

“双碳”科普策略

[导语] 2020年9月，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”正式提出“双碳”目标。此后，在多个重大国际场合，习近平主席反复重申了中国的“双碳”目标，并强调要坚决落实。落实“双碳”目标要依靠科技创新，同样也离不开科学普及。目前，我国“双碳”科普无论在实践层面还是在研究层面都还处于起步阶段，迫切需要集聚智慧，对“双碳”科普的主体、内容、路径、策略等进行研讨。为此，本刊组织“双碳”科普圆桌论坛，邀请气候变化和气候科普等领域的专家学者，从理论与实践相结合的角度，为高质量“双碳”科普工作的开展建言献策。（主持人/王丽慧）

“双碳”科普实践：意义、问题与路径

1 “双碳”科普的意义

“双碳”目标的实现是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，需要全社会拿出“抓铁有痕”的劲头开展行动。杜祥琬院士认为，实现碳达峰碳中和，是参与全球的大考，中国不能落后，中国要考出好成绩。实现这一宏伟目标与愿景，需要通过科普凝聚行动共识，把建设“美丽中国”转化为全体人民自觉行动。

我国“双碳”行动的关键出路在于技术革新，这需要超前部署和政策培育。当前及今后一段时间内，迫切需要通过科普来推动“双碳”科技创新，实现低碳科技与经济、政治、文化、社会、生态文明深入协同。

“双碳”行动是科学行动，同时也是文明形态和生活方式的转变。这就要求新时期开展好高质量“双碳”科普行动，提高全民应

对气候变化的科学素质，增强节约意识、环保意识、生态意识，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。

“双碳”行动是人类应对气候变化挑战的全球行动。中国明确提出要“成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者”。我们需要通过科学普及倡导人与自然和谐共生的生态理念，树立你中有我、我中有你的人类命运共同体意识，凝聚全球力量，对全球气候治理起到引领与示范作用。

2 “双碳”科普的现状和问题

目前，我国“双碳”“1+N”政策体系已经正式建立。中央和各地正在制定路线图、行动方案和保障方案等，推动“十大措施”转换为“十大行动”。

上海市印发《上海市 2021 年节能减排和应对气候变化重点工作安排》，明确要通过加强宣传引导和倡导绿色生活开展全民行动。“双碳”科普出现了一些值得推荐的特色案例，如中国科技馆开展的“中国承诺，大国担当——‘30·60’碳达峰碳中和专题展览”，设“黑色·困局”“红色·觉醒”“绿色·行动”三个展区，以此提高公众对“碳达峰、碳中和”的了解；大连市开展“双碳”科普联合行动，科技志愿服务队成员将人与自然主题科普活动带进学校、公园、科普基地等场所。央视网新闻先以动漫短片对“碳达峰、碳中和”进行简单介绍，再以漫画介绍二者关系，将专业知识进行类比，用公众能理解的话语进行解说，取得了良好的传播效果；哔哩哔哩社区作为广受年轻用户喜爱的视频平台，在平台的科普创作区，截至 2022 年 1 月，关于“碳达峰、碳中和”的科普类视频数量超过 1 000 条，满足了年轻用户群体的知识获取需要。

总体来看，我国“双碳”科普行动强化了新传播技术手段的应用，但目前仍处在起步阶段，“双碳”科普实践的开展面临诸多问题。

一是“双碳”行动国际舆论环境亟须改善。在全球“双碳”领域，我国的国际传播话语权与大国地位并不匹配。美国、欧盟等发达国家（地区）对我国实施的“双碳”战略行动并未给予充分的理解和客观认识。国外媒体关于气候变化的报道中，中国的国家形象仍然以负面形象居多。

二是“双碳”知识需求旺盛，但科普供给不足。当前，无论是地方领导、科学共同体，还是“双碳”领域外的其他专业人员、普通公众，都对“双碳”知识有迫切需求，但供给不足。

三是面向企业、公众的“双碳”科普赋能和引导作用还有待提升。当前，企业绿色

转型发展高端智库人才聚集、企业“碳中和”示范带动效应发挥、企业绿色低碳技术推广、科技创新氛围营造等方面还比较薄弱。部分公众不清楚“双碳”行动将带来的现实和潜在收益，认为“双碳”目标的实现是一个政治问题，与己无关，甚至认为会给自己带来损失。

四是“双碳”科技创新与科学普及存在脱节。从现有各地区公布的“双碳”行动方案来看，关于技术创新的内容涉及较多，科普推广工作谈得极少。很多科技人员没有参与科普的动力和积极性，相关科研企事业单位普遍存在科普支撑能力、科普生产能力和科普服务能力不足的问题。

3 “双碳”科普实施理念与路径

3.1 提高政治站位，推进科普理念创新、手段创新、基层工作创新

首先，要提高政治站位。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整准确全面贯彻新发展理念，坚持“全国统筹、节约优先、双轮驱动、内外畅通、防范风险”的原则，进一步加强“双碳”科普宣教工作。

其次，注重推进科普理念创新、手段创新、基层工作创新。以身边（本地）化、眼前化、人身化、体验化作为“双碳”科普实施理念，鼓励创作者结合地域特色和民族文化打造内容品牌，适时组织知识竞赛、作品大赛、科普讲解比赛等活动，促进科普内容供给产业化工作，探索建立“双碳”科普项目化管理模式。

3.2 深化“双碳”科普供给侧改革，完善体制机制，形成社会化科普大格局

各级部门之间要做好顶层设计，加强沟通与联系，共同搭建信息平台、技术服务与

交易的运营平台、人才与技术的赋能平台，做好科普服务、科技政策推送、创新方法推广、创新人才培养、科技成果转化、学术交流组织、技术创新活动组织、外部资源引进、标杆企业培育等工作，有效支撑各地区、各行业“1+N”行动。

打造国家级“双碳”科普宣教平台。支持“科普中国”平台升级，集聚资源和渠道，推动建设国家级“双碳”科普宣教平台。着力打造“双碳”科普内容库、专家库、团队库和品牌矩阵、渠道矩阵、活动矩阵，加大内容生产和传播渠道的统筹力度，做好权威发布、专家咨询、线上传播、线下服务、专题宣传等工作。

“十四五”是“碳达峰”的关键期、窗口期，要针对当前阶段的国家战略部署和重点任务，处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，研究提出有力度的科普行动指标，对各阶段各部门任务进行分解落实，形成社会化科普大格局。

3.3 多措并举，进一步做好面向企业、公众的“双碳”科普

加强面向企业、公众的“双碳”科普内容资源建设。构建以企业绿色低碳科技创新成果、企业绿色科学创新文化、企业科技创新人才等为核心的内容供给体系。推进“双碳”科普图书、影视动画、展教具等专项创作，大力开发H5、短视频、动漫、游戏等新形式科普作品，打造一批集科学性、权威性、趣味性于一体的科普精品。

鼓励社会组织结合自身优势参与科普活动。利用全国科普日、全国低碳日、文化科技卫生“三下乡”等重要时段和契机，开展

产业展会、行业论坛、项目路演、科学家与企业家沙龙，学术研讨及技术交流活动，全面推进“双碳”科普进学校、进乡村、进社区、进机关、进企业、进家庭。

促进媒体与科学共同体的沟通合作，增强媒体从业人员的“双碳”科普能力，提升“双碳”科普的权威性和专业性。

推动相关部门政务新媒体将“双碳”信息发布、舆论引导、知识普及、科学动员作为重要工作内容，做好分层分类传播，全面提升传播效果。

鼓励企业广泛开展面向市场的以实现企业的经济效益、品牌认知度、国际影响力、社会责任为导向的科普工作，形成由内向外、向全社会辐射的企业科普新格局。

3.4 提升我国在国际上的“双碳”科普能力，推进全球气候治理科技合作与科学素质交流

坚持多边主义与共区原则，积极宣传我国“双碳”行动的决心、目标、举措、成效，善于用案例讲好中国故事。主动参与全球“双碳”科普行动议题发起和设置，全方位向世界展示习近平生态文明思想的理论和实践成果。鼓励有条件的企业、社会组织、公众等建立外文网站、开设海外社交媒体账号、创办外文期刊等，搭建或利用国际性会议、论坛、书展、影视节等平台，传达我国“双碳”政策理念与实践行动，广泛开展绿色外交。充分发挥科普国际组织和各类人文交流机制作用，为全球气候治理积极提供中国智慧、中国方案。

（吴海荣，广西大学新闻与传播学院教授；张虹霞，广西大学新闻与传播学院硕士研究生；赵沛，中国科普研究所科研助理）

“双碳” 科普的难点与建议

“双碳”目标提出后，越来越多关于“双碳”的声音由新闻媒体、学界以及业界传播给公众，增进了公众对这一国家重大战略的了解。“双碳”事关可持续发展和人类命运共同体构建，是经济社会的系统性变革，与每一个个体息息相关。如何做好“双碳”科普，让公众理解、接受并参与，从而提升全民科学素质，值得深思。

1 “双碳” 科普面临的难点

在国内开展“双碳”科普，除我国科普所面临的共性问题外，还面临着与“双碳”战略本身特点相关的难点。

1.1 “双碳” 目标涉及面广，具有一定理解门槛

“双碳”战略不仅涉及产业调整、技术布局与社会经济低碳转型，也与气候变化、国际气候谈判等问题紧密联系，融合了自然科学与社会科学的交叉学科知识，具有一定的理解门槛。例如，从自然科学的视角出发，我国“双碳”目标的提出是在全球变暖的大背景下发生的，气候变化较为抽象，而个人感受往往因地域、经历不同而有较大差异，不易引发共鸣；在国际气候治理的角度下，我国提出此目标是履行了大国应有的责任与担当，其中的大国博弈、政治互动过程是应对气候变化的重要背景；就社会发展历程而言，是在社会可持续发展、经济低碳转型进程中的应有之义。因此，开展“双碳”科普要全面了解并掌握我国“双碳”战略的背景、挑战、机遇、实现路径和蓝图等，不能管中窥豹，要在此基础上兼顾科普的简洁、通俗的特点并非易事。

1.2 “双碳” 领域可能存在观点分歧，不易消除

一方面，气候科学具有超大的时空尺度，在一定程度上造成了气候领域过去存在关于气候变化的观点分歧，部分人质疑气候变化的真实性和严重性，或质疑其归因于人类活动的逻辑正确性和人类应对措施的合理性。例如，在究竟何种因素导致了气候变化的问题上，当今学界主流共识认为人类活动是关键因素，曾经也有学者认为关键因素是宇宙射线和氟氯烃、太阳黑子或厄尔尼诺。另一方面，气候变化、能源、素食等一直以来便具有政治化或宗教化的倾向，我国碳达峰、碳中和问题可能也会受到政治意识形态或宗教化的影响，同时不排除部分科普工作者本身带有某种主观价值判断的情况，导致“双碳”科普脱离弘扬科学精神的宗旨。

1.3 国内科普领域缺乏回应质疑、达成共识的平台或渠道

科普宣传不同于学术讲座，为了使公众易于理解与接受，以最高的效率传播科学知识，会牺牲部分学术的严密性，针对一个问题，注重直接有效地阐述，而非系统性地论证，导致科普问题容易遭到各方面的质疑。如前所述，“双碳”科普与气候变化问题一脉相承，过去学界关于“气候变化是否是人类活动造成的”等一系列基本问题有广泛的争论与质疑。观点上有分歧，就需要有人回应质疑，甚至进行多回合的沟通。就如今的科普形式而言，若想与公众产生联系与交流，大多要借助传统媒体、新媒体或社交平台发声，存在信息沟通与传递效率较低的问题，科普效果有所减弱。如果没有较为完善的科

普工作者与公众的直接沟通渠道，仅是经过媒体环节的“把关”，势必会过滤掉部分科普需求，一定程度上造成科普效率的损失。

2 “双碳”科普策略建议

2.1 拓展“双碳”科普的形式与广度

在新闻、广播、报纸等传统的科普手段之外，应积极探索新的科普方式，如利用新媒体平台的交互性、即时性特点传播科学知识，提高信息的传递效率；积极利用展览馆等线上和线下途径进行大众宣传，例如2021年12月4日，“全国科普日优质主题展览全国巡展”之“中国承诺 大国担当——‘30·60’碳达峰碳中和专题展览”全国巡展首站，在辽宁省科学技术馆启动，有效衔接线上开幕式和线下科普活动，打造了一场别开生面的“云科普”；许多环保非政府组织（NGO）也会采取举办展览、流动环境教育、环保宣传基地等科普方式。

此外，就科普的广度而言，要想做好科普，应充分考虑科普受众群体的异质性，关注受众的多元化需求，对不同人群开展不同方式、不同内容、不同侧重的科普。例如，青少年群体是新媒体和社交平台的活跃用户，可以采取自媒体、纪录片或漫画等方式开展科普，同时也应充分利用校园生活时间，针对不同层级学校开展通识讲堂、科学课程、科普讲座等不同的活动，促进学生群体勤于思考；对于产业界人士来讲，对“双碳”目标有一定的认知储备，既可以通过科普读物全面讲解国家战略，也可针对其中某一方面展开较为深入的讲述；而针对本身职业与“双碳”领域无关、无相关知识积累的人群，则可以考虑通过喜闻乐见的文艺作品形式进行科普。

2.2 推动科普队伍专业化发展，创造优质科普资源

科普的目的是以轻松、高效、易懂的方

式向大众传播科学知识与理念，弘扬科学精神，因而科普团队本身的专业性是做好科普的前提基础与必要保障。目前来看，我国的科普团队包括科研工作者、政府、媒体、非政府组织等，应注重加强培养科普队伍本身的专业性。同时，应鼓励一线科研人员开展科普工作，为促进科学知识的传播创造优质资源，在保证知识准确的前提下做到内容通俗易懂、贴近生活实际。

2.3 发展市场化的科普方式

科普可以采取多样化的方式，如果能够实现科普的产业化发展，借助市场机制的力量与手段去传播“双碳”知识，鼓励用户生产内容，无疑会调动、发掘更多的社会资源与力量，实现科普的产业化、资源化。例如，现有的写作平台有许多科普作家或专栏，背后是巨大的较为成熟的文化产业链条；影视作品同样可以完成市场化运作。2006年上映的《难以忽视的真相》是一部在气候领域耳熟能详的科普电影，对观众起到了巨大的警示作用。我们应当积极利用互联网、短视频、社交媒体等渠道，大力推动科普影视和文学作品等科普内容市场化发展。

2.4 建立高效的科普信息传递平台

除科普形式与策略外，建立有效的信息传递渠道同样重要。科普过程中难免会出现质疑或者观点的分歧，这就需要有信息畅通、传递高效的平台连接科普者与公众，进行信息的直接传递与问题的深入探讨。例如，国外科普网站 Skeptical Science，专门针对气候变化怀疑论的一系列问题进行科普，任何人都可注册账号并发表评论，采用问答（Q&A）式的方式针对性地回应质疑与分歧，从对气候变化趋势到归因、影响等，都有大量具有针对性的解释条目。例如，网站某条目质疑内容为“臭氧是导致升温的主要因素。它阻止紫外线辐射进入我们的大气层，由于近几

十年来臭氧层一直在衰减，这可能导致全球变暖”，对此有人回应道：“多项卫星测量和地面观测表明，臭氧层自1995年以来已停止衰减，而温度趋势继续上升。”诸如此类的质疑与回应可以直接消除个人疑惑，达成共识。

“双碳”科普领域存在大量的交叉学科内容，难免会存在观点的分歧，此种Q&A式的回应不失为简单有效的方式。

（王克，中国人民大学环境学院副教授；
庄世龙，中国人民大学环境学院本科生）

发挥社会组织优势 助力“双碳”科学普及

“双碳”战略目标提出后，《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》相继发布，国家层面的顶层设计正式面世。但在实践中，无论是专家还是普通公民，对“双碳”的理解还是见仁见智，甚至相去甚远。因此，实现“双碳”目标，不仅需要技术的创新和政策的制定，还需要科学的普及。随着2021年《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》[以下简称《科学素质纲要（2021—2035年）》]颁布，提出构建政府、社会、市场等协同推进的社会化科普大格局，社会组织作为科普的重要力量，得到进一步肯定。大力发展社会组织，助力“双碳”科普，有利于激发全民参与其中，共同推动“双碳”目标的实现。

1 社会组织在“双碳”科普中的定位和作用

社会组织的活动遍及现代社会，是现代社会不可或缺的组成部分，表现为各种各样的社会团体、基金会、社会服务机构（民办非企业单位）等。社会组织通过开展公益活动、出版书籍、发放宣传品、举办讲座、加强媒体报道等方式进行“双碳”宣传教育和监督，对提高公众“双碳”意识产生了积极的影响，并在一定程度上指导着公众的节能减排行为。

2002年颁布的《中华人民共和国科学技术普及法》规定：“科学技术协会是科普工作的主要社会力量。科学技术协会组织开展群众性、社会性、经常性的科普活动，支持有关社会组织和企业事业单位开展科普活动，协助政府制定科普工作规划，为政府科普工作决策提供建议。”据统计，中国科学技术协会系统在全国拥有210个全国性的学会、协会，他们在“双碳”科普大军中扮演着顶梁柱的角色。

行业协会作为市场经济中观层面的管理主体，客观上起到了沟通政府和企业的作用，其与企业连接紧密的先天基因，使得行业协会更容易影响企业为实现“双碳”而做出的决策。2021年徐工集团率先发布行业首个“双碳”宣言——《徐工起重碳达峰与碳中和宣言》，承诺积极践行绿色发展理念，在行业内率先提前实现碳达峰，努力实现碳中和目标，以绿色、低碳和可持续引领行业高质量发展。

基金会、社会服务机构也是“双碳”科普中不可小觑的力量。早在1999年，“北京地球村”与北京市政府合作，成功进行了以垃圾分类为重点的绿色社区试点工作，中国环保民间组织走进社区倡导低碳生活，民间环保行动从单一运作型逐步转向联合行动型。由中国国际民间组织合作促进会倡议发起的“26度空调”行动，与多家环保民间组织联

合，为实现环境与经济发展目标一致而行动。

2016年9月1日,《中华人民共和国慈善法》正式施行,在总则第三条中明确提出,促进教育、科学、文化、卫生、体育等事业的发展,防治污染和其他公害、保护和改善生态环境,为慈善事业响应国家“双碳”战略、关切生态环境提供了有力的法律保障。2021年,中国首支“碳中和”主题慈善信托——“平安碳中和绿色金融发展慈善信托”正式设立,初始规模为590万元,为中国慈善信托注入“新能源”。

2 “双碳”科普势在必行,社会组织面临挑战

据民政部统计,截至2021年(第三季度)全国有社会组织90.2万个,其中社团37.4万个,民办非企业单位51.9万个,基金会8733个,相较于十年前,数量增长了一倍。但是专司科普的机构只有657个,仅占全国社会组织的0.073%,其中与科普有关的基金会3个,科普社会服务机构3个,与气候变化相关的社会组织5个,“双碳”社会服务机构2个。现阶段,科技类社会组织数量微乎其微且自主性发展动力不足,主要依赖政府或挂靠单位力量推动。此外,科技类社会组织的社会认知度不高,科研工作者多因课题申请、研究等而没有充足时间为科普事业服务等,直接导致科技类社会组织存在缺乏独立性、经费短缺、专职人员匮乏等问题。

2.1 机构人才匮乏,科普专业教育滞后

科普作为一种知识的再生产和传播的过程,科普人员不仅需要具备“双碳”相关的专业知识,还需具有一定的创新思维。现阶段,科技类社会组织内部活力不足;“双碳”的知识体系还未建立起来,研究团队分散,短平快的“双碳”科普人才培养,不足以提升个人能力和组织运维能力;没有统一的专

业“双碳”科普从业者队伍,包括专职“双碳”科普人员(比如科普策划人员、组织管理人员、资金筹措人员、科普创作人员、科普理论研究人员等)、志愿者等。

2.2 科技知识转化有限,公益传播管理薄弱

伴随着“双碳”议题在公共政策和舆论中所占比重的不断上升,媒体生态剧变、自媒体崛起、传播方式和传播者角色改变,给许多社会组织从事“双碳”科普带来新挑战。特别是去中心化的传播,在拓展了科普路径的同时,社会组织也面临着机构治理乏力带来的潜在风险。曾撰写《我低碳生活的一天》等科普文章的科技类社会组织“科学松鼠会”,在2021年,因官方微博转发包含严重错误的言论,被永久停更微博账号。美国社会心理学家、传播学的奠基人之一库尔特·卢因(Kurt Lewin)认为,在群体传播过程中,存在着一些把关人,只有符合群体规范或把关人价值标准的信息内容才能进入传播的渠道。“双碳”科普兼具科学性、社会性、政治性,面对不同层次的社会主体,科技类社会组织的内部治理尤为重要。

2.3 科技类社会组织发展缓慢,资金来源亟待转型

“双碳”是贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求,是具有明确时间表的中国对世界的承诺。但现阶段科技类社会组织的自治与发展受到自身财务状况的强烈制约,多数缺乏独立的收入来源,主要依靠挂靠单位,这使得一些科技类社会组织无法建立起独立的组织机构体系,不能自主吸收优秀的人才。为此,亟须独自拓展财政收入的渠道,实现经费收入与公益服务的良性循环和可持续发展。

2.4 科普创作动力不足,奖励机制有待完善

“双碳”是党中央统筹国内国际两个大局作出的重要决策,与之配套的全国碳市场

交易等措施已启动,但刺激社会组织“双碳”科普创作动力的奖励机制还未实现配套完善。现阶段,我国科普研究、科普创作的激励机制不健全,奖励的覆盖面和激励范围有限,且多数奖项荣誉无法纳入科研业绩考核,无法激励科研人员的内在需求,而使科研人员缺乏积极性。

2.5 标准化建设初起步,科普资源整合低效

“双碳”科普是一项系统工程,包括科学技术知识、科学方法、科学思想、科学精神的产生、转化、传播、接受、消化、吸收等诸多环节和过程,并与能源安全、粮食安全等多维度紧密联系。相较欧美国家,我国缺乏对于“双碳”科普服务的整体和各环节工作的约束和规范,行业标准、地方标准、团体标准等研究和编制缺少相应的项目引导和经费支持,制约了多维标准体系的建立和发展,不利于社会组织对科普资源的有效利用、高效整合和共建共享。

2.6 社会组织参与国际事务受限,缺少国际社会话语权

“双碳”是一个世界议题,我国是全球最大的碳排放国,人均碳排放显著超过全球平均水平,“双碳”科普也是中国主动担当大国责任的一种体现。推动中国“双碳”科普走向世界,需建立具有中国元素的国际科技类社会组织,积极参与联合国的相关活动。截至2021年9月,中国拥有联合国经济及社会理事会咨商地位的组织有80家,较五年前增加近三分之一。相较而言,美国有1225家,是中国的15倍多;印度也达到300家,是中国的3.75倍。

3 发展“双碳”科普社会的政策建议

3.1 发展科技类社会组织,培养科普方面的专业技术人才

政府在科技类社会组织的登记注册方面需

要解放思想、提高站位,扩大科技类社会组织的登记范围,培养更多科普专业技术人才。尤其是发挥不同类型的科技类社会组织,包括科技类基金会、科技类社会服务机构(民办非企业单位)和科技类社会团体的作用。

3.2 鼓励科技类社会组织参与科技成果的转化,提升其传播力度

各级党委和政府需要认清科技类社会组织的社会地位,鼓励科技类社会组织参与科技成果的转化和推广,将“双碳”科普工作列入其工作议程,利用互联网技术,提升其公益传播广度和深度,加快科技类社会组织的公益传播速度,并从机构治理层面严把“双碳”知识转化的质量,让有质量的“双碳”知识走进千家万户。

3.3 扩大政府购买服务范围,支持科技类社会组织健康发展

《科学素质纲要(2021—2035年)》提出,要大力提倡个人、企业、社会组织等社会力量采取设立科普基金、资助科普项目等方式为科学素质建设投入资金。政府可以通过政府购买服务、财政补助、设置科技类科普公益岗位等多种形式支持科技类社会组织的健康和有序发展。发挥中国科学技术协会全国互联的渠道优势和枢纽作用,全面推进科技类社会组织的发展。建议将科技类社会组织列入慈善组织的认定范围,以扩大慈善组织参与“双碳”科普工作的可能性,同时从公民慈善行为的角度,将“双碳”科普纳入减税范围,以此推动慈善组织参与“双碳”科普方面的政策和资金支持。

3.4 鼓励设立科普创作专项基金,形成多种形式奖励机制

政府应鼓励科技类基金会和社会团体设立科普创作专项基金,专门用于科普创作和“双碳”知识传播,尤其是鼓励青少年参与,

从源头抓起，采取体验式和参与式教学机制，培养青少年参与“双碳”科普工作的兴趣，为培养新一代“双碳”科普人才打下坚实的基础。

3.5 强化标准建设，加快与国际社会接轨

强化标准建设是组织实施“双碳”科普的重要条件保障之一，同时需建立相应的评估机制。美国国家科学基金会对科普项目制定了严格的评估要求，它规定项目机构必须聘请外部评审专家对项目进行评估。如果条件许可，须对项目进行三个阶段的评估，即项目启动前的预评估、项目进行中的过程性评估以及项目完成后的总结性评估。

3.6 鼓励社会组织参与全球治理，提升国际社会影响力

政府应鼓励科技类社会组织参与全球治理，推荐中国优秀的青年科学家参与国际事务，支持有条件的科技类社会组织建立国际民间组织，全面参与全球治理的议题设定、项目实施和国际协同。同时，鼓励科技类社会组织申请获得联合国经济及社会理事会非政府组织咨商地位，提升中国科技类社会组织在全球治理中的话语权，运用联合国可持续发展目标的通用语言传播中国的“双碳”故事。

（黄浩明，深圳国际公益学院教授、副院长；王阳，深圳国际公益学院传播总监）

二十四节气的破圈和降维传播对“双碳”科普的启示

“双碳”目标的提出是中国基于气候变化影响科学论证的主动选择，它的落实将有序改变能源结构，加速形成节约资源和保护环境产业结构、生产方式和生活方式，整体推进中国经济社会的绿色低碳转型和高质量发展。“双碳”目标的实现需要科普助力，“双碳”科普的一个重要任务是要向公众讲清楚这一选择为什么是科学的，讲清楚气候变没变，气候因何而变，未来气候还会怎么变，人类该怎么办。

目前不少公众对全球变暖的论断存有疑问。例如，在盛夏的高温热浪期，人们很容易接受气候变暖的判断，但一旦遭遇一轮寒潮，很多人会吐槽“气候变化被‘打脸’了”。人们往往感性地混淆天气与气候的差异，忽略经历阶段性或区域性的偏冷也是气候变化的一种呈现方式。

公众对气候变化的疑问与两个因素有关：一是气候变化是科学家基于历时性的数据获

得的结论，观测时间往往以百年为单位，个人几乎不可察觉；二是在气候变化科普方面，学者往往按照自己的逻辑设置问题，按照自己既定的阐述方式解答疑问，对于公众的共性疑惑和个体疑问关注不够。科普通常是以单向推送的方式而非双向互动的方式进行，通常注重阐释概念而非注重公众关切。

为处理这些困难，在“双碳”科普过程中，可以借鉴中国传统文化的某些思想。中国的二十四节气，是中国人处理天气问题独特的概念与思想体系，是在两千多年的普及与应用过程中的传播智慧，为我们提供了可资借鉴的理念和经验。

1 二十四节气的破圈与降维传播

二十四节气是中国古人根据太阳周年运动所形成的知识体系和应用实践，是发源于中国的人类非物质文化遗产中唯一的“知识和实践类”项目。它的内涵在传承过程中不

断丰富。首先，二十四节气起源于人们对天文的观察，就是各地与太阳的距离。中国古人以阴阳合历的方式，在寒来暑往和朔望盈亏的节律中界定时间。这是“天上”的语言，二十四节气以天文的方式来刻画，以气候的方式表征，人们努力在差异当中寻找共性，在变率当中提炼规律，以基于天文的刻度界定气候节律。在春秋时期已经有了对于节气“实况观测”的官方记载制度，从那时候开始，二十四节气从理论层面、体系层面并入了国家立法层面，从“天上的时间”变成了“地上的时间”，节气由天文学范畴进入了气候学范畴。二十四节气能够“飞入寻常百姓家”，固然是因为实用，但也得益于三次降低门槛的传播。

二十四节气的第一次降低门槛，是用物候学降低认知门槛，实现天文学到物候学的破圈。人们可能不理解精准的天文时段、每个节气所界定的气候态，但人们更容易理解“低头不见抬头见”的物候现象，容易理解什么时候桃花开了、黄鹂“唱歌”了，什么时候燕子来了、青蛙叫了，什么时候桐叶落了、枣子熟了。这是人们看得见、摸得着、尝得到的节气。

二十四节气的第二次降低门槛，是用歌谣谚语降低传播门槛，将复杂的天文知识转化为朗朗上口的民俗表达。什么时候最热，“小暑大暑，上蒸下煮”；什么时候最冷，“小寒大寒，冻成冰团”。关于霜的三条谚语，体现了古人的气候价值观：霜要按时来，早了也不行，晚了也不好。霜如果早了，“未霜见霜，柴米人像霸王”；霜如果晚了，“冬至无霜，碓杵无糠”；霜如果准时，“霜降见霜，米烂陈仓”。

二十四节气的第三次降低门槛，是由官方文书到行为艺术，将天文学的观察转化为行动的指导。例如立春鞭春，便是极具仪式感的行爲艺术。立春时节需要提振、需要提

示，因为繁忙的春耕就要开始了。它远远比县衙发个催耕的“红头文件”要更有感染力和鼓动性。在热热闹闹参与的过程中，人们自然有了“一年之计在于春”的下意识自觉。

2 在“双碳”科普中运用和借鉴二十四节气的传播策略

2.1 依托二十四节气延展“双碳”科普的话语表达

在两千多年的传播过程中，二十四节气形成了一套完整的话语体系，成为中国文化一个重要的组成部分，为中国普通百姓所喜闻乐见。在“双碳”科普中，依托二十四节气来延展话语表达，贴近中国文化、贴近中国平民百姓，将一个相对陌生高深的科学话题变成身边熟悉的事物，以熟带新，提高“双碳”话题的可理解性与可接受性。

随着气候变化，各地传统的节气时段实际已经发生变化，名义上是某个节气，却可能是另一个或几个节气的气候。以北京为例，百年前夏季时长为冬季的47%，而现在是87%；21世纪10年代的热带夜是20世纪60年代的12.7倍；入春时间在20世纪60年代为清明时节，到20世纪90年代时已经移至春分时节，到21世纪10年代更趋向惊蛰时节。向各地公众阐述这种节气的变化以及采取“适应”的行动，无疑会让公众对“双碳”行动感受更深。

2.2 借鉴二十四节气的降维传播思想

二十四节气在两千多年的传承中，之所以能够成为亿万民众笃信并恪守的“共同语言”和时间历法，其平民化传播方式起到了至关重要的作用。由气候到物候，由文本定义到歌谣谚语，由官方文书到行为艺术。一系列化的降维表达和破圈传播的理念与智慧，实际是以贴近本国文化的方式，以本国公众熟悉和亲近的内容样态进行传播。这种理念和智慧对现代“双碳”科普，依然具有重要

的借鉴价值。我们可以提出新的物候表达，编写新的歌谣谚语，倡导新的节气行为。例如广西壮族自治区河池市气象局收集、编写了关于气候的 600 多首山歌，涉及气候变化、气象知识、气象政策等内容。山歌融合气候

文化和气候知识，形式新颖，易懂、易唱、易记、易传，在寓教于乐中把气候变化知识传播到千家万户。

（宋英杰，中国气象局气象服务首席、教授级高级工程师）

“双碳”科普宣传员的科普策略

1 “双碳”目标下气候科普的必要性

自 2020 年 9 月 22 日习近平总书记向国际社会郑重承诺“双碳”目标之后，仅一年多时间，政府各部门就出台了大量相关政策文件，迅速建立起了“1+N”的政策体系，然而，落实“双碳”目标是一项全局性和长期性的工作。2021 年 12 月，中央经济工作会议指出，“实现碳达峰碳中和是推动高质量发展的内在要求，要坚定不移推进，但不可能毕其功于一役”。落实“双碳”目标，首先需要统一思想，提高全社会对于“双碳”目标的认识，坚定走绿色低碳道路的信心。但是在实践中，社会上还存在很多认识误区，例如，每当出现极寒天气的时候，就会有人宣扬气候变化怀疑论，质疑气候变暖是不是真的，人类活动是否是气候变化的主因。一些人还宣扬气候变暖是好事，是民族复兴的吉兆。一些人对“双碳”目标也存在很多误解，在碳达峰之前想着抢上“两高”（高耗能、高排放）项目，然后靠行政手段断崖式减排实现碳达峰。在碳中和的压力下，有些人总想着把自然碳汇也拉进来，千方百计夸大碳汇的作用。而当低碳转型遇到困难时，很多人又对“双碳”目标失去信心，认为煤炭的主体地位不能动摇，能源转型必然威胁能源安全等等。由此可见，在“双碳”目标下，做好气候科普依然任重道远。

2 “双碳”科普需要合格的科普宣传员

“双碳”目标涉及科学、技术、经济、社会、法律等多学科交叉的研究领域，如气候变化的自然科学基础，气候变化对自然和社会经济系统的影响，减缓和适应气候变化的技术路径、经济影响和政策措施，以及应对气候变化的全球治理等。做一个合格的“双碳”科普宣传员是非常不容易的，不仅需要扎实的专业素养、广博的自然科学和社会科学相融合的知识储备，还需要掌握新媒体时代气候传播的规律，具备与不同受众深入浅出地沟通交流的能力。合格的“双碳”科普宣传员从哪里来？一方面，媒体人要多学习“双碳”相关知识，长期关注和跟踪该领域，才能知道媒体受众的困惑在哪里，采访提问时才能问到点子上，才能不出现常识性的错误；另一方面，做“双碳”研究的专家学者要在做科研的同时多做科普工作，及时揭示科技新发现、新进展，解读国家新政策、新要求。媒体人提升科学素养不易，科学家改进沟通技巧也同样绝非一日之功，需要双方密切配合，才能普及好“双碳”知识，提高全社会对“双碳”工作的认识，并以自觉行动投入其中，做出自己的贡献。建立稳定的科普宣传员队伍，鼓励科研及专业工作人员积极开展“双碳”知识的宣传、培训、教育、推广活动，纠正各种认识误区，引导“双碳”

工作科学推进,对于“双碳”目标的实现具有重要作用。

3 “双碳”科普宣传员开展科普工作的建议

一年多以来,笔者参与了很多各种类型的科普宣传活动,包括编写图书、接受媒体采访、进行讲座授课、策划科普展览、录制视频、发微信朋友圈。通过亲身实践,对创新“双碳”科普工作的做法有了一些真实的感受。第一是分层,根据不同受众的需求选择切入口。地方政府官员、企业管理者、社区家庭、青少年等不同受众有不同的关注点,认知能力也不同,需要宣传员换位思考,设想读者或听众最需要了解什么。例如,在编写《碳达峰碳中和100问》时,针对潜在读者群设计了多组问题做了问卷调查。第二是落地,在介绍知识的同时,讲故事、人物和案例,让枯燥的知识变得鲜活。第三是精准,通过对城市和企业的调研,在总结经验的同时也精准地发现问题,解读国家政策时才能直面基层的难点、痛点。第四是挖掘,现实中的问题往往牵一发而动全身,没有灵丹妙药,要充分理解现实问题的复杂性。第五是澄清,敢于及时指出流行于社会的认识误区。在新媒体时代,没有科学依据的谣言谬误或者似是而非吸引眼球的“标题党”通过自媒体会快速传播,不及时澄清就会误导公众。第六是自我代入,以身作则。做一个合格的

“双碳”科普宣传员,不能“说一套做一套”,自己也应该身体力行地践行低碳绿色的生活方式,把自己的实践和感悟分享给读者和听众,更能引起共鸣。第七,最重要的是要坚持科学态度,保持客观公正的立场。尤其媒体要力争严谨,不要为了博眼球、要流量而夸大其词。例如,2021年12月9日有媒体报道《二氧化碳发电?我国真实现了!》,二氧化碳发电是违反常识的,实际情况是二氧化碳取代水蒸气作为循环发电的介质,而不是作为能源。

当前,合格的“双碳”科普宣传员还比较缺乏,为保证其有效开展科普工作,全社会应为其营造良好的科普环境。首先,从中央到地方都要高度重视“双碳”科普,将“双碳”目标的宣传和学习提上更高的政治议程。其次,要建立覆盖全民、适合不同对象需求的“双碳”宣传教育体系。要针对领导干部、专业人员、企业职工、社区居民、大中小学生等不同对象,组织编写适合不同对象认知特点的相关教材,培训各级教师队伍,结合世界地球日、世界环境日、全国节能宣传周、全国低碳日等,开展形式多样的活动,使“双碳”目标逐渐深入人心。最后,要建立对“双碳”科普宣传员的激励和奖励机制,从体制机制上鼓励更多人从事“双碳”目标的宣传教育工作,探索“双碳”科普的规律。

(陈迎,中国社会科学院生态文明研究所研究员、可持续发展研究中心副主任)

“双碳”科普的“三心”“二意”

“双碳”目标的实现,不仅要依靠国家战略的制定、地方政策的落实、行业的低碳转型,也要依赖全社会“双碳”科普意识的提高。为此,科普工作者要与公众相向而行,

在新发展阶段,更要设法适应新型传播技术、形式;要研究科普的新策略、新方法、新途径;要培养学者型、记者型、融合型的科普工作者。同时,要牢记科普的政治意义,拓

展科普的社会意义。要有责任心，要热心，还要关心“流言”动态。要通过不懈的努力展现出中国特色社会主义进入新发展阶段的科普工作者的责任担当。

1 牢记科普的政治意义

习近平总书记指出：“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。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。”这一重要指示精神是新发展阶段科普和科学素质建设高质量发展的根本遵循。只有全社会弘扬科学精神，科技创新才能获得肥沃的土壤。新发展格局下更加突出了同步提升科普工作的重要性。

科普工作要紧紧围绕习近平新时代中国特色社会主义思想，与时俱进，与党和国家需求同步，符合国家发展战略。“碳中和”目标的实现，向国际社会提出了新的挑战，需要技术、经济和政治系统的脱碳变革，是资源的重新再分配，是一场政治博弈，我国“双碳”的终极目的就是让中国获得持续发展的权利。与“双碳”战略相关的科学技术知识普及已经不仅仅是停留在概念上的名词，而是正成为拯救地球的实践战场，关系到人类未来的生存。目前相关信息泛滥、良莠难辨，不仅让“双碳”战略的权威性、公信力、影响力打了折扣，还可能引发全民忧虑甚至社会风险。显然，针对这样的热点话题着力进行科学普及是科普工作者弘扬科学精神、传递科学思维、传播科学知识的政治责任担当。

2 拓展科普的社会意义

《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》提出，科学素质是国民素质的重要

组成部分，是社会文明进步的基础。公民具备科学素质是指崇尚科学精神，树立科学思想，掌握基本科学方法，了解必要科技知识，并具有应用其分析判断事物和解决实际问题的能力。

“双碳”科普工作将促进全社会思想意识的转变。开展“双碳”科普工作，旨在深入学习贯彻习近平生态文明思想，贯彻落实党中央、国务院关于“双碳”的重大决策部署，是实现可持续发展、高质量发展的内在要求，事关全局、事关未来。2021年10月发布的《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提出：“实现碳达峰、碳中和目标，要坚持‘全国统筹、节约优先、双轮驱动、内外畅通、防范风险’原则。”“双碳”科普工作覆盖整个社会，涉及各个行业，关系每个人，需要全社会共同参与。

加强“双碳”科普宣传和教育工作，让低碳发展的思想深入人心，让低碳发展的国家方针、政策成为全社会的共识，调动全社会的力量参与“双碳”行动。将科学的节能减排理念和方法，普及到整个社会，培养全社会的“双碳”意识，树立正确的节能减排意识，形成低碳的生产生活方式，加快“双碳”目标的实现。

3 做好“双碳”科普要有“三心”

一是要有责任心。针对“双碳”战略，科学普及应当是根据公众的需求、公众的理解力、公众的接受习惯将“原生态”的科学信息解释、加工、包装后再传播出去的过程。这就需要科普工作者将促进“双碳”科普作为自己的目标和责任，本着负责任的精神深入浅出地解读信息，科学传达“双碳”科普知识，引导公众树立正确的双碳理念、意识，采取科学合理的行动。

二是要热心投入。有了做科普的热心才能投入时间和精力,尽最大所能做好“双碳”科普工作。要不断跟踪最新的科技进展,不能人云亦云。不把科普做成简单的说明文,要加入服务性和人文关怀,激发出趣味,激活传播能力。将专业术语堆砌的高深理论翻译得通俗易懂、深入浅出,能让非专业的人明白,是一种艺术。原理加入趣味,内容加入悬念,语言加入节奏,引导从“双碳”与“我”有什么关系的“漠然”,向人与自然命运共同体的“释然”转变。这门艺术,非得热心才能深入,非下苦功不可。

三是要关心“流言”。要用心分析“流言”产生的原因,以及应对策略。科普工作者对知识要有兴趣,对流言和谣言也要有兴

趣。它们之所以存在、流行,就是因为科普出现了短板,要及时补齐短板,有的放矢地与伪科学争夺阵地。科普工作者要善于拥抱媒体,主动占领自己的阵地,不给“谣言”“流言”市场。当然,怎样把握科学的“度”需要在实践中不断地总结、磨合,提高科普的艺术水平。

当今,世界正经历百年未有之大变局,新一轮科技革命和产业变革深入发展,人类命运共同体理念深入人心,面向世界科技强国和社会主义现代化强国建设,需要科普彰显价值引领作用,推动科学素质提升。

(朱定真,中国气象局公共气象服务中心气象服务首席专家;王丽岩,中国气象局高级工程师)

(编辑 颜 燕 袁 博 李 莹)

(上接第 18 页)

- [7] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要 [M]. 北京:人民出版社, 2021.
- [8] 谭霞, 刘国华. 科技创新背景下公众科学素养的提升 [J]. 中国高校科技, 2018(Z1): 32-35.
- [9] 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.
- [10] Rogers E M. Diffusion of Innovations[M]. 5th ed. New York: Simon & Schuster, 2003.
- [11] 王虎, 程艳霞, 李琼, 等. 发展视域下的基层科普模式与机制研究 [C]// 赵立新, 朱洪启, 高宏斌. 中国基层科普发展报告 (2017—2018). 北京: 社会科学文献出版社, 2018.
- [12] 《创新生态视角下的科学普及》研究课题组. 促进科普转型升级的基础与助力 [J]. 科技智囊, 2018(12): 70-80.
- [13] 任福君, 翟杰全. 科技传播与普及概论 (修订版) [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2014.
- [14] 郑念, 王明. 新时代国家科普能力建设的现实语境与未来走向 [J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(7): 673-679.
- [15] 方可人, 喻国明. 参与式科学传播: 公民科研的国际实践——基于知识图谱范式的分析 [J]. 东南学术, 2020(4): 205-217, 248.
- [16] 何薇, 张超, 任磊. 中国公民的科学素质及对科学技术的态度——2015 年中国公民科学素质抽样调查结果 [J]. 科普研究, 2016, 11(3): 12-21, 52.
- [17] 何薇, 张超, 任磊, 等. 中国公民的科学素质及对科学技术的态度——2020 年中国公民科学素质抽样调查报告 [J]. 科普研究, 2021, 16(2): 5-17.
- [18] Miller J D. Civic Scientific Literacy in the United States in 2016[EB/OL]. (2016-06-15) [2021-11-30]. https://science.nasa.gov/science-pink/s3fs-public/atoms/files/NASA%20CSL%20in%202016%20Report_0_0.pdf.
- [19] 教育部基础教育质量监测中心. 2020 年国家义务教育质量监测: 科学学习质量监测结果报告 [R/OL]. (2021-11-29) [2021-11-30]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202111/W020211129416653107115.pdf.
- [20] 龙琪, 倪娟, 李永发. 青少年科学兴趣的形成路径与提升对策——基于模糊集定性比较分析法的实证研究 [J]. 基础教育, 2020, 17(5): 13-21.
- [21] 齐欣, 刘玉花, 马宇罡, 等. 新时代 新挑战 新征程——中国现代科技馆体系可持续发展研究报告 [M]// 殷皓. 科普蓝皮书·中国现代科技馆体系发展报告 No.2. 北京: 社会科学文献出版社, 2021.
- [22] 高畅, 高航. 科普供给侧问题分析及改革路径探索 [J]. 科学管理研究, 2020, 38(3): 19-26.
- [23] 刘立. 以新时代科普观为指导 大力提升国家科学文化素质 [J]. 科技中国, 2019(3): 42-46.

(编辑 颜 燕 李 莹)