



他有根除东亚飞蝗灾的光辉业绩,有过对《我们共同的未来》的卓越贡献,有过创立复合生态系统理论的巨大成就,他更有强烈的民族责任感和赤诚爱国心。他为了学习科学知识服务祖国而远赴国外留学,他为了全身心投入新中国建设又冲破重重阻力回到祖国,他的一生虽然短暂,但是全部都奉献给党和国家。他就是誓言要用知识改变落后祖国的中国生态学之父、中国生态文明建设科学先驱马世骏。

## “我要用我的知识改变落后的中国”

马世骏的童年和少年,是在军阀混战和遭受日本帝国主义侵略的苦难环境中度过的。他早年就读于山东省兖州和济南中学,因参加抗日救亡运动,两次被学校开除,将宣字之名改为世骏转赴北平完成高中学业。大学时,又因参加一二·九学生运动被北平宪兵团拘留。但马世骏就是不屈不挠,一边刻苦学习科学文化知识,一边积极参加爱国学生运动。1948年,马世骏一方面为了摆脱国内的战乱,一方面为了学习科学知识服务祖国,在33岁时离开祖国前往美国留学深造。

1949年,马世骏仅仅用一年时间就取得了犹他州州立大学的硕士学位,前往明尼苏达大学攻读博士学位,被推选为美国科学院荣誉协会正式会员并被授予金钥匙。这一年,新中国成立的好消息跨过太平洋,让马世骏兴奋不已。马世骏在2年时间内取得博士学位后急切回国,期待全身心投入到新中国的建设之中,于是向导师查普曼申请回到中国。查普曼非常欣赏马世骏,竭力劝他留下来,马世骏毅然说道:“我要用我的知识改变落后的中国,我离开祖国很久了,我想念我的同胞。”

马世骏的回国之路非常艰难,他报效祖国的愿望和行动受到美国当局的阻挠,但是马世骏并没有放弃。1951年秋天,马世骏前往荷兰参加国际昆虫学大会,并在荷兰申请去比利时等地访问。此时,他的所有行李家当都在美国,美国方面也同意了他的申请。马世骏从荷兰到比利时,又从比利时到法国到英国,在英国,他终于联系上中国驻英机构,当晚就悄

# 马世骏:中国生态文明建设的科学先驱

□ 宋昌素



## 归国科学家

马世骏(1915.12.5—1991.5.30),山东兖州人,生态学家、昆虫学家,我国昆虫生态地理学、教学生态学、经济生态学等学科奠基人,中国科学院学部委员(院士)。1948年赴美求学并于一年后获得犹他州州立大学昆虫生态学硕士学位,后前往明尼苏达大学并于1951年获得博士学位。1952年,马世骏回到中国并创建了国内首个昆虫生态学实验室。先后在东亚飞蝗生态、生理研究、系统生态学理论等方面做出了重大贡献。开创了生态工程领域,提出和建立了社会—经济—自然复合生态系统理论,为中国生态学事业发展做出了开创性和奠基性的工作,是系统生态学理论与生态控制、可持续发展理论与应用的先驱。

然登上了目的地是中国的邮轮。从荷兰到家乡,马世骏辗转多地,耗费了整整3个月的时间。1951年深冬,马世骏在香港下了客轮,辗转回到魂牵梦绕的祖国,回到自己心心念念的故乡,他抛弃了所有留在美国的行李和家当,实现了他回归祖国、献身祖国科学事业的宿愿!

## “政治结合,根除蝗灾”

马世骏回国后,国家给他的第一个科研任务是解决两千多年遗留下来的蝗灾问题。中国人治蝗治了几千年,为什么一直治不住?在广泛调查、研究的基础上,马世骏明确了飞蝗次生型的演变规律和演变机制;揭示了飞蝗爆发的原因是水、旱灾相间发生,次因是社会不稳定及贫穷落后;他从生态地理学角度提出了“政治结合,根除蝗害”的飞蝗治理策略与措施,通过改造生态结构,用修建堤坝和控制水位等方式转变蝗虫生殖繁衍的条

件以达到根治蝗灾的目的。自20世纪50年代后期起,肆虐我国数千年的蝗灾,在中华大地上再也没有大范围出现。该成果于1978年获中国科学院和中国科学大会重大成果奖,1982年获国家自然科学奖二等奖。

在研究昆虫生态学和害虫综合管理的阶段,马世骏创建了我国第一个昆虫生态学实验室,先后提出了“中国农业害虫的动态分析及控制途径”“昆虫种群的空间、数量、时间结构及其动态”“种群自动调节”与“种群变境成长”等理论及新概念,并指出了综合防治措施选择的标准为“安全、有效、经济、简便”,各种措施之间的有机协调。他创造性地将生态学原理、经济学理论应用于植物保护,提升了我国害虫综合防治理论与应用水平,为昆虫生态学和害虫综合管理理论与应用做出了突出贡献。

1952年3月,马世骏主动参加了反细菌战专家调查团,与钟惠澜、刘崇乐等科学家一起到朝鲜和我国东北现场调查,获得了一系列美国军队悍

然发动细菌战的证据。他还在国际调查团的会议上作了有力的发言与论证,出色地完成了任务,并荣获爱国卫生运动委员会的奖励。马世骏1959年出版的《中国昆虫生态地理概述》是中国昆虫生态地理与昆虫区划的第一本专著。关于粘虫测报、防治的研究先后获得中国科学院重大科技成果奖(1978年)和国家自然科学奖三等奖(1982年)。“棉虫种群动态及综合防治研究”于1988年获国家科技进步三等奖。

## “社会—经济—自然复合生态系统”

亲历了害虫综合防治的成果实践之后,马世骏又敏锐地提出“人类在创造社会财富的同时,也在不知不觉地破坏自己赖以生存的自然环境。伴随人类社会的快速发展,空气污染、环境污染日益加剧”。1972年以来,他把科学研究工作扩展到系统生态学和

可持续发展领域。

1978年,马世骏在《环境保护》上发表论文《环境保护与生态系统》,将科学研究拓展到经济建设领域,在国内率先指出“生态学是人类解决当代重大社会问题的科学基础之一”。他分析了当时与生态学有关的三大社会问题,即“环境污染问题、人口问题与生物资源利用问题”,论述了人类、生物与环境的关系,以及环境污染与生物圈物质循环的关系,强调“人类物质循环是生物圈循环的一部分”。他还运用生态学原理,提出了解决污染和保护环境的途径,即“工业技术与工艺、发挥生态系统功能作用、生态风险评估”。

1979年,马世骏在中国环境科学学会成立大会所作的《环境系统理论的发展和意义》的学术报告中,提出了“生态系统工程”概念,并在国际上首次给予明确的科学定义,精辟地概括了“整体、协调、循环、再生”生态工程的原理。在20世纪80—90年代,该原理推进了我国生态农业的蓬

勃发展。现在该原理已成为生态县、生态市、生态省规划与建设的科学思路,对推动我国生态建设与产业可持续发展奠定了理论基础。1987年,出版了与李松华研究员联合主编的《中国的农业生态工程》,这是国际上首部关于生态工程的专著,为引导国内外生态工程的研究与应用奠定了理论和实践基础。

20世纪80年代,马世骏进一步将生态学研究从自然生态系统扩展到以人类为中心的人工生态系统,在国际上首次提出了社会—经济—自然复合生态系统理论,明确指出“社会、经济、自然三个子系统既有各自运行规律,也是相互作用的整体”,提出了衡量复合生态系统的准则,即“自然系统是否合理,经济系统是否有利,社会系统是否有效”。这一理论得到国际社会广泛关注和认可,开创了人与自然耦合机制与调控的新思路。

马世骏还积极参与生态环境保护的研究与实践,在省、市、县等不同层级的生态学培训班上,他都呼吁提高全民生态意识——“中国的生态环境问题,不仅是个科学技术问题,更是个全民意识问题。要让生态意识深入人心,走好生态平衡的可持续发展之路”。在国际上,早在20世纪70年代他就提出了可持续发展的观点,曾担任联合国环境与发展委员会委员,以发展中国家代表的身份,与挪威首相 Brundtland 夫人等共同起草了著名的《我们共同的未来》,为推动全球可持续发展做出了贡献。

1991年,75岁高龄的马世骏先生已经因为青光眼和白内障看不清东西,他却依旧坚持工作。5月22日,马世骏参加了中国科协四大会议,大会26日才结束。27日,刚刚休息一天的马世骏乘车前往河北迁安参与主持由数百个生态县、生态乡、生态村参加的“全国生态农业(林业)县建设经验交流会”,并作学术报告《生态县的内涵和发展趋势》。5月30日,他乘车返回北京,下午4时许在河北省丰润县境内以身殉职,享年75岁。

马世骏的一生,正如他的名字一样,像一匹不知疲倦的骏马,一生都在开路、赶路 and 引路。星光不问赶路人,他的事迹将激励着新时代的我们为建设人与自然和谐共生的现代化、实现中国梦而不懈奋斗!

## 合理布局打造区域科技创新中心

□ 初玉 毕迅雷

### 科技评论

习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话中指出,各地区要立足自身优势,结合产业发展需求,科学合理布局科技创新。要支持有条件的地方建设综合性国家科学中心或区域科技创新中心,使之成为世界科学前沿领域和新兴产业技术创新、全球科技创新要素的汇聚地。这为我国推动区域创新发展指明了方向。把握区域创新发展新需求、新趋势,打造区域科技创新中心,形成主体功能明确、优势互补、高质量发展的区域创新布局,对我国实现高质量发展具有重要意义。

经过多年的发展,我国经济发展由传统制造业为主模式逐步向以创新为驱动力模式转变。在传统发展模式模式中,借助于市场“无形之手”的作用,产业发展在实现规模效应最大化后,出于成本的原因将逐步向欠发达地区转移,从而实现区域均衡发展。以创新为驱动力的产业与传统产业发展有着不同模式,创新产业的发展高度依赖于原有的创新生态系统和创新基础,主要取决于创新知识的积累而非成本最小化,而创新资源集聚具有网络外部性,趋向于集中在创新人才丰富、创新基础设施完备、协同沟通机制完善的中心城市,集聚效应与区域分化就成为创新驱动型发展模式的重要特征。近年来,创新型企业和研发机构向中心城市快速转移集聚的现象日趋明显,以北京、上海、深圳等为代表的科技中心城市,不断吸引创新资源和创新人才,京沪粤三地研发投入占国家总量的30%以

上,双一流高校占全国超过35%,中科院院士比例达60%以上。因此,推动国家实现创新驱动转型,就需要打造一批高水平的区域创新中心,辐射带动区域创新发展。

创新驱动型发展模式在推动经济高质量发展的同时,也带来了一系列发展问题。一是创新驱动型产业繁荣造成区域发展两极分化格局日益明显,即新兴产业、创新资源、创新人才越来越向少数明星城市集聚,其他多数城市发展面临着创新资源流失的挑战,发展不平衡不充分问题进一步加剧。二是创新发展的中心城市资源集聚,也加剧了企业用人成本高涨与员工薪酬缺乏竞争力之间的矛盾。由于创新主要取决于创新生态系统的建构,创新驱动型发展模式带来的区域分化无法依赖市场进行自我调节予以解决。当前,我国正加速推动创新驱动型产业发展,区域创新发展分化趋势已经显现,应对创新发展引发的“集聚效应”给予重视并防范。在北京、上海、粤港澳等国际科技中心之外,尤其是中西部、东北地区等欠发达地区,遴选打造区域创新中心,对冲创新资源高度集聚引发的区域分化。



强化战略引领和顶层设计,在全国范围内遴选若干有一定创新发展基础、具有区域辐射性质的区域中心城市,以超大规模资源投入支持其打造区域创新中心,使其创新生态系统步入“内生”发展阶段,进而辐射带动整个区域发展,实现国家创新协同发展。强化战略遴选,区域创新中心的遴选要坚持总量控制,切实防止区域无效无序竞争,不仅要考虑到创新人才、教育系统、产业基础等条件,更要考虑到区域均衡、辐射效应、公平发展等战略因素。强化需求导向,坚持面向内生创新能力培育和发展,按照“一地一策”原则,强化多元创新主体参与,明确体现地方发展定位和优势的科技创新发展战略,明确优先发展领域与产业,实施一批适应区域发展需求的政策举措。实施强有力、多元化、持续性的创新政策,在国家层面予以土地政策、创新重大基础设施、综合教育系统等、城市规划、金融税收等支持;在地方层面,实施与区域创新中心建设发展相适应的科技、教育、产业治理改革,建立完善现代化治理体系,不断提升区域创新治理能力。



## 脑机接口技术:从幻想进入现实

□ 杜庆昊

“通过在脑后插入一根线缆,我们就能够畅游计算机世界;只需一个意念就能操控事物或改变现实;不用花费大量时间记忆知识点,只需将内容直接传输到大脑中即可”。这并非是天马行空的幻想,而是基于脑机接口技术的大胆且合理的设想。

顾名思义,“脑机接口”是活的神经组织和人造设备之间的直接连接,在计算机和脑之间建立信息沟通通道。对脑机接口的研究可以追溯到1924年,德国医生汉斯·贝格尔发现了脑电波,彼时人们注意到意识可以转化为电子信号被读取。以此为基础,脑机接口技术开始起步并逐步发展。该技术可大致分为侵入式和非侵入式两类。前者指测量电极接触大脑,甚至插入大脑内部,这样获取的信号质量较好,但对大脑的损伤风险也相对较大;后者不接触大脑,主要利用头皮电极帽、超声、核磁共振成像等技术,但对大脑信号的捕获效果相对差些。脑机接口技术的基本原理主要分两步:先用设备从大脑中读取和破译“脑信号”,获取脑细胞对意识的反应曲线;再把这种反应曲线转化成指令去控制机器,在真实世界中执行人的意志。

近年来,随着神经信号处理、大脑植入芯片、深度学习算法等新技术和可植入大脑新材料取得重大突破,脑机接口技术快速发展,并广泛应用于医疗健康、运动控制等领域。比如,通过思维操控安装了脑机接口的机器人能够去做危险的工作;再比

如,在脑机接口技术的帮助下,重度运动障碍患者可以通过意念控制机械臂活动,以帮助其提高生活便利程度。鉴于脑机接口技术的巨大潜能,其已经成为全球科技竞争的战略高地。美国、欧盟、日本等国家或地区都启动了旨在推动脑机接口技术发展的“脑计划”,脑科学、类脑研究也被先后列入中国“十三五”和“十四五”规划中。

但是,脑机接口技术也面临较大挑战。一方面,技术突破尚需时日。比如,怎样从复杂的生物脑电信号中准确提取信息、如何确立大脑心智信号与实际行为之间的准确关系、如何厘清疾病修复与性能增强之间的界限、如何确保大脑信号不被网络攻击或非非法劫持、如何安全简便地在人脑皮层中植入读取装备等,都是未解的难题。另一方面,容易引发伦理危机。脑机接口技术在某种程度上是对人的身体尤其是最关键的“脑”的深度“介入”,其结果将在一定程度上导致人脑趋于机器化、机器趋向拟人化,人与机器类属关系模糊化。往深层次说,脑机接口技术可能会在人类面前显示出“反制”的力量,进而产生违背使用者“意志”的严重错误。

从长远发展看,脑机接口作为一项新兴技术具有广阔发展前景,关键是破解技术难题、直面伦理拷问,推动“脑机交互”走向“脑机融合”,真正打造超强人类。可以预见,未来,脑机接口将朝着小型化、便携化、可穿戴化和简单易用化方向发

展,特别是随着纳米级芯片的应用、对大脑神经元研究的深入和植入技术的成熟,加之对脑机接口伦理问题的务实研究和有效应对,人的思维意识将被准确识别和精准执行,脑机接口技术也将更好地服务于人类社会。