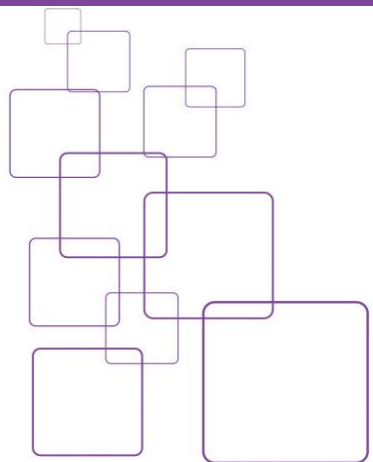




# 技术转移转化典型案例解析及新质生产力下的科创战略



刘岩

2024-5-28



## 目录

一、概念剖析

二、战略分析

三、布局举例

四、抓手建议



# 目录

## 一、概念剖析



- **科技成果**：是指通过科学研究与技术开发所产生的具有**实用价值**的成果。
- **科技成果转化**：是指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。



- 这两个概念内涵与外延较为模糊，**互相渗透与包容**。
- 主要区别在于一个是**“化”**，一个是**“移”**。
- **科技成果转化的本质是技术形态的转化**，特征是由**知识型成果向技术型成果**的转化，核心是**“产业化”**。  
是一个沿**时间轴**由**不同转化阶段**构成的**纵向序列**；
- **技术转移**（Technology Transfer）概念最早1945年出现于给美国总统的科学技术白皮书中，即将大学产生的研究成果向民用进行转移的工作。1980年12月12日，美国制定了贝耶—多尔法案，美国将大学的原创性研究成果转化为产业的需求。但现在一般概念的技术转移则是**技术所有权或使用权**在**不同主体**或**不同区域**的传递或**转让**，沿**空间轴**由不同主体连接成**横向移动**。也包括从国外引进技术。





类型	模式	形式
高校直接转化	四技服务	技术开发、转让、咨询、服务
	高校衍生企业	高校创办企业，师生创办
高校间接转化	人才交流与培养	挂职、企业博士后站、校企联合培养人才
	委托中介	购买服务，服务外包
协同创新促转化	多种集成平台	实体机构平台，虚拟网络信息平台
	校-企合作	联合创办企业，联合研发机构
	校-校合作	转化联盟
	校-所合作	科教结合
	校-政合作	创办机构，战略合作协议等
	校-政-企多方联合	联合成立创新实体、创新载体等



## 一、建立了科技成果转化支撑体系

- 1、建立完善的法律法规和市场环境。清晰界定产权归属、增强高校转化活力、降低转化成本；
- 2、建立合理的内部激励机制。普遍建立**学校、院系、发明人、技术转移机构四方分配**机制，多方共赢。有均分制和阶梯制。一般情况下，**发明人很少达到70%**。
- 3、给予高校技术转移机构政策和资金支持。日本给承认的36家TLO（Technology Licensing Organization）每年最多3000万日元补贴。牛津大学给予ISIS每年310万英镑的稳定补贴。

## 二、科技成果转化形式各有侧重

- 1、美国以专利许可实施为主要形式；
- 2、英国侧重创办衍生企业；
- 3、日本注重发挥TLO的作用。



### 三、专利运营与管理模式与我国有差异

- 1、国外高校专利申请与实施更接近**市场行为**。对于发明的披露，首先进行**申请前评估**，确定是否有必要申请专利或作为技术秘密加以保护。注重**专利营销**；
- 2、英美高校专利申请与实施具有较高的专业性，需要复合型专门人才；
- 3、我国专利申请更接近**行政管理工作**，学校管理部门不予评价，照单全收。



- 2023年9月，习近平总书记在黑龙江考察时首提“**新质生产力**”。
- 2023年12月中央经济工作会议，强调要以**科技创新推动产业创新**，特别是以**颠覆性技术**和前沿技术催生**新产业、新模式、新动能**，发展新质生产力。
- 2024年3月5日，习近平总书记在参加十四届人大会议**江苏代表团**审议时强调，**因地制宜发展新质生产力**。
- 总书记指出，高质量发展需要**新的生产力理论来指导**，需要我们从理论上进行总结、概括，**用以指导新的发展实践**。
- 总书记深刻指出，新质生产力是由**技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级**而催生，以**劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升**为**基本内涵**，以**全要素生产率大幅提升**为核心标志，**特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力**。



生产力三要素：**劳动者、生产资料与劳动对象。**

**劳动者：**具有一定**生产经验与劳动技能**的劳动者

**生产资料：**以**生产工具**为主的生产资料

**劳动对象：**引入生产过程的**劳动对象。**

**生产力**是社会发展的内在**动力基础**，也是人类运用各类专业科学技术，制造和创造物质文明和精神文明产品，满足自身生存和生活的**能力**。

**生产力的性质：**原始社会形态以来，劳动者和劳动对象几乎没有发生**本质的变革**，唯有**劳动工具沿五器路径——石器、铜器、铁器、机器、电器**发生了“**物质的、可以用自然科学的精确性指明的变革**”。

而**文字**的出现和发展也以非物质工具方式加持了劳动工具的变革。



新质生产力中“质”的三层内涵：**质量；素质；性质。**

把新“质”分解到三要素中：

**新质劳动者**：“质”意指“**素质**”。即具有创新精神和创新能力**新素质**的**创造者**。科学研究领域的**科学家**和工程领域的**工匠**。在无人工厂中智能机器人扮演了劳动者的角色（并非创造者）。

**新质生产资料**：“质”意指“**质量**”和“**性质**”。即更高质量和全新性质的生产工具。**生产工具的变革**是形成新质生产力的**主要特征**。

**新质劳动对象**：“质”意指“**性质**”。即由传统的**不可再生的自然资源**的劳动对象拓展为**可再生和复制的不同性质**的多种资源（包括**人造资源**，如大数据资源）。

新质生产力三要素中**任何一个要素的改变都会催生新质生产力**。



## 生产关系为什么要改？

生产力决定生产关系，**新质生产力必然催生与之相适应的生产关系**。新质生产力具有**新的要素构成和新的**发展路径，对现有生产关系形成**挑战**。

- 具有**创新精神和能力的创造者有效供给不足**与**低技能劳动者大量存在的结构性矛盾**，寻求**劳动者培养模式的改变**；
- 生产资料的**数字化**对现有生产过程的组织管理模式以及产业布局提出挑战；
- 劳动对象与劳动成果的虚拟化形式也要求**流通、交换和分配环节**及相应的机制设计作出**变革**；
- **生产力发展路径发生转变**，以数字技术为依托，创新构成新的动力来源，数量型增长转向质量型及质变型增长，构建起高科技、高效能和高质量的先进生产力质态。**原有增长路径下的制度安排适用性减弱**，呼唤全面深化改革构建起**新型生产关系**。



## 生产关系怎么改？

- “必须进一步**全面深化改革**，着力**打通**束缚新质生产力发展的**堵点卡点**，建立高标准市场体系，创新生产要素配置方式，让**各类先进优质生产要素**向发展新质生产力**顺畅流动**”。
- “要扩大**高水平对外开放**，为发展新质生产力营造**良好国际环境**。” “要按照发展新质生产力要求，畅通教育、科技、人才的**良性循环**，完善人才培养、引进、使用、合理流动的**工作机制**。”



新质生产力催生新能源、新材料、先进制造、电子信息等一大批**战略性新兴产业**和类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发等**未来产业**，培育形成**新的经济增长点**，构筑**创新引领型发展新优势**。因此，**战略性新兴产业及未来产业**是新质生产力的**主要载体**。

“新质”在产业布局中的两个**层面**：

**质升**——**战略性新兴产业**的重要任务。人有我有，人有我优。

**质变**——**未来产业**的重要目标。人无我有。

新质战斗力：**杀手锏手段**



## 二、战略分析



## 产学研深度融合的科技创新孵化体系剖析

发挥体系的力量，打造产学研资一体化平台，助力科技创新及成果转化



科技成果转化特色：

1、把科技项目孵化

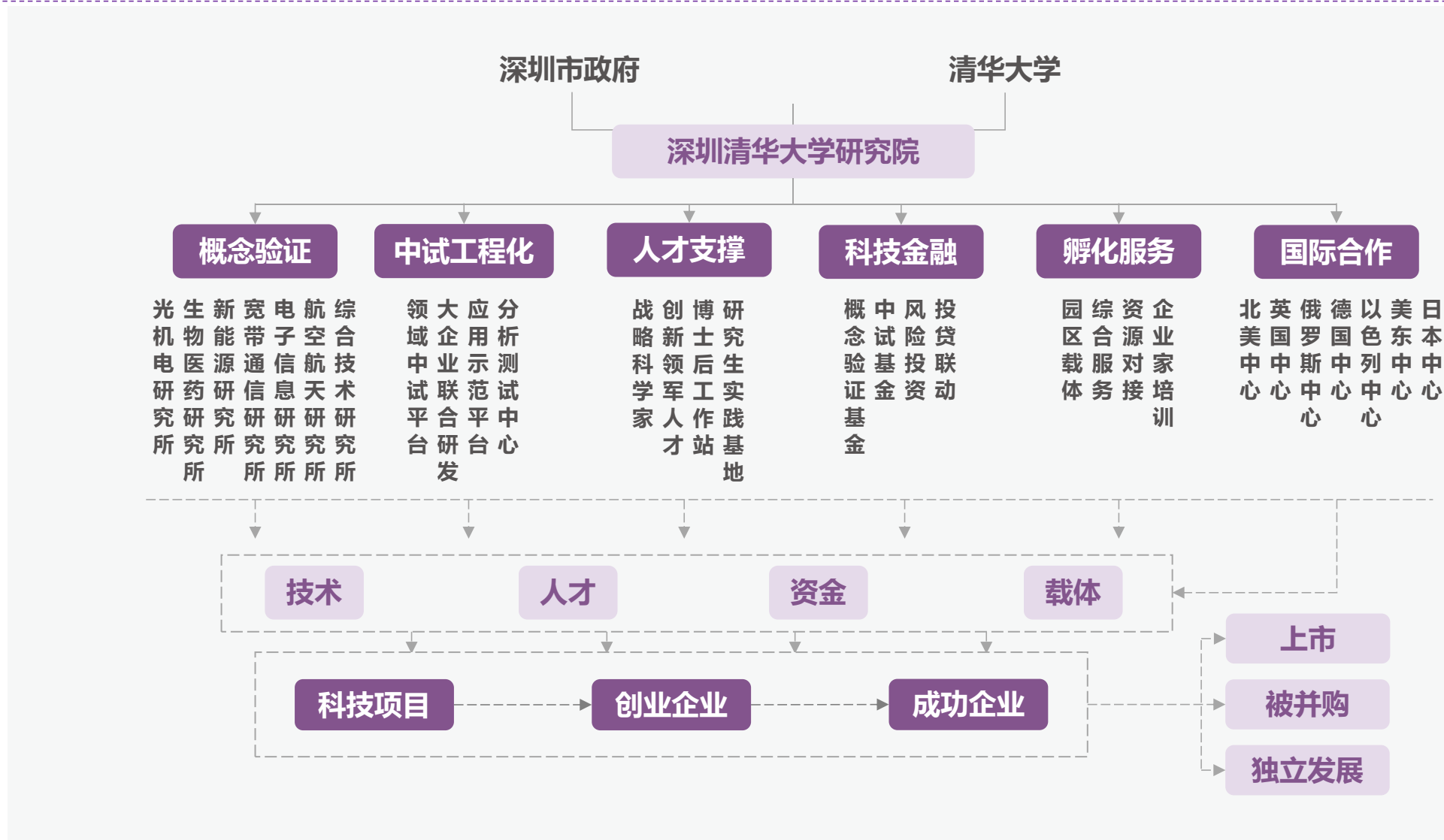
转变为企业孵化，突

出企业主体；

2、发挥体系力量；

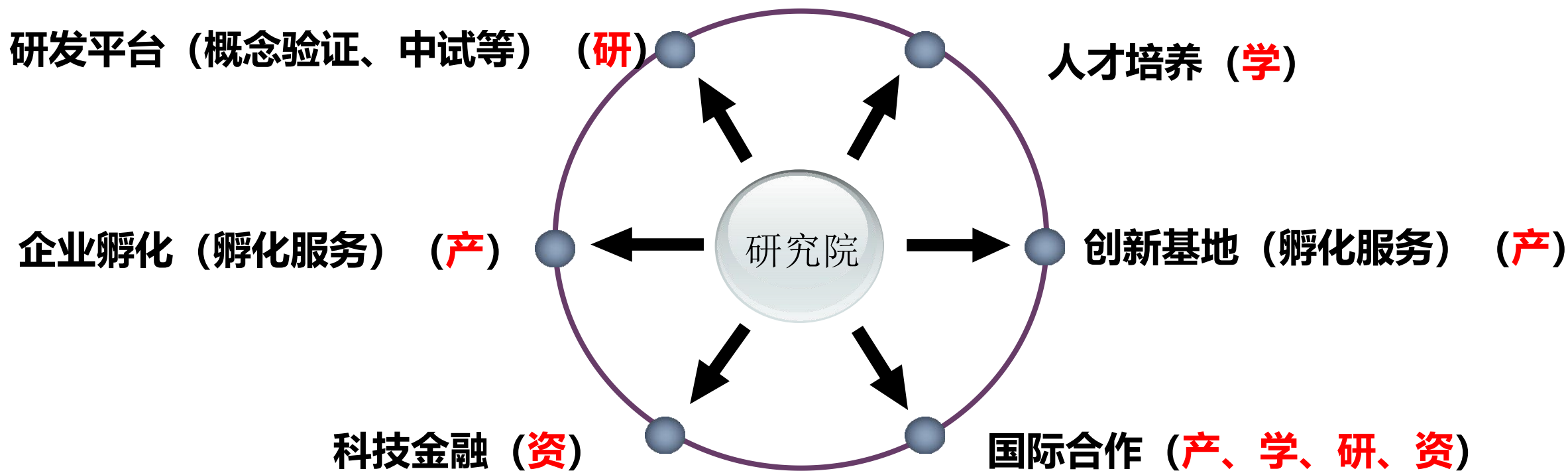
3、科技服务业的平

台经济模式。





## 产、学、研、资在平台中对应的创新生态





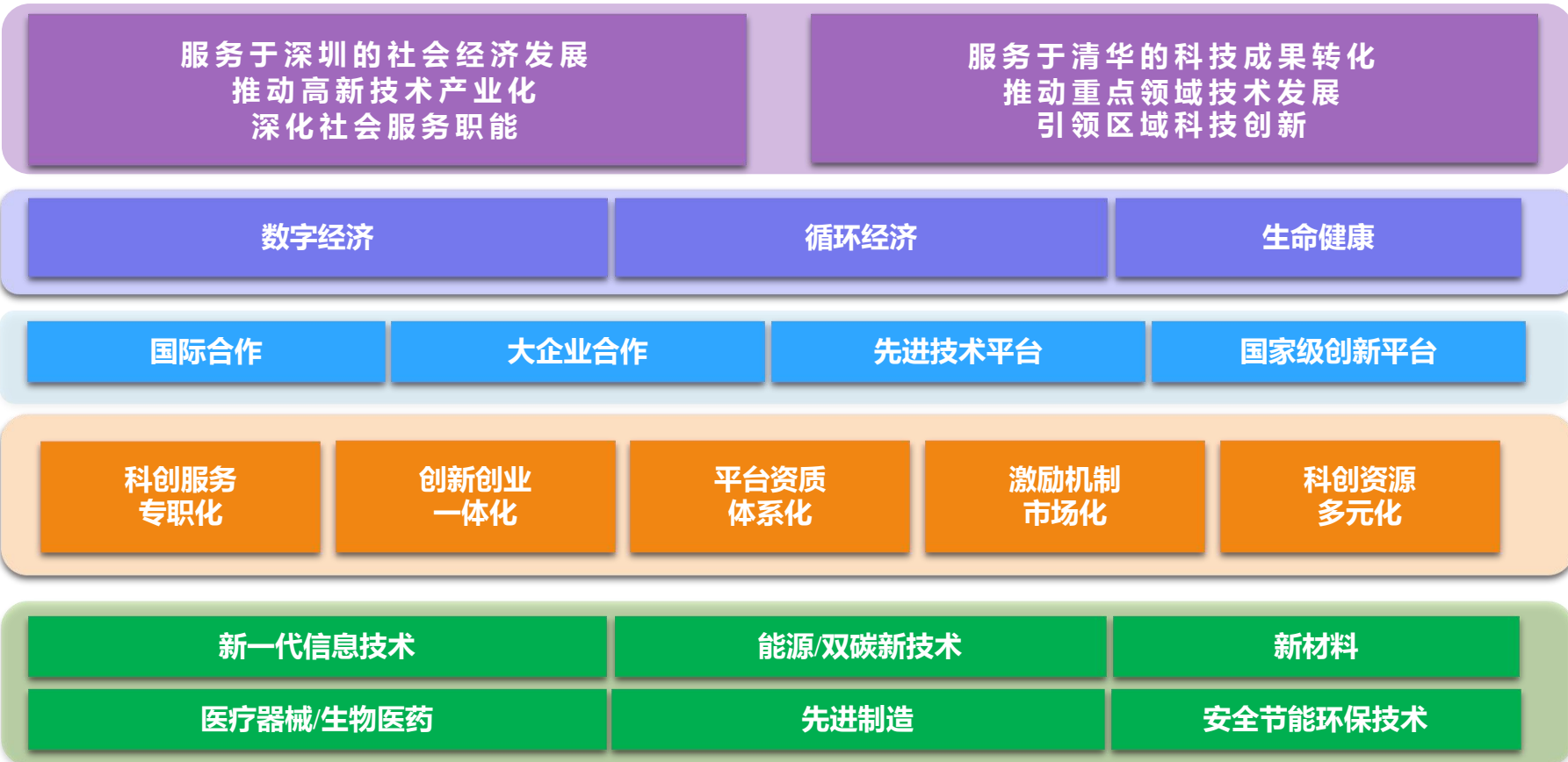
# 如何通过科技成果转化形成新质生产力-概念验证平台

160多个  
各类研发  
单元：

140多个  
研发中心  
(实验室)

20多个企  
业联合研  
发中心  
(研究院)

## 一流研究院



一大事业愿景

两大战略目标

三大领域方向

四大业务抓手

五大核心保障

六大技术序列



- 概念验证（Proof of concept，简称POC），是科研成果转化创新模式。将研究人员和团队的研究思路和初期成果转化为可初步彰显其潜在商业价值的**技术雏形**，旨在促进科技成果商业化。
- 平台搭建模式为：依托一个或若干主体，单独设立物理空间，验证早期成果的可行性和商业价值。目的是打通“**基础研究—技术开发—产品商业化**”创新链条的关键环节，完成从“概念”到“产品”，从“成果”到“产业”，从“实验室”到“市场”的蜕变。



新一代信息技术

能源/双碳新技术

新材料

医疗器械/生物医药

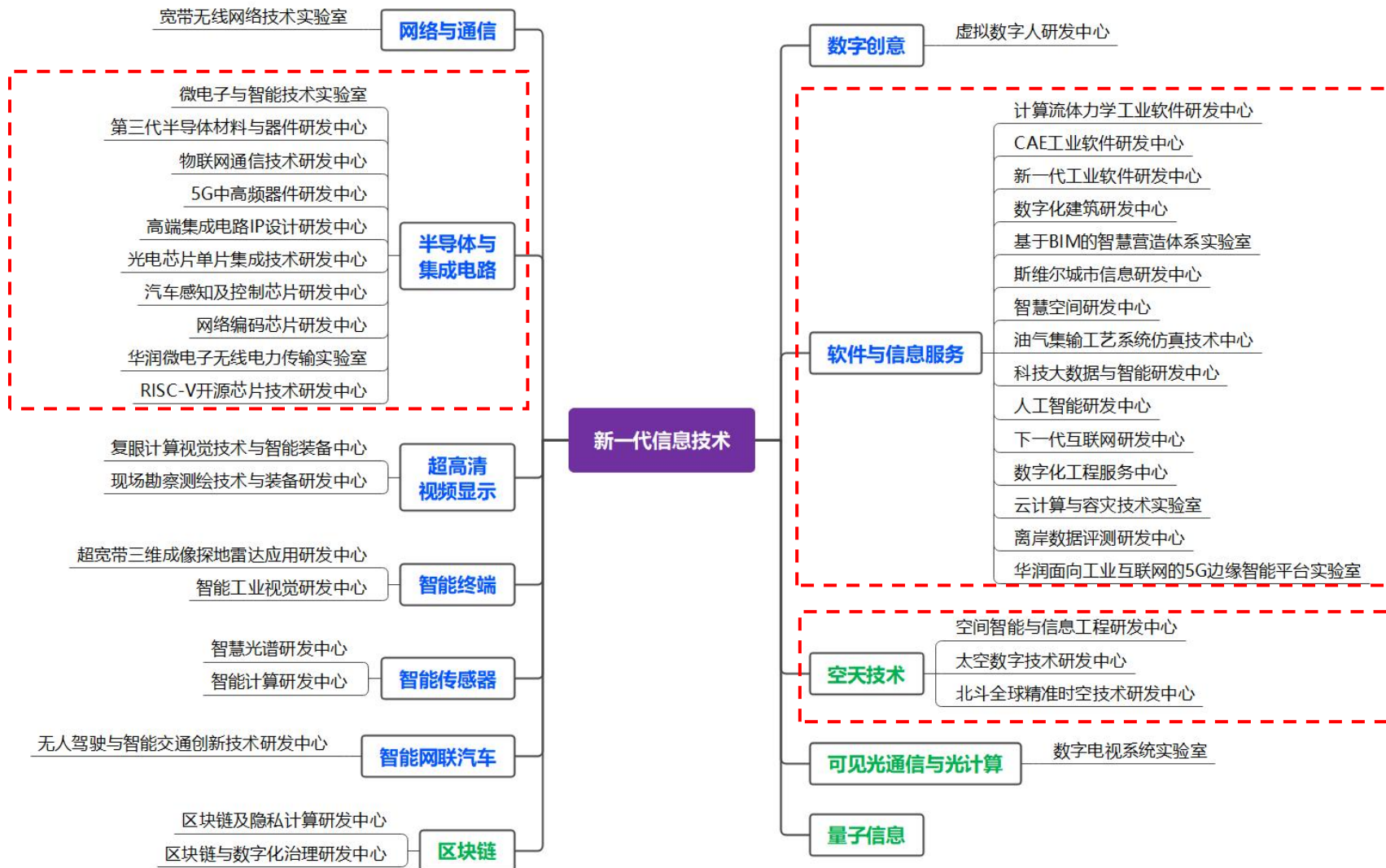
先进制造

安全环保技术

20 + 8

新兴产业

未来产业





新能源+储能

新一代信息技术

能源/双碳新技术

新材料

医疗器械/生物医药

先进制造

安全环保技术

20 + 8

新兴产业

未来产业





新一代信息技术

能源/双碳新技术

新材料

医疗器械/生物医药

先进制造

安全环保技术

20 + 8

新兴产业

未来产业





新一代信息技术

能源/双碳新技术

新材料

医疗器械/生物医药

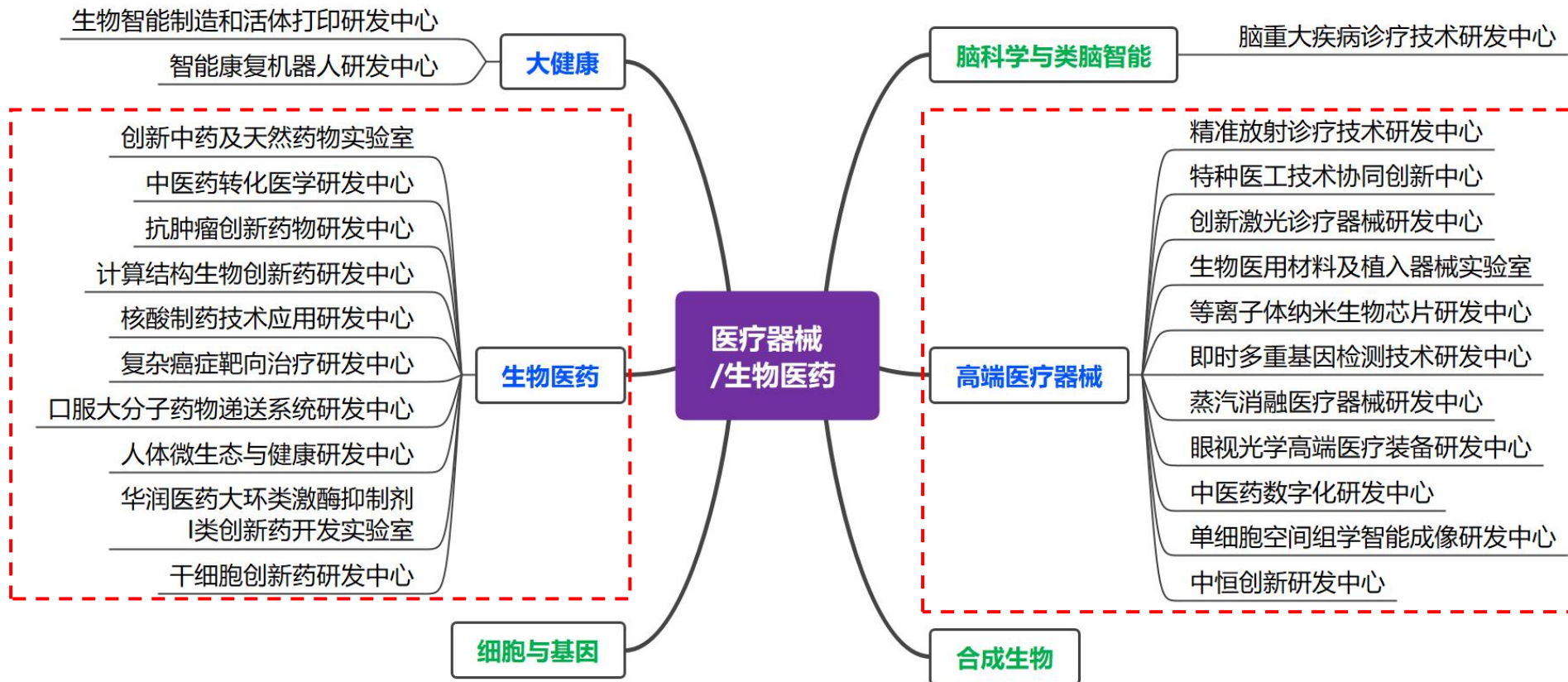
先进制造

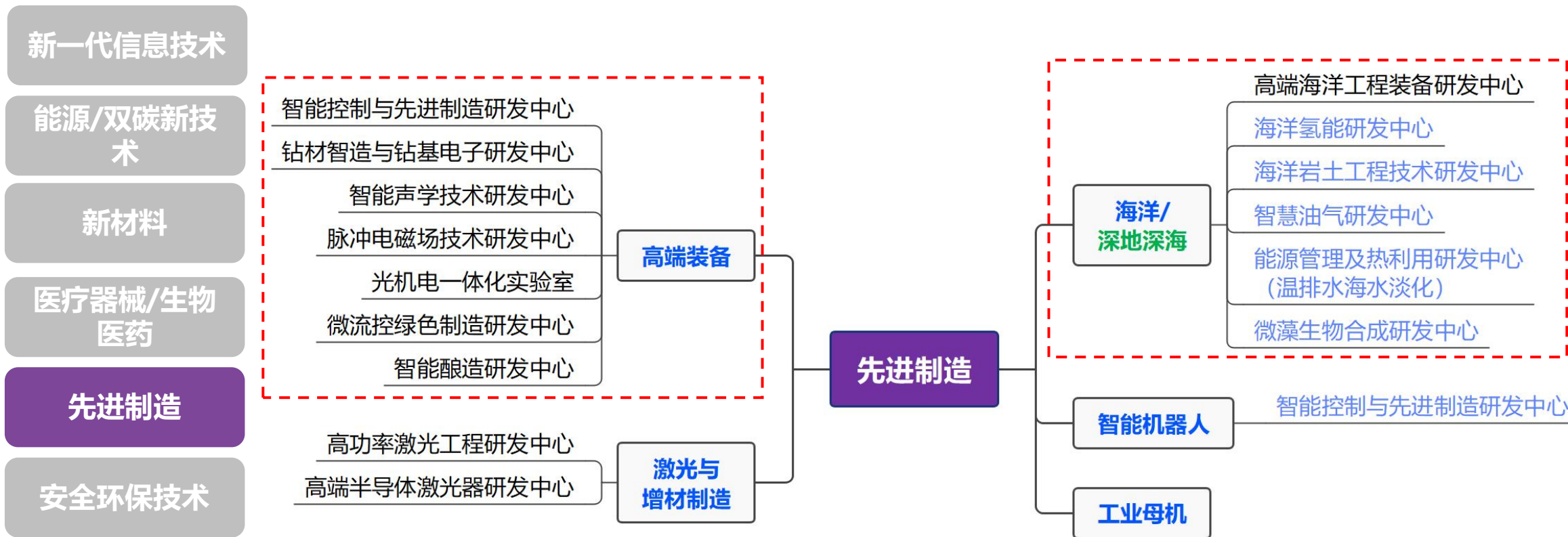
安全环保技术

20 + 8

新兴产业

未来产业







新一代信息技术

能源/双碳新技术

新材料

医疗器械/生物医药

先进制造

安全环保技术

公共安全研发中心  
 生态环境人工智能研发中心  
 碳中和近实时监测研发中心  
 环境物联网研发中心

安全环保

工业分离实验室

生态与环境保护实验室

华润环保工业废水处理关键技术实验室

20 + 8

新兴产业

未来产业



- **科技部：依托深圳清华大学研究院，推动粤港澳大湾区国家技术创新中心国际总部建设，承接重大平台、重大项目。**

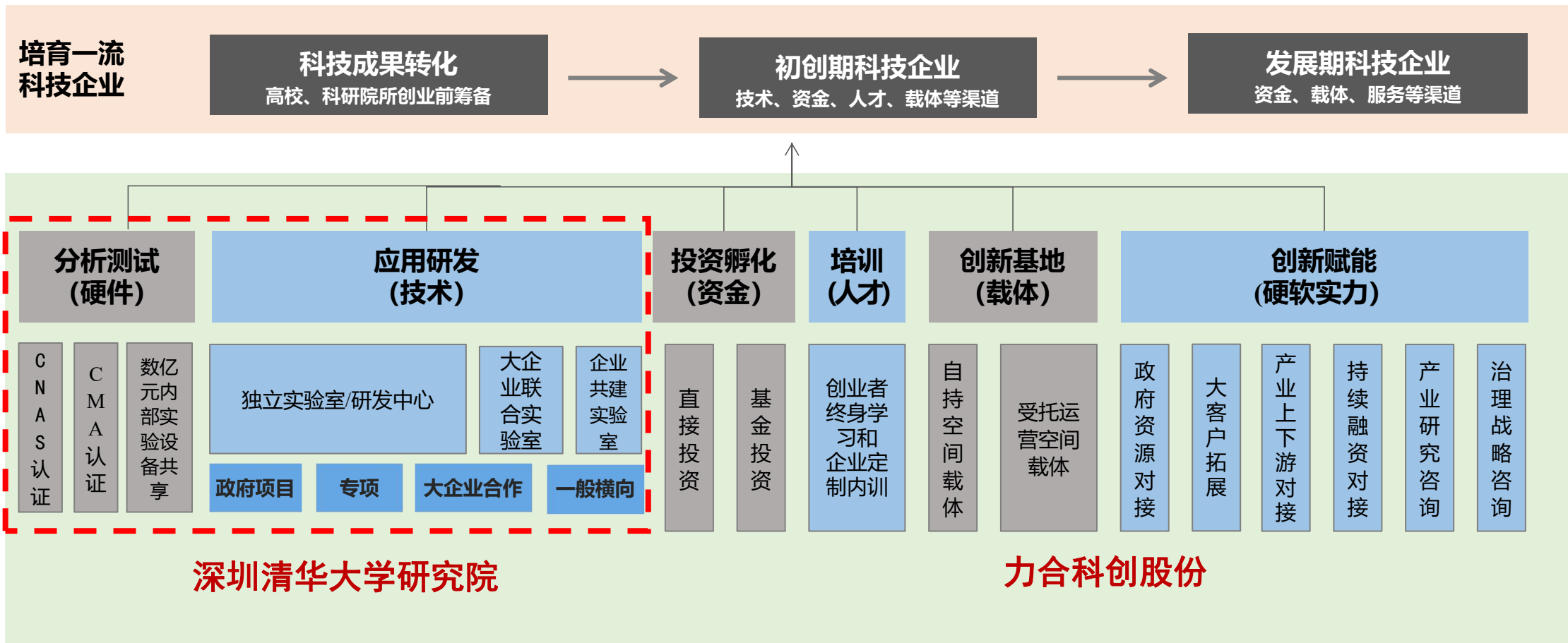


- **住房和城乡建设部：建设低碳建筑工程技术创新中心。**
- **工业和信息化部：建设国家5G中高频器件创新中心。**



# 不断发展产学研深度融合的科技创新孵化体系，持续优化配置创新资源

## 有创新资源、懂前沿科技、会转化成果、可赋能企业、能聚集产业



# 战略分析

# 产学研资一体化平台及概念验证平台推动科技成果转化案例

## “结构超滑”概念验证催生新质生产力，形成质变技术

- 属于重大原始创新、颠覆性的未来技术
- 在研究院设立结构超滑概念验证平台
- 深圳建设了全球第一个以“超滑”命名的研究机构
- 建立了产业化公司-深圳清力技术有限公司

### PERSPECTIVE

#### Structural superlubricity and ultralow friction across the length scales

Structural superlubricity, a state of ultralow friction and wear between crystalline surfaces, is a fundamental phenomenon in modern tribology that defines a new approach to lubrication. Early measurements involved nanometric-scale contacts between layered materials, but recent experimental advances have extended its applicability to the micrometer scale. This is an important step towards practical utilization of structural superlubricity in future technological applications, such as flexible micro- and micro-electromechanical devices, heat exchangers, medical frictionless connectors, and mechanical bearings operating under extreme conditions. Here we provide an overview of the field, including its birth and main achievements, the current state-of-the-art and the challenges in fulfilling its potential.

Friction is one of the oldest phenomena examined and used by humankind. It has diverse implications in many scientific and technological fields, ranging from physics and chemistry to biology and engineering. In the past century, much research was devoted to the reduction of friction in mechanical systems. However, in some cases it is essential for the proper function of the device. Friction is often responsible for considerable energy loss and wear. In fact, it has been estimated that about one-third of the energy supplied by fossil fuel to automotive vehicles is consumed in overcoming parasitic losses of frictional dissipation. Friction reduction now becomes a severe problem when reducing the energy usage in the nanoscale. This is due to the intrinsically high surface-to-volume ratio over the highest surface wear and frictional dissipation approaches a maximum in this regime. However, standard liquid-phase lubricants—for example, organic oils—have been shown to be highly effective when confined to nanoscale confinements or complexity to assure the junction under external pressure forcing liquids into the interfacial space. In the world, diverse materials and mechanical technologies have been used to reduce length-scale wear approaches are therefore required to overcome or even eliminate friction and wear at reduced dimensions.

The recent world suggests more alternative strategies for friction reduction. The most common among them is lubrication strategies, where surface friction is reduced or even eliminated by surface coatings, such as complete absence of such lubricants. One such scheme, first studied in the early 1970s, involved the use of layered materials, such as graphite, for ultralow-friction substrates. This approach enabled the reduction of friction coefficients down to  $\sim 10^{-4}$  at macro- and micro-scale contacts under relatively low loads. More recently, superlubricity has been observed in atomically flat surfaces, including carbon nanotubes, layered materials, and micro- and nano-electromechanical devices, as well as micro-electromechanical systems. A systematic approach to the reduction of friction and wear involves mechanical modulation of the normal and lateral forces applied to the interface, leading to the elimination of stick-slip motion and hence decreasing or even eliminating friction.

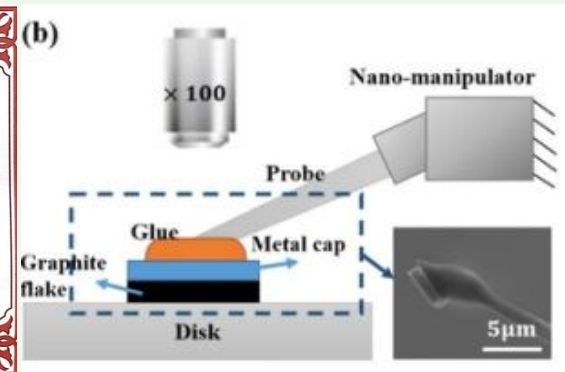
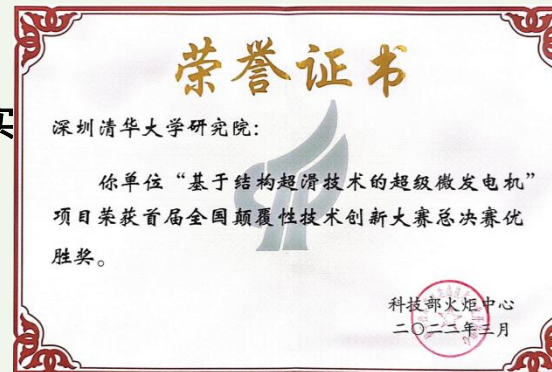
In the Perspective, we focus on a different, inherent, type of lubrication contact. This mechanism, often termed structural superlubricity, is one of the most interesting concepts in tribology and holds promise for the achievement of even lower friction coefficients. It relies on the lattice mismatch between the flat rigid crystalline surfaces leading to effective cancellation of the lateral forces during sliding motion. The major advantage of structural superlubricity is the ability to overcome the need for external lubrication or mechanical manipulation to decrease friction, thus providing a more sustainable and cost-effective approach to friction reduction.



- 郑泉水院士团队开创结构超滑理论
- 摩擦磨损问题：人类重大科学和技术挑战之一
- 结构超滑：两个接触的固体表面间，相对滑动时摩擦力几乎为零、磨损为零的状态

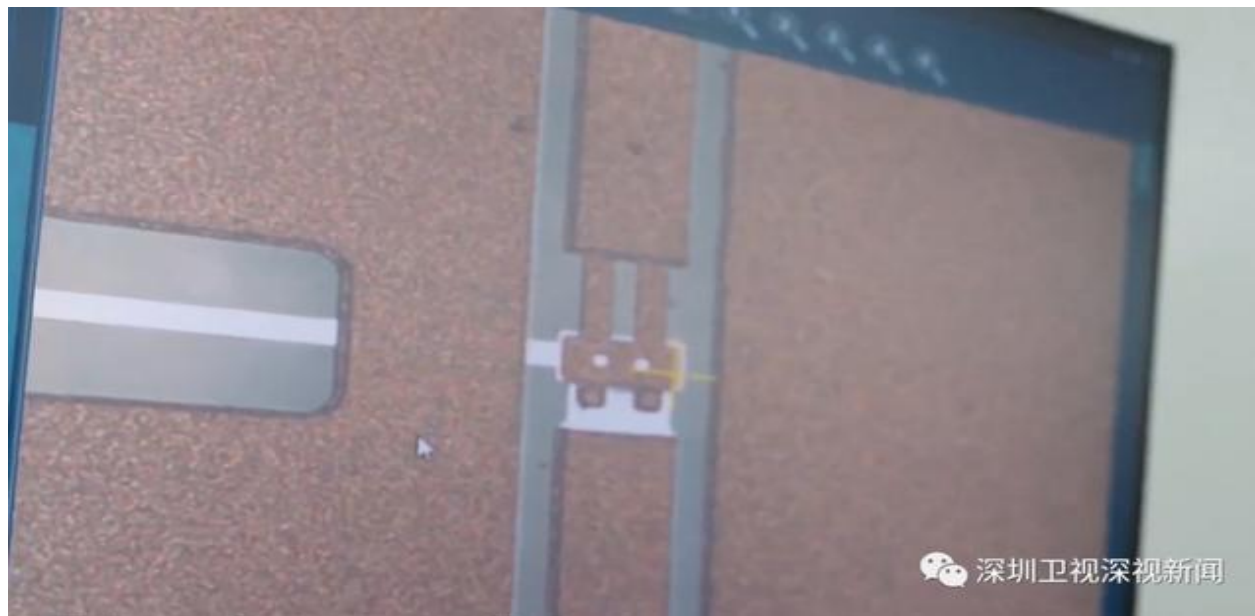
### 近期在深获重大技术突破：

- 世界首次通过超长距离滑动实验验证结构超滑的零磨损特性
- 荣获首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛优胜奖（最高奖）





- 已制备出目前全球最大尺度毫米级结构超滑材料。使两个固体表面摩擦系数近乎为零，**静摩擦和磨损皆为零**。意味着无论伴随着几千上万次的滑动，两个固体界面之间不会有任何一个原子的脱落。
- 在物联网行业，需要**海量级别的传感器**，供能问题是一个共性痛点，基于超滑技术的**超滑微发电机**，有望解决持续稳定供能的痛点。
- **MEMS射频开关**，其中的超滑片是15-20微米，比头发丝还要细很多。应用于5G手机领域。





2003年4月11日，时任总书记胡锦涛下达研制红外测温仪的指示

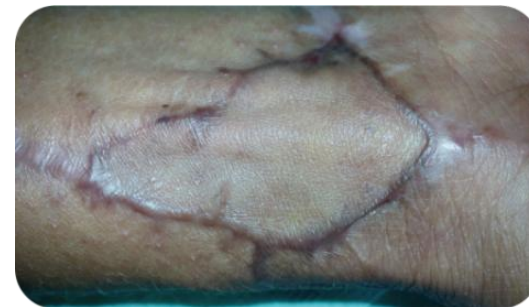


2003年4月20日装机试用，4月23日在深圳罗湖口岸正式规模化启用

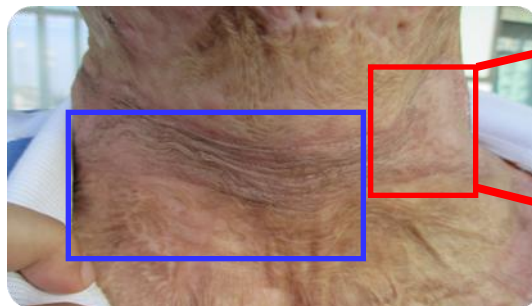
■2003年，实验室世界首创红外体温筛检仪。实验室一周出样机，企业10天量产。至2003年6月4日，检测流动旅客3000多万名，截获疑似病例38人和**非典病例21人**。为抗击非典做出重要贡献！在此后各类疫情防控中，此技术一直沿用至今。



- 清华大学博士毕业生领衔实验室概念验证，创办兰度生物公司，成果转化。
- 国内首个用于**大面积真皮缺损修复与重建的双层人工皮肤产品**，填补国内空白，具有重要战略意义
- **国内市场逾千亿元**
- 公司估值大于**30亿**



临床病例：急性创伤-电击伤合并肌腱外露 患者男 33岁



颈部烧伤患者同时使用进口产品和兰度产品两周后的对比



- 正交多载波（OFDM）**电力线通信技术和芯片**，在传输速率、抗电网噪声和干扰能力、芯片集成度、芯片低功耗等方面具有**国际领先水平**，是我国**智能电网中的一个主要芯片**



电力线载波通信芯片

智能电表SOC芯片  
芯片3030智能家居控制SOC芯片  
芯片2981

2002年海外团队在EDA实验室概念验证，并创立力合微电子有限公司。产学研资一体化平台组合投资。

2020年科创板上市。

全国电工仪器仪表标准化技术委员会

National Standards Technical Committee for Electrical Measuring Instruments

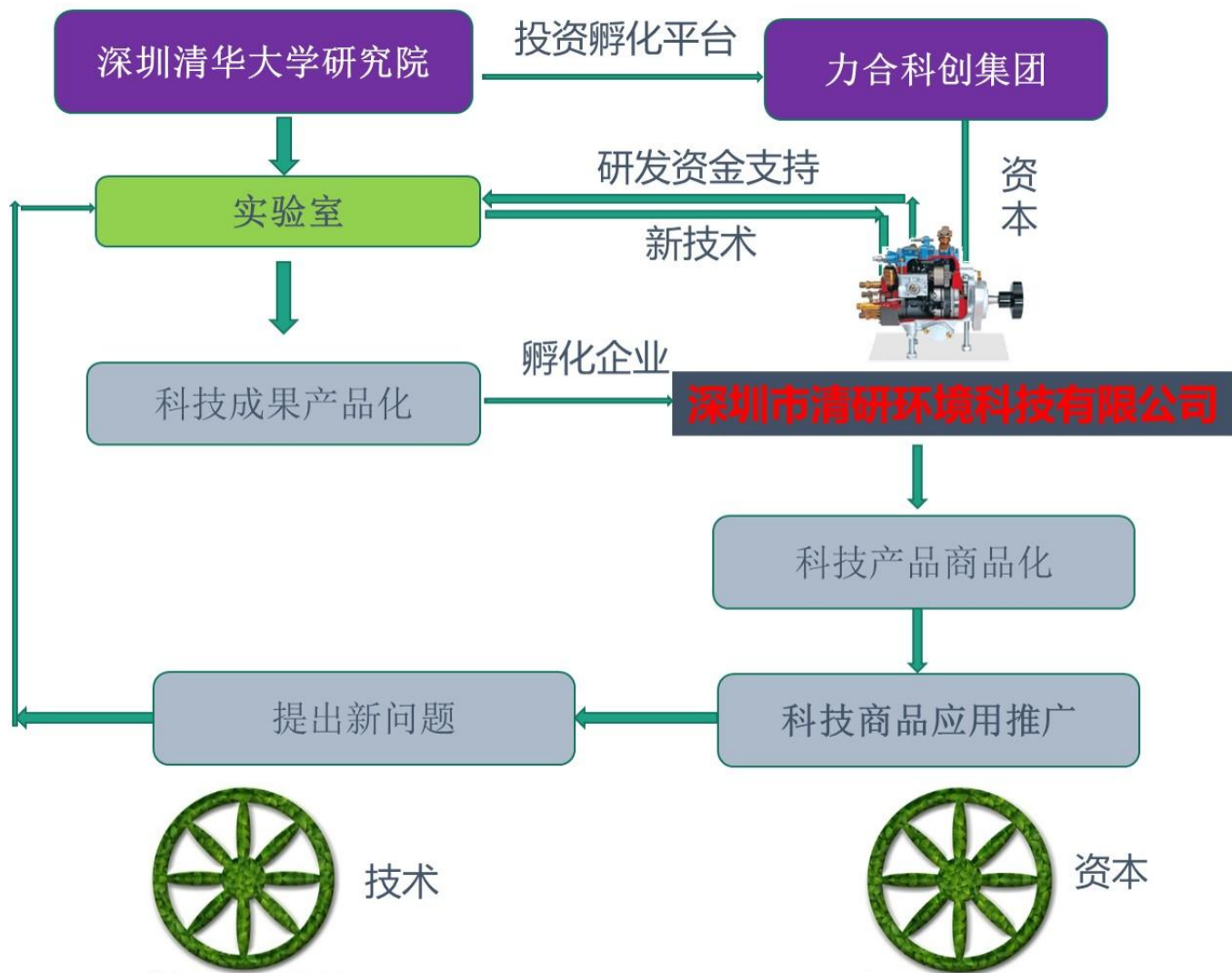
电标委秘（2010）第007号

国家标准《户内智能显示终端》和《低压电力线载波通信》工作组  
领导小组成员函

国家标准《低压用户智能（用电）交互终端》和《低压电力线载波通信协议》起草工作组第一次会议于2010年5月6-7号在哈尔滨召开。会议通过标准工作组组织形式如下：

组长：王瑛（黑龙江省电力有限公司）  
副组长：刘宜（中国电力科学研究院），周尚礼（广东电科院）  
华北电力科学研究院，河南许继仪表有限公司，青岛东软载波科技股份有限公司，深圳市力合微电子有限公司（起草单位）。  
工作组秘书：关文举（全国电工仪器仪表标准化技术委员会秘书处）  
成员：参加标准工作组各单位（见附录）

国家标准执笔单位



**工业分离实验室验证生物膜污水处理技术原理，**  
**创新设计反应沉淀一体式矩形环流生物反应器**  
**(RPIR) 主产品，同时配套加压生化快速污水**  
**处理装置、弹性开孔泡沫悬挂生物填料、膜生**  
**物反应器 (MBR)、过滤膜生物反应器 (FBR)**  
**等一系列快速生化污水处理核心技术和产品。**  
**解决了各类污水处理厂处理污水占地问题。**

**2022年深圳创业板上市。**



从“书架”到“货架”，一项技术如何落地

“书架”：深圳清华大学研究院海洋氢能研发中心

“货架”：深圳能源集团

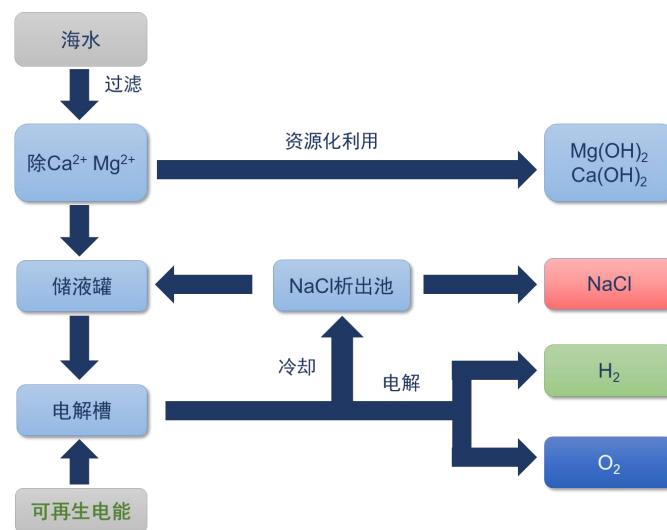
产品：全球单台机规模最大的海水制氢装置在深圳能源集团  
电厂成功投运

核心技术：海水电解制氢技术

- 突破了大尺寸、高传质“气体超浸润”电极规模化合成工艺；
- 攻克了困扰行业20多年的电极腐蚀问题，世界上首次在工业电解电流密度下实现高稳定性、高选择性海水电解制氢；
- 解决了海水电解盐积累问题，搭建世界首台海水电解制氢装置；
- 发展了电解水制氢耦合二氧化碳原位加氢资源化利用技术。

主要创新成果：海水电解制氢的关键材料与系统

- 世界首次在工业电解电流密度下 ( $>4000\text{A}/\text{m}^2$ ) 实现了高选择性析氢、高抗腐蚀性、高活性的海水电解制氢电极的开发；
- 搭建了世界首台可连续运转的1 kW和10 kW直接海水电解制氢系统，单位标方氢气电耗 $<4.4$ 度；
- 工艺路线简化，用水成本降低90%以上，相比纯水电解能效提高约10~15%，有成为未来主流电解水技术的潜力。



全球首台10kW连续直接海水电解制氢系统及其运行机制



- **设计科学**是设计哲学和设计方法学的总和，此概念是美国学者赫伯特·西蒙于1969年首先提出的。  
从广义上讲，它涉及人类**一切有目的的思维和实践**活动。
- 设计科学包含：设——规划；计——计谋；科——领域；学——**知识**。
- 设计技术：设计+技术=思维+技能
- 设计科学：设计+科学=**思维+知识=智能+知识**
- **设计与研发的异同**。设计更体现**思维**和**创新工具**属性，研发更体现**行为**和**创新活动**属性。两者互为包含，互为目的与手段。



当前我国新质生产力驱动新型工业化的**现状及困惑**：

做为全球第二大经济体。我国工业总产值领先于其他国家。但仍**缺少核心技术，缺少关键零部件，缺少自主品牌**。在工业创新层面，虽然以**引进、消化吸收、再创新**的路径模式，使我们在很多方面有了雄厚的技术积累，但从整体设计理念上难掩模仿的痕迹。这种以**模仿创新为主的惯性**，使我们的工业产品，即使是自主研发的，也看着和别人的很像，很容易被别人曲解为“技术剽窃”。主要原因是**缺乏自己的独特设计**。



- 目前，仍然有许多装备生产企业，开发现场就摆着国外一手或二手的装备，**模仿拆图**为始点，再试图改进以避免专利保护。主要原因是**缺乏基于知识的产品功能设计和融合设计工具**。
- 新质生产力**要由科技创新驱动，必须靠设计创新为始点**。我国的新型工业化不走也无法走西方的老路。  
新质生产力一词的提出恰逢其时，我国的工业应该进入到**以设计创新为始点，以新质生产力做功，以崭新产业、产品面貌面向世界产业链**的时代了。



**设计科学**是基于知识的设计。

作为**设计科学**的重要工具。生成式人工智能**AIGC** (Artificial Intelligence Generated Content) 是人工智能1.0时代进入2.0时代的重要标志。

预训练模型、多模态技术、生成算法等技术的累积融合及迭代创新，催生了AIGC的爆发和**技术能力质变**，多模态推动**AIGC内容多边形**，使其具有**更通用和更强**的基础能力。

从**计算智能、感知智能**再到**认知智能**的进阶发展来看，AIGC已经为人类社会打开了**认知智能**的大门。通过单个大规模数据的学习训练，令**AI具备了多个不同领域的知识**，只需要对模型进行适当的调整修正，就能完成真实场景的任务。

AIGC：**短期**来看改变了生产力工具，**中期**来看会改变生产关系，**长期**来看促使生产力发生**质**的突破。生产要素——**数据价值**被极度放大。AIGC把**数据要素**提到时代**核心资源**的位置。



## 设计科学的底层逻辑

**需求逻辑：**新质生产力需要设计新的生产工具

**问题逻辑：**生产工具存在诸多卡脖子问题（IC设计工具、光刻机、CDMA码分多址专利、很多窗户纸待捅破等）

**驱动逻辑：**设计科学必然由**新质产品驱动、企业驱动**



## 设计科学应用定位的三个维度

在行业，做**平台**（设计工具平台），EDA、BIM等

在企业，做**中台**（资源、知识、工具、服务等复用）

在学校，做**基台**（思维+方法论），基础课、专业基础课

# 如何形成和发展新质生产力——设计科学作为战略根基



从基础研究到  
设计科学的  
应用案例：

首席科学家	刘岩
2011年973立项	高性能LED制造与装备中的关键基础问题研究
第一承担单位	深圳清华大学研究院
合作承担单位	北京大学、华中科技大学、中南大学、大连理工大学、上海大学、广东工业大学、清华大学、深圳市计量质量检测研究院



面向发光效率 $220\text{lm/W}$ 的高性能高可靠LED制造技术和装备，研究关键制造过程中的深层机理，探索新的加工原理、方法和制备实现。围绕三个科学问题，突破LED产业链上、中、下游关键制造环节中的瓶颈。  
创新链融合产业链，创造20亿元经济效益。

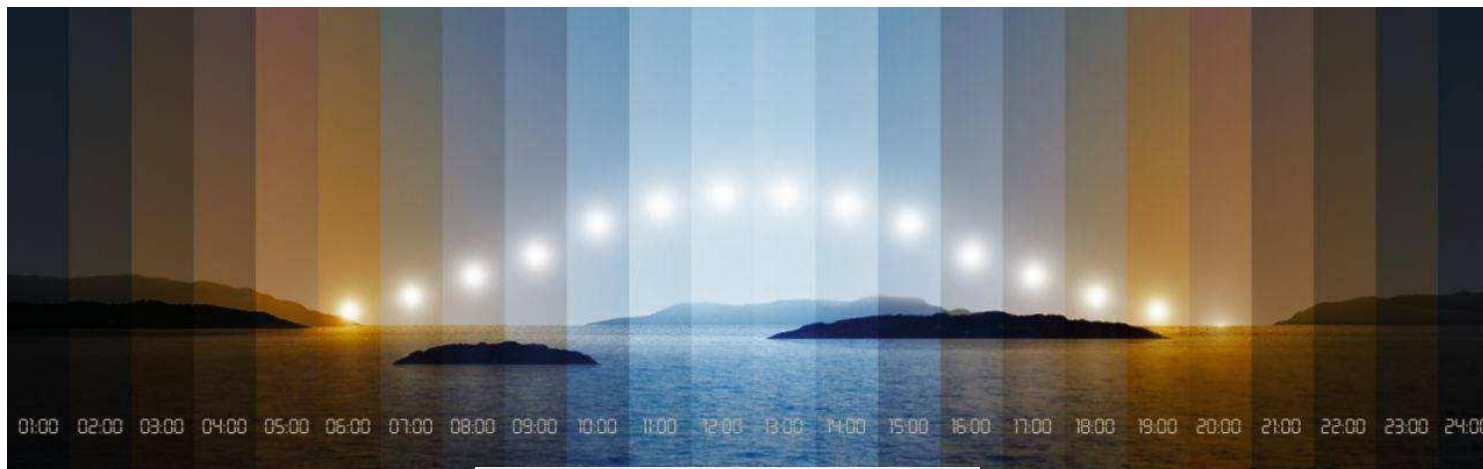


全光谱健康照明

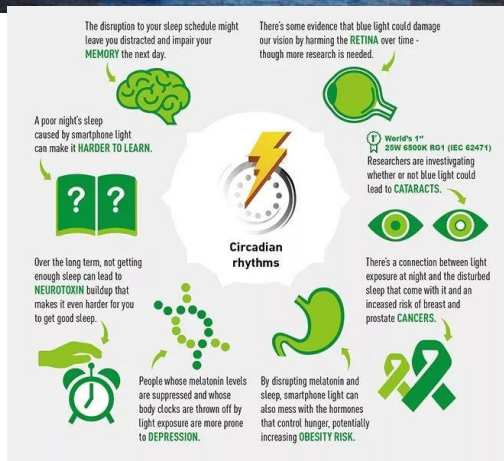
器件

(专精特新小巨人

企业案例)



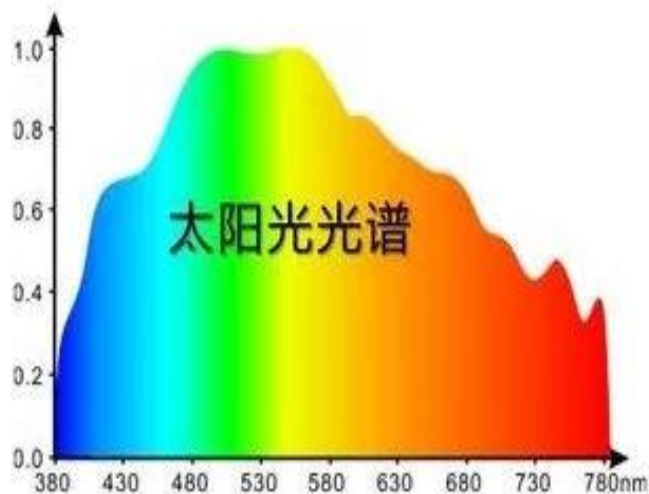
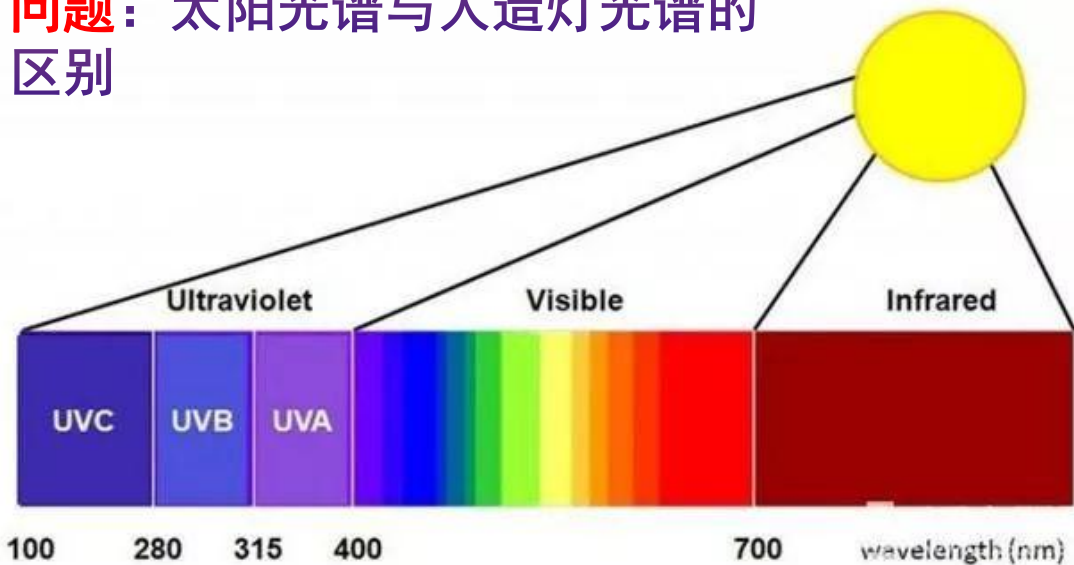
需求：  
全光谱健康照明



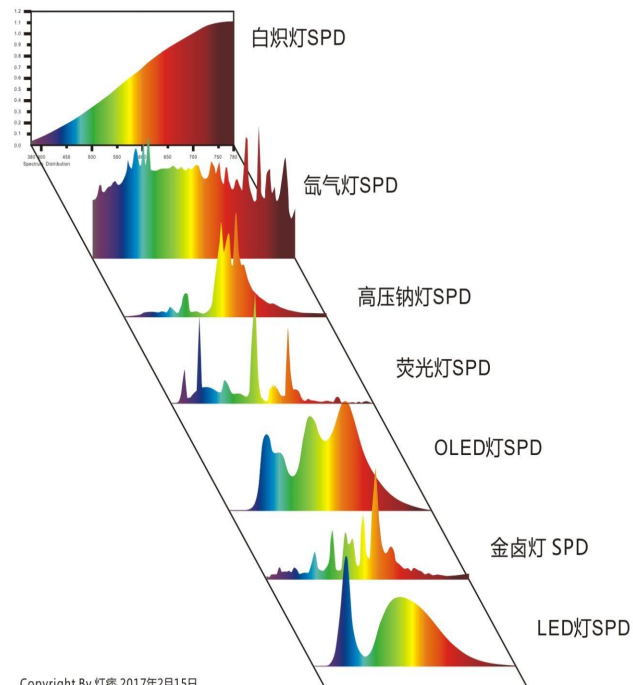
太阳光是生命之源，是人类长期进化中最为适应的光源。太阳的光不仅能为地球提供照明和能量来源，还能调节人类的生理节奏，对人类的生物学、心理、人体健康产生影响。



**问题：**太阳光谱与人造灯光谱的区别

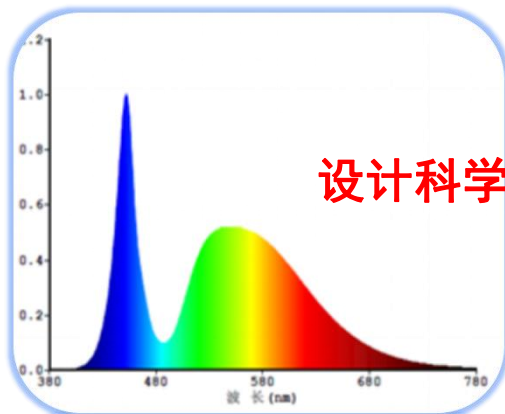


太阳光有着极为宽阔的连续谱，99.9%的能量集中在红外区、可见光区和紫外区。



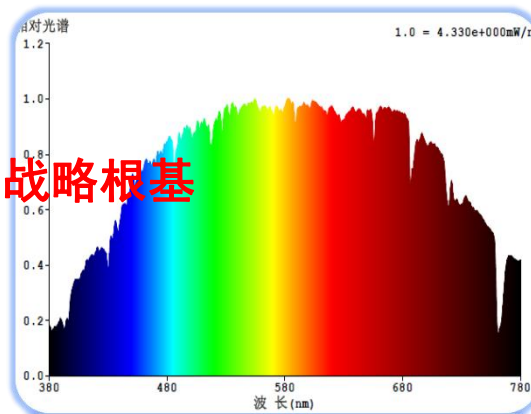
**可见光“全光谱”**：在可见光部分中红绿蓝的比例与阳光近似，显色指数接近于100的光谱  
( $R_a > 97$ ,  $CRI > 95$ ,  $R1-R15 > 90$ )

常规LED光谱



设计科学作为战略根基

太阳光谱



◆全光谱与自然光谱接近，光谱连续性好，显色指数优异，对物体的色彩还原能力强。

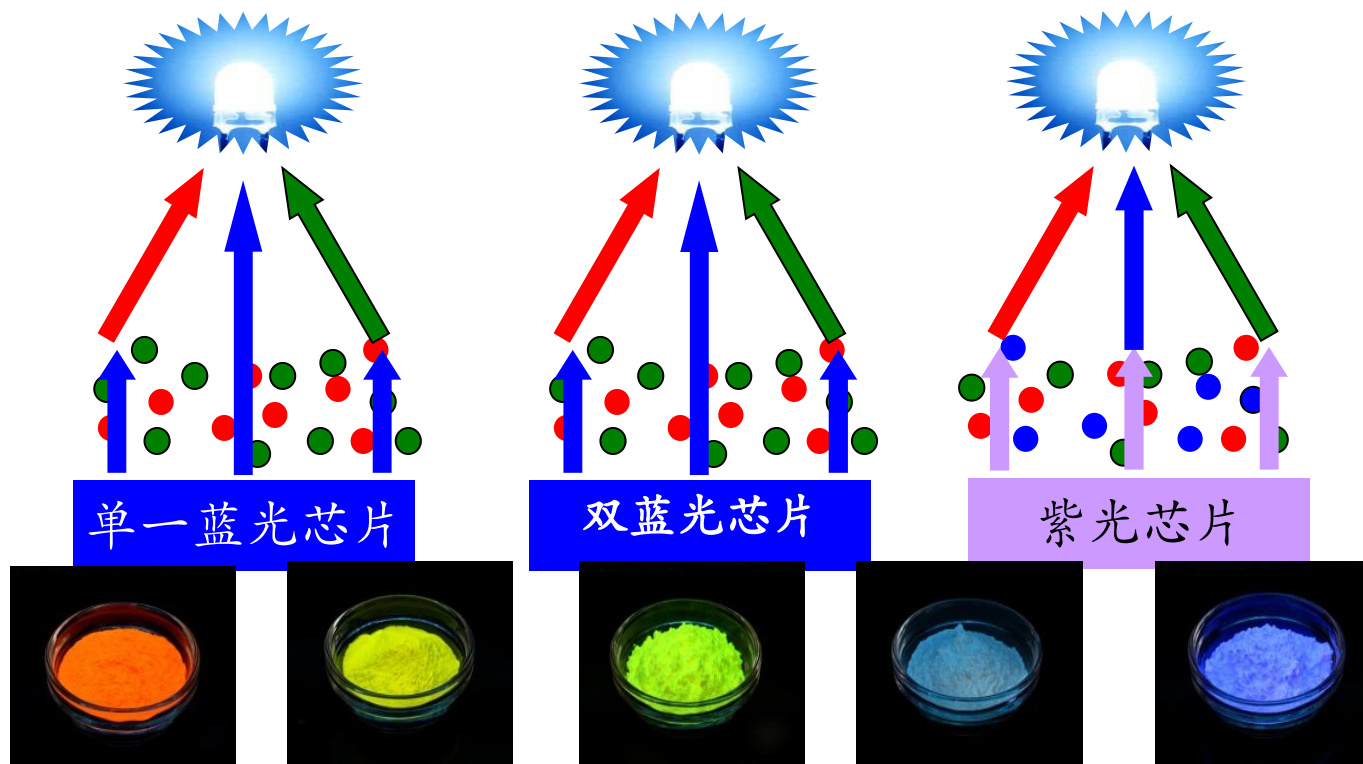
◆全光谱要求高显色。高显色不一定是全光谱。二者差异性主要在光谱和细节性光学参数方面。





方案设计：

全光谱技术方案



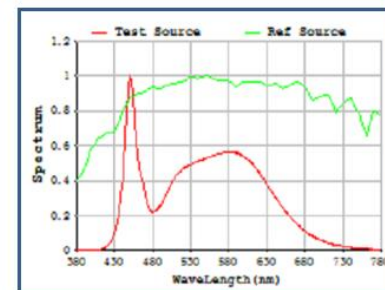
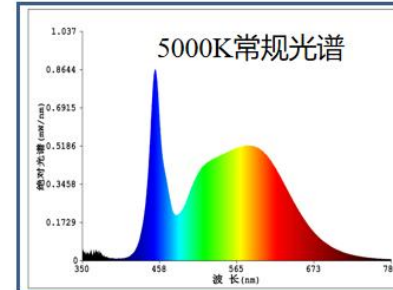
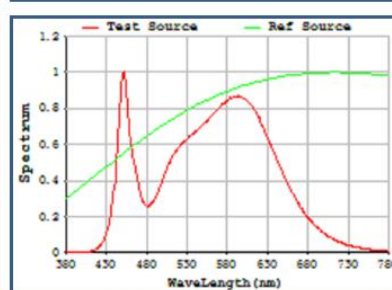
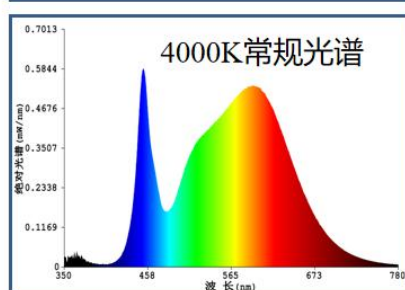
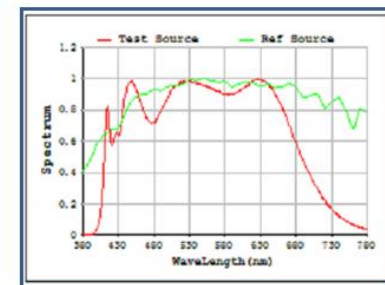
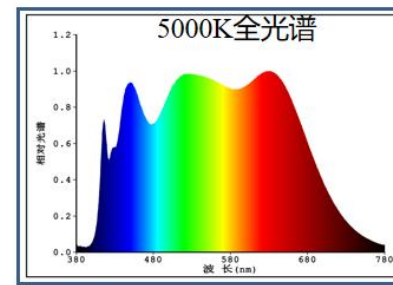
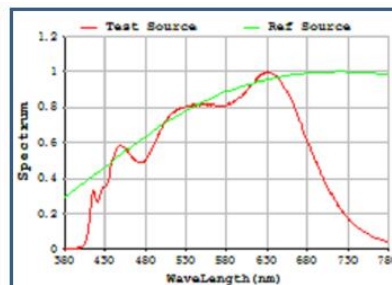
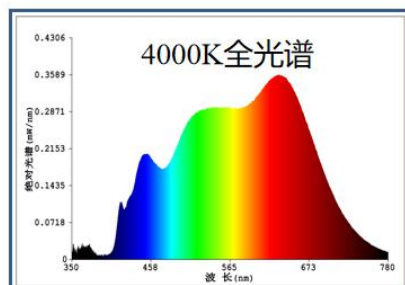
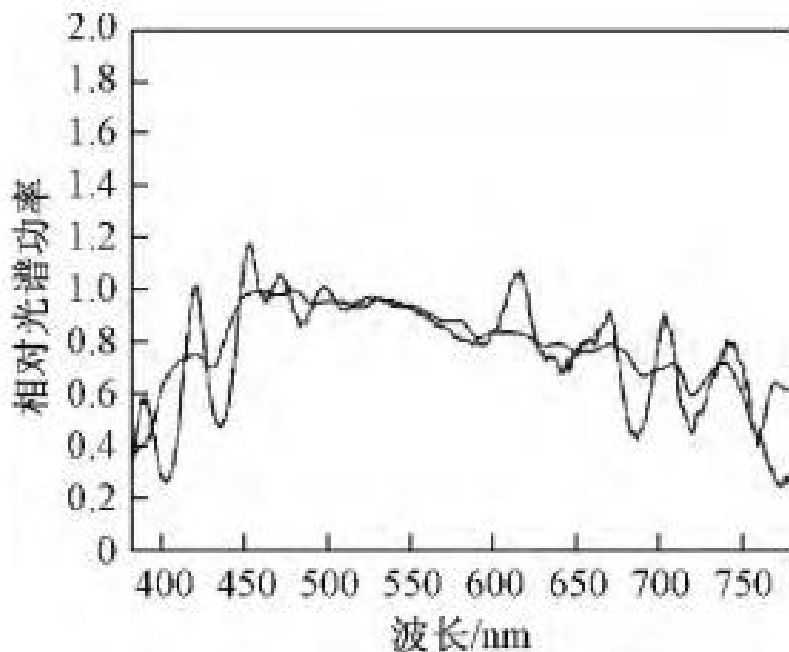
- 芯片和荧光粉匹配及耦合是实现全光谱LED的关键；
- 荧光粉关键技术的发展是推动全光谱技术发展的主要动力。

□ 高显色指数   □ 近太阳光谱，连续性好   □ 无蓝光危害Rg0   □ 高色彩饱和度和逼真度

# 战略分析 如何形成和发展新质生产力——设计科学作为战略根基

## 产品设计：基于全光谱的荧光粉体系设计和调配

- 1、一种评估组装光谱和目标太阳光谱相似程度的**数学模型**：用多种LED模拟6000K太阳光谱图。
- 2、荧光粉决定了LED的光谱形状。利用平台钟铝酸盐体系荧光粉、硅酸盐体系荧光粉、硫化物体系荧光粉、氮化物及氮氧化物体系荧光粉等参数，进行**荧光粉创新和调配设计**。
- 3、蓝光芯片或紫光芯片又可与不同荧光粉材料体系匹配全光谱。



## 设计结果：全光谱技术多场景应用



手术照明



博物馆照明



护眼台灯



办公照明



植物照明



教室照明



商场照明



真实色彩闪光灯



家居照明



## 科技创新和成果转化的核心要素-机制创新

- 既是事业单位又不完全像事业单位，实现体制创新
- 既是企业又不完全像企业，实现模式创新
- 既是研究机构又不完全像科研院所，实现功能创新
- 既是大学又不完全像大学，实现文化创新

**为什么不像？** 我们把四种单一属性融合进了一个**四合一**的**体系**，这个**体系**当然不完全像原来**单一**的属性。

**温家宝同志说：**深研院四不像有特色。

**李长春同志说：**“四不像”既是高科技企业的孵化器，又是自我发展的永动机，是一个很大的创新。

我们体会，四不像的本质是“**不像**”。“不像”才是创新。**新时代**要有**新不像**。

## 科技创新和成果转化的核心要素-机制创新

### 投入机制

无财政拨款  
依靠市场  
滚动发展

### 用人机制

无事业编制  
全员聘用

### 激励机制

研发团队分享技术股权  
管理团队合法持有股权

- 把创新当**饭**吃；
- 实验室方向服从产业需求，重“**科学**”，淡“**学科**”；
- 把实验室建设项目变成发展项目，按照业绩配套发展经费，没有**造血**业绩，就没有立足之地。

## 科技创新和成果转化的核心要素-机制创新



1 看人，投人

2 发明人、责任人带头投入，先吃螃蟹

3 落实奖励、激励

4 守住红线，守住底线

5 鹰论：站得高，看得远，迅速出手

6 三不投：100%同意的**不投**，100%不同意的**不投**，短期学不会又找不到会的人**不投**

7 **投资专家与技术专家融合决策**



### 三、布局举例



2023年中央经济工作会议强调**以新质生产力推动低空经济**。

**低空经济**是全球竞逐的战略性新兴产业，是培育和发展新质生产力的重要方向。2024年全国两会将“低空经济”写入政府工作报告，明确把发展**低空经济**作为**新增长引擎**。

(1) **数十万亿的市场规模拉动**，。

(2) 生产力三要素，低空经济至少占了两个**质变要素**：

1、**生产工具**。在3000米以下的低空，将会规划出N多个类似地面交通的高速交通网络。地面交通的生产工具，包括车辆、指挥管制系统、通信系统、执法系统等无一能搬到天上使用，必须创造出完全不一样的系统。即**生产工具质变**；

2、**劳动对象**。3000米以下的低空这一自然资源过去无法成为劳动对象，现在通过人类规划，成为资源富矿，具有极大经济价值。即**劳动对象质变**。

## 新质生产力典型布局举例——低空经济

- 2023年12月工信部等四部委联合提出2025年要实现eVTOL定点运行。国家空管委组织制定了《国家空域基础分类方法》，新增真高300米以下的**G类空域**和真高120米以下的**W类空域**，eVTOL、轻小型无人机、通用航空有了合法的低空空域。
- 5月22日，中国民用机场协会发布《**电动垂直起降航空器（eVTOL）起降场技术要求**》团体标准。该标准是我国首部针对eVTOL起降场的技术规范，即“**空中的士**”起降场标准。



## 新质生产力布局问题——低空经济

- 深圳抢跑低空经济新赛道。近日，《深圳经济特区低空经济产业促进条例》正式实施。率先推出促进低空经济产业发展的**专项法规**，既为低空经济腾飞铺平了法治跑道，也迈出了我国低空经济“腾飞”的重要一步。
- 深圳低空智能融合基础设施项目一期正加快建设，构建起支撑低空经济的**“四张网”——设施网、空联网、航路网、服务网**。
- 深圳城市空中交通网络已初具规模。2023年全年深圳载货无人机飞行量突破60万架次，深圳低空经济年产值已超过900亿元，同比增长20%。
- **2024年4月，全球首个三证齐全eVTOL飞行器诞生**。亿航智能控股有限公司的EH216-S已具备量产资质。已经在广州、深圳等地完成了商业首飞展示，将在大湾区推出“空中的士”。

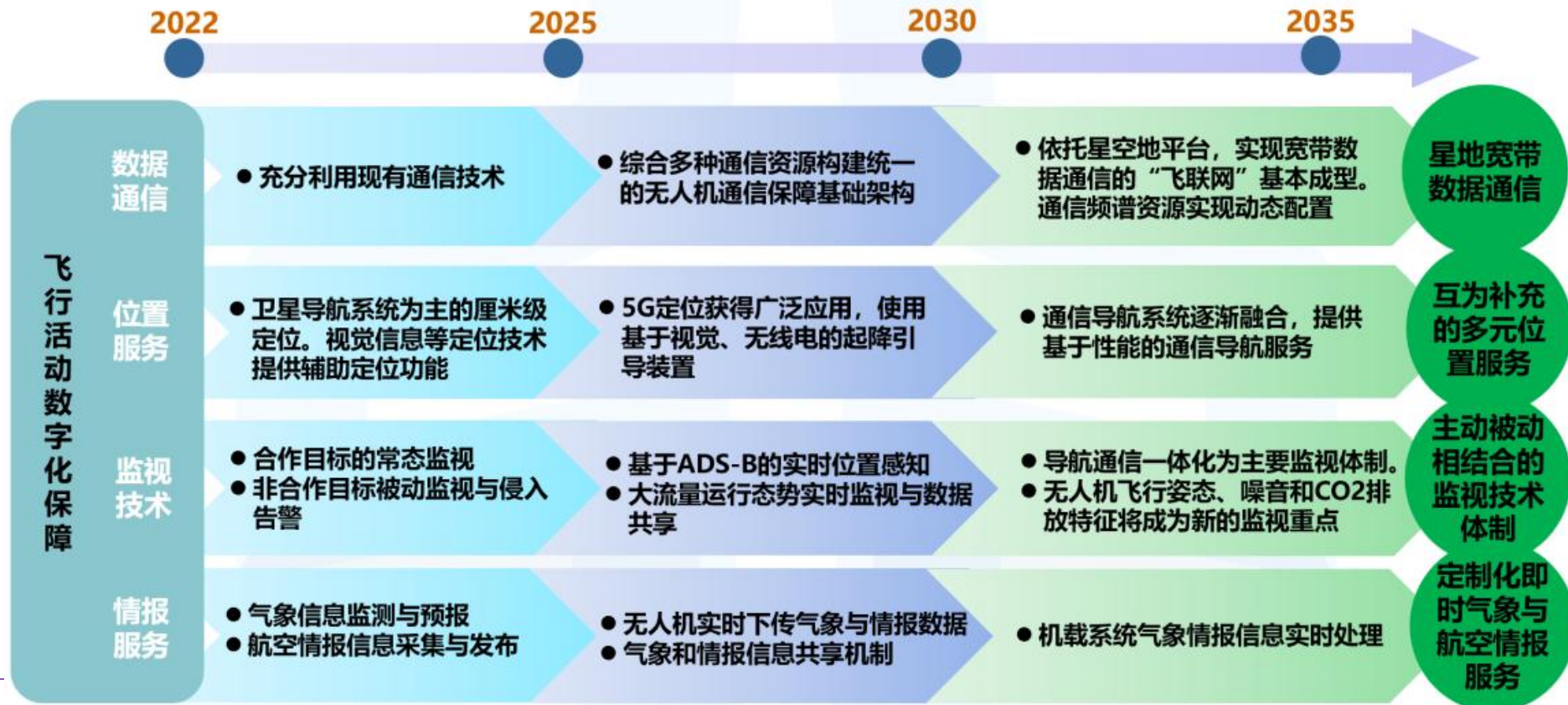
特征：**高密度、大流量、大市场、协同监管**

- 构建“社会管理+行业管理”的格局，形成安全、高效、顺畅、可持续的民用无人驾驶航空运行体系，并“无缝”融入国家空域体系，打造与**各类航空器相适应的运行生态系统**
- 场景分析：高密度、高频次、多用户、大流量，异质目标、复杂化
- 个体操作：自动化系统为主、人员监视为辅，建设数字化、自主化为核心的无人驾驶航空运行体系
- 管理机制：“军队、民航、地方”协同监管
- 应用场景：支线物流、城市物流、测绘勘探、应急救援 等
- 发展路径：先载货后载客、先通用后运输、先隔离后融合



## 飞行活动数字化保障

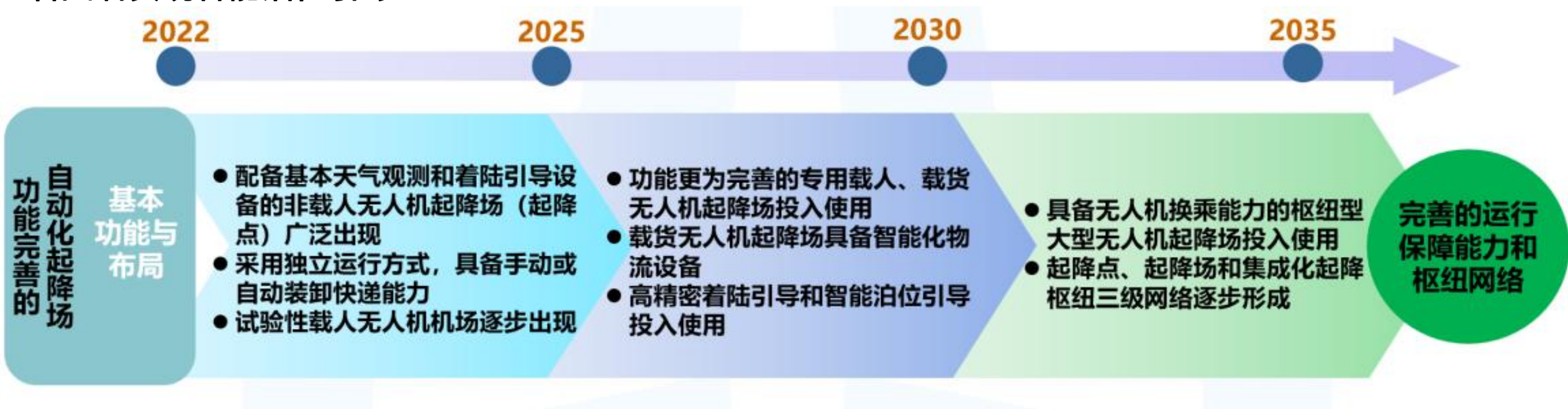
- 通信：利用现有技术，构建宽带数据通信“飞联网”
- 定位：卫星、5G、视觉、基站导引、UWB，多元化互为补充
- 监视：主动、被动结合，态势实时监视
- 情报：气象、航空情报





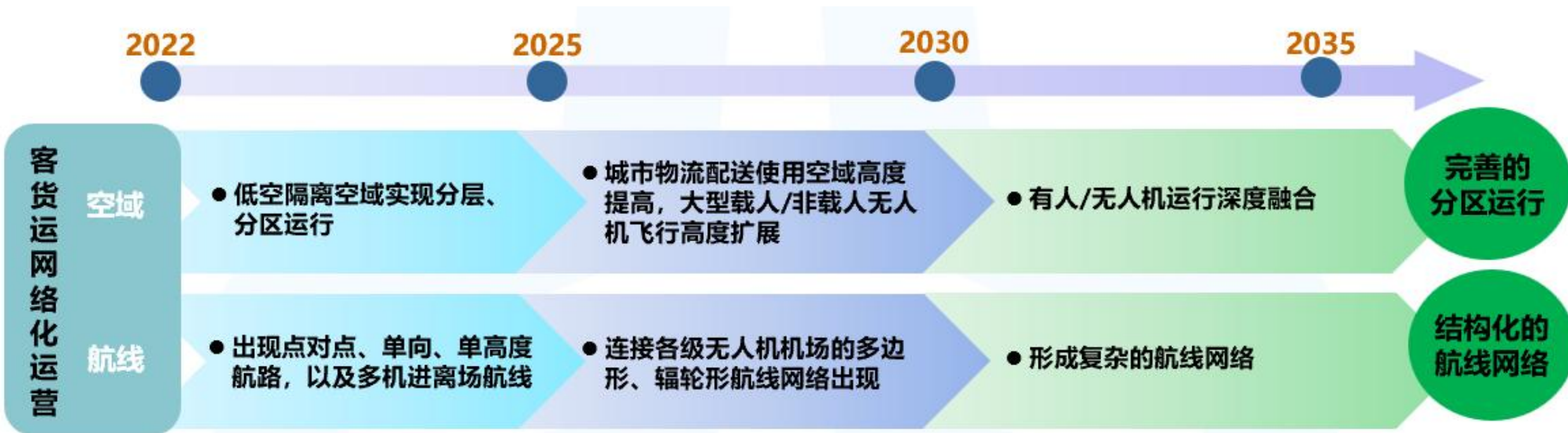
## 自动化起降场

- 逐步完善载人、载货、运行保障能力
- 形成起降点、起降场、起降枢纽三级网络
- 着陆过程实现自主进近与着陆，智能获取服务
- 着陆后实现智能泊位引导



## 客货运网络化运营

- 空域分层、分区运行，立体交叉
- 结构化的航路网络，构建“空中高速公路”（空中管廊）





## 从有限到全面的航行服务

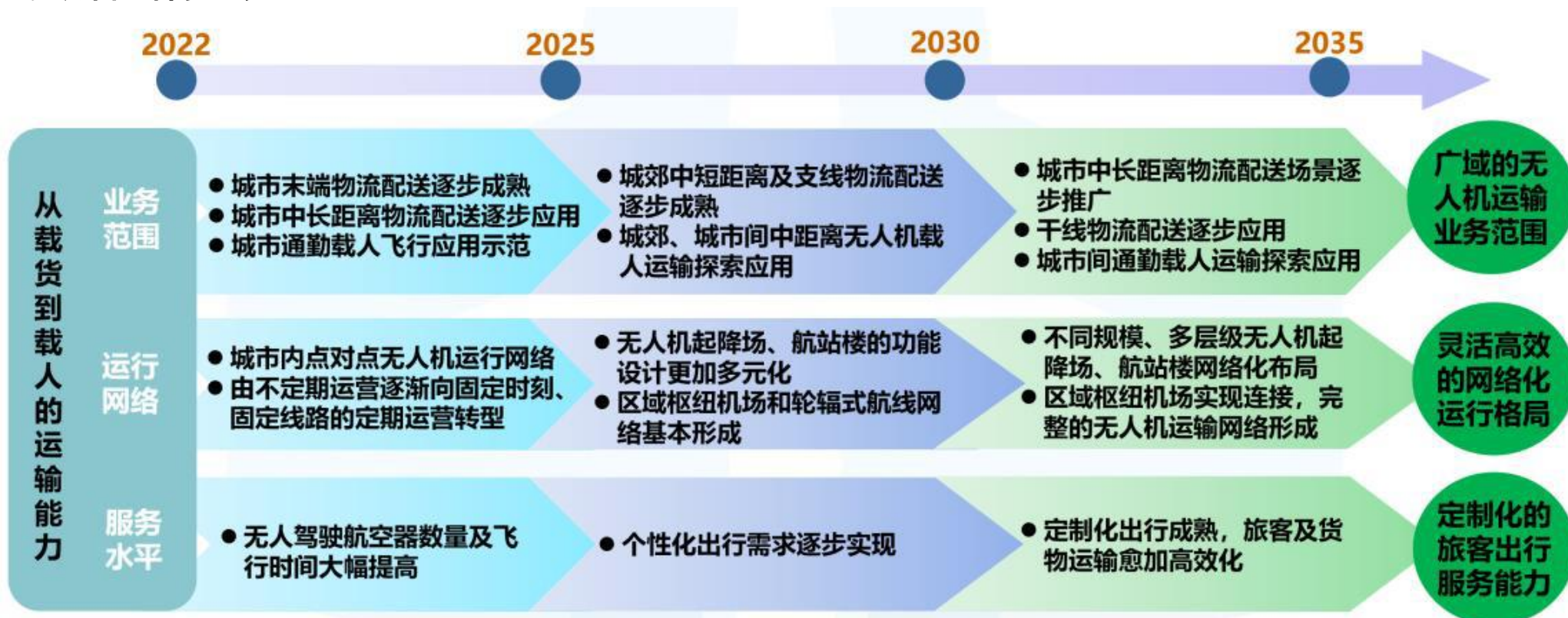
- 大容量复杂空域综合航路规划
- 超高密度智能调度管理，动态申请，统一“路径+节奏”
- 安全高效运行监视与航行服务，协同控制，路径和节奏动态优化
- 一站式航行服务和定制管理，面向任务和对象





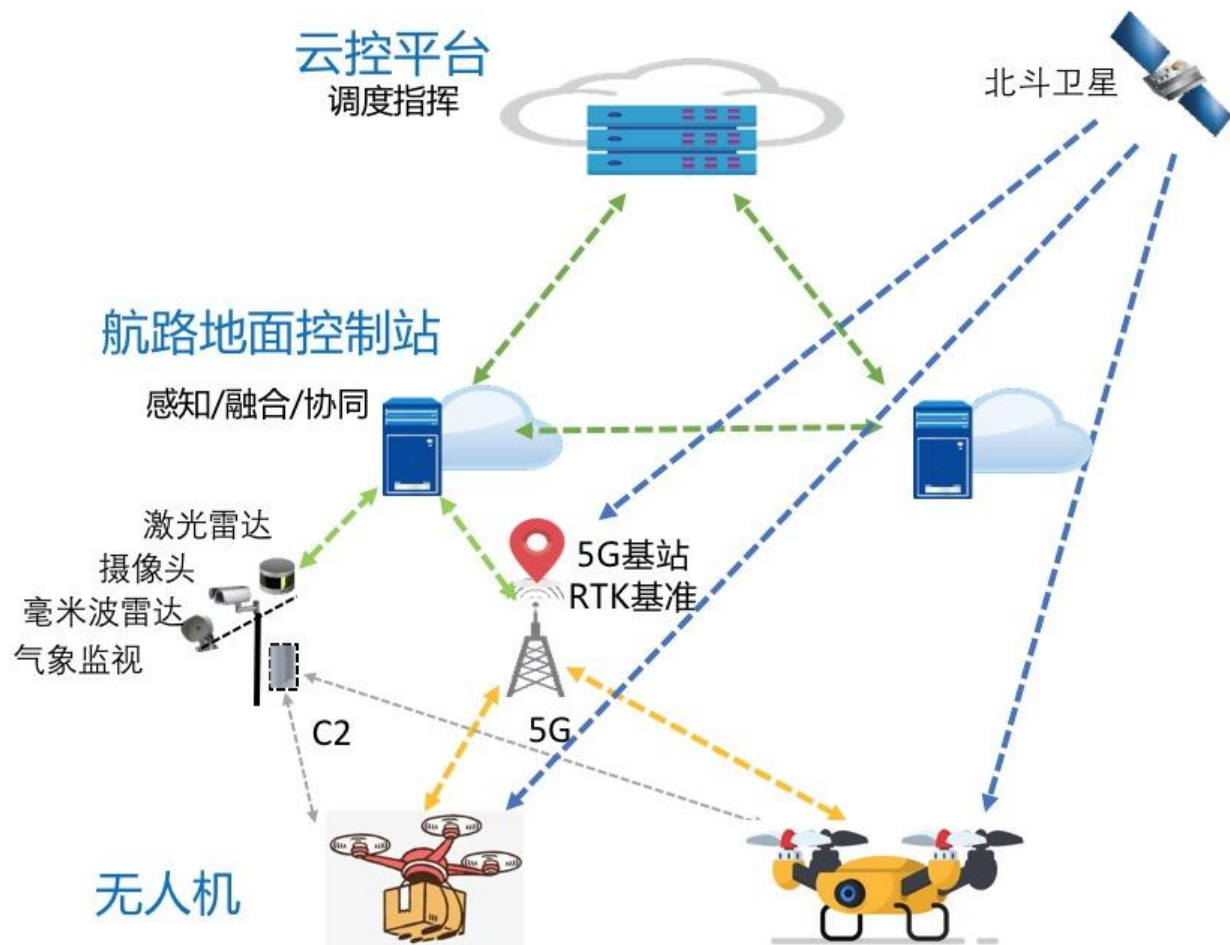
### 从载货到载人的运输能力

- 广域的无人机运输业务范围，干线、支线、末端
- 灵活高效的网络化运行格局，运输能力效率远超地面交通
- 定制化的旅客出行服务



# 新质生产力布局问题——低空经济

## 三层架构：大脑调度/小脑协同/末梢执行



大脑

中心云平台

- 作业调度，总体优化

5s

---

小脑

地面控制站

- 感知融合，协同控制

0.1s

---

末梢

无人机

- 融合决策，动作执行

20ms

### 航路协同的地面控制站

- 目标监视：远距离全方位雷达+光学红外夜视感知设备，光电一体化融合，主被动结合
- 气象信息：气象大数据融合+本地气象检测，
- 通信导航：5G、C2等，结合运营商或民航5G
- 定位授时：RTK、UWB等，定位精度厘米级；北斗授时精度20-100ns
- 协同控制：大算力边缘计算，计算周期100ms以内

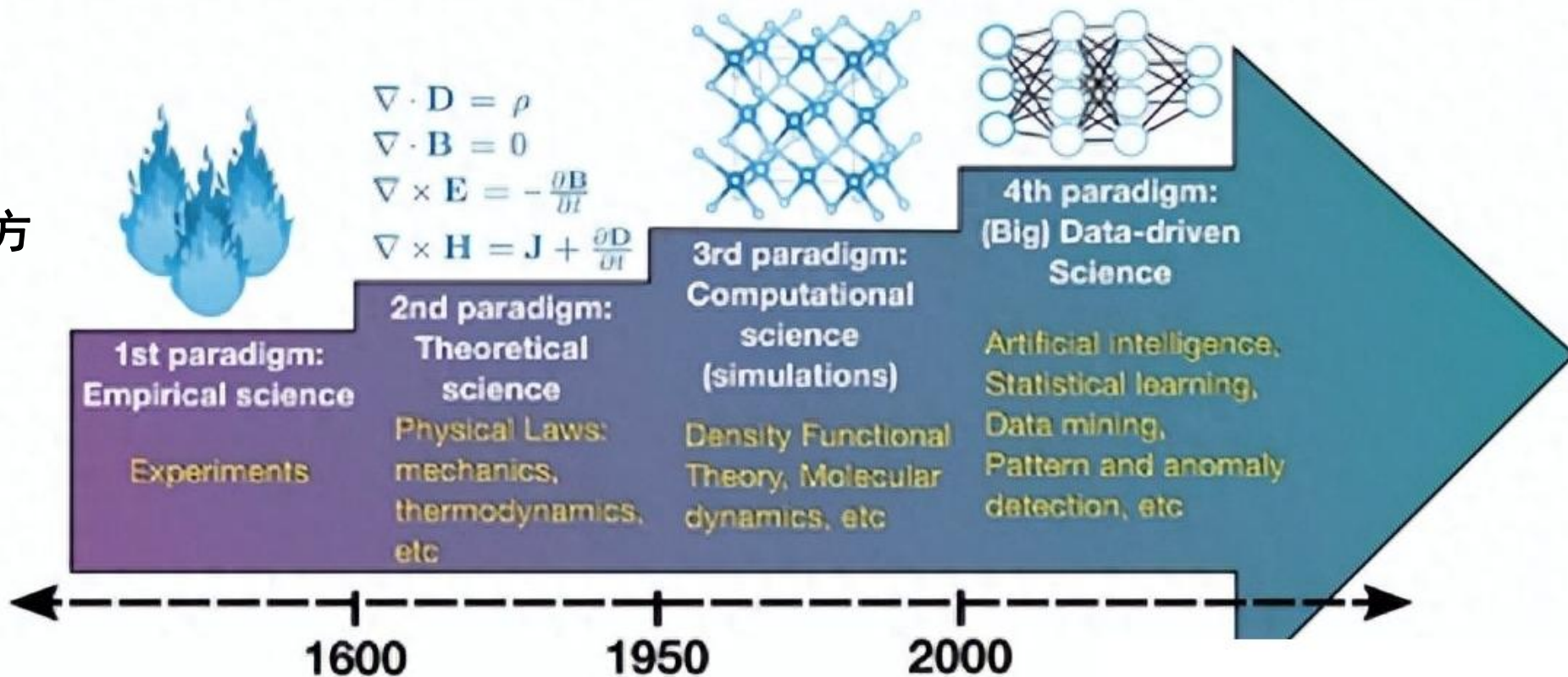


• **科技进步正迎来新范式:**

2007年，图灵奖得主、关系型数据库的鼻祖吉姆·格雷（Jim Gray）提出**科学研究**经历了**经验范式、理论范式、计算范式、数据驱动范式**等四种范式。

**第五范式：AI范式** 以AI技术为核心的范式，以人机共融为特征的科技新时代。是从第四范式分离出来的一种新的范式。

AI跨界正在改变科学研究方式，成为**科学发现**引擎。



**AI for 科学：**人工智能利用自身强大的数据归纳和分析能力去学习科学规律和原理，得出模型来解决实际科研问题，特别是辅助科学家在不同的假设条件下进行大量重复的验证和试错，从而大大加速科研探索进程，这一方法已在多个前沿科学领域中取得了显著的成果，2个例子：

**(1) 提升数值模拟速度和准确性。**如入选2023年度中国科学十大进展的**华为人工智能大模型为精准天气预报**带来新突破。10秒即完成全球7天重要气象要素预报，计算速度提升**1万倍**。AlphaFold开源人工智能系统，将人类蛋白质结构预测的准确度提升到了前所未有的水平。

**(2) 帮助科学家探索科学框架的设计。**可以让AI去更大的**设计空间**搜索设计策略和控制优化策略。比如《Nature》2022年的论文，使用深度强化学习控制核聚变反应中的等离子体，第一次发现了全新的等离子体结构。

## 新质生产力布局问题——人工智能

- **AI For 艺术**：现代 AI 教父之一 Yann LeCun（扬·勒丘恩）表示：“通过增强人类智慧，AI 可能会引发一场**新的文艺复兴**，或许是**启蒙运动的一个新阶段**。”
- **AI For 新质生产力**：人工智能全要素的影响着新质生产力，是对新质生产力的典型诠释。人工智能某种程度上使**生产力三要素产生融合**：它首先使**生产工具产生质变**；随之在部分岗位上代替人，使**人与生产工具的角色产生模糊**；它又直接融入劳动对象，使劳动对象外沿增大，**数据成为劳动对象**。因此，它对于科学研究的引擎作用已直接映射到了生产力上面。
- **布局人工智能就是布局未来。**

- **作业**：设计一张贺卡，融入庆祝中国传统节日“龙抬头”的元素。
- **人工智能不断强大，最终会代替人类吗？**
  - 1、新质生产力三要素告诉我们，虽然它有时模糊了三要素生物边界，但本质上仍是生产**工具要素**。目前看，它只会**发现**，很难**发明**。
  - 2、历史规律告诉我们，社会经济发展靠需求拉动，**归根结底靠人的需求拉动**。人工智能的需求也来自人的需求，在需求层面，它永远代替不了人。





**合成生物学**是21世纪生物学领域新兴的一门学科，是分子和细胞生物学、进化系统学、生物化学、信息学、数学、计算机和工程学等多学科交叉的产物。发展迄今，已在生物能源、生物材料、医疗技术以及探索生命规律等诸多领域取得了令人瞩目的成就。被多个国家认为是**颠覆性前沿技术**，也被称为是继DNA双螺旋发现所催生的**分子生物学革命**和“人类基因组计划”实施所催生的基因组学革命之后的**第三次生物技术革命**。也会形成由**新质生产力推动的生物产业革命**。

**合成生物学具有鲜明的新质生产力属性：生产工具、生产资料发生了质的变化。**



## 合成生物学的应用领域

(1) **医药领域**：合成生物学**重新设计全新的细胞内代谢路径**，让医药产品可以通过微生物细胞在廉价糖类原料的支持下合成，削减医药产品生产成本，实行绿色生产。在医学应用中，合成生物学能够按照不同的疾病和致病机制，进行人工设计、构建适宜的治疗性**基因回路**，借助载体植入人体，通过纠正机体有功能缺陷的回路，达到治疗疾病的目的。

(2) **化学品、生物材料、生物能源等领域**：合成生物学深入细胞代谢和调控认知，推动相关技术手段的进步，优化改造、从头设计**合成高效生产菌种**成为可能，大大提高可再生化学品与聚合材料的生产能力与效率，降低生产成本。



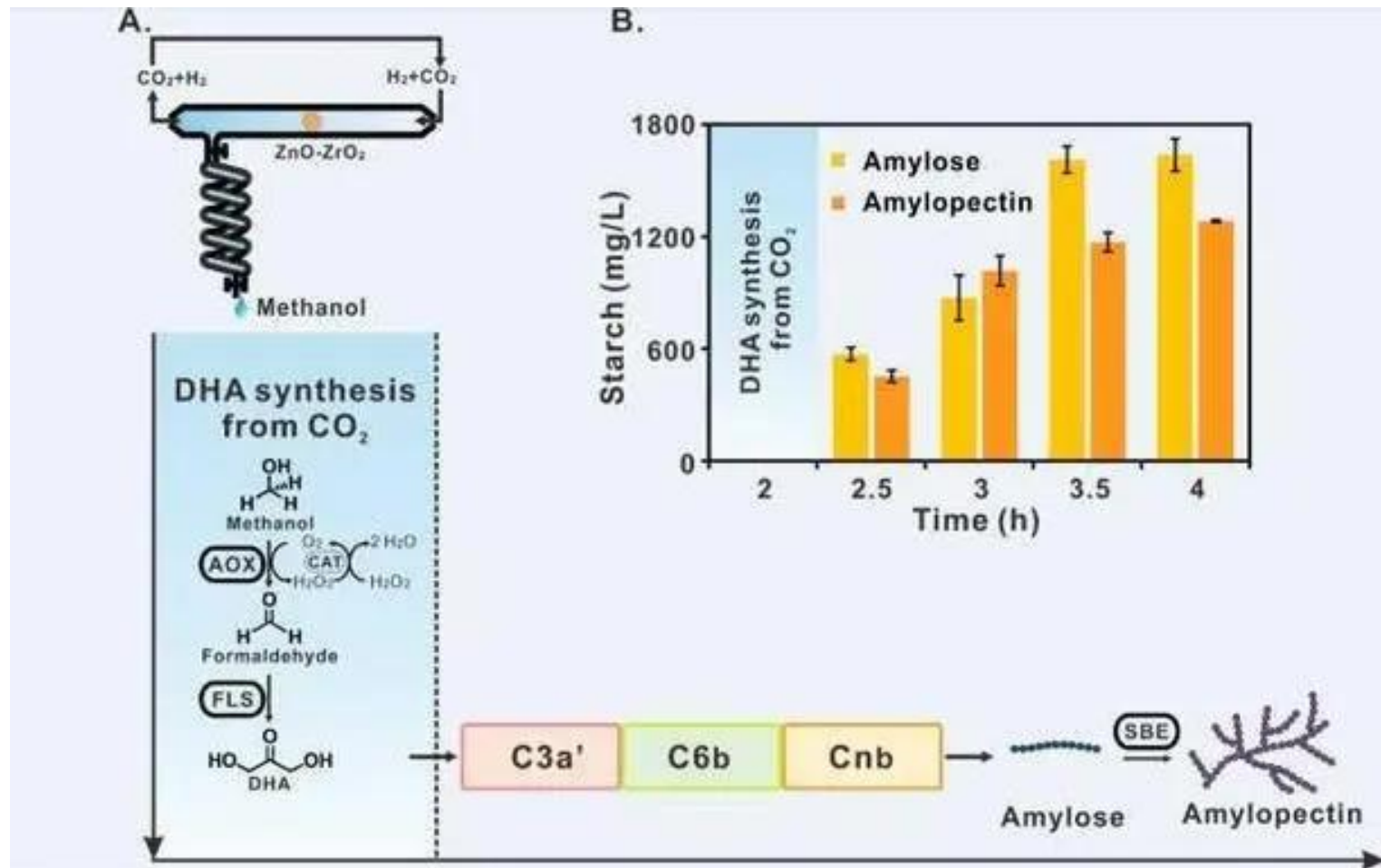
## 合成生物学的应用领域

(3) **农业领域**：合成生物学改造植物光合作用增加农业产量、利用微生物或代谢工程手段减少农业化肥使用，以及重塑代谢通路改良作物等，带来农产品产能与营养价值的突破性增长。**甚至生产粮食不需要耕地。**

(4) **食品领域**：合成生物学能够帮助发掘动、植物的营养以及功能成分合成的**关键遗传基因元件**，有可能对**跨种属的基因进行组合**，采用人工元件对合成通路进行改造，优化和协调合成途径中各蛋白的表达，构建**新的细胞工厂**，**颠覆现有的食品生产与加工方式。**

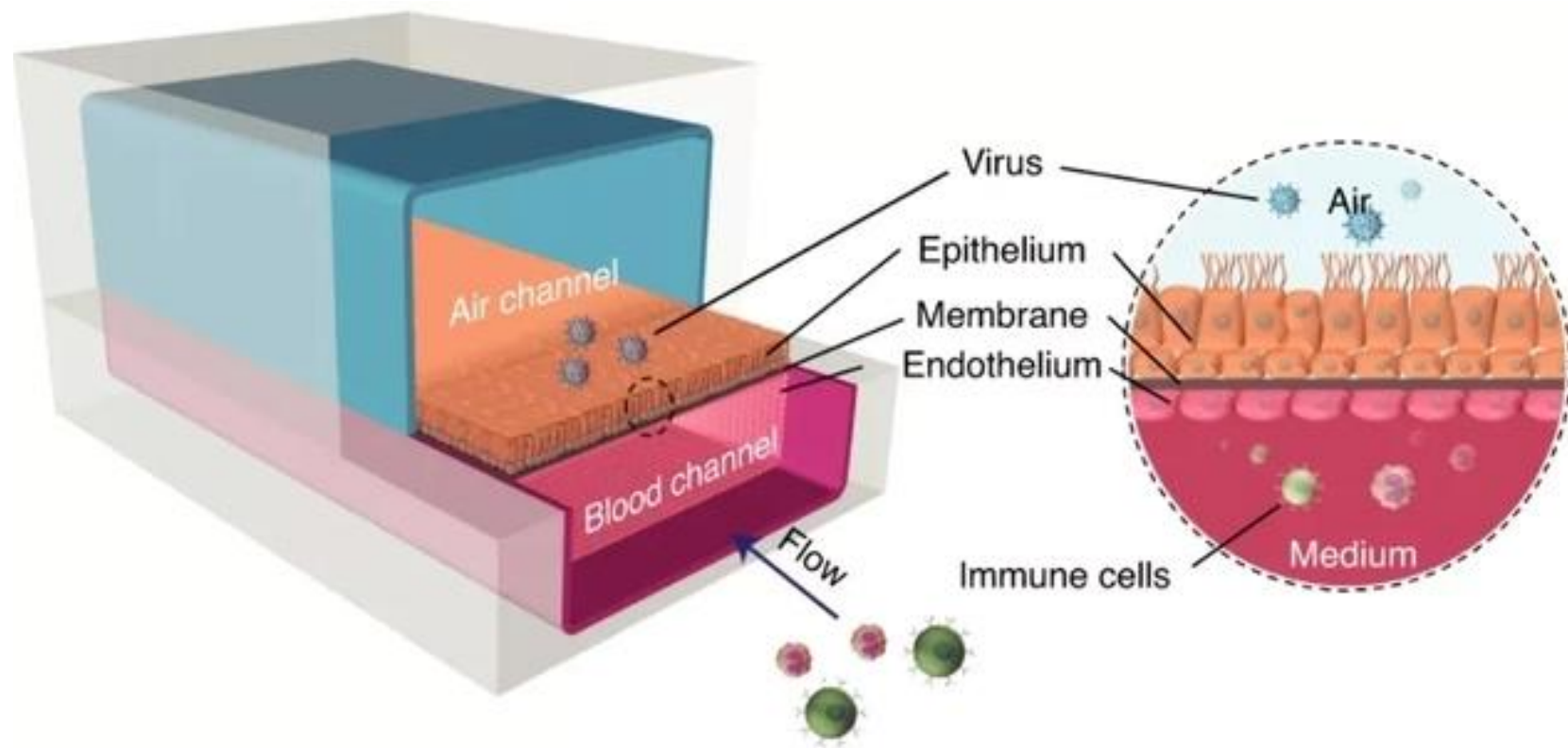
我国科学家利用**二氧化碳**在实验室成功实现**淀粉的合成**，这是继上个世纪60年代人工合成结晶牛胰岛素后的再一次重大突破。

在实验室了人工合成淀粉，不需要光合作用的过程，借用催化剂把二氧化碳还原成甲醇，再把甲醇聚合成三碳形式，继续聚合实现六碳，最终淀粉就形成了，实验室合成的淀粉和自然产生的淀粉十分相似。



通过AI的加持，中科院深圳先进院**合成生物**学研究院推出“器官芯片”。在这个巴掌大的芯片里，有类似于人体血管的装置，把人体干细胞注入其中并输送氧气、培养液，便会长出细胞团，可以模拟人体器官组织的各种功能。可用于多种器官及疾病模型的**体外药效测试**。

研究人员首先使用六种不同甲型流感病毒株感染器官芯片，发现细胞产生的病理变化以及不同毒株的感染强弱情况都与临床结果十分类似。





## 四、抓手建议



## 对于政府：以高质量发展为战略重点

- 抓产业集群(战新、未来...)
- 抓生产力三要素，既要换汤也要换药
- 抓AI+产业...
- 抓新质生产力生态（生产关系、创新创业环境、立法...）
- 抓示范和应用场景



## 新质生产力下科创战略抓手建议-人才是第一要素

1

人才是第一资源，更是新质生产力的第一要素。

2

**新质人才需要新素质**，自然为“素质教育”找到“新质”导向，不再总是处于“**分数**”和“**素质**”的矛盾状态。

3

强力培养孩子们的科学探索精神，鼓励无中生有、奇思妙想的设计。  
鼓励孩子多问“**为什么**”，而不是问“**怎么做**”。  
在大学教育中，侧重**原创技术**的能力培养。

4

引进和培养战略科学家

## 新质生产力下科创战略抓手建议-人才是第一要素



5 注重模式创新：不搞纯产品盈利模式，供给侧直面“需求”。

6 包容失败。创新活动，失败是大概率事件。**失败是成功之母**。经过多次失败能增大成功的概率。**成功是差一点的失败，失败是差一点的成功**。

7 “垒灶”与“炼丹”

8 “增量”与“存量”

9 “创业”与“闯业”



10

不把“点赞”当做“订单”。

11

不把“融”来的钱当做“赚”来的钱。

12

不把公司上市当作“目的”，而应当作发展的“手段”。



## 在企业层面：以新质生产力掌握内卷主动权

- 抓硬科技
- 抓AI+设计
- 抓平台技术
- 抓趋势性技术
- 抓卡脖子技术
- 抓耐心资本



## 抓硬科技

- 硬核
- 硬壳



## 抓AI+设计

- 产品创新始于设计创新
- 与AI大模型融合，成为经验、知识的提供者，塑造自己的模型知识模块
- 原理创新难度大，可以多利用设计创新手段（清研环境的生物膜技术原理没变，但实现设备化、工具化）
- 总结**技术创新点**不是因为报奖才需要（很多企业不会总结）



## 抓平台技术

- 尽可能多学科知识融合（多场融合、解耦...）
- 把自己的融合知识模块做成平台（利用大模型、大数据就是在改变生产工具和劳动对象...）
- 有条件的企业的研发机构要有平台技术实验室

**抓趋势性技术** 例：磁悬浮电机技术-是对传统电机支承方式的质变，是新质生产工具的体现。

磁悬浮电机是一种利用磁悬浮轴承支撑转轴在无机机械接触条件下实现其旋转的特种电机，可广泛应用于节能环保、半导体制造、新能源等高端装备行业。



- 无机机械摩擦能耗，节能高效，实现转轴超高速运动和长寿命
- 无需润滑介质，绿色环保，适用超洁净、真空等广阔应用场景
- 无机机械非线性干扰力，实现超高精度控制



节能动力机械产业



半导体装备产业



新能源汽车产业



航天装备产业



**抓卡脖子技术。**从卡脖子问题寻找突破口。有时就是一层窗户纸。

（日本银粉）

**抓耐心资本。**需要市场、投资机构、政府等多方协同发力。投早、投小、投硬科技；投初创企业、小微企业、科创企业。



敬请批评指正

