



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization
联合国教科文组织



International Research and Training Center
for Science and Technology Strategy
under the Auspices of UNESCO
国际科学和技术战略研究与培训中心

新时代科技成果转化政策

——立足科技自立自强 加快科技成果转化为现实生产力

中国科学技术发展战略研究院 (CASTED)

2022年4月12日

目录CONTENTS

1 1 面临形势与需求

2 2 趋势与转化方式

3 3 法规政策与措施

4 4 战略重点与思考

目录 CONTENTS

- 1 1 面临形势与需求 (现实逻辑)
- 2 2 趋势与转化方式 (历史逻辑、理论逻辑)
- 3 3 法规政策与措施 (实践逻辑)
- 4 4 战略重点与思考 (演进逻辑)



大国科技 科技大国

- 新的形势，新的布局，新的篇章
- 科技 development 路径的变化（跟随，**无人区**和**灭灯区**）
- 站在中国看世界，站在世界看中国
- 在当前形势下，要从战略层面深化对科技成果转化的认识
- 例如：**科技冬奥**（国际格局变化、引领人类社会发展）、**俄乌冲突的启示**（大国战略博弈的底层逻辑在变化；“体系与能力”对抗；“数字铁幕”……）

数字化战争：俄乌战争中的作战监测

根据体征状态感知战场态势，强化协同决策指挥（从指令型指挥到任务型指挥）



从地缘帝国转向科技帝国

从大国创新发展的历史角度理解科技自立自强与科技成果转化

- 立足科技自立自强是大国创新发展的必由之路
- 纵观科技强国发展史，大多经历了科技的自立自强，实现技术独立自主，实现产业强、经济强、国家强
 - ✓ 英美：科技的自立自强是其成为超级大国的基础
 - ✓ 科技追赶大国：德国、日本

在“两个大局”中把握目前的形势

- 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
 - 科技进步是导致百年变局的基本力量，也是改变格局变化的关键力量。
 - 应对大变局，必须要有大战略，关键是做好自己的事情。
独立自主、自力更生是中华民族奋斗的战略基点。

在“两个大局”中把握目前的形势

- 新兴技术正在改变全球政治格局，国际战略竞争重心变化
 - 新兴技术、数据、新一轮科技革命和产业变革，正将国际政治从“**地缘政治时代**”带到“**技术政治时代**”，国际战略竞争的重心是高科技创新优势的竞赛，是围绕**新科技革命所塑造的新权力**的争夺。
 - “**新权力空间**”包括：（1）网络基础设施、网络空间安全、网络治理规则体系；（2）互联网巨头创造并把持了巨大的超国境空间，并将其影响力渗透到经济、舆论、政治等领域；（3）区块链技术和数字货币的发展，展现出了重塑国际货币体系的潜力，挑战国家“铸币权”和现有国际金融体系。

在“两个大局”中把握目前的形势

➤ 科技竞争已成为大国战略博弈的新边疆和主战场。

- 自2018年以来，美国政府通过“**出口管制加码、科技产业链剥离、限制投资与资本切割、人才与科研基础条件限制、纠集盟国围堵封锁、加强意识形态防范**”等手段，加大对我国科技打压和遏制的力度，试图阻止我国科技前进步伐。
- 发布实施《印太战略》（2019年6月）；参议院《2021年美国创新与竞争法》（2021年6月）；众议院《2022美国竞争法》（2022年2月）等，美对华政策调整基本完成和全面对华遏制新体系形成。
- 美西方将**科技创新“政治化”、“集团化”和“武器化”**趋势愈加明显
- 美国的打压遏制和竞争是我国发展面临的**最大外部变量**

发挥科技自立自强在构建新发展格局中的关键作用



党的十九届五中全会把**科技创新**摆在了历史发展的新高度

- 以**推动高质量发展**为主题，以深化供给侧结构性改革为主线
- 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**



党的十九届五中全会把科技创新摆在了历史发展的新高度

- **要“大幅提高科技成果转移转化成效”和“完善金融支持创新体系，促进新技术产业化规模化应用”。**



党坚持实施创新驱动发展战略，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，健全新型举国体制，强化国家战略科技力量，加强基础研究，推进关键核心技术攻关和自主创新，强化知识产权创造、保护、运用，加快建设创新型国家和世界科技强国。

——十九届六中全会《中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议》



立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展，必须深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，完善国家创新体系，加快建设科技强国，实现高水平科技自立自强。

——2021年5月28日，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和中国科学技术协会第十次全国代表大会上的讲话。



高水平科技自立自强：

- 关键核心技术自主可控**
- 重大原创成果不断涌现**
- 优质创新要素高度集聚**
- 形成人才高地**
- 创新贡献和影响力大**

.....

战略方向：

实现高水平科技自立自强，支撑高质量发展

（成果转化成为现实生产力）

——深入推动科技成果转化是新时代立足科技自立自强，
加快构建新发展格局和建设科技强国的重要任务

高质量发展的内涵

- 习近平：“对我国经济发展新常态，要坚持发展、主动作为。我多次强调，以经济建设为中心是兴国之要，发展是党执政兴国的第一要务，是解决我国一切问题的基础和关键。同时，我也反复强调，我们要的是**有质量、有效益、可持续的发展**，要的是**以比较充分的就业和提高劳动生产率、投资回报率、资源配置效率为支撑的发展**。”（2014年12月9日，习近平总书记在中央经济工作会议上的讲话要点）
- 习近平：“高质量发展，就是能够很好满足人民日益增长的美好生活需要的发展，是体现新发展理念的发展，是创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态、开放成为必由之路、共享成为根本目的的发展。”（2017年12月18日下午，习近平总书记在中央经济工作会议上的讲话要点）



问题导向——十九届五中全会对我国科技创新发展情况和存在的问题进行了研判

- “十三五”期间，我国决胜全面建成小康社会取得决定性成就。
经济实力、科技实力、综合国力跃上新的大台阶，经济运行总体平稳，经济结构持续优化。
- 我国发展环境面临深刻复杂变化。我国已转向高质量发展阶段，同时我国发展不平衡不充分问题仍然突出，重点领域关键环节改革任务仍然艰巨，创新能力不适应高质量发展要求。

在实践中，还存在“中梗阻”等问题制约着科技成果向现实生产力的转化

➤ 科技基础薄弱、积累相对不足，科技体制改革滞后于科技创新发展的需要

- 我国拥有全球最完整的产业体系，但是与欧美发达国家一百多年的工业化积累相比，我们在科技领域仍然有较大差距。基础科学研究短板依然突出，底层基础技术、基础工艺能力不足，在工业母机、高端芯片、基础软硬件、开发平台、基本算法、基础元器件、基础材料等方面瓶颈仍然突出。
- 当外部环境变化时，我国很多领域都存在的被“卡脖子”的风险就会凸显。

➤ 科研组织模式和成果转化路径已经跟不上时代发展的步伐

- 我国科技长期处于追赶期，造成当前科技创新发展路径、管理方式以及思维方式等仍然局限于追赶阶段，对立足科技自立自强和先发引领的体制机制、模式探索不够。

在实践中，还存在“中梗阻”等问题制约着科技成果向现实生产力的转化

➤ 科技人才队伍面临供给结构失衡和外部打压的双重挑战，人才安全形势严峻

- 尽管我国是全球第一人力资源大国，但每千人就业人员中从事R&D活动人员远低于发达国家水平，人才缺口依然较大；
- 创新型领军人才供给不足，特别是人工智能、生物科技等新兴技术领域“高精尖”人才更为缺乏。

➤ 科技创新开放水平不高，融入全球创新网络的程度不够

- 我国面向全球配置资源要素能力还不强，对创新资源吸纳利用不足，科技创新的国际化水平还有很大提升空间。



科技成果转化内涵与外延

- 科学、技术、创新
- 科技成果、科技成果转化与技术转移

| STI | 内涵 | 成果表现 |
|------------------|--|----------------------|
| 科学 Science | 人类基于好奇心和求知欲，对客观规律的探索和新知识的发现。如力学原理、相对论、进化论等（ 发现原本存在的规律 ） | 科学发现 Discovery |
| 技术 Technology | 利用现有事物形成新事物或者改变现有事物功能、性能的方法（ 无中生有：潜在价值 ） | 技术发明 Invention |
| 创新 Innovation | 把生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系的过程，强调市场开发、市场监管和创新环境（ 有且有用：价值实现 ） | 产品创新 服务创新 模式创新 |



■ 创新 (innovation)

- 创新并**不仅仅限于研发领域**，政治与管理、经营等诸方面的创新

■ 政治经济学家熊彼特(Schumpeter)在1912年《经济发展理论》中指出，创新是要**“建立一种新的生产函数”**，就是要**把一种从来没有的关于生产要素和生产条件的“新组合”**引进生产体系中去，这种新的组合包括：

- 引进新产品；
- 引用新技术，采用一种新的生产方法；
- 开辟新的市场（以前不曾进入）；
- **控制原材料**新的来源，不管这种来源是否已经存在，还是第一次创造出来；
- 实现任何一种工业新的组织，例如生成一种垄断地位或打破一种垄断地位。

需求结构和生产函数发生了重大变化

数字经济成为人类发展史的新时代新经济新文明



图表来源：中央党校许正中教授，2022年4月讲座。

创新与科技创新

■ 英国苏塞克斯大学的科学政策研究所 (SPRU) 根据技术创新的重要性划分。

- **渐进性创新**(Incremental Innovation)：渐进性的、连续的小创新。
- **根本性创新**(Radical Innovation)：开拓全新领域、有重大技术突破的创新。基因组学、纳米技术、机器人技术.....
- **技术系统的变革**(Change of Technology System)：这类创新将产生具有深远意义的变革，通常出现技术上有关联的创新群的出现。
 - ✓ 电力、内燃机革命，历史上法拉第于1830年发明了发电机，而内燃机是在1870年问世，而这些发明对社会产生的变革作用在1920年至1970年才完全显现出来。在此期间，诸如转向技术、制动技术、高速公路技术、家电技术以及计算机技术都得到了长足发展。
- **技术—经济范式的变革**(Change in Techno-economic Paradigm)：这类创新将包含很多根本性的创新群，又包含很多技术系统变更。

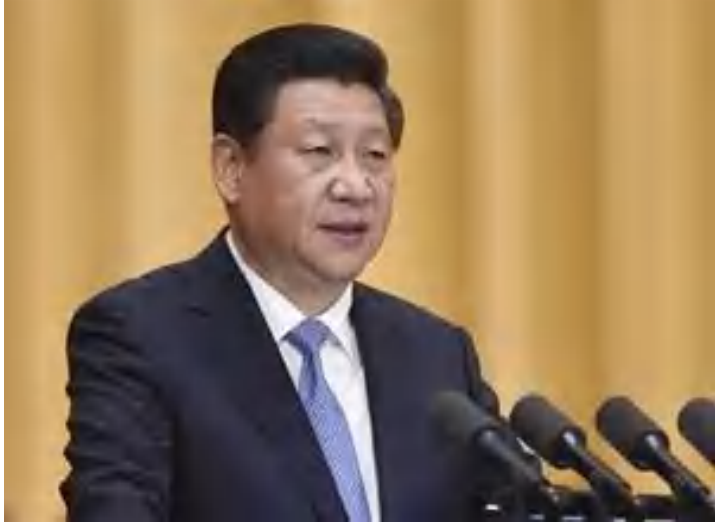
科技创新是个经济学概念、经济范畴

科学

技术

创新

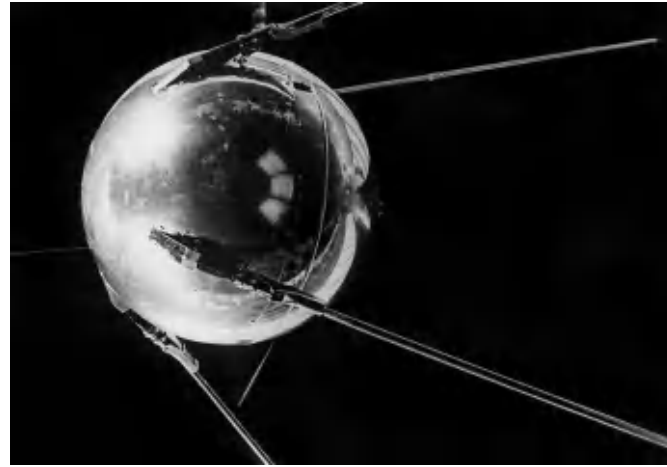
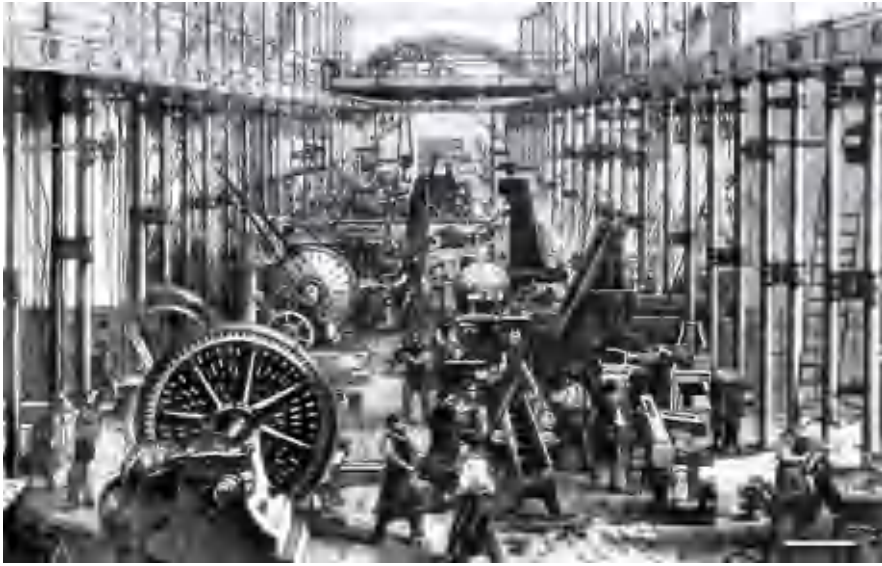
科技成果只有同国家需要、人民要求、市场需求相结合，完成从科学研究、实验开发、推广应用的三级跳，才能真正实现创新价值、实现创新驱动发展。（2014年6月9日习近平总书记在两院院士大会上的讲话）

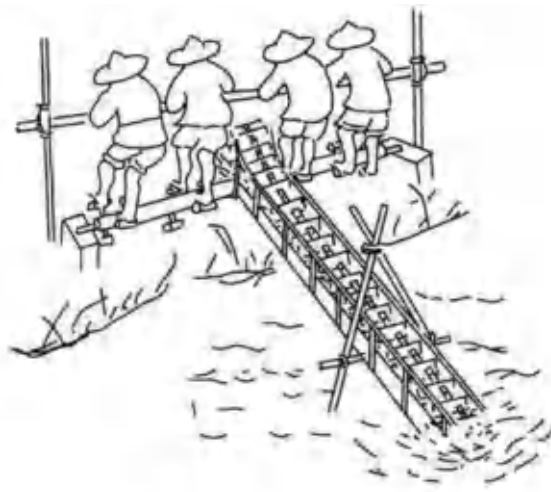


- 推动科技和经济社会发展深度融合，打通从科技强到产业强、经济强、国家强的通道，以改革释放创新活力，加快建立健全国家创新体系，让一切创新源泉充分涌流。

科技成果与科技成果转化

- 广义来讲，一切科技活动产生结果都是科技成果。科技成果是人们通过复杂的智力活动获得的**具有学术和经济价格的知识产品**。
- 《现代科技管理词典》：科研人员在其从事的某一科学技术研究项目或课题研究范围内，通过实验观察、调查研究、综合分析等一系列脑力、体力劳动所取得的，并经过评审或鉴定，确认**具有学术意义和实用价值**的创造性结果。





科技成果与科技成果转化

■ 《促进科技成果转化法》（2015年修正）第二条

- 科学研究与技术开发所产生的具有实用价值的科技成果。
- 为提高生产力水平而对科技成果所进行的后续试验、开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品，发展新产业等活动。

科技成果是否有实用价值要靠市场去评价

- 实用价值：市场价值、社会价值
- 法律讲科技成果是有实用价值的，**评判的主体应该是市场**。只要能够转化的科技成果，就是有实用价值的。
- 很多成果**能够实现市场价值**，很多成果**能够实现社会价值**，**这些都是科技成果**，因此在促进科技成果转化上，不仅是实现了市场价值的成果是转化，实现了社会价值的成果也是转化。

概念辨析：科技成果转化与技术转移

■ Technology Transfer

- 美国《联邦技术转移法》（1986）

■ Technology Transfer Commercialization

- 美国《联邦技术转让商业化法》（1997）

■ Technology Application

- 美国联邦实验室研究技术应用办公室（ORTA）

■ Knowledge Transfer

- 欧盟《促进科学和产业合作研究与知识扩散指南》

国外很少使用科技成果转化这一概念，普遍采用知识扩散、技术转移、技术应用或商业化等概念，其政策重点聚焦于推动高校和科研机构技术转移。比较而言，我国科技成果转化概念比国外相关概念含义更广，政策措施更为丰富，既包括促进科技成果在不同主体之间转移，也包括成果从产生到应用各个环节的扶持措施。

科技成果转化与技术转移

■ “本土化” V. S. “外来词”

- **技术转移**是指制造某种产品、应用某种工艺或提供某种服务的系统知识，通过各种途径从技术供给方向技术需求方转移的过程——《技术转移服务规范》（2017）
- 科技成果转化更加强调的是科技成果从产生到最终应用于生产、生活的实际中去，强调的是结果；技术转移强调的是通过技术交易使技术从一个主体向另一个主体转移，强调的是交易过程。因此，**两者在立法上有很大的不同**。
- 在实践中，二者存在交叉，通常难以区分。实践中两者经常混用。根据不同语境、工作内容采用不同的术语。

■ e. g. 《促进**科技成果转化**行动方案》 XX人民政府**促进科技成果转化和技术转移**的意见》



小强读书
ID: 67889851

市场过程是由一系列发现而造就的变化构成，这些发现是因为有构成最初不均衡状态的无知的存在。

由于信息不对称、不充分，知识分散等原因，人们在市面上的表现不可能是全知全能的。尤其是市场参与者对于其他人可能愿意支付的价格（或者愿意给出的售价）并不了解（于是表现得过于悲观、失去商机）。——这被称为知识问题B

也正因此，才存在所谓的“企业家的警觉”，能够去发现发掘这种机会。而且，在被企业家发现之前，这种机会可以被认为不存在。

企业家精神，或者换言之，创新，就此展开。

德鲁克《创新与企业家精神》（1985）

Donald E. Stokes

(1997) 创造了一种巴斯德象限来分析知识生产的各种形式。

——新时期我国应引导更多的企业进入“巴斯德”象限

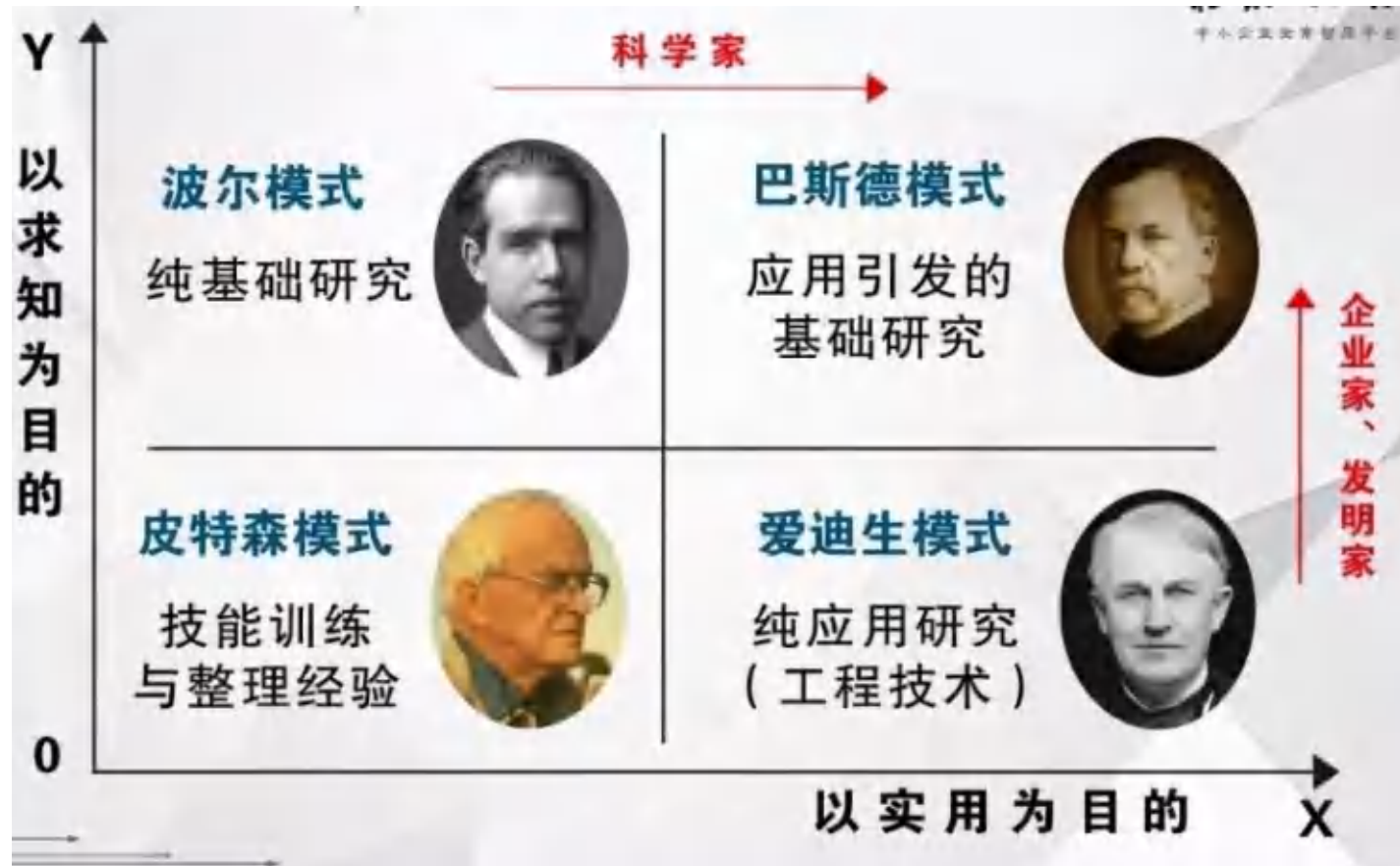


图 巴斯德象限——研究由什么目的引起？



—— **“发挥企业家在技术创新中的重要作用”** **“弘扬企业家精神，加快建设世界一流企业。”** ——《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》

目录CONTENTS

1 1 面临形势与需求

2 2 趋势与转化方式

3 3 法规政策与措施

4 4 战略重点与思考

中国共产党走过了辉煌的百年历程。我们党领导科技事业从一穷二白的基础上起步，今天，我们回顾党领导科技事业发展的辉煌历程，充分认识新发展阶段、新发展理念、新发展格局的要求，充分理解“把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”的深刻内涵和重大意义，加快科技成果转化成为现实生产力，为建设世界科技强国贡献力量。



一、新民主主义革命时期完成救国大业

- 中国共产党历来重视科技工作，早在革命时期，就不断深化和发展**马克思主义科技观**，**为军事斗争胜利提供坚强保障**，并为新中国成立后的现代化建设做了诸多科学技术实践的准备。
- **科学是五四时期思想启蒙的重要内容之一**。在建党初期，共产党人就参加“科学与人生观”论战，积极提倡科学主义和宣传马克思主义。1931年中华苏维埃共和国成立后，我党着手对军工、医疗、农业、无线电通讯等技术工作开始创办和研究，初创了革命根据地的科技事业。
- 毛泽东同志在延安时指出：**“自然科学是人民争取自由的一种武装”**“马克思主义包含有自然科学”称赞知识分子“是科学战线上的尖兵，他们在根据地的建设事业中所起的作用是显著的”。



一、新民主主义革命时期完成救国大业

- 1929年冬，我党在上海安装成功一部50瓦的无线电收发电台。
- 1931年，红军创建无线电部队。苏区实行义务教育，在工农课本里编入了初级的科学知识，还创办了各种专门的学校，如中央农业学校、中央苏区和鄂豫皖苏区的无线电通讯学校、红军卫生学校等等。
- 1934年2月6日，边区国防科学社正式成立，在新哲学的基础上研究国防科学理论与实施。
- 1940年，成立了延安自然科学研究院。1945年，成立了陕甘宁边区自然科学研究会，开设了机电、炼铁、土木、航空、数量、化学、农业、生物、医药、地矿等十个专业学会。解放区先后创立了陕北公学、中国医科大学、延安大学、陕甘宁边区医专、陕甘宁边区农业学校等，以及新建了北方大学、华北大学、东北科学院、沈阳农学院、华中建设大学和各種科研机构。制定《奖励生产技术办法》，重视科学技术，发展边区建设。
- 建国前夕，东北自然科学研究会、中国科学社、中华自然科学社、中国科学工作者协会四个团体，倡议召开了“中华全国自然科学工作者代表会议”，奠定了建国后“**科学为人民大众**”这一党的发展科技事业的总的指导思想，促成了新中国一系列科技政策的制定。



二、社会主义革命和建设时期完成兴国大业

从新中国成立至1978年

- **指导思想：**1956年1月，中共中央召开“全国知识分子问题会议”，毛泽东同志发出了“**向科学进军**”的伟大号召，成为我国科技事业建设发展的重要遵循。
- **战略部署：**我国科技体系初步建立，组建中国科学院，进行高等院校院系调整，科技人才队伍初步形成。先后编制完成《十二年科学规划》《十年科学规划》。
- **重要科技成就：**多复变函数论、哥德巴赫猜想、陆相成油理论、人工合成牛胰岛素、青蒿素、“两弹一星”、核潜艇……
- **精神谱系：**“两弹一星”精神……

1965年9月17日，世界上首批人工方法全合成的牛胰岛素晶体在新中国科学家手中诞生。



人工合成牛胰岛素结晶



屠呦呦团队于1972年发现了青蒿素。据世卫组织不完全统计，青蒿素作为一线抗疟药物，在全世界已挽救数百万人生命，每年治疗患者数亿人。



中国的“两弹一星”是20世纪下半叶中华民族创建的辉煌伟业。



1977年10月3日新华社报道，数学家陈景润攻克了数学界200多年悬而未决的世界级数学难题——“哥德巴赫猜想”中的“ $1+2$ ”。



三、改革开放和社会主义现代化建设新时期推进富国大业

从1978年至2012年党的十八大召开前

- **指导思想**：邓小平关于“**科学技术是第一生产力**”的重要思想。以江泽民同志为核心的党中央提出把**科教兴国战略**和可持续发展战略作为跨世纪的国家发展战略。以胡锦涛同志为总书记的党中央提出“**自主创新**”。
- **战略部署**：1985年开启科技体制改革序幕，探索形成**发挥市场体制作用的新型科技体制**。实施一系列推动科技与经济发 展的国家科技计划，形成了面向经济主战场、发展高新技术及其产业、加强基础性研究三个层次的纵深部署，制定《**国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）**》等，构筑了我国新时期科技发展的战略框架。
- **重要科技成就**：两系法杂交水稻、“神舟七号”载人航天、青藏铁路、“银河一号”巨型计算机、人类基因测序、“龙芯1号”芯片、“天河一号”计算机……
- **精神谱系**：载人航天精神……



1996年我国农业部正式立项中国超级稻育种计划。

1997年，袁隆平提出“形态改良与杂种优势利用相结合”的超高产育种技术路线，助推超级杂交稻育种发展。

青藏铁路是中国新世纪四大工程之一，是世界上海拔最高、线路最长的高原铁路。我国科技人员采取以桥代路、片石通风路基、通风管路基（主动降温）等措施，解决了千年冻土带来的技术难题。

2006年7月1日，青藏铁路实现了全线贯通。

神舟七号载人航天飞行实现了航天员出舱活动和小卫星伴飞，成功完成了多项技术试验，开启了中国航天事业的新篇章。

1983年12月26日，我国第一台亿次巨型计算机顺利通过了国家技术鉴定，并被命名为“银河1号”，运算速度每秒1亿次。





四、中国特色社会主义新时代推进并将在本世纪中叶实现强国大业

从2012年党的十八大到至今


- **指导思想：**以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新，坚持党对科技事业的全面领导，提出**创新是引领发展的第一动力、全面实施创新驱动发展战略、建设世界科技强国**等重大战略思想。
- **战略部署：**坚持把科技创新摆在国家发展全局的核心位置来部署，颁布**《创新驱动发展战略纲要》**，做出顶层设计和系统部署，制定《全面深化科技体制改革实施方案》，健全完善科技计划统筹协调机制和管理制度。
- **重要科技成就：**“墨子号”、北斗卫星导航系统全球组网、“复兴号”高速铁路、“天问一号”、“中国天眼”、“科技战疫”、“慧眼号”、“人造太阳”、C919大飞机、港珠澳大桥.....
- **精神谱系：**抗疫精神、脱贫攻坚精神.....

2020年6月，我国北斗导航卫星全球组网成功



2021年5月15日，我国天问一号探测器成功着陆火星

党领导科技事业发展的百年历程，始终以**马克思主义中国化最新成果**作为理论指引，顺应国家发展大势和战略需求，奠定了科技创新的核心地位和战略支撑作用，**探索了从独立自主、自立更生到提高自主创新能力，再到实现科技自立自强一脉相承的战略路径，形成了一系列方法制度。**



习近平总书记关于科技创新与成果转化的重要论述



- 科技创新绝不仅仅是实验室里的研究，而是必须将科技创新成果转化为推动经济社会发展的现实动力。
- 改革的目标只有一个，那就是要进一步打通科技和经济社会发展之间的通道。
- 消除科技创新中的“孤岛现象”，破除制约科技成果转移扩散的障碍，提升国家创新体系整体效能。
- 广大科技工作者要把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在实际现代化的伟大事业中。

凝练方针：中国历次科技战略方针

| 科技规划 | 指导方针 |
|---|---|
| 1956-1967年科学技术发展远景规划纲要（十二年科技规划） | 重点发展，迎头赶上 |
| 1963-1972年科学技术发展规划（十年规划） | <u>自力更生</u> ，迎头赶上 |
| 1978-1985年全国科学技术发展规划纲要（八年规划纲要） | 全面安排，突出重点 |
| 1986—2000年国家中长期科学技术发展纲领 | 科学技术必须面向经济建设，经济建设必须依靠科学技术（“面向、依靠”） |
| （1991-2000）全国科学技术发展十年规划和“八五”计划纲要 | |
| 全国科技发展“九五”计划（1995-2000）和2010年长期规划纲要（汇报稿） | “面向、依靠、攀高峰” |
| 国民经济和社会发展第十个五年计划科技教育发展专项规划（科技发展规划）（2000-2005） | 有所为、有所不为，总体跟进，重点突破，发展高科技，实现产业化，提高科技持续创新能力、实现技术跨越式发展（“创新、产业化”） |
| 国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020） | <u>自主创新</u> ，重点跨越，支撑发展，引领未来 |
| 国家“十一五”科学技术发展规划（2006-2010） | |
| 国家“十二五”科学技术发展规划（2011-2015） | |
| “十三五”国家科技创新规划（2006-2020） | |

党的十八大以来的科技创新顶层设计

十八大

- 提出实施**创新驱动发展战略**
- 强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的**战略支撑**，必须摆在国家发展全局的**核心位置**
- 提出二〇二〇年进入**创新型国家**行列目标

2012

十八届五中全会

- 把创新发展作为新发展理念之首
- 把**创新作为第一动力**
- 强调以科技创新引领全面创新

2015

全国科技创新大会

- 发布《**国家创新驱动发展战略纲要**》
- 提出科技创新“三步走”的战略目标，开启了建设**科技强国**的新征程

2016

十九大

- 提出**创新是引领发展的第一动力**，是建设现代化经济体系的**战略支撑**
- 对加快建设创新型国家进行了全面部署

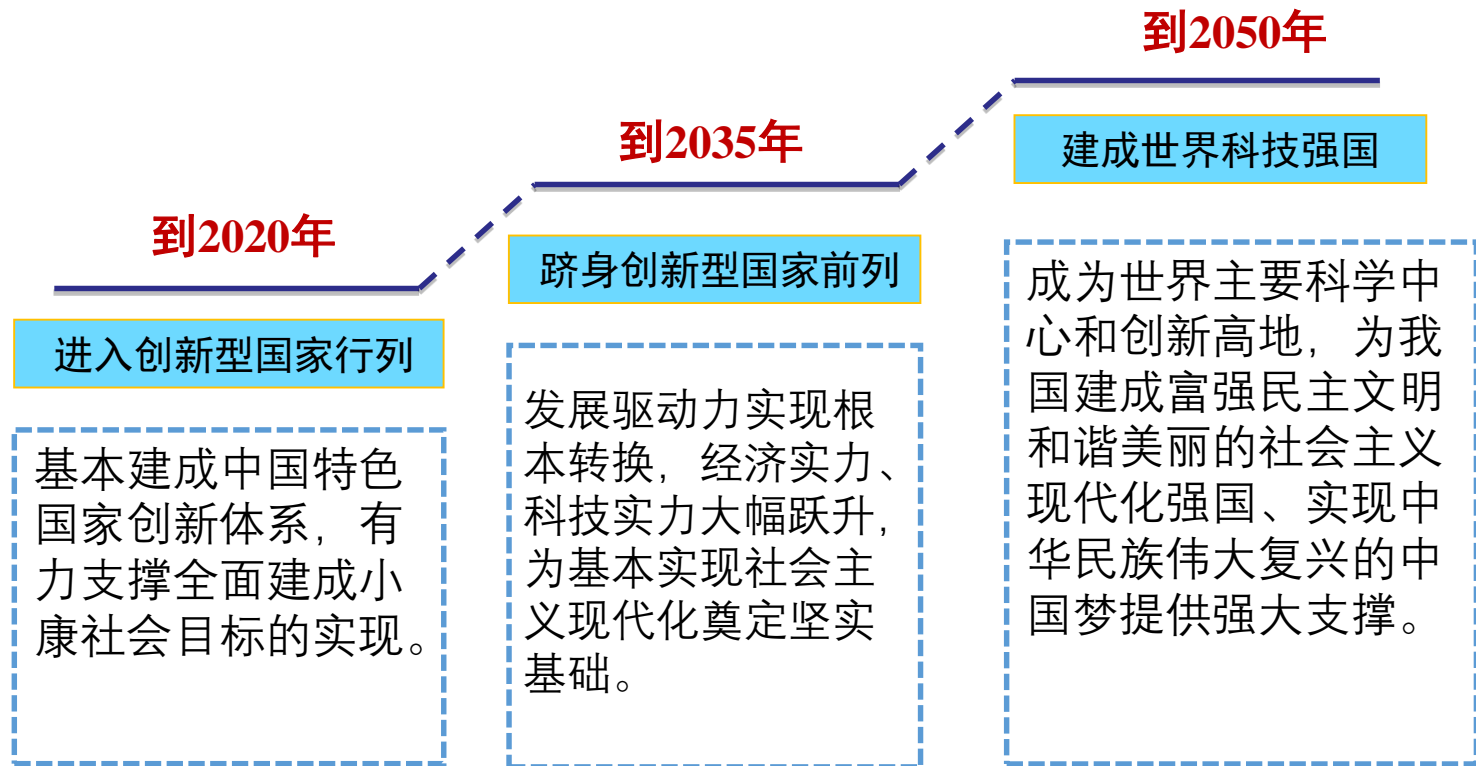
2017

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**战略支撑**
- 提出制定科技强国纲要

2020

2016年，中共中央国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》；2017年党的十九大胜利召开，对我国未来科技创新工作作出战略部署。





世界科技强国的内涵与特征

- 在一定历史时期是**世界主要的科学中心和创新枢纽**，能够集中和汇聚自身及全球科技创新资源要素；
- 拥有一批世界顶尖水平的**科学大师和专业技术人才**；
- 拥有一批**世界一流的科研机构、研究型大学和创新型企业**；
- 能够持续产出**重大原创科学思想和科技成果**，并引领世界科技发展潮流和方向，使科技成为经济社会高质量发展的核心驱动力；
- **国家核心竞争力和综合国力**跃居世界先进行列。

从全球世界科技强国的发展来看，近代以来世界范围内先后涌现出**英国、法国、德国、美国、日本**等世界科技强国。

历史规律与经验

- 在科技革命和产业变革中能够掌握前沿科技并迅速应用科技成果、率先对生产方式发生变革的国家，往往能够快速提升综合国力进而在国际竞争中占据有利地位。
 - ✓ 葡萄牙、西班牙和荷兰相继掌握先进航海技术，大量征服殖民地，成为16、17世纪的强国，但未能建立依靠科技的现代制造业经济结构
 - ✓ 第一次工业革命的英国（率先对蒸气机技术进行革新与应用）19世纪末，英国率先完成工业化，在棉织品、金属品、造船、铁路等领先产业占据优势，劳动生产率提高20倍，成为头号世界强国，同时也成为世界科学中心（英国“红旗法案”，管制并不创造供给！）

历史规律与经验

- ✓ 19世纪末的**德国**（在苯胺染料、电动机制造领域都比英、法等国早15年，“英法开花，德国结果”）
- ✓ **美国**在第三次科技革命中的崛起，既得益于科技创新中的领先地位，也得益于在引进欧洲先进技术的基础上兴起的电力革命，以及集聚了全世界优秀的高科技人才和创新资源。
- ✓ 此后**日本**则通过引进技术，在汽车、电子领域建立创新优势，实现经济社会发展新飞跃。
- ✓ 1960、70年代，**苏联**在与西方发达国家竞争过程中，尽管意识到科技的重要性，并大规模增加科技投入，但因为沒有建立起科技与经济结合的创新体系，技术进步没有成为经济发展的内生动力，所以除了在航空航天、军事等少数领域取得突出成就，**科技创新没有为经济体系提供强大战略支撑。**

历史规律与经验

- 大国权力竞争是推动世界重大技术变迁的重要动力
 - ✓ 重大技术变迁的周期受国际政治变化的影响。权力转移时期是大国竞争最激烈的时期，在这一时期往往催生重大技术变迁。大国之间的竞争不仅在战场，国家引导技术进步是大国缓解竞争压力，处理安全困境的一项重要选择。
 - ✓ 二次世界大战期间，英德两国的权力竞争，使得双方政府全力支持改进交通运输工具、电话、无线电、汽车运输、飞机等重大技术。
 - ✓ 二战后的美苏争霸，无论是半导体、晶体管、计算机还是其他关键的技术产品，都离不开美苏政府基于安全需要的政府采购。

表 1 美国电子产品的消费者群体

| 年份 | 销售总额 (百万美元) | 政府份额 (%) | 消费者份额 (%) |
|------|----------------|-------------|-----------|
| 1952 | 5210 | 59.5 | 25.0 |
| 1953 | 5600 | 57.7 | 25.0 |
| 1954 | 5630 | 57.7 | 25.0 |
| 1955 | 5630 | 57.7 | 25.0 |
| 1956 | 5630 | 57.7 | 25.0 |

表 2 晶体管的政府采购

| 年份 | 平均价格 (美元) | 国防生产占总产出的份额 (%) |
|------|-----------|-----------------|
| 1962 | 50 | 100 |
| 1963 | 31.6 | 94 |
| 1964 | 18.5 | 85 |
| | | 72 |
| | | 53 |

表3 世界霸权竞争与技术革命

| | 霸权周 期 | 领导 国 | 挑战 国 | 政府行为 | 技术变 迁 |
|-----|-----------|---------|---------|-------------------------------|----------|
| 第一次 | 1516-1580 | 葡萄牙 | 西班牙 | 皇室资助航海事业、支持航海技术的改进 | 地理大发现 |
| 第二次 | 1609-1688 | 荷兰 | 英国与法国 | 成立皇家学会等，资助与军事技术相关的力学、弹道学研究 | 科学革命 |
| 第三次 | 1714-1792 | 英国 | 法国 | 资助与军事技术相关的研究，促成对蒸汽机的改进。 | 第一次技术革命 |
| 第四次 | 1815-1914 | 英国 | 德国 | 政府资助、采购，带动了钢铁、内燃机、有线电报等产业的发展。 | 第二次技术革命 |
| 第五次 | 1945— | 美国 | 苏联 | 政府资助、采购，带动了计算机、软件等产业发展。 | 第三次技术革命 |

来源：黄琪轩，大国权力竞争因何引发技术革命？搜狐网

日本的例子

- 贸易立国（二战后）
- “外国技术引进”到“确立自主技术”到“**技术立国**”
(1980年代)
- **科学技术创造立国**（1990年代）
 - ✓ 1995年《科学技术基本法》
 - ✓ 2020年《科学技术创新基本法》

新一轮科技革命和产业变革突飞猛进 数字化、智能化、绿色化成为主导趋势

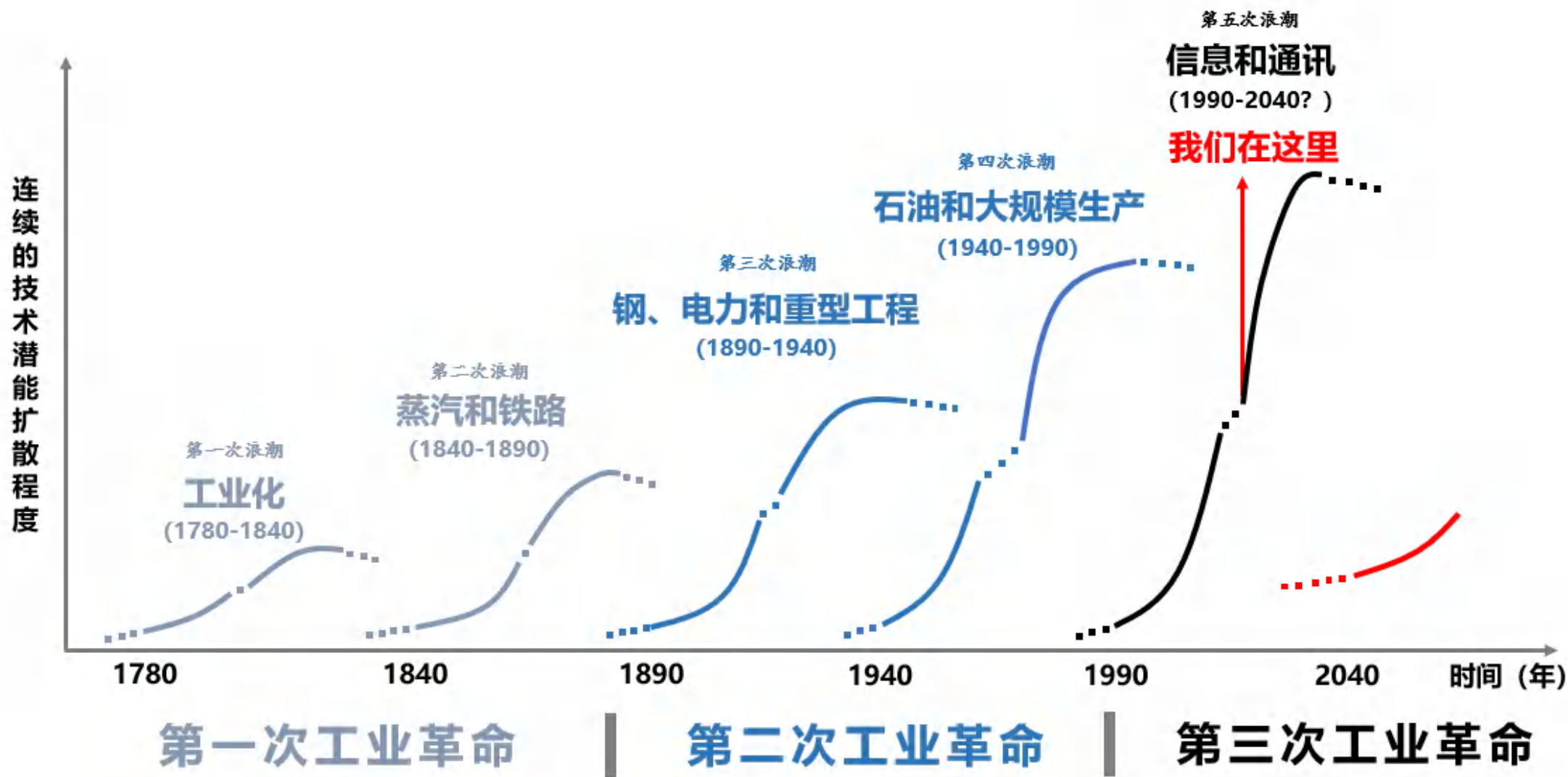
- 科学发现和技术发明全面加快，不断向**宏观、宇观、微观和极端条件**拓展，各种可预料和不可预料的高新技术不断涌现。
- 科学技术和经济社会发展**加速渗透融合**



新一轮科技革命和产业变革深入发展

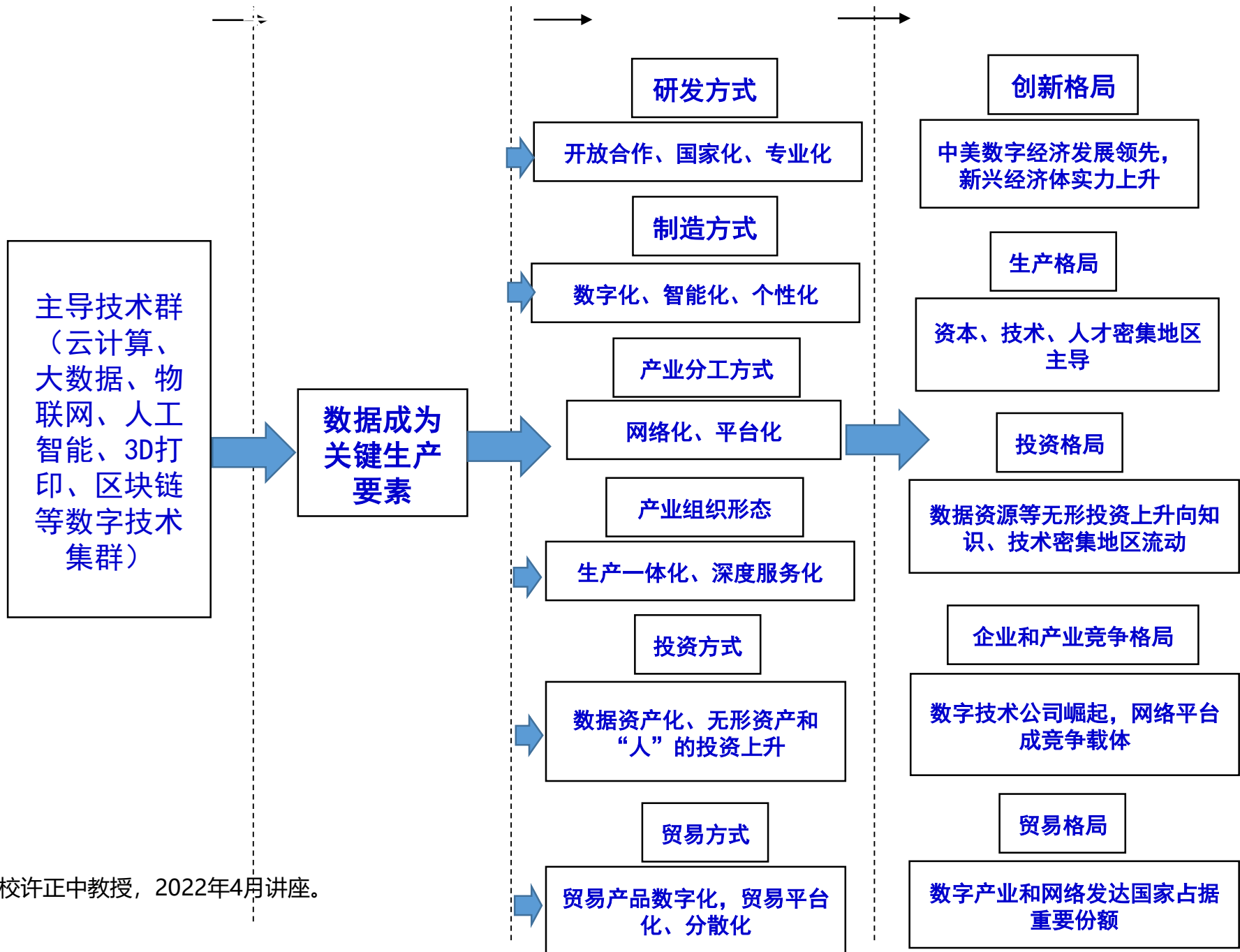
- ◎ 世界科学发展在**第二次科学革命**的范式下正在寻求重大突破方向，**交叉边缘学科和应用**引发的基础研究是最有可能产生重大突破的领域。
- ◎ 世界处于**第五次技术革命长波的后半段**，技术革命向以信息技术为主导并与物理技术、生物技术等深度融合的方向加速演进。
- ◎ 部分产业技术创新进入无人区，人工智能、物联网、量子计算以及数字技术的深度应用将导致产业发生**颠覆性变革**，带来难以预期的新产业、新业态。

数字化：轮到我们？（市场、技术、新基建优势...）



工业革命与技术革命的历史周期

参考佩雷斯（2002）、弗里曼（1997）、贾根良（2017）制作



图表来源：中央党校许正中教授，2022年4月讲座。

- “十四五”时期新一轮科技革命和产业变革将呈现**“一主多翼”**的基本格局。“一主”即以**信息技术深度发展和全面应用**为特征，数字化、网络化和智能化加速推进，数字技术创新日新月异，云计算、大数据等数字技术主导的新兴技术群落应运而生；“多翼”指**新能源、新材料和生物技术等领域创新发展迅猛**，或在农业、能源等领域掀起产业变革。

人工智能（AI）将进一步彰显“头雁效应”

数字经济成为中国高质量增长的核心抓手，是科技成果转化主战场

数字经济发展的时代新坐标



• 三个例子，证明人类能力取得巨大进步



基因组测序能力

基因组测序，成本已从1990年代的100亿美元，降低到不到100美元



太阳能电池板效率

太阳能组件价格，已从每瓦100美元降至每瓦10美分左右



机器学习

呈现指数级进步，算法一天下4400万盘棋 VS 国际象棋大师一生10万场

来源：史蒂文·约翰逊9月23日在华为《智能世界2030论坛》上的演讲“欢迎来到指数级增长时代”

- **未来十年，日益强大的算力，将助力人类打造更强大的镜像世界**

镜像世界建立在未来超级计算机的基础上，是对我们现实社会的复杂模拟。10年后，这种算力将更加强大，可以对人类社会进行复杂模拟。

“元宇宙”

网络空间已经不是“第五空间”，它跟我们现实的这几个空间融为一体，要把我们的整个文明进行抬升（维度的提升）

部分参考：史蒂文·约翰逊9月23日在华为《智能世界2030论坛》上的演讲“欢迎来到指数级增长时代”；
中国现代国际关系研究院张力，2021年9月报告



尼尔·斯蒂文森的经典作品《雪崩》（图片来源：互联网）

“元宇宙（Metaverse）”一词最早出现在1992年由著名的美国科幻小说家尼尔·斯蒂文森撰写的《雪崩》一书中。这部文学作品中描述了一个平行于现实世界的网络世界。所有的现实世界中的人在网络中都有一个网络分身。

元宇宙是当下全网最火的概念，但目前没有一个精确的定义对元宇宙进行定义。简单来说，2018年由斯皮尔伯格指导的电影《头号玩家》中，塑造的“绿洲”世界，最接近元宇宙的形态。人们可以在虚拟世界中赛车、冒险，所有在虚拟世界的感官刺激都可以通过体感服或者VR设备对现实世界的人产生真实的感官体验。



《头号玩家》中主人公身着VR设备进入元宇宙（图片来源：1905.com）

- 「元宇宙」的内涵是吸纳了**信息革命（5G/6G）、互联网革命（web3.0）、人工智能革命**，以及**VR、AR、MR**，特别是**游戏引擎在内的虚拟现实技术革命的成果**，向人类展现出构建与传统物理世界平行的**全息数字世界的可能性**；**引发了信息科学、量子科学，数学和生命科学的互动，改变科学范式；推动了传统的哲学、社会学甚至人文科学体系的突破；囊括了所有的数字技术，包括区块链技术成就；丰富了数字经济转型模式，融合 DeFi、IPFS、NFT 等数字金融成果。**
(数字资产研究院朱嘉明教授)



- **未来几十年将是人类和机器智能协作的黄金时代**
- **智慧场景的实现离不开一些关键技术：物联网（数据收集）、5G（可靠通信）、AI（知识构建）和云（关键基础设施）**

面向未来，技术发展方向是什么？又产生什么样的成果？

| 技术革命 | 时间周期 | 成果标志 | 技术类型 |
|----------|-------------|------|--------|
| 第一次：机械时代 | 1780s-1830s | 纺织机 | 能量耗散技术 |
| 第二次：蒸汽时代 | 1830s-1880s | 蒸汽机 | 能量供应技术 |
| 第三次：电力时代 | 1880s-1910s | 发电机 | 能量耗散技术 |
| 第四次：重工时代 | 1910s-1990s | 内燃机 | 能量供应技术 |
| 第五次：信息时代 | 1990s-2040s | 计算机 | 能量耗散技术 |
| 第六次：智能时代 | 2040s-2090s | ?? | 能量供应技术 |

ICT技术创新的思路与重点

未来10年，对ICT创新可以产生巨大影响的新体系、新理论、新材料很难出现，延续现有大技术路径，以融合式创新来满足差异化需求，是升级主旋律。

延续已有思路 不断挖掘技术潜力

| | |
|-------|------------|
| 集成电路 | 摩尔定律到超越摩尔 |
| 互联网架构 | IPv6到IPv6+ |
| 智能终端 | 手机到泛终端 |
| | |

系统性思维 多体系、跨领域的融合创新

| | |
|-------|-------------------------------------|
| 架构融合 | 云+网 云网融合与云边协同 |
| 体系融合 | 通用+专用 专用计算、异构计算 |
| 技术融合 | 应用领域间 6G融合AI/卫星互联网 深度学习融合小样本等 |
| | 基础领域间 硅基光电子 |

前沿颠覆性突破 与现有技术体系协同发展

| | |
|-------|-----------|
| 新体系 | 量子计算、光计算等 |
| 新材料 | 石墨烯等碳基材料 |
| 新器件 | 自旋/铁磁性器件等 |
| | |

并行发展、协同互补

来源：中国信息通信研究院王志勤9月23日在华为《智能世界2030论坛》上的演讲“对ICT技术发展趋势的思考”

➤ 科技创新范式发生深刻变革

- **应用导向、场景驱动**为科学发现和技术创新提供了新方向
- 研发活动向**网络化生态化发展**，开源开放、知识共享成为新趋势
- 科技创新的**社会属性**日益凸显，**科技向善**成为研发应用的重要发展方向



人类社会发展五大趋势

- **智能社会成为基本社会形态**（人类生产生活创造、社会治理都要向智能化方向发展）
- **人类借助生物医学改造自身**（人类不断的完善拓展自身，植入芯片，外骨骼.....）
- **人类与自然互动进入到新阶段**（拓展领域范围，增强感知能力，借助虚拟现实等技术来增强我们对社会的认识）
- **科技全维度跨界融合**（由于数据的传输，信息的传输，数字化的发展，各个领域各个学科在交叉渗透，**人类开始学会用数字去解读世界，用计算去感知世界，用算法去控制世界**，思维模式、学习模式的变化）
- **科技巨头拥有巨大影响力**（智能化社会背后的运维方式；社会财富的分配.....）

参考：中国现代国际关系研究院张力，2021年9月报告

➡ 历史学家斯塔夫里阿诺斯指出：

“人类历史中的许多灾难都源于这样一个事实，即社会的变化总是远远落后于技术的变化。这是不难理解的，因为人们十分自然地欢迎和采纳那些能提高生产率和生活水平的新技术；但是，人们却拒绝接受新技术所必须的社会变化，因为**采纳新思想、新制度和新做法总是令人不快的。**”

科技成果转化呈现新趋势和新特点

■ 转化周期日益缩短

- **技术本身的发展。**工业革命以来，很多重大科技发现到大规模应用经常需要几十年甚至**上百**年（战争、贸易、人口迁徙）。进入到二十世纪，有影响力的发明到产业化基本在**30年以上**。1980年代以来，随着信息技术的飞速发展和广泛应用，知识传播速度加快。
 - ✓ 印刷术的推广耗费了一个世纪的时间，而移动网络上微信的普及只需几年的时间
- **平台的崛起（技术+组织）：**互联网、大数据、云计算和开源软件迅速发展，研发手段、资本集聚、生产配套条件明显改善，成果转化的资源集成程度提高。
- **基础研究与产业化距离进一步缩短。**科技领域交叉融合、以及消费需求多样化，从基础研究、应用研究、技术开发到产业化的全链条过程中产生的成果都可能实现转化。

科技成果转化呈现新趋势和新特点

■ 转化主体和转化方式更趋多样化

- 成果转化主体呈现大众化、分散化的新特点，小微企业、科技服务机构和风险投资机构等日益活跃，成为推动科技成果转化的重要主体。
- 人员交流、产学研合作、科技型创业、共建研发实体、构建产业技术创新战略联盟和技术转移机构等逐步成为成果转化的重要渠道和方式。
- “互联网+”使得成果转化的传统方式与现代信息技术深度融合，一些以广泛参与和互动为特点的科技创新和成果转化形式不断涌现。
 - ✓ 诸多技术交易服务机构通过互联网平台，形成了高效的技术转移服务网络。

科技成果转化呈现新趋势和新特点

■ 转化环节向技术创新全链条延伸

- 过去科技成果转化，很多是从构思产生、研发、技术发展到产品商业化的技术推动型转化。
- 当前，科技成果转化的渗透性增强，**技术和需求常常表现为一种相互作用的方式而存在**，在技术的推动和市场需求拉引的共同作用下实现科技成果转化，创新过程中各环节之间及创新与市场需求和技术进展之间交互作用日益紧密。

■ 转化空间日益国际化

- 经济全球化、创新资源在全球范围内流动和整合，科技成果转化的空间和范围也相应跨越国界。
- 国际上一些知识产权运营机构在全球范围内挖掘、收购专利，进行知识产权布局，跨国技术转移合作日益活跃。
- 我国与以色列、英国以及“一带一路”共建国家围绕科技成果转化开展了多种形式的合作。

法律规定的成果转化方式

■ 转化方式（《转化法》第十六条）

- 自行投资实施转化
- 向他人转让该科技成果
- 许可他人使用该科技成果
- 以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化
- 以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例
- 其他协商确定的方式

- 国家鼓励研究开发机构、高等院校通过**转让、许可或者作价投资**等方式，向企业或者其他组织转移科技成果。（《实施〈促进科技成果转化法〉若干规定》第一条）

实践中的（国有）科技成果转化方式

■ 所有权转移模式

- 传统做法：层层报批，协议转让
- 现在做法：交易所挂牌交易，也可以场外协议转让，但需要进行信息公示





首届专利拍卖，69个专利（包）成交28个，实现闲置专利向企业的批量转移

实践中的（国有）科技成果转化方式

■ 作价入股模式

- 例：上海理工大学太赫兹项目
- 在庄松林院士的带领下，从2008年起致力于太赫兹科学和技术的研究，在国家和地方项目支持下，申请发明专利64项（其中授权32项）。
- 为加速相关研发成果的产业化，上海理工大学将第三方机构估值的14件太赫兹技术专利，以无形资产投资成立“上海上理太赫兹科技有限公司”。公司注册资本为3200万元人民币，其中2879万元为评估后的核心专利（无形资产），321万元为现金。无形资产的80%，即公司股份的72%归属研发团队。

实践中的（国有）科技成果转化方式

■ 孵化投资模式

- 各地出现了一大批如“车库咖啡”、“IT茶馆”“创新工场”等众创空间，内部众创，成为科技成果转化的重要平台
- 全国各类众创空间和科技企业孵化器
- 平台型企业、网上交易市场的兴起

实践中的（国有）科技成果转化方式

■ 专利许可模式

■ 企业并购模式

- 企业瞄准科技企业的成果与研发实力，以收购的方式实现技术转移

■ 共建研发实体

■ 构建产业技术创新战略联盟

- 产业技术创新战略联盟试点146个，集中了5000多家企业、高校和科研机构，协同开展标准制定、共性技术研发、中试等

■ 委托研发、技术咨询模式（产学研合作）

■

- 除了上述形式外，科技成果也会伴随人员流动、科技型创业等形式向社会扩散

跨境技术转移的主要实现方式

销售合作

- 产品代理
- 项目合作

产品主导型企业

技术合作

- 技术许可
- 技术买断
- 联合开发

KNOWHOW主导型企业

生产合作

- 生产代工
- 联合生产

设备主导型企业

股权合作

- 中国合资（技术领先）
- 离岸投资（业务领先）

业务成熟型企业

上海交大科技成果转移转化的举措

转化方式

五种方式均可采用横向经费和绩效奖励方式进行认领和结算

- 1、**强化**授权许可：国际惯例，主要有普通许可、独占许可、专利直通车等方式；
- 2、**鼓励**技术转让：鼓励买断的方式转移前期成果，后期进行联合开发开发；
- 3、**有条件**折价入股：确保能够获得足够各类资源，不得已才可以采用该方式；
- 4、**允许**自行转化：对于复杂IP归属的科技成果，允许约定条件后，转移给个人；
- 5、**规范**联合开发：对联合研发项目涉及的知识产权，同意登记，合同化管理。

处置程序

协商谈判



草签合同



尽职调查



法务室审核

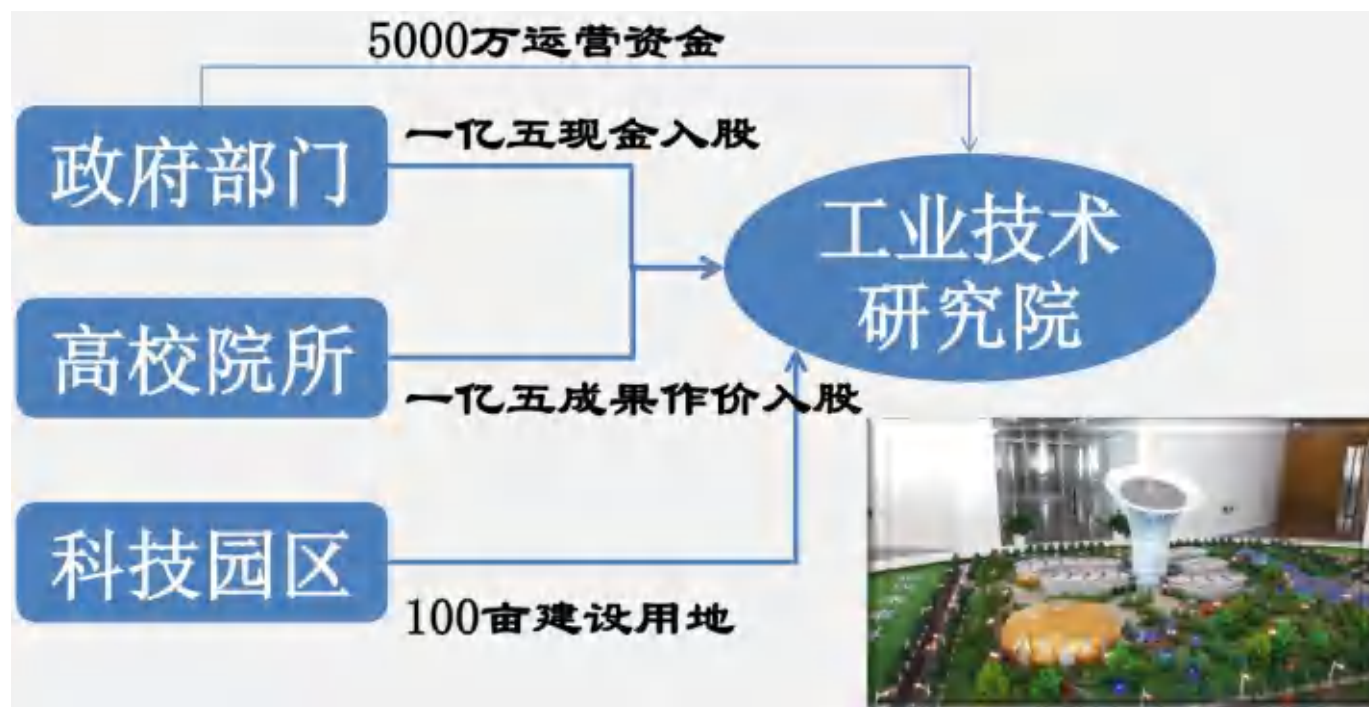


职能部门审批

近年来的几种新的尝试和探索

■ 官产学研组建工研院/产研院

- 例，湖北未来城工研院

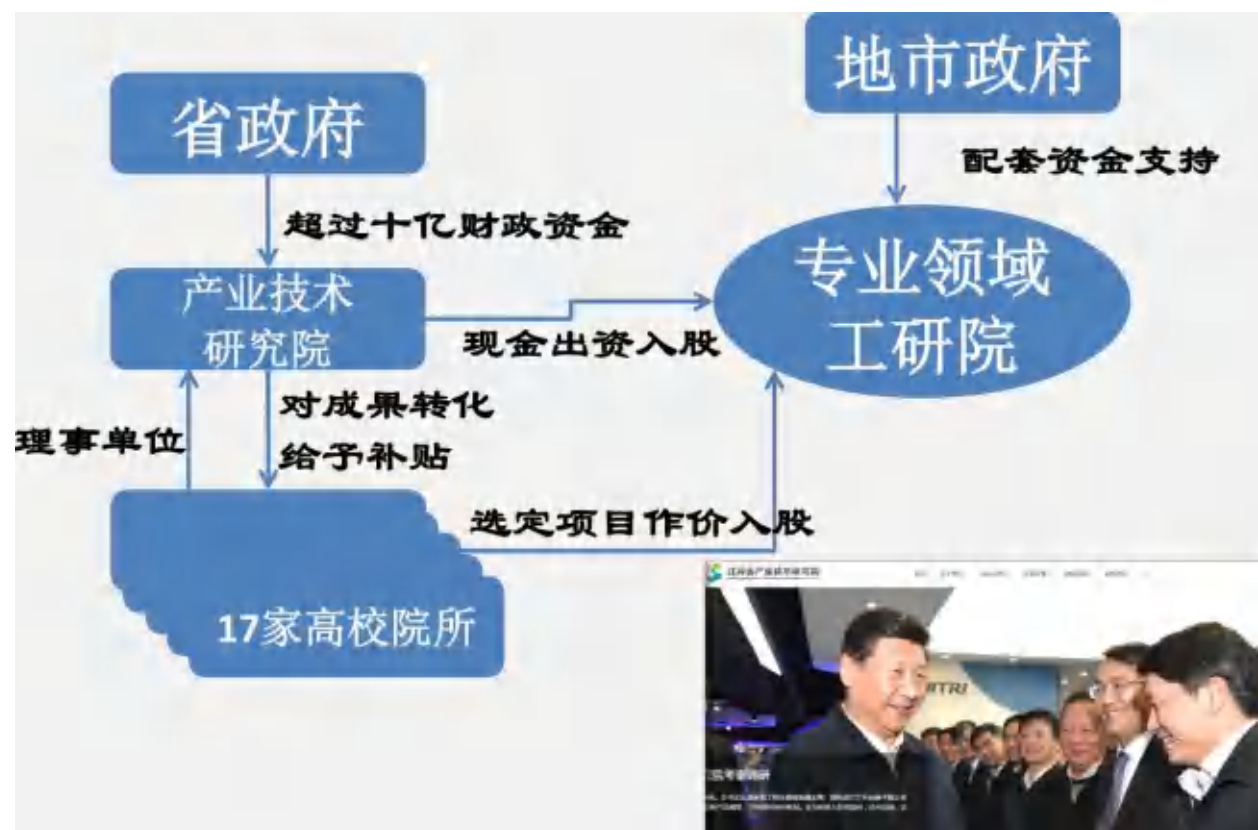


来源：中国技术交易所

近年来的几种新的尝试和探索

■ 官产学研组建工研院/产研院

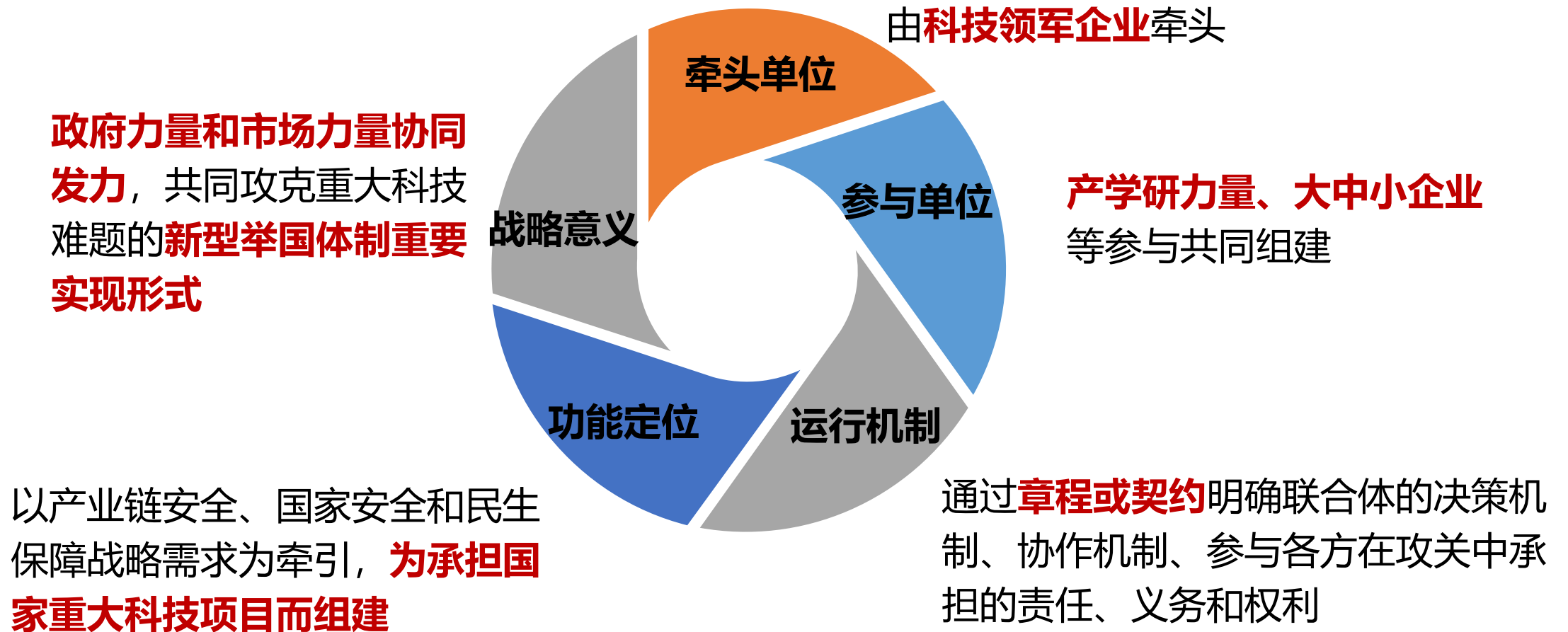
- 例，江苏产业技术研究院



来源：中国技术交易所

创新联合体

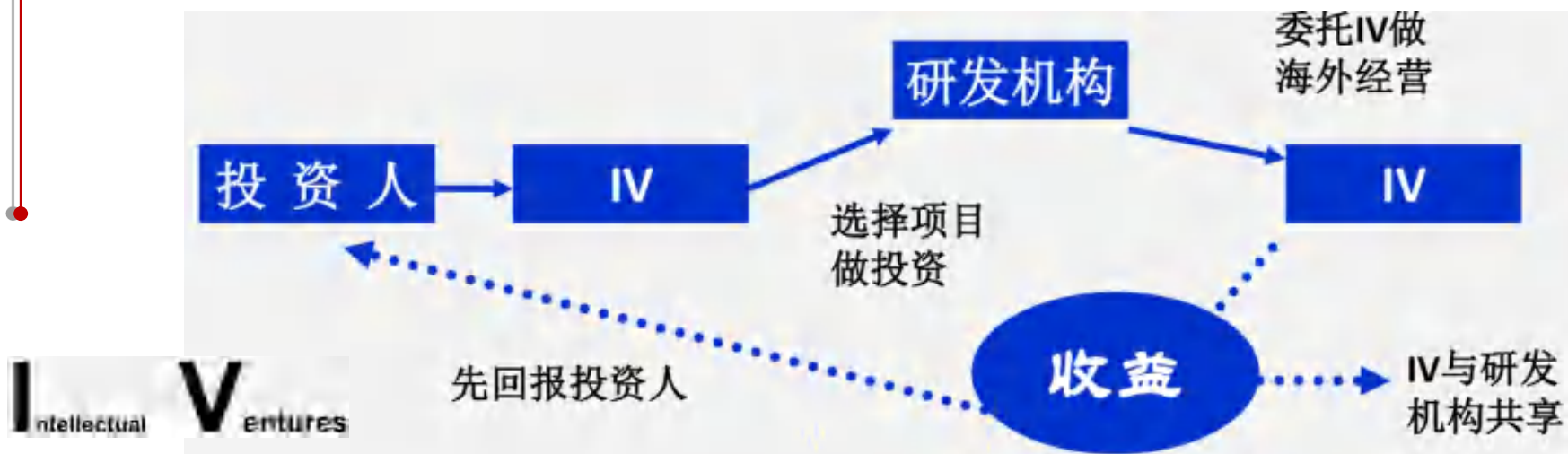
- 支持科技领军企业牵头组建**创新联合体**



近年来的几种新的尝试和探索

■ 专利运营

- 一些社会化的知识产权运营和技术转移服务机构，集聚技术、法律、财务、管理等知识的专业化人才，通过发现有应用前景的新技术甚至新概念，开展后续研发、技术组合、产品开发、市场开拓等科技成果转化应用活动。
- 例，高智发明公司（Intellectual Venture，IV）由微软公司两名前高管在2000年创立，是全球最大的专业从事发明投资和专利运营的公司，旗下有一个专利投资基金，总规模超过50亿美元，与全球超过4000位发明者、400所大学及研究机构有合作关系。专注于打造以发明和专利为核心的产业链，建立了专业、复杂和高效的专利运营系统。



科技成果转化复杂、多样化特点

- **领域广：** 生物医药、现代农业、新材料、新能源 …… 有共同点也有各自特性
- **方式多：** 不是简单的甲方卖到乙方，有转让、许可、作价入股、联合开发、企业并购等多种方式
- **链条长：** 从开始的接触，到谈判、到评价估值、到合作方式的确定，再到具体的项目合作，往往要经历很长的时间
- **难度大：** 跨行业问题、定价问题、供需衔接问题、融资难题、积极性调动问题 …

问题1：“科技成果转化”这个概念过时了吗？

■ 科技成果转化是个永恒的主题

- 作为科学技术转变为现实生产力的重要途径，科技成果转化是经济社会发展的根本需求，只是由于环境、条件的变化而改变形态、重点和方式。

问题2: “科技成果转化” 中 “科学” 重要吗?

■ 科技产业的发展，需要强大的基础科学研究支撑

- 科学探索是科技产生的重要源头，这也是我国不断建设大科学装置，加大对基础研究投入的内在逻辑。

■ 例：“相对论”与“自动驾驶”

- 相对论用于卫星导航定位系统的误差修订
- 狭义相对论指出卫星上高速运动的时钟比地球上的钟走的慢（动钟变慢效应）
- 广义相对论指出重力场作用也会导致时间测量的误差（引力钟慢效应）

问题3：成果转化主要是科学家的事情吗？

- 不完全是科学家的事情。甚至主要不是科学家的事情。
- 科学家、技术转移工作人员（中介服务）、企业家创业家、投资家金融家……
- 需要用户接受和社会认可（价值观）

问题4：科技成果转化就是硬科技成果转化吗？

- 一项科技创新包括了软件和硬件两大部分，软科技成果是成果的重要内容
- 许多软科技创新本身就是可以独立存在的科技成果
- 软科学研究、软件开发、科技咨询、工业设计等都是科技成果转化的内容

问题5：科技成果转化一定是要从有成果后再做起吗？

■ 不一定

■ 这也是许多产学研合作从大学科研院所的立项就开始了，许多投资机构从基础性研究开始介入的原因

■ 华为、阿里巴巴等一批企业加大基础研发

- 华为“2012”实验室
- 阿里巴巴“达摩院”

问题6：科技成果转化中再创新作用有多大？

- 非常大！
- 在转化一项成果和用户使用成果的过程中，对原有的创新进行修改和再创新是十分常见的
- 在成果扩散的过程中，原有的创新会得到不断改变和演化，随着创新本身的加快和应用周期的缩短，再创新更加重要了
- 政府支持平台（研发、融资、大型仪器设备等）发展的重要原因

问题7：科技成果转化中个体重要还是体系重要

- 体系更重要
- 转化过程中各类指责和偏见
 - 研发人员提供的信息不对称
 - 成果拥有者不守信用
 - 高校成果“太难用”，离实用要求有差距
- 科技成果转化是技术、经济活动相互衔接的复杂过程
 - 科技成果转化不是单一的技术问题，涉及科技、经济、金融、市场等各个方面，是技术、经济活动相互衔接、相互结合的复杂过程，既是一个科技创新过程，也是一个市场行为，直接受制于经济和科技体制。

目录CONTENTS

1 1 面临形势与需求

2 2 趋势与转化方式

3 3 法规政策与措施

4 4 战略重点与思考

我国促进科技成果转化历史沿革

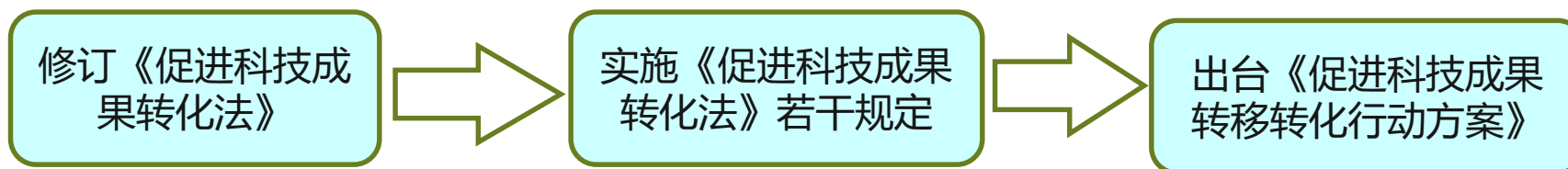
- 建立有利于科技成果转化的体制机制一直是我国科技创新政策制定的重点。
 - 1985年科技体制改革以来，制定了一系列促进科技成果转化的法律和政策，从减拨事业费、培育技术市场到技术开发类院所转制、股权激励、科技金融结合等，我国科技成果转化政策体系逐步丰富和完善
- 促进科技成果转化的政策法规体系不断完善
 - 1996年《促进科技成果转化法》确定了成果转化的基本原则、管理体制、实施方式、激励机制和保障措施等基本制度。自颁布实施以来，国务院及有关部门先后出台了一系列配套措施，26个省（区、市）结合本地实际，制定了地方促进科技成果转化条例
 - 2015年之后科技成果转化“三部曲”及其配套制度；2021年《科技进步法》修订

修订《促进科技成果转化法》

实施《促进科技成果转化法》若干规定

出台《科技成果转化行动方案》

促进科技成果转化“三部曲”系统部署



- ◆ 2015年8月29日，第十二届全国人大常委会高票表决通过关于修改《中华人民共和国促进科技成果转化法》的决定，2015年10月1日起施行。
- ◆ 2016年2月26日，国务院发布《实施〈促进科技成果转化法〉若干规定》，从促进研发机构、高等院校技术转移，激励科技人员创新创业、创造良好环境等三个方面，对法律制度进行了细化。
- ◆ 2016年4月21日，国务院办公厅印发《促进科技成果转移转化行动方案》。

《教育部 科技部关于加强高等学校科技成果转移转化工作的若干意见》
《中国科学院关于新时期加快促进科技成果转移转化指导意见》

.....

系统部署科技成果转移转化工作“三部曲”

- 形成从修订法律条款、制定配套细则，到部署具体任务的科技成果转移转化工作“三部曲”
- 创新群体从主要依靠科技人员的“小众”创新向“小众”创新与“大众”创新创业互动促进转变
- 创新领域从研发环节为主向围绕产业链部署创新链、围绕创新链完善资金链的一体化设计转变

促进科技成果转化的政策法规体系不断完善

- **完善技术交易法律法规。**《合同法》第十八章“技术合同”，对公民、法人从事技术开发、技术转让、技术咨询和技术服务活动提出明确的法律规范，为高校、科研机构和企业联合进行研发提供了法律依据。
- **完善知识产权相关法律法规。**《专利法》等知识产权法律法规对专利等技术的转让和许可使用做出了明确规定。国家几次修订《公司法》，放宽直至取消技术成果作价入股金额占企业注册资本比例的限制，鼓励科研机构、高校以技术入股的方式，与企业共同转化科技成果。
- **其他相关法规。**《民法典》《公司法》《企业所得税法》及实施条例

促进科技成果转化的政策法规体系不断完善

- 在中央政策的引导下，相关部门和各地方陆续出台了一些激励性、优惠性和推动性政策
- 各省（直辖市、自治区）对科技成果转化地方法规的制定或修订工作。
- 如2020年出台的一系列《关于提升高等学校专利质量 促进转化运用的若干意见》《赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点实施方案》《关于进一步推进高等学校专业化技术转移机构建设发展的实施意见》等。

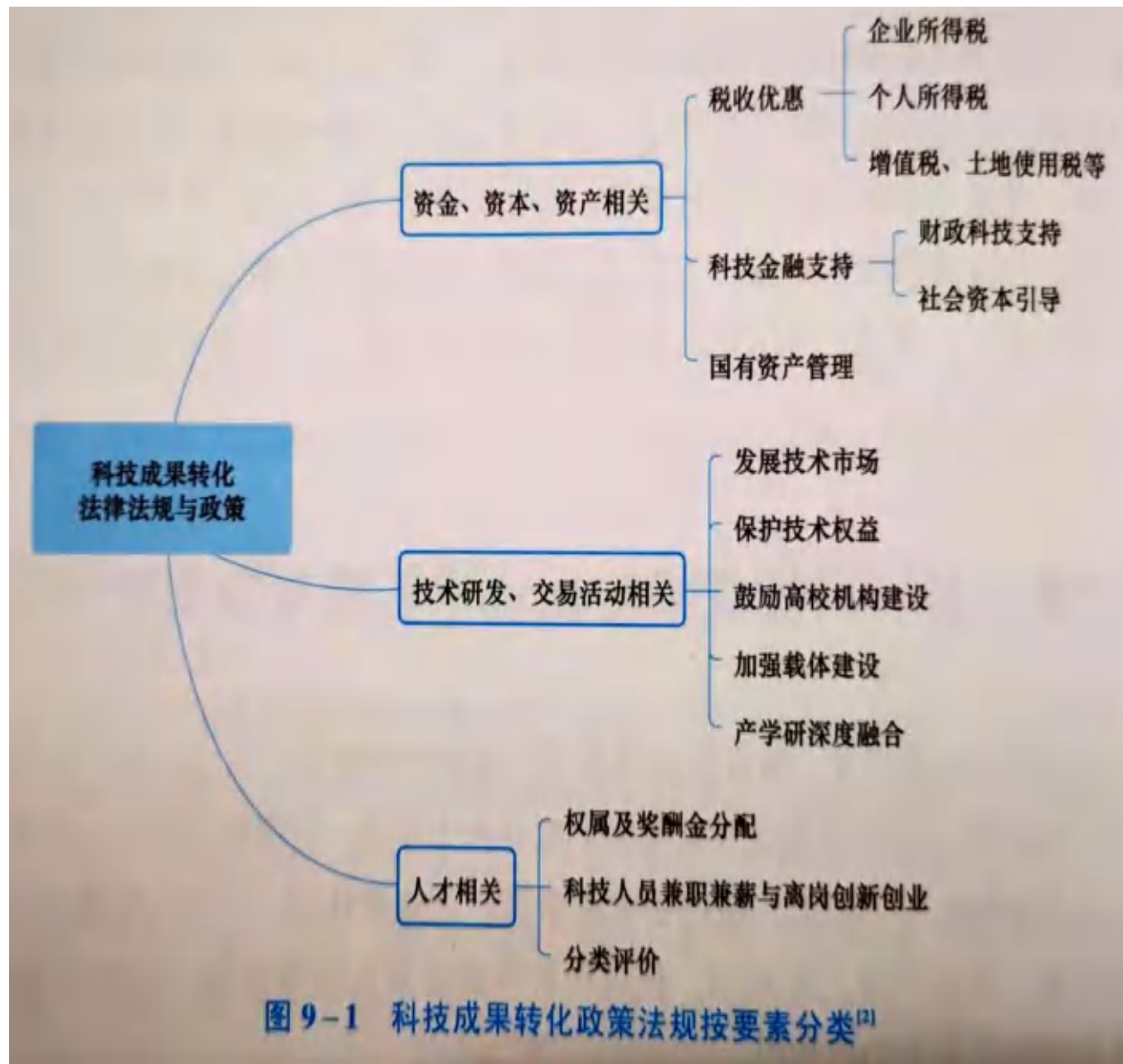
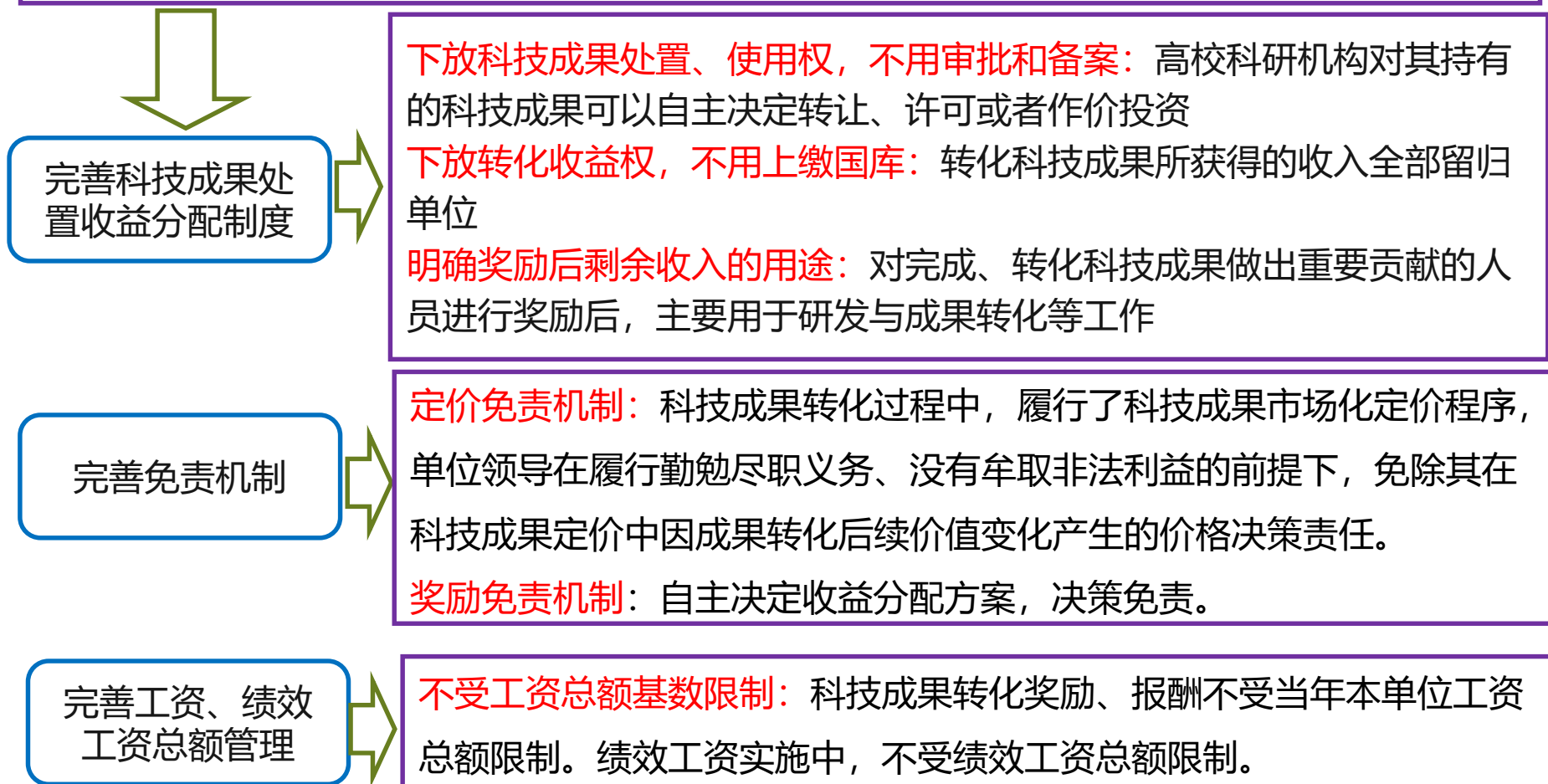


图 9-1 科技成果转化政策法规按要素分类^[2]

引自：吴寿仁，《科技成果转化政策导读》，上海交通大学出版社，2019。

下放科技成果使用、处置、收益三权

以前规定，对科技成果对外处置和投资等，需要科技成果需审批或备案；转化收益需上交，且审批手续繁琐。



完善科技成果转化定价机制

以前科技成果定价主要通过评估，而且交易价格不能低于评估价值的90%。实际上评估很难确定无形资产价值，都是交易双方谈判磋商确定价格。



建立科技成果市场
化定价机制

市场定价机制：通过协议定价、在技术市场挂牌交易、拍卖等方式，确定科技成果价格。其中，通过协议定价的，应当在本单位公示科技成果名称和拟交易价格。

明确公示程序时间：通过协议定价的，应当在本单位公示成果名称和拟交易价格，公示时间不能少于15天。

简化工商注册程序：作价入股、股权奖励股权登记无需科研机构、高校主管部门审批。北京等地方工商已经不要求提供验资证明和主管部门审批文件。

案例：山东理工大学毕玉遂团队的无氯氟聚氨酯化学发泡剂相关技术授予某公司20年专利独占许可权，许可使用费高达5亿人民币。

北京大学软件所向某知名公司授权一项软件专利，合同额达8000万。

提高科技成果转化奖励比例

以前规定，科技成果转化奖励比例的最低限是20%。如果单位对科技人员的奖励比例超过50%，需要经过职工代表大会讨论通过。



加大对科技人员的
奖励力度



奖励约定优先：单位与科技人员奖励约定优先。

提高奖励比例：“约定优先”，其中科研机构 and 高校在约定奖励比例时不能低于转化净收入和股权的50%。没有规定或者约定的，按照法定标准（不低于50%）给予奖励和报酬。科技成果转化奖励、报酬不受当年本单位工资总额限制。

案例：**武汉工程大学**陶瓷膜研发团队专利作价2128万元入股，学校将此次收益的90%即**1915.2万元**奖给了研发团队。

同济大学研发的“高性能激光薄膜器件及装置”6项发明专利，以**3800万元**的价格向相关企业实施技术转让，其中**80%**作为奖励发放给研发团队。

“双肩挑” 领导人员成果转化奖励

以前对担任领导职务的科技人员（双肩挑人员）是否可以取得科技成果转化奖励没有规定，领导人员不敢从转化收入中获得奖励。



加大对科技人员
的奖励力度



“双肩挑” 科研人员奖励：事业单位正职领导，原则不能获得股权奖励，可以获得现金奖励。其他职级干部，是成果完成人或对转化做出重要贡献的人员，均可以获得股权和现金奖励。实行领导干部科技成果转化奖励公开公示制度。

正职领导任职前股份管理：任职前获得的成果转化股权，任职后应予以转让，逾期未转让的，任期内限制交易。

完善科研考核评价导向

以前科技成果转化工作不能列入人员评价范畴，转化人员被认为是非主流，评职称难。



建立有利于成果转化的评价体系



明确部门职责：主管部门、财政、科技部门应建立促进科技成果转化的绩效考核评价体系。

加大支持力度：政府各部门应对成果转化绩效突出单位和个人加大资金支持力度

明确单位职责：高校、科研机构应建立符合科技成果转化特点的职称评定、岗位管理、考核评价制度；单位应根据主管部门评价导向，建立对科技人员的符合科技成果转化特点的评价制度；完善收入分配激励约束机制

建立科技成果转化年度报告制度

以前对单位科技成果转化、服务经济社会发展总体情况不能掌握，考核困难。
建立年度报告制度是国际惯例。



建立有利于成果转化的评价体系



实施年度报告制度：高校、科研机构应向主管部门提交科技成果转化年度报告；说明取得成果、实施及收入分配情况；年度报告由主管部门送财政、科技部门。

报告主要内容：取得科技成果的数量、科技成果转让、许可和作价投资情况、推进产学研合作情况、科技成果转化绩效和奖惩情况等。

进展情况：已经会同财政部研究起草了《关于科研机构、高校报送科技成果转化年度报告有关事项的通知》，建设在线填报系统。



社会公众 (直接点击进入)

向社会公众无偿提供科技报告摘要浏览服务

社会公众不需要注册,即可通过检索科技报告摘要和基本信息,了解国家科技投入所产出科技报告的基本情况。

专业人员 (经实名注册后登录进入)

向专业人员提供在线全文浏览服务

专业人员需实名注册,通过身份认证即可登录在线浏览科技报告全文,并能下载保存全文。科技报告作者实名注册后,可按提供报告页数的15倍享有获取原文推送服务的权利。

管理人员 (实名注册并由管理部门批准后登录进入)

向各级科研管理人员提供统计分析服务

管理人员需实名注册,并通过科研管理部门批准后,享有检索、查询、浏览、全文推送以及批准范围内的相应统计分析等服务。

报告导航(358138)

| | |
|-------------|--------|
| 科学技术部 | 61772 |
| 国家自然科学基金委员会 | 160811 |
| 交通运输部 | 760 |
| 地方科技报告 | 164126 |

工作动态

更多

国家科技计划 重点科技成果转化推广信息发布

为加快实施国家创新驱动发展战略,按照促进科技成果转化行动的部署,科技部以国家“863”、“973”、国家科技支撑计划等财政科技计划产生的科技成果为重点,汇总发布一批符合产业转型升级方向、先进适用的科技成果,涉及新一代信息、能源、现代农业、高端装备与先进制造等11个技术领域。旨在通过需求导向和市场选择方式,引导企业、地方、社会资本和各类机构参与,推动一批科技成果转化与示范推广,促进科技成果转化成为现实生产力,支撑产业转型升级与经济结构调整,更好发挥科技创新对供给侧结构性改革的支撑和引领作用。

技术领域



总体工作进展

- 科技成果转化是一个世界难题，其中科技成果价值确定、技术转移中产学研有机结合、奖励比例和数额、政府支持方式等都是世界性难题。如何推动科技成果转化已成为各国以创新推动经济社会发展战略的核心内容，中国的做法和经验已成为全球关注的焦点
- 我国围绕建立有利于科技成果转化的体制机制，在深化改革和制度建设方面取得突出成效
- 我国促进科技成果转化法的修订、三权改革、奖励分配制度、科技成果评价等取得历史性突破，在国际上形成领先优势

部门、地方围绕促进科技成果转化开展的实践探索

■ 权利下放，扩大科研院所自主权

- 探索科技成果所有制改革；
- 扩大高校院所在经费使用、机构设置、劳动分配、人事管理等方面的自主权。

■ 完善人才激励机制

- 约定优先：监察、财政、国资、工商、知识产权部门对高校科研院所转化科技成果以股份或出资比例等形式的奖励约定予以确认。
- 改革科技人才评价方式，完善人才分类评价体系
- 鼓励科技人员流动；兼职兼薪、离岗创业、人才引进配套措施等

■ 增强企业技术创新和成果转化主体地位，加强科技成果转化服务

■ 加强知识产权创造、运用和保护

➤ 新修订《科技进步法》固化以人才为本的一系列改革实践和宝贵经验

- 在深入总结新修订《促进科技成果转化法》与《实施促进科技成果转化法若干规定》《促进科技成果转移转化行动方案》《关于实行以增加知识价值为导向分配政策的若干意见》《关于分类推进人才评价机制改革的指导意见》等政策实施的基础上，结合一系列改革实践经验提炼。
- **第32、33条**，涉及促进科技成果转化，以及要求实行以增加知识价值为导向的分配政策，推进知识产权归属和权益分配机制改革，探索赋予科学技术人员职务科技成果所有权或者长期使用权制度。
- **第63条**，推动科技人员的分类评价，突出创新价值、能力、贡献导向，合理确定薪酬待遇、配置学术资源、设置评价周期，激发科技人员创新活力。

工作中需要关注的几个方面

■ 1. 不同类型科技成果的转化

- 科技成果转化是一个经济行为，不是所有科技成果都能进行转化。
 - ✓ 科学技术研究活动的阶段不同，产生的科技成果类型不同，论文、专利、样机等。不同行业、不同领域形成的成果类型也不同。这些成果不是都可以在一定的时点进行转化。
 - ✓ 很多重大成果在发现的当时，受到产业发展水平和配套技术的制约，无法马上转化，其市场价值就很难进行评测。但是随着相关配套技术水平的提升，市场不断成熟、需求不断增加，将转化为现实生产力促进经济社会发展。许多诺贝尔奖获得者的发明都是这种类型。
- 一一例：**液晶技术**在20世纪后半叶开始商品化应用，但是实现大规模商业运用则是在21世纪解决了生产工艺、成本降低、毒性控制等问题并形成相关配套技术之后。

工作中需要关注的几个方面

■ 1. 不同类型科技成果的转化

- 不是所有的转化成果都有经济效益。一项突破性的科技成果往往会催生技术集群出现，技术集群要和管理、资本、商业模式组合才能转变为现实中的产品，产生利润，因此应综合解析一项单独科技成果的价值。
- 各国通常通过技术成熟度来测度一项技术应用可行性和市场价值。一项科技成果是否可以转化与技术成熟度相关，也与关联技术的成熟度有关。
 - 1995年美国NASA《技术成熟度（TRL）白皮书》9个等级。
 - 我国2012年《科学技术研究项目评价通则》，对科技成果技术成熟度评价提出规范。实践中，我国技术就绪评估从武器装备部门开始逐步推广应用，主要在军事、建筑等工程相关领域。

工作中需要关注的几个方面

■ 2. 科技成果转化成效的评价

- 科技成果转化评价难在各国也普遍存在。对成果转化成效很难用一个尺度进行评价。评价科技成果转化应从个人、单位、区域和国家不同维度进行测度。
- 我国还没有开展全社会科技成果转化率的评价，国际上也没有这一统计指标。
 - OECD和欧盟曾尝试对公共研究商业化成效进行评价（公共研究机构的知识扩散和技术转移），指标：产业界对学术界的资助与合作、知识商业化的潜力、公共研究成果在企业的使用情况以及其他知识转移渠道四个方面。

国外相关指标

■ 专利利用率和转移率

- 日本特许厅2009年抽样调查
 - 专利利用：包括自行实施、许可、转让
 - 专利利用率为52%
- 国家知识产权局问卷调查 (2008)
 - 发明专利实施：自行实施或转让许可实施，60.6%
 - 专利转移：实施的发明专利中，转让或许可比例为19.2%

■ 公共研究机构知识转移测度指标

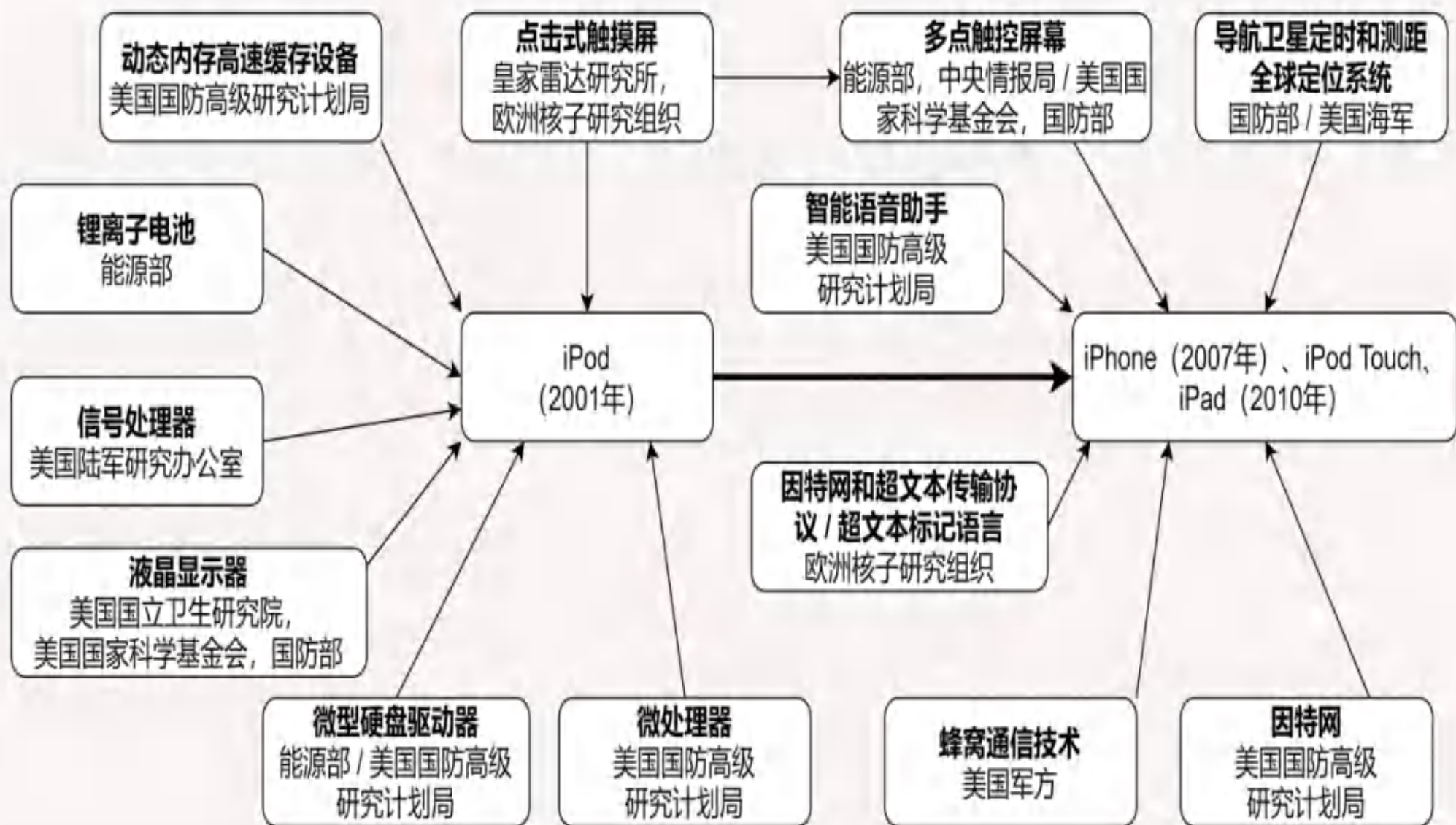
欧洲知识转移测度专家委员会

- 研发合作协议数、披露发明数、专利申请数、专利授权数、技术许可数、许可收入数、新建企业数
- 转化效率评价的核心指标是“专利许可收入与研发投入的比值”

工作中需要关注的几个方面

■ 3. 市场在科技成果转化中的决定性作用

- 科技成果转化本质上是一种市场行为。正确处理政府引导和市场调节的关系，充分发挥企业在技术创新和成果转化中的主体地位，科学界定科技成果转化各类主体的权利和责任，更大程度地发挥市场在科技成果转化中的基础性作用。
- 科技成果转化要获得成功，需要跨越产品中试、企业成长为中型企业两个死亡之谷。“死亡谷”在整个高科技创新领域是非常常见的现象，在我国这个现象尤为严重。
- 科技成果转化获得成功，需要商业模式创新支持，也需要配套技术的供给。商业模式是科技成果转化的创新工具，把企业需求作为核心问题。
- “有为政府”和“有效市场”的结合



工作中需要关注的几个方面

■ 4. 科技成果转化的专业性

- 专业化的技术运营机构和专业人才在其中发挥着不可或缺的作用。发展专业化的技术转移机构是发达国家推进技术转移和科技成果转化的典型经验。
 - 美国《史蒂文森技术创新法》规定，年预算2000万美元以上的联邦实验室必须设立专门的技术转移办公室。
 - 斯坦福技术转移中心、德国史太白技术转移网络、弗劳恩霍夫协会技术转移机构等。
- 专业化技术转移服务不足是我国科技成果转化的薄弱环节。缺乏专业化的知识产权运营和技术转移服务机构，技术管理运营能力和专业人才严重不足。这是我国高校、科研机构以及全社会都需要重点关注和努力解决的重要问题。



发达国家高校院所拥有强大的专业化管理团队

● 美国 (2011):

| 单位 | 发明披露数 | 专利申请数 | 专利审查/发明披露 | 专利审查/发明披露 | 发明披露/人数 | 专利申请/人数 | 专利审查/人数 | 专利审查/人数 |
|--------------------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------|---------|
| 美国国立卫生研究院 | 351 | 181 | 52% | 62 | 5.2 | 2.7 | 197 | 9690 |
| 威斯康星麦迪逊大学 | 357 | 214 | 60% | 80 | 4.5 | 2.7 | 56 | 5770 |
| 斯坦福大学 | 481 | 240 | 50% | 51 | 9.4 | 4.7 | 100 | 19860 |
| 加州大学系 (9所大学) (176) | 1581 | 1285 | 81% | 223 (25) | 7.1 | 5.8 | 217 | 11460 |
| ● 英国: | | | | | | | | |
| 牛津大学 (Oxford) | 320 | 105 | 33% | 92 (67) | 3.5 (4.8) | 1.14 (1.57) | 98 | 1150 |

每年到账收入很高良性循环

专利数量: 低百位数

管理人员数量: 几十位数

专利数: 管理人数 = 2-5:1



国内高校院所极度缺乏专业化管理

- 中国高校院所专利数量大约是美国大学专利数量的 $\rightarrow 1/10$ 倍
- 中国高校院所管理人员数量大约是美国大学数量的 $< 1/10$
- 发达国家管理人员都是复合型专业化人才

来源: 盛知华公司

2015年中国高校发明专利申请数量排名:

| 排名 | 高校名称 | 申请数量 | 需要人数 (按专利数=5:1) |
|----|---------|----------------|-----------------|
| 1 | 浙江大学 | 2739 (总数~3500) | 274-548 |
| 2 | 哈尔滨工业大学 | 2577 | 257-515 |
| 3 | 东南大学 | 2120 | 212-424 |
| 4 | 华南理工大学 | 2066 | 207-414 |
| 5 | 上海交通大学 | 1636 | 164-328 |
| 6 | 广西大学 | 1525 | 152-305 |
| 7 | 清华大学 | 1523 | 152-304 |
| 8 | 天津大学 | 1797 | 179-359 |
| 9 | 电子科技大学 | 1636 | 163-327 |
| 10 | 江南大学 | 1627 (总数~2500) | 162-325 |

实际人数

高校和科研单位知识产权管理机构人员数量 (%)

| | 1-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | 81-90 | 91-100 |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2015年 | 8.0 | 10.7 | 34.1 | 15.5 | 22.1 | 7.7 | 8.1 | | | |
| 2014年 | 8.4 | 12.4 | 5.1 | 38.4 | 3.5 | 18.0 | 10.0 | | | |
| 2013年 | 1.8 | 3.0 | 1.0 | 3.9 | 1.0 | 3.9 | 2.7 | | | |
| 2012年 | 1.8 | 3.1 | 0.2 | 4.0 | 0.4 | 3.7 | 3.4 | | | |
| 2011年 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | | | |

来源: 《2015年中国知识产权》

专利数量: 千位数

专利数: 管理人数 = 500-1500:1
与国外管理人数差距: 100-300%

管理人员数量: 个位数

目录CONTENTS

1 1 面临形势与需求

2 2 趋势与转化方式

3 3 法规政策与措施

4 4 战略重点与思考



充分利用自身结构性优势和资源禀赋

- **超大规模市场、领先市场和技术应用场景优势。** 发挥超大规模市场具有丰富应用场景和放大创新收益的优势，首先采用某项技术并使其成功扩散，进而在相关产业建立全球领先优势的国家或地区就是领先市场。
(充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合……)
- **低成本创新和高素质劳动力优势。** 就中国企业而言，通过应用型技术的创新实现性价比飞跃，向广大用户提供能消费得起的新技术新产品是当前更现实的路径。我国目前低成本劳动力的优势虽然正在消失，但高质量人才的数量却日益增加，为需要投入大量知识型工作者的集成式创新、应用式创新提供了巨大的人力支持。



充分利用自身结构性优势和资源禀赋

- **完备产业配套和新型基础设施优势。**以5G网络、大数据、人工智能、工业互联网、物联网为代表的新型基础设施，为新技术、新产品、新业态、新模式的发展提供了重要保障，有力推进产业高端化发展，促进产业转型升级。
- **在部分技术领域的新型举国体制优势。**发挥社会主义集中力量办大事的制度优势。

重点任务一：

提升企业技术创新能力，促进技术与资本、技术与产业的深度融合

- 打通科技、产业、金融快速连接通道，促进各类创新要素向企业集聚，形成以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的**技术创新体系**；
- 在重点领域培育**一批创新型领军企业**，培育壮大科技型中小微企业群体，推动产业链上中下游、大中小企业融通创新；
- 推动企业开放式创新，培育一批专业化技术运营企业，探索新型转移模式，**发展新型研发机构和技术转移转化网络平台**；
- 发挥**企业家**在技术创新中的重要作用。

重点任务二：

推进科技体制改革，形成领先市场和领先的创新制度

- 要健全社会主义市场经济条件下**新型举国体制**，充分发挥国家作为重大科技创新组织者的作用，**要推动有效市场和有为政府更好结合**。
- 健全**符合科技成果类无形资产特点的国有资产评估和管理机制**，健全市场化科技成果评价制度。
- 要改革重大科技项目立项和组织管理方式，实行“**揭榜挂帅**”、“**赛马**”等制度。
- 夯实有利于全球创新要素集聚和扩散的制度基础，**以前瞻性的制度设计**全面释放创新活力，以新体制、新组织、新机制的蓬勃发育，建构起科技创新与成果转化的制度优势。

重点任务三：

推进新技术产业化规模化应用

- **蓄动力：**坚持“四个面向”把科技基础设施建设和布局面向产业的前沿基础研究机构作为发力点。
- **建平台：**以国际化视野推动新型研究型大学和新型研发机构建设和提质增效。
高标准推进技术市场体系建设，健全全国科技成果报告与登记制度，促进技术要素与资本要素融合发展。
- **激活力：**构建“科技+金融+人才”的创业新生态。鼓励有条件的企业开放资源，支持内部创业，吸引集聚外部创业。支持高校、科研院所推动成果转化与创业结合。鼓励发展众创、众筹、众包等多种创业服务。
- **抓落实：**建立强有力的政策体系、责任体系和考核推进体系。。

重点任务四：

推动应用示范和场景驱动的模式

- 选择**氢能、高端芯片、现代种业**等具有**重大战略价值和市场前景**的新技术和新产品，建立政产学研协同推进机制，开展规模化应用示范，促进创新链和产业链深度融通。
- 面向**碳中和、健康中国、乡村振兴、新型城镇化、奥运会等重大需求**，发布一批重大应用场景需求清单，建立政府公开发榜和定向采购机制，以需求为导向推动重大科技成果转化应用。

重点任务五：

激发人才创新创造活力

- 开展**赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点**，推动高校、科研院所完善单位、科研人员、转化服务方成果转化收益分配链条。
- 加强专业化技术转移人才、创新创业服务专业人才培养。



以“体系”和“能力”为中心，加强系统化布局，促进科技创新与实体经济深度融合

- 从过去依赖后发优势的“技术引进—消化吸收—再创新”到打造形成更多的先发优势，更需要以“体系—能力”为中心。

➤ 突出非对称赶超

- 系统布局 “补短板” 和 “扬长板” 重点方向和路径。
- 这里的 “优势”，既包括在科技、经济等领域的独特优势，以及在创新体系、结构等方面的优势，也包括识别和转换 “新赛场”、“新赛道” 及应用场景的速度优势和能力优势。

➤ 突出体系能力

- 围绕持续创新能力，建立项目目标牵引，重大任务带动，基础条件支撑的组织，强化多主体协同，多要素融合，多路径推进，形成平战结合顺畅的快速响应机制。
- 我国的战略研究力量亟须进行从个别据点到体系化的提升。
- 打造科技、教育、产业、金融紧密融合的创新体系。

➤ 突出原始创新

- 瞄准打造更多的先发优势，进一步**强化基础研究、应用基础研究和技术创新的原创导向**，营造宽松灵活的创新环境，鼓励提出新问题、激发新思想、探索新路径，加快推进从跟踪型研究向更多开创型、引领型研究转变。
- 实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目，实现关键核心技术突破、加速科技成果转化和大规模商用，加快培育成新兴产业，形成新竞争优势。

➤ 突出改革设计

- 构建新发展格局是发展问题，但本质上是改革问题。
- 根据创新的内在规律，对科技、教育、人事管理、社会治理、政府管理、金融、文化体制等进行系统改革。统筹推进科技、教育、经济等关键领域关键环节改革，加快政府职能向创新服务转变，推进科技治理体系和治理能力现代化。
- 以前瞻性的制度设计全面释放创新活力，以新体制、新组织、新机制的蓬勃发育，建构制度优势。打造全球领先的制度优势，构建能够更快适应主动变革需要的制度。

➤ 突出高地引领

- 遵循创新区域高度聚集规律，推动优势区域地区链接全球创新网络，促进高端创新资源的汇聚融合，成为国际化的科学高地和创新高地，带动区域创新水平整体提升。
- 引领区域协调发展。
- 扩大科技开放合作，共建全球科技创新共同体。

➤ 突出人才为本

- 需要从货币资本本位的创新机制转向以人力资本为本的创新机制——这涉及社会共识、产权制度、组织制度、信用制度、培育制度、文化制度等
- 以人才为轴的一系列转变

在战略博弈中实现高水平科技自立自强，加快科技成果转化成为现实生产力：

- 1. 国家战略科技力量的组织建设**
- 2. 未来产业的培育发展**
- 3. 双碳目标下引领绿色发展和低碳革命**
- 4. 世界级的都市圈创新体系打造**



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization
联合国教科文组织



International Research and Training Center
for Science and Technology Strategy
under the Auspices of UNESCO
国际科学和技术战略研究与培训中心

谢 谢！

丁明磊博士 研究员
中国科学技术发展战略研究院 (CASTED)
13810184437, dingml@casted.org.cn