通过课程或支部活动等,组织师生集体观看本片,这既进行了手性知识普及,也提供了可以引导人生观、

价值观的良好范本。

作者十多年来的科普实践对消除公众对化学及合成科学的误解发挥了积极作用，同时吸引了众多青少年热爱化学、关注化学，有的青少年因此致力于在化学领域继续深造，形成了良好的正向循环。

3 化学科普的发展建议

化学的重要性虽然已经成为科学界的共识，但调查研究公众在现实生活中的感受以及当今新媒体时代的语境后，不难发现，化学已然被推到了绿色、环保的对立面。例如，2015年某化妆品品牌设计了一段15秒的“我们恨化学”的广告，先后在中央电视台和地方卫视播放，引起了广泛热议并形成舆论事件；近几年网络上关于“科技与狠活”的梗频频曝出，部分公众对于食品添加剂产生焦虑与恐慌，谈添加剂色变；直播平台上的产品介绍中频繁出现“本产品不含任何化学成分”等宣传语，并以此获得不少消费者的青睐。种种现象反映出化学工作者在科学普及工作上的不到位、不充分。当前，化学科普的内容不够深入人心、不够接地气，使得社会上类似的宣传大行其道，把负面形象强加给化学。化学领域的科技工作者需要深度思考、究其根源，探究如何才能从根本上改变公众对化学的态度？如何改变公众对化学的刻板印象？

3.1 提高化学科普站位，注重传播思想与方法

近年来，化学科普活动越来越丰富，但效果还不够显著。这主要是因为一些化学工作者并没有领悟到科学普及在国家创新发展中的重要地位，把科普工作的开展仅仅当作完成任务指标，并未根据公众的实际需要，从激发青少年科学兴趣以及赋能实现科技自立自强的站位出发进行设计和开展。正因为存在站位不准、目标模糊等问题，公众非但没有意识到化学肩负着我国高水平科技自立

自强的底层物质支撑作用，反而对化学形成了“高耗能”“高污染”“劳动密集”的低端产业印象，这些长期形成的负面印象不仅会影响青少年从事化学研究的热情，更阻碍我国化学科技事业的发展。

从这些年化学科普的实践来看，仅仅普及化学知识是远远不够的，在促进科普事业高质量发展的核心环节中，比普及知识更重要的是传播科学思想和倡导科学方法。要引导公众运用唯物辩证的思维方法，深入了解化学对社会的贡献和潜在的影响，从优、劣、正、反等多个角度进行全面分析，进而塑造公众科学的世界观和价值观。例如，在《合成我们的未来（青少年版）》讲座中，作者通过对社会发展进程的介绍，引出化学成果与发明，并没有回避由于科技发展水平限制导致的社会问题（例如反应停事件、敌敌畏、白色污染等），引导青少年以发展的眼光辩证地看待这些化学发展过程中的曲折，在一定程度上消解了青少年对化学的“两极化”看法，让他们能清晰正确地看待科技发展给社会带来的进步和潜在问题，引导青少年形成正确的价值判断。

3.2 顺应时代发展趋势和要求，更新科普方式与方法

科普工作要把“以人民为中心”的理念贯穿始终。科普工作既是科研工作者履行社会义务，向社会公众及时汇报科研动态与进展的活动，同时又是一门专业技术，能够引领公众感受科技，点亮美好生活。

在拥有海量信息的新媒体时代，人们往往受限于媒体平台塑造的信息茧房，相比于吸引眼球的娱乐信息，科技内容并不容易抓住观众的视线，本身就处于信息传播的弱势领域。如何创作公众喜闻乐见的科普作品？关键就是变革科普的思维，转变科普的方式方法，用与时俱进的形式贴近百姓生活。例

如,在前述科普微电影的创作过程中,没有采用初期拟定的传统纪录片模式,而是以青年喜闻乐见的青春校园故事为载体,传播手性知识,起到了一定的传播效果。

随着中国移动互联网的迅速发展,公众主动搜索获取信息变得极为便利,这一变化进一步加剧了科普内容和其他内容的竞争。因此,科普工作不再以科学家端为中心,要改变传统的科学家端与公众端间单向、被动的科普模式,科学家要注重与公众的双向互动与对话,想公众所想、解公众所需,要始终满足人民对科普内容的需要和对美好生活的向往。一方面,要注重内容核心紧扣公众关切,聚焦热点焦点;同时还要注重打造科普品牌,建立科普内容传播矩阵,引领科普新潮流和新风尚,让科普形式新颖亮眼。另一方面,要将公众端纳入科学研究群体,为公众提供参与科学的机会,通过城市全年龄段居民参与科学项目的方式,号召青少年、老年人等各类群体共同参与完成科学研究项目,使公众有参与科学的获得感和满足感。

3.3 全面准确反映化学学科优势,树立中国科技自信

党的十八大以来,中国化学学科的发展已经有了显著的进步。自然出版集团(Nature Publishing Group)2014年11月首次发布的科学研究指数——自然指数(Nature Index),是依托全球顶级期刊,统计各高校、科研院所在国际最具影响力的研究型学术期刊上发表论文数量的数据库,通过自然指数能够更好地了解和分析全球科研领域的研究趋势和科研水平。自然指数表明,中国在2019年超越美国,首次成为化学第一大国并一直保持至今,且优势还在进一步扩大^[13]。

中国化学在高新材料、生物医药、生命科学等前沿领域已经取得了众多重要成果,对世界科学技术的发展作出了重要贡献。例

如,在新型材料和高新技术方面,中国已经在太阳能光伏电池材料、动力电池材料、风电叶片材料、第二代柔性显示材料、高温超导材料、石墨烯等领域取得了重大突破,助推中国成为相关行业的领先者。目前,中国已经成为世界上最重要的化学制造业中心之一,并对世界经济发展产生重要影响。化学产业已成为支撑我国国民经济的基础性主导产业之一,其在国际上也拥有着举足轻重的地位。我国是世界上公认的化工大国,2015年中国的化工产品在全球的产量占比约为36%,很多化工产品产能居世界第一,化学工业占国内生产总值20%以上,是我国的基础工业,具有重要战略意义^[14]。国际化工协会联合会(International Council of Chemical Associations, ICCA)发布的《全球化学工业:催化增长并解决我们的全球可持续性挑战》(*The Global Chemical Industry: Catalyzing Growth and Addressing Our World's Sustainability Challenges*)报告显示,2017年,中国化工行业贡献了1.5万亿美元GDP,提供了6000万个工作岗位^[15]。这些树立公民科技自信的案例没有被广泛地科普,部分媒体反而专注于夸大报道与世界发达国家存在差距的方向和领域。在高端技术和创新方面,中国的化学产业还需要加大投入与研发力度,在技术创新和产业升级方面持续发力,但更需要加强科技自信的树立,进而转化成科技创新的不竭动力,更好地推动我国科技事业高质量发展。

3.4 多主体联动,推动科学普及与科技创新正向循环

在2022年上海科技节期间,丁奎岭院士参加由上海市科学技术委员会主办的首届上海科技传播大会并作主旨发言,他结合自身科研和科普的经历,提出科技创新的根本在人,各国科技竞争的本质是教育的竞争、人

才的竞争,因此科学普及和科技创新是同等重要的。科普要做到内容、渠道和技术的三位一体,应该建立科技创新、科普、人才培养相互衔接、相互作用的正循环,即通过创新传播的内容与方式,提升科普对公众的吸引力,而好的传播能够营造出良好的育人氛围和环境,培养的人才又能继续推动创新^[16]。

科技工作者应当自觉投身科技创新与科普事业,从受益者变成推动者,点亮更多年轻人的科学梦、中国梦。科技工作者要善于从科普工作中提炼理论,从而指导科普实践,在理论与实践的双向奔赴中,才能够对科技创新工作有更深入的理解,对科学家、科学爱好者、青少年、科普工作者等群体和媒体之间的联系,以及彼此的话语体系有更全面的掌握。

上海市一直高度重视科普工作,每年定期举办“上海科技节”并以立法的方式固化这一科普模式,同时也以此为工作主线,全年开展形式多样的科普活动。在上海市科学技术委员会的指导和帮助下,上海交通大学成功获得了2027年第19届国际科技传播学会(Public Communication of Society and Technology, PCST)双年会的主办权^[17],这是中国首次成为该盛会的举办国。同时,上海交通大学还于今年开设了科技传播专业和

科技传播通识课程。

4 结语

2023年7月20日,习近平总书记给“科学与中国”院士专家代表回信,对科技工作者支持和参与科普事业提出殷切期望,“继续发扬科学报国的光荣传统,带动更多科技工作者支持和参与科普事业,以优质丰富的内容和喜闻乐见的形式,激发青少年崇尚科学、探索未知的兴趣,促进全民科学素质的提高,为实现高水平科技自立自强、推进中国式现代化不断作出新贡献”^[18]。

党和国家对科普工作的系列重要指示精神,既是对科技工作者支持和参与科普事业的褒奖和鼓励,更是对科技工作者驰而不息开展科普事业的鞭策。广大化学科技工作者应当积极融入科普事业的浩瀚洪流,与科技传播专才并肩前行,共同传播好化学的科学知识、科学方法,弘扬中国化学人矢志报国、永争先锋并立于国际前沿的科学精神,讲好中国化学从无到有、从弱到强的发展故事,夯实中国科技自信,诠释中国化学为实现人类命运共同体发挥的重要作用,为实现高水平科技自立自强、推进中国式现代化作出新的更大贡献。

参考文献

- [1] 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话[M]. 北京: 人民出版社, 2016.
- [2] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见[EB/OL]. (2022-09-04) [2023-08-05]. https://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm.
- [3] Noyori R. Synthesizing Our Future[J]. Nature Chemistry, 2009(1): 5-6.
- [4] R. 布里斯罗. 化学的今天和明天——一门中心的、实用的和创造性的科学[M]. 华彤文, 译. 北京: 科学出版社, 1998.
- [5] 丁奎岭, 黄少胄. 合成我们的未来[J]. 中国科学院院刊, 2011, 26(1): 20-30.
- [6] Chemistry's Understated Majesty[J]. Nature, 2011, 469(7238): 5.
- [7] 丁奎岭, 陆熙炎. 短短的一划, 多彩的世界[J]. 科学, 2011, 63(1): 54-56.
- [8] 丁奎岭. 合成创造未来[J]. 世界科学, 2018(8): 20-22.
- [9] 丁奎岭, 黄少胄, 葛航铭. 合成的世界[M]. 北京: 科学普及出版社, 2021.
- [10] 丁奎岭, 黄少胄, 葛航铭. 合成未来[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2022.

- (编辑 颜 燕 荆祎澜)

(编辑 颜 燕 和树美)

(编辑 颜 燕 荆祎澜)

and implementation paths of international science and technology characteristic high schools, using the examples of the United States, Singapore, and Japan. Through collecting relevant policies and literature and conducting in-depth analysis, the research findings indicate that these countries provide clear guidance and support for constructing science and technology characteristic high schools through educational policies. Additionally, different types of science and technology distinctive high schools, based on their characteristics, are committed to providing all students with opportunities for science and engineering learning, thereby nurturing reserve talents for scientific and technological innovation. Based on the research results, the study suggested establishing a scientific, rigorous, and efficient quality assurance mechanism when promoting the construction of science and technology characteristic high schools: at the macro level, formulate a development blueprint that supports the strategy of strengthening the country; at the meso level, build a support system for the cultivation of reserve talents for scientific and technological innovation; at the micro level, implement classification assessment and highlight characteristic education quality evaluation.

Keywords: science and technology characteristic high schools; education policy; reserve talents for scientific and technological innovation; strategy of strengthening the country; international experience

CLC Numbers: G639.1 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.05.008

Progress in High-Quality Popularization of Chemistry to Build High-Level Self-Reliance and Strength in Science and Technology

Huang Shaoxu¹ Ge Hangming¹ Ding Kuiling²

(Shanghai Institute of Organic Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200032)¹

(Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030)²

Abstract: Starting from the importance and uniqueness of chemical science popularization, and combined with years of experience in promoting chemical science popularization, the article explains the essential characteristics and fundamental tasks of chemistry as the center of modern science. Based on the analysis of typical practice cases of chemical science popularization, the article proposes suggestions for high-quality development of chemical science popularization. The article aims to provide new perspectives for chemists engaged in chemical science popularization and also provide fresh ideas for innovative development of chemical science popularization work in the context of sci-tech self-reliance and self-strengthening at higher levels.

Keywords: chemical science popularization; synthetic science; high-quality development; science and technology self-reliance and self-strengthening

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.05.009