

# 中国未来50年 产业发展趋势白皮书 第三期

笃行不怠 · 向未来

*White Paper on China's Industrial Development Trends for the Next 50 Years  
(the Third Update)*

展望中国 | 未来50年  
专题研究

AI · IoT · CLOUD COMPUTING · BIG DATA · LIFE SCIENCE · NEW QUALITY PRODUCTIVE FORCES



# 人工智能产业链联盟

星主： AI产业链盟主

 知识星球

微信扫描预览星球详情



# 前言

全球正经历百年未有之大变革，正值世界之变、时代之变、历史之变的关键时期。新一轮科技革命及产业变革为世界各国带来崭新的发展机遇，数字经济对经济发展的稳定器及加速器作用更为显著。在充满变数的世界中，中国对世界经济增长的贡献不断提高，向全球市场提供的公共产品不断增加，中国方案、中国担当、中国智慧为全球经济发展格局注入更多稳定且积极的力量。

在中国共产党的坚强领导下，2023年是中国全面贯彻党的二十大精神开篇之年。2023年，中国国内生产总值超过126万亿元，较上年增长5.2%，经济发展再次登上新的台阶。在新兴产业及未来产业的积极培育下，2023年是科技创新突破之年。关键核心技术突破成果丰硕，如航空发动机及第四代核电机组等高端装备研制取得重要进展，人工智能及量子技术等前沿领域创新成果亦不断涌现。2023年亦是中国外交的开拓之年、收获之年。这一年，中国—非洲、中国—东盟、中国—阿拉伯、中国—拉美的命运共同体建设迎来新里程碑。

“百舸争流，千帆竞发”，作为全球及中国经济格局发展的重要见证者与参与者，弗若斯特沙利文联合头豹研究院谨此发布《中国未来五十年产业发展趋势白皮书》第三期，从行业视角的维度解读中国未来50年五大核心产业的发展趋势与机遇。本期白皮书将聚焦中国未来核心产业的发展方向，从人工智能、智能制造、大消费、生命科学、碳中和等五大产业出发，探讨中国将如何迎接下一波增长浪潮。欢迎大家参考，并请多多指正。

——沙利文全球合伙人兼大中华区董事长  
王昕博士  
2024年8月28日

## 人工智能 —— 开拓与深化

**关键词：**具身智能、AI for Science、云计算、大模型  
生成式AI的出现标志着人工智能行业的范式转变。基于Transformer架构的预训练大模型在各行业展现了巨大的应用潜力，推动了各行业的数字化和智能化转型。展望未来，生成式AI凭借其卓越的技术优势和广泛的应用前景，将成为引领人工智能产业发展的核心驱动力。随着技术的不断成熟和应用场景的扩展，生成式AI必将加速社会的智能化进程，催生全新的商业模式和经济增长点，重塑未来经济和社会发展的新格局。

## 制造业 —— 突破与赋能

**关键词：**智能制造、物联网、工业控制、数字化转型  
中国政府积极采取有效政策，优化经济结构，稳定市场主体，并深化供给侧结构性改革，推动智能制造产业发展，以市场经济为主导，突破技术瓶颈，提升中国工业水平。

## 大消费 —— 稳进与提质

**关键词：**消费趋势、品牌经济、银发经济、宠物经济  
从高新技术、品牌经济、跨境贸易等角度出发，中国经济发展呈现国际领先水平。在国家政策的影响下，新能源汽车、消费电子等行业进入发展新阶段。消费者需求亦呈现多维度、多层次的特征。未来，随着老年群体及养宠家庭的基数增长，银发经济及养宠经济将成为中国消费发展的重要驱动力之一。

## 生命科学 —— 机遇与创新

**关键词：**新质生产力、合成生物、肿瘤与罕见病  
随着中国经济和科技发展接连取得突破性成就、综合国力不断增强、国际影响力日益提升，生命科学在技术研发、临床应用和市场拓展等领域取得长足进步。未来，合成生物、肿瘤与罕见病等前沿领域市场将带动生命科学行业发展迎来新契机。

## 碳中和 —— 创新与持续

**关键词：**碳中和、光伏、特高压、新能源汽车  
未来五十年，随着全球气候变化的紧迫性和国际社会对可持续发展目标的共识加深，碳中和产业将成为中国经济中最具活力和潜力的增长点之一。从新能源产业链来看，光伏与储能赛道极具发展潜力；从新能源车产业链来看，新能源汽车和智慧交通赛道发展前景广阔。

# 目录

◆ 名词解释	-----	23
◆ 第一章——中国人工智能行业未来五十年展望	-----	26
■ 中国未来五十年人工智能行业竞争力与发展潜力	-----	27
• 中国IT支出水平	-----	28
• 中国互联网用户总量及渗透率	-----	29
• 技术优势	-----	30
• 环境优势	-----	31
■ 中国未来五十年人工智能行业生态全景	-----	32
• 政策环境	-----	33
• 投资环境	-----	34
• 关键技术	-----	35
• AI基础层全景	-----	36
• AI技术层全景	-----	38
• AI应用层全景	-----	40
■ 中国未来五十年人工智能发展趋势	-----	42
• 基础设施	-----	43
• AI人才培育	-----	47
• 应用场景变迁	-----	51
■ 中国未来五十年人工智能优质赛道机遇	-----	54
• 具身智能	-----	55
• AI for Science	-----	58
◆ 第二章——中国智能制造未来五十年展望	-----	61
■ 中国智能制造行业竞争力与发展潜力	-----	62
• 工业增加值	-----	63
• 固定资产投资额	-----	64

# 目录

• 政策环境与营商优化	-----	66
• 产业链与供应链	-----	67
• 独特资源与关键优势	-----	68
• 长期发展潜力	-----	69
• 国际竞争力评估	-----	70
• 全球价值链整合能力	-----	71
■ 中国未来五十年智能制造行业生态展望	-----	73
• 行业推动因素	-----	74
• 制造业变革	-----	76
• 灯塔工厂	-----	77
• 产业链分析	-----	80
■ 中国未来五十年智能制造行业发展趋势	-----	83
• 供给趋势	-----	84
• 供给结构	-----	86
• 需求趋势	-----	87
• 行业痛点	-----	88
• 需求预测	-----	89
■ 中国未来五十年智能制造行业发展机遇	-----	90
• 物联网赛道	-----	91
• 工业控制赛道	-----	97
• 数字化转型	-----	104
◆ 第三章——中国大消费行业未来五十年展望	-----	109
■ 中国大消费行业竞争力与发展潜力	-----	110
• 收入及消费	-----	111
• 高新技术	-----	112

# 目录

• 投资潜力	-----	113
• 品牌经济	-----	114
• 跨境贸易	-----	115
• 国际地位	-----	116
■ 中国未来五十年大消费行业生态全景	-----	118
• 消费政策	-----	119
• 社会保障	-----	120
• 财政医保	-----	121
• 基础设施	-----	122
• 产业生态全景	-----	123
■ 中国未来五十年大消费行业发展趋势	-----	124
• 消费趋势	-----	125
• 新质生产力	-----	127
■ 中国未来五十年大消费行业发展机遇	-----	129
• 银发经济	-----	130
• 宠物经济	-----	133
◆ 第四章——中国生命科学领域未来五十年展望	-----	136
■ 中国生命科学行业竞争与发展潜力	-----	137
• 市场潜力	-----	138
• 政策环境	-----	139
• 投融资环境	-----	141
• 外贸竞争优势	-----	142
• 原材料优势	-----	143
• 人力成本优势	-----	145
■ 中国未来五十年生命科学行业生态展望	-----	146

# 目录

• 发展背景	-----	147
• 生态图谱	-----	148
• 供给侧趋势	-----	149
• 需求侧趋势	-----	150
■ 中国未来五十年生命科学行业发展机遇	-----	151
• 合成生物赛道	-----	152
• 肿瘤发病现状	-----	158
• 肿瘤治疗药物	-----	159
• 罕见病概况	-----	163
• 罕见病药物	-----	166
◆ 第五章——中国碳中和未来五十年展望	-----	168
■ 中国碳中和产业综述	-----	169
• 中国双碳目标	-----	170
• 中国节能减排效果显著	-----	171
• 国家政策	-----	172
• 森林资源	-----	174
• 产业结构	-----	175
• 创新技术	-----	176
• 长期发展潜力	-----	177
• 中国碳中和国际竞争优势	-----	178
• 绿色低碳技术专利优势	-----	179
• 产业规模全球领先	-----	180
• 生产效益与成本优势	-----	181
• 领先技术与全球合作	-----	182
■ 中国碳中和产业生态全景	-----	183

# 目录

• 产业影响因素	-----	184
• 产业生态结构	-----	185
• 产业链图谱	-----	186
■ 中国未来五十年碳中和产业发展趋势	-----	187
• 供给侧趋势	-----	188
• 需求侧趋势	-----	189
■ 中国未来五十年碳中和发展机遇分析	-----	191
• 光伏与储能	-----	192
• 新能源汽车与智慧交通	-----	193
◆ 方法论	-----	194
◆ 法律声明	-----	195

# CONTENTS

◆ Terms	-----	23
◆ Chapter 1 - China Artificial Intelligence Sector Prospects	-----	26
■ Competitiveness and Potential of China Artificial Intelligence Sector	-----	27
• China's IT Expenditure	-----	28
• Penetration Rate of China's Internet Users	-----	29
• Technological Advantages	-----	30
• Environmental Advantages	-----	31
■ Eco-Panorama of China Artificial Intelligence Sector in the Next 50 Years	-----	32
• Policy Environment	-----	33
• Market Environment	-----	34
• AI Core Technology	-----	35
• Panorama of AI Infrastructure	-----	36
• Panorama of AI Technology	-----	38
• Panorama of AI Application	-----	40
■ Development Trends of Artificial Intelligence in the Next 50 Years	-----	42
• Supply Side——Infrastructure	-----	43
• Supply Side——Nurture of AI Talent	-----	47
• Demand Side——AI Applications Shift	-----	51
■ Opportunities of Artificial Intelligence Application in the Next 50 Years	-----	54
• Embodied Intelligence	-----	55
• AI for Science	-----	58
◆ Chapter 2 - Trends in China Smart Manufacturing	-----	61

# CONTENTS

■ Competitiveness and Development Potential of China's Intelligent Manufacturing Industry	-----	62
• Industrial Added Value	-----	63
• Fixed Investments	-----	64
• Policy Environment	-----	66
• Industry Chain and Supply Chain	-----	67
• Unique Resources and Key Advantages	-----	68
• Long-term Development Potential	-----	69
• International Competitiveness Assessment	-----	70
• Global Value Chain Integration Capability	-----	71
■ Ecological Prospects of the Intelligent Manufacturing Industry in the Next 50 Years	-----	73
• Industry Drivers	-----	74
• Manufacturing Transformation	-----	76
• Lighthouse Factory	-----	77
• Industry Chain Analysis	-----	80
■ Development Trends of Intelligent Manufacturing in the Next 50 Years	-----	83
• Supply Trends	-----	84
• Supply Structure	-----	86
• Demand Trend	-----	87
• Industry Pain Points	-----	88
• Demand Forecast	-----	89
■ Opportunities and Challenges Analysis in the Next 50 Years	-----	90
• Internet of Things Track	-----	91

# CONTENTS

• Industrial Control Track	-----	97
• Digital transformation	-----	104
◆ Chapter 3- China Consumer Sector Prospects	-----	109
■ Competitiveness and Potential of China Consumer Sector	-----	110
• Income and Consumption	-----	111
• High and New Technology	-----	112
• Investment Potential	-----	113
• Branding Economy	-----	114
• Cross-border Trade	-----	115
• International Status	-----	116
■ Eco-Panorama of China Consumer Sector in the Next 50 Years	-----	118
• Consumption Policy	-----	119
• Social Security	-----	120
• Health Insurance	-----	121
• Infrastructure	-----	122
• Eco-Panorama of China Consumer Sector	-----	123
■ Outlook of China Consumer Sector Trend in the Next 50 Years	-----	124
• Consumer Demand	-----	125
• New Quality Productive Forces	-----	127
■ Opportunities Analysis of China Consumer Sector in the Next 50 Years	-----	129
• Silver Economy	-----	130
• Pet Economy	-----	133

# CONTENTS

◆ Chapter 4 - China's Life Sciences Outlook for the Next 50 Years	-----	136
■ Competition and Development Potential of China's Life Sciences Industry	-----	137
• Market Potential	-----	138
• Policy Environment	-----	139
• Investment & Financing Environment	-----	141
• Competitive Advantage in Foreign Trade	-----	142
• Advantage of Raw Materials	-----	143
• Advantage of Labor Cost	-----	145
■ An Ecological Panorama of the Life Sciences Industry Over the Next 50 Years	-----	146
• Development Background	-----	147
• Ecological Map	-----	148
• Supply-side Trend	-----	149
• Demand-side Trend	-----	150
■ Opportunities for Development in the Next 50 Years	-----	151
• Synthetic Biology	-----	152
• Situation of Tumor Disease	-----	158
• Tumor Therapeutics	-----	159
• Situation of Rare Disease	-----	163
• Rare Disease Therapeutics	-----	166
◆ Chapter 5 - Outlook for China's Carbon Neutrality in the Next 50 Years	-----	168
■ China's Carbon Neutrality Industry Overview	-----	169
• Carbon Peak and Carbon Neutrality Targets	-----	170

# CONTENTS

• Energy-saving and Emission Reduction	-----	171
• Policy Promotion	-----	172
• Forest Resources	-----	174
• Optimization of Industrial Structure	-----	175
• Innovative Technology	-----	176
• Long Term Development Potential	-----	177
• Global Market Competitive Advantage	-----	178
• Green and Low-carbon Technology Patents	-----	179
• Leading Global Industry Scale	-----	180
• Cost Advantage	-----	181
• Active Global Cooperation	-----	182
■ View of China's Carbon Neutral Industry Ecology	-----	183
• Industrial Influencing Factors	-----	184
• Industrial Ecological Structure	-----	185
• Industry Chain Map	-----	186
■ Development Trend of Carbon Neutrality Industry in the Next 50 Years	-----	187
• Supply Side Trend	-----	188
• Demand Side Trend	-----	189
■ Analysis of Development Opportunities in the Next 50 Years	-----	191
• Photovoltaic and Energy Storage Industry	-----	192
• New Energy Vehicles & Smart Transportation	-----	193
◆ Methodology	-----	194
◆ Legal Statement	-----	195

## 图表目录

▪ 中国IT支出市场规模及预测，2020-2070E	28
▪ 中国IT支出细分占比，2023-2024年	28
▪ 中国互联网与移动互联网渗透率及预测，2020-2070E	29
▪ 全球互联网用户总数排名，2023年	29
▪ 全球所有领域AI论文发表数量排名前十机构，2011-2022年	30
▪ 全球按地理区域划分的AI专利授权量，2010-2022年	30
▪ 全球各国家企业部署AI与生成式AI情况，2023年	31
▪ 全球各国家对于使用AI产品和服务的看法，2023年	31
▪ 中国人工智能生态全景图	33
▪ 中国人工智能投资事件，2020-2024年6月	34
▪ 中国人工智能投资特征，2023年	34
▪ 中国人工智能技术图谱，截至2024年7月	35
▪ 中国人工智能基础层全景图谱，截至2024年7月	36
▪ 中国人工智能技术层全景图谱，截至2024年7月	38
▪ 中国人工智能应用层全景图谱，截至2024年7月	40
▪ 中国人工智能市场规模及预测，2020-2070E	41
▪ 中国数据量规模及预测，2024-2070E	43
▪ 新一代数据中心架构及应用	44
▪ 中国数据中心机架数量及预测，2020-2070E	45
▪ 全球算力指数对比，2022-2023年	46
▪ 中国人工智能行业人才分布特征，2024年	47
▪ 中国人工智能人才培育痛点，2024年	48
▪ 全球AI人才2000上榜机构排名，2022-2023年	49
▪ 中国人工智能产业人才存量规模预测，2020-2070E	50
▪ 行业与基础大模型分布情况，2024年	51
▪ 大模型行业应用场景，2024年	52
▪ 各行业在AI支出占规模及占总IT支出占比，2024年	53

## 图表目录

▪ 中国人工智能产业需求侧支出总规模及预测，2020-2070E	53
▪ 中国具身智能定义与发展历程	55
▪ 中国具身智能成本拆解与发展瓶颈分析，2024年	56
▪ 中国具身智能产业发展趋势	57
▪ 中国具身智能市场规模及预测，2020-2070E	57
▪ AI for Science定义与发展历程	58
▪ AI for Science发展阶段与核心应用领域	59
▪ 中国AI for Science市场规模及预测，2020-2070E	60
▪ 中国工业增加值，2023-2070E	63
▪ 中国第二产业固定资产投资完成额，2023-2070E	64
▪ 中国制造业各行业固定资产投资完成额累计同比对比，2012-2024年5月	65
▪ 《“十四五”智能制造发展规划》	66
▪ 中国智能制造成熟度等级分布，2020-2022年	66
▪ 中国智能制造成熟度指数变化，2021-2022年	66
▪ 多国劳动力生产率，2023年	67
▪ 中国产业链韧性指数，2023年	67
▪ 部分国家生产工人/机器操作员的平均工资，2022年	67
▪ 全球前五国家产业链韧性排名，2023年	67
▪ 世界稀土与铁矿石储量占比前五，2023年	68
▪ 五国在全球制造业增加值占比，2023年	68
▪ 中国制造业数字化指数，2016-2025E	68
▪ 智能制造核心技术及趋势概览	69
▪ 世界主要国家制造强国发展指数，2019/2022年	70
▪ 选定技术领域的PCT申请（按选定地区、国家或经济体划分），2022年	70
▪ 国内外底层链产品占比情况，2020-2023年	71
▪ 中国和国际代表企业传感器产品性能对比及业务进展情况	71
▪ 全球计算机视觉实用性专利，2000-2022年	71

## 图表目录

▪ 中国3D打印设备专利授权数，2014-2022年	71
▪ 全球工业机器人装机量占比，2022年	72
▪ 全球工业机器人产量增速（按国家），2020-2023年H1	72
▪ 中国工业机器人竞争格局，2019/2022年	72
▪ 外资与国产工业机器人企业在各应用场景占比情况，2022年	72
▪ 中国制造业GDP增加值与增速，2005-2023年	74
▪ 中国制造业机遇与挑战	74
▪ 全球各国家科学研究费用情况，2011-2023年	75
▪ 中国制造业“卡脖子”技术	75
▪ “中国制造2025”与“工业4.0”对比	76
▪ 智能制造各层级结构	76
▪ 灯塔工厂转型系统	77
▪ 灯塔工厂战略布局	77
▪ 灯塔工厂实施路径三种方式	77
▪ 卓越制造导向型灯塔工厂实施路径	78
▪ 卓越制造导向型灯塔工厂产线图	78
▪ 中国部分代表性灯塔工厂五大技术革新对智能制造影响，截至2023年底	79
▪ 中国智能制造产业链图谱，2023年	80
▪ 智能制造行业划分	81
▪ 流程型智能制造模式	81
▪ 流程工业智能制造产业链技术架构	81
▪ 离散制造业边缘计算架构	82
▪ 中国八大流程型+离散型行业固定资产投资额累计同比，2012-2024年5月	84
▪ 四大行业示范工厂十大智能场景	84
▪ 流程型行业企业/项目智能制造投入方向	85
▪ AI+智能制造总体架构	85
▪ 中国本土智能工厂成果案例	86

## 图表目录

▪ 石化行业智能制造需求方向	87
▪ 有色行业智能制造需求方向	87
▪ 钢铁行业智能制造需求方向	87
▪ 水泥行业智能制造需求方向	87
▪ 食品饮料行业智能制造需求方向	87
▪ 医药行业智能制造需求方向	87
▪ 痛点1: 缺少统一互联互通标准	88
▪ 痛点2: 缺少完整的数据集成应用架构	88
▪ 痛点3: 工人劳动效率低	88
▪ 痛点4: 国产自动化软件系统薄弱	88
▪ 痛点5: 缺乏信息安全机制	88
▪ 痛点6: ISA-95的金字塔模型不适应转型发展	88
▪ 智能制造总体内在要求	89
▪ 中国智能制造行业市场规模, 2023-2070E	89
▪ 物联网行业四大机遇	91
▪ 主要行业物联网恶意软件攻击, 2022/2023年	91
▪ 中国物联网芯片进出口规模, 2023-2070E	92
▪ 中国物联网蜂窝通信模块市场规模, 2023-2070E	93
▪ 中国物联网泛在连接数, 2023-2070E	94
▪ 中国移动物联网连接数, 2023-2070E	95
▪ 中国物联网发展趋势	96
▪ 控制层: 国产替代路径加速 (PLC、DCS)	97
▪ 驱动层: 节能与国产替代双管齐下 (变频器、伺服系统)	97
▪ 传感层: 中国芯片光刻技术不断提升 (传感器)	97
▪ 工控系统行业漏洞危险等级, 2023年	97
▪ 中国PLC市场规模, 2023-2070E	98
▪ 中国DCS市场规模, 2023-2070E	99

## 图表目录

▪ 中国变频器市场规模，2023-2070E	100
▪ 中国伺服系统市场规模，2023-2070E	101
▪ 中国传感器市场规模，2023-2070E	102
▪ 中国工控历史周期分析，2006-2023年	103
▪ 工控时钟模型	103
▪ 全球产业转移趋势	103
▪ 数字化转型四大机遇	104
▪ 挑战：国产产品竞争力不足	104
▪ 中国APS市场规模，2023-2070E	105
▪ 中国QMS市场规模，2023-2070E	106
▪ 中国工时分析市场规模，2023-2070E	107
▪ 中国制造业投资价值二元分析	108
▪ 中国消费品零售额及网上零售额情况，2015-2023年	111
▪ 中国人均可支配收入与消费支出情况，2013-2023年	111
▪ 中国收入分配结构发展趋势	111
▪ 中国主要消费电子产品市场规模，2020-2070E	112
▪ 中国家电产量，1999-2023年	112
▪ 中国新设外商投资企业数量及实际使用外资金额，2014-2023年	113
▪ 中国签订外商直接投资项目数量，2014-2023年	113
▪ 中美两国世界500强企业数量，2003-2023年	114
▪ 中国国有企业及民营企业500强营收，2021-2023年	114
▪ 部分国家世界出口金额占比，2018-2023年	115
▪ 部分国家世界进口金额占比，2018-2023年	115
▪ 中国SITC分类对外贸易进出口金额，2018-2024年4月	115
▪ 全球经济产出增长率，2015-2025E	116
▪ 全球及主要经济体经济增速对比，2023年	116
▪ 中国现价GDP及增速，2013-2023年	117

## 图表目录

▪ 中国三次产业对GDP增长贡献率，2013-2023年	117
▪ 投资、消费、净出口对GDP增长贡献率，2013-2023年	117
▪ 中国促进消费相关政策，截至2024年6月	119
▪ 三项社会保险参保人数，2019-2023年	120
▪ 社会保障卡持卡情况，2019-2023年	120
▪ 基本医疗保险年末参保人数，2019-2023年	121
▪ 医保目录纳入药品数量，2019-2023年	121
▪ 基本医疗保险当年收入，2019-2023年	121
▪ 基本医疗保险当年支出，2019-2023年	121
▪ 中国基础设施建设概况	122
▪ 大消费产业生态全景图	123
▪ 中国消费发展历程	125
▪ 不同城市级别居民消费行为和消费态度热力图分布	125
▪ 中国消费品类分布未来变化情况，2020/2070E	126
▪ 中国未来消费主力群体	126
▪ 新质生产力推进经济高质量发展的动力及逻辑	127
▪ 主要省份战略性新兴产业的A股上市公司数量对比	128
▪ 广东省A股上市公司战略性新兴产业分布情况	128
▪ 广东省发展新质生产力专项政策，截至2024年5月	128
▪ 中国60岁及以上人口数量及占比，2020-2070E	130
▪ 60岁及以上和80岁及以上人口年平均增长速度，2020-2070E	130
▪ 中国银发经济规模及其占GDP比重，2020-2070E	131
▪ “银发经济”涉及领域	131
▪ 银发经济领域部分企业融资事件，截至2024年2月	132
▪ 中国银发经济相关政策，截至2024年4月	132
▪ 中国宠物犬猫数量，2020-2023年	133
▪ 宠主年龄分布，2023年	133

## 图表目录

▪ 宠物（犬猫）消费结构变化，2022&2023年	133
▪ 中国宠物经济市场规模，2020-2070E	134
▪ 中国宠物经济发展路径	134
▪ 中国异宠养宠结构，2022&2023年	135
▪ 中国异宠消费渗透率，2023年	135
▪ 中国及瑞典市场宠物保险渗透率对比，2023年	135
▪ 全球主要国家老龄化率从7%上升至14%的时间，2022年	138
▪ 中国与全球消费者对健康的重视程度对比，2023年	138
▪ 中国消费者重点关注的健康领域，2023年	138
▪ 中国创新药IND受理数量，2019-2023年	139
▪ 中国创新药NDA受理数量，2019-2023年	139
▪ 中国优先审评通过的品种占比，2021-2023年	139
▪ 中国生物医药与医疗器械监管政策对比	140
▪ 中国创新器械批准数量，2018-2023年	140
▪ 中国医药板块走势，2006-2024年	141
▪ 中外医疗健康行业发展阶段	141
▪ 全球各国（地区）制造行业国际外贸竞争力总指标	142
▪ 中国规模以上工业企业化学原料药产量，2018-2024年3月	143
▪ 中国原料药产品出口额，2018-2024年3月	143
▪ 国家政策推动原料药行业高质量发展，2022-2023年	143
▪ 中国中药材进出口情况，2023年	144
▪ 中国植物源性中药材进出口情况	144
▪ 中国动物源性中药材进出口情况	144
▪ 全球各国（地区）名义工资水平，2015-2023E	145
▪ 全球各国（地区）最低工资水平，2019年	145
▪ 风口来临，加速医疗潜力赛道向前突破	147
▪ 生命科学行业生态图谱	148

## 图表目录

▪ 中国规模以上医药制造企业营业收入，2018-2023年	149
▪ 中国规模以上医药工业增加值增速，2018-2023年	149
▪ 中国卫生总费用及其占GDP比重，2015-2022年	149
▪ 中国慢性病人口，2023年	150
▪ 中国慢病患病率，2008-2068E	150
▪ 慢病带来的生命科学经济效益，2008-2070E	150
▪ 全球石油产量，2012-2022年	152
▪ 全球石油产量分布，2022年	152
▪ 中国“碳中和”相关政策	152
▪ 合成生物学生产流程图	153
▪ 合成生物学技术工艺路径与传统化学合成工艺路径的特点对比	153
▪ 合成生物在各领域的应用及发展前景	154
▪ 合成生物企业图谱	155
▪ 全球合成生物市场规模，2017-2070E	156
▪ 合成生物在生命科学领域的十大应用方向	157
▪ 全球癌症患者人数，2018-2070E	158
▪ 全球发病率前十癌症，2023年	158
▪ 中国发病率前十癌症，2023年	158
▪ 肿瘤治疗药物发展历程	159
▪ 主要肿瘤治疗药物分类	159
▪ 全球肿瘤药物市场规模，2018-2070E	160
▪ 癌症免疫疗法领域大事记	161
▪ 免疫治疗类别及研究适应症	161
▪ 首创式新药与跟进式新药特点对比	162
▪ 全球及中国创新肿瘤药物批准情况，2018-2023年	162
▪ 中美国小分子肿瘤创新药研发成功率对比	162
▪ 罕见病概况	163

## 图表目录

▪ 《第二批罕见病目录》学科分类	163
▪ 美国FDA历年获批罕见病药物数量，2015-2023年	164
▪ 中国经优先审评上市的罕见病药品数量，2018-2023年	164
▪ 全球罕见病药物市场规模，2018-2070E	165
▪ 罕见病药物在中国的开发策略	166
▪ 中国罕见病药物临床试验情况，2023年	166
▪ 中国罕见病药物纳入医保情况	167
▪ 中国未纳入医保的罕见病药物	167
▪ 代表性地区罕见病保障模式	167
▪ 中国碳达峰、碳中和主要目标	170
▪ 全球与中国二氧化碳排放量，2018-2023年	171
▪ 中国单位GDP二氧化碳排放量，2018-2024E	171
▪ “十四五”以来中国碳中和产业相关政策，2021-2024年	172
▪ 中国森林面积及覆盖率，全国森林资源清查第一次（1973）-第十次（2021）	173
▪ 2010-2020年间全球森林新增面积，新增面积在10万公顷以上的国家	174
▪ 中国产业结构，2018-2023年	175
▪ 中美日俄四国产业结构对比，2022年	175
▪ 中国碳中和愿景下的技术体系	176
▪ 中国具有显著优势的碳中和领域技术	176
▪ 中国碳中和相关领域技术创新及未来发展潜力	177
▪ 中国碳中和全球市场竞争优势	178
▪ 全球绿色低碳专利申请公开/授权数量，2016-2022年	179
▪ 全球专利授权量排名前50企业来源国家，2016-2022年	179
▪ 全球绿色低碳专利授权量技术领域分布，2016-2022年	179
▪ 中国特高压累计输送电量，2019-2023E	180
▪ 中国特高压累计线路长度，2019-2023年	180
▪ 中国新能源汽车出口量，2020-2023年	180

## 图表目录

▪ 中国新能源乘用车全球市场份额，2020-2023年	180
▪ 全球与中国光伏新增装机量，2018-2023年	180
▪ 各国光伏组件生产成本对比，2022-2023年	181
▪ 中国新能源汽车核心零部件市占率，2023年	181
▪ 中国碳中和产业影响因素	184
▪ 中国碳中和产业生态架构	185
▪ 中国碳中和未来五十年产业链图谱	186
▪ 中国能源消费结构变化趋势，2005-2070E	188
▪ 中国碳中和产业供给侧未来五十年展望	188
▪ 碳中和战略下各碳减排领域发展目标	189
▪ 节能减排重点行业绿色转型痛点及相关解决方案	190
▪ 中国光伏产业市场规模（按产值），2020-2070E	192
▪ 中国新型储能累计装机规模，2020-2070E	192
▪ 中国新能源汽车产业市场规模，按销量，2020-2070E	193
▪ 中国智慧交通市场规模，2020-2070E	193

## 名词解释

- ◆ **Transformer**：一种神经网络架构，可处理文本、音频、视频和图像等顺序数据(作为图像补丁的序列)。
- ◆ **深度学习**：一类人工智能主流算法的总称，可基于海量数据训练具有大量隐含层的人工神经网络模型（即深度神经网络），使其完成图像识别、语音识别等特定的人工智能任务。
- ◆ **云计算**：一种通过互联网以服务的方式提供可伸缩的虚拟化的资源的计算模式，可使用户通过与云计算服务商的少量交互，快速、便捷地进入可配置的计算资源共享池，并按用户需求调取计算、存储、网络等各类资源并按用量付费。
- ◆ **GPU**：图形处理单元，专门用于处理图形和并行计算任务的电脑硬件组件。
- ◆ **生成式AI**：生成式AI是一种人工智能技术，其使用机器学习模型（特别是生成对抗网络或GANs）来自动生成数据，如文本、图像、音频或视频。与传统的判别模型不同，生成模型不仅能够识别或分类数据，还可以创造新的、与训练数据相似的内容。
- ◆ **结构化数据**：结构化数据是按照固定格式或模式组织的数据，通常存储在关系数据库中。其有预定义的数据模型和字段，例如表格中的行和列。常见的结构化数据包括数字、日期和字符串，如SQL数据库中的表格数据。
- ◆ **非结构化数据**：与结构化数据相反，非结构化数据没有固定的格式或模式。其可能包括文本、电子邮件、社交媒体帖子、图像、音频和视频等。此类数据不容易分类或分析，通常需要更复杂的工具和方法来处理和理解。
- ◆ **NLP（自然语言处理）**：一种人工智能技术，用于分析、理解和生成人类语言，使计算机能够处理和互动自然语言。
- ◆ **计算机视觉**：一门研究如何让计算机通过处理和理解数字图像或视频来获取信息的技术。
- ◆ **智能语音**：通过语音识别和生成技术实现人机交互的人工智能应用。
- ◆ **知识图谱**：将信息以节点和边的形式构建成语义网络，便于知识的存储和检索。
- ◆ **机器学习**：通过数据驱动的算法使计算机系统能够从经验中学习和改进的人工智能技术。
- ◆ **具身智能**：指机器人或智能系统在物理环境中通过感知、行动和交互实现的智能能力。
- ◆ **机器人**：一种能够自动执行任务或操控物体的机械装置，通常具备编程能力和多种传感器。
- ◆ **大模型**：拥有大量参数和复杂结构的人工智能模型，通常通过大规模数据训练以解决复杂任务。
- ◆ **科学计算**：使用数学模型和数字分析技术解决实际问题的学科，涉及到的问题范围从物理学到经济学领域。
- ◆ **数据中心**：是集中存储、处理和分发大量数据的设施，包含服务器、存储系统和网络设备等硬件资源，以及管理数据存储、处理和网络资源的软件。
- ◆ **计算芯片**：用于执行计算任务的集成电路硬件，支撑计算机和其他电子设备的运行。
- ◆ **网络设备**：连接和管理计算机网络中数据流动的硬件设备，如路由器和交换机。

## 名词解释

- ◆ **存储设备**：用于存储和检索数据的硬件，如硬盘、固态硬盘和光盘驱动器。
- ◆ **操作系统**：管理计算机硬件和软件资源的系统软件，提供用户和应用程序之间的接口。
- ◆ **交换机**：网络设备，用于接收来自一个设备的数据包并根据数据包的目的地址将其有效地传送到目标设备，是构建局域网的基础。
- ◆ **MES**：Manufacturing Execution System，制造企业生产过程执行管理，是面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统。
- ◆ **APS**：Advanced Planning and Scheduling，高级计划与排程，是一种高级企业管理软件。
- ◆ **QMS**：Quality Management System，质量管理体系，是制造业企业车间进行质量管控的系统。
- ◆ **HIS**：Hospital Information System，医院信息系统。医院信息系统是指利用计算机软硬件技术和网络通信技术等现代化手段，对医院及其所属各部门的人流、物流、财流进行综合管理，对在医疗活动各阶段产生的数据进行采集、存储、处理、提取、传输、汇总，加工形成各种信息，从而为医院的整体运行提供全面的自动化管理及各种服务的信息系统。
- ◆ **PLC**：Programmable Logic Controller，可编程逻辑控制器，是种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作电子系统。PLC采用一种可编程的存储器，在内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。
- ◆ **DCS**：Distributed Control System，集散控制系统，是一个由过程控制级和过程监控级组成的以通信网络为纽带的多级计算机系统，综合了计算机（Computer）、通讯（Communication）、显示（CRT）和控制（Control）等4C技术，其基本思想是分散控制、集中操作、分级管理、配置灵活、组态方便。
- ◆ **CAX**：是CAD、CAM、CAE、CAPP、CIM、CIMS、CAS、CAT、CAI等各项技术综合叫法。
- ◆ **PDM**：Product Data Management，产品数据管理，是一门用来管理所有与产品相关信息（包括零件信息、配置、文档、CAD文件、结构、权限信息等）和所有与产品相关过程（包括过程定义和管理）的技术。
- ◆ **ERP**：Enterprise Resource Planning，企业资源规划，是一个对企业资源进行有效共享与利用的系统，通过信息系统对信息进行充分整理、有效传递，使企业的资源在购、存、产、销、人、财、物等各个方面能够得到合理地配置与利用。
- ◆ **SCADA**：Supervisory Control And Data Acquisition，数据采集与监视控制系统，是以计算机为基础的DCS与电力自动化监控系统。
- ◆ **MES**：Manufacturing execution systems，制造执行系统，是用于制造业的电脑化系统，用于追踪和记录从原材料到成品的转变过程。制造执行系统提供的资讯可协助制造决策者了解如何优化工厂车间的当前状况，以提高产量。
- ◆ **消费电子**：指面向大众消费市场的电子整机产品，包括个人计算机、手机和彩电等。

## 名词解释

- ◆ **品牌经济**：指以品牌为核心整合经济要素、带动经济发展的高级经济形态，是一个国家或地区综合实力和竞争力的重要体现。
- ◆ **高质量发展**：是能够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。
- ◆ **新质生产力**：指以新技术深化应用为驱动，以新产业、新业态和新模式快速涌现为重要特征，进而构建起新型社会生产关系和社会制度体系的生产力。
- ◆ **人口老龄化**：指人口生育率降低和人均寿命延长引起的总人口中因年轻人口数量减少、年长人口数量增加而导致的老年人口比例相应增长的动态。
- ◆ **银发经济**：银发经济亦称老年经济，主要是指与老年人群相关的经济活动，包括日常消费、家政服务、健康服务、旅游娱乐、教育服务等。
- ◆ **宠物经济**：指由猫、狗、马、水族和鸟类组成的宠物系列衍生出的宠物食品、宠物用品、宠物服务等庞大的相关产业。
- ◆ **WHO**：World Health Organization，世界卫生组织。
- ◆ **NMPA**：National Medical Products Administration，国家药品监督管理局。
- ◆ **FDA**：Food and Drug Administration，美国食品药品监督管理局。
- ◆ **NCCR**：National Central Cancer Registry of China，全国肿瘤登记中心。
- ◆ **药物临床试验**：以药品上市注册为目的或者依据药品监督管理的要求，为确定药物安全性与有效性而在人体开展的药物研究。药物临床试验通常分为I、II、III、IV期。
- ◆ **药品注册**：药品注册申请人（医药企业）向国家药品监督管理局申请并注册药品的过程。
- ◆ **OPEC**：Organization of the Petroleum Exporting Countries，石油输出国组织，简称“欧佩克”（OPEC），是由亚、非、拉石油生产国为协调成员国石油政策、反对西方石油垄断资本的剥削和控制而建立的国际组织。

# 第一章

## 中国人工智能行业未来五十年展望

### 核心洞察：

#### 01

##### 中国人工智能行业竞争力与发展潜力

2024年中国的IT支出预计将达到4.8万亿元。随着基础设施升级和智能设备普及，互联网用户数量迅速增长，预计将成为全球首个实现全民互联网化的国家。同时，中国在AI领域的论文和专利数量居世界首位，展现了其在全球AI竞赛中的强大竞争力和潜力。中国社会对AI的接受度和包容度也位居全球第一，综合来看中国正成为全球中AI发展的最佳土壤之一。

#### 02

##### 中国未来五十年人工智能行业生态全景

当前，中国正全面实现软硬件国产化并加大投资基础设施建设的力度，以避免受国际制约导致的发展瓶颈。在2023年中国人工智能领域融资中，基础层相关的中国人工智能企业融资占比达68%，凸显其在当前人工智能发展战略下的重要性。软硬件基础设施发展也将带动技术发展和应用全面拓宽，实现真正的AI赋能“千行百业”。

#### 03

##### 中国未来五十年人工智能发展趋势

供给侧，为应对生成式人工智能带来的巨大计算需求，中国将在基础设施建设上加大力度，未来几年内将大规模建设以AI驱动的数据中心和智算中心。同时，中国将大力培养AI人才，以弥补当前的质量缺口。需求侧，AI的应用场景不断拓宽，未来不仅将在传统行业继续发挥作用，还将渗透到各行各业。

#### 04

##### 中国未来五十年人工智能发展机遇

人工智能有两大赛道：具身智能和AI for Science (AI4S)。具身智能正向规模化商业应用发展，并通过产业协同降本增效。AI4S 主要应用于药物研发、合成生物学、基因测序、材料研发和储能。结合大模型 (LLM) 的巨大潜能，两大领域展现出良好的发展前景。

## Chapter 1.1

# 中国人工智能行业 竞争力与发展潜力

---

- 中国IT支出水平
- 中国互联网用户数与渗透率
- 技术优势
- 环境优势

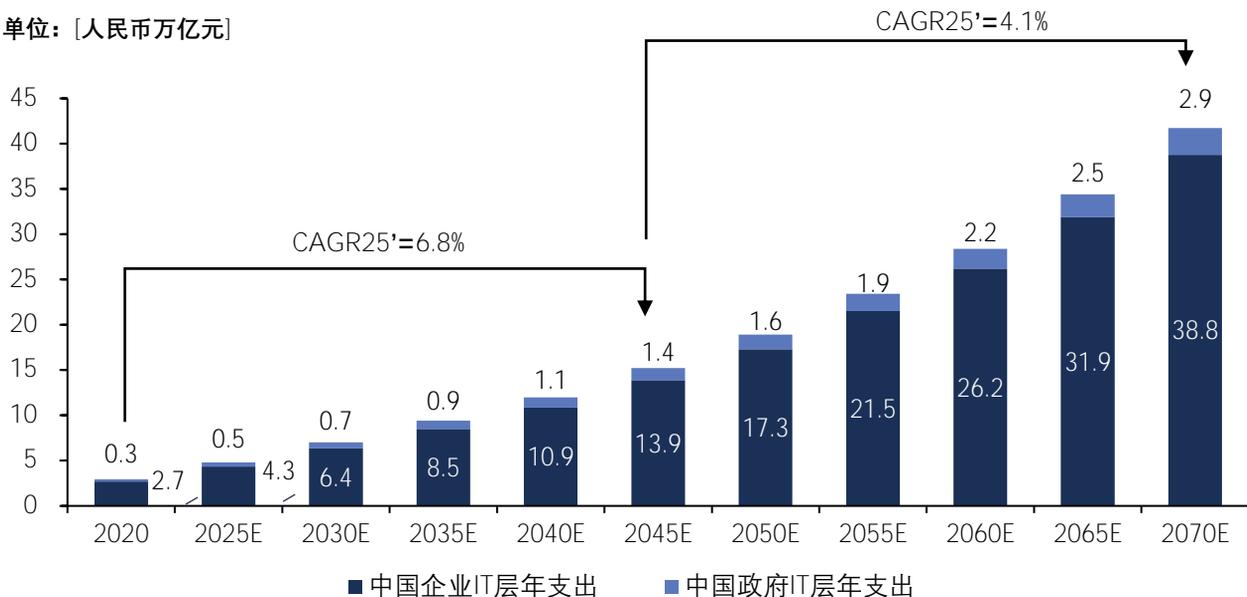


## 中国人工智能竞争与发展潜力——中国IT支出水平

中国IT支出总量持续上升，2024年支出总量已达3.9万亿元，预计在2070年将达到41.7万亿元。随着中国信息化场景的深入，中国在IT服务层面的支出逐步加大，为人工智能的发展打下牢固的地基

中国IT支出市场规模及预测，2020-2070E

单位：[人民币万亿元]

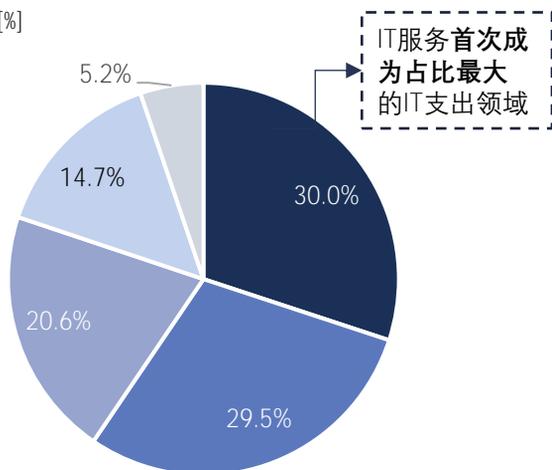


中国IT支出总量逐年增加，预计至2070年达到41.7万亿元人民币的规模

随着新一代技术革命和产业变革，AI数字技术与传统产业深度融合，激发新增长活力，推动新型数字产业的兴起和数字经济规模的增长。中国IT总支出在2024年达到3.9万亿元，预计在未来将继续稳步提升，2070年规模达到41.7万亿的规模。

中国IT支出细分占比，2023-2024年

单位：[%]



由于人工智能技术的迅猛发展和经济形势的变化，企业正将IT支出的重点放在降本增效上。中国IT服务也首次成为最大的IT支出领域

中国IT设备支出的细分可分为IT服务 (30.0%)、通信服务 (29.5%)、软件 (20.6%)、设备 (14.7%) 以及数据中心系统 (5.2%)。其中IT服务支出占比最大，达到30%，并且首次成为最大的IT支出领域，主要原因是随着信息化深入、AI大模型的范式爆发、以及全球经济持续动荡，企业正在将更大的支出投资于组织效率和优化项目以更好应对时代的变革。

■ IT服务 ■ 通信服务 ■ 软件 ■ 设备 ■ 数据中心系统

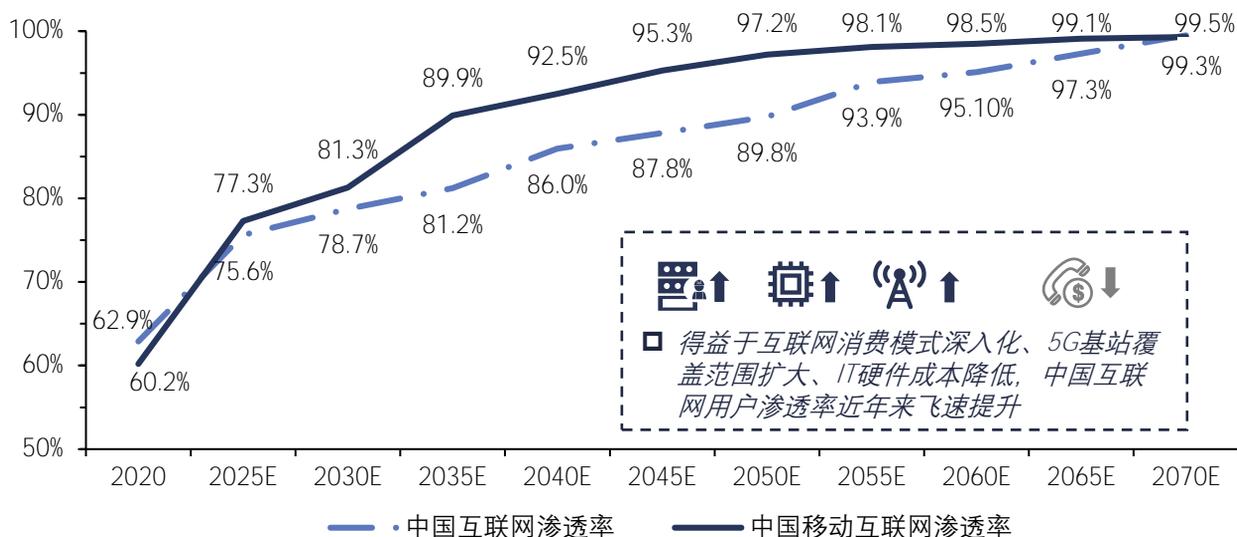
来源：国家统计局，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国人工智能竞争与发展潜力——中国互联网用户及渗透率

随着基础设施建设升级、消费模式改变以及终端设备智能化提升，中国互联网用户数量近年来高速提升，预计中国将在2070年前成为全球首个全民互联网化国家，是全球AI发展环境最优的土壤之一

中国互联网与移动互联网渗透率及预测，2020-2070E

单位：[%]



随着基础设施建设升级、消费模式改变以及终端设备智能化提升，中国互联网与移动互联网的渗透率近年来高速提升，预计中国将在2070年成为第一个全民互联网化的国家

中国互联网与移动互联网的渗透率在过去五年间迎来了飞速上涨，从60.2%上升至75.6%。渗透率飞速上涨的原因包括中国网络基础设施建设的不断迭代、互联网消费模式的持续升级以及终端设备的智能化提升与性价比增强。预计至2070年，中国将成为世界上第一个全民互联网化的国家。

全球互联网用户总数排名，2023年

国家	互联网用户总数	排名
中国	1,002,530,000	1
印度	821,153,000	2
美国	311,300,000	3
印度尼西亚	215,626,156	4
巴基斯坦	170,000,000	5
巴西	165,300,000	6
俄罗斯	129,800,000	7
日本	117,400,000	8
墨西哥	96,800,000	9
埃及	80,750,000	10

作为首个互联网用户人数破10亿人的国家，中国拥有全球最优越的人工智能发展环境之一

中国是全球范围内互联网用户数量排名第一的国家，也是在全球范围内首个互联网用户数破10亿人次的国家。排在第二位的印度拥有8.2亿互联网用户，第三位的美国拥有3.1亿用户。庞大的互联网用户基础为人工智能在中国的蓬勃发展奠定了坚实的基础。在中国，人工智能能够以更低的成本和更快的速度触及更广泛的用户群体。作为全球数据中心、网络覆盖最完善的国家，中国拥有全球最好的人工智能发展土壤之一。

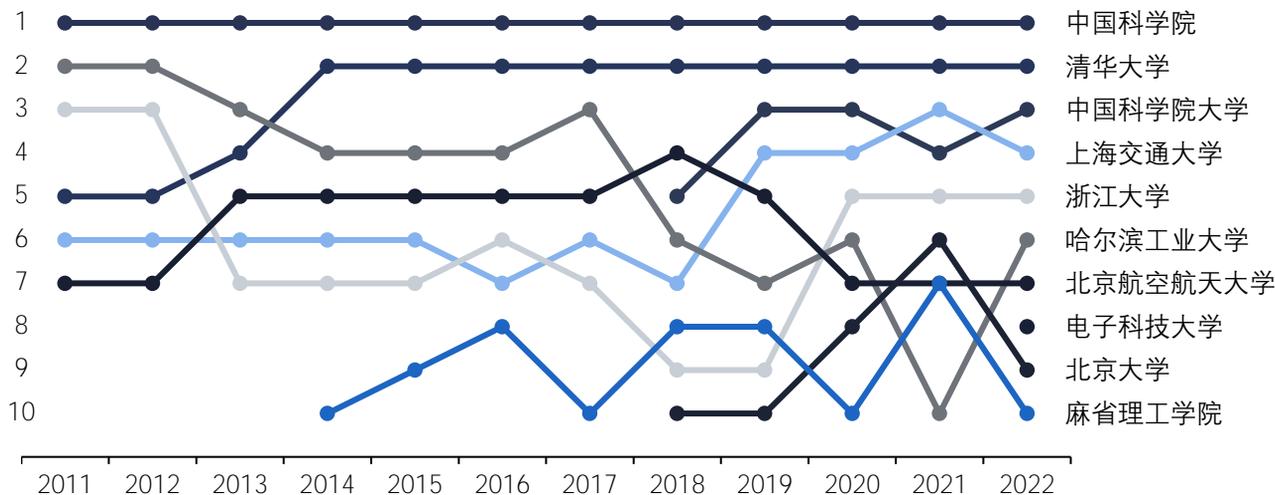
来源：谷歌学术，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国人工智能竞争与发展潜力——技术优势

中国凭借其丰富的人才储备和在人工智能领域的大量投资，多年来在人工智能论文发表数量和专利授权数量方面均居世界首位，为在全球人工智能竞赛中奠定了坚实的基础

全球所有领域AI论文发表数量排名前十机构，2011-2022年

单位：[排名]

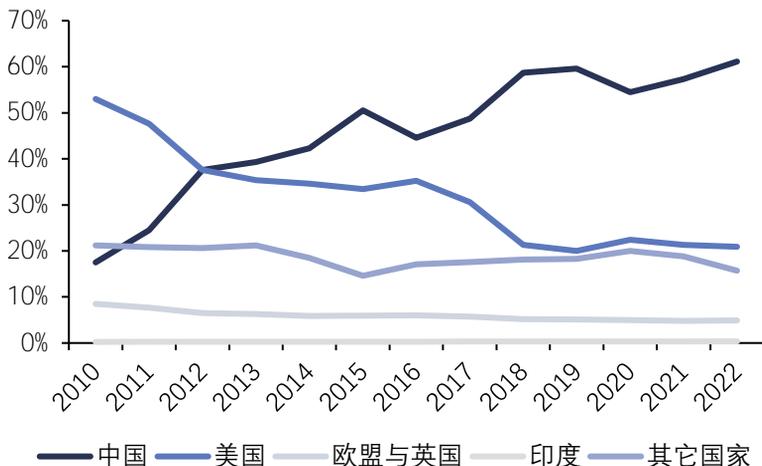


### 中国机构在人工智能论文发表数量前十中占据九席，中科院常年位列第一

在全球AI论文发表数量方面，前十所机构中有九所来自中国，一所来自美国。中国在论文发表量、覆盖广度和研究深度上均位居全球首位，显著领先于其他国家。其中，中国科学院在过去十年中始终位居论文发表数量榜首。

全球按地理区域划分的AI专利授权量，2010-2022年

单位：[%]



### 中国人工智能专利授权的数量在全球范围内占比达61.3%，位居全球榜首

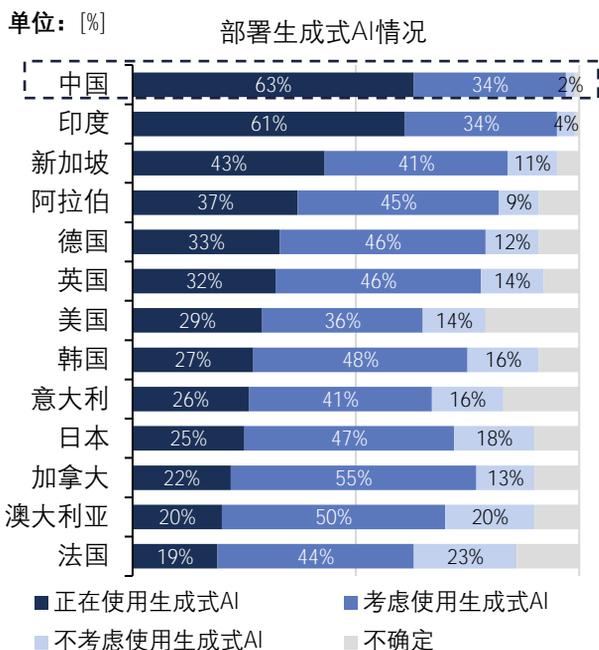
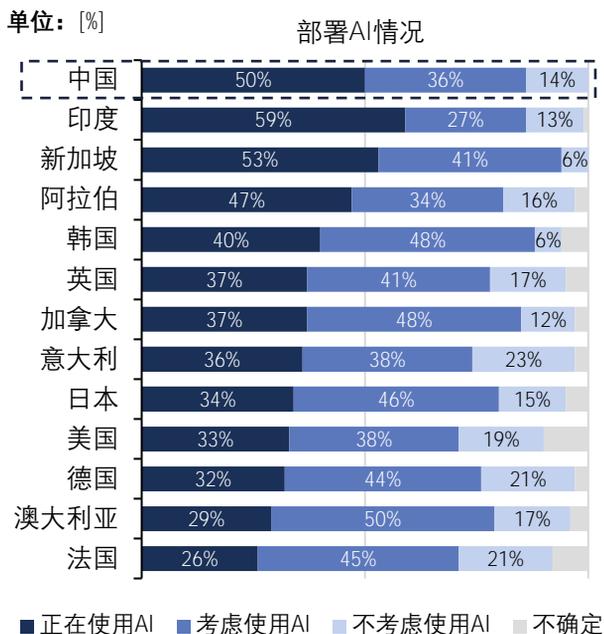
在AI授权专利方面，中国处于全球绝对领先地位。2022年，中国人工智能专利授权数量占全球总量的61.3%，远超其他国家。排名第二的美国占比为20.9%，而欧盟与英国的合计占比仅为4.9%。中国在专利领域的领先地位源于丰富的人才储备和对人工智能的巨大投入，为全球人工智能竞赛奠定了坚实的基础。

来源：世界知识产权组织，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国人工智能竞争与发展潜力——环境优势

在全球范围内，中国在AI接受度方面位居首位，反映出其对AI的高度认知和关注度。中国在推动AI发展及应用方面起到了全球表率作用，展示其在AI领域的领先地位和积极态度

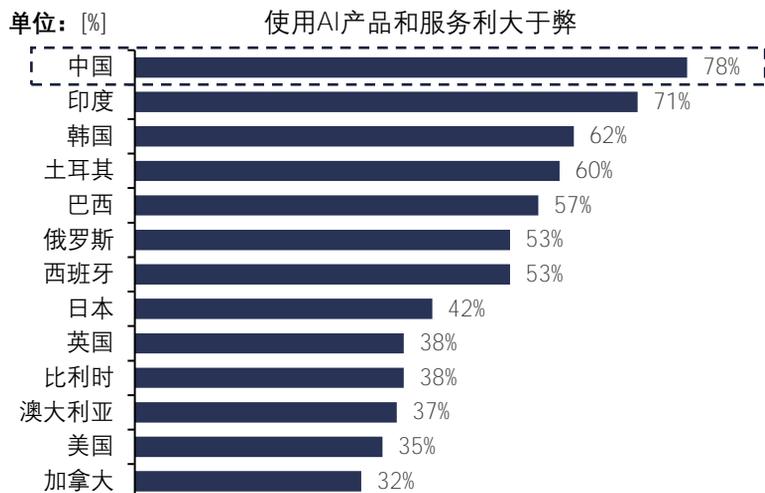
全球各国家企业部署AI与生成式AI情况，2023年



中国企业在部署或考虑使用AI和生成式AI的渗透率，位居全球榜首

在全球范围内，中国企业在部署或考虑使用AI和生成式AI的渗透率位居首位，这反映了中国整体对于AI的高度认知、接受度和关注度。中国在推动AI发展和实际应用方面起到了全球表率作用，展现了其在AI领域的领先地位和积极态度。

全球各国家对于使用AI产品和服务的看法，2023年



中国是全球范围内对AI接受度最高、态度最为乐观的国家

中国是全球范围内对AI接受度最高、态度最为乐观的国家。在受访者中，有78%认为使用AI产品和服务可以带来更多好处，而相比之下，美国的这一比例仅为35%。这种对AI的积极态度和高接受度为AI的发展提供了肥沃的土壤。结合中国在AI使用方面的广泛应用，可以预测未来中国将成为全球最有利于人工智能发展的区域。

来源：斯坦福世界人工智能指数，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## Chapter 1.2

# 中国未来五十年 人工智能行业生态全景

---

- 政策环境
- 投资环境
- 关键技术
- AI基础层全景
- AI技术层全景
- AI应用层全景



## 中国未来五十年人工智能行业生态全景——政策环境

自2019年以来，中国紧跟人工智能产业发展，从建立体系框架、制定指标到推动场景落地，逐步夯实发展路径，建立了扎实的政策环境和产业基础，为生成式AI的发展奠定了坚实基础

中国人工智能生态全景图

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《生成式人工智能服务管理暂行办法》	2023-08	网信办等六部门	规范生成式人工智能（AIGC）的发展，避免其野蛮生长。通过鼓励各行业、各领域的创新应用，支持基础技术的自主创新，并鼓励相关机构开展协作，该办法将促进生成式人工智能技术的健康发展，推动其在多个领域的广泛应用。
《算力基础设施高质量发展行动计划》	2023-08	工业和信息化部	明确了到2025年的主要发展目标，包括算力、运载力、存储力以及应用赋能四个方面。通过提升算力综合供给能力，完善算力高效运载能力，强化存力高效灵活保障，深化算力赋能行业应用，促进绿色低碳发展。
《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》	2023-01	科技部等六部门	推进人工智能场景创新，解决人工智能重大应用和产业化问题，全面提升人工智能发展质量和水平，更好支撑经济高质量发展。
《“十四五”数字经济发展规划》	2021-03	发改委	明确将人工智能列为优先发展领域，推动关键核心技术突破，促进人工智能与实体经济深度融合，支持智能制造、智慧城市、智慧医疗等应用场景的发展。
《国家新一代人工智能标准体系建设指南》	2020-07	发改委、网信办等五部门	到2021年，明确人工智能标准化顶层设计，完成关键通用技术、关键领域技术、伦理等20项以上重点标准预研工作。到2023年，建立人工智能标准试验平台，提供公共服务能力。
《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》	2020-06	科技部等五部门	到2023年，布局建设20个左右试验区，产出一批重大原创科技成果，创新一批切实有效的政策工具，形成一批人工智能与经济社会发展深度融合的典型模式。

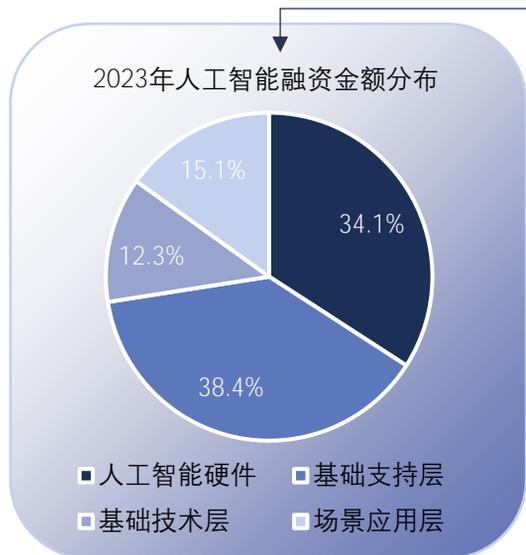
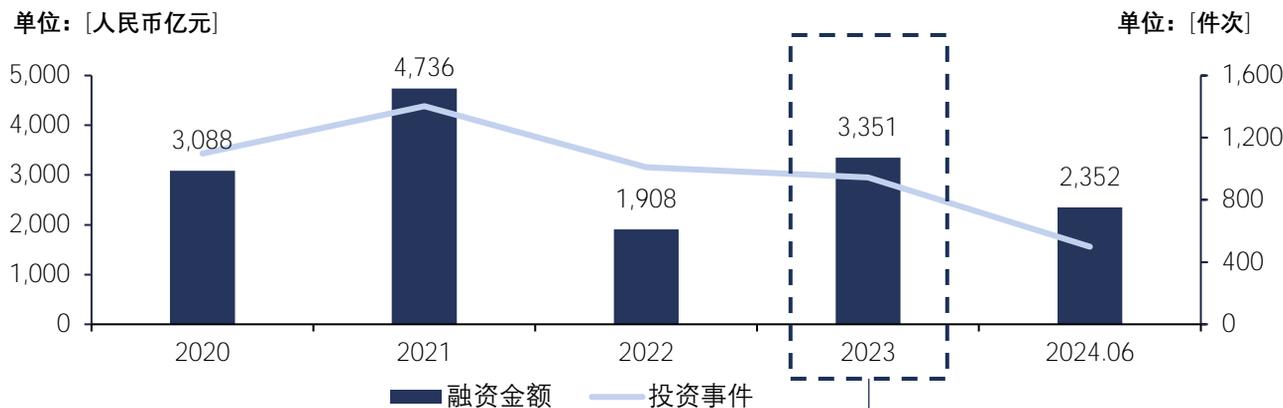


来源：发改委，科技部，工信部，弗若斯特沙利文

## 中国未来五十年人工智能行业生态全景——投资环境

自2019年以来，中国紧跟人工智能产业发展，从建立体系框架、制定指标到推动场景落地，逐步夯实发展路径，建立了扎实的政策环境和产业基础，为生成式AI的发展奠定了坚实基础

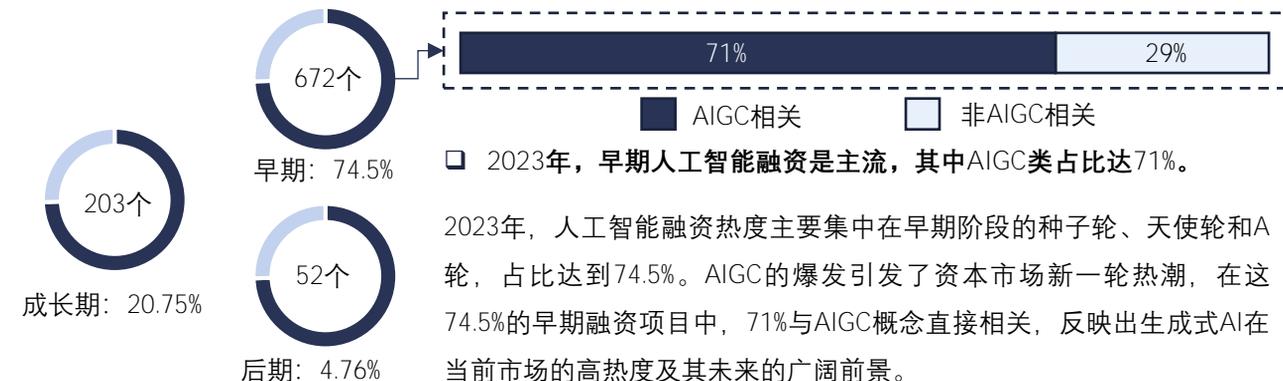
中国人工智能投资事件，2020-2024年6月



□ 近年来，中国人工智能融资热度呈上升趋势，细分场景重点集中在硬件和基础支持层，占比达72.5%，而技术和场景应用层的融资占比较低。

近年来，中国人工智能融资规模呈现上升趋势。2021年达到4,736亿元，2022年受经济形势影响有所回落，但2023年再次回升。截至2024年6月，融资金额达2,352亿元，占2023年的70.2%，预计2024年底，AI领域融资金额将创近三年新高。在细分领域中，人工智能硬件和基础支持层（如GPU、云计算、操作系统）是核心投融资板块，两者合计占比达72.5%。技术和场景应用层的融资占比较低，反映出中国资本市场当前主要关注基础设施建设和硬件领域的投入。

中国人工智能投资特征，2023年



□ 2023年，早期人工智能融资是主流，其中AIGC类占比达71%。

2023年，人工智能融资热度主要集中在早期阶段的种子轮、天使轮和A轮，占比达到74.5%。AIGC的爆发引发了资本市场新一轮热潮，在这74.5%的早期融资项目中，71%与AIGC概念直接相关，反映出生成式AI在当前市场的高热度及其未来的广阔前景。

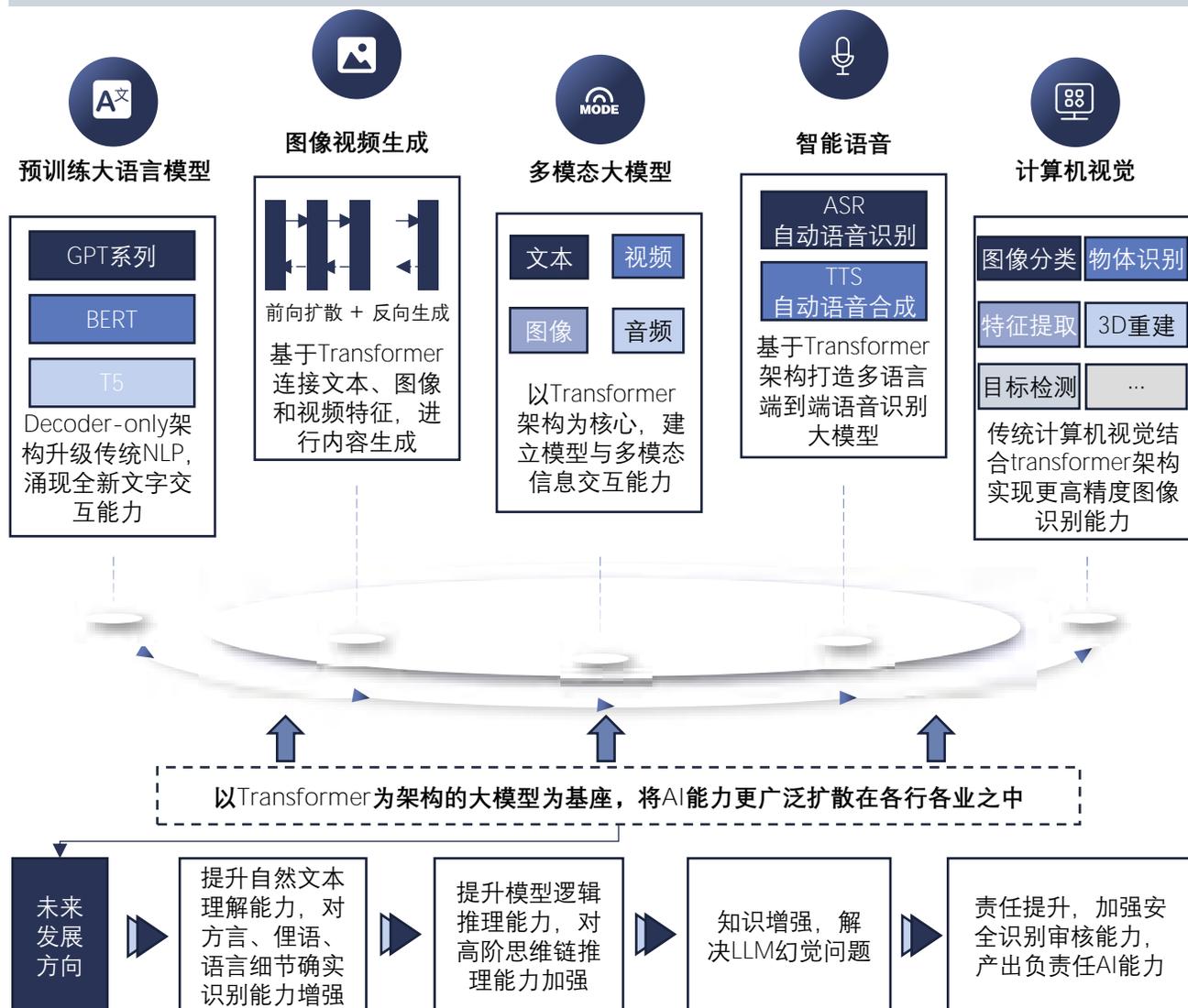
来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

# 中国未来五十年人工智能行业生态全景——关键技术

Transformer架构赋能AI在文本图像视频生成、文字交互、智能语音和计算机视觉领域技术能力增强和应用范围拓宽。未来，AI技术将进一步提升高阶逻辑推理、内容安全、知识准确性和语言理解能力

中国人工智能技术图谱，截至2024年7月

## 2024年AI关键技术



Transformer架构赋能AI在多领域增强技术能力和拓宽应用范围，并将持续优化自然语言理解、高阶思维推理及内容安全

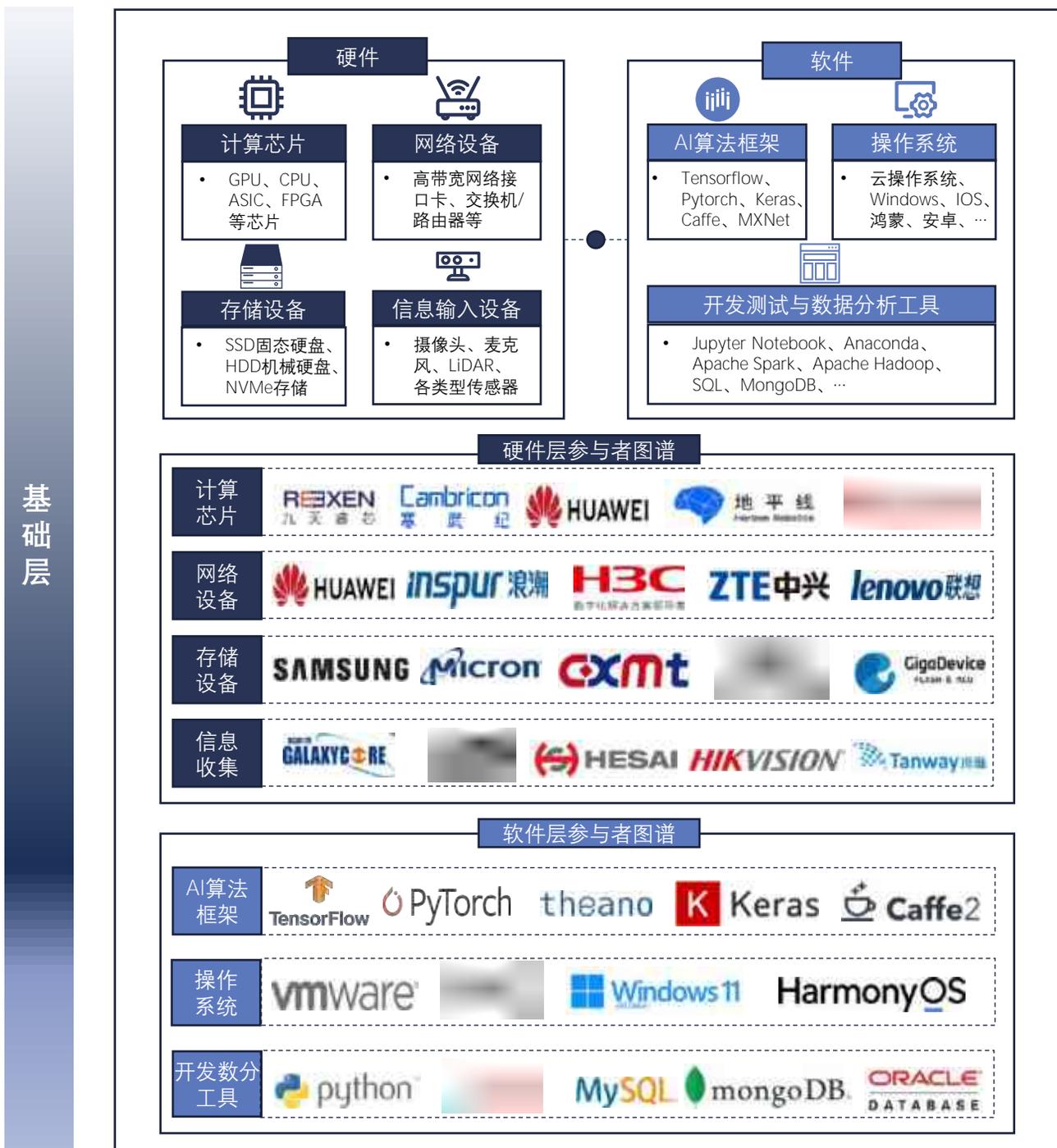
以注意力机制为核心的Transformer架构赋能AI在文本、图像、视频生成、文字交互、智能语音和计算机视觉领域的技术能力增强和应用范围拓宽。未来，基于Transformer的大模型架构将持续提升自然语言理解、扩展对话长度峰值、增强高阶思维链推理能力、减弱知识幻觉问题，并加强内容安全能力。

来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

# 中国未来五十年人工智能行业生态全景——AI基础层全景

人工智能基础层涵盖计算芯片、网络设备、存储设备和信息采集设备，以及操作系统、开发测试分析工具和AI算法框架，共同构成了人工智能产业发展的基石底座

中国人工智能基础层全景图谱，截至2024年7月



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能行业生态全景——AI基础层全景

由于在软硬件基础设施层仍严重依赖国际厂商，中国正全面实现软硬件国产化并加大投资基础设施建设的力度，以避免受国际制约导致的技术瓶颈。2023年相关企业融资占比达68%，凸显其重要性

- 人工智能基础层涵盖计算芯片、网络设备、存储设备和信息采集设备，以及操作系统、开发测试分析工具和AI算法框架，构成了AI技术运行的基石。中国大力投资人工智能基础设施，以提高AI效能并避免技术瓶颈，2023年相关企业融资占比达68%，凸显其重要性

人工智能的基础层支持分为硬件和软件。其中，人工智能直接相关的硬件部分包括计算芯片、网络设备、存储设备以及信息收集设备四大类；直接相关的软件部分则包括操作系统、开发测试分析工具与AI算法框架三类。基础层是人工智能技术运行的基石，其计算速度、存储效率、运行稳定性、带宽效率等直接决定了人工智能的效能释放，因此近年来中国大力发展基础设施的建设，通过加大在基础设施的投资以避免卡脖子、性能制约等影响人工智能深度落地的因素。在2023年，在AI领域中，基础设施相关企业融资额度达到68%，侧面证明了其在当前AI领域的重要地位。

- 中国在AI基础设施和软件层面严重依赖国际厂商，特别是在计算芯片和存储芯片领域，以及AI算法框架和数据库使用方面，这种依赖性制约了中国AI的长期发展，亟需加大投入和提升自主创新能力

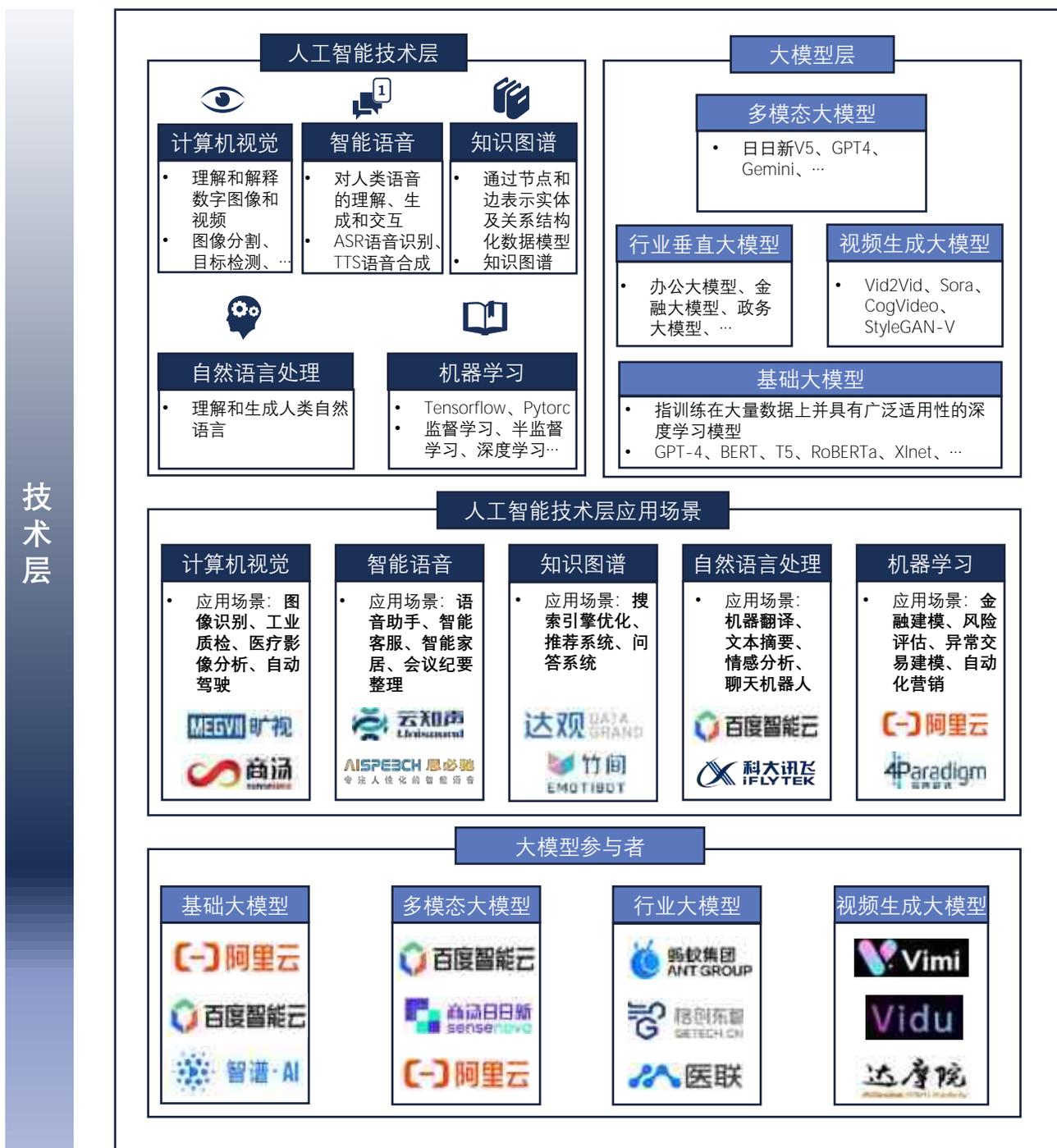
目前，中国在基础设施层面仍严重依赖国际厂商。例如，在计算芯片领域，英伟达的GPU在生态系统和计算能力上均大幅领先于中国的芯片，特别是在生态建设方面，中国厂商的芯片目前无法绕过多层生态枷锁；在存储芯片领域，三星和美光两大存储巨头的产品在性能、性价比等多个维度上也显著领先中国的存储芯片，导致中国厂商在性价比和性能稳定性方面短期内难以大幅替代国产存储芯片。这种在两大AI核心硬件上的技术制约对中国AI的长期发展产生了重大影响，亟需尽快解决。

在软件层面，依赖程度更加严重。AI算法框架方面，尽管百度的飞桨在Github的点赞率一度进入前五，但在实际的高强度开发中，超过70%的中国开发者仍倾向于使用Pytorch、TensorFlow、Keras等国际领先的算法框架库。在数据开发分析方面，Oracle和微软的数据库及分析软件仍是中国各大企业的常用工具，占比达59%。超过74%的受访者表示切换到国产数据库难度大，因国产数据库在数据处理速度和并发处理能力方面仍存在不足。在当前的国际竞争态势下，软件上的依赖性将影响中国人工智能的发展。企业需要加大投入，吸引和培养高端人才，以缩小与全球顶级水平的差距。

# 中国未来五十年人工智能行业生态全景——AI技术层全景

人工智能技术层可细分为基础技术和大模型技术。2023年大模型技术爆发前，人工智能主要涵盖五大分支：计算机视觉、智能语音、知识图谱、自然语言处理和机器学习

中国人工智能技术层全景图谱，截至2024年7月



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能行业生态全景——AI技术层全景

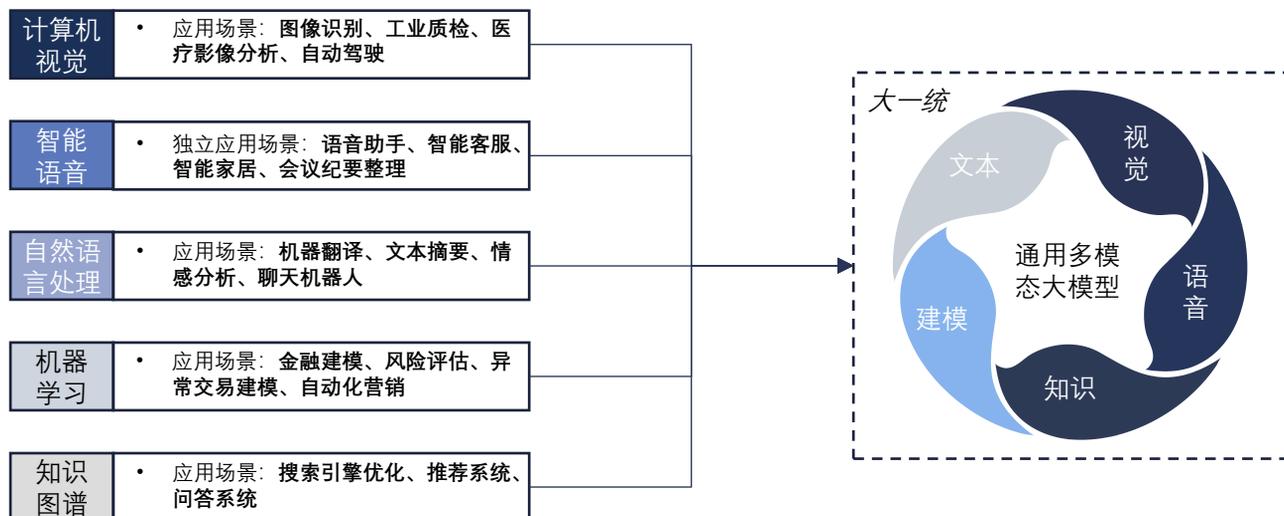
大模型技术的兴起促进AI技术的融合，推动多模态智能应用的发展。随着算力成本降低和技术进步，基于多模态大模型的综合性和人工智能有望成为主流，推动更高效的智能服务

- 2023年大模型技术爆发前，人工智能涵盖计算机视觉、智能语音、知识图谱、自然语言处理和机器学习五大分支。大模型技术的兴起促进AI技术的融合，推动多模态智能应用的发展。尽管当前超过70%的AI应用仍依赖传统技术，但随着算力成本降低和技术进步，基于多模态大模型的综合性和人工智能有望成为主流，推动更高效的智能服务

人工智能技术层可细分为基础技术和大模型技术。2023年大模型技术爆发前，人工智能主要涵盖五大分支：计算机视觉、智能语音、知识图谱、自然语言处理和机器学习。不同分支吸引了各自领域的企业深入研究和应用，例如，商汤在计算机视觉领域表现突出，其解决方案广泛应用于监控和人脸识别；思必驰和科大讯飞则在智能语音领域深耕，将技术应用于智能客服和语音助手等场景。

随着大模型技术的兴起，人工智能技术分支出现了融合趋势。基于Transformer架构的预训练大模型逐步渗透到自然语言处理、智能语音、计算机视觉和知识图谱等领域，将这些技术整合成多模态形式，以更接近人类智能的方式服务于各种应用场景。例如，配备多模态大模型的智能语音助手不仅能够进行对话和控制任务，还可以识别图像、搜索互联网信息、生成图像和结构化文章等多项任务。人工智能技术正向着大一统、类人智能和具身智能的方向发展。

目前，由于大模型能力和算力瓶颈的限制，基于大模型的人工智能技术尚未在广泛的生活场景中普及。超过70%的AI商业化应用仍依赖传统AI技术实现。然而，随着未来算力成本的降低和参数Scaling Law的进展，基于大模型的综合性和人工智能有望成为主流技术，推动更广泛的应用和更高效的智能服务。



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

# 中国未来五十年人工智能行业生态全景——AI应用层全景

进入到2024年，人工智能行业应用呈现出明显拓宽的态势，从只在金融、政务、安全等数个高度信息化行业有一定应用外，拓展到在金融、制造、医疗、教育、游戏等12个细分行业有重点应用

中国人工智能应用层全景图谱，截至2024年7月



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能行业生态全景——AI应用层全景

当前中国人工智能应用的市场规模达到1,425亿元，随着AI下游应用的拓宽，预计人工智能应用市场将迎来爆发，到2070年，中国人工智能应用市场规模将达到13,461亿元

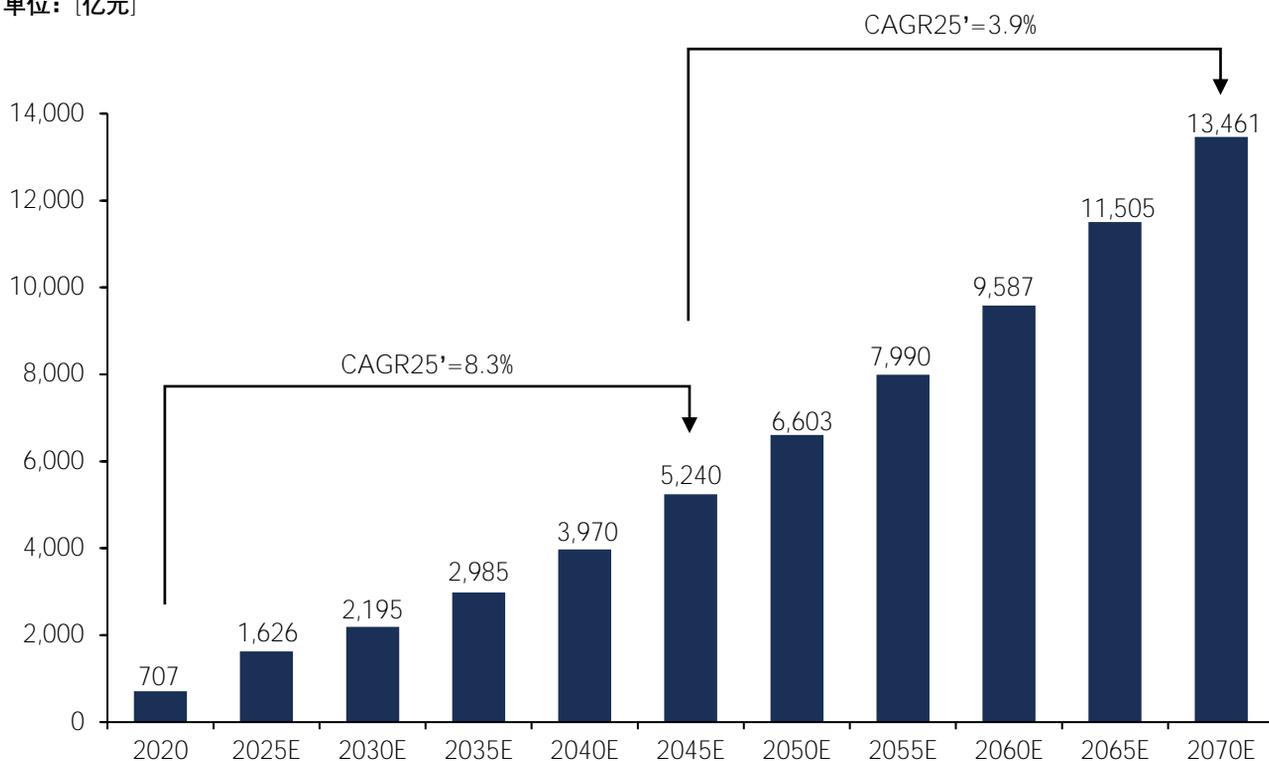
□ 2024年，人工智能行业应用拓宽至金融、制造、医疗、教育、游戏等12个细分行业，推动市场规模增长，预计到2070年将达到13,461亿元

进入到2024年，人工智能行业应用呈现出明显拓宽的态势，从只在金融、政务、安全等数个高度信息化行业有一定应用外，拓展到在金融、制造、医疗、教育、游戏等12个细分行业有重点应用。随着信息化建设的深入以及各行业持续的数字化升级，人工智能的价值体现和需求愈发明显。例如，在游戏行业，随着游戏用户规模的增加，对于安全防护、稳定运行、内容分流等需求越来越迫切，人工智能可以良好的帮助游戏运营商对海量信息进行扫描、归纳、整理。自动化寻找漏洞、自动分发内容网络、识别异常行为，大幅降低运维人员工作并提升玩家体验。

当前中国人工智能应用的市场规模达到1,425亿元，随着AI下游应用的拓宽，预计人工智能应用市场将迎来爆发，到2070年，中国人工智能应用市场规模将达到13,461亿元。

中国人工智能市场应用规模及预测，2020-2070E

单位：[亿元]



来源：国家统计局，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## Chapter 1.3

# 中国未来五十年 人工智能发展趋势

---

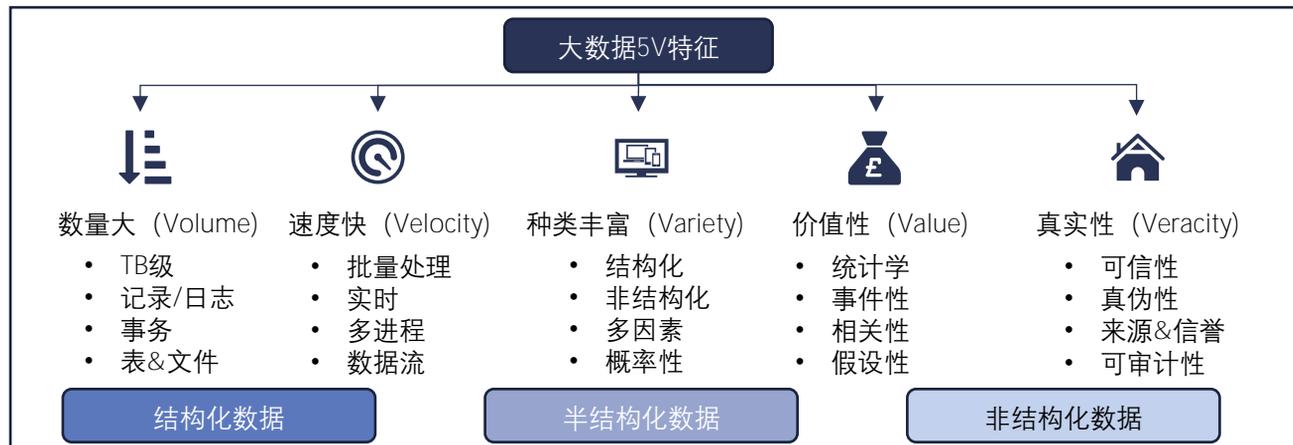
- 供给侧——基础设施
- 供给侧——AI人才培育
- 需求侧——应用场景变迁



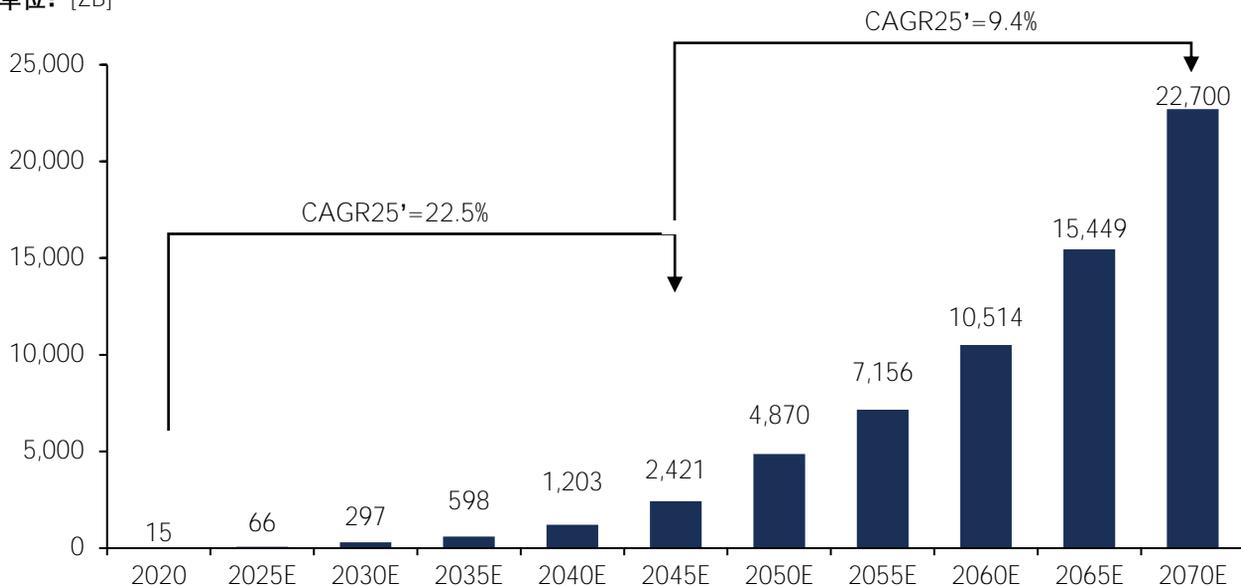
## 中国未来五十年人工智能发展趋势——基础设施

数字化转型与人工智能的推进促使中国数据总量自2020年至2024年间从15ZB激增至57ZB，并预计于2070年达到22,700ZB，这一数据爆炸性增长将对未来存储能力构成严峻挑战

中国数据量规模及预测，2024-2070E



单位：[ZB]



数字化转型与人工智能的推进促使中国数据总量自2015年至2024年间从15ZB激增至57ZB，并预计于2070年达到22,700ZB，这一数据爆炸性增长将对未来存储能力构成严峻挑战

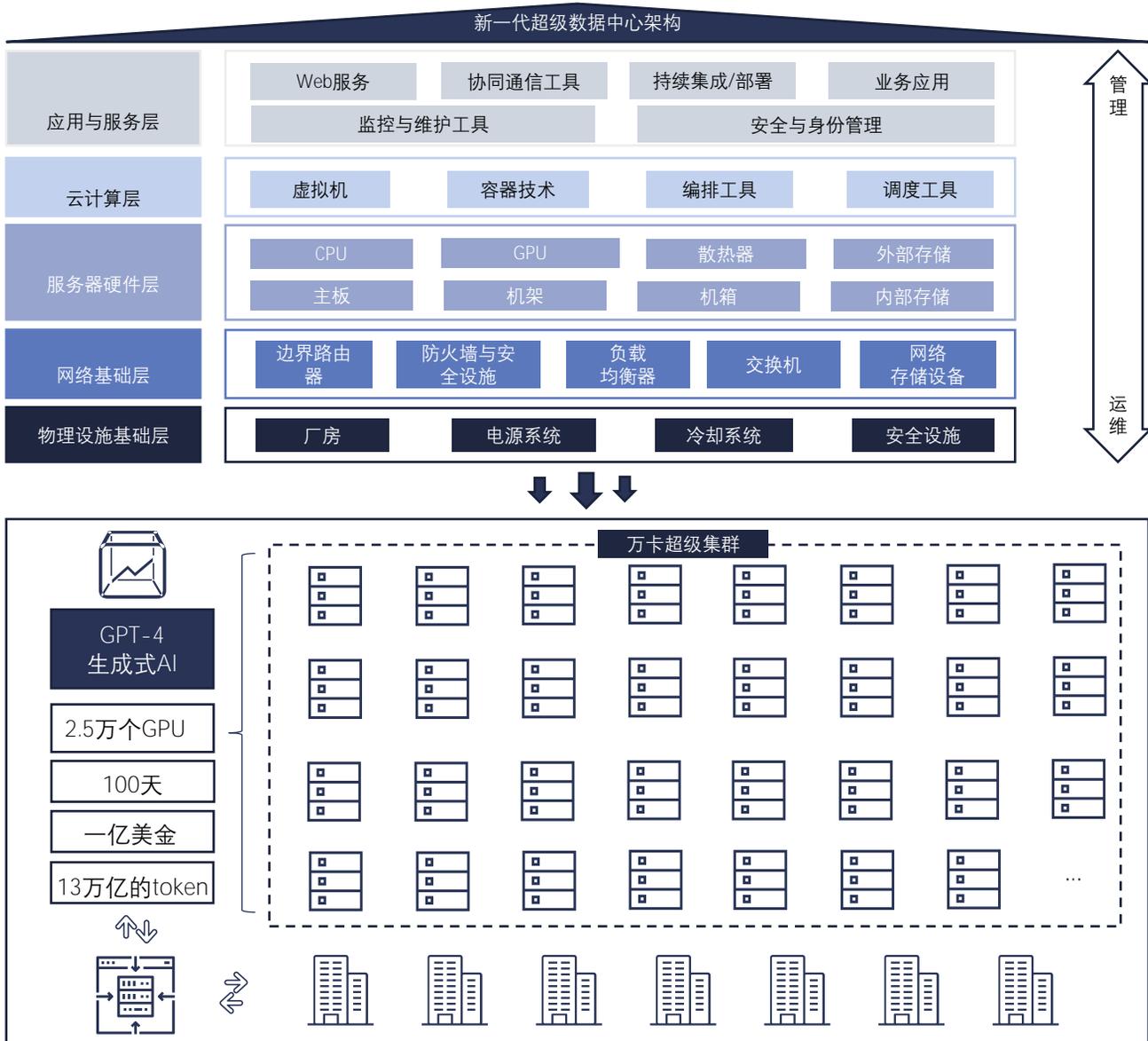
数字化转型和人工智能产业增长推动大数据的发展，数据量也呈现激增的态势。在线资讯、社交、娱乐等产业的发展，以及数据中心、物联网市场的迅速扩张，导致数据量快速增长。当前，中国数据总量已由2015年的15ZB增长至2024年的57ZB，数据作为人工智能革命的第一生成要素，预计将在未来迎来飞速增长，中国的数据量总量有望在2070年达到22,700ZB，届时将会对存储能力提出巨大的挑战。

来源：中国政务网，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——基础设施

新一代数据中心作为集成化解决方案，采用多层次融合架构，旨在构建全方位优化的数据处理生态系统，以应对指数级增长的数据量和大规模存储分析需求

### 新一代数据中心架构及应用



### 海量数据增长带动新一代超融合数据中心发展

随着数据量呈指数级增长，对基础设施的性能与容量提出了前所未有的挑战。应运而生的新一代数据中心，作为集成化解决方案，正成为应对大规模数据存储与分析需求的关键。这类超级数据中心采用多层次融合架构，涵盖物理基础设施、网络拓扑、高性能计算硬件、云原生软件栈及精细化运营管理，旨在构建一个全方位优化的数据处理生态系统。

来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——基础设施

数据的质量与规模、并行计算的效能是大模型技术演进的关键驱动力，加速了人工智能底层基础架构的发展。数据如同核心燃料一般，推动着计算基础设施的创新与突破

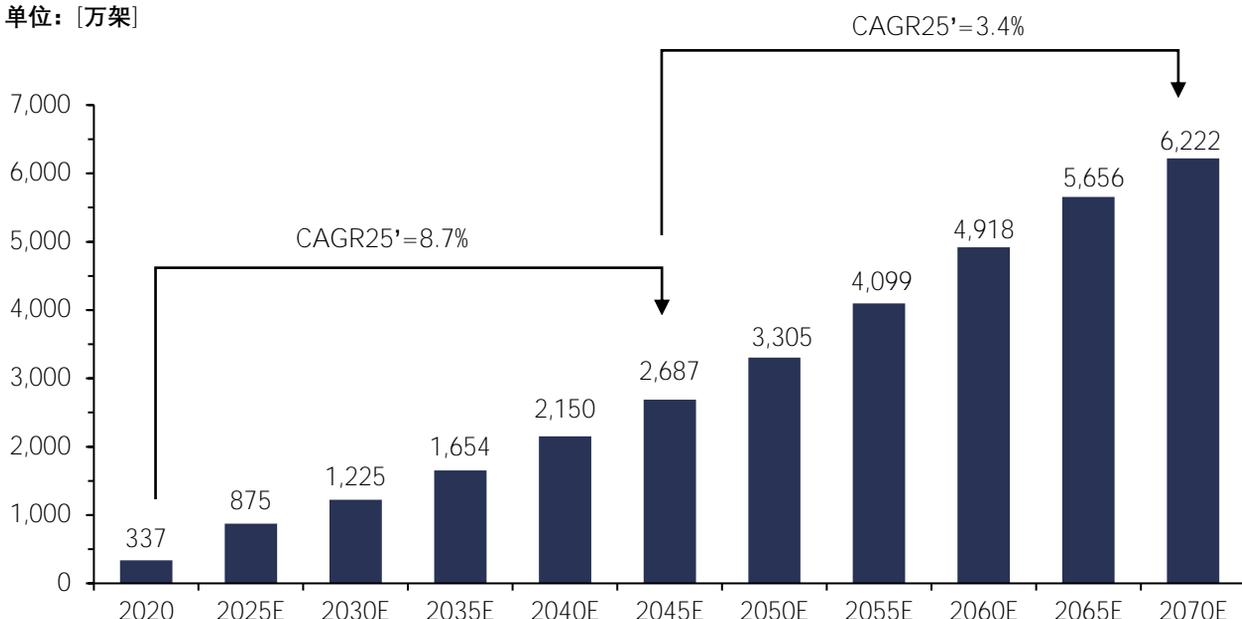
通过创新性的集成设计，新一代数据中心能够显著加快部署速度，相较于传统方法，可将从规划到投入运营的时间周期缩短高达60%。同时，它们支持构建更为庞大的服务器集群，以增强数据处理能力，并采用先进的冷却技术和能效管理策略，致力于实现更低的能耗水平和更高的运算效率。

□ 数据的质量与规模、并行计算的效能是大模型技术演进的关键驱动力，加速了人工智能底层基础架构的发展，如同核心燃料一般，推动着AI领域的创新与突破

大模型技术的飞跃推动了对数据的极高需求，数据作为模型训练的基石，对其性能至关重要。大模型通过学习巨量数据中的语言结构和语义，实现类人语言理解与生成，广泛应用于翻译、问答等NLP任务。数据的规模、质量与多样性直接影响模型效果，缺乏充足数据会限制模型对语言复杂度的把握。例如，训练GPT-4这样的生成式AI，需2.5万个GPU运行近三个月，消耗超1亿美元，涉及13万亿个数据token，这只是全球众多类似项目中的一例，突显了数据在驱动大模型进步中的核心作用。

中国数据中心机架数量及预测，2020-2070E

单位：[万架]



来源：工信部，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——基础设施

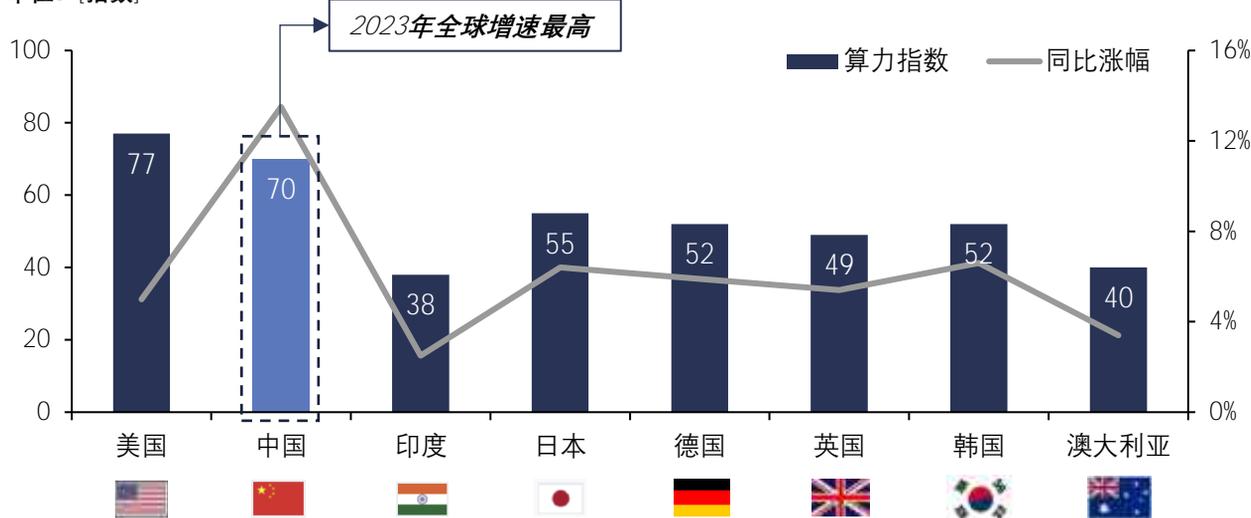
中国在数据中心规模的建设上呈现出巨大努力，得益于“东数西算”政策的推动，基础设施算力建设取得显著成就，使中国算力指数增速全球领先

□ 中国数据中心规模的快速增长预计将持续至2070年，届时将达到6,200万架机架，巩固其作为全球人工智能基础设施建设超级强国的地位。

中国在数据中心规模的建设上呈现出巨大努力。过去五年，中国数据中心机架数总量从2020年的337万架增长至2024年的810万架，五年之间的增长率达到240%。未来随着对计算和数据的需求进一步大幅上升，生成式AI的持续进化，以及AI应用在行业的进一步拓宽，数据中心规模在未来的50年还将维持快速增长的态势，预计在2070年，中国数据中心机架规模的总量将超过6,200万架，成为世界人工智能基础设施建设的超级强国。

全球算力指数对比，2022-2023年

单位：[指数]



□ 中国在全球算力竞争中处于领先地位，得益于“东数西算”政策的推动，基础设施算力建设取得显著成就，使中国算力指数增速全球领先

全球算力排名方面，美国和中国位列前两位，处于领跑者的位置；追赶者国家则包括日本、德国、新加坡、英国、法国、印度、加拿大、韩国等。

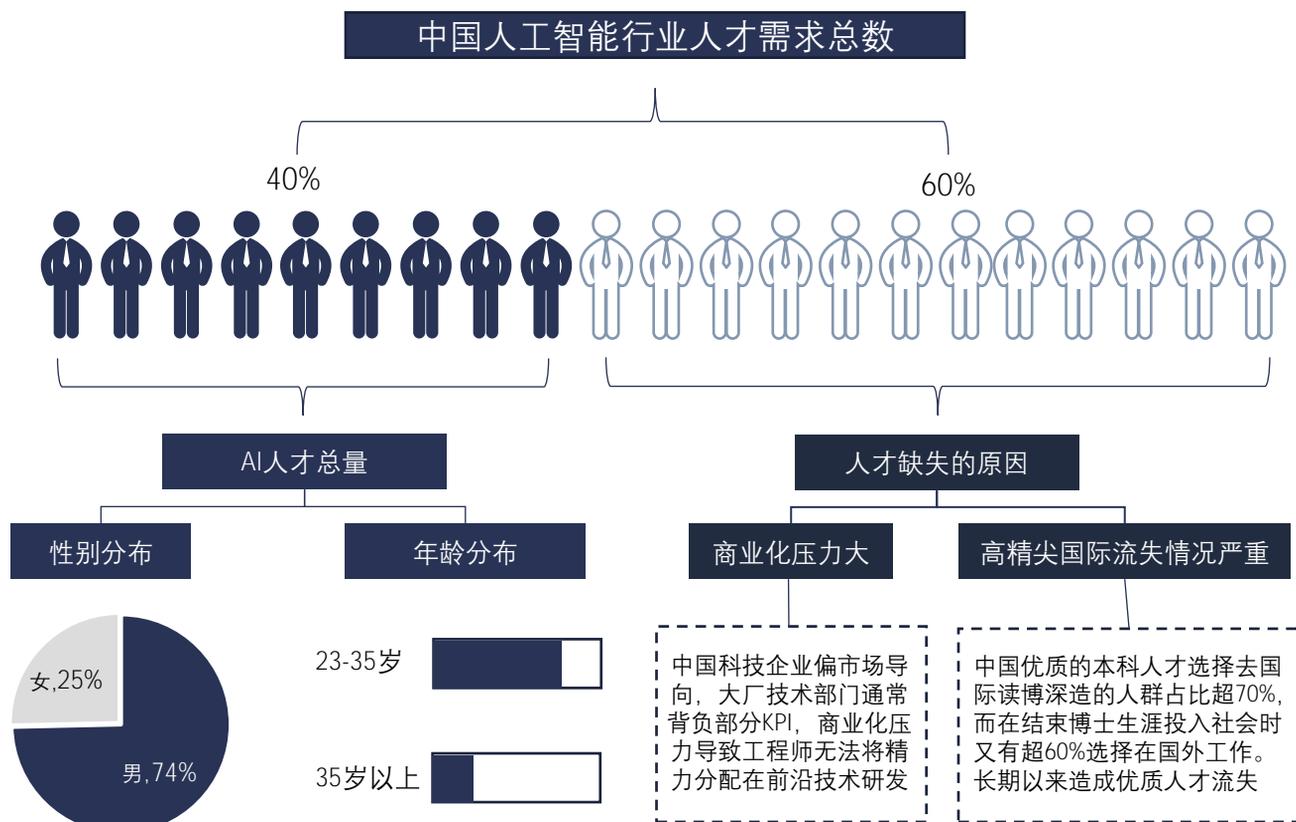
中国在基础设施算力建设上取得显著进展，特别是在“东数西算”政策推动下，国家枢纽节点和数据中心集群发展迅速。2023年，宁夏建成全国首个万卡智算基地，服务器制造实现突破，算力质效指数全国第四、西部第一。贵州总算力规模激增28.8倍，智算规模占比超80%，拥有39个数据中心，服务器承载能力超244万台。中国算力指数2022-2023年增长至70，增速12%，全球领先。

来源：IBM世界人工智能指数，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——AI人才培育

2023年中国人工智能产业总就业人数达到100万，其中，男性与23-35岁年龄区间是中国人工智能人才群体显著特征。出于商业环境和KPI压力问题，中国在人工智能人才数量和质量上均面临挑战

中国人工智能行业人才分布特征，2024年



□ 由于人才流失、商业环境吸引力不足和企业KPI压力大等因素，中国人工智能产业在人才数量和质量上均面临挑战

2023年中国人工智能产业总就业人数达到100万，其中，男性与23-35岁年龄区间是中国人工智能人才的显著特征。目前，中国人工智能产业还存在较大的人才缺口，除顶尖的科技大厂外，多数人工智能企业存在着优质人才薪资过高，匹配岗位匮乏的现状，导致人工智能产业的发展缓慢，商业化落地进程困难。

中国AI产业在人才数量与高端人才质量上均面临挑战，与国际先进水平存在差距。核心原因包括：1. 许多由国内教育体系培养的优秀人才选择前往国际顶尖学府，导致人才流失；2. 国际商业环境更吸引研究型工程师，而国内环境更偏向产品经理；3. 国内企业KPI压力较大，技术部门往往需要偏重于销售和市场，而非研发。因此，中国的经商环境需进一步优化以吸引并留住AI高端人才。

来源：清华大学研究院，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——AI人才培育

中国在人工智能人才的供给侧存在着六大问题：基础层人才薄弱、高学历人才不足、应届生缺乏实践经验、国际顶尖人才吸引力不足、产业链人才错配以及资深和领军人才的匮乏

### 中国人工智能人才培育痛点，2024年

#### 基础层人才薄弱

2022年中国AI基础层人才占比仅3.3%，远低于美国的22.8%

#### 应届生缺乏实践经验

27.9%为3年以内的应届生，但超过30%的岗位要求3-5年经验

#### 产业链人才错配

基础层、技术层的新增岗位需求远超供给，供需比小于1

#### 高学历人才不足

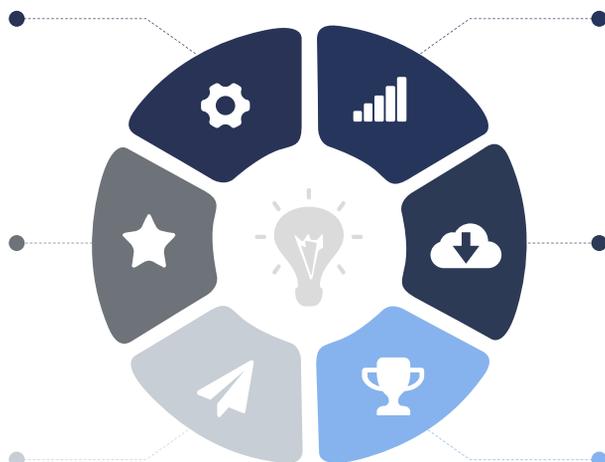
AI人才中仅0.1%为博士，高学历人才培养周期长，短期内难以满足需求

#### 国际顶尖人才吸引力不足

90%的中国AI学者留在国内，但80%的在美博士选择留美工作

#### 资深和领军人才缺乏

基础层领军人才占比仅0.9%，资深人才稀缺



□ 中国人工智能产业在基础层人才薄弱、高学历和资深人才短缺、应届生缺乏实践经验，以及国际顶尖人才吸引力不足等方面面临挑战，导致产业发展受限

**基础层薄弱：**浙江大学与百度联合发布的《中国人工智能人才培养白皮书》显示，2022年美国人工智能产业基础层、技术层、应用层的人才数量比例分别为22.8%、37.3%、39.9%，中国在基础层的占比仅为3.3%、技术层和应用层人数的占比分别达到了34.9%和61.8%。

**应届生缺乏实践经验：**3年以内的应届生占比27.9%，但超过30%的岗位要求3-5年经验。用人单位需要具备业务理解与解决问题能力的复合型人才，但应届生深度项目经验少，实践经验不足。

**产业链环节人才供需存在错配：**基础层、技术层、应用层的存量人才比例为17.1%、28.6%、54.3%，但新增岗位需求主要集中在技术研发型人才，基础层、技术层的供需比小于1，应用层供过于求。

**高学历人才存量不足：**AI领域本科占68.2%，硕士占9.3%，博士仅占0.1%。高学历人才培养周期长，短期内难以满足企业用人需求，研发部门博士占比仅1%-2%。

**对国际顶尖人才的吸引力：**90%的中国AI学者会留在国内，但80%的在美博士选择留美工作。美国仍是顶级AI人才首选工作地，拥有全球60%的顶级AI机构。

**资深和领军人才密度不足：**工作十年以上且具有副高及以上职称的技术人才占比低，基础层领军人才仅0.9%，技术层和应用层分别为1.6%和2.9%。

来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——AI人才培育

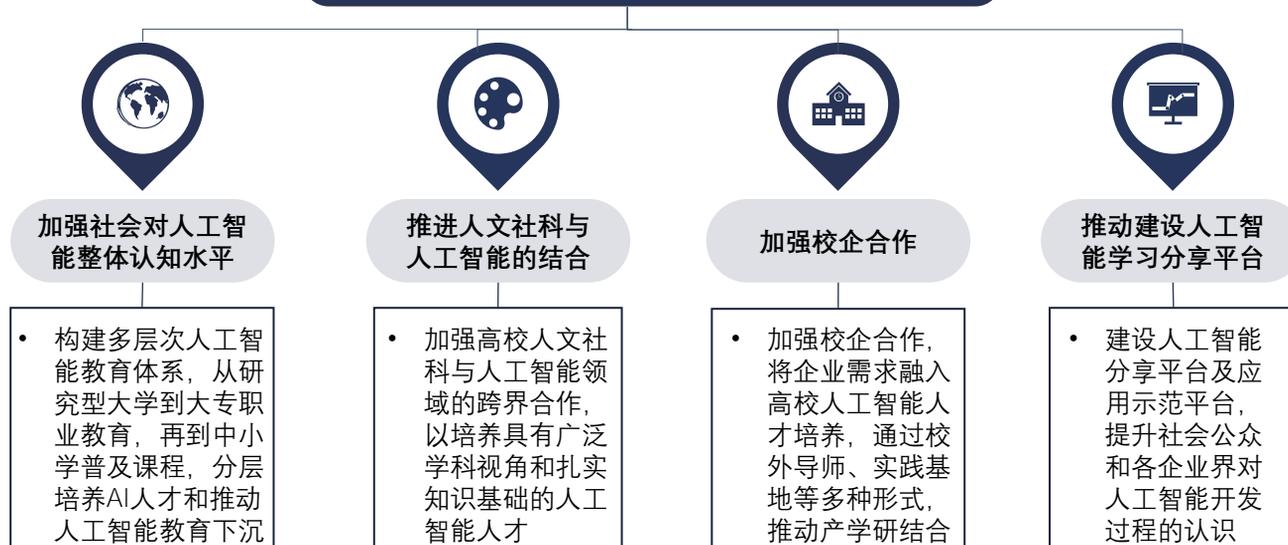
近年来，为解决中国在人工智能领域人才短缺的问题，国家实施一系列针对性措施，以促进相关人才发展，并初步取得显著成效。在全球AI人才2000榜单中，中国上榜机构数量和人才人数均显著增加

全球AI人才2000上榜机构排名，2022-2023年

年度	高校数量	企业数量	科研机构数量	高校人数	企业人数	科研机构人数
2022年	12	7	1	294	434	37
2023年	14 ↑	4 ↓	2 ↑	390 ↑	344 ↓	51 ↑

2022年Top 11机构	入选榜单人数	2023年Top 11机构	入选榜单人数
谷歌	184	谷歌	194
微软	88	微软	68
Meta	67	元宇宙	58
麻省理工学院	47	卡内基梅隆大学	54
卡内基梅隆大学	45	麻省理工学院	48
斯坦福大学	39	斯坦福大学	44
DeepMind	37	华盛顿大学	36
苹果	34	DeepMind	35
亚马逊	29	清华大学	34
加州大学伯克利分校	22	加州大学伯克利分校	33
清华大学	19	纽约大学	20

### 中国未来50年人工智能人才培育四大方针



来源：清华大学研究院，弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——AI人才培育

目前，中国人工智能产业的人才存量规模已达94.8万人次，但仍远未满足实际需求。随着未来政策引导和产业需求的推动，中国人工智能人才存量预计将迅速增长，并在2070年超过2,500万人次

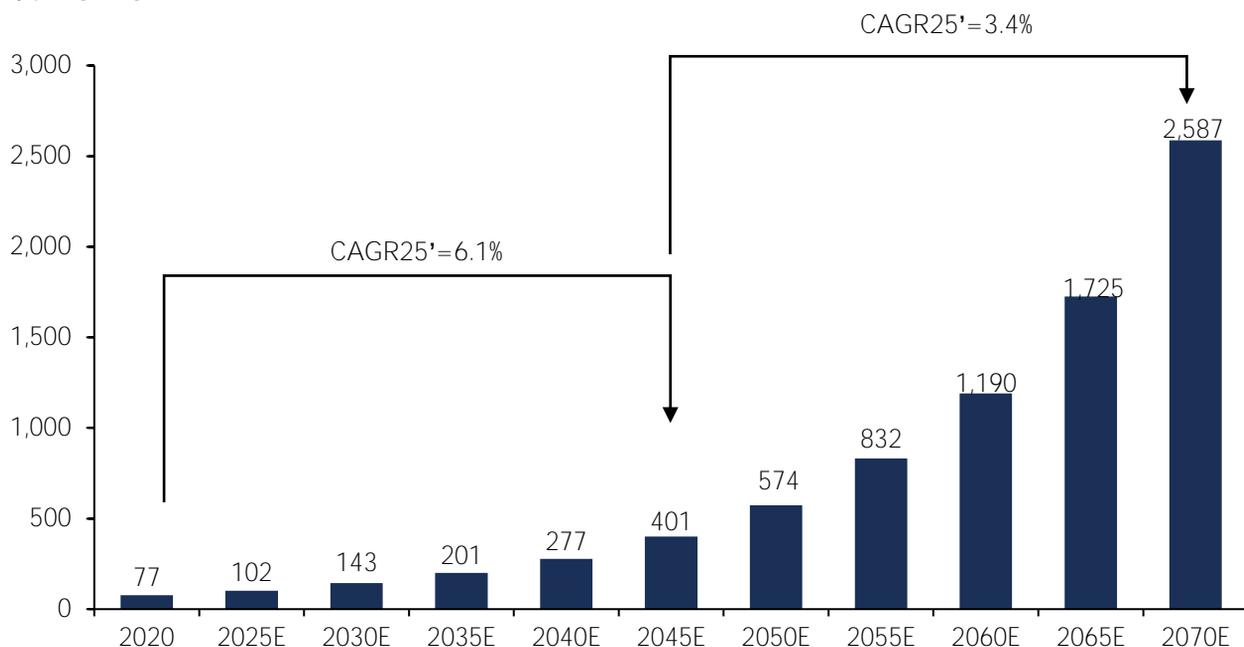
□ 近年来，通过一系列国家措施，中国在人工智能领域的人才培养取得了显著成效，AI人才2000榜单上中国机构和人才数量均显著增加。

近年来，为解决中国在人工智能领域人才短缺的问题，国家采取了一系列具体措施以促进相关人才的发展。这些措施包括：提升社会对人工智能的整体认知水平、推进人文社会科学与人工智能的融合、深化校企合作，以及推动人工智能学习与分享平台的建设。这些努力旨在全方位提高社会大众对人工智能的认知，并提升中国在该领域的人才储备和质量。

自2018年确立人工智能发展战略以来，中国在相关人才的培养上取得了显著成效。在全球权威机构发布的AI人才2000榜单中，2022年中国仅有清华大学跻身前20名，且前10名中无中国机构。然而，至2023年，清华大学的AI人才上榜人数从21位增至34位，排名也从第12名升至第9名。此外，浙江大学和哈尔滨工业大学也进入榜单，显示出中国在AI人才培养方面的进步。

中国人工智能产业人才存量规模预测，2020-2070E

单位：[万人]

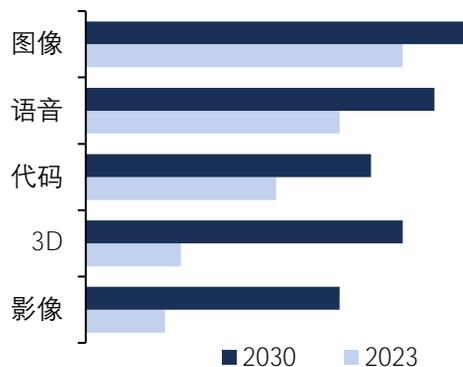
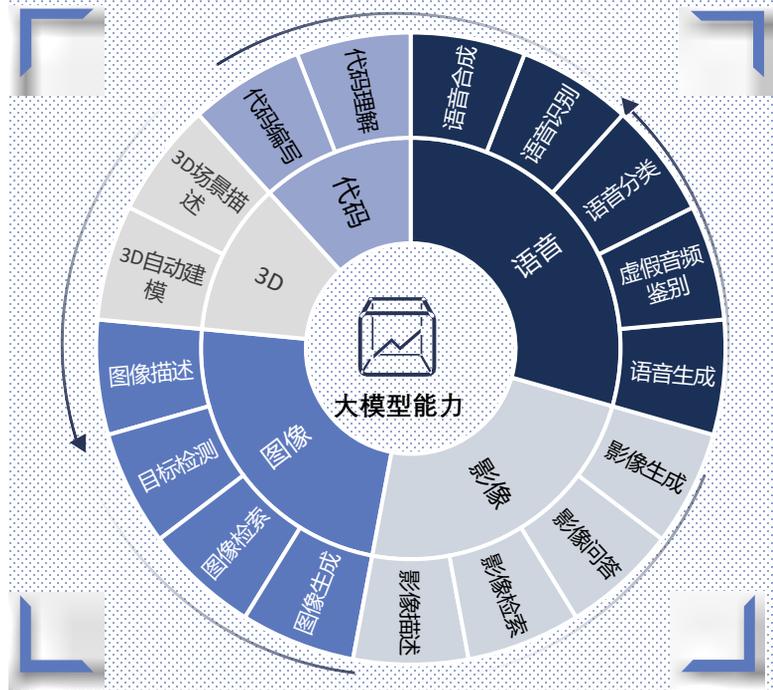


来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

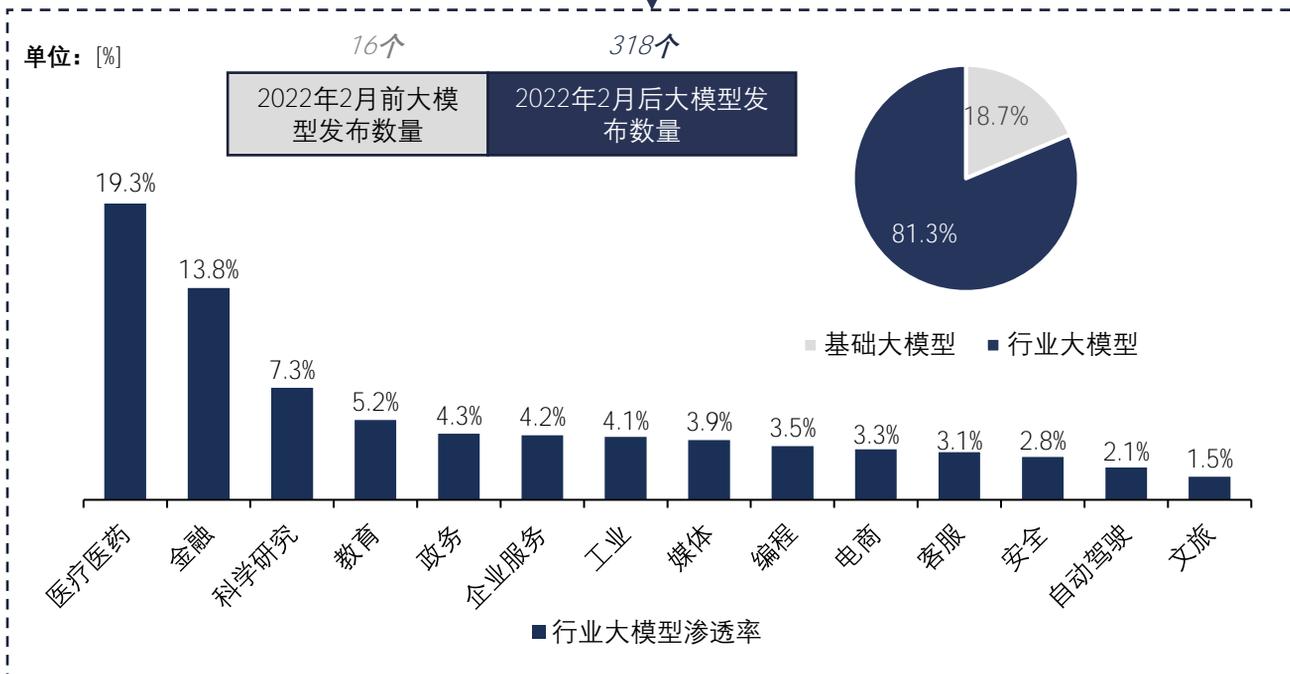
## 中国未来五十年人工智能发展趋势——应用场景变迁

从技术成熟度和市场渗透视角，多模态应用优先级分别为：图像、语音、代码、3D和影像。考虑到模型对数据处理能力、微调挑战性以及领域应用价值，影像和3D领域在未来有望迎来飞速发展

行业与基础大模型分布情况，2024年



从技术成熟度和市场渗透视角，多模态应用优先级为：图像、语音、代码、3D和影像。考虑到模型对数据的处理能力、微调的挑战性以及领域的应用价值。预计到2030年，影像和3D领域有望迎来飞速发展。



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——应用场景变迁

基于预训练大模型的生成式AI在行业的需求侧展现出强大创新能力和广泛应用潜力，是未来广泛推动AI技术进步和AI行业应用变革的关键驱动力

□ 基于预训练大模型的生成式AI在行业的需求侧展现出强大创新能力和广泛应用潜力，是未来广泛推动技术进步和行业变革的关键驱动力

生成式AI被视为AI应用的未来，因其创新能力和广泛应用潜力。它能自动生成高质量文本、图像、音频和视频，并通过学习大量数据模拟人类创作，提高生产效率和创造力。生成式AI在个性化推荐、智能客服、虚拟助手、医疗诊断和内容创作等领域展现出巨大前景，显著改善用户体验和优化业务流程。因此，生成式AI在推动技术进步和行业变革方面至关重要，被广泛视为AI应用的主要发展方向。

从产业变革来看，自2017年以来，国内互联网巨头如百度和华为等具备强大产业基因的企业，纷纷投身于预训练大模型的研发。2022年底，ChatGPT引领了生成式AI的浪潮，预训练大模型再次成为AI产业的焦点。进入2023年，“大模型热”进一步升温。国内互联网企业不断更新技术基础和模型能力，越来越多的高校和大模型创业公司也纷纷加入其中。

在落地应用场景来看，从2023年5月起，行业大模型的发布数量显著增加，互联网巨头达成了进一步的行业分化，并与产业伙伴展开合作。与此同时，开源生态的建设也带来了更多收益，许多垂直领域的企业结合开源模型，研发出与自身业务契合的行业大模型产品。截至2023年底，中国的行业大模型数量占比已经超过80%。其中，以医疗和金融领域为主要落地场景。

### 大模型行业应用场景，2024年

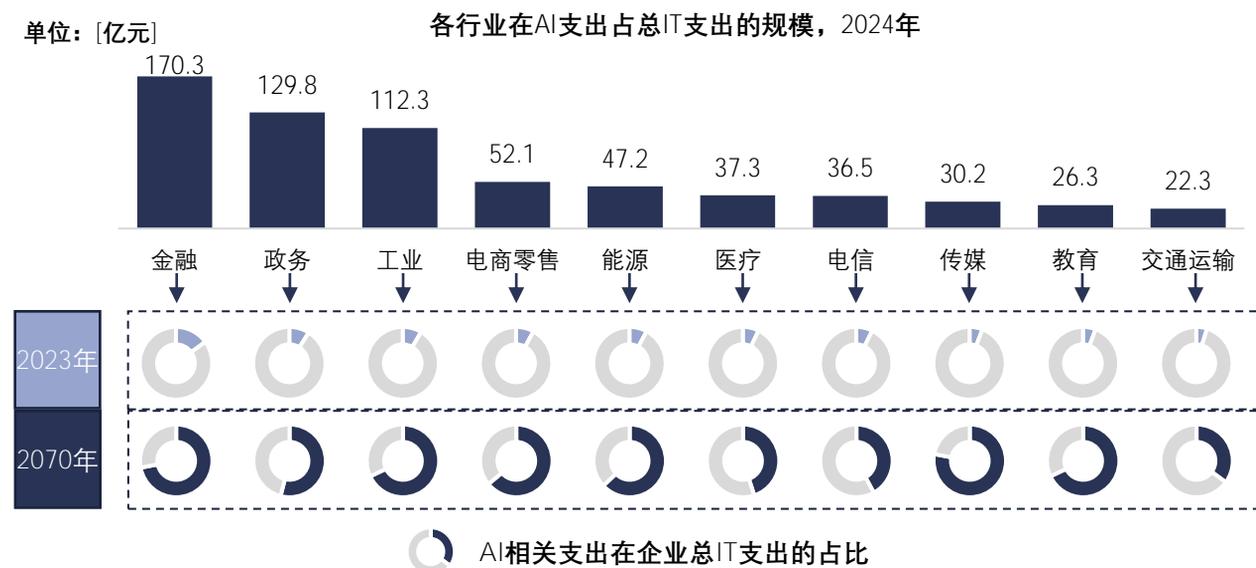
 <b>金融</b> 信贷风控 智能投顾 欺诈检测	 <b>医疗</b> AI疾病诊断 药物研发 智能患者随访	 <b>工业</b> 预测性维护 生产流程优化 产品检测	 <b>电商</b> 智能推荐 库存管理预测 虚拟试衣	 <b>政务</b> 政务自动化 智慧城市规划 政策辅助决策
 <b>媒体</b> 新闻自动生成 视频编辑优化 内容推荐	 <b>自动驾驶</b> 自动驾驶 仿真测试 交通流量分析	 <b>教育</b> 虚拟数字人 语音助手与识别 情感分析应答	 <b>科学研究</b> 深海监测 自动化工厂 无人机监控	 <b>安防</b> 面部识别 异常行为监测 智能监控

来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年人工智能发展趋势——应用场景变迁

目前，中国人工智能领域的需求侧总支出规模达千亿规模。未来，随着大模型技术和AI产业配套设施的成熟，各行业对AI的依赖将进一步加深，预计到2070年AI相关需求侧总支出将突破万亿元水平

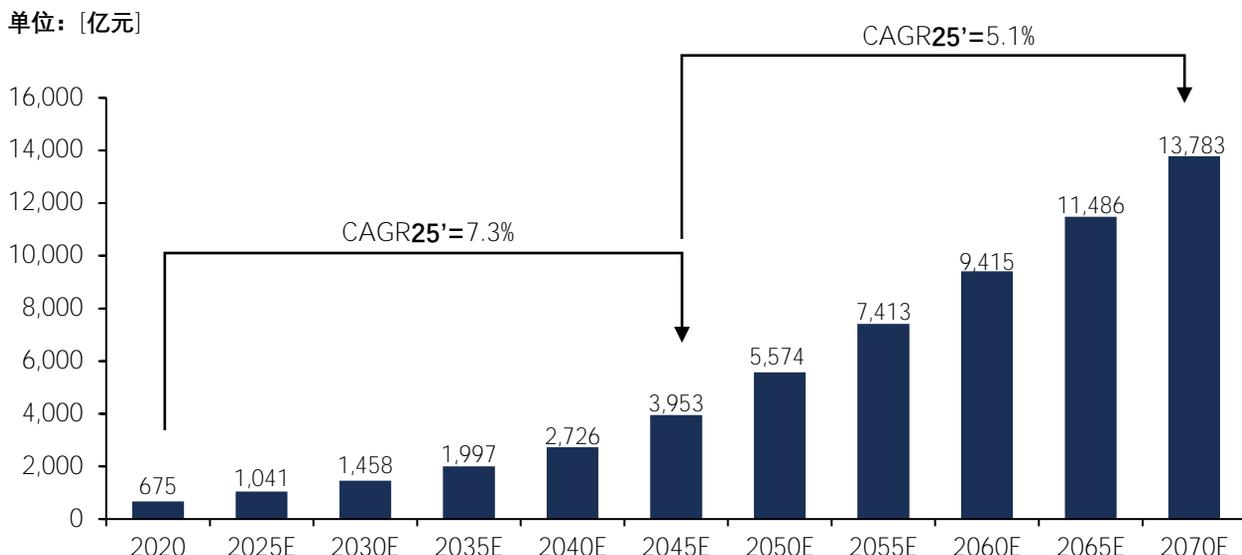
各行业在AI支出占规模及占总IT支出占比，2024年



随着大模型技术和AI配套设施的成熟，预计到2070年中国AI相关需求侧总支出将突破万亿元

目前，中国人工智能领域的需求侧总支出规模达953亿元，主要集中在金融、工业、政务等核心行业。未来，随着大模型技术和AI产业配套设施的成熟，各行业对AI的依赖将进一步加深，预计到2070年，AI相关需求侧总支出将突破万亿元水平。

中国人工智能产业需求侧支出总规模及预测，2020-2070E



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## Chapter 1.4

# 中国人工智能相关产业 优质赛道机遇

---

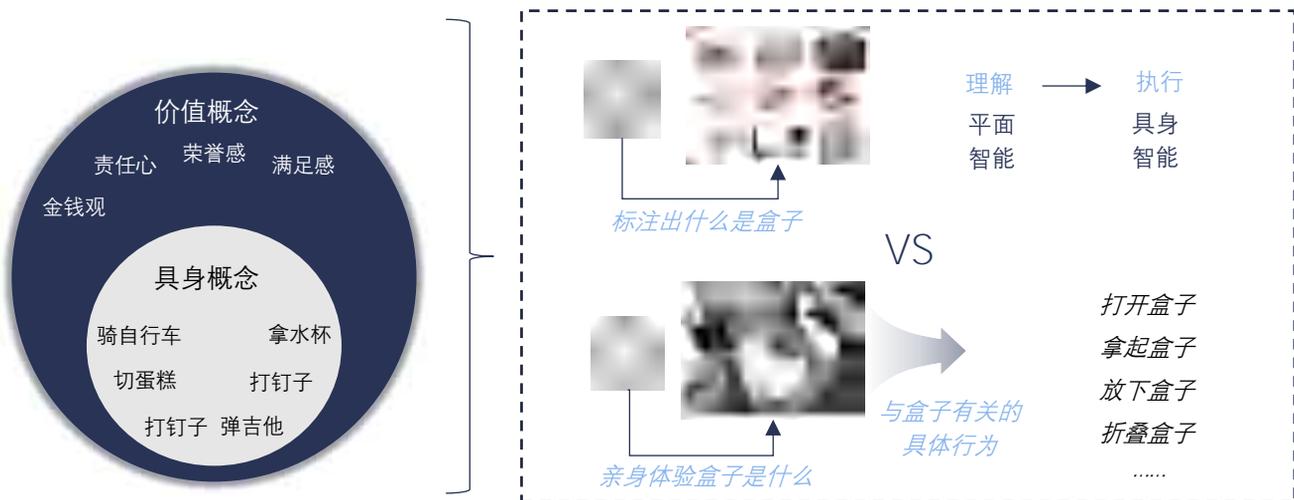
- 具身智能
- AI for Science



## 中国人工智能相关产业优质赛道机遇——具身智能

具身智能通过身体与环境的互动实现感知、认知和行为控制，强调智能行为依赖于身体能力、感知和动作。其发展历程三个阶段：哲学概念提出，人工智能和机器人技术积累，大模型技术突破

### 具身智能定义与发展历程

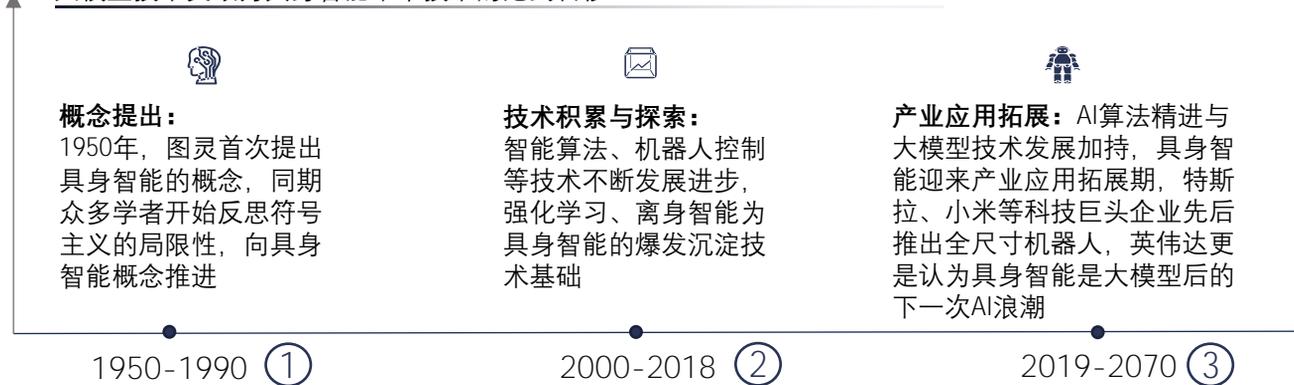


□ 2023年，早期人工智能融资是主流，其中AIGC类占比达71%。

具身智能是指通过身体与环境的动态互动，实现对世界的感知、认知和行为控制的智能系统，它强调智能行为的产生不仅仅依赖于内部处理，而是与身体的能力、感知和动作紧密相关。

根据具身智能的技术实现逻辑，“知”是建立在“行”之上，只有机器真正的行动才能完全具象化地理解某一个场景。例如，卧室这一概念具备睡觉和休息等行为特征，而人在概念层是无法真正只通过睡觉和休息这一抽象概念去完全理解卧室的场景，只有通过完成坐上椅子，躺在床上等行为任务才能真正地理解卧室场景。同理，人工智能只有真正在行为上实现才能代表它真正地理解了该场景。

### 大模型技术突破为具身智能带来技术的范式转移

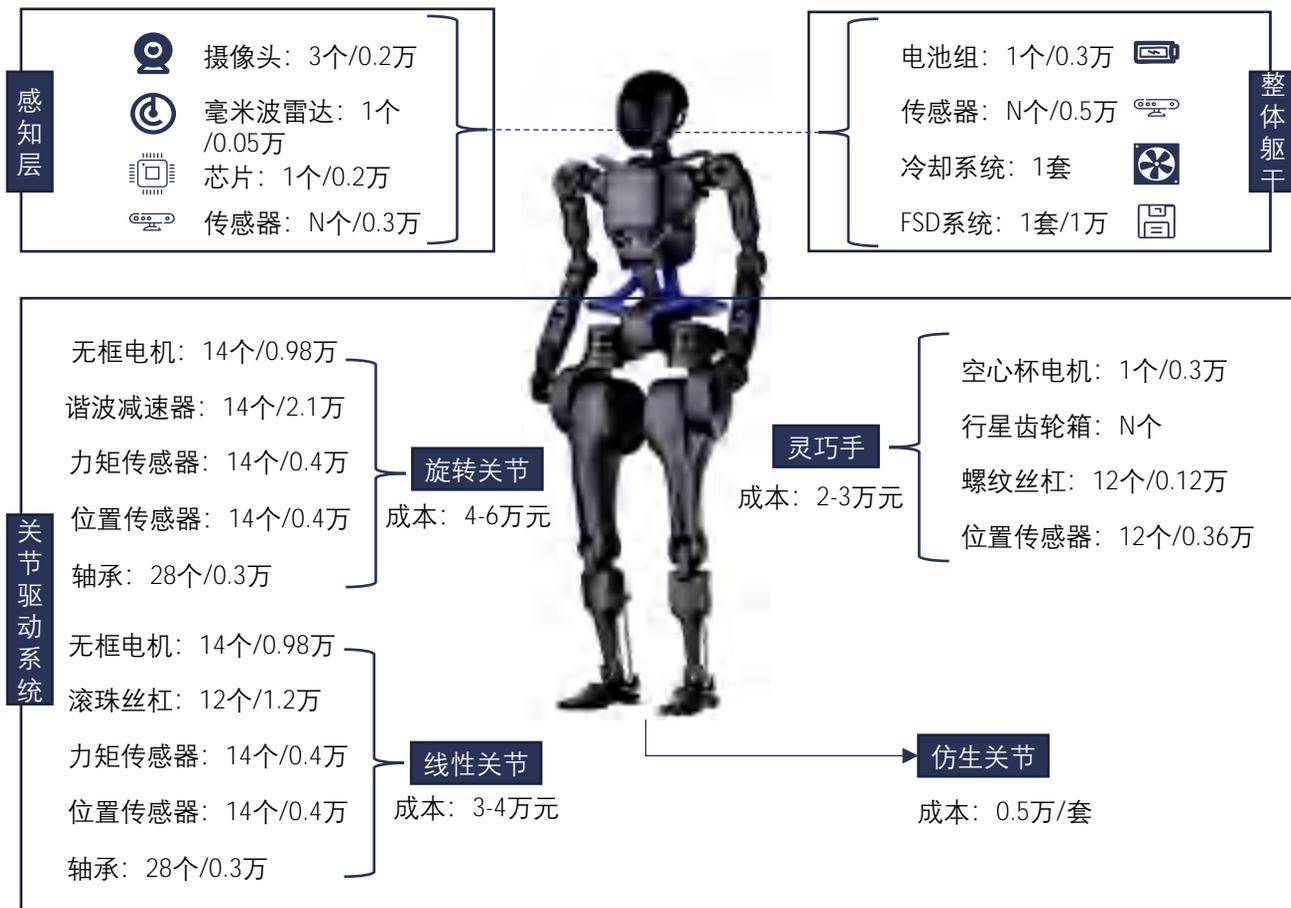


来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国人工智能相关产业优质赛道机遇——具身智能

具身智能人形机器人整机制造的成本在8-10万元，成本仍旧较高，导致终端售价对于市场的打动力不足。目前产业发展仍面临着成本过高和智能化水平不足的双重挑战，短期内制约了市场快速发展

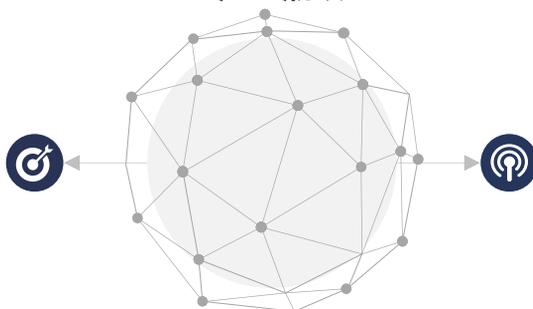
具身智能成本拆解与发展瓶颈分析，2024年



### 成本高昂

人形机器人的生产制造成本高达10万元以上，而理想的目标售价应降至10万元以内，以匹配一名工人一到两年的工资水平，从而逐步打开市场。

### 产业瓶颈



### “聪明度”不够

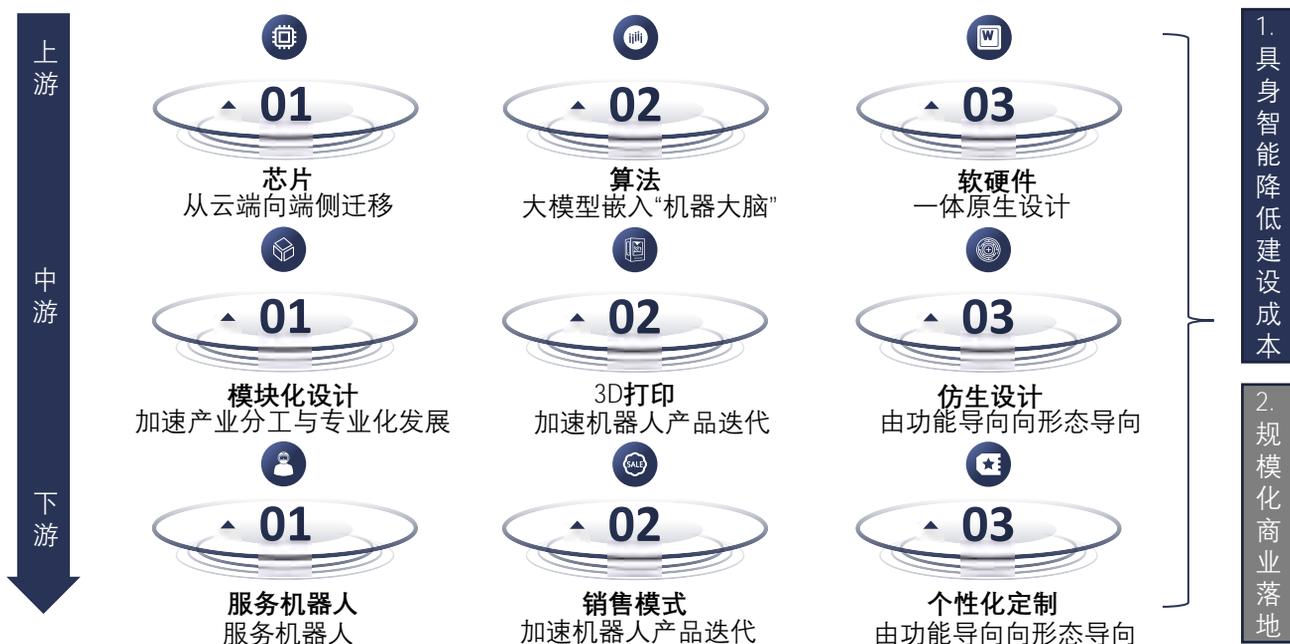
具身智能目前的智能化水平仍需提高，大多处于L3水准或以下，应用场景较为局限，如工业机器人等只能在封闭且固定的环境中工作。其核心问题在于具身智能相关数据的匮乏以及算法能力有待提升。

来源: 弗若斯特沙利文, 头豹研究院

## 中国人工智能相关产业优质赛道机遇——具身智能

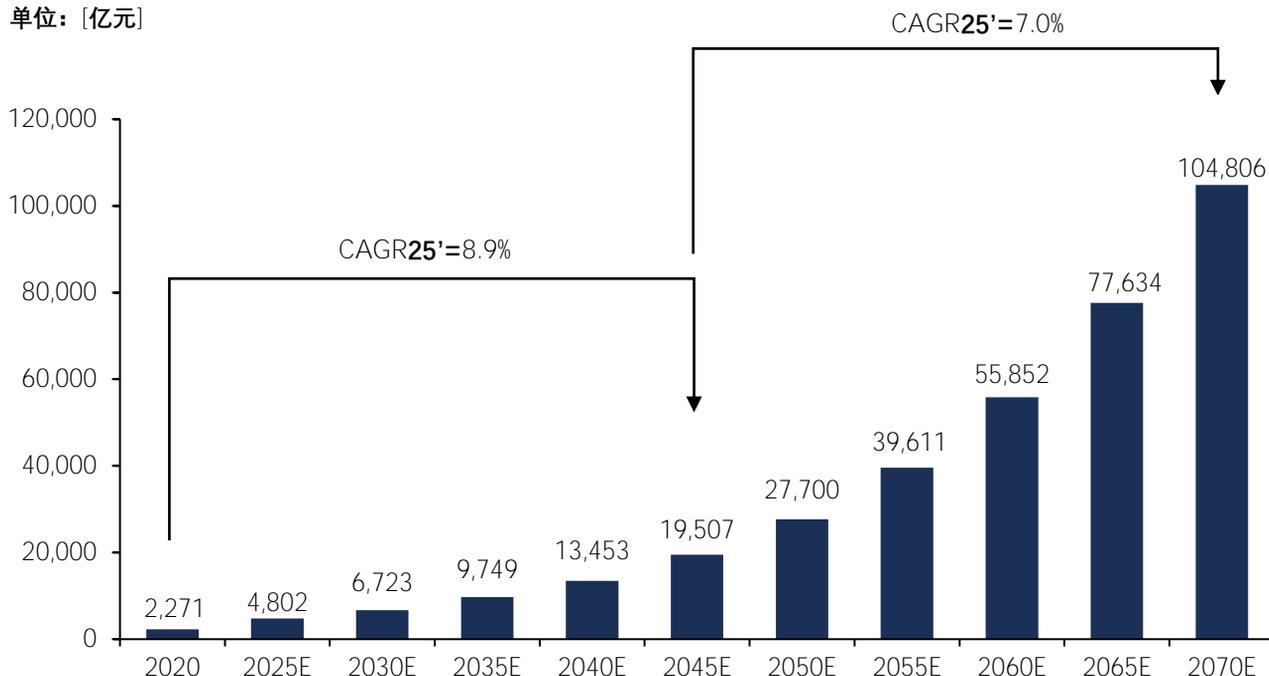
中国具身智能正展现两大产业发展趋势，一是产业正从实验探索阶段向规模化商业应用在转变，二是产业正在协同发展以达到降本增效的目的。预计至2070年，具身智能将成为十万亿规模的市场

中国具身智能产业发展趋势



中国具身智能市场规模及预测，2020-2070E

单位：[亿元]



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国人工智能相关产业优质赛道机遇——AI for Science

AI4S通过融合模型驱动和数据驱动的方法，将数据提炼为经验性原理，并用原理仿真数据，实现了科学领域中数据和原理的近乎无损转化，大幅提升了科学研究的效率和精度

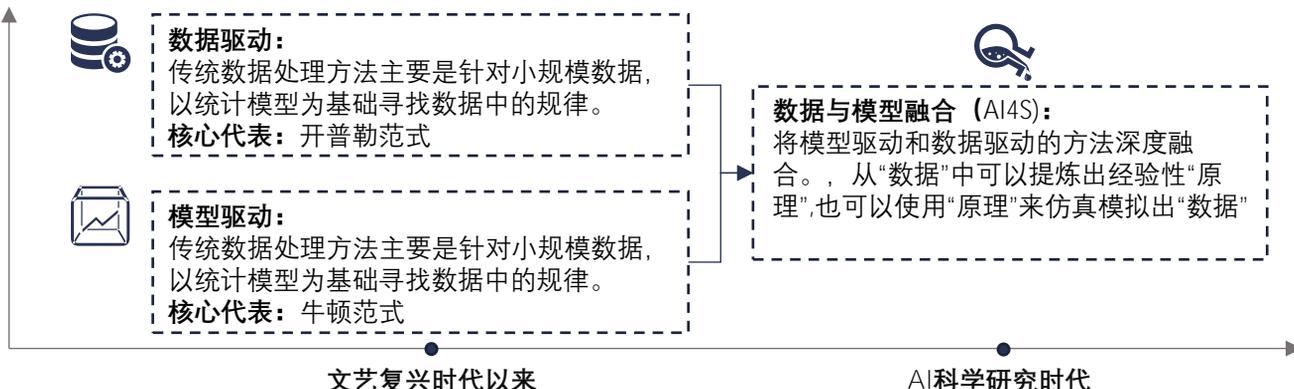
### AI for Science定义与发展历程

	前计算机时代	计算机时代	AI4S时代
主要科研方式	数学推演（纸笔） “假设”--“实验”	分复杂科学问题转换为相对简单的计算问题实现粗粒度建模，基础上进行大量实验验证	利用 AI 求解高维函数的优势实现高精度高效建模、高通量筛选，并有针对性的进行实验验证
主要成就	经典物理模型、量子力学的雏形	微观世界的初步探索、宏观尺度科学成果的大规模应用（航空、汽车、能源、通讯等）	微观世界的多尺度探索、宏观+微观尺度科学成果的应用（新材料、新能源、生化、信息）
主要瓶颈	缺少高效计算手段	维度灾难	数据库建立与算力基础设施建设

□ AI4S通过融合模型驱动和数据驱动的方法，将数据提炼为经验性原理，并用原理仿真数据，实现了科学领域中数据和原理的近乎无损转化，大幅提升了科学研究的效率和精度。

AI for Science (AI4S) 是指应用人工智能 (AI) 技术解决科学研究中的复杂问题，并推动科学发现和技术创新的一种新范式。AI4S通过深度学习、机器学习和大数据分析等技术，帮助科学家在生物医学、材料科学、能源、环境科学等多个领域进行高效的研究和开发。其核心理念是通过计算和智能化手段，提升科学研究的效率和精度，从而加速科学进步和技术应用。

自文艺复兴以来，科学研究基本上是按照“开普勒范式”（数据驱动，通过分析数据寻找规律，如开普勒定律）和“牛顿范式”（基于第一性原理，发现物理世界基本原理，如牛顿和爱因斯坦的理论）展开。量子力学的建立使得科学家掌握大多数科学所需的基本原理，但计算量过大，难以实际应用。AI for Science 通过融合模型驱动和数据驱动方法，将数据提炼为经验性原理，并用原理仿真数据，实现了科学领域中数据和原理的近乎无损转化，这是其独特优势。



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

# 中国人工智能相关产业优质赛道机遇——AI for Science

AI4S目前处于“模仿与预测”阶段，其核心在于提供明确且可验证的预测，未来将通过算法升级进入“精准预测”阶段，实现更高水平的预测精度，最终推动AI4S的广泛应用和普及

## AI for Science发展阶段与核心应用领域

AI4S1.0阶段	AI4S2.0阶段	AI4S3.0阶段
<ul style="list-style-type: none"> <li>通过计算模拟算法对实验结果进行外推和扩大，如药物虚拟高通量筛选使用打分函数选择结果。虽然提高了效率，但计算模拟只是辅助手段，流程仍以实验为主，仍需大量时间和成本。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>算法虽然无法十分精准地复现现实世界，但人们对算法能力有清晰认知，有可预测的误差范围和置信区间。可以在算法预测结果基础进行有针对性的实验验证，极大降低实验的时间与资源消耗。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>算法虽然无法十分精准地复现现实世界，但人们对算法能力有清晰认知，有可预测的误差范围和置信区间。可以在算法预测结果基础进行有针对性的实验验证，极大降低实验的时间与资源消耗。</li> </ul>
<b>AI4S当前所处发展阶段</b>		

AI4S的发展历程及未来十年可预见的进程可大致划分为三个阶段：1.0阶段为“模仿”，2.0阶段为“模仿与预测”，以及3.0阶段为“精准预测”。目前，AI4S正处于2.0阶段，其核心在于“预测”，即在边界内进行预测，并提供明确且可验证的置信区间。预计在未来数年内，随着AI4S相关领域完成2.0阶段的算法升级，将进入3.0阶段，实现更高水平的预测精度，最终推动AI4S的广泛应用和普及。

 <p>药物研发</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>行业痛点：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>药物研发流程漫长且昂贵，每一环节效率的提升都有巨大的商业价值。</li> <li>药物研发过程中，许多潜在靶标因成药性问题无法开发成药物。</li> </ul> </li> <li><b>解决方案：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>利用AI平台，加速早期生物学研究、蛋白质结构解析和药物作用位点探索，提高药物研发效率。</li> <li>通过AI与底层生物机理结合，显著降低新药研发的时间和成本。</li> </ul> </li> </ul>
 <p>合成生物学</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>行业痛点：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>传统的非理性诱变及筛选技术耗费大量时间和精力。</li> <li>微生物代谢网络及其调控机制的复杂性使得高效菌株的开发变得困难。</li> </ul> </li> <li><b>解决方案：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>通过深度学习辅助探索基因与最终产品的对应关系，实现更优质的生物燃料和化学产物。</li> <li>建立基于AI的智能实验室平台，通过自动化和智能化手段优化实验流程。</li> </ul> </li> </ul>
 <p>基因测序</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>行业痛点：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>高通量基因测序产生大量数据，处理和分析难度大。</li> <li>基因测序的准确性和效率仍有待提高，特别是在变异检测和功能注释方面。</li> </ul> </li> <li><b>解决方案：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>利用深度学习模型（如DeepVariant和Basset）提高变异位点检测和DNA序列功能注释的准确性。</li> <li>通过结合远端序列相互作用信息，使用深度学习模型（如Enformer）准确预测基因表达量和基因突变的表达后果。</li> </ul> </li> </ul>

来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国人工智能相关产业优质赛道机遇——AI for Science

AI4S的核心应用领域包括药物研发、合成生物学、基因测序、材料研发以及电池与储能。当前，AI4S的应用市场规模达到47亿元，未来随着AI4S迈向3.0阶段，将有潜力在2070年前成为千亿级市场

产业应用



材料研发

- **行业痛点:**
  - 材料的组分、结构、工艺和性能之间关系复杂，研发难度大。
  - 传统实验为主的研发速度远远落后于终端产品的更新迭代速度。
- **解决方案:**
  - 利用AI结合自动化实验手段，实现材料的“大规模计算设计-定向实验验证”的研发模式。
  - 通过智能实验室平台和机器学习算法，优化材料设计、合成和性能测试。

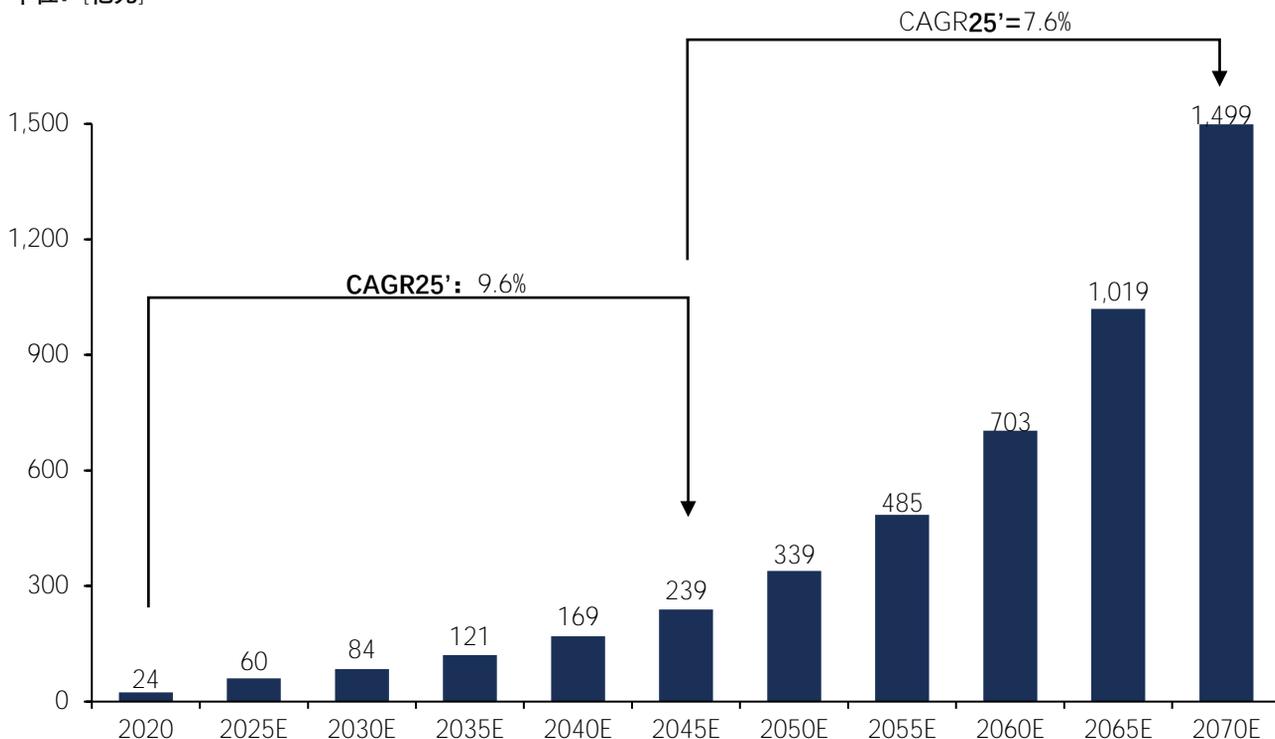


电池与储能

- **行业痛点:**
  - 随着使用时间增加，锂离子电池的理化特性发生非线性变化，安全运维难度增加。
  - 电池的研发需要经过多个环节，周期长，资金投入大。
- **解决方案:**
  - 利用AI平台进行组分搜索、结构搜索和高精度跨尺度建模，提高电池材料的研发效率。
  - 通过多尺度模拟算法和机器学习，优化电池设计，解决电池研发中的安全性和性能问题。

中国AI for Science市场规模及预测，2020-2070E

单位：[亿元]



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 第二章 ——

# 中国智能制造未来五十年展望

## 核心洞察：

### 01

#### 中国智能制造行业竞争力与发展潜力

中国工业生产和智能制造快速发展，政府支持和技术创新推动下，预计2024年工业增加值达41.9万亿元，第二产业固定资产投资达17.2万亿元，智能制造装备产业规模突破3.2万亿元，整体竞争力显著提升。

### 02

#### 中国未来五十年智能制造行业生态展望

中国制造业规模庞大且具有集群化特征，尽管面临“卡脖子”技术挑战，但通过智能制造和灯塔工厂的推动，实现了生产流程和供应链管理的优化，显著提升了生产效率和灵活性，为迈入工业4.0做好准备。政府支持和技术创新进一步增强了制造业的竞争力，智能制造产业链上下游发展潜力巨大，特别是在硬件和软件层面的国产化和普及程度不断提升。灯塔工厂通过智能化、自动化和数字化技术等特点成为中国制造业转型升级的核心要素。

### 03

#### 中国未来五十年智能制造发展趋势

2024年智能制造行业投资趋缓但产能小幅上升，流程行业智能化需求差异大，AI+技术与5G、数字孪生等推动智能制造发展，预计市场规模从2023年的4.2万亿元增长至2070年的9.1万亿元。

### 04

#### 中国未来五十年发展机遇与挑战分析

中国物联网和智能制造快速发展，2024年新周期开启，安全挑战加剧，国产化率和技术突破提升竞争力，石油、天然气、钢铁和生物医药制造业最具投资价值。

## Chapter 2.1

# 中国智能制造竞争力与发展潜力

---

- 工业增加值
- 固定资产投资额
- 政策环境与营商优化
- 产业链与供应链
- 独特资源与关键优势
- 长期发展潜力
- 国际竞争力评估
- 全球价值链整合能力

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——工业增加值

得益于中国大力推动新质生产力，中国工业生产快速增长，预计2024年工业增加值将达41.9万亿元，展现出较强的发展弹性与韧性，未来对世界经济的支撑作用将愈发显著

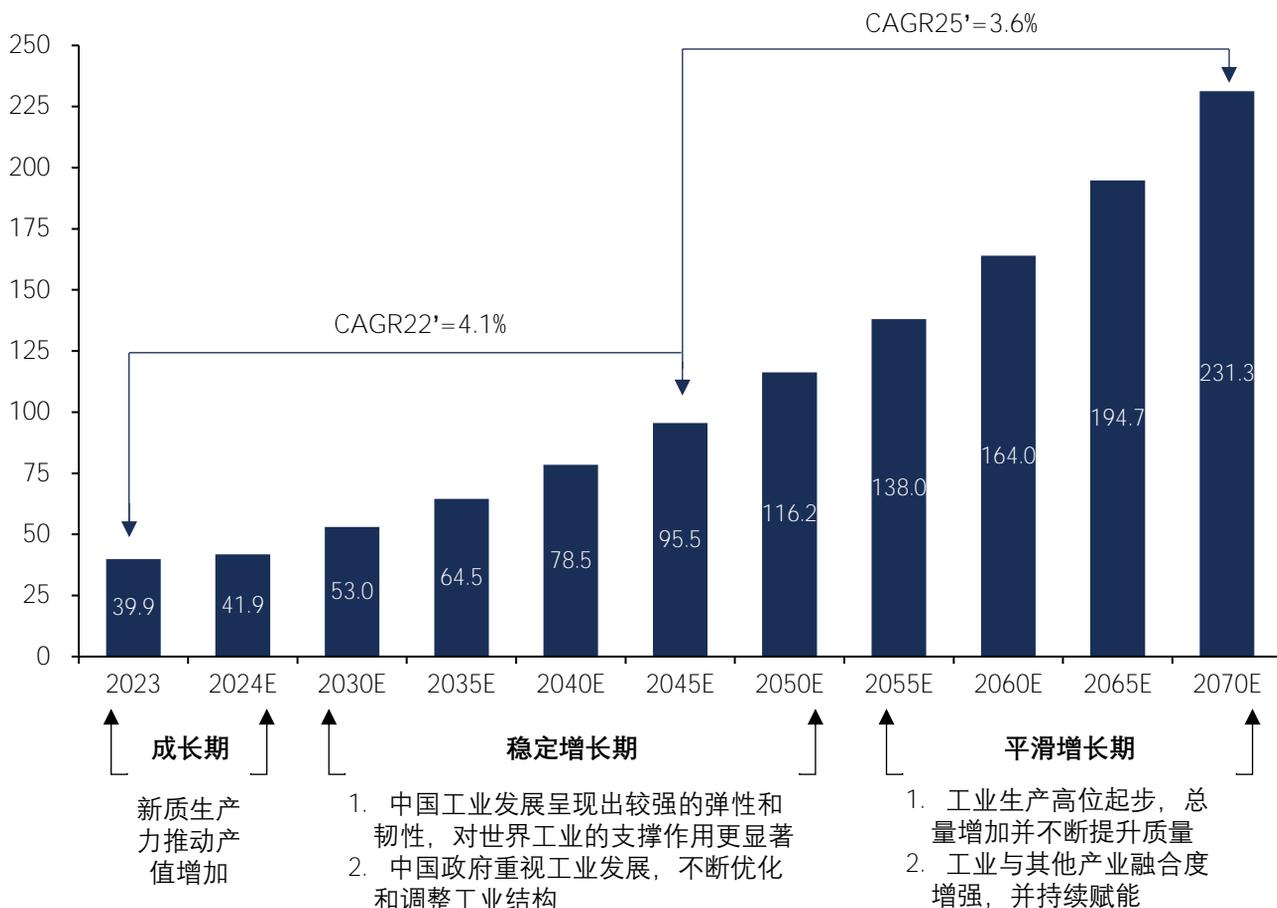
### 中国工业增加值概况

当前全球地缘风险增加，经济局势紧迫，得益于大力发展战略性新兴产业和未来产业、深化数字技术与实体经济融合、科技创新等举措，中国工业生产迎头直上，预计2024年中国工业增加值将达到41.9万亿元。

中国工业增加值的增长与政府对新经济增长动能与新基建的支持密不可分，工业受智能制造普及落地影响，表现出较强的发展弹性及韧性，其发展结构不断调整优化，未来对世界经济的支撑作用将愈发显著，随工业增加值居于高位。

中国工业增加值，2023-2070E

单位：[万亿元]



来源：国家统计局，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——固定资产投资额

政府通过实施稳增长工作方案、支持技术改造和消费提振等措施，预计2024年中国第二产业固定资产投资将达17.2万亿元，并在2055年后趋于饱和，有效投资将进一步优化供给结构

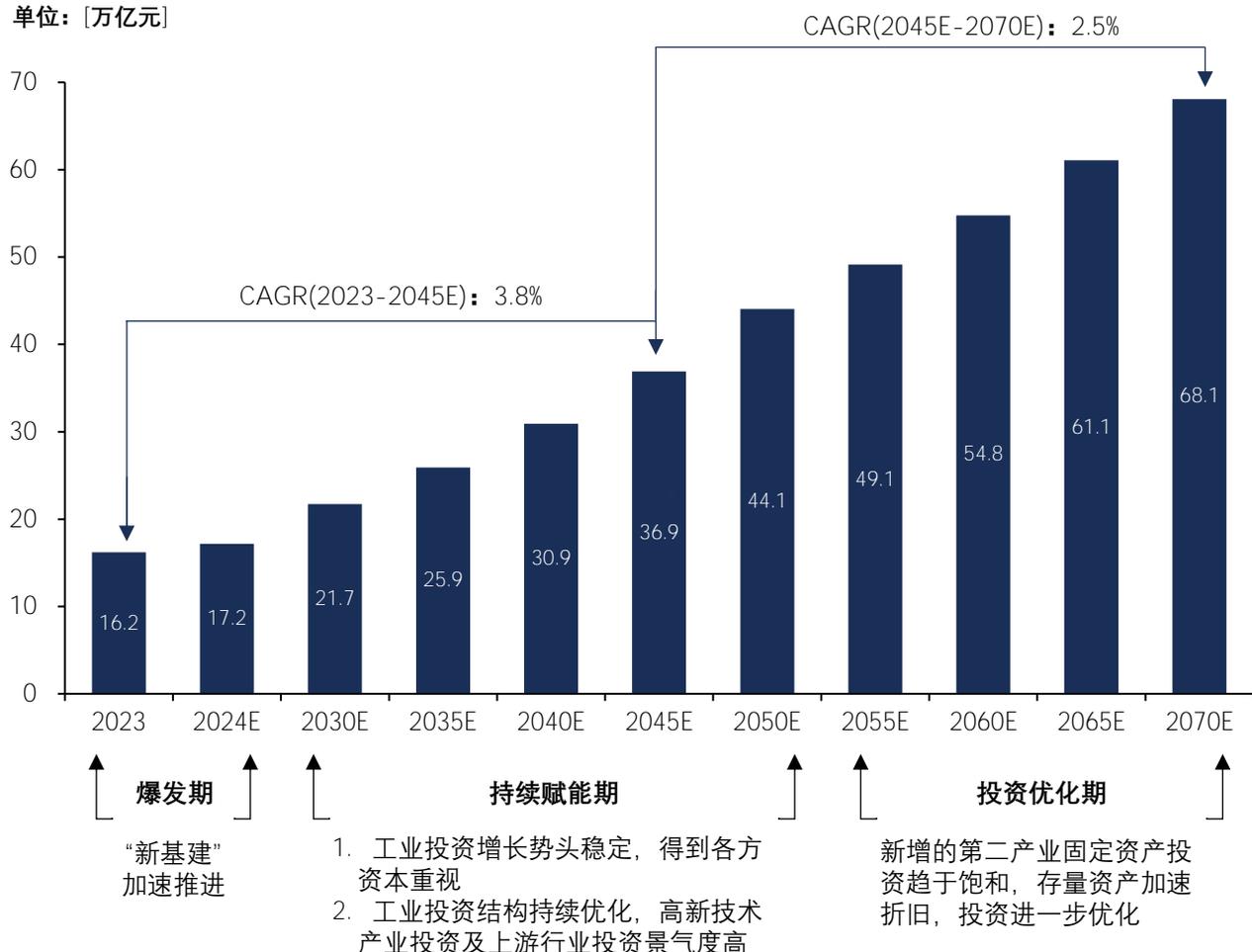
### 中国第二产业固定资产投资概况

政府出台实施十大重点行业稳增长工作方案，推动“十四五”规划重大工程加快实施，支持制造业企业设备更新和技术改造，着力提振消费，稳定工业产品出口，第二产业固定资产投资信心得到有效提振。

基于政府支持各类经营主体特别是民营经济的系列政策举措加速落地；新一代信息技术、新能源、新材料技术加速等因素，预计2024年中国第二产业固定资产投资完成额将达到17.2万亿元，预计2055年后新增的第二产业固定资产投资趋于饱和，有效投资将进一步优化供给结构。

中国第二产业固定资产投资完成额，2023-2070E

单位：[万亿元]



来源：工信部，国家统计局，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——固定资产投资额

制造业各行业固定资产投资完成额累计同比存在共振和分化，2020年初因大流行蔓延，系统性低迷，后逐步恢复。2021-2023年波动较大，预计2024年煤炭、非金属矿和食品制造业将显著增长

### 制造业各行业固定资产投资完成额累计同比存在共振和分化

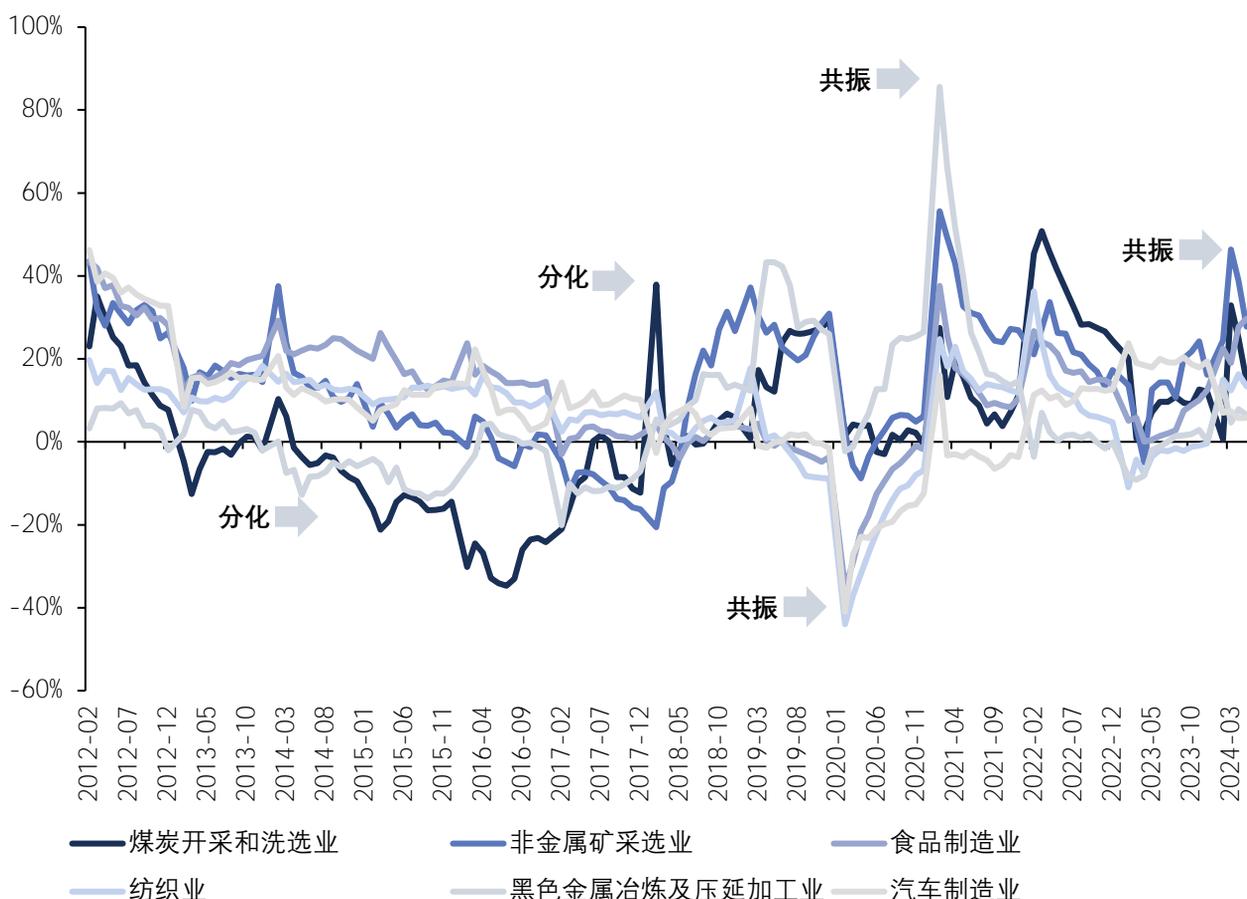
同一时间节点，各行业若趋势相同为共振，趋势不同为分化。共振代表周期性系统性景气度，分化则为非系统性景气度。

### 煤炭、非金属矿和食品制造业增长显著

2020年初受大流行影响，出现系统性低迷，但随后逐步恢复。2021-2023年，增长率波动较大，新能源为主要推动力。预计2024年，各行业将显著增长并且出现系统性景气度上升的共振现象，其中煤炭、非金属矿和食品制造业表现较好。

中国制造业各行业固定资产投资完成额累计同比对比，2012-2024年5月

单位：[%]



来源：国家统计局，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——政策环境与营商优化

中国智能制造发展迅速，2022年智能制造成熟度指数上升至106，整体水平显著提升，但高成熟度企业占比仍然较小，未来发展空间巨大。未来政策引导和技术创新将继续推动智能制造水平进步

### 《“十四五”智能制造发展规划》

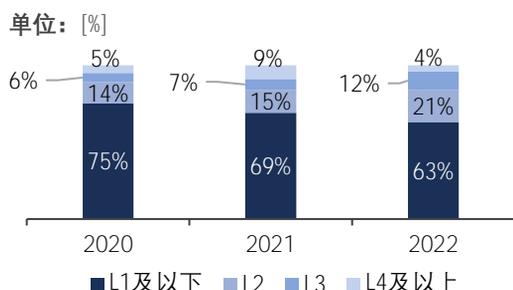
结构	核心要点		
市场局面	中国（截至2021年底） 智能制造装备市场满足率超过50%，主营业务收入超10亿元的系统解决方案供应商达40余家。试点示范项目生产效率平均提高45%、产品研制周期平均缩短35%、产品不良品率平均降低35%		全球（截至2021年底） 美国提出“先进制造业领导力战略”、德国“国家工业战略2030”、日本“社会5.0”。多个国家以智能制造为核心和出发点意图通过提振制造业在全球占据引领地位
总体考量	围绕智能制造，打造4个体系的发展生态	突出创新能力不强等问题	加强跨学科、跨领域合作
发展任务	增强融合发展新动能	开拓转型升级新路径	壮大产业体系新优势 构筑智能制造新保障
规划路径	工艺、装备为核心-数据为基础-制造单元、车间、工厂、供应链等载体-智能制造系统		
最终目标	70%的规模以上制造业企业基本实现数字化网络化，建成500个以上示范工厂	智能制造装备和工业软件市场满足率分别超过70%和50%	完成200项以上国家、行业标准的制修订，建成120个以上工业互联网平台

#### □ 智能制造大势所趋，已成为全球工业竞争战略方向

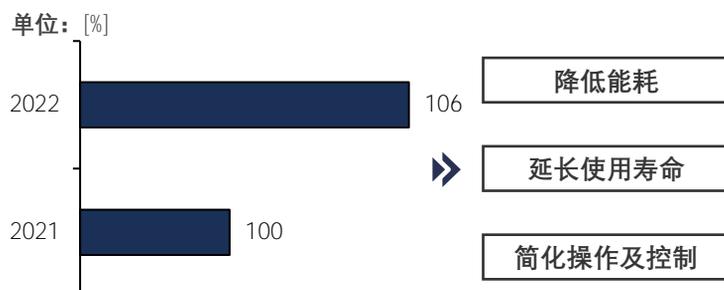
1.政策引导。工业升级战略的核心皆为智能制造，2012年，美国提出“工业互联网”建设。2013年，德国推出“工业4.0”等。

2.工控需求推动。为了延长设备的使用寿命、降低能耗水平、简化操作及控制系统等，各种机械设备控制领域对变频器智能化要求变高。

中国智能制造成熟度等级分布，2020-2022年



中国智能制造成熟度指数变化，2021-2022年



#### □ 中国智能制造成熟度不断提升，未来发展空间大

中国推动制造业数字化转型，实现大中小企业协同发展，力图成为全球价值链中高端强国。2022年智能制造成熟度指数升至106，32%企业达一级，21%达二级，12%达三级，4%达四级，整体水平提升但高成熟度企业占比仍小，未来发展空间大。

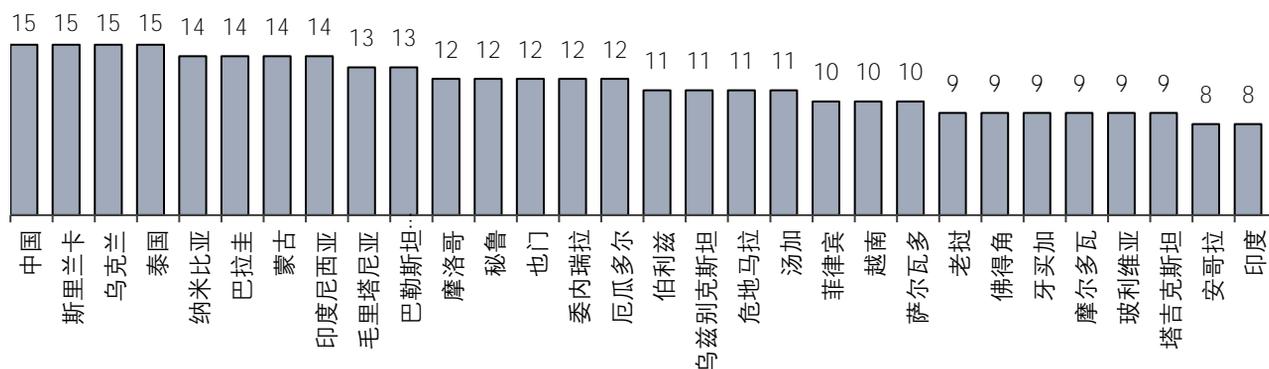
来源：工信部，中国电子技术标准化研究院，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——产业链与供应链

尽管面临多重挑战，中国凭借高性价比的劳动生产率、供应链效率和营商环境，保持了全球第二的产业链韧性排名，整体优势依旧显著，为智能制造提供了有利基础

多国劳动力生产率，2023年

单位：[美元/小时]

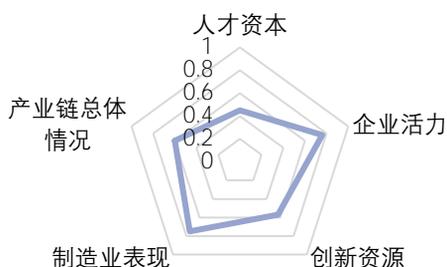


注：按购买力平价计算的2017年不变国际美元GDP

### 中国凭借供应链效率等的高性价比优势在全球具有较强竞争力

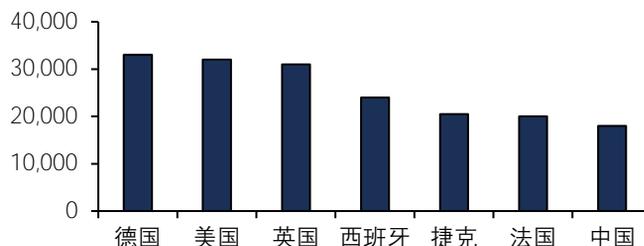
受经济发展变化规律、逆全球化思潮、中美经贸摩擦等因素影响，中国制造业供应链优势有所变化。中国在劳动生产率、供应链效率和营商环境等方面的高性价比优势日益显著。其中2023年劳动生产率为15美元/小时，高于越南、印度等国家，在全球（尤其是发展中国家）中处于较高水平。

中国产业链韧性指数，2023年

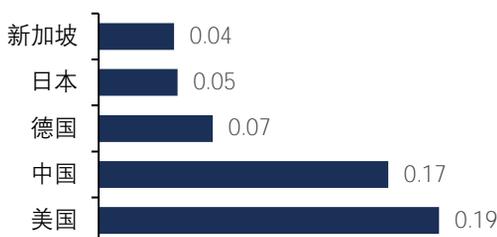


部分国家生产工人/机器操作员的平均工资，2022年

单位：[美元]



全球前五国家产业链韧性排名，2023年



### 中国产业链韧性领先，制造业具有人工成本优势

从世界产业链韧性指数总体排序看，中国排名第二，在美国之后，与中国的经济体量在世界上的位置相当。总体而言，中国产业链韧性全球领先，因其拥有全球最大市场、最全产业链和产能。

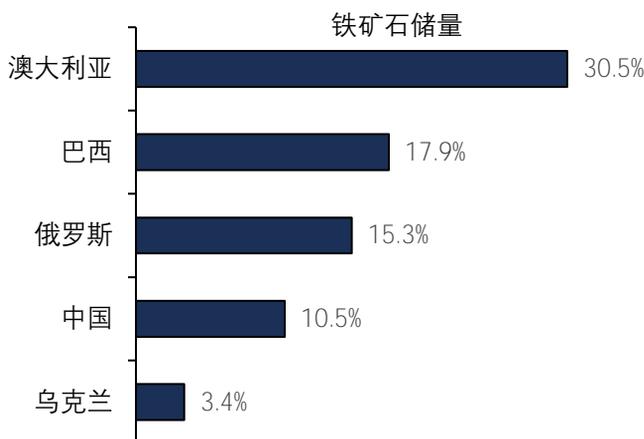
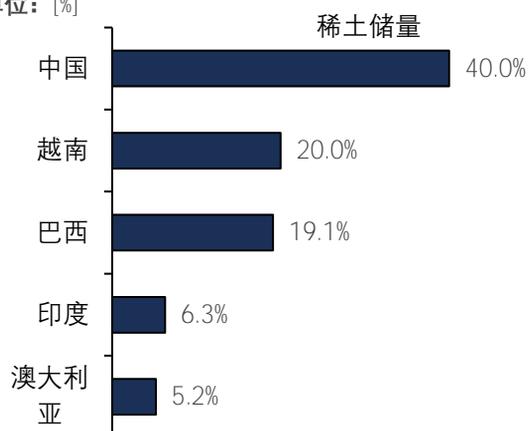
来源：国际劳工组织，中国社会科学院，CCG，美国回岸研究所，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——独特资源与关键优势

中国依托丰富的稀土和铁矿石等资源，打造智能制造产业链。制造业增加值连续12年全球第一，2023年关键工序数控化率和数字化研发工具普及率大幅提升，智能制造装备产业规模突破3.2万亿元

世界稀土与铁矿石储量占比前五，2023年

单位：[%]

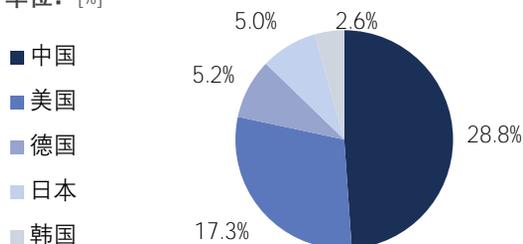


### 中国在智能制造领域重要原材料资源丰富

稀土是中国战略性矿产，被誉为“工业维生素”，在智能制造领域是硬件端（如工业自动化组成部分中的伺服系统）的主要原材料。中国稀土储量在世界排名第一，2023年产量占全球69%，具有极高话语权。铁矿石是钢铁的主要原材料，中国储量在全球排名靠前，具备一定的自主性。

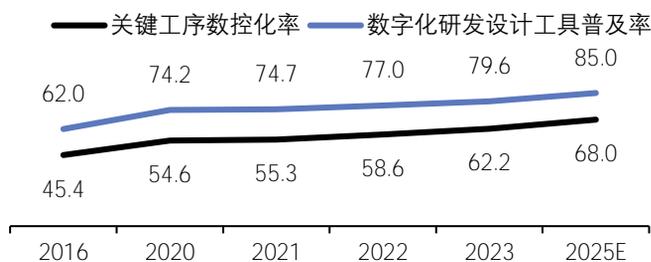
五国在全球制造业增加值占比，2023年

单位：[%]



中国制造业数字化指数，2016-2025E

单位：[%]



### 中国制造业在全球举足轻重，数字化水平连年提升

全球制造业以美、德、中、日韩等制造业大国为中心，通过与周边国家的产业链和供应链合作，形成了三大制造业产业链供应链中心。中国制造业增加值占全球比重逐步提升，连续12年位居世界第一。

2023年，中国关键工序数控化率和数字化研发设计工具普及率分别达到62.2%和79.6%，较2019年分别提高了12.1和9.4个百分点。累计培育421家国家级智能制造示范工厂，智能制造装备产业规模突破3.2万亿元。

来源：USGS，工信部，世界银行，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——长期发展潜力

智能制造的发展与技术趋势的前景相互作用，包括6G、边缘计算、物联网、大数据及人工智能在内，共同推动制造业产业变革

### 智能制造核心技术及趋势概览

类别	6G	边缘计算	物联网	大数据	人工智能
技术趋势	全球覆盖、随遇接入	边缘智能	无源驱动	数据建模	VR/AR
	弹性可扩展的分布式网络部署	网络连接协议多样	数字孪生	高级数据分析	智能感知
	通感算一体	设备接入广泛	新型时序数据库	数据湖	智能规划与智能决策

#### □ 6G是智能制造工厂连接的载体

工业领域，工厂需借助6G高速率、海量连接的优势推进工业生产全流程动态优化和精准决策，助力工业企业节能减排。智能制造质量管控与安全监管等要求6G提供更完善的数字化设计体系和人机智能交互能力。

#### □ 边缘计算是智能制造的中枢神经

物联网的传感器通过网络线路和计算终端与边缘计算进行交互，向其提供数据并接受服务。物联网可产生大量工业数据，其结构多样，对传统的数据管理提出挑战，因此需要用大数据和边缘计算相结合的方式来处理物联网产生的数据。

#### □ 物联网是智能制造的感知基础

物联网重点突出传感器感知，同时也具备网络传输，信息存储和处理、工业现场应用接口等功能。使物与物、物与人之间的信息交流成为可能，最终将人员、空间和物理世界融为一体。

#### □ 大数据与智能制造密不可分

智能制造是工业大数据的载体和源泉，生产制造各环节信息化及自动化系统所产生的数据构成工业大数据的主体。此外，智能制造亦是工业大数据产品最终的应用场景和目标，而工业大数据描述了智能制造各生产阶段的真实情况，为感知、理解、分析和优化制造提供了宝贵的数据资源，是实现智能制造的基础。因此，工业大数据与智能制造密不可分。

#### □ 人工智能是智能制造的题中之义

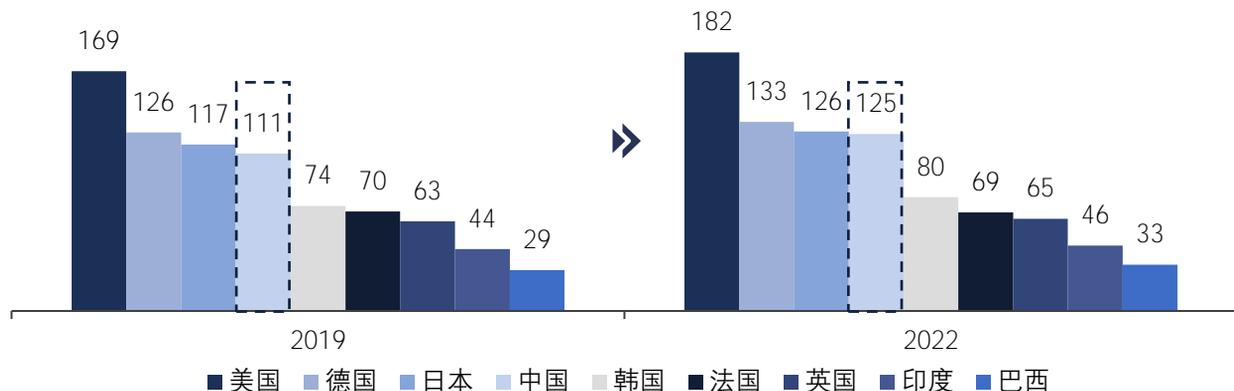
智能化对工业企业的意义重大，人工智能是智能制造的题中之义，可促进企业之间的分工细化并在企业间建立新的生态关系。智能化能够促进社会资源的优化配置，能提升企业的管理能力，减少因管理不善而导致的问题。

来源：头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——国际竞争力评估

中国通过加大宏观调控和扶持“新三样”等措施，缩小与制造强国的差距，预计2024年将迈入制造强国第二阵列，特别是在电气工程和多样化技术领域展现出显著优势

世界主要国家制造强国发展指数，2019/2022年



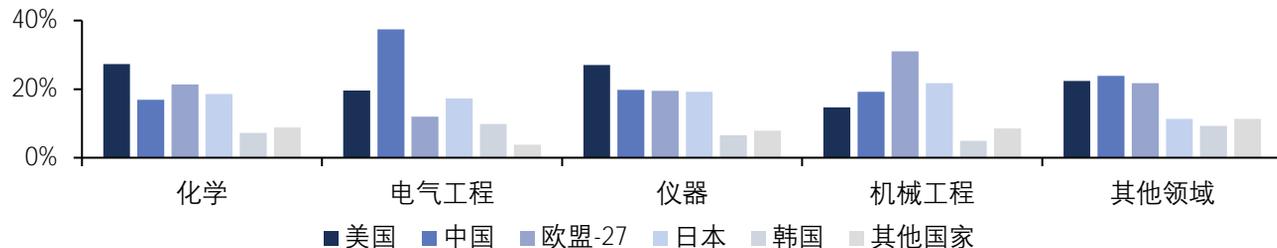
注：“中国制造强国发展指数”由规模发展、质量效益、结构优化、创新发展、持续发展五个分项数值构成，综合反映了一国制造业发展强弱水平

### 中国即将迈入制造强国第二阵列

根据统计，2019年中国制造强国指数为110.8，与第一名美国尚有差距，新旧动能转换之际，智能制造成为大国博弈的焦点。2022年中国加大宏观调控力度，应对超预期因素冲击，与日本指数差距由2012年的31.98缩小至2022年的1.65。得益于扶持“新三样”（电动载人汽车、锂电池、太阳能电池）、企业培育、发展高端制造，全球500强中国制造业企业营业收入占比提升至25.22%，预计2024年中国将迈入制造强国第二阵列。

选定技术领域的PCT申请（按选定地区、国家或经济体划分），2022年

单位：[%]



### 中国在电气工程等领域具有领先技术实力，助力智能制造发展

得益于其庞大的电子产品制造业和广泛的应用市场，中国在电气工程领域的PCT申请占比为37.4%，远高于其他国家和地区。在其他领域，中国的占比为23.9%，排名第一，显示出中国在多样化技术领域的综合实力。中国在机械工程领域的占比为19.2%，排名第三。这表明中国在机械制造、自动化设备和相关技术方面具有一定的竞争力。

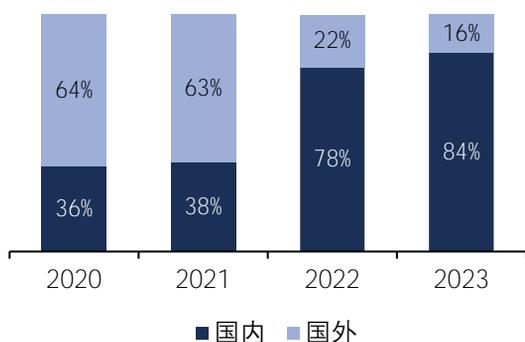
来源：中国工程院，美国国家科学基金会，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——国际竞争力评估

智能制造核心技术/设备中，国产区块链、六维力/力矩传感器、3D打印和计算机视觉技术在市场份额和创新方面均显著提升，逐步缩小与国际差距，目前处于领先地位

国内外底层链产品占比情况，2020-2023年

单位：[%]



中国和国际代表企业传感器产品性能对比及业务进展情况

品牌	国家	准度 (%FS)
宇立仪器	中国	1-5
坤维科技		0.5
鑫精诚		1-3
海伯森		1-2
蓝点触控		1-2
ATI	美国	0.5-2
Robotiq	加拿大	3
SCHUNK	德国	2
OnRobot	丹麦	3
Sintokogio	日本	1-3
WACOH-TECH		1-3

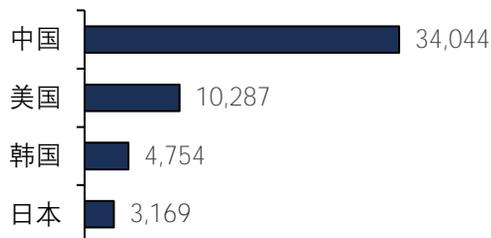
### 国产区块链和六维力/力矩传感器技术提升，市场占比扩大

国产区块链产品比例持续增长，2023年达84%，长安链追平Hyperledger Fabric，企业自研产品占比上升。五大国产区块链产品（长安链、FISCO BCOS、蚂蚁链、趣链、百度超级链）形成“1+N”生态体系，占据主流市场，降低技术“卡脖子”风险。

国产六维力/力矩传感器在灵敏度等方面仍有差距，但准度接近国际水平。多数中国企业在3以内，少数在5以内。人形机器人产业推动下，国产化进程加速，性能差距缩小。

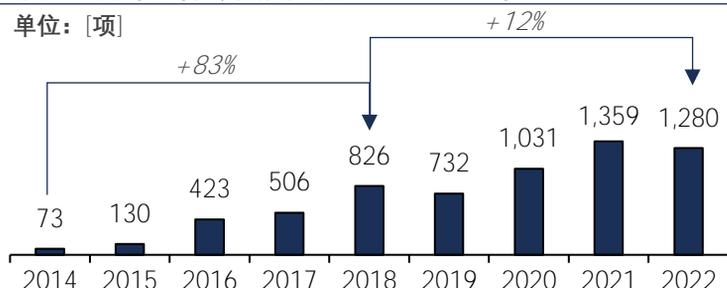
全球计算机视觉实用性专利，2000-2022年

单位：[项]



中国3D打印设备专利授权数，2014-2022年

单位：[项]



### 中国在3D打印和计算机视觉领域专利增长，技术创新全球领先

目前，3D打印市场主要由美国主导，中国紧随其后。尽管中国企业在技术与材料覆盖范围上较为单一，但市场份额和专利授权数逐年增长。中国企业专注于3D打印设备和后期服务。随着产业链完善，市场替代率将逐步提高。

中国在全球计算机视觉技术占据重要地位，2000-2022年间，中国累计实用性专利数量是美国的三倍多，技术创新处于世界领先水平。

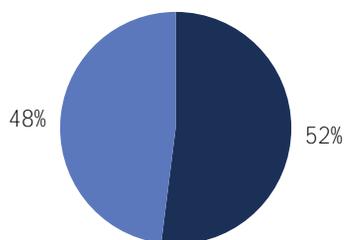
来源：中国信通院，美国国家科学基金会，头豹研究院

## 中国智能制造竞争力与发展潜力——全球价值链整合能力

作为智能制造执行层的核心设备，工业机器人成为各国产业链布局的重点方向。中国工业机器人市场快速增长，装机量占全球超50%，产量增速领跑世界，实现制造端与消费端的领先

全球工业机器人装机量占比，2022年

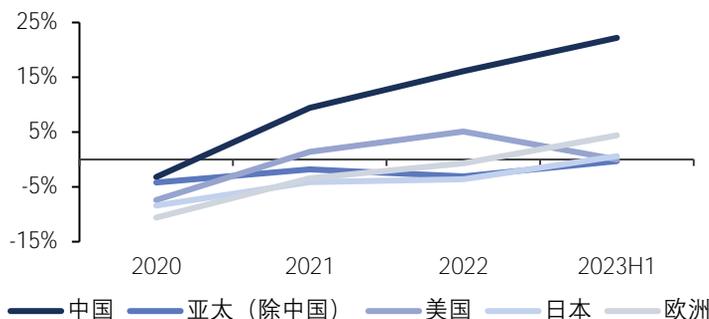
单位：[%]



■ 中国 ■ 其他国家

全球工业机器人产量增速（按国家），2020-2023年H1

单位：[%]



—— 中国 —— 亚太（除中国） —— 美国 —— 日本 —— 欧洲

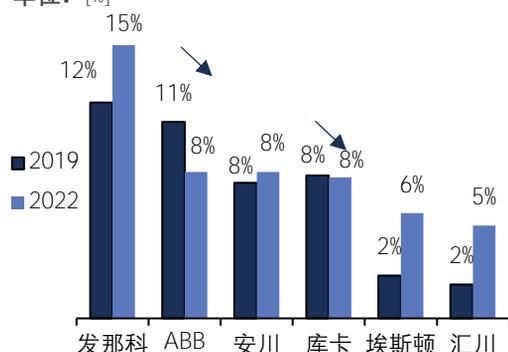
### 中国工业机器人装机量占全球超50%，产业接近变革临界点

按照全球各地区工业机器人产量分布来看，中国呈现快速增长态势，其次欧洲也不断加速工业机器人的产量；而其他地区增速均未有超过两位数；相反，美国工业机器人产量呈现下降趋势。

2022年中国工业机器人装机量占全球比重超50%，稳居全球第一大工业机器人市场，制造业机器人密度达到每万名工人392台。产业逐步逼近变革跃升的临界点。

中国工业机器人竞争格局，2019/2022年

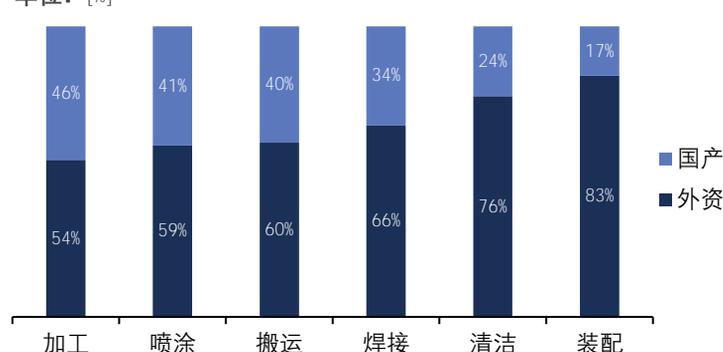
单位：[%]



注：市占率按相关营收计算

外资与国产工业机器人企业在各应用场景占比情况，2022年

单位：[%]



### 国产厂商份额加速增长，加工机器人国产化率达46%

中国工业机器人市场主要由日本发那科、安川电机、瑞士ABB和德国库卡四大国际巨头垄断。尽管国际企业占据较高市场份额，但ABB和库卡的市场份额呈下降趋势，而国产厂商市场份额加速增长。加工工业机器人国产化率最高，占比46%，其次为喷涂和搬运机器人。

来源：IFR，头豹研究院

## Chapter 2.2

# 中国未来五十年智能制造行业生态展望

---

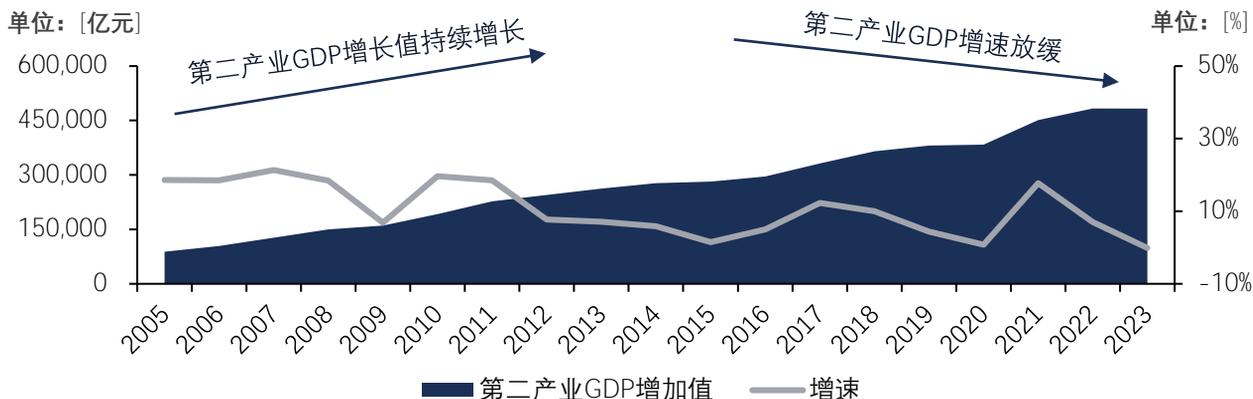
- 行业推动因素
- 制造业变革
- 灯塔工厂
- 产业链分析



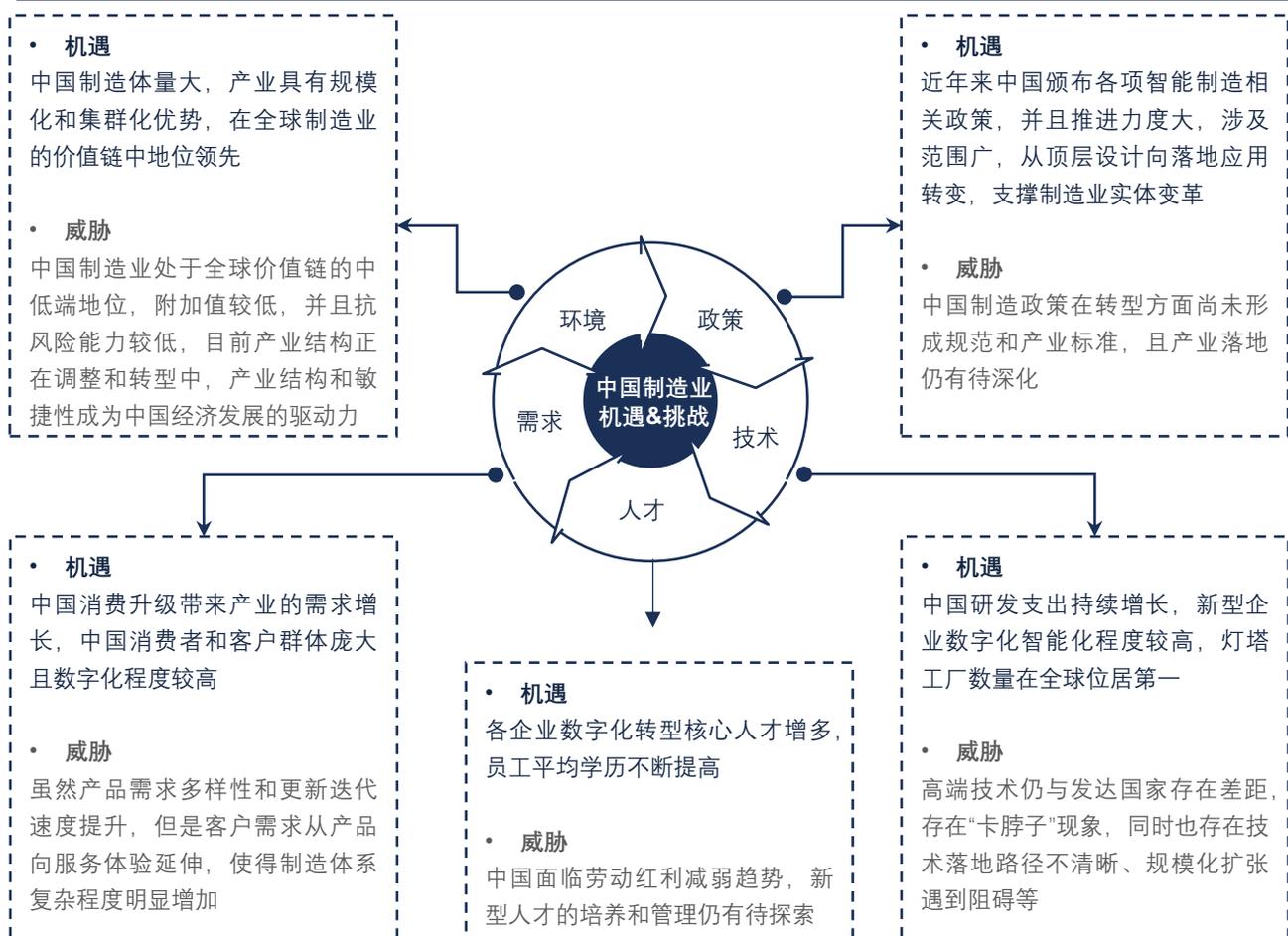
## 中国未来五十年智能制造行业生态展望——行业推动因素

中国制造业体量大，具有规模化和集群化特征，以灯塔工厂为代表在全球制造业的价值链中地位稳固。第二产业增长值增速处于放缓阶段，急需下一个产业突破口提供新动力

中国制造业GDP增加值与增速，2005-2023年



### 中国制造业机遇与挑战

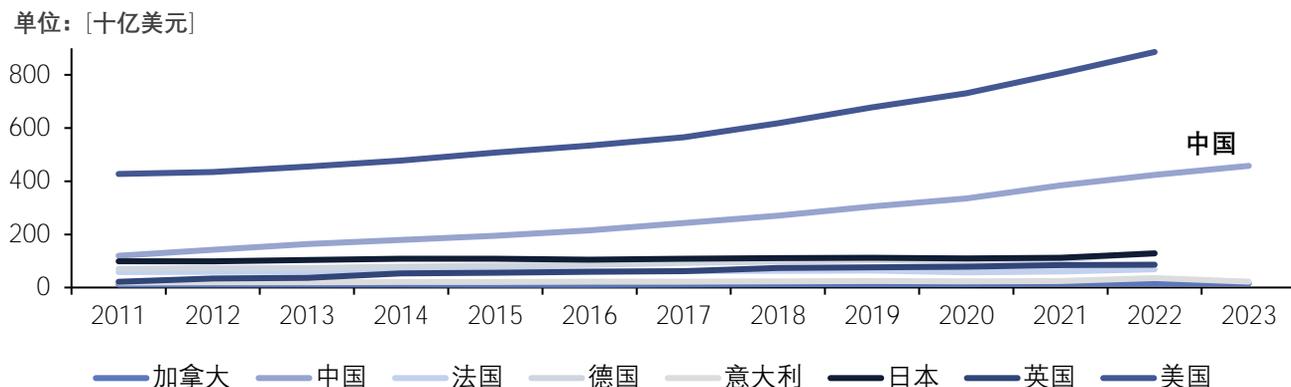


来源：国家统计局，世界经济论坛，弗若斯特沙利文

## 中国未来五十年智能制造行业生态展望——行业推动因素

中国研发费用在全球稳居第二，目前已实现部分新型基础设施建设相关技术；但是中国制造面临多种“卡脖子”现象，新型技术与工业场景相结合后的落地应用和规模化扩展预计将进一步加强

全球各国家科学研发费用情况，2011-2023年



### 中国制造业“卡脖子”技术

#### 中国制造面临“卡脖子”技术

芯片	目前低速芯片已实现国产化，但高速芯片仍依赖于进口
光刻机	光刻机精度决定芯片上限，中国正努力追赶，目前技术达到5nm水平
操作系统	微软、苹果、谷歌的手机与电脑操作系统市占率较高
真空蒸镀机	日本Canon Tokki独占该产业，中国尚无蒸镀机企业
重型燃气轮机	中国已具备轻型燃机自主化能力，重燃依赖引进，能源安全受制于人
核心工业软件	智能制造推进有待加强，急需发展自主工业操作系统和自主工业软件体系
高端轴承钢	依赖进口，核心技术被垄断，中国无相关材质

#### □ 中国连年加大技术研发投入，智能制造体系不断完善

2011年中国研发费用为119.5亿美元，而12年后2023年达到457.6亿美元，位列全球第二，在各国研发费用中增速最快。中国在各领域持续研发和应用，包括5G、物联网等技术。多年来中国不断增加科研相关费用支出，已实现部分新型基础设施建设相关技术，迅速地推动了本土智能制造产业的发展，目前中国工业拥有41个大类、207个中类、666个小类，是全世界唯一拥有联合国产业分类中所列全部工业门类的国家。2023年，中国工业互联网产业发展指数为216，较2022年增长31.7%，产业实现从起步到具备一定规模优势的转变。

#### □ 中国在部分技术上急需突破，向完全自主发展

尽管中国在人工智能、大数据、物联网等技术已实现多项技术应用，但是新型技术与工业场景相结合后的落地应用和规模化扩展仍有待加强。目前，中国在高端技术与发达国家差距仍然较大，卡脖子现象仍然存在多行业，同时也面临技术路径不清和规模化阻碍等问题有待解决。

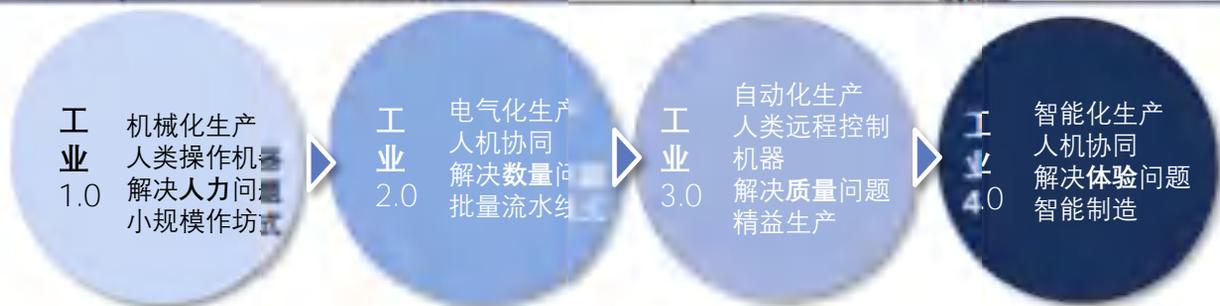
来源：各国统计局，NSF，中国信通院，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业生态展望——制造业变革

中国制造2025提出“三步走”战略目标，全面部署制造强国建设，为下一步迈入工业4.0做准备；框架下智能制造通过自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能赋予制造业体系多组织协同

“中国制造2025”与“工业4.0”对比

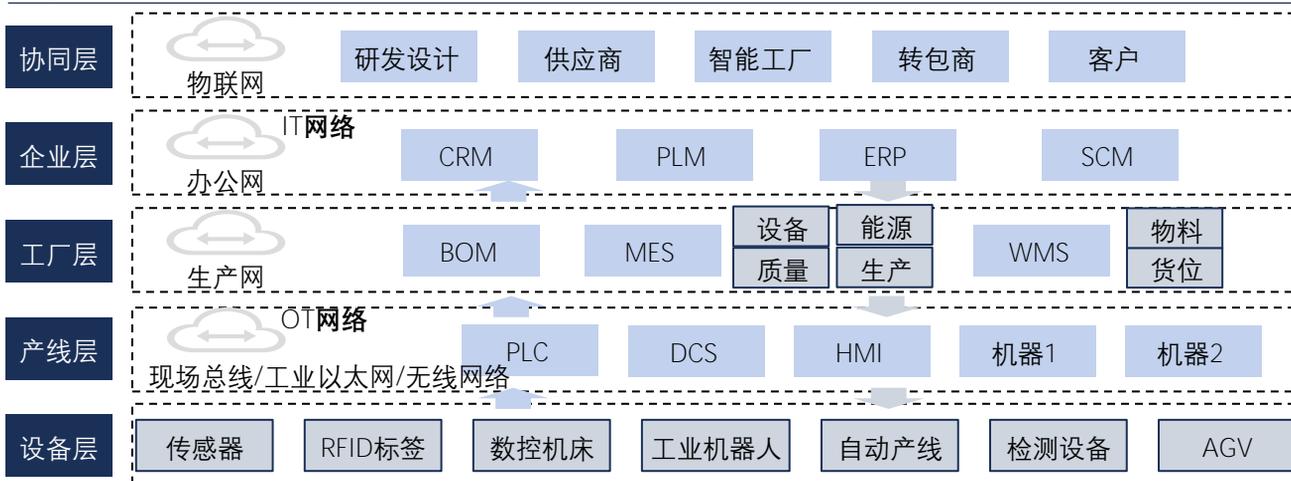
	中国制造2025	德国工业4.0
战略使命	迎接新一轮科技革命和产业变革，促进经济复苏和转变发展方式	迎接新一轮科技革命和产业变革，促进经济复苏和转变发展方式
核心理念	推进信息化和工业化深度融合，发展智能制造	推进信息技术与制造技术深度融合，建设“信息物理系统”和“智能工厂”
发展基础	制造大国，研发投入和技术水平较低，产品质量和品牌形象有待提升	制造强国，研发投入强度高，技术水平领先，品牌形象良好
产业阶段	工业2.0和工业3.0并行发展，需走“并联式”发展道路	已完成工业1.0、2.0，基本完成工业3.0，进入工业4.0
战略任务	转型升级制造业，改造传统产业，解决创新能力、产品质量等问题	聚焦高端产业和高端环节，制定应对新一轮科技革命的措施



宏观层面，中国推出“中国制造2025”迎接下一代制造业变革

中国制造2025提出了“三步走”战略目标、九大战略任务、十个重点领域和五个重大工程，对未来十年推进制造强国建设作出了全面部署。工业4.0时期，以大数据、云计算、人工智能、物联网、区块链等为代表的新兴技术与制造业逐步融合，人与机器间的协同由简单的劳动协同转变为决策协同。

智能制造各层级结构

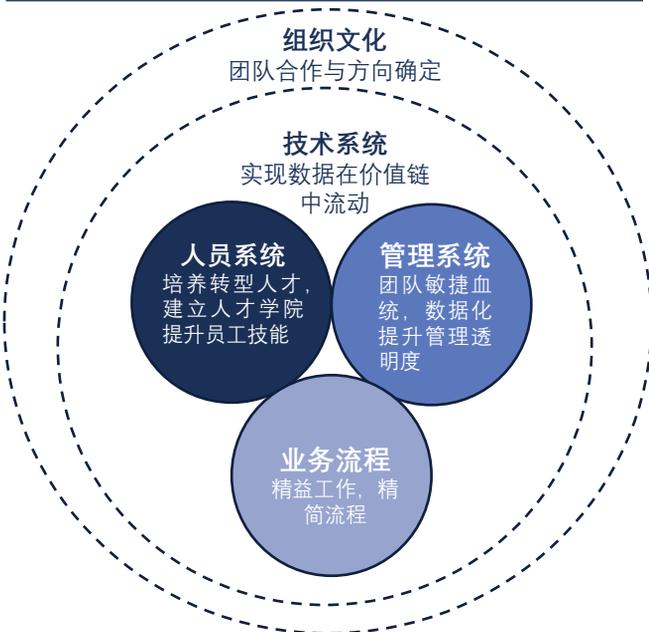


来源：工信部，头豹研究院

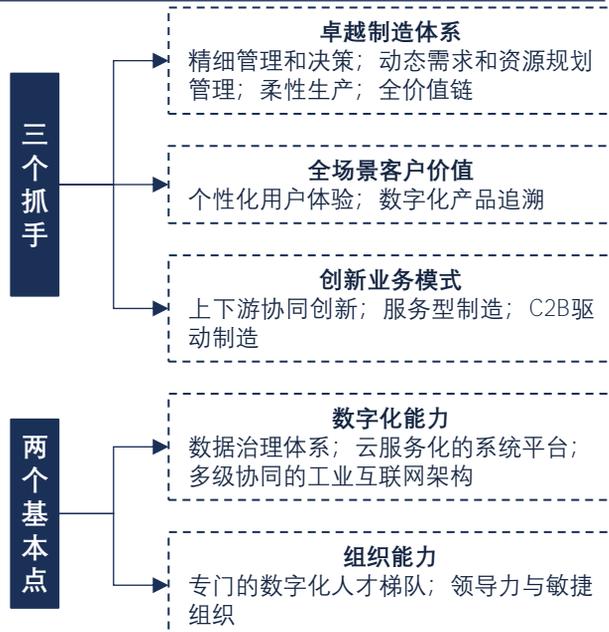
# 中国未来五十年智能制造行业生态展望——灯塔工厂

基于竞争环境、客户需求、产业政策和智能技术的影响，灯塔工厂具备卓越制造体系、全场景客户价值和创新业务模式，同时也具备良好的数字化和组织能力，为中国制造业转型升级提供核心要素

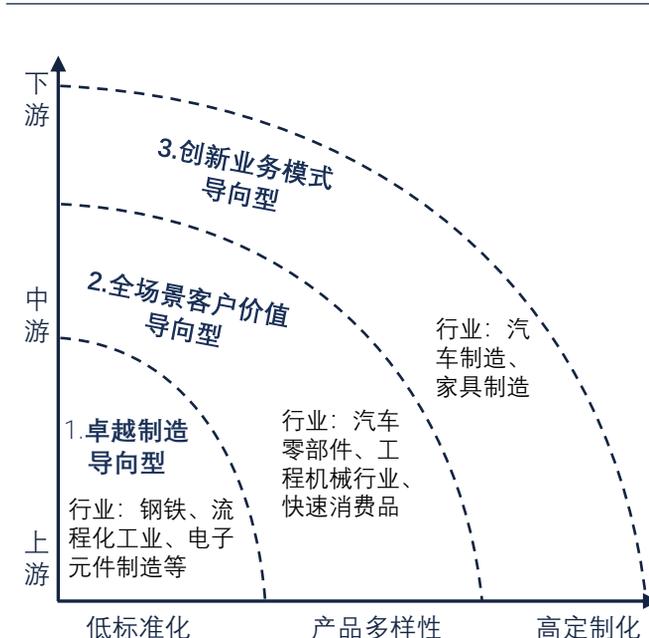
灯塔工厂转型系统



灯塔工厂战略布局



灯塔工厂实施路径三种方式



### □ 卓越制造导向型企业

针对于面向企业客户和产品同质化程度高并且竞争较激烈的企业，通过精益化、自动化、数字化和智能化来优化制造系统和工业流程，实现工厂的降本增效

### □ 全场景客户价值导向型企业

订单：针对面向终端消费者的企业，通过以订单全生命周期为主线动态优化实现精准计划、柔性生产和快速配送流程

产品：同样针对客户和产品定制化程度高的企业，通过产品全生命周期管理实现敏捷研发、产品质量保证和持续性的后市场服务

### □ 创新业务模式导向型企业

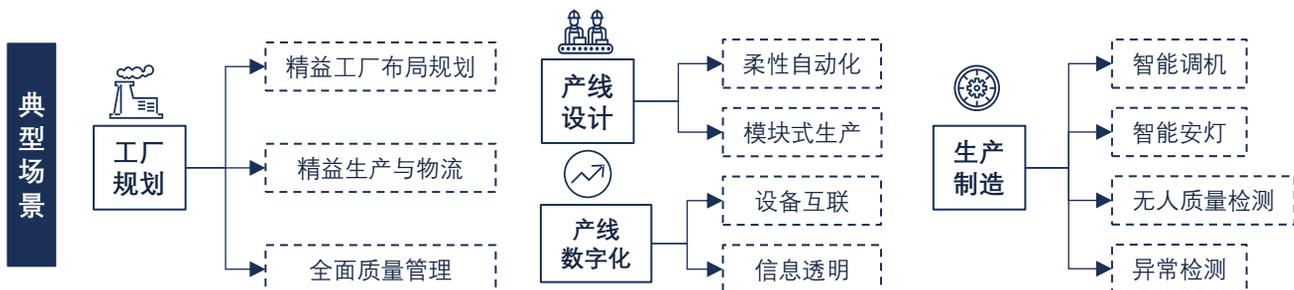
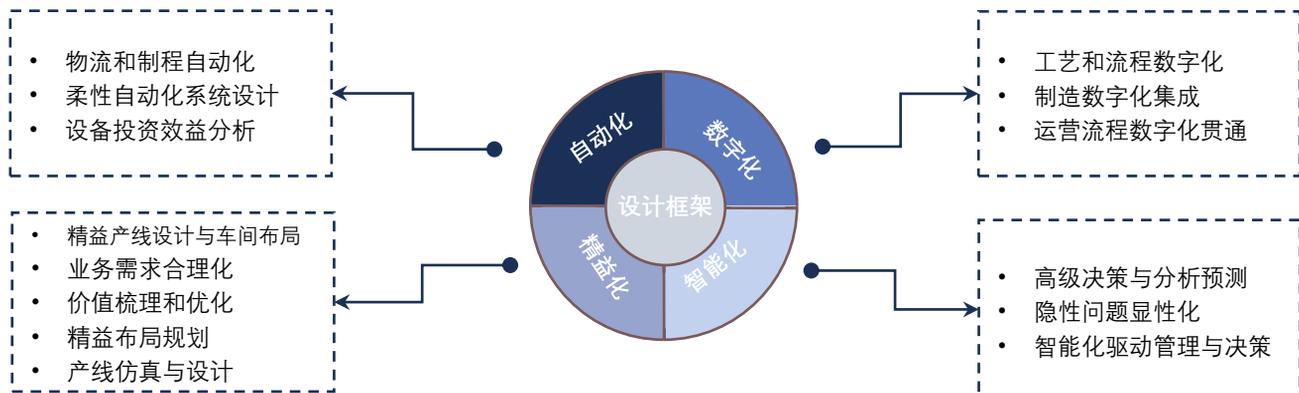
针对终端消费者、用户需求个性化和对价格敏感的企业，通过订单和产品全生命周期实现用户需求的反向定制 (C2B)

来源：世界经济论坛，头豹研究院

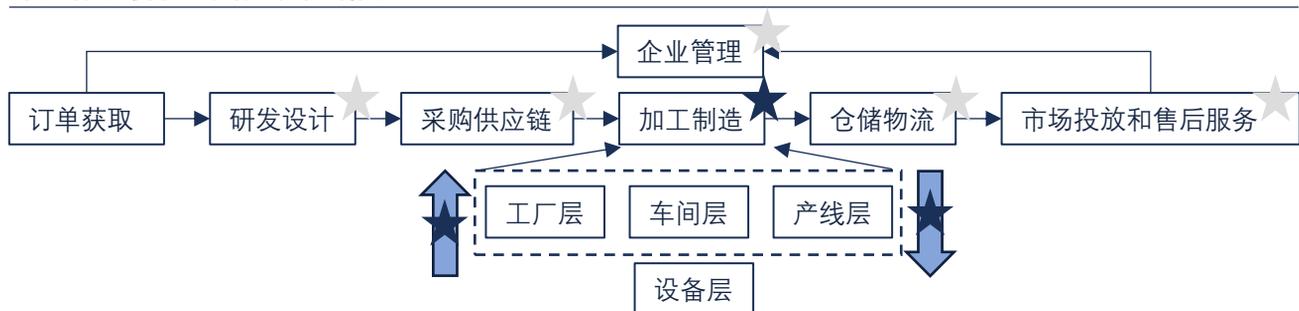
# 中国未来五十年智能制造行业生态展望——灯塔工厂

卓越制造导向型灯塔工厂通过实施智能化、自动化和数字化技术，优化生产流程和管理体系，显著提高生产效率和灵活性，降低生产和工程成本，实现高效的资源配置和供应链管理

## 卓越制造导向型灯塔工厂实施路径



## 卓越制造导向型灯塔工厂产线图



### 工厂精益管理

通过★建立设备层到工厂层的精益生产与管理体系统，使生产流程更加高效，通过设备物联网，电子看板等方式建立核心生产系统的数字化基础打造数字化工厂

### 柔性自动化能力

通过★步骤使用模块化生产单元和生产管理系统，增强生产系统的柔性

### 智能化应用

★将工厂数据连接与整合，为生产加工过程中提供跨流程的优化与运营决策支撑

- 设计和工程成本降低
- 库存持有成本减少
- 市场投放时间缩短
- 质量成本降低
- 生产效率提高
- 人员利用率提高

来源：世界经济论坛，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业生态展望——灯塔工厂

目前全球智能制造和数字化最高水平的灯塔网络累计已达153座，中国具有62家。其生产和运营效率、产品质量、成本和安全等方面都充分利用基于AI等智能技术来建立转型系统，获得显著的提升

中国部分代表性灯塔工厂五大技术革新对智能制造影响，截至2023年底

	技术革新	影响
日月光半导体 中国台湾	人工智能驱动光学检测	废品成本 ▽ 67%
	自动化虚拟测量	产量 ▲ 14%
	智能收益管理平台	等待问题时间 ▽ 78%
	智能调度系统	按时交付 ▲ 4.5%
	增强AR安全巡视管理	检测时间 ▽ 100%
宁德时代 中国宜宾	大数据驱动电池容量测试	能耗 ▽ 80%
	虚拟仿真和3D打印	产量 ▲ 25%
	深度学习驱动的维护系统	维护成本 ▽ 41%
	AI驱动的氦泄漏检测过程	氦气消耗 ▽ 100%
	人工智能安全管理	生产安全事件 ▽ 100%
工业富联 中国深圳	AI驱动的仓库和物流调度	换线时间 ▽ 44%
	AI驱动的订单预测/生产调度	按时交付 ▲ 8%
	AI驱动的产品参数设计过程	PCB设计时间 ▽ 89%
	AI高级控制质量管理分析	SMT产线缺陷 ▽ 99%
	AI驱动的自动化组装和测试	设备综合效率 ▲ 42%
海尔 中国合肥	AI驱动的流体分析产品设计	设计周期 ▽ 63%
	动态分析驱动的劳动分配	培训周期 ▽ 60%
	数字孪生驱动的高精度换线	换线时间 ▽ 93%
	机器视觉驱动的焊接自调	焊接缺陷率 ▽ 85%
	知识图谱驱动的专家系统	平均修复时间 ▽ 67%
隆基 中国江西	AI驱动的实时检验	一次通过率 ▲ 32%
	神经网络驱动的电池生产	产品功率偏差 ▽ 46%
	数据支持的工人职业规划	劳动生产率 ▲ 35%
	AI和机器视觉下柔性自动化	换线时间 ▽ 96%
	大数据驱动的订单生产优化	物流生产率 ▲ 84%

来源：世界经济论坛，头豹研究院

# 中国未来五十年智能制造行业生态展望——产业链分析

智能制造产业链上游硬件层国产化率有待提升，软件层PLM普及程度最高，MES需求最高；中游解决方案供应商更具发展潜力；下游智能制造渗透率最高的行业是3C电子

中国智能制造产业链图谱，2023年

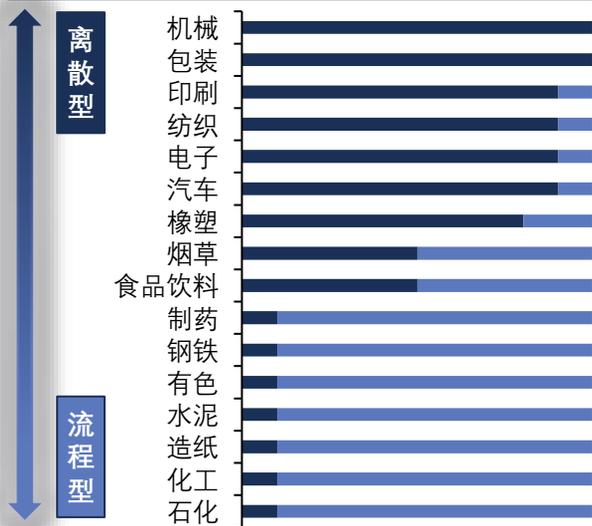


来源：中国科学院，头豹研究院

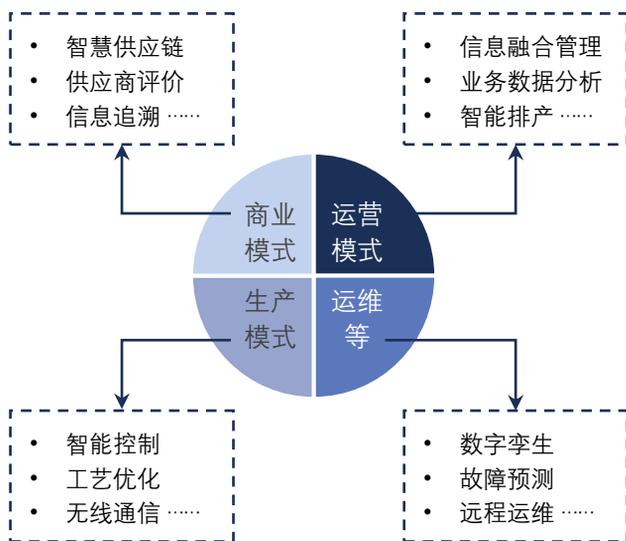
# 中国未来五十年智能制造行业生态展望——产业链分析

流程行业占全国规模以上工业总产值的47%左右，由于行业自动化水平已经很高，生产环节较为成熟封闭，主要由硬件决定生产流程和产能，如传感器、激光器、数控机床、工业机器人等

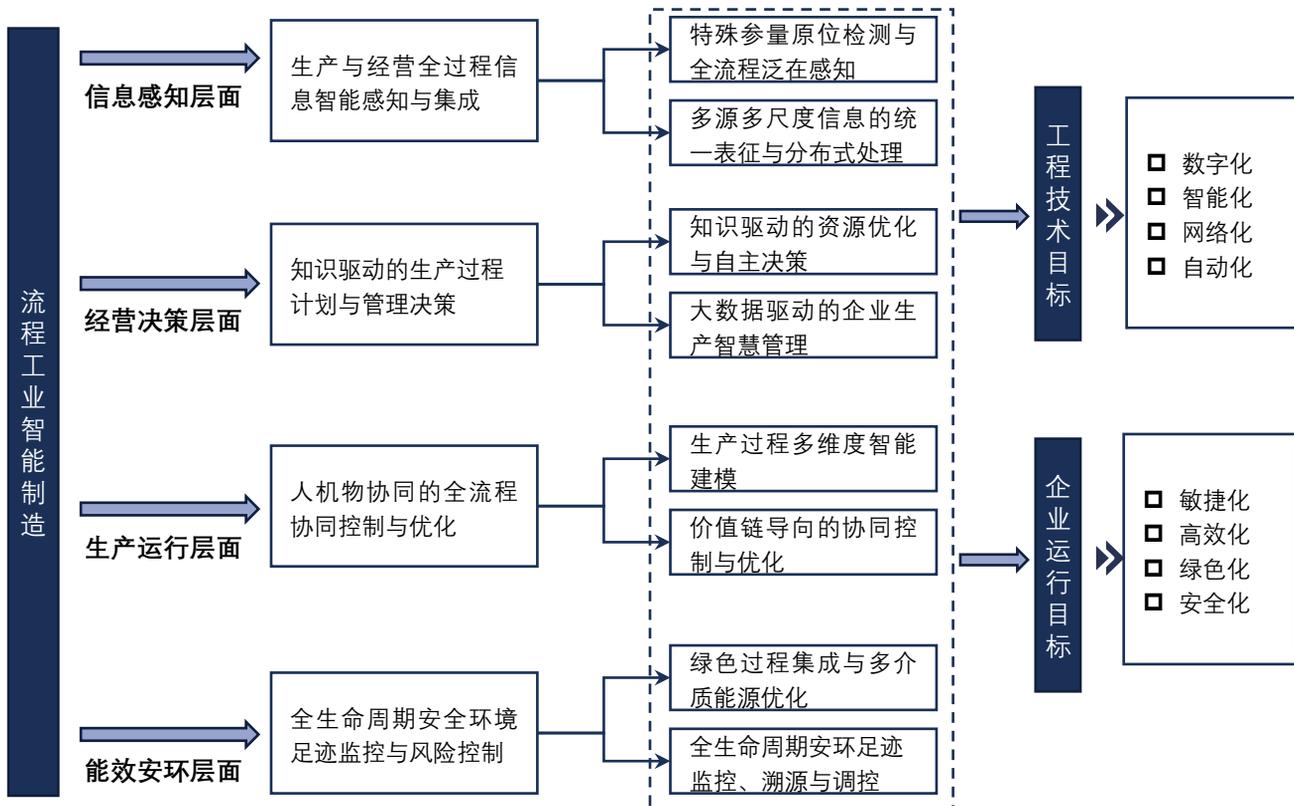
智能制造行业划分



流程型智能制造模式



流程工业智能制造产业链技术架构

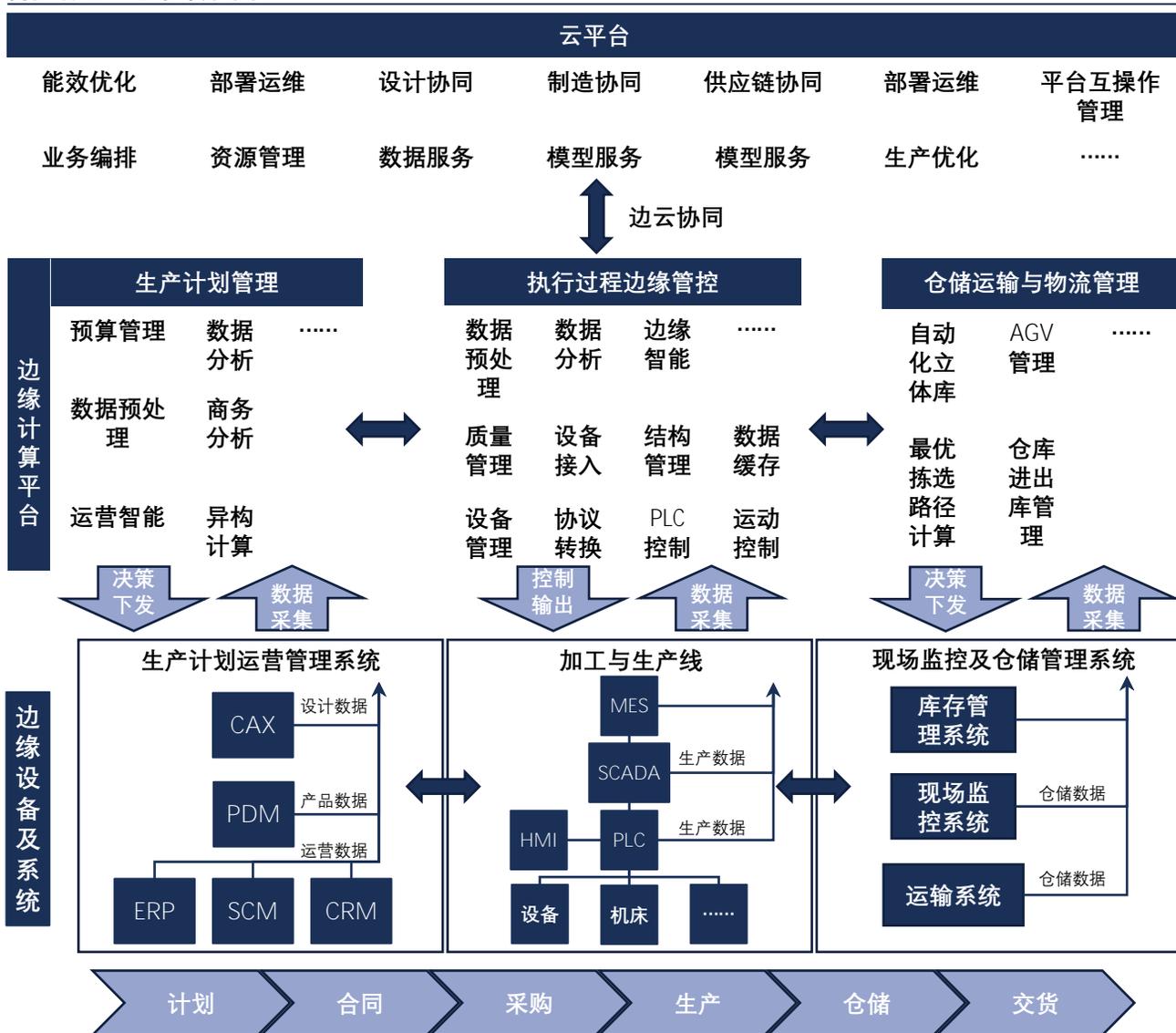


来源：中国电子技术标准化研究院，文献研究，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业生态展望——产业链分析

离散行业占全国规模以上工业总产值的53%左右，由于生产环节分散，生产设备多样，更容易通过软件改造工艺流程，边缘计算是离散行业工业互联网的核心技术，如PLC等是实现柔性自动化的关键

离散制造业边缘计算架构



□ 离散制造业边缘计算架构实现现场数据采集、实时处理和云端协同

离散制造业的边缘计算架构包括现场设备层、边缘计算平台层和云平台层。边缘计算平台采集并处理现场设备数据，实现本地存储、分析和实时控制，同时与云平台协同，传输数据并接收控制指令。边缘计算聚焦实时、小数据处理，云平台处理长周期、大数据。边云协同通过南北向链接实现数据交换和应用管理，支持灵活部署和升级。

来源：中国信通院，头豹研究院

## Chapter 2.3

# 中国未来五十年智能制造行业 发展趋势

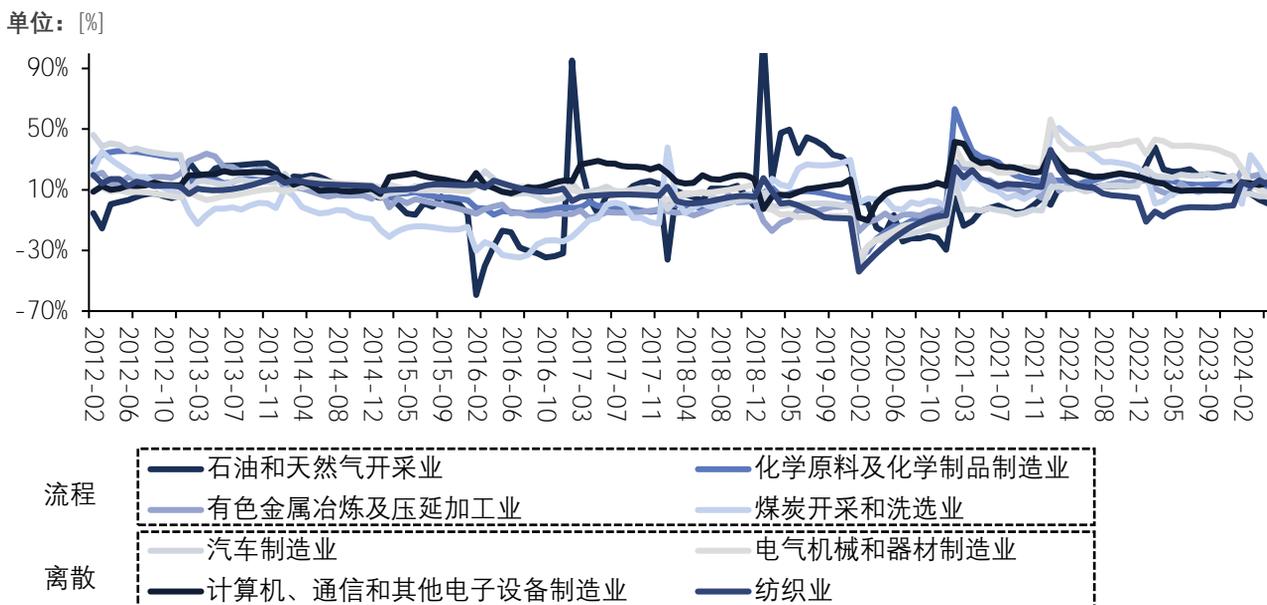
---

- 供给趋势
- 供给结构
- 需求趋势
- 行业痛点
- 需求预测

## 中国未来五十年智能制造行业发展趋势——供给趋势

2024年，部分行业投资波动较大，智能制造覆盖行业投资趋缓，未来产能可能小幅上升。共性场景具备全行业推广价值，不同行业的智能场景应用需求和模式存在差异，需设计差异化解决方案

中国八大流程型+离散型行业固定资产投资额累计同比，2012-2024年5月



### 2024年智能制造覆盖行业固定资产投资趋缓，行业产能提升有限

多年数据表明，石油和天然气开采业、煤炭开采和洗选业固定资产投资波动较大（强周期行业市场反应通常较强烈），对比2023年数据，2024年5月石油和天然气开采同比增速降至0.8%，2023年同期为22%。八大行业中仅纺织业与煤炭开采和洗选业累计同比相较于2023年提高，整体上智能制造相关行业固定资产投资趋缓，预计未来行业整体产能小幅上升。

### 四大行业示范工厂十大智能场景

行业	十大智能场景									
场景	智能在线检测	工艺数字化设计	智能仓储	人机协同	质量精准追溯	在线监测与故障诊断	产线柔性配置	车间智能排产	精准生产管理	生产计划优化
原材料	√		√	√		√				
消费品	√		√	√	√			√	√	√
电子信息	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
装备制造	√	√		√	√	√	√	√	√	

来源：国家统计局，中国信通院，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展趋势——供给趋势

典型流程行业的企业广泛投入智能制造项目，涵盖工艺优化、智能控制、生产调度、物料平衡、设备运维等领域。AI+技术与5G、数字孪生等先进数字技术，成为未来智能制造的主要方向

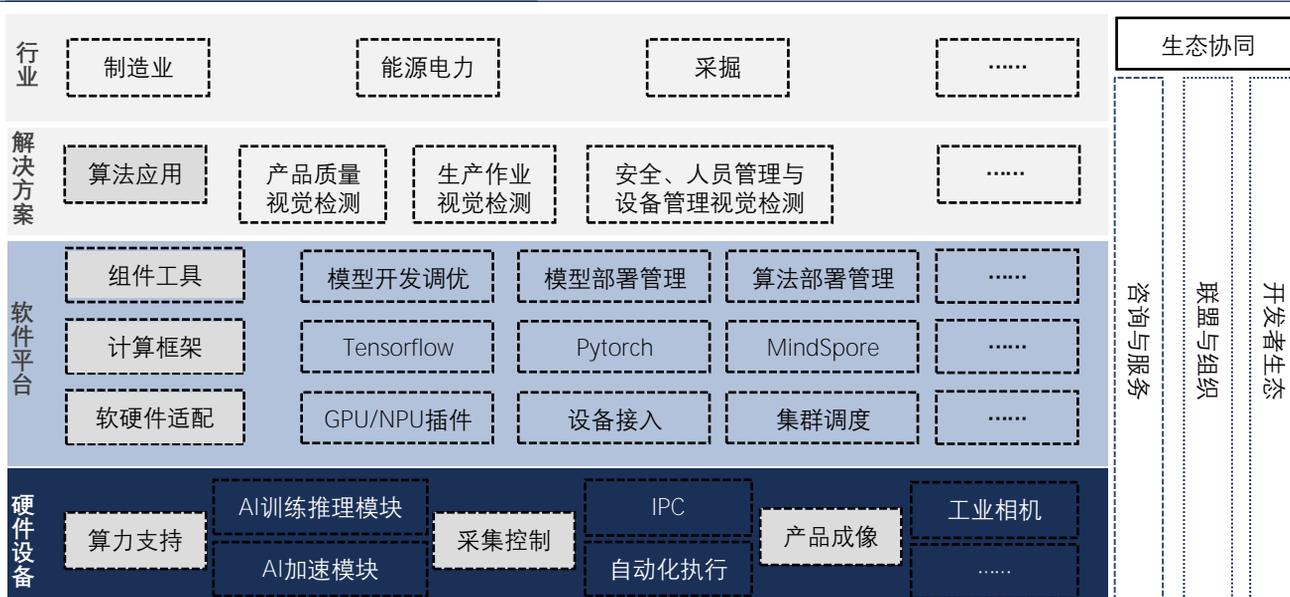
流程型行业企业/项目智能制造投入方向

	工艺优化	智能控制	生产调度	物料平衡	设备运维	质量检验	能源管控	安全环保
化工								
石化								
有色								
钢铁								
水泥								
食品饮料								
医药								

□ 流程型制造行业在多个领域推进智能制造，以提升效率、优化工艺、保障质量和安全

流程型制造行业在工艺优化、智能控制等方面均有智能制造投入。钢铁行业在高炉和轧辊补油等工艺优化方面有90%的投入；石化、钢铁和医药行业对多参数工艺系统的智能控制需求大；石化行业建立大规模敏捷生产体系，其他行业则投入工业软件 and 数据分析平台。化工和石化行业重视装置、工艺建模及数据分析，食品饮料和医药行业在质量检验方面需求较高；钢铁行业关注设备故障预测和远程运维；高能耗行业如化工、石化、有色和钢铁在能源管控方面投入大；化工、石化和有色行业通过智能化手段提升安全环保响应速度和等级。

AI+ 智能制造总体架构



来源：中国电子技术标准化研究院，中国高科技产业化研究会，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展趋势——供给结构

智能化改造显著提高生产效率，2023年智能制造装备国内市场满足率超50%，未来随着下游行业重视程度提高与政策扶持，智能制造国产化率和行业集中度将进一步提升

中国本土智能工厂成果案例

案例	指标	增长			降低	
		劳动生产率	服务满意率	订单达成率	质量损失率	单位产品综合能耗
某高速列车智能工厂		15%	10%	100%	20%	10%
某炼化生产智能工厂	劳动生产率			损失工时事故率	单位产品碳排放量	单位产品综合能耗
		9%	10%	20%	20%	10%
某风电装备智能工厂	劳动生产率		订单达成率	产品研发周期	单位研发成本	单位产品综合能耗
		30%	100%	30%	10%	15%
某定制家居智能工厂	劳动生产率		设备综合利用率	订单交付率	研发周期	单位产品生产升本
		23.4%	35%	100%	47%	24.6%
某显示面板智能工厂	新品上市量		劳动生产率	销售增长率	订单达成率	产品不良率
		10%	18%	1.1%	100%	80%
某厨房电器智能工厂	劳动生产率		订单达成率	服务满意率	质量合格率	单位产品成本
		25%	100%	100%	99%	21%
某钢铁生产智能工厂	订单达成率		劳动生产率	服务满意率	产品损失率	单位产品综合能耗
		8.1%	7%	8.6%	2.5%	2.5%

### □ 智能化改造可大幅度提高工厂多项生产/服务指标

原材料、装备制造、消费品和电子信息行业的多家领先智能工厂基于企业独有需求通过数字化（如PLM系统）、柔性制造（人机协同）、数据驱动（采集分析）等举措建立企业智能制造体系，从而显著提高了整体的生产效率。

### □ 未来随下游行业重视，智能制造国产支撑体系将完善

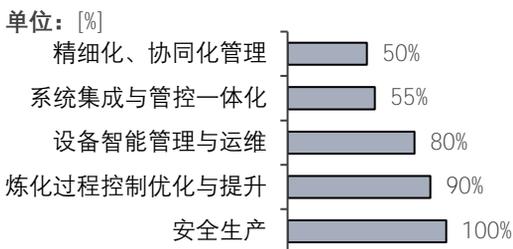
2022年，智能制造装备国内市场满足率超50%。2025年工信部等八部门目标超过70%。未来，随着下游行业重视程度提高与政策扶持（基于智能制造带来的生产效率提升和长期投资成本优势），智能制造国产化率将提升。解决方案提供商需定制化服务以满足生产制造独特需求，对智能体系搭建要求提高，预计行业集中度将进一步提升。

来源：中国信通院，头豹研究院

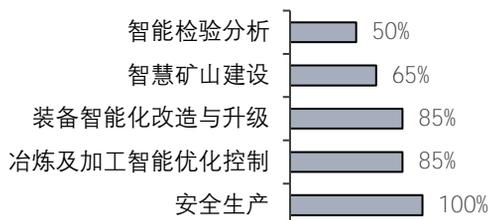
## 中国未来五十年智能制造行业发展趋势——需求趋势

由于行业特性，流程型行业细分智能制造需求存在差异。化学工业和石油工业是国民经济的重要支柱产业，强调全流程智能化，对物联网、工业控制等需求较大

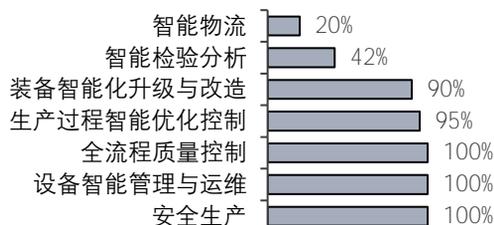
石化行业智能制造需求方向



有色行业智能制造需求方向



钢铁行业智能制造需求方向



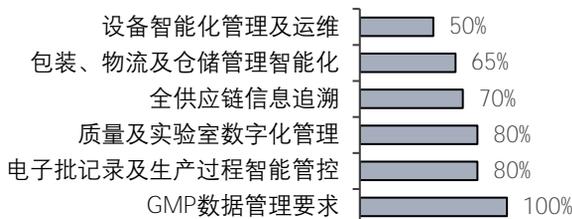
水泥行业智能制造需求方向



食品饮料行业智能制造需求方向



医药行业智能制造需求方向



□ 各流程型行业针对智能化需求存在差异，总体上对安全生产、全流程优化和智能管理需求较大

**石化：**当前行业更注重管控一体化投入，主要体现在安全生产（利用物联网技术和地理信息等技术，实现安全环境风险实时监控）、炼化过程智能优化与提升（DCS控制、视频监控等多个信息系统于一体）等。

**有色：**有色行业注重全流程智能化水平，主要体现在安全生产（与石化行业类似）、冶炼及加工智能优化控制（如氧化铝全流程智能优化控制技术）、装备智能化改造与升级（热轧类等设备）、智慧矿山建设等。

**钢铁：**通过去旧换新改造，主要关注设备智能管理与运维、全流程质量控制（无损检测）等。

**水泥：**目前正处于新旧动能更迭的关键阶段，主要关注智能化窑炉温度稳定控制等。

**食品饮料：**通过建立TTS、ERP、MES、SCADA、WMS、CRM等信息化系统，实现食品行业全流程智能化。

**医药：**主要关注制造执行系统（MES）和自动化的批控制、试剂库存管理系统、LIMS、eCTD等。

来源：中国电子技术标准化研究院，头豹研究院

# 中国未来五十年智能制造行业发展趋势——行业痛点

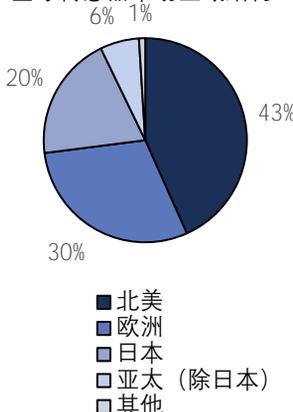
离散型行业具有缺少统一互联互通标准、缺少完整的数据集成应用架构、检测环节劳动力密集、国产自动化软件系统薄弱、缺乏信息安全机制、ISA-95不适应转型发展六大痛点

## 痛点1：缺少统一互联互通标准

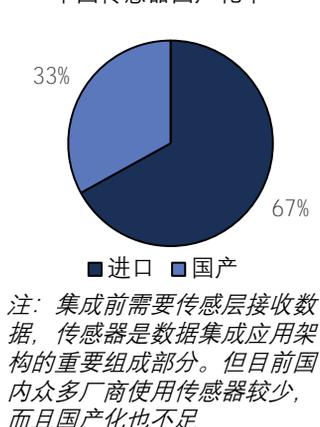
IEC61158 Ed4现场总线类型			
类型	技术名称	类型	技术名称
TYPE 1	TS61158	TYPE 11	TCnet
TYPE 2	CIP	TYPE 12	EtherCAT
TYPE 3	Profibus	TYPE 13	Ethernet Powerlink
TYPE 4	P-NET	TYPE 14	EPA
TYPE 5	FF HSE	TYPE 15	Modbus-RTSPS
TYPE 6	SwiftNet	TYPE 16	SERCOS I II
TYPE 7	WorldFIP	TYPE 17	VENT/IP
TYPE 8	Interbus	TYPE 18	CC_Link
TYPE 9	FF H1	TYPE 19	SERCOS III
TYPE 10	Profinet	TYPE 20	HART

## 痛点2：缺少完整的数据集成应用架构

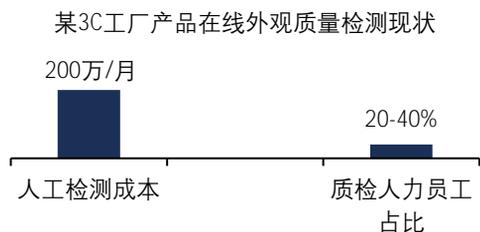
全球传感器市场区域结构



中国传感器国产化率

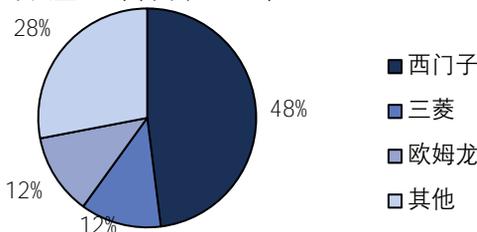


## 痛点3：部分工厂质量检测环节劳动力密集



## 痛点4：国产自动化软件系统薄弱

中大型PLC市占率，2023年



## 痛点5：缺乏信息安全机制



## 痛点6：ISA-95的金字塔模型不适应转型发展



离散型行业在现场总线等方面存在痛点，对传感器等需求紧迫。

**现场总线标准不统一：**各自控系统厂家纷纷推出各自的总线协议标准和总线集成方案，行业当前面临设备标准不统一而集成困难的问题，IEC 61158 Ed.4系列标准表明行业已经由冲突走向合作，但短期内依然难以改变现状。

**传感器应用与国产化不足：**中国传感器市场依赖进口，目前制造业设备传感器数量不足，关键物理量缺乏有效测量手段，自动化装备数据接口不开放，现有系统支撑不足。

来源：文献研究，中国信通院，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展趋势——需求预测

中国智能制造行业市场规模由2023年的4.2万亿元增长至2070年的9.1万亿元，总体上其内在要求包括产品智能化、制造智能化、管理智能化及服务智能化

### 智能制造总体内在要求

#### □ 产品智能化

- 将传感器、处理器、存储器、通信模块和传输系统嵌入产品，因此产品具备智能感知和通信能力，可作为物联网连接的终端，实现产品可追溯、可识别、可定位

#### □ 制造智能化

- 制造过程智能化是通过数智技术和先进制造技术的融合，使得制造过程中所涉及的所有流程、生产要素以及上下游企业，以用户价值为中心，实现网络化协同和柔性化生产

#### □ 管理智能化

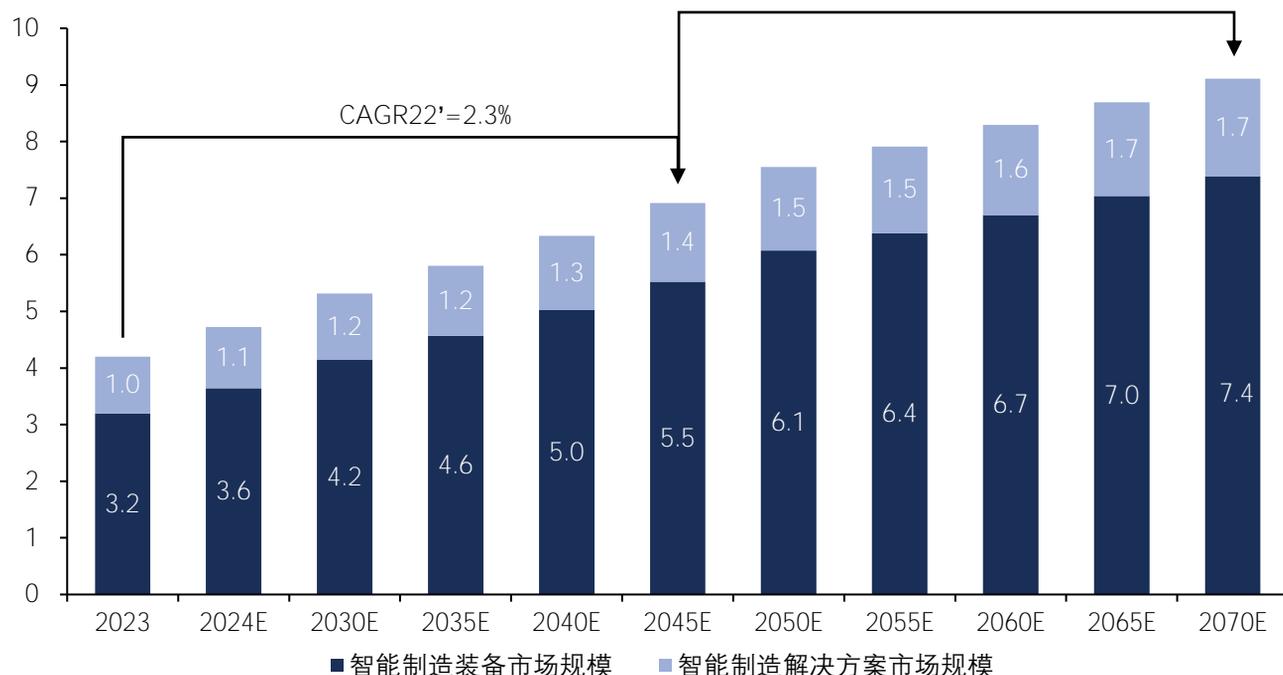
- 随着技术融合不断深入，制造企业获取数据的实时性、完整性、准确性不断提高，结合智能化分析技术可以帮助企业提升资源管理、能源管理、供应链管理、订单管理、设备管理等方面的决策效率

#### □ 服务智能化

- 在产品智能化的基础上，企业与终端用户交互路径更短，为用户提供优质的服务体验将成为智能制造的重要组成部分和价值增量，越来越多的制造企业将从生产型制造向服务型制造转型，制造与服务的边界逐渐模糊

### 中国智能制造行业市场规模，2023-2070E

单位：[万亿元]



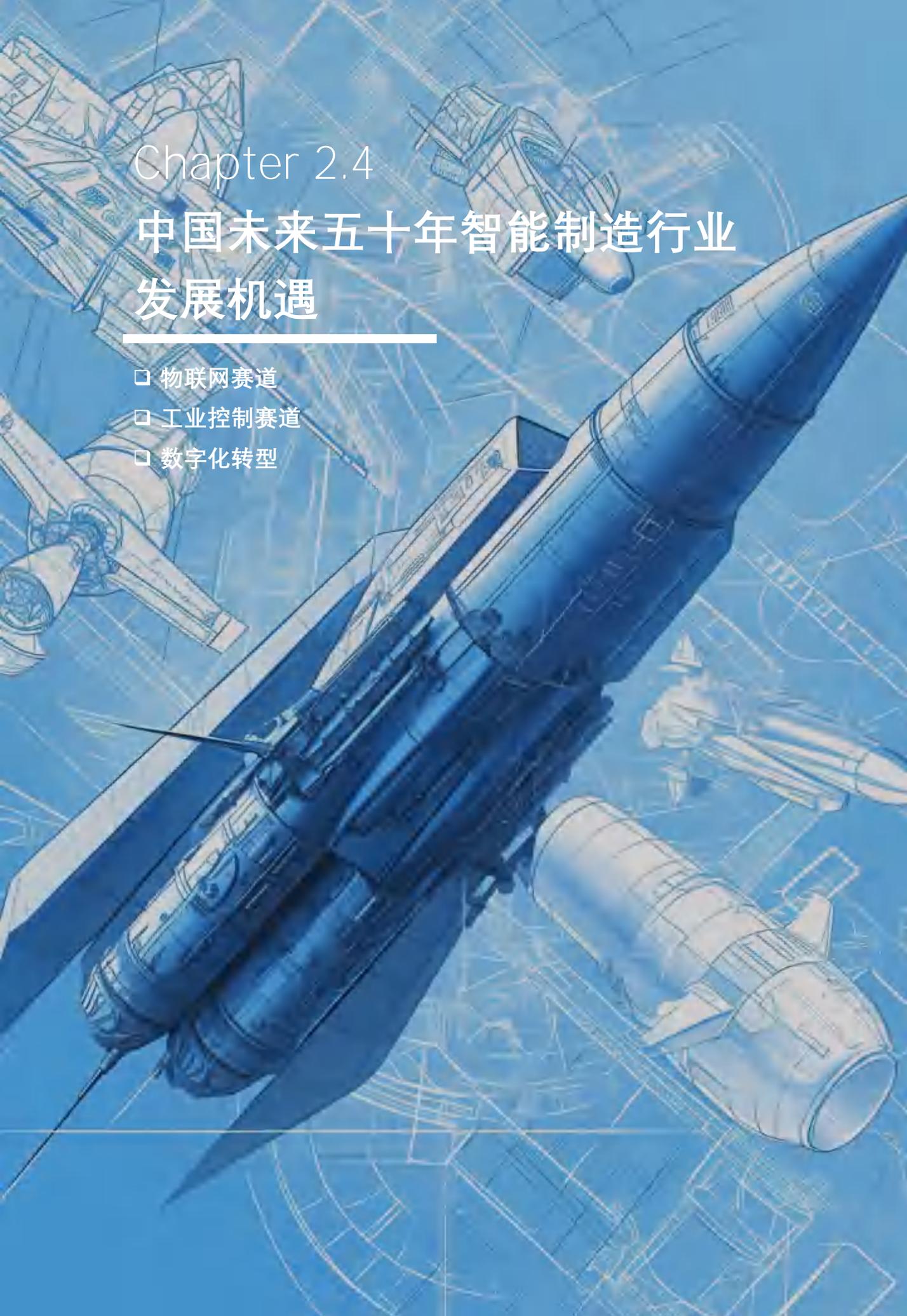
来源：头豹研究院

## Chapter 2.4

# 中国未来五十年智能制造行业 发展机遇

---

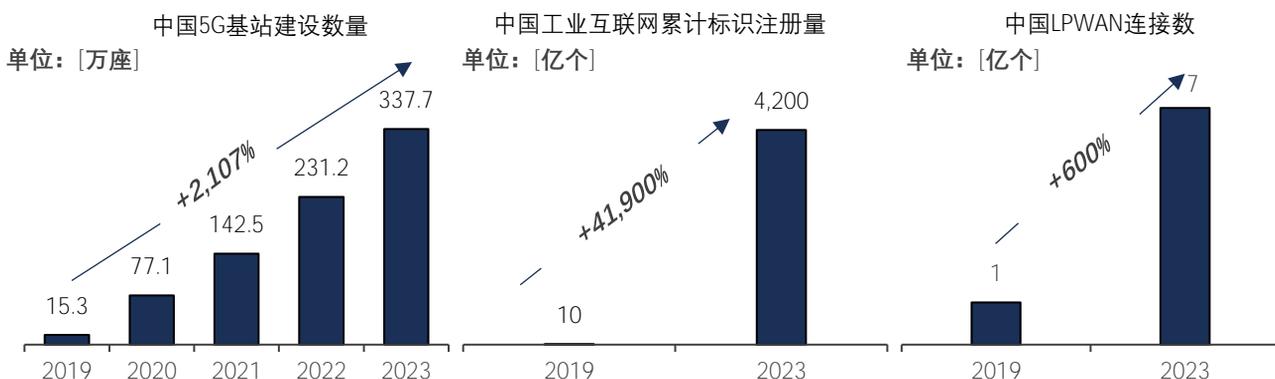
- 物联网赛道
- 工业控制赛道
- 数字化转型



## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——物联网赛道

中国物联网发展迅速，5G基站建设、工业互联网标识注册量和LPWAN连接数大幅增长，但信息安全问题依然严峻，物联网恶意软件攻击在各行业显著增加

### 物联网行业四大机遇



注：中国LPWAN2023年连接数根据占比57%全球份额计算

#### 5G通信、标识体系、LPWAN和边缘计算的快速发展将推动物联网在万物互联的广泛应用

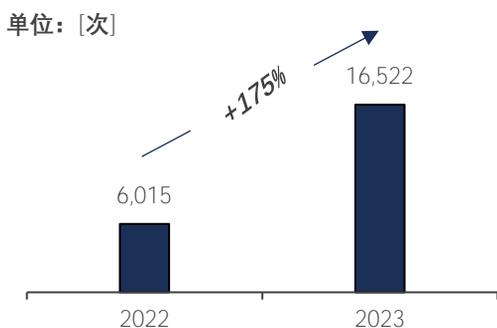
**5G+：**中国5G基站建设进展迅速，2019年基站建设15.3万座，2023年达337.7万个，增长2,107%。对于泛在电力物联网，5G通信将在万物互联、精准控制、海量量测、宽带通信、高效计算等5个方面具有广泛的应用。

**标识体系：**中国工业互联网累计标识注册量从2019年的10亿个增长到2023年的4,200亿个，增长率为41,900%。标识体系作为物联网实现万物互联和数据可追溯的基础，注册量增长将有效推动物联网发展。

**LPWAN：**又称低功耗广域网，适用于低速率、远距离、大量连接的场景，弥补传统蜂窝技术不足，加速物联网应用和规模化部署。中国LPWAN连接数从2019年的1亿个增长到2023年的7亿个，对物联网运行成本端等方面起到了积极作用。

**边缘计算：**云计算和边缘计算的进一步融合，为物联网中连接的设备带来了稳定性，并可解决时延问题。预计未来超百万的物联网设备和海量的数据将通过云连接和交互。

#### 主要行业物联网恶意软件攻击，2022/2023年



#### 物联网信息安全问题迫在眉睫，急需去中心化等方式解决

当前物联网信息安全是行业面临的主要挑战，目前被感染主要有两种途径：暴力破解弱密码和利用网络服务中的漏洞。数据显示，物联网恶意软件攻击在各行业中的显著增长，从烟草行业到食品、饮料和教育行业，增长率从20.33%到961.18%不等。

来源：工信部，文献研究，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——物联网赛道

与“十三五”相比，“十四五”规划将创新的核心地位由“国家发展全局”更新至“现代化建设全局”，从顶层战略助力攻克“卡脖子技术”，市场上将涌现一大批具有竞争力的中国企业

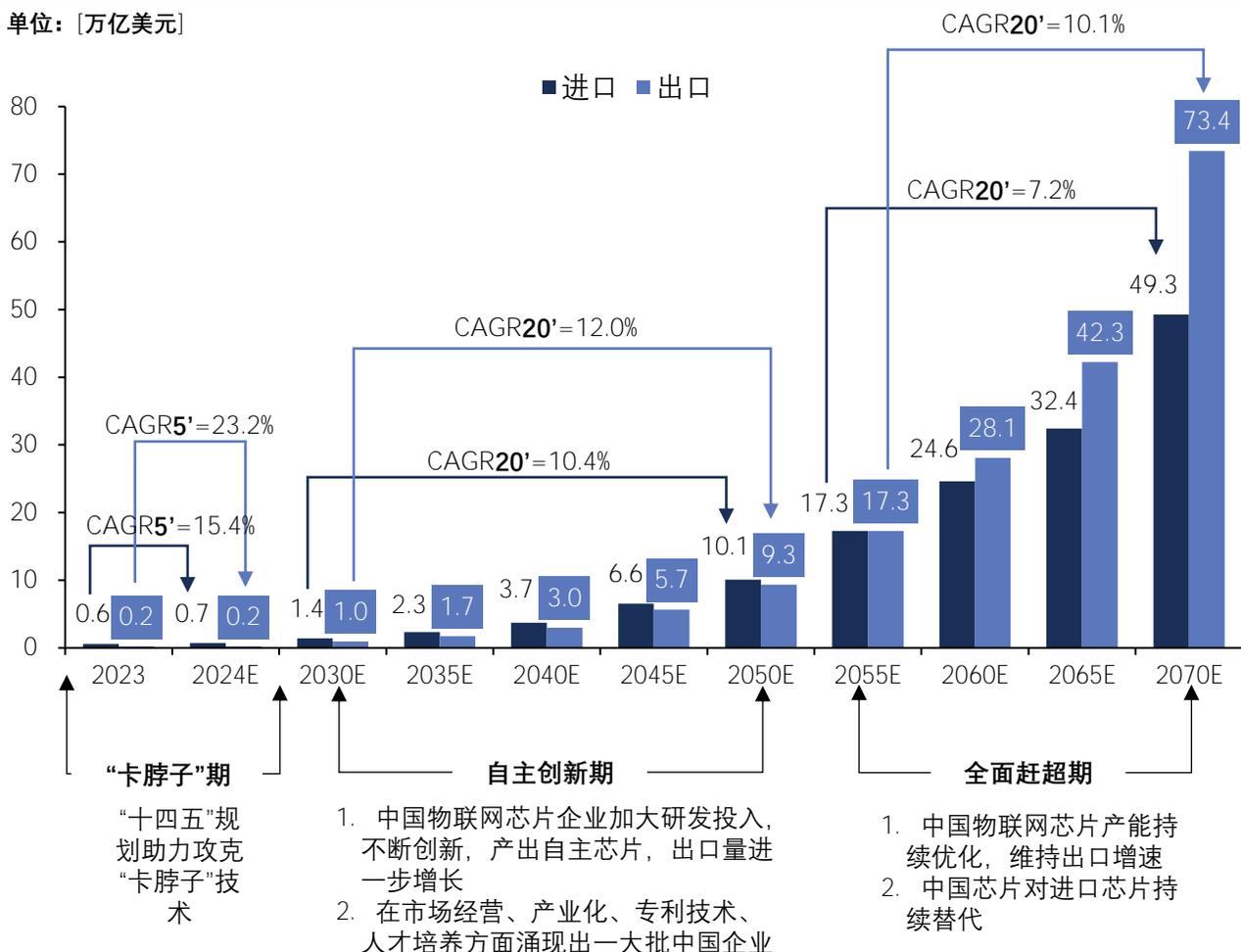
### 中国物联网芯片概况

尽管芯片行业已形成全球分工合作模式，但2020年美国依然处于领先地位，对比中国物联网芯片进出口规模可知物联网芯片贸易逆差极大，是亟需解决的“卡脖子”问题。

与“十三五”相比，“十四五”规划将创新的核心地位由“国家发展全局”更新至“现代化建设全局”，从顶层战略助力攻克“卡脖子技术”，中国物联网企业将加大研发投入，创新并产出自主芯片，持续优化产能，市场上将涌现一大批具有竞争力的中国企业，实现对进口芯片全面赶超。

中国物联网芯片进出口规模，2023-2070E

单位：[万亿美元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——物联网赛道

预计2024年中国物联网蜂窝通信模块将达到1.2亿块，随2G与3G技术不断退出市场，新应用方向对设备制造商提出更加多样的要求，未来中国厂商推出的新款模组将受到市场认可

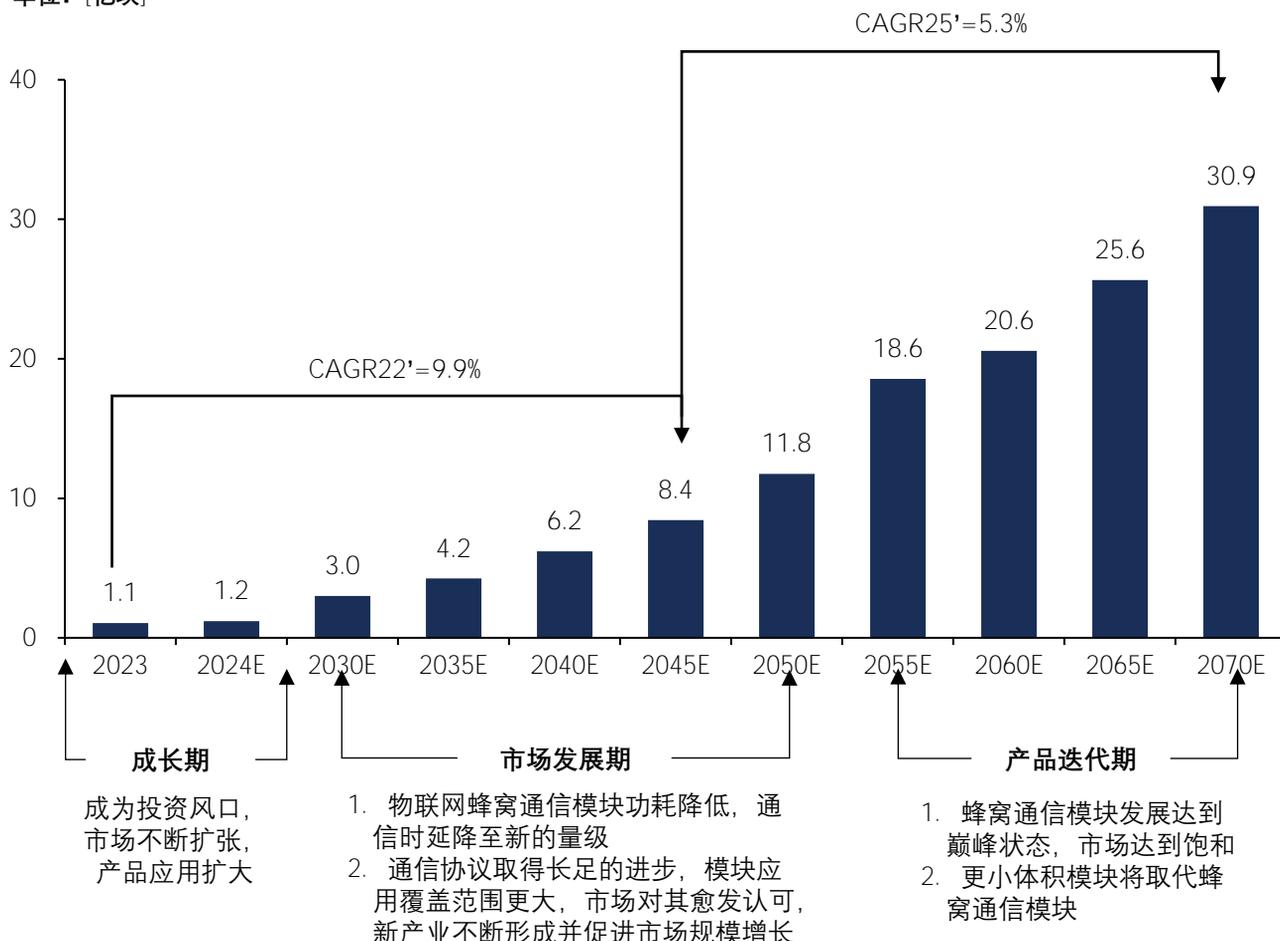
### 中国物联网蜂窝通信模块概况

预计2024年中国物联网蜂窝通信模块将达到1.2亿块，随2G与3G技术不断退出市场，新应用方向对设备制造商提出更加多样的要求，物联网蜂窝通信模块将成投资风口。

在通信协议迭代升级背景下，物联网蜂窝通信模块功耗不断降低，而通信时延亦降至新的量级。NB-IoT/4G模块有望继续替换2G/3G迎来高速增长。未来中国厂商推出的新款模组将受到市场认可，需求端持续增长，新产业不断形成并促进市场规模增长。

中国物联网蜂窝通信模块市场规模，2023-2070E

单位：[亿块]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——物联网赛道

中国物联网泛在连接数将由2023年的62亿增长至2024年的70亿，组成结构也将发生显著变化，行业信息化和联网水平不断提升，产业物联网加速渗透，成为数字经济发展的基础

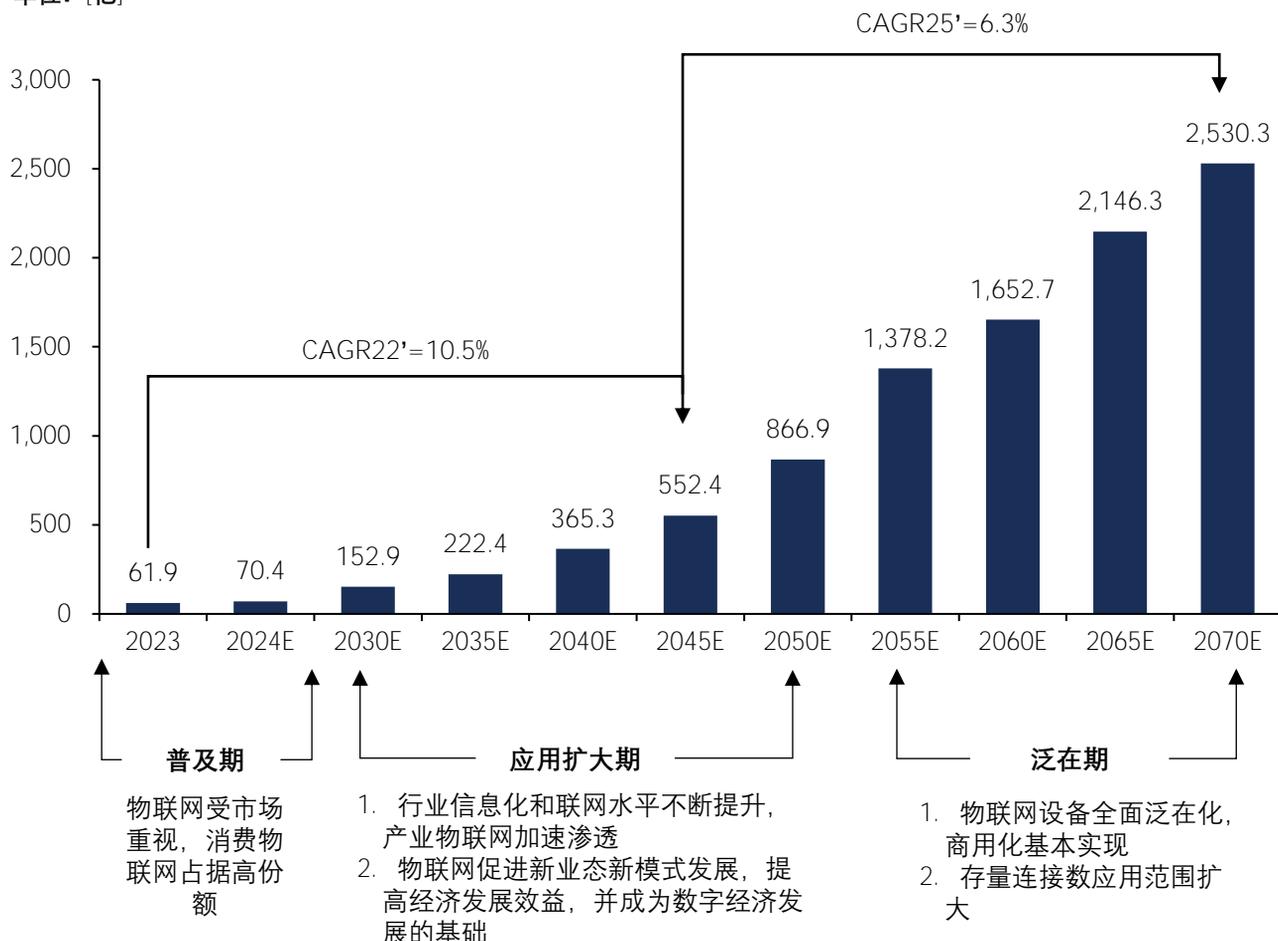
### □ 中国物联网连接数概况

中国物联网泛在连接数将由2023年的62亿增长至2024年的70亿，组成结构也将发生显著变化，由产业物联网和消费物联网各占一半转变为产业物联网占多数。

消费物联网需求群体数量多，但需求较为单一且支撑消费物联网的核心技术已趋成熟，因此在物联网发展初期面向消费者的物联网产品（包括可穿戴设备、智能音箱和智能锁等）具备先发优势且占据高市场份额，随物联网应用范围扩大，产业物联网连接数将占主导地位。

中国物联网泛在连接数，2023-2070E

单位：[亿]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——物联网赛道

中国移动物联网连接数由2023年的19亿增长至2024年的23亿，移动物联网轻便、广泛的终端可助力提升边缘智能化能力及发展云边协同。其优势在于重视服务的连通性并以业务为导向

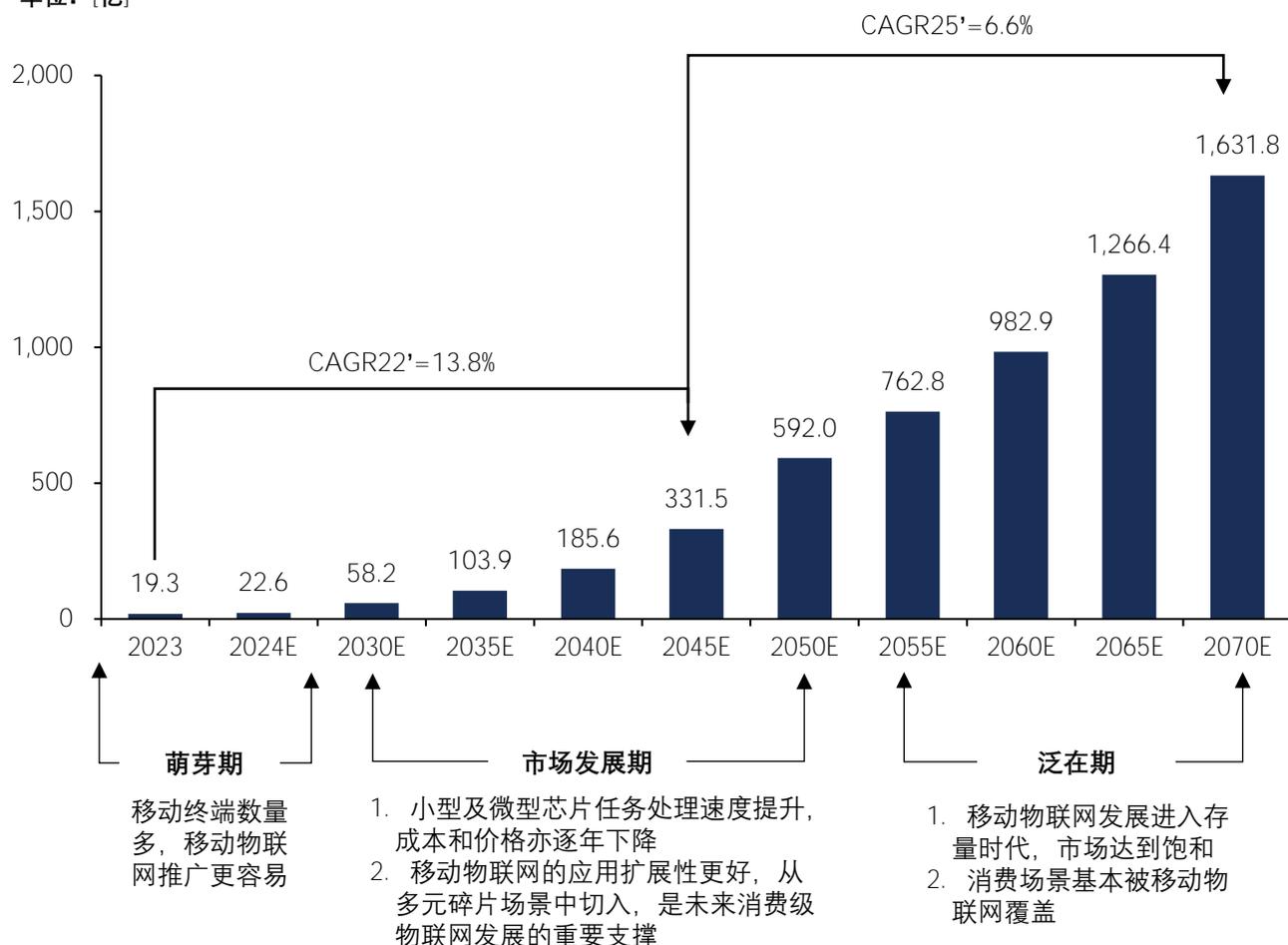
### □ 中国移动物联网连接数概况

中国移动物联网连接数由2023年的19亿增长至2024年的23亿，年复合增长率为17.1%。随数据实时分析、处理和决策等边缘智能化需求增加，移动物联网行业渗透面持续增加。

未来大量数据需借助网络进行边缘侧存储、分析和处理，边缘智能的重要性日益提升，移动物联网轻便、广泛的终端可助力提升边缘智能化能力及发展云边协同。其优势在于重视服务的连通性并以业务为导向，并衍生出更多新型智能化业务。

中国移动物联网连接数，2023-2070E

单位：[亿]

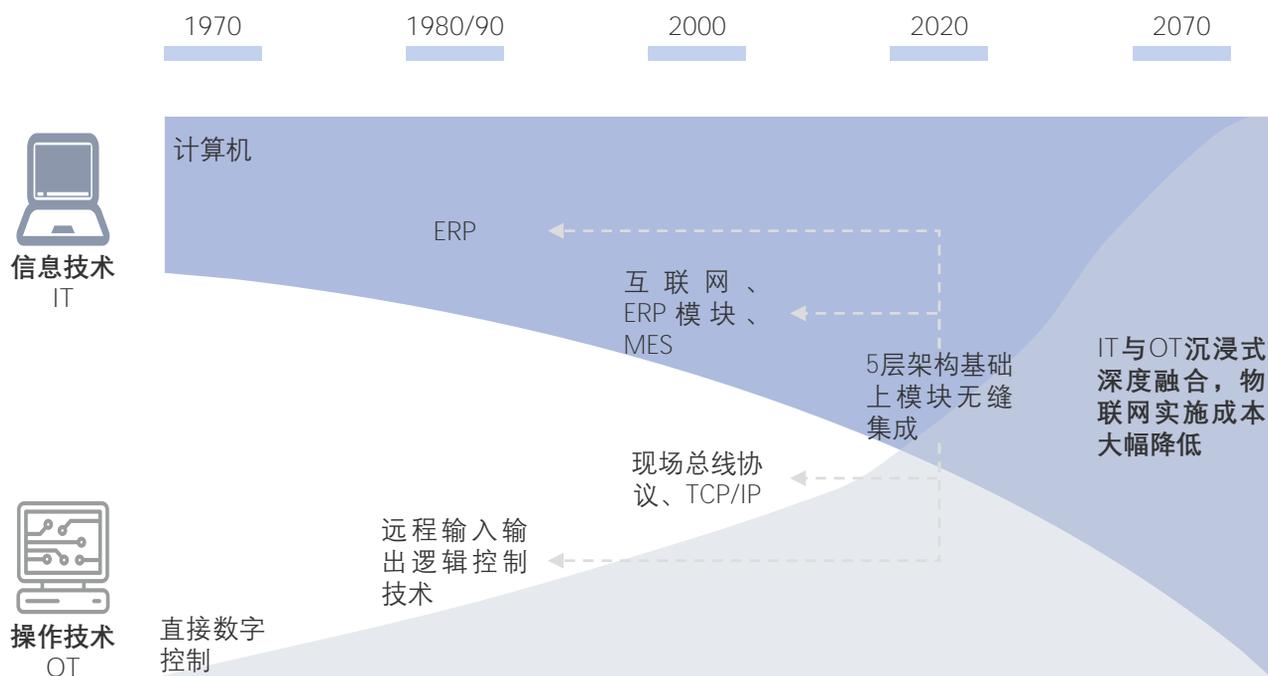


来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——物联网赛道

随物联网发展，IT与OT深度融合，制造业企业将不再需要配备独立的IT及OT团队，崭新的实时系统将从底层提供实时物联网的数据，提供低成本物联网解决方案

### 中国物联网发展趋势



#### □ 随物联网发展，IT与OT深度融合

20世纪70年代起，IT及OT技术沿各自路径发展，并在20世纪90年代逐步产生融合的趋势。新型工业连接技术和协议的应用者正创建新的数据采集体系结构，将为5层架构带来变革，并有望在5层架构中引入具有更高可扩展性及成本效益优秀的工业连接解决方案新模块。

#### □ 物联网实施成本将大幅降低

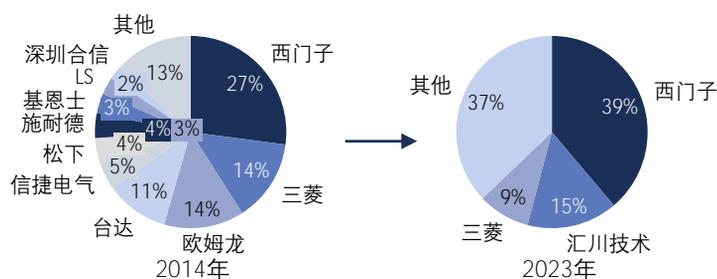
未来IT与OT技术沉浸式深度融合，OT和IT系统之间的数据流不断增加，以IT为核心的自动化层和以OT为核心的业务层之间的互操作性不断提升，制造业企业将不再需要配备独立的IT及OT团队，崭新的实时系统将从底层提供实时物联网的数据，提供低成本物联网解决方案。

# 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

2023年，工控系统高危漏洞显著增加，行业安全挑战加剧，需加强防护；PLC、DCS、变频器、伺服系统和传感器领域国产化率和技术突破将提升国产企业竞争力，在各下游行业渗透率将进一步提高

## 控制层：国产替代路径加速（PLC、DCS）

中国小型PLC市场份额变化，2014/2023年

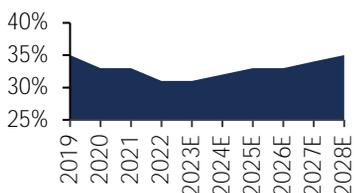


PLC：2014年，小型PLC市场主要由欧美和日本企业主导。2023年，汇川技术等中国内资企业逐步崭露头角，未来国产化率将进一步提升。

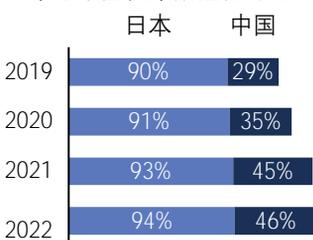
DCS：中国DCS市场国产化率较高，本土市占率达56%，未来随着工控系统规模化，DCS的强需求将显著增厚国产企业业绩。

## 驱动层：节能与国产替代双管齐下（变频器、伺服系统）

高压变频器在变频器市场占比，2019-2028E



日本与中国机床数控化对比

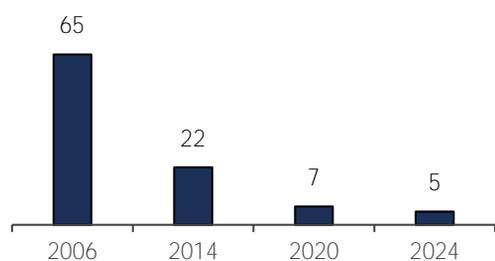


变频器：随着国家标准对节能要求提高，高压变频将逐步成为市场主流产品。

伺服系统：中国机床数控化率仍有较大发展空间，尤其在于五轴等高端机床。伺服系统作为机床加工精度的“秘密武器”，中国排名前列的公司大多数为日企（高端垄断90%），未来国产企业上升空间大。

## 传感层：中国芯片光刻技术不断提升（传感器）

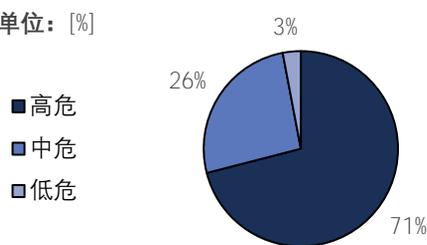
单位：[nm] 中国芯片集成尺寸变化



传感器：MEMS传感器是推动机械系统微型化的创新技术，对芯片水平要求较高。中国集成工艺截至目前实现了1,000倍的缩小，2023年中国首个7纳米处理器成功量产，2024年首台国产5纳米光刻机问世。中国芯片技术突破将推动MEMS自主化加速。此外中试线的逐步落地（2023年深圳首条、2024年粤港澳大湾区项目等）将推动MEMS传感器企业从OEM向Fabless模式转型，为国产传感器转型与盈利提供平台。

## 工控系统行业漏洞危险等级，2023年

单位：[%]



### 2023年工控系统行业高危风险增加

2023年与去年相比，漏洞总数增加了23个，高危漏洞显著增加50个，增幅达1.43倍，占全年漏洞总数的71%，较2022年增加35%。数据表明工控系统行业面临更严峻的安全挑战，高危漏洞占比的提高增加了系统遭受攻击的风险和危害。为了降低潜在风险，行业需要加强安全防护和响应措施。

来源：文献研究，各公司公告，头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

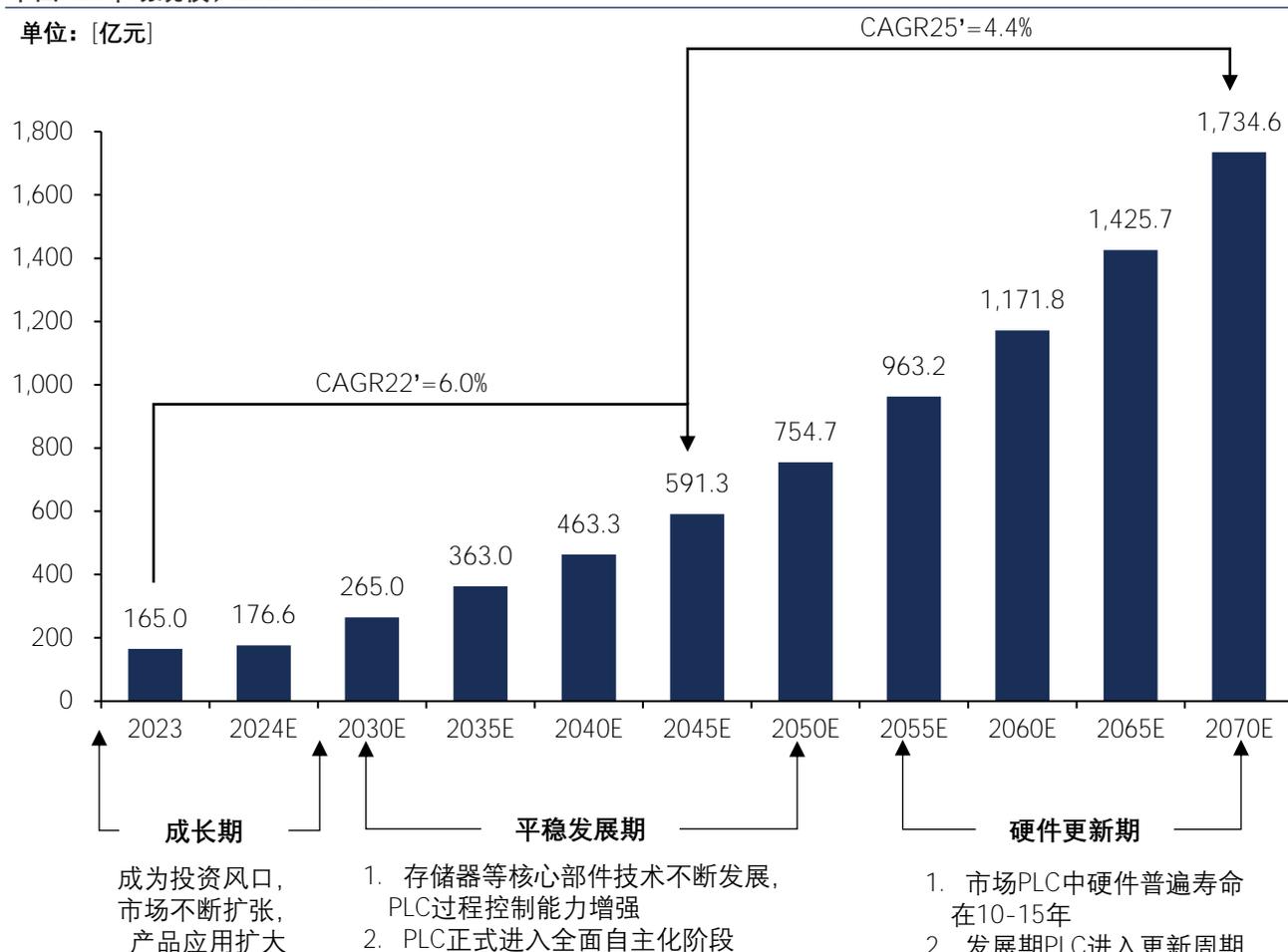
2030-2050年，中国PLC市场将全面国产化和智能化，项目型市场以系统集成和行业定制为主，OEM市场以标准化和终端消费为导向。半导体设备、锂电池和物流等行业需求增长将推动市场发展

### 中国PLC市场概况

项目型市场以系统集成、行业定制为主经济模式更注重长期投资和合作，受政府和央企资本开支的引导。OEM市场针对标准化，终端消费导向性强，受内需与出口双重影响。批量生产的机械，譬如纺织、包装、电梯、机床等，是工厂自动化市场中最重要客户群体。小型PLC以OEM市场为主，占比94%左右，中型PLC以项目型市场为主，占比67%左右，大型PLC以项目型市场为主，占比90%左右。小型PLC当前依旧是市场消费主力，占比总市场48.8%。OEM对应行业中半导体设备、锂电池、物流等行业增速较快，对生产线自动化需求增加，未来将拉动市场需求增长。

### 中国PLC市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

在工业智能化、能源转型等多重因素驱动下，中国DCS市场预计将持续快速增长，2023-2045年年均增长率为11.5%，到2070年市场规模将达到6,310亿元，在全球市场占据重要位置

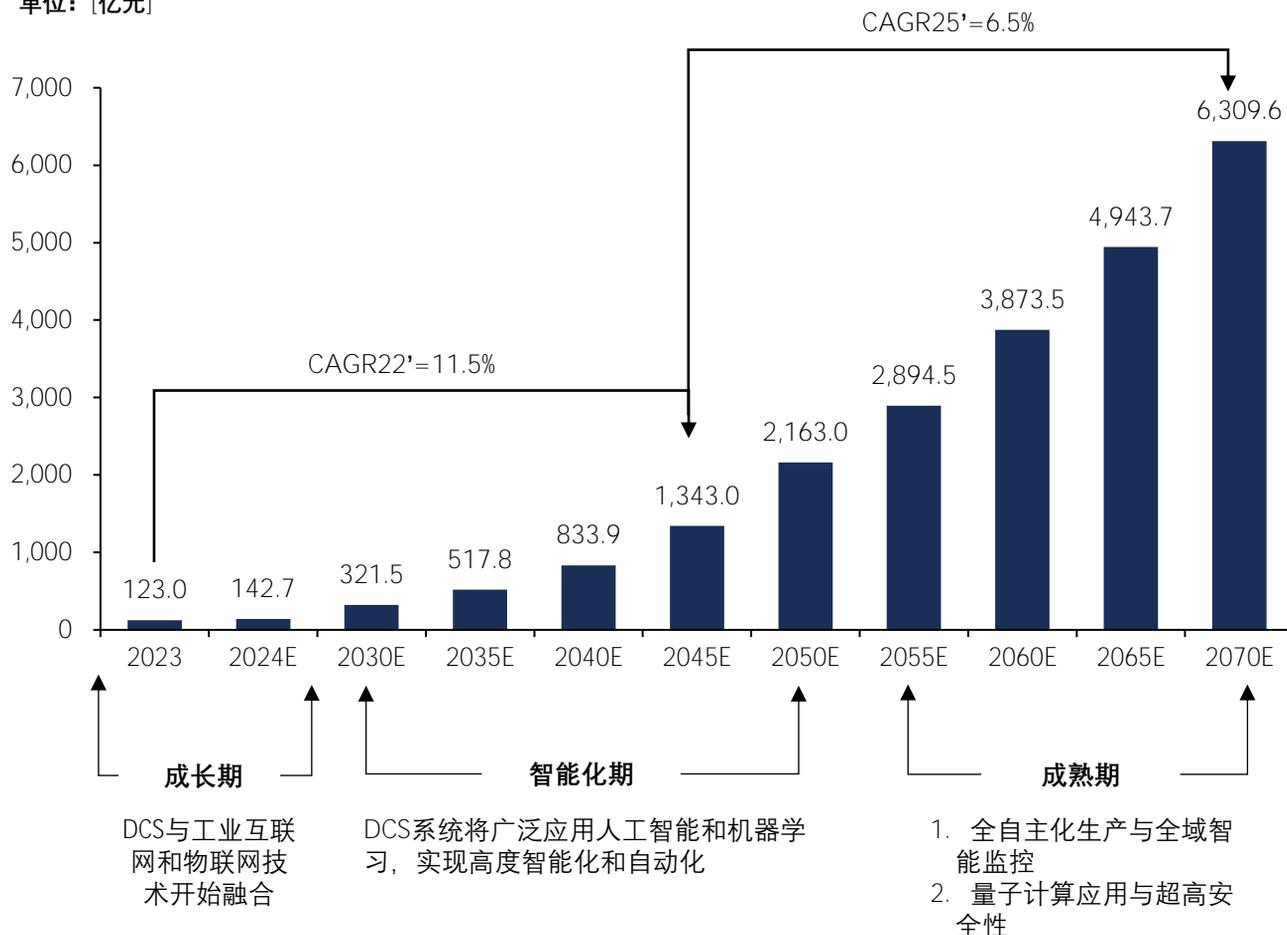
### 中国DCS市场概况

从中国DCS市场规模占全球市场规模来看，2021年中国占比仅为8.5%，2026年中国占比将提升至12.0%，中国DCS市场尚有较大的增长空间。

中国工业能源消费占全国的比重始终在70%以上，在2030碳达峰的政策指引下，工业领域转型方向明确，工控系统可推动工业自动化发展，有利于降低能耗。因此，生产控制类软件占比及DCS软件占比都将实现较大的增长。

中国DCS市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

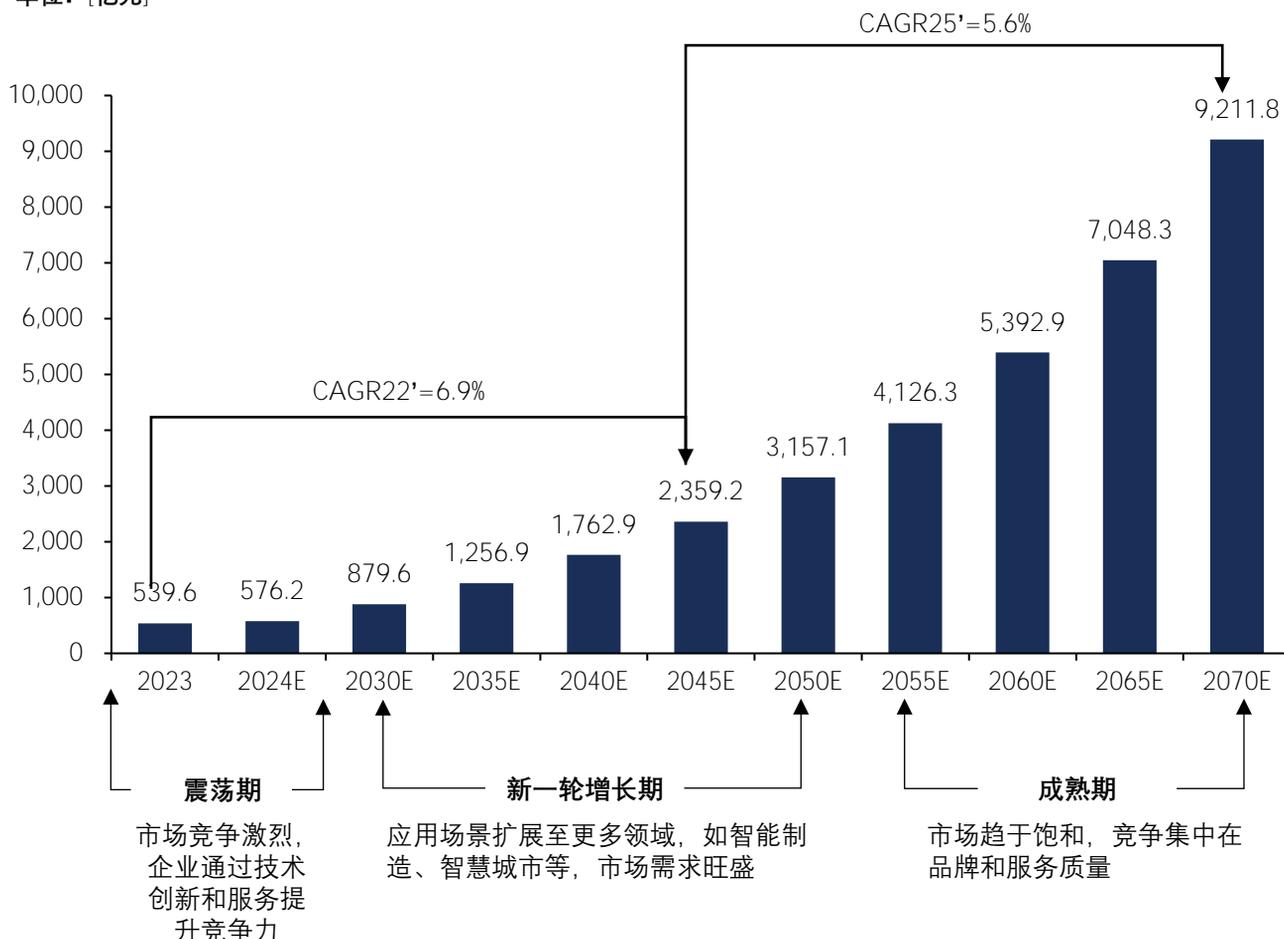
预计未来随着新能源新增发电装机量增速较快和AI数据中心需求的增加，高压变频将逐渐成为变频器市场发展主流方向，并在内资企业迅速发展的推动下，逐步主导市场规模

### 中国变频器市场概况

下游应用端虽然有石化等行业，但电力对中压尤其是高压（冶金和电力合计贡献37.4%）高效节能的需求增大（新能源新增发电装机量增速较快、AI数据中心需求）。早期外资占据了绝大部分市场导致高压变频占比高（高压变频市场规模小、内资企业处于发展早期多数停留在研究低压阶段致使整体变频器市场规模小、外资统治高压变频市场），后续内资发力低压变频迅速发展。随节能要求提高、国产高压变频发力，预计未来高压变频将逐渐成为变频器市场发展主流方向并且国产化率显著提高。

中国变频器市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

中国伺服系统中低端领域实现进口替代，国产化率超50%，日系占比30%，欧美品牌占比20%，国产产品质量和技术水平不断提升

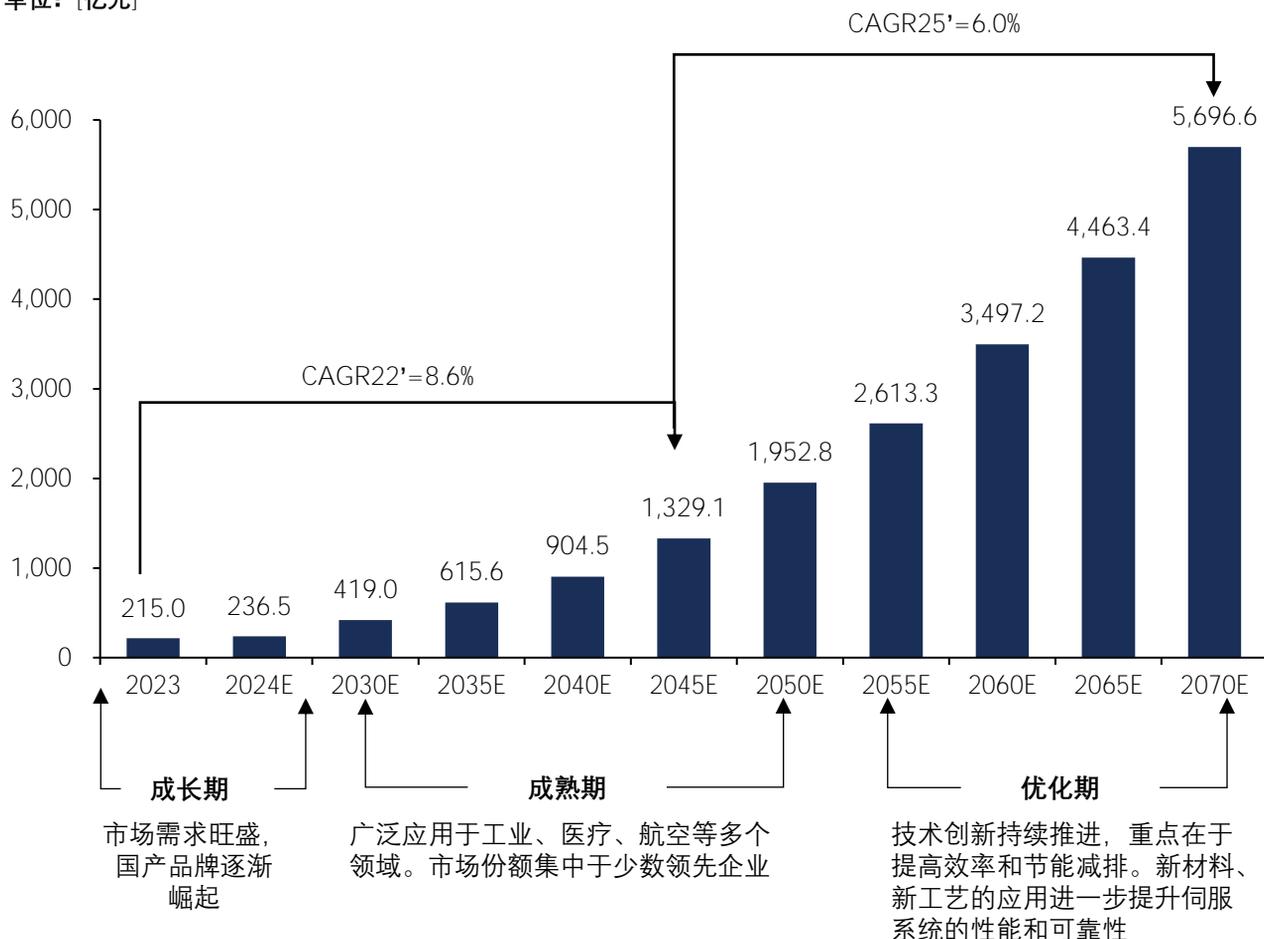
### 中国伺服系统市场概况

当前，中国的伺服系统中低端领域已基本实现了进口替代，但在上位机算法、生产、技术领域，尤其是高端控制器如DSP微处理器等领域。目前通用伺服系统占比总规模约80%，专用伺服系统占比总规模约20%。

根据测算（按营收计），目前伺服系统国产化率已达到50%以上，日系占比30%左右，欧美品牌20%左右。国产伺服系统的产品质量和技术水平不断提升，当前在中国市场已经具备一定话语权。

中国伺服系统市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

中国制造整体实力不断增强，本土传感器发展水平亦不断提高。随工业自动化及智能制造的推进和普及，高端及高定制化的传感器企业受资本热捧，预计2024年其市场规模将达到0.5万亿元

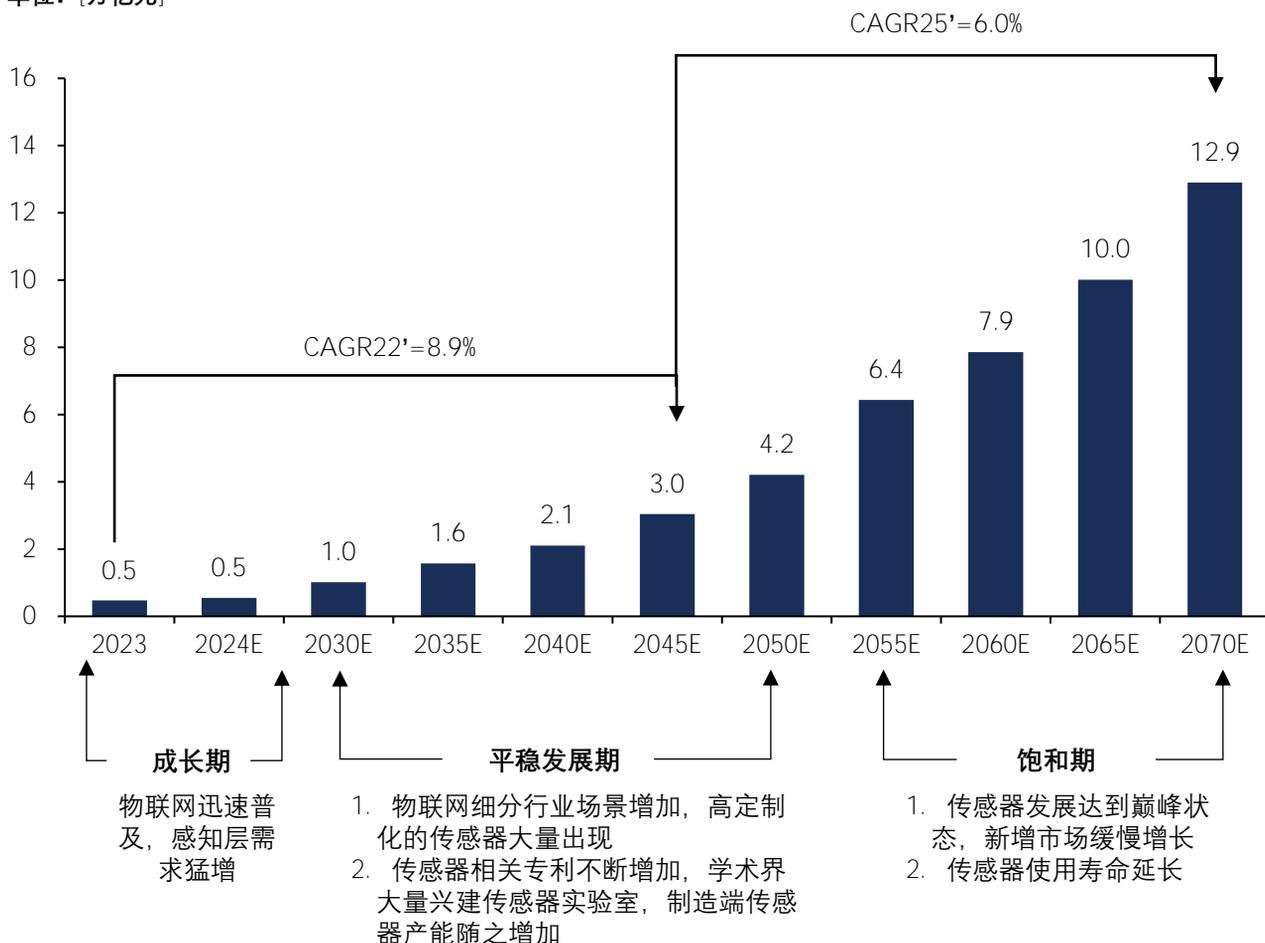
### □ 中国传感器概况

中国制造整体实力不断增强，本土传感器发展水平亦不断提高。随工业自动化及智能制造的推进和普及，高端及高定制化的传感器企业受资本热捧。

中国正处于传感器智能化发展的过程中，受政策支持驱动，预计2024年市场规模将达到0.5万亿元。传感器在智能电网、医疗、环保和可穿戴设备中的应用趋势愈发明显，且新应用场景不断涌现，而传感器作为中国“强基工程”的核心关键部件之一，是实现中国制造2025的重要组成。

中国传感器市场规模，2023-2070E

单位：[万亿元]

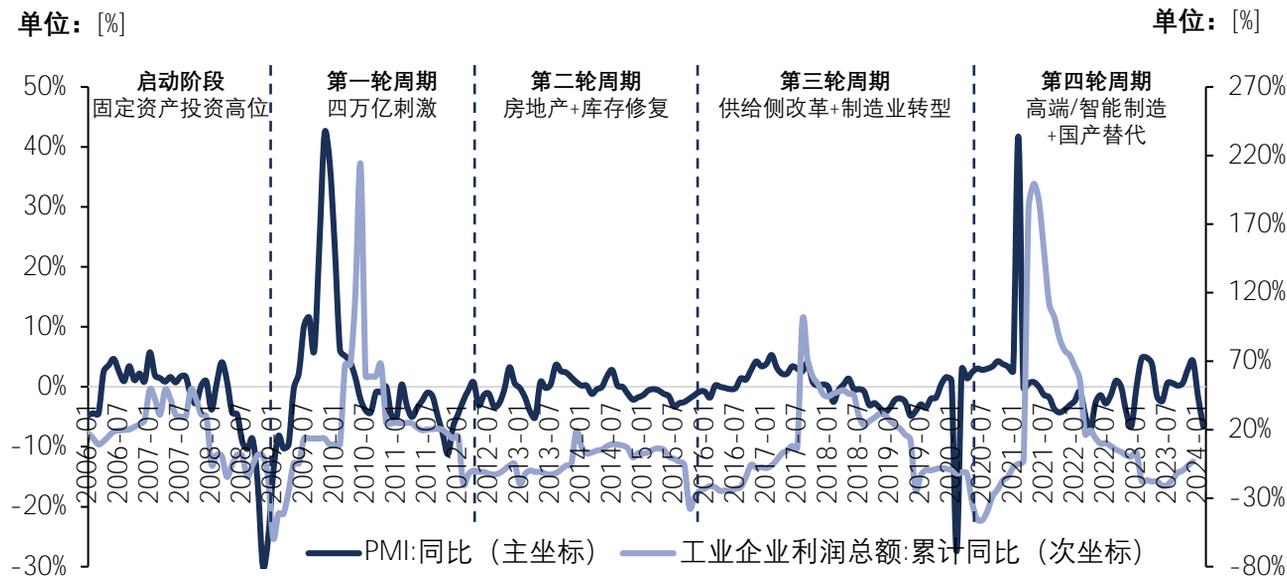


来源：头豹研究院

# 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——工业控制赛道

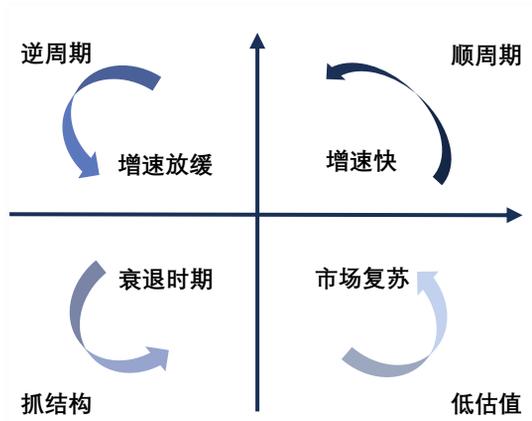
工控行业处于周期转折点，预计2024年新周期开启，中国本土企业将加速国产替代，全球产业转移促使其调整战略，探索新市场和业务模式

中国工控历史周期分析，2006-2024年2月



工控时钟模型

全球产业转移趋势



## 工控行业开启新周期，国产企业出海新机遇

中国工控市场进入第四轮周期底部，2024年新周期将开启。

国产替代加速推进。主要驱动因素包括人形机器人量产、国产化替代与国际合作、财政政策支持；全球产业转移和供应链重构为国产企业提供出海机会。

来源：头豹研究院

# 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——数字化转型

数字化转型的行业机遇包括需求刺激、技术推动、行业竞争和政策支持，但国内厂商在设计类、生产类、信息管理类和远程服务类的竞争力仍有不足

## 数字化转型四大机遇

### 1. 需求刺激



劳动力人口减少，工资走高，安全隐患大，要求工业企业推动信息化数字化融合

- 随着经济的发展，工业企业的人均工资不断上升，导致企业生产成本的提高和利润的下降。工业数字化软件通过数字化、智能化的业务流程帮助企业减少人员冗杂和经营成本，提高企业经营管理效率。
- 工信部《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》明确指出，大中型设备、光伏设备、数控机床等存在维护成本高、安全隐患性大等痛点，需要培育推广设备相关的数字化解决方案。

### 2. 技术驱动



云原生、人工智能、机器视觉等新技术助力企业数字化转型

- 工业数字化软件随着技术的进步而不断发展，软件涉及的数学知识的拓展、计算机技术的提升等都会促进工业数字化软件的更新迭代。例如云原生发展重构了软件的开发、使用和运维模式，显著降低企业数字化转型的门槛。
- 人工智能技术和大数据的发展，使工业数字化软件从基础的数据收集和手动应用转向更加“智能化”的操作，提高数据分析与智能决策建议的能力，帮助企业降本增效提质。

### 3. 行业竞争



发达国家垄断工业数字化软件行业，国际环境倒逼工业数字化软件的国产替代

- 近年来，多国针对新兴技术，出台出口管制相关法律，实施制裁措施，列入出口管制的实体清单。
- 目前，中国工业数字化软件能力与发达国家存在差距，工业企业在研发、生产、管理、运维过程中基本都需要进口发达国家的软件。因此，严峻的国际环境推进工业数字化软件的国产替代进程。

### 4. 政策扶持



政策持续扶持工业数字化软件产业相关的技术、产业链、人才、生态建立和完善。

- 政策大力扶持工业数字化软件产业的发展。
- 例如《中国制造2025》指出，要提高工业发展质量和提高工业化信息化的两化融合率，并将2020年和2025年的具体的目标进行量化，包括制造业研发经费投入占主营收入、每亿元收入有效发明专利、核心工业制造增加率等。

## 挑战：国产产品竞争力不足

#### 研发设计类

与国外技术差距：  
3D CAD、CAE、EDA  
核心技术差距较大

国产化率  
5%~10%

#### 生产制造类

与国外技术差距：  
中低端可替代，高端  
市场由海外厂商占据

国产化率  
~50%

#### 信息管理类

与国外技术差距：  
高端客户服务能力与  
国外厂商存在差距

国产化率  
70~80%

#### 运维服务类

与国外技术差距：  
底层核心技术依赖国外

国产化率  
~30%

来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——数字化转型

中国制造业质量管理业务数据信息散落在各级系统中，这种现象已经成为质量管理数据化及精细化的阻碍，企业使用工业软件进行数字化转型的需求迫在眉睫

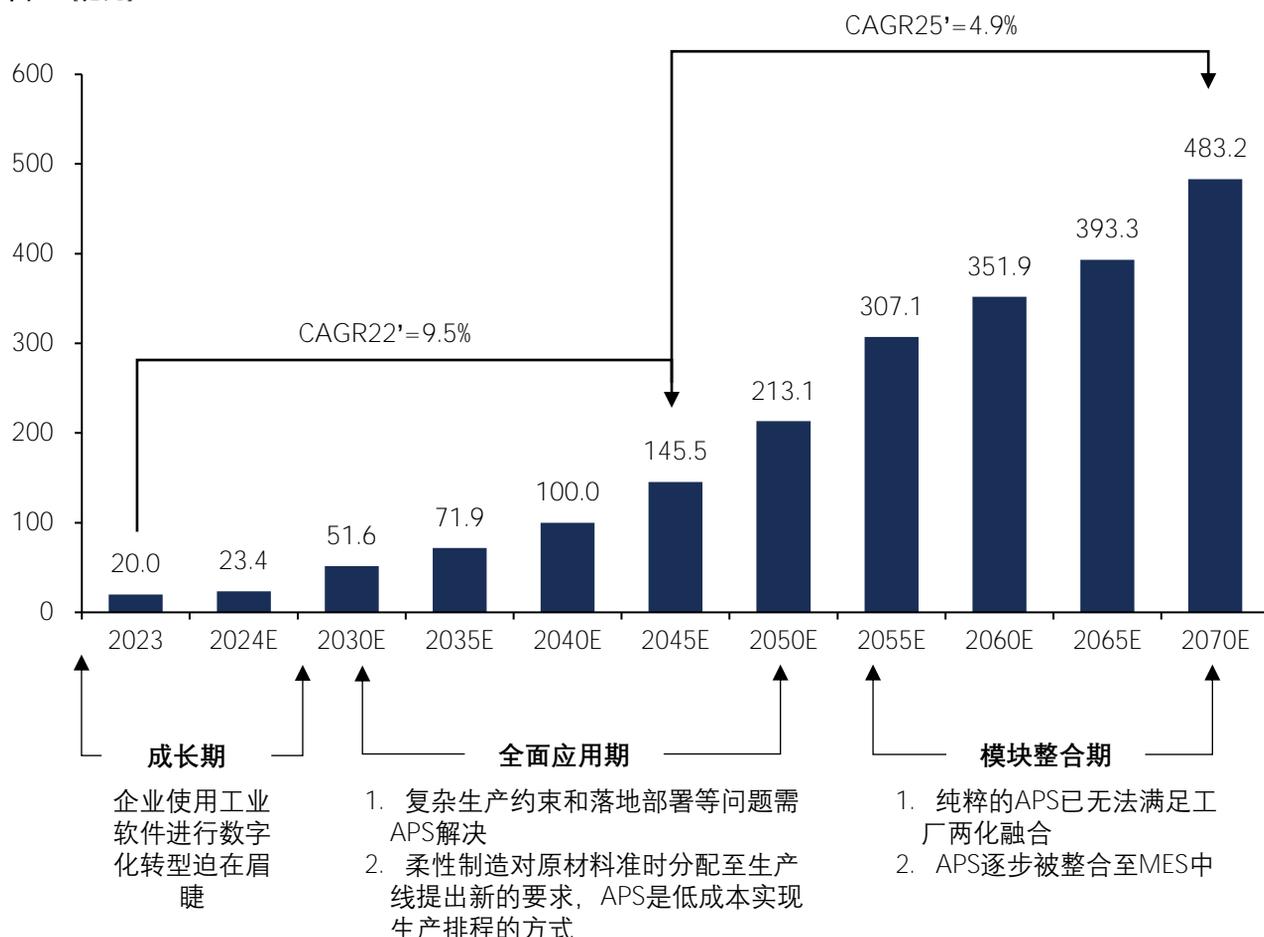
### □ 中国APS概况

中国制造业质量管理业务停留在手工、纸面和EXCEL作业模式的层次，数据信息散落在各级系统中，这种现象已经成为质量管理数据化及精细化的阻碍。

企业使用工业软件进行数字化转型的需求迫在眉睫，预计2024年APS市场规模将达到23.4亿元。制造业大规模标准化生产模式极大降低企业生产成本，但给制造业带来一系列挑战，APS是低成本实现生产排程的方式。

中国APS市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——数字化转型

“制造强国”及“十四五”规划对全面质量管理提出更高要求，中国政府对部分事关国计民生的重要行业合规性要求愈发严格，因此企业对研发过程的质量愈发重视

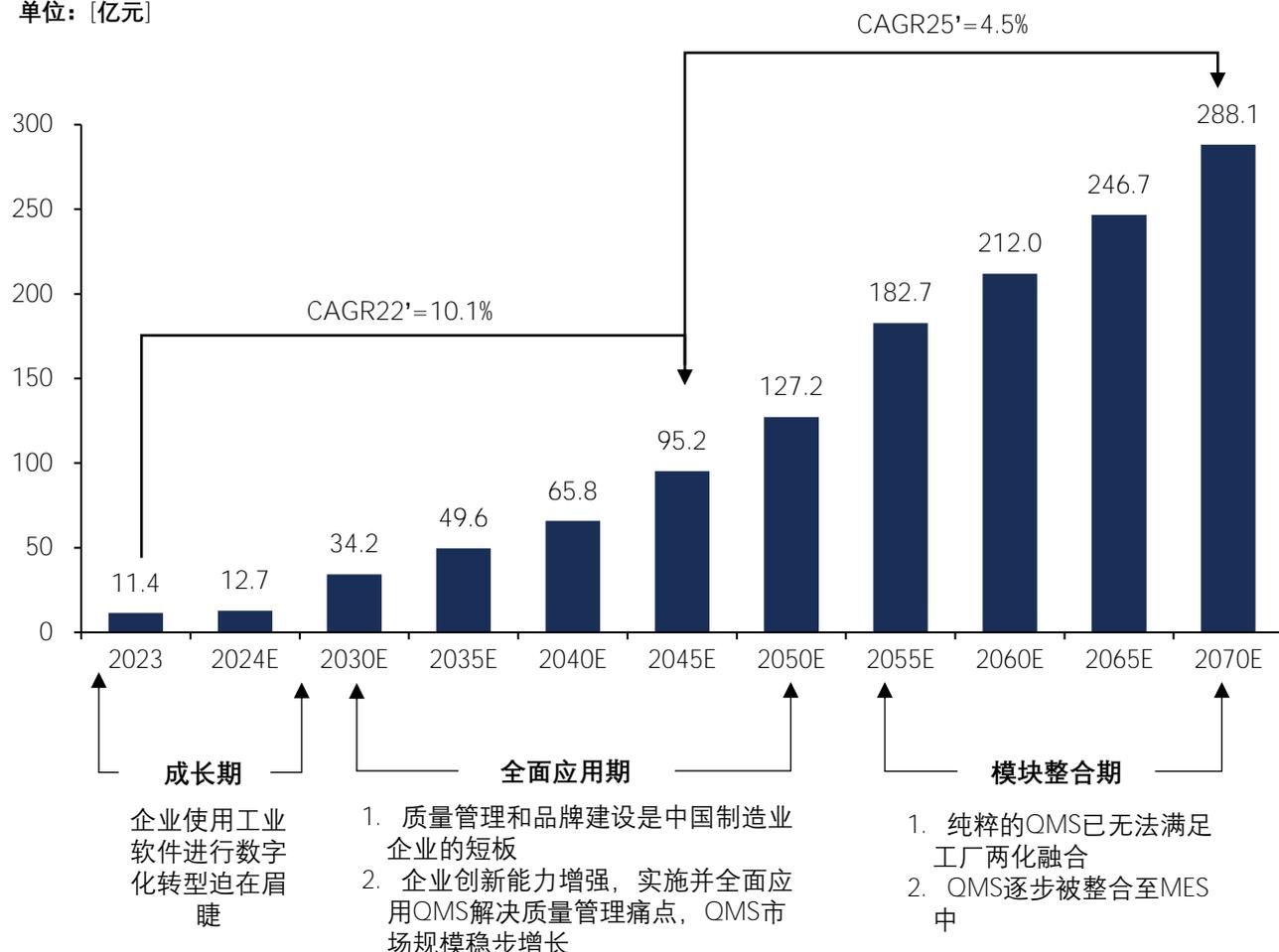
### □ 中国QMS概况

“制造强国”及“十四五”规划对全面质量管理提出更高要求，中国政府对部分事关国计民生的重要行业合规性要求愈发严格，因此企业对研发过程的质量愈发重视。

预计2024年中国QMS市场规模将达到12.7亿元，随制造业向合规方向发展，企业质量管理体系将逐步完善，而QMS作为企业质量管理的重要支撑，将持续调整和优化企业研发过程，未来纯粹的QMS无法满足两化融合需求时，将被整合至MES中。

中国QMS市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——数字化转型

制造业精益管理存在多种问题，传统解决方案依赖于人工及局部优化将带来大量误差，而精益管理软件可实现全局优化及可视化，节约制造业企业成本

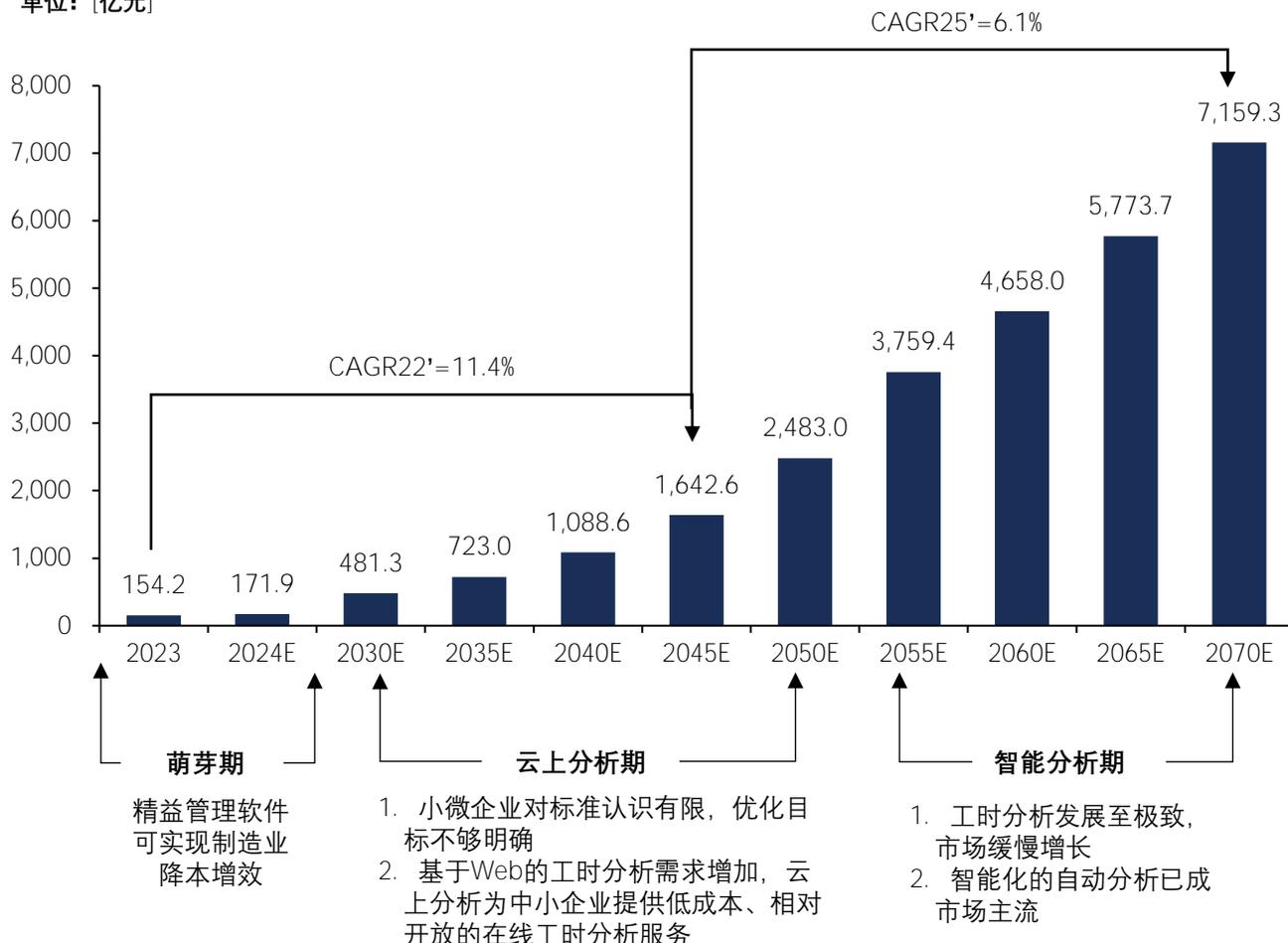
### 中国工时分析概况

制造业精益管理存在多种问题，包括改善目标不明确、培训方式存在差异导致作业难以标准化、局部改进干扰其他工序、更新操作手册成本高及分析多人协作耗时长。

传统解决方案依赖于人工及局部优化将带来大量误差，而精益管理软件可实现全局优化及可视化，节约制造业企业成本。精益管理在企业数字化进程中作用关键，企业各层级数字化进度需保持一致，预计2025年工时分析市场规模将达到230.8亿元。

中国工时分析市场规模，2023-2070E

单位：[亿元]

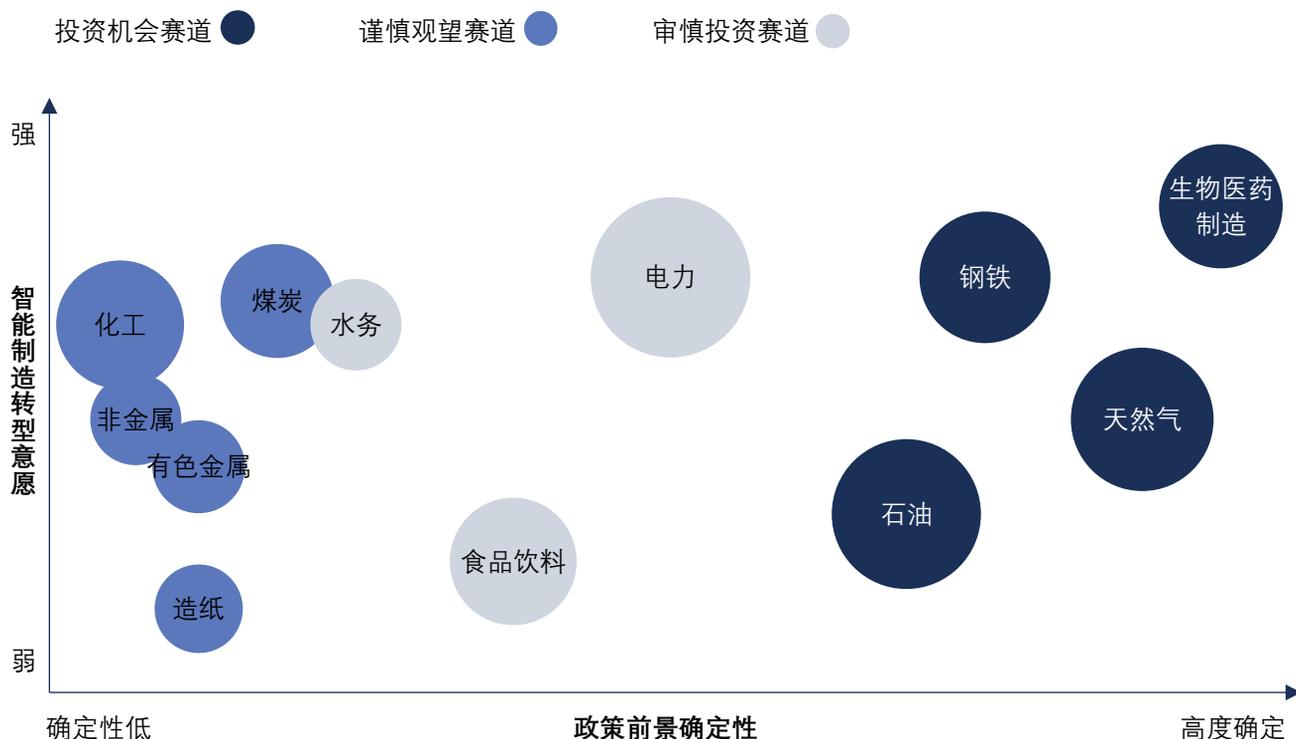


来源：头豹研究院

## 中国未来五十年智能制造行业发展机遇——数字化转型

中国制造业智能化水平分化严重，整体数字化转型意愿偏积极，结合各行业数字化转型意愿，制造业中未来最具投资价值的行业为石油、天然气、钢铁和生物医药制造

### 中国制造业投资价值二元分析



注：气泡由大至小代表制造智能化水平由高至低

#### □ 智能化的水平由智能决策决定

智能化建立在工业化和信息化深度融合的基础上，其应用先进分析的智能计划、智能执行和智能控制赋能制造业。中国制造业智能化水平分化严重，虽已经过机械化、电气化和自动化的改造，整体数字化转型意愿偏积极，但多数行业仍未达到工业4.0的基本要求，尚存两化改进空间。

#### □ 结合智能制造转型意愿和政策前景确定性可评估投资价值

与“中国制造2025”十大重点领域及工业和信息化部七大战略产业相匹配的行业政策前景确定性高，而被列入重点污染治理防控对象的行业政策确定性低，政策风险高，结合各行业数字化转型意愿，制造业中未来最具投资价值的行业为石油、天然气、钢铁和生物医药制造。

来源：头豹研究院

## 第三章 ——

# 中国大消费行业未来五十年展望

## 核心洞察：

### 01

#### 中国大消费行业竞争力与发展潜力

中国拥有超14亿人口、中等收入群体超4亿人，以近50万亿元的社会消费品零售总额，成为全球第二大消费市场、第一大网络零售市场，超大规模市场消费优势明显。此外，2023年，中国经济增速达5.2%，领先美国、欧元区及日本，对世界经济增长贡献率超过30%，是全球经济增长的重要推动力量。

### 02

#### 中国未来五十年大消费行业生态全景

随着中国经济发展进入新常态，经济进入消费主导阶段，消费政策亦逐渐转向“高质量发展”。2023年中国完成交通固定资产投资39,142亿元，社会物流总额为352.4万亿元，中国移动通信基站总数达1,162万个，中国消费产业基础设施不断升级。在国家政策的支持及基础设施的完善下，新能源汽车、消费电子等行业进入发展新阶段。

### 03

#### 中国未来五十年大消费行业发展趋势

中国消费复苏呈现量的扩大、质的升级及结构的优化等趋势。消费者的需求总体上已从“有没有”转向“好不好”，呈现出多元化、多维度、多层次的特征。另一方面，新质生产力是推动经济转型升级及可持续发展的重要力量。在新质生产力浪潮下，传统产业及新兴产业发展空间不断拓展。

### 04

#### 中国未来五十年大消费行业发展机遇

老年群体的庞大基数为银发经济带来了新的消费空间，银发产业有望成为未来经济发展的重要引擎之一，预计到2070年，中国银发经济规模将超80万亿元。同时，在宠物数量增加及消费升级双驱动下，宠物产业规模持续增长，2070年，宠物产业规模有望突破3万亿元。

## Chapter 3.1

# 中国大消费行业竞争力与发展潜力

---

- 收入及消费
- 高新技术
- 投资潜力
- 品牌经济
- 跨境贸易
- 国际地位



## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——收入及消费

中国拥有超14亿人口、中等收入群体超4亿人，以近50万亿元的社会消费品零售总额，成为全球第二大消费市场、第一大网络零售市场，超大规模市场消费优势明显

中国消费品零售总额及网上零售额情况，2015-2023年

单位：[亿元]

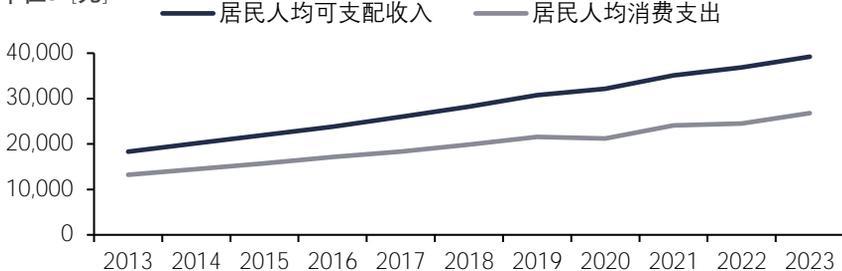


□ 作为全球第二大消费市场、第一大网络零售市场，中国高质量的经济增长创造出更大的机遇空间

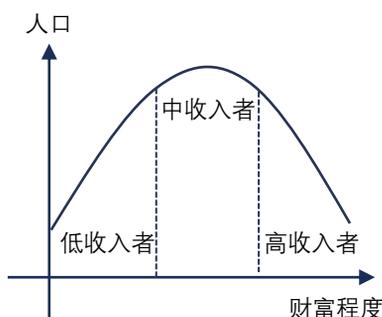
随着消费市场的扩大及消费能力的增强，中国经济正逐步由投资驱动向消费驱动转变。消费是推动经济增长、实现高质量发展的关键驱动力。2023年，中国社会消费品零售总额47.1万亿元，同比增长7.2%，规模再创历史新高，成为全球第二大消费市场。中国亦连续11年成为全球第一大网络零售市场，其中，2023年网上零售额达15.4万亿元，同比增长11%。电商直播作为新兴的购物模式，已成为拉动网上零售增长的重要引擎。

中国人均可支配收入与消费支出情况，2013-2023年

单位：[元]



中国收入分配结构发展趋势



□ 中国人均可支配收入逐年增长，构建“橄榄型”收入结构目标明确

个人可支配收入被视为影响消费支出的关键因素。2023年，中国居民人均可支配收入39,218元，较上年名义增长6.3%，居民人均消费支出26,796元，较上年名义增长9.2%。长远来看，拥有14亿多人口、中等收入群体超过4亿人的中国是全球最有潜力的市场。中国以共同富裕政策促进形成“橄榄型”社会结构，中等收入群体占据主导地位。

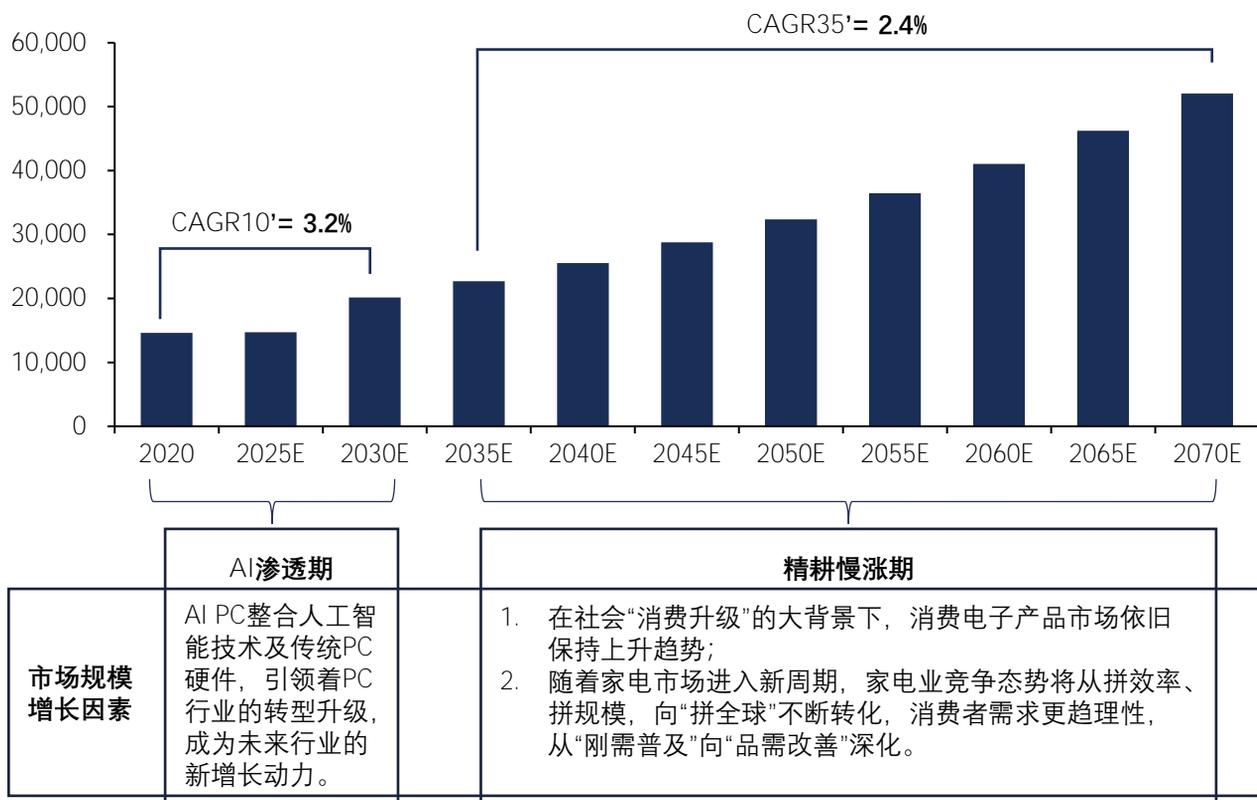
来源：国家统计局，头豹研究院

## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——高新技术

中国正成为全球消费电子和家用电器重要制造基地，贡献全球超过22%的销售额。未来，在社会“消费升级”的大背景下，预计中国消费电子市场依旧保持上升趋势

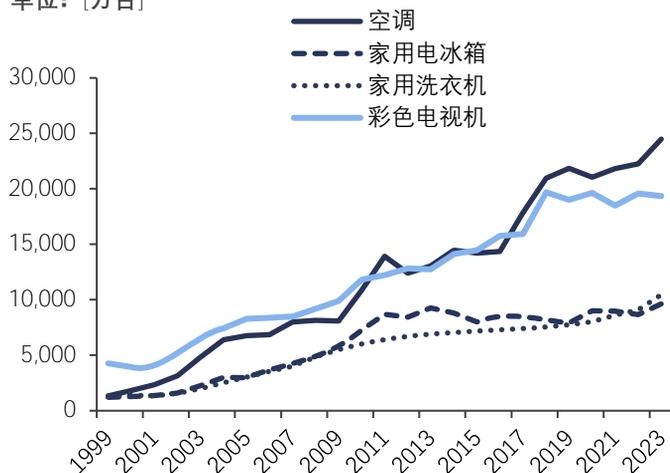
中国主要消费电子产品市场规模，2020-2070E

单位：[亿元]



中国家电产量，1999-2023年

单位：[万台]



来源：中国信息协会，日用电器，中国对外贸易，头豹研究院

### 中国成为全球消费电子和家用电器重要制造基地

在云计算、虚拟现实等高新技术的助力下，电子消费品企业纷纷迈向智能化转型。近年来，中国智能消费品的需求持续上升，推动智能消费设备制造相关行业增加值增长12%。其中，各类虚拟现实设备的产量同比增长58%。

此外，中国已成为全球消费电子及家用电器产业的中心，贡献全球超过22%的销售额。在亚太地区的消费电子及家用电器市场中，中国亦占据主导地位，2023年市场份额约48%。

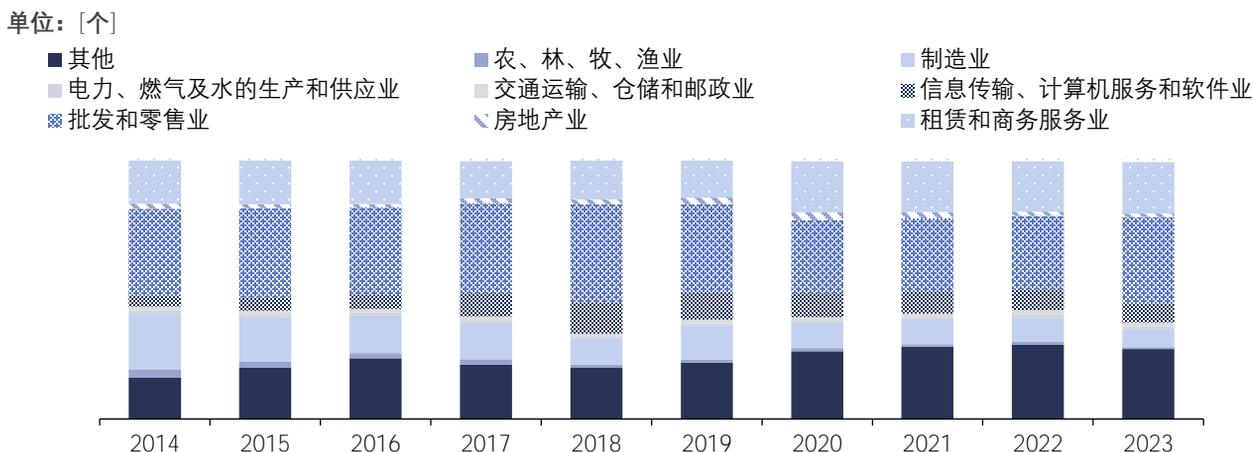
## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——投资潜力

中国是空间巨大的投资热土，2023年，中国新设立外商投资企业53,766家，实际使用外资金额11,339.1亿元人民币，整体规模仍维持在历史高位

中国新设外商投资企业数量及实际使用外资金额，2014-2023年



中国签订外商直接投资项目数量，2014-2023年



### 中国拥有巨大的投资热土，是全球经济增长的重要驱动力

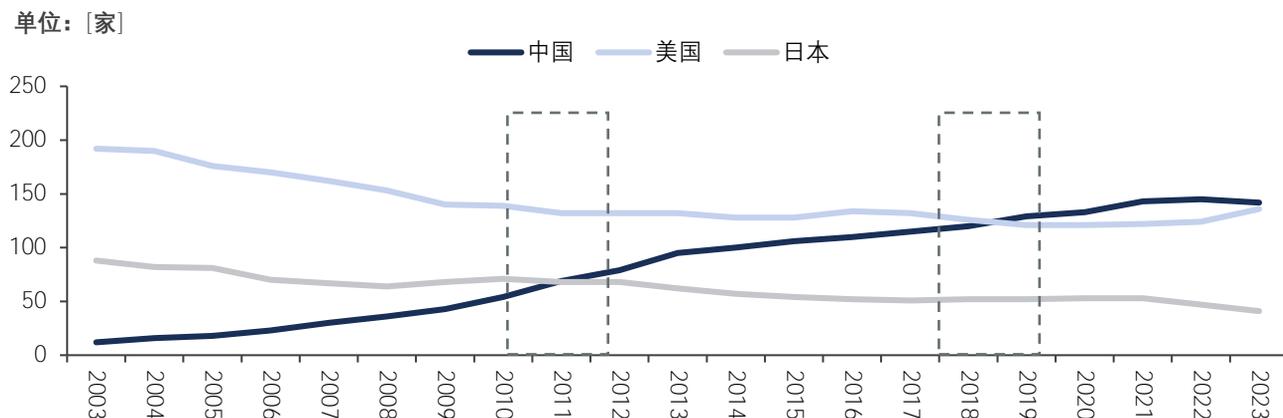
2023年，中国新设立外商投资企业53,766家，同比增长39.7%；实际使用外资金额11,339.1亿元人民币（约合1,632.5亿美元），同比下降8.0%，整体规模仍维持在历史高位，反映了中国经济对外资的吸引力及外商对中国市场的信心。从细分行业来看，高技术产业引资4,233.4亿元人民币，占实际使用外资金额比重为37.3%，同比提升1.2%，创下历史新高。随着高技术产业引资规模的不断扩大，中国科技创新能力和竞争力亦将不断提升。未来，商务部将不断推动放宽外资准入、加强投资促进、提升服务保障水平、构建开放平台、改善投资环境等5个方面的工作。

来源：国家统计局，商务部，中国经济网，头豹研究院

## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——品牌经济

从中国移动的互联升级，到华为的鸿蒙计划，再到小米走向世界，如今世界500强中超过140家企业来自中国，中国品牌经济迎来最好的发展时代

中美两国世界500强企业数量，2003-2023年



### 中国品牌经济迎来最好发展时代

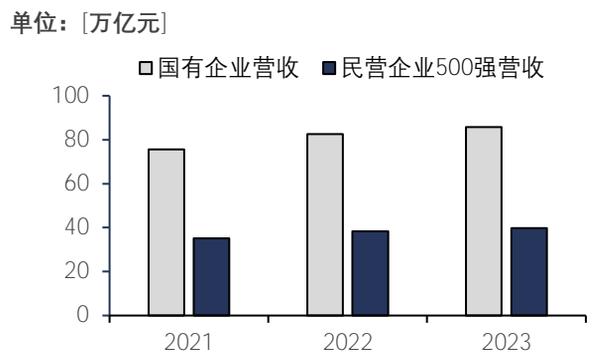
从中国移动的互联升级，到华为的鸿蒙计划，再到小米走向世界，如今世界500强中超过140家企业来自中国。农业企业的引领作用日益凸显。五常大米、北大荒集团等品牌通过对品种的调优、品质的提升及品牌形象的塑造，围绕“粮头食尾”和“农头工尾”，实现让更多的“原字号”变成“新字号”。中国经济活动的核心参与者包括国有企业、民营企业、外资企业以及港澳台资企业等不同类型的市场主体。截至2023年，中国民企数量超5,300万户，较2012年增加了近四倍，民营经济正走向更加广阔的舞台。同年，中国培育专精特新“小巨人”企业1.2万余家，部分行业领军品牌已拥有较强的国际竞争力，具备建设世界级品牌的良好基础。

### 中国品牌经济跃上新台阶

#### 心无旁骛做实业，现代农业领跑经济



#### 不忘品牌初心，企业高质量快速发展



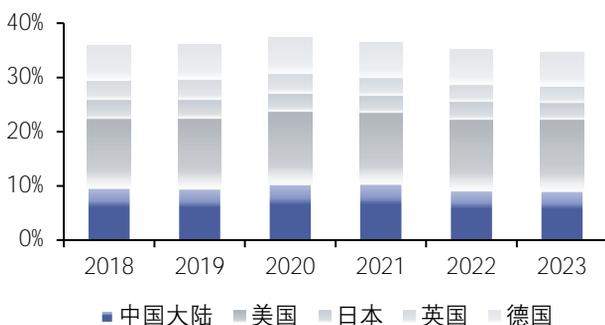
来源：国家知识产权局，中国经济周刊，头豹研究院

## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——跨境贸易

中国是潜力无限的贸易市场，2023年，中国进出口总值为5.9万亿美元，其中，出口值为3.4万亿美元，连续15年保持全球第一；进口值为2.6万亿美元，连续15年保持全球第二

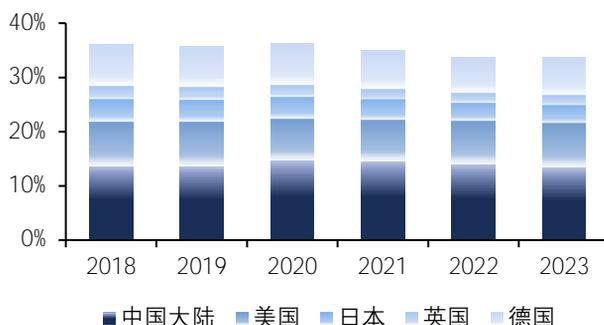
部分国家世界出口金额占比，2018-2023年

单位：[%]



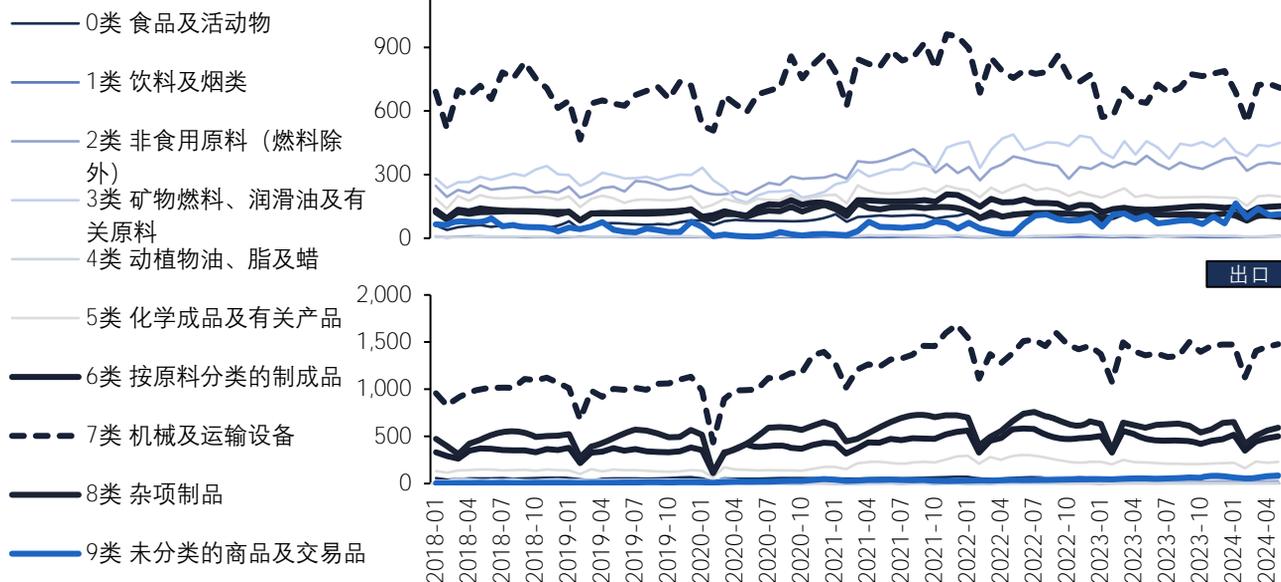
部分国家世界进口金额占比，2018-2023年

单位：[%]



中国SITC分类对外贸易进出口金额，2018-2024年4月

单位：[亿美元]



### 中国贸易市场潜力无限，未来还将持续发力

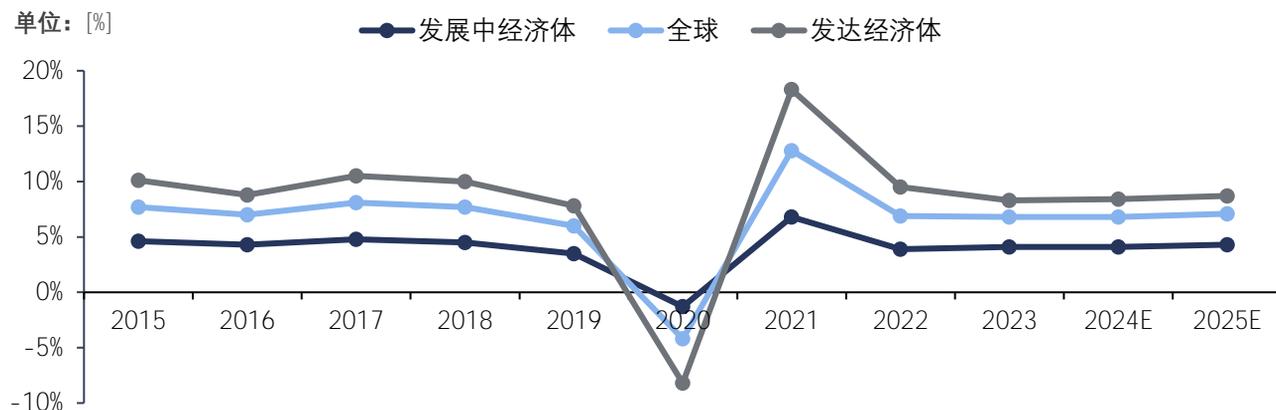
根据商务部及世贸组织发布的数据，2023年中国进出口总值为5.9万亿美元，其中，出口值为3.4万亿美元，国际市场份额14.2%，连续15年保持全球第一；进口值为2.6万亿美元，国际市场份额10.6%，连续15年保持全球第二。稳固的进出口市场份额充分显示，凭借供应链配套集成优势及持续创新能力，中国各类优质产品在国际市场上备受青睐。

来源：国际货币基金组织，头豹研究院

## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——国际地位

2023年，中国经济增速实现了5%左右的预期目标，领先美国、欧元区及日本，对世界经济增长贡献率超过30%，是全球经济增长的重要推动力量

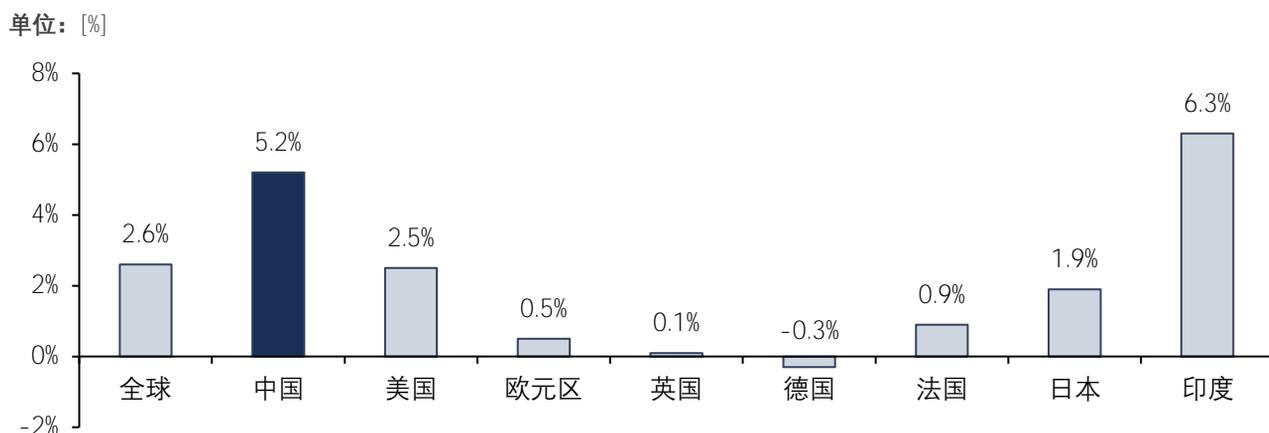
全球经济产出增长率，2015-2025E



### □ 世界经济增速缓中有涨，仍需保持谨慎乐观

根据联合国经济展望，世界经济在2024年将增长2.7%，2025年将增长2.8%，较2024年1月的预测分别高出0.3%及0.1%。总体来看，未来几年的全球增长率预计仍将低于2010至2019年间3.2%的平均水平。中国经济预测将略有回升，2024年增长率预计为4.8%。

全球及主要经济体经济增速对比，2023年



### □ 随着经济的持续发展，中国成为全球经济增长重要引擎

2023年，中国经济增长稳步回升，实现了5%左右的预期目标。通过横向比较，中国经济增速领先美国（2.5%）、欧元区（0.5%）、日本（1.9%），对世界经济增长贡献率超过30%，是全球经济增长的重要推动力量。

来源：联合国，国家统计局，新华社，头豹研究院

## 中国大消费行业竞争力与发展潜力——国际地位

2023年，中国国内生产总值超126万亿元，第三产业增加值增速的迅速提升，及消费需求迅速的增长，为经济增长注入更强劲的动力，中国国民经济回升向好

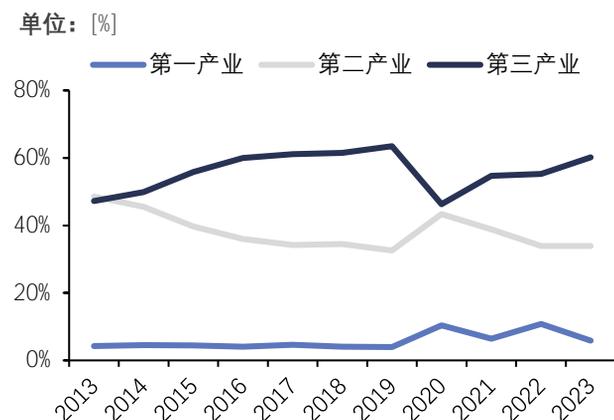
中国现价GDP及增速，2013-2023年



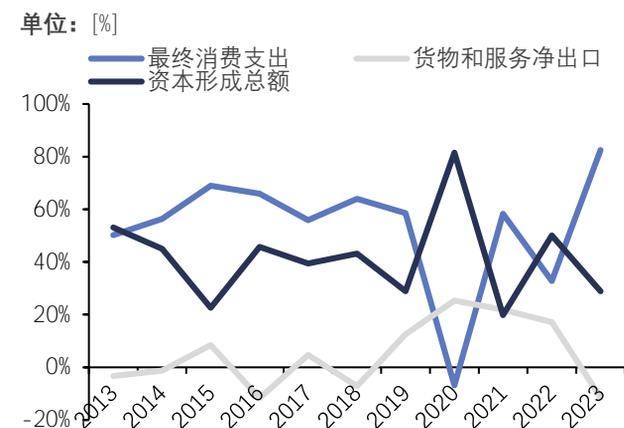
### 中国国民经济回升向好

得益于中国长期以来的改革开放政策及持续推进的现代化建设，2023年，中国国内生产总值（GDP）超126万亿元，增长5.2%，增速位居世界主要经济体前列。从三次产业结构来看，2023年，第一、第二及第三产业对经济增长的贡献率分别为5.9%、33.9%及60.2%。第三产业增加值增速迅速提升，为经济增长注入更强劲的动力。从消费需求、投资需求和净出口需求角度看，各地推出促进消费的政策效果显著，促使消费需求迅速增长。2023年，最终消费支出、资本形成总额、货物和服务净出口对经济增长的贡献率分别是82.5%、28.9%、-11.4%。

中国三次产业对GDP增长贡献率，2013-2023年



投资、消费、净出口对GDP增长贡献率，2013-2023年



来源：国家统计局，头豹研究院

## Chapter 3.2

# 中国未来五十年 大消费行业生态全景

---

- 消费政策
- 社会保障
- 财政医保
- 基础设施
- 产业生态全景



## 中国未来五十年大消费行业生态全景——消费政策

随着中国经济发展进入新常态，消费对于经济增长的贡献率迅速上升，经济进入消费主导阶段，消费政策亦围绕消费品、文体体育、餐饮等领域转向“高质量发展”

中国促进消费相关政策，截至2024年6月

领域	政策名称	颁布主体	颁布日期	政策要点
文体体育	《关于打造消费新场景培育消费新增长点的措施》	国家发展改革委、商务部等	2024.06	针对拓展文体体育消费空间，提出打造新生代潮玩聚集地，支持打造一批演艺新空间；增加高质量演出供给；加快国家文化专网、文化大数据平台建设；推进落实体育公园、全民健身中心等健身场地建设等措施
餐饮	《关于打造消费新场景培育消费新增长点的措施》	国家发展改革委、商务部等	2024.06	针对培育餐饮消费新场景，提出发展餐饮消费细分领域；支持餐饮消费智能升级等措施
消费品	《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》	国务院	2024.03	针对实施消费品以旧换新行动提出以下措施：开展汽车以旧换新；开展家电产品以旧换新；推动家装消费品换新等
文旅	《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》	国务院办公厅	2023.09	为推动旅游业高质量发展提出以下措施：加大优质旅游产品和服务供给；激发旅游消费需求；加强入境旅游工作；提升行业综合能力等
新能源汽车	《关于促进汽车消费的若干措施》	国家发改委	2023.07	为进一步稳定和扩大汽车消费提出以下措施：优化汽车限购管理政策；支持老旧汽车更新消费；加快培育二手车市场；加强新能源汽车配套设施建设等
大宗消费	《关于恢复和扩大消费措施的通知》	国家发改委	2023.07	为稳定大宗消费提出以下措施：优化汽车购买使用管理；扩大新能源汽车消费；支持刚性和改善性住房需求；提升家装家居和电子产品消费等
电子商务	《关于促进电子产品消费的若干措施》	国家发展改革委、工业和信息化部等	2023.07	为稳定和扩大电子产品消费提出以下措施：加快推动电子产品升级换代；大力支持电子产品下乡；打通电子产品回收渠道；优化电子产品消费环境等
消费品工业	《数字化助力消费品工业“三品”行动方案（2022-2025年）》	工业和信息化部、商务部等	2022.06	统筹推进数据驱动、资源汇聚、平台搭建和产业融合，释放数字技术对行业发展的放大、叠加、倍增作用，推动消费品工业“三品”战略迈上新台阶，更好满足和创造消费需求，增强消费拉动作用

### 中国促消费政策的演变



来源：国家发改委，国务院，商务部，工业和信息化部，头豹研究院

### □ 国家政策为刺激消费作保障

随着中国经济发展进入新常态，消费对于经济增长的贡献率迅速上升，经济进入消费主导阶段，消费政策也转向“高质量发展”。政策一方面通过促进新兴消费领域的发展，推动传统消费领域的升级，优化消费结构，增强消费对经济增长的拉动力。另一方面着力于突破制约消费扩大和升级的深层次障碍，完善促进消费的体制机制，通过改革创新解决影响消费的关键问题，如消费环境、消费信心、收入分配等，提高消费者的消费意愿和能力。

## 中国未来五十年大消费行业生态全景——社会保障

2023年末，中国参加基本养老保险人数106,643万人，参加失业保险人数24,373万人，参加工伤保险人数30,174万人。未来，政府将进一步加大基本养老保险、失业保险和工伤保险的覆盖范围

### 中国社会保障体系

#### 社会保险

- 《社会保险法》第二条规定，国家建立基本养老保险、基本医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险等社会保险制度，保障公民在年老、疾病、工伤、失业、生育等情况下依法从国家和社会获得物质帮助的权利。

#### 社会福利

- 社会福利是泛指解决有关福利问题的各种社会方法和政策。
- 社会福利包括为全体社会成员提供的公共福利、为本单位、本行业从业人员及其家属提供的职业福利、专为老年人提供的老年福利。

#### 社会救助

- 社会救助又称社会救济，是国家和社会对由于各种原因而陷入生存困境的公民，给予财物接济和生活扶助，以保障其最低生活需要的制度。
- 社会救助包括最低生活保障、特困人员救助供养、受灾人员救助、医疗救助、住房救助、教育救助、就业救助、临时救助以及社会力量帮扶。

#### 社会优抚

- 社会优抚是指政府或社会对现役、退伍、复员、残疾军人及烈军属给予抚恤和优待的一种社会保障制度。
- 社会优抚主要包括优待金、补助金、抚恤金、光荣院、荣军休养院。

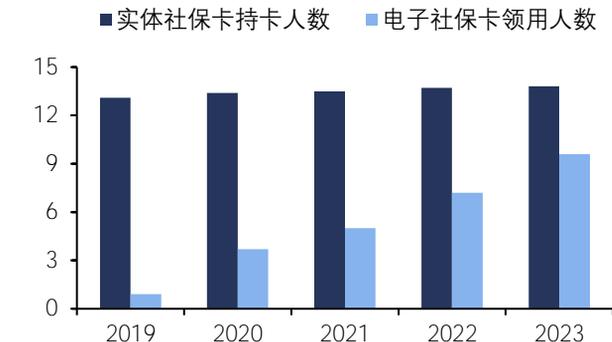
### 三项社会保险参保人数，2019-2023年

单位：[万人]



### 社会保障卡持卡情况，2019-2023年

单位：[亿人]



#### 中国在推动人力资源和社会保障方面取得了显著进展

2023年末，中国参加基本养老保险人数106,643万人，比上年末增加1,336万人；参加失业保险人数24,373万人，比上年末增加566万人；参加工伤保险人数30,174万人，比上年末增加1,057万人。此外，数字人社建设行动已全面展开，旨在精准管理就业和提供便捷就业服务。2023年末，中国社会保障卡持卡人数达13.8亿人，覆盖97.7%人口；领用电子社会保障卡人数达9.6亿人。未来，政府将进一步加大基本养老保险、失业保险和工伤保险的覆盖范围，中国社会保障体系将继续不断完善和发展。

来源：人民政府，人力资源社会保障部，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业生态全景——财政医保

随着基本医疗保险市地级统筹的全面实施，大部分地区已实现了市地级范围内乃至省级范围内的制度政策一致、基金统一收支、管理服务整合的目标，使医保待遇更加公平与均衡

中国社会医疗保障体系

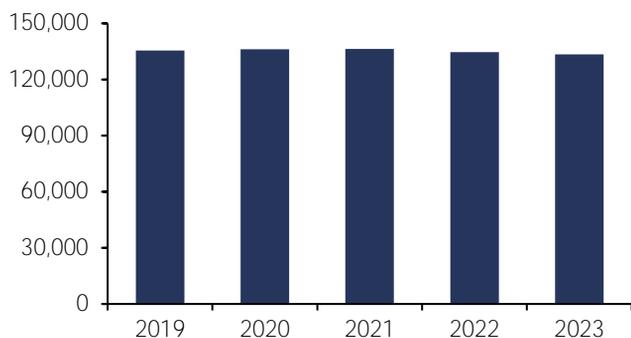


作为关系民生的重要经济社会制度，医疗保障制度的发展受到中国经济社会发展的影响和制约，需要与之相适应。因此，医疗保障制度具有阶段性特征，需要不断调整和完善以满足不同阶段的需求。

2020年以来，各地市纷纷出台基本医疗保险市级统筹方案，经过2021年的实践和2022年的全面实施，全国基本实现了基本医保基金的市级统筹，进一步推动基本医保制度的大范围规范统一。

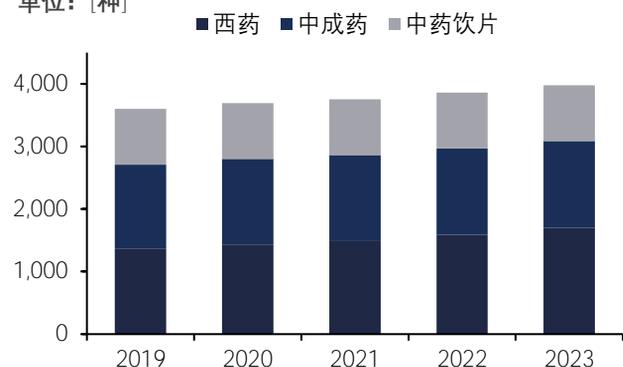
基本医疗保险年末参保人数，2019-2023年

单位：[万人]



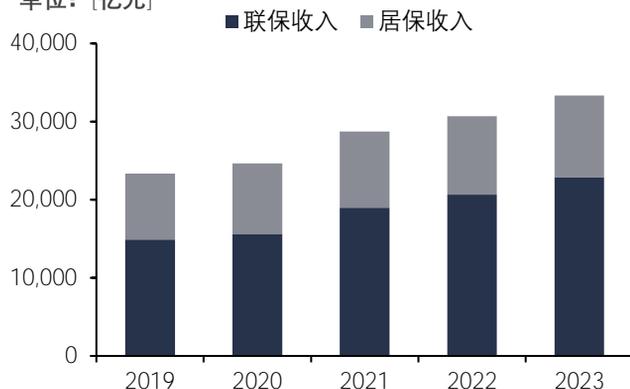
医保目录纳入药品数量，2019-2023年

单位：[种]



基本医疗保险当年收入，2019-2023年

单位：[亿元]



基本医疗保险当年支出，2019-2023年

单位：[亿元]

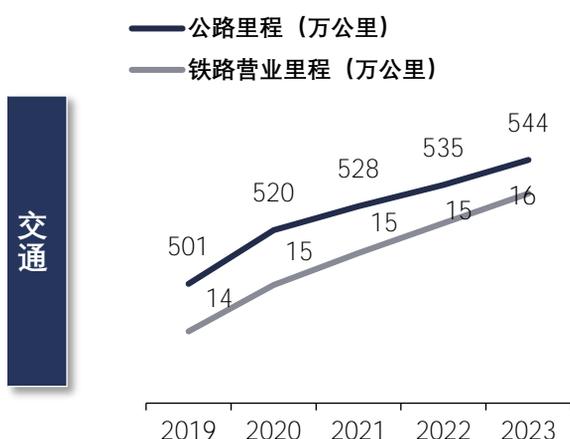


来源：中国医疗保险平台，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业生态全景——基础设施

2023年，中国完成交通固定资产投资39,142亿元，社会物流总额为352.4万亿元，中国移动通信基站总数达1,162万个。新基建背景下，中国消费产业基础设施不断升级

### 中国基础设施建设概况



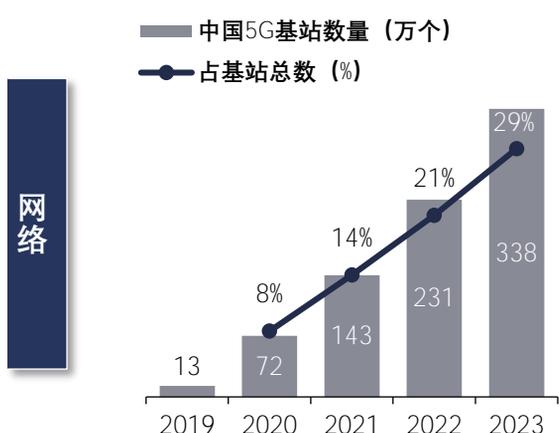
2023年，中国完成交通固定资产投资39,142亿元，较上年增长1.5%；中国综合交通网络总里程超600万公里，公路总里程544.1万公里，其中高速公路18.4万公里。此外，截至2023年底，中国铁路营业里程达到15.9万公里，其中高铁达到4.5万公里。

中国坚持以稳为主、求进为要的工作总基调，全面贯彻新发展理念，积极服务于加快构建新发展格局的进程，致力于推动高质量发展，为全面建设社会主义现代化国家提供了有力的运输服务保障。



2023年，中国社会物流总额为352万亿元，按可比价格计，同比增长5.2%。

物流基础设施建设持续推进，2023年，交通运输、仓储和邮政业等物流相关固定资产投资额同比增长超过10%；新增建设国家物流枢纽30个，累计形成125个覆盖全国、类型丰富的物流枢纽体系；建成超1,000个县级寄递配送中心及30.3万个村级寄递物流综合服务站，农村物流网络进一步完善；冷藏车保有量43.1万辆，冷库总量2.3亿立方米，专业领域物流基础设施亦保持稳定增长。



截至2023年底，中国移动通信基站总数达1,162万个，其中5G基站为337.7万个，占移动基站总数的29.1%，占比同比提升7.8%，已建成全球最大规模的光纤宽带及5G网络。

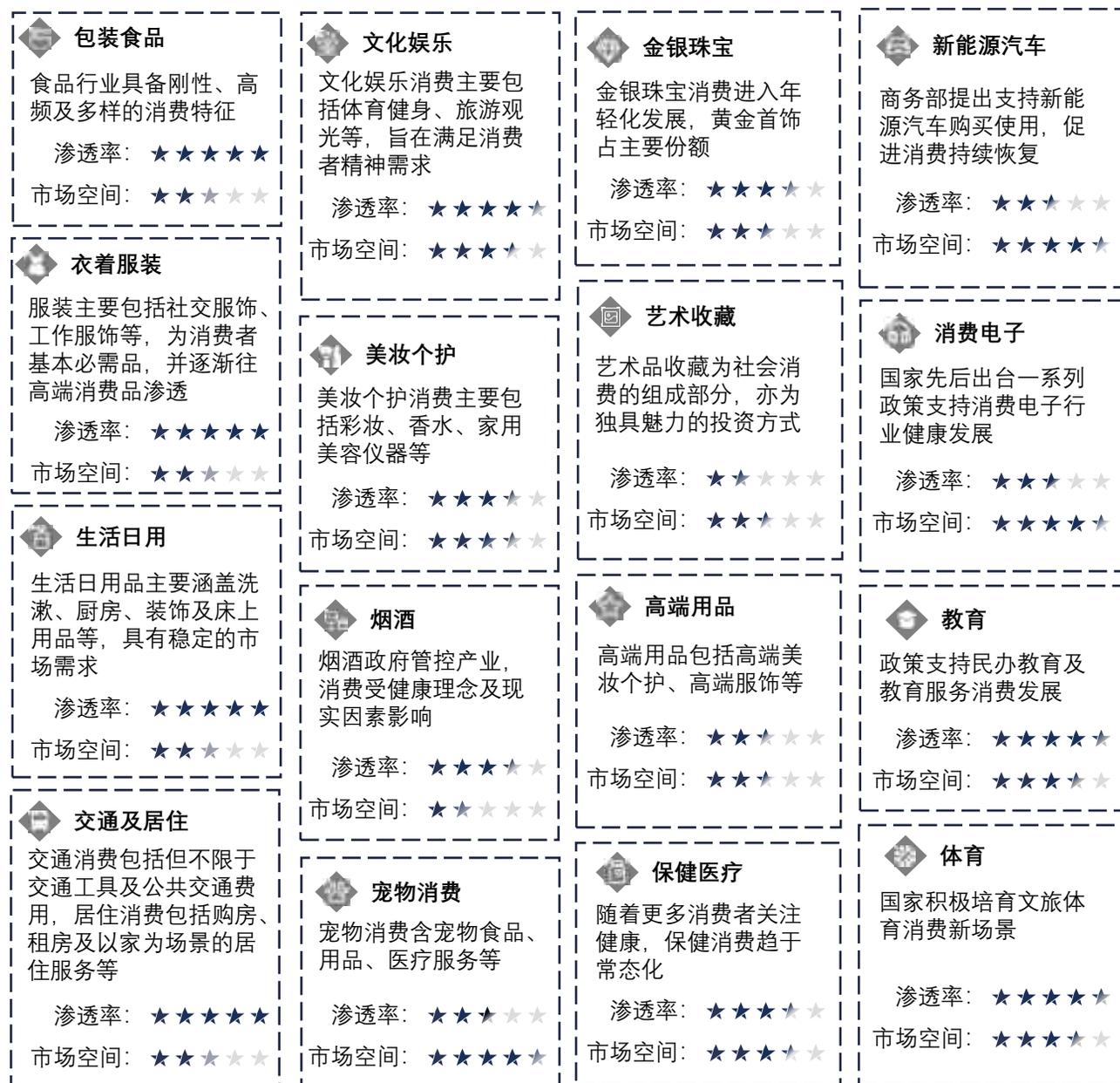
在网络强国战略指引下，2023年中国数字经济规模达56.1万亿元，占GDP比重超过44%，稳居全球第二；在电子支付方面，2023年移动支付业务1,851.5亿笔，金额555.3万亿元，居全球第一。未来，中国将继续加大数字基础设施建设力度，推动数字经济与实体经济深度融合，打造数字化智能化的新型经济体系。

来源：道路交通管理杂志社，交通运输部，工信部，深圳市人工智能产业协会，中国物流与采购杂志，头豹研究院

# 中国未来五十年大消费行业生态全景——产业生态全景

大消费行业指消费行业以及与消费行业密切相关的行业，包括包装食品、衣着服装、美妆个护及文化娱乐等。在国家政策的影响下，新能源汽车、消费电子等行业进入发展新阶段

大消费产业生态全景图



来源: 北京青年报, 头豹研究院

## Chapter 3.3

# 中国未来五十年 大消费行业发展趋势

---

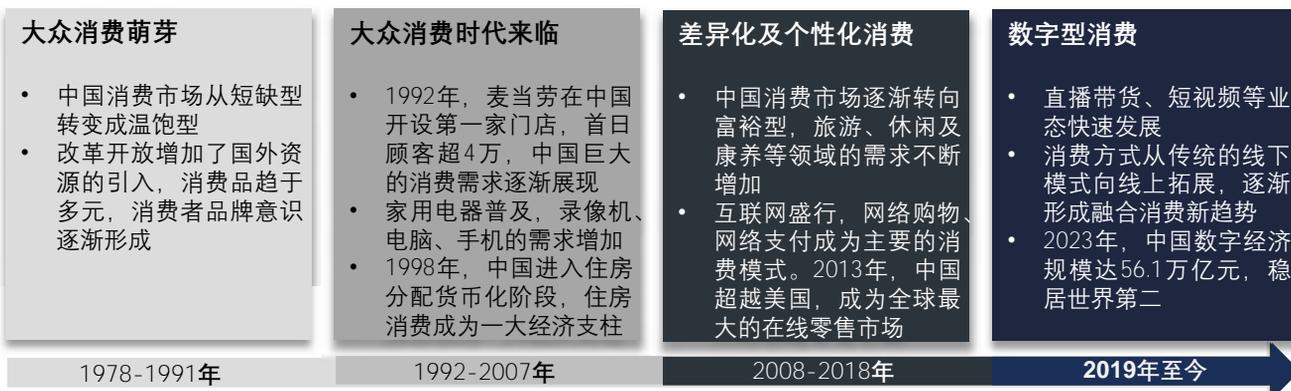
- 消费趋势
- 新质生产力



## 中国未来五十年大消费行业发展趋势——消费趋势

中国消费复苏呈现量的扩大、质的升级及结构的优化等趋势。消费者的需求总体上已从“有没有”转向“好不好”，呈现出多元化、多维度、多层次的特征

### 中国消费发展历程

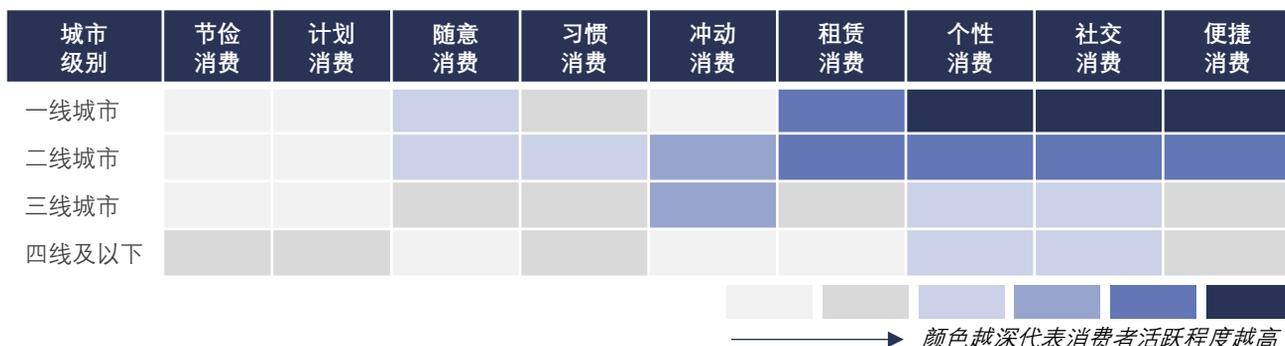


### 中国消费复苏呈现量的扩大、质的升级及结构的优化等趋势

消费者的需求总体上已从“有没有”转向“好不好”，呈现出多元化、多维度、多层次的特征。从实物商品到生活服务，从线下商场到线上购物，现代消费不断向数字化、品质化、个性化、多样化及品牌化等方向发展。近年来，随着网络购物、网络直播、数字文化和在线医疗等数字消费新形式的快速发展，新兴消费场景不断涌现，为消费者带来全新消费体验。

从消费者地域分布看，一线城市、二线城市消费者偏好个性消费、社交消费和便捷消费。未来，随着地理及年龄等因素带来的消费态度差异日益凸显，消费行为及态度的改变将推动消费品牌更加关注消费者的个性化需求和体验性需求。

### 不同城市级别居民消费行为和消费态度热力图分布

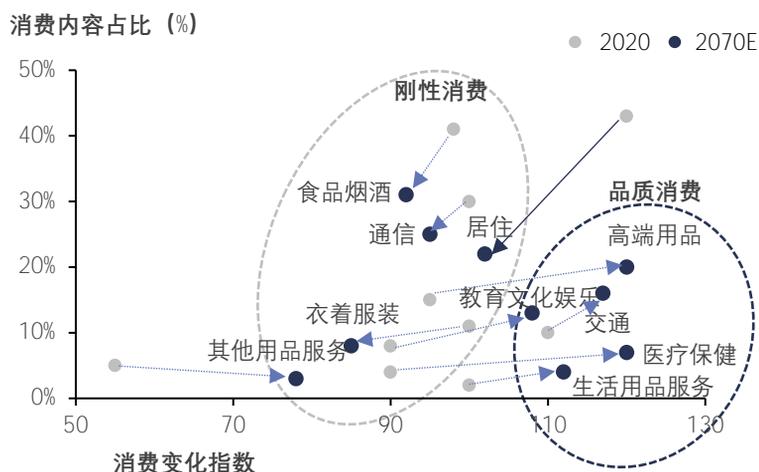


来源：人民论坛，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业发展趋势——消费趋势

中国居民的消费观念正在发生转变，从追求数量及粗放式消费，逐渐转向注重品质与体验，品质消费正成为当下的热门趋势，中国消费市场将进入全新的发展阶段

中国消费品类分布未来变化情况，2020/2070E



近年来，中国居民的消费观念正发生转变，从追求数量及粗放式消费，逐渐转向注重品质与体验，品质消费正成为当下的热门趋势。

从未来消费分布情况来看，以衣食住行为代表，满足居民日常生活所需的刚性品类消费占比逐渐降低，而满足消费者娱乐文化及健康需求的品质消费占比则逐渐提高。

### 中国未来消费主力群体

#### 年轻消费群体

作为家庭、工作、生活和消费领域的中坚力量，年轻消费群体已经成为市场和投资者关注的焦点，年轻一代影响力不断增强，成为重要的新生代力量

#### 银发家庭

2023年末，中国60周岁及以上人口近3亿，2035年预计将达到4亿，老龄化速度快。银发家庭的消费升级通常从健康营养类等与之息息相关的品类开始

#### 泛中产人群

中产阶层具有庞大的人口基数，已形成稳定的消费力量。此类消费者在健身场所、远足、露营场所等场景消费均有所提升

#### 绿色消费群体

随着绿色生活方式的迅速普及，消费者对绿色消费理念的认识逐渐加深，未来，将有更多消费者通过购买绿色产品、交易闲置物品等方式践行绿色消费

□ 消费群体作为社会财富的创造者，影响着市场的活力及经济的发展

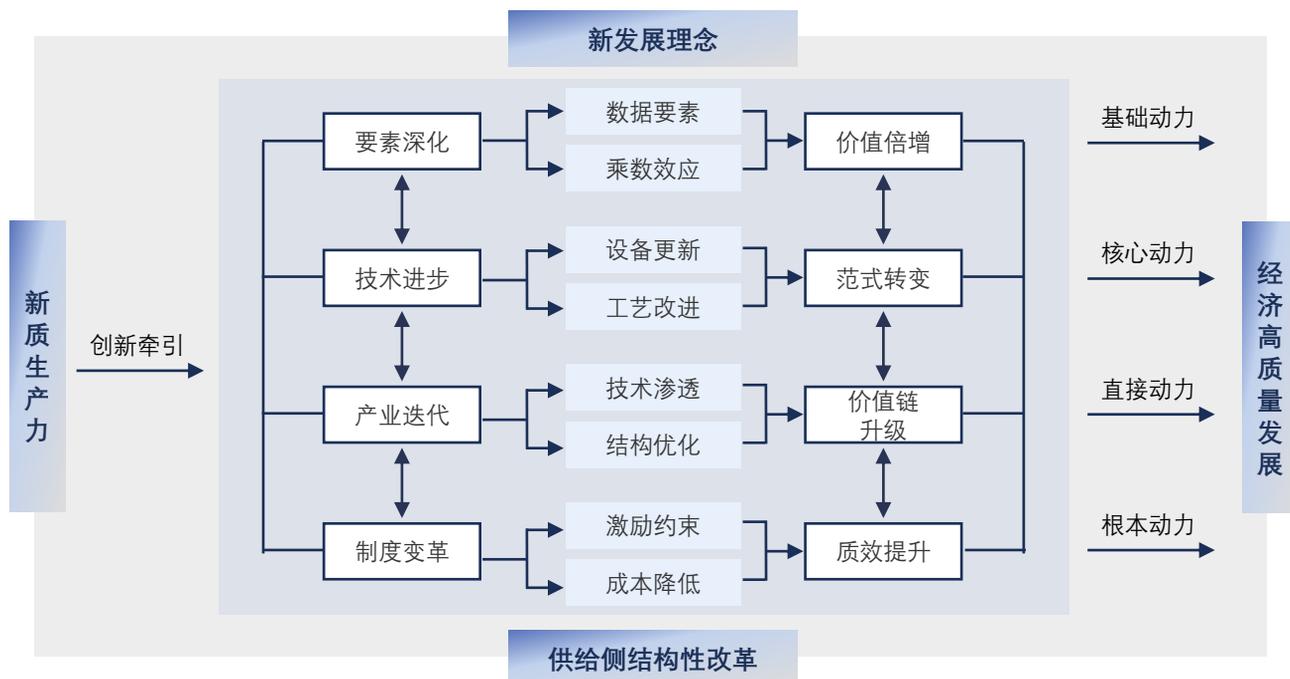
基于庞大的人口基数及消费潜力，中国未来消费主力群体包括年轻消费群体、泛中产人群、银发家庭及绿色消费群体。在高品质消费理念的引领下，主力消费群体对于产品质量、服务体验和品牌价值的认知不断提高，从而推动消费升级。未来，随着消费主力群体的不断涌现及消费观念的持续升级，中国消费市场将进入全新的发展阶段，为大消费领域带来更多机遇和挑战。

来源：人民网，青年记者杂志，国家信息中心，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业发展趋势——新质生产力

新质生产力是推动经济转型升级及可持续发展的重要力量。在新质生产力浪潮下，关键技术如5G及边缘计算的研发及产业化正加速推进，传统产业及新兴产业发展空间不断拓展

### 新质生产力推进经济高质量发展的动力及逻辑



#### □ 新质生产力是推动经济转型升级及可持续发展的重要力量

从技术、要素、产业及制度维度来看，要素深化是基础动力、技术进步是核心动力、产业迭代是直接动力、制度变革是根本动力，四个动力系统相互融合、相互协作、相互促进，形成新质生产力推动经济高质量发展的有效机制。

在新质生产力浪潮下，传统产业及新兴产业发展空间不断拓展。关键技术如5G、边缘计算、工业互联网和通用人工智能的研发及产业化正加速推进，助力传统产业实现数字化升级及智能化改造。2023年，中国累计建成数字化车间和智能工厂近8,000个，工业互联网核心产业规模超过1.2万亿元，生产效率显著提升。此外，战略性新兴产业是发展新质生产力的关键领域之一。从重点行业来看，2023年中国新能源汽车、太阳能电池、服务机器人及3D打印设备产量分别较上年增长30.3%、54.0%、23.3%及36.2%。同时，战略性新兴产业营业收入较上年增长7.7%，信息传输、软件和信息技术服务业增加值增长11.9%。

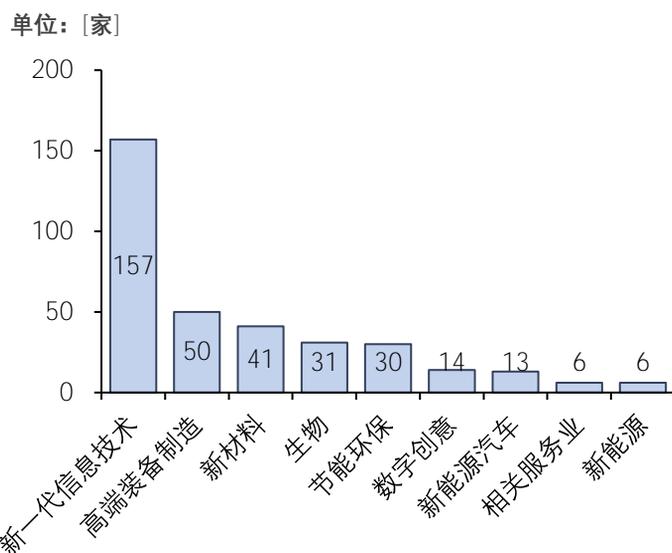
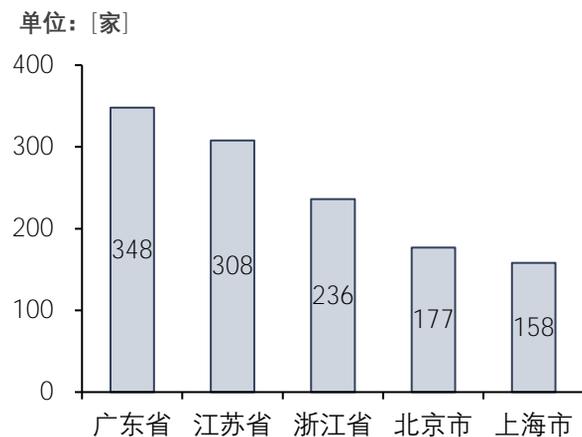
来源：浙江学刊，深圳社院，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业发展趋势——新质生产力

随着新质生产力的理论的清晰与内涵的深入，广东省正积极推动新质生产力发展。未来，广东省将加快布局电子信息、智能装备、生命健康等未来新兴领域

主要省份战略性新兴产业的A股上市公司数量对比

广东省A股上市公司战略性新兴产业分布情况



广东省发展新质生产力专项政策，截至2024年5月

政策名称	颁布时间	政策目标
《广东省推进分布式光伏高质量发展行动方案》	2024.5.28	广东省将推进绿色低碳产业园建设，力争新建厂房屋顶光伏覆盖率达到2025年达到50%；此外，推进公共机构及设施等宜装尽装，力争新建公共机构屋顶光伏覆盖率达到2025年亦达50%
《广东省关于人工智能赋能千行百业若干措施》	2024.5.26	到2027年，广东省智能终端产品供给愈加丰富，在手机、计算机、家居、机器人等8大门类，打造100款以上大规模使用的智能终端产品，人工智能核心产业规模超4,400亿元
《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024—2026年）》	2024.5.21	到2026年，广东省低空管理机制运转顺畅、基础设施基本完备、应用场景快速拓展、创新能力国际领先、产业规模持续突破，推动形成低空制造及服务融合、应用及产业互促的发展格局
《关于2024年开展“穿粤时尚潮服荟”打造纺织服装新质生产力行动方案》	2024.3.29	到2024年底，广东省纺织和服装产业营收达到5,000亿元，各地因地制宜、从“新”出发、向“新”而行、凭“新”而变，推动生产要素创新性配置、产业深度转型升级
《广东省制造业高质量发展促进条例》	2024.1.19	广东省人民政府及有关部门积极巩固提升战略性支柱产业，培育壮大战略性新兴产业，科学谋划未来产业，推动传统产业提质升级，旨在加快形成新质生产力，打造先进制造业集群和特色优势产业集群
《广州促进生物医药产业高质量发展的若干政策措施》	2024.1.11	广州市将打造“一岛多园”政策先行先试集聚区，形成国际生物岛“一岛多园”格局，先行先试科技创新等关键环节改革举措；开展LDT试点，形成可在全市范围复制推广的制度性创新成果

### □ 广东省正全力推进新质生产力的发展

截至2024年6月5日，广东省共有348家战略性新兴产业的A股上市公司。在政策的引领下，新技术赋能传统产业，助力壮大新兴产业。未来，广东省将加快布局电子信息、智能装备、生命健康等未来新兴领域。

来源：浙江学刊，广东省人民政府办公厅，广东省工业和信息化厅，广州市人民政府办公厅，头豹研究院

## Chapter 3.4

# 中国未来五十年大消费行业 发展机遇

---

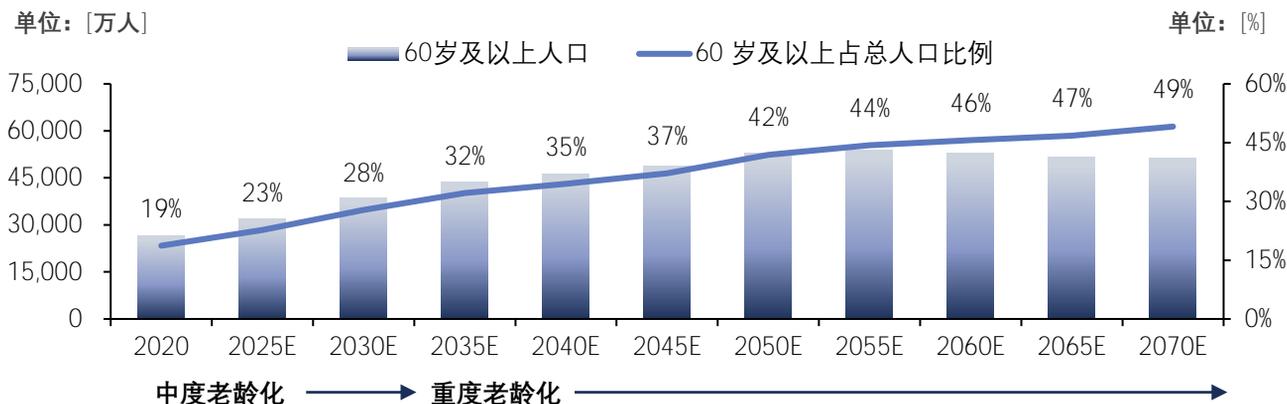
- 银发经济
- 宠物经济



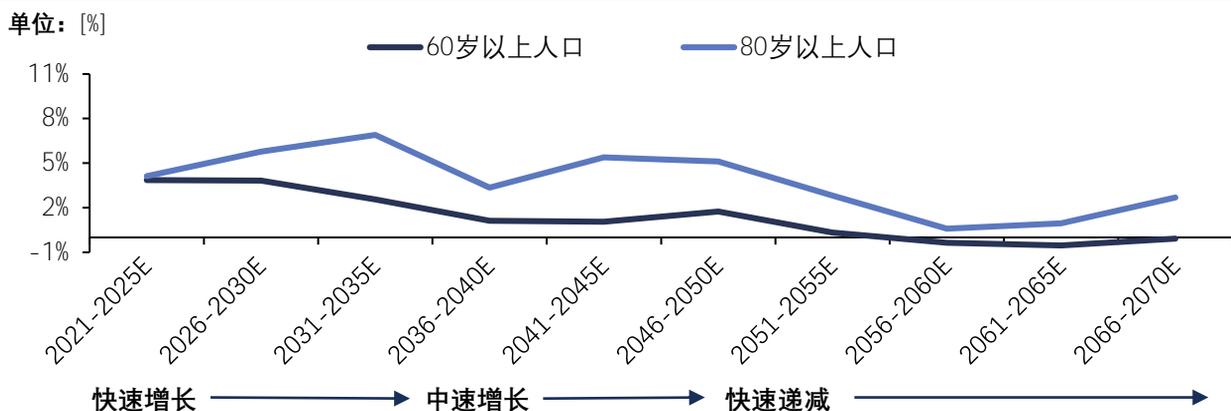
## 中国未来五十年大消费行业发展机遇——银发经济

截至2023年12月，中国60岁及以上老年人口已增至2.97亿人，占总人口的比例达到21.1%，标志着中国已步入中度老龄化社会。老年群体的庞大基数为银发经济带来了新的消费空间

中国60岁及以上人口数量及占比，2020-2070E



60岁及以上和80岁及以上人口年平均增长速度，2020-2070E



□ 老年群体的庞大基数及新一代老年人口的增加，为银发经济带来了新的消费空间

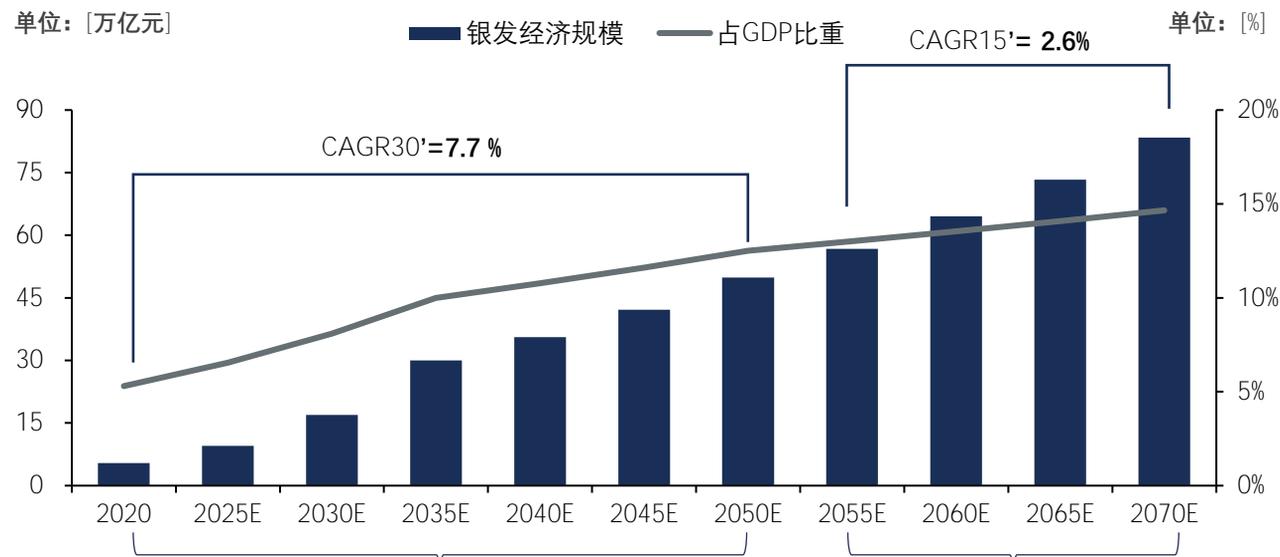
截至2023年12月，中国60岁及以上老年人口已增至2.97亿人，占总人口的比例达到21.1%，标志着中国已步入中度老龄化社会。预计到2035年，中国60岁及以上人口占全国总人口比例将超过30%，届时中国将迈入重度老龄化社会。从老年人口增长速度来看，2022至2036年为中国老年人口的快速增长时期，从2037至2051年为中速增长时期，2052至2063年为老年人口增长快速递减期。尽管未来30年老年人口增长速度将放缓甚至出现负增长，但老年人口占总人口的比例将持续增加，中国的人口结构老龄化趋势将长期持续。

来源：北京大学人口研究所，头豹研究院

# 中国未来五十年大消费行业发展机遇——银发经济

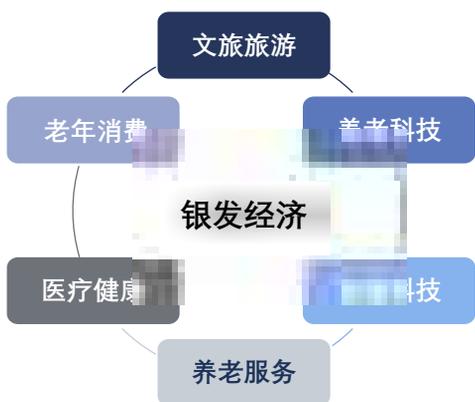
银发产业有望成为未来经济发展的重要引擎之一，2023年，中国银发经济规模约为7万亿元，预计到2070年，中国银发经济规模将超80万亿元

中国银发经济规模及其占GDP比重，2020-2070E



	新赛道新机遇	高级形态交互融合
市场规模增长因素	<ol style="list-style-type: none"> <li>据中国老龄科学研究中心，预计2020年到2050年，中国老年人口的消费潜力将实现跨越式增长，从约4.4万亿元增至约40.7万亿元；</li> <li>老年旅游业在老龄产业中占据重要地位。具备强烈出游意愿及强大消费能力的新一代老年文旅消费群体日益壮大，需求迅猛增长，推动文旅消费成为银发经济的重要引擎。</li> </ol>	保健养生、休闲与旅游等方面的非基础性消费模式趋于成熟，健康养老资源配置已逐渐优化及渗透，银发经济逐渐成为中国经济高质量发展的重要力量。

## “银发经济”涉及领域



银发经济作为由经济社会结构及人口结构转型引领的新型经济产业，拥有巨大的增长空间

银发经济作为向老年人提供产品或服务，以及为老龄阶段做准备等一系列经济活动的总和，包含“老年阶段的老龄经济”和“未老阶段的备老经济”两个方面，辐射面积广、产业链长，所涉及的业态广泛且多元，涵盖了养老服务、医疗健康、养老金融、休闲旅游、养老日用品和老年房地产等诸多领域。2023年，中国银发经济规模约为7万亿元，占同期GDP的比重约为6%，预计到2070年，中国银发经济规模将达到80余万亿元，占同期GDP的比重近15%，银发产业有望成为未来经济发展的重要引擎之一。

来源：中国老龄科学研究中心，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业发展机遇——银发经济

中国银发经济的投资热点主要集中在智慧养老服务以及与养老紧密相关的泛科技领域，未来，在国家政策的引导下，银发经济将进一步实现多领域全面可持续发展

中国银发经济领域部分企业融资事件，截至2024年2月

公司名称	融资时间	企业简介	融资金额	融资轮次	投资方
顶佳医疗	2024.02.22	数字化智慧养老解决方案提供商	数千万元	Pre-A轮	王阿祥
遇服科技	2024.02.19	养老机构数字化转型及智慧康养服务提供商	未透露	战略投资	悦心健康
一键到家	2024.02.08	中国首家养老O2O数字化平台	1,600万元	天使轮	龚文龙（领投）
元生智能科技	2024.01.05	居家养老消费电子品牌	千万元级	天使轮	云从科技（领投）、松山湖天使基金、清荣创投等
乐启程旅游	2023.04.09	会员制旅游平台，以社区家庭为主要客户群体	3,000万元	Pre-A轮	爱库资本（领投）

### 中国银发经济的投资热点主要集中在智慧养老服务等领域

中国银发经济的投资热点集中在智慧养老服务以及与养老紧密相关的泛科技领域，而高品质银发旅游产品的供给仍显不足，这成为制约银发旅游市场进一步发展的关键因素。

中国银发经济相关政策，截至2024年4月

#### 2024年1月国务院办公厅印发《关于发展银发经济增进老年人福祉的意见》

该《意见》是中国首个以“银发经济”命名的政策文件，亦是推动银发经济发展的纲领性文件。政策明确要加快银发经济规模化、标准化、集群化和品牌化发展，丰富老年文体服务，培育银发经济经营主体，拓宽消费供给渠道。

#### 2024年3月交通运输部办公厅印发《2024年适老化无障碍交通出行服务扩面提质增效工作方案》

该《方案》强调要扩大出租汽车电召或网约车“一键叫车”服务覆盖面，打造20条城市轨道交通运营服务品牌线路，推动出入口和换乘设施优化改造，为各类群体提供安全便捷的乘车服务，并巩固适老化无障碍交通出行服务成效。

#### 2024年3月广州开发区管委会、广州市黄埔区人民政府印发《广州开发区（黄埔区）促进银发经济高质量发展若干措施》

该《方案》明确提出要大力完善银发经济基础设施，积极争创国家级银发经济产业园，扩大银发经济示范应用，大力探索银发经济标准制定，以优化银发经济发展环境。

#### 2024年4月中共福建省委、福建省人民政府印发《关于加快推进“福见康养”幸福养老服务体系建设的若干措施》

该《措施》强调要发挥民营经济及“数字福建”的优势，挖掘老龄化社会新红利，坚持创新驱动的发展路径，完善养老金融产品体系，并依托纺织鞋服和食品等产业基础，培育具有影响力的老年用品产品，为银发经济注入新动能。

### 中国政府为推动银发经济持续增长，已出台一系列政策举措

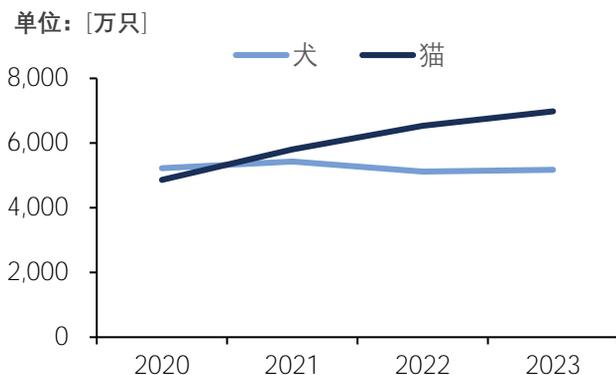
中华人民共和国国务院、相关部委及各省市针对老年人群体推出的一系列经济措施和政策，旨在从金融及经济的角度全面深化对银发经济的支持与引导，推动银发经济实现健康可持续发展。

来源：国务院办公厅，交通运输部办公厅，广州市黄埔区人民政府，福建省人民政府，IT桔子，头豹研究院

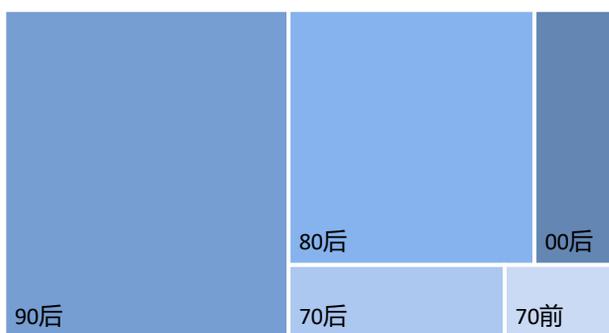
## 中国未来五十年大消费行业发展机遇——宠物经济

2023年，宠物犬、宠物猫数量分别为5,175、6,980万只，“年纪轻轻，猫狗双全”逐渐成为当代年轻人追求的生活状态；从消费结构来看，宠物食品是宠物经济中主要的消费市场

中国宠物犬猫数量，2020-2023年



宠主年龄分布，2023年



### “稳中向好”为宠物经济发展主基调

根据中国兽医协会数据，2023年，中国宠物犬数量为5,175万只，同比增长1.1%，宠物猫数量为6,980万只，同比增长6.8%。90后、80后宠主为养宠主力军，“年纪轻轻，猫狗双全”逐渐成为当代年轻人追求的生活状态。

宠物（犬猫）消费结构变化，2022&2023年

单位: [%]



### 主粮为宠物经济中市场渗透率最高的产品

从消费结构来看，2023年，宠物食品市场是宠物经济中主要的消费市场，市场份额为52.3%，其中，主粮、零食份额相对稳定，营养品份额同比小幅上升。其次为医疗市场，市场份额为28.5%。近年来，宠物服务种类呈多样化发展，宠物训练、寄养及保险等领域成为新蓝海市场。

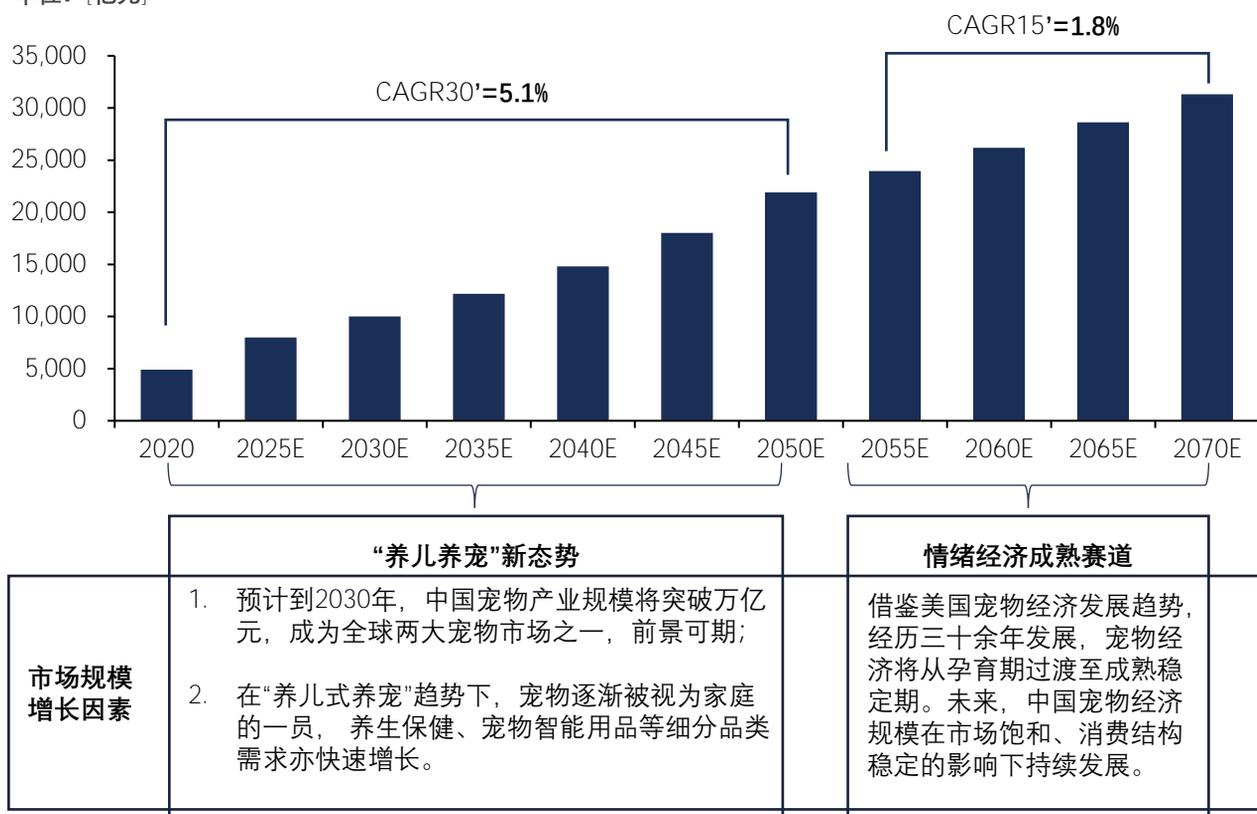
来源：中国兽医协会，派读宠物，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业发展机遇——宠物经济

在宠物数量增加及消费升级双驱动下，宠物产业规模持续增长，预计2030年，中国宠物产业规模将突破万亿元，成为全球两大宠物市场之一，2070年，宠物产业规模有望突破3万亿元

中国宠物经济市场规模，2020-2070E

单位：[亿元]



中国宠物经济发展路径



### □ 宠物数量增加及消费升级双驱动，宠物经济规模持续增长

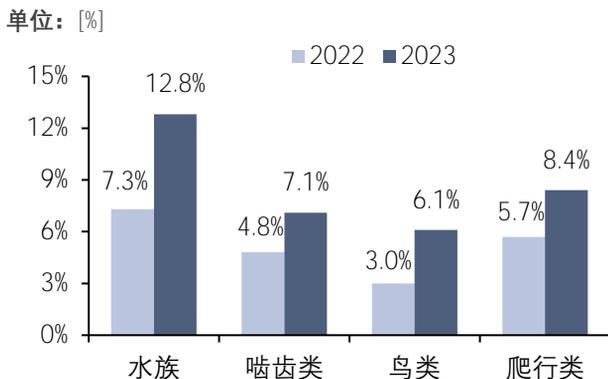
随着“养儿式养宠”的观念持续深化，及宠物用品品类的多元发展，宠物消费支出已经逐渐融入养宠家庭的日常开支，消费者对于在宠物身上的消费意愿亦逐渐增强。预计到2030年，中国宠物产业规模将突破万亿元，成为全球两大宠物市场之一，到2070年，宠物产业规模有望突破3万亿元。

来源：中国农业大学，内蒙古农业大学宠物医疗产业学院，中国洗涤用品工业协会I&I分会，头豹研究院

## 中国未来五十年大消费行业发展机遇——宠物经济

异宠及宠物保险为宠物经济发展下的蓝海市场之一。2023年，中国饲养异宠的消费人群有所增长，异宠市场处于萌芽阶段；此外，中国宠物保险渗透率小于1%，未来宠物保险的渗透率将进一步上升

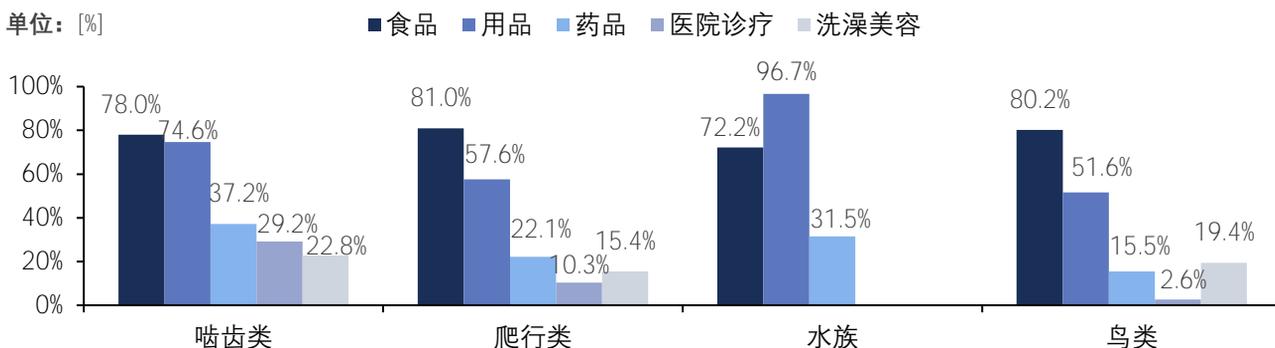
中国异宠养宠结构，2022&2023年



### 异宠市场的蓬勃发展正值起步阶段

根据中国兽医协会，2023年，中国饲养异宠的人群有所增长。其中，饲养水族宠物的人群大幅上升，占比为12.8%，同比上升5.5%。从异宠市场消费分布来看，食品、用品是主要消费市场，其次是药品及医疗。其中，爬行类、鸟类宠物对食品的需求较高，占比分别为81.0%、80.2%。水族宠物对用品的需求较高，占比达96.7%。啮齿类宠物对药品、医疗的需求较高，占比分别为37.2%、29.2%。

中国异宠消费渗透率，2023年



中国及瑞典市场宠物保险渗透率对比，2023年

### 海外宠物保险市场已趋于成熟，中国宠物保险市场成蓝海市场

截至2023年，中国宠物保险渗透率小于1%，而欧美发达地区宠物保险发展已步入成熟阶段，宠物保险渗透率较高，以瑞典为例，其宠物保险渗透率高达40%。中国宠物保险渗透率较低的原因主要为不同养宠人群的养宠观念存在差异，面对宠物健康问题的决策亦存在不同；此外，宠物保险市场讨论度较低，养宠人群对于宠物保险的了解程度有待加强。现阶段，宠物保险产品包括宠物责任险、宠物医疗险等，参与企业主要包括平安财险、众安保险等。未来，在宠物经济风潮下，宠物保险将逐渐成为养宠刚需。



来源：中国兽医协会，派读宠物，宠业家，头豹研究院

## 第四章

# 中国生命科学领域未来五十年展望

### 核心洞察：

#### 01 中国生命科学市场潜力巨大

中国已进入中度老龄化社会，健康与医疗需求迅速增长，为生命科学行业的发展带来新机遇；健康逐步成为消费者日常生活的头等要事，中国医疗消费潜力庞大；在国际竞争中，中国具备外贸竞争、原材料、人力成本等多方面突出优势。

#### 02 发展机遇——合成生物

合成生物学是通过工程化的思路，对生物体功能代码，如酶、合成途径及底盘细胞的代谢调控网络等进行重编以设计出带有新型功能的生命体，并完成特定用途的一门崭新科学。合成生物学在医疗健康多个细分领域得到广泛应用，涉及肿瘤、免疫类疾病、疫苗、及罕见病领域等，正在逐步改变我们对疾病的理解、诊断、治疗以及预防的方式，随着技术的不断进步和应用的深入，合成生物有望为生命科学行业带来革命性的变化。

#### 03 发展机遇——肿瘤及罕见病

癌症将持续高发，癌症负担不断加重，肿瘤免疫治疗已革命性改变癌症治疗效果，未来产业前景广阔，企业竞争产品差异化竞争将由Me-too/Me-better向Best-in-class过渡，最终开发First-in-class的药物；第二批罕见病目录已更新，“1+N”多方共同助解罕见病患者缺少药物和保障不足两大难题，药物可及性和国外差距逐步缩小，中国罕见病治疗将得到更多重视，未来肿瘤及罕见病赛道药物研发加速，创新疗法涌现。

## Chapter 4.1

# 中国生命科学行业竞争与发展潜力

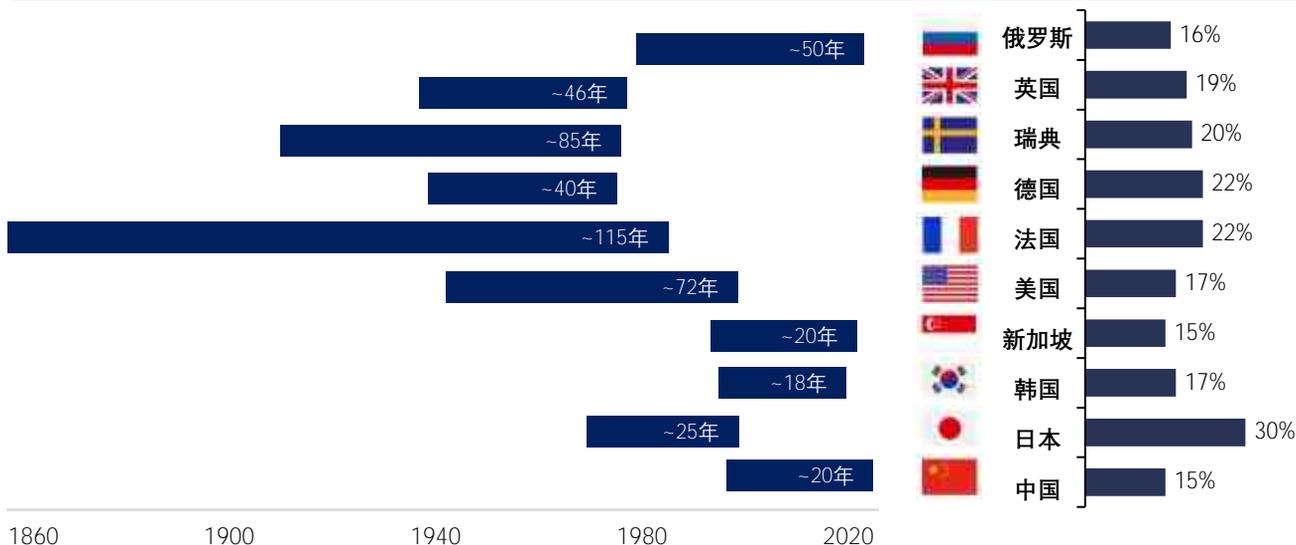
---

- 市场潜力
- 政策环境
- 投融资环境
- 外贸竞争优势
- 原材料优势
- 人力成本优势

## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——市场潜力

中国已进入中度老龄化社会，健康与医疗需求迅速增长，为生命科学行业的发展带来新机遇；健康逐步成为日常生活的头等要事，中国医疗消费潜力庞大

全球主要国家老龄化率从7%上升至14%的时间（左），及现阶段老龄化水平（右），2022年

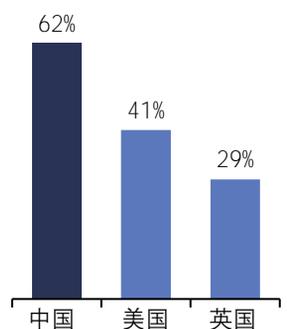


中国已进入中度老龄化社会，健康与医疗需求迅速增长，为生命科学行业的发展带来新机遇

对比全球主要国家老龄化率扩大的时间，亚洲国家老龄化速度明显较快，中国仅用了20年完成从老龄化向中度老龄化社会的转变。随着老龄化趋势加剧，健康与医疗需求迅速增长，这对中国生命科学行业提出了更高的要求，也为其带来了前所未有的发展机遇。

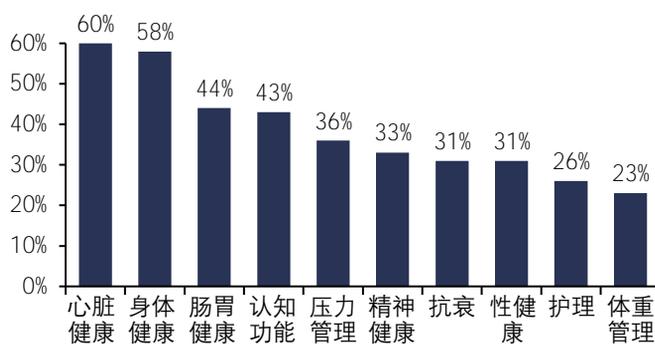
中国与全球消费者对健康的重视程度对比，2023年

单位：[%]



中国消费者重点关注的健康领域，2023年

单位：[%]



健康逐步成为日常生活的头等要事，中国医疗消费潜力庞大

根据一项未来健康调研，中国62%的消费者将健康视为日常生活的头等要事，高于美国的41%及英国的29%，且健康重视程度较前年增强的消费者比例为36%，高于全球水平。此外，中国消费者重点关注心脏、身体、肠胃等健康领域，心理健康及性健康整体关注度较低。

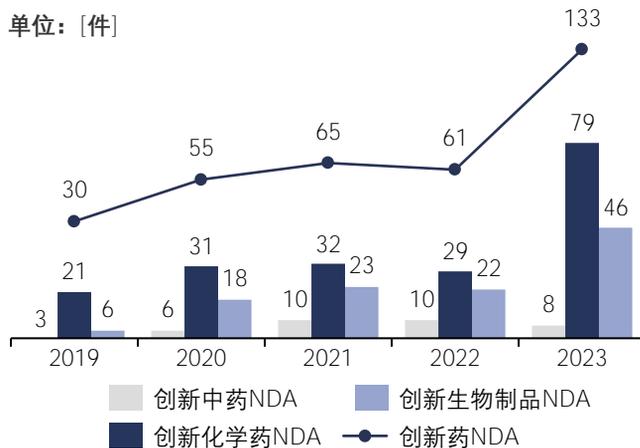
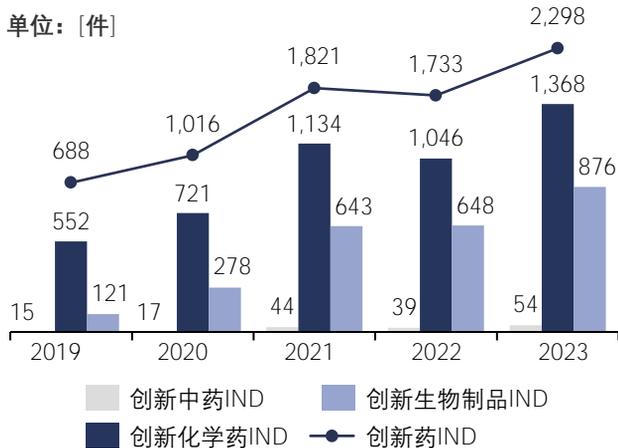
来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——政策环境

中国药品审批流程优化，注册审评数量实现爆发式增长，具有高度的临床价值和紧迫性的药物有望加速通过审评，同时药物研发上市流程严格标准，fast follow药物的审批以及单臂临床试验申请收紧

中国创新药IND受理数量，2019-2023年

中国创新药NDA受理数量，2019-2023年



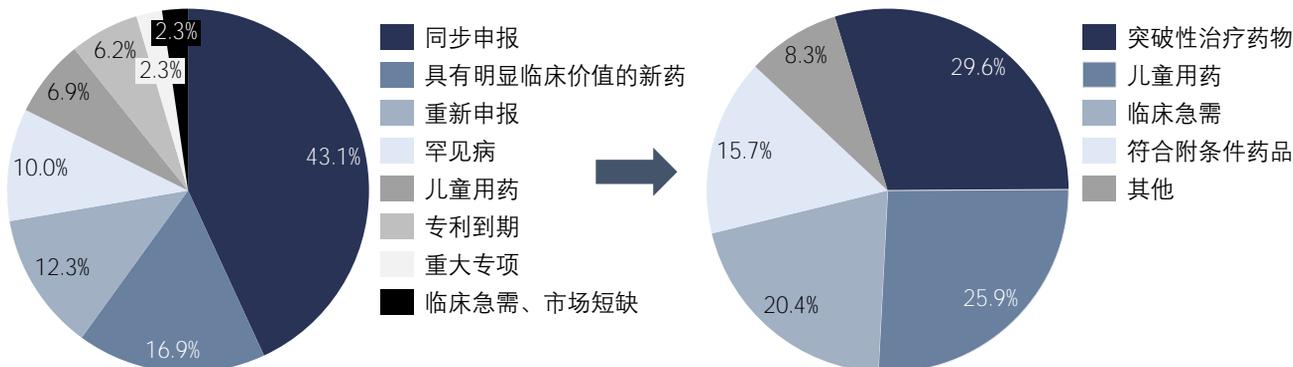
### 国家鼓励关注临床未满足的需求，收紧fast follow药物的审批以及单臂临床试验申请

2019年以来，各类药品注册申请受理量均有较大幅度增长，中国创新药IND受理数量由2019年的688件增长至2023年的2,298件，数量年复合增速为35.2%，其中，化学药占比最多，从适应症来看，主要集中在抗肿瘤、皮肤及五官科、内分泌系统和循环系统疾病领域。创新药NDA受理数量由2019年的30件增长至2023年的133件，数量年复合增速为45.1%，具有高度的临床价值和紧迫性的药物成为优先审评通过的重点品种。

2023年，国家药审中心发布《单臂临床试验用于支持抗肿瘤药上市申请的适用性技术指导原则》，严格单臂临床试验适用条件；国家药监局发布《药品附条件批准上市申请审评审批工作程序（试行）》强调药品获附条件批准上市的原则标准，可见，在政策端，国家鼓励关注临床未满足的需求，并严格标准，收紧fast follow药物的审批以及单臂临床试验申请。

中国优先审评通过的品种占比，2021-2023年

单位：[%]

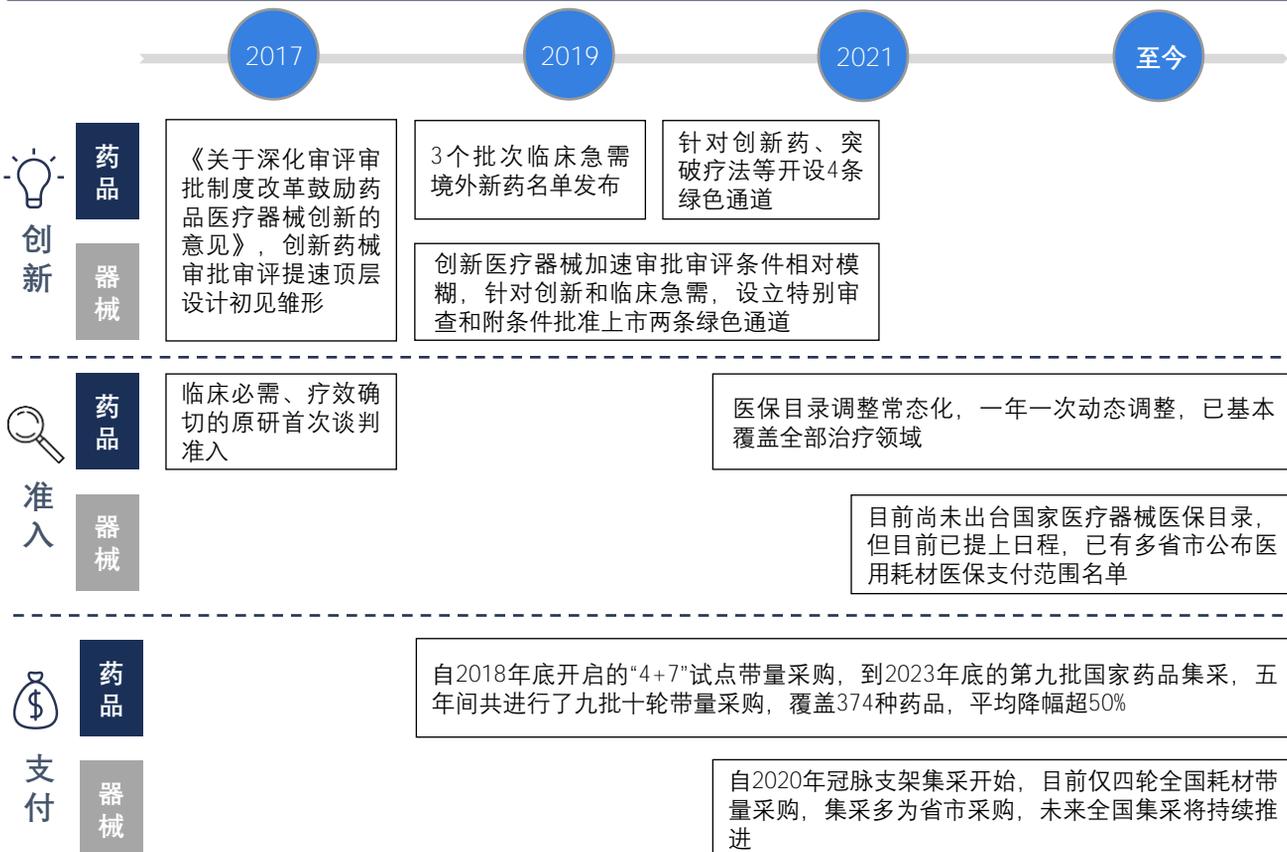


来源：GPIP，弗若斯特沙利文

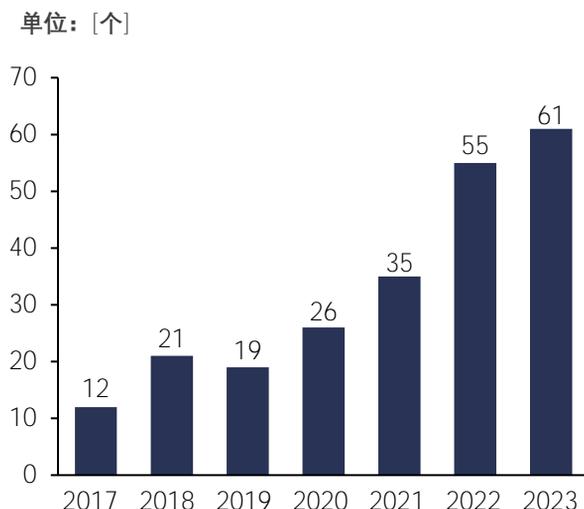
## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——政策环境

“腾笼换鸟”、“鼓励创新”为医疗器械主旋律，产品的集采前生命周期较医改前大幅缩短，持续发掘临床未满足需求、加速产品创新迭代、抓住新产品窗口期对于企业生存发展至关重要

中国生物医药与医疗器械监管政策对比



中国创新器械批准数量，2017-2023年



来源：GPIP, 弗若斯特沙利文

器械的整体政策框架与药品一脉相承，腾笼换鸟长期推进，创新准入探索落地

**腾笼换鸟：**高值医用耗材集中带量采购常态化、制度化，并提速扩面，其中冠脉支架、骨科耗材、人工晶体均已经过国家带量采购，而医保费用重点耗材多数经过至少一次省级或省际联盟带量采购。

**鼓励创新：**国家通过带量采购发掘医保基金的节降空间以支持创新和覆盖推进，支持拥有发明专利、技术属于国内首创、具有显著临床应用价值的医疗装备优先审批，开通创新医疗器械绿色通道，仅2023年就有61个创新医疗器械获批上市，成为近年来创新产品获批数量最多的一年。

# 中国生命科学行业竞争与发展潜力——投融资环境

医药生物持续跑赢沪深300指数，中国新兴医药行业逐渐成为全球第一梯队，医药板块因具备内需驱动的刚需属性和长期成长的稳定性具有核心投资价值

中国医药板块走势，2006-2024年



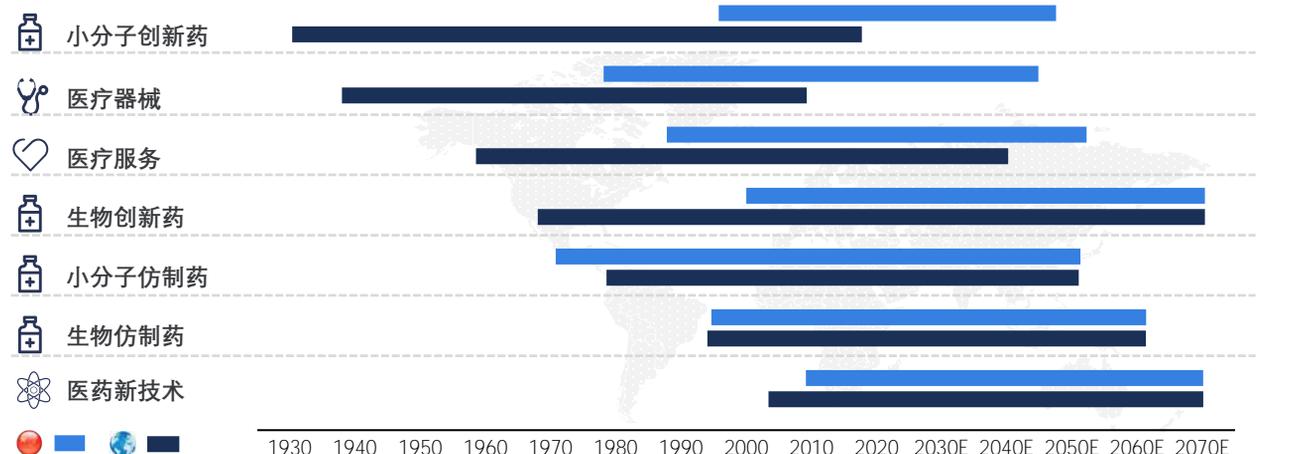
## □ 内需驱动的刚需属性和长期成长的稳定性是医药生物板块的核心投资价值

“十四五”规划将医药生物行业作为战略性新兴产业的重要组成部分，明确了其在推动经济高质量发展、保障人民生命健康中的重要作用。在产业升级、结构优化的宏观政策逻辑下，医疗健康行业将受持续引导。

## □ 中国新兴医药领域发展追赶全球“第一梯队”

相较海外，中国医疗行业在传统医药行业落后海外，但新兴医药行业与海外基本已无时间差，投资价值显现。

### 中外医疗健康行业发展至成熟的阶段对比

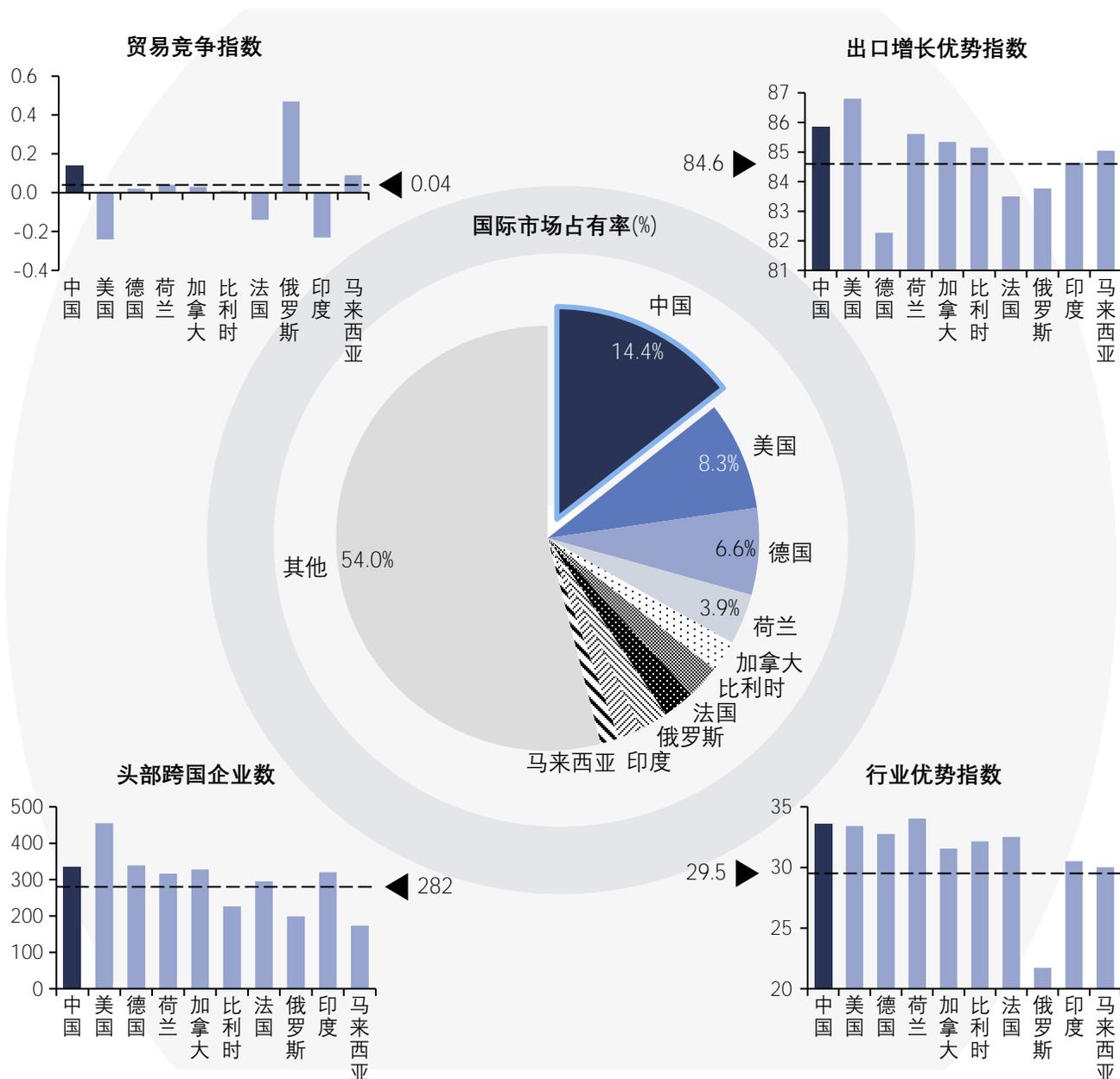


来源: Wind, CNKI, 头豹研究院

## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——外贸竞争优势

国际政治经济形势复杂严峻，百年未有之大变局加速演进。外贸面对需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力，中国制造依然展现出强劲韧性

全球各国（地区）制造行业国际外贸竞争力总指标，2022-2023年



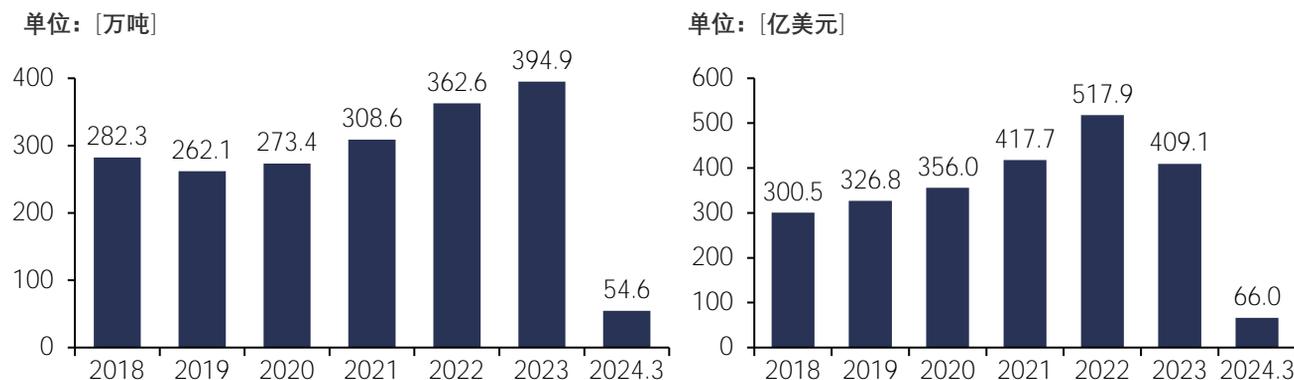
注：  
 1. 贸易竞争指数：是指一国的净出口值与该国进出口值合计的比值，用于分析结构性国际竞争力，该指标反映了相对于全球市场上其他国家，本国出口是否处于竞争优势及其程度  
 2. 出口增长优势指数：从发展的角度评价国家的外贸竞争力，出口增长率优势 = 某国总体出口增长率 - 全球总体出口增长率；出口增长规模优势 = 一国当年出口值 - 该国上年出口值；出口增长优势指数 = (出口增长率优势得分 × 出口增长规模优势得分) ^ (1/2)  
 3. 出口行业优势指数：用等距赋分法对每个行业的所有出口国赋分，按竞争力排第1名该行业竞争优势值得1分，第2名得 (1-1/排名国家数) 分，第3名得 (1-2/排名国家数) 分，以此类推

来源：中国海关，头豹研究院

## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——原材料优势

中国的全球第一原料药生产及出口大国地位稳固，随着国家政策支持引导和供给侧结构性改革的推进，原料药的种类逐渐丰富，质量稳步提升，原料药行业呈“精细化”发展

中国规模以上工业企业化学原料药产量，2018-2024年3月 中国原料药产品出口额，2018-2024年3月



□ 全球第一原料药生产及出口大国地位稳固，国家政策持续推动原料药行业高质量发展

近年来中国原料药生产及出口额整体稳步增长，根据国家统计局及海关总署披露数据，2023年，中国规模以上工业企业化学原料药产量达394.9万吨，出口额达409.1亿美元，中国的全球第一原料药生产及出口大国地位稳固。随着国家政策支持引导和供给侧结构性改革的推进，原料药的产能和产量有所减少，供求关系趋于平衡，原料药的种类逐渐丰富，质量稳步提升，原料药行业呈“精细化”发展。

国家政策推动原料药行业高质量发展，2022-2023年

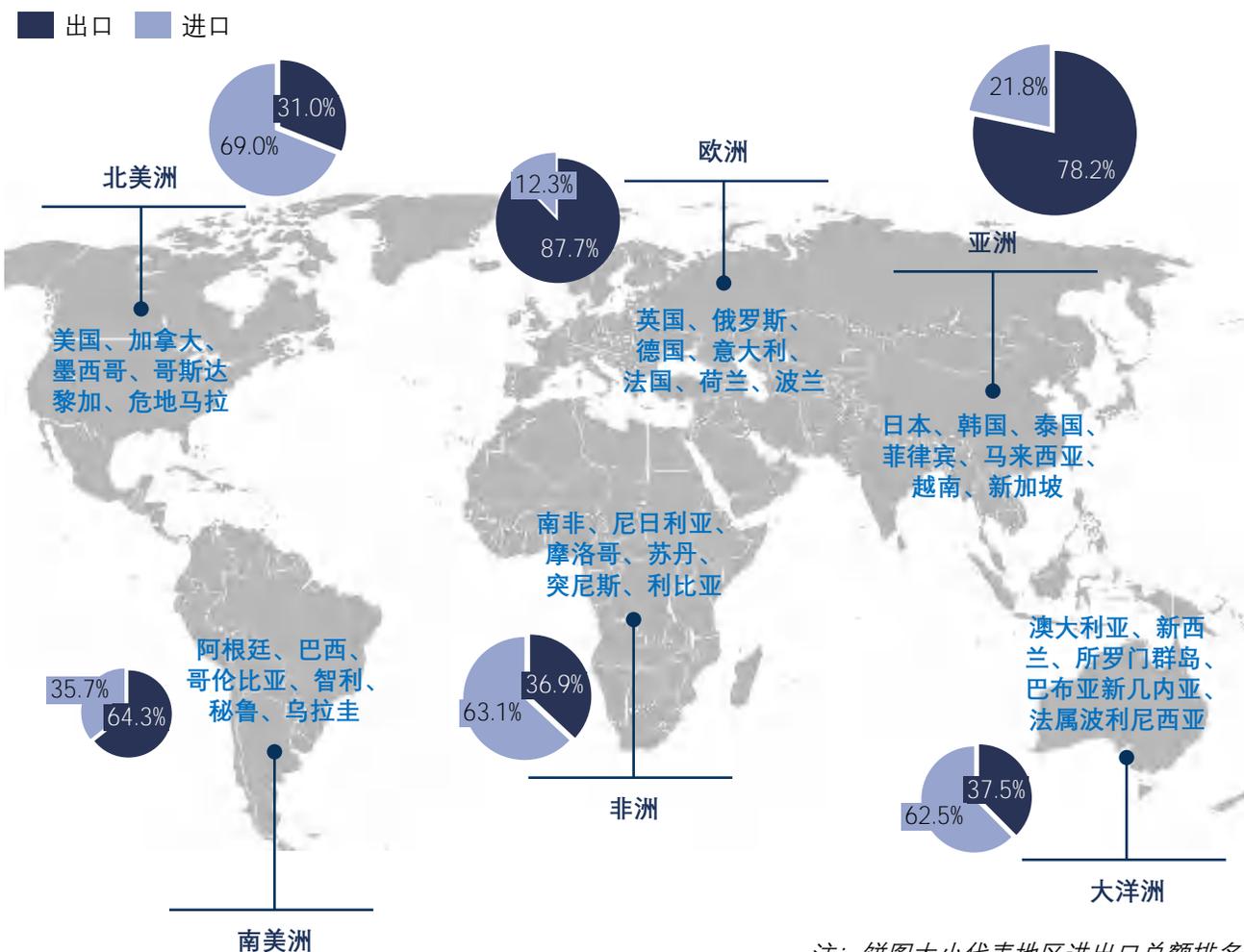
政策	时间	颁布主体	主要内容及影响
《质量强国建设纲要》	2023.02	国务院	优化中药审评机制，加速推进化学原料药、中药技术研发和质量标准升级，提升仿制药与原研药、专利药的质量和疗效一致性。
《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》	2022.08	生态环境部	推动原料药制造行业实施清洁生产改造，开展自愿性清洁生产评价和认证，严格实施“双超双有高耗能”企业强制性清洁生产审核。
《“十四五”生物经济发展规划》	2022.05	国务院	提出“依托生物制造技术，实现化工原料和过程的生物技术替代，推动化工、医药等重要工业产品制造与生物技术深度融合，向绿色低碳、无毒低毒、可持续发展模式转型”。
《“十四五”医药工业发展规划》	2022.02	国务院	重点提升新型生物药生产技术、原料药创新工艺高端制剂生产技术、中药全过程质量控制技术、医疗器械工程化技术和关键部件生产技术。

来源：国家统计局，中国海关总署，政府官网，头豹研究院

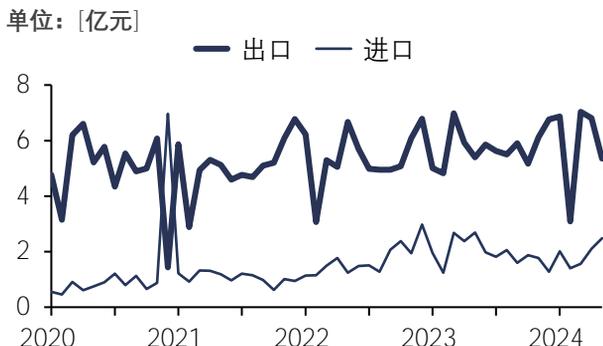
## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——原材料优势

中国作为中药的发源地，拥有丰富的中药资源。中药材作为中国特色原料药的重要组成部分，近年来出口额稳步增长，亚洲、欧洲为主要出口地区

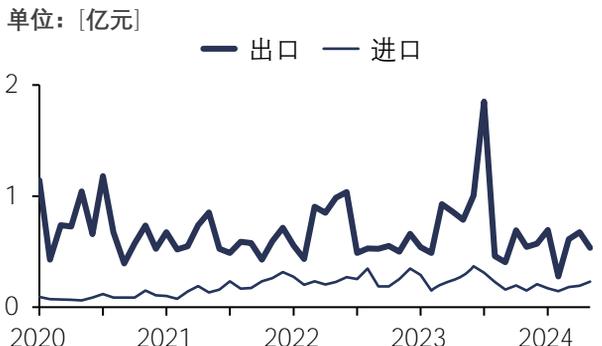
中国中药材进出口情况，2023年



中国植物源性中药材进出口情况



中国动物源性中药材进出口情况

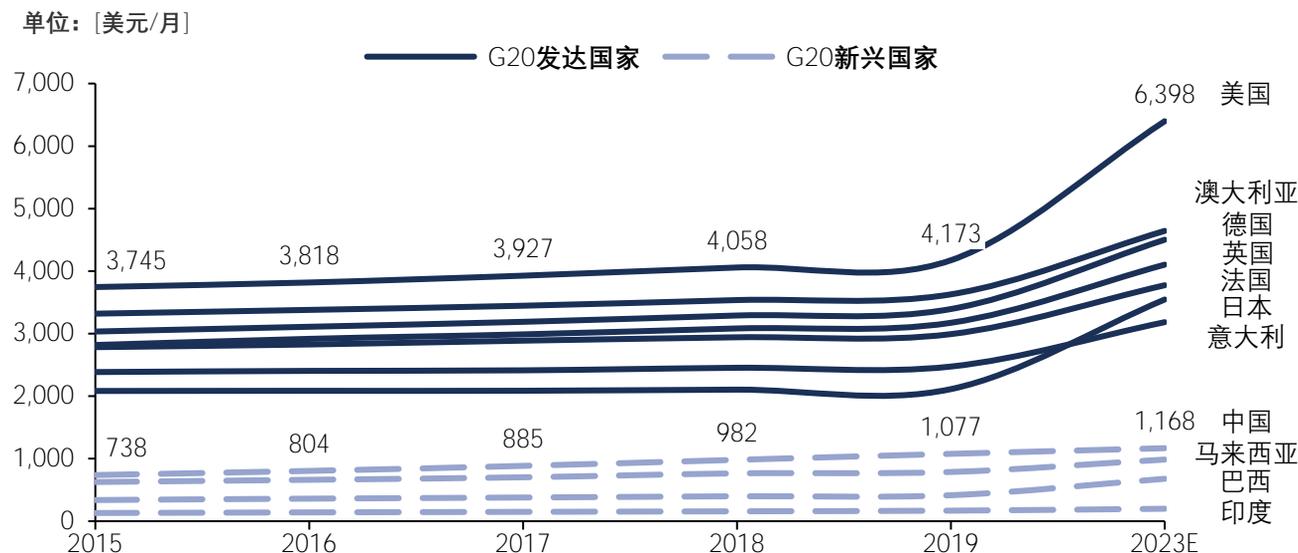


来源：中国海关总署，头豹研究院

## 中国生命科学行业竞争与发展潜力——人力成本优势

庞大的劳动力资源为中国经济的发展提供了坚实的支撑，随着中国教育水平的提高和职业培训体系的完善，中国在国际市场上的人力成本优势将更加突出

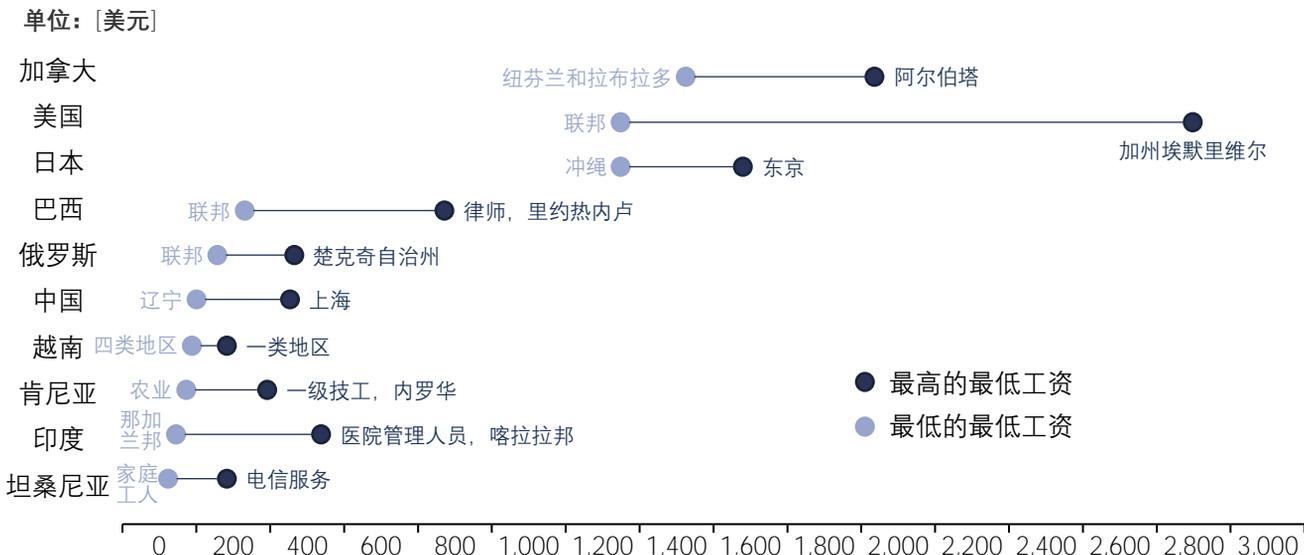
全球各国（地区）名义工资水平，2015-2023E



中国人力成本优势突出，庞大的劳动力资源为中国经济的发展提供了坚实的支撑

作为G20新兴国家之一，中国具备较强的人力成本优势。根据国际劳工组织（ILO）发布的《全球工资报告》，中国名义工资水平由2015年的738美元/月增长至2023年的1,168美元/月，平均薪资水平仅为美国的1/5-1/4。未来随着中国教育水平的提高和职业培训体系的完善，中国在国际市场上的人力成本优势将更加突出

全球各国（地区）最低工资水平（美元实际价值）



来源：ILO，头豹研究院

## Chapter 4.2

# 中国未来五十年生命科学行业 生态展望

---

- 发展背景
- 生态图谱
- 供给侧趋势
- 需求侧趋势

## 中国未来五十年生命科学行业生态展望——发展背景

中国生命科学行业整体处于调整阵痛期，资源重新配置，行业洗牌以适应市场变化；中国整体医疗支出及占GDP比重持续增加，“民生”和“科技”属性保证行业长期发展基本面

□ 中国生命科学行业整体处于调整阵痛期，资源重新配置，行业洗牌以适应市场变化

2024年7月，国常会审议通过《全链条支持创新药发展实施方案》，提出要全链条强化政策保障，要调动各方面科技创新资源，强化新药创制基础研究，夯实中国创新药发展根基；2024年1月，工业和信息化部等七部门发布《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，加强前瞻谋划、政策引导，积极培育包括未来制造、未来健康在内的六大未来产业，加快形成新质生产力。

### 未来制造

发展智能制造、生物制造、纳米制造、激光制造、循环制造，突破智能控制、智能传感、模拟仿真等关键核心技术，推广柔性制造、共享制造等模式，推动工业互联网、工业元宇宙等发展。

### 未来信息

推动下一代移动通信、卫星互联网、量子信息等技术产业化应用加快量

### 材料

推动有色金属、化工、无机非金属等先进基础材料升级，发展高性能碳纤维、先进半导体等关键战略材料，加快超导材料等前沿新材料创新应用。

### 能源

聚焦核能、核聚变、氢能、生物质能等重点领域，打造“采集-存储-运输-应用”全链条的未来能源装备体系。研发新型晶硅太阳能电池、薄膜太阳能电池等高效太阳能电池及相关电子专用设备。

### 未来空间

聚焦空天、深海、深地等领域，研制载人航天、探月探火、卫星导航、临空无人系统、先进高效航空器等高端装备。加快发展新型储能，推动能源电子产业融合升级。

### 未来健康

加快细胞和基因技术、合成生物、生物育种等前沿技术产业化，推动5G/6G、元宇宙、人工智能等技术赋能新型医疗服务，研发融合数字孪生脑机交互等先进技术的高端医疗装备和健康用品。

## 风口来临，加速医疗潜力赛道向前突破

### 科学仪器

科学仪器主要应用在研发、生产环节，是实现科技创新、技术进步的重要工具，在催生新质生产力的过程中将起到关键作用。如测序、生物育种设备等领域已打破进口垄断。

### AI医疗

AI技术将加速催生新质生产力。AI医疗技术将通过缩短人工学习曲线、提升临床效率、提高临床诊疗精度、丰富临床资源等能力促进新质生产力。如人工智能宫颈癌筛查技术已实现商业化。

### 新材料

新材料是科技部门与地方政府为发展新质生产力而下注的新兴赛道。在医疗领域，从医用棉絮、医用金属到医用高分子材料，医用材料的每一次突破都带来了行业大变革，如医用植入级ePTFE、制冷相变材料技术等。

### 3D打印

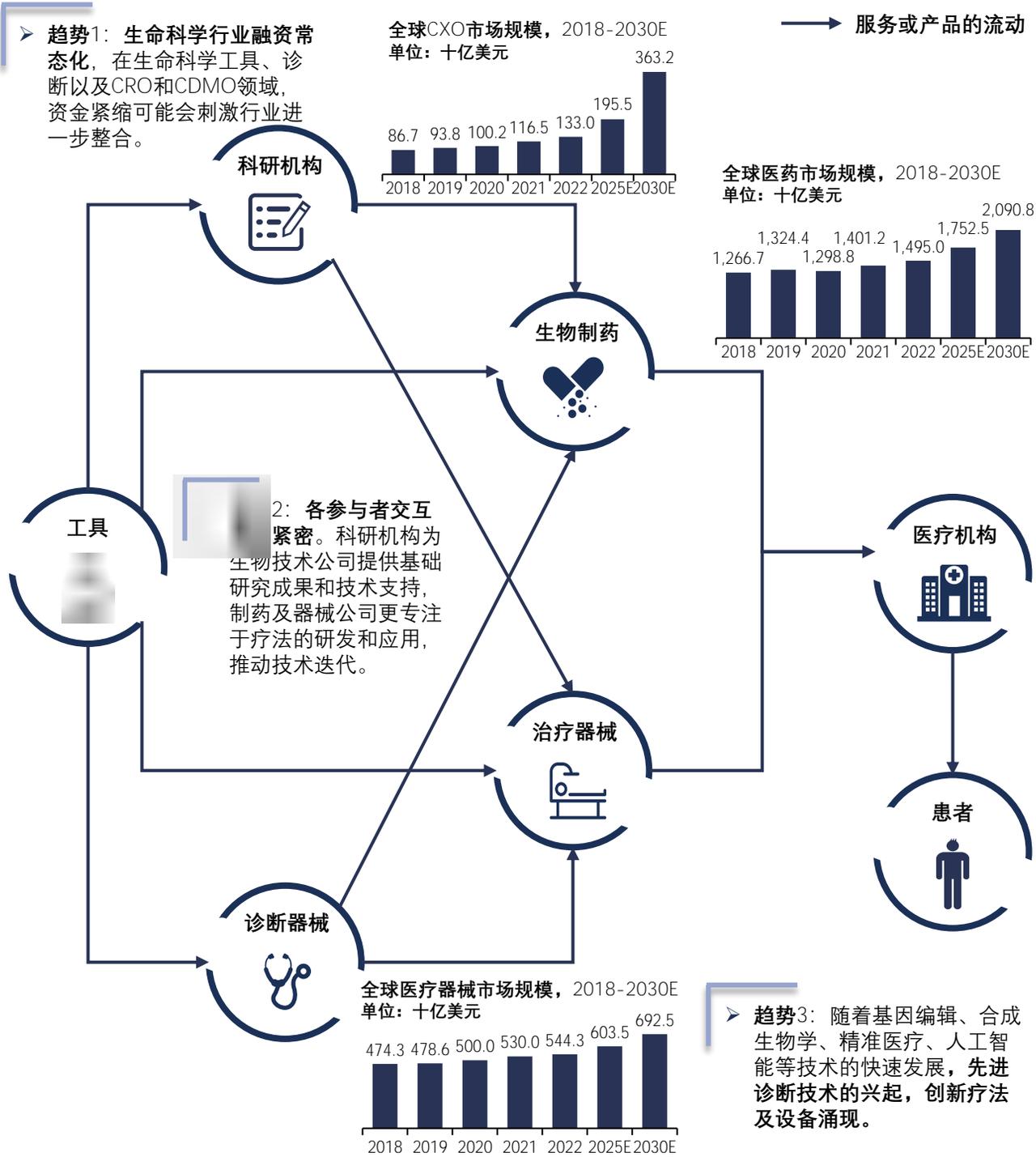
3D打印技术的智能化、数字化、灵活化特征恰好符合新质生产力的需求。超高精密制作技术可应用于微观领域，如手术机器人核心部件、骨小梁全髌关节、层级血管化器官芯片模型等。

来源：国家统计局，国家政府网，头豹研究院

# 中国未来五十年生命科学行业生态展望——生态图谱

生命科学行业将展现融资常态化、各环节参与者交互更加紧密、先进诊断技术的兴起，创新疗法及设备涌现三大趋势

## 生命科学行业生态图谱



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业生态展望——供给侧趋势

中国生命科学行业整体处于调整阵痛期，资源重新配置，行业洗牌以适应市场变化；中国整体医疗支出及占GDP比重持续增加，“民生”和“科技”属性保证行业长期发展基本面

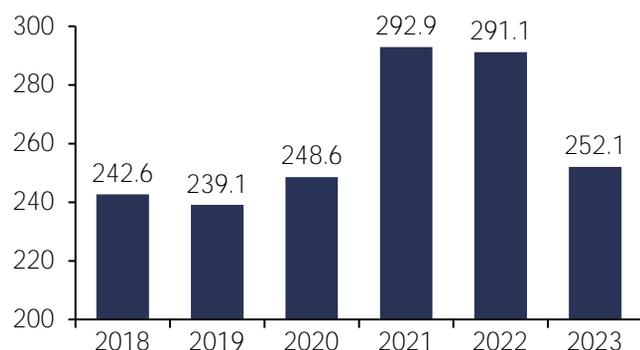
□ 中国生命科学行业整体处于调整阵痛期，资源重新配置，行业洗牌以适应市场变化

据国家统计局数据，2023年规模以上医药制造业增加值比上年下降5.8%，低于全国规模以上工业平均增速10.4个百分点，主要原因包括：2021至2022年疫苗、卫生材料及医药用品销售下降，药物集采推进以及随着供给侧结构性改革的推进，原料药的产能和产量有所减少，供求关系趋于平衡。

调整周期过后，诊疗和服务渐进式复苏，刚性需求逐渐恢复，叠加鼓励创新等政策指引，中国生命科学行业将更加健康、平衡发展。

中国规模以上医药制造业企业营业收入，2018-2023年 中国规模以上医药工业增加值增速，2018-2023年

单位：[百亿元]



单位：[%]



□ 中国整体医疗支出及占GDP比重持续增加，“民生”和“科技”属性保证行业长期发展基本面

聚焦医疗行业，近10年来中国整体医疗支出持续增加，2022年全国卫生总费用达8.5万亿元，占GDP比重超过7.1%，未来，在居民健康意识加强、老龄化加剧和政策支持的背景下，整体医疗保健支出预计将进一步增长，同时国家推进新型工业化和加快建设制造强国、质量强国等战略任务，医疗作为高科技行业的重要组成部分，仍将是拉动新一轮经济增长的重要引擎。

中国卫生总费用及其占GDP比重，2015-2022年

单位：[万亿元]

单位：[%]



来源：国家统计局，国家政府网，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业生态展望—需求侧趋势

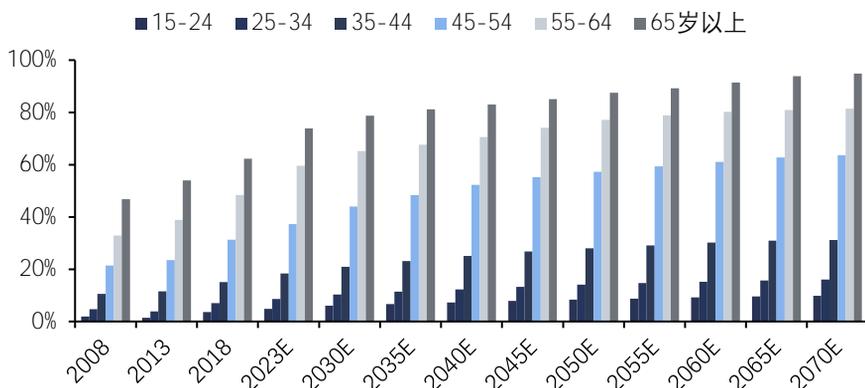
随着中国人口出生率下降，人口净增长下降，中国社会老龄化率升高；同时，随着医疗可及范围扩大，慢病患病率呈上升趋势，两者推动中国医疗需求提升

### 中国慢病人口增加

随着中国经济的发展，“富贵病”患者数量增加，2023年，超重、血脂异常、肥胖、糖尿病患者分别达到4.91亿人、4.49亿人、1.99亿人和1.41亿人，并有持续增长趋势；成人高血压患病率高达27.5%，意味着每四名成年人中有一名高血压患者。未来，随着体检的普及、医疗可及范围扩大，中国慢病患病率仍会呈现上涨趋势。慢病种类会越来越多，但存活率会越来越高，慢病治疗需求将持续扩张。

中国慢病患病率，2008-2070E

单位：[%]



中国慢性病人口，2023年

单位：[亿人]

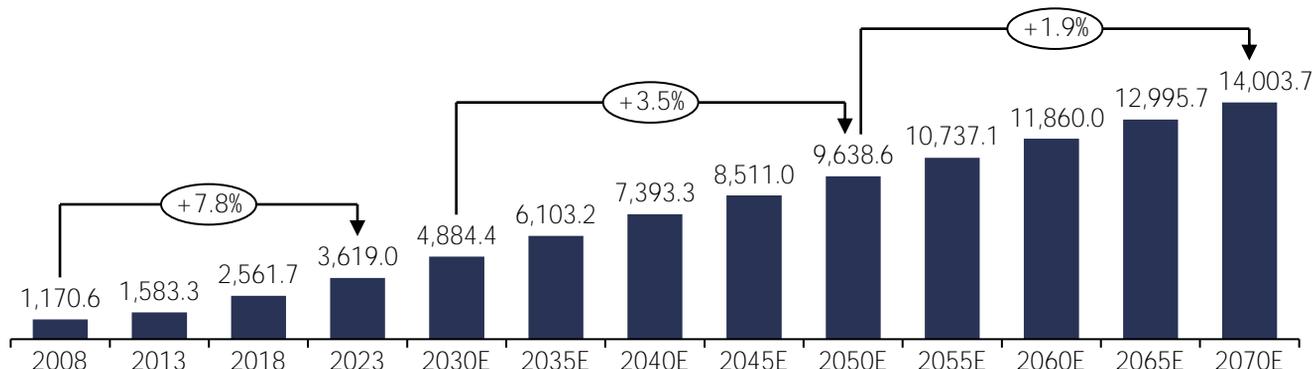


### 慢病带来的生命科学经济效益

2008年，中国慢病带来的生命科学经济效益约为1,170.6亿元，到2023年增长至3,619.0亿元，2008-2023年CAGR为7.8%。展望未来，随着慢性病人群的增速放缓、慢性病药物进入集采后降价影响以及中国经济增长进入新常态阶段，预计2030及2070年，慢病经济将分别达到4,884.4亿元和14,003.7亿元。

慢病带来的生命科学经济效益，2008-2070E

单位：[亿元]



来源：国家统计局，国家政府网，头豹研究院

## Chapter 4.3

# 中国未来五十年生命科学行业发展机遇

---

- ❑ 合成生物赛道
- ❑ 肿瘤发病现状
- ❑ 肿瘤治疗药物
- ❑ 罕见病概况
- ❑ 罕见病药物

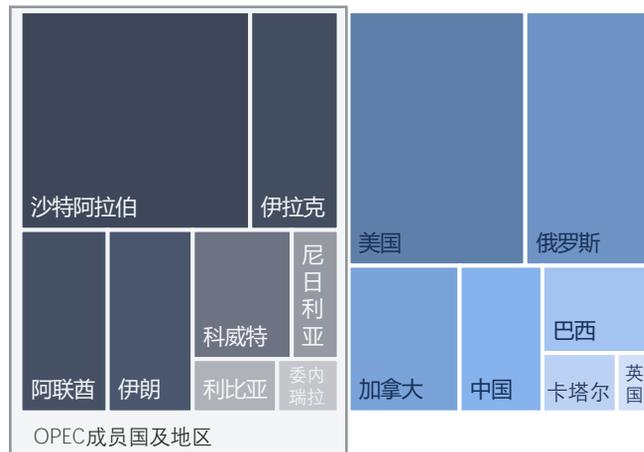
# 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——合成生物赛道

全球能源需求高涨，石油产量波动增长，合成生物能源产品可代替不可再生能源；中国力争2060年前实现“碳中和”，合成生物在化工领域的应用符合“碳中和”要求，乘上行业发展顺风车

全球石油产量，2012-2022年



全球石油产量分布，2022年



## □ 全球能源需求高涨，合成生物能源产品可代替不可再生能源

近年来，全球能源需求高涨，石油产量波动增长，在2020年呈较大负增长后迅速恢复；同时，各国之间资源分配不均，20个国家的石油产量占全球的89.1%，33.0%的石油产量在OPEC成员国及地区。理论上，通过合成生物技术生产能源可以替代绝大多数以化石能源生产的石油化学品。

## □ 中国“双碳”目标

2020年9月，第七十五届联合国大会一般性辩论上，习近平总书记代表中国做出承诺——力争于2030年前达到二氧化碳排放峰值，并努力争取2060年前实现“碳中和”。

## 中国“碳中和”相关政策

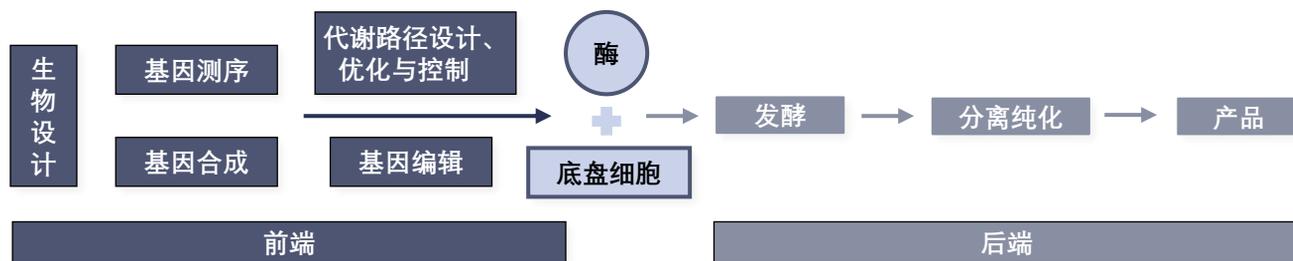
政策名称	颁布时间	颁布主体	政策要点
《2024—2025年节能降碳行动方案》	2024.05	国务院	<ul style="list-style-type: none"> <li>完善能源消耗总量和强度调控，重点控制化石能源消费，强化碳排放强度管理，分领域分行业实施节能降碳专项行动，尽最大努力完成“十四五”节能降碳约束性指标</li> </ul>
《碳达峰碳中和标准体系建设指南》	2023.04	国家标准委、国家发展改革委等11部	<ul style="list-style-type: none"> <li>围绕基础通用标准，以及碳减排、碳清除、碳市场等发展需求，基本建成碳达峰碳中和标准体系。到2025年，制修订不少于1000项国家标准和行业标准，与国际标准一致性程度显著提高，主要行业碳核算核查实现标准全覆盖，重点行业和产品能效标准指标稳步提升。</li> </ul>
《中华人民共和国国民经济和社会第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	2021.03	全国人大、全国政协	<ul style="list-style-type: none"> <li>十四五期间，单位国内生产总值二氧化碳排放降低18%的目标，落实2030年应对气候变化国家自主贡献目标，锚定努力争取2060年前实现碳中和</li> </ul>

来源：英国石油公司《2023年世界能源统计年鉴》，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——合成生物赛道

合成生物学是通过工程化的思路，对生物体功能代码，如酶、合成途径及底盘细胞的代谢调控网络等进行重编以设计出带有新型功能的生命体，并完成特定用途的一门崭新科学

合成生物学生产流程图



### □ 合成生物学生产流程

合成生物学是通过工程化的思路，对生物体功能代码，如酶、合成途径及底盘细胞的代谢调控网络等进行重编以设计出带有新型功能的生命体，并完成特定用途的一门崭新科学。合成生物学通过对生物体进行有目标地设计、改造乃至重新合成，可以实现以合成生物为工具进行物质加工与合成的新型生产制造方式，按照工序可分为聚焦技术开发与生物设计的前道研发环节与聚焦工业化生产与产品落地的后道生产环节。

合成生物学技术工艺路径与传统化学合成工艺路径的特点对比

对比项目	传统路径	合成生物学技术路径	
	化学合成法	体外合成生物学法	体内合成生物学法
原材料	石油基	石油基、生物基	生物基
技术要求	低	高	高
核心技术	化学催化、化学拆分、天然提取等	酶的设计、改造及高产表达	基因编辑、合成途径设计及高产表达
工艺路线	长	较短	较短
产品成本	高	较低	较低
反应条件	苛刻	温和	温和
污染程度	高	低	低

### □ 合成生物工艺路径优势突出

合成生物工艺原材料以生物质为主，如淀粉、葡萄糖、纤维素等可再生资源，具有数量巨大、价格低廉、可实现碳循环等特点。生产过程通常在常温常压下进行，反应条件温和，减少了有毒、腐蚀性试剂的使用，是一种绿色制造方式，相比化工产品，生物制造产品平均节能减排30%-50%，未来有望达到50%-70%，同时减少环境影响20%-60%。此外，理论上99.5%以上的有机化合物都可以通过生物合成的方法来实现。

来源：头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——合成生物赛道

合成生物学在各个领域已有相应成果，并将在未来几十年里，从人们的饮食、消费、医疗到社会生产、环保、能源等方面引起革命性改变

### 合成生物在各领域的应用及发展前景

领域	2020年以前	2020-2030	2030-2040	2040以后
 生命科学	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 病原体筛查</li> <li>• 无创产前检查</li> <li>• 疫苗研发优化</li> <li>• 抗生素等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 液体肿瘤的CAR-T细胞疗法</li> <li>• 液体活检</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基因驱动预防媒介传播疾病</li> <li>• CAR-T细胞疗法治疗实体瘤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由干细胞培育可移植器官</li> <li>• 胚胎基因编辑治疗遗传疾病</li> </ul>
 农业、食品	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 辅助育种</li> <li>• 安全性和真实性的遗传追踪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 植物基蛋白质</li> <li>• 作物微生物组诊断和益生菌治疗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基因工程动物</li> <li>• 培养肉</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基因工程植物</li> </ul>
 消费服务	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DTC基因测试</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基于遗传和微生物组的个性化膳食服务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 个人健康数据生物传感器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过基因治疗来抗衰老</li> </ul>
 材料、能源化工	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新生物合成路线</li> <li>• 改进现有发酵工艺（如生物农药、生物肥料、水凝胶等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 合成生物材料（如RNAi农药）</li> <li>• 改进现有发酵工艺，涵盖食品和饲料成分、工业酶、化学品、生物燃料等方面</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新材料—生物高分子聚合物（如PLA、PET等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生物太阳能</li> <li>• 生物电池</li> </ul>

### 合成生物应用领域及发展前景

合成生物当前应用在产前检查、疫苗研发、消费级体外检测、化工材料和能源领域。在日常的食品、饮料和消费品方面还没有普遍传播，群众对于革命性新技术持观望态度，合成生物食物存在争议，需要时间接受。

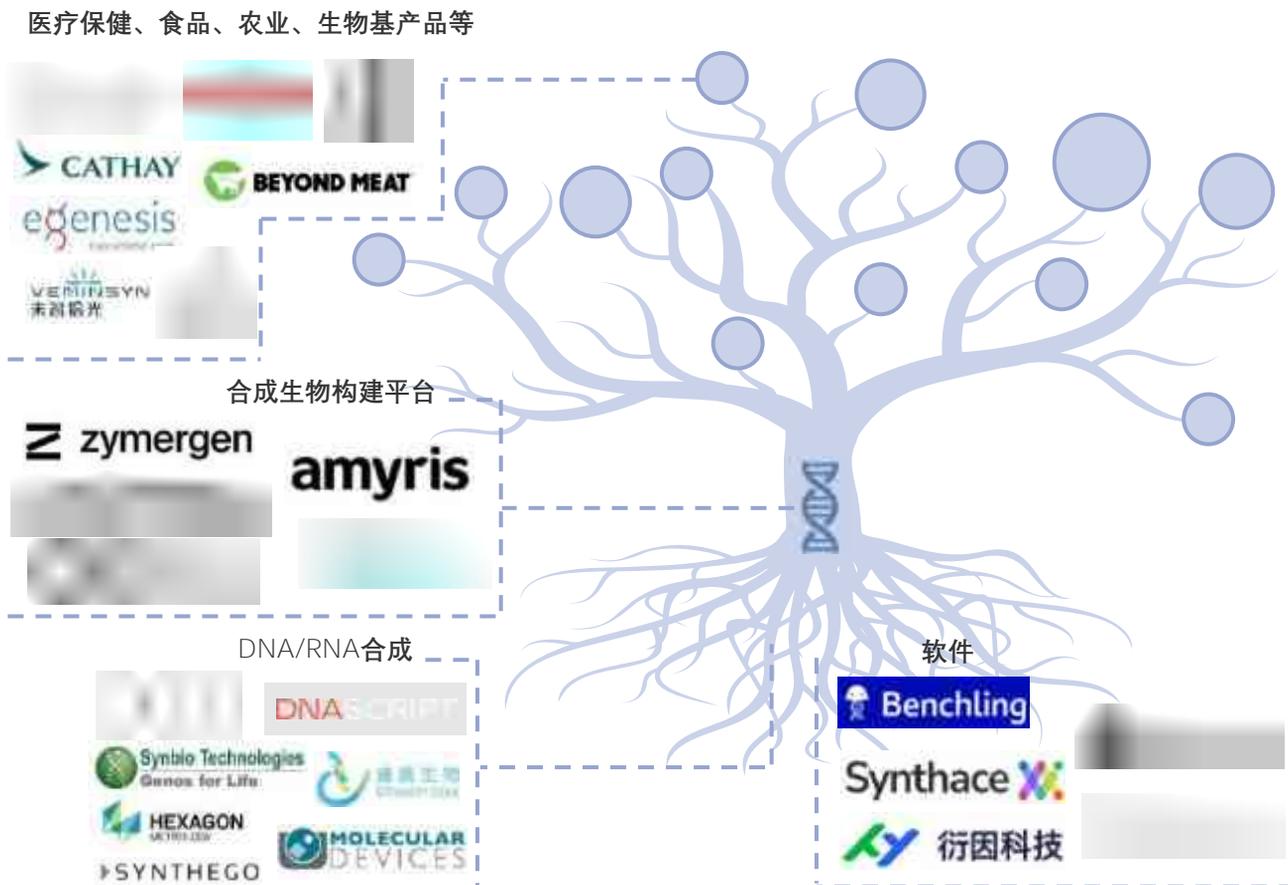
未来，合成生物有望在医疗治疗领域发挥重要作用，通过细胞疗法延长癌症患者生存时间、通过干细胞培育可移植器官以拯救器官衰竭患者等；农业和食品领域有望通过合成生物手段缩短生长周期创造更多价值；化工方面，通过基因编辑技术优化生产过程；能源方面，创造环境友好、低成本且可再生能源。

来源：浙商证券，头豹研究院

# 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——合成生物赛道

合成生物已形成较为完整的产业链，上游提供原料及DNA合成、基因测序、编辑等底层技术；中游提供生物体设计和自动化平台服务；下游专注于产品落地，开发面向不同行业领域的垂直产品或服务

合成生物企业图谱



来源：头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——合成生物赛道

根据测算全球合成生物市场规模在2021年达到85.14亿美元，预计在2025年达到253.79亿美元，2021-2025年CAGR达31.4%，是合成生物爆发式增长阶段

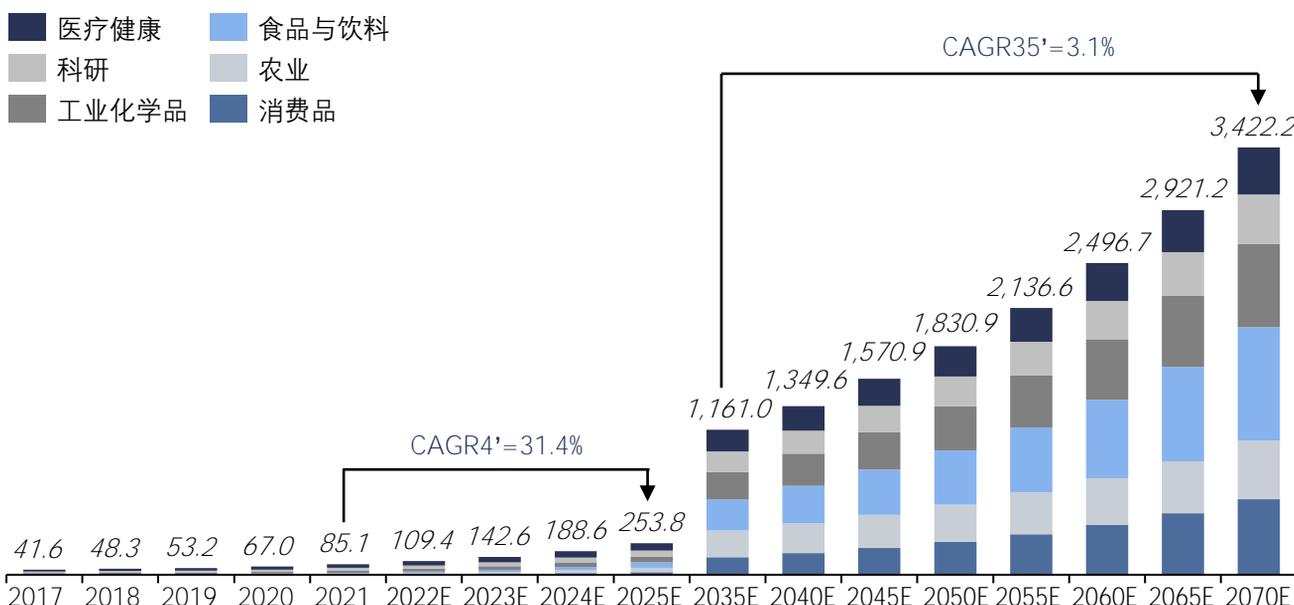
### 合成生物市场规模

根据测算，全球合成生物市场规模在2017年达到41.58亿美元，2021年达到85.14亿美元，预计在2025年达到253.79亿美元，2021-2025年CAGR达31.4%，是合成生物爆发式增长阶段。其中，医疗健康是最大的细分市场，2025年市场规模近60亿美元，占整体合成生物市场规模的23.5%。未来，合成生物在各领域的应用若能稳定发展，将创造千亿量级的市场规模

从细分赛道增速方面来看，食品和饮料、消费品涉及社会居民日常衣食住行，有低客单价和高频的特征，预计是长期占比较大的两个细分赛道；工业化学品，未来有望通过合成生物带来革命性发展，创造同样可观的市场空间。医疗健康和科研是短期占比最大的两个细分赛道，由于其深度发展但低频的行业特性，长期来看是市场规模相对较小的领域。

全球合成生物市场规模，2017-2070E

单位：亿美元



来源：CB Insights, 头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——合成生物赛道

合成生物学在医疗健康多个细分领域得到广泛应用，涉及肿瘤、免疫类疾病、疫苗、及罕见病领域等，目前处于早期阶段，并在未来十年会迅速增加

### 合成生物在生命科学领域的十大应用方向

层面	方向	内容	实例
分子层面	疾病机制的认识	为病原体的分析、疾病机制的研究提供了全新的视角	H1N1 病毒基因组以重组的形式重建；原发性无丙种球蛋白血症模型建立
	合成疫苗	通过合成生物的生物设计，直接设计mRNA、DNA疫苗，通过重编程基因以产生减毒病毒	辉瑞mRNA疫苗
	基因治疗	(工程化设计)改造递送载体，降低载体免疫原性、增强靶向递送；合成基因回路，激活和调整所需基因表达的能力	腺病毒载体改造
	工程噬菌体/病毒疗法	使用噬菌体来对抗细菌病原体。通过工程化改造，来使其靶向特定的病原体和病理机制	工程化改造大肠杆菌特异性噬菌体T7来增强其杀菌能力
细胞层面	疾病诊断	通过在细胞中设计传感电路，在发生疾病时，对体内相关的生理分子波动的检测与感应	胃肠出血检测器
	工程微生物疗法	伴随诊断，工程化改造微生物用于活体生物疗法	改造大肠杆菌Nissle 1917表达相关酶来帮助机体代谢苯丙氨酸
	细胞疗法	工程化改造CAR分子进入T细胞使其具有额外的抗原特异性来重新定向靶细胞	工程T细胞 (CAR-T)
	药物发现与生产	设计基因回路，筛选特异药物；改造细胞生物合成小分子药物、单克隆抗体等	新型抗结核化合物2-苯乙基丁酸酯；抗疟疾药物青蒿素前体的生物合成
生态层面	微生物群落疗法	合成微生物群落，实现复杂生理功能治疗疾病	改善艰难梭菌感染、自身免疫病、炎症性肠病治疗和辅助癌症免疫治疗
器官移植	器官异种移植	通过合成生物学技术，克服排斥反应等，实现器官的异种移植	基因编辑猪心脏的移植手术

### □ 合成生物学在医疗健康领域的应用

合成生物学在医疗健康多个细分领域得到广泛应用。不仅可以通过设计全新的细胞内代谢途径，使医药产品能够通过微生物细胞利用廉价糖类等原料进行合成，还可以根据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，在载体的协助下植入人体内，通过纠正机体有功能缺陷的回路，实现治疗疾病的目的。

来源：东吴证券，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——肿瘤发病现状

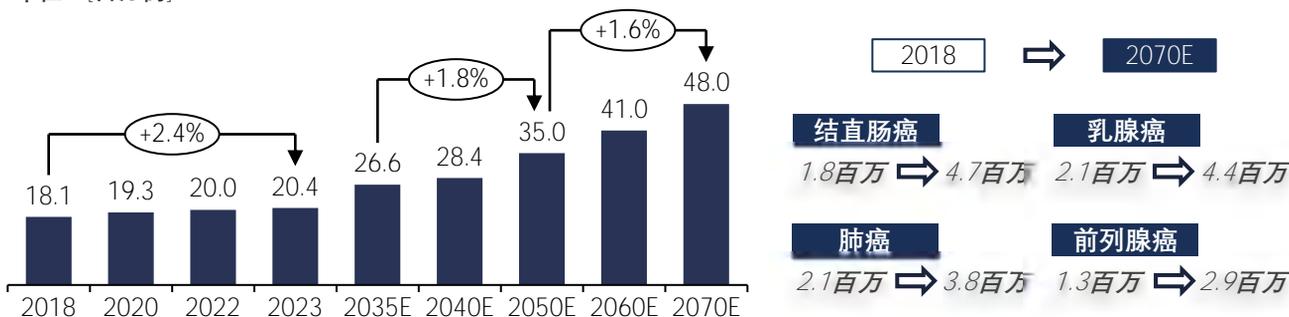
全球癌症持续高发，保持增长趋势，2023年全球新发癌症病例达2,040万例，其中肺癌新发病例高达254万例，成为全球第一大癌；癌症死亡病例达1,000万例，疾病负担沉重，治疗需求庞大

### 全球癌症持续高发，疾病治疗需求庞大

癌症是导致全球人口大范围死亡的重要原因。根据WHO及全国肿瘤登记中心（NCCR）统计，2023年全球新发癌症病例2,040万例，预计到2035年达到2,660万例，并保持增长趋势。2023年全球癌症死亡病例1,000万例，其中中国有超250万人因癌症死亡。

全球癌症患者人数，2018-2070E

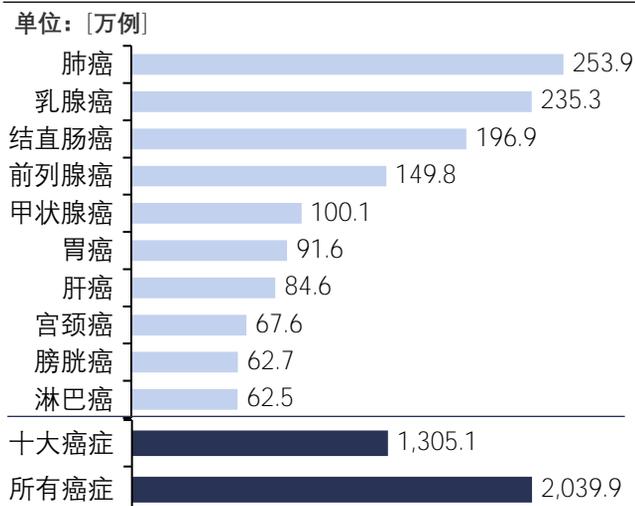
单位：[百万例]



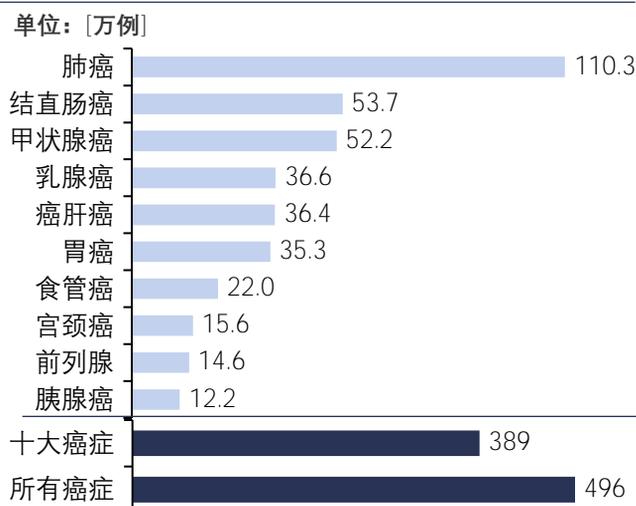
### 全球肺癌新发病例高达254万例，成为全球第一大癌

2023年，全球肺癌新发病例高达254万例，成为全球第一大癌，新发病例数前十的癌症还包括乳腺癌235.3万例，结直肠癌197万例，前列腺癌150万例，甲状腺癌100万例，胃癌92万例等，十种癌症占新发癌症数64.0%。中国十大癌症（按发病率计）与全球相比存在一些差异，但全球及中国的多种癌症类型（包括肺癌、结直肠癌等）均位列前十，表明这些癌症类型在全球及中国的目标患者群体庞大。

全球发病率前十癌症，2023年



中国发病率前十癌症，2023年

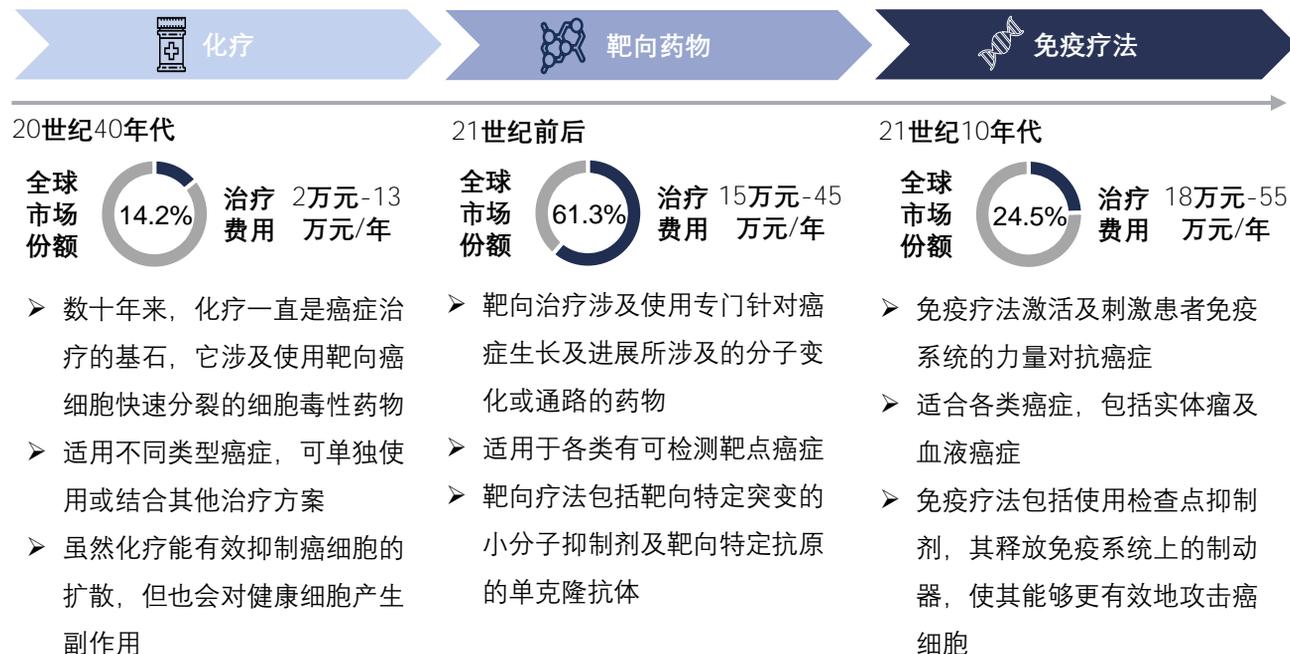


来源：WHO, NCCR, 头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——肿瘤治疗药物

肿瘤治疗方式包括化疗、靶向疗法和免疫疗法，药物分为化学药和生物药，生物药以单克隆抗体、双特异性抗体、ADC药物、细胞治疗、基因治疗和溶瘤病毒药物为主

### 肿瘤治疗药物发展历程



### 主要肿瘤治疗药物分类

药物分类	形式	技术平台	靶向治疗	抗肿瘤机制	常见靶点
化学药	小分子	化疗药物	否	抑制细胞增殖过程	无
		靶向小分子	是	针对肿瘤细胞生长、增殖、转移和凋亡的关键路径	EGFR, ALK, CDK4/6等
生物药	蛋白	单抗	是	既可以针对肿瘤细胞生长、增殖、转移和凋亡的关键路径，又可以利用激活免疫系统杀伤肿瘤细胞	VEGF, HER2, PD-1, PD-L1, CTLA4, CD20等
		双特异性抗体			
	蛋白+小分子	ADC药物		单抗特异性识别肿瘤细胞，化疗药物定向杀伤肿瘤细胞	HER2, Trop2, CD30等
	细胞	细胞治疗		人工改造激活免疫细胞，并增加定位导航装置以定向高效杀伤肿瘤	CD19, BCMA
	核酸	基因治疗		直接从基因层面改造，从根本上改变肿瘤形成机制	p53基因等
微生物	溶瘤病毒		特异性识别并感染肿瘤细胞，通过复制产生大量病毒导致肿瘤细胞破裂	ICAM-1, 整合素等	

来源：科望医药招股说明书，海吉亚招股说明书，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——肿瘤治疗药物

根据测算全球肿瘤药物市场规模由2018年的1,281亿美元增长至2023年的2,357亿美元，靶向疗法在全球肿瘤市场占主导地位，免疫疗法增长潜力巨大，预计2070年市场规模达29,861亿美元

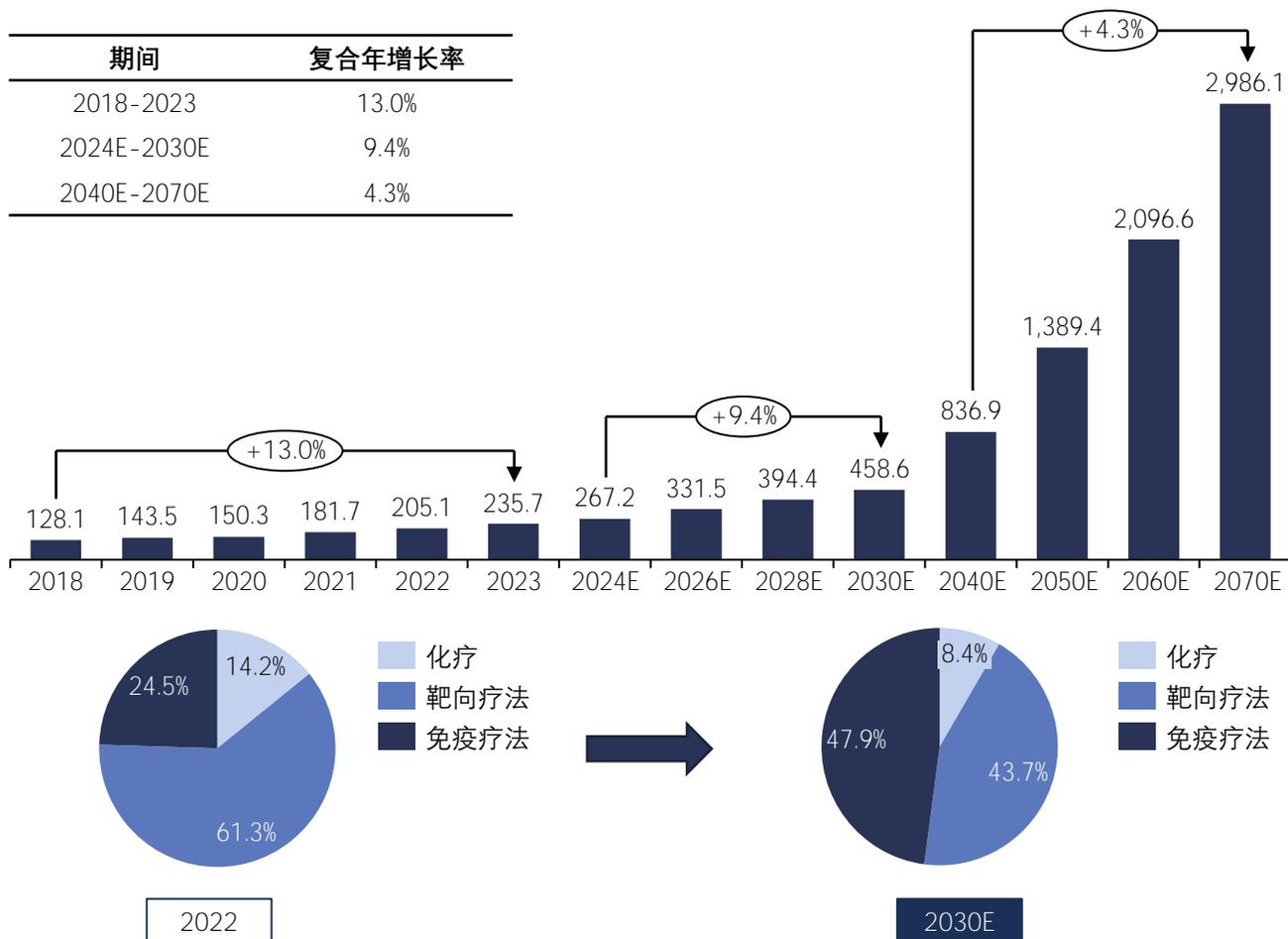
### □ 肿瘤药物市场规模

根据测算，全球肿瘤药物市场规模由2018年的1,281亿美元增长至2023年的2,357亿美元，期间复合年增长率达13.0%。在全球人口结构老龄化、医疗负担能力提升、新型疗法逐步上市等因素影响下，全球肿瘤药物市场规模预期在短期内会持续壮大，预期到2030年和2070年分别达4,586亿美元和29,861亿美元。

在细分赛道上，靶向疗法在全球肿瘤市场占主导地位，2022年市场份额占比达61.3%，免疫疗法处于快速增长阶段，在报销政策、新药开发和患者负担能力不断提升等因素影响下，免疫疗法具备可观市场增长空间，预期2030年靶向疗法和肿瘤免疫疗法分别占全球肿瘤市场的43.7%和47.9%。

全球肿瘤药物市场规模，2018-2070E

单位：[十亿美元]

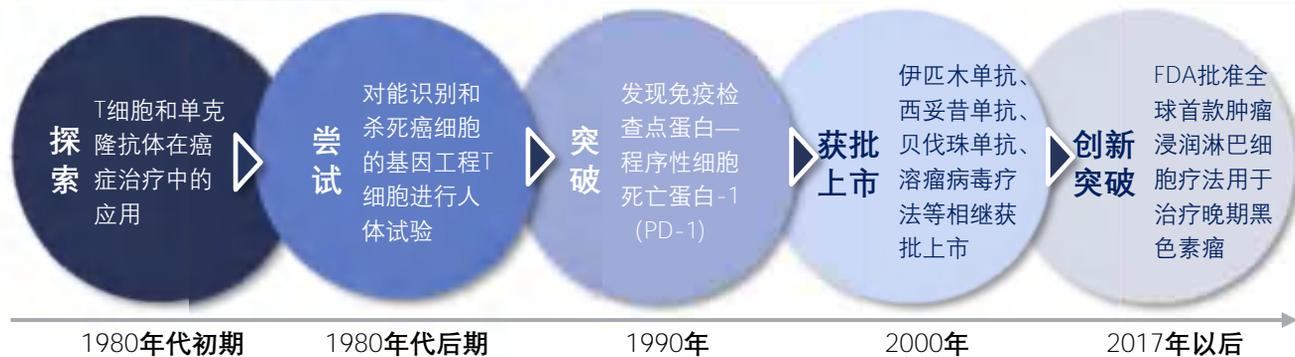


来源：友芝友生物招股说明书，头豹研究院

# 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——肿瘤治疗药物

免疫疗法打破了传统放化疗和靶向治疗直接针对肿瘤细胞的局限，其突破性进展已经彻底改变了肿瘤学的治疗格局，赛道处于快速增长及技术迭代阶段，肿瘤免疫治疗价值逐步兑现

## 癌症免疫疗法领域大事记



免疫疗法的突破性进展已经彻底改变了肿瘤学的治疗格局，未来产业前景广阔

在过去四十年间，免疫疗法的突破性进展已经彻底改变了肿瘤学的治疗格局。从最初发现免疫检查点分子，到近期美国FDA批准的TIL疗法和溶瘤病毒等创新疗法，免疫疗法不仅挽救了众多生命，还为广大癌症患者带来了希望。这些疗法的个体化和靶向性，结合其增强机体免疫系统对抗癌细胞的能力，极大提高了患者的存活率和生活质量。当前免疫疗法处于快速增长及技术迭代阶段，肿瘤免疫治疗蓄势待发。

## 免疫治疗类别及研究适应症

免疫治疗	过继细胞转移疗法	通过对免疫细胞，如T细胞或自然杀伤(NK)细胞，进行工程化改良、增殖以加强其输入病患后抗肿瘤效力的一种癌症免疫疗法	CAR-T	<ul style="list-style-type: none"> <li>儿童急性淋巴细胞白血病</li> <li>成人晚期淋巴瘤</li> </ul>
			TILs	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑色素瘤</li> <li>宫颈癌</li> </ul>
			TCR	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑色素瘤</li> <li>肉瘤</li> </ul>
			NK/NKT	<ul style="list-style-type: none"> <li>复发性或难治性非霍奇金淋巴瘤</li> <li>慢性淋巴细胞性白血病</li> </ul>
	免疫调节剂	调整人体免疫反应的药物治疗法，分为增强型和抑制型两大类	增强型	<ul style="list-style-type: none"> <li>胸腺素α1</li> <li>白介素-2</li> </ul>
			抑制型	<ul style="list-style-type: none"> <li>类风湿性关节炎、红斑狼疮等自身免疫性疾病</li> </ul>
	溶瘤病毒疗法	利用天然或者经基因修饰的病毒来特异性地感染并裂解肿瘤细胞	腺病毒	<ul style="list-style-type: none"> <li>鼻咽癌</li> </ul>
			HSV1	<ul style="list-style-type: none"> <li>黑色素瘤</li> <li>胶质母细胞瘤</li> </ul>
	靶向性单克隆抗体	模拟人体自然产生的抗体功能，协助免疫系统识别并标记病原体(如细菌和病毒)，以便于清除	CD20	<ul style="list-style-type: none"> <li>非霍奇金淋巴瘤</li> <li>慢性淋巴细胞白血病</li> </ul>
			HER-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>乳腺癌</li> <li>转移性胃癌</li> </ul>

来源：药明康德，头豹研究院

# 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——肿瘤治疗药物

产品差异化是创新药公司的生存基础，由Me-too/Me-better向Best-in-class过渡，最终开发First-in-class的药物，是中国从医药大国转变为医药强国的重要途径

## □ 产品差异化是创新药公司的生存基础

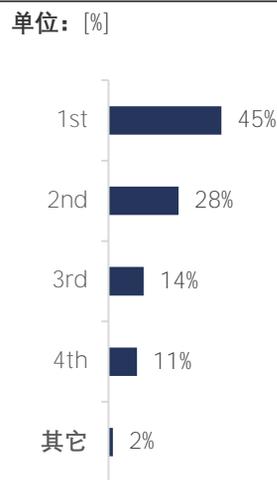
2021年11月19日，CDE正式发布《以临床价值为导向的抗肿瘤药物临床研发指导原则》，要求新药研发应以为患者提供更优的治疗选择为最高目标，应尽量为受试者提供临床实践中最佳治疗方式/药物。2018-2023年为中国肿瘤创新药的密集收获期，近五年在获批的新药中，肿瘤创新药占比达39.9%，每年批准占比均超过全球；对比中美国小分子肿瘤创新药研发成功率，由于美国first-in-class项目较多，部分临床环节中国研发成功率较高，但可见，中国肿瘤新药研发逐步接近国际领先水平

“创新”、“安全”、“有效”更为市场所需，未来产品差异化是创新药公司持续发展的生存基础，由Me-too/Me-better向Best-in-class过渡，最终开发First-in-class的药物，是中国从医药大国转变为医药强国的重要途径。

### 首创式新药与跟进式新药特点对比

		√ 优势	△ 风险
◆ 首创式新药 针对某一靶点或机理第一个研发或上市的新药	First-in-class	更具差异化竞争优势 产品专利保护 国际开发潜力大 市场潜力大	靶点和机理全新，风险极高 研发费用高，周期长 研发成功率低
	Me-better	具备一定差异化竞争优势 平衡创新和商业风险价值 更适合中国医药市场需求 具备一定国际开发潜力	研发时间较长 研发难度较大 费用高 风险较大
◆ 跟进式新药 针对某一靶点或机理第一个新药上市后进入市场的同类新药	Me-too	市场仍处于缺医少药状态 价格低廉，具备经济效益 上市流程快，迅速抢占市场 研发风险小	同质化竞争严重 产品生命周期短 市场竞争激烈 资本市场低估

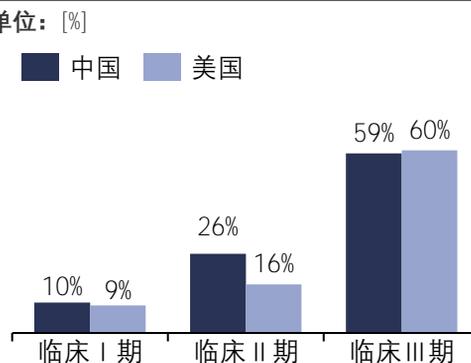
### 不同类型新药市占率



### 全球及中国创新肿瘤药物批准情况，2018-2023年



### 中、美国小分子肿瘤创新药研发成功率对比



来源：药明康德，药智，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——罕见病概况

罕见病是对一类患病率极低、患者总数少的疾病的统称，病患者群体庞大，全球受罕见病影响患者人数达到2.6亿~4.5亿，存在大量未满足的临床需求

□ 罕见病尽管单一病种发病率低，但是病种多，全球受罕见病影响患者人数达到2.6亿~4.5亿

罕见病是对一类患病率极低、患者总数少的疾病的统称。尽管单一罕见病患者人数少，但作为一类疾病，影响人数巨大。全球目前已知的罕见病超过7,000种。在以患病率来定义的5,304种罕见病中，有84.5%低于百万分之一。据保守的循证数据估计，罕见病在人群中的患病率约为3.5%~5.9%，全球受罕见病影响的人数有2.6~4.5亿。据可查阅的公开文献记载，中国已知的罕见病数量大约有1,400余种。由于罕见病常常确诊困难，有大量罕见病被当作普通疾病治疗，或并未发现，实际的病种数量可能更多。据估计，中国的罕见病患者群体已超过2,000万。根据全球最大的罕见病数据库Orphanet在2019年对6,172种罕见病统计后发现，71.9%的罕见病与基因有关，69.9%的罕见病在儿童期发病。

### 罕见病概况

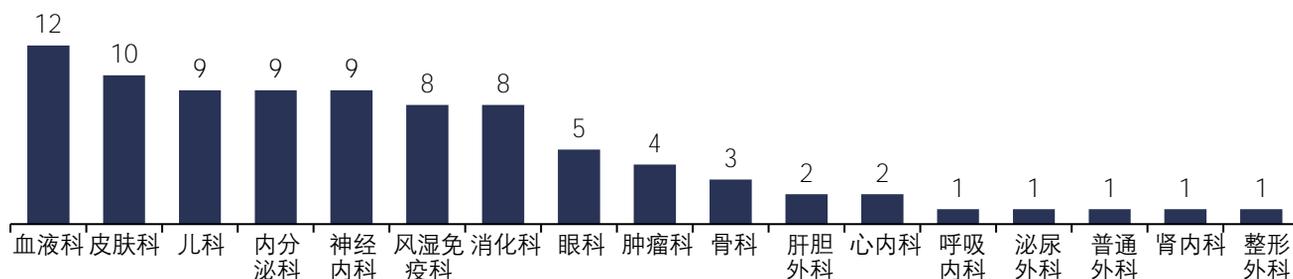


□ 世界各国对罕见病定义存在差异，中国以目录清单形式对罕见病进行管理

目前全球各地对于罕见病并没有统一的定义。欧盟将罕见病定义为患病率小于5/10,000导致衰弱或危及生命的疾病；美国将罕见病定义为患者人数小于20万的疾病；日本将患者总数不超过5万人或患病率低于4/10,000的疾病定义为罕见病，中国则以分批目录的形式进行罕见病划定。

2023年9月18日，国家卫生健康委、科技部、工业和信息化部、国家药监局、国家中医药局以及中央军委后勤保障部六部门联合制定了《第二批罕见病目录》，共收录86种罕见病，涉及血液科、皮肤科、儿科、内分泌科、神经内科、风湿免疫科、消化科等17个学科，至此中国纳入的罕见病病种共计达到207种。

### 《第二批罕见病目录》学科分类（以86种罕见病常见临床表现划分）



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——罕见病概况

罕见病患者群体普遍面对缺少药物、保障不足局面，近年来，中国政府主导、社会多方聚力，助解罕见病患者缺少药物和保障不足两大难题，药物可及性和国外差距逐步缩小

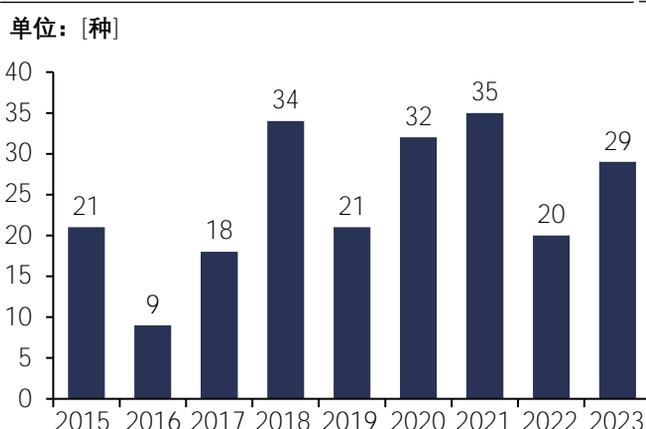
### □ 罕见病患者群体普遍面对缺少药物、保障不足局面

罕见病诊疗仍是国际难题，中国罕见病患者面临的诊疗挑战尤甚，包括：疾病难以诊断、疾病诊断后尚无特效治疗手段、治疗药物未在国内上市、治疗药物已在中国上市但未注册罕见病适应症、治疗药物已在国内上市但缺乏医保支付等。近年来，政府主导、社会多方聚力，助解罕见病患者缺少药物和保障不足两大难题。

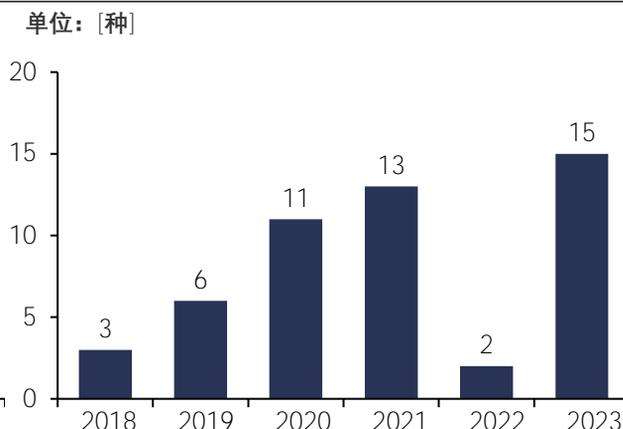
➤ **缺少药物**：中国政府出台了一系列和罕见病相关的政策，鼓励罕见病药物的引进、研发和生产，并加快罕见病药物的注册审评审批。罕见病药物在中国上市数量逐年提升，部分药物甚至可以实现全球同步上市。截止至2023年底，基于《第一、二批罕见病目录》，中国已有165种罕见病药物上市，涉及92种罕见病。

➤ **保障不足**：随着国家基本医保目录动态调整，并且最近几年对罕见病药物越来越开放和包容，截止至2023年底，已有112种药物纳入医保，涉及64种罕见病。除基本医保外，目前罕见病患者还可通过补充医疗保险(专项基金、大病保险、医疗救助等)、普惠型补充商业健康保险、民间慈善捐助等途径减轻治疗的经济负担。

美国FDA历年获批罕见病药物数量，2015-2023年



中国经优先审评上市的罕见病药品数量，2018-2023年



### □ 全球罕见病药物获批数量稳步增长，中国药物可及性和国外差距逐步缩小

罕见病药物研发成本高，临床试验开展困难，但随着国际对罕见病关注度的提高以及精准医疗等医学技术手段的发展，孤儿药的研发受到重视，呈增长趋势。2018-2023年，美国FDA共获批171种罕见病药物，药物上市数量延续增长；中国罕见病政策顶层设计逐渐完善，鼓励创新、优先审评等支持性政策不断出台，自《第一批罕见病目录》发布以来，罕见病领域多款药品被纳入优先审批名单，经由优先审批上市的罕见病药品数量稳步上升，从2018年的3款增加至2023年的15款，罕见病药物可及性和国外差距逐步缩小。

来源：NMPA, FDA, 头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——罕见病概况

根据测算全球罕见病药物市场规模在2018年达1,310亿美元，预计在2070年达到24,057亿美元；中国罕见病市场正在进行结构性调整，存在大量未被满足的医疗需求及市场机会

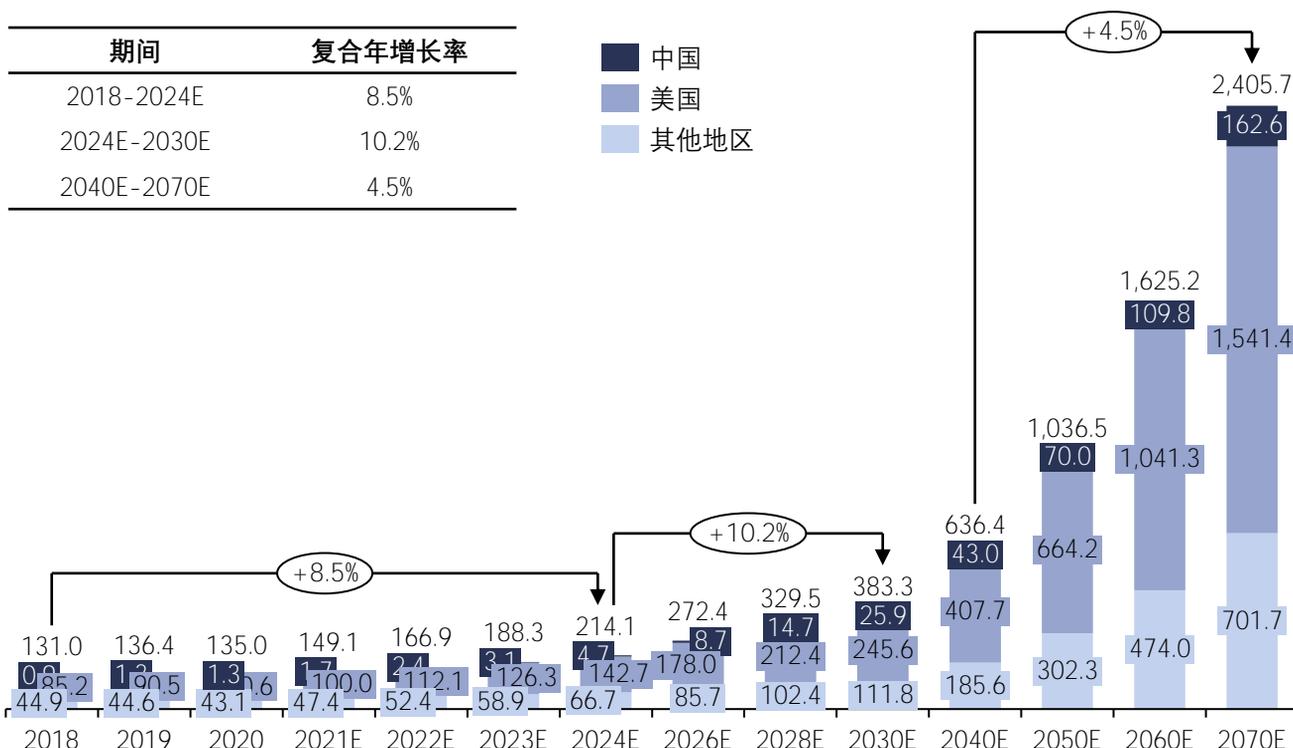
### □ 罕见病药物市场规模

根据测算，全球罕见病药物市场规模在2018年达到1,310亿美元，预计在2024年达到2,141亿美元，2018-2024年CAGR达8.5%，在庞大的市场需求、各国有利的政策出台、技术创新及基因疗法的出现等因素影响下，预计罕见病药物行业将保持高速增长，至2070年市场规模达到24,057亿美元。

自2018年《第一批罕见病目录》发布以来，中国罕见病市场正在进行结构性调整，愈多罕见病逐步被列入目录，存在大量未被满足的医疗需求及市场机会。与美国相比，美国罕见病药物的市场规模约为中国的70倍，据总体人口规模及患病率估计，中国的患者总人数至少是美国的四倍。2020年中国罕见病药物市场仅占全球市场的1.0%，而美国的该数值高达67.1%，患者人数与市场规模之间的差异表明中国罕见病药物的发展空间巨大。此外，近年来在新技术的推动下，CRISPR和RNAi等基因疗法显示出治疗更多罕见病的潜力，基因疗法为多种目前尚无特定治疗方案的罕见病提供治疗的希望，国际上有多个基因治疗产品获得批准，随着权威或令人满意的治疗方法出现，药物临床应用的成熟，罕见病药物行业规模将进一步扩容。

全球罕见病药物市场规模，2018-2070E

单位：[十亿美元]



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——罕见病药物

巨大的未满足的临床需求、利好的监管政策、逐渐完善的多方支付体系等成为药企加码布局罕见病领域的动力，“创新”、“仿制”双抓手拓宽药物覆盖领域

### 罕见病药物在中国的开发策略

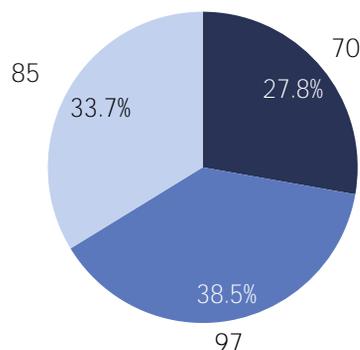
<p>境外已经上市药物</p>	<p>制药企业可以将在国外用于注册的临床试验数据和上市后临床数据提交，药品经CDE评估</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全有效且有证据证明无种族差异：可豁免境内临床试验直接在中国批准上市</li> <li>安全有效但缺乏种族敏感性数据或存在种族敏感性：需开展相关桥接性临床试验</li> <li>全球数据不能支持对安全有效性评价：应按新药要求开展必要的探索性和确证性临床试验</li> </ul>
<p>境外境内同步开展临床研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>为了减少不必要的重复临床试验，缩短中外上市时间差，CDE鼓励在境外未上市的罕见病药物在中国同步开展临床试验</li> <li>国外制药企业可根据早期研究数据、种族敏感性分析和不同监管机构的要求，采用中国加入全球国际多中心临床研究的策略</li> </ul>
<p>在特定地区备案后直接使用</p>	<p>特定地区备案后，罕见病药物可以直接在临床使用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>海南博鳌乐城国际医疗旅游先行区：于2013年2月28日经国务院批准设立，并被赋予九条优惠政策，包括进口、使用尚未在国内注册审批的新药、药械与设备等，实现患者全球同步用药</li> <li>北京天竺综合保税区建立罕见病药品保障先行区：允许符合条件的企业代理进口经安全风险评估的细胞与基因治疗产品和临床急需药品。患者可以通过天竺保税区获得境内未注册上市的罕见病特药</li> <li>粤港澳大湾区：通过创新药品医疗器械监管方式，允许临床急需、已在港澳上市的药品，经广东省人民政府批准后，在粤港澳大湾区内地符合条件的指定医疗机构使用</li> </ul>
<p>国内药企自主研发</p>	<p>CDE鼓励企业研发罕见疾病药物(不局限于罕见病目录)，开展已上市药品针对罕见病的新适应症的开发</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CDE分别于2021年和2022年出台相应指导原则，《罕见疾病药物临床研发技术指导原则》与《罕见疾病药物临床研究统计学指导原则(试行)》，为开展罕见疾病药物研发的企业指明方向</li> <li>符合相应要求的药物可申请突破性治疗、附条件批准、优先审评等加速上市路径</li> </ul>

### 中国罕见病药物临床试验情况，2023年

单位：[个]

单位：[%]

■ 临床III期 ■ 临床II期 ■ 临床I期



来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

### 政策进一步加码，推动罕见病药物研发进展

巨大的未满足的临床需求、利好的监管政策、逐渐完善的多方支付体系等成为药企加码布局罕见病领域的动力。在2023年2月1日开展的2023年全国药品注册管理和药品上市后监管工作会议中，就表示将持续深化审评审批制度改革，其中罕见病用药就被作用重点领域，加快药物上市速度，创新监管方式和手段，推动产业高质量发展。

2023年，中国共计有252条管线正处于临床试验阶段，其中有70条处于临床III期；共计涵盖40种罕见病，可预见，随着中国罕见病领域持续推进，将会有更多中国企业布局罕见病领域，进一步推动罕见病领域药物上市。

## 中国未来五十年生命科学行业发展机遇——罕见病药物

政府主导、社会多方协同推动罕见病诊疗，以基本医保为主体、医疗救助为托底，提升罕见病用药的可及性和保障水平，在新政策环境下，未来将有多元力量参与罕见病用药保障

### □ 基本医保为主体、医疗救助为托底，提升罕见病用药的可及性和保障水平

2021年11月，国务院发布了《关于健全重特大疾病医疗保险和救助制度的意见》。该医疗救助政策遵循待遇清单制度的医保覆盖范围，明确将医疗救助和基本医保、大病保险紧密衔接，对困难患者医保报销后个人自付部分的负担进行托底。预计未来中国将维持罕见病用药保障策略：

- **医保**：目前，64种罕见病的112种药物已纳入医保，其中甲类药物17种，乙类药物95种。甲类药物能够全额报销，乙类药物仅部分报销，报销比例受各地政策、药物类型和用药类型等因素影响。未来中国仍将以基本医保为主体，逐步扩充医保目录，提升罕见病用药的可及性。
- **非医保**：国家医保“兜底”不“大揽”的定位意味着罕见病保障由多方参与。目前，50种罕见病的53种药物未纳入医保，其中有27种罕见病的全部治疗药物(共计25种)均未纳入医保，其中18种药物在国内年治疗费用高昂。政府主导、社会多方协同推动罕见病诊疗，多方共付是未来罕见病保障的发展方向。

#### 中国罕见病药物纳入医保情况



#### 中国未纳入医保的罕见病药物

单位：[种]

	药物	罕见病
未纳入医保	53	50
全部治疗药物未纳入医保	25	27
全部治疗药物未纳入医保且费用高昂	18	24

#### 代表性地区罕见病保障模式

	地区	政策	保障范围
专项基金	浙江	《关于建立浙江省罕见病用药保障机制的通知》	戈谢病：伊米苷酶；糖原累积病(II型)：阿糖苷酶α
大病保险	湖南	《湖南省城乡居民大病保险实施办法》	戈谢病：伊米苷酶；庞贝病：阿糖苷酶α
	成都	《关于罕见病用药保障有关问题的通知》	戈谢病：伊米苷酶；糖原累积病(II型)：阿糖苷酶α；黏多糖贮积症IVa型：依洛硫酸酯酶α；四氢生物蝶呤缺乏症：盐酸沙丙蝶呤
	山东	《关于进一步完善我省大病保险制度的通知》	戈谢病：伊米苷酶；糖原累积病(II型)：阿糖苷酶α；法布雷病：阿加糖酶β
	山西	《关于部分高额费用“罕见病”医疗保障问题的通知》	戈谢病：伊米苷酶；糖原累积病(II型)：阿糖苷酶α
医疗救助	佛山	《佛山市医疗救助办法》	戈谢病：伊米苷酶、麦格司他；法布雷病：阿加糖酶-β；糖原累积病(II型)：注射用阿糖苷酶α *等50余种罕见病医疗救助药品、治疗性食品

来源：弗若斯特沙利文，头豹研究院

## 第五章 ——

# 中国碳中和未来五十年展望

## 核心洞察：

### 01

#### “双碳”目标下，中国节能减排效果显著

中国二氧化碳排放量位居世界首位，且排放量占全球总量比超30%。近年来，中国政府采取了一系列措施来减少碳排放，包括推广清洁能源、提高能效、发展绿色交通和加强森林保护等。2023年中国单位GDP二氧化碳排放量较2018年累计缩减了17.2%，节能减排成效显著。

### 02

#### 中国碳中和产业全球市场竞争力

中国在全球碳中和领域的竞争优势主要体现在：技术专利优势、成本优势、产业规模全球领先、具备领先的制造技术，以及积极与全球展开碳中和领域合作。

### 03

#### 中国碳中和产业/能源/消费结构变化趋势

产业结构方面，碳排放领域中，中国新能源产业链比重持续上升，预计2060年第二产业占国内生产总值比重下降至30%；能源结构方面，未来光伏、风能等清洁能源占比大幅提升，预计2060年清洁能源占比达80%；消费结构方面，新能源汽车、智能家居消费占比进一步提升，预计2060年全球新能源汽车占据新车销售比重达90%。

### 04

#### 中国碳中和产业未来五十年发展前景

未来五十年，随着全球气候变化的紧迫性和国际社会对可持续发展目标的共识加深，碳中和产业将成为中国经济中最具活力和潜力的增长点之一。从新能源产业链来看，光伏与储能赛道极具发展潜力；从新能源车产业链来看，新能源汽车和智慧交通赛道发展前景广阔。

# Chapter 5.1

## 中国碳中和产业综述

---

- 中国双碳目标
  - 中国节能减排效果显著
  - 国家政策
  - 森林资源
  - 产业结构
  - 创新技术
  - 长期发展潜力
  - 中国碳中和国际竞争优势
  - 绿色低碳技术专利优势
  - 产业规模全球领先
  - 生产效益与成本优势
  - 领先技术与全球合作
- 

## 中国碳中和产业综述——中国双碳目标

中国“双碳”目标即2030年实现“碳达峰”与2060年实现“碳中和”。该战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。加快降低碳排放步伐，有利于引导绿色技术创新，提高产业和经济的全球竞争力

中国碳达峰、碳中和主要目标

项目	2025年	2030年	2060年
整体目标	为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础	二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降	碳中和目标顺利实现
绿色发展	绿色低碳循环发展的经济体系初步形成	经济社会发展全面绿色转型取得显著成效	绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立
能源利用效率	重点行业大幅提升	重点能耗行业达到国际先进水平	达到国际先进水平
单位GDP能源消耗	比2020年下降13.5%	大幅下降	-
单位GDP二氧化碳排放	比2020年下降18%	比2005年下降65%以上	-
非化石能源消费比重	20%	25%	80%以上
风电、太阳能发电总装机容量	-	12亿千瓦以上	-
森林覆盖率	24.1%	25%	-
森林积蓄量	180亿立方米	190亿立方米	-

### 碳达峰、碳中和 “1+N”政策体系

1: 《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》

N: 重点领域和行业碳达峰实施方案: 能源、钢铁、有色金属、石化化工、建材、交通、建筑等

保障方案: 科技支撑、能源保障、碳汇能力、财政金融价格政策、标准计量体系等、督查考核等

### 中国“双碳”建设：“1+N”政策体系

“双碳”目标是2020年9月中国明确提出的2030年“碳达峰”与2060年“碳中和”，该战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。加快降低碳排放步伐，有利于引导绿色技术创新，提高产业和经济的全球竞争力。

2021年10月，在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上，总书记指出，中国将陆续发布重点领域和行业碳达峰实施方案和一系列支撑保障措施，构建起碳达峰、碳中和“1+N”政策体系。“1+N”政策体系中的“N”主要有两部分构成：一是重点领域和行业实施方案。10月24日，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，这意味着我国双碳“1+N”政策体系中的“1”正式出台。该《意见》提出了我国双碳工作的三个目标：首先，2025年为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。随后，2030年碳排放达峰后稳中有降。最后，2060年碳中和目标顺利实现。

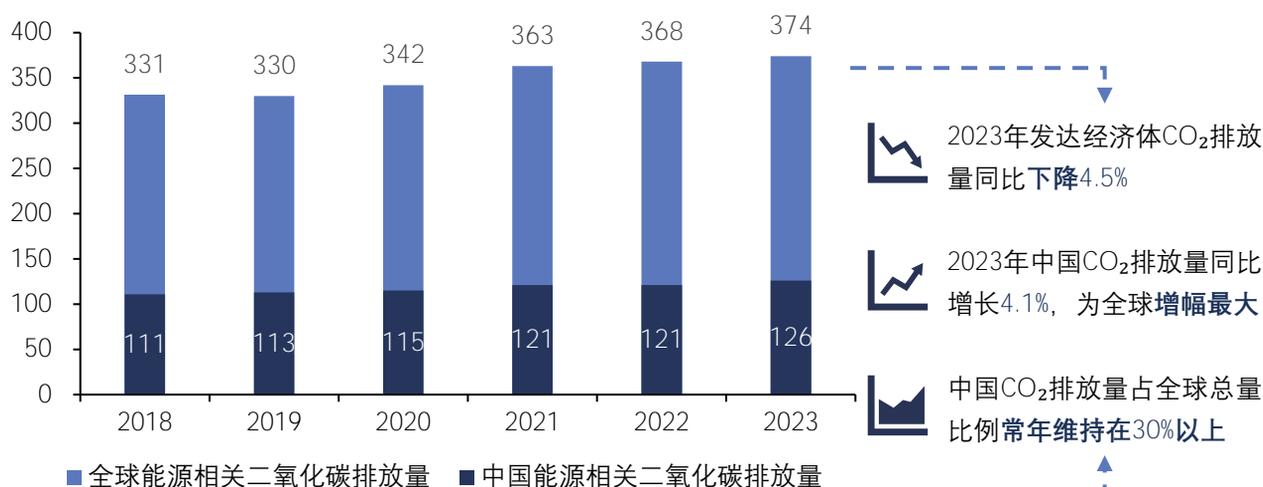
来源：中国政府网，弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——中国节能减排效果显著

近年来中国二氧化碳排放量位居世界首位，中国政府采取了一系列措施降低碳排放量，2023年中国单位GDP二氧化碳排放量较2018年累计缩减17.2%，节能减排成效显著

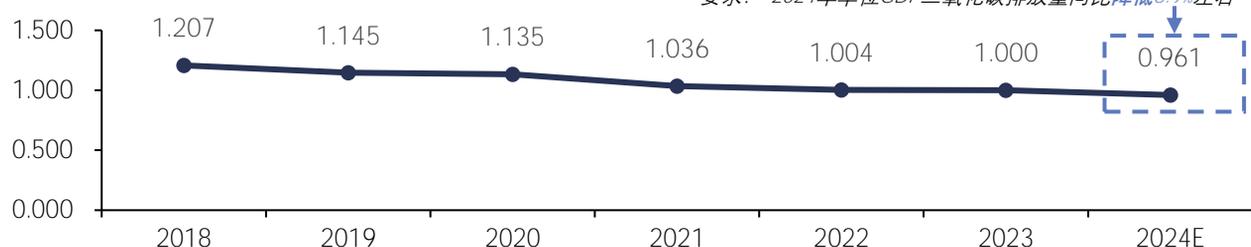
全球与中国二氧化碳排放量，2018-2023年

单位：[亿吨]



中国单位GDP二氧化碳排放量，2018-2024E

单位：[吨/万元]



### 中国二氧化碳排放量位居世界前列，近年来中国已采取多项措施降低碳排放量，节能减排效果显著

根据国际能源署（IEA）的数据，2023年全球二氧化碳排放量创下历史新高，达到374亿吨，部分原因是全球水力发电因干旱而减少，导致化石燃料使用量大幅增加。2023年中国二氧化碳排放量达126亿吨，为全球碳排放增幅最大国家，且全球占比常年超30%，然而，为了减缓气候变化的影响，中国政府已经采取了一系列措施来减少碳排放，包括推广清洁能源、提高能效、发展绿色交通和加强森林保护等。此外，中国还积极参与国际气候谈判，承诺到2060年实现碳中和，即通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

2023年，中国单位GDP二氧化碳排放量较2018年累计缩减了17.2%，节能减排成效显著。从主要发达国家设立的碳中和目标来看，美国从碳达峰到碳中和用了43年，英国用了59年，而中国确立的从碳达峰到碳中和的目标时间仅为30年。作为全球最大的发展中国家，中国将完成全球最高碳排放强度降幅，且用最短的时间完成从碳达峰到碳中和的过程。

来源：国际能源署（IEA），弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——国家政策

碳中和是中国绿色发展的阶段性战略任务，政策推动是中国实现碳中和愿景的重要抓手。近年来，国家颁布多项政策，旨在采取更加有力的措施，实现2030年碳达峰2060年碳中和

“十四五”以来中国碳中和产业相关政策，2021-2024年 (1/2)

发布时间	政策文件	发布主体	政策要点
2021/3	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	中共中央	<ul style="list-style-type: none"> <li>单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18%；</li> <li>非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。</li> </ul>
2021/9	《完善能源消费强度和总量双控制度方案》	国务院	<ul style="list-style-type: none"> <li>顶层设计，为指标设置及分解落实、能源消费总量管理和能耗双控管理提供指导性建议；</li> <li>2025年的目标是：能耗双控制度更加健全，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高。</li> </ul>
2021/11	《高能耗行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》	国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局	<ul style="list-style-type: none"> <li>针对五大高耗能行业，包括石油、煤炭及其他燃料加工业、化学原料和化学制品制造业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼和压延加工业、有色金属冶炼和压延加工业，提出能效标杆水平和基准水平。</li> </ul>
2022/2	《高能耗行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》	国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局	<ul style="list-style-type: none"> <li>为炼油行业、乙烯行业、对二甲苯行业、现代煤化工行业、合成氢行业、电石行业、烧碱行业、纯碱行业、磷铵行业、黄磷行业、水泥行业、平板玻璃行业、建筑等17个行业提供节能降碳改造实施指南，并提出到2025年能效标杆水平以上产能需达到的比例以及能效基准水平以下产能加快退出、改造提升以及基本清零。</li> </ul>
2023/6	《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》	国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局	<ul style="list-style-type: none"> <li>结合工业重点领域产品能耗、规模体量、技术现状和改造潜力等，进一步拓展能效约束领域；</li> <li>在炼油、煤制焦炭等25个重点领域能效标杆水平和基准水平的基础上，增加乙二醇，尿素，钛白粉，聚氯乙烯，精对苯二甲酸等11个领域，进一步扩大工业重点领域节能降碳改造升级范围。</li> </ul>
2024/3	《政府工作报告》	国务院	<ul style="list-style-type: none"> <li>单位国内生产总值能耗降低2.5%左右。</li> </ul>

来源：弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——政策推动

碳中和是中国绿色发展的阶段性战略任务，政策推动是中国实现碳中和愿景的重要抓手。近年来，国家颁布多项政策，旨在采取更加有力的措施，实现2030年碳达峰2060年碳中和

“十四五”以来中国碳中和产业相关政策，2021-2024年 (2/2)

发布时间	政策文件	发布主体	政策要点
2024/3	《2024年能源工作指导意见》	国家能源局	<ul style="list-style-type: none"> <li>非化石能源占能源消费总量比重提高到18.9%左右。</li> </ul>
2024/5	《关于深入开展重点用能单位能效诊断的通知》	国家发展改革委办公厅	<ul style="list-style-type: none"> <li>到2024年底，各地区建立年综合能耗1万吨标准煤及以上重点用能单位节能管理档案，完成60%以上重点用能单位节能监察，摸清重点用能单位及其主要用能设备能效水平，滚动更新节能降碳改造和用能设备更新项目储备清单；</li> <li>到2025年底，各地区建立年综合能耗5,000吨标准煤及以上重点用能单位节能管理档案，实现重点用能单位节能监察全覆盖，重点用能单位节能降碳管理水平进一步提升，持续完善节能降碳改造和用能设备更新项目储备清单。</li> </ul>
2024/5	《2024-2025年节能降碳行动方案》	国务院	<ul style="list-style-type: none"> <li>2024年，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低25%左右、3.9%左右，规模以上工业单位增加值能源消耗降低3.5%左右，非化石能源消费占比达到18.9%左右，重点领域和行业节能降碳改造形成节能量约5,000万吨标准煤、减排二氧化碳约13亿吨；</li> <li>2025年，非化石能源消费占比达到20%左右，重点领域和行业节能降碳改造形成节能量约5,000万吨标准煤、减排二氧化碳约13亿吨，尽最大努力完成“十四五”节能降碳约束性指标。</li> </ul>

□ 与往年政策相比，2024年中国碳中和政策明确了众多量化指标，更加注重脱碳具体行动和短期目标

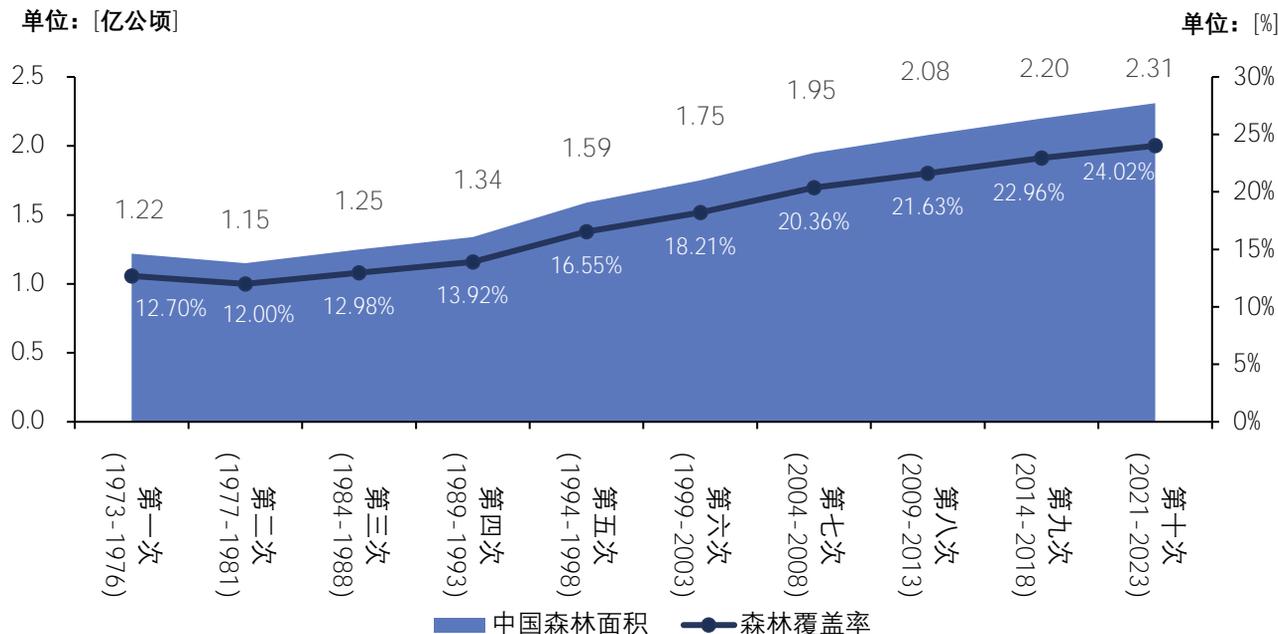
2024年5月，国务院印发《2024-2025年节能降碳行动方案》，提出“加大节能降碳工作推进力度，采取务实管用措施，尽最大努力完成‘十四五’节能降碳约束性指标”。《行动方案》是对《完善能源消费强度和总量双控制度方案》的落地细化，也是对今年政府工作报告提出的“2024年单位GDP能耗降低2.5%左右”的实践指导，及《2024年能源工作指导意见》提出的“非化石能源占能源消费总量比重提高到18.9%左右”的进一步落实。《行动计划》还提出“单位GDP二氧化碳排放降低3.9%左右”、“规模以上工业单位增加值能源消耗降低3.5%左右”、“重点领域和行业节能降碳改造形成节能量约5,000万吨标准煤、减排二氧化碳约1.3亿吨”三个量化目标。与往年政策相比，2024年的《行动方案》提出了明确的量化指标，更加注重具体行动和短期目标。同时，2024年的政策开始着重于建立统一的可持续披露准则体系，通过提高透明度来促进企业和社会的绿色转型。

来源：弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——森林资源

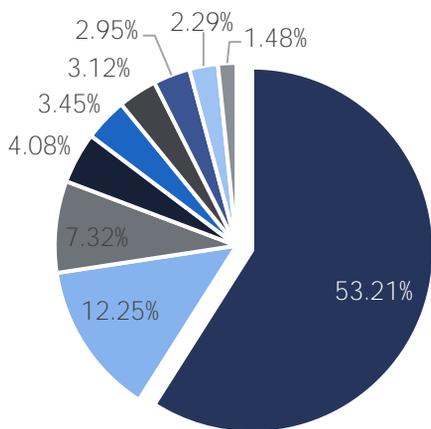
保护并扩大森林面积是实现“双碳”目标的重要途径。2024年，中国森林资源面积位居世界第五位，人工森林面积多年来稳居世界首位，中国森林蓄积量增速远超世界其他国家

中国森林面积及覆盖率，全国森林资源清查第一次（1973）-第十次（2021）



2010-2020年间全球森林新增面积10万公顷以上的国家及新增面积占比

单位：[千公顷]



■ 中国	19,368
■ 澳大利亚	4,459
■ 印度	2,664
■ 智利	1,485
■ 越南	1,255
■ 土耳其	1,137
■ 美国	1,075
■ 法国	834
■ 意大利	538

□ 中国森林面积及覆盖率连续30年保持“双增长”，是全球森林资源增长最多的国家

森林具有巨大的储碳能力，这对减缓气候变暖具有重要作用，保护并扩大绿地面积是实现“双碳”目标的重要途径。

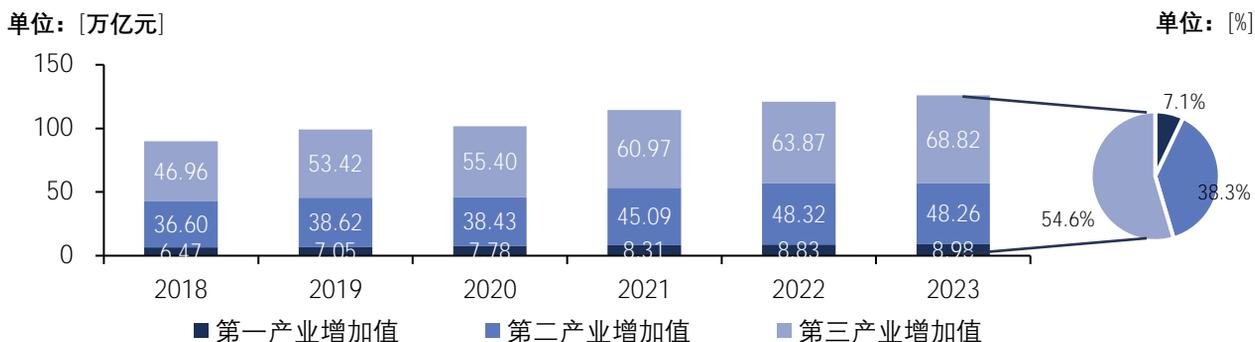
根据第十次国家森林资源清查数据，中国森林面积已达2.31亿公顷，森林覆盖率攀升至24.02%。预计到2030年，中国森林覆盖率可达25%，最终可达26%-28%。目前，中国森林资源面积位居世界第五位，人工森林面积多年来稳居世界首位，中国森林蓄积量增速远超世界其他国家。2010至2020年间，全球新增森林面积的50%以上来自中国。

来源：联合国粮食及农业组织，国家林草局，弗若斯特沙利文

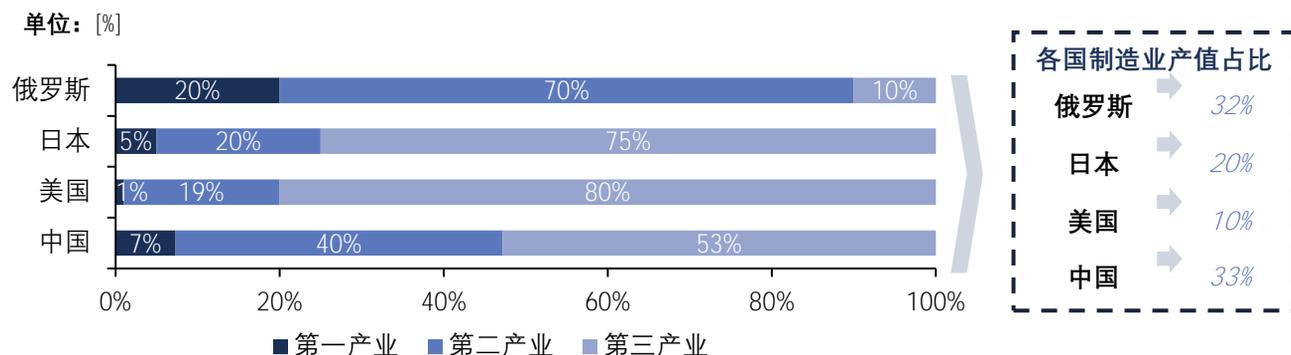
## 中国碳中和产业综述——产业结构

中国高能耗的第二产业占GDP比重较高，近年来中国能源利用效率虽显著提高，但与世界发达国家相比仍有差距。中国正处于产业结构优化升级关键时期，这为碳中和产业发展提供了机遇与优势

中国产业结构，2018-2023年



中美日俄四国产业结构对比，2022年



### 中国正处于产业结构调整 and 转型升级的关键时期，这为碳中和产业的发展提供了机遇与优势

2023年，中国国内生产总值达126.06万亿元，同比增长5.2%。其中，第一产业增加值8.98万亿元，同比增长4.1%；第二产业增加值48.26万亿元，同比增长4.7%；第三产业增加值68.82万亿元，同比增长5.8%。从产业结构来看，中国是世界第一制造大国，第二产业占国内生产总值比重长期稳定在40%。从第二产业内部结构看，制造业总体处于价值链中低端。其中，钢铁、建材、化工等高能耗产业占制造业总能耗比重超80%。以上产业虽在经济生产中贡献了较大产值，但能源消耗量巨大。

2012年至2019年，中国以能源消费年均2.8%的增长支撑了国民经济年均7%的增长，能源利用效率显著提高。然而，中国第二产业的万元产值能耗是第一、第三产业的4倍以上，这使得中国成为全球第一能源消费大国。同时，中国单位GDP能耗是世界平均水平的1.5倍、发达国家的2-3倍。与其他世界发达经济体相比，中国单位GDP能耗仍有提升空间。

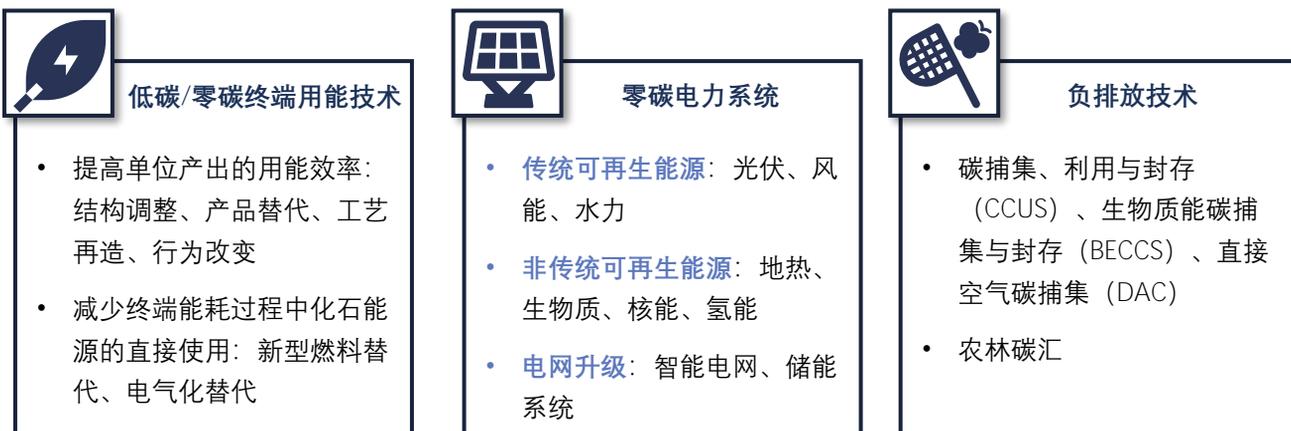
在此背景下，中国采取一系列措施推动传统产业的绿色转型和新型产业的快速发展，来实现更加绿色低碳的产业结构。例如，促进传统产业升级改造，淘汰落后产能，鼓励高技术、高附加值和低能耗的产业发展。同时，通过调整能源结构，减少对煤炭等高碳化石燃料的依赖，增加清洁能源比例并发展智能电网，提高能源利用效率。此外，发展绿色信贷、绿色债券、绿色基金等金融工具，为绿色项目提供资金支持。

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——创新技术

中国在绿色低碳技术领域持续加大研发投入，推动低碳技术的创新和应用，包括零碳电力系统、低碳/零碳终端用能技术和负排放技术等，并在光伏、锂电、核电、数字化技术等方面具备显著优势

### 中国碳中和愿景下的技术体系



中国碳中和愿景下的技术体系主要由零碳电力系统、低碳/零碳化终端用能技术和负排放技术构成

中国碳中和愿景的技术体系主要由零碳电力系统、低碳/零碳化终端用能系统、负排放以及非CO<sub>2</sub>温室气体减排技术四大类技术构成，前三项是CO<sub>2</sub>净零排放技术体系的重要支撑。其中，电力系统的快速零碳化是实现碳中和愿景的必要条件之一，这需要大力发展传统可再生能源电力（如风能、光伏、水电），还要大幅度提高地热、核能、氢能等非传统可再生能源在供能系统中的比例。同时，为了支撑以上可再生能源的供电，还需要匹配强大的储能系统和智能电网，从而完成能源利用方式的零碳化。中国在以上三大技术领域持续加大研发投入，经过多年的发展，已在光伏、锂电、核电、数字化等技术上具备显著优势。

### 中国具有显著优势的碳中和领域技术

中国拥有全球最大且完整的光伏产业链，从上游的多晶硅生产到下游的组件制造，各组件市占率全球领先。中国光伏企业在高效电池技术（如PERC、HJT、IBC等）、薄膜光伏、组件封装技术及智能化生产等领域取得了显著进展。



中国拥有从锂矿资源开采、锂盐提炼、正负极材料、电解液、隔膜等上游材料生产，到电池单元、模块、系统集成的完整产业链。中国在锂电技术的研发上持续投入，包括新型电池材料、电池管理系统、快充技术、固态电池等前沿领域，不断推动技术进步和产品升级。

中国拥有从铀矿开采、铀浓缩、核燃料制造、核电站设计与建设、运营维护到退役处理的完整核电产业链，确保了供应链的稳定性和成本效益。中国已经开发出了具有自主知识产权的三代核电技术，例如“华龙一号”和CAP1400，此类技术达到国际先进水平，展现了中国在核电技术设计和创新方面的实力。



中国在大数据、5G、人工智能、物联网等新兴技术领域处于领先世界地位，“智能制造”、“绿色制造”、“智慧城市”、“智慧建筑”、“数字经济”已成为各大经济部门的主旋律。数字科技已与碳达峰碳中和战略相结合，成为中国推动双碳目标实现的工具。

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——长期发展潜力

未来，中国在清洁能源领域如光伏、储能、锂电池、氢能、新能源车，以及节能降碳领域如绿色算力+数据中心以及碳金融市场都存在较大发展潜力

中国碳中和和相关领域技术创新及未来发展潜力

分类	领域	未来发展潜力
清洁能源	 <p>光伏</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>技术创新:</b> 1) <b>新型光伏技术</b>, 如钙钛矿太阳能电池、异质结电池 (HJT)、隧穿氧化层接触电池 (TOPCon) 等, 将推动光电转换效率的提升; 2) <b>智能化与数字化技术的应用</b>, 如AI、物联网 (IoT), 将提升光伏系统的运行效率和维护水平。</li> <li><b>发展潜力:</b> <b>高效低成本的光伏技术将开辟新的应用场景</b>, 如光伏建筑一体化 (BIPV)、移动能源解决方案等。2023年中国光伏产业总产值达<b>1.75万亿元</b>, 预计2030年增长至<b>3.87万亿元</b>。</li> </ul>
	 <p>储能</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>技术创新:</b> 1) <b>技术创新将推动储能成本持续下降</b>, 提高储能系统的经济效益, 包括电池能量密度提升、循环寿命延长、充放电效率提高等; 2) <b>新型储能技术</b>如固态电池、钠离子电池、锌空气电池等的研发和商业化, 将为市场带来更多的选择。</li> <li><b>发展潜力:</b> 储能技术将与电动汽车、建筑、工业等多个行业深度融合, 推动能源消费模式的创新和能源效率的提升。</li> </ul>
	 <p>锂电池</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>技术创新:</b> 1) <b>锂电池的能量密度、循环寿命、安全性和成本效益将持续改善</b>, 新材料和新技术的应用, 如固态电池、无钴电池、钠离子电池等, 将推动行业进步; 2) <b>通过物联网、大数据和人工智能等技术</b>, 锂电池的生产、管理、维护和回收将变得更加高效和智能化。</li> <li><b>发展潜力:</b> 2023年中国锂电正极材料市场出货量达到<b>248万吨</b>, 同比增长<b>31%</b>。除电动车外, 锂电池在便携式电子产品、固定储能、无人机、电动工具等领域的应用将日益广泛。</li> </ul>
	 <p>氢能</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>技术创新:</b> <b>制氢、储运、加注和用氢技术将持续创新, 降低成本, 提高效率和安全性</b>。特别是绿氢 (通过可再生能源电解水制氢) 技术的突破, 将直接推动氢能的零碳化生产。</li> <li><b>发展潜力:</b> 氢能将在交通、工业领域、分布式发电、热电联产和电网储能方面发挥重要作用。预计2030年, 中国氢能产量预计在<b>500-1,000万吨</b>之间, 燃料电池汽车保有量有望达到<b>100万辆</b>左右。预计2050年, 氢能在中国能源体系中的占比将显著提升, 成为重要的能源载体。</li> </ul>
	 <p>新能源车</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>技术创新:</b> 1) <b>动力电池技术将持续进步</b>, 包括能量密度的提升、充电速度的加快、电池成本的降低, 以及电池回收和梯次利用技术的成熟; 2) <b>电机、电控系统等核心部件的性能优化和成本控制</b>, 将提高新能源汽车的整体性价比。3) <b>5G、大数据、云计算等技术的应用</b>, 将促进车辆远程监控、自动驾驶等功能的发展。</li> <li><b>发展潜力:</b> 2023年中国新能源汽车销量达<b>949.5万辆</b>, 预计2030年销量可达<b>2,000万辆</b>。</li> </ul>
节能降碳	 <p>绿色数据中心</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>技术创新:</b> 1) 数据中心将采用更先进的冷却技术、高效率服务器硬件和虚拟化软件, 以<b>降低能耗并提高能效比(PUE)</b>; 2) 温度控制、热回收和自然冷却等绿色技术的应用将更加普遍, 以<b>减少空调系统的能源消耗</b>。3) 更多的数据中心将采用风能、太阳能等可再生能源供电, 以减少碳排放。</li> <li><b>发展潜力:</b> 大型和超大规模数据中心的建设将带动整个市场的增长。</li> </ul>
	 <p>碳金融</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>产品创新:</b> 1) <b>碳金融产品将多样化</b>, 包括碳基金、碳债券、碳期货、碳期权等金融衍生品将陆续推出, 以满足不同投资者的需求; 2) <b>碳金融工具将更加注重风险管理</b>, 提供碳价格保险、碳信用评级等服务, 增强市场稳定性。</li> <li><b>发展潜力:</b> 随着中国碳中和目标的推进, 碳金融市场的潜在规模十分巨大, 预计未来交易规模可达<b>十万亿级别</b>。</li> </ul>

来源: 弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——中国碳中和国际竞争优势

中国在全球碳中和领域的竞争优势主要体现在：技术专利优势、成本优势、产业规模全球领先、具备领先的制造技术，以及积极与全球展开碳中和领域合作

### 中国碳中和国际竞争优势

#### 绿色低碳技术专利优势

- 2016-2022年，全球绿色低碳技术发明专利授权量累计达**55.8万件**。其中，中国专利权人获得授权**17.8万件**，占比达**31.9%**；
- 中国绿色低碳技术发明专利年均增速达**12.5%**，显著高于全球整体水平。

#### 成本优势

- 中国碳中和部分产业具备完整的产业链，这降低了供应链成本并提高了效率；
- 2023年，中国光伏组件生产成本约为**0.15美元/瓦**，而美国对应成本约为**0.4美元/瓦**；
- 动力电池在新能源汽车中成本占比约为**30%-40%**，中国在动力电池的生产上具有显著的成本优势。



#### 产业规模全球领先

- 中国启动的全国碳排放权交易市场覆盖了超过**2,000家**发电行业重点排放单位，碳排放量超过**40亿吨**二氧化碳，中国成为全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场；
- 据国家气候战略中心测算，为实现碳达峰碳中和目标，到2060年，中国新增气候领域投资需求规模巨大，将达约**139万亿元**。

#### 领先的制造技术

- 中国特高压输电技术标准即为国际标准，在特高压领域，中国制定的国际标准有**14项**、国家标准**50项**、行业标准**73项**；
- 中国光伏企业在电池转换效率、组件封装技术、智能化制造等领域持续进行技术创新，在全球具备显著优势；
- 中国在人工智能、大数据、物联网等技术方面处于领先地位，从而赋能新能源汽车智能化，如智能驾驶辅助系统、智能座舱体验等。

#### 积极的全球合作

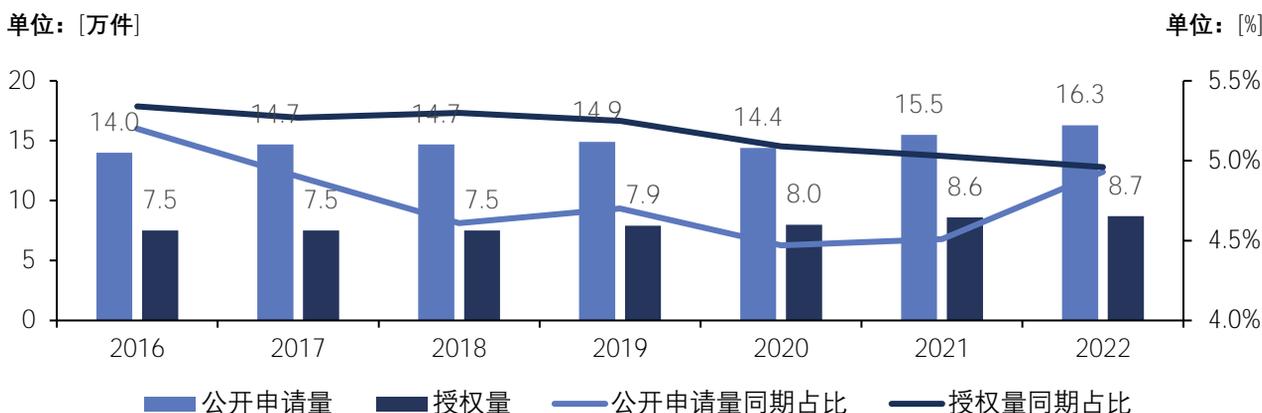
- 中国继续推进绿色“一带一路”倡议，与沿线国家开展绿色项目合作，助力全球可持续发展；
- 2024年上海国际碳中和博览会吸引了来自**14个国家**和地区的**600余家**国内外企业，促进了低碳领域的国际技术合作和成果展示；
- 中国新能源汽车企业积极拓展海外市场，通过建立海外工厂、研发中心和销售网络，参与全球绿色低碳转型。

来源：弗若斯特沙利文

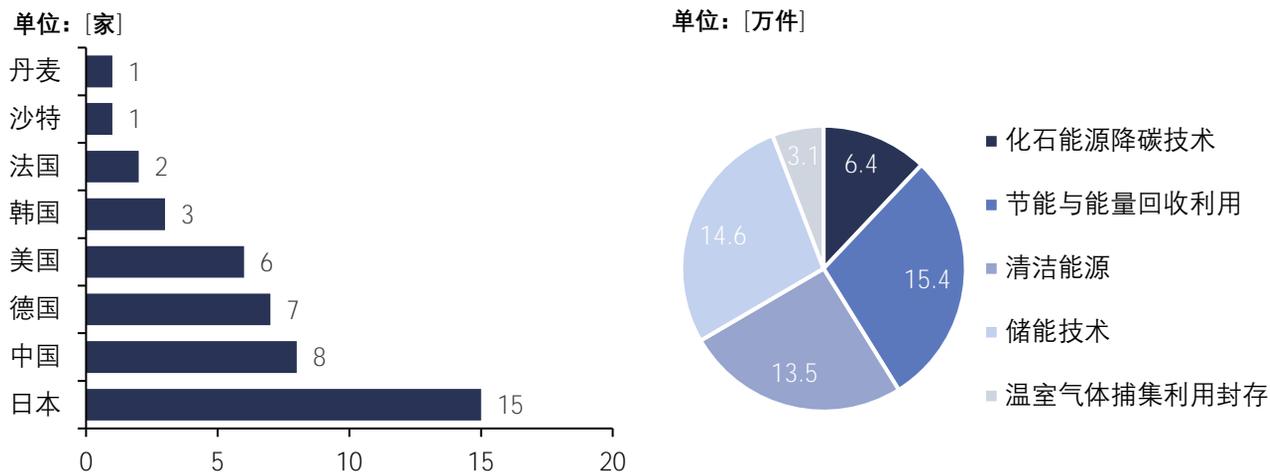
## 中国碳中和产业综述——绿色低碳技术专利优势

专利优势方面，2016-2022年，全球绿色低碳技术发明专利授权量累计达55.8万件。其中，中国专利权人获得授权17.8万件，占比达31.9%，年均增速达12.5%，明显高于全球2.5%的整体水平

全球绿色低碳专利申请公开/授权数量，2016-2022年



全球专利授权量排名前50企业来源国家，2016-2022年 全球绿色低碳专利授权量技术领域分布，2016-2022年



中国绿色低碳技术发明专利授权量全球占比超30%，年均增速达12.5%，明显高于全球2.5%的整体水平

2016-2022年，全球绿色低碳专利申请公开量累计104.7万件，授权量累计55.8万件，总体呈现稳中略升态势。从绿色低碳专利占当年发明专利总量的比重来看，申请公开量和授权量占比均在5%左右。中国专利权人获得授权17.8万件，占比达31.9%，年均增速达12.5%，明显高于全球2.5%的整体水平。

从创新主体来看，2016-2022年，中国共有13家企业或单位进入全球绿色低碳技术发明专利授权量排名前50名，仅次于日本的15家。这13家包括8家企业和5家科研院所，其中既有国家电网、南方电网等大型央企，也有以宁德时代、比亚迪为代表的民营企业。

从技术领域来看，全球绿色低碳专利中，授权最多的是节能与能量回收利用（15.4万件），其次是储能技术（14.6万件）、清洁能源（13.5万件）、化石能源降碳技术（6.4万件）和温室气体捕集利用封存（3.1万件）。

来源：国家知识产权局，弗若斯特沙利文

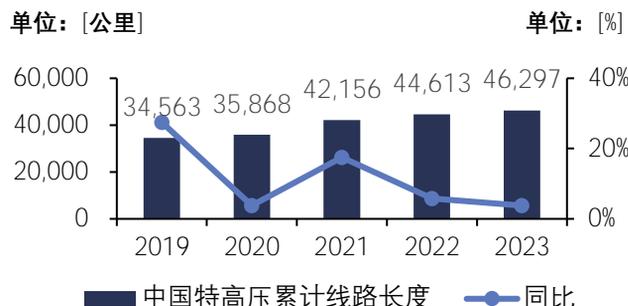
## 中国碳中和产业综述——产业规模全球领先

产业规模方面，中国在能源领域的“大三角”——光伏、新能源（尤其是新能源汽车）、特高压三大产业，无论是在技术还是产业规模上，均处于全球领先地位

中国特高压累计输送电量，2019-2023E



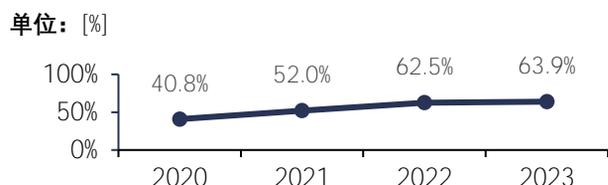
中国特高压累计线路长度，2019-2023年



中国新能源汽车出口量，2020-2023年



中国新能源乘用车全球市场份额，2020-2023年



中国是世界上唯一一个成功实现特高压输电大规模商业运营的国家，新能源汽车产销量连续9年领跑全球

中国在能源领域的“大三角”——光伏、新能源（尤其是新能源汽车）、特高压，无论是在技术还是产业规模上，均处于全球领先地位。特高压方面，近年来，中国特高压跨区跨省输送电量与线路长度稳步增长。2022年中国特高压累计输送电量约为28,346亿千瓦时，同比增长16.1%，预计2023年增长至32,598亿千瓦时；2022年中国特高压工程累计线路长度为44,613公里，同比增长5.8%，预计2023年增长至46,297公里；新能源汽车方面，中国新能源汽车连续9年领跑全球，2023年产销量分别为958.7万辆和949.5万辆，同比分别增长35.8%和37.9%。

全球与中国光伏新增装机量，2018-2023年



2023年中国光伏新增装机量占全球总量超50%，光伏产业规模全球领先

光伏方面，根据IEA统计，2023年全球光伏新增装机量达到了420GW。其中，中国光伏新增装机量达216.88GW，占全球总量的50%以上。中国光伏产业链中多晶硅、硅片、电池片和组件等主要环节平均市占率达70%以上，全球排名前十的组件生产企业中有8家国内企业。

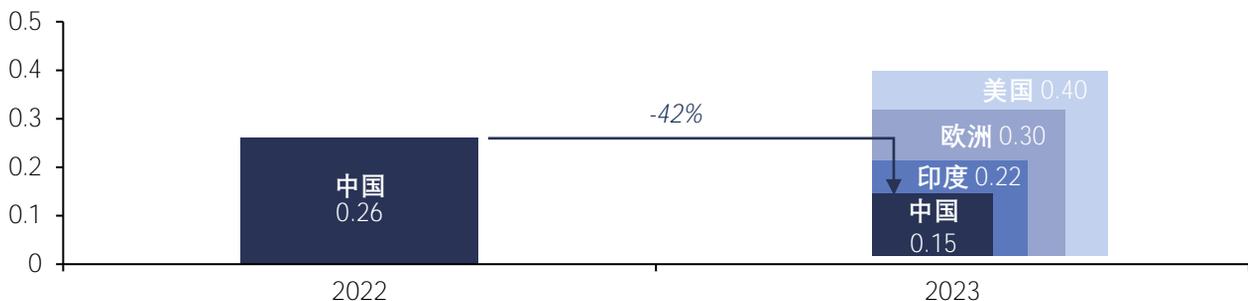
来源：IEA，乘联会，弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——生产效益与成本优势

在成本优势方面，中国在碳中和产业链的上中下游都具有较为完整的产业布局，有效整合产业链，降低生产和运营成本，如光伏、新能源汽车产业等

各国光伏组件生产成本对比，2022-2023年

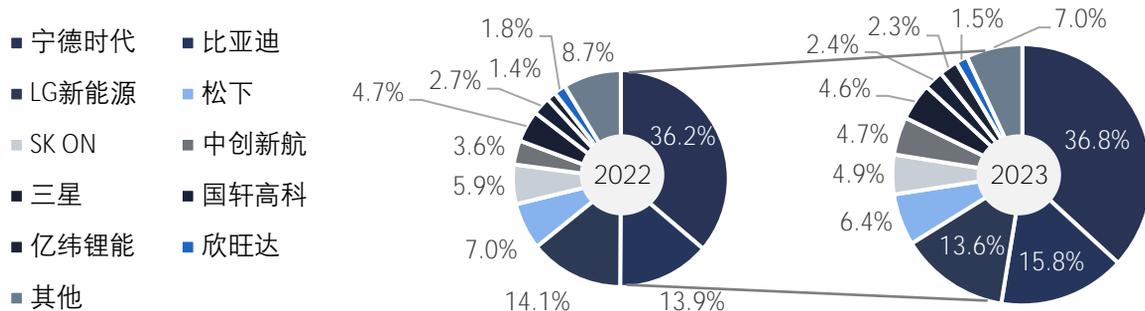
单位：[美元/瓦]



### 中国拥有完整的光伏产业链，国产光伏组件在全球市场具备显著成本优势

技术优势方面，中国在部分碳中和领域产业中拥有完整的产业链与供应链。以光伏产业为例，中国拥有从上游的多晶硅料生产到下游的光伏组件制造，再到电站建设和运维服务的完整光伏产业链。这种垂直整合的产业体系确保了成本效益和供应链的稳定性。根据WoodMackenzie统计，从2022年12月至2023年12月，中国光伏组件生产成本累计下降了42%，降至每瓦0.15美元左右。与中国相比，欧洲光伏组件的生产成本约为每瓦0.3美元，美国约为0.4美元。

中国新能源汽车核心零部件市占率，2023年



### 中国拥有完整的新能源汽车产业链，国产动力电池全球市占率超50%，核心零部件具备显著成本优势

又以新能源汽车产业为例，中国拥有从电池原材料开采、电池制造、电机与电控系统到整车组装的完整产业链。这种高度集成的供应链体系保证了成本控制、质量和生产效率，使其在全球市场具有成本优势。同时，在新能源汽车核心零部件方面，动力电池约占新能源汽车总成本的30%-40%，动力电池与新能源汽车发展高度绑定。2023年动力电池市占率前十大厂商有六家为中国企业，分别为宁德时代、比亚迪、中创新航、国轩高科、亿纬锂能和欣旺达。其中，宁德时代和比亚迪两家公司市占率之和达52.6%。全球市场超一半的动力电池由中国厂商提供，庞大的市场规模降低了中国企业制造动力电池的单位成本。提升了产品的国际竞争力。

来源：Wood Mackenzie, SNE Research, 弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业综述——领先技术与全球合作

中国在碳中和部分细分领域制造技术世界领先，如光伏多次刷新商业化硅晶电池转换效率的世界纪录，中国特高压输电技术标准即为国际标准。此外，中国也积极参与碳中和领域的全球交流与合作

### 领先的制造技术

□ 中国碳中和部分领域制造技术世界领先，如中国光伏产业已实现多年的技术迭代，多次刷新世界纪录

制造技术方面，以中国光伏产业为例，中国近年来通过技术引进、消化吸收、集成创新和联合创新，国内光伏制造业企业已超越美国、德国和日本的光伏企业，实现多年主流技术和生产线的升级迭代，多次刷新并保持着商业化晶硅电池转换效率的世界纪录，如隆基绿能在2024年6月14日宣布，对于晶硅-钙钛矿叠层电池，其实现了33.5%的转换效率，这一成绩同样得到了欧洲太阳能测试机构ESTI的权威认证。

又以中国特高压产业为例，中国自上世纪80年代开始进行特高压输电技术的探索，经过二十多年的时间，中国特高压输电不断取得突破性进展，完成了特高压输电技术标准、装备、工程总承包全产业链上的产业化和商业化的突破。至今，中国是世界上唯一一个成功实现特高压输电大规模商业运营的国家。同时，中国在2019年为巴西援建了八百千伏特高压输电线路，整个项目的建造过程完全按照中国标准进行，这也是中国首个在海外的特高压直流项目。在特高压领域，中国制定的国际标准有14项、国家标准50项、行业标准73项，全世界都在使用中国制定的这套标准，这也证明中国特高压输电技术标准为国际标准。

### 积极的全球合作

□ 2024年，中国在碳中和领域的国际交流与合作呈现出积极活跃的态势，具体表现在以下几个方面

- 国际论坛与会议层面，2024碳中和·零碳中国峰会暨第七届中国能源投资国际论坛于今年5月26日在北京召开，峰会围绕“风光氢储 零碳未来”主题，重点关注碳中和顶层设计和零碳发展技术路线，探讨风光氢储一体化协同发展产业新格局。会议吸引了众多国内外专家和企业代表参与，共同为推动全球碳中和进程贡献力量；7月5日，2024“两湖对话”碳减排与工业脱碳国际合作对话会在武汉召开，会议聚焦碳减排与工业脱碳主题，中外嘉宾分享交流碳减排目标与战略、技术创新与合作等方面的经验，共同探索国际交流路径与产业合作商机，此次会议进一步推动了工业领域绿色低碳可持续发展。
- 国际合作项目与协议层面，中国投资协会能源投资专业委员会与沙特阿拉伯、蒙古国等共建“一带一路”国家进行深度合作，探索国际合作新路径，共同推动绿色低碳技术的研发与应用。同时，通过参与国际碳减排项目，如碳捕集利用与封存（CCUS）技术项目等，中国积极与国际社会分享经验，共同应对气候变化挑战。
- 政策与标准对接层面，中国积极推动绿色低碳支持政策与国际规则对接，完善绿色低碳支持政策体系，推动完善碳市场、绿色电力证书等市场化机制。同时，中国积极参与国际碳中和标准的制定与互认工作，如《绿色铝碳足迹评价标准》的制定旨在帮助企业应对国际市场机制，提升产品的国际竞争力。

## Chapter 5.2

# 中国碳中和产业生态全景

---

- 产业影响因素
- 产业生态结构
- 产业链图谱



## 中国碳中和产业生态全景——产业影响因素

碳中和产业在宏观经济层面受到经济增长模式、政策法规、投资环境等因素的影响，在社会层面受到公众意识、教育、和社会参与度的影响，在技术层面受到技术创新、数字化转型和跨界融合的影响

### 中国碳中和产业影响因素

#### 宏观经济层面

- **经济增长模式：**中国经济正经历深刻转型，从重工业和高能耗行业向服务业、高科技产业及绿色经济迈进。此转型减少了对化石燃料的依赖，并助推了清洁能源、环保技术和低碳解决方案的发展步伐。
- **政策与法规：**中国政府出台了一系列政策措施，涵盖财政补贴、税收优惠、绿色信贷及碳交易市场等，旨在加速低碳技术和可再生能源的应用，同时限制高碳排放行业的扩张趋势。
- **投资环境：**宏观经济的稳定性吸引了大量国内外资本涌入碳中和技术领域，如风能、太阳能、电动汽车及储能系统等，为这些产业的迅猛发展提供了强大动力。
- **国际贸易：**全球贸易中的碳边界调整机制等政策促使中国出口企业不断提升能效和环保标准，以维持国际竞争力，同时也加速了国内绿色产业的升级进程。

#### 社会层面

- **公众意识与行为：**环保意识的提升促使消费者更加倾向于选择绿色产品和服务，从而推动了绿色消费市场的蓬勃发展。企业为迎合这一消费趋势，加大了对低碳技术的投资力度。
- **教育与培训：**教育体系不断融入可持续发展、气候变化和绿色技能等相关内容，培养了一批具备环保意识的劳动力，为碳中和相关行业输送了宝贵的人才资源。
- **社会参与：**非政府组织、公民团体和社会运动在推广低碳生活方式和倡导绿色政策方面发挥了积极作用，有效促进了社会各界对碳中和目标的广泛支持和参与。



#### 技术层面

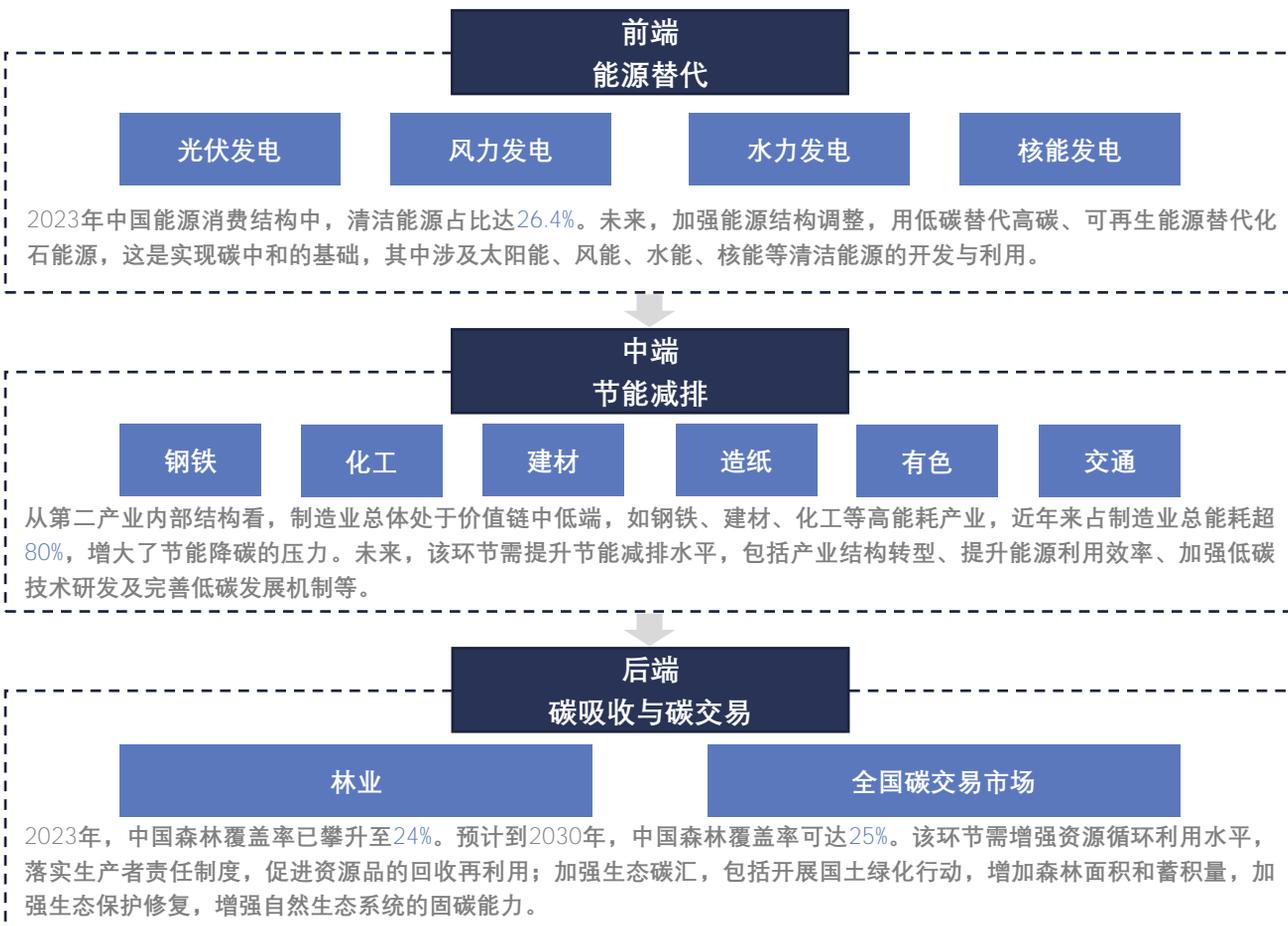
- **技术创新与扩散：**技术创新是实现碳中和目标的关键所在，涵盖清洁能源技术（如太阳能、风能）、储能技术、智能电网以及碳捕获与封存技术等。这些技术有效降低了成本、提高了效率，并加速了低碳转型的进程。
- **数字化转型：**大数据、云计算、人工智能等信息技术的广泛应用，显著提升了能源系统的智能化水平，优化了能源分配和使用效率。
- **跨界融合：**不同行业间的技术融合，如电动汽车与可再生能源的结合、智能家居与能源管理系统的整合等，催生了新的商业模式和解决方案。

来源：弗若斯特沙利文

## 中国碳中和产业生态全景——产业生态结构

中国碳中和生态结构由前端的能源替代环节、中端的节能减排环节，以及后端的碳吸收与碳交易环节构成。未来，清洁能源占能源消费比重大幅提升，同时新能源产业与林业在总产值中占比进一步提高

### 中国碳中和产业生态架构



### 中国碳中和产业/能源/消费结构变化趋势



来源：弗若斯特沙利文

# 中国碳中和产业生态全景——产业链图谱

碳中和产业涉及众多领域，能源供给侧端包括光伏、风电、水电、核电等产业，能源需求侧端为各行业减排对象，包括钢铁、水泥、建筑等行业。支撑体系包括碳排放交易、碳吸收、绿色金融

中国碳中和未来五十年产业链图谱

## 碳中和产业全景图



来源：弗若斯特沙利文

## Chapter 5.3

# 中国未来五十年碳中和产业发展趋势

---

- 供给侧趋势
- 需求侧趋势

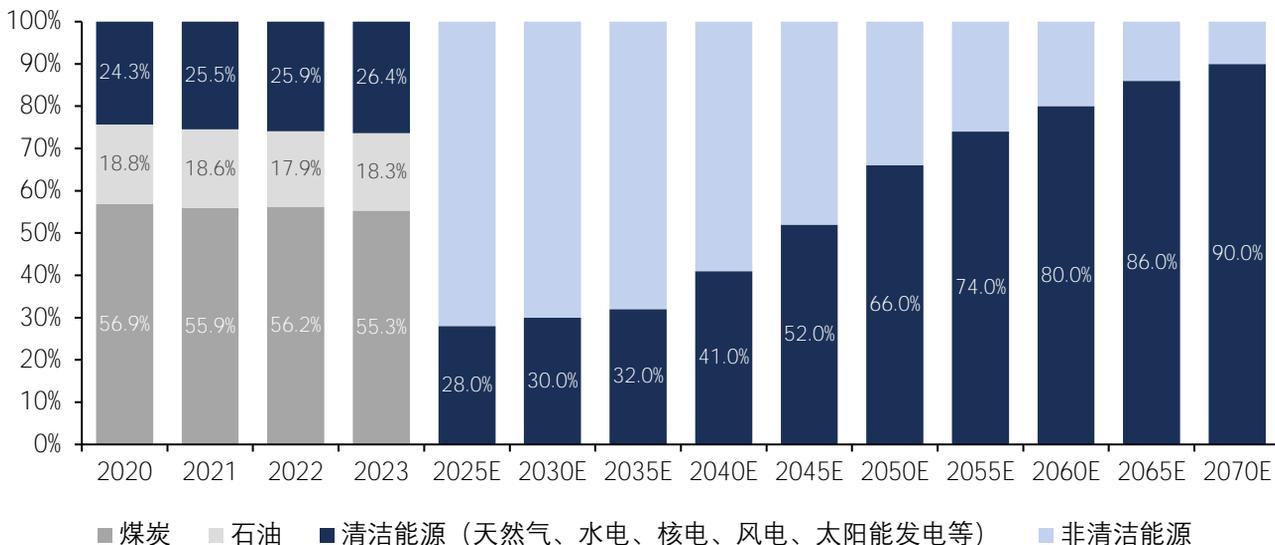


## 中国未来五十年碳中和产业发展趋势——供给侧趋势

中国能源消费持续向绿色低碳转型，预计2060年和2070年清洁能源消费占比分别达80%和90%。2070年，光伏、风电为主流清洁能源，氢燃料商用车渗透率大幅提升，部分工业脱碳仍存在困难

中国能源消费结构变化趋势，2020-2070E

单位：[%]



### 中国能源消费结构持续低碳转型，清洁能源占比稳步提升

根据国家统计局数据，2023年中国煤炭消费量占能源消费总量比重为55.3%，比上年下降0.7个百分点；天然气、水电、核电、风电、太阳能发电等清洁能源消费量占能源消费总量比重为26.4%，上升0.4个百分点。近年来，中国能源消费持续向绿色低碳转型，清洁能源消费占比由2005年的约9%增长至2023年的26.4%。预计2030年和2060年清洁能源消费占比分别达30%和80%，2070年占比有望达到90%。

### 中国碳中和产业供给侧未来五十年展望



来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

## 中国未来五十年碳中和产业发展趋势——需求侧趋势

“双碳”目标下，能源、工业、交通、建筑等减污降碳重点领域绿色转型有序进行，“1+N”政策体系为各领域低碳转型提供了部分关键量化指标

### 碳中和战略下各碳减排领域发展目标

单位GDP CO<sub>2</sub>排放较2020年下降18%，单位GDP能耗相比2020年下降13.5%，非化石能源消费比重达20%

2060年前**碳中和**，非化石能源消费比重达到80%以上



	2025年目标		2030年目标	
	指标	目标	指标	目标
能源 	非化石能源发电量比重	39%左右	非化石能源消费比重	25%左右
	风电、太阳能发电量相比2020年增加	1倍	风电、太阳能装机（千瓦）	> 12亿
	终端用能电能占比	30%左右		
工业 	单位工业增加值CO <sub>2</sub> 排放相比2020年下降	18%	短流程炼钢占比	> 20%
	规模以上单位工业增加值能耗相比2020年下降	13.5%	电解铝使用可再生能源比例	> 30%
	工业终端电能消费比重	30%左右		
交通 	新能源汽车销量占比	20%左右	新能源、清洁动力交通工具当年新增占比	40%左右
	城市公交/出租车新能源汽车占比	72%/35%	乘用车/商用车新车CO <sub>2</sub> 排放强度相比2020年下降	> 25%/ > 20%
	集装箱铁水联运量年均增长率	> 15%		
建筑 	新建建筑太阳能光伏（千瓦）	> 5000万	建筑用电占建筑能耗比例	> 65%
	建筑能耗中电力消费比例	> 55%	新建公共建筑全面电气化建筑比例	20%
	城镇新建居住/公共建筑能效相比2020年提升	30%/20%		
农林业 	森林覆盖率	24.1%	森林覆盖率	25%左右
	森林积蓄量（立方米）	190亿	森林积蓄量（立方米）	190亿
	自然保护地面积占陆地国土面积比例	> 18%		

注：表格中的量化目标来源于已出台的“1+N”政策体系中的主要政策

来源：弗若斯特沙利文

## 中国未来五十年碳中和产业发展趋势——需求侧趋势

钢铁、化工、建筑、交通为节能减排重点行业，其转型过程中面临着技术成熟度低、产业链协同难、产品附加值低难以承担减排成本等问题

节能减排重点行业绿色转型痛点及相关解决方案

	绿色低碳转型痛点	核心技术/实现路径	应用案例（2023-2024年）
钢铁	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>工艺选择与衔接难题：</b>钢铁企业面对多种不同的减排技术选择，如烧结机头烟气脱硝的不同方法（氧化法、中低温/中高温SCR、活性炭脱硝等）</li> <li><b>技术成熟度较低：</b>许多低碳或零碳技术如氢能炼钢、熔融氧化物电解和生物质炼钢等尚处于试点或研发阶段，实际应用案例有限。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CCS：</b>用于捕获钢铁生产过程中的二氧化碳，并将其存储在地质结构中</li> <li><b>氢能炼钢：</b>使用氢气代替传统的煤炭作为还原剂，减少二氧化碳排放</li> <li><b>熔融氧化物电解：</b>通过电解金属氧化物直接生产金属，理论上可以实现零碳排放</li> <li><b>生物质炼钢：</b>利用生物质替代部分化石燃料，减少温室气体排放</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>中国首个近零碳排电弧炉炼钢示范工程：</b>通过采用电弧炉炼钢技术，大幅减少了碳排放，实现了近零碳排放的生产目标</li> <li><b>鑫联科技的钢铁工业涉重固废高效资源化协同利用技术：</b>有助于钢铁企业实现资源内循环，促进绿色低碳发展</li> <li><b>中冶赛迪集团全球首座大型3R低碳高炉示范项目：</b>实现低碳炼铁，降低高炉作业的碳排放</li> </ul>
化工	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>市场竞争压力：</b>低端化学品市场竞争激烈，产品附加值低，额外的能源成本和减排投入会削弱企业市场竞争力</li> <li><b>产业链协同：</b>化工行业产业链较长，上下游企业间的协同减排策略制定和执行困难</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>清洁能源使用：</b>采用太阳能、风能等可再生能源替代化石燃料</li> <li><b>生物质和生物技术：</b>利用生物质原料替代化石原料，或通过生物催化过程减少碳排放</li> <li><b>循环经济模式：</b>采用废物回收和资源再利用策略，减少原材料消耗和废弃物排放。</li> <li><b>CCS：</b>捕获工业过程中的二氧化碳并安全储存，防止其进入大气</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>江苏省大规模烟气碳捕集技术：</b>用于减少化工生产过程中释放的二氧化碳</li> <li><b>江苏省化工行业废盐处理的科技项目：</b>解决了废盐回收利用的技术难题，为化工行业提供了绿色低碳发展的科技支撑</li> <li><b>中国石化天然气分公司绿色实践：</b>通过优化设备运行模式和能源管理体系认证等措施，实现了显著的节能减排效果</li> </ul>
建筑	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>资源与供应链：</b>绿色建筑材料的供应链不如传统材料完善，导致供应不稳定或成本上升</li> <li><b>设计与规划挑战：</b>低碳建筑的设计需要综合考虑能源效率、材料选择、生命周期评估等因素，对建筑师和设计师提出了更高的要求</li> <li><b>施工与运维：</b>绿色建筑的过程可能更复杂，且对工人技能有更高的要求，给施工过程带来不确定性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>节能建筑设计：</b>采用被动式设计原则，如自然通风、日光利用和保温隔热，减少能源需求</li> <li><b>高效能建筑材料：</b>使用隔热性能好的窗户、墙体材料，以及反射屋顶和地面覆盖物</li> <li><b>可再生能源集成：</b>安装太阳能光伏板、风力发电机等，提供绿色电力</li> <li><b>智能建筑系统：</b>利用物联网技术监控和管理建筑内的能源使用，实现自动化和优化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>上海璀璨城市综合楼项目：</b>这是中国首座模块化零能耗建筑，依靠太阳能光伏发电，实现全年零能耗运行</li> <li><b>中建四局科创大厦项目：</b>该项目入选了新华网2024“双碳”科技创新优秀案例，展示了一种创新的绿色低碳建筑理念，通过建筑设计、建筑材料和建筑运营等方面的优化，实现节能减排</li> </ul>
交通	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>基础设施不足：</b>充电站、加氢站等新型能源补给设施建设和分布不均，限制了电动汽车和氢燃料电池车辆的大规模推广</li> <li><b>行业转型压力：</b>传统汽车制造商和能源供应商面临转型的挑战，需要大量投资研发和生产线改造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>氢能技术：</b>发展氢燃料电池车辆，尤其应用于重型运输和长途旅行场景</li> <li><b>生物燃料：</b>使用生物柴油、生物质乙醇等可再生燃料替代化石燃料</li> <li><b>智能交通系统：</b>利用大数据、物联网和AI优化交通流量，减少拥堵和排放</li> <li><b>轻量化材料：</b>采用碳纤维等轻质材料减轻车辆重量，提高燃油效率或延长电动车辆续航里程</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>光伏+交通跨界融合：</b>一道新能在交通领域推广光伏技术，利用太阳能为交通设施供电，如光伏公交站、光伏道路等，减少交通领域的碳排放</li> <li><b>美锦能源氢燃料电池汽车低碳出行项目：</b>推动氢燃料电池汽车示范应用，为社会提供低碳、可持续发展的绿色出行解决方案，美锦能源已推广氢燃料电池汽车超2,000辆</li> </ul>

来源：弗若斯特沙利文

## Chapter 5.4

# 中国未来五十年碳中和 发展机遇分析

---

- 光伏与储能
- 新能源汽车与智慧交通

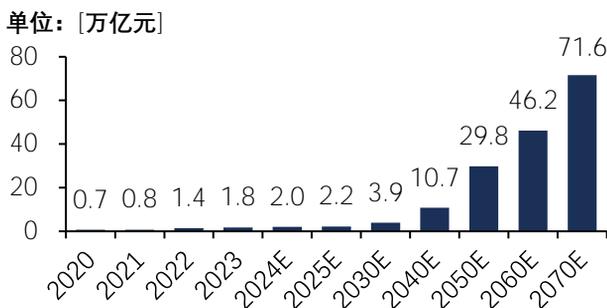


## 中国未来五十年碳中和发展机遇——光伏与储能

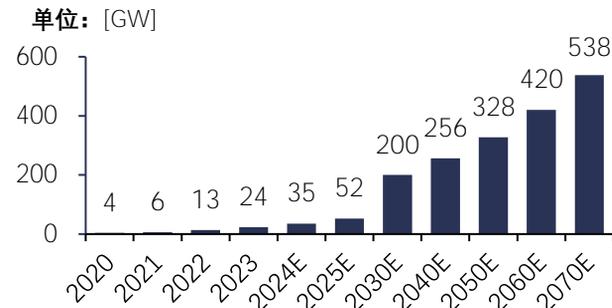
未来五十年，碳中和产业链将成为中国经济最具活力和潜力的增长点之一。从新能源产业链来看，光伏与储能赛道极具发展潜力；从新能源车产业链来看，新能源汽车和智慧交通赛道发展前景广阔

- 在未来五十年，随着全球气候变化的紧迫性和国际社会对可持续发展目标的共识加深，碳中和产业链将成为中国经济中最具活力和潜力的增长点之一。
- 中国碳中和的减碳路径，对应着五大细分产业链：①电力部门脱碳对应新能源产业链，②工业部门减碳对应节能减排产业链，③交通部门减碳对应新能源车产业链，④建筑部门减碳对应绿色建筑产业链，⑤公共部门减碳对应着环保产业链。
- 从新能源产业链来看，光伏与储能赛道展现出更加强大的发展潜力和市场前景，这两条赛道将成为推动全球能源转型和实现碳中和目标的关键力量。从光伏产业来看，光伏技术经过数十年的发展，已经达到了较高的成熟度，且成本持续下降。太阳能电池板的效率不断提高，而制造成本却大幅降低，使得光伏电力成为众多地区最经济的发电方式之一。而储能可解决光伏等可再生能源具有的间歇性特点，光伏与储能的结合，形成了一个互补的能源解决方案。其提高了可再生能源的利用效率，也为用户提供了更可靠的电力服务。

中国光伏产业市场规模（按产值），2020-2070E



中国新型储能累计装机规模，2020-2070E



- 中国光伏产业总产值在2070年有望达到71.6万亿元，新型储能累计装机规模有望在2070年达到537.8GW

根据中国光伏行业协会的数据，2023年中国光伏产业规模持续扩大，多晶硅、硅片、电池、组件等主要制造环节产量同比增长均超过64%，行业总产值超过1.75万亿元。2024年一季度，光伏制造各环节继续保持增长态势，多晶硅、硅片、电池、组件产量分别约为52万吨、240GW、173GW、138GW，同比增长分别为92.6%、108.7%、64.3%、48.9%。然而，产能的扩张远超当前光伏装机需求，使得企业利润不断压缩。未来，光伏技术的进一步创新是提高产业上限的关键。同时，光伏全产业链出海也是调整目前中国光伏产业的另一个方向。预计中国光伏产业在2050年总产值达到29.75万亿元，同时开始进入行业成熟期和平稳增长期，增长趋于放缓，并在2070年达到71.60万亿元的总产值。

根据CNESA的数据，中国新型储能近年来高速发展，2023年累计装机规模约达23.5GW。2023年，各类应用场景储能项目建设规模屡创新高，然而锂电池储能设备产能过剩，导致价格暴跌。未来，海外市场的高盈利潜力吸引着中国储能企业加大海外布局。中国储能企业将进一步拓展国际市场。预计2030年中国新型储能累计装机规模超200GW，并在2070年达到537.8GW。

来源：中国光伏行业协会，中国能源研究会，CNESA，弗若斯特沙利文

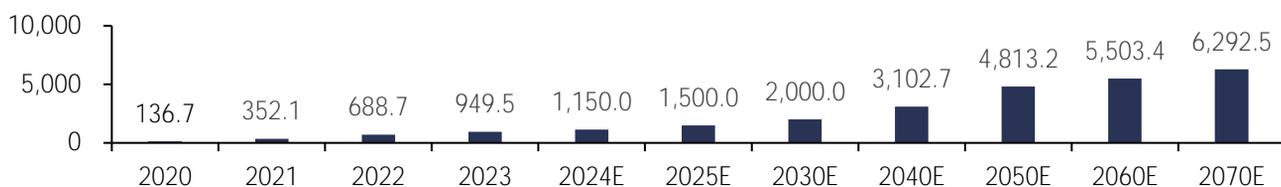
## 中国未来五十年碳中和发展机遇——新能源汽车及智慧交通

未来五十年，碳中和产业链将成为中国经济最具活力和潜力的增长点之一。从新能源产业链来看，光伏与储能赛道极具发展潜力；从新能源车产业链来看，新能源汽车和智慧交通赛道发展前景广阔

□ 从新能源车产业链来看，新能源汽车和智慧交通赛道将是全球交通行业最具潜力和变革力的两大赛道，两者是应对全球气候变化、推动可持续发展和改善城市生活质量的关键所在。从新能源汽车产业来看，电池技术的不断进步和规模化生产，使得新能源汽车的续航能力显著提升，而成本则在逐渐降低。这不仅提升了消费者对新能源汽车的接受度，也促进了整个产业链的成熟与发展；从智慧交通产业来看，智慧交通通过集成大数据、云计算、物联网等先进技术，实现车辆与基础设施、车辆与车辆之间的智能互联，提高交通效率。同时，智慧交通是智慧城市不可或缺的部分，它与城市规划、公共服务、能源管理等领域紧密相连。

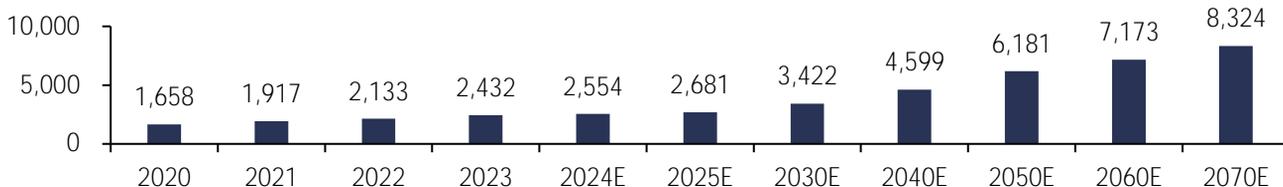
中国新能源汽车产业市场规模，按销量，2020-2070E

单位：[万辆]



中国智慧交通市场规模，2020-2070E

单位：[亿元]



□ 中国拥有世界一流的新能源汽车供应链体系，预计2030年和2070年销量分别达2,000万辆和6,292.5万辆

根据中汽协数据，2023年中国新能源汽车产销分别完成958.7万辆和949.5万辆，同比增长35.8%、37.9%，市场占有率达到31.6%。对比过去一年1,465.3万辆的全球新能源汽车销量，中国新能源汽车销量占比近65%。经过多年的发展，中国已建成完备且具有竞争力的新能源汽车产业链，成功打通了整车、原材料、零部件、系统总成及制造装备、基础设施等关键环节，拥有世界一流的新能源汽车供应链体系。

2030年，中国新能源汽车技术将高度成熟，无论是在电池寿命、充电速度、续航能力等方面均在全球市场具备显著优势，销量预计可达2,000万辆，市占率超过70%。同时，预计中国新能源汽车产业在2050年增速放缓并进入平稳增长期，2050年和2070年销量有望分别达到4,813.2万辆和6,292.5万辆。

根据中国智能交通协会数据，中国智慧交通市场规模由2020年的1,658亿元增长至2023年的2,432亿元。未来，自动驾驶技术将逐步成熟并广泛应用于公共交通和个人交通工具中，电动汽车和智能网联汽车的普及将改变交通结构，促进交通系统的低碳化和智能化。预计2030年和2070年中国智慧交通市场规模分别增长至3,422亿元和8,324亿元。

来源：中汽协，中国智能交通协会，弗若斯特沙利文

# AI人工智能产业链联盟

#每日为你摘取最重要的商业新闻#

更新 · 更快 · 更精彩



Zero

AI音乐创作人

水墨动漫联盟创始人

百脑共创联合创始人

人工智能产业链联盟创始人

中关村人才协会秘书长助理

河北北大企业家分会秘书长

墨攻星辰智能科技有限公司CEO

河北清华发展研究院智能机器人中心线上负责人

中关村人才协会数字体育与电子竞技专委会秘书长助理



主要业务:AI商业化答疑及课程应用场景探索, 各类AI产品学习手册, 答疑及课程



欢迎扫码交流

提供: 学习手册/工具/资源链接/商业化案例/  
行业报告/行业最新资讯及动态



人工智能产业链联盟创始人

邀请你加入星球, 一起学习

## 人工智能产业链联盟报 告库



星主: 人工智能产业链联盟创始人

每天仅需0.5元, 即可拥有以下福利!  
每周更新各类机构的最新研究成果。立志将人工智能产业链联盟打造成市面上最全的AI研究资料库, 覆盖券商、产业公司、科研院所等...

知识星球

微信扫码加入星球 ▶

