陈劲　贾宝余　尹西明 等◎著

NATIONAL STRATEGIC SCIENCE

国家战略科技力量

AND TECHNOLOGY FORCES

抓好战略定位 | 强化主体建设

经济日报出版社

北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心重大项目
“强化国家战略科技力量研究”（项目编号：21LLGLA002）

国家战略科技力量

NATIONAL STRATEGIC SCIENCE AND TECHNOLOGY FORCES

陈劲　贾宝余　尹西明 等◎著

经济日报出版社

图书在版编目（CIP）数据

国家战略科技力量 / 陈劲等著 . -- 北京：经济日报出版社 , 2023.5

ISBN 978-7-5196-1310-5

Ⅰ .①国 … Ⅱ . ①陈 … Ⅲ . ①科学研究组织机构 - 研究 - 中国 Ⅳ . ① G322.2

中国国家版本馆 CIP 数据核字（2023）第 064473 号

国家战略科技力量

作　　者：陈　劲　贾宝余　尹西明　等
责任编辑：张兴军
策划编辑：张　乐
责任校对：李小琳
出版发行：经济日报出版社
地　　址：北京市西城区白纸坊东街 2 号 A 座综合楼 710（邮政编码：100054）
电　　话：010-63567684（总编室）　010-63584556（财经编辑部）
　　010-63567687（企业与企业家史编辑部）
　　010-63567683（经济与管理学术编辑部）
　　010-63538621　63567692（发行部）
网　　址：www.edpbook.com.cn
E - mail：edpbook@126.com
经　　销：全国新华书店
印　　刷：北京虎彩文化传播有限公司
开　　本：710mm × 1000mm　1/16
印　　张：12.25
字　　数：170 千字
版　　次：2023 年 5 月第 1 版
印　　次：2023 年 5 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 978-7-5196-1310-5
定　　价：68.00 元

版权所有　盗版必究　印装有误　负责调换

推荐语

强化国家战略科技力量事关国家发展全局和长远，重点是优化国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业定位和布局，形成国家实验室体系，统筹推进国际科技创新中心、区域科技创新中心建设。《国家战略科技力量》系统阐述了国家战略科技力量的内涵、使命定位，探讨了国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业等国家战略科技力量发展现状、典型案例、协同机制以及战略科技人才力量建设机制，对相关研究和管理实践有重要参考价值。

穆荣平　中国科学院科技战略咨询研究院研究员，
中国科学学与科技政策研究会理事长

加强国家战略科技力量是党中央做出的新发展阶段统筹我国科技安全、经济安全乃至国家安全的重要战略决策，是新形势下应对国际挑战、实现高水平自立自强的重要抓手。《国家战略科技力量》是清华大学技术创新研究中心、中国科学院大学、北京理工大学的多位专家学者合作研究的成果，也是首部系统研究国家战略科技力量的专著。本书的作者以全球视野，从国家发展和安全的战略高度，对国家战略科技力量作了精辟阐述，分类研究国家战略科技力量的功能定位和运行体制机制，以及相互之间的分工协作，并提出了新发展阶段强化国家战略科技力量的战略思路。本书对我们全面认识和培育国家战略科技力量具有重要的理论和实践价值，为从事国家战略科技力量研究和实际工作的人员提供了有益参考。

吕薇　国务院发展研究中心技术经济研究部原部长，研究员

科技强国竞争，比拼的是国家战略科技力量。国家战略科技力量致力于从国家战略全局的高度，解决事关国家安全、国家发展、国计民生等方面的根本性问题，从整体上提升我国的创新能力、竞争实力与发展潜力。《国家战略科技力量》一书是国内首部专门研究国家战略科技力量的著作，全面分析了国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业、区域科技创新高地、创新联合体等战略科技力量的基本理论、发展现状和强化路径。本书时代感强、内容丰富，给人深刻启迪，能为科技强国建设提供坚强智力支撑。

胡志坚　中国科学技术发展战略研究院原院长，研究员

科技创新是世界现代化演进的最大变量、最大增量，以科技创新实力比拼为核心的大国博弈，根本上是国家战略科技力量、战略人才力量的竞技场、逐鹿场。《国家战略科技力量》着眼开放创新全球视野、“国之大者”战略高度，系统梳理各创新主体的内涵、特征及功能定位，对强化战略科技力量体系化协同、统筹提升国家科技整体能力提出了独到见解，对构建国家科技基础制度、塑造创新基础能力具有重要的政策价值。期待本书启迪思想、碰撞智慧、助益决策，助力我国早日实现高水平科技自立自强。

吴善超　中国科协创新战略研究院党委书记

需要全本请访问 www.ertongbook.com

CONTENTS 目录

导论　时代使命：强化国家战略科技力量 / 1

第一章　国家战略科技力量的内涵、特征与强化路径

1.1　国家战略科技力量的缘起 / 12
1.2　国家战略科技力量的内涵、应有特征与使命定位 / 14
1.3　强化国家战略科技力量的理论和战略逻辑 / 18
1.4　强化国家战略科技力量的主要路径思考 / 22

第二章　国家实验室

2.1　实验室的溯源和类型 / 30
2.2　国家实验室：国家战略科技力量的中坚 / 34
2.3　科技发达国家典型的国家实验室 / 39
2.4　国家实验室发展前景展望 / 52

第三章 国家科研机构

3.1 国家科研机构的发展溯源 / 57
3.2 国家科研机构的内涵特征 / 59
3.3 世界典型的国家科研机构 / 63
3.4 国家科研机构的发展展望 / 76

第四章 高水平研究型大学

4.1 高水平研究型大学的职能定位与时代使命 / 82
4.2 强化高水平研究型大学作为国家战略科技力量的使命担当 / 85

第五章 科技领军企业

5.1 科技领军企业的定义、定位与核心特征 / 95
5.2 科技领军企业的分类与评价思路要点 / 99
5.3 培育科技领军企业的对策思路 / 102

第六章 区域科技创新高地

6.1 创新高地建设和区域创新布局的理论基础 / 108
6.2 国际科技创新中心 / 112
6.3 综合性国家科学中心 / 113
6.4 区域科技创新中心 / 114
6.5 优化区域科技创新布局的几点思考 / 122

第七章 国家战略人才力量

7.1 国家战略人才力量的内涵 / 126
7.2 战略科学家的引领作用 / 129
7.3 战略科技人才的国际比较 / 134
7.4 国家战略人才力量的建设机制 / 152

第八章 创新联合体

8.1 高能级创新联合体的内涵、构成与特征 / 160
8.2 高能级创新联合体建设的战略逻辑与体系化协同机制 / 166
8.3 高能级创新联合体的建设路径与典型实践 / 171
8.4 展望 / 176

参考文献 / 178
后 记 / 184

导论

时代使命：强化国家战略科技力量

一、强化国家战略科技力量是建设世界科技强国的重要保障

党的二十大报告指出：坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位。完善党中央对科技工作统一领导的体制，健全新型举国体制，强化国家战略科技力量，优化配置创新资源，优化国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业定位和布局，形成国家实验室体系，统筹推进国际科技创新中心、区域科技创新中心建设，加强科技基础能力建设，强化科技战略咨询，提升国家创新体系整体效能。

2022 年 5 月，习近平总书记在《求是》杂志发表署名文章《加快建设科技强国，实现高水平科技自立自强》。文章指出，世界科技强国竞争，比拼的是国家战略科技力量。国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业都是国家战略科技力量的重要组成部分，要自觉履行高水平科技自立自强的使命担当。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央把创新作为引领发展的第一动力，摆在党和国家发展全局的核心位置，深入实施创新驱动发展战略，坚定不移走中国特色自主创新道路，加快建设创新型国家和科技强国，以前所未有的力度推进我国创新型国家建设取得历史性突破。目前，我国已进入

创新型国家行列，探月工程、火星探测计划、载人航天工程等顺利实施，悟空、墨子、慧眼等科学实验卫星成功发射；高性能装备、智能机器人、增材制造、激光制造等技术突破有力推动制造业升级发展，新能源汽车、新型显示产业规模居世界第一；超级计算、大数据、区块链、智能技术等加快应用，推动人工智能、数字经济蓬勃发展，移动支付、远程医疗、在线教育等新技术深刻改变生活方式。

总体而言，我国科技强国建设发生了历史性、整体性和格局性重大变化，国家综合科技实力正在从量的积累迈向质的飞跃、从点的突破迈向系统能力提升，走出了一条从人才强、科技强，到产业强、经济强、国家强的创新发展道路，正在稳步迈向“跟跑、并跑和领跑并存”的新阶段，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”的中长期战略目标前进打下坚实的基础，更为其他后发经济体完善国家创新体系、实现创新引领发展提供了宝贵经验。

得益于创新驱动发展战略的深入实施和国家创新体系建设的不断强化，我国国家综合创新能力不断攀升。其中，全社会研发投入从 2012 年的 1.03 万亿元增长到 2021 年的 2.79 万亿元，位居世界第二，研发投入强度在 2012 年 1.91% 的基础上持续增长并于 2017 年超越欧盟平均水平，到 2021 年达到 2.44%，接近经合组织国家的平均水平。此外，我国基础研究投入持续增加，2021 年的基础研究经费是 2012 年的 3.4 倍，占研发投入比重在 2021 年首次超过 6%，达到 6.09% 的历史最高值，科技进步贡献率超过 60%。2022 年 6 月中共中央宣传部举行的“中国这十年”系列主题新闻发布会上披露，得益于基础研究的持续投入，我国化学、材料、物理、工程等学科整体水平明显提升，在量子信息、干细胞、脑科学等方向实现重大突破；首次观测到三维量子霍尔效应，首次实现原子级石墨烯可控折叠，研发出世界首款异构融合类脑计算芯片“天机芯”。铁基高温超导、纳米限域催化、量子计算原型机、二氧化碳人工合成淀粉等一批高水平的重大原创成果，引领我国的凝聚态物理、分子科学、纳米材料、干细胞等一批重要前沿方向进入世界第一方阵。

基于科学的创新产出方面，科技论文发表总量于2016年超越美国成为世界第一，论文被引量位居世界第二，仅次于美国。在高质量论文发表方面，2022年8月日本文部科学省基于科睿唯安的数据分析报告，发现2018—2020年间，中国学者发表的引用次数进入前1%的“顶尖论文”数量为4744篇，占全球的27.2%，超过美国的4330篇（占比24.9%），明显超过位居第三的英国（占比5.5%），中国论文在数量和质量上均达到世界顶尖水平。基于技术的创新产出方面，2012年以来我国新增专利申请量连续10年引领全球，且国际PCT（《专利合作条约》）高质量专利申请在2019年首次超越美国成为世界第一。高质量区域创新投入活跃度不断攀升，例如北京于2018年取代硅谷成为全球人工智能投资活跃度最高的区域。企业研发占全社会研发投入比重超过70%，创新主体地位日益巩固，涌现出了包括中车、中集、华为等一大批国际知名的科技领军企业。根据世界知识产权组织发布的《全球创新指数》报告，中国不但成为有史以来首个跻身国家综合创新能力全球前20名的发展中国家，更于2021年首次超越日本和以色列等创新强国，跃升至全球第12名。整体而言，我国创新型国家建设取得了决定性成就。

与此同时，我国在建设世界科技强国之路上，还面临着诸如国家创新体系整体效能不高、原始性创新不足、关键核心技术受制于人、科技发展独立性自主性安全性亟待提升等多重挑战。

从世界格局演变看，国家战略科技力量是赢得国际竞争优势的关键。美国能够长时间保持世界第一强国的地位，正是由于其拥有一批代表国家战略科技力量、以世界领先的大科学装置集群为核心、具有强大创新能力的国家实验室，以及由一批研究型大学与重要企业创新研发机构聚集形成的东、西海岸两大创新城市群。目前，以国家实验室为代表的国立科研机构已经成为欧、美、德、日、韩等世界主要科技强国科研体系的重要组成部分、科技竞争力的核心力量、重大科技成果产出的重要载体。美国完善的国家实验室系统在国防、航空航天、能源等领域贡献巨大，是支持国家科技创新的持续力量、基础研究成果的摇篮，比如劳伦斯伯克利国家实验室至今已产生13位诺

需要全本请访问 www.ertongbook.com

贝尔奖获得者和约 80 位美国科学院院士。英国同样高度重视战略科技力量建设，如卡文迪许实验室、国家物理实验室以及英国国家海洋学中心等。德国的国家实验室有明确的国家任务导向，致力于服务国家和社会的长期发展目标，由 18 个研究中心组成的德国亥姆霍兹联合会是其中的突出代表，致力于为经济、科技和社会的重大难题寻找关键解决方案，多年来为德国的发展做出了重大贡献。

新中国成立后，党和国家在极其困难的条件下逐步构建了以“五路大军”[①]为核心的科技体系，迅速凝聚了一批优秀科学家，组织实施了“两弹一星”等一批国家重大战略任务，维护了国家战略安全，支撑了国家工业体系的建设，为中华民族的独立自主做出了重大贡献。改革开放以来，从“科学的春天”到科技体制改革，再到建设创新型国家，以研究型大学、科研院所、创新型企业等为主体的国家创新体系不断发展，带动我国科技实力从量的积累向质的飞跃、从点的突破向系统能力提升，科技发展实现了重大历史性跨越，正在成为支撑引领国家创新发展和重塑全球创新格局的强大动力。党的十九届五中全会指出：“当前和今后一个时期，我国发展仍然处于重要战略机遇期，但机遇和挑战都有新的发展变化。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，国际力量对比深刻调整，和平与发展仍然是时代主题，人类命运共同体理念深入人心，同时国际环境日趋复杂，不稳定性不确定性明显增加，新冠疫情影响广泛深远，经济全球化遭遇逆流，世界进入动荡变革期，单边主义、保护主义、霸权主义对世界和平与发展构成威胁。”在此背景下，根据世界科技发展态势，保持战略定力和战略眼光，发挥新型举国体制优势，通过科技风险研判和预测与清晰的顶层设计和规划布局，优化资源配置和创新要素布局，集中有限的资源放在优先发展的关键科技领域，突出竞争性优势，塑造更多依靠创新驱动、更多发挥先发优势的引领型创新。

国家战略科技力量代表着国家科技创新的最高水平，强化国家战略科技

① 指中国科学院、高等学校、行业科研机构、国防科研机构和地方科研机构。

力量、全面提升国家创新体系效能迫在眉睫，这也是加快实现科技强国建设的核心抓手。尤其是在国内国际发展环境激烈变化，极端风险加剧的背景下，保障我国产业链、供应链安全，离不开国家战略科技力量的支撑。

国家战略科技力量体系由科技领军企业、国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学等为代表的主体型国家战略科技力量和综合性国家科学中心或区域创新高地为代表的载体型国家战略科技力量构成，是高水平科技自立自强的重要保障，直接关系到我国发展的独立性、自主性和安全性，是创新链、产业链、资金链、政策链、人才链“五链融合”的加速器，是全面提升国家创新体系效能的核心引擎，更是促进经济社会高质量发展、保障国家安全和有力支撑现代化强国建设的“压舱石”（见图 1）。

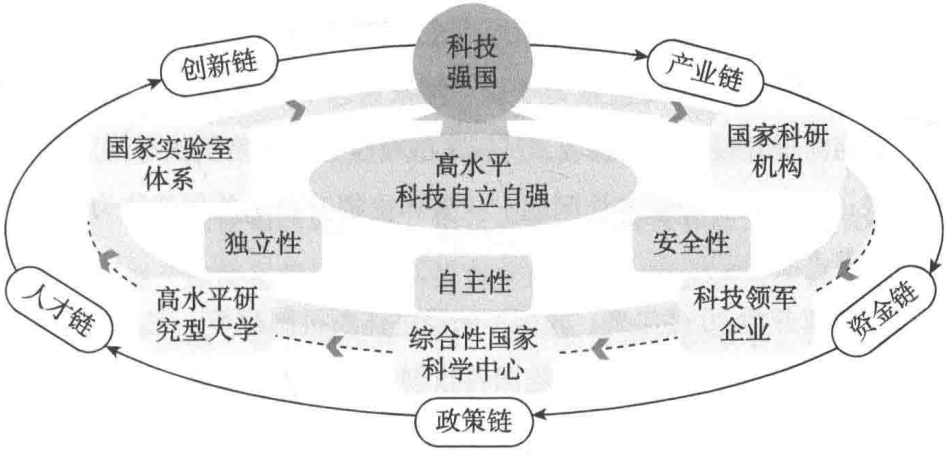


图 1　强化国家战略科技力量与建设科技强国的战略逻辑

二、强化国家战略科技力量，是实现科技高水平自立自强的重要举措

习近平总书记在庆祝建党 100 周年大会讲话中进一步强调，要“立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展，推进科技自立自强”。2022 年 6 月 28 日，习近平总书记在武汉考察时强调，科技自立自强是国家强盛之基、安全之要。我们必须完整、准确、

全面贯彻新发展理念，深入实施创新驱动发展战略，把科技的命脉牢牢掌握在自己手中，在科技自立自强上取得更大进展，不断提升我国发展独立性、自主性、安全性，催生更多新技术新产业，开辟经济发展的新领域新赛道，形成国际竞争新优势。

党的十九届五中全会提出，“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”。面对全球创新格局剧变、后疫情时代中国创新发展面临的国内外重大挑战与新的历史机遇，必须充分认识到加快培育和强化国家战略科技力量、全面提升国家创新体系效能对加快建设科技强国的重大而紧迫的战略意义。

系统性培育国家战略科技力量是新形势下应对国际挑战实现高水平自立自强的重要抓手。国家战略科技力量作为国家创新体系建设的重要内容，具有重大的战略性、基础性价值和意义。区别于传统高校、科研院所和企业研发机构，国家战略科技力量致力于以“国家意志”为导向，以“引领发展”为目标，面向世界科技前沿领域，从国家战略全局的高度解决事关国家安全、国家发展、国计民生等根本性问题，从整体上提升我国的创新能力、竞争实力与发展潜力。

尽管改革开放 40 多年来，我国不断推进体制机制改革，完善国家创新体系制度建设，但是必须认识到，我国科技创新水平仍然较低，“从 0 到 1”的原始性、颠覆性技术创新匮乏，产业整体创新能力亟待进一步提升，产业和企业自主创新能力较弱、技术对外依存度较高。这些问题的背后，是国家创新体系中缺少国家战略科技力量的有力牵引、各创新主体的功能不够明晰、创新主体之间缺少高效协同和联合攻关、科技创新与经济发展需求的融合度较低、科技体制改革的步伐滞后于创新效率提升的要求、小规模科研组织和自由探索的科研组织无法支撑科技自立自强和科技强国建设等一系列创新组织模式、创新环境和激励制度方面存在的不足。

2017 年，“加强国家创新体系建设，强化战略科技力量”写进了党的十九大报告，这标志着国家战略科技力量建设上升为党和国家的意志。2020 年，

党的十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，对强化国家战略科技力量作出全面部署，为“十四五”和今后一个时期做好科技创新工作指明了前进方向、提供了行动指南。2021 年 5 月，习近平总书记在两院院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话中指出，国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业都是国家战略科技力量的重要组成部分，要自觉履行高水平科技自立自强的使命担当。习近平总书记的讲话为明确国家战略科技力量的主要构成、类型和功能定位指明了方向。

尤其是在后疫情时代全球供应链产业链受阻、美国宣扬中美科技脱钩和战略竞争的大背景下，我们必须对这些老问题形成新的高度共识，深刻认识到全面强化国家战略科技力量和有力、有效支撑科技自立自强已经成为事关新发展阶段我国科技安全、经济安全乃至国家安全的重要战略议题。

三、新发展阶段强化国家战略科技力量的战略思路

第一，明确新使命与新内涵。新发展阶段，培育和壮大国家战略科技力量，必须明确“加快实现高水平科技自立自强，支撑实现科技强国建设，增强国家发展独立性、自主性和安全性”这一新使命和新要求。新使命和新要求赋予新内涵，强化国家战略科技力量、建设以国家战略科技力量为骨干的新型国家创新体系的新内涵是要统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局，增强机遇意识、风险意识和底线意识，以底线思维、使命引领加快包括顶层设计创新、科技体制创新、基础研究创新和成果转化模式创新在内的全面整合式创新，进而全面提升强化国家战略科技力量的体系化布局和战略支撑能力，全面提升我国国家创新体系效能和国际科技竞争力。

第二，应用新思想与新范式。培育和强化国家战略科技力量，必须以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导。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。相应地，培育和强化国家战略科技力量的思路亟须从开放走向基于自主的开放与

整合，借助整合式创新这一符合中国历史和国情的新的创新理论范式，构建适应新发展格局、具有中国特色的、使命驱动的国家战略科技力量体系，推动形成以国家战略科技力量为牵引和主导的新型国家创新生态系统。整合式创新理论认为，在科技强国和国家创新体系建设过程中，既要避免因为过度开放而导致的核心能力缺失和“卡脖子”问题，又要防止因为片面强调自主而丧失对全球创新网络与全球科技治理的积极谋划、融入和构建新型开放创新生态的机遇。这一思想和中国哲学思想一脉相承，更与中国现代国家治理的制度逻辑和新发展理念相吻合，是具有中国特色、世界意义的管理学新理论范式，对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，健全社会主义市场经济条件下新型举国体制，加快培育国家战略科技力量，突破关键核心技术“卡脖子”问题，打造面向未来的科技强国具有重要理论与实践价值。

第三，运用新战略，开辟新路径。2021—2035 年是我国科技强国建设的重要战略机遇期，事关我国社会主义现代化强国建设和中华民族伟大复兴全局。在这一时期继续推进科技强国建设，不但面临着以欧美日韩为主的创新型国家第一集团的激烈竞争，也极有可能要同时应对来自以印度为代表的新兴经济体的快速追赶和直接竞争。与此同时，人口红利的消失和国际市场需求红利的逐步减少，以及中美贸易摩擦和科技竞争白热化、俄乌冲突带来的地缘政治危机和全球供应链、产业链不畅风险等系列冲击，使得单靠需求引致的传统路径拉动科技创新日显乏力，不仅难以适应新发展阶段对核心技术突破和经济发展原动力提升的要求，更难以在国际竞争中占据主动权，一些发达国家依靠强大的基础研究和正在进行的新一轮科技领先战略，在科技竞争中占据优势地位。对此，必须发挥新型举国体制的优势，尽快打破对传统科技创新路径的依赖，加快国家创新战略思想和路径的根本性转型——从模仿跟随为主到引领为先，从引进模仿消化吸收为主升级至原创、集成和整合，更根本的是从补弱增强的“需求引致的科技创新路径”为主，向“以基础研究和核心技术供给路径为主，以需求引致的路径为辅”的新型双引擎整合式

创新强国路径加速转型，加快推进科技创新组织从小团队、自由探索和低水平重复的追赶模式向使命驱动、大平台、跨领域和有组织的科研模式转型，在保持高层次、高质量自由探索和高效率的市场资源配置模式的同时，更加重视有组织的科研攻关，扎实有效服务国家战略需求，建设面向科技自立自强的、以国家战略科技力量为牵引的新型整合式国家创新体系，努力超越追赶，实现引领。

第四，开拓新体制、发展新动力。要不断完善加强国家战略科技力量的体制机制，完善其不断发挥作用的动力机制。首先，要进一步加强和完善对国家重大科研项目的组织领导，发挥国家作为重大科技战略、重大科学计划和重大科技创新工程组织者的功能，瞄准国家创新体系和科技创新过程中的关键难题与前沿科学问题，持续强化基础研究投入和原始性创新，大力支持有组织的科研与创新。其次，要进一步发挥国家重大需求场景对建设国家战略科技力量的推动作用。要抓住场景驱动的科技创新范式机遇，发挥我国超大规模市场和丰富应用场景的优势，促进国家战略科技力量的建设与发展。

第五，紧紧依靠战略科技人才。战略科技人才始终站在国际科技前沿、引领科技自主创新、承担国家战略科技任务，是支撑我国建设国家战略科技力量的核心关键。大力培养使用战略科学家，要坚持长远眼光，有意识地发现和培养更多具有战略科学家潜质的高层次复合型人才，形成战略科学家成长梯队；发挥国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业的国家队作用，加速集聚、重点支持一流科技领军人才和创新团队；要不断加大对青年科技人才的培养力度，使之成为战略科技人才队伍的新生力量。

第六，坚定文化自信，营造持续赋能战略科技力量的创新文化环境。文化自信是一个国家、一个民族发展中更基本、更深沉、更持久的力量。党的十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》也明确提出到2035年建成文化强国的

需要全本请访问 www.ertongbook.com