

制造业发展趋势及对地学研究的影响

——首届地学高等教育校长论坛

刘文强

中国电子信息产业发展研究院
(工信部赛迪研究院)

2020年12月

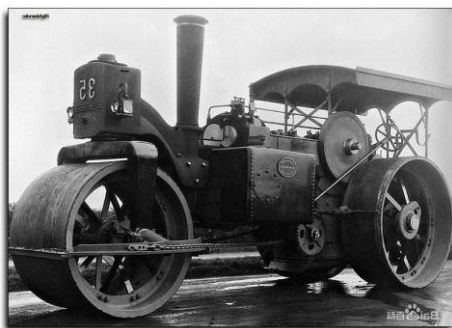
新一轮科技革命——第四次工业革命

以**新一代信息技术、新材料、清洁能源、3D打印、生物技术**等新一轮科技革命为特征的第四次工业革命，正在推动人类的生产、生活方式发生重大变革。



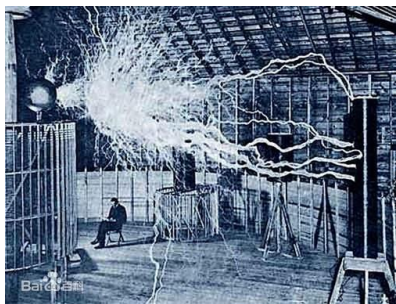
第一次工业革命

蒸汽时代



第二次工业革命

电气时代



第三次工业革命

信息时代



第四次工业革命

智能时代



新材料、物联网、大数据、机器人、人工智能、3D打印等技术驱动制造业变革。

新一代信息技术与制造业深度融合，引发制造业**制造模式、生产方式、产业形态、产业格局**的深刻变化。

当前全球制造业出现的几个重大变化

产业技术之变



新一轮科技和产业革命的影响正加速深化

- 创新模式变革——跨领域、集成化的协同创新，创新载体平台化
- 生产模式变革——数字化、网络化、智能化
- 商业模式变革——网约车等共享经济模式

竞争焦点之变



制造业重新成为国际竞争的焦点

- 各国实施再工业化战略：
- ✓ 美国“先进制造业美国领导力战略”
 - ✓ 德国2030
 - ✓ 日本“再兴战略”

国际格局之变



全球多边贸易体制面临挑战

- 贸易保护主义抬头，WTO体系面临挑战
- 美欧日贸易联盟对我国进行技术堵截
- 中美经贸摩擦呈现技术摩擦与贸易摩擦并行态势

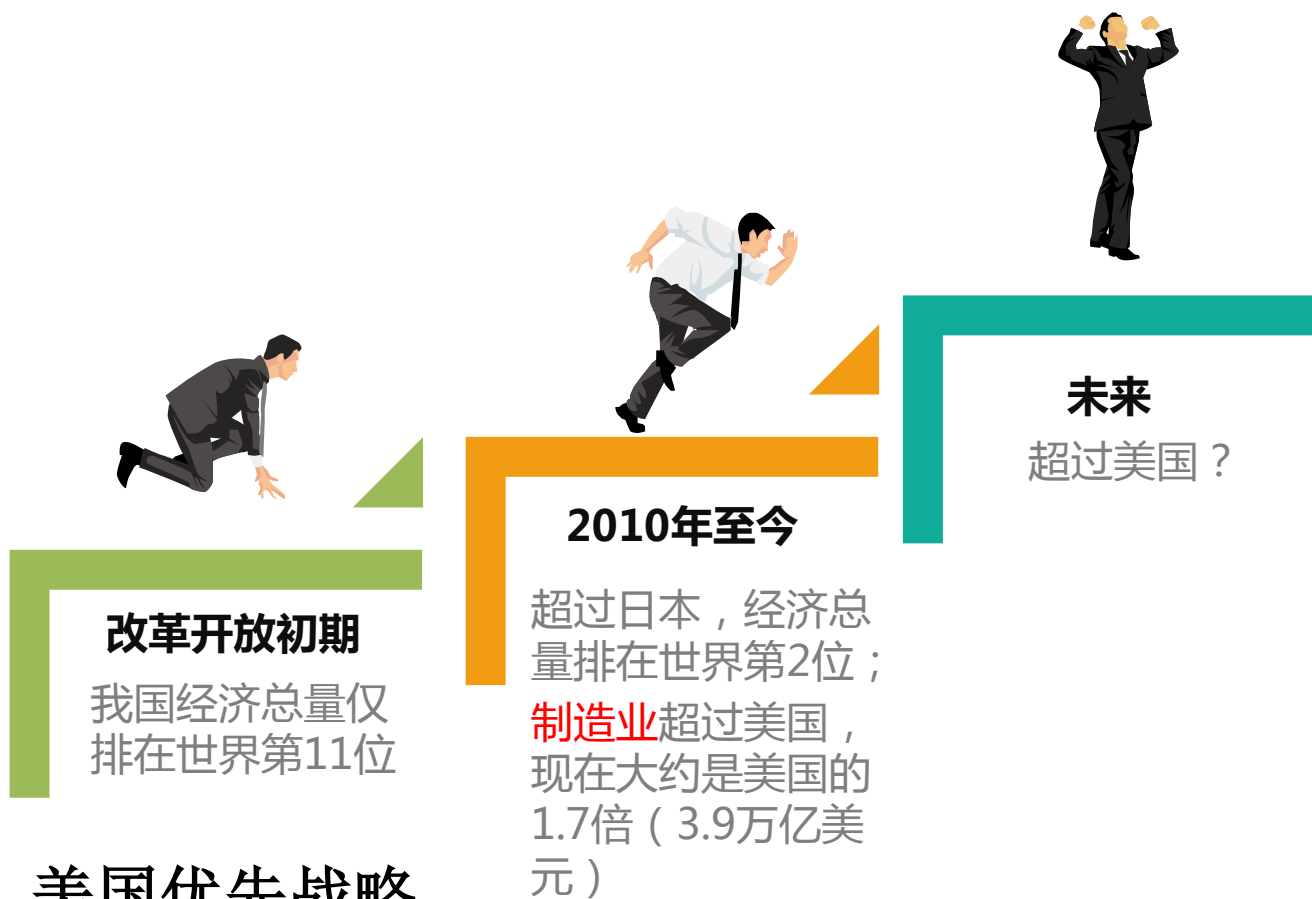
要素禀赋之变



我国制造业高质量发展已踏上征程

- 劳动力、土地、环境等要素成本攀升
- 技术能力与资本丰裕度提高，关键核心技术自主可控目标具有实现基础

中美战略冲突——适应经济发展全球新阶段、新形势



美国优先战略

MADE IN CHINA 中国制造
2025



贸易战



技术战

- 中美经贸摩擦、疫情将不可避免冲击现有国际产业分工体系，**全球制造业产业链面临重构**
 - ✓ 我国或借此深度融入全球产业链，**布局价值链的中高端**
- 美国对中国技术封锁将**影响我产业技术迭代升级**，但会加速自主可控技术研发进程，加速国内产业链、供应链体系完善
 - ✓ 我国亟需构建**新型举国创新体系**，攻关关键核心“卡脖子”技术
- 未来经济发展与技术演进的不确实性增强，对地区经济发展与技术储备提出更高要求。
 - ✓ 需抓住当前技术演进趋势，**寻找若干产业制高点率先布局**

制造业国际地位跃升

- 1990年，我国制造业占全球的比重仅为2.7%，居世界**第九位**
- 2007年，占比达到13.2%，居世界**第二**
- 2010年，占比进一步提高到19.8%，跃居世界**第一**，自此多年连续占据世界**第一**
- 2019年增加值为3.9万亿美元，美国的1.7倍

制造业智能化水平成效明显

- 制造业重点领域企业数字化研发设计工具普及率超过70%
- 关键工序数控化率超过50%
- 数字化车间/智能工厂普及率超过20%

数字化、网络化、智能化

制造业新动能培育取得进展

- 2018年,高技术制造业增加值比上年增长11.7%，占规模以上工业的比重达到13.9%
- 装备制造业增加值同比增长8.1%
- 电子制造业增长13.1%，明显快于整体工业增速

制造业绿色发展取得成效

- 2016-2018年，全国规模以上企业单位工业增加值能耗累计下降9.82%
- 单位工业增加值用水量累计下降11.5%
- 单位工业增加值二氧化碳排放累计下降约13.4%

创新的内生动力与活力都不强

- **基础研究投入不高。**据统计，我国基础研究投入比例不足5%，仅达到发达国家比例的25%
- **研发人员占比较低。**据数据显示，2017年，我国每百万从业人员中的研发人员数仅1789人，而美国、日本、德国都接近2万人
- **研发成果不多。**我国每亿元制造业增加值的全球发明专利授权量有6项，距美国的15项，日本的10项仍有差距

质量效益国际竞争力不强

- **制造业增加值率较低。**2017年中国制造业增加值率为19.37%，距离美国的33.47%，德国的32.58%及日本的25.28%差距较大
- 品牌知名度不高。世界知名品牌不足美国的20%
- **制造业全员劳动生产率较低。**我国与美国、德国、日本等发达国家存在数量级上的差距，中国近3万美元/人，远低于美国、德国、日本的14万美元/人、10万美元/人、8万美元/人
- **制造业基础产业较弱。**2013-2017年，我国基础零部件、数控机床、仪器仪表等基础产业增加值占全球比重从11.53%跌至6.92%

产业竞争优势弱化

- **劳动成本偏高。**从2008年开始，我国制造业的平均劳动成本增长速度从11.0%攀升至13.1%
- **资源环境代价，原材料等成本抬高。**原材料、土地及物流等成本均不同程度有所攀升，制造业低成本优势逐步丧失
- **税费成本较高。**据世界银行《2018营商环境报告》显示，我国的总税费率（即一年内企业须缴纳的综合税费占企业利润的百分比）为67.3%，而亚太地区国家的平均综合税费率仅为33.6%
- **融资成本较大。**国家扶持政策偏向大型企业，信用级别较低中小企业融资难、融资贵问题仍存在

中央提出的新要求——制造业高质量发展，建设现代化经济体系

贯彻新发展理念，建设现代化经济体系

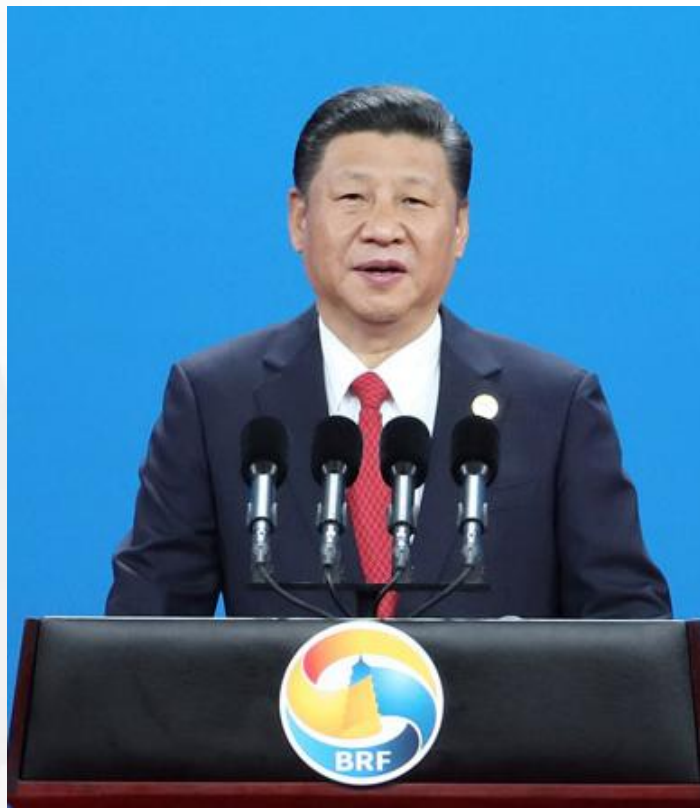
“加快**建设制造强国**，**加快发展先进制造业**，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。。。支持传统产业优化升级，加快发展现代服务业，瞄准国际标准提高水平。促进我国产业迈向全球价值链中高端，**培育若干世界级先进制造业集群**。”

——十九大报告

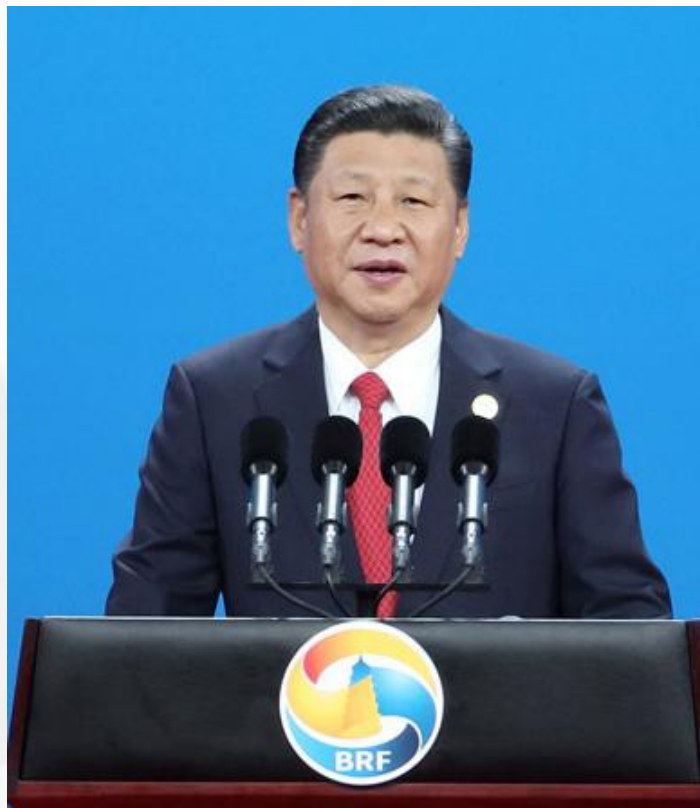
加快建设现代化经济体系，加快构建新发展格局

坚持把发展经济着力点放在实体经济上，坚定不移建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国，推进**产业基础高级化、产业链现代化**，提高经济质量效益和核心竞争力。

——十九届五中全会



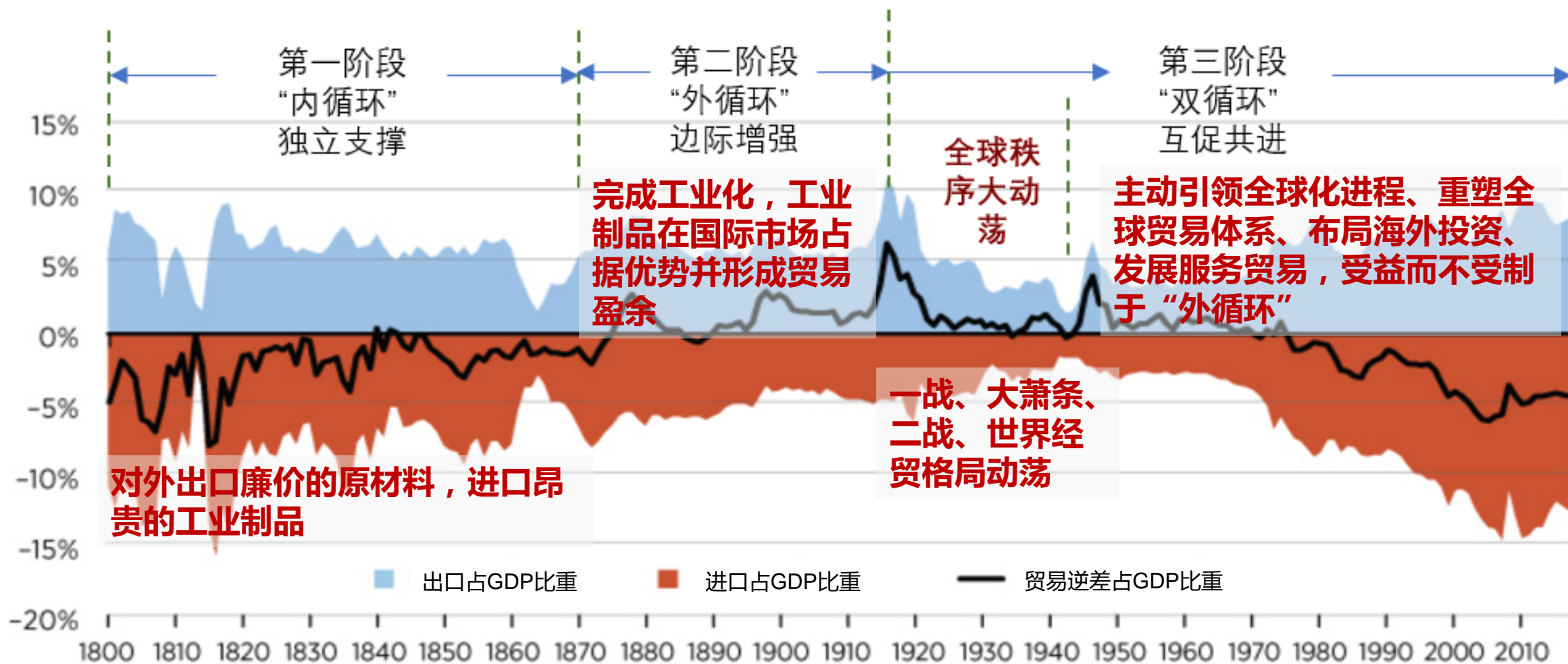
“十四五”制造业发展的新形势



- ◆ **新阶段**：全面建设社会主义现代化国家、第二个百年奋斗目标进军阶段。
两个大局——中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局。
- ◆ **新理念**：坚定不移贯彻新发展理念，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**，坚持质量第一、效率优先，推动质量变革、效率变革、动力变革。
- ◆ **新格局**：加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。塑造我国国际经济合作、竞争新优势的**战略抉择**。坚持**扩大内需**这个战略基点。
- ◆ **创新驱动**。坚持创新驱动发展，全面塑造发展新优势。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。

拥抱“双循环”：大国经济发展逻辑与全球格局迭代的周期规律

1800年至今美国进出口占GDP比重



“十四五”制造业发展的新趋势

- ◆ **产业基础高级、产业链现代化。**坚持自主可控、安全高效，推动全产业链优化升级。锻造产业链供应链长板，补齐产业链供应链短板，实施产业基础再造工程。加强国际产业安全合作，形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链。推动先进制造业集群发展。
- ◆ **发展战略性新兴产业。**新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等产业。
- ◆ **制造业技术创新。**加大重要产品和关键核心技术攻关力度，发展先进适用技术。构建一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎，培育新技术、新产品、新业态、新模式。
- ◆ **推动互联网、大数据、人工智能等同各产业深度融合。**发展数字经济，推进数字产业化和产业数字化，推动数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群。
- ◆ **加快发展现代服务业。**推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸。

中国制造2025

十个重点领域



New information technology

新一代信息技术产业



Numerical control tools

高档数控机床和机器人



Aerospace equipment

航空航天装备



High-tech ships

海洋工程装备及高技术船舶



Railway equipment

先进轨道交通装备



Energy saving

节能与新能源汽车



New materials

新材料



Medical devices

生物医药及高性能医疗器械



Agricultural machinery

农机装备



Power equipment

电力装备

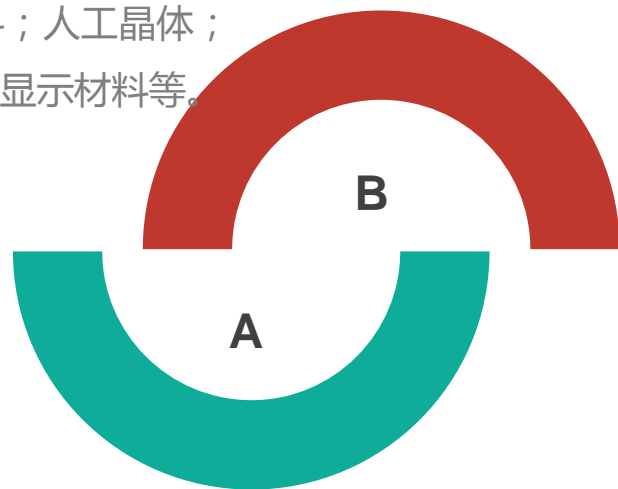
材料、能源、信息——制造业、经济发展的三大支柱。
材料是《中国制造2025》提出的10大重点领域之一，也是发展其他重点领域的**基础、支撑和保障**。一代材料、一代装备。

新一轮科技革命对材料的高度重视

材料特别是新材料，是国家产业转型、国防军工和消费升级的基础和保障

关键工程战略材料

力争关键工程战略材料产业规模和竞争力优势位居国际前列。**重点发展**：高端装备用特种合金；高性能分离膜材料；高性能纤维及复合材料；新型能源材料；新一代生物医用材料；人工晶体；稀土功能材料；先进半导体材料、显示材料等。

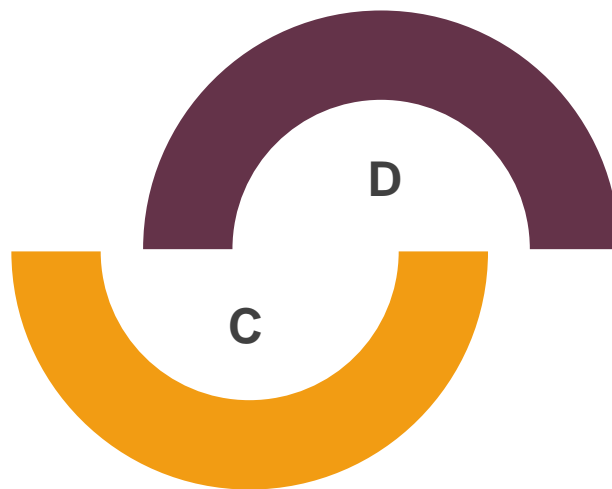


基础材料转型升级

推动绿色、低碳的材料技术及产业化，实现基础材料产业转型升级。**重点发展**：先进钢铁材料；先进有色金属材料；先进石化材料；先进建筑材料；先进轻工材料；先进纺织材料。

新材料产业集群

鼓励全国中心城市和产业聚集城市着力发展一批具有国际竞争力、在同行业中具有较大影响的高新技术产业集群，形成若干个**世界级新材料产业集群**



前沿材料

加强前瞻性基础研究，全面突破高端前沿新材料核心技术，加大关键战略材料自给率，须抢占战略制高点。**重点发展**：3D打印材料、超导材料、智能仿生与超材料、石墨烯等新材料。

新一轮科技革命引发对关键矿物资源的高度重视

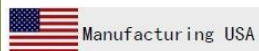
制造业高速发展，关键矿物材料的支撑越来越重要。关键矿物的稳定安全供应成为各国关注的焦点，我国能源、矿产对外依存度持续攀升，供应链/产业链安全至关重要

国家	法令	主要内容
美国	《关于确保关键矿物安全和可靠供应的联邦战略》（13817号）总统行政命令； 《评估和强化制造与国防工业基础及供应链弹性》	清单所列的 35种关键材料 中有31种，美国主要依赖进口。从中国进口的有20种，俄罗斯进口的5种，所列矿产资源有57%以上需从中国进口。旨在改变美国关键矿物依赖国外供给的格局。
欧盟	《关键原材料弹性制度-更安全和可持续发展路线图》； 《关键原材料弹性制度-更安全和可持续发展路线图》	2020年更新了清单，进入清单的关键原材料品种从最初的14种增加到20种、27种和 30种 。欧盟将关键原材料分为绝对优势型、战略关键型、潜在伙伴型和相互竞争型四大类，进行针对性分析，采取相应措施，减少对其他国家的依赖。
中国	《中华人民共和国矿产资源法》； 《矿产资源勘查区块登记管理办法》； 《矿产资源开采登记管理办法》； 《探矿权采矿权转让管理办法》	我国具有丰富的稀土、有色金属和煤炭资源，但石油、天然气和铁矿石等战略资源储量不足。一系列法规的出台目的是适当开采优势资源，大力开发战略资源，保障国家矿产资源安全。

- 美国和欧盟对原材料供应链调整可能引起各个国家和地区的连锁反应，开始审视**供应链安全问题**，将带来全球关键原材料供应结构变革，**对我国相关产品进出口带来挑战和机遇**。
- 美国和欧盟谋求供应链稳定，对于我国具有产品优势、美国和欧盟进口依赖度较高的关键战略型和欧盟进口依赖不强的潜在合作型原材料出口扩大提供了机遇。
- 美国和欧盟力图摆脱对部分产品的依赖，与我国在全球获取资源的竞争加剧，将**影响绝对优势型和竞争型原材料的稳定供应**。

百年之未有大变局——未来经济社会的大变革

全球经济社会绿色低碳转型，对能源资源带来巨大的影响



Manufacturing USA

发展陷阱制造业，实现制造业的智能化，保持美国制造业价值链上的高端位置和全球控制者地位。
将ICT和制造业的基础研究与创新转化为成果

美国：重返《巴黎协定》，气候变化成为拜登政府的四项优先议题

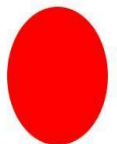


欧盟：《欧洲绿色新政》，2050年温室气体净零排放、经济增长与资源消耗脱钩。

中国制造2025

三个阶段，五大工程十大领域

中国：2030年前达到峰值，2060年前实现碳中和。



日韩：2050年温室气体净排放为零目标

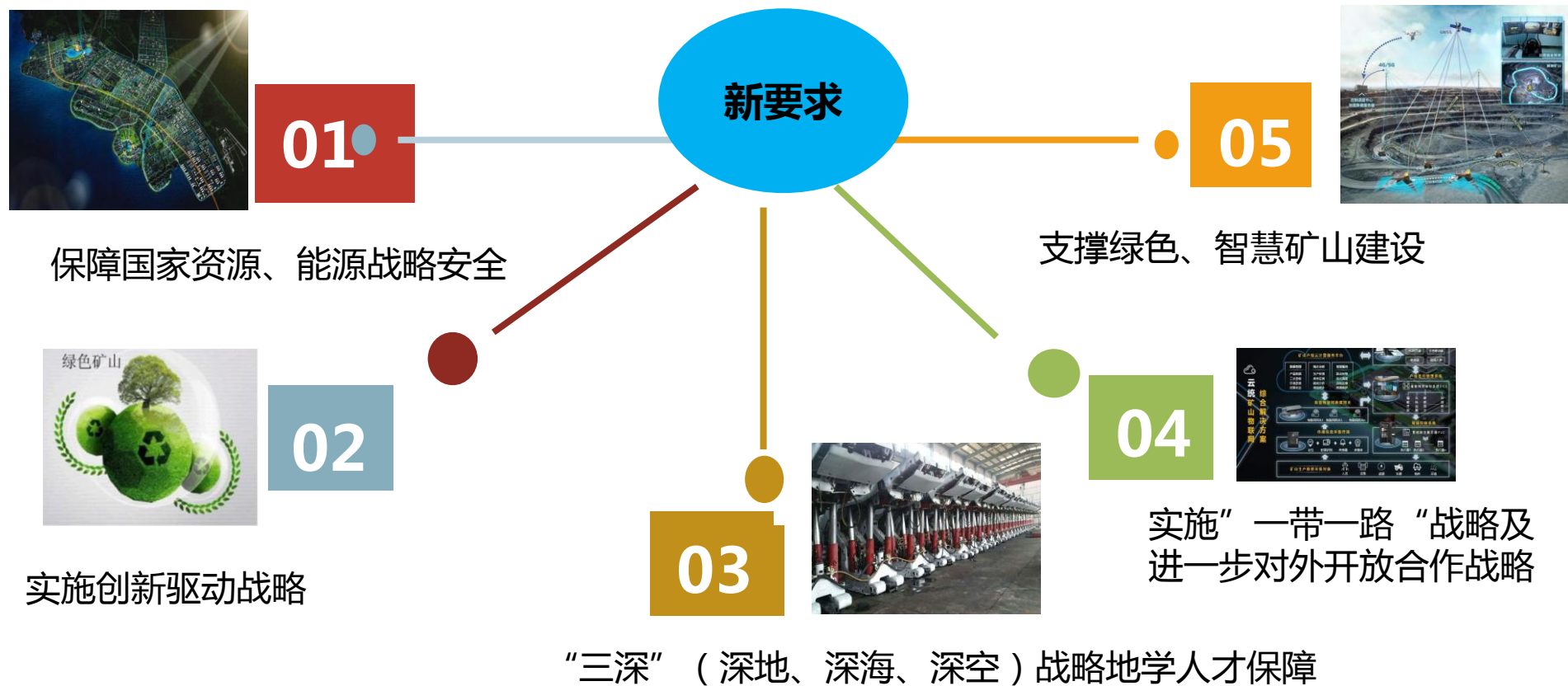
机遇和挑战

- ◆全球能源系统变革：新能源为主的能源体系（风能资源）
- ◆全球交通电动化转型加速：**特斯拉、比亚迪**等引领汽车变革趋势（镍、钴、锂资源需求）
- ◆全球资源体系重构：产业布局大调整；加快发展循环经济，建设新型材料工业体系。

资源能源的巨大挑战，亟待地学研究的支撑。

地学研究：坚持“四个面向”，服务国家社会经济发展需求

坚持需求导向，及时调整研究方向，优化学科结构，创新培养模式





地学研究

紧紧抓住国家发展新战略催生的新要求新机遇

紧紧瞄准国家产业发展新趋势新格局

紧紧跟随未来经济社会转型的主航道



敬请批评指正！

**中国电子信息产业发展研究院
(赛迪研究院)**

<http://www.ccidgroup.com/>