



# 建设新型国家创新生态系统加速国企创新发展

陈 劲<sup>1,2</sup> 尹西明<sup>1,2</sup>

(1. 清华大学 经济管理学院, 北京 100084; 2. 清华大学 技术创新研究中心, 北京 100084)

**摘要:**进入对外开放新阶段,国际竞争焦点已从单一科技创新转向基于国家创新生态系统的整合创新能力。作为国民经济发展的重要支柱,国有企业创新能力提升对贯彻落实新时代中国特色社会主义思想、实现创新引领发展具有重大意义。基于整合式创新和国家创新系统理论,提出高效开放协同的新型国家创新生态系统的内涵与框架,并结合多个国有企业创新发展案例,提炼出建设新型国家创新生态系统加速国企创新发展的六大典型路径,为全面提升国家创新系统效能、培育具有全球竞争力的世界一流创新型国有企业提供重要理论与政策参考。

**关键词:**国家创新生态系统;整合式创新;创新引领;国有企业

**中图分类号:**F062.2;C939:F27 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2018)11-0019-12

## 0 引言

### 0.1 全球创新格局变迁与中美关系的实质转型

改革开放40年来,随着体制机制创新、市场化进程的快速推进以及国家创新系统的不断完善,中国不但创造了世界经济增长的奇迹,科技创新实力也不断突破,正在逐渐超越模仿和追赶,稳步迈向“跟跑、并跑和领跑并存”的新阶段。与中国经济和创新崛起相伴的,是全球创新格局的重大变迁,以中国为代表的新兴经济体正在冲击和重构着由欧美国家主导的全球创新格局<sup>[1]</sup>。根据世界知识产权组织发布的《2018年全球创新指数报告》,中国国家创新能力比去年上升5位,排名全球第17位,成为史上首个跻身全球前20强的发展中国家,标志着中国已经或正在进入创新型国家行列。中国和平发展与创新崛起的背后是中国企业、尤其是中国国有企业的转型和快速崛起<sup>[2]</sup>。中国国有企业改革取得的快速进展,也激发和加速

了其他社会经济领域的改革<sup>[3]</sup>,既为中国进一步朝着“跻身创新型国家前列”和“建成世界科技创新强国”的中长期目标打下了坚实的基础,更为其他后发经济体完善国家创新系统、实现创新驱动发展提供了可资借鉴的重要经验<sup>[4]</sup>。

另一方面,从2018年初以来的中美贸易争端让我们清醒地认识到,中美贸易争端的实质是以国家综合创新能力为代表的多维度综合较量:一方面反映了中国创新崛起对以美国为主导的全球创新体系带来的冲击和美国对华战略认知的实质性转型,另一方面也暴露出中国在建设世界科技创新强国之路上还面临着诸如基础性创新不足、关键核心技术受制于人、创新人才培养体系不完善等多重挑战。

作为国民经济的重要支撑力量,中国国有企业肩负着加快国民经济转型、积极参与全球创新竞争、共建美好世界的重要使命<sup>[5]</sup>。在全球创新格局

收稿日期:2018-11-30

基金项目:全国哲学社会科学基金项目重大项目(17ZDA082)

第一作者简介:陈劲(1968—),男,浙江余姚人,清华大学经管学院教授、博士生导师,教育部“长江学者”特聘教授,清华大学技术创新研究中心主任,研究方向:创新管理、创新政策。

通信作者:尹西明, yinxm.11@sem.tsinghua.edu.cn

重大变革、国际经贸关系深度调整的背景下,加快建设和完善新型国家创新系统,加速国有企业创新转型,成为中国进一步参与和推动全球创新治理、实现可持续发展的关键。

## 0.2 新时代主要矛盾与创新引领的战略导向

党的十九大正式提出,中国特色社会主义进入新时代,社会主要矛盾转变为“人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”。解决这一新的社会主要矛盾,离不开“开放”和“创新”。2018年4月10日,习近平总书记在博鳌亚洲论坛开幕式上作题为《开放共创繁荣,创新引领未来》的主旨演讲,强调“过去40年中国经济发展是在开放条件下取得的,未来中国经济实现高质量发展也必须在更加开放条件下进行”,并重申“变革创新是推动人类社会向前发展的根本动力”。2018年11月5日,习近平总书记在首届中国国际进口博览会开幕式主旨演讲中再提“创新引领”这一重大战略导向,强调面对世界经济格局的深刻变化,各国要坚持开放融通,包容互惠,坚持创新引领,加快新旧动能转换,“共同建设一个更加美好的世界”。

国有企业既是中国特色社会主义经济的核心组成部分和创新引领发展战略的坚定执行者,也是开放创新时代中国企业“走出去”的排头兵和“一带一路”建设的主力军<sup>[6]</sup>。建设新型国家创新生态系统,完善现代国有经济体系,推动国有企业和民营企业协同融合发展,整合国内外发展资源,贯彻落实创新引领发展的战略导向,从而全面提升国有企业整合创新能力和全球竞争力,不但有助于加快解决中国特色社会主义新时代主要矛盾,实现从高速增长向高质量增长转型,也对促进区域和全球开放融通、包容互惠,实现互利共赢具有重大战略意义。

## 0.3 迎接新阶段全面竞争和承担双重使命的战略需要

回顾改革开放和国有企业改革的40年,可以

看到,国有企业,尤其是中央企业,是我国国防安全、能源安全、电信安全、粮食安全的重要保障,是党和国家事业发展的重要物质基础和政治基础<sup>[6]</sup>,在国家创新体系和世界科技创新强国建设中承担着不可替代的重要作用,发挥着重要使命<sup>[7]</sup>。近年来国有企业抓住制度改革、技术变革、产业变革和全球化机遇,取得了一大批具有世界先进水平的标志性成果,实现了载人航天、北斗导航、深海探测、高速铁路、特高压电网、国产大飞机和移动通信等重要战略性领域的重大技术突破。国有企业正发展成为我国科技创新、尤其是重大关键技术攻关的中坚力量,在建设创新型国家中的排头兵作用日益凸显<sup>[8]</sup>。国有企业的改革发展也是加快我国市场化进程、提高资源配置效率的重要推动力量,国企发展在诸多区域和产业领域产生了显著的集聚和协同作用,有效促进了产业、区域和国家经济发展<sup>[8]</sup>。这些发展成就的取得和经验的积累,为我国国有企业迎接对外开放新阶段的全面竞争打下了坚实的基础。

然而,也要客观认识到,国有企业虽然在创新资源和重大技术领域做出了突出的贡献,具有不可替代的重要作用,但整体上仍然存在着诸多与自身资源禀赋不相对称的问题,面临着一系列亟待应对的发展挑战。诸如国有企业混改阻力明显<sup>[9]</sup>、基础研究不足、颠覆性创新能力不强、一大批关键核心技术仍然受制于人、科研人员缺乏活力、创新文化和容错机制缺失、科技成果转化不畅、创新资源布局亟待优化等。

进入对外开放新阶段,面对全球创新格局的变迁、中美关系实质性转型和经济新常态给中国和中国企业发展带来的重大挑战,中国亟需建设符合国情和创新发展战略的新型国家创新生态系统<sup>[10]</sup>,加快国有企业创新发展步伐,一方面强化国企提升创新效率和创新竞争力的现代企业发展使命,另一方面助力国企更有效地践行国家战略这

一社会使命,以国企创新发展推进创新引领发展战略落地,进一步实现国企和民营企业共生共创共赢,从而助推中国产业转型、加快“一带一路”建设和跨国创新竞合步伐、参与全球创新治理,共同建设更加美好的世界。

## 1 国家创新系统演化与中国探索

### 1.1 国家创新系统理论发展演变

国家创新系统理论是在创新系统论的基础上演化发展出来,旨在理解和推动国家创新发展的典型理论。经合组织(OECD)于1997年提出了迄今广为接受的国家创新系统的定义,也即“国家创新系统是由公共部门和私营部门的各种机构组成的网络,这些机构的活动和相互作用决定了一个国家扩散知识和技术的能力,并影响国家的创新表现”<sup>[11]</sup>。美国学者 Nelson 在研究了17个国家的技术创新案例后<sup>[12]</sup>,指出了基于“技术国家主义”的制度和政策支持的企业是提升一国技术创新和竞争力的核心要素。英国学者 Freeman 根据日本的产业发展经验提出了国家创新体系的理念<sup>[13]</sup>,强调了政府对技术创新的有效干预是提升一国创新能力的重要因素。丹麦学者 Lundvall 提出了面向学习型经济的互动式国家创新体系<sup>[14]</sup>。而 Etzkowitz 则进一步提出了著名的“三螺旋”理论<sup>[15]</sup>,强调“政产学研”结合是国家创新体系建设的关键。

随着国家创新系统理论的进一步深化, Cooke 等学者提出和发展了“区域创新系统”的概念<sup>[16-18]</sup>,强调区域层面创新治理的集群性和差异性,以及区域性创新网络对知识创造、流动和应用的重要价值。Malerba 等学者提出和发展了“产业创新系统”的概念<sup>[19-20]</sup>,强调基于产业系统知识、技术需求和中介而开展的市场和非市场交互学习行为,以及据此创造新技术和新产品的过程。陈劲等学者提出和发展了“企业创新系统”的概念<sup>[21-22]</sup>,强调企业技术创新是技术复杂系统在各因素共同发生作用的动态过程中产生和演进的。随着城市和乡村

在区域协调发展中的作用越来越突出,赵黎明等和陈劲等分别提出城市创新系统和乡村创新系统的概念<sup>[23-24]</sup>,丰富和完善了区域创新系统理论,为促进城乡融合和协调发展提供了新的视角。

然而,随着信息化、全球化的快速发展,企业、区域乃至一个国家的创新活动很难在封闭的系统内独立开展<sup>[10]</sup>,创新的过程越来越复杂,结果不确定性和不可预测性越来越高,加之开放式创新日益成为创新体普遍接受的范式和理念<sup>[25]</sup>,创新生态系统成为国家创新系统发展的新趋势<sup>[26]</sup>。从国家创新系统到国家创新生态系统,拓展了三螺旋理论的内涵和外延,并进一步突出了可持续发展、动态演化和共生共赢的理念,对全球范围内的可持续发展以及国家创新体系的健康高效运行具有重要意义。

### 1.2 中国建设国家创新系统的探索

中国国家创新体系建设的正式探索始于2006年,国家创新系统的完善伴随着国家科技体制改革和国家对外开放的全过程。中国政府在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》中正式提出建设中国特色国家创新体系的战略。2012年中共中央、国务院下发《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》,对深化科技体制改革、加快建设国家创新体系提出具体的指导意见。2016年制定发布《“十三五”国家科技创新规划》,进一步提出建设高效协同的国家创新体系的目标。2017年党的十九大再次强调国家创新体系建设对建设创新型国家意义重大,提出要加强国家创新体系建设,强化战略科技力量,具体内容是“深化科技体制改革,建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系,加强对中小企业创新的支持,促进科技成果转化。倡导创新文化,强化知识产权创造、保护、运用。培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队”。为进



一步打通科技创新到经济发展的通道,中共中央、国务院于2017年9月15日颁布《国务院关于印发国家技术转移体系建设方案的通知》,指出“国家技术转移体系是促进科技成果持续产生,推动科技成果扩散、流动、共享、应用并实现经济与社会价值的生态系统”,并确立“2020年基本建成适应新形势的国家技术转移体系,2025年全面建成结构合理、功能完善、体制健全、运行高效的国家技术转移体系”的中长期战略目标。

中国国家创新体系建设取得了一系列卓有成效的进展:研发投入占国内生产总值的比重持续上升至2017年底的2.13%,超越欧盟国家的平均水平;科技论文总量在2016年超越美国成为世界第一,论文质量和国际影响力也不断提高;新增专利申请量在过去7年内持续引领全球,现已成为全球新增专利申请主要来源地;在人工智能这一战略性新兴产业领域的论文和专利数量均在2017年达到世界第一,并且北京于2018年取代硅谷成为全球人工智能投资活跃度最高的区域。企业研发投入占全社会研发投入比重超过70%,创新主体的地位日益巩固,涌现了中车、华为、格力、海尔、小米、阿里巴巴、徐工、中集、吉利等一大批国际知名的领军企业。

## 2 基于整合式创新理论的新型国家创新生态系统

尽管中国在过去40年中不断推进体制机制改革,完善国家创新体系制度建设,但是原创性、重大基础性研究投入和产出水平仍然较低,产业整体创新能力亟待进一步提升,自主创新能力较弱、技术对外依存度较高<sup>[4]</sup>。这些问题的背后是国家创新体系中各个创新主体的功能不够明晰、创新主体之间缺少高效协同、科技创新与大众创新创业的融合度较弱、科技体制改革的步伐滞后于创新效率提升的要求等一系列创新环境和激励制度所存在的不足。其中国有企业面临的问题最为突

出,集中表现在国有企业与国际一流创新型领军企业相比存在着显著的差距,现代企业制度不健全,创新效率损失导致生产效率损失<sup>[27]</sup>,混合所有制改革推进动力不足<sup>[9]</sup>,敢于创新、愿意创新的企业家精神不够显著<sup>[28]</sup>。

在全球创新的时代,国家、产业和企业竞争不再是单一维度的竞争,而是基于创新生态系统的竞合<sup>[23]</sup>。相应地,国家创新系统建设的思路亟需从开放走向基于自主的整合,借助整合式创新这一符合中国历史和国情的创新理论,构建中国特色的新型国家创新生态系统<sup>[11]</sup>。整合式创新理论是战略视野驱动的创新范式,由陈劲等批判性和系统性地回顾当前各国的创新范式及其不足<sup>[29]</sup>,结合中国特色创新实践而提出的,这一理论强调国家和企业创新生态系统建设必须遵循系统观、统筹观与和平观,实现战略创新、协同创新、全面创新和开放创新的有机整合。整合式创新理论认为,在新型国家和企业创新生态系统建设过程中,既要避免因为过度开放而导致的核心能力缺失,又要防止因为过度强调自主而丧失对全球创新资源和机遇的最大化利用。这一思想和中国哲学中的“中道”、“允执厥中”思想一脉相承,更与中国现代国家治理的制度逻辑相吻合<sup>[30]</sup>,是具有中国特色、世界意义的管理学新思想<sup>[31]</sup>,对建设新型国家创新生态系统、加速国有企业发展和培育世界一流创新领军企业具有重要理论与实战价值。

### 2.1 建设新型国家创新生态系统的指导思想

在批判性地回顾全球视野下中国科技创新强国建设的伟大成就和面临的重大挑战基础上,重新审视我国建设创新型国家的两个重要命题——建设科技创新强国和培育世界一流创新领军企业,首先要认清一个重要趋势,也即,中国的发展进入“新时代”,从大到强、从高速发展到高质量发展,是“新时代”发展的方向和特征;核心技术和整合创新能力是高质量发展的重要内涵。

建设新型国家创新生态系统,必须直面对外开放新阶段的国内外挑战,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,围绕创新型国家建设和两个“一百年”目标,目的在于全面提升国家创新生态系统的效能和国际竞争力,加快提升国企、尤其是中央企业的创新活力和创新效率,形成国有企业和民营企业共生共创,大企业中小企业高效协同发展的新生态,为建设面向未来的科技创新强国、创造更加美好的世界提供持久的动力源。

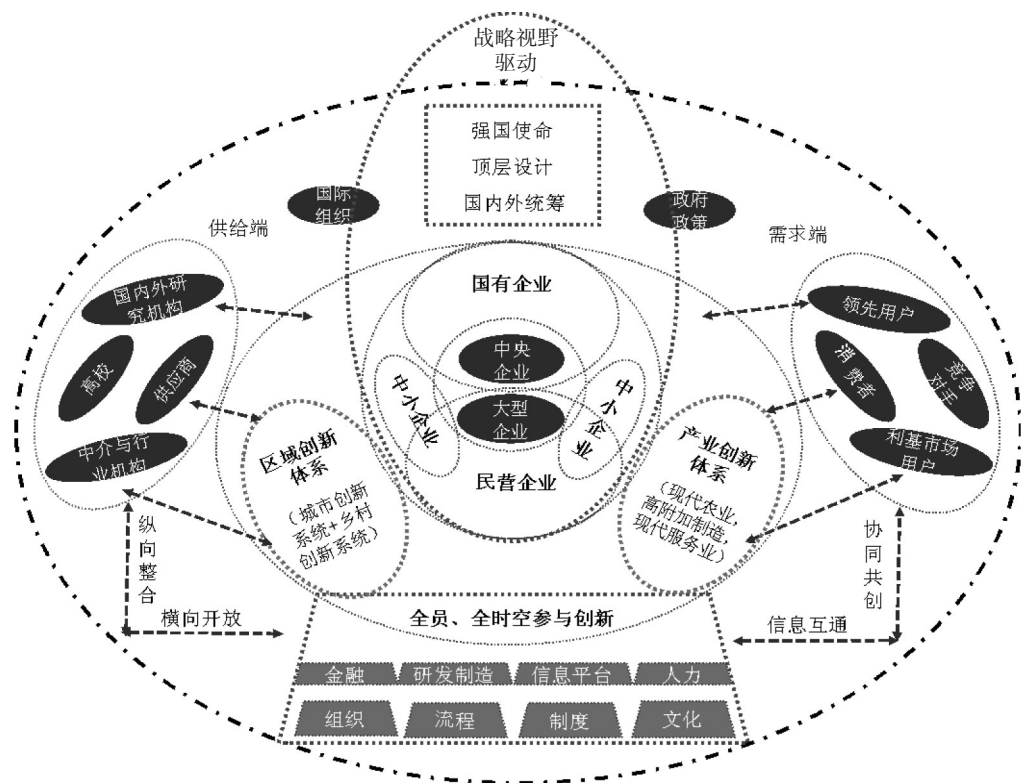
## 2.2 新型国家创新生态系统的内涵、框架与特色

其基本内涵是发挥中国哲学和文化中的整体思维、系统思维和全局思维,整合国内集中力量办大事的制度优势和开放共赢的全球资源优势,发挥国企在重大科技攻关、重大基础研究领域与战略性新兴产业的创新投入、平台协同和应用领航的角色,强化企业在科技创新的主体地位,由科研院所与企业组成促进创新的“双引擎”。

结合中国国有企业创新发展面临的内外挑战、

机遇与双重使命,基于整合式创新的理论,构建了一个高效开放协同的新型国家创新生态系统的框架(见图1)。以战略视野驱动和引领,着重建设和完善强大的基础研究体系,更为科学持续的企业创新体系,具有强大竞争力的产业创新体系,高端协同的区域创新体系,通识教育与学科交叉相互促进的教育创新体系,以东盟、“一带一路”为代表的跨区域和全球性开放合作体系。区域创新体系需要构建融合、协同发展的城市和乡村创新系统。产业创新系统则需要进一步加强知识密集型和共享共创为特征的现代服务业,数字化、网络化、智能化为特征的高附加制造业,科技赋能的现代农业创新体系。其中教育创新体系具有先导性和基础性的作用,培育具备企业家精神与家国情怀的新工科人才和具备全球胜任力的战略性管理人才,为国家创新生态体系持续提升注入源源不断的知识与活力。

其特色是在强化以企业为核心主体的国家创



注:根据参考文献[29]整理

图1 基于整合式创新理论的新型国家创新生态系统

新体系基础上,进一步打造以央企为龙头、国企为主力军、民营企业为生力军,大型企业与中小企业和谐共生,国企民企多维、多领域协同推进一二三产业融合发展和区域协调高质量发展的整合创新生态。通过理论创新、战略创新、实践创新、制度创新、文化创新等各方面的创新,强化基于产业链、创新链、资金链、价值链的高效协同整合。在此过程中,要坚持科技创新与大众创新、万众创业协同,国家创新体系与国家技术转移体系同步完善,自主创新与开放式创新相辅相成,需要政府助推的协同创新来进一步强化自主和开放的效果;以自主实现重大突破,以开放调动全员全要素,以产学研用高效协同打通从研究强、科技强到产业强、经济强和国家强的通道。这一新型国家创新生态的建设和完善,需要以国家战略视野引领,通过强国使命、顶层设计来实现国内外统筹整合发展;通过体制机制改革和财税金融政策全面强化企业创新主体地位,激励全社会全员全时空参与创新,充分调动企业 and 国家创新所需要的金融、人才、信息、流程、制度、文化等全方面的创新要素。

### 3 新型国家创新生态系统建设与国企创新发展的互动探索

#### 3.1 战略与制度创新引领重大攻关

建设新型国家创新生态系统,加速国有企业创新发展,战略与制度创新引领重大攻关、推动高附加制造产业集群崛起是首选路径<sup>[1]</sup>。核心技术是国之重器,国之重器则是大国崛起和民族复兴的脊梁,但是重大关键技术的突破非一朝一夕之功,而须举国上下齐心协力,方能匠心突破。改革开放以来国有企业和中国经济的快速崛起,起步于从计划经济向中国特色市场经济的国家战略与社会治理模式的转型创新,而战略与制度创新更是引领重大核心技术攻关、打造创新文化和生态的根本保障。中国航天、大型客机、中国高铁、港珠澳大桥等国之重器的打造和世界级工程技术的突破,

均离不开中国特色的优势——集中力量办大事。

以被誉为“制造业的皇冠”和“现代制造业的一颗明珠”的大型客机为例。大型客机研发和生产制造是超复杂系统工程,研制过程涉及上百个专业、数万人参与,上百万个零部件,研发投入高达上百亿,且研制周期长达十余年。高技术、超复杂性、长周期、高投入、高风险等特征,使得民机研发制造能力成为一个国家航空业水平的重要标志,也是一个国家整体实力的重要标志。大飞机承载着国家和人民的梦想、肩负着促进人类更好发展的担当,为推动大飞机研发制造能力的突破,中国于2010年底批准立项了我国首个大型客机重大专项标准化示范项目,并由国务院批准设立中国商飞公司作为项目主体,统筹联合各方力量推进以C919大型客机为代表的民机核心技术攻关。2017年5月5日,历时7年,我国自主研制的新一代喷气式大型客机C919首飞成功,标志着中国成为世界上少数几个拥有研发制造大型客机能力的国家之一,打破了少数制造商对民航客机市场的长期垄断,更为中国大飞机产业链和产业创新集群打下了坚实的基础,对高附加制造生态体系和创新型国家建设具有全面带动和示范效应。

2018年4月26日上午,习近平总书记在湖北武汉视察烽火科技时进一步指出:“现在核心技术、关键技术、国之重器必须立足于自己。过去我们勒紧裤腰带,咬紧牙关,还创造了两弹一星,因为我们发挥了另外一个优势,制度优势——集中力量办大事。社会主义一方有难八方支援,下一步科技的攻关要摒弃幻想,靠我们自己!”这为我国继续通过战略和制度创新引领重大攻关之路奠定了基调。

#### 3.2 基于科学的创新转型

随着生命科学、新材料、量子通信和相关产业的崛起,科学对创新的杠杆效应日益显著。基于科学的创新是实现基础性、重大性和颠覆性创新



的重要内容,也是新技术持续产生、扩散应用的知识源泉。改革开放以来,我国在基于工程技术的创新方面取得了长足的进展,甚至在跨海大桥、深海钻探、高铁等领域成功超越了发达国家,但是在诸如生命科学、化学等基于科学的创新和相关产业领域,中国一直处于落后和跟随地位<sup>[32]</sup>。基于科学的创新,是实现产业升级和驱动企业、经济持续转型的重要引擎,也是中国国有经济提升科技创新效率,迈向世界级创新领军者的必由之路。

以中化集团“科学至上”的创新转型为例。作为中国能源化工领域的领军和支柱性企业,中化集团在2016年5月召开3天3夜的战略研讨会,确立了建设创新型石油化工企业的战略,并重组集团的业务板块和职能部门,继而实施一系列旨在促进创新转型的措施,阶段性效果显著,中化在世界五百强的排名从2017年的第143位,上升到2018年的第98位,销售收入和利润均创历史新高。但是集团董事长宁高宁在回顾集团五年发展时,客观而冷静地意识到,虽然中化创新战略有了初步效果,但很多产品和技术创新并没有真正推动业务上的行动,中化面临着“无核心竞争力、无技术优势、增长乏力、可能走向平庸”等重大挑战,无论是产品还是业务均需要加快基于科学的创新转型。对此,宁高宁董事长在2018年3月发布一篇题为《科学至上——In Science We Trust 关于中化集团全面转型为科学技术驱动的创新平台公司的报告》的万字长文,系统阐述中化转型的背景、目标和方法论。紧接着,中化集团于4月份通过《中化集团关于深化改革全面转型为科技驱动的创新平台公司的决定》,正式拉开中国能源化工领域典型国企基于科学的创新转型的序幕,并将集团战略部更名为“创新战略部”,进一步提出“科学技术驱动的创新型企业”的集团层面转型目标和设立首席科学家、首席技术官的制度,按照“中化创新三角(创新主体、创新文化、创新方式)”的逻

辑来加快人才管理、业务模式和创新考核体系的全面变革。2018年5月,中化同华为达成战略合作,借助华为ICT创新技术加速数字化转型和能源化工物联网等领域的联合创新。

以中化为代表的国有企业,开展基于科学的创新转型,是贯彻创新驱动发展战略,加快国企尤其是大型央企转型的有益探索,将有助于国有企业全面提升主营业务的产业地位和国际竞争力,成就“行业领先、受人尊敬”的创新型公司,更有效承担企业发展和创新型国家建设的双重使命。

### 3.3 高密度研发驱动自主可控

企业核心能力的构建离不开自主创新,自主创新更离不开高密度的研发和高水平的创新人才。2018年5月28日习近平总书记在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上指出:“核心技术是要不来买不来讨不来的,中国要强盛、要复兴,就一定要大力发展科学技术,努力成为世界主要科学中心和创新高地”。国有企业作为国民经济和国家安全的重要支柱,承担着关键核心技术上突破国际封锁和实现自主可控、可靠的重要责任。能否坚定自主研发、自主制造之路,决定着国有企业在国民经济中的实际影响力,也决定着中国企业在对外开放新阶段能否取得持续的国际竞争优势。

作为全球家电产业的领军者和中国制造的牌代表,成立于1991年的格力电器,从一个年产值不到2 000万的珠海市小厂,到如今成为多元化、国际化的工业集团,格力“趟”出了一条国有企业依靠自主创新实现世界级“冠军”企业的创新之路。把一个小企业做大不容易,把一个国有企业做强更难,把国有企业做成世界级创新领军者,更是难上加难。一系列“冠军”荣誉的背后,是格力研发经费“按需投入,不设上限”为代表的高密度研发驱动技术自主可控之路。自2010提出“格力·掌握核心科技”以来,格力持续加大在空调压缩机

和智能装备等方面的投入,以质量管理促创新管理,构建具有长远生命力的自主研发创新体系;于2014年提出“让天空更蓝大地更绿”的目标,贯彻负责任创新的理念,助力美丽中国,并于2015年提出“让世界爱上中国造”,致力于通过自主创新推动中国制造向中国创造转型,推动中国产品向中国品牌和世界影响力转型。在这一过程中,格力持续保持高研发投入,坚持自主培养人才,相继成立12个研究院、74个研究所和929个实验室,仅2017年研发投入就达到57亿元。格力电器高密度研发驱动的自主创新取得了卓越绩效:截至2018年10月31日共申请专利45 511项,位居家电行业第一,全国前十,平均每天就有30项专利问世,研制成功包括三缸双级变容压缩机技术在内的24项国际领先技术,并成为2018年唯一获得中国质量奖的家企业;其工业机器人用高性能伺服电机及驱动器等3项自主研发项目获得2018年第70届德国纽伦堡国际发明展3大金奖,为中国自主创新在国际上争夺了越来越多的话语权。

持续的自主研发和自主人才培养,匹配以用户需求为导向的完美质量技术创新管理,确保了格力电器在全球市场的持续竞争力和绩效提升。习近平总书记2018年10月22日下午视察格力时称赞格力“在贯彻落实党中央关于自主创新决策部署方面,做到了‘真学、真懂、真信、真用’”;并强调“实体经济是一国经济的立身之本、财富之源。先进制造业是实体经济的一个关键,经济发展任何时候都不能脱实向虚。中华民族奋斗的基点是自力更生,攀登世界科技高峰的必由之路是自主创新,所有企业都要朝这个方向努力奋斗”。这也为国有企业坚持走高密度研发驱动自主可控的自主创新之路指明了新方向。

### 3.4 产学研用融合提升集群协同

产学研协同创新是充分调动国家创新生态体系内部各个创新主体积极性、高效利用国内外创

新资源以最大化创新效率的必由之路<sup>[33]</sup>。国有企业和事业单位拥有丰富的科研人才、积累了丰富的创新资源,也拥有大规模的创新平台,但是在科技成果产业化应用、科研与市场结合方面还存在明显短板,科技进步对经济发展的实际贡献率仍然滞后于发达国家,产学研协同效率亟需提高。以科技型企业为主体的产学研合作规模偏小,合作层次有待提高,并且缺乏与从事基础科学研究的高校和科研院所深层次、高效的产学研运行平台和有效机制。国有企业在产学研用融合提升方面的探索,将会大大促进新型国家创新生态建设,进而加速国有企业集群式创新崛起。

以中国中车为例,中车的创新发展是中国高铁产业崛起的缩影。中车响应国家中长期铁路发展规划战略,以产学研用融合的集群式协同创新推动自主创新、开放式创新,正在从自主走向全产业链和全球化整合。围绕轨道交通制造业核心技术突破和重大项目研发,中车构建了“开放、协同、一体化、全球布局”的科技创新体系,整合国内外40多家高校和科研院所、70多家产业链单位、60多个国家级技术平台、多家国家级企业技术创新中心以及15家海外研发中心,形成集群协同的优势,不但成功研制出以“复兴号”动车组为代表的先进轨道交通装备全系列谱系化产品系列,将中国轨道交通制造业推进至全面标准化、自主化阶段,也联合科技部、青岛市共建中国首个国家级技术创新中心——国家高速列车技术创新中心,在探索政产学研协同创新方面正在稳步迈向国际化、专业化的新阶段。

中国中车和轨道交通领域的产学研用集群协同创新之路,对进一步组建国家级产业协同联盟,推动以国有企业为引领、民营企业全面参与的开放协同创新平台,也有重要启发,将有助于实现中国在芯片制造、人工智能和生物科技等战略领域的快速崛起和持续创新。



### 3.5 “互联网+新技术应用”加速生态转型

互联网是催生一系列新业态、新模式和新经济增长点的重要动力,也是推动数字化、网络化和智能化制造,加速“中国制造2025”战略目标实现的重要载体。“互联网+”的战略不仅仅是新兴产业和新创企业获取持续竞争优势的重要战略,更是传统企业尤其是国有经济从粗放型发展向高质量发展的重要路径。而人工智能、大数据、纳米科技、边缘计算、生物科技等新兴技术的快速发展,在挑战传统业务模式和市场格局的同时,为国有经济转型提供了新的技术机遇。“互联网+新技术应用”,是工业互联网发展的重要依托,将充分释放国有企业的规模优势,将资源优势、人力资本存量优势转化为网络协同优势和生态扩张优势,加速国有大中型企业的平台化、生态化转型,进而整合行业、区域创新资源,赋能产业升级和区域高质量发展。

以徐工集团为例,成立于1989年的徐工集团,从一家濒临破产的国有工厂,跨越式发展成为连续29年保持工程机械行业中国第一,并跻身世界前十的世界级制造业企业,其创新发展的亮点就是“互联网+新技术应用”的模式。徐工集团的信息化提升和“互联网+应用”在业内起步较早,最初是为了打破集团内部的信息孤岛、提升内部信息化管理和产业链上下游的协同效率。徐工通过服务云、管理云、信息云的“三云协同”打造的“信息化引擎”,有效支撑了集团技术知识体系和管理知识体系的建设和融合发展。自2014年起,徐工信息化团队升级成立徐工信息公司,将徐工集团的制造技术、信息化与工业化融合经验以及物联网探索经验整合,搭建Xrea工业互联网平台,成为道路机械行业首个工业互联网平台,标志着徐工集团正式从工业化信息化深度融合阶段,向产业跃升和工业互联网平台升级。徐工信息在智能产品、智能服务和全生命周期等多种场景的探索和应用,将进一步助推智能制造和行业创新生态的

快速发展。

### 3.6 开放与整合并进升级全球创新影响力

中国经济和中国企业的持续发展,必然要抓住全球化的机遇,既要通过开放,推动中国产品、技术和服务走出去,更要进一步整合全球创新资源为我所用,实现全球范围内的创新资源配置,构筑跨区域和跨国协同的优势,加快中国品牌和中国管理思想走出去。国有企业作为“一带一路”和对外开放的排头兵与主力军,通过开放与整合并进升级全球创新影响力,既有助于培育企业冠军产品、寻求新的增长点,提升中国企业的国际竞争力和影响力,也能有效配合“一带一路”建设等国家战略,推动多边合作,建设人类命运共同体,实现中外合作共赢。从对外开放,走向全球整合,不仅是资源、产品和技术的整合,更是品牌 and 标准制定话语权的整合,也是进一步推动中国企业管理模式、管理经验和思想走出去,成就世界级创新领军企业的内在要求。

作为一家与深圳特区同龄的中集集团,是开放与整合并进升级全球创新影响力这一路径的典型代表。作为改革开放后第二家中欧合资企业,与生俱来的开放基因,加上30多年的全球化“开放—整合”探索,助力中集集团自1980年集团成立以来快速发展壮大,成为在全球拥有超过20项明星产品、在20多个细分设备领域市场占有率位居世界第一。“贴近客户,全球运营,地方智慧”的商业智慧也贯穿在中集集团走向全球的全过程。中集集团从开放走向整合的探索分为2个主要阶段。第一阶段是1980年至2003年,中集的整体思路是“中国制造、全球销售”,集装箱产品有80%是海外销售;自2004年起,中集开始了“全球并购、全球运营、地方智慧”的跨越式发展,建立起了研发、生产、销售、服务基地有机整合的中集全球运营平台。中集集团这一全球创新生态体系中,有分布在全球30多个国家和地区的47家研发中心以及

120多家制造基地,以及300多家成员企业,以欧美为主的海外实体企业40多家,海外员工超过6000名,在车辆、能化、空港等主营业务领域实现60%海外销售、40%海外制造,更取得了以全球最先进的超深水半潜式钻井平台——“蓝鲸一号”为代表的世界级创新突破。

中集集团的探索表明,以开放和并购进入新区域和新业务领域,获取新市场和新技术,以自身科研能力和管理变革整合全球资源,形成从研发到产业化的“双轮驱动”模式,加速科技创新整合能力和全球影响力,是中国国有企业国际化创新发展的重要路径。

#### 4 结论与启示

改革开放的40年,是以中国国有经济为代表的中国经济和企业快速发展和崛起的40年,也是干中学的40年;进入对外开放新阶段,面对更加激烈的国内外竞争和新一轮科技革命、产业革命的冲击与挑战,必须调整发展战略,从摸着石头过河,迈向基于国家中长期发展战略和顶层设计的整合模式,加速国有企业创新发展。对此,需要依托整合式创新和创新生态系统等国家和企业发展的新理论,通过开放协同加快完善国家创新体系,提升创新生态系统的整体效能,优化科技创新资源的配置,提高科技投入的产出效益,加快科技成果转移转化,激发科技人员的创新积极性,实现关键核心技术突破和颠覆性技术应用。

在加速国企创新发展的具体路径方面,首要选择是通过国家战略和制度创新引领重大攻关,鼓励国有企业开展基于科学的创新转型,在重要领域坚持高密度研发实现自主可控,借助产学研用融合提升集群协同,运用“互联网+新技术应用”加速生态转型,并兼顾开放与整合升级全球创新影响力。

展望未来,针对国有企业创新发展,需要扎根中国社会治理的基本制度逻辑<sup>[30]</sup>,在创新治理中坚持社会政治使命优先,以强国使命和国家战略引

领,整合国企创新发展的经济逻辑和技术逻辑<sup>[34]</sup>,加快推进国有企业混合所有制改革,将现代企业管理制度与中国优秀传统文化和管理哲学相融合,赋能国有企业可持续创新。具体实践中,需要将新技术应用与商业模式创新相结合,充分平衡渐进性创新和颠覆式创新,兼顾基础研究和应用研究,坚持产学研用一体化的创新之路,通过提升国有企业的创新效率来提升生产效率,与民营企业相辅相成、高度协作,实现双轮驱动经济社会可持续和高质量发展的目标。

加速国有企业创新发展,实现科技创新强国,战略转型是关键。科技创新战略必须从跟随到引领,立足战略转型,立足技术创新链的完整和核心能力的提升、立足核心技术的充分占有和产业链关键环节的掌控,从引进集成上升到自主原创,从简单开放走向基于自主的整合。为持续推动重大核心技术突破,建议科学配置专注于提升整合创新能力的研究体系——成立高附加制造(HVM)和整合创新战略咨询委员会,识别、预判、预研响应建议,与由央企为主导建设的国家级技术创新中心和国家大科学中心形成“铁三角”的支撑布局;科研院校和企业形成科技创新“双引擎”,布局和共建一批颠覆性技术研究院,专注于战略级、高风险和长周期的基础性研究项目。瞄准战略领域、新兴交叉、前沿和薄弱学科以及重大问题,按比例保障基础性科研经费投入,补“弱”增“强”,以战略视野和顶层设计作为引领,形成面向核心技术创新和提升全球竞争力的“高校—科研机构—企业—政府—金融—中介—市场”整合式创新生态体系。

#### 参考文献

- [1] 陈劲,尹西明,赵闯. 高附加制造:超越追赶的中国制造创新战略[J]. 技术经济,2018(8):1-10+19.
- [2] 陈劲,尹西明,李华. 中国企业崛起:经验、路径与瞻望[J]. 瞭望中国,2018,DOI:<http://www.outlookchina.net/html/news/201808/11685.html>.

- [3] 胡迟. 国企改革:四十年回顾与未来展望[J]. 经济纵横, 2018(9):18-27+2.
- [4] 梁正,李代天. 科技创新政策与中国产业发展40年:基于演化创新系统分析框架的若干典型产业研究[J]. 科学学与科学技术管理,2018,39(9):21-35.
- [5] 李政,陆寅宏. 国有企业真的缺乏创新能力吗:基于上市公司所有权性质与创新绩效的实证分析与比较[J]. 经济理论与经济管理,2014(2):27-38.
- [6] 郑力. 国企如何当好“一带一路”建设的“主力军”[J]. 人民论坛,2018(28):73-75.
- [7] 高旭东. 不可替代的创新:大型国企创新实践的启示[J]. 清华管理评论,2018(9):64-69.
- [8] 李兆辰,杨梦俊,郑世林. 国有企业改革与中国地区经济发展[J]. 中国经济史研究,2018(2):160-173.
- [9] 慕好东,郭骏超,朱炜. 国有企业混合所有制改革:动力、阻力与实现路径[J]. 管理世界,2017(10):8-19.
- [10] 柳卸林,孙海鹰,马雪梅. 基于创新生态观的科技管理模式[J]. 科学学与科学技术管理,2015,36(1):18-27.
- [11] 陈劲. 关于构建新型国家创新体系的思考[J]. 中国科学院院刊,2018,33(5):479-483.
- [12] Nelson R R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis[M]. London: Oxford University Press, 1993.
- [13] Freeman C. Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan[M]. London: Pinter Publishers, 1987.
- [14] Lundvall B Å. National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning[M]. London: Anthem Press, 2010.
- [15] Etzkowitz H, Leydesdorff L. The dynamics of innovation: From national systems and 'Mode 2' to a triple helix of university-industry-government relations[J]. Research Policy, 2000,29(2):109-123.
- [16] Cooke P. Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe[J]. GEO Forum, 1992, 23(3):365-382.
- [17] Su Y S, Chen J. Introduction to regional innovation systems in East Asia[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2015(100):80-82.
- [18] Sun Y, Liu F. A regional perspective on the structural transformation of China's national innovation system since 1999[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2010,77(8):1311-1321.
- [19] Malerba F. Sectoral systems of innovation and production[J]. Research Policy, 2002,31(2):247-264.
- [20] 陈劲,黄淑芳. 企业技术创新体系演化研究[J]. 管理工程学报,2014(4):219-227+218.
- [21] Chen J, Huang S, Xu Q. Firm innovation systems: Perspectives of researches on state-owned key enterprises[J]. Frontiers of Engineering Management, 2015, 2(1):64-70.
- [22] 陈劲. 企业创新生态系统论[M]. 北京:科学出版社,2017.
- [23] 赵黎明,冷晓明. 城市创新系统[M]. 天津:天津大学出版社,2002.
- [24] 陈劲,尹西明,赵闯,等. 乡村创新系统的兴起[J]. 科学与管理,2018,38(1):1-8.
- [25] Chesbrough H W. The era of open innovation[J]. MIT Sloan Management Review, 2003,44(3):35-41.
- [26] 曾国屏,苟允钊,刘磊. 从“创新系统”到“创新生态系统”[J]. 科学学研究,2013,31(1):4-12.
- [27] 吴延兵. 国有企业双重效率损失研究[J]. 经济研究,2012, 47(3):15-27.
- [28] 宁高宁. 弘扬企业家精神 以新担当新作为引领中央企业创新发展[EB/OL]. [2018-10-22]. <http://dangjian.people.com.cn/n1/2018/1019/c117092-30351213.html>.
- [29] 陈劲,尹西明,梅亮. 整合式创新:基于东方智慧的新兴创新范式[J]. 技术经济,2017(12):1-10+29.
- [30] 周雪光. 中国国家治理的制度逻辑:一个组织学研究[M]. 北京:生活·读书·新知三联书店,2017.
- [31] 陈劲,尹西明. 范式跃迁视角下第四代管理学的特征、现状与使命[J]. 管理学报,2019(1):1-8.
- [32] 张鹏,雷家骕. 基于科学的创新与产业:相关概念探究与典型产业识别[J]. 科学学研究,2015,33(09):1313-1323+1356.
- [33] 陈劲,阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究,2012(2):161-164.
- [34] 王利平. 制度逻辑与“中魂西制”管理模式:国有企业管理模式的制度分析[J]. 管理学报,2017,14(11):1579-1586.



## Building a New National Innovation Ecosystem to Accelerate the Innovation and Development of State-Owned Enterprises

CHEN Jin<sup>1,2</sup>, YIN Ximing<sup>1,2</sup>

(1. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** In the new stage of opening-up, the focus of international competition has shifted from single factor-innovation to holistic innovation capability based on national innovation ecosystem. As an important pillar of national economic development, the improvement of innovation ability of state-owned enterprises (SOEs) is of great significance for the implementing innovation thought with Chinese characteristics in the new era and achieving innovation leading development. Based on holistic innovation theory and national innovation system theory, this paper puts forward the connotation and framework of a new national innovation ecosystem with. Drawing from several cases of SOEs, it introduces six typical paths of building a new national innovation ecosystem to accelerate the innovation and development of SOEs. This study provides important theoretical and policy references for improving the effectiveness of national innovation system and cultivating world-class innovative SOEs.

**Key words:** national innovation ecosystem; holistic innovation; innovation leading; state-owned enterprises