

中国未来50年 产业发展趋势白皮书 第四期

同球共济 · 和合共生

*White Paper on China's Industrial Development Trends for the Next 50 Years
(4th Edition)*

展望中国 | 未来50年
专题研究

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



白皮书摘要

世界百年变局加速演进，在全球经济、世界格局和科技发展等宏观议题的交织下，全球正经历着前所未有的深刻变革。从全球经济的波动到世界格局的重塑，再到科技革命的加速推进，这些因素共同塑造着人类社会的未来走向。作为世界第二大经济体和负责任大国，秉持“同球共济”精神，中国坚定与世界共享中国式现代化和中国高质量发展带来的广阔机遇和发展红利，以实实在在的合作成果为全球发展振兴注入源源不断的动能，为实现和平发展、互利合作、共同繁荣的世界各国现代化凝聚磅礴力量。

在中国共产党的坚强领导下，2024年中国经济乘风破浪，稳中有进：国内生产总值首次突破130万亿元，同比增长5%，在世界主要经济体中名列前茅；外贸总量规模连跨两个万亿台阶，达到43.85万亿元人民币；出口规模首次突破25万亿元人民币，连续第8年保持增长。汽车出口量突破600万辆，同比增长23%，蝉联全球汽车出口第一大国。2025年是“十四五”规划收官之年，亦是进一步全面深化改革的重要一年，中国将坚定不移以开放促改革、促发展，持续推进中国式现代化坚定前行，不断推动高质量发展，扩大高水平对外开放，积极参与全球经济治理，为全球经济复苏与发展注入强大动能。

“梦虽遥，追则能达；愿虽艰，持则可圆”，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50年产业发展趋势白皮书》第四期，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、医疗健康、大消费、碳中和等五大产业出发，探讨中国未来产业的核心发展方向。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
2025年8月27日

人工智能 —— 开拓与提升

关键词：大模型、智能体Agent、具身智能、智算中心
大模型为“大脑”，以智能体为“神经”，以具身智能为“感官与四肢”，一个能够自主感知、思考并改造物理世界的智能形态正悄然崛起。这预示着一场深刻的社会结构重塑，当智能成为像电力一样无处不在、按需取用的核心生产要素时，人类文明的边界将被无限拓宽。我们如今正站在赋予机器‘灵魂’与‘躯体’的前夜，如何引导这场人机共生的演化，将决定未来五十年的世界格局与人类福祉。

制造业 —— 突破与赋能

关键词：机器人、低空经济、深海科技
中国制造业正经历数字化转型升级，机器人、通航和深海装备等高端制造领域取得突破性进展，随着核心技术和产业生态的持续完善，预计2075年这三大领域市场规模将分别达到万亿级别。

医疗健康 —— 智能与精准

关键词：AI影像、智慧养老、脑机接口
当前，中国医疗健康产业正加速智能化转型，已形成AI影像技术临床应用、智慧养老场景落地和脑机接口技术突破的三级创新发展格局。未来，随着AI大模型、多模态影像分析和神经工程技术的突破，行业将向个性化诊疗、远程医疗和数字疗法等高阶应用迈进，构建“预防-诊断-治疗-康复”的全周期智能医疗生态。

大消费 —— 消费创新与产业升级

关键词：情绪消费、健康消费、智能消费
消费、出口、投资作为拉动经济的“三驾马车”，三大需求结构在历史的发展过程中，不断交替推进中国的经济发展。当下中国正经历“百年未有之大变局”，错综复杂的外部环境对中国大消费产业提出全新挑战。在“消费创新”拉动“产业升级”的高水平循环阶段，大消费产业将继续发挥其经济的“压舱石”与“新引擎”的作用。

碳中和 —— 技术突破与工艺革新

关键词：碳中和、新型光伏、钙钛矿
未来五十年，中国碳中和产业供给侧聚焦数字驱动非化石能源转型，钙钛矿光伏、大兆瓦风电等技术突破，储能多元化与“源网荷储”互动，构建低碳智慧多元高效能源体系。

版权所有©2025 弗若斯特沙利文。本文件提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经沙利文公司事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容。若有违反上述约定的行为发生，沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。



Abstract

The world is undergoing accelerated transformations unseen in a century. Amid the interplay of macro-level forces such as the global economy, the world pattern, and technological progress, humanity is experiencing profound and unprecedented change. From the volatility of the global economy to the reshaping of the world pattern, and further to the accelerating advance of the technological revolution, these forces collectively shape the future course of human society. As the world's second-largest economy and a responsible major country, China, embracing the spirit of "global solidarity", is firmly committed to sharing the world with the vast opportunities and development dividends arising from China's modernization and high-quality development. Through tangible outcomes of cooperation, it injects an enduring impetus into global development and revitalization, pooling formidable strength to advance the modernization of all nations toward peaceful development, mutually beneficial cooperation, and shared prosperity.

Under the strong leadership of the Communist Party of China, the economy of China navigated through challenges and advanced steadily in 2024: China gross domestic product (GDP) exceeded 130 trillion yuan for the first time, registering a year-on-year growth of 5%, ranking among the top of the world's major economies; the total foreign trade volume consecutively crossed two trillion-yuan thresholds, reaching 43.85 trillion yuan; and the export volume exceeded 25 trillion yuan for the first time, maintaining growth for the eighth consecutive year. Automobile exports surpassed 6 million units, marking a 23% year-on-year increase, with China maintaining its position as the world's top automobile exporter. The year 2025 marks the conclusion of the 14th Five-Year Plan and stands as a crucial year for further comprehensively deepening reforms. China will unswervingly promote reform and development through opening-up, continue to advance China's modernization steadily, keep driving high-quality development, expand high-level opening up, actively participate in global economic governance, and inject strong impetus into the recovery and development of the global economy.

"Dreams and wishes may be far, but they can be fulfilled with dedicated pursuit." As an important witness and participant in the development of the global and China's economic landscapes, Frost & Sullivan, in conjunction with LeadLeo, is pleased to release *White Paper on China's Industrial Development Trends for the Next 50 Years (4th Edition)*. From an industry perspective, this paper interprets the development trends and opportunities of China's five core industries over the next 50 years. This whitepaper examines future pathways and opportunities in China's core industries, focusing on five key sectors: Artificial Intelligence Industry, Intelligent Manufacturing Industry, Healthcare Industry, the Mass Consumption Industry, and Carbon Neutrality Industry. We welcome readers to reference this work and appreciate any comments or suggestions for refinement.

—Global Partner and Greater China Chairman, Frost & Sullivan

Dr. Neil Wang

August 27, 2025

©2025 Frost & Sullivan. All the information contained herein (including without limitation data, words, charts and pictures) is the sole property of Frost & Sullivan, treated as highly confidential document, unless otherwise expressly indicated the sources in the report. Should no one copy, reproduce, diffuse, publish, quote, adapt, compile all or any part of the report without the written consent of Frost & Sullivan. In the event of the violation of the above stipulation, Frost & Sullivan reserve the right of lodging claim against the relevant persons for all the losses and damages incurred.



Artificial Intelligence Industry — Exploration and Advancement

Keywords: Large Language Model, AI Agent, Embodied Intelligence, AIDC

Large Language models serve as the "brain", AI agent functions as the "nervous system" and embodied intelligence acts as the "senses and limbs". An intelligent form capable of independently perceiving, thinking, and transforming the physical world is quietly emerging. This signals a profound reshaping of social structures. When intelligence becomes a core production factor that is as ubiquitous as electricity and accessible on demand, the boundaries of human civilization will be expanded infinitely. We now stand on the eve of endowing machines with both "soul" and "body." How we guide this evolution toward human-machine symbiosis will shape the global landscape and human well-being over the next fifty years

Intelligent Manufacturing Industry — Breakthrough and Empowerment

Keywords: Robotics, Low-Altitude Economy, Deep-Sea Technology

China's manufacturing industry is undergoing a digital transformation and upgrade, with breakthroughs achieved in high-end manufacturing areas such as robotics, general aviation, and deep-sea equipment. As core technologies and industrial ecosystems continue to mature, the market size of these three sectors is projected to reach the trillion-yuan level by 2025.

Healthcare Industry — Intelligence and Precision

Keywords: AI Medical Imaging, Smart Elderly Care, Brain-Computer Interface

China's medical and health industry is accelerating its intelligent transformation, forming a three-tiered innovation development pattern: clinical applications of AI imaging technologies, implementation of smart elderly care scenarios and breakthroughs in brain-computer interface technologies.

Mass Consumption Industry — Consumption Innovation and Industry Upgrading

Keywords: Emotional Consumption, Wellness Consumption, Intelligent Consumption

As the "three key drivers" of economic growth, consumption, exports and investment have taken turns propelling China's economic development throughout different historical phases, with their relative contributions continuously evolving. China is currently experiencing a "once-in-a-century" transformation, with a complex external environment posing new challenges to the mass consumption industry. In the high-level cycle where "consumption innovation" drives "industry upgrading", the mass consumption industry will continue to serve as both a stabilizing force and a new engine for economic growth.

Carbon Neutrality Industry — Technological Breakthroughs and Process Innovation

Keywords: Carbon Neutrality, New-Type Photovoltaics, Perovskite Photovoltaics

Over the next fifty years, China's carbon neutrality industry will focus on a supply-side transformation driven by digitalization and non-fossil energy. Technological breakthroughs in perovskite photovoltaics and large-megawatt wind power, along with diversified energy storage and interactive "generation-grid-load-storage" systems, will help build a low-carbon, intelligent, diversified and highly efficient energy ecosystem.

目录

◆ 名词解释	30
◆ 第一章——中国人工智能领域未来五十年展望	34
■ 中国人工智能产业竞争力与发展潜力	36
• 全球、中国IT支出现状与未来	37
• 中国AI发展环境与潜力	39
• 中国AI在全球的竞争力优势	41
■ 中国未来五十年人工智能产业生态全景	43
• 中国AI政策、投资与社会发展环境	44
• 人工智能产业链全景图谱	47
• 人工智能基础层发展全景	48
• 人工智能技术层发展全景	52
• 人工智能应用层发展全景	58
■ 中国未来五十年人工智能产业发展趋势	64
• 供给侧发展趋势	65
• 需求侧发展趋势	69
■ 中国人工智能产业发展机遇与挑战	72
• 大模型	73
• 具身智能	80
• 智能体Agent	84
◆ 第二章——中国智能制造领域未来五十年展望	88
■ 中国智能制造产业竞争力与发展潜力	90
• 工业增加值	91
• 第二产业固定资产投资	92
• 政策环境	94
• 产业制造优势	95

目录

- 独特资源与关键优势 ----- 96
- “中国制造”2025成就 ----- 97
- 国际竞争力评估 ----- 98
- 技术研发与竞争力提升 ----- 99
- 人形机器人产品对比 ----- 100
- 全球价值链整合能力与地位 ----- 101
- 中国未来五十年智能制造产业生态全景 ----- 102
 - 行业的机遇与挑战 ----- 103
 - 研发与技术 ----- 104
 - 中国制造2025战略 ----- 105
 - 灯塔工厂 ----- 106
 - 全景图谱 ----- 109
- 中国未来五十年智能制造产业发展趋势 ----- 110
 - 供给侧趋势 ----- 111
 - 行业痛点 ----- 114
 - 需求侧趋势 ----- 115
- 中国智能制造产业发展机遇与挑战 ----- 117
 - 机器人 ----- 118
 - 低空经济 ----- 128
 - 深海经济 ----- 139
- ◆ 第三章——中国医疗健康领域未来五十年展望 ----- 147
 - 中国医疗健康产业竞争力与发展潜力 ----- 149
 - 总体情况 ----- 150
 - 产业升级 ----- 151
 - 支付增效 ----- 152

目录

• 精准控费	-----	153
• 集采破局	-----	154
• 基层突围	-----	155
• 国产替代	-----	156
• 医药出口	-----	157
• 医疗器械出海	-----	158
• 原材料优势	-----	159
• 人力优势	-----	160
• 全球竞争力	-----	161
■ 中国未来五十年医疗健康产业生态全景	-----	162
• 政策环境	-----	163
• 经济环境	-----	165
• 社会环境	-----	167
• 技术环境	-----	169
• 生态全景	-----	171
■ 中国未来五十年医疗健康产业发展趋势	-----	172
• 供给侧趋势	-----	173
• 需求侧趋势	-----	175
■ 中国医疗健康产业发展机遇与挑战	-----	177
• AI影像	-----	178
• 智慧养老	-----	182
• 脑机接口	-----	186
◆ 第四章——中国大消费领域未来五十年展望	-----	190
■ 中国大消费产业竞争力与发展潜力	-----	192
• 大国企业	-----	193

目录

• 投资环境	-----	194
• 全球贸易	-----	195
• “压舱石”与“新引擎”	-----	196
• 经济走势与人口结构	-----	197
• 人口结构与产业调整	-----	198
• “人才红利”	-----	199
• 东亚模式	-----	200
• 国家政策导向	-----	201
• 中日经济发展对比	-----	202
■ 中国未来五十年大消费产业生态全景	-----	207
• 根植土壤：民生保障	-----	208
• 民生保障与大消费产业升级	-----	209
• 支撑体系：交通运输	-----	210
• 技术赋能：冷链技术	-----	211
• 技术赋能：区块链	-----	212
• 技术赋能：物联网	-----	213
• 技术赋能：AI智能	-----	214
• 新兴业态：智慧零售	-----	215
• 智慧零售-无人零售	-----	216
• 智慧零售-即时零售	-----	220
■ 中国未来五十年大消费产业发展趋势	-----	223
• 区域差异	-----	224
• 需求侧趋势	-----	225
• 新消费趋势	-----	226
• 产业出海	-----	227

目录

• 国产替代	228
■ 中国大消费产业发展机遇与挑战	229
• 情绪消费	230
• 健康消费	236
• 智能消费	241
◆ 第五章——中国碳中和领域未来五十年展望	248
■ 中国碳中和产业竞争力与发展潜力	250
• 中国“双碳”发展进程	251
• 基础优势：政策体系支撑	252
• 基础优势：二氧化碳排放量	253
• 基础优势：森林面积及覆盖率	255
• 基础优势：产业结构变化	256
• 竞争优势：绿色低碳技术专利	258
• 竞争优势：超大规模市场-可再生能源装机	260
• 竞争优势：超大规模市场-新能源汽车	261
• 竞争优势：超大规模市场-碳排放权交易市场	262
• 竞争优势：全球市场合作与拓展	263
• 竞争优势：气候投融资	265
■ 中国未来五十年碳中和产业生态全景	267
• 产业发展影响因素	268
• 产业生态结构	269
• 产业链图谱	270
■ 中国未来五十年碳中和产业发展趋势	271
• 供给侧	272
• 需求侧	274

目录

■ 中国碳中和产业发展机遇与挑战	-----	276
• 光伏-新型光伏	-----	277
• 新型光伏-钙钛矿	-----	279
◆ 法律声明	-----	280

CONTENTS

◆ Terms	-----	30
◆ Chapter 1- China’s Artificial Intelligence Industry Prospects for the Next 50 Years	-----	34
■ Competitiveness and Potential of China’s Artificial Intelligence Industry	-----	36
• China and Word IT Expenditure Trends	-----	37
• China AI Development and Potential	-----	39
• China's Global Competitive Advantages in AI	-----	41
■ Eco-Panorama of China's Artificial Intelligence Industry for the Next 50 Years	-----	43
• China AI Policy/Investment/Social Environment	-----	44
• Panorama of AI Industry	-----	47
• Panorama of AI Infrastructure	-----	48
• Panorama of AI Technology	-----	52
• Panorama of AI Application	-----	58
■ Development Trends of China’s Artificial Intelligence Industry for the Next 50 Years	-----	64
• Supply Side Development Trend	-----	65
• Demand Side Development Trend	-----	69
■ Opportunities of Artificial Intelligence Application	-----	72
• Large Language Models	-----	73
• AI Agent	-----	80
• Embodied Intelligence	-----	84
◆ Chapter 2- China’s Intelligent Manufacturing Industry Prospects for the Next 50 Years	-----	88
■ Competitiveness and Potential of China’s Intelligent Manufacturing Industry	-----	90

CONTENTS

• Industrial Added Value	-----	91
• Secondary Industry Fixed Asset Investment	-----	92
• Policy Environment	-----	94
• Manufacturing Advantages	-----	95
• Unique Resources & Key Advantages	-----	96
• "Made in China 2025" Achievements	-----	97
• International Competitiveness Assessment	-----	98
• R&D and Competitiveness Enhancement	-----	99
• Humanoid Robot Product Comparison	-----	100
■ Eco-Panorama of China's Intelligent Manufacturing Industry for the Next 50 Years	-----	101
• Industry Opportunities and Challenges	-----	102
• Research & Development and Technology	-----	103
• Made in China 2025 Strategy	-----	104
• Lighthouse Factory	-----	105
■ Development Trends of China's Intelligent Manufacturing Industry for the Next 50 Years	-----	106
• Supply-side Trends	-----	109
• Industry Pain Points	-----	110
• Demand-side Trends	-----	111
■ Opportunities of Intelligent Manufacturing Application	-----	114
• Robotics Industry	-----	115
• Low-Altitude Economy	-----	117
• Deep-Sea Economy	-----	118

CONTENTS

◆ Chapter 3- China’s Healthcare Industry Prospects for the Next 50 Years	-----	147
■ Competitiveness and Potential of China’s Healthcare Industry	-----	149
• Overall Situation	-----	150
• Industrial Upgrading	-----	151
• Payment Efficiency	-----	152
• Cost Optimization	-----	153
• Volume Procurement	-----	154
• Primary Care Reinforcement	-----	155
• Localization Replacement	-----	156
• Pharmaceutical Exports	-----	157
• Medical Device Overseas Expansion	-----	158
• Raw Material Advantages	-----	159
• Human Resource Advantages	-----	160
• Global Competitiveness	-----	161
■ Eco-Panorama of China’s Healthcare Industry for the Next 50 Years	-----	162
• Policy Environment	-----	163
• Economic Environment	-----	165
• Social Environment	-----	167
• Technological Environment	-----	169
• Ecological Landscape	-----	171
■ Development Trends of China’s Healthcare Industry for the Next 50 Years	-----	172
• Supply Side	-----	173
• Demand Side	-----	175

CONTENTS

■ Opportunities of Healthcare Application	-----	177
• AI Medical Imaging	-----	178
• Smart Elderly Care	-----	182
• Brain-computer Interface	-----	186
◆ Chapter 4- China’s Mass Consumption Industry Prospects for the Next 50 Years	-----	190
■ Competitiveness and Potential of China’s Mass Consumption Industry	-----	192
• Great Power Brands	-----	193
• Investment Environment	-----	194
• Global Trade	-----	195
• The Driving Role of the Consumption Industry in The Economy	-----	196
• Economic Trends and Population Structure	-----	197
• Population Structure and Industry Restruction	-----	198
• “Second Demographic Dividend”	-----	199
• East-Asian Development Pattern	-----	200
• National Policy Orientation	-----	201
• Comparison of China-Japan Economic Development	-----	202
■ Eco-Panorama of China’s Mass Consumption Industry for the Next 50 Years	-----	207
• Rooted in the Soil: Ensuring People’s Livelihood	-----	208
• Ensuring People’s Livelihood & Industry Upgrading	-----	209
• Backbone Infrastructure: Transportation	-----	210
• Technology Empowerment: Cold Chain	-----	211

CONTENTS

- Technology Empowerment: Blockchain ----- 212
- Technology Empowerment: Web of Things ----- 213
- Technology Empowerment: AI ----- 214
- Emerging Business Mode: Smart Retailing ----- 215
- Smart Retailing: Unmanned Retailing ----- 216
- Smart Retailing: Instant Retailing ----- 220
- Development Trends of China’s Mass Consumption Industry for the Next 50 Years ----- 223
 - Regional Disparities ----- 224
 - Demand-Side Trends ----- 225
 - New Consumption Trends ----- 226
 - Industry Oversea Expansion ----- 227
 - Domestic substitution ----- 228
- Opportunities of Mass Consumption Application ----- 229
 - Emotional Consumption ----- 230
 - Wellness Consumption ----- 236
 - Intelligent Consumption ----- 241
- ◆ Chapter 5- China’s Carbon Neutrality Industry Prospects for the Next 50 Years ----- 248
 - Competitiveness and Potential Of China’s Carbon Neutrality Industry ----- 250
 - China "Dual Carbon" Development Progress ----- 251
 - Policy System Support ----- 252
 - Carbon Dioxide Emissions ----- 253
 - Forest Area And Coverage ----- 255
 - Changes In Industrial Structure ----- 256

CONTENTS

• Green And Low-carbon Technology Patents	-----	258
• Renewable Energy Installed Capacity Market	-----	260
• New Energy Vehicle Market	-----	261
• Carbon Emission Trading Market	-----	262
• Global Market Cooperation And Expansion	-----	263
• Climate Investment And Financing	-----	265
■ Eco-Panorama of China’s Carbon Neutrality Industry for the Next 50 Years	-----	267
• Factors Influencing Industrial Development	-----	268
• Industrial Ecological Structure	-----	269
• Industry Chain Map	-----	270
■ Development Trends of China’s Carbon Neutrality Industry for the Next 50 Years	-----	271
• Supply Side	-----	272
• Demand Side	-----	274
■ Opportunities of Carbon Neutrality Application	-----	276
• New Type Of Photovoltaic	-----	277
• Perovskite Photovoltaics	-----	279
◆ Legal Statement	-----	280

图表目录

- 全球IT支出市场规模及预测，2020-2075E ----- 37
- 中国IT支出市场规模及预测，2020-2075E ----- 38
- 中国各省市人工智能区域竞争力及注册企业数量 ----- 39
- 中国互联网与移动互联网渗透率及预测，2020-2075E ----- 41
- 全球互联网用户总数排名，2024年 ----- 41
- CS 领域人工智能论文发表统计，2013-2023年 ----- 42
- CS 领域人工智能专利统计，2013-2023年 ----- 42
- 中国人工智能领域一级市场融资变化，2015-2024年 ----- 45
- AI功能场景占比，2025年 ----- 46
- 人工智能产业链全景图 ----- 47
- 中国大模型市场规模，2023-2029E ----- 48
- 中国通用算力和智能算力市场规模，2020-2024年 ----- 49
- 备案生成式大模型分布，2024年11月 ----- 55
- 全球人工智能消费端网页端产品，2025年3月 ----- 62
- 全球人工智能移动端APP产品MAU，2025年3月 ----- 63
- 大模型调用量规模，2024.01-2025.12E ----- 78
- 中国大模型市场规模及预测，2020-2075E ----- 79
- 中国具身智能市场规模及预测，2020-2075E ----- 83
- 智能体Agent产品供给端在业务场景分布情况 ----- 85
- 智能体Agent产品供给端在行业场景分布情况 ----- 85
- 中国智能体Agent市场规模及预测，2020-2075E ----- 87
- 中国工业增加值，2024-2075E ----- 91
- 中国第二产业固定资产投资完成额，2024-2075E ----- 92
- 中国制造业各行业固定资产投资完成额累计同比对比，
2012年2月-2025年6月 ----- 93
- 《“十四五”智能制造发展规划》 ----- 94
- 智能制造评级自诊断企业数量，2018-2025年 ----- 94

图表目录

▪ 智能制造评级自诊断企业行业分布，2025年7月	-----	94
▪ 多国劳动力生产率，2025年	-----	95
▪ 中国产业链韧性指数，2023年	-----	95
▪ 全球主要国家生产工人/机器操作员的平均工资，2022年	-----	95
▪ 中国智能制造成熟度等级分布，2020 & 2025年7月	-----	95
▪ 世界稀土与铁矿石储量占比前五，2024年	-----	96
▪ 五国在全球制造业增加值占比，2023年	-----	96
▪ 中国制造业数字化指数，2019-2025E	-----	96
▪ “中国制造”2025成绩单	-----	97
▪ 世界主要国家制造强国发展指数，2019 & 2023年	-----	98
▪ 选定技术领域的PCT申请（按国家），2024年	-----	99
▪ 各国人形机器人有效发明专利数量，2023年	-----	99
▪ 中国和国际代表企业传感器产品性能对比，2024年	-----	99
▪ 海洋油气装备与技术国产化率	-----	99
▪ 谐波减速器市场竞争情况	-----	99
▪ 国内外主流人形机器人对比（部分）	-----	100
▪ 中美eVTOL产品对比（部分）	-----	100
▪ 深海矿产开发装备全部技术项实现时间	-----	100
▪ 全球工业机器人产量增速（按国家），2020-2023年H1	-----	101
▪ 中国占年度工业机器人安装量的份额，2013-2023年	-----	101
▪ 全球头部Top11中游飞行器整机厂竞争格局（截至2024年6月）	-----	101
▪ 中国制造业GDP增加值与增速，2005-2024年	-----	103
▪ 中国制造业机遇与挑战	-----	103
▪ 全球各国家科学研究费用（R&D）情况，2011-2024年	-----	104

图表目录

- 中国制造业“卡脖子”技术（部分）， 2025年 ----- 104
- “中国制造2025”与“工业4.0”对比 ----- 105
- 智能制造各层级结构 ----- 105
- 灯塔工厂转型系统 ----- 106
- 灯塔工厂战略布局 ----- 106
- 灯塔工厂实施路径三种方式 ----- 106
- 卓越制造导向型灯塔工厂实施路径 ----- 107
- 卓越制造导向型灯塔工厂产线图 ----- 107
- 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2024年底 ----- 108
- 中国智能制造产业链图谱 ----- 109
- 中国八大流程型+离散型行业固定资产投资额累计同比，2012-2025年3月 ----- 111
- 四大行业示范工厂十大智能场景 ----- 111
- 流程型企业/项目智能制造投入方向 ----- 112
- AI+智能制造总体架构 ----- 112
- 案例中国本土智能工厂成果 ----- 113
- IEC61158 Ed4现场总线类型 ----- 114
- 全球传感器市场区域结构，2024年 ----- 114
- 某3C工厂产品在线外观质量检测现状 ----- 114
- 中大型PLC市占率，2024年 ----- 114
- 中国工业信息安全高、超危漏洞数量占比，2017-2024年 ----- 114
- 痛点6：ISA-95的金字塔模型不适应转型发展 ----- 114
- 多行业智能制造需求方向 ----- 115
- 中国智能制造行业市场规模，2023-2075E ----- 116
- 机器人相关国家级别政策，2024-2025年 ----- 118

图表目录

- 机器人产业链图谱 ----- 119
- 中国工业机器人产量，2018-2024年 ----- 120
- 中国工业机器人出口额，2018-2023年 ----- 120
- 全球工业机器人产量细分增速（按类型），2020-2023年 ----- 120
- 中国工业机器人出口平均单价，2022-2025年5月 ----- 120
- 全球工业机器人装机量分布（按照用途划分，年安装量角度），2018 & 2023年 ----- 121
- 中国工业机器人装机量分布（按照应用领域划分），2018 & 2023年 ----- 121
- 中国工业机器人整机行业市场规模及预测（供给端），2020-2075E ----- 122
- 人形机器人应用场景进化图谱 ----- 123
- 人形机器人产业链图谱 ----- 124
- 限制人形机器人商业化进程的因素和突破思路 ----- 125
- 中国人形机器人市场规模（按需求侧），2020-2075E ----- 126
- 人形机器人与新能源汽车发展路径 ----- 127
- 低空经济相关国家级别政策，2024-2025年 ----- 129
- 低空经济全景图谱 ----- 129
- 中国通用航空企业数量，2018-2024年 ----- 130
- 中国通用航空机场数量，2018-2024年 ----- 130
- 低空飞行+应用场景总览 ----- 131
- 中国低空经济-空管系统行业市场规模及预测，2020-2075E ----- 132
- 中国低空经济行业（整机）市场规模及预测，2021-2075E ----- 133
- 中国低空经济产业生态圈 ----- 134
- eVTOL的优势 ----- 134

图表目录

- eVTOL经济性测算——以深圳蛇口到珠海九洲港为例 ----- 135
- 中国eVTOL电池前装市场规模预测，2023-2075E ----- 136
- 中国eVTOL电机电控市场规模预测，2023-2075E ----- 137
- 中国eVTOL整机市场规模预测（按需求侧），2023-2075E ----- 138
- 深海经济相关国家级别政策，2021-2025年 ----- 139
- 深海经济全景图谱 ----- 140
- 中国推动深海经济战略的八大意图 ----- 141
- 政府工作报告后，全国多地筹划海洋产业发展 ----- 142
- 开采多金属结核和受影响金属产量的预测 ----- 143
- 深海微生物的应用 ----- 143
- 中国深海经济生产总值预测，2021-2075E ----- 144
- 深海原位探测与实验装备的发展历程 ----- 145
- 中国水下施工作业代表性技术装备图谱 ----- 146
- 中国规模以上医药工业营收，2020-2024年 ----- 150
- 中国医药工业增加值及营业收入增速，2020-2024年 ----- 150
- 中国医药工业区域发展情况，2024年 ----- 150
- 国家药监局批准医疗器械注册情况，2014-2024年 ----- 151
- 中国创新医疗器械上市数量，2020-2024年 ----- 151
- 中国创新医疗产品上市分类，2023 & 2024年 ----- 151
- 医疗保险基金收支情况，2020-2024年 ----- 152
- 中国基本医疗保险参保人数，2020-2024年 ----- 152
- 中国医疗保险享受待遇情况，2024年 ----- 152

■ 图表目录

▪ 中国DRG/DIP分组与支付逻辑	-----	153
▪ 中国医用耗材集中带量采购进程，2024年	-----	154
▪ 中国公立医院医疗服务与保障能力提升补助资金收入，2019-2024年	-----	155
▪ 中国医疗领域大规模设备更新采购意向，2024年	-----	155
▪ 中国医疗器械二级类别产品数变化情况，2020-2024年	-----	156
▪ 中国医疗器械国产化率，2024年	-----	156
▪ 中国医药产品主要出口市场出口额及同比增速，2023 & 2024年	-----	157
▪ 中国医疗器械出口额，2020-2024年	-----	158
▪ 中国医疗器械洲际出口额及同比增速，2023 & 2024年	-----	158
▪ 国产医疗器械核心零部件种类、价格优势及市占率，2024年	-----	159
▪ 中国卫生技术人员数量，2020-2024E	-----	160
▪ 中国医学专业毕业生就业去向及从事领域，2024年	-----	160
▪ 全球医疗体系竞争力指标，2024年	-----	161
▪ 中国医疗健康产业相关政策，2021-2025年	-----	163
▪ 中国生物医药与医疗器械监管政策对比	-----	164
▪ 中国一级市场融资事件数，2021-2024年	-----	165
▪ 中国一级市场热门行业，2024年	-----	165
▪ 全球医疗健康融资热门关键词，2024年	-----	165
▪ 中国医疗健康融资热门关键词，2024年	-----	165
▪ 医药生物及沪深300指数行情走势，2020-2024年	-----	166
▪ 中国医疗大健康企业首发融资总额，2020-2025E	-----	166
▪ 中国医疗大健康IPO企业主营业务分布，2024年	-----	166
▪ 中国消费者对医疗服务的消费认知情况	-----	167

图表目录

▪ 中国居民健康消费意识，2024年	-----	167
▪ 有意愿增加健康产品投入的消费者比例，2025年	-----	168
▪ Z世代与老年人健康管理需求	-----	168
▪ AI发展历程	-----	169
▪ AI医疗平台框架迭代	-----	169
▪ AI+医疗器械技术底盘逻辑	-----	170
▪ AI+医疗器械合作模式	-----	170
▪ 中国医疗健康产业链图谱	-----	171
▪ 中国医院数量，2020-2024E	-----	173
▪ 中国基层医疗卫生机构数量，2020-2024E	-----	173
▪ 中国专业公共卫生机构数量，2020-2024E	-----	173
▪ 中国CXO服务介绍	-----	174
▪ 中国医药研发外包率，2020-2024年	-----	174
▪ 中国人口老龄化程度，2020-2075E	-----	175
▪ 中国消费者对健康的重视程度，2024年	-----	175
▪ 中国消费者关注的健康领域，2024年	-----	175
▪ 中国慢性病患病率预测，2025-2075E	-----	176
▪ 全球及中国癌症年新增患病人数，2020-2024年	-----	176
▪ 中国主要医学影像模态比较	-----	178
▪ 院内AI不同部位临床价值及技术壁垒	-----	178
▪ 中国AI影像行业市场规模及预测，2020-2075E	-----	179
▪ AI影像适应症	-----	180
▪ 中国AI影像行业发展趋势	-----	180
▪ 中国AI影像行业驱动因素	-----	181
▪ 智慧健康养老产品及服务	-----	182
▪ 智慧养老产品核心要素及核心技术	-----	182

图表目录

▪ 中国老龄化特点	-----	183
▪ 中国智慧养老行业市场规模及预测，2020-2075E	-----	184
▪ 中国养老模式发展趋势	-----	185
▪ 脑机接口技术逻辑	-----	186
▪ 脑机接口技术路线	-----	186
▪ 中国经济增长贡献拆解，2004-2024年	-----	187
▪ 中国脑机接口行业市场规模及预测，2020-2075E	-----	188
▪ 中国脑机接口行业支持政策	-----	189
▪ 中国脑机接口行业发展趋势	-----	189
▪ 中国、美国、日本世界500强企业数量，2005-2025年	-----	193
▪ 世界五百强企业中国大消费产业相关企业盘点 (按行业划分)，2025年	-----	193
▪ 中国外商投资环境，2015-2024年	-----	194
▪ 已披露签订外商直接投资项目（按行业分），2024年	-----	194
▪ 中国进口、出口商品总额（按STIC分类）， 2015-2024年	-----	195
▪ 中国自改革开放以来三大需求对国内生产总值增长的 贡献率和拉动，1978-2024年	-----	196
▪ 中国最终消费支出对经济贡献的阶段性特征	-----	196
▪ 中国经济及人口历史数据，1949-2024年	-----	197
▪ 中国非劳动年龄人口与劳动年龄人口比值变化， 1960-2024年	-----	198
▪ 中国产业结构变化，1978-2025年6月	-----	198
▪ 以时间轴看待“人口结构”对中国的实质性影响， 1950-2075E	-----	199
▪ 中国、日本、韩国“人口红利”拐点，1960-2024年	-----	200
▪ 中国、日本、韩国“人口红利”阶段发展情况分析	-----	200

图表目录

▪ 中国各阶段国民经济和社会发展规划与中国大消费板块走势，2000-2025年	201
▪ 中国对大消费产业的政策导向，截至2025年7月	201
▪ 中国与日本90年代部分经济数据比对	202
▪ 城市住宅平均地价指数对比	202
▪ 中日失业率对比	202
▪ 中日消费者信心指数对比	202
▪ 日本20世纪90年代崛起的相关产业及产业特征，1989-2005年	203
▪ 日本各类市场规模变化及见顶时间	203
▪ 日本家电进口量，1985-2010年	203
▪ 日本清酒的消费量与旭酒造的上市量趋势变化，1975-2013年	204
▪ 日本广义动漫市场规模，2002-2020年	204
▪ 日本游戏主机发展史阶段特征编总，1987-2016年	205
▪ 日本游戏主机市场规模，1987-2016年	205
▪ 日本境内游戏产业市场规模变化，1996-2016年	205
▪ 日本家庭鞋服消费支出，1996-2016年	205
▪ 日本大消费产业特征归总	206
▪ 日本在消费降级中兴起的品牌	206
▪ 对中国大消费产业的启示	206
▪ 中国养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险参保人数，2020-2024年	208
▪ 以民生保障为核心带动大消费产业升级与优化框架	209
▪ 中国大消费产业生态支撑体系：交通运输	210
▪ 中国公路里程及高等级公路占比，1978-2024年	210
▪ 冷链物流作业全流程	211

图表目录

▪ 中国冷库容量及冷藏车保有量，2020-2030E	-----	211
▪ 中国冷链物流规模与需求，2020-2024年	-----	211
▪ 中国区块链技术在大消费行业中的应用展望	-----	212
▪ 基于区块链的供应溯源系统	-----	212
▪ 物联网在大消费产业中的重点应用场景	-----	213
▪ 物联网相关政策对消费的促进作用	-----	213
▪ 物联网应用领域分布情况——温度传感器，2024年	-----	213
▪ AIoT产业链图谱	-----	214
▪ 智慧零售发展历程与中国社会零售业态的演变	-----	215
▪ 智慧零售核心要义与实践路径	-----	215
▪ 中国智慧零售业态相关政策，2016-2024年	-----	216
▪ 无人零售与传统零售间的关联与比较，2025年	-----	217
▪ 中国线下快销品市场总销售额与自动售货机零售市场份额，2020-2075E	-----	217
▪ 无人零售行业发展历程，1993年至今	-----	218
▪ 无人零售业态投融资事件及投融资金额情况，2020-2024年	-----	218
▪ 无人零售业态技术及成本分析：技术、应用及案例	-----	219
▪ 无人零售企业盈利模式	-----	219
▪ 即时零售业态真空地带理论	-----	220
▪ 即时零售产业生态图谱	-----	220
▪ 即时零售业态发展状态与市场框架	-----	221
▪ 中国即时零售交易规模及同比增速，2020-2075E	-----	221
▪ 中国即时配送服务订单规模，2020-2028E	-----	221
▪ 即时零售业态对社会结构的积极稳定意义	-----	222
▪ 中国主要蓝领群体月均收入，2023 & 2024年	-----	222

图表目录

中国主要城市社会消费零售总额排名变化, 2015-2024年	224
中国区域经济指标对比, 2020 & 2024年	224
中国居民可支配收入, 2019-2024年	225
中国消费者信心指数及城镇失业率, 2019-2024年	225
产品消费新趋势分析	226
各类目GMV同比增长率, 2024年	226
中国非金融类对外直接投资, 2020-2024年	227
中国非金融类对外直接投资企业数, 2020-2024年	227
中国A股上市出海企业规模分布, 2024H1	227
中国A股上市出海企业类型分布, 2024H1	227
中国传感器市场规模及增速, 2019-2024年	228
中国传感器细分市场结构 (按属性), 2024年	228
全球与中国汽车芯片市场规模, 2021-2030E	228
情绪消费产业定义及分析	230
情绪消费产业与心理健康产业关联	230
情绪消费产业消费者底层需求逻辑分析	230
情绪消费相关产业分类	231
情绪消费产业——生理需求产业	231
情绪消费产业——心理需求产业	231
情绪消费产业——供给侧形成因素	232
情绪消费产业——需求侧形成因素	232
中国居民睡眠质量 (按时长计), 2024年	232
中国情绪消费产业市场规模, 2020-2075E	233
情绪消费增速前五产业, 2024年	233
情绪消费产业市场规模说明	233
中国情绪消费产业周期趋势预估, 2017-2075E	234

图表目录

■ 中国历年出生人口数据，1993-2024年	-----	234
■ 中国历年高考报名人数及参考率，1993-2024年	-----	234
■ 中国情绪消费产业人群画像	-----	235
■ 中国居民健康素养水平，2012-2024年	-----	236
■ 中国居民人均医疗保险支出，2015-2024年	-----	236
■ 中国健康消费发展路径	-----	236
■ 中国健康消费相关政策，2016-2025年4月	-----	237
■ 中国健康消费行业机遇与挑战	-----	237
■ 中国健康消费行业市场规模及预测， 2020-2075E	-----	238
■ 健康食品消费行业增长驱动因素	-----	239
■ 中国医疗卫生支出及慢病占比，2018-2025E	-----	239
■ 全球主要市场营养保健品人均销售额，2024年	-----	239
■ 中国消费者对智能手表价格认知，2025年	-----	240
■ 中国消费者使用可穿戴设备场景认知，2025年	-----	240
■ 全球使用可穿戴健康检测设备患者比例，2023-2028E	-----	240
■ 中国健康服务行业科技渗透	-----	240
■ 智能消费子行业概览	-----	241
■ 中国智能消费行业规模预测，2020-2075E	-----	241
■ 中国国家层面“智能消费”相关政策，2020-2025年5月	-----	242
■ 常见主要智能家居品类	-----	243
■ 中国各地方家居消费“以旧换新”政策	-----	243
■ 高收入组家庭居民人均可支配收入，2020-2024年	-----	244
■ 不同城市智能家居产品使用率，2024年	-----	244
■ 智能家居细分品类新增，2025年1-4月	-----	244
■ 精装修市场智能家居系统配套项目，2020-2024年	-----	245
■ 精装修市场智能家居系统配套规模，2020-2024年	-----	245

图表目录

▪ Matter协议的发展历程	-----	245
▪ 自动驾驶等级划分	-----	246
▪ 智驾域控芯片竞争格局，2024年	-----	246
▪ 中国智能汽车销量及高级辅助驾驶+高阶自动驾驶渗透率，2020-2030E	-----	246
▪ 电解液产能及产量情况，2020-2075E	-----	247
▪ 聚碳酸酯下游需求结构，2024年	-----	247
▪ 聚碳酸酯产能及产量情况，2020-2075E	-----	247
▪ 中国“双碳”相关政策，2024-2025年	-----	251
▪ 全球与中国能源相关二氧化碳排放量，2020-2024年	-----	254
▪ 中国万元国内生产总值二氧化碳排放变化情况，2020-2024年	-----	254
▪ 中国森林面积及覆盖率，2003-2024年	-----	255
▪ 中国森林蓄积量，2003-2024年	-----	255
▪ 中国产业结构，2018-2024年	-----	256
▪ 中美日德印五国产业结构对比，2024年	-----	256
▪ 各国制造业产值占全球比重，2024年	-----	257
▪ 全球绿色低碳专利申请公开/授权数量，2016-2023年	-----	258
▪ 全球专利授权量排名前50的企业来源国家，2016-2023年	-----	258
▪ 中美欧日韩五局绿色低碳技术专利申请公开/授权情况，2023年	-----	258
▪ 中美欧日韩五局绿色低碳技术领域专利授权情况，2016-2023年	-----	259
▪ 中美欧日韩专利权人绿色低碳技术领域专利授权情况，2016-2023年	-----	259
▪ 中国累计发电装机容量，2020-2024年	-----	260
▪ 中国新型储能累计装机规模，2020-2024年	-----	260

图表目录

中国新能源汽车产销量，2020-2024年	-----	261
中国新能源汽车出口量，2020-2024年	-----	261
中国新能源乘用车全球市场份额，2021-2024年	-----	261
中国碳市场碳排放配额成交情况，2022-2025年6月	-----	262
中国碳排放权交易价年底收盘价情况，2021-2024年	-----	262
中国本外币绿色贷款余额，2020-2024年	-----	265
中国本外币绿色贷款余额（按用途），2024年	-----	265
中国本外币绿色贷款余额（按行业），2024年	-----	265
中国绿色债券发行情况，2020-2024年	-----	266
中国绿色债券在整体债券市场中发行占比，2024年	-----	266
中国绿色债券中不同券种发行情况，2024年	-----	266
中国碳中和未来五十年产业链图谱	-----	270
中国能源消费结构变化趋势，2020-2075E	-----	272

名词解释

- ◆ **大模型**：指在海量数据上进行预训练，参数规模庞大，具备理解、生成、逻辑推理和迁移学习等能力的深度学习模型，是当前人工智能技术的核心。
- ◆ **智能体 (AI Agent)**：指能够独立自主地对任务进行目标规划、拆解、调用工具，并最终在没有人类干预的情况下完成指令的智能系统，其核心特征是自主性、学习和适应能力。
- ◆ **具身智能**：指能够通过物理实体（如机器人）与环境进行实时交互，从而感知、理解、决策并执行任务的人工智能形态，是AI与物理世界的融合。
- ◆ **智算中心**：指专注于提供人工智能计算（智算）能力的数据中心，是训练和运行大模型等AI应用所需的核心基础设施，也是“东数西算”工程的重要组成部分。
- ◆ **智能算力**：指专门用于处理人工智能、机器学习和大数据分析等任务的计算能力，其核心在于通过牺牲部分精度换取更高的运行效率，以满足AI应用对高并行计算的需求。
- ◆ **东数西算**：一项国家级工程，旨在通过构建全国一体化的算力网络，将东部地区密集的算力需求和数据，引导至可再生能源丰富、气候适宜的西部地区进行处理，以优化全国算力资源布局。
- ◆ **MaaS (Model as a Service)**：即“模型即服务”，指通过API接口，以可扩展、按需付费的方式提供预训练好的AI模型能力，使开发者和企业无需自建复杂的AI基础设施即可快速集成和部署AI功能。
- ◆ **RAG**：即“检索增强生成”，是一种将大模型与外部知识库相结合的技术，通过在生成回答前先从外部数据库检索相关信息，以提升模型输出内容的准确性和时效性，减少“幻觉”现象。
- ◆ **RLHF**：一种用于对齐大模型的训练方法，通过收集人类对模型不同回答的偏好排序，训练一个“奖励模型”，再利用该模型作为“裁判”来优化主模型，使其生成的内容更符合人类的价值观和偏好。
- ◆ **监督微调SFT**：指在预训练好的大模型基础上，使用一个规模更小、经过人工标注的高质量数据集进行“二次训练”的过程，目的是让模型学会遵循人类的指令，掌握特定任务的模式或对话能力。
- ◆ **ASIC**：即“专用集成电路”，是一种为特定功能（如AI推理）定制设计的芯片，它通过“手术刀式”的设计，舍弃通用功能，从而在特定任务上实现比通用GPU更高的性能功耗比和成本效益。
- ◆ **Prefill**：大模型推理过程的第一步，也称“预填充”阶段，其特点是对用户的输入提示（Prompt）进行一次性的并行计算，快速理解上下文并生成后续内容所需的键值（KV）缓存。
- ◆ **Decode**：大模型推理过程的第二步，也称“解码”阶段，其特点是在Prefill阶段完成后，利用已生成的KV缓存，逐个、自回归地生成输出的每一个词（Token），直至内容完整。
- ◆ **知识图谱**：一种用图结构来建模知识和事实的数据库，它将现实世界中的实体、概念及其关系组织成一个语义网络，为AI提供可计算、可推理的背景知识和“常识”基础。
- ◆ **机器人**：ISO标准下，一种经过编程的驱动机构，具有一定程度的自主性，可以执行运动、操作或定位。

名词解释

- ◆ **工业机器人：** ISO标准下，一种自动控制、可重新编程、多用途的操作器，可在三个或更多轴上进行编程，可以固定就位或固定到移动平台上，用于工业环境中的自动化应用。
- ◆ **服务机器人：** ISO标准下，用于个人用途或专业用途，为人类或设备执行有用任务的机器人。
- ◆ **医疗机器人：** ISO标准下，旨在用作医疗电气设备或医疗电气系统的机器人。
- ◆ **通用航空器：** 用以开展除军事、警务、海关缉私飞行和公共航空运输飞行以外航空活动的民用航空器。
- ◆ **eVTOL：** 英文全称“ Electric Vertical Takeoff and Landing”，中文译为“电动垂直起降”。eVTOL飞行器是一种采用电力驱动、能够垂直起降的新型城市空中交通工具。
- ◆ **可燃冰：** 是天然气与水在高压低温条件下形成的类冰的笼型结晶化合物。因其外观像冰，遇火即燃，因此被称为“可燃冰”。
- ◆ **人形机器人：** ISO标准下，人形机器人是具有躯干、头和四肢，外观和动作与人类相似的机器人。通常而言，人形机器人的狭义定义是拥有双臂手作业、双足行走的拟人化形态，同时拥有机器大脑、机器小脑的交互与学习进化能力，能够模仿人类适应多样化的任务场景的智能机器人。而人形机器人的广义定义则为拥有双臂手作业、足/轮行走等部分拟人化特征，采用大模型或具身智能等人工智能算法驱动，能够在专用或通用场景中完成指定的任务，并具有一定智能涌现或技能泛化能力的智能机器人。
- ◆ **医疗器械注册：** 药品监督管理部门根据医疗器械注册申请人的申请，依照法定程序，对其拟上市医疗器械的安全性、有效性研究及其结果进行系统评价，以决定是否同意其申请的过程。
- ◆ **创新医疗器械：** 在中国依法取得核心技术发明专利，工作原理或作用机理首创，临床应用价值显著的基本定型器械产品。
- ◆ **CRO (Contract Research Organization)：** 合同研究组织，通过签订合同授权，执行申办者或者研究者在临床试验中的某些职责和任务的单位。
- ◆ **CSO (Contract Sales Organization)：** 合同销售组织，其业务是根据与药品生产企业（或药品销售权所有人）签订药品销售合同取得销售权，是基于药品销售获得报酬的一种销售模式。
- ◆ **CMO (Contract Manufacturing Organization)：** 合同生产组织，主要业务是接受制药公司的委托，提供产品生产时所需要的各种服务。
- ◆ **CDMO (Contract Development and Manufacturing Organization)：** 合同研究生产组织，在 CMO 的基础上提供创新药生产时所需要的工艺流程研发及优化、配方开发及试生产服务，并进一步提供定制生产服务。
- ◆ **人口老龄化：** 指人口生育率降低和人均寿命延长导致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。
- ◆ **出生人口数：** 在一定时期内（通常为一年）出生的活产婴儿的数量。

名词解释

- ◆ **育龄妇女**：有生育能力的女性，一般将育龄妇女的年龄界定为15-49周岁。
- ◆ **消费者信心指数**：消费者基于对国家或地区经济形势的综合评估，包括就业状况、收入水平、物价变化、利率走势等因素，所形成的经济预期和消费态度。
- ◆ **港口泊位**：港区内能停靠船舶的位置，通常沿码头岸线划分，用于船舶安全靠泊、装卸作业或停泊。
- ◆ **货物吞吐量**：货物吞吐量指经由水运进出港区范围并经过装卸的货物数量，包括邮件、办理托运手续的行李/包裹以及补给船舶的燃料、物料和淡水。
- ◆ **区块链（Blockchain）**：是一种基于分布式存储、点对点传输、共识机制和密码学等技术构建的去中心化分布式账本系统。该技术采用链式区块结构存储数据，具有不可篡改、安全可信等核心特性，能够有效保障数据的完整性与透明度。
- ◆ **物联网**：是作为信息科技领域的第三次革命性突破，指通过各类信息传感设备与网络通信协议，实现万物互联的智能化生态系统。该系统使得物理对象能够借助信息传输媒介进行数据交互与通信，从而具备智能识别、精确定位、实时追踪与远程监控等核心功能。
- ◆ **AIoT**：AIoT融合AI技术和IoT技术，通过物联网产生、收集来自不同维度的、海量的数据存储于云端、边缘端，再通过大数据分析，以及更高形式的人工智能，实现万物数据化、万物智联化。
- ◆ **动态定价算法**：动态定价算法是一种基于实时市场数据（如供需关系、竞争环境、用户行为等），通过机器学习或优化模型自动调整商品或服务价格的智能定价技术。其核心目标是通过价格弹性分析实现收益最大化，同时保持市场竞争力。
- ◆ **真空地带理论（Vacuum Zone Theory）**：是指在国际关系或地缘政治中，当某一区域出现权力空白或治理缺失时，外部势力可能介入争夺控制权的现象。该理论强调权力平衡的重要性，并用于分析势力范围竞争、区域安全及冲突干预等场景。
- ◆ **非金融类对外直接投资**：境内投资者以货币、实物、无形资产等方式，在境外非金融领域（如制造业、服务业、基础设施等）设立或参股企业，并获得长期经营管理权的投资行为。不包括对境外金融机构的投资。
- ◆ **MEMS声学传感器**：是基于微机电系统（MEMS）技术制造的微型声电转换器件，通过微米级振膜结构将声波信号转化为电信号，具有体积小、功耗低、一致性高等特点，广泛应用于消费电子（如麦克风）、工业监测及医疗设备等领域。
- ◆ **车载芯片（Automotive Chip）**：是指专门设计用于汽车电子系统的半导体器件，符合车规级可靠性标准（如AEC-Q100），具备耐高温、抗震动及长寿命等特性，应用于动力控制、自动驾驶、座舱信息娱乐等车载功能模块。
- ◆ **居民健康素养水平**：是指居民获取、理解、分析基本健康信息与服务，并运用这些信息作出科学健康决策的能力水平，是衡量国家公共卫生成效的核心指标之一。

名词解释

- ◆ **社会救助**：社会救助是国家和社会对因自然灾害、失业、疾病等原因陷入生活困境的公民，依法给予物质帮助和基本生活保障的制度安排，属于社会保障体系的兜底性制度。
- ◆ **社会优抚**：社会优抚是国家和社会依法对军人及其家属、烈士遗属等优抚对象实施的优待、抚恤和安置保障制度，具有褒扬性和补偿性特征，是社会保障体系的重要组成部分。
- ◆ **Matter协议**：是由连接标准联盟（CSA，原Zigbee联盟）主导开发的智能家居统一通信协议，基于IP网络架构（IPv6），旨在解决不同品牌智能设备间的互联互通问题，实现跨生态系统的无缝协作。
- ◆ **智驾域控芯片**：是面向汽车智能驾驶系统（ADAS/AD）设计的专用计算芯片，通过异构计算架构集成AI加速单元，实现多传感器融合、路径规划、决策控制等核心功能，满足L2-L4级自动驾驶算力需求。
- ◆ **自动驾驶**：是指通过车载传感器（如雷达、摄像头、LiDAR）、高精度定位和人工智能算法，实现车辆自主感知环境、决策规划和控制执行的技术体系，最终目标是替代人类驾驶员完成全场景动态驾驶任务。
- ◆ **辅助驾驶**：指通过车载传感器和电子控制系统，在特定场景下为驾驶员提供预警、干预或部分自动化功能的技术集合，旨在提升行车安全性与舒适性，但不改变“驾驶员主导”的根本原则（SAE L0-L2级）。
- ◆ **CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage)**：碳捕获、利用与封存。指将二氧化碳从工业或相关排放源中分离出来，输送到一个储存地点，并长期与大气隔绝的过程。此技术旨在减少温室气体排放到大气中。
- ◆ **CNIPA (China National Intellectual Property Administration)**：中国国家知识产权局。虽然它不是一个直接与碳中和技术相关的术语，但在碳中和领域，它负责管理和保护与绿色能源及减排技术相关的知识产权。
- ◆ **钙钛矿 (Perovskite)**：一种具有特殊晶体结构的材料，近年来因其在太阳能电池中的高效能量转换而受到关注。钙钛矿太阳能电池被视为下一代光伏技术的重要发展方向之一，有助于提高太阳能利用率并促进清洁能源的发展。
- ◆ **HJT (Heterojunction Technology)**：异质结技术。一种高效的太阳能电池制造技术，通过结合晶硅与其他半导体材料（如非晶硅）形成异质结，以提高光电转换效率。
- ◆ **IBC (Interdigitated Back Contact)**：交错背接触。一种先进的太阳能电池设计，其特点是正负电极均位于电池背面，可以最大化光吸收面积，从而提升电池效率。
- ◆ **IGCC (Integrated Gasification Combined Cycle)**：整体煤气化联合循环。一种清洁煤技术，通过煤气化产生合成气，用于燃气轮机发电，再利用余热进行蒸汽发电，提高了燃煤电厂的效率并减少了污染物排放。
- ◆ **IGFC (Integrated Gasification Fuel Cell cycle)**：整体煤气化燃料电池循环。结合了煤气化技术和燃料电池技术的一种高效、低排放的发电方式，能够更有效地转化煤炭等化石燃料的能量为电能。
- ◆ **TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact)**：隧穿氧化层钝化接触。一种新型的太阳能电池结构，通过使用一层超薄氧化物以及掺杂多晶硅层来实现表面钝化，提高电池的转换效率。

第一章 ——

中国人工智能领域未来五十年展望

核心洞察：

01

中国已成为全球AI创新与应用的沃土

中国凭借在AI科研和专利上的全球领先地位，为创新奠定了坚实基础。其庞大的互联网用户基数和完善的产业生态，为AI应用提供了无与伦比的市场和发展空间。在国家战略的强力驱动下，中国已成为推动全球人工智能发展的核心力量。

02

中国已具备从算力基础设施到行业应用的全链路构建能力

中国已构建起从底层算力、数据资源到上层行业应用的全链路自主产业生态。在核心技术层面，中国企业已掌握包括大模型在内的先进算法，并迅速缩小与世界顶尖水平的差距。最终，这种端到端的能力体现在AI技术已深度赋能千行百业，并向垂直、定制化的方向高效落地。

03

智算供给规模持续攀升，行业定制化需求加速深化

当前中国AI产业呈现供给与需求双向并进的态势。供给侧，在国家战略驱动下，智能算力规模正以超过75%的年均增速持续攀升。需求侧，市场已从追求通用模型转向“场景为王”，对能解决核心业务问题的垂直、定制化AI解决方案的需求正加速深化。

04

发展机遇——大模型、具身智能、智能体Agent

未来AI产业的核心机遇聚集在大模型、智能体Agent和具身智能三者。大模型是提供认知能力的“大脑”，智能体是实现自主决策的“中枢”，而具身智能则是与物理世界交互的“身体”。这三大支柱的协同发展，将共同催生出能够无缝融合数字智能与物理行动的下一代人工智能，蕴含着巨大的产业价值。

Chapter 1

China's Artificial Intelligence Industry Prospects for the Next 50 Years

Summary:

01 China Has Become a Fertile Ground for Global AI Innovation and Application

With its global leadership in AI research and patents, China has laid a solid foundation for innovation. Its vast internet user base and well-established industrial ecosystem provide an unparalleled market and development space for AI applications. Driven by strong national strategies, China has become a core force in promoting the development of global artificial intelligence.

02 China Now Possesses Full-chain Construction Capabilities, from Computing Power Infrastructure to Industry Applications

China has built a full-chain, independent industrial ecosystem, from underlying computing power and data resources to upper-level industry applications. In terms of core technology, Chinese companies have mastered advanced algorithms, including large models, and are rapidly closing the gap with the world's top-tier level. Ultimately, this end-to-end capability is reflected in how AI technology has deeply empowered thousands of industries and is being efficiently implemented in a vertical and customized direction.

03 The Supply of Intelligent Computing Continues to Rise, and the Demand for Industry Customization Is Rapidly Deepening

Currently, China's AI industry shows a trend of simultaneous growth in both supply and demand. On the supply side, driven by national strategies, the scale of intelligent computing power is climbing at an average annual growth rate of over 75%. On the demand side, the market has shifted from pursuing general-purpose models to a "scenario is king" approach, with an accelerating and deepening demand for vertical and customized AI solutions that can solve core business problems.

04 Development Opportunities—Large Models, Embodied Intelligence, and Intelligent Agents

The core opportunities in the future AI industry are concentrated in three areas: large models, embodied intelligence, and intelligent agents. The large model is the "brain" that provides cognitive abilities, the intelligent agent is the "central hub" for autonomous decision-making, and embodied intelligence is the "body" that interacts with the physical world. The synergistic development of these three pillars will jointly give birth to the next generation of artificial intelligence that can seamlessly integrate digital intelligence with physical action, holding immense industrial value.

Chapter 1.1

中国人工智能产业竞争力与发展潜力

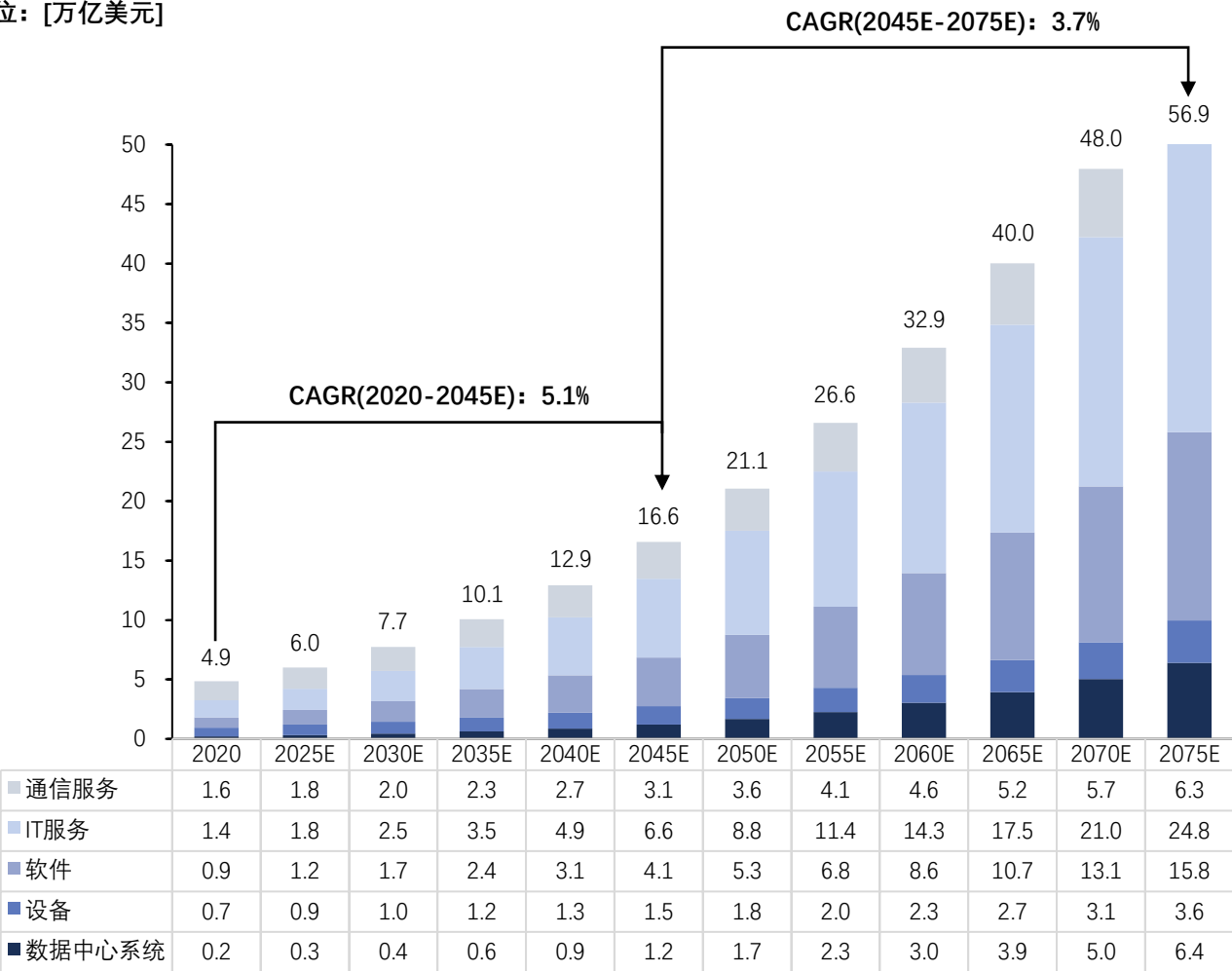
- 全球与中国IT支出总量及发展趋势
- 中国AI区域竞争力逐年增强
- 中国AI企业与专利数量持续增长
- 中国AI论文发表与专利数量全球领先

中国AI竞争力与发展潜力——全球IT支出现状及未来

全球IT支出在2024年达到5.0万亿美元。在数字基础设施趋于稳定的背景下，生成式人工智能驱动的软件与IT服务支出将快速攀升，到2075年有望占全球IT支出近50%

全球IT支出市场规模及预测，2020-2075E

单位：[万亿美元]



在数字基础设施趋于稳定的背景下，生成式人工智能驱动的软件与IT服务支出将快速攀升，到2075年有望占全球IT支出近50%

2024年全球信息技术（IT）总支出达5万亿美元，同比增长6.8%。其中，IT服务占比30.0%、通信服务占比29.5%、软件服务支出占比为20.6%、设备占比为5.2%以及数据中心系统占比为5.2%。

展望未来，随着数字基建的完善，在通信服务、数据中心系统设备的支持将趋于稳定，而GenAI带来对于软件层面的投入及IT服务的需求会大幅增长。至2075年，软件与IT服务的支出有望接近全球IT支出的50%。

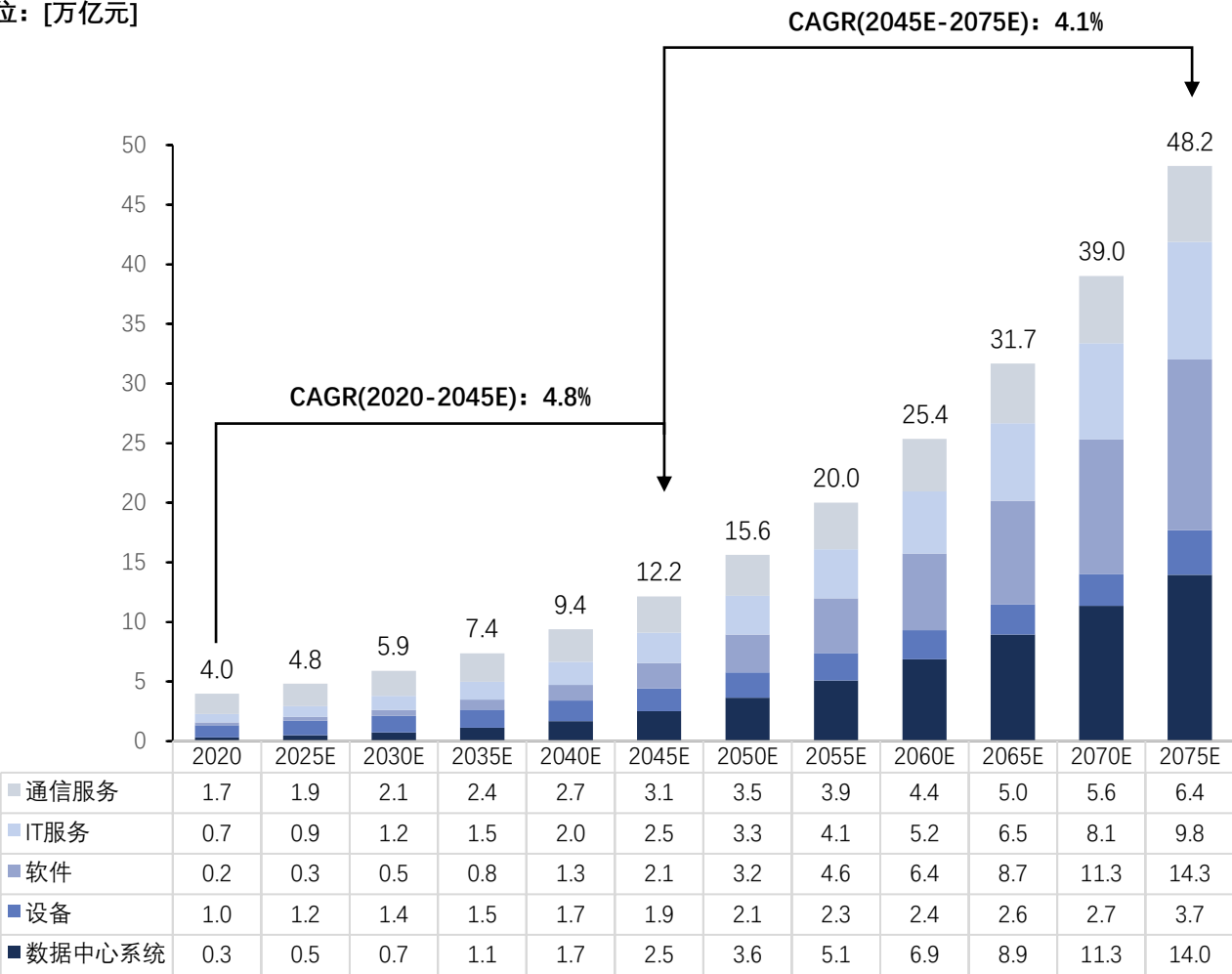
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国AI竞争力与发展潜力——中国IT支出现状及未来

中国IT支出在2024年达到3.9万亿元。生成式人工智能的高速发展将以数据中心系统和软件为核心驱动力，推动中国IT产业在未来50年保持3%–5%的年均增长

中国IT支出市场规模及预测，2020-2075E

单位：[万亿元]



生成式人工智能的高速发展将以数据中心系统和软件为核心驱动力，推动中国IT产业在未来50年保持3%–5%的年均增长

2024年中国信息技术（IT）总支出将达到3.9万亿元人民币，同比增长6.2%。其中，通信服务与设备支出占比分别为25.5%和39.0%，位居各细分领域之首；数据中心系统与IT服务支出分别占10.3%和18.5%，居于其次；软件支出占比偏低，仅为6.7%。

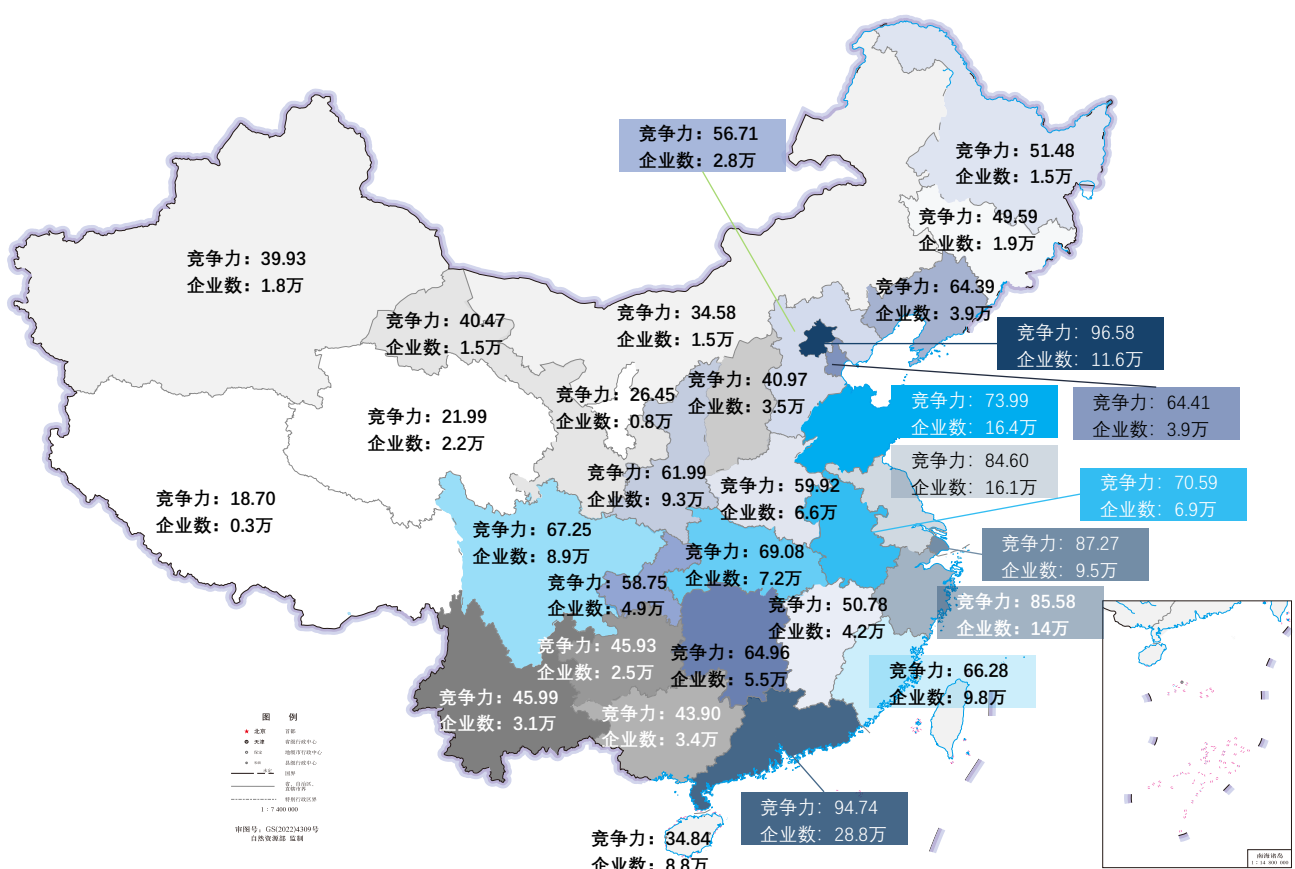
展望未来，生成式人工智能（GenAI）的迅猛发展将为IT产业带来革命性变革。数据中心系统作为GenAI运行的“能源枢纽”，软件则作为人机交互的核心载体，二者预计将成为产业增长的主要受益者。在此驱动下，中国IT产业规模预计将在未来50年内以3%–5%的年均速度持续扩大。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国AI竞争力与发展潜力——AI区域竞争力逐年增强

中国人工智能产业呈现集聚效应，京津冀、长三角和珠三角引领创新且发展模式各异：京津冀以北京为核心，注重全产业链布局；长三角多点开花，智算能力强；珠三角广深双核驱动，聚焦产业落地

中国各省市人工智能区域竞争力及注册企业数量



□ 生成式人工智能的高速发展将以数据中心系统和软件为核心驱动力，推动中国IT产业在未来50年保持3%-5%的年均增长

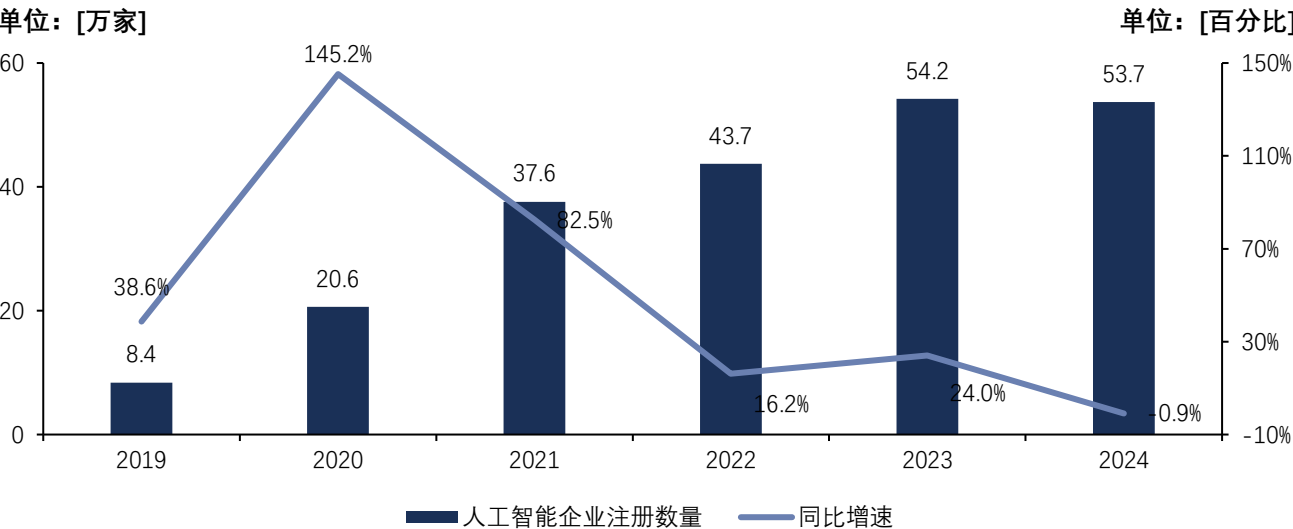
中国人工智能产业在京津冀、长三角和珠三角三大区域呈现显著集聚：北京依托海淀智算中心打造全球创新策源地，2035年智算规模力争达45 EFLOPS，已备案105款大模型，核心产业规模超3,000亿元；上海—杭州通过张江、徐汇、临港及37个数据中心形成“基础研究—技术转化—场景应用”闭环，2024年产业规模逾4,000亿元、算力超54 EFLOPS，力争2025年突破100 EFLOPS；深圳—广州双核驱动，深圳聚焦硬件与垂直大模型，产业规模超3,600亿元，广州应用企业占比80%，并布局“1+5+N”算力中心，目标2027年算力破100EFLOPS。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国AI竞争力与发展潜力——AI企业与专利数量持续增长

中国已形成完整人工智能产业体系：2025年仅4个月新注册相关企业达21.4万家；400多家国家级专精特新“小巨人”企业占据全球10%的产业规模；专利累计申请数超157万，占比近40%，位居全球首位

中国人工智能相关企业注册量，2019-2024年

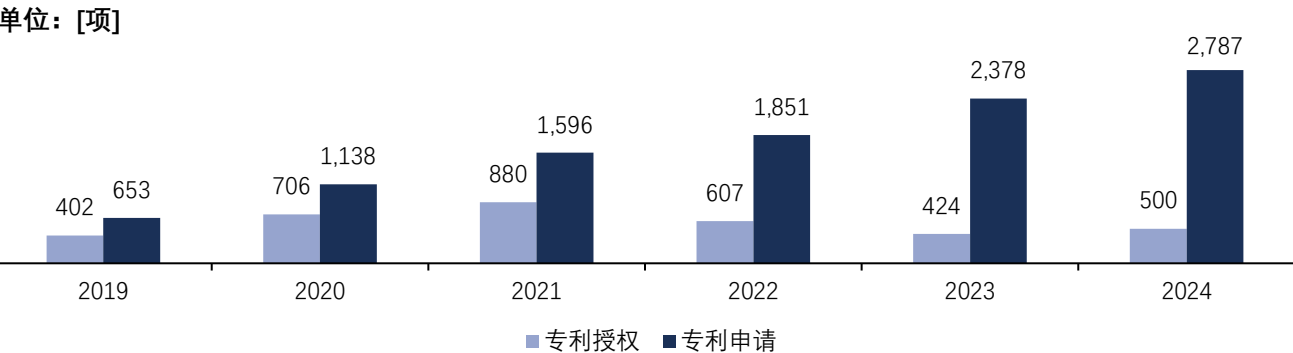


注：数据截至2025年4月28日，仅统计企业名称、经营范围、产品名称包含关键词“人工智能”的企业。

中国已构建覆盖基础层、技术层与应用层的完整人工智能产业生态，企业注册与专利申请规模近年来实现爆发式增长，稳居全球领先

目前，中国已形成覆盖基础层、技术层、应用层的完整人工智能产业体系。从企业数量看，企查查数据显示，2019-2024年，中国人工智能相关企业注册数量由8.4万家增至53.7万家；截至2025年4月28日，2025年已新增21.4万家人工智能相关企业，较2024年同期增长36%。此外，中国已累计培育400余家人工智能领域国家级专精特新“小巨人”企业，占据全球10%的人工智能产业规模。从专利申请情况看，截至2025年4月9日，中国人工智能专利申请数超157万项，占全球申请量的38.6%，位居全球首位，其中智能体领域专利申请数从2019年的653项增至2,787项，年均复合增长率为33.7%，呈现爆发式增长态势。

中国智能体领域专利申请现状，2019-2024年

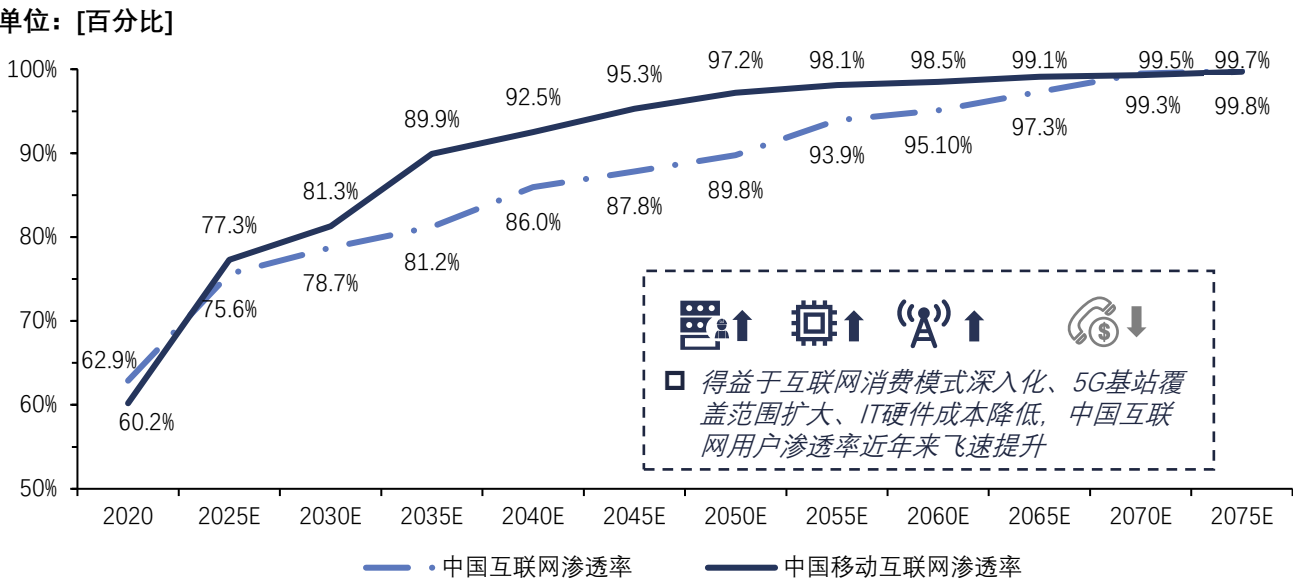


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国AI竞争力与发展潜力——互联网用户总数全球领先

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2075年前成为全民互联网化的国家，具备良好的发展土壤

中国互联网与移动互联网渗透率及预测，2020-2075E



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2075年前成为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2075年，中国将成为全民互联网化的国家，为全球互联网发展起到建设引领作用。

全球互联网用户总数排名，2024年

国家	互联网用户总数	排名
中国	1,100,000,000	1
印度	881,300,000	2
美国	311,300,000	3
印度尼西亚	215,600,000	4
巴基斯坦	170,000,000	5
巴西	165,300,000	6
尼日利亚	136,200,000	7
俄罗斯	129,800,000	8
孟加拉国	96,800,000	9
日本	117,400,000	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

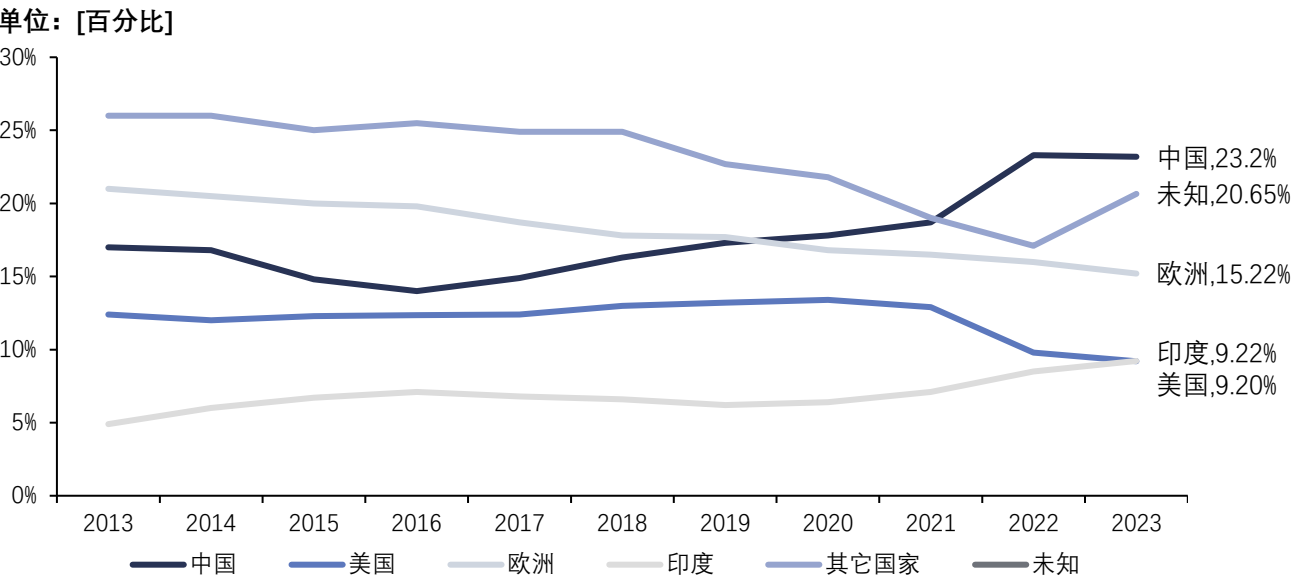
中国是全球范围内互联网用户数量排名第一的国家，也是在全球范围内首个互联网用户数破11亿人次的国家。排在第二位的印度拥有8.8亿互联网用户，第三位的美国拥有3.1亿用户。庞大的互联网用户基础为人工智能在中国的蓬勃发展奠定了坚实的基础。在中国，人工智能能够以更低的成本和更快的速度触及更广泛的用户群体。作为全球数据中心、网络覆盖最完善的国家，中国拥有全球最好的人工智能发展土壤之一。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国AI竞争力与发展潜力——论文发表与专利数量全球领先

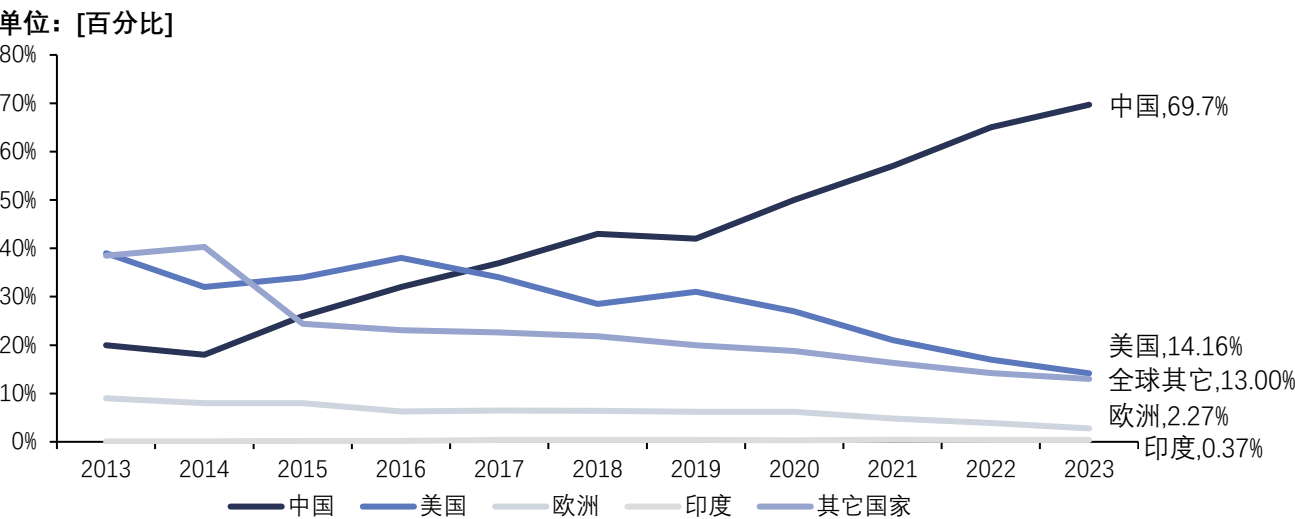
中国在人工智能领域的学术研究与技术创新两方面均已取得全球领先地位。其AI论文发表数量自2019年起位居全球首位，而技术专利数量更是以近70%的占比形成绝对主导优势

CS 领域人工智能论文发表统计，2013-2023年



在全球计算机科学论文发表数量方面，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。全球计算机科学领域，23.2%的发表论文来源于中国学者。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。

CS 领域人工智能专利统计，2013-2023年



全球获批的人工智能专利中，绝大多数来自中国（69.7%）和美国（14.2%）。来自美国的人工智能专利占比已从2015年的峰值（42.8%）有所下降。而中国则连续五年保持高增长的趋势。

来源: 头豹研究院, 弗若斯特沙利文

Chapter 1.2

中国未来五十年

人工智能产业生态全景

- 人工智能相关政策、投资及社会环境
- 人工智能基础层发展全景
- 人工智能技术层发展全景
- 人工智能应用层发展全景

中国人工智能产业生态全景——政策环境

从“开展AI+行动”到“持续推进AI+行动”，人工智能已被置于国家发展全局的核心位置。目前，政策对人工智能的重视主要体现在对技术安全、应用场景和产业链协同的全方位布局

政府工作报告和中央经济工作会议重点提及的科技领域关键词，2023-2025年

事件	2023年中央经济工作会议	2024年政府工作报告	2024年中央经济工作会议	2025年政府工作报告
关键词 (按顺序)		✓ 智能网联新能源汽车		✓ 商业航天
		✓ 新兴氢能		✓ 低空经济
	✓ 生物制造	✓ 新材料	✓ 人工智能+	✓ 深海科技
	✓ 商业航天	✓ 创新药	✓ 数字技术	✓ 生物制造
	✓ 低空经济	✓ 生物制造	✓ 绿色技术	✓ 量子科技
	✓ 量子科技	✓ 商业航天		✓ 具身智能
	✓ 生命科学	✓ 低空经济		✓ 6G
		✓ 量子技术		✓ 大模型
		✓ 生命科学		✓ 智能网联新能源汽车
				✓ 人工智能手机/电脑
				✓ 智能机器人
				✓ 算力

□ 国家通过强化安全治理与算力布局、推动虚拟算法向实体交互延伸，并促进产业链协同，使人工智能成为驱动高质量发展与现代化产业体系构建的战略性核心引擎

从近年来中央政治经济会议和政府工作报告的政策演进可以看出，人工智能被置于国家发展全局的核心位置。2023年中央经济工作会议提到“加快推动人工智能发展”；2024年政府工作报告首次提到“人工智能+”概念，将“开展‘人工智能+’行动”列为年度重点任务，强调以人工智能技术推动产业智能化升级；2024年中央经济会议明确将人工智能作为培育未来产业的关键路径，并提到开展新技术新产品新场景大规模应用示范；2025年两会进一步深化这一战略，政府工作报告不仅明确提出“持续推进‘人工智能+’行动”，还将其与优化全国算力布局、发展智能终端等举措相结合，凸显人工智能在推动新型工业化、构建现代化产业体系中的核心作用。这一系列政策信号表明，人工智能已成为国家抢占科技制高点、实现高质量发展的战略性抓手。

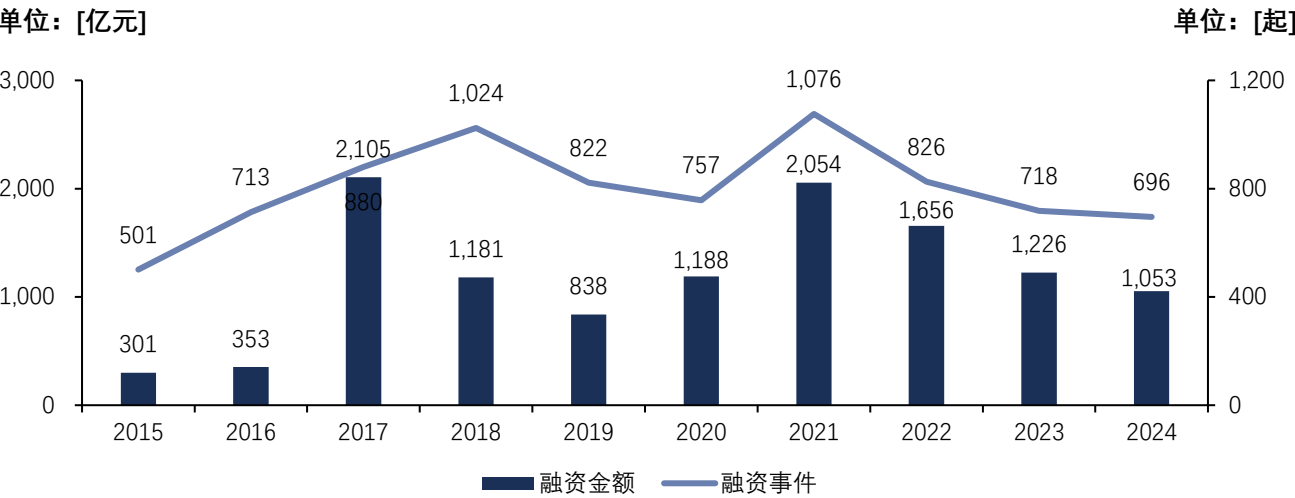
2025年政策对人工智能的重视更体现在对技术安全、应用场景和产业链协同的全方位布局。中央政治局会议多次强调“促进人工智能安全发展”，要求统筹技术创新与风险防范，完善算法治理和数据安全法规。政府工作报告明确将具身智能纳入国家战略，推动AI从“虚拟算法”向“实体交互”延伸。同时，国家通过优化算力资源布局、支持大模型开源生态等举措，强化底层技术自主可控能力。此外，政策还鼓励人工智能在医疗、教育、交通等民生领域的深度应用，并提出打造具有国际竞争力的数字产业集群。这一系列政策组合拳，标志着人工智能已从技术探索转向系统性赋能，成为驱动新质生产力发展的核心引擎。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——投融资环境

2022年起，中国人工智能领域投融资进入理性发展阶段，规模稳定在1,000-2,000亿元，早期项目和应用层（尤其是具身智能）持续主导投融资市场。此外，国资逐步成为助力AI产业链建设重要驱动力

中国人工智能领域一级市场融资变化，2015-2024年



2024 年人工 智能领 域融资 分布具 体情况	股权融资分布	融资层次分布	
	按事件	按事件	按金额
	■ 早期 ■ 成长期 ■ 战略阶段 ■ 中后期	■ 行业应用 ■ AIGC ■ 基础层 ■ 通用应用 ■ 技术层	■ 行业应用 ■ AIGC ■ 基础层 ■ 技术层 ■ 通用应用

中国已构建覆盖基础层、技术层与应用层的完整人工智能产业生态，企业注册与专利申请规模近年来实现爆发式增长，稳居全球领先

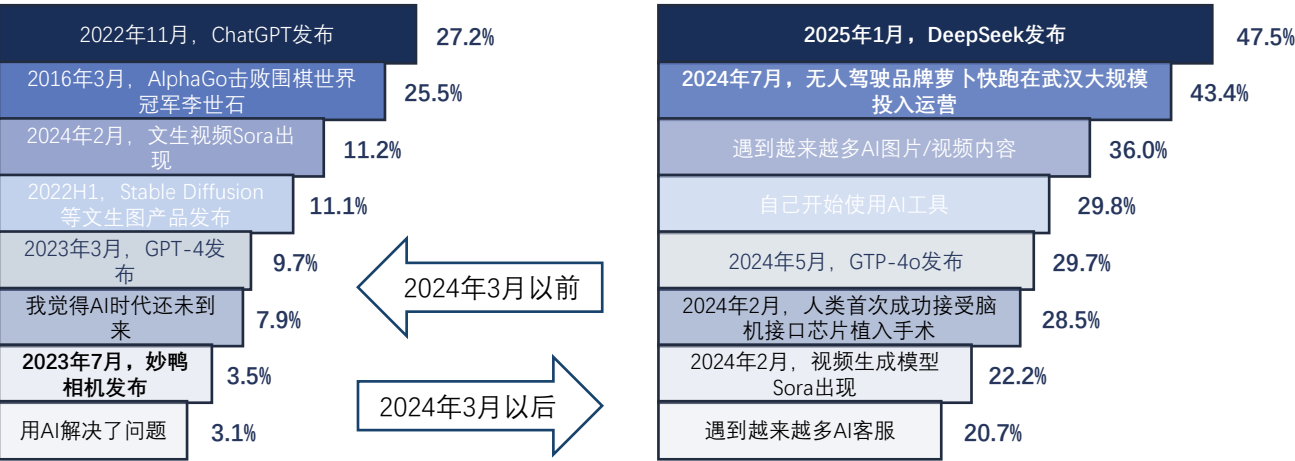
自2015年起，AI行业融资数量由501起攀升至2018年峰值1024起，随后进入调整期；2021年再次冲高至1,076起，但在宏观经济环境影响下，2022–2024年逐年回落，2024年降至696起，显示市场趋于理性。从轮次和层次来看，大模型、AIGC与具身智能等前沿技术的快速演进，使早期项目凭借创新技术或独特商业模式吸引资本；而医疗、汽车等垂直领域仍无垄断龙头，海量细分场景待开发，促使投资重心从“技术验证”转向“商业闭环”。2024年应用层融资超过500亿元，占比达55%，且国资正逐步成为AI领域投融资的重要驱动力。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——社会环境

目前，公众对人工智能的认知度显著提升，超95%的受访者表示“了解AI”，而在使用率最高的AI产品中，国产大模型已占据领先地位。同时，公众对AI的担忧也在加重，意味着其安全性需进一步提高

社会公众认为的AI标志性事件

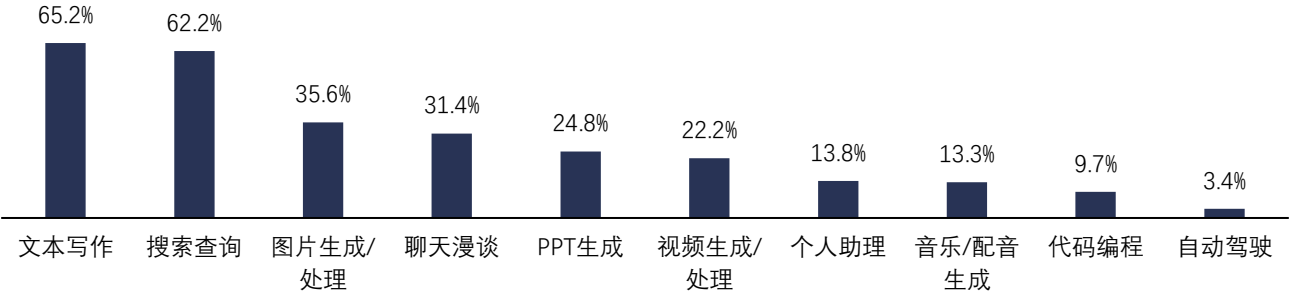


中国已构建覆盖基础层、技术层与应用层的完整人工智能产业生态，企业注册与专利申请规模近年来实现爆发式增长，稳居全球领先

据2025年澎湃新闻调研发现，中国公众对AI的认知度显著提升，超95%的受访者表示自己“了解AI”，较2024年上升8.1%，且在受访者认为的AI时刻中，出现更多中国事件，尤其是DeepSeek发布。一方面，DeepSeek以极低的成本实现与海外大模型相媲美的性能。例如：截至2024年，DeepSeek-V3首个版本上线，并同步开源，训练成本约560万美元，不到GPT-4o模型训练成本的10%。另一方面，DeepSeek通过开源策略降低门槛，使更多企业、开发者能够以低成本获取高性能模型，推动AI技术的普及和应用。从AI产品需求看，文本写作、搜索查询、图片生成或处理需求最高，而使用率最高的TOP5中，有4款都是国产品牌，其中豆包、DeepSeek和文心一言分别以71.7%、65.7%和34.8%的使用率位居前三。

AI功能场景占比，2025年

单位：[百分比]

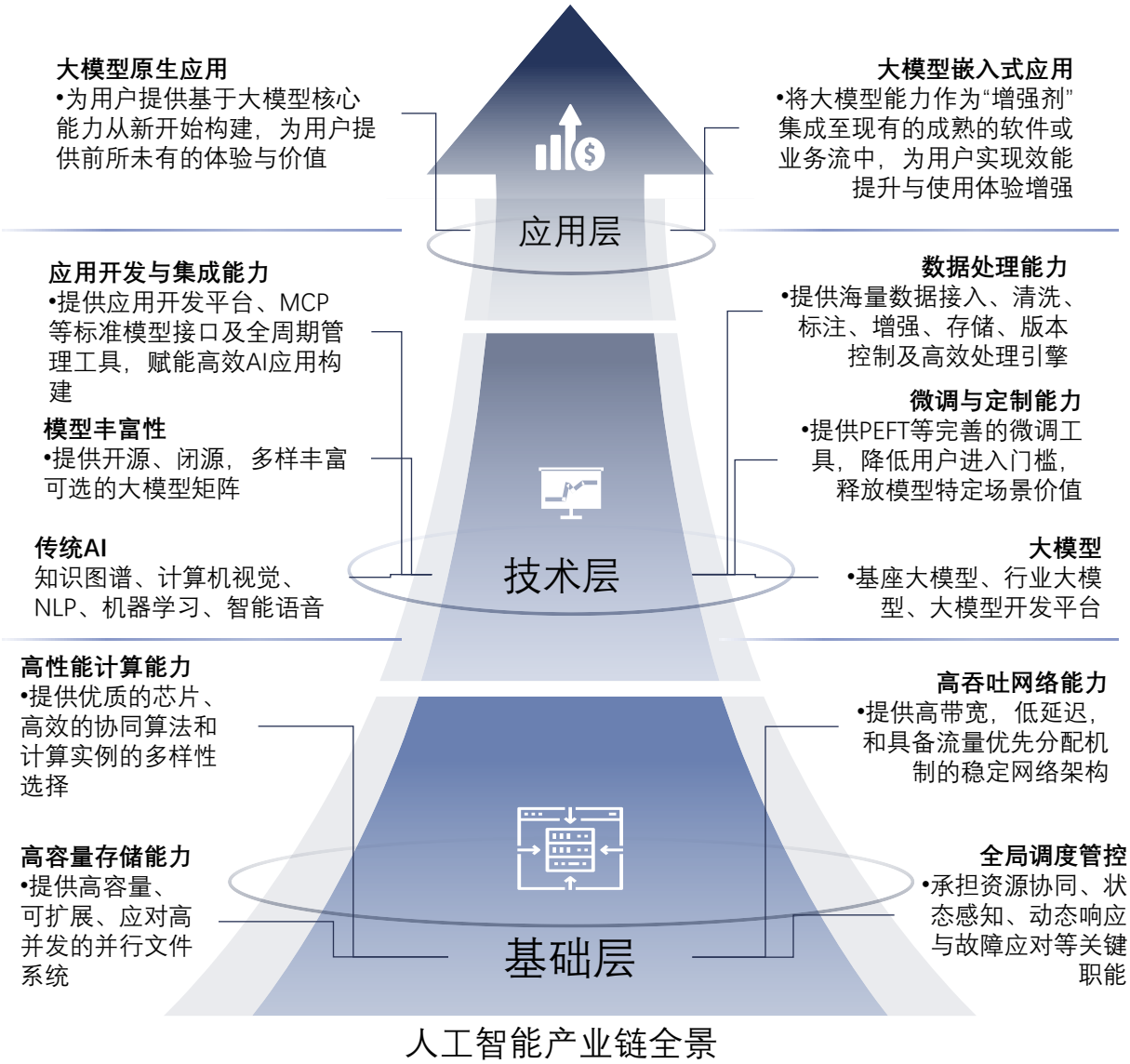


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——人工智能产业链全景图

人工智能产业链上游聚焦于承载服务的底层基础设施建设；中游涵盖基础模型及其配套开发工具与平台；下游则指向大模型云服务的应用层，为各类企业提供大模型应用与开发服务

人工智能产业链全景



人工智能产业链通过标准化与平台化重构AI开发交付体系，成为支撑企业智能化转型的核心

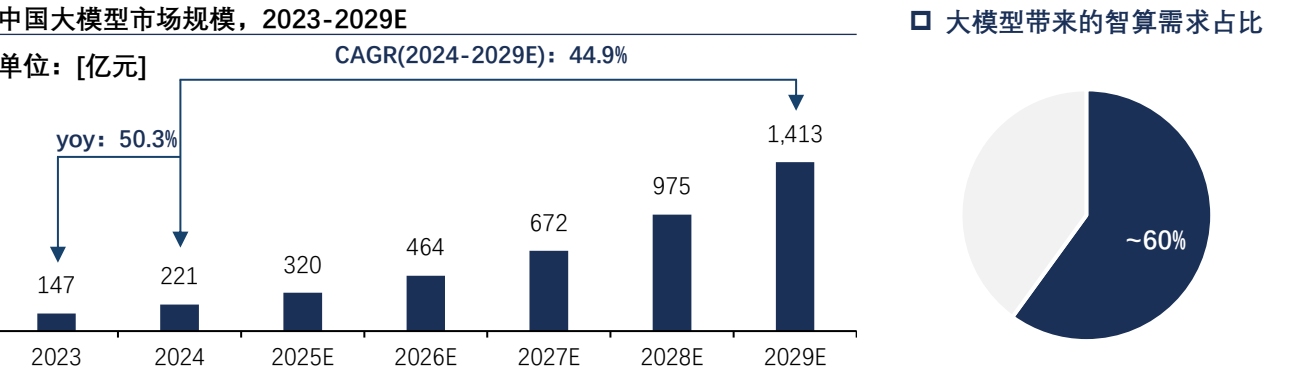
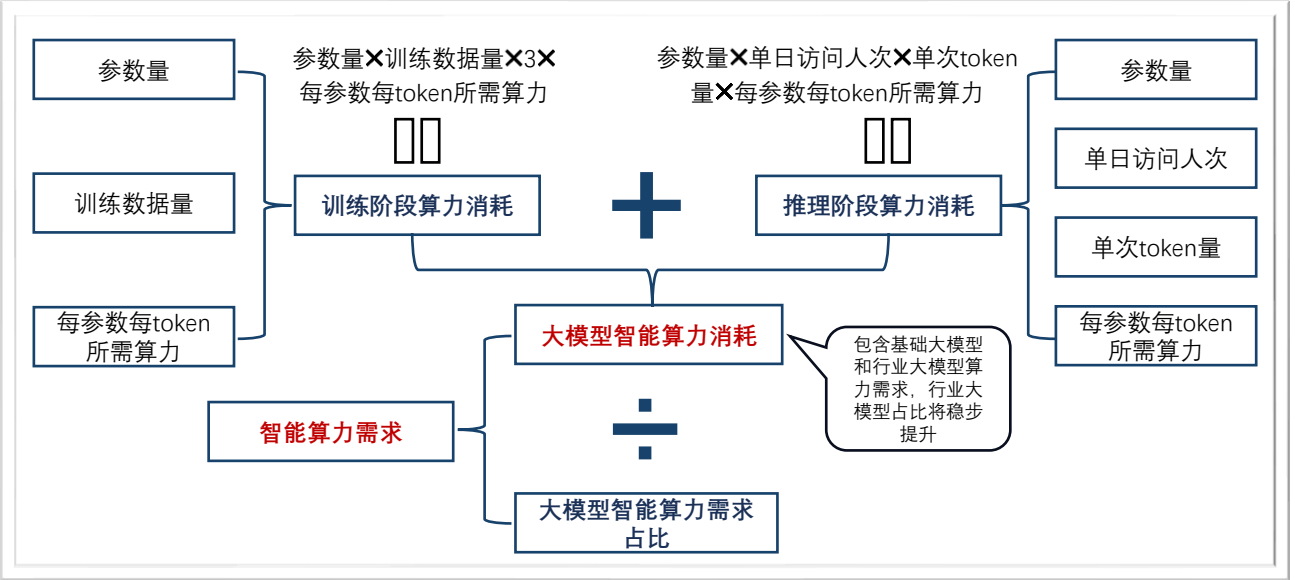
人工智能产业链通过标准化与平台化手段重构AI开发与部署流程。一方面，它以高性能、可扩展的计算与存储资源降低算力门槛，提升资源利用效率；另一方面，通过模型即服务平台聚合模型资产、优化微调链路、强化MLOps管理，加速AI能力的交付与迭代。最终，使企业得以以更低成本、更快速度将AI能力嵌入业务，实现从流程优化到产品创新的跃迁，为各行业智能化升级提供可复制、可持续的技术底座。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——算力需求现状

大模型作为智能算力的最大需求方（占比近60%），其需求大致可分为训练阶段和推理阶段的消耗，DeepSeek的出现推动算力需求从“以训练为主”向“训练与推理均衡发展”，甚至向“以推理为主”过渡

智能算力需求测算



大模型作为智能算力最大的需求方，其需求主要分为训练与推理两阶段。DeepSeek的横空出世使得推理测的算力需求急速上涨

大模型算力需求可分为训练与推理两阶段。传统大模型因参数规模庞大、训练成本高昂，使算力高度集中于训练环节；而DeepSeek利用高效模型架构与分布式训练框架，大幅降低了训练门槛，让中小企业也能承担定制化训练需求。同时，其推理阶段凭借高吞吐量和低功耗特性，推动算力需求从“以训练为主”向“训练与推理并重”甚至“以推理为主”转变。随着训练成本下降，更多行业将由“租用预训练模型”转向“自主训练+本地推理部署”；而边缘计算与实时交互等场景的爆发式增长，使推理算力成为增量来源。

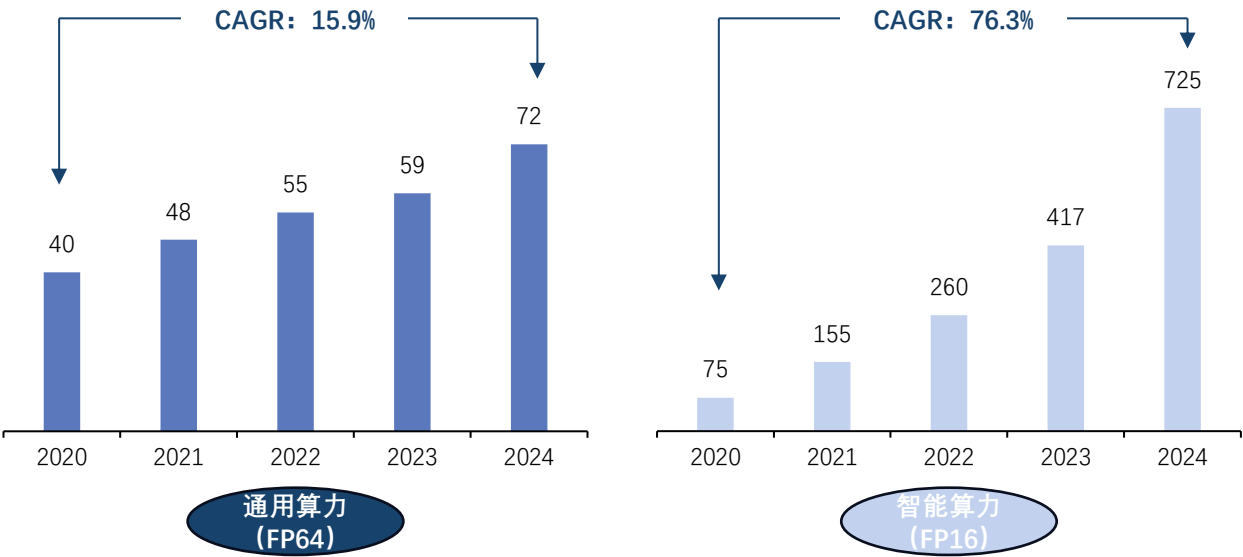
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——算力建设规模

算力可分为通用/智能/超算算力，因大模型需求井喷，推动智算规模高速攀升至725EFLOPS。同时，政策将智算建设提升至国家战略高度，并通过“东数西算”工程实现算力资源跨区域优化配置

中国通用算力和智能算力市场规模，2020-2024年

单位：[EFLOPS]



通用算力（占比超60%）：计算机提供的通用计算能力，用于执行各种不同类型的任务，包括数据处理、模拟、机器学习和人工智能等。通用算力能支持多种计算任务，但并行计算效率低，通常可通过云计算服务提供商获取。

智能算力（占比超30%）：处理和分析大量数据、执行复杂计算任务的能力，主要用于人工智能、机器学习和大数据分析等领域。智能算力依赖强大硬件支持和先进算法，可通过算法优化适应不同AI场景，核心在于牺牲部分精度换取速度，即效率优先。



超算算力（占比约2%）：具备快速的计算能力，可以通过分布式集群网络系统来解决复杂的计算问题，精度极高。超算算力主要用于尖端科学领域的计算，比如气候变化模拟、基因分析、药物分子设计等，部署和维护成本高昂。

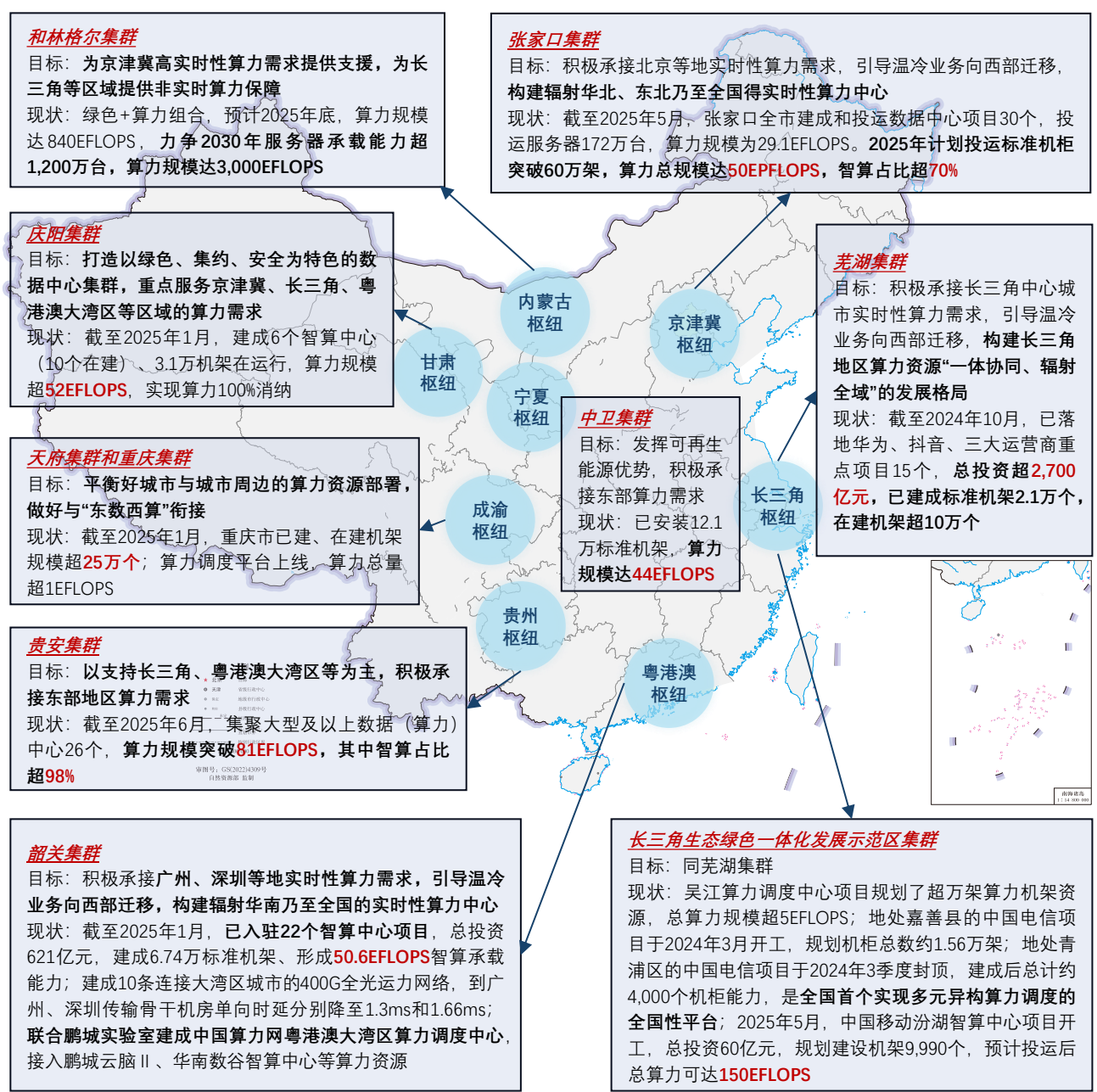
算力可分为通用算力、智能算力和超算算力，其中通用算力和智能算力规模占算力总规模98%左右。而随着生成式AI爆发，导致市场对于高并行计算能力的需求激增，推动中国智能算力规模以76.3%的平均增速从2020年的75EFLOPS增长至2024年的725EFLOPS，远超同期通用算力的平均增速。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——接上页

此外，智能算力作为数字经济时代的核心生产要素，正以前所未有的速度重塑产业格局，中国已将其建设提升至国家战略高度，并通过“东数西算”工程构建全国一体化算力网络体系（2023年发布关于深入实施“东数西算”工程加快构建全国一体化算力网的实施意见）。该工程以“八大算力枢纽+十大数据中心集群”为核心布局，通过将东部高密度算力需求向西部能源富集地区转移，实现算力资源的跨区域优化配置。截至2025Q1，八大枢纽节点算力规模达**215.5EFLOPS**，占全国总算力规模的**70%**以上，其中智能算力规模为**174.11EFLOPS**（按FP32计算），占节点总算力的**80.8%**，国家枢纽节点“算力高地”的地位日益突出。

中国“东数西算”工程及建设现状

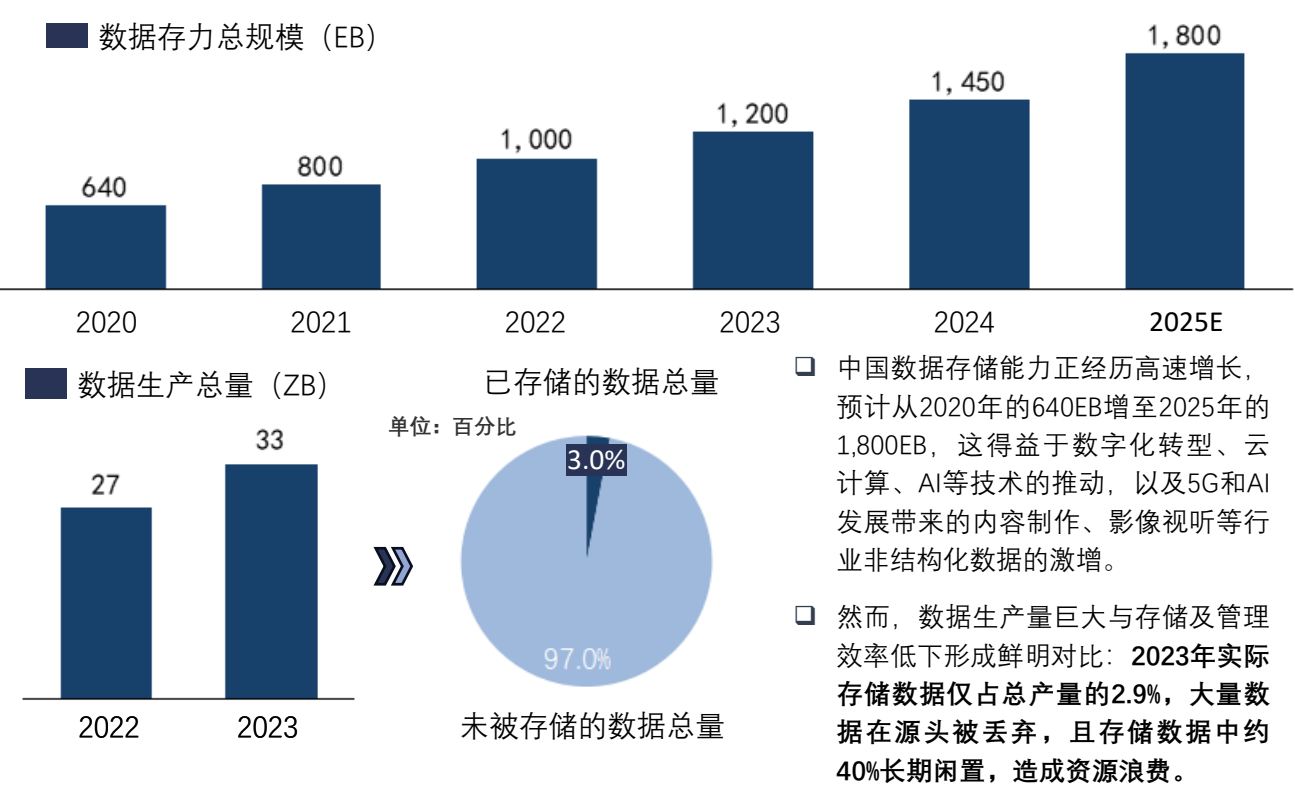


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

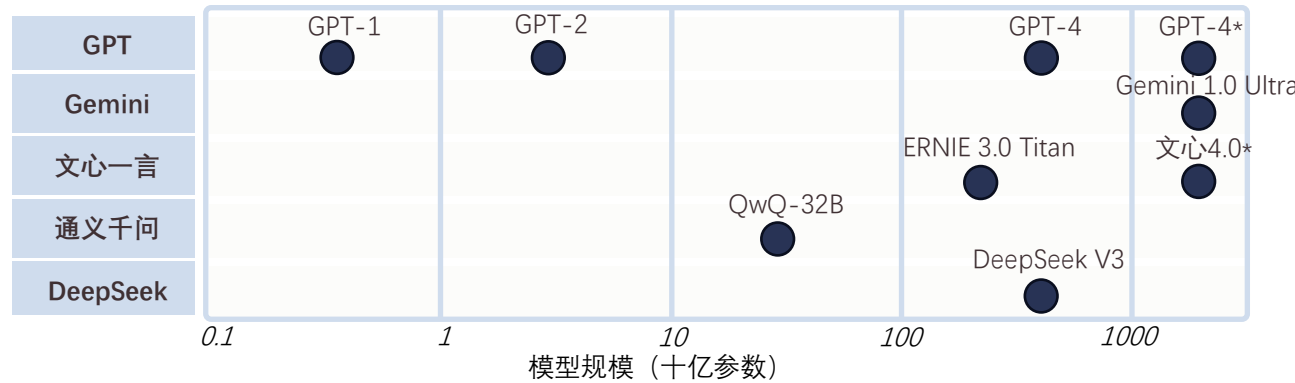
中国人工智能产业生态全景——算据发展规模

非结构化数据量的爆炸式增长对高效存储与全生命周期管理提出了迫切要求；另一方面，模型参数规模的持续扩张，正同步加剧业界对海量、高质量训练数据的核心依赖

算据整体发展规模



模型参数不断激增



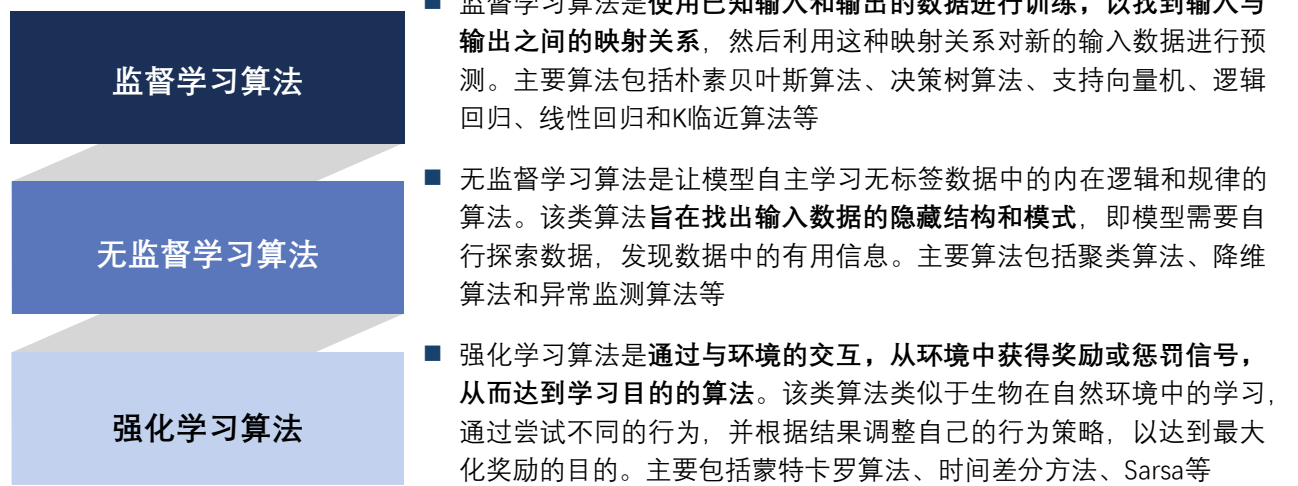
大模型参数规模与训练数据量、质量和多样性呈指数级正相关：参数越多对海量且跨语言、跨领域、高质量数据的依赖越强；因此，必须通过数据增强、合成生成与高效采集处理技术，配合大数据存储、算力扩展及优化算法创新，才能支撑超亿级参数模型的高效训练与泛化能力。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——通用技术发展现状

大模型虽是当前AI主流技术，但在受业务约束的垂直场景，传统机器学习、语音、知识图谱、NLP与计算机视觉等传统小摩西，以更优的可控性和成本优势，仍能实现更高效且可量化的商业收益

机器学习的主要算法

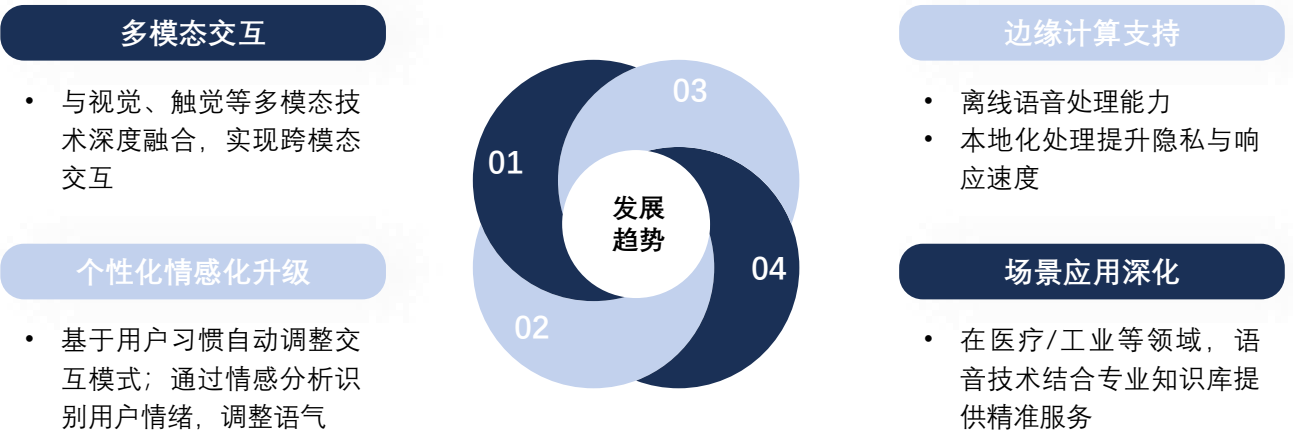


- **机器学习：**全球机器学习技术发展格局中，美国企业凭借长期技术积累占据领先地位。以谷歌、Meta为代表的科技巨头，依托深度学习与神经网络领域的核心优势，通过开源框架（如TensorFlow）和前沿技术（如Transformer架构、Gemini多模态模型）构建全球生态。谷歌聚焦多模态融合（如Gemini系列模型）与自监督学习（如SimCLR），并探索通用AI的边界；Meta则通过Llama系列模型的开源策略推动技术普惠，同时强化AI伦理治理（如AI安全评估框架）。相比之下，中国企业如百度（文心一言）、阿里巴巴（电商推荐系统）以场景驱动为核心，通过模型小型化（如模型蒸馏和参数高效微调技术，使小型模型性能接近大模型的同时降低计算成本）和**高效化部署**（如边缘端轻量化方案）**实现技术落地**。同时，中国在**人机协作**（如Adaptive VIO系统结合在线持续学习与传统优化算法，提升机器人动态环境适应性）与**可持续性发展**（如联邦学习在隐私保护中的应用）领域展现出独特优势。机器学习的未来趋势正加速向**多模态融合**（跨模态任务协同）、**自监督与无监督学习**（减少标注依赖）、**模型小型化与高效化**（边缘端部署）演进，中美企业通过差异化路径共同塑造这一智能化浪潮。
- **智能语音：**中国智能语音技术已进入应用落地阶段，并在多个领域形成全球领先优势。以科大讯飞、百度为代表的头部企业，依托深度学习与大数据积累，实现从语音识别（ASR）到自然语言处理（NLP）再到语音合成（TTS）的全链条突破。科大讯飞的“中文语音识别系统”支持25种方言，百度的多语言识别技术覆盖全球主要语种，推动语音交互在智能家居、智能车载、在线教育等场景的深度渗透。未来，**中国智能语音技术将向多模态交互**（结合视觉、触觉等感官）、**边缘计算支持**（减少数据传输延迟和带宽占用）、**个性化情感化升级**（基于用户行为习惯自动调整交互模式；通过语音情感分析识别用户情绪，调整回应语气）、**场景应用深化**（如垂直领域定制化）演进。
(接下页)

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

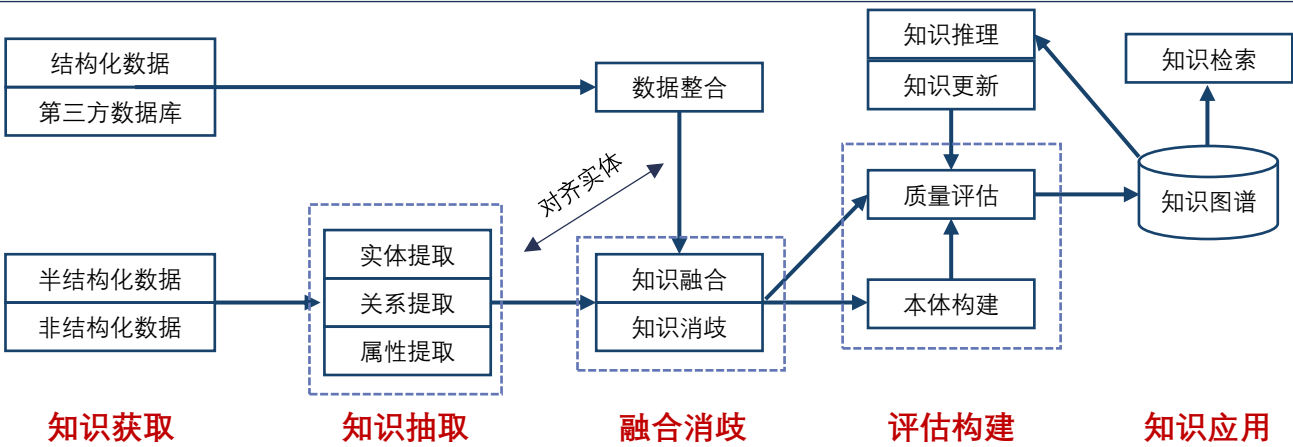
中国人工智能产业生态全景——接上页

智能语音技术发展趋势



❑ **知识图谱：**目前，中国知识图谱技术已进入规模化应用阶段，成为人工智能和大数据领域的核心基础设施。政策层面，“十四五”规划及《人工智能知识图谱知识交换协议》等标准的发布，为行业提供明确的政策支持和技术规范。技术方面，**多模态知识图谱、隐私计算与动态更新技术逐步成熟，推动知识图谱在金融、医疗、政务等领域的深度落地。**例如，阿里云依托通义千问大模型生态，通过知识图谱增强模型推理能力（如结合图神经网络），并用于电商个性化推荐、供应链风险分析等场景；在金融和政务领域，海致星图通过“图模融合”技术（如动态知识更新）解决金融风控中的复杂关系分析问题（如企业关联图谱和反欺诈场景）；柯基数据知识图谱平台已针对医疗、文旅、军工、政务、出版等各个领域的痛点，提出相应解决方案（如医疗领域的MedicalCopilot产品线，包括医疗智能信息库产品、医疗学术ChatBot产品和ClinicalInsight情报平台）。**未来，图模融合将成为核心方向：（1）大模型将提升对复杂知识图谱的构建能力以及增强对复杂知识图谱的理解能力；（2）探索多模态大模型与知识图谱的融合，以及多模态知识图谱的构建和应用，并研究其在大模型中的应用；（3）发展模型对复杂知识图谱的知识表示和推理能力，如基于大模型的知识问题和推理，开发基于大模型的知识问答系统，使其能够理解复杂问题，并在知识图谱上进行推理，给出答案。**

知识图谱构建过程

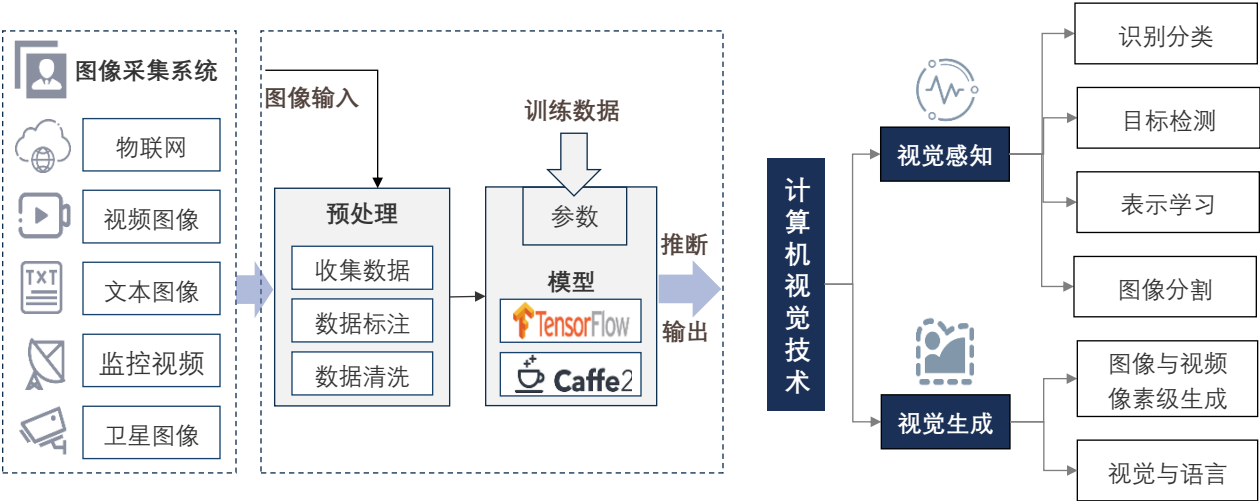


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——接上页

- ❑ **自然语言处理：**自然语言处理技术（NLP）正以“场景无界化”和“技术平民化”的双重势能重构产业格局，**预计2025年中国NLP市场规模将突破400亿元，占全球份额26%，成为仅次于美国的第二大市场。**技术创新上，清华大学联合中南大学、北京邮电大学及腾讯微信AI实验室提出APB框架，通过稀疏注意力机制与局部KV缓存压缩技术，解决了长上下文远距离语义依赖问题，在无性能损失的前提下大幅度提升超长文本预填充效率。模型架构上，**预训练语言模型成为热点研究方向。**例如：华为盘古NLP大模型发布718B MoE混合专家模型，在知识推理、工具调用等领域表现突出，其高效长序列处理、低幻觉生成、快慢思考融合及Agent特性显著升级，进一步提升用户体验。未来，NLP将向模型轻量化与个性化发展，通过压缩技术（如知识蒸馏）适配终端设备，并针对行业开发定制模型；多模态融合趋势下，NLP将与视觉、语音技术结合，应用于智能安防、会议系统等场景；低资源语言处理也将借助数据增强与迁移学习取得突破，推动全球语言交互。
- ❑ **计算机视觉：**中国计算机视觉技术展现出强劲的创新势头和产业化能力（2023年中国计算机视觉行业规模达572亿元），尤其以商汤科技、云从科技、海康威视等头部企业为代表，在图像特征提取、动态视觉处理、多模态感知融合等细分领域形成独特优势。例如：（1）商汤科技依托自研的“烛龙3.0”多模态认知引擎，通过视觉、触觉、热力学等多源数据的纳秒级同步（延迟<0.3ms），实现复杂场景下的高精度环境感知。（2）云从科技在金融安防领域占据领先地位，其3D结构光技术打破苹果垄断，并通过动态识别技术适配公安布控系统，实现毫秒级异常行为预警。（3）依图科技的医疗影像分析技术获FDA认证，静态人像比对准确率达99.97%；旷视科技的Face++人脸识别技术LFW准确率99.6%，物流分拣系统效率提升200%。未来技术演进中，**扩散模型将在创意图像生成、3D场景重建等领域持续深化应用**（如清华腾讯的Scene Splatter技术通过动量引导实现高保真3D生成），而生成对抗网络则在实时视频增强、轻量化图像修复等场景保持不可替代性（如NVIDIA Difi3D+通过单步扩散模型修复3D重建伪影）。同时，**多模态融合与边缘智能**（如轻量化模型部署在端侧设备）将成为技术演进的核心方向，进一步拓展医疗、工业、元宇宙等新兴场景的边界。

基于机器学习的计算机视觉系统框架

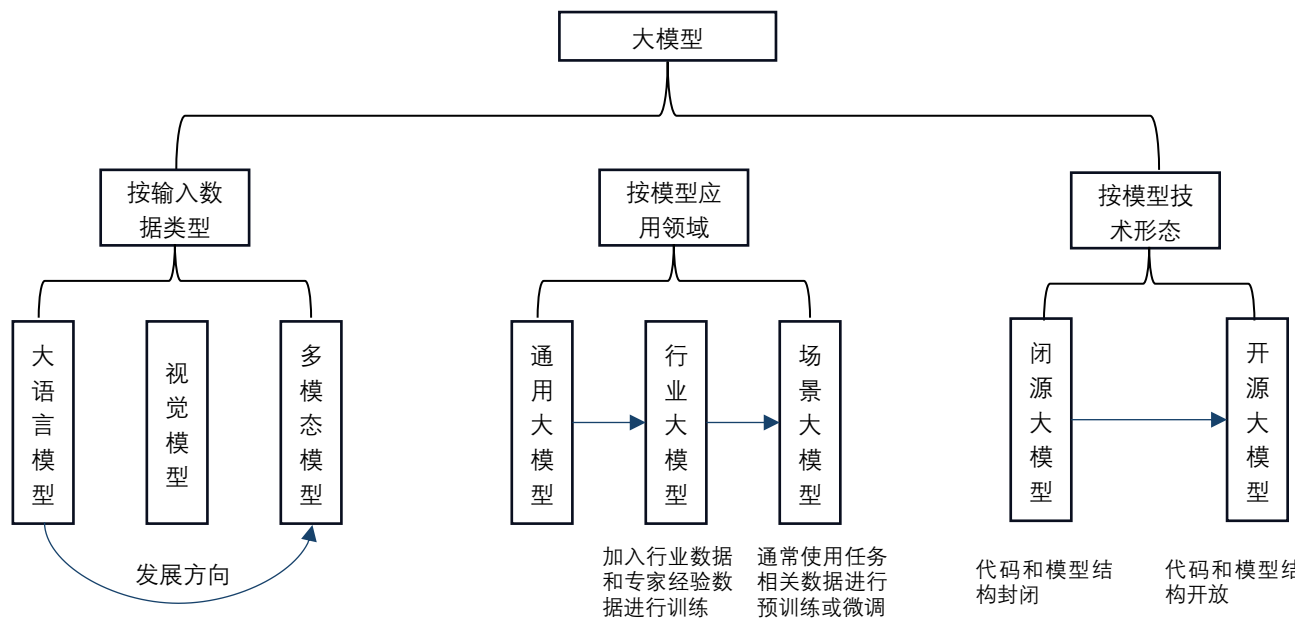


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——大模型技术发展现状

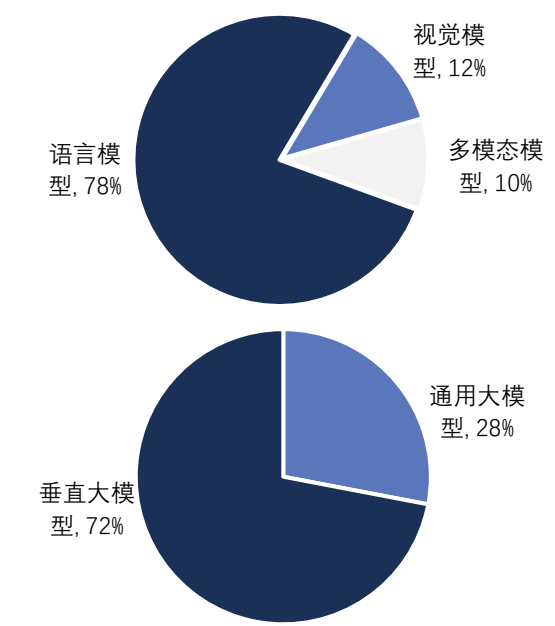
在技术层面，中国大模型能力与国外的差距逐步缩小，“开源+闭源”双规并行生态加速落地；在商业落地层面，行业正经历着从大语言到多模态、从通用到垂直的技术变革

大模型分类



中国大模型能力不断提升，与国外的差距逐步缩小。根据《2025 AI Index》显示，2023年美国顶尖人工智能模型大幅领先中国同类产品，在MMLU、MMMU、MATH和HumanEval等比较基准中，中美模型性能差距分别为17.5pct、13.5pct、24.3pct和31.6pct，而2024年末，这一差距大幅收窄至0.3pct、8.1pct、1.6pct和3.7pct。另一方面，中国大模型行业正经历结构性变革，大语言模型向多模态演进、通用大模型向垂直领域渗透的趋势已成为行业共识。截至2024年11月，根据《生成式人工智能暂行办法》进行备案的309款生成式大模型中，大语言/视觉/多模态模型占比分别为78%、12%和10%；通用/垂直大模型占比分别为28%和72%。国产大模型正打破传统“单模态训练+跨模态对齐”的技术路径，实现多模态数据的原生融合。例如：百度文心大模型4.5采用多模态异构专家建模技术，通过自适应分辨率视觉编码和时空重排列三维旋转位置编码，使多模态理解效果提升30%。与此同时，模型支持的模态类型从早期的图文音三模态扩展至全模态。例如：中科院紫东太初2.0新增视频、传感信号、3D点云等模态处理能力，在工业质检场景中可同时分析生产线视频流、设备振动信号和零件3D模型，将故障预测准确率提升至98.7%。（接下页）

备案生成式大模型分布，2024年11月



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——接上页

□（接上页）此外，国产模型通过存算一体芯片适配和动态卸载技术显著降低多模态推理成本。【2】尽管通用大模型具备广泛的知识库和强大的泛化能力，但其在医疗、金融、制造等专业领域的深度知识不足、决策可解释性低、行业逻辑缺失等问题日益凸显。例如，通用模型可能无法准确理解医疗术语、金融法规或制造业工艺参数，导致“幻觉”频发或任务失败。因此，垂直领域大模型成为行业落地的关键路径。这些模型通过领域数据微调、专业知识注入和专用工具集成，显著提升了专业场景的准确性和可靠性。例如：京东言犀大模型融合70%的通用数据和30%的数智供应链原生数据，具备更高的产业属性；中关村科金通过构建金融、制造、政务等十余个垂直领域的智能体矩阵，将大模型嵌入企业业务流程（如智能投顾、差旅助手、情报分析），直接推动效率提升（如中关村科金与宁夏交建交通科技研究院打造全国首个交通基建垂类大模型“灵筑智工”，基于上万份行业规范、工程技术文档等高质量数据训练而成，行业推理准确度较通用大模型提升40%以上）。大语言模型向多模态演进和通用模型向垂直深化，本质上是AI技术从“通用智能”向“专用智能”跃迁的必然路径。这一过程中，多模态技术拓展了模型的感知边界，垂直模型则深化了行业的智能深度。未来，两者的融合将催生更多“行业级 AGI（通用人工智能）”——例如结合多模态交互与行业知识库的智能诊疗系统，或整合视觉检测与供应链数据的智能制造平台。

中国主要开源厂商最新进展，2025年6月

厂商	代表模型	发布时间	核心特点
深度求索	DeepSeek-R1	2025.01	推理性能比肩GPT-4，训练成本不到GPT-4o的10%
阿里	Qwen3	2025.04	混合推理模型，成本为DeepSeek-R1的35%
腾讯	混元3D 2.1	2025.06	首个全链路开源的工业级3D生成大模型
智谱	ChatGLM 系列	2024-2025	专注于对话任务的优化，终端部署优化，中文任务强
百川智能	Baichuan-Omni-1.5	2025.01	多模态能力正特超越GPT-4o mini；深耕医疗领域，在医疗突破评测上表现大幅领先
MiniMax	MiniMax-M1	2025.06	全球首个开放开源的大规模混合注意力推理模型，支持100万 token上下文窗口，训练成本仅约380亿元，其长文本处理、代码生成等核心性能填补开源领域长上下文技术的空白
智源研究院	“悟界”系列	2025.06	开源具身大脑大模型，可支持不同构型/品牌/类型的机器人以及人形机器人等，其RoboOS 2.0开源框架支持无服务器一站式轻量化机器人本体部署
零一万物	Yi-1.5	2024.05	提供34B、9B、6B三种不同尺寸的模型，用户可根据自身硬件条件和任务需求灵活选择，满足不同应用场景需要
上海人工智能实验室	InternVL3	2025.04	通用多模态大模型，大幅提升了图形用户界面智能体、建筑场景图纸理解、空间感知推理以及通识学科推理等方面能力
元象科技	XVERSE-V	2024.04	采用融合整体和局部的策略，支持任意宽高比图像输入，兼顾全局概览信息和局部细节信息，能识别与分析图像中细微特征
月之暗面	Moonlight-16B-A3B-Instruct	2025.02	基于指令微调的混合专家模型，专为复杂语言任务设计；采用MoE+Mumon优化器（训练小型语言模型仿麦呢展现强大效果）架构

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——接上页

中国主要开源厂商最新进展，2025年6月

厂商	代表模型	发布时间	核心特点
虎博科技	TigerBot	2023.06	提供从 7B到180B 参数不同版本，全面支持自然语言处理任务
面壁智能	MiniCPM 4.0	2025.06	端侧大模型，分为8B和0.5B两种参数规模，前者采用 稀疏架构 ，能高效处理长文本任务，后者以 低计算资源消耗和高性能 著称；自研CPM.cu框架支持多芯片平台5-200倍推理加速；三进制量化技术BitCPM达成90%的模型瘦身
阶跃星辰	Step1X-3D	2025.05	总参数4.8B，旨在为3D内容创作提供强大可靠的技术支撑，该模型 可生成高保真、可控的3D内容 ，能广泛应用在游戏娱乐、影视与动画制作、工业制造与设计等场景
浙江大学	OceanGPT	2025.06	首个 海洋领域开源大模型 ，具备基础的海洋专业知识问答能力，能够对声呐图像、海洋观测图等多模态数据进行自然语言解读；采用增强的 “慢思考”推理机制 ，能有效降低生成错误信息的风险，解决现有大模型常见的“幻觉式错误”问题

□ 从技术形态看，全球大模型发展正经历从闭源垄断向开源普惠的范式转变。早期以OpenAI的GPT系列、Google的Gemini等为代表的闭源模型通过技术封装构筑“认知鸿沟”，在2024年前以LLaMa-1为代表的开源模型性能大幅落后于GPT-4等闭源模型（2024年1月Chatbot Arena Leaderboard显示顶尖闭源模型领先8.0个百分点）。Meta的LLaMa系列虽推动技术民主化，但商业授权限制（如禁止商业用途）形成新的壁垒。随着开源生态不断完善，开源模型的能力正快速追赶闭源模型——截至2025年2月，顶尖闭源模型与开源模型的性能差距已缩小至1.7个百分点，这一趋势得益于开源社区的迭代速度加快。中国在此进程中成为开源生态的核心驱动力，展现出独特的技术突破路径与产业渗透力。技术创新层面，阿里、深度求索、腾讯、智谱等众多企业与浙江大学等科研机构积极投入研发，成果斐然。在2025年6月全球最大开源社区Hugging Face发布的AI开源贡献榜上，阿里Qwen跻身全球第五以及DeepSeek位列第九，是TOP10中唯二的非美国企业。阿里Qwen系列不断突破创新，在自然语言理解、多模态交互等关键领域，展现出与全球顶尖大模型相媲美的实力。其中，Qwen3开源首月下载量就突破1,250万次，截至2025年6月，全球开发者基于Qwen系列二次开发的衍生模型数量达到13万个，超越Meta的Llama成为全球最大开源模型族群。深度求索的DeepSeek系列同样表现卓越，技术指标位居全球前列，尤其在复杂逻辑推理方面，展现出领先优势，其V3模型通过创新架构与数据蒸馏技术，重构了大模型的“成本-性能”曲线，训练成本仅为557.6万美元，远低于Meta Llama-3.1与OpenAI GPT-4o的训练成本，且推理性能直逼一流模型。在产业生态构建上，开源大模型已深入千行百业，为各行业的智能化转型提供有力支撑。以腾讯混元3D 2.1为例，开源后兼容Unreal Engine引擎，极大地推动影视工业数字化转型，提升影视特效生成效率。目前，中国正积极构建开源与闭源协同发展的良好局面。一方面，大力推进开源生态建设，众多企业与机构纷纷投身开源浪潮，如阿里、深度求索、零一万物等企业通过开源优质模型，吸引全球开发者参与，形成技术创新的强大合力。另一方面，闭源模型也在发挥重要作用，部分企业基于自身核心技术与数据优势，开发闭源模型，在特定领域提供定制化、高价值的服务。这种“开源验证+闭源落地”的策略，既通过开源生态激活技术创新，又通过闭源模型保障商业价值，最终实现技术民主化与产业专业化的平衡。

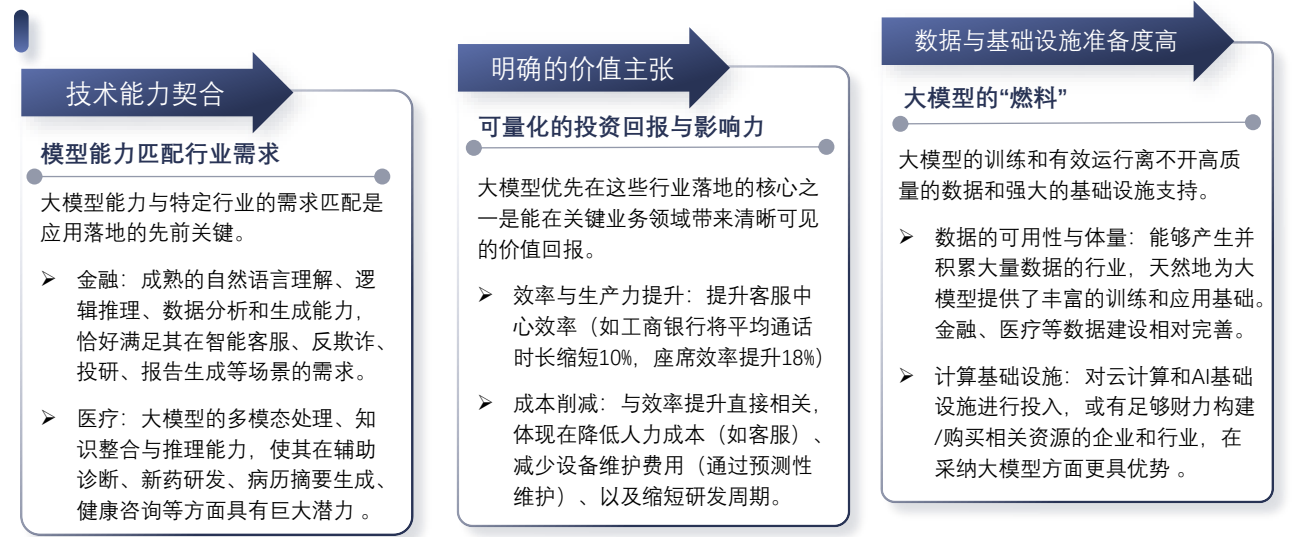
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——人工智能企业端应用现状

大模型在企业端落地的关键，在于模型能力与场景需求高度契合、投资回报可量化并获得决策者认可，以及具备充足的数据资源与算力环境三者协同发力

人工智能企业端应用现状

落地行业	互联网	教育	政务	科研	能源	医疗健康	金融	汽车
 大模型应用场景	✓ 多模态营销素材生成（文案/视频/海报）	✓ 智能评测与作业批改	✓ 预测建模与趋势分析	✓ 预测蛋白质结构	✓ 发电量预测	✓ 医学影像辅助诊断	✓ 智能投顾与量化交易	✓ 智能座舱
	✓ 个性化推荐与客户画像分析	✓ 自适应学习路径规划	✓ 自动化报表与可视化洞察	✓ 研究疾病病机制	✓ 电网设计和规划	✓ AI药物研发与药物分子模拟	✓ 反欺诈与信用评估	✓ 虚拟测试与验证
	✓ 智能广告投放与ROI优化	✓ 数字人助教与智能答疑	✓ 异常检测与根因分析	✓ 预测材料性能	✓ 设备运行与维护	✓ 电子病历结构化	✓ 信贷审批自动化系统	✓ 自动驾驶算法
		✓ 个性化备课		✓ 气象天气预测	✓ 账单智能解读	✓ 临床决策支持	✓ 文档解析、知识管理、数据决策	✓ 故障预测与维护优化



- ❑ 大模型在各行业的落地主要依赖于“能力契合、ROI可量化和数据算力充足”三大要素。首先，模型能力必须与行业需求高度匹配，能够有效解决实际问题，如自动化处理、智能预测或优化决策等。其次，投入产出比必须清晰可量化，以确保项目的长期可持续性和经济效益，这也是企业决策者关注的核心因素之一。最后，行业必须具备充足的数据资源和算力支持，尤其是在需要处理大规模数据或进行复杂计算的场景下，强大的计算能力和高质量的数据是大模型成功落地的基础。综合来看，只有当这三大要素在具体行业中有机结合，才能推动大模型的高效应用，实现行业效能的显著提升。
- ❑ 举例而言，金融、医疗等行业已展示了大模型应用的潜力，这些行业的共同点是都拥有高价值的专业数据和充足的预算支持，同时业务需求明确，能够在自动化、精准预测和决策支持等方面产生显著效益。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

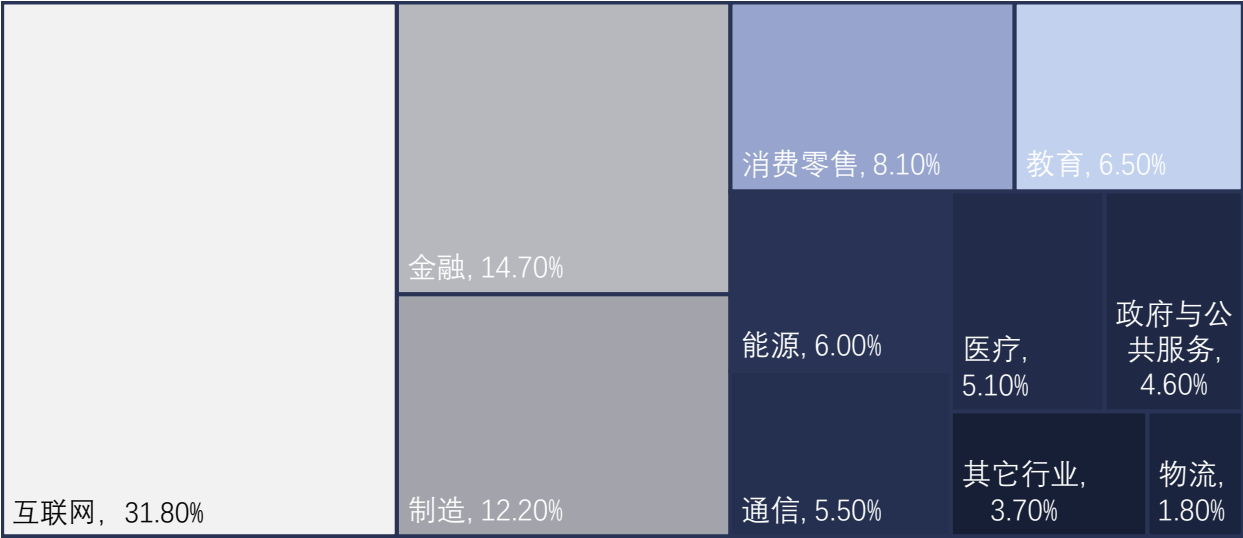
中国人工智能产业生态全景——人工智能企业端应用现状

互联网、金融、制造、消费零售和教育是当前大模型商业化的领军行业；在451个生成式人工智能服务完成备案，其中超80%为垂直领域定制化解决方案，标志着大模型正从通用转向场景化落地演进

人工智能企业端行业应用分布

单位：[百分比]

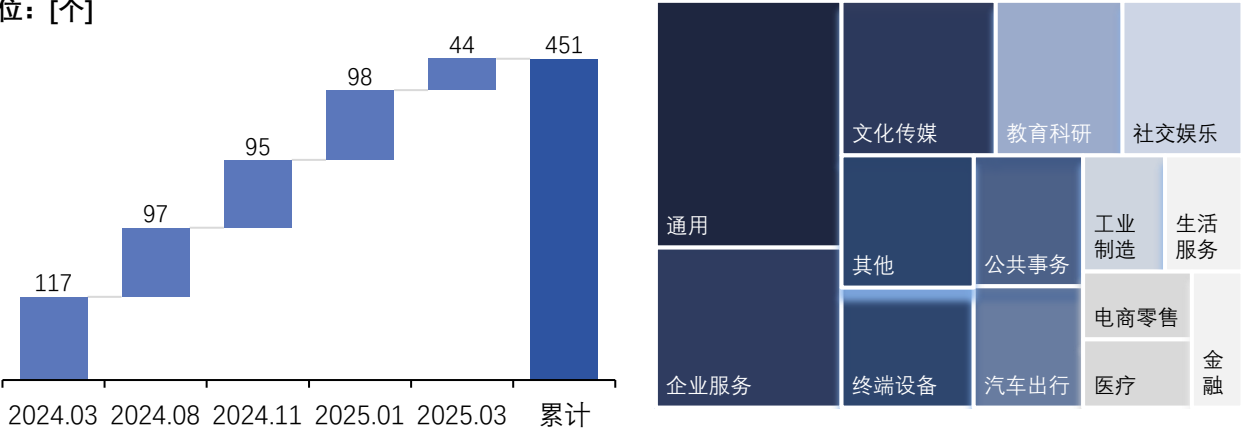
中国大模型行业应用案例分布



- 从行业应用视角，互联网、金融、制造、消费零售和教育五大行业在实现大模型落地与规模化部署方面领先，五大行业金额贡献合计占比超70%，是当前大模型商业化的领军行业。
- 根据2024年网信办发布的《生成式人工智能服务管理暂行办法》，截至2025年3月，全国已有451个生成式人工智能服务完成备案，其中超80%为垂直领域定制化解决方案，仅19%为通用模型，标志着AI应用正从“通用能力”向“场景化落地”深度演进。

生成式人工智能服务备案数量及行业分布情况，2024年3月-2025年3月

单位：[个]

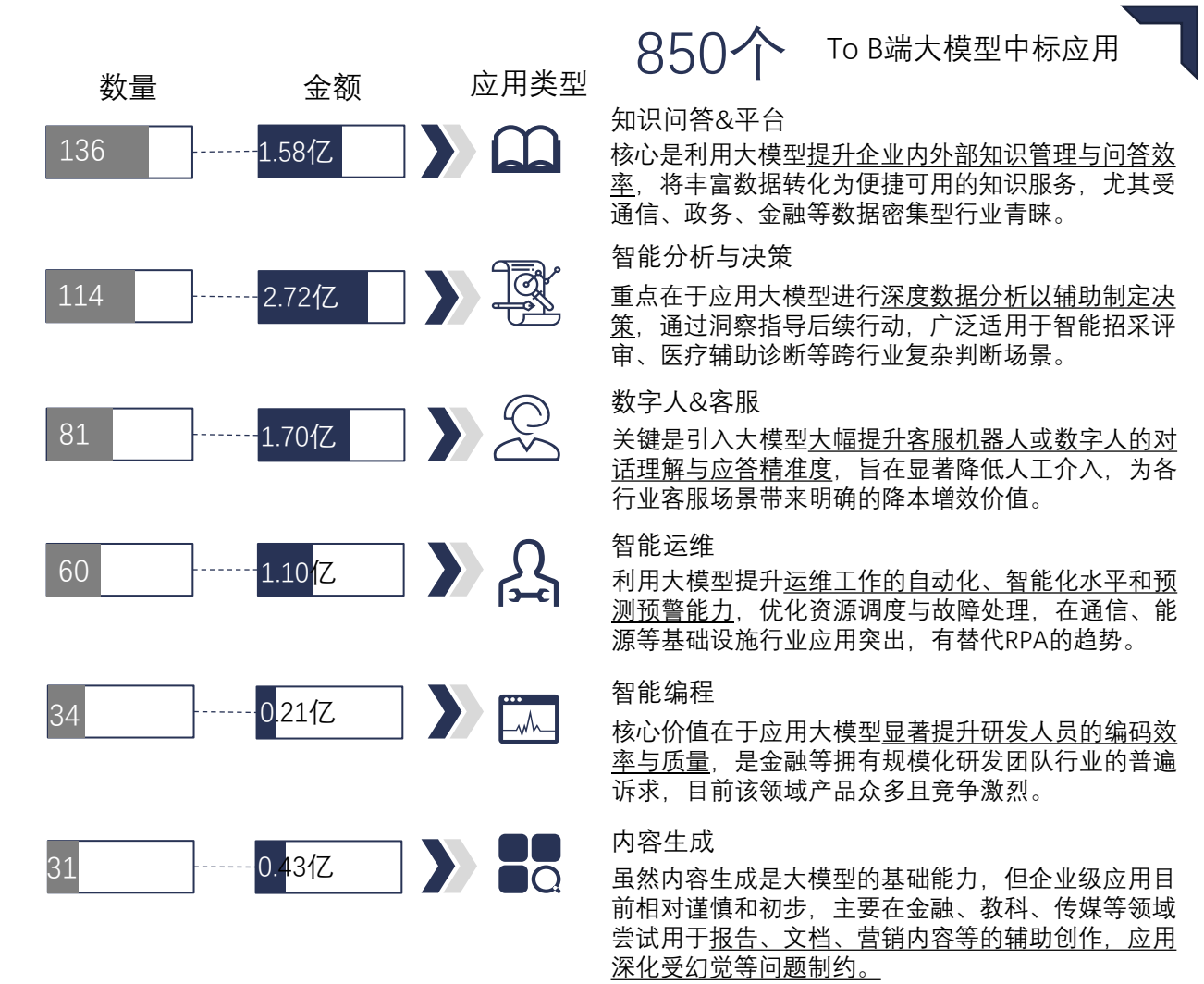


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——人工智能企业端应用现状

大模型在企业端落地的关键，在于模型能力与场景需求高度契合、投资回报可量化并获得决策者认可，以及具备充足的数据资源与算力环境三者协同发力

人工智能企业端应用现状



- ❑ 大模型在各行业的落地主要依赖于“能力契合、ROI可量化和数据算力充足”三大要素。首先，模型能力必须与行业需求高度匹配，能够有效解决实际问题，如自动化处理、智能预测或优化决策等。其次，投入产出比必须清晰可量化，以确保项目的长期可持续性和经济效益，这也是企业决策者关注的核心因素之一。最后，行业必须具备充足的数据资源和算力支持，尤其是在需要处理大规模数据或进行复杂计算的场景下，强大的计算能力和高质量的数据是大模型成功落地的基础。综合来看，只有当这三大要素在具体行业中有机结合，才能推动大模型的高效应用，实现行业效能的显著提升。
- ❑ 举例而言，金融、医疗等行业已展示了大模型应用的潜力，这些行业的共同点是都拥有高价值的专业数据和充足的预算支持，同时业务需求明确，能够在自动化、精准预测和决策支持等方面产生显著效益。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业生态全景——人工智能消费端应用现状

大模型应用分嵌入式、原生 AI、智能硬件三层梯度：嵌入式借既有用户快速变现最成熟，原生 AI凭创新功能探索可持续模式居中，智能硬件瞄准长期物理交互价值却因成本与市场门槛商业化最具挑战



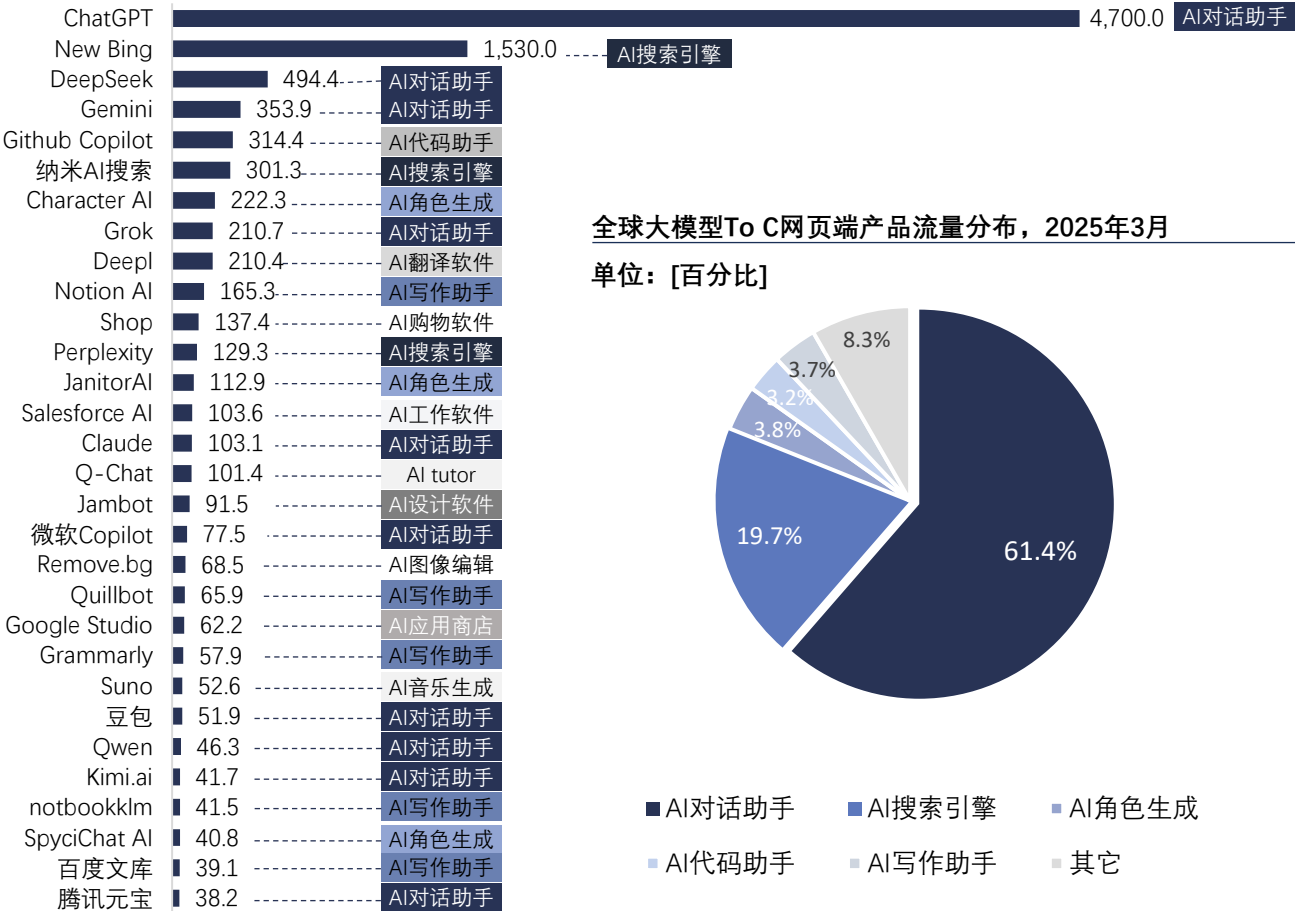
中国人工智能产业生态全景——人工智能消费端应用现状

网页版大模型应用呈头部集中，ChatGPT与新必应占据第一梯队并贡献主要流量，AI对话助手和AI搜索凭借满足高频信息查询需求与强通用性，占据超八成总流量并形成主导形态

全球人工智能消费端网页端产品，2025年3月

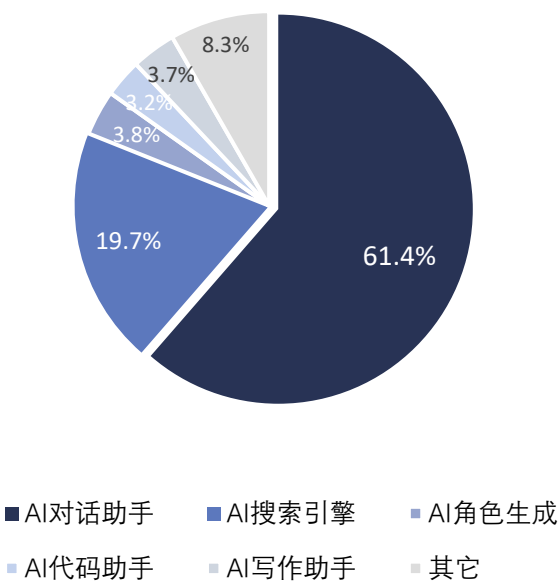
大模型To C网页端产品访问量（全球），2025年3月

单位：[百万次]



全球大模型To C网页端产品流量分布，2025年3月

单位：[百分比]



- 面向消费者的网页版大模型应用呈现出显著的头部集中效应。其中，ChatGPT以近47亿次月访问量占据绝对领先地位，微软新必应以约15.3亿次紧随其后，两者共同构成了流量的第一梯队。其后，DeepSeek、Gemini、Perplexity、Character.ai、Claude等应用获得了上亿级别的访问量，形成了第二梯队，但与头部两者相比差距明显，更大量的AI应用则分享着剩余的长尾流量。
- AI对话助手与AI搜索引擎是当前网页端AI应用的两大主导形态，合计贡献了超八成总流量。其主要归因于信息查询和交互式问答是用户最高频、最基础的网络核心需求，AI搜索和AI助手恰好高效满足了这一点；同时，这两类应用场景通用性强，用户基数庞大，加之领先产品通过先发优势或整合原有入口已成功积累了大量用户并验证了其核心价值。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

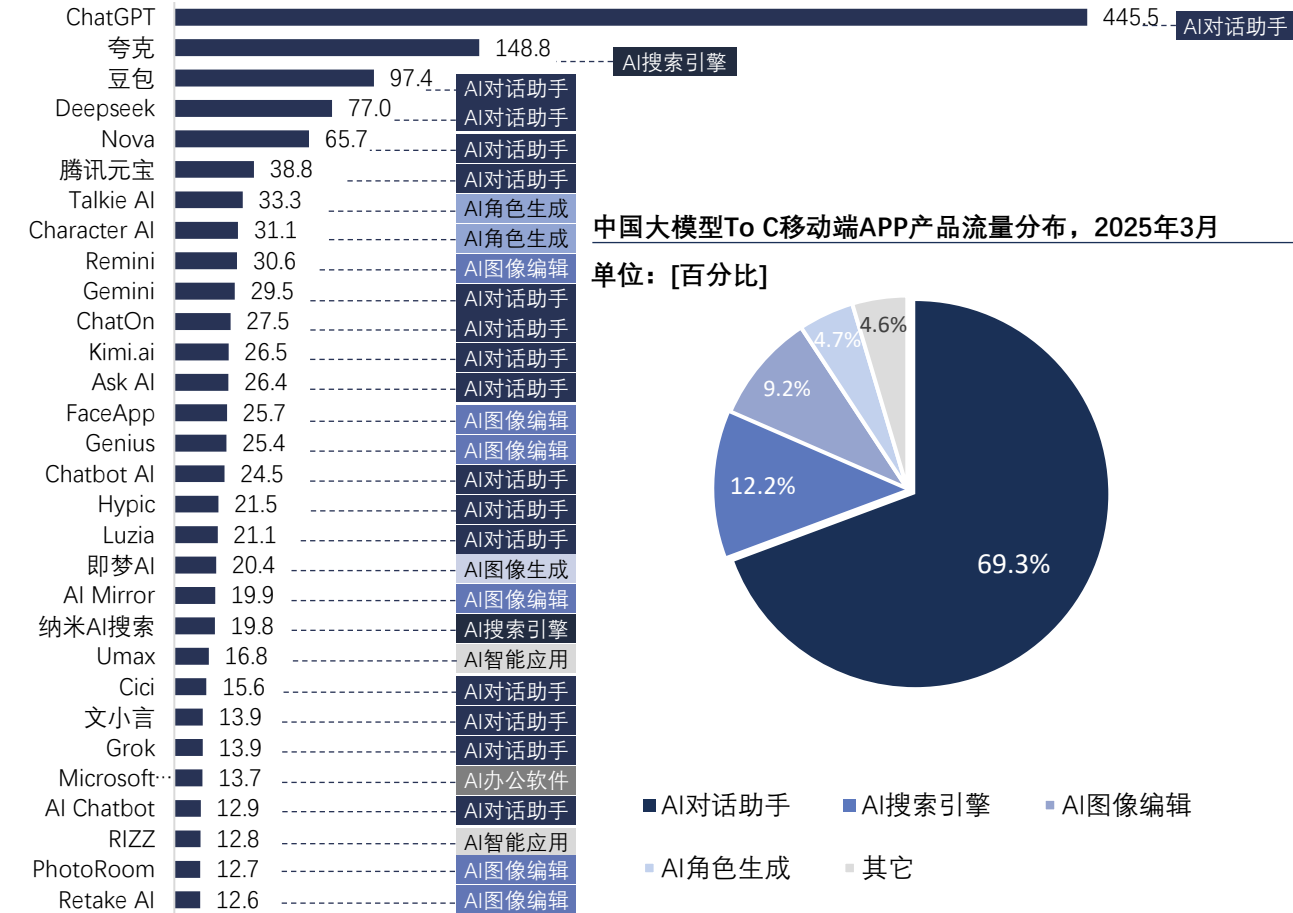
中国人工智能产业生态全景——人工智能消费端应用现状

App端定制化界面与深度硬件调用，主要覆盖集中拍照美化和实时语音翻译等场景；相比网页端，AI对话助手占比略微下滑，AI搜索份额下滑明显，AI图像编辑类与角色生成类上升显著

全球人工智能移动端APP产品MAU，2025年3月

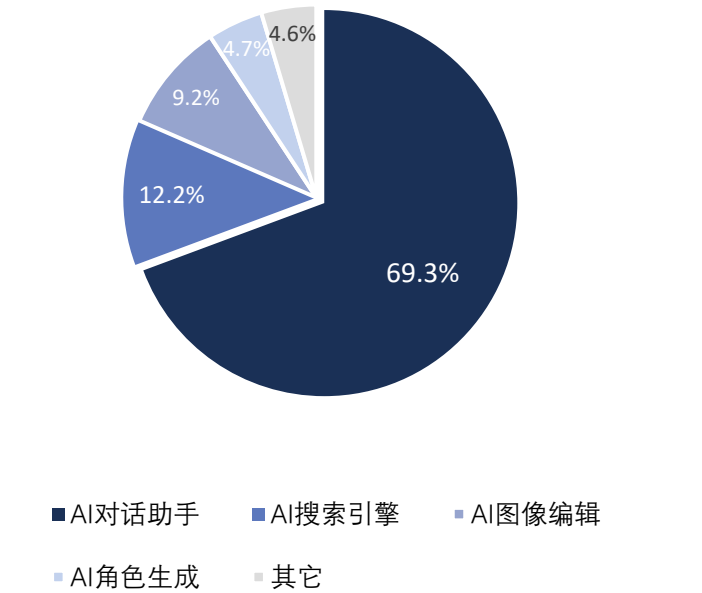
大模型消费端产品移动端APP MAU（全球），2025年3月

单位：[百万次]



中国大模型To C移动端APP产品流量分布，2025年3月

单位：[百分比]



- ❑ 大模型应用在移动App端和网页端的核心区别体现在交互体验与功能集成上。网页端应用具备无需安装、跨平台访问便捷的优势，更适合信息快速获取和基于文本的交互任务。相比之下，移动App能够提供更流畅、定制化的用户界面，并且可以深度调用手机的硬件资源（如摄像头、麦克风），这使得App端AI应用能实现与移动场景（拍照美化、实时语音翻译）结合更紧密、更多元的交互方式。
- ❑ 网页与APP的形态差异显著影响了全球移动端AI应用的市场格局。尽管AI对话助手以近70%MAU占比保持主导，但其领先程度和用户规模较网页端有所减弱。更值得注意的是，AI搜索引擎份额较网页端下降，而AI图像编辑类应用则凭借契合手机影像核心场景的优势，异军突起占据近10%份额，显示出移动端独特的使用偏好。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

Chapter 1.3

中国未来五十年 人工智能产业发展趋势

- 供给侧——硬件集群效能与算力优化技术持续迭代
- 供给侧——开源生态应用占比持续提升
- 需求侧——MaaS将成为带动AI产业增长的核心入口
- 需求侧——行业垂直定制化加深
- 需求侧——端到端交付需求激增

人工智能产业供给侧趋势——硬件集群效能持续提升

在超大规模GPU集群训练中，算力损失率通常会从小规模的10-20%攀升至20-30%甚至更高，成为硬件投资回报的关键制约。最大化可用算力可借助负载均衡等技术，将GPU利用率稳固推升至80%+

算力损失率降低——最大化硬件投资回报率

- ❑ 算力损失率（Compute Power Loss Rate）通常指在实际运行过程中，理论可用算力与实际发挥出的算力之间的差异比例。简单来说，就是系统中由于各种原因导致部分计算资源没有被有效利用，从而损失掉的那一部分算力的比例。
- ❑ 在训练大语言模型（比如 GPT、LLaMA、文心一言这类模型）时，通常会用到大规模GPU集群，比如 数百到上万张GPU。理论上，整个集群的总算力非常惊人，但实际训练时，总会有一部分算力损失掉。
- ❑ 常见导致算力损失的原因：



❑ 案例：

比如某团队在训练一个千亿参数大模型时，使用了：1,024张A100GPU理论算力总计约5.5PetaFLOPS

经过监测，实际训练时测得：

平均每张 GPU 有效利用率约为82%

总有效算力大概是4.5PetaFLOPS

那么算力损失率就是：算力损失率 = $(1 - 4.5 / 5.5) \times 100\% = 18.18\%$

因此，虽然理论上可以跑满5.5P的浮点运算能力，但实际只有约82%被有效利用，剩下近18%属于损失。

❑ 行业普遍水平

在百卡规模（小集群）下，算力损失率通常在10%~20%。

在千卡、万卡规模（超大集群）下，损失率会上升到20%~30%，甚至更高，特别是在通信和容错上的开销显著增加。

因此，大模型训练越大规模，算力损失越不可避免，优化通信、负载均衡、I/O预处理是控制损失率的核心。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

人工智能产业供给侧趋势——算力优化技术高速迭代

以算力切片与潮汐调度为代表的资源管理技术，正推动算力实现持续的优化升级。算力切片技术与潮汐调度技术根据业务负载变化，实现计算资源的弹性化伸缩，确保算力资源的高效与精细化利用

算力资源利用优化——算力切片

算力切片，就是把整块算力资源按照一定规则切成多个“虚拟小单元”，分别独立调度、分配和使用。算力切片是通过硬件隔离、虚拟化技术或调度系统，在物理算力资源上创建逻辑独立、性能有保障的小型算力单元，以支持多租户共享、弹性分配、按需计费 and 精细化调度。

GPU虚拟化	资源配额划分	网络与存储切片
用硬件技术（比如 NVIDIA vGPU、AMD MxGPU），把一块物理GPU划成若干“虚拟GPU实例”。 每个vGPU实例看起来像一张独立的显卡，可以分配给不同的用户或任务。 举例：NVIDIA A100 80GB，可以被切成7张vGPU，每张10GB显存+部分算力。	通过容器、Kubernetes等平台，在调度层面给每个任务分配CPU核数、内存大小、带宽额度。 GPU也可以按显存、算力核数量细粒度切割。 举例：一张GPU只划30%的算力和8GB显存给小模型推理任务，其余留给大模型。	在大型异构集群中，不只是算力切，还要同步把网络带宽、存储IOP也切成配套的小单元。确保小单元算力任务不会因为资源抢占互相干扰。 举例：一条400Gbps InfiniBand链路，切成4个虚拟通道。每个虚拟通道独立跑不同大模型训练任务。每个通道固定带宽，互不抢占。

潮汐调度

潮汐调度，指的是根据算力负载的变化，动态扩展或动态回收资源池的能力，本质上是，自动调度服务器开关机/资源配额，根据作业量灵活变化。就像潮水一样：

高峰时「涨潮」：拉更多服务器上线，给大模型训练、推理用。

低谷时「退潮」：把多余服务器关机、释放出来，降低能耗、节省成本。

案例（比如在一个大模型训练基地）： 白天：企业内部有大量推理请求 + 新模型训练上线，需要把集群里的2,000台服务器全部开启，满负荷跑任务。晚上：训练作业少了，推理量下降，平均负载只有50%，系统就自动关闭1,000台服务器，只保留1,000台在跑任务。 用户不用手动干预，平台自动根据CPU/GPU利用率、任务队列长度来判断，按需调度，按需释放。 效果：既保证性能，又省大量电费和服务器折旧	技术实现：潮汐调度依赖于实时负载监控、自动化调度算法、容器化与虚拟化技术。 适用场景：适用于负载波动大的AI训练、云计算平台、视频渲染等场景。 挑战：包括调度决策的实时性、资源碎片化以及多层资源依赖的协调问题。 优势：能够节省成本、提升计算效率，并为计算集群提供灵活的扩展能力。
---	---

算力优化

算力优化，指在已经分配到的算力资源上，让计算任务跑得更快、更省资源、能效更高。侧重于计算负载本身和其运行方式的优化：

性能提升：缩短计算任务的执行时间。	资源节约：减少完成相同计算任务所需的算力、内存或功耗。
模型层 模型压缩（量化、剪枝、蒸馏）、采用更高效的模型结构	算法层 选择计算复杂度更低的算法、优化并行计算策略
	硬件适配层 充分利用特定硬件的指令集或特性进行代码优化

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

人工智能产业供给侧趋势——定制ASIC与AI加速器崛起

通用GPU虽算力强劲，但全生命周期TCO极高、推理效率仅30%–50%且受CUDA生态锁定，带来成本与供应风险；而定制化ASIC通过专用架构设计大幅提升性能-成本比和能效，正成为高效推理的更优选

硬件升级——定制ASIC与AI加速器的崛起

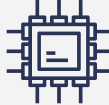
GPU的TCO总成本高昂

- 单卡采购价高，H100价格超3万美元，整柜（网络、散热、机箱）动辄百万元级支出。
- 功耗与运维支出巨大：10万张H100 ≈ 150 MW，年电费超1亿美元。
- 折旧周期赶不上产品迭代，4年未摊销结束就可能被新架构淘汰。

GPU特定推理任务性能过剩

- 在批量推理的场景中，GPU利用率常仅为30–50%。
- 大量晶体管为图形/科研场景设计，推理时闲置浪费。
- 计算与能耗“超配”，导致单位算力成本偏高。





定制AI芯片加速崛起

GPU供应商锁定风险显著

- NVIDIA的AI加速芯片全球市占率超90%，价格与交付被单一厂商“卡脖子”。
- 产能紧缺或出口管制易引发成本飙升、项目延期。
- CUDA生态封闭，迁移壁垒高，路径依赖风险大。

定制化芯片在算法确定场景效益显著

- “手术刀”裁掉的核心逻辑引入晶体管聚焦矩阵、稀疏计算。
- 计算单元贴近存储，缩短数据路径，降低延迟与功耗。
- 当规模达百万片量级时，单片成本可较GPU下降60–70%。

❑ 高昂且锁定的GPU总成本与低利用率正在倒逼产业转向以算法定制、高能效、规模化更优的ASIC方案

GPU整体拥有成本持续攀高。NVIDIA H100 单卡公开售价已超 3 万美元，按 4 年折旧并摊入机柜、液冷、电源、网络与运维等费用，一张卡全生命周期 TCO 可达约 5.3 万美元；若部署 10 万张，首期资本支出易跳升至数十亿美元，年电费就超过 1.2 亿美元。

NVIDIA 在数据中心加速卡市场占有率逾 90%，CUDA 软硬件闭环使云厂商与大模型公司在采购价格、交付周期和未来路线图上高度依赖单一供应商，一旦产能受限或遇出口管制，成本和项目进度面临系统性风险。

通用 GPU 为兼顾图形渲染与科学计算，集成大量并行小核和复杂缓存逻辑，但在典型 I/O 受限、批量深度有限的推理场景下，算力利用率常仅 30%–50%，大部分晶体管与功耗处于闲置状态，性能、价格与能耗三角失衡。针对确定性推理需求的定制化 ASIC（如谷歌 TPU v5e）采用“手术刀式”设计，仅保留与模型高度相关的矩阵运算和稀疏计算单元，优化片上存储与互连；在 Llama-3 推理测试中，单瓦性能-成本比较 H100 提升约 70%，且规模化生产可使单片成本再降 60%–70%。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 人工智能产业供给侧趋势——开源生态应用占比持续攀升

通用GPU虽算力强劲，但全生命周期TCO极高、推理效率仅30%-50%且受CUDA生态锁定，带来成本与供应风险；而定制化ASIC通过专用架构设计大幅提升性能-成本比和能效，正成为高效推理的更优选

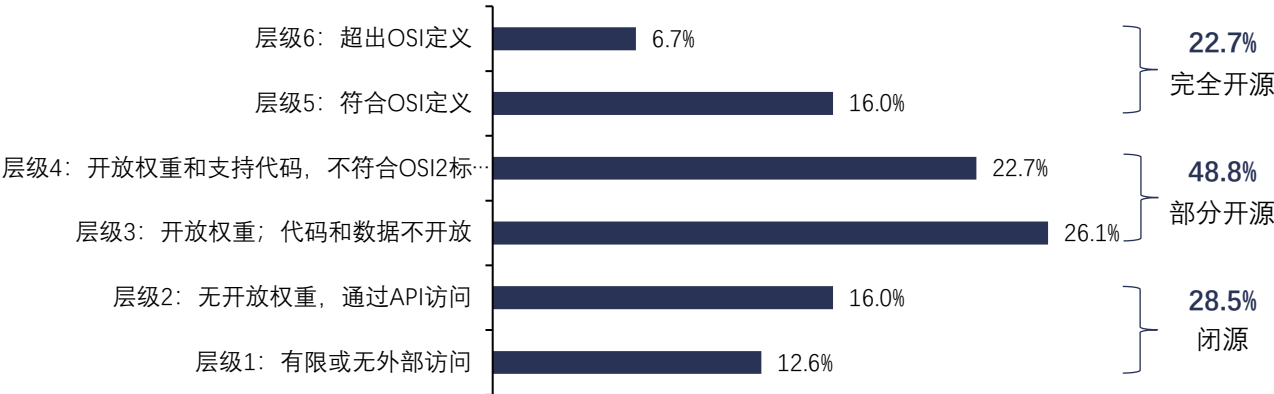
开源大模型与闭源大模型的特点



□ 开源大模型与闭源大模型主要围绕“创新与生态共享”和“商业利益与安全考量”展开。开源模型提倡透明开放，吸引各领域专家联合贡献开发力量，闭源模型则更加关注数据安全和商业层面的效益。

企业倾向于部署的模型类型

单位：[百分比]



□ 企业在模型部署上以71.5%的占比显著倾向开源方案，且40%的决策者因其可托管于自有基础设施而尤为青睐部分开源模型，以实现更高的数据隐私与安全可控性。

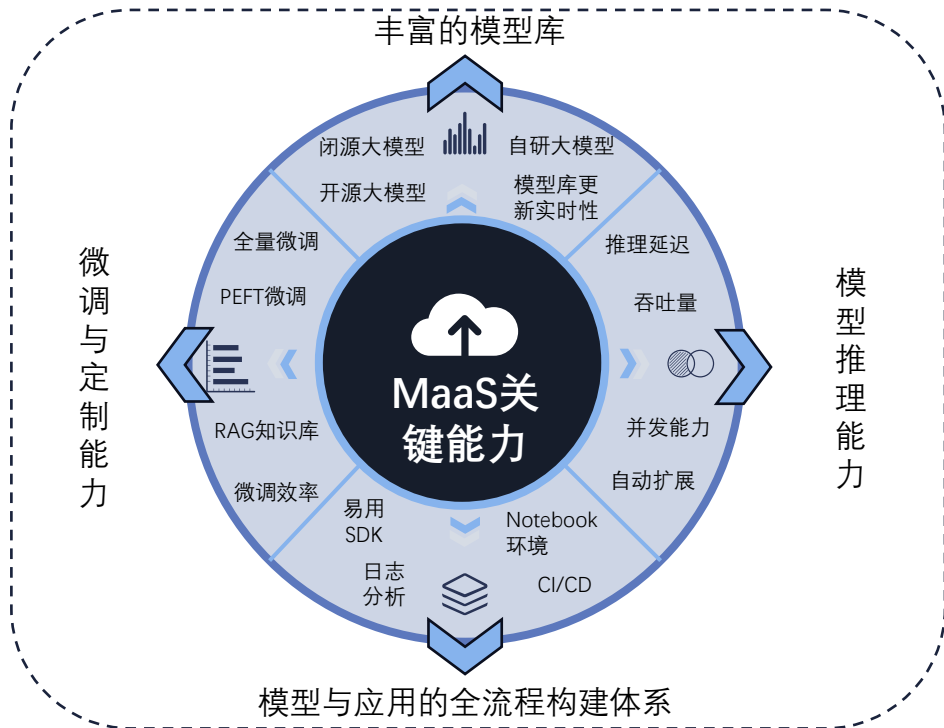
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 人工智能产业需求侧趋势——MaaS战略重要性显著

MaaS正在成为企业调用AI能力和未来云厂商竞争的核心入口。其通过API大幅降低企业使用AI的门槛，并能有效带动IaaS和PaaS等底层云服务的营收，将成为驱动AI全产业链营收高速增长的关键引擎

MaaS服务将成为未来AI产业的核心入口

❑ MaaS模型即服务，通过可扩展的、按需付费的API提供预训练机器学习模型，使开发者能够在无需自建基础设施或深厚专业知识的情况下，快速集成和部署先进的 AI 能力。

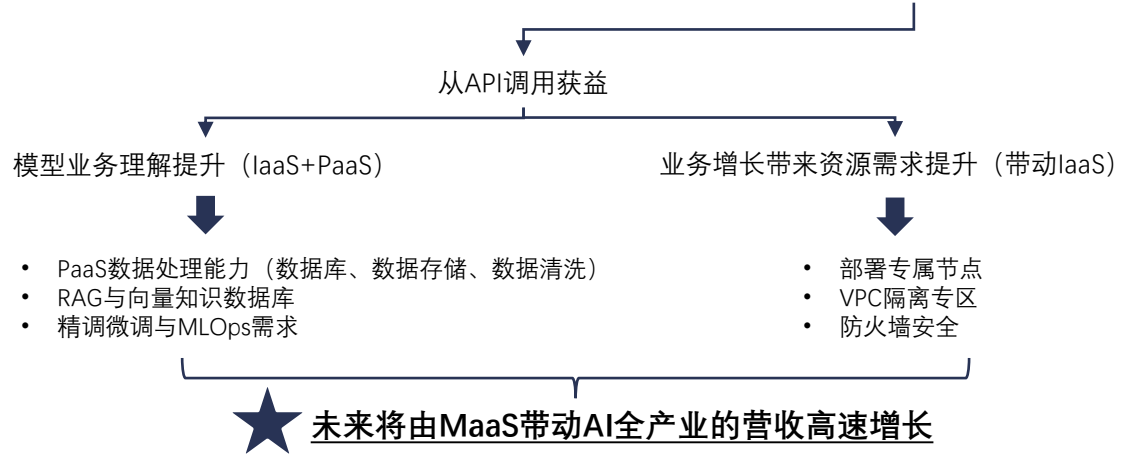


MaaS未来将成为调动I+P+S营收的核心入口，成为各大云厂的战略必争之地。

过去：企业部署AI购买GPU、准备数据、组建团队一系列昂贵资本支出

➡

现在：企业通过MaaS部署AI，几行代码，立即注入顶尖AI能力

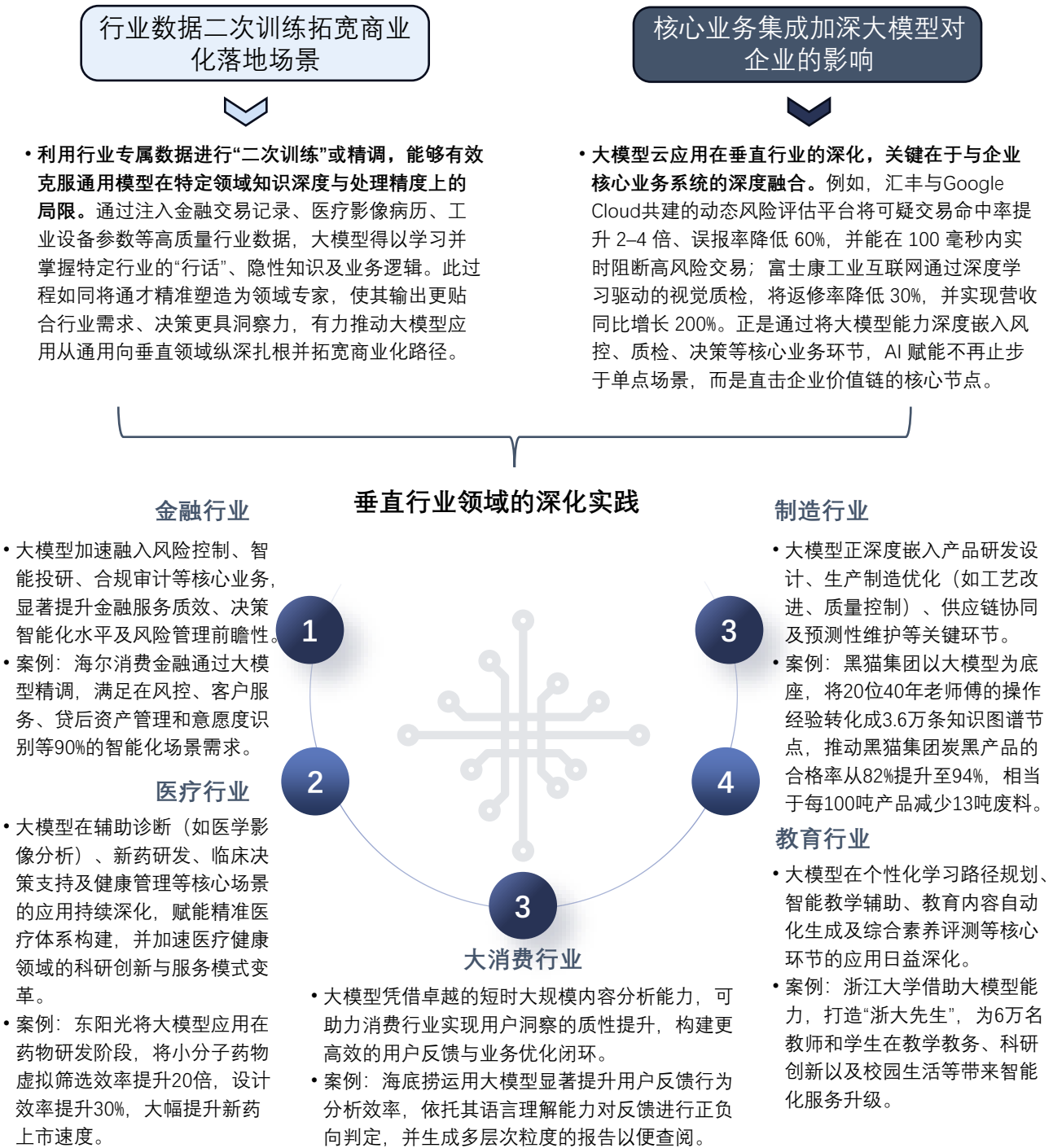


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 人工智能产业需求侧趋势——行业垂直定制化加深

大模型应用已由通用能力输出阶段转向行业深化阶段。首先，通过领域专属数据进行精调训练，以提升模型在垂直行业的精准度；其次，将精调后模型能力深度赋能风控等业务流程，以实现降本增效

行业垂直定制化加深



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 人工智能产业需求侧趋势——端到端交付需求激增

企业采纳大模型的视角，已从早期侧重模型性能、倾向于“先采后用”的探索模式，转向以明确的业务场景和可量化的价值实现为核心驱动。因此，需求侧企业愈发重视云服务厂商的端到端交付能力

从“先采后用”到“端到端交付”的价值明确演进

平台侧服务端到化演进

- 阿里云百炼、百度智能云千帆等平台已将模型选型、SFT/RAG、低代码编排、监控运维打包，一键生成并发布应用。
- 平台不再只卖模型，而是直接交付“模型 + 工具 + 运维”闭环，端到端能力成为市场标配。



客户侧结果导向

- 企业采购重点从“技术性能”转向“上线速度与可量化收益”。对于模型和其背后性能的关注度在降低。
- 例如，微博借助通义大模型几周内上线内容生成功能，多家银行用千帆快速部署客服及风控。

生态与合规驱动

- 安全与合规能力是实现大模型端到端交付的重要能力项体现。
- 金融、医疗等高合规行业要求数据隔离、权限细分、全链路审计。
- 阿里云百炼提供敏感信息过滤与成本监控，百度智能云千帆内置内容安全中心，统一治理能力让企业无需自建安全模块，即可大规模稳定运行。

国内大模型云服务的竞争焦点正从“卖模型”转向“端到端业务闭环交付”

国内大模型云服务竞赛已从“卖模型”升级为“交付端到端业务闭环”：以阿里云百炼/Model Studio和百度智能云千帆3.0为代表，它们通过模型选型、SFT/RAG调优、可视化编排与低代码工具，将模型、算力、运维与安全深度整合成一体化流水线，实现“分钟级 / 一句话”快速生成并上线。企业客户愈发以从采购到业务上线的闭环能力为首要考量——微博借助通义数周内上线智能评论与标题生成功能，多家银行通过千帆平台快速部署智能客服与风险审核，业务价值交付周期由月级压缩至周级，成为决策关键。

采购逻辑从“模型性能优先”向“业务适配”转变

性能为王，以低价抢占市场

➤ 2024年，大模型厂商的竞争焦点在于通用基座模型的极限性能，主要体现在对各类公开评测榜单的追逐上。在以POC（概念验证）为主的市场拓展初期，卓越的基准分数和领先的技术参数，是厂商构建市场声誉、进行客户沟通的核心价值主张。

业务场景的最佳适配为核心

➤ 进入2025年，市场关注点已从前期的技术验证，转向对核心业务流程的实际赋能。随着应用场景向各行业纵深发展，行业共识逐渐清晰：多数业务场景并非需要参数规模巨大、性能登顶的模型。反之，在性能满足业务需求阈值的前提下，场景匹配度高且具备成本效益优势的模型，才是更具理性和商业价值的选择。

实时交互层

实时交互层：针对实时交互需求，70B量级大模型足以满足需求。这类模型主要用于需要深度理解和快速响应的对话场景。

业务处理层

业务处理层：对于可容忍一定延迟（如1-2秒）的业务处理任务，如数据分析或文档处理，则优先配置7B量级的蒸馏模型。这些模型在保留核心能力的同时，将运营成本大幅压缩至大型模型的约1/15。

设备边缘层

设备边缘层：面向对响应速度要求极高且计算资源有限的场景，则部署1.5B量级微型模型。经过神经架构搜索等技术优化的模型，可在256MB内存的设备上实现约150 token/秒的推理速度。

Chapter 1.4

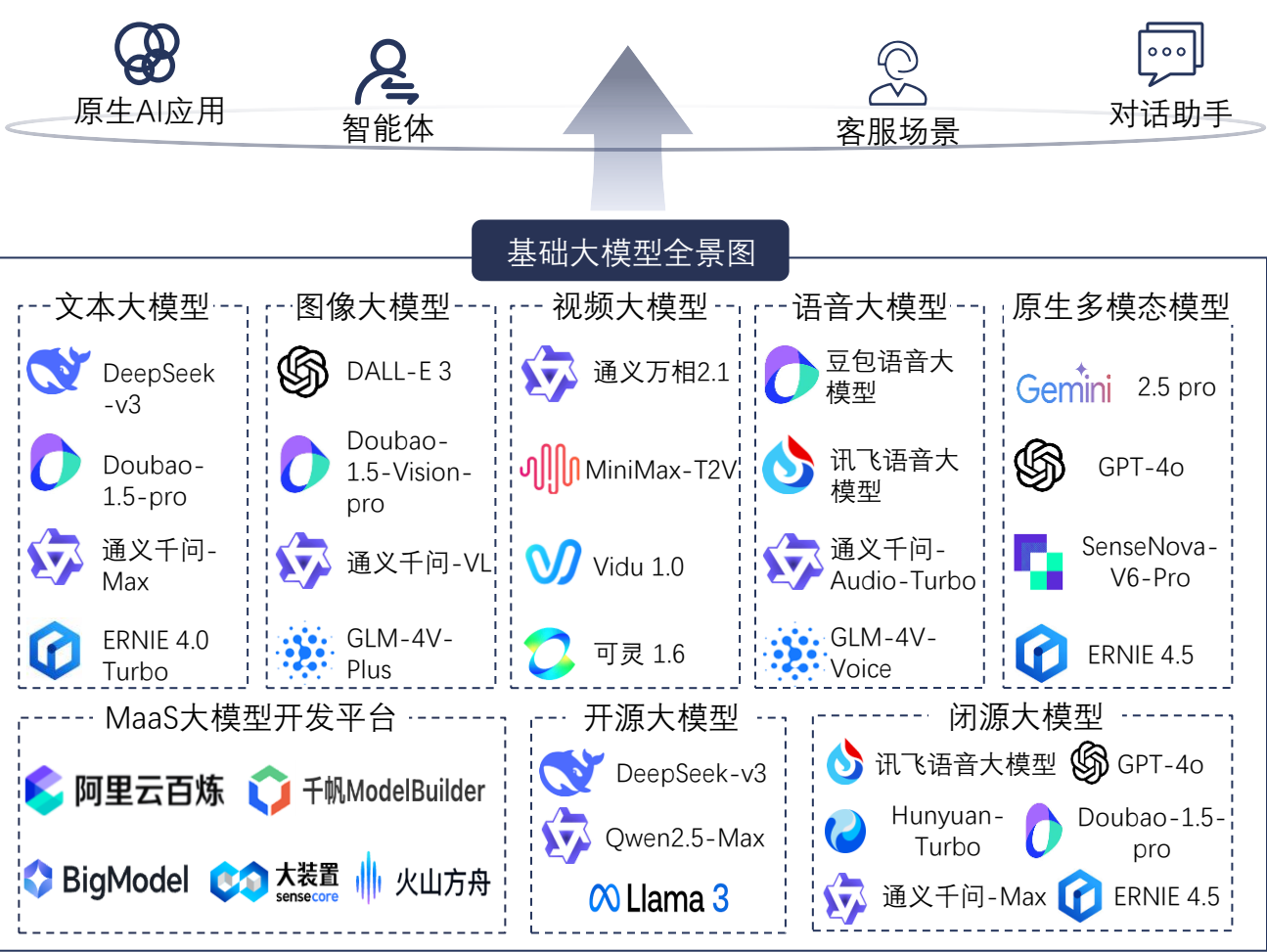
中国人工智能产业发展机遇与挑战

- 大模型
- 具身智能
- 智能体Agent

■ 中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

大模型产业价值链可解构为模型层与应用层。模型层涵盖开发框架、MaaS平台及多模态基础大模型；应用层聚焦于商业化落地，包含了经过精调的行业模型以及面向特定业务场景的垂直应用

基础大模型层全景图谱



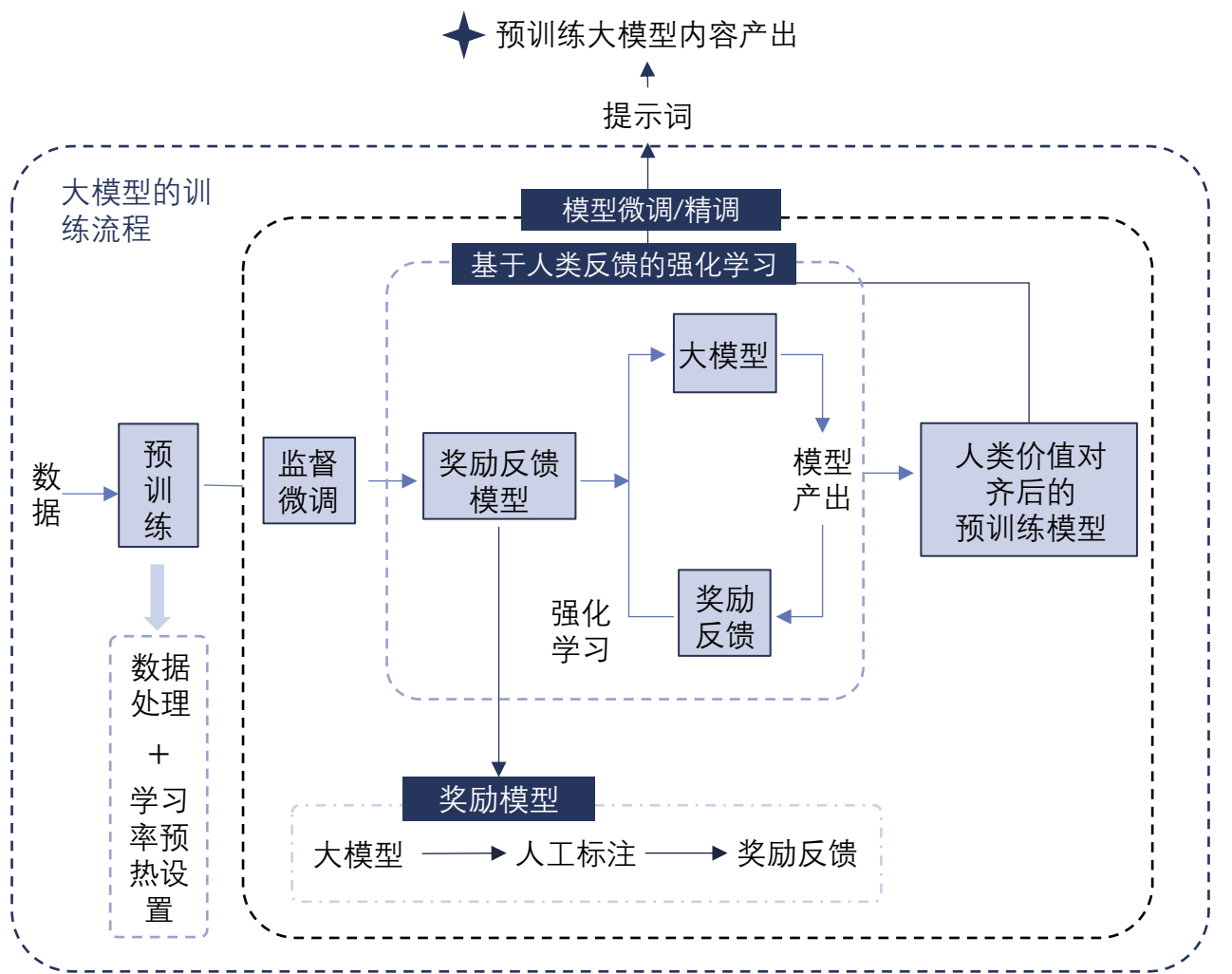
- ❑ 市场正沿着两条不同的商业化道路分野，一是以闭源模型和MaaS平台为核心的“平台生态化”路径，旨在构建高价值、高粘性的商业闭环；二是以Llama、Qwen、DeepSeek为代表的“开源普惠化”路径，旨在通过开放技术、构建广泛的开发者社区来赢得市场，这两种路径的博弈与共存定义了当前的市场竞争格局。
- ❑ 中国与海外的头部厂商的技术演进路线均明确指向原生多模态，即从处理单一信息类型向融合处理文本、视觉、听觉的统一智能体演进，以GPT-4o和Gemini为代表的模型已成为业界共同追逐的技术标杆。
- ❑ 长文本工程也是当前模型进步的重要发展方向之一，Gemini-2.5 pro的上下文窗口已达到，进一步将大模型能力渗透至，超长论文摘要、会议纪要、文学作品输出等长文本高价值领域。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

大模型预训练始于海量数据预处理与预训练，以学习世界知识规律，随后通过人工标注问答数据进行监督微调，赋予基础对话能力；最后借助人类反馈强化学习实现能力与价值观的精细对齐

大模型预训练全流程框架



- ❑ 大模型的训练始于海量数据处理与预训练，目的是让模型从广泛的文本中学习世界知识与语言规律。随后，模型进入监督微调阶段，通过高质量的人工标注问答数据进行训练，以学会理解并遵循人类的指令，初步成为一个具备对话能力的AI助手。
- ❑ 为使模型行为更安全并符合人类价值观，需要进行基于人类反馈的强化学习。该过程会先利用人工排序的模型回答，训练出一个能评估回答优劣的奖励模型。接着，这个奖励模型将作为“裁判”在强化学习中持续优化主模型，引导其产出更符合人类偏好的内容。经过这一系列精细的对齐，最终得到一个兼具强大能力与可靠价值观的最终模型。

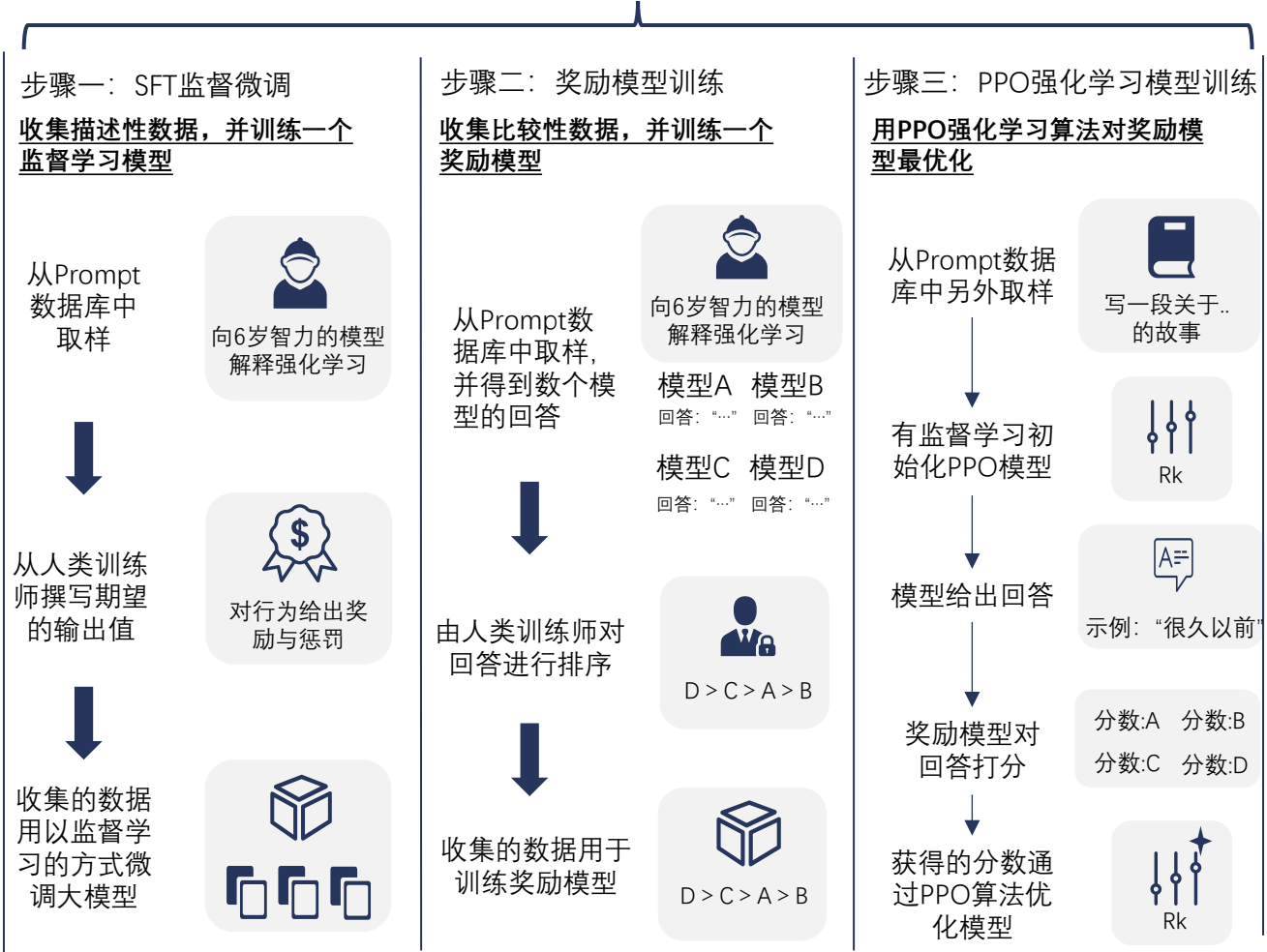
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

预训练模型在对话流畅度和准确性上仍欠佳；因此，后训练阶段使用高质量对话数据进行监督微调，再将奖励模型将主观偏好量化为评分，不断迭代更新模型参数，实现模型产出与人类价值的对齐

大模型后训练全流程框架

后训练阶段流程



- ❑ 基础预训练模型虽然具备强大的语言理解和生成能力，却难以在实际对话场景中同时兼顾流畅度、准确性与安全性，对人类意图的把握也不够精细。为突破这些瓶颈，后训练阶段便应运而生——它将监督学习、奖励模型和强化学习有机结合，构建起一个从数据采集到策略迭代的闭环优化体系。
- ❑ 在具体操作上，后训练首先通过示例驱动的监督微调，利用严格筛选并标注的高质量对话样本校正模型的输出分布，为模型奠定符合人类偏好的初始策略；接着基于这些标注数据训练奖励模型，将主观偏好转化为可微分的评分信号，为后续评估和优化提供科学依据；最后借助近端策略优化等强化学习算法，以奖励模型的反馈为指导，不断迭代更新模型参数，实现多轮精准调优。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

大模型推理的流程为输入文本先经分词和嵌入层映射为向量，通过多层 Transformer 的自注意力计算并结合 KV 缓存提升性能，再在词汇概率输出层生成并通过后处理拼接成完整文本

大模型推理全流程框架



- ❑ 大模型推理的流程框架为：首先由分词器将用户输入切分成离散的token，再通过嵌入层将每个token映射为连续的向量表示，随后送入由多层Transformer块组成的网络，每个块内部依次完成多头自注意力与前馈网络计算以提取上下文特征。
- ❑ 在词汇概率输出层根据当前隐藏态计算下一个token的分布并采样生成，过程中利用KV缓存复用前一时刻的key与value，大幅加速自回归推理；生成的token经后处理合并成最终文本输出。
- ❑ 之所以能将模型清晰地分为训练层与推理层，是因为训练阶段需要在大规模语料上进行前向和反向传播来迭代更新全部参数，而推理阶段只需调用已优化好的前向计算流程并结合缓存机制，以最小的计算开销和内存占用实现实时、高效的文本生成。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

大模型推理分为并行Prefill与增量Decode两阶段，分别依托模型并行与批量吞吐、以及KV缓存与注意力优化，实现了高效低延迟的推理流水线

大模型推理全流程框架

- 大模型推理可以划分为Prefill阶段和Decode阶段。Prefill阶段负责一次性处理整个输入上下文，构建并缓存各层Transformer的KV表示；Decode阶段则基于这个缓存，逐步生成后续token，每次只做增量计算。
- Prefill预填充：“阅读理解”过程，一次性处理整个问题。Decode解码：“写作”过程，一个词一个词地生成回答。

特征	处理方式	计算强度	资源瓶颈	GPU利用率	比喻	工作特点	时间影响因素
Prefill阶段 (理解阶段)	并行处理所有输入Token	高，涉及矩阵-矩阵乘法	主要受限于GPU计算能力（计算密集型）	由于并行性，可以实现高利用率	读者（一次理解整篇文章）	类似“速读”，一次性理解	问题长度
Decode阶段 (生成阶段)	逐个（自回归）生成输出token	较低（每个token），涉及矩阵-向量乘法	主要受限于内存带宽和延迟（内存密集型）	由于串行性，可能存在利用率不足	作家（一次写一个词）	类似“写作”，逐步构建	回答长度

Prefill阶段的优化策略

- 特点：Prefill阶段由于能够并行处理所有输入token，主要受限于GPU的计算能力，优化重点在于最大化利用GPU的并行计算核心和高效处理批量请求。

➤ 核心策略：

批处理技术：将多个用户的推理请求组合成一个批次进行处理，从而提高GPU的利用率和吞吐量

张量并行：将模型的计算负载分布到多个GPU上。通过将模型的分层分割成更小的计算块，这些块可在不同GPU上并行执行。

Decode阶段的优化策略

- Decode阶段面临的是自回归生成的串行限制，无法像Prefill那样充分利用GPU的并行计算能力，其性能主要受限于内存带宽和延迟。

➤ 核心策略：

KV缓存：通过将先前已处理token的KV值存储在内存中，避免了重复计算。

注意力机制优化：通过Flash Attention、多查询注意力等降低内存消耗并加快计算速度。

- ❑ 大模型推理阶段Prefill和Decode是两大核心阶段，Prefill负责一次性并行处理所有输入token，通过多层Transformer计算并构建KV缓存，以“速读”形式完整理解上下文；Decode阶段则采用自回归方式逐token生成输出，每次仅做增量推理并依托前序缓存，类似“逐字成文”地写出答案。
- ❑ 根据两阶段的资源与计算特性，需分别制定优化策略：对Prefill阶段，应强化GPU计算吞吐；对Decode阶段，则侧重内存与延迟优化——利用KV缓存避免重复计算。

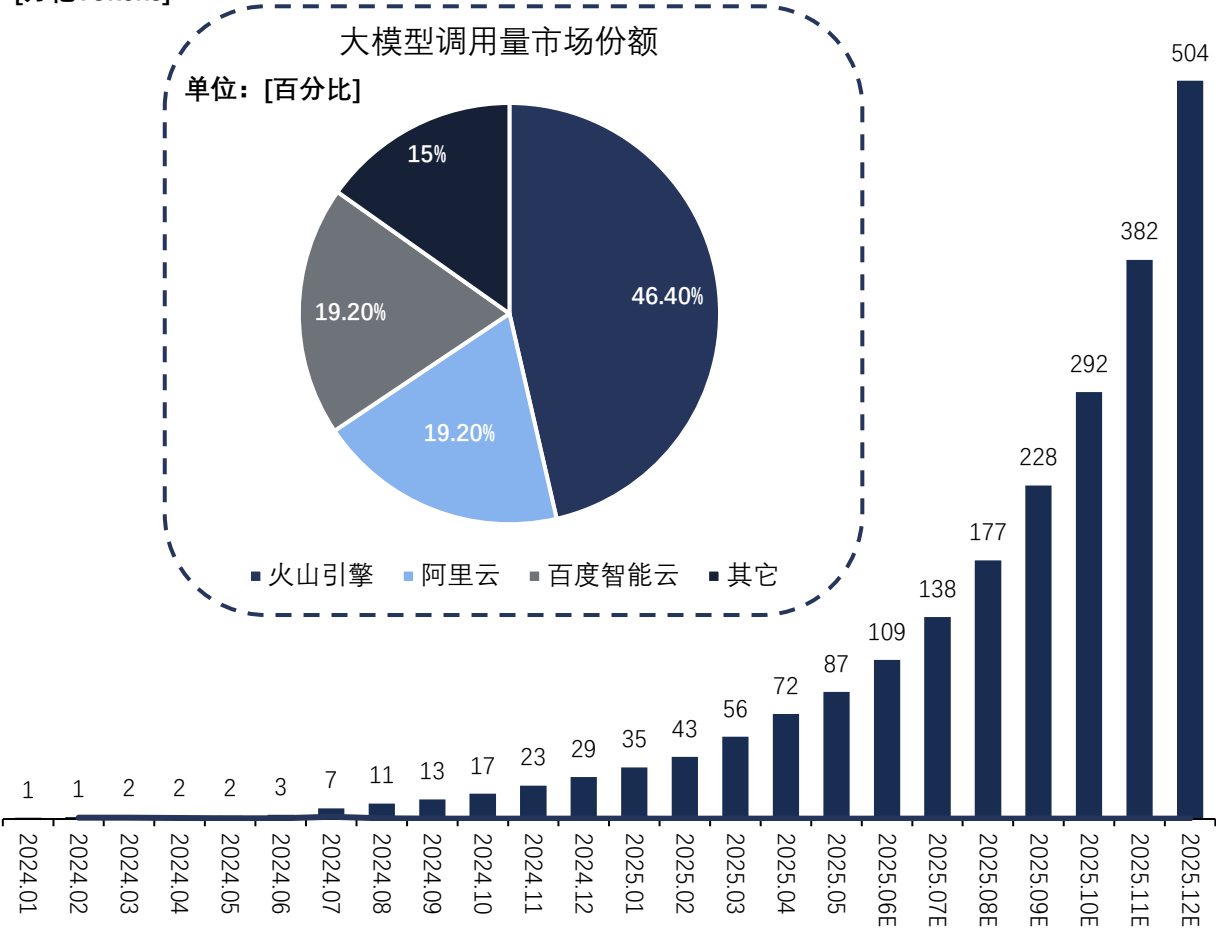
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

大模型调用量从24年1月的8,000亿Token激增至25年4月的71.8 万亿，标志产业应用迈入规模化落地阶段；市场呈现三足鼎立，火山引擎占46.4%，阿里云与百度智能云合计约38.4%，三者合计达85%

大模型调用量规模，2024.01-2025.12E
中国大模型公有云调用量，2024.01-2025.12E

单位：[万亿Tokens]



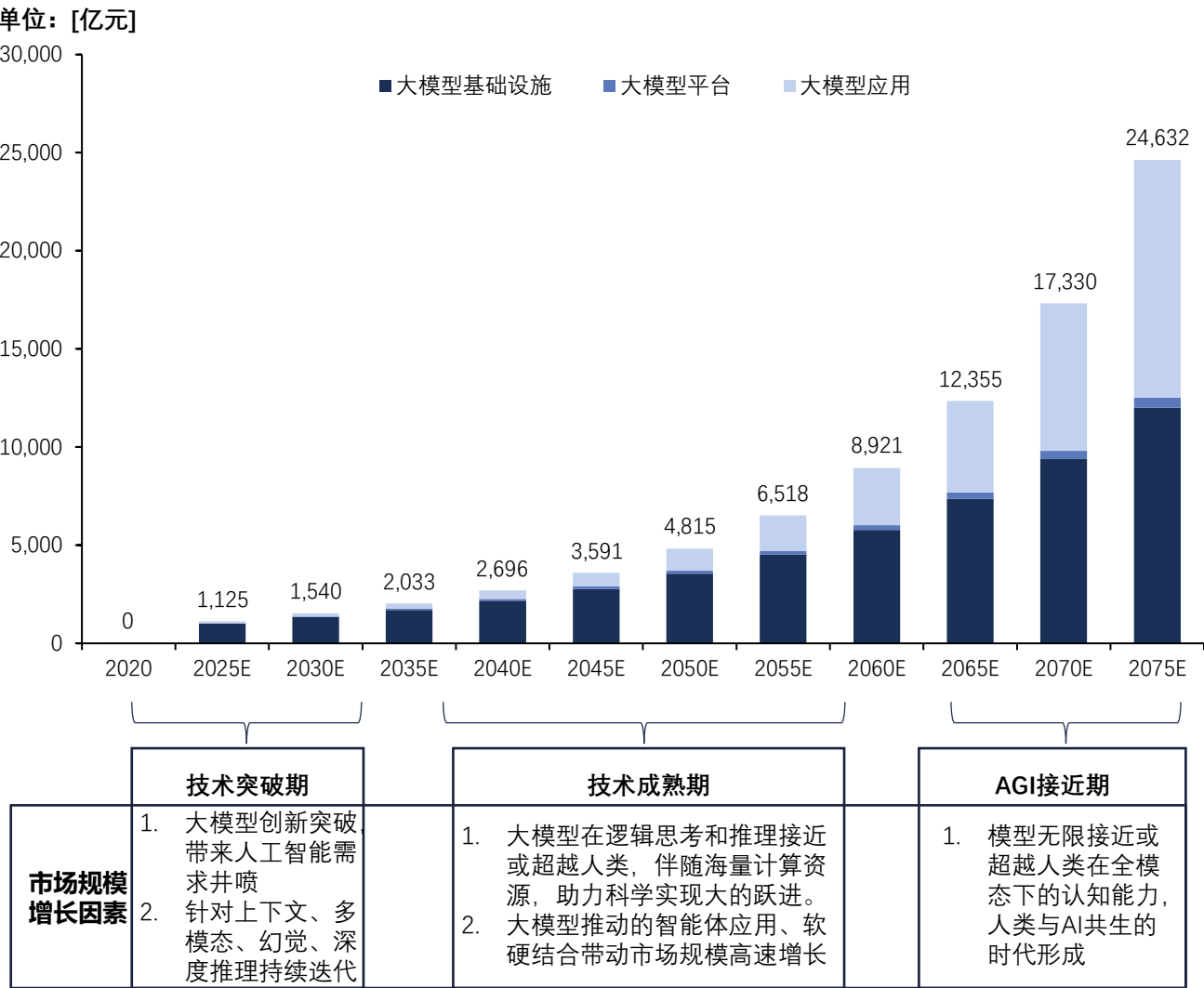
- 从2024年至今，大模型的调用量的指数级增长，公有云大模型调用量正经历爆发式的指数增长，从2024年1月份的8,000亿Tokens增长至2025年4月份的71.8万亿。调用量爆发式的增长标志着市场已从前期的技术验证与小范围试点，全面迈向大规模产业应用的新阶段。
- 其次，市场竞争格局已清晰呈现为“一超两强”的寡头形态：火山引擎凭借其庞大应用生态的驱动，占据了近半壁江山，市场领导地位显著；阿里云与百度智能云则构成稳固的第二梯队，共同分割了近四成市场。高度集中的调用量表明强大的云基础设施已成为大模型商业化落地的关键竞争壁垒。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——大模型

未来50年，中国大模型产业将在算力与基础设施夯实及多模态感知与深度推理等技术突破的驱动下，逐步向应用场景主导转型，并在AGI临近时凭借丰富的上层应用生态实现人机共生的价值巅峰

中国大模型市场规模及预测，2020-2075E



□ 未来50年，中国大模型产业将从基础设施驱动演进至应用主导。大模型能力有望在数十年内实现AGI

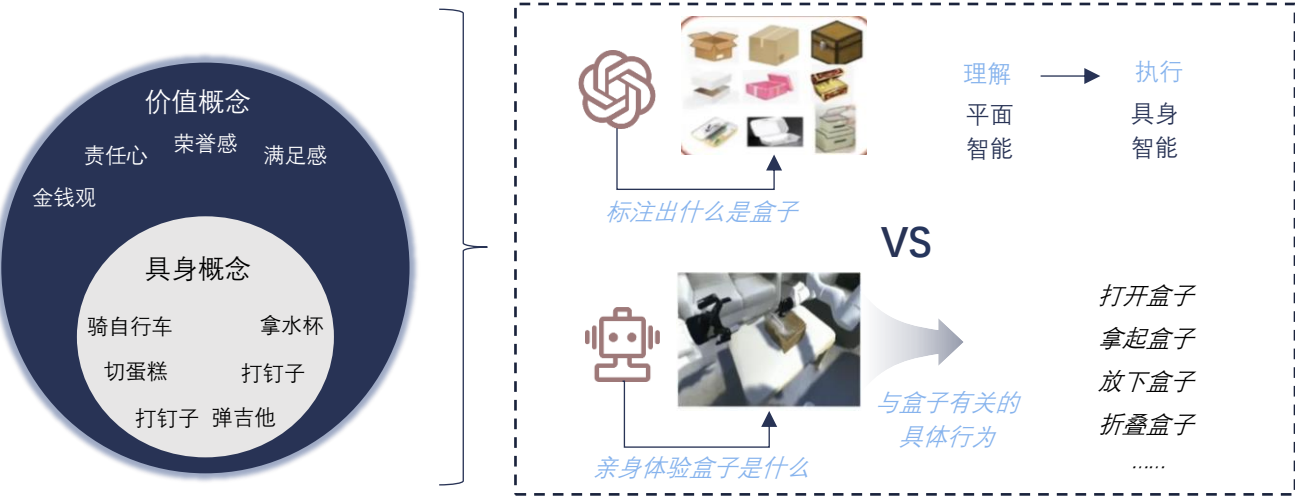
未来50年，中国大模型产业将经历由算力与基础设施驱动向应用场景主导的深刻变革，市场规模预计将从2025年的1,125亿元增至2075年的24,632亿元。其增长路径可分三阶段：以多模态感知与深度推理等核心技术突破奠基的起步期；在模型性能接近人类且软硬件协同智能体应用铺开的高速成长期；以及接近AGI之际，上层应用生态占据绝对主导地位并实现价值峰顶，标志人机共生时代的来临。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——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。其发展历经三个阶段：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

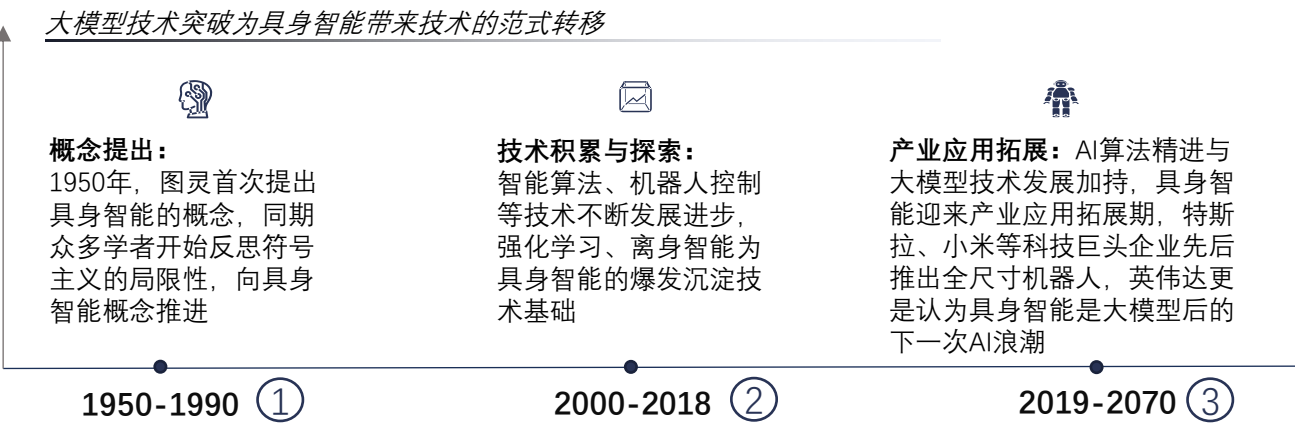
具身智能定义与发展历程



具身智能强调，智能系统唯有通过身体与环境的动态交互并付诸具体行为，才能真正理解与认知所处场景

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。

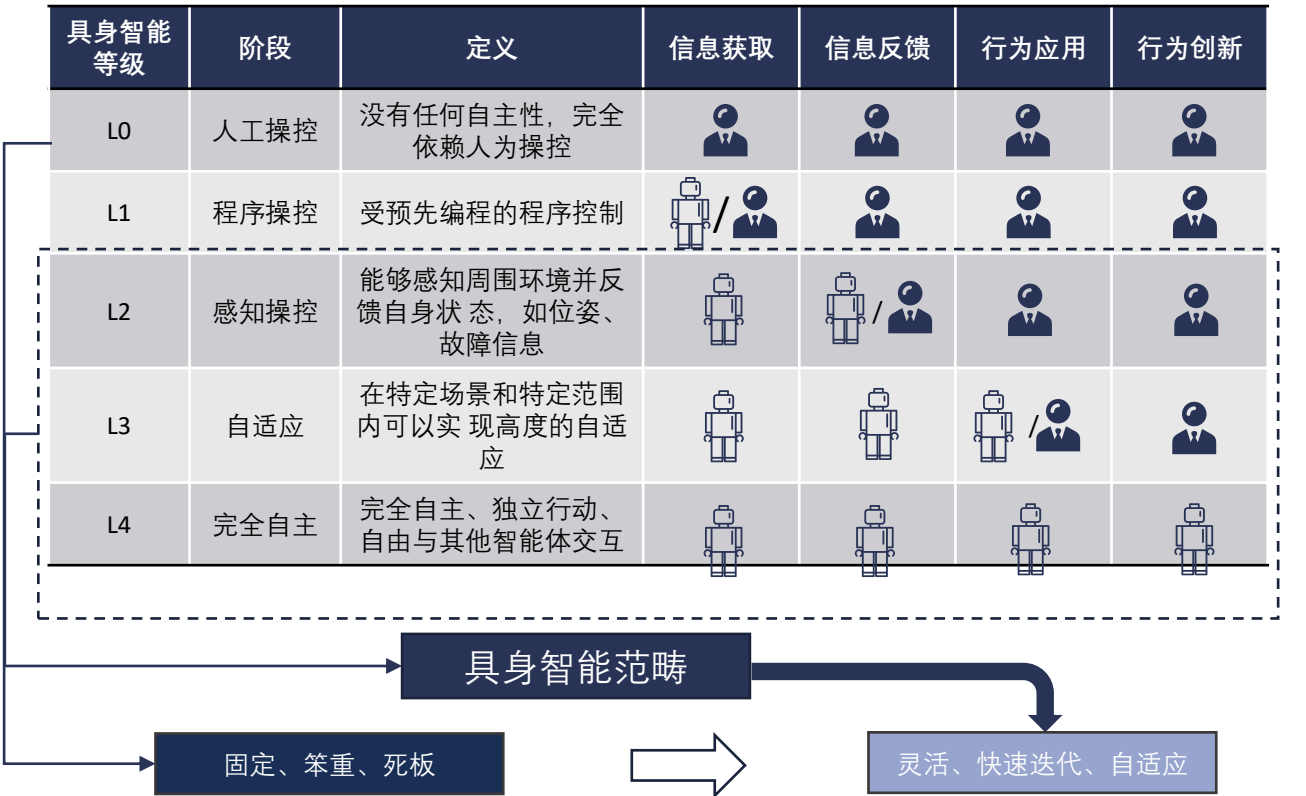


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

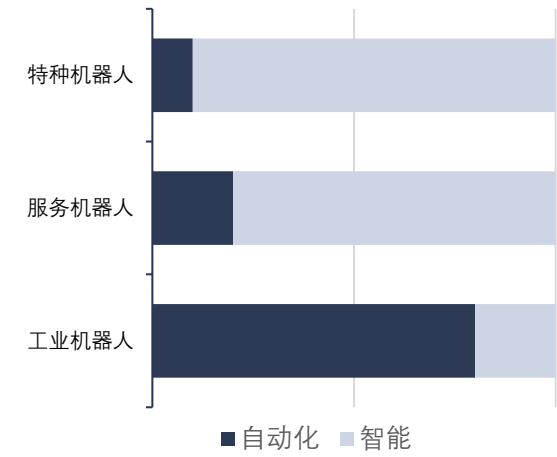
中国人工智能产业发展机遇与挑战——具身智能

智能机器人技术存在从L0到L4的明确自动化分级，不同领域的机器人对智能化侧重各有不同。例如，工业机器人因场景稳定而追求极致的自动化精度，而服务与特种机器人则因环境多变，更侧重于发展L3-L4级别的高度自适应与自主决策能力

具身智能范畴



机器人中智能化与自动化占比



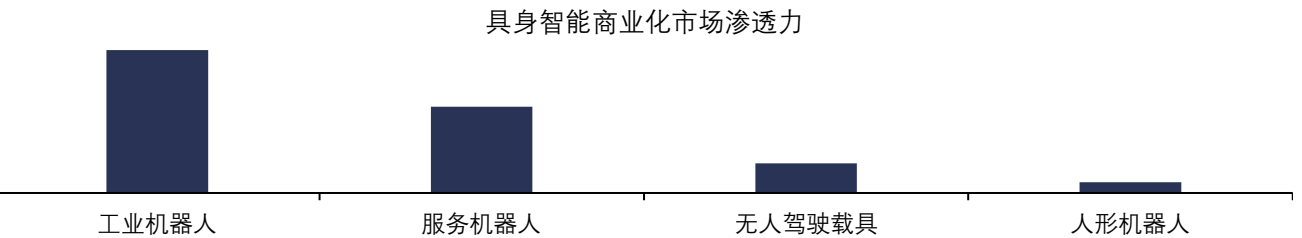
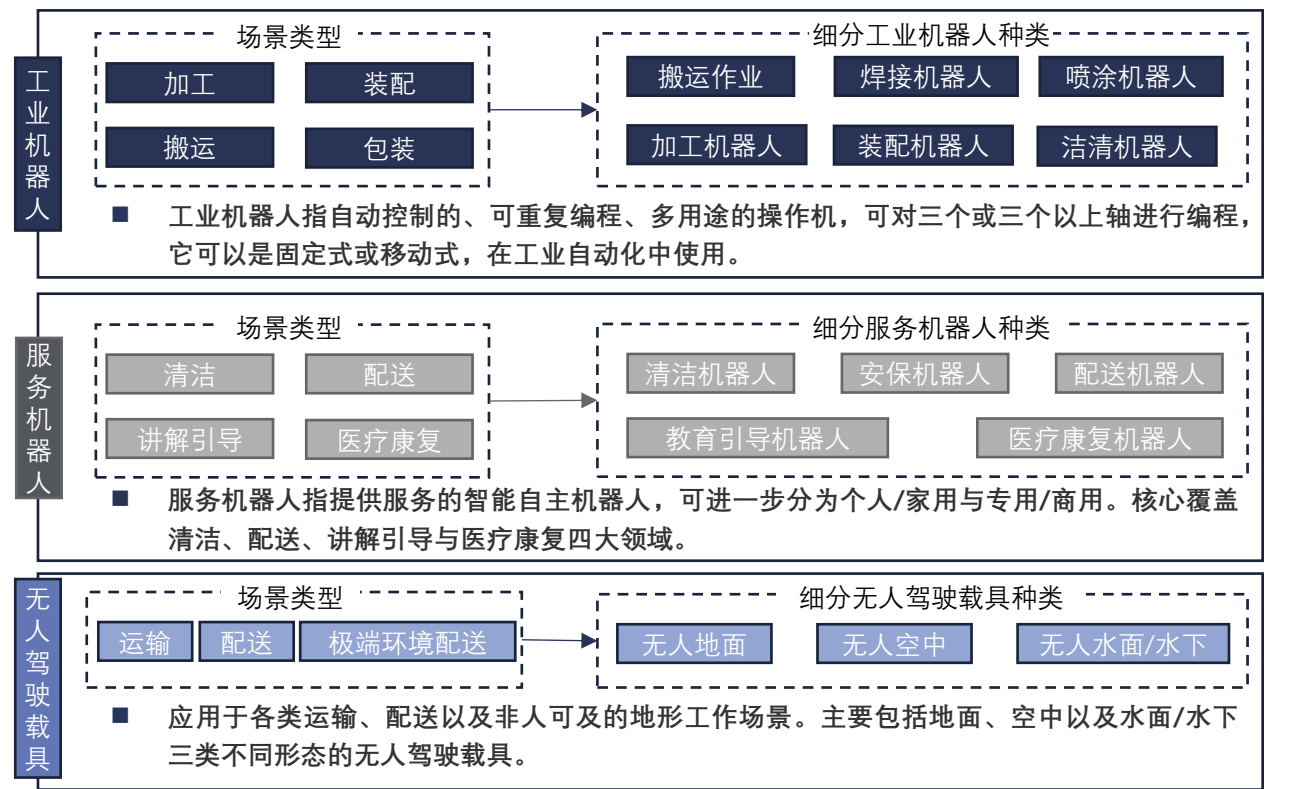
- 在机器人技术领域，智能机器人的自动化水平被划分为五个等级，从基础操作到完全自主，依次为L0（人工操控）、L1（程序操控）、L2（感知操控）、L3（自适应操控）和L4（完全自主）。
- 针对不同领域，工业机器人因环境稳定且精度要求极高，更注重自动化而非智能化；而服务与特种机器人面临复杂多变的场景，对高精密度依赖较低，却更需智能决策。未来，服务与特种机器人中的“身体化”智能技术将拥有更大增长潜力。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——具身智能

工业机器人在多任务机械臂和多关节机器人等工业场景中广泛应用；服务机器人在酒店、医疗和物流领域实现规模化落地，而无人驾驶载具与人形机器人仍处早期，商业化潜力待挖掘

具身智能场景与种类分类



□ 工业机器人在具身智能行业产业整机供应中占据最高的市场营收比例，达到53%，表明它们在多个商业化场景中已经非常成熟和广泛应用

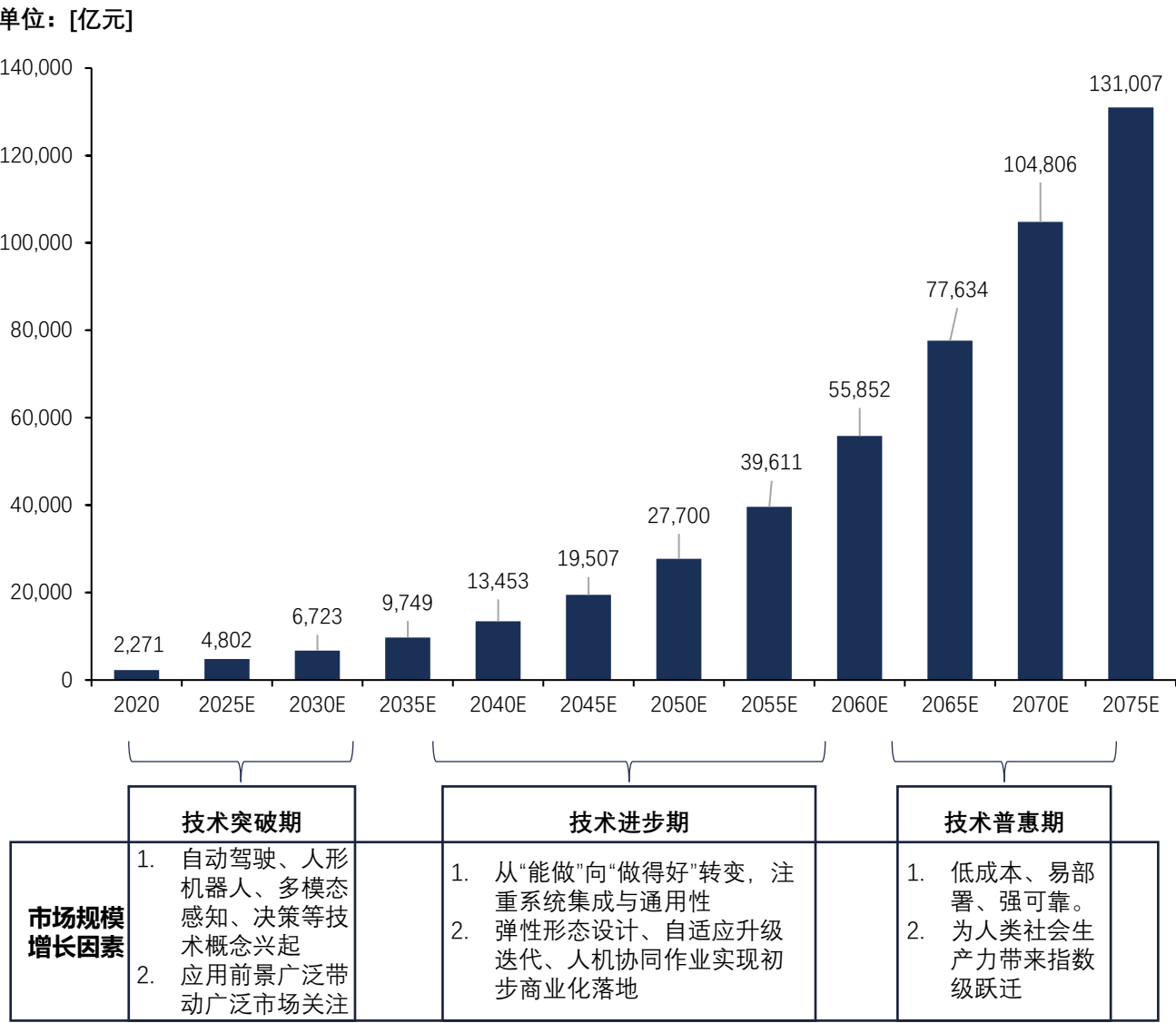
具身智能行业产业整机供应商可以分为四个类型，第一个类型为工业机器人、第二个类型为服务机器人、第三个类型为无人驾驶载具、第四个类型为人形机器人。从当前的市场营收占比来看，这四类占比中，工业机器人的占比最高，达到53%，是当前商业化落地场景最丰富也最为成熟的场景，领先企业包括埃斯顿、新松科技等，在工业场景已有较为成熟的应用，例如多任务类型机械臂、垂直多关节型机器人等。其次是服务机器人，在酒店、医院、物流配送等领域应用成熟，领先企业包括科沃斯、石头科技、天智航等。无人驾驶载具与人形机器人目前还相对处在发展初期，商业化潜力有待进一步得到释放。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——具身智能

未来50年，具身智能将依托技术能力的持续迭代与成熟，引发需求端快速释放，从技术创新迈向普惠应用，驱动制造、服务与家居等领域实现指数级生产力跃升，助力产业规模突破10万亿元大关

中国具身智能市场规模及预测，2020-2075E



具身智能将在未来50年内，从技术突破成长至普惠，带动产业突破10万亿元的大关

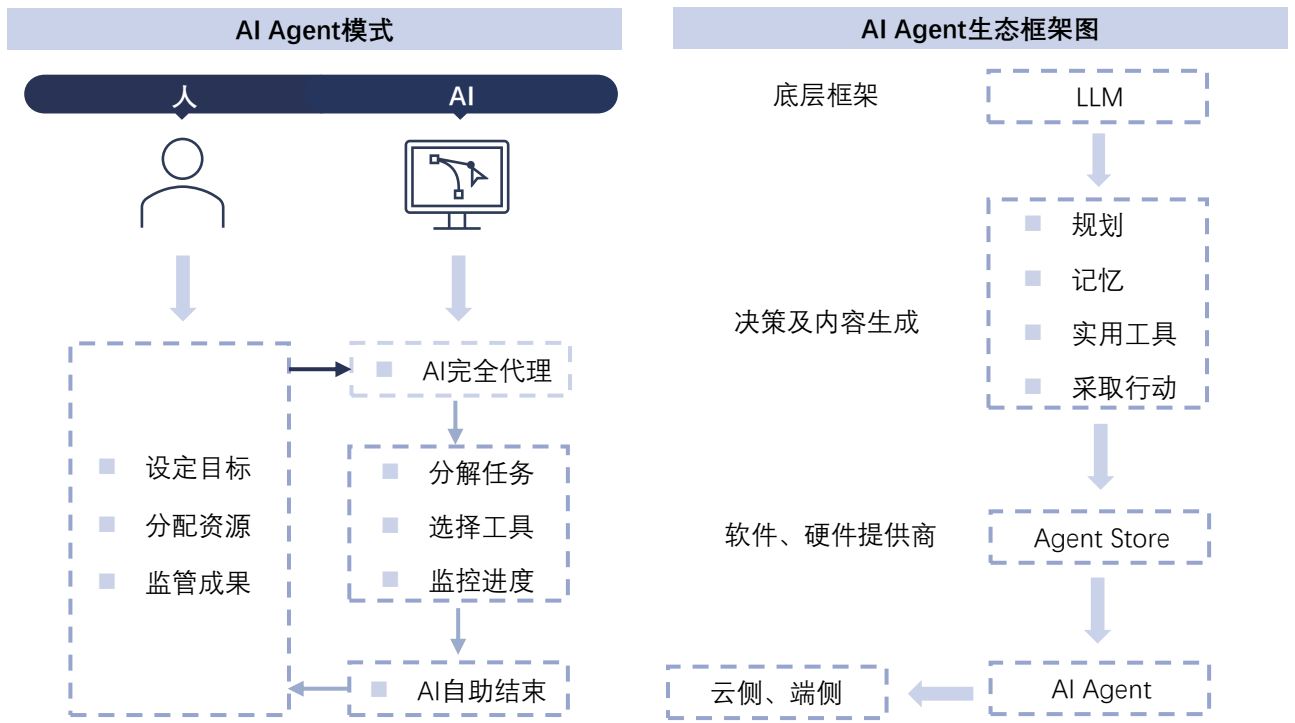
未来50年，具身智能将在2020–2035年依托多模态感知、深度强化学习、仿真-现实与软体机器人等核心技术突破，将市场规模从2,271亿元增至近9,749亿元，并实现系统集成与人机协同的初步商业化；此后至2075年，随着弹性形态设计、终身学习、边缘计算与5G/6G、模块化标准平台和低代码开发的普及，机器人部署成本和门槛大幅下降，市场规模将激增至约13.1万亿元，推动制造、服务、城市运维和家庭护理等领域的广泛普惠与指数级生产力跃迁。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——智能体Agent

智能体Agent指能够独立自主对任务进行目标规划、拆解、工具调用、最终完成用户的指令。Agent的核心特征是具备学习、推理和适应环境变化的泛化能力，实现在没有人类干预的情况下完成任务

智能体Agent的定义及研究范围



Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
仅基于简单的规则和操作	基于规则的AI与工具组合	通过监督学习和强化学习驱动	基于大型语言模型（LLM）	基于LLM和工具	基于LLM与多智能体协作的AI
无AI能力	仅能执行按照明确步骤设定的任务	能在用户定义的任务范围内进行推理并执行决策	具备自动化任务的能力，可以通过工具自动规划任务并根据反馈调整执行步骤	能够通过上下文感知，提供高度个性化的服务，主动满足用户需求	具备真正的数字化人格，能够在人类的角色中执行任务

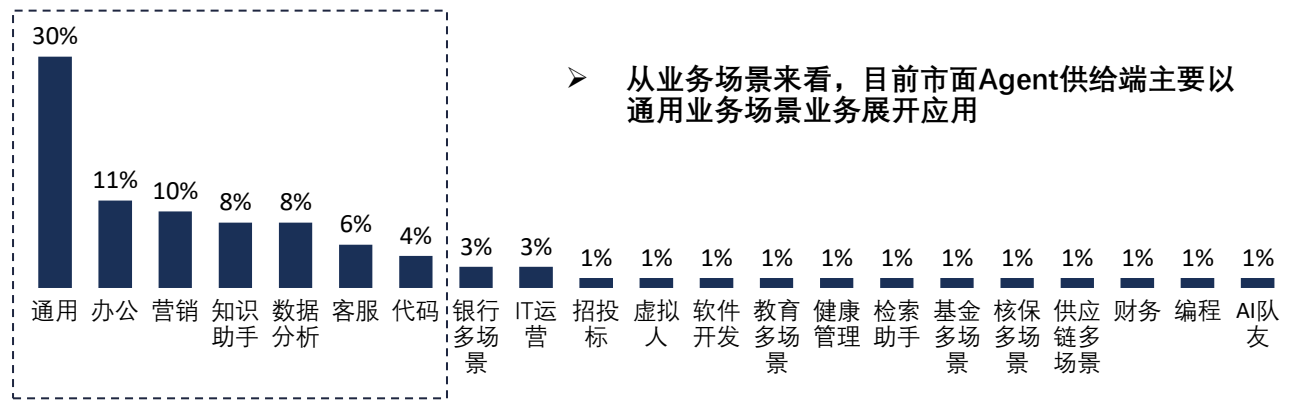
- ❑ AI Agent（智能体）指能够独立自主对任务进行目标规划、拆解、工具调用、最终完成用户的指令。AI Agent的核心特征是能够进行自主行为，并且通常具备学习、推理和适应环境变化的泛化能力，实现在没有人类干预的情况下完成任务。
- ❑ 依据AI Agent在任务执行过程中所表现出的复杂性和自主性，将其能力划分为不同等级，从而评估AI Agent是否具备足够的智能和适应性。Level 3是AI Agent的关键点，标志着AI从工具性的助手，向更具自我调节和自我优化能力的智能体转变。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——智能体Agent

AI Agent产品供给侧聚焦通用场景，凭借广泛的市场需求、技术通用性、成本效益及市场探索阶段的高适应性占据优势；从需求分布来看，通信、交通和能源行业的落地需求尤为显著

智能体Agent产品供应端在行业及业务场景分布情况



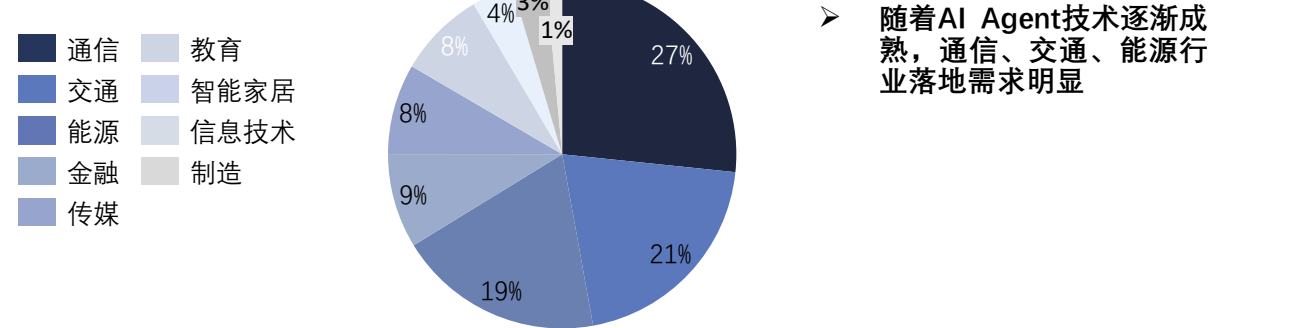
AI Agent供给侧，通用场景是核心的供给产品类型

通用型AI Agent依托深度学习、强化学习和NLP等统一技术栈及模块化自动化决策引擎，显著降低了针对性定制的高额研发成本，并通过“即插即用”式架构实现跨行业的快速部署与持续迭代。

基于高效的端云协同与开放API生态，通用型AI Agent吸引政策扶持与资本投入，促进上下游合作伙伴协同创新。借助可视化运营工具与低代码配置界面，企业能够灵活构建细分场景解决方案。

智能体Agent产品供应端在行业及业务场景分布情况

单位：[百分比]



注：根据2024年中国AI Agent招投标数量分布统计所得

AI Agent需求侧，通信、交通和能源行业落地需求明显

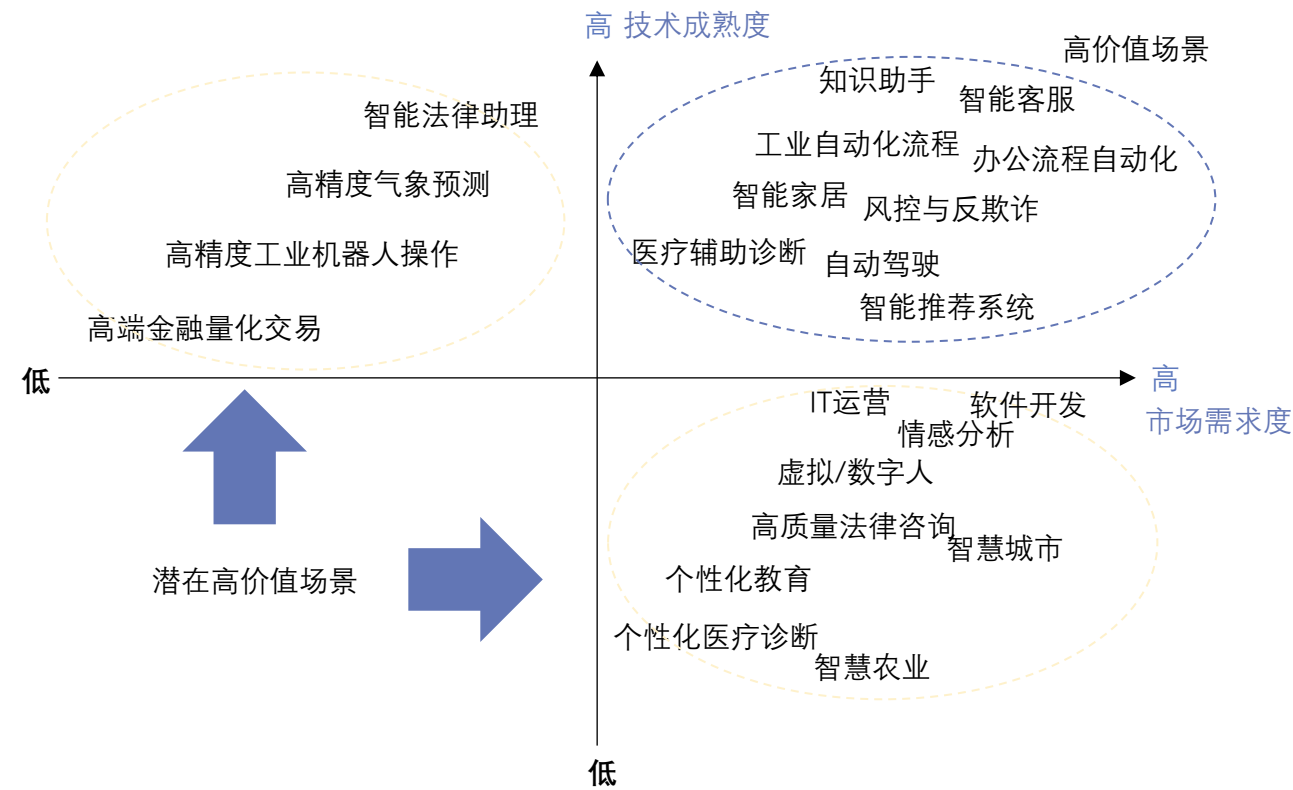
在通信、交通和能源三大行业，AI Agents正在迅速落地以应对关键技术挑战——在通信领域实现智能化网络管理与自愈，在交通领域支持自适应流量调度与自动驾驶决策，在能源领域优化电网调度与预测性维护；在政策扶持与资本推动下，AI Agent技术已成为行业招投标的战略焦点。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——智能体Agent

智能客服、知识助手及办公自动化等高价值 AI Agent 应用场景具备显著商业化潜力；由于多属企业非核心业务且改造成本低、技术成熟，故在数字化转型中获得高度认可

智能体Agent应用场景分布情况



AI Agent 的“黄金领域”集中在技术成熟度高且市场需求大的场景，如智能客服、智能推荐系统和工业自动化，这些领域已广泛推动流程自动化与智能化，并将随着需求进一步增长吸引更多投资与创新；而那些技术已臻成熟但因市场专业化或渗透面窄而需求受限的领域（如高精度气象预测、高端金融量化交易），短期潜力有限。

市场已形成的高价值场景

成熟的技术基础和大规模应用

依赖于已成熟的AI技术，能够在大规模应用中稳定运行并产生显著效果。

数据的高度依赖性与可获得性

依赖大量高质量数据，且数据的获取和积累为其应用提供坚实基础。

广泛的跨行业应用和场景适应性

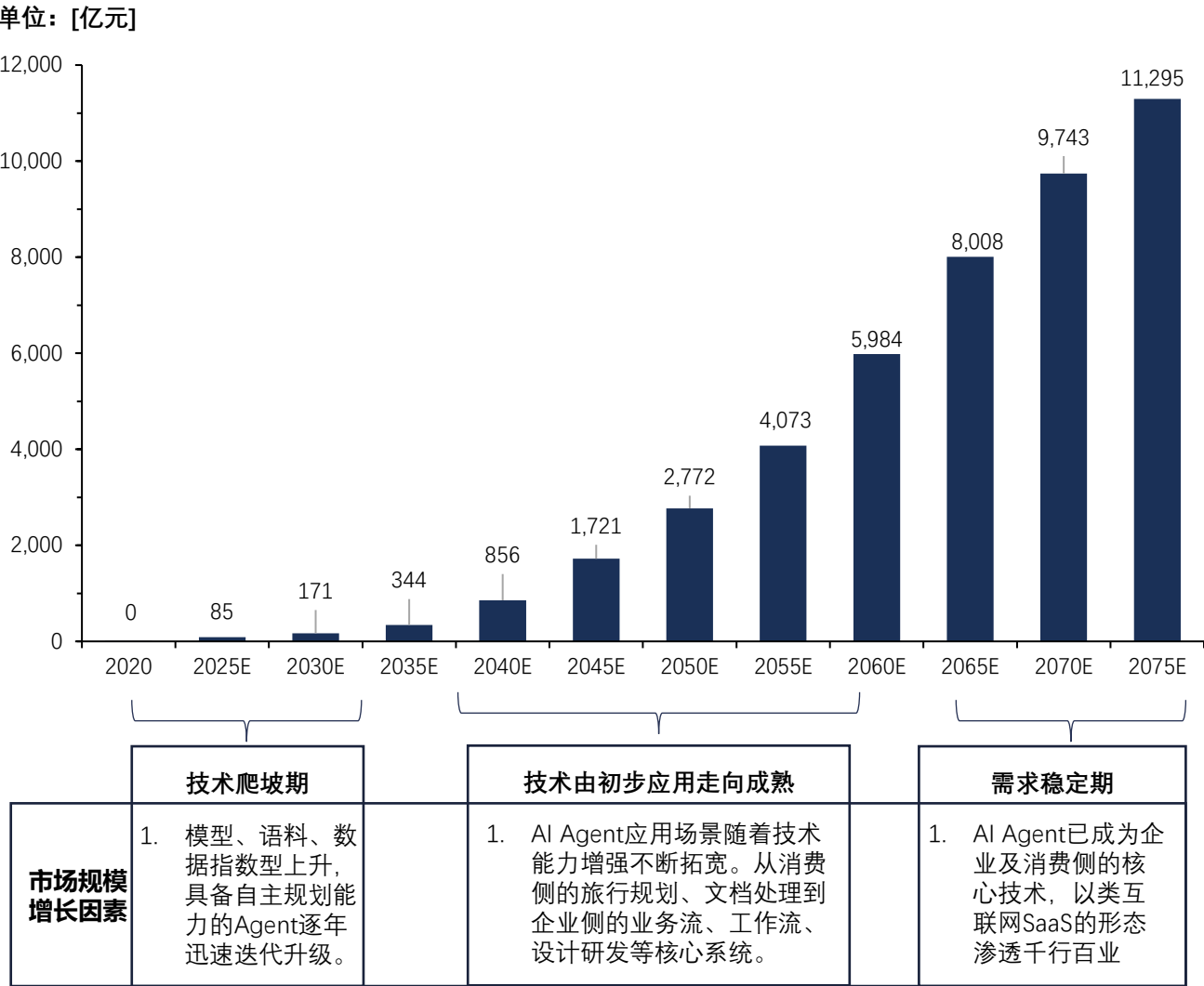
具备跨多个行业的适应性和灵活性，能够在不同领域中提供定制化解决方案。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国人工智能产业发展机遇与挑战——智能体Agent

未来50年，智能体Agent将完成从技术突破到广泛应用的深刻演变，最终成为人机交互的核心媒介。这一趋势将催生市场规模的指数级增长，预计到2075年其体量将突破1.12万亿元

中国智能体Agent市场规模及预测，2020-2075E



智能体Agent将在未来成为人与AI和硬件交互的核心媒介，预计在未来50年内突破万亿元的大关

在未来50年，智能体Agent预计将完成一场深刻的演变，从底层技术突破发展为应用场景的广泛拓宽，最终成为连接人类、人工智能与硬件的核心媒介。其发展路径始于模型与数据的技术迭代，随后凭借在企业和消费端的规模化应用实现爆发式增长，并最终作为一种核心技术形态稳定渗透。这一演进趋势将推动市场规模实现指数级增长，预计在2075年其体量将超过1.12万亿元。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

第二章 ——

中国智能制造领域未来五十年展望

核心洞察：

01

中国智能制造竞争力与发展潜力

得益于新质生产力推动，中国制造业从成本优势向效率驱动转型，2025年工业增加值将达42.5万亿元，智能制造装备规模突破3.4万亿元，在新能源汽车、光伏等七大领域跻身全球前列，工业机器人本土品牌市占率达47%，制造强国指数四年增长14.6点，展现向价值链高端迈进的强劲态势。

02

中国未来五十年智能制造产业生态展望

中国制造业具有规模化集群化优势，研发费用全球第二，拥有77家灯塔工厂位居全球首位，但面临“卡脖子”技术瓶颈和第二产业增速放缓挑战，正通过中国制造2025“三步走”战略推动智能制造转型，在产业链上游硬件国产化、中游解决方案供应和下游多元化应用方面加速突破，为迈入工业4.0奠定基础。

03

中国未来五十年智能制造产业发展趋势

2025年智能制造固投分化明显且汽车制造业领跑增长，市场规模从2023年4.2万亿元预计增至2075年9.5万亿元，装备国内满足率超50%，但离散型行业面临标准互通、数据集成等六大痛点，流程型行业需求差异化明显，未来将通过AI+、5G、数字孪生等技术推动产品、制造、管理、服务全面智能化转型。

04

发展机遇——人形机器人、eVTOL、深海装备

2024-2025年中国密集部署机器人、低空经济、深海经济三大新兴产业政策，工业机器人市场规模预计从2020年302.1亿元增至2075年5,276.3亿元，低空经济从2021年2,912亿元增至2075年8.74万亿元，深海经济从2021年1.98万亿元增至2075年13.4万亿元。

Chapter 2

China's Intelligent Manufacturing Industry Prospects for the Next 50 Years

Summary:

01 China's Intelligent Manufacturing Competitiveness and Development Potential

Thanks to the new quality of productivity, China's manufacturing industry from the cost advantage to efficiency-driven transformation, industrial added value in 2025 will reach 42.5 trillion yuan, the scale of intelligent manufacturing equipment exceeded 3.4 trillion yuan, in the new energy vehicles, photovoltaic and other seven major areas among the world's forefront of the local brands of industrial robots market share of 47%, the Manufacturing Power Index increased by 14.6 points in four years, showing a strong momentum towards the high-end of the value chain. The Manufacturing Power Index has increased by 14.6 points in four years, showing a strong momentum towards the high end of the value chain.

02 China's Intelligent Manufacturing Industry Ecological Outlook for the Next 50 Years

China's manufacturing industry has the advantage of large-scale clustering, the world's second largest R&D expenditure, with 77 lighthouse factories ranked first in the world, but faced with the "neck" technology bottlenecks and the challenge of slowing down the growth rate, is through the "three-step" strategy to promote the transformation of intelligent manufacturing, accelerate the breakthrough in the industry chain upstream and downstream, to lay the foundation for moving into Industry 4.0.

03 China's Intelligent Manufacturing Industry Development Trends for the Next 50 Years

2025 intelligent manufacturing solid investment differentiation is obvious and automotive manufacturing industry leading growth, market size from 4.2 trillion yuan in 2023 is expected to increase to 9.5 trillion yuan in 2075, equipment domestic satisfaction rate of more than 50%, but the discrete industry is facing six major pain points such as standard interoperability, data integration, and the process industry demand differentiation is obvious, and in the future will be driven by AI +, 5G, digital twins and other technologies to promote the product, Manufacturing, management, service comprehensive intelligent transformation.

04 Development Opportunities - Humanoid Robotics, eVTOL, Deep Sea Equipment

With China's intensive deployment of three major emerging industry policies on robotics, low-altitude economy, and deep-sea economy in 2024-2025, the industrial robotics market size is expected to increase from 30.21 billion yuan in 2020 to 527.63 billion yuan in 2075, the low-altitude economy from 291.2 billion yuan in 2021 to 8.74 trillion yuan in 2075, and the deep-sea economy from 1.98 trillion yuan in 2021 to 13.4 trillion dollars in 2075.

Chapter 2.1

中国智能制造产业竞争力与发展潜力

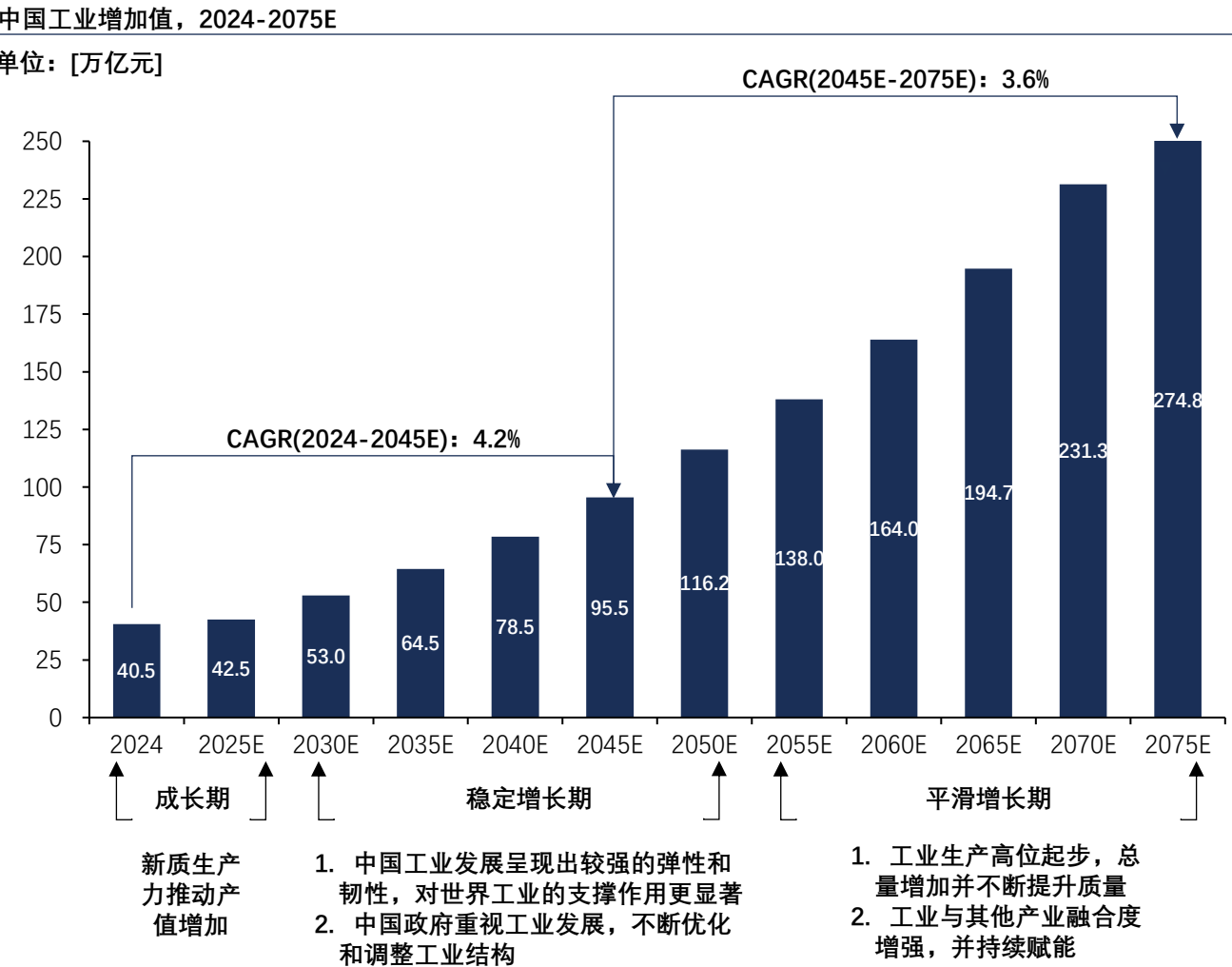
- 产业需求规模
- 发展优势
- 国产化进程
- 全球竞争力与市场地位

产业需求规模-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2025年工业增加值将达42.5万亿元，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2025年中国工业增加值将达到42.5万亿元。
- 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。



来源：国家统计局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 产业需求规模-第二产业固定资产投资

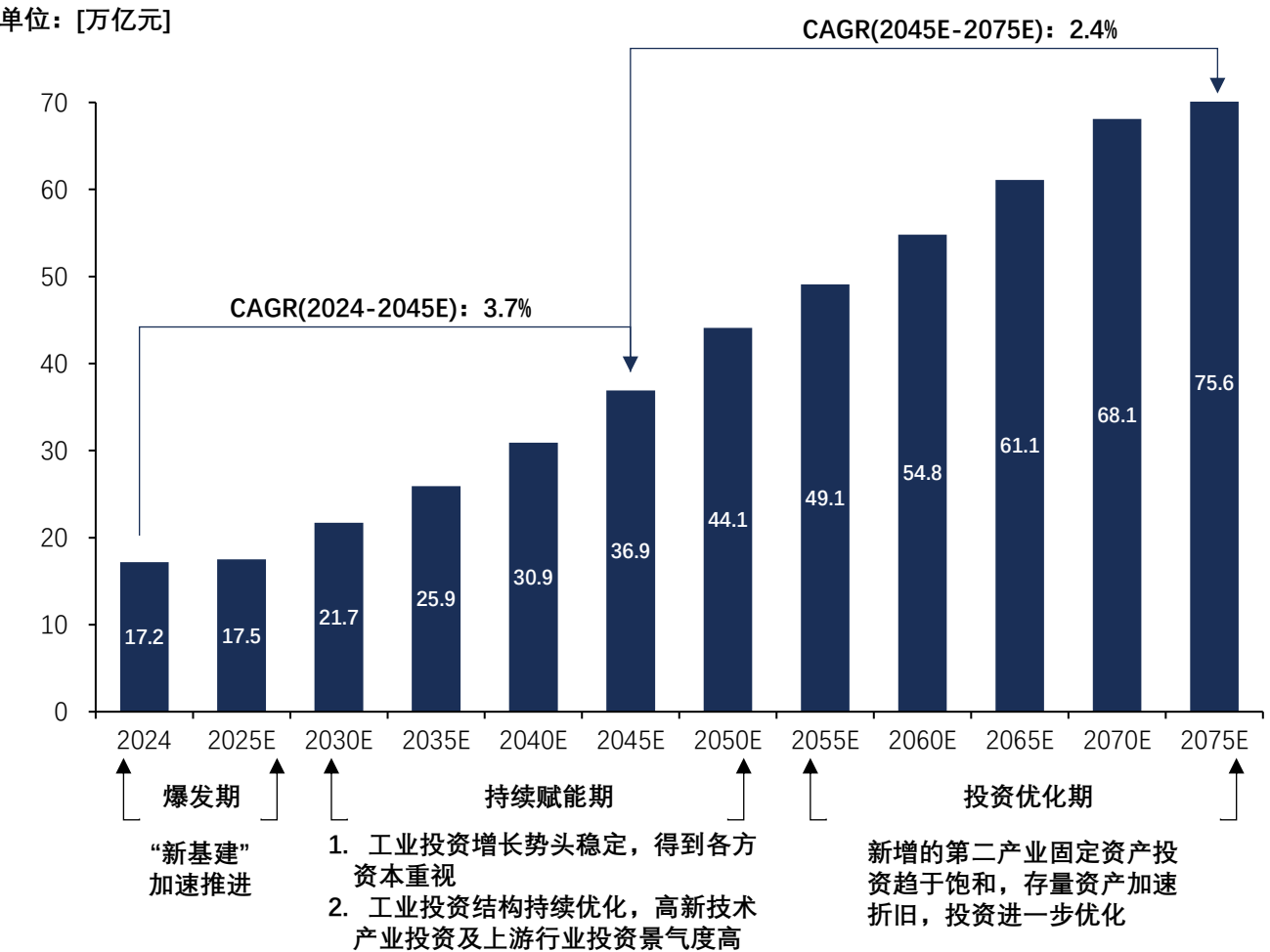
政府通过实施稳增长工作方案、支持技术改造和消费提振等措施，预计2025年中国第二产业固定资产投资将达17.5万亿元，并在2055年后趋于饱和，有效投资将进一步优化供给结构

□ 中国第二产业固定资产投资概况

- 2025年政府加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新，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2025年中国第二产业固定资产投资完成额将达到17.5万亿元，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，2024-2075E

单位：[万亿元]



来源：工信部，国家统计局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 产业需求规模-第二产业固定资产投资

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2025年汽车、食品、纺织业将显著增长

■ 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

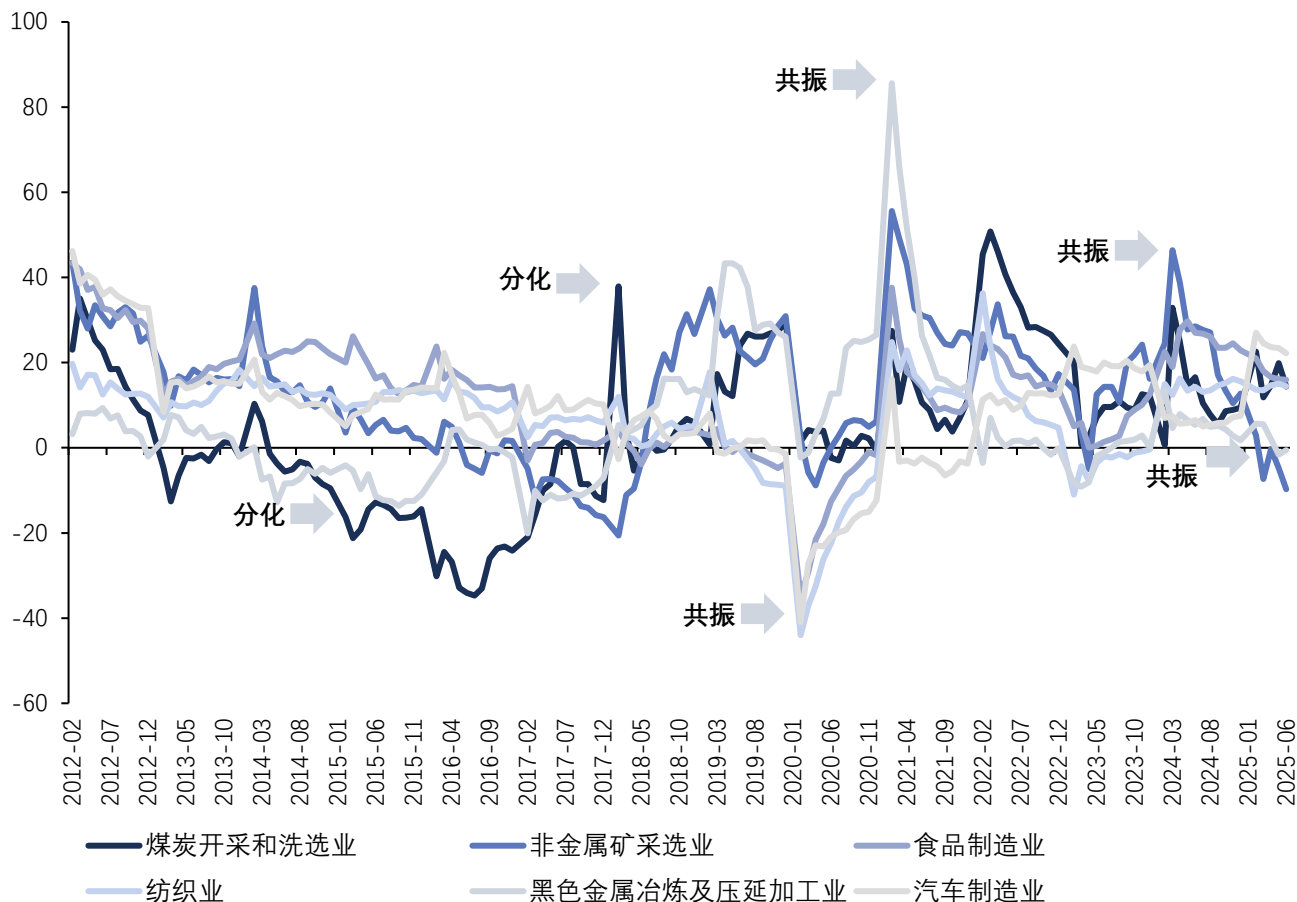
- 同一时间节点，各行业若趋势相同为共振，趋势不同为分化。共振代表周期性系统性景气度，分化则为非系统性景气度。

■ 汽车、食品、纺织业增长显著

- 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。2024年，各行业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、非金属矿和食品表现较好。2025年各行业增速将呈现差异化态势，汽车、食品、纺织等领域增速较强

中国制造业各行业固定资产投资完成额累计同比对比, 2012年2月-2025年6月

单位：[百分比]



来源：国家统计局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业竞争力与发展潜力-政策环境

在全球产业升级战略和设备智能化需求的双重推动下，中国智能制造自诊断企业数量快速增长，截至2025年7月底已达14.5万家，覆盖装备制造、消费品等多个行业领域，智能制造辐射范围不断扩大

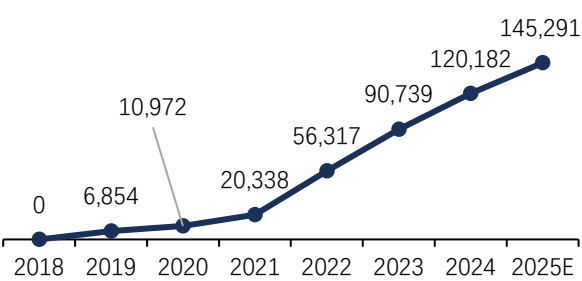
《“十四五”智能制造发展规划》

结构	核心要点			
市场局面	中国（截止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（截止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

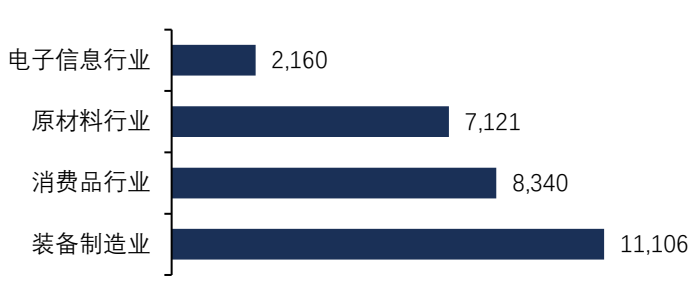
□ 智能制造大势所趋，已成为全球工业竞争战略方向

- 1.政策引导。产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。

智能制造评级自诊断企业数量，2018-2025E
单位：[个]



智能制造评级自诊断企业行业分布，2025年7月
单位：[个]



□ 中国自诊断企业规模持续扩大，智能制造渗透多领域

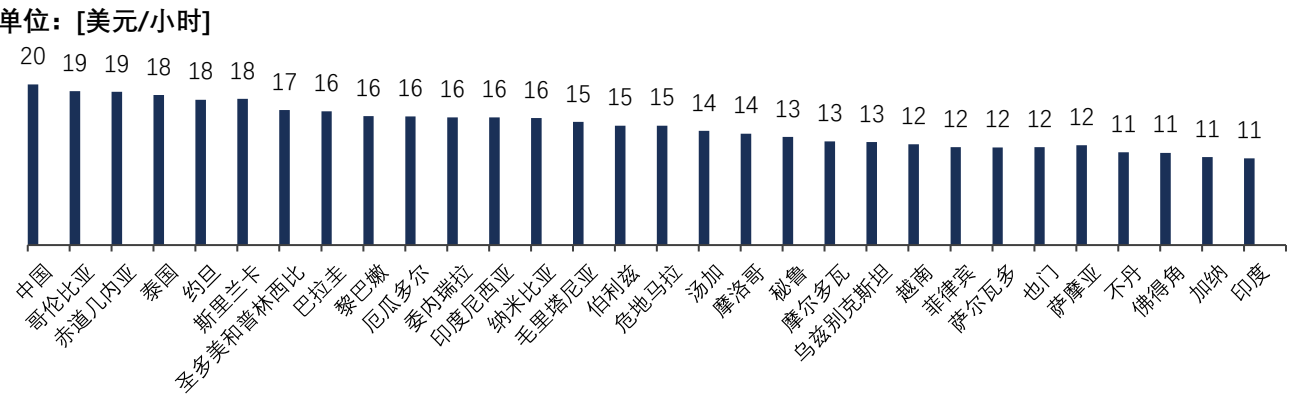
从2018年到2025年，自诊断企业数量呈现显著增长趋势，预计从2018年的0个增长至2025年的145,291个。2025年7月，装备制造业占比最大，达11,106个，其次是消费品行业8,340个，原材料行业7,121个，电子信息行业2,160个，中国智能制造包含的企业和行业渗透不断扩大。

来源：工信部，中国电子技术标准化研究院，头豹研究院

发展优势-产业制造优势

中国制造业正从传统劳动力成本优势向效率驱动转型，同时通过智能制造升级推动产业向价值链高端迈进，2025年生产率和智能化水平实现显著提升，进一步增强全球竞争力

多国劳动力生产率，2025年

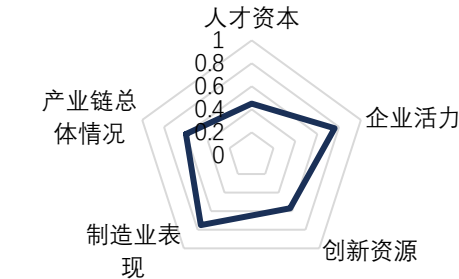


注：按购买力平价计算的2021年不变国际美元GDP

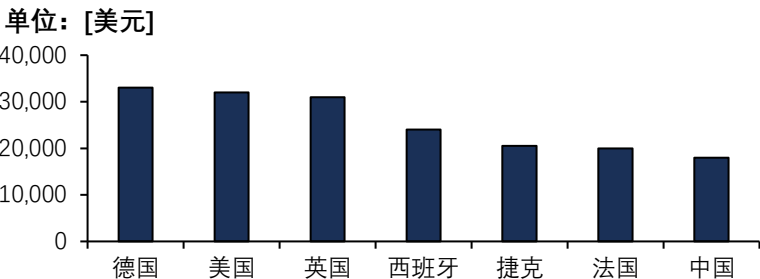
从劳动力成本优势向效率驱动转型：制造业竞争力持续提升

从劳动力成本来看，2022年中国生产工人/机器操作员的平均工资远低于德国、美国、英国等发达国家，这种成本优势为中国制造业的竞争力提供了重要支撑。同时，预计到2025年，中国的劳动力生产率将达到19.77美元/小时，在发展中国家内处于较高水平，表明中国制造业正在从单纯的成本优势向效率驱动转变。

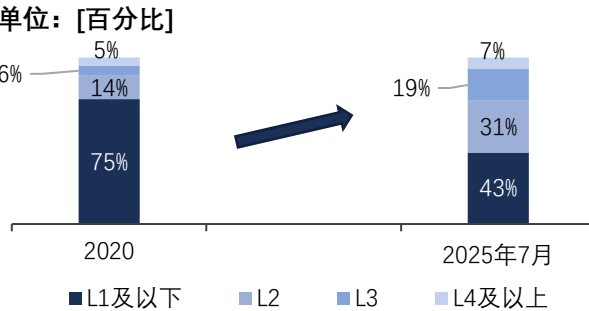
中国产业链韧性指数，2023年



全球主要国家生产工人/机器操作员的平均工资，2022年



中国智能制造成熟度等级分布，2020 & 2025年7月



智能制造水平持续提升：数字化转型助推产业升级

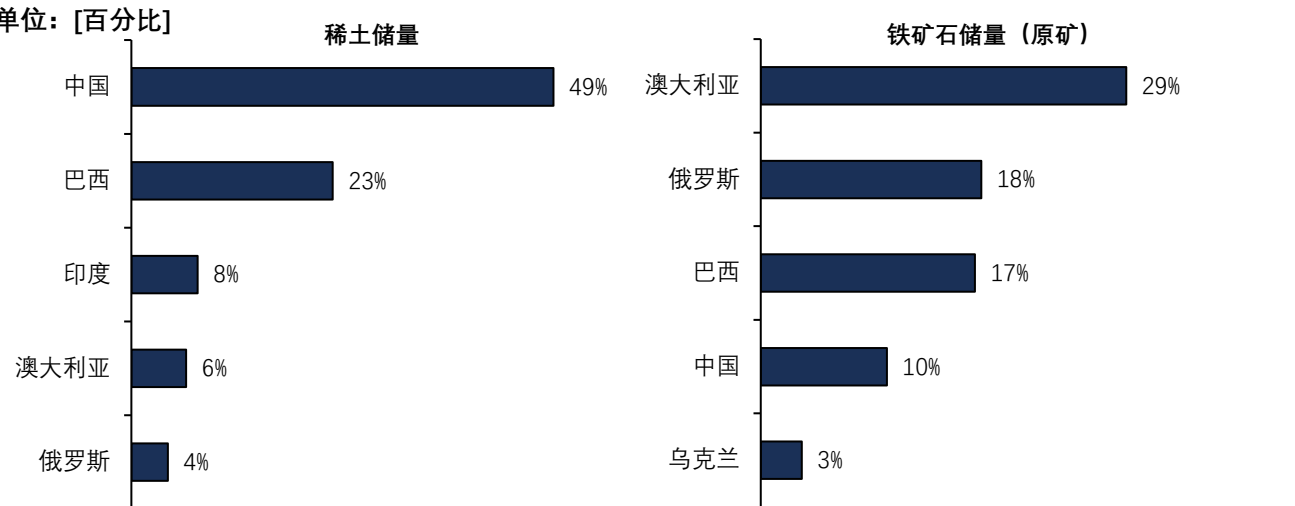
中国智能制造水平展现快速提升态势。从智能制成熟度等级分布看，2020年L1及以下占75%、L4及以上仅占5%，到2025年优化为L1及以下降至43%、L4及以上提升至14%，中间等级占比大幅提升。这表明中国制造业正加速向智能化、数字化转型，通过技术升级提升整体竞争力，为制造业向价值链高端攀升创造条件。

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，弗若斯特沙利文

发展优势-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。制造业总体规模连续15年保持全球第一，2024年关键工序数控化率和数字化研发工具普及率大幅提升，智能制造装备规模突破3.4万亿元

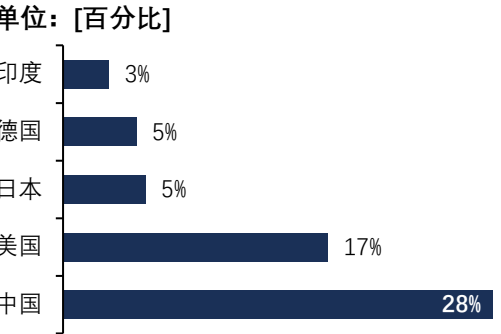
世界稀土与铁矿石储量占比前五，2024年



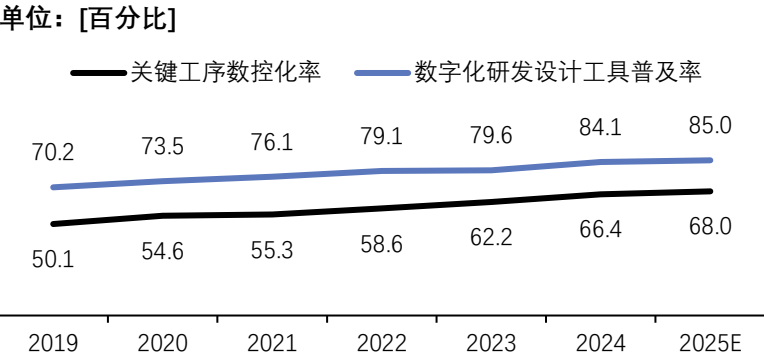
中国在智能制造领域重要原材料资源丰富

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一，2024年产量占比全球49%，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



中国制造业数字化指数，2019-2025E



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。2024年，制造业总体规模连续15年保持全球第一。

2024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66.4%和84.1%，较2019年分别提高了16.3和13.9个百分点。累计培育1,200余家先进级智能工厂，智能制造装备产业规模突破3.4万亿元。

来源: USGS, 工信部, 世界银行, 头豹研究院, 弗若斯特沙利文

■ 国产化进程-“中国制造”2025成就

中国制造2025计划实施效果显著，造船、新能源汽车、光伏、高铁等七大领域跻身全球前列，但半导体、机器人和农机领域仍需突破，总体上目标基本完成

“中国制造”2025成绩单

★★★★★世界领先

★★★★☆接近世界领先

★★★发展迅速

★★有待提升

领域	主要成就	评价
造船	全球订单量70%，手持订单可满足4年产能	★★★★★
太空	独立拥有空间站，首次月球背面采样返回，火箭领域追赶中	★★★★☆
汽车	2024年纯电动车全球占比50%，电池市场份额领先	★★★★★
半导体	成熟产品占全球24%，自给率20%左右	★★★
光伏发电	装机容量338吉瓦，占全球近60%	★★★★★
高速铁路	2024年营业里程4.8万公里，占全球70%	★★★★★
新材料	产业规模占全球30%，部分领域（电池的主要材料等）领先	★★★★☆
医药品	2024年新药研发量增长7倍，与美国比肩	★★★★☆
农业机械	进展相对缓慢，仍落后于美日欧企业	★★
机器人	国产化率52%，工业机器人密度全球第3	★★★

□ 中国制造2025十大领域成绩单：七成领域达世界先进

“中国制造2025”计划在实施过程中取得了显著成效，整体达到“基本完成”水平。在十大重点发展领域中，多个产业实现了跨越式发展：造船业订单量占全球70%，展现出强大的产业实力；纯电动汽车市场上，中国品牌占据全球一半份额，同时在动力电池领域形成了以宁德时代为首的产业优势；光伏发电装机容量达到338吉瓦，较2015年增长18倍，占全球近60%；高速铁路营业里程突破4.8万公里，占全球70%，巩固了世界领先地位。此外，太空领域实现了空间站独立运营和月球背面采样返回等重大突破，新材料产业规模占全球30%，生物医药领域的研发能力也实现了与美国比肩的水平。

部分领域仍存在发展不均衡的现象。半导体产业虽在成熟制程取得进展，但整体自给率仍仅为20%左右，与70%的目标尚有差距；机器人产业的国产化率达到52%，工业机器人密度位居全球第三，但距离70%的国产化目标仍需努力；农业机械领域相对滞后，市场仍主要被美日欧企业主导。总的来看，在十个核心领域中，七个领域表现优异并达到或接近世界领先水平，其余三个领域虽有明显进步但仍需加强。

来源：日本经济新闻，头豹研究院，弗若斯特沙利文

全球竞争力与市场地位-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，中国制造强国指数四年增长14.6点，特别是在数字通信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 & 2023年



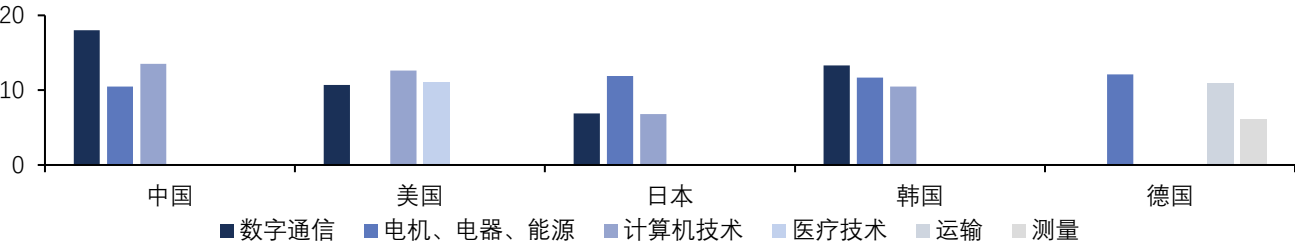
注：“中国制造强国发展指数”由规模发展、质量效益、结构优化、创新发展、持续发展五个分项数值构成，综合反映了一国制造业发展强弱水平

中国制造强国指数四年增长14.6点，高质量发展成效显著

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。2023年，中国制造强国指数为125.4。在复杂多变的国际环境下，中国制造业规模总量持续增长，制造业增加值率、全员劳动生产率和销售利润率首次同步提升；在绿色低碳方面，单位能耗增加值和工业固废利用率明显改善；同时，国家级产业集群达80家，首次实现制造业重点产业链全覆盖。

选定技术领域的PCT申请（按国家），2024年

单位：[百分比]



中国PCT专利申请30年跃升，目前数字通信领域领先

1994年中国申请人通过PCT提交的专利申请仅有98件，至2024年，中国申请人提交的PCT国际专利申请量超过7万件，已连续五年位居世界第一。在2024年选定技术领域的PCT专利申请中，中国在数字通信领域表现突出，以18%的占比位居首位，在计算机技术领域以13.5%略领先美国的12.6%，电机、电器、能源领域达到10.5%。

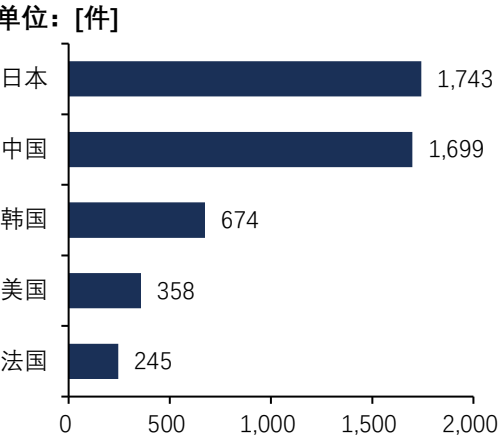
来源：中国工程院，WIPO，头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 全球竞争力与市场地位-技术研发与竞争力提升

从核心零部件的谐波减速器至智能制造执行层的人形机器人、海工装备等领域数据显示，中国在智能制造的技术研发和自主可控方面实力不断提升

各国人形机器人有效发明专利数量，2023年

中国和国际代表企业传感器产品性能对比，2024年



企业	国家	准度	串扰
ATI	美国	0.5%-2%	<0.5%
宇立仪器	中国	0.2%或< 0.5%	<5%或<3%或<2%
坤维科技	中国	0.5%	/
蓝点触控	中国	0.3%-0.5%	/
ME	德国	0.5%	0.3%-0.5%
OnRobot	丹麦	3%	5%
WACOH-TECH	日本	1-3%	5%

□ 中国人形机器人专利居全球第二，核心零部件国产化加速推进

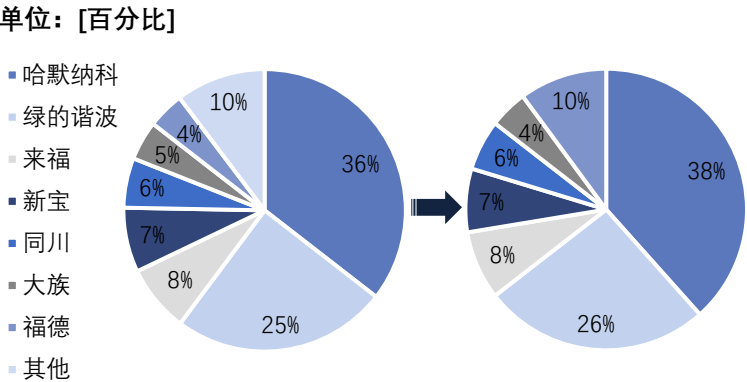
在2023年全球人形机器人创新领域，中国展现出强劲的科技实力，以1,699件有效发明专利数量位居世界第二，仅次于日本的1,743件，远超韩国、美国和法国。

国产六维力多维力传感器市场中，中国企业在准度指标上表现突出，整体来看，中国企业在核心技术指标上已达到国际先进水平，与欧美日传统强企形成有力竞争。

海洋油气装备与技术国产化率

深水油气开发装备类型	品类数/台套维度国产化率 (最高) (%)	资金维度国产化率 (最高) (%)
300m以上固定式导管架油气平台	92	97
15万吨典型FPSO	80	75
1,500m典型半潜式平台	87	67
1,000m典型水下生产系统	90	30

中国机器人谐波减速器市场占有率，2021 & 2022年



□ 中国300米以上海工平台国产化率超90%，国产谐波减速器稳步推进

在海洋油气装备与技术领域，中国在300米以上固定式导管架油气平台方面，品类数/台套维度达到92%，资金维度高达97%。显示出中国在高端海洋工程装备制造领域的技术实力。在中国机器人谐波减速器市场中，前五的企业当中有3家中国企业，产业国产化替代进程稳步推进。

全球竞争力与市场地位-产品对比

中国在双足机器人领域已展现显著技术优势，负载、自由度等核心参数超越国际水平；eVTOL飞行器产业已实现与国际接轨；深海装备技术也预计在2030年后达到国际同步

国内外主流人形机器人对比（部分）

企业/国别	产品名称	发布时间	身高/体重	有效负载	自由度	最大速度	交付进度	应用场景
Agility Robot（美）	Digit	2019年	150-160cm/48kg	18kg	30个	N/A	工厂应用（亚马逊）	物流、工厂
TESLA（美）	Optimus	2022年	173cm/56kg	20kg	28个	约3km/h	工厂测试（特斯拉）	制造工厂
Apptронik（德）	Apollo	2023年	172cm/72.5kg	25kg	30个	5.47km/h	工厂测试（奔驰）	仓库、工厂
小米（中）	CyberOne	2022年	177cm/52kg	20kg	21个	3.6km/h	原型机	通用场景
优必选（中）	Walker S	2023年	170cm	N/A	N/A	N/A	商业测试	工业场景
宇树科技（中）	Unitree H1/G1	2023年	180cm/47kg	10kg	18个	7km/h	已上市	通用场景

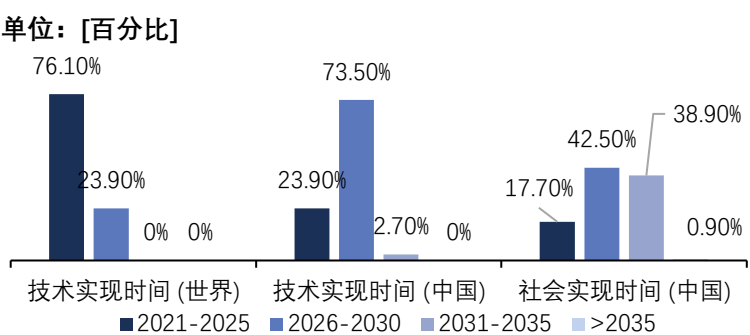
美国领跑产业化，中国追求通用化

根据国内外主流人形机器人对比，美国企业在产业化应用领先，Agility Robot、Tesla、Apptронik的产品已在亚马逊、特斯拉、奔驰等工厂测试或应用，专注工业制造和物流场景；中国企业呈现多元化发展，小米、优必选仍处于原型机阶段，宇树科技已实现上市，更注重通用场景应用，技术参数上各家相近，中国产品速度性能有优势，整体上人形机器人正从实验室走向产业化关键节点。

中美eVTOL产品对比（部分）

厂商	型号	载人数	巡航速度(km/h)	航程(km)	有效载重(kg)	最大起飞重量(kg)	动力	控制方式
Joby	S4	1+4	322	241	453	1815	电动	有人驾驶
Archer	Midnight	1+4	241	80	456	3175	电动	有人驾驶
亿航	EH216-S	2	130	35	220	650	电动	无人驾驶
峰飞	Prosperity1	1+4	200	250	350	2000	电动	有人驾驶

深海矿产开发装备全部技术项实现时间



中国eVTOL产业已达国际水平，深海矿产装备技术2030年有望同步

全球主要eVTOL产品的巡航速度普遍在200-300km/h，最高达322km/h，航程从35km到500km不等。产品以纯电动、有人驾驶为主，中国企业的技术水平已与国际接轨。

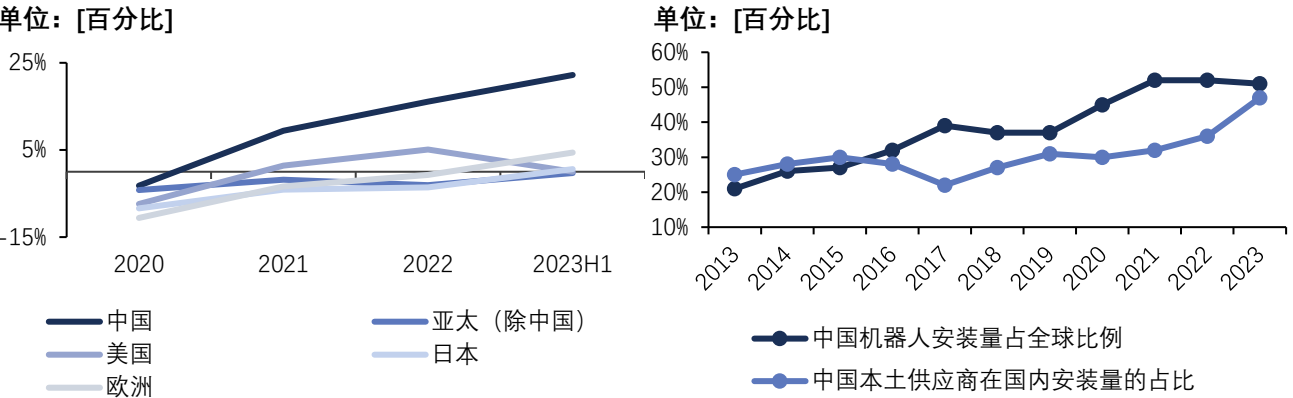
而在深海矿产开发装备领域，全球76.1%的关键技术将在2025年前实现，中国则主要集中在2026-2030年(73.5%)，但预计2030年后将与国际水平同步。

来源：CSDN，文献综述，头豹研究院，弗若斯特沙利文

全球竞争力与市场地位-全球价值链整合能力与地位

中国是全球最大的工业机器人生产国和应用市场，本土品牌市占率攀升至47%；在低空飞行器领域更有6家企业跻身全球订单量前11强，显示出在全球价值链中的重要地位

全球工业机器人产量增速（按国家），2020-2023年H1 中国占年度工业机器人安装量的份额，2013-2023年



□ 近年中国工业机器人产量领跑全球，本土品牌市场份额攀升至47%

全球工业机器人产量格局中，中国保持快速增长态势，欧洲稳步提升，而美国呈现下降趋势，其他地区增速均未超过两位数。

中国本土工业机器人制造商竞争力显著提升，在国内年安装量占比从2020年的30%升至2023年的47%，在电子行业占据国内市场54%份额，金属和机械行业更是达到85%，且中国市场贡献了全球电子行业机器人安装量的近三分之二。

全球头部Top11中游飞行器整机厂竞争格局（截至2024年6月）

企业	累计订单数量（架） （包括预订单等）	累计订单价格（亿人民币）
Vertical Aerospace	1,500	400-450
沃兰特	700-800	150-200
亿航智能	650-700	20-40
峰飞航空	400	/
德国Lilium	300-350	150-180
Archer Aviation	200-250	330-350
沃飞航空	~100	/
小鹏汇天	~100	10-20
御风未来	20-40	20-30
Joby	10-20	20-40
Volocopter	5-10	/

注：因多数机型尚未投入运营，统计数据包含公开信息谅解备忘录、合作协议中提及的采购订单与预订单，以及并未形成与民机订单类似的较为清晰的标准

来源：IFR，头豹研究院，弗若斯特沙利文

□ 中国六家整机厂订单居于全球前列

从全球头部低空飞行器厂商来看，英国Vertical Aerospace无论从订单数量还是累计交易价格上实力均较强，以1,500架eVTOL订单位居首位。德国Lilium和Volocopter两家企业在全​​球企业排名靠前，美国整机厂有Archer Aviation和Joby。中国整机厂商在全球订单数量Top11中上榜最多，包括沃兰特航空、亿航智能、峰飞航空、沃飞航空、小鹏汇天和御风未来等。

Chapter 2.2

中国未来五十年 智能制造产业生态全景

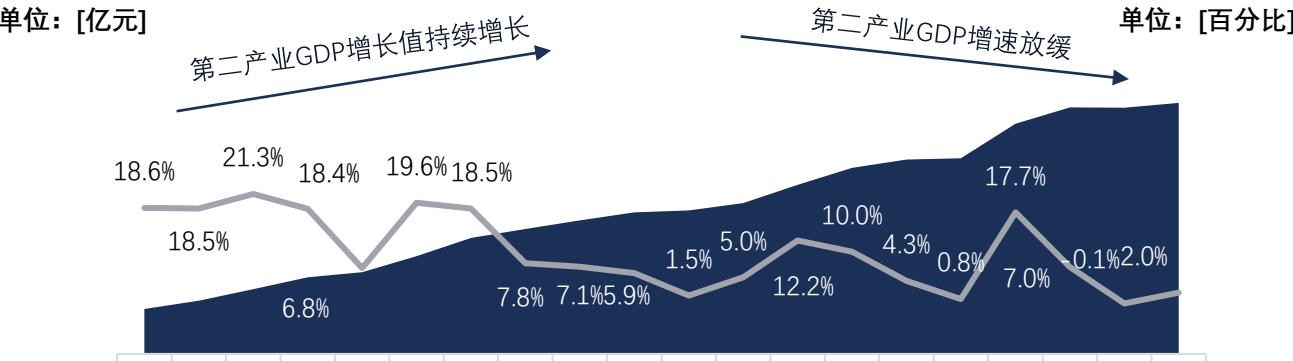
- 宏观经济与社会背景
- 发展背景
- 全景图谱



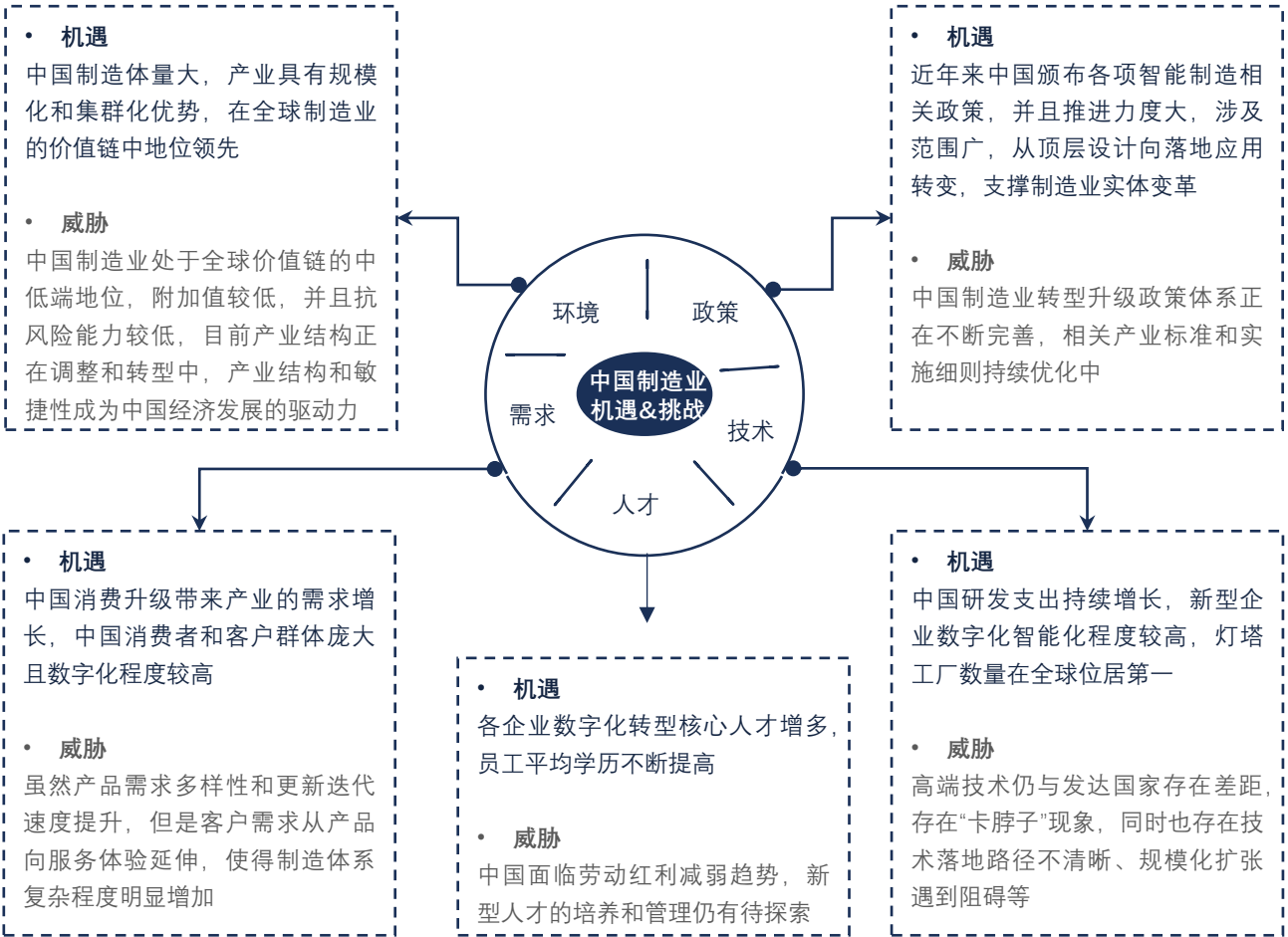
■ 宏观经济与社会背景-行业的机遇与挑战

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，2005-2024年



中国制造业机遇与挑战

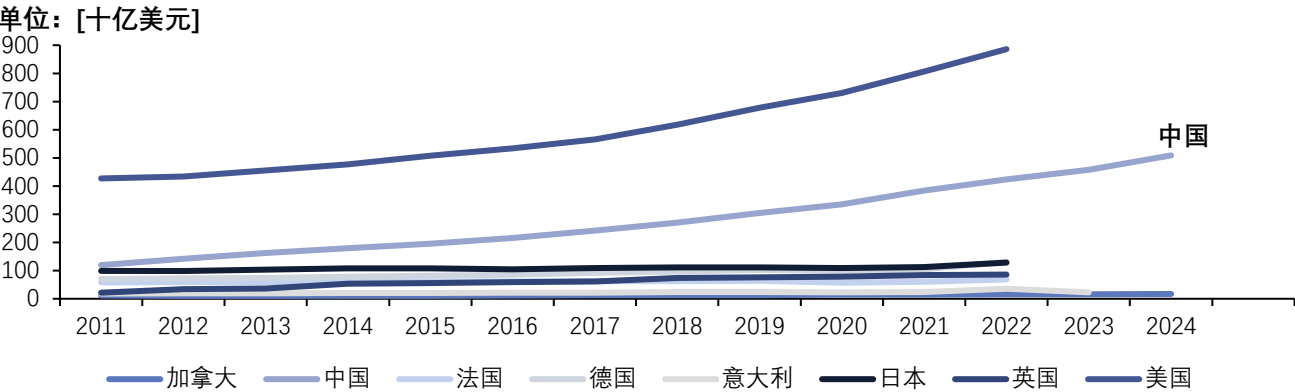


来源: 国家统计局, 世界经济论坛, 弗若斯特沙利文

■ 宏观经济与社会背景-研发与技术

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（R&D）情况，2011-2024年



中国制造业“卡脖子”技术（部分），2025年

主要领域	具体技术/产品	卡脖子具体问题	现状说明
半导体制造	EUV光刻机	7nm以下制程制造能力缺失	国内仅能实现90nm光刻机量产良率和稳定性不足，国产化率低
	光刻胶	ArF浸没式光刻胶	低
	大尺寸硅片	12英寸半导体级硅片	国产化率不足20%
工业软件	CAD/CAE软件	高端3D设计软件	国产软件仅在中低端领域有竞争力
	PLC控制系统	高速通信与可靠性	高端市场份额低
	嵌入式系统	RTOS及开发工具链	生态适配不足
高端装备	五轴数控机床	精度与稳定性	精度、寿命差距明显
	科学仪器	高端质谱仪、电镜	分辨率和灵敏度落后
新材料	碳纤维	T700级以上	强度和一致性不足
	高温合金	航空发动机用镍基合金	高温持久强度不足
生物医药	创新药研发	靶点发现与验证	主要集中于仿创药物
	医疗设备	3.0T MRI、手术机器人	核心部件依赖进口

❑ 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13年后的2024年达到508.9亿美元，位列全球第二，在各国研发费用中增速领先。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。2024年工业互联网平台发展指数达到316，较去年增长7.78%，平台发展加速向深度赋能演进。

❑ 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，CSDN，头豹研究院，弗若斯特沙利文

■ 宏观经济与社会背景-中国制造2025战略

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

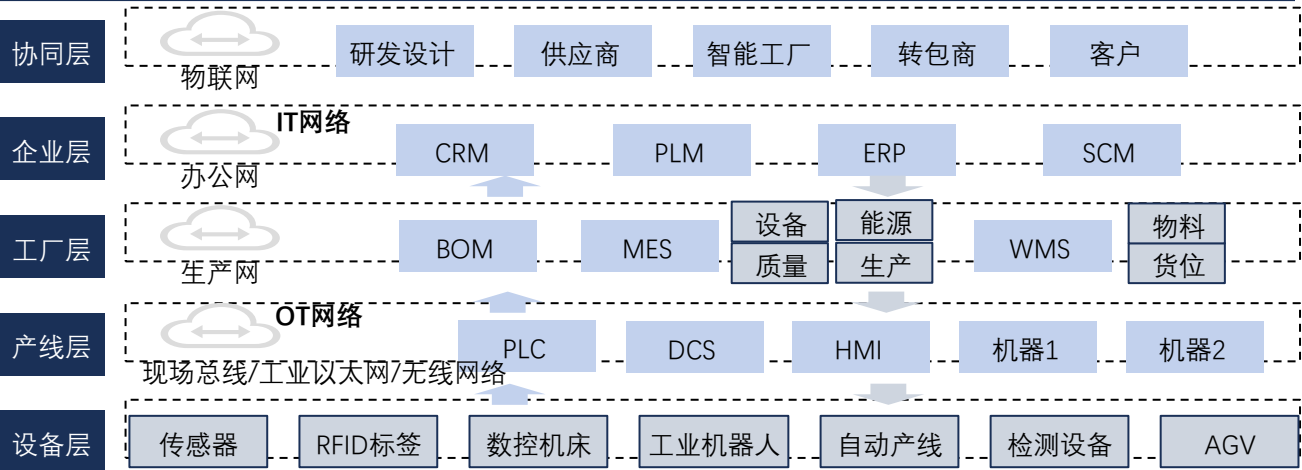
	中国制造2025	德国工业4.0
战略使命	迎接新一轮科技革命和产业变革，促进经济复苏和转变发展方式	迎接新一轮科技革命和产业变革，促进经济复苏和转变发展方式
核心理念	推进信息化和工业化深度融合，发展 智能制造	推进信息技术与制造技术深度融合，建设“ 信息物理系统 ”和“ 智能工厂 ”
发展基础	制造大国，研发投入和技术水平较低，产品质量和品牌形象有待提升	制造强国，研发投入强度高，技术水平领先，品牌形象良好
产业阶段	工业2.0和工业3.0并行发展，需走“ 并联式 ”发展道路	已完成工业1.0、2.0，基本完成工业3.0，进入工业4.0
战略任务	转型升级制造业，改造传统产业，解决创新能力、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

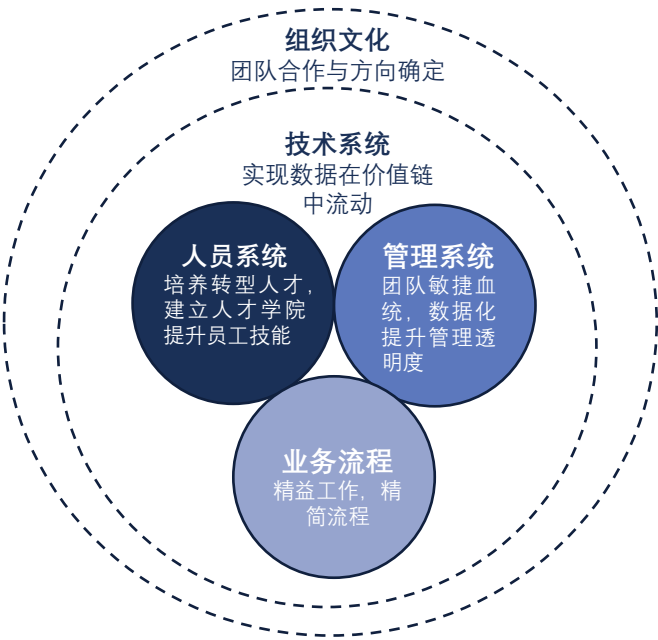


来源：工信部，头豹研究院，弗若斯特沙利文

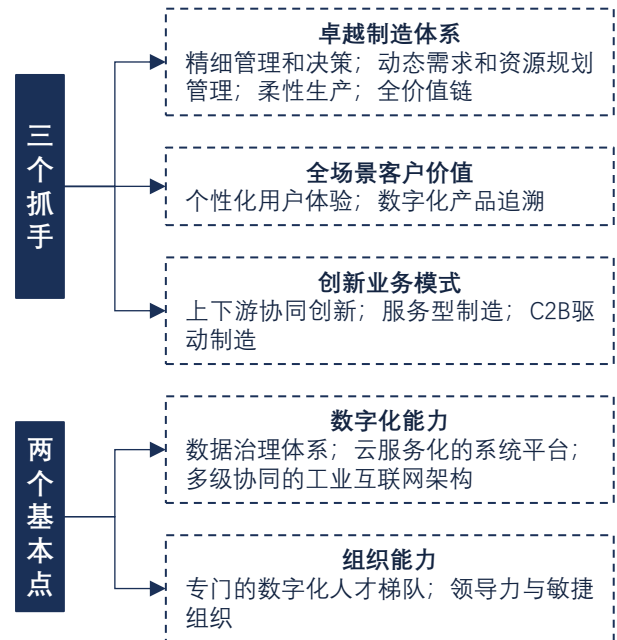
发展背景-灯塔工厂（1/3）

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

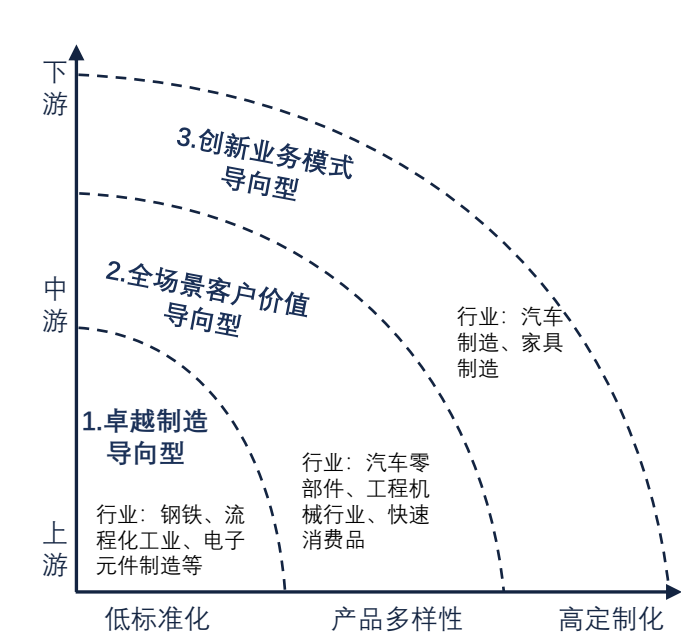
灯塔工厂转型系统



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

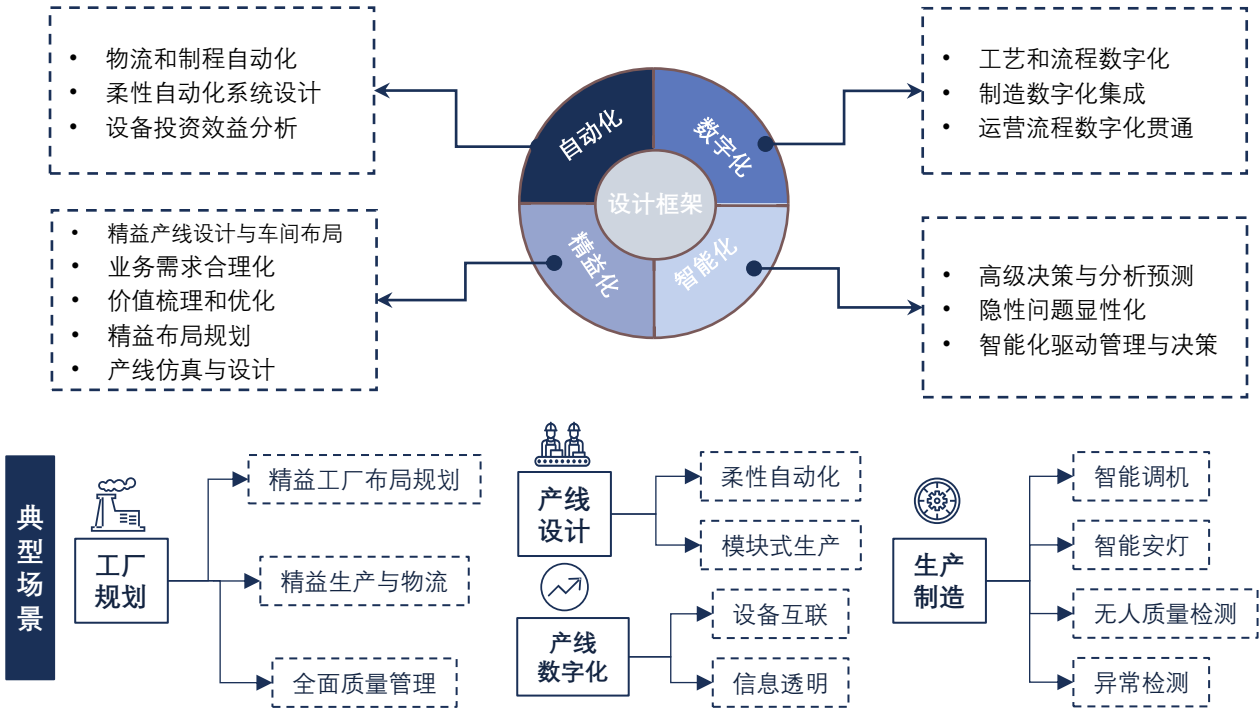
针对终端消费者、用户需求个性化和对价格敏感的企业，通过订单和产品全生命周期实现用户需求的反向定制（C2B）

来源：世界经济论坛，头豹研究院，弗若斯特沙利文

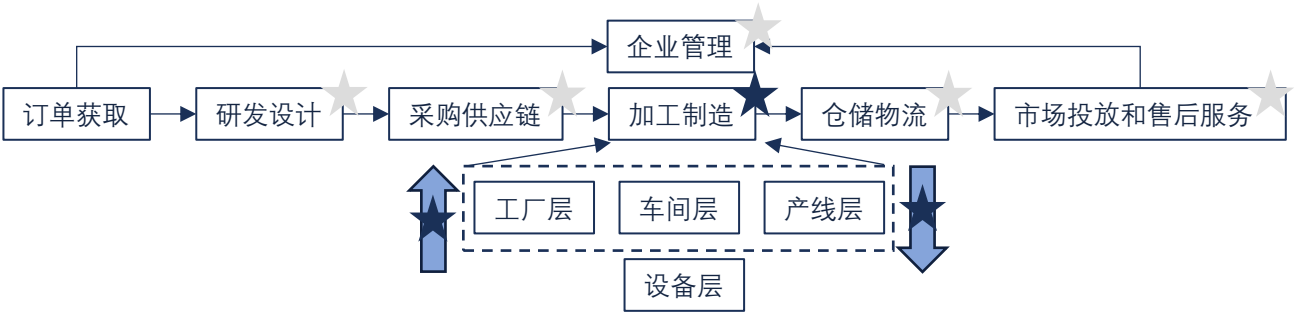
发展背景-灯塔工厂（2/3）

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，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，弗若斯特沙利文

■ 发展背景-灯塔工厂（3/3）

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189座，中国具有77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、机器人等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2024年底

	技术革新		影响	
三门核电 中国台州	AI助力关键设备可靠性	故障排除时间 ▼		50%
	堆芯功率的高级分析与优化	最大功率时间 ▼		70%
	利用机器人进行巡检	检查时间 ▼		60%
	装置运行风险分析与管理	安全系统测试 ▲		55%
	为人员提供深度模拟培训	单位容量系数 ▲		1%
三一重能 中国韶山	技术革新		影响	
	智能实时质量管理平台	单位面积缺陷 ▼		20%
	劳动力任务优化	劳动生产率 ▲		32%
	创新灵活的叶片研磨	磨削交付周期 ▼		74%
	为叶片传送的数字控制塔	叶片损坏率 ▼		29%
工业富联 越南北江 中国深圳	叶片故障预测和原因分析	现场故障率 ▼		50%
	技术革新		影响	
	金属碎片的回收利用改进	范围3排放 ▼		39%
	碳足迹优化	碳足迹 ▼		44%
	可持续阳极氧化	范围3排放 ▼		72%
	支持AR的多语言远程指导	平均修复时间 ▼		80%
海尔 中国青岛	机器故障分析和异常处理	计划外停机 ▼		90%
	技术革新		影响	
	冷却系统设计优化	设计周期 ▼		49%
	海外订单的动态调度	培训周期 ▼		19%
	真空标准自调整	疏散效率 ▲		25%
	机器学习专家系统	缺陷诊断周期 ▼		75%
太原重工 中国太原	海外空调诊断和维修建议	平均修复时间 ▼		33%
	技术革新		影响	
	AI驱动的材质成分推荐	缺陷率 ▼		66%
	实时预测和控制锻造质量	废品率 ▼		41%
	熔炉和钢坯温度控制	温差 ▼		35%
	数控编程和参数设计	周期 ▼		26%
	预测性维护和维修解决方案	设备故障率 ▼		28%

来源：世界经济论坛，头豹研究院，弗若斯特沙利文

全景图谱-智能制造产业链图谱

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；其下游应用领域正在向更加多元化和高端化方向拓展

中国智能制造产业链图谱



Chapter 2.3

中国未来五十年 智能制造产业发展趋势

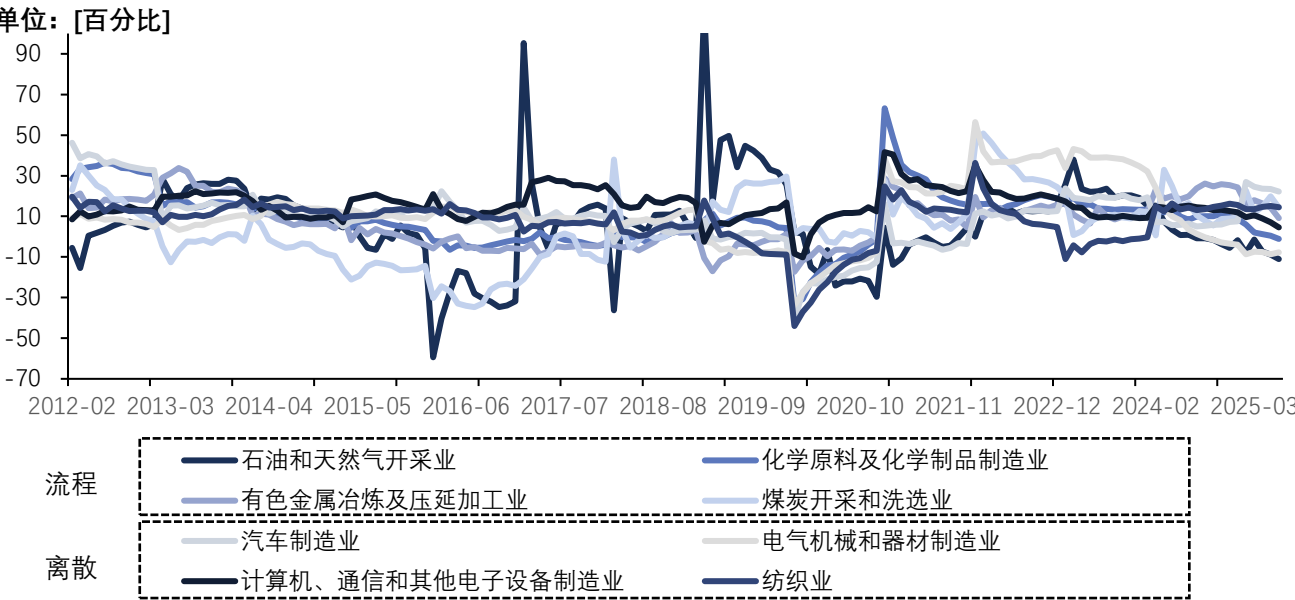
- 供给侧趋势
- 行业痛点
- 需求侧趋势



供给侧趋势-产能、技术与效率的变革

2025年智能制造固投分化明显，汽车制造业领跑增长。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，2012-2025年3月



2025年智能制造固投分化明显，汽车制造业领跑增长

2025年上半年智能制造相关行业固定资产投资呈现明显分化：汽车制造业表现最为突出，投资增速持续保持在22%以上的高位，反映新能源汽车产业快速发展；有色金属冶炼和电子设备制造业分别保持9%-18%和7%-11%的中高速增长；化学原料制品和电气机械设备行业投资则出现负增长。总体呈现“新兴强、传统弱”的结构性特征。

四大行业示范工厂智能场景

行业 \ 场景	十大智能场景									
	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，弗若斯特沙利文

供给侧趋势-产能、技术与效率的变革

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

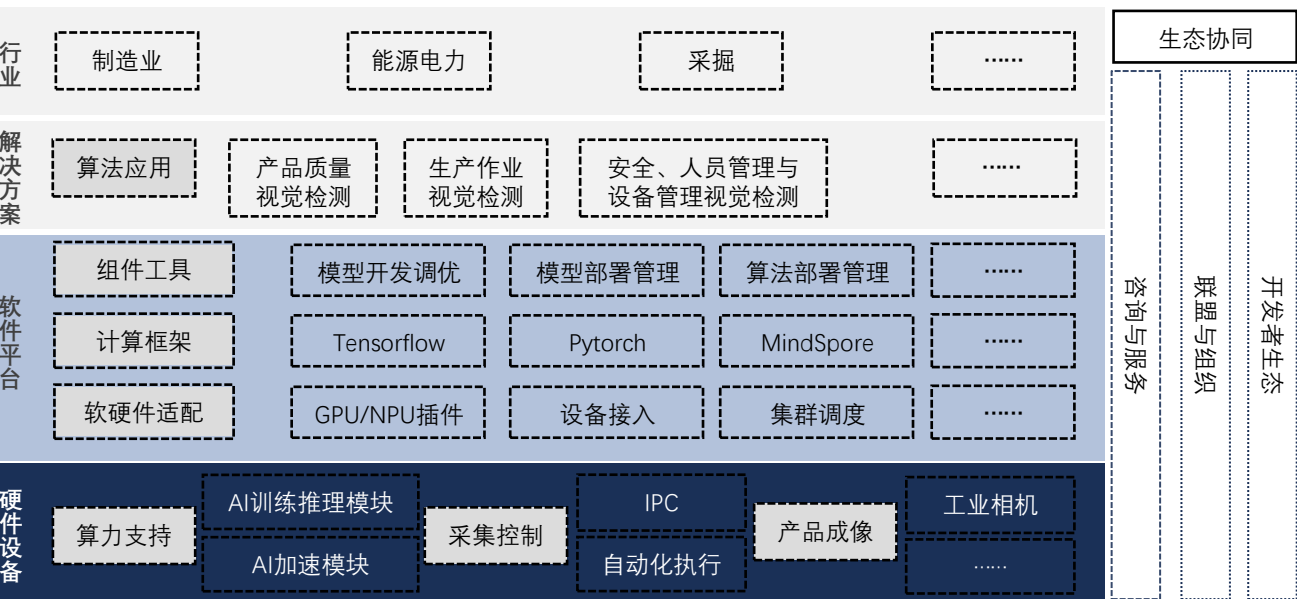
流程型行业企业/项目智能制造投入方向

	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和数据分析平台。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，弗若斯特沙利文

供给侧趋势-对供给结构和竞争格局的影响

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

案例中国本土智能工厂成果

增长

降低

案例\指标	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%
	劳动生产率	服务满意率	损失工时事故率	单位产品碳排放量	单位产品综合能耗
某炼化生产智能工厂	9%	10%	20%	20%	10%
	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
某风电装备智能工厂	30%	100%	30%	10%	15%
	劳动生产率	设备综合利用率	订单交付率	研发周期	单位产品生产成本
某定制家居智能工厂	23.4%	35%	100%	47%	24.6%
	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
某显示面板智能工厂	10%	18%	1.1%	100%	80%
	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
某厨房电器智能工厂	25%	100%	100%	99%	21%
	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
某钢铁生产智能工厂	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

目前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，弗若斯特沙利文

行业痛点-离散型行业需求演变（六大痛点）

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

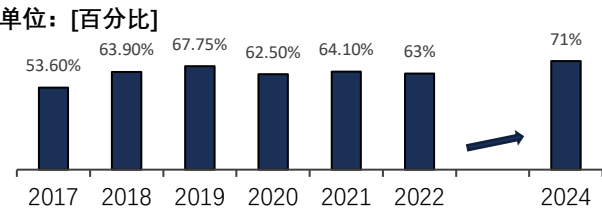
IEC61158 Ed4现场总线类型			
类型	技术名称	类型	技术名称
TYPE 1	TS61158	TYPE 11	TCnet
TYPE 2	CIP	TYPE 12	EtherCAT
TYPE 3	Profibus	TYPE 13	Ethernet Powerlink
TYPE 4	P-NET	TYPE 14	EPA
TYPE 5	FF HSE	TYPE 15	Modbus-RTPS
TYPE 6	SwiftNet	TYPE 16	SERCOS I II
TYPE 7	WorldFIP	TYPE 17	VENT/IP
TYPE 8	Interbus	TYPE 18	CC_Link
TYPE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

痛点3：部分工厂质量检测环节劳动力密集
某3C工厂产品在线外观质量检测现状，2022年



痛点5：缺乏信息安全机制

中国工业信息安全局、超危漏洞数量占比，2017-2024年



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。

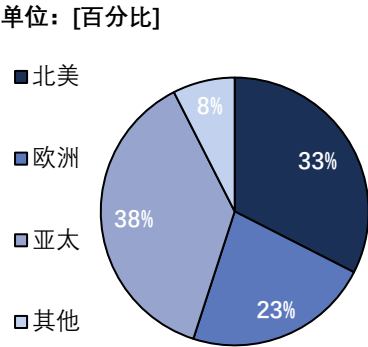
现场总线标准不统一：各自控系统厂家纷纷推出各自的总线协议标准和总线集成方案，行业当前面临设备标准不统一而集成困难的问题，IEC 61158 Ed.4系列标准表明行业已经由冲突走向合作，但短期内依然难以改变现状。

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。

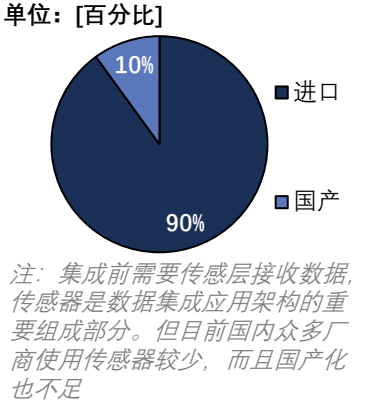
来源：文献研究，中国信通院，头豹研究院，弗若斯特沙利文

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，2024年

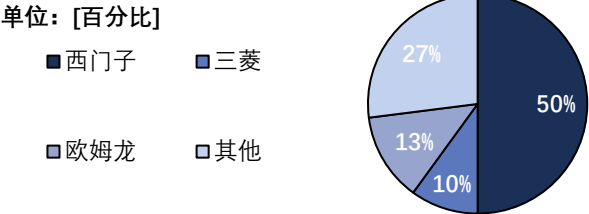


中国高精度压力传感器国产化率，2024年

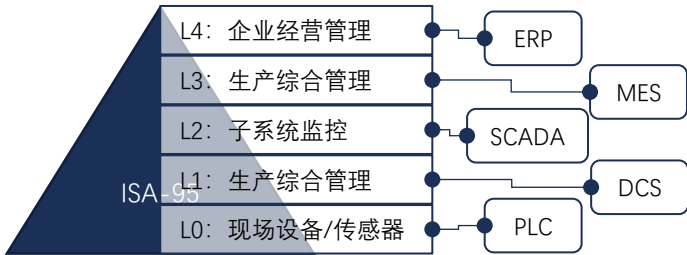


痛点4：国产自动化软件系统薄弱

中大型PLC市占率，2024年



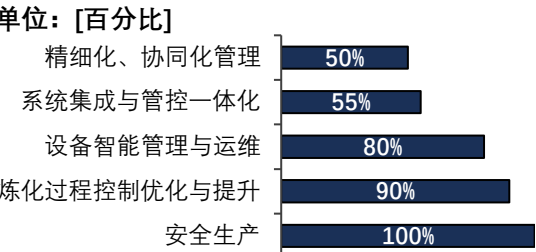
痛点6：ISA-95的金字塔模型不适应转型发展



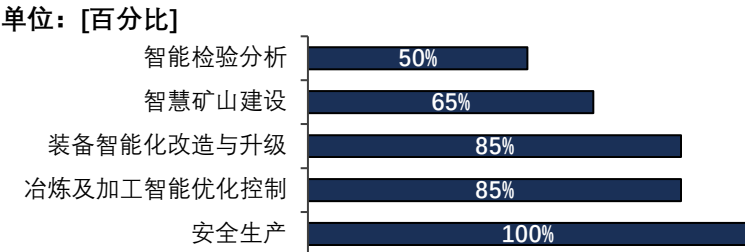
需求侧趋势-流程型行业需求演变

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

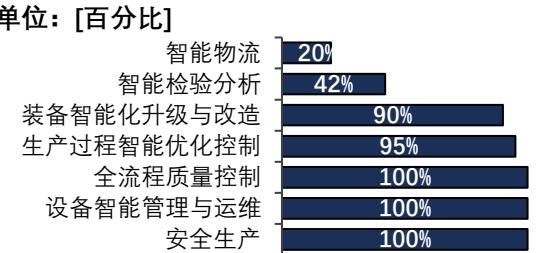
石化行业智能制造需求方向



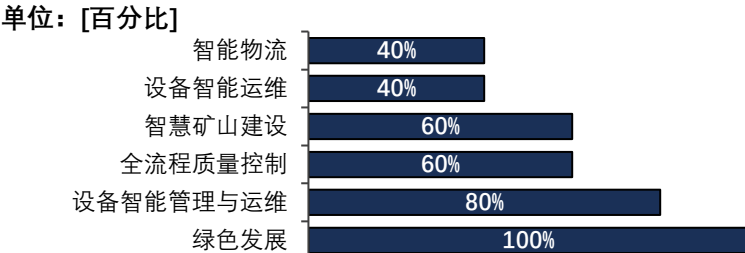
有色行业智能制造需求方向



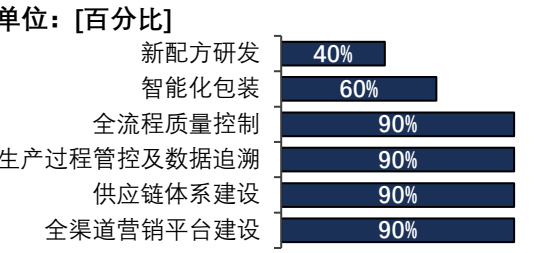
钢铁行业智能制造需求方向



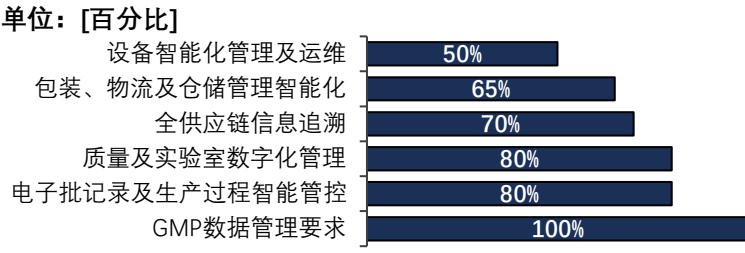
水泥行业智能制造需求方向



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（热轧类设备等）、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，弗若斯特沙利文

需求侧趋势-对市场需求和市场规模的预测

中国智能制造行业市场规模由2023年的4.2万亿元增长至2075年的9.5万亿元，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各个流程、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

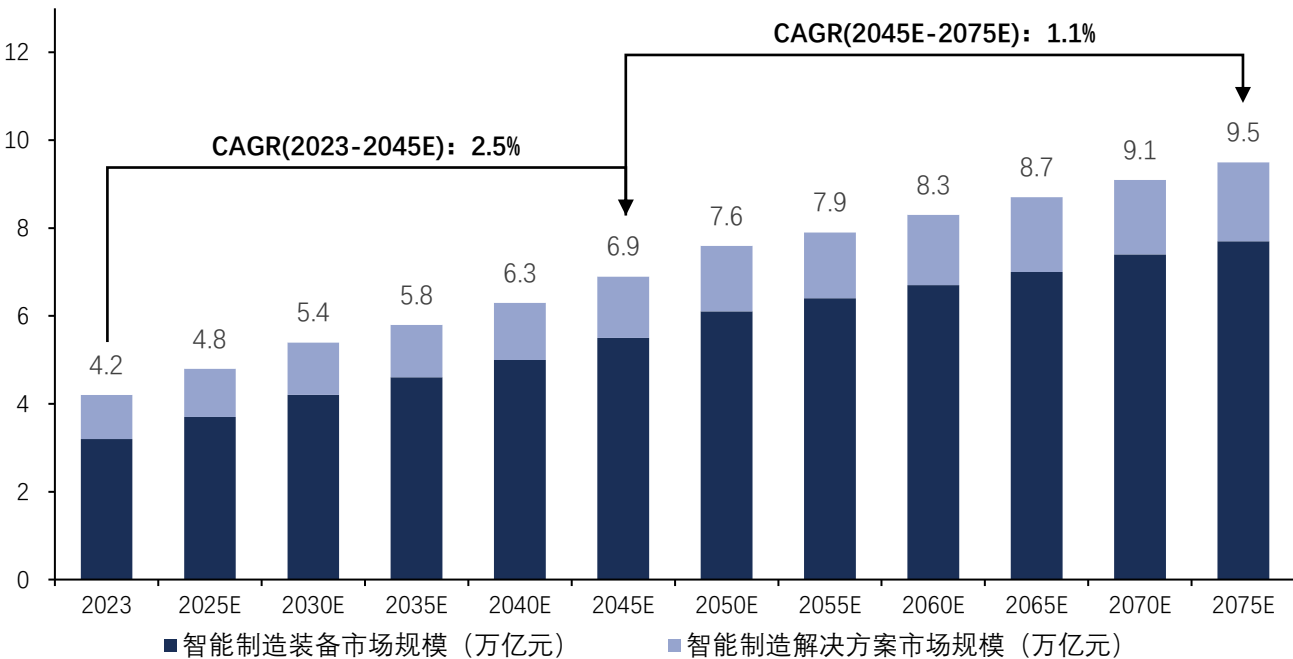
- 随着技术融合不断深入，制造企业获取数据的实时性、完整性、准确性不断提高，结合智能化分析技术可以帮助企业提升资源管理、能源管理、供应链管理、订单管理、设备管理等方面的决策效率

□ 服务智能化

- 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，更多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，2023-2075E

单位：[万亿元]



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

Chapter 2.4

中国智能制造产业发展机遇与挑战

- 机器人
- 低空经济
- 深海经济



中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

2024-2025年间，中国从工业制造到养老服务等多领域密集部署机器人产业政策，通过制定具体应用指标和发展要求，系统推进机器人产业创新发展

□ 近年机器人相关政策全面推进智能制造与养老服务应用

2024-2025年间，中国密集出台机器人产业相关政策，从工业机器人行业规范到智能养老服务机器人试点，从设备更新到采购支持，全方位推动机器人产业发展。其中，既包括2025年政府工作报告中对智能机器人等新一代智能终端的发展要求，也涵盖具体的应用场景验证指标，如要求养老服务机器人在不少于200户家庭和20个社区或养老机构开展应用，体现了国家对机器人产业发展的高度重视和系统布局。

机器人相关国家级别政策，2024-2025年

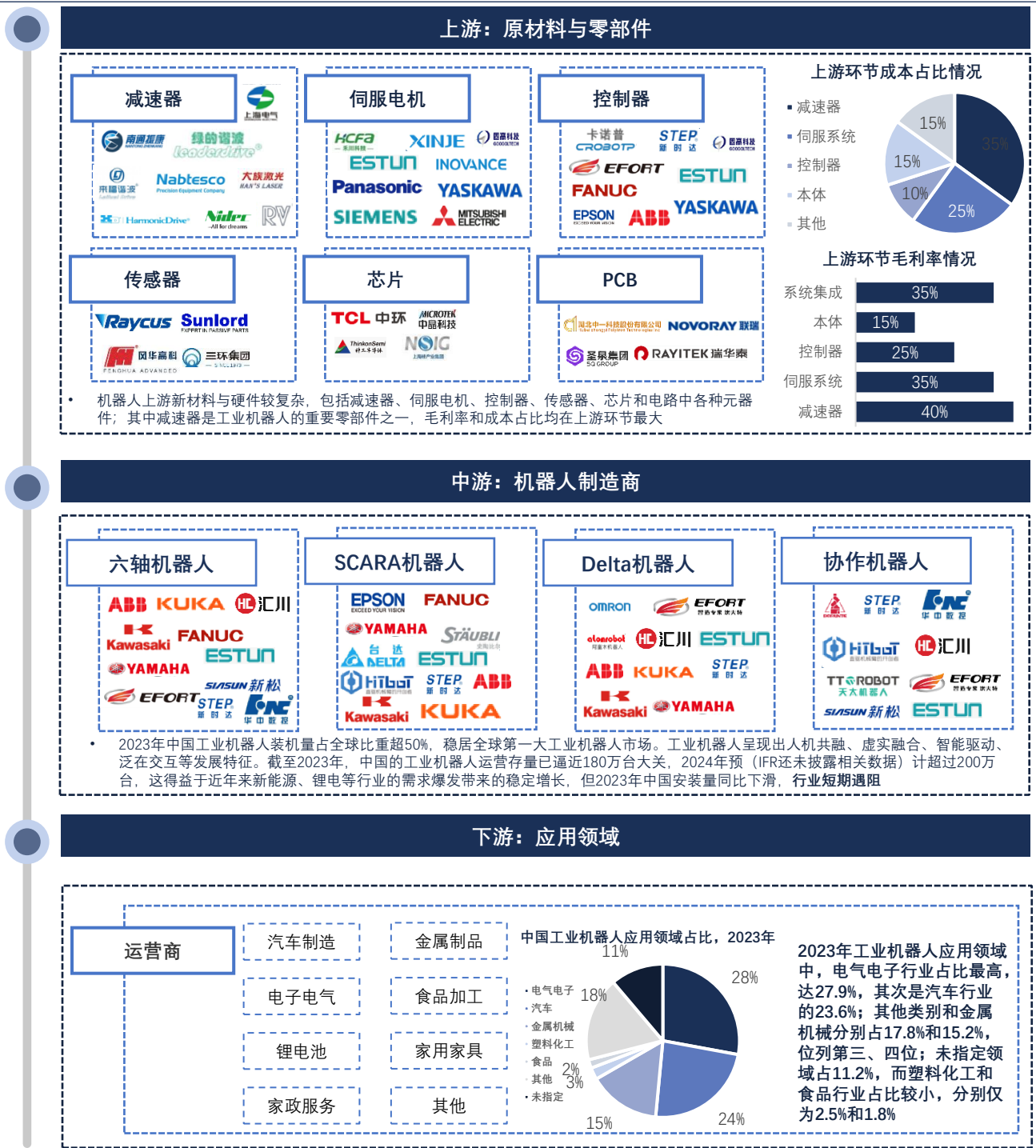
政策名称	颁布单位	颁布日期	核心内容
《开展智能养老服务机器人结对攻关与场景应用试点工作》	工信部、民政部	2025-05-26	试点期为2025—2027年，居家 养老服务机器人 产品需完成不少于200户家庭应用验证，部署不少于200台套；社区和机构类养老服务机器人产品需完成不少于20个社区或20家养老机构应用验证，部署不少于20台套
《轻工业数字化转型实施方案》	工信部、教育部、市场监管总局	2025-03-08	推广应用可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）等工控系统和 工业机器人 等智能装备和工业软件。研究开发适老化智能家居、生活服务类机器人等智能产品
《2025年政府工作报告》	国务院	2025-03-05	大力发展智能网联新能源汽车、人工智能手机和电脑、 智能机器人 等新一代智能终端以及智能制造装备
《工业机器人行业规范条件（2024版）》、《工业机器人行业规范条件管理实施办法（2024版）》	工信部	2024-07-29	近三年每年研发经费投入不低于营业收入的4%；上年度营业收入在2亿元以上等条件的企业被列入规范企业
《关于规范中央企业采购管理工作的指导意见》	国资委、发改委	2024-07-18	工业机器人 等科技创新重点领域，充分发挥中央企业采购使用的主力军作用，带头使用创新产品
《推动工业领域设备更新实施方案》	工信部等七部门	2024-03-27	推动 工业机器人 等通用智能制造装备更新
《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	工信部等七部门	2024-01-18	突破 人形机器人 等高端装备产品

来源：中国政府网，工业和信息化部，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

机器人上游主要包括新材料与核心零部件，其中减速器在成本占比与毛利率均位居第一；中游为机器人制造商，下游为电子电气、汽车制造等应用领域

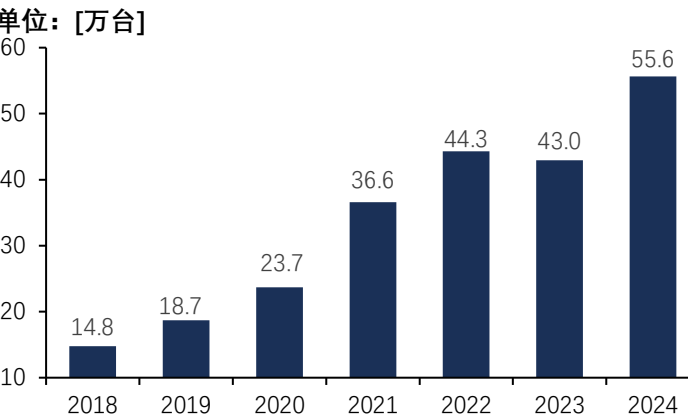
机器人产业链图谱



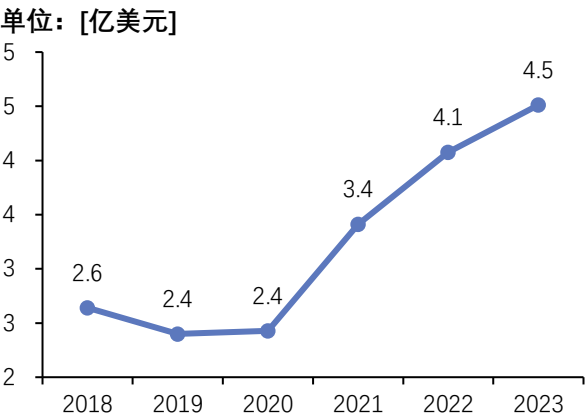
中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

中国工业机器人行业在技术进步和产业链完善的推动下，以协作机器人为代表的产品应用领域不断扩大，产量持续增长至2024年的55.6万台，同时产品价格呈下降趋势带动出口竞争力增强

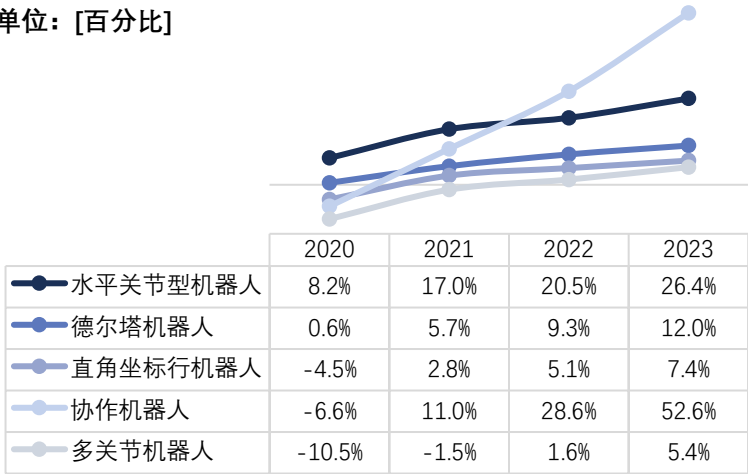
中国工业机器人产量，2018-2024年



中国工业机器人出口额，2018-2023年

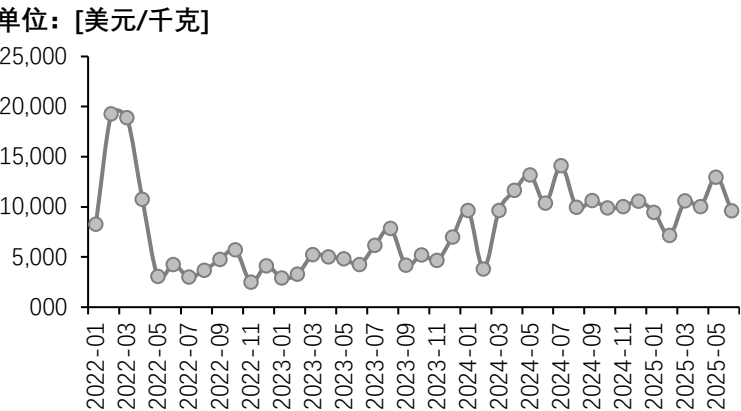


全球工业机器人产量细分增速（按类型），2020-2023年



按照全球工业机器人类型，可分为水平关节型、德尔塔、直角坐标型、协作型、多关节型机器人。其中，协作机器人增速最快，主要原因是多元化应用趋势显现。协作机器人加速与人工智能、生物技术、认知科学等技术深度融合，应用场景从简单人机协作向精密作业、商业服务等更多领域推进。在协作工业化方面，具有轻量化特征的协作机器人负载由于柔性化水平的提升，协作机器人可实现更高精度、更强灵敏性的应用，不断增加；在商业化应用方面，在鞋服制造、快消费品生产、生物医药研制、食品加工等领域受到广泛应用。

中国工业机器人出口平均单价，2022-2025年5月



2018-2023年中国工业机器人产量呈现波动且快速增长态势，2024年工业机器人产量达到55.6万台。从中国工业机器人出口价格来看，呈现下降趋势，主要原因是工业机器人产业链不断完善，上游零部件价格有所下降。

得益于国产企业技术水平提升和成本优势，中国工业机器人出口额从2018年的2.6亿美元经历了短暂平稳期后，自2021年开始快速增长，到2023年达到4.5亿美元，呈现出明显的上升趋势。

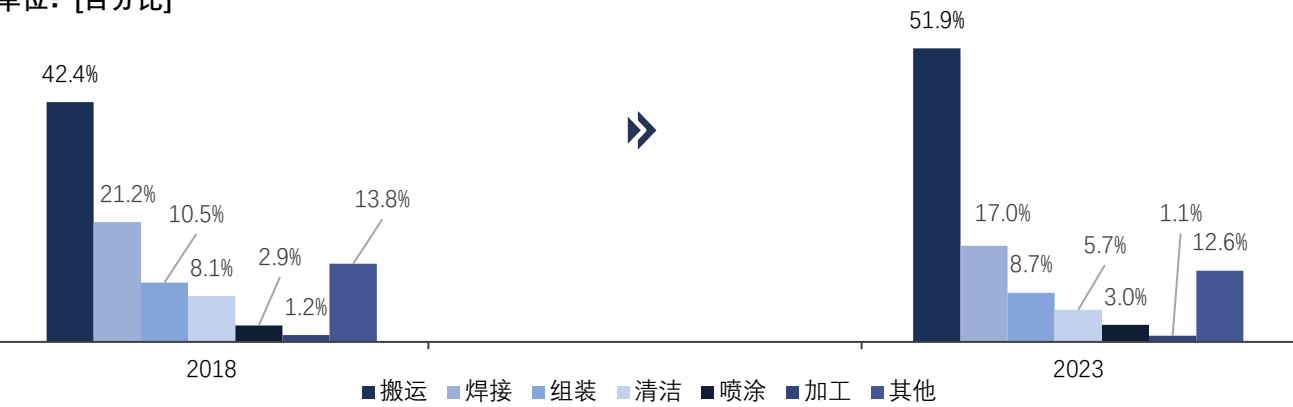
来源：中国海关总署，IFR，Statista，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

全球机器人市场呈现搬运应用主导地位日益巩固的态势。应用领域方面中国市场在保持电气电子、汽车等传统优势的同时，逐步向金属机械等多元化应用方向拓展

全球工业机器人装机量分布（按照用途划分，年安装量角度），2018 & 2023年

单位：[百分比]



中国工业机器人装机量分布（按照应用领域划分），2018 & 2023年

单位：[百分比]



搬运领域占比突破50%，传统应用领域份额收缩

从全球机器人市场应用分布来看，搬运机器人凭借其广泛的适用性和高效的作业能力，应用范围持续扩大，占比从42.4%显著提升至51.9%，已成为机器人应用的最主要领域；与此同时，传统优势领域的焊接机器人占比从21.2%降至17.0%出现明显下滑，组装和清洁应用的占比也呈现下降趋势；而喷涂和加工应用则维持相对稳定的发展态势，其他或未指定类别的应用占比略有下降，显示出全球机器人应用结构正在发生显著变化。

传统主导行业份额收窄，金属机械等新兴领域快速增长

聚焦中国市场发展态势，电气电子和汽车行业凭借其完善的自动化基础和持续的技术创新，虽然仍然占据应用主导地位，但整体占比呈现小幅下降趋势，与此相对的是金属和机械行业表现亮眼，占比显著提升至15.2%，其他（不包括未指定）类别更是实现大幅增长至17.8%，显示出应用领域多元化的发展趋势。

来源：IFR，头豹研究院，弗若斯特沙利文

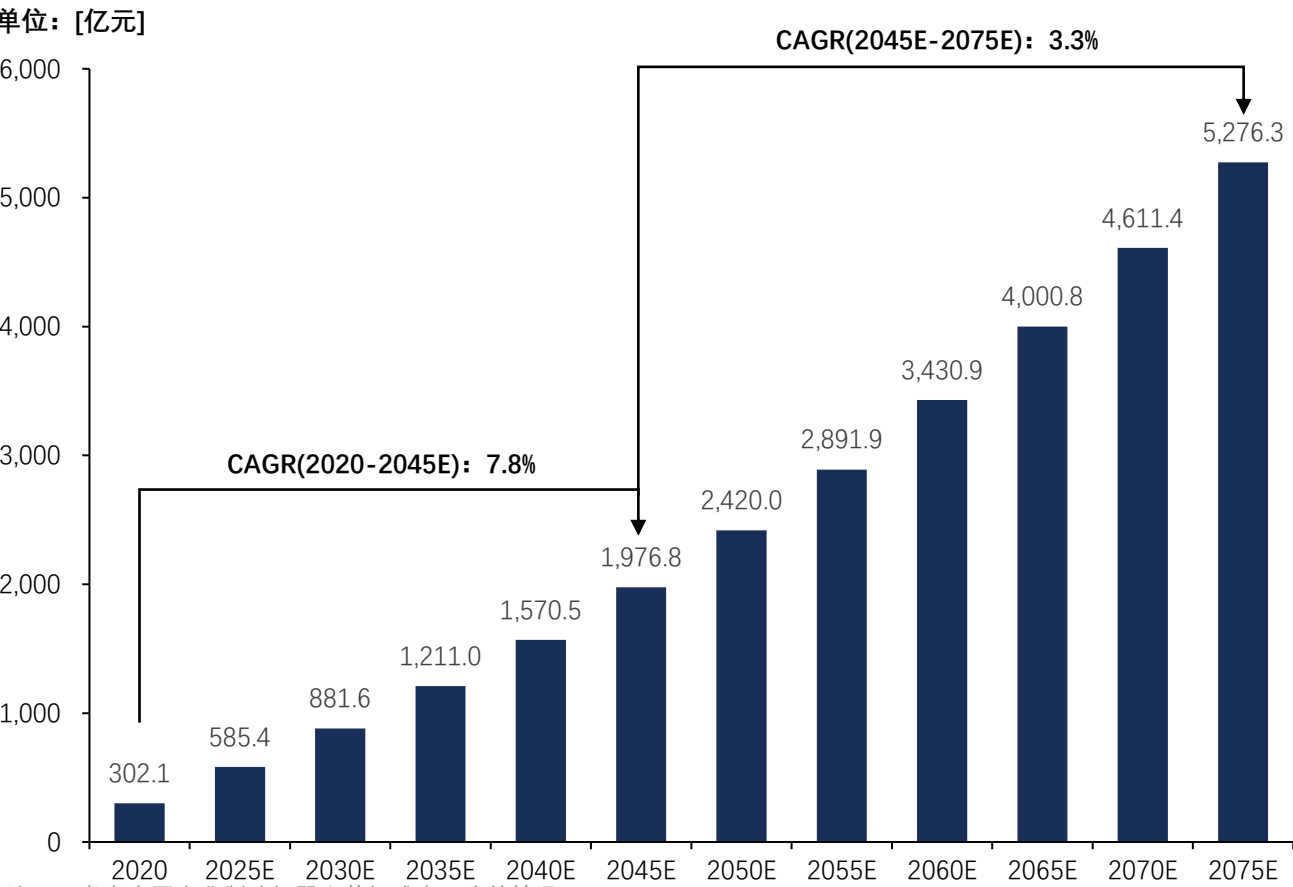
中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

中国工业机器人市场规模将从2020年的302.1亿元增长至2075年的5,276.3亿元，呈现前期高速（7.8%）后期平稳（3.3%）的增长态势，预计未来五十年内产业规模将扩大近17倍，发展前景广阔

技术进步推动产量增长，国产替代加速出口扩张

中国机器人行业将迎来快速发展期，这主要源于制造业转型升级需求、人口老龄化等带来的技术型劳动力短缺、以及国家智能制造政策的大力推动。基于当前行业发展趋势和市场需求分析，预计产量规模将从2023年的42.95万台大幅提升至2075年的386.94万台。从历史数据看，出口数量从2020年的11.83万台快速增长，体现出中国机器人产品国际竞争力的显著提升，预计到2075年将达到207.43万台。同时，进口数量增速的逐步放缓表明国产机器人正加速实现进口替代，自主研发能力不断增强。

中国工业机器人整机行业市场规模及预测（供给端），2020-2075E

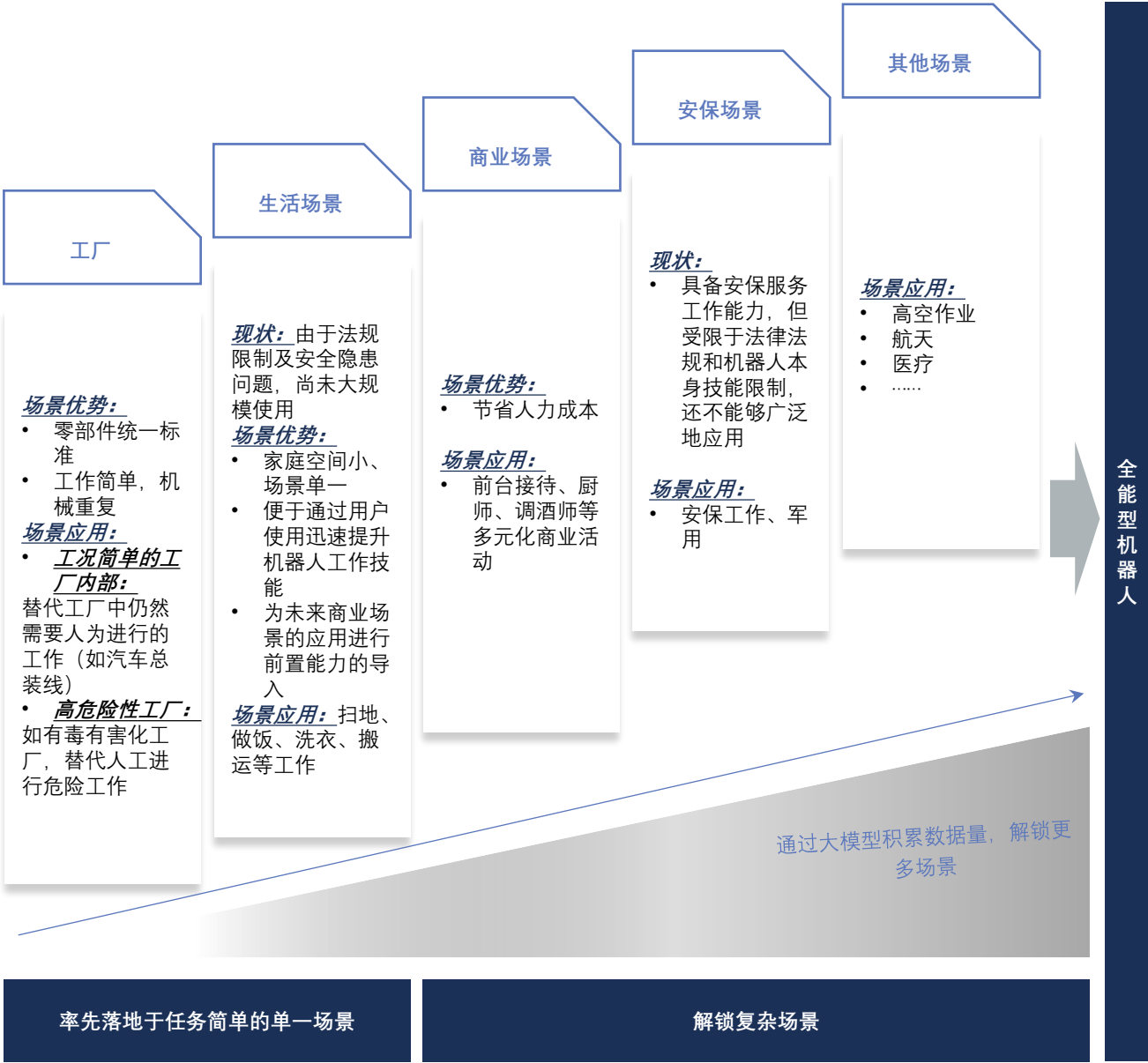


来源：IFR，国家统计局，中国海关总署，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

人形机器人凭借自主学习能力和大模型技术支持，将成为机器人领域的新兴潜力细分赛道，它能从简单工厂场景逐步拓展到生活、商业、安保等多元复杂场景，展现出更广泛的商业化应用前景

人形机器人应用场景进化图谱



人形机器人迎来技术突破与场景拓展双重机遇

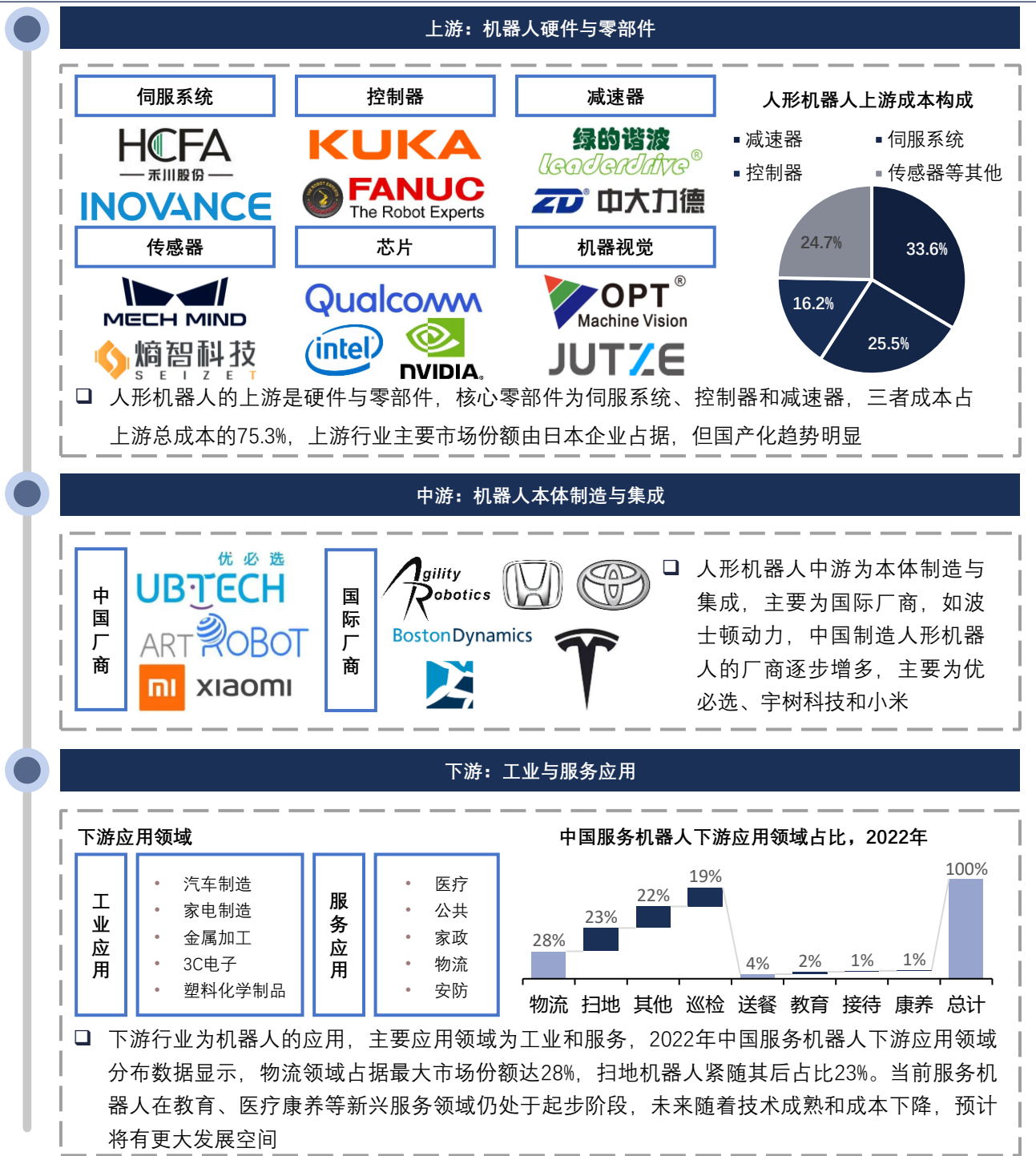
人形机器人凭借自主学习能力和大模型技术支持，通过在工厂场景积累标准化操作经验，在家庭环境获取稳定场景数据，正逐步构建起完整的技能成长体系。这种从简单到复杂的应用路径，将推动人形机器人从工业制造延伸至生活服务、商业服务、安保执勤等多元场景，展现出巨大的商业化发展机遇。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

人形机器人上游为硬件与零部件，市场以日本厂商为主导，中国企业飞速发展中；中游为机器人本体制造与集成，国际厂商与国内厂商并驾齐驱；下游为机器人的应用

人形机器人产业链图谱



来源：IFR，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

目前限制人形机器人商业化进程的技术、价格、法律法规、供应链产能四个因素，可通过从软硬件、供应链的降本，以及建立适合的供应链体系来进行突破

限制人形机器人商业化进程的因素突破思路



□ 人形机器人商业化面临技术、成本与供应链多重掣肘

人形机器人商业化面临技术成熟度、高成本和供应链不足等挑战，但通过量产规模效应、软硬件技术优化、供应链本土化转移以及行业标准化建设等途径，可逐步实现降本增效。其中，整车制造商凭借完整的自动化体系和供应链优势，以及消费电子企业凭借在传感器领域的技术积累，将助力产业链的快速成熟。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

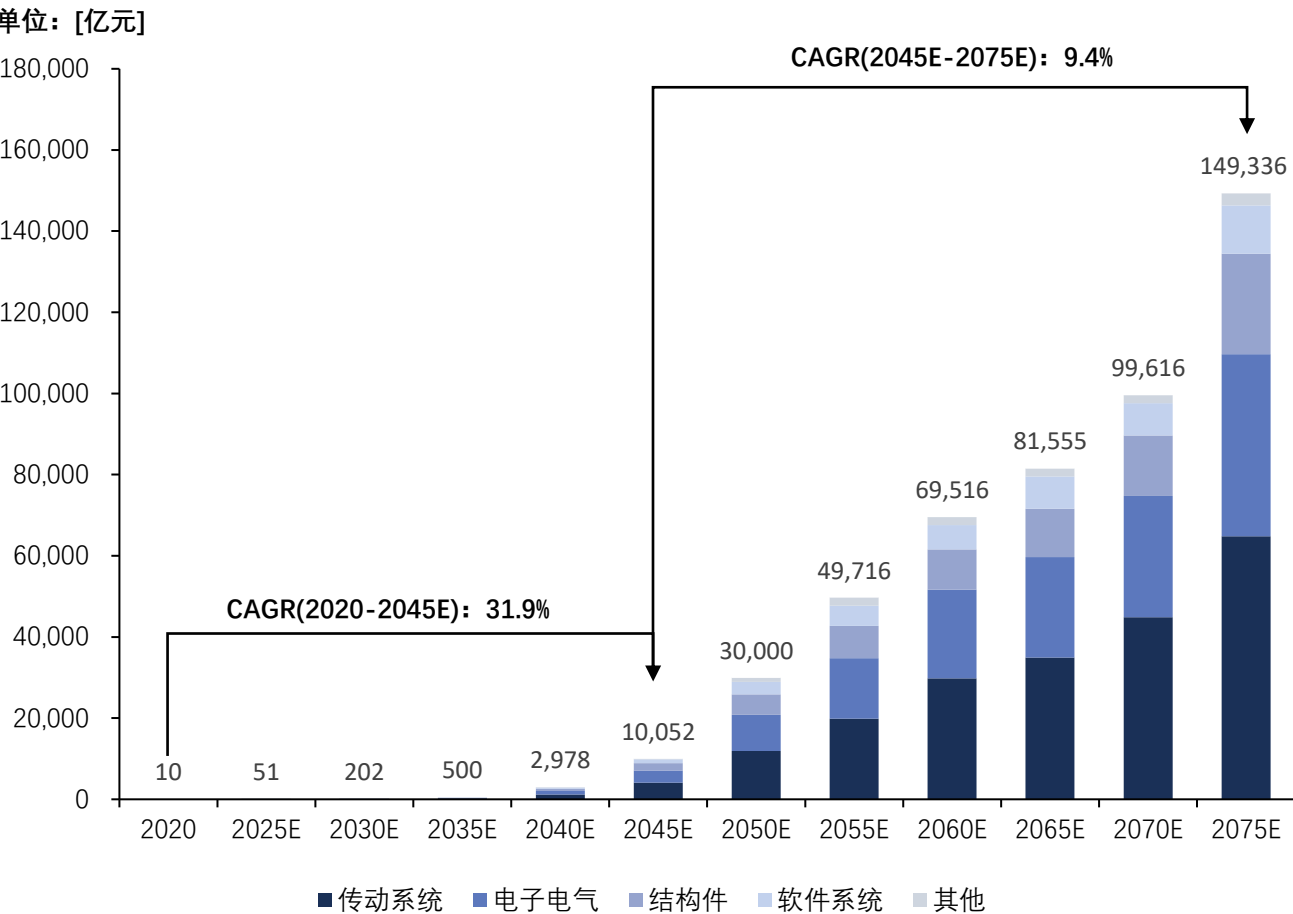
中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

人形机器人产业将在2020至2045年间完成从实验室研发到全面商用的转变，经历特定场景应用和工业规模化阶段，市场规模也将从数十亿元跃升至十万亿元级别

从实验室研发到全面普及

2020到2028年，新兴市场仅有数十亿规模，主要服务于研发群体，广义人形机器人产量从2022年的约5万台起步，成本高达几十到几百万元；随后七年内（2029-2035年）市场将扩大近十倍，这一快速增长主要得益于核心技术的突破性进展、成本的大幅下降（预计降至10万元以内）以及从实验室走向实际应用场景的转化加速，产量预计将达到600万台的量级；迈入2035年后，伴随工业应用的成熟，市场规模将跨越千亿级门槛；2040年代初期，规模继续扩张至万亿量级；到2045年后，随着技术全面成熟和应用普及，年度市场规模预计将达到惊人的十万亿级别。

中国人形机器人市场规模（按需求侧），2020-2075E



来源：中国信息通信研究院，头豹研究院，弗若斯特沙利文

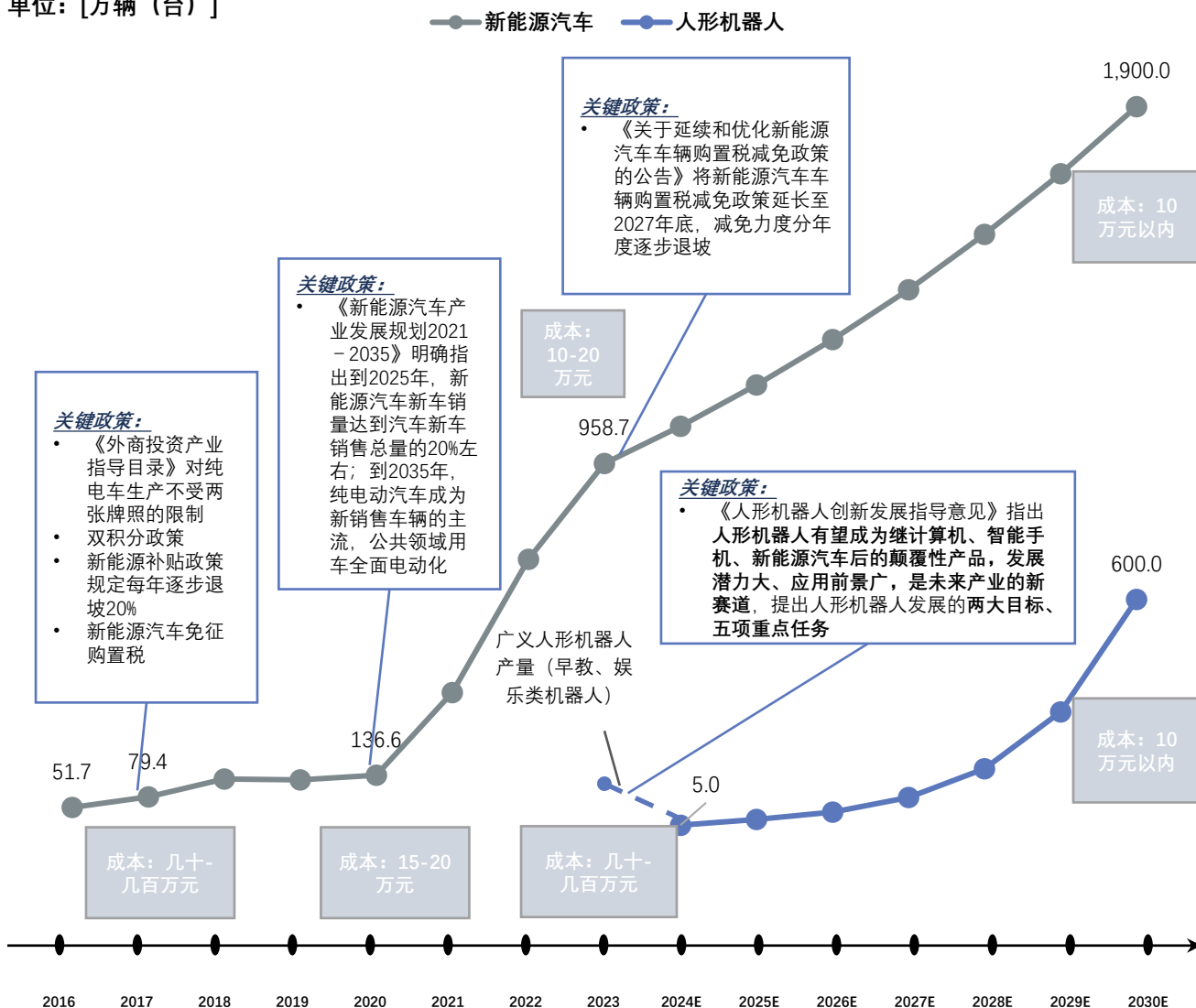
中国智能制造产业发展机遇与挑战——机器人

人形机器人与新能源汽车发展路径相似，当前处于发展初期，与新能源汽车市场一样，将在政策引导下发展起来，且随着成本降低，优势逐渐显现，市场需求持续增长，在规模化效应下进一步降本

人形机器人与新能源汽车发展路径相似

中国新能源汽车产量及人形机器人产量，2016-2030E

单位: [万辆 (台)]



□ 人形机器人产业复制新能源车发展路径，政策助推降本提效

人形机器人产业发展轨迹与新能源汽车高度相似：2023年获得工信部政策支持并被定位为新一代颠覆性产品后，有望重复新能源汽车从政策引导到规模突破的成功路径，成本预计从现今的数十万到百万级降至2030年的10万元以内，市场前景广阔。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

中国2024-2025年密集部署低空经济政策，通过完善标准、专项支持和空域改革，全面推进通航与无人机产业发展，打造经济新增长引擎

中国密集部署低空经济政策，全面推进通航产业与无人机创新发展

2024-2025年间，中国密集出台低空经济相关政策，从国务院到各部委协同发力，通过完善标准体系、纳入专项债支持、深化空域管理改革等措施，重点发展通用航空、无人机应用等领域。政策体系覆盖科技创新、基础设施建设和商业应用等多个维度，致力于将低空经济培育成经济发展新增长引擎，并推动其与大数据、人工智能等新技术深度融合。到2030年，中国将基本建立高端化、智能化、绿色化的通用航空产业发展新模式，构建起全方位的低空经济服务网络。

低空经济相关国家级别政策，2024-2025年

政策名称	颁布单位	颁布/施行日期	核心内容
《关于支持国家服务业扩大开放综合试点示范省市标准化建设推进制度型开放若干措施的意见》	商务部、市场监管总局	2025-01-14	持续完善低空经济等新兴产业标准体系建设
《关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》	国务院	2024-12-25	将低空经济等新兴产业基础设施纳入专项债券用作项目资本金范围
《关于加快建设统一开放的交通运输市场的意见》	中共中央办公厅、国务院	2024-12-12	深化低空空域管理改革，发展通用航空和低空经济
《关于进一步全面深化改革，推进中国式现代化的决定》	中共中央办公厅	2024-07-18	发展通用航空和低空经济，推动收费公路政策优化
《2024年政府工作报告》	国务院	2024-03-05	积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎
《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》	工信部等四部门	2024-03-01	到2030年，以高端化、智能化、绿色化为特征的通用航空产业发展新模式基本建立，支撑和保障“短途运输+电动垂直起降”客运网络、“干-支-末”无人机配送网络、满足工农作业需求的低空生产作业网络安全高效运行
《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》	国务院、中央军委	2024-01-01	国家鼓励无人驾驶航空器科研创新及其成果的推广应用，促进无人驾驶航空器与大数据、人工智能等新技术融合创新

来源：中国政府网，求是网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

低空经济产业链贯穿一二三产业，且产业链条长，上游主要由原材料、关键零部件和各系统所构成（价值~30%）；中游为产业链核心，聚焦整机制造（价值~50%）；下游为应用场景与其他环节

低空经济全景图谱

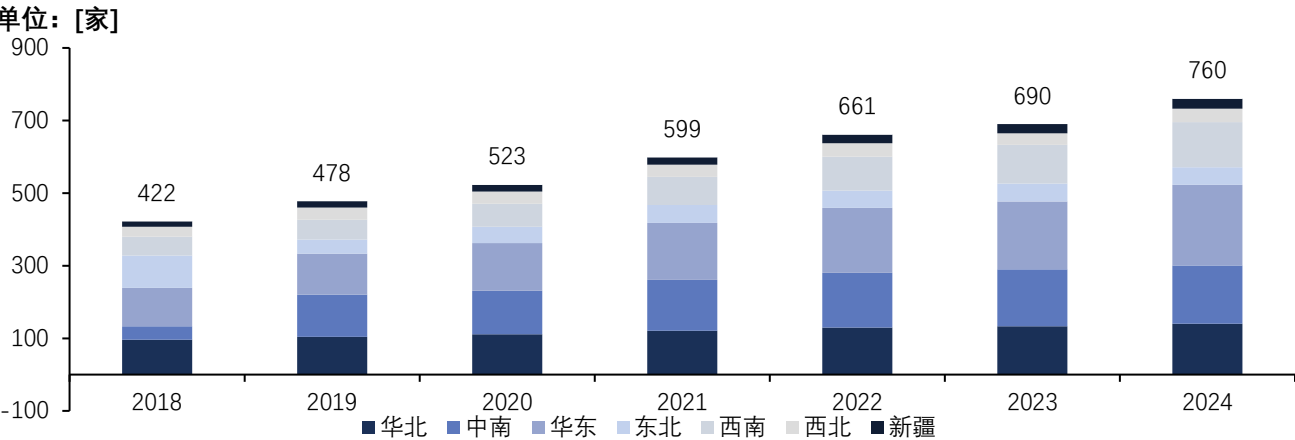


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

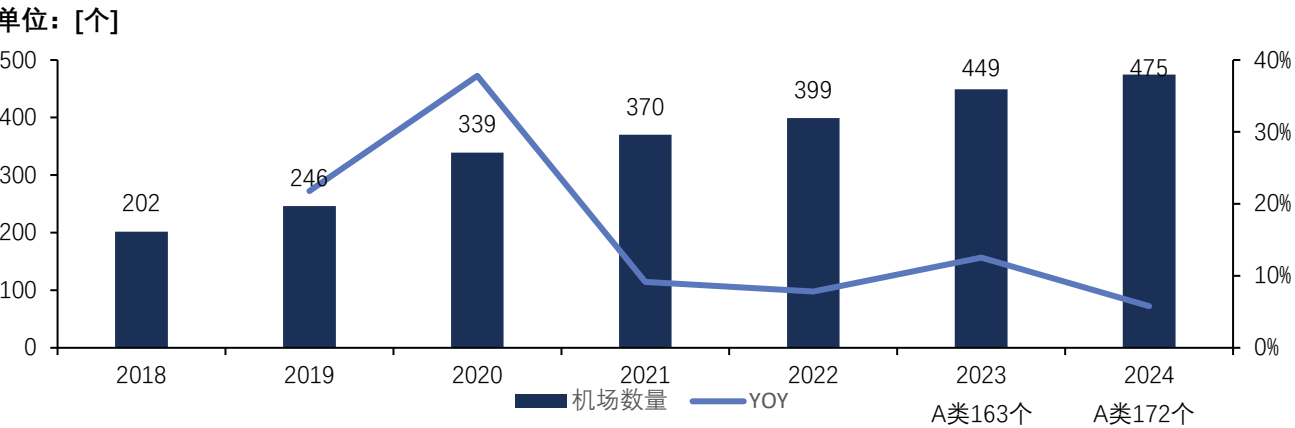
中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

2018-2024年，中国通航产业实现跨越式发展，机场数量增长135%达475个，通航企业遍布全国七大区域，以华东地区222家企业为龙头，呈现出基础设施与产业布局齐头并进的蓬勃发展态势

中国通用航空企业数量，2018-2024年



中国通用航空机场数量，2018-2024年



中国通航企业区域分布趋势：华东领跑，西部崛起

2018年至2024年间，中国通用航空企业在全国七大区域均呈现稳步增长态势，其中华东地区发展最为迅速，企业数量从106家大幅增至222家，增幅达109%；华北和中南地区发展态势紧随其后，分别从96家和37家增至140家和161家；东北和西北地区增长相对平缓，而西南地区近年来发展提速明显，从52家增至125家；新疆地区虽然企业数量最少，但也保持稳定增长，从15家增至27家，显示出全国范围内蓬勃发展的良好态势。

中国通航机场建设提速：总量翻倍增长，A类机场稳步扩容

2018至2024年间，中国通用航空机场数量呈现持续增长态势，从202个显著增至475个，增幅达135%，体现了通航基础设施建设的快速发展。其中A类机场作为重要组成部分，从2023年163个增至172个。从增长曲线来看，2020-2021年增长率（YOY）虽有所波动，但仍保持在10%以上的稳定增速。

来源：中国民用航空局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

低空飞行主要应用场景包括物流、文旅、载人、公共服务（救援、消防、医疗）和生产作业（农业、巡查、监查）等，其中物流和农业主要以无人机为主，技术已较成熟

低空飞行+应用场景总览

		飞行器类型	续航	载重	应用场景
低空经济+应用场景	可延伸至3,000米 300-1,000米	 直升机	~ 600km	~ 3000kg	低空经济+文旅
		 eVTOL	~ 30km	~ 200kg	低空经济+载人出行
					低空经济+救援
					低空经济+物流
	120-300米	 行业级无人机	15-30km	10-20kg	低空经济+物流
					低空经济+巡检
	0-120米	 小物流&植保无人机	~ 10km	<10kg	低空经济+物流
					低空经济+农业

应用场景	技术成熟度	需求迫切度	经济效益	风险可控度
货运物流	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
文旅活动	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
载人出行	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
公共服务 (救援、医疗、消防)	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
生产作业 (农业、巡检、监查)	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

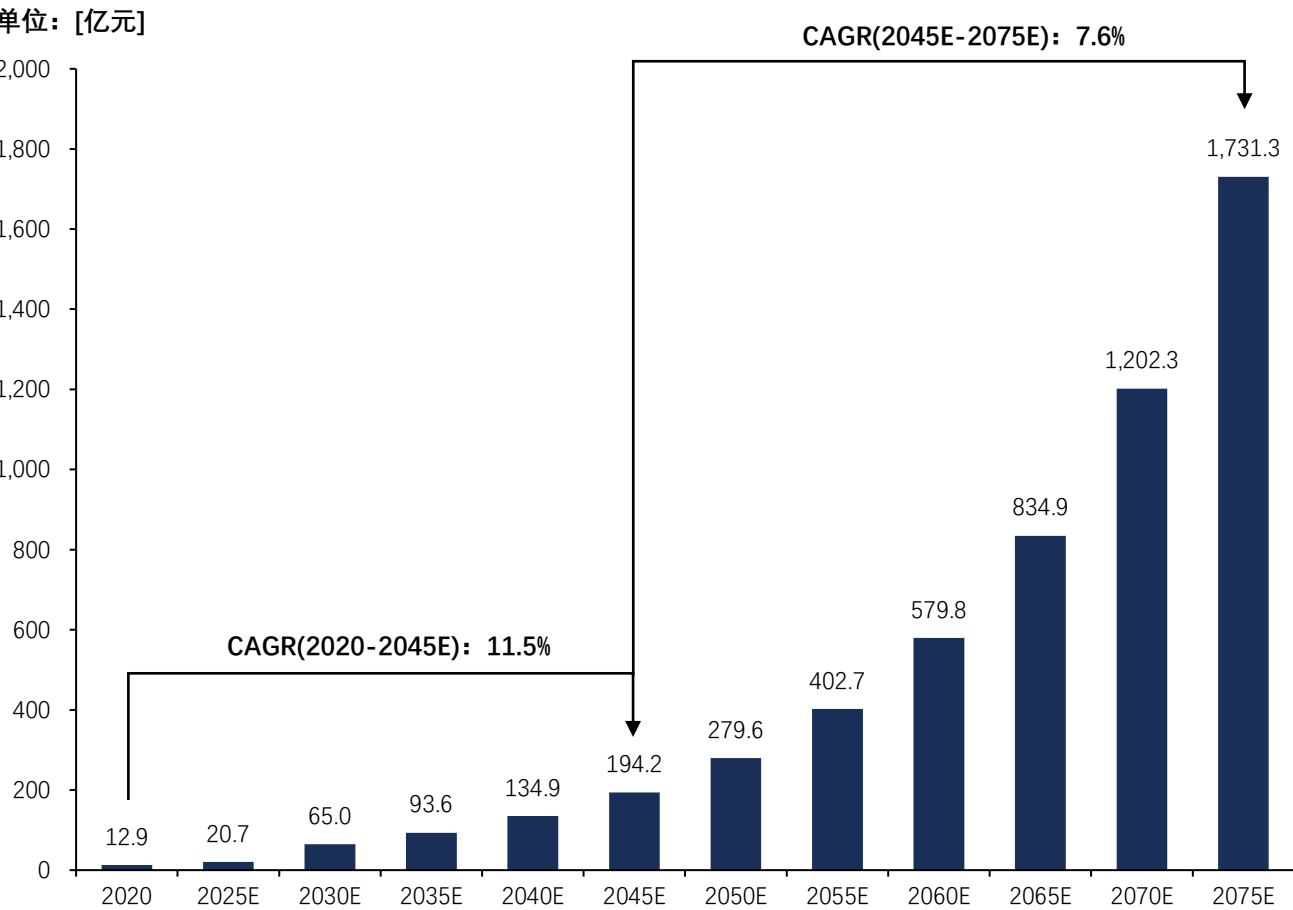
中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

中美通用机场差距显著（美国1.9万个vs中国计划2030年2,058个），基于北川机场8%空管投资占比，预计2045年中国通用机场空管建设规模达194.2亿元

对比美国，中国通用机场空管建设发展空间较大

美国拥有约1.9万个机场可供通航飞机使用，3,750家通用航空后勤服务站（FBO）。中国通用机场数量相对较少，且地面保障设施设备不完善，没有形成网络化经营。根据民航局《全国通用机场布局规划》，中国到2030年通用机场总量预计达2,058个。参考四川省北川通用机场（A1级别，即含有使用乘客座位数在10座以上的航空器开展商业载客飞行活动的A类通用机场），其中空管工程0.14亿元占工程费用（1.7亿元）比重约8%。预计2045年，民航规划下中国通用机场空管建设规模194.2亿元。

中国低空经济-空管系统行业市场规模及预测，2020-2075E



来源: 头豹研究院, 弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

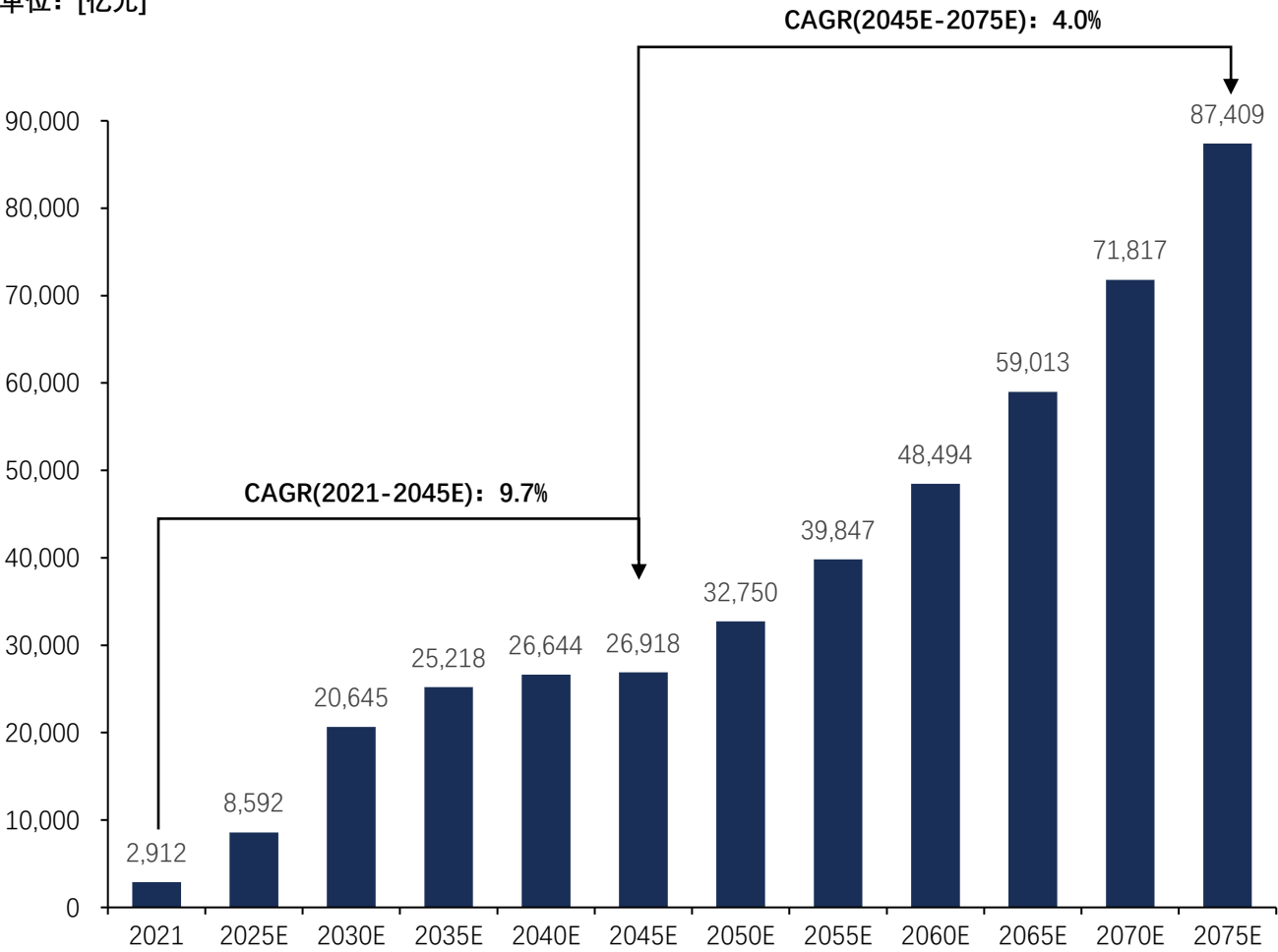
在空域改革深化和技术创新驱动下，中国低空经济市场规模有望从2021年的2,912亿元增长至2030年的2.06万亿元，并持续保持稳健增长态势，预计2075年将达到8.74万亿元

空域改革与技术创新驱动万亿级新兴市场崛起

随着中国低空空域管理改革持续深化、通用航空产业链日趋完善，叠加无人机、电动垂直起降等新兴技术的快速发展，低空经济正迎来重要发展机遇期。在政策红利释放和市场需求带动下，中国低空经济市场规模有望从2021年的2,912亿元快速增长至2030年的20,645亿元，并在2035年突破25,000亿元。预计2045-2075年间将保持4%的稳健年均复合增长，到2075年市场规模将达到87,409亿元。

中国低空经济行业（整机）市场规模及预测，2021-2075E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

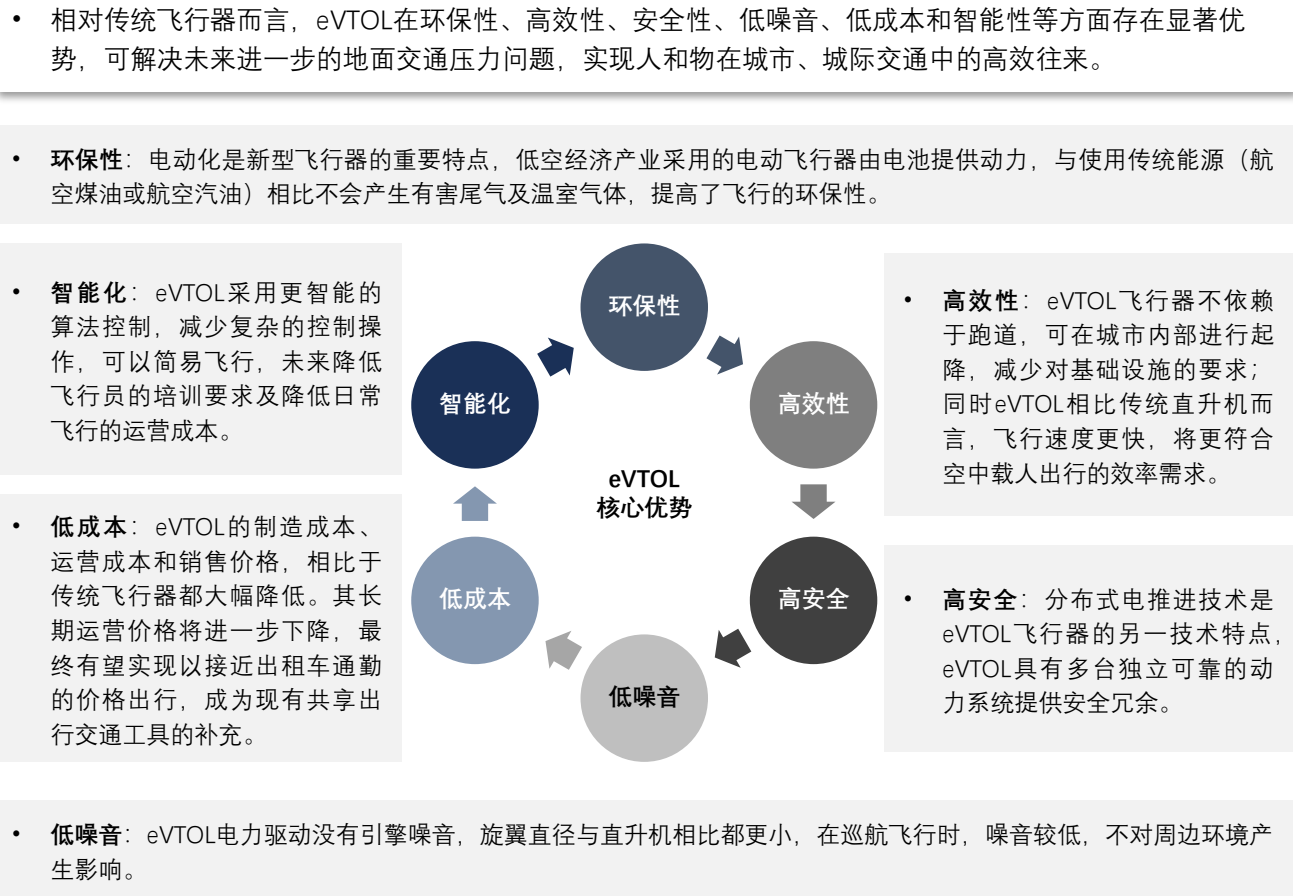
中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

在城市化进程加快和地面交通日益拥堵的背景下，eVTOL作为低空经济的重要发展方向，凭借其环保、高效、安全、低噪音和低成本等优势，能够有效缓解城市交通压力，满足未来智能化交通需求

中国低空经济产业生态圈



eVTOL的优势



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

以深圳蛇口到珠海九洲港路程为例，eVTOL出行方式尽管价格较昂贵，但仅需15分钟路程；随着商业化进程发展和产业化加速，在票价降低和单机购置费用逐渐降低情况下，成本端回收时间预计缩短

eVTOL经济性测算——以深圳蛇口到珠海九州港为例

出行方式		价格		时间
eVTOL		250-300元/人		15分钟
船运		140元/人		70分钟
长途大巴		100元/人		3小时
网约车		200-250元/人		1.5小时
需求端测算				
日均人次（万人）	10	10	10	10
实际搭乘（万人）	1（10%）	1	1	1
单机载客量（人）	4	4	4	4
所需飞行次数	2,500	2,500	2,500	2,500
单机日飞行次数	10	10	10	10
eVTOL需求（架）	250	250	250	250
收入端测算				
票价（元）	300	285（-5%）	270（-10%）	255（-15%）
飞行天数（天/年）	300	300	300	300
总收入（万元/年）	90,000	85,500	81,000	76,500
成本端测算				
单机购置费用（万元）	500	450（-10%）	400（-20%）	350（-30%）
总计购机费用（万元）	125,000	11,2500	100,000	87,500
总计运营成本（万元）	27,300	7,300	7,300	7,300
回收时间（年）	1.99	1.93	1.82	1.78

❑ eVTOL空中交通优势凸显，成本下行助推商业化提速

以深圳蛇口到珠海九洲港路程为例，eVTOL出行方式尽管价格较昂贵，但仅需15分钟路程。随着商业化进程发展和产业化进程加速，在票价降低和单机购置费用逐渐降低情况下，成本端回收时间预计缩短。

❑ 高端出行需求可期，成本降低加速回收周期优化

以10万人出行需求为例，高端出行占比10%对应需求250架eVTOL，每架日均可执行10次飞行任务。运营成本包括每次飞行的人工、电力和维护成本分别为180元、32.5元和按座公里计费的0.9元。随着购机成本下降10%、20%、30%时，票价可相应降低5%、10%、15%，投资回收期将缩短3.0%、6.6%、10.8%。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

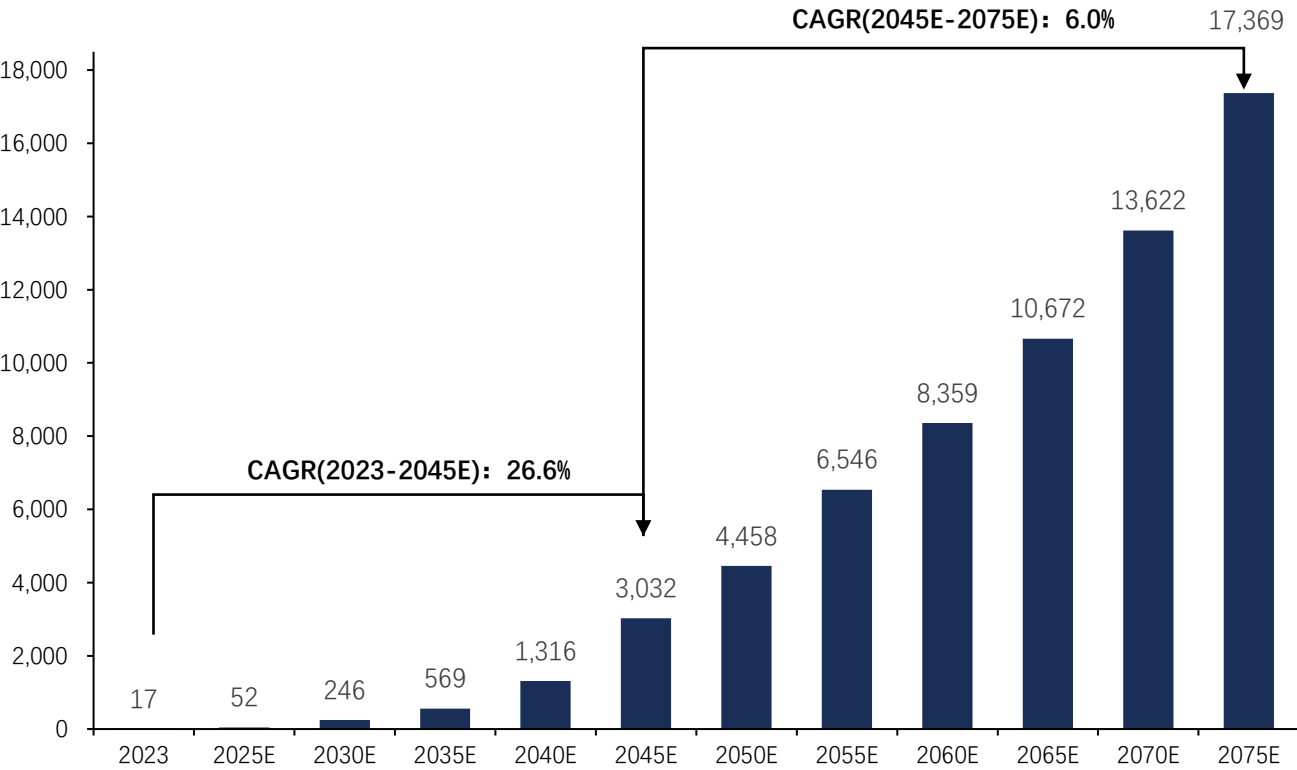
中国eVTOL电池前装市场规模预计将从2023年的17亿元增长至2075年的1.7万亿元，2023-2045年的复合年增长率为26.6%；2045-2075年为6.0%

□ 电池能量密度不断提升，推动低空经济商业化进程

动力电池技术的进步主要受电动汽车需求推动。目前，通过增加正极材料中的镍含量和改良负极材料，锂离子电池的能量密度已经提高，单体能量密度最高可达300Wh/kg，系统能量密度可达250Wh/kg。预计到2025年，随着生产和组装工艺的优化以及固态电池和锂硫电池等新技术的发展，这些数值将分别提升至350Wh/kg和250Wh/kg。到2030年，研究锂空气电池和高容量电池制造技术可能使单体和系统能量密度分别达到380Wh/kg和300Wh/kg以上。此外行业内企业通过轻量化技术进一步增强整个电池系统的性能，为eVTOL实际运用提供了有利基础。

中国eVTOL电池前装市场规模预测，2023-2075E

单位：[亿元]



注：以2023年为基准年，各渗透率为1%（载货货运除外）

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

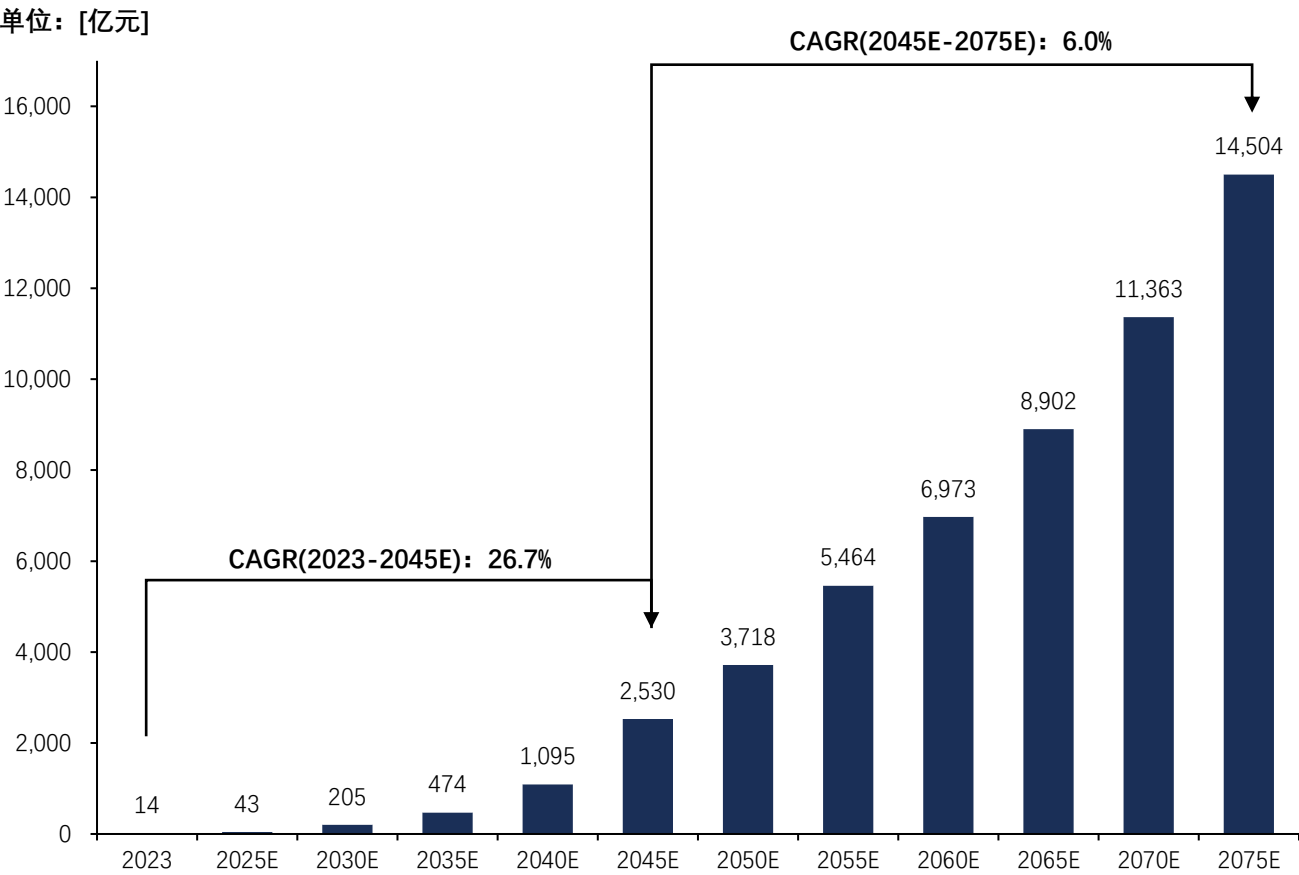
中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

电推进较燃油发动机具有更高效率和功率密度等优势。中国eVTOL电机电控市场规模将从2023年的14亿元增长至2075年的1.5万亿元，其中2023-2045年CAGR为26.7%，2045-2075年CAGR为6.0%

电推进相比燃油具有显著优势

研究表明电推进技术具有显著的性能优势，包括其尺度无关性，无需担心规模效应。其推进效率极高，达到95%至97%，超过传统涡扇发动机20%的效率。电机的功率重量比是常规发动机的六倍，保持在负载较小时的高效率，功率输出可在30%至100%之间变动而不损失效率。此外，电推进系统的冷却阻力低，且其功率输出不会因为高海拔或高温环境而降低。电推进系统还特别紧凑且可靠性高，这些特点使其在航空领域中具有巨大潜力。

中国eVTOL电机电控市场规模预测，2023-2075E



注：以2023年为基准年，各渗透率为1%（载货货运除外）

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

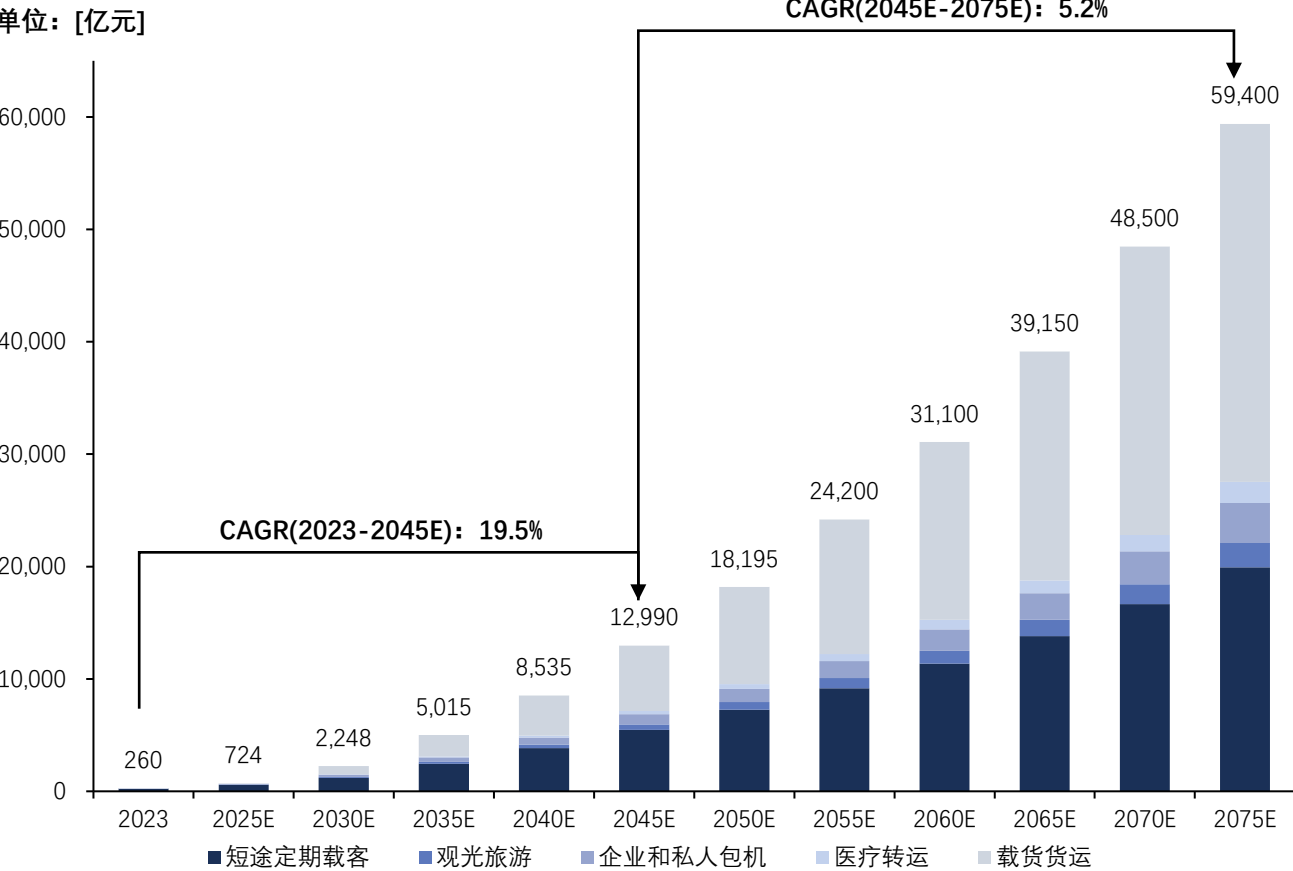
中国智能制造产业发展机遇与挑战——低空经济

随适航审定加速，中国eVTOL市场规模预计将从2023年的260亿元增长至2075年的5.9万亿元，2023-2045年CAGR为19.5%，2045-2075年CAGR为5.2%

国家推动适航审定加速

截至2024年6月，全球50%左右的eVTOL项目仍处于概念设计阶段，约1/4的eVTOL项目处于飞行测试阶段。通常，国产民用飞机及其发动机和螺旋桨的适航认证遵循一个标准流程：先获得型号证书（TC），然后是生产证书（PC），最后是适航证书（CoA或AAC-038）。根据亿航及其他企业情况，eVTOL取证周期在3年左右，2024年3月29日民航局表态将进一步提升适航审定能力，优化航空器适航标准等根据国产多家主机厂TC申请日期推算，2025-2026年行业TC证将密集落地。

中国eVTOL整机市场规模预测（按需求侧），2023-2075E



注：以2023年为基准年，各渗透率为1%（载货货运除外）

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

中国2021-2025年持续深化深海经济政策布局，从科技突破到产业发展，通过全国人大和国务院密集部署政策措施，逐步构建完整的海洋经济体系

□ 顶层设计推动深海科技创新与产业发展，逐步构建海洋经济新格局

从2021年到2025年，中国陆续出台多项国家级深海经济政策，以全国人大和国务院为主要政策制定机构。从最早的2021年政府工作报告强调在深海工程等领域取得重大科技成果，到"十四五"规划明确将深地深海列为前沿领域并实施重大科技课题，再到2023年政府工作报告中深海探测与多领域创新的深度融合，最终在2025年政府工作报告中明确提出推动深海科技等新兴产业发展并建设海洋经济示范区，形成了一个持续推进、不断深化的政策体系。

深海经济相关国家级别政策，2021-2025年

政策名称	颁布单位	颁布/施行日期	核心内容
《2025年政府工作报告》	国务院	2025-03-05	推动 深海科技 等新兴产业安全健康发展，大力发展海洋经济，建设全国海洋经济发展示范区
《2023年政府工作报告》	国务院	2023-03-05	深海深地探测 、超级计算机、卫星导航、量子信息、核电技术、大飞机制造、人工智能、生物医药等领域创新成果不断涌现
《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》	全国人民代表大会	2021-03-13	瞄准 深地深海 等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技课题；在深海空天 推动海洋科技和产业变革领域 ，谋划布局一批未来产业等
《2021年政府工作报告》	国务院	2021-03-05	在载人航天、探月工程、 深海工程 、超级计算、量子信息等领域取得一批重大科技成果

来源：中国政府网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

深海科技产业链由上游原材料和关键零部件供应、中游探测感知与海洋工程建设装备、下游资源勘探开发和海洋新能源利用三大环节紧密衔接构成，形成了从基础材料到终端应用的体系

深海经济全景图谱



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

立足战略资源开发、依托尖端科技创新、强化国防安全建设、坚持生态环境保护，全面打造引领经济转型升级与深化国际合作的国家战略新领域，为建设海洋强国提供坚实支撑

中国推动深海经济战略的八大意图

战略层面	关键指标	具体数据（不完全特定深海领域）	战略意义
经济	资源储量	- 深水油气田占比：全球发现的70%重大油气田来自水深超过1,000米的海域 - 北冰洋储量：未开采原油13%（占尚未开采储量），天然气25% - 太平洋钴储量：5,000万吨（陆地7倍） - 海运贸易占比：中国85%贸易货物通过海运	- 开发深海矿产、油气等战略资源，减少对外依赖 - 发展深海生物医药、基因等新兴产业 - 保障海上贸易通道安全，维护经济全球化利益
科技	探测能力	- 钻井数量：全球各大洋4,000多口 - 取芯深度：49万米 - 深潜次数：累计超1,000次 - 探测范围：覆盖"全海深"	- 带动深海装备制造业发展 - 促进海洋工程、材料科学等相关领域技术突破 - 培养深海科研人才，提升自主创新能力
国防	军事装备	- 美国规划：2000年起多次发布 - 装备类型：多型水下无人潜航器等 2030年目标：UUV将能执行布雷、监视等任务	- 利用深海隐蔽性增强战略威慑能力 - 扩展军事战略纵深，突破第一岛链封锁 - 构建水下立体防御体系
地缘战略	海域范围	- 东海面积：77万平方千米 - 南海面积：350万平方千米 - 南海最深：5,559米 - 东海平均水深：370米	- 维护南海、东海等重要海域权益 - 参与深海国际规则制定，提升话语权 - 拓展海洋战略空间，支撑海洋强国建设
生态环境	多样性	- 全球大洋动物种类：220万种 - 全球大洋微生物种类：10亿种 - 生物栖息空间：占地球95%	- 参与全球深海生态保护 - 研究深海气候变化机制 - 应对海平面上升等环境挑战
产业发展	能源设施	- 全球海洋温差能储量：3万-9万太瓦/年 - 全球已建成温差能电站：8座 - 深海油气田：300多处	- 培育深海装备制造产业链 - 发展深海旅游、科考等新兴服务业 - 推动传统海洋产业转型升级
内需拉动	技术突破	1930年：首次183米深潜 1960年：创造10,916米纪录 2015年：日本5,700千米观测网 2016年：美国最大海底观测网	- 带动相关基础设施建设投资 - 创造新的就业机会 - 培育新的消费增长点
国际合作	合作项目	- 参与国家：20多个 - 加入时间：1998年 - 突破时间：1999年南海钻探 - 完成航次：2014-2018年3个南海航次	- 深化海洋科技国际交流 - 参与全球深海治理 - 推动"海洋命运共同体"建设

□ 深海经济：打造海洋强国的战略支点

深海战略是国家重要发展方向，通过开发深海资源、突破技术瓶颈、完善装备体系，可实现多重战略目标：在经济层面，开发深海油气和矿产资源，减少对外依赖；在国防层面，提升水下作战能力，突破岛链封锁；在地缘政治层面，维护南海东海权益并参与全球海洋治理；同时带动深海装备制造、海洋生物医药等新兴产业发展，助力海洋强国建设。

来源：中国海洋发展研究中心，求是网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

五大沿海城市通过各自特色规划部署，深圳聚焦深海科技创新，浙江推进港口经济升级，厦门强化产业支撑体系，青岛布局重点产业集群，上海完善海洋观测网络

政府工作报告后，全国多地筹划海洋产业发展

地区	时间	主要举措	重点方向	预计后续影响
深圳	3月21日	- 深圳市举办"深海未来2025"大会 - 深圳市海洋发展局与华为、腾讯签署战略合作 - 大会开展政校企签约	- 培育深海、极地产业集群 - 构建"蓝色伙伴关系" - 推动产学研用深度融合	深圳通过与华为、腾讯等科技巨头的战略合作，将显著提升深海装备研发和制造能力，加速深海技术创新和数字化转型。政校企合作机制的建立将促进人才培养与技术转化，长期来看，深圳有望发展成为全球深海技术创新中心，形成完整的深海产业生态链，并带动整个粤港澳大湾区海洋经济的协同发展，在国际深海科技领域占据重要地位
浙江	3月13日	- 浙江省海洋经济发展厅召开党组扩大会议 - 浙江省海洋经济发展厅传达学习两会精神 - 浙江省制定"开年即开拼"行动	- 千项万亿重大项目建设 - 一流强港改革 - 海洋科技与产业创新融合 - 现代海洋渔业发展 - 海洋经济立法	浙江省通过实施"开年即开拼"行动和推进一流强港改革，将加快重大项目落地和港口国际竞争力提升。结合海洋经济立法工作，将为产业发展提供坚实的法律保障，长远将打造世界级港口群和现代化海洋产业带。这一系列举措不仅将建立健全海洋经济法治体系，更将引领东部沿海地区海洋经济发展，形成具有国际影响力的海洋经济发展高地
厦门	3月14日	- 厦门市海洋发展局强化政策引领 - 厦门市将出台促进海洋经济发展措施	- 科研创新 - 产业发展 - 人才培育 - 支撑体系建设 - 招商引资	厦门市通过强化政策引领和完善支撑体系，将显著改善产业发展环境，吸引更多海洋产业投资。其人才培养计划将有效解决专业人才短缺问题，长期将形成特色海洋产业集群，打造东南沿海海洋科技创新高地。同时，依托地理优势，深化两岸海洋经济合作，在促进区域经济一体化发展中发挥重要作用
青岛	3月18日	- 青岛市委海洋委召开全体会议 - 青岛市委海洋委审议多个发展文件	- "4+4+2"海洋重点产业 - 涉海重大项目招引 - 海洋特色产业集群区建设 - 国际航运中心建设	青岛市通过实施"4+4+2"海洋重点产业布局 and 大力推进涉海重大项目招引，将优化产业结构并带来新的经济增长点。产业集群区建设将提升规模效应，长期将助力青岛建成国际航运贸易金融创新中心和世界工业互联网之都，最终将青岛打造成为国家海洋经济发展示范区，引领北方沿海地区海洋经济高质量发展
上海	3月20日 (不久政策将正式出台)	- 上海市海洋局将出台海洋产业发展规划(2025-2035) - 上海市海洋局将出台海洋观测网规划(2025-2035) - 上海市海洋局将印发高质量发展实施意见	- 海洋经济高质量发展 - 建设现代海洋城市 - 完善海洋观测网络	上海市通过制定2025-2035年长期规划，将系统性提升海洋观测能力和产业结构水平。这些举措将为上海建设具有全球影响力的现代海洋城市奠定基础，同时推动上海形成世界级海洋科技创新中心。通过完善海洋观测网络和推进高质量发展，将进一步提升上海国际航运中心的全球竞争力，强化其作为我国海洋经济发展引领者的地位

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

深海资源蕴含巨大经济价值，预计2035年金属矿产年产值可达百亿美元级别，而独特的深海生物在医药、工业和环保领域的应用前景广阔

开采多金属结核和受影响金属产量的预测

项目	2个承包商	6个承包商	12个承包商
开始生产年份	2027年	2027年	2027年
达到满负荷年份	2032年	2035年	2035年
多金属结核满负荷开采量 (万吨/年)	600	1,800	3,600
满负荷开采情况下金属产量（万吨/年）			
钴	1.02	3.06	6.12
镍	7.41	22.23	44.46
铜	5.94	17.82	35.64
锰	153.36	460.08	920.16

深海微生物的应用

应用领域	具体应用	典型案例
医药领域	• 抗菌药物 • 抗肿瘤药物 • 防治老年痴呆	• 链霉菌LL-31F508产生的Bioxalomycins能抑制细菌DNA合成 • Salinosporamide A作为抗肿瘤先导化合物进入临床前研究 • Aspergillus sp. SCS10W3产生的橘霉素类衍生物具有抗Aβ聚集活性
工业酶应用	• 嗜热酶 • 嗜冷酶	• Pyrococcus woesei产生的α-淀粉酶120℃处理2小时仍有活力 • Methanococcus jannaschii产生的蛋白酶在130℃下仍具活性 • 南海深海嗜冷菌产生的蛋白酶适用于皮革加工、食品加工等
石油分解	• 产生类表面活性剂物质 • 油污清除	• 海洋黄杆菌产生的物质能使油滴分散变小，适用于海上原油污染清除
环境应用	• 甲烷降解 • 废水处理	• ANME2a/SRB共生体可降解甲烷 • 冷泉微生物可还原硫酸盐，用于制药和金属工业废水处理

从金属矿产到生物资源的巨大经济潜力

按照假设情况，到2035年有12个承包商参与深海采矿的情况下，每年可处理3,600万吨干结核，产出35.64万吨铜、44.46万吨镍、6.12万吨钴和920万吨锰。接近五年全球均价计算，每300万吨结核的金属总价值约8.3亿美元，从而对全球铜、钴、镍市场产生影响。

在深海热液喷口处存在以化能自养细菌为初级生产者的特有生物群落。深海生物具有重要的经济价值，其中深海微生物在医药（如抗菌、抗肿瘤药物研发）、工业酶制剂（如耐受130℃高温的蛋白酶）、环境治理（石油降解、甲烷氧化）等领域具有广阔应用前景，已创造数十亿美元经济效益。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

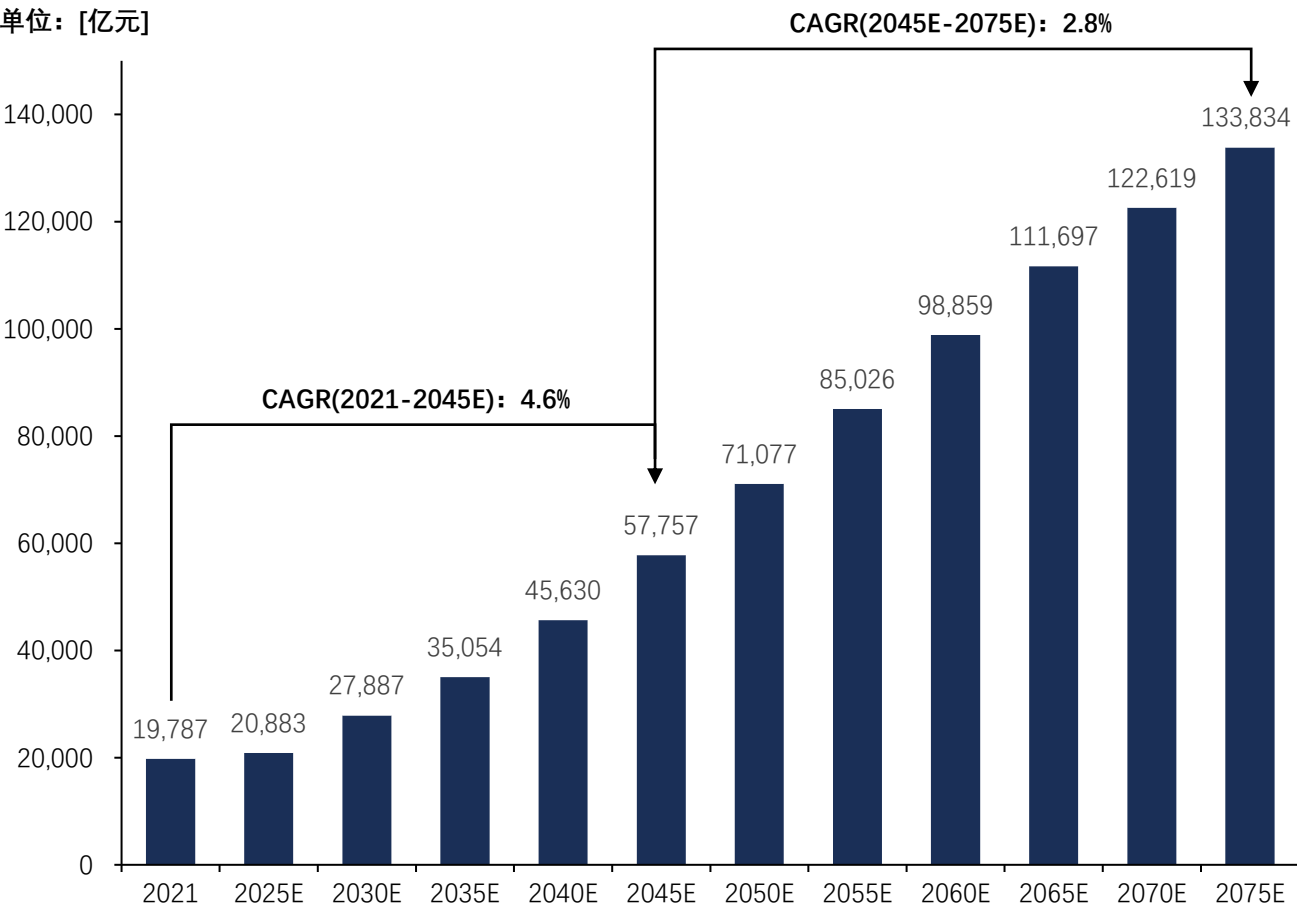
中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

深海技术创新与产业升级将推动中国深海经济从2021年的1.98万亿元增长至2075年的13.4万亿元，以海洋油气、矿业和工程装备为主要动力，通过数智化转型实现产业结构优化升级

□ 深海产业升级驱动万亿规模增长，海洋油气等将成为核心方向

深海装备制造升级、勘探技术突破以及海洋生物医药等新兴产业的蓬勃发展，将有力推动中国深海经济从2024年的1.98万亿元增长至2050年的7.1万亿元，预计到2075年将达到13.4万亿元。海洋油气、海洋矿业和海洋工程装备的深海业务成为增长的主要动力。同时，在生态优先与绿色发展理念指引下，通过数字化转型与智能化升级，海洋经济将实现新旧动能转换和产业结构优化。

中国深海经济生产总值预测，2021-2075E



来源：自然资源部，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

在深海资源开发与环境保护需求日益增长的背景下，深海装备通过原位探测与实验技术为深海资源勘探、科学研究及灾害预警等能力带来广阔的发展机遇

深海原位探测与实验装备的发展历程



中国深海探测装备：成就与挑战并存

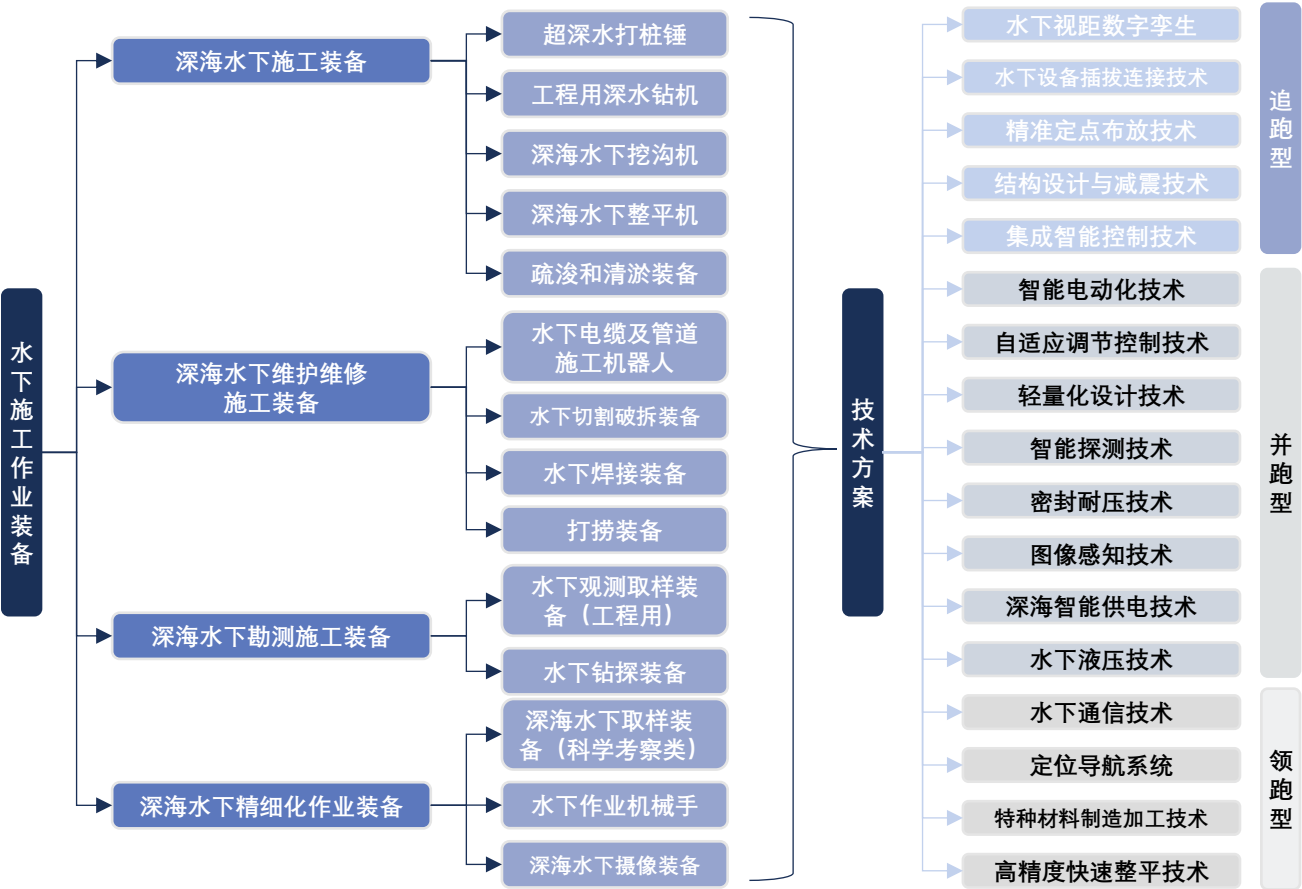
深海观测/探测与感知系统主要包括物理生化传感器、地震灾害监测预警传感器、地质地形探测仪器、各类潜水器（ROV/AUV等基础装备），国际上以美欧为代表已实现基于有缆方式的全方位、多尺度、跨时空动态观测，未来重点发展智能感知分析、装备自主航行与作业等关键技术；深海科学实验装备体系包含深海试验装备及试验场（声学试验、材料环境认可）、深海原位探测与实验装备（海底实验室、综合实验平台）、深海环境模拟实验装备（高压生物培养系统）三大类，中国目前整体处于“跟跑”到“并跑”阶段，虽然“奋斗者号”等标志性成果核心部件国产化率达96.5%，但高端传感器等关键部件仍90%依赖进口。

来源：文献综述，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国智能制造产业发展机遇与挑战——深海经济

深海水下施工作业装备涵盖打桩、钻探、挖沟等多个领域，中国已突破2,500米级技术水平，未来发展聚焦智能化、集成化及环保性，需攻克材料、液压、控制等多领域技术难题

中国水下施工作业代表性技术装备图谱



中国超深水施工装备技术取得突破，智能化发展前景广阔

目前美欧在核心设计和关键配套方面占据优势，如荷兰IQIP和德国Menck的2,000米级超深水打桩水锤、法国SIMEC的3,000米级HECTOR水下机器人、英国ACSM的2,000米级CMROV电缆检修机器人等。中国已突破2,500米级超深水打桩技术，并在长江口建成10.88公里充砂半圆体沉箱混合堤，装备正向智能化、集成化、深远化方向发展。关键技术包括特种材料制造、水下液压、智能电动化、自适应控制、轻量化设计、深海供电、密封耐压等，需要流体力学、材料力学等多学科支撑，以应对精确导航定位、设备密封抗压、高效动力系统等工程挑战。

来源：文献综述，头豹研究院，弗若斯特沙利文

第三章 ——

中国医疗健康领域未来五十年展望

核心洞察：

01

中国医疗健康领域发展潜力巨大

中国医疗健康领域发展潜力巨大，一方面，快速老龄化趋势催生了庞大的健康需求，为行业提供了长期增长动力；另一方面，中国凭借完整的医药产业链正加速推动创新药械出海，在全球医疗供应链中占据关键地位，国际化竞争力持续提升。

02

发展机遇——AI影像

中国AI医学影像行业迎来爆发式增长，政策支持与技术突破双轮驱动，正加速弥补基层医疗资源缺口并提升诊断效率；随着大模型和多模态分析技术的成熟，AI影像将从单一辅助诊断向全流程临床决策支持升级，市场渗透率有望持续提升。

03

发展机遇——智慧养老

中国智慧养老产业正迎来发展窗口期，在政策引导和消费升级的双重推动下，科技赋能正在为传统养老模式注入新活力。随着老年群体对智能化服务的接受度提升，远程健康监测、智能家居适老化改造等应用场景将逐步打开市场空间。

04

发展机遇——脑机接口

中国脑机接口产业拥有独特的“医疗康复+消费电子”双轮驱动模式，在神经疾病治疗和下一代人机交互领域展现出颠覆性潜力。政策红利、临床刚需与消费升级三重因素共振，推动这一赛道进入产业化加速期。

Chapter 3

China's Healthcare Industry Prospects for the Next 50 Years

Summary:

01 Huge Development Potential in China's Healthcare Industry

China's healthcare industry boasts immense development potentials. On one hand, the rapidly aging trend has generated massive health demands, providing long-term growth momentum for the industry. On the other hand, leveraging its complete pharmaceutical industry chain, China is accelerating the global expansion of innovative drugs and occupying a key position in the global medical supply chain, continuously enhancing its international competitiveness for the next 50 years.

02 Development Opportunity – AI Medical Imaging

China's AI medical imaging industry is experiencing explosive growth, driven by both policy supports and technological breakthroughs. It is rapidly bridging the gap in primary medical resources and improving diagnostic efficiency. With the maturation of large models and multimodal analysis technologies, AI imaging is evolving from single auxiliary diagnosis to comprehensive clinical decision support, and market penetration is expected to continue rising for the next 50 years.

03 Development Opportunity – Smart Elderly Care

China's smart elderly care industry is entering a period of development opportunities. Under the dual impetus of policy guidance and consumption upgrading, technology is injecting new vitality into traditional elderly care models. As the acceptance of smart services among the elderly population increases, application scenarios such as remote health monitoring and smart home adaptations for aging populations are gradually expanding market opportunities for the next 50 years.

04 Development Opportunity – Brain-Computer Interface

China's brain-computer interface industry features a unique dual-drive model of “medical rehabilitation + consumer electronics”, demonstrating disruptive potential in neurological disease treatment and next-generation human-computer interaction. The convergence of policy incentives and clinical needs is accelerating the industrialization of this field for the next 50 years.

Chapter 3.1

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力

- 产业升级
- 支付增效
- 国产替代
- 医药出口

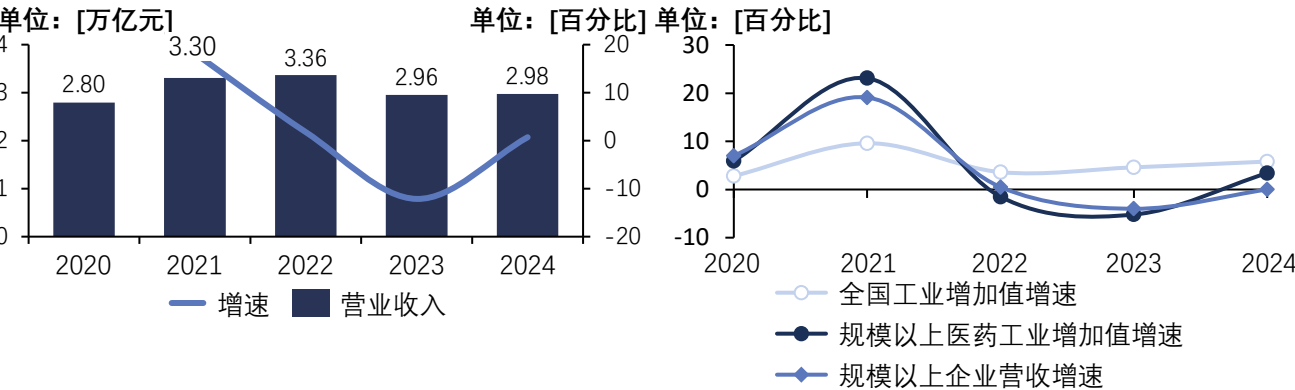


中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——总体情况

中国医疗健康行业正加速回暖，行业持续向高质量发展迈进。随着创新转型深化和政策红利释放，产业竞争力持续增强，长期增长前景广阔

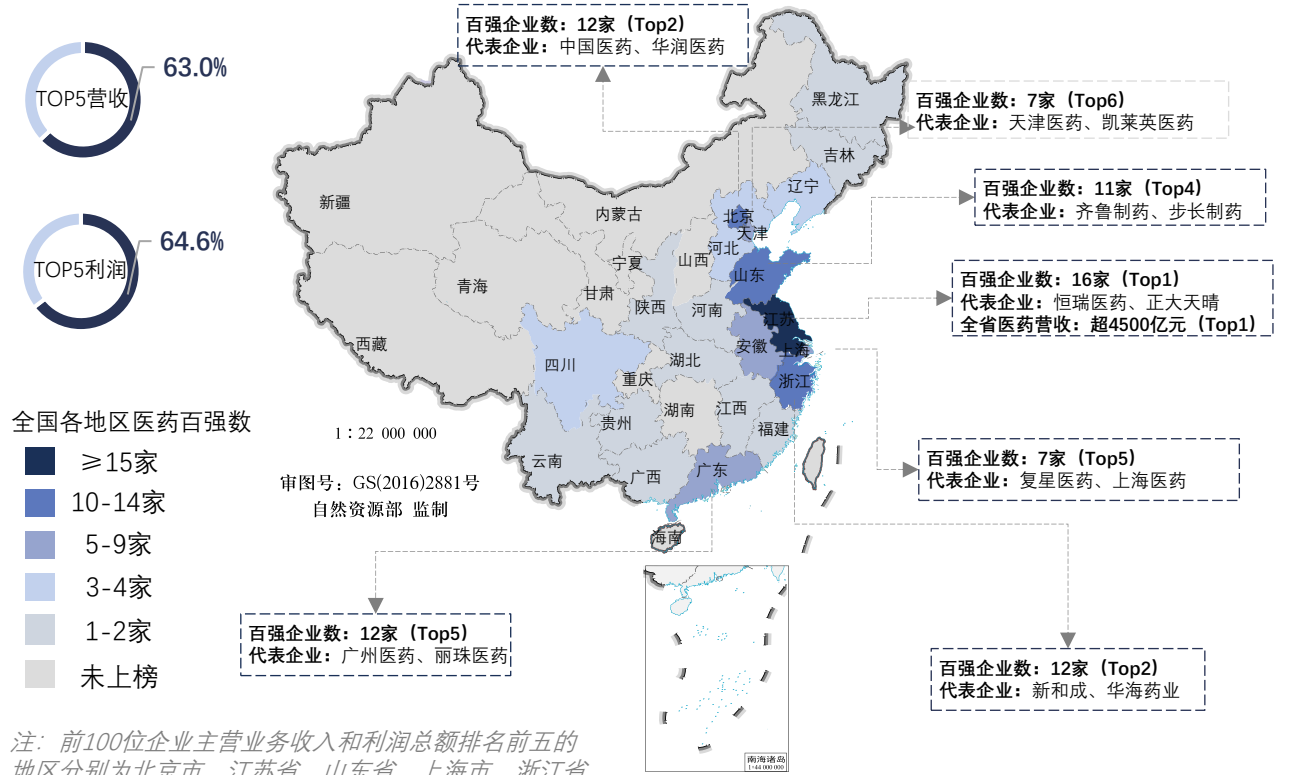
中国规模以上医药工业企业营收，2020-2024年

中国医药工业增加值及营业收入增速，2020-2024年



2024年中国医药工业呈现稳步发展态势，规模以上企业实现营业收入2.98万亿元，工业增加值保持稳定增长，其中江苏以16家上榜企业的亮眼表现继续领跑全国医药工业百强榜，北京、浙江、山东、广东和上海等医药产业重镇也展现出强劲的竞争优势，共同推动行业高质量发展。

中国医药工业区域发展情况，2024年



来源：中国医药企业管理协会，中国医药统计网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

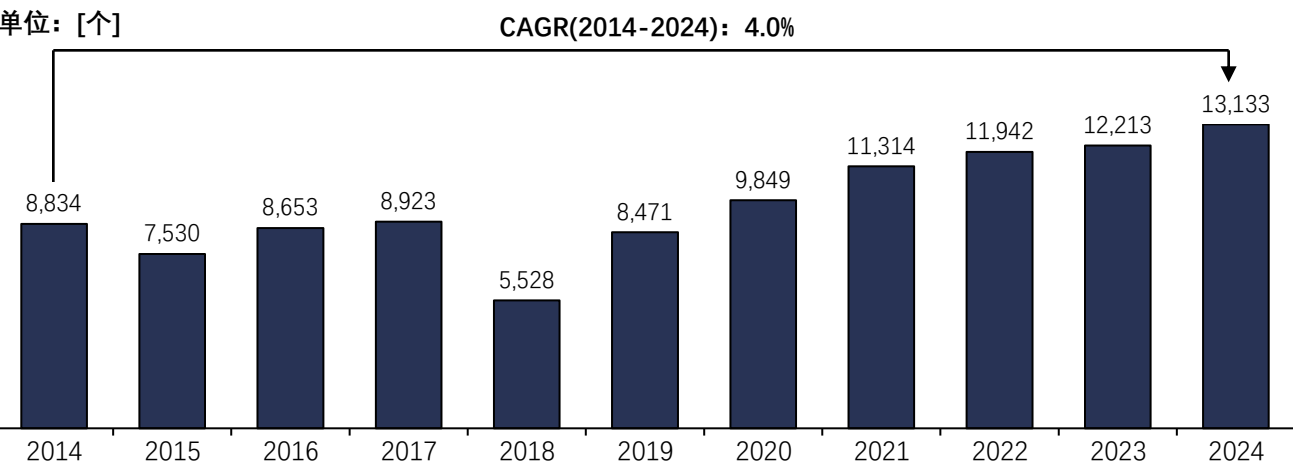
中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——产业升级

中国医疗器械产业持续升级，呈现"审批放量、创新提质"的良性发展格局。中国医疗器械产业创新动能持续增强，高端产品研发与审批呈现加速发展态势

中国医疗器械产业持续升级，呈现"审批放量、创新提质"的良性发展格局

2014-2024年，中国医疗器械注册量从8,834项增长至13,133项，年均复合增长率达4.0%，期间由2020年起，中国医疗器械市场发展进入加速增长新阶段。2024年医疗器械注册量同比增长7.5%，延续了近年来稳健增长态势。医疗器械注册取证提速，充分展现行业内蓬勃发展的良好势头和监管体系持续优化的显著成效。

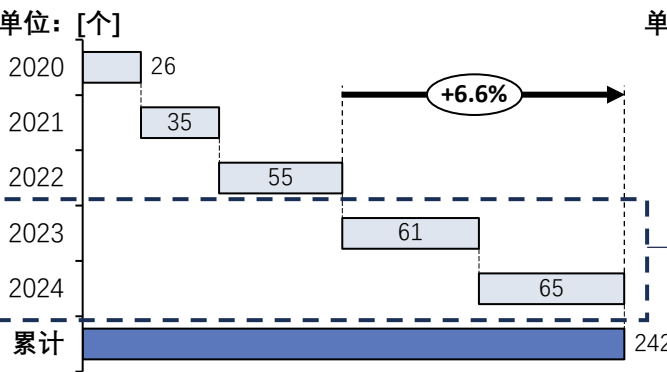
国家药监局批准医疗器械注册情况，2014-2024年



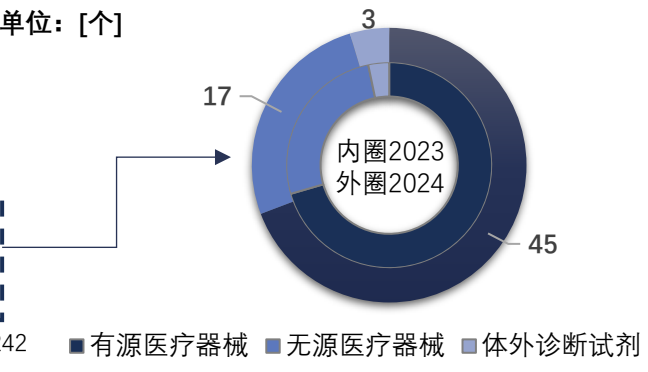
中国医疗器械产业创新动能持续增强，高端产品研发与审批呈现加速发展态势

从2014年至2024年，中国累计批准创新医疗器械已达315个，展现出持续的创新活力。2024年，65个创新医疗器械获批上市，同比增长6.6%，延续了近年来的增长态势。从创新医疗器械细分领域来看，2024年创新医疗器械领域呈现差异化发展结构，有源医疗器械持续占据主导地位，无源产品占比稳定在26.2%，体外诊断试剂占比由3.3%提升至4.6%，显示创新资源正加速向体外诊断等高增长领域集聚，推动产业转型升级。

中国创新医疗器械上市数量，2020-2024年



中国创新医疗产品上市分类，2023 & 2024年

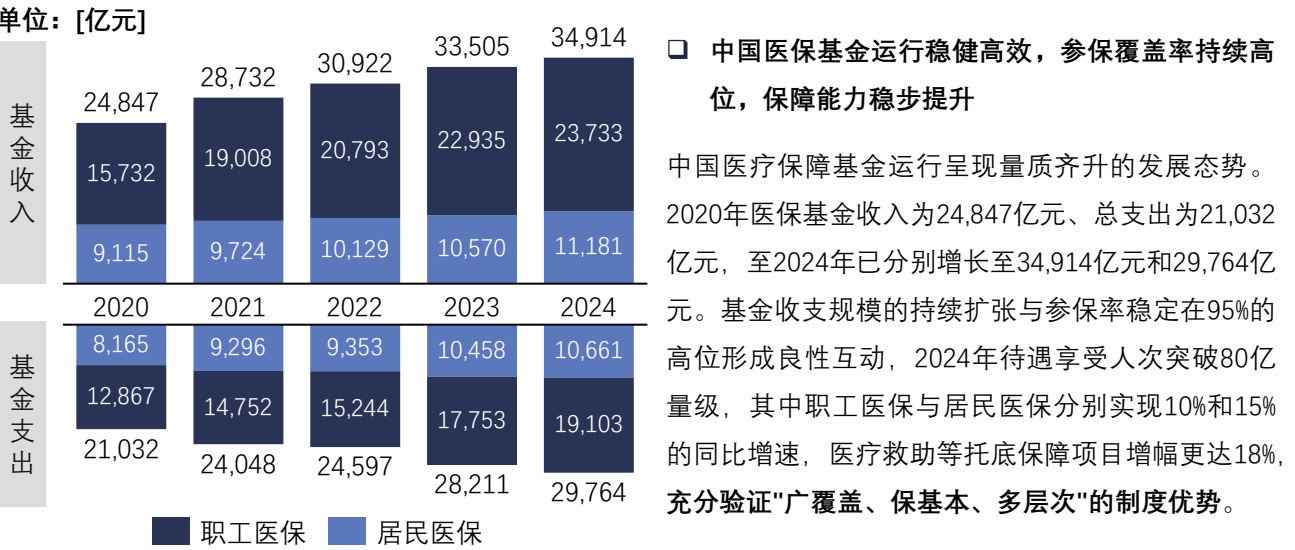


来源: 国家药监局, 头豹研究院, 弗若斯特沙利文

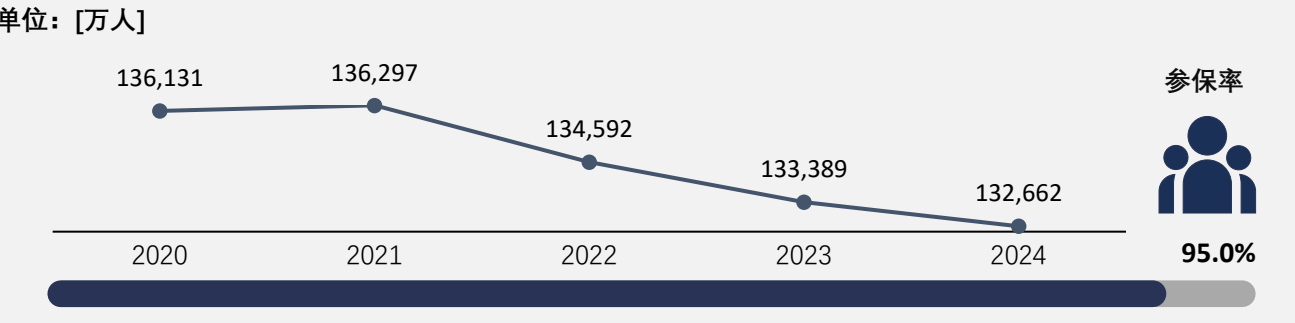
中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——支付增效

中国医保体系运行稳健高效，基金收支保持良性平衡，参保率持续稳定在95%的高水平。医疗保障能力稳步提升，待遇享受人次显著增长，多层次保障体系协同发展成效显著

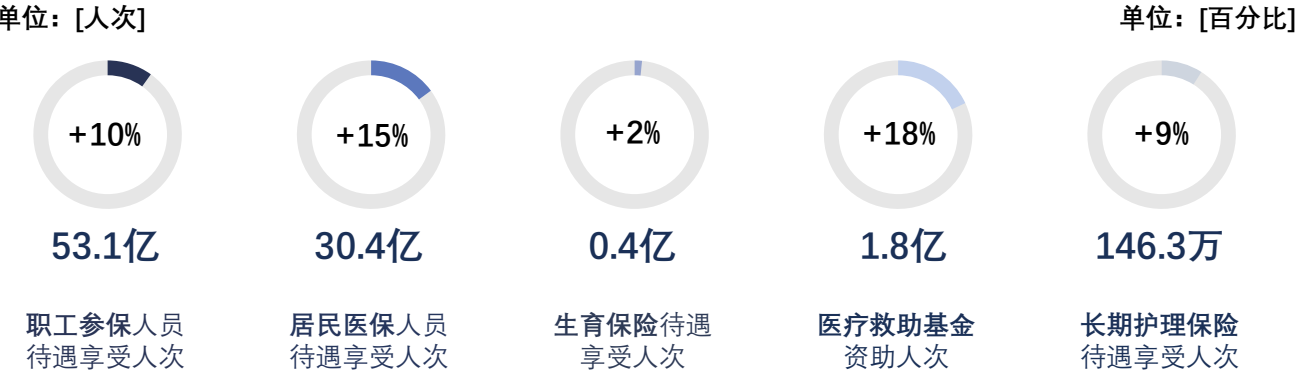
医疗保险基金收支情况，2020-2024年



中国基本医疗保险参保人数，2020-2024年



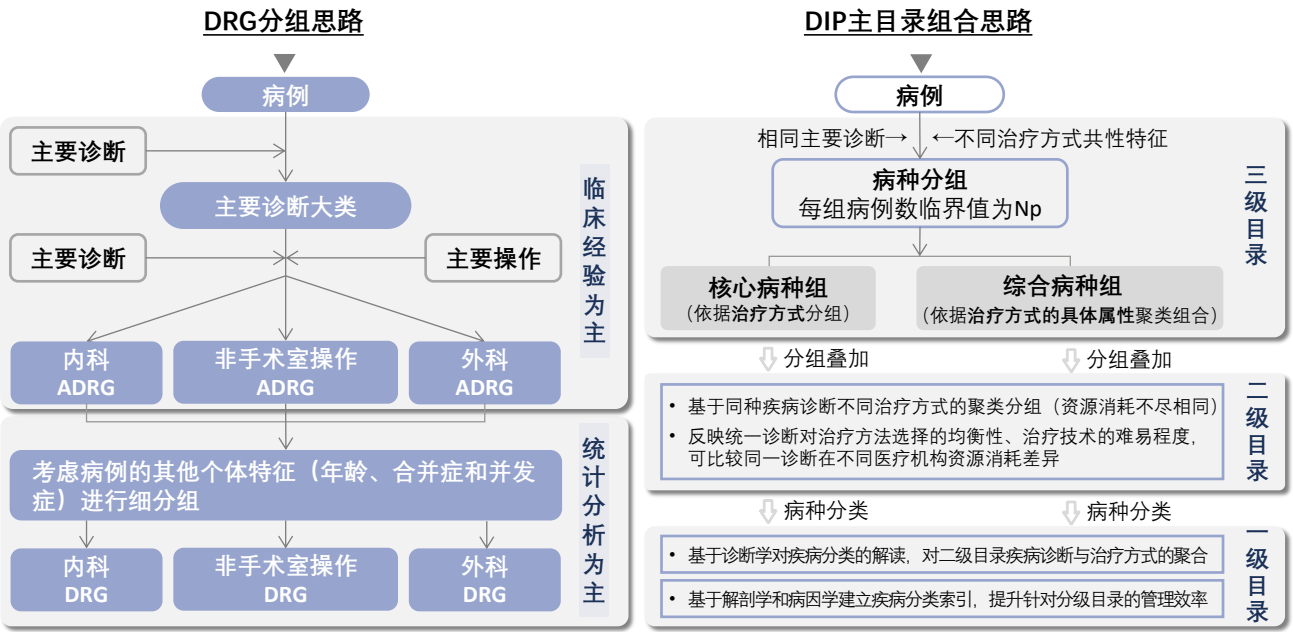
中国医疗保障享受待遇情况，2024年



中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——精准控费

DRG/DIP支付政策助力院端成本控制和国产耗材的使用，微创术式和日间手术提升医院效率与患者体验，带动医疗资源优化配置和创新器械需求增长，从而显著改善医疗经济效益

中国DRG/DIP分组与支付逻辑



- ❑ DRG（疾病诊断相关组）和DIP（按病种分值付费）支付政策的实施旨在敦促医院进行成本控制，减少对不必要检查及辅助药物的使用。在此政策背景下，医疗器械厂商面临竞争加剧的同时也面临新机遇。由于国产产品相较于进口产品更加经济实惠，耗材国产化替代的进程将进一步加速。医疗耗材在总治疗费用中占据重要部分，如进口发光试剂的价格是国产的2-3倍，因此合理控制成本已成为医院的核心目标，为有效推动降本增效工作的加速落地，近年院端耗材绩效考核将国产耗材使用比例增设为重要指标。如北京地区规定，院端国产耗材占比同比增幅达3%为满分。

❑ 术式选择方面，在保证医疗质量不降反升的前提下，公立医院对于高性能国产医疗器械的需求显著增加，创新产品和微创术式成为大趋势。微创手术可有效避免因需术后管理带来的长期住院，留院时间缩短从而降低住院费用，同时微创手术操作快、创口小且愈合时间短，患者依从性更高，因而医生进行术式变更的意愿也较高。目前中国三级医院出院患者中的微创手术占比超20%，可见微创术式选择对于院端诊疗资源分配以及患者自付成本的压力显著降低。

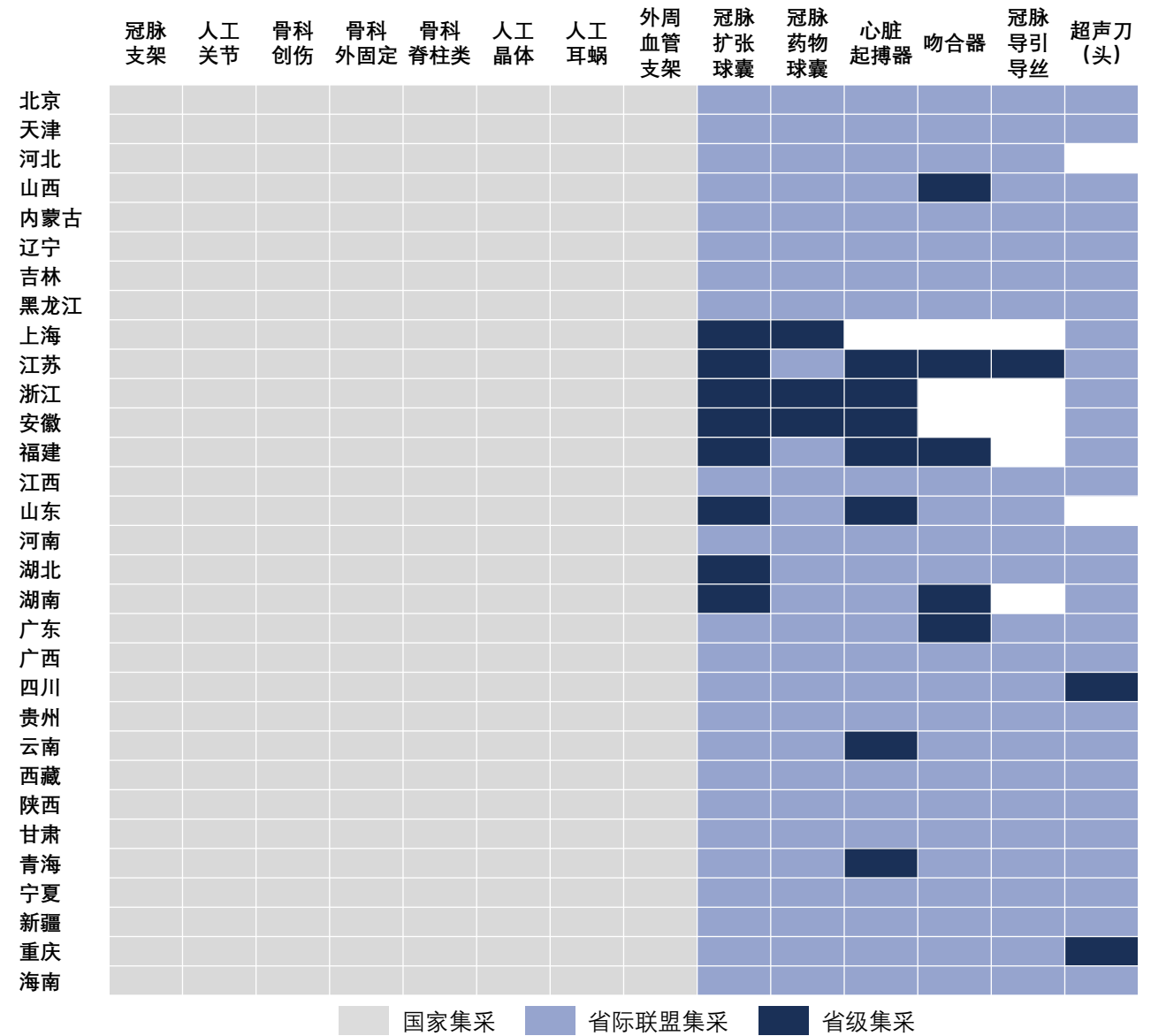
❑ 术期安排方面，DRG/DIP政策对住院期间产生的费用限制会将一部分可不住院的手术分流出来进行日间手术，此举既可满足政策要求，也可可为医生带来手术增量，同时助力医院提升病床利用率并获得效益增收。开展日间手术的前提在于高质量手术技术，因此对于尚未达到日间手术标准的手术，需要开展临床研究找到实现其手术技术质量提升关键，从而实现其日间化。

来源：国家医保局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——集采破局

2024年高值医用耗材集采再掀降价潮，人工耳蜗等产品降幅超70%。集采模式优化市场，推动本土耗材竞争力提升，进口品牌受挤压，国产化程度加深，助力本土品牌在全球市场的口碑提升

中国医用耗材集中带量采购进程，2024年



集采推动国产替代，助力中国医疗制造升级

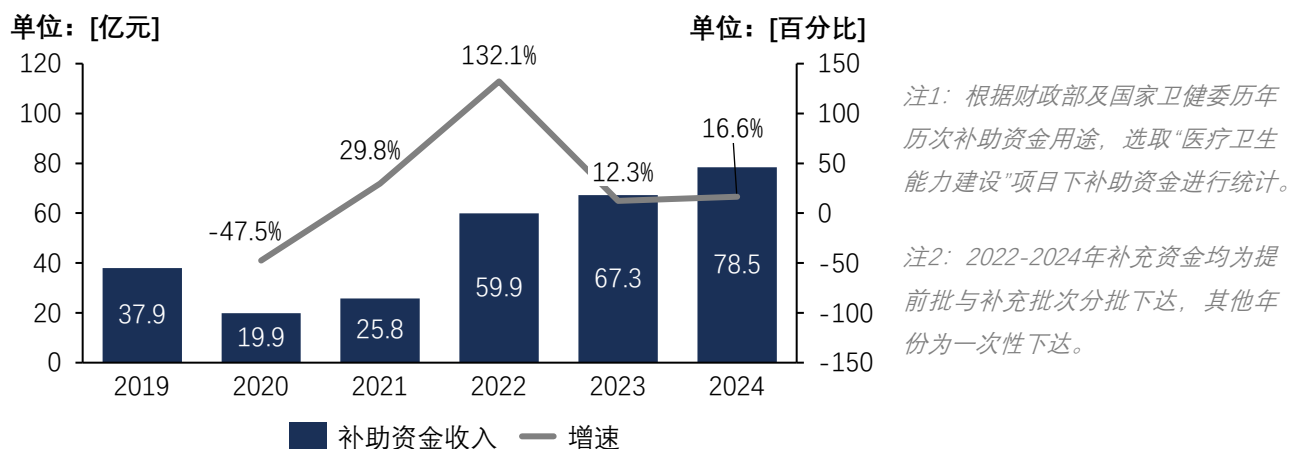
2024年11月，第五批高值医用耗材集采正式开启，人工耳蜗和外周血管支架类耗材产品中标价格平均降幅超70%，与以前年度各批次降价幅度持平。“招采合一、量价挂钩”的市场供给模式为医疗耗材领域营造充足的市场增量空间，集采政策的有序开展因而吸引更多玩家入局，本土医疗耗材市场逐步趋于充分竞争的同时，进口品牌市场受到挤占，医疗耗材国产化程度不断提升，助力中国医疗制造的全球口碑向好发展。

来源：医装数胜，头豹研究院，弗若斯特沙利文

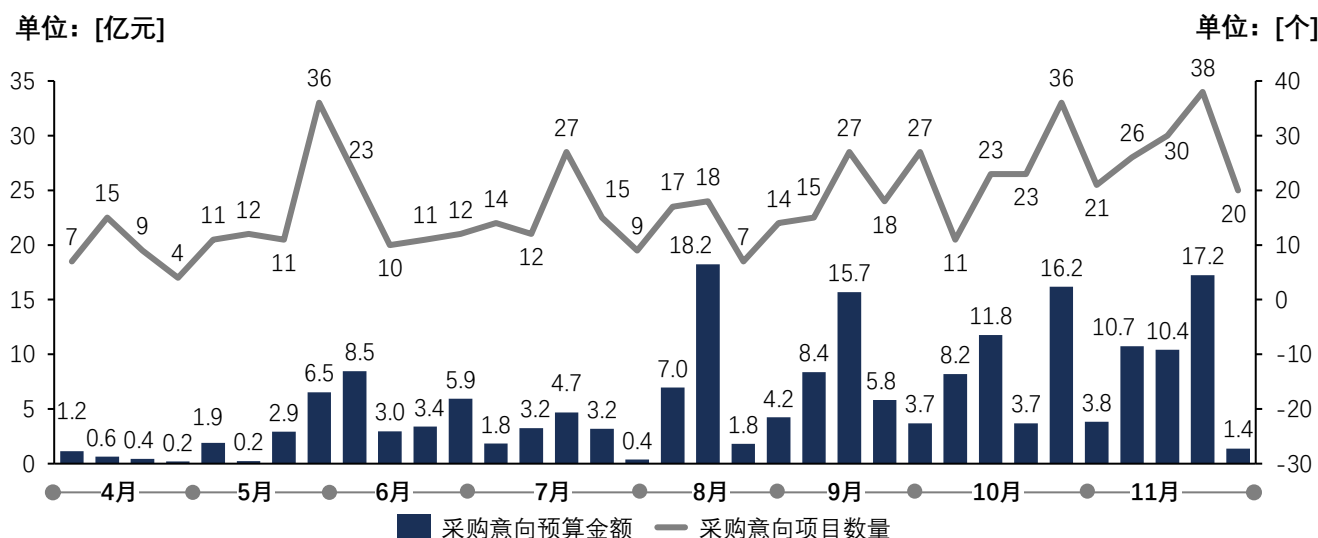
中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——基层突围

医疗器械集采推动诊断可及性提升，政府资金补助助力欠发达地区采购意愿增强。设备质量与成本优化促使国产医疗设备拓展海外市场，集采常态化发展彰显医疗经济稳健性

中国公立医院医疗服务与保障能力提升补助资金收入，2019-2024年



中国医疗领域大规模设备更新采购意向情况，2024年



■ 政府补助推动医疗器械集采落地，助力基层医疗能力提升和国产设备发展

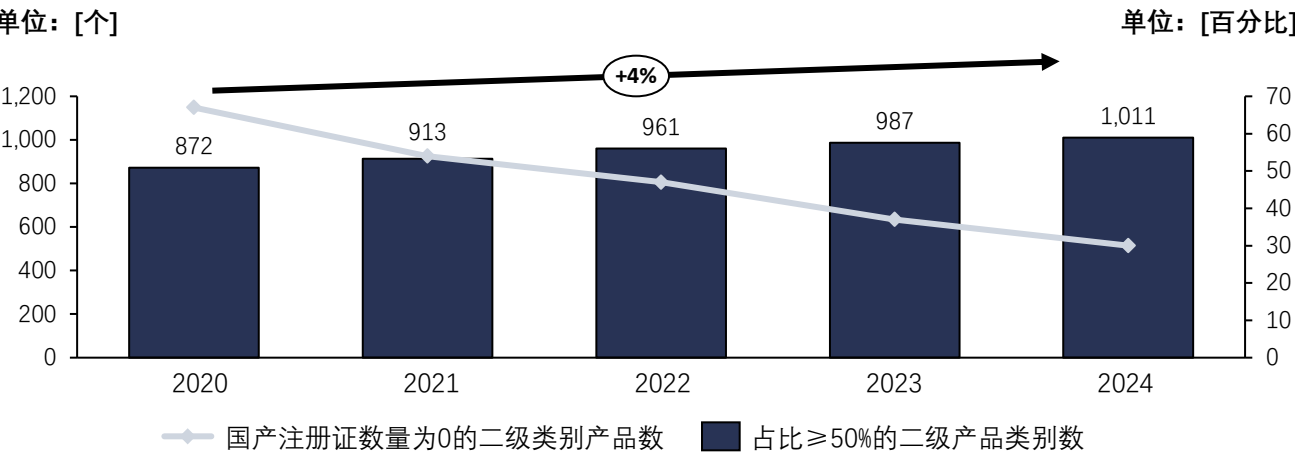
近年医疗器械集采不断推进，中国医疗诊断的可及性和各省份医疗资源的覆盖度实现显著提升。由于医院是医疗设备的采购和使用主体，采购需求和资金状况直接影响集采效果，因此经济欠发达省份医院以及规模等级较小的诊疗机构中存在集采约定采购量远高于院端计划采购量的情况，导致集采推进受阻。为应对这一情况，自2017年起，政府向地方医疗机构发放资金补助，**助推集采常态化发展的同时，助力中国各类型各层级诊疗机构的服务与保障能力提升。**2019年至2024年间，国家卫健委下达的医疗耗材与器械购入更新相关补助资金从37.9亿元增至78.5亿元。除2020年主要流向抗疫相关部门外，其他年份均呈显著增幅。

来源：医装数胜、头豹研究院、弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——国产替代

中国医疗器械产业正加速实现进口替代，在基础医疗耗材领域已建立稳固优势，高值耗材实现重大突破，高端设备领域技术攻坚成效初显，整体呈现从低端配套到高端突破的梯次发展格局

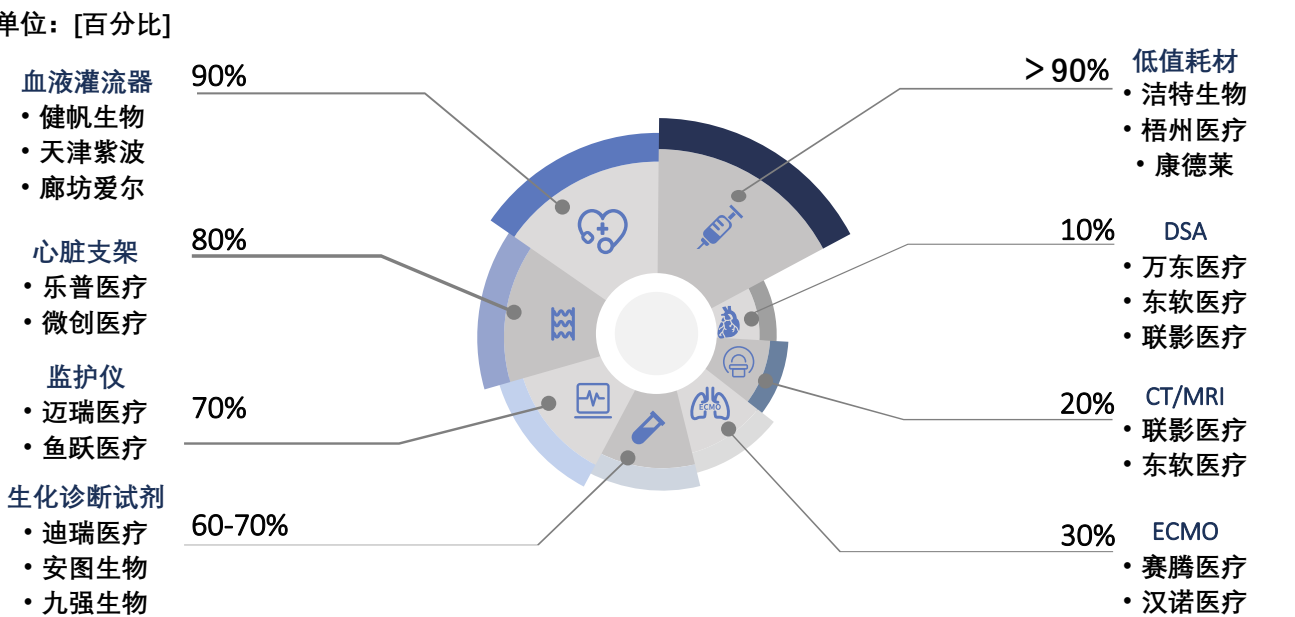
中国医疗器械二级类别产品数变化情况，2020-2024年



中国医疗器械产业已形成从基础耗材到高端设备的梯次替代格局，国产化进程持续深化

2020至2024年间，中国医疗器械国产化进程取得显著突破，国产主导型医疗器械品类数量从872个显著提升至1,011个，其中超半数市场份额由国产产品占据；同期，完全依赖进口的二级产品数量减少37个。中国医疗器械国产替代成效显著，低值耗材国产化率已超90.0%，高值耗材如心脏支架等品类突破80.0%替代率，高端影像设备领域替代率约10.0-20.0%，整体呈现从低端到高端梯次突破的发展态势。

中国医疗器械国产化率，2024年

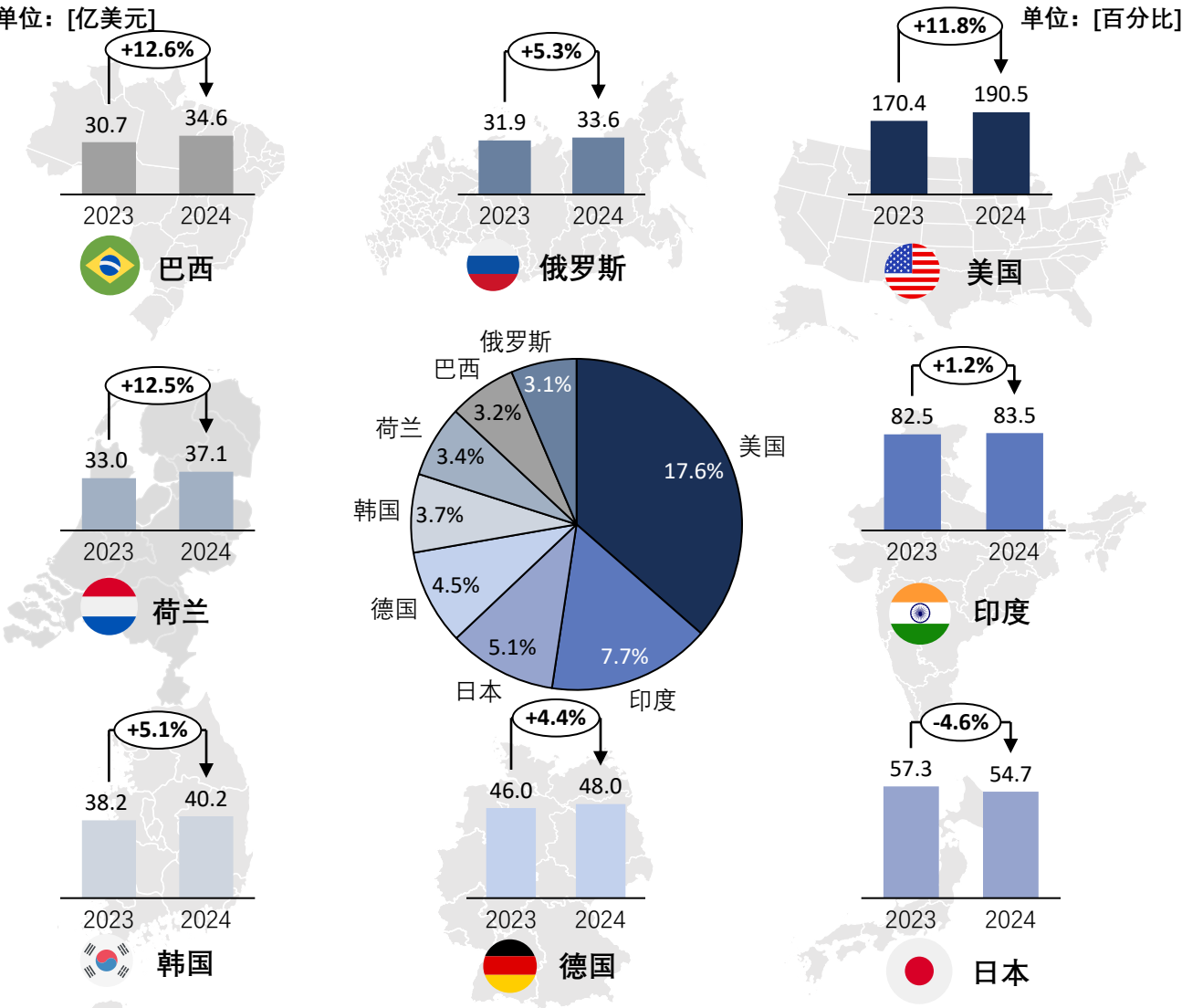


来源：国家药监局，医药经济报，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——医药出口

中国医药产品出口呈现双轨并进的发展态势，在美国等成熟市场保持稳定增长的同时，新兴市场开拓成效显著。全球市场布局持续优化，出口结构向多元化、高质量方向稳步升级

中国医药产品主要出口市场出口额及同比增速，2023 & 2024年



中国医药出口呈现“成熟市场稳增长、新兴市场快突破”的多元化发展格局，展现出强劲的国际竞争力

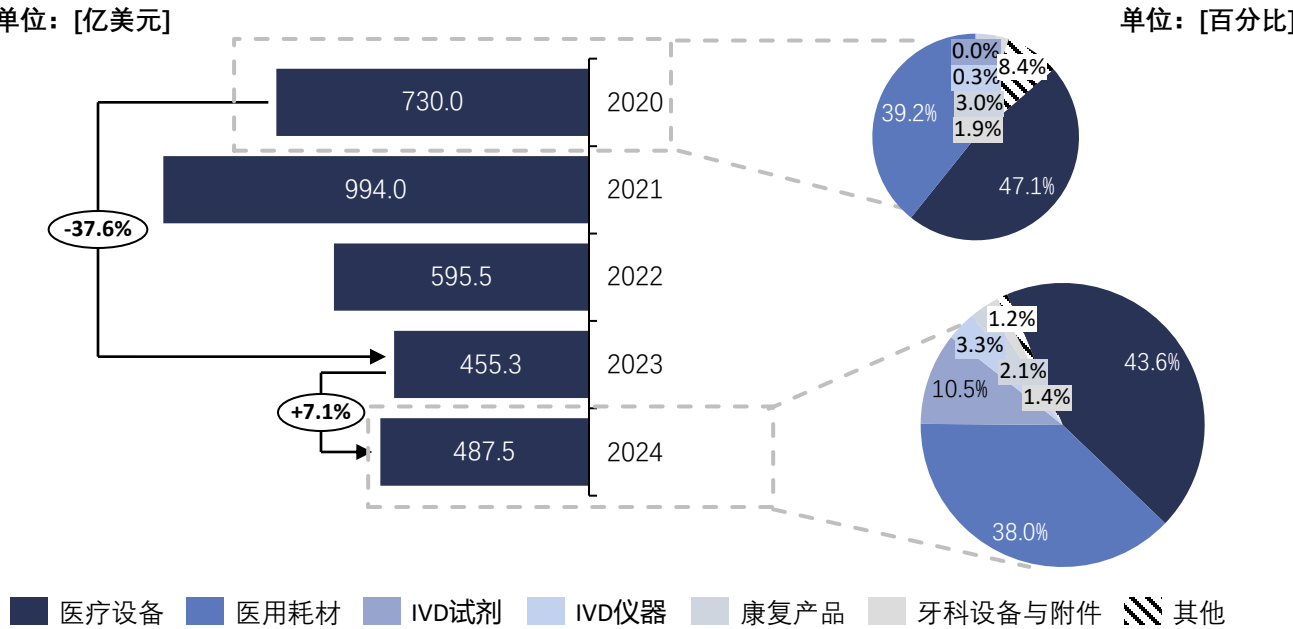
中国医药产品出口展现出强劲的国际竞争力。发达市场中，美国作为核心目的地以190.5亿美元出口额引领增长，同比提升11.8%，彰显中国在高端医药市场的优势地位。新兴市场表现同样突出，巴西、荷兰等市场均实现超12%的快速增长，俄罗斯、越南等新兴经济体也保持稳健增长态势。成熟出口路径下，中国对印度市场出口规模已达83.5亿美元，德国、韩国同样维持稳定输出，整体呈现多元化、高质量的发展格局。这一态势充分体现了中国医药产业创新升级的显著成效和全球化布局的战略成果。

来源：中国医药保健品进出口商会，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——医疗器械出海

中国医疗器械正以创新为引擎加速全球化布局，实现从“中国制造”到“中国智造”的跨越式发展，在国际市场构建起多元化、高端化的竞争新格局

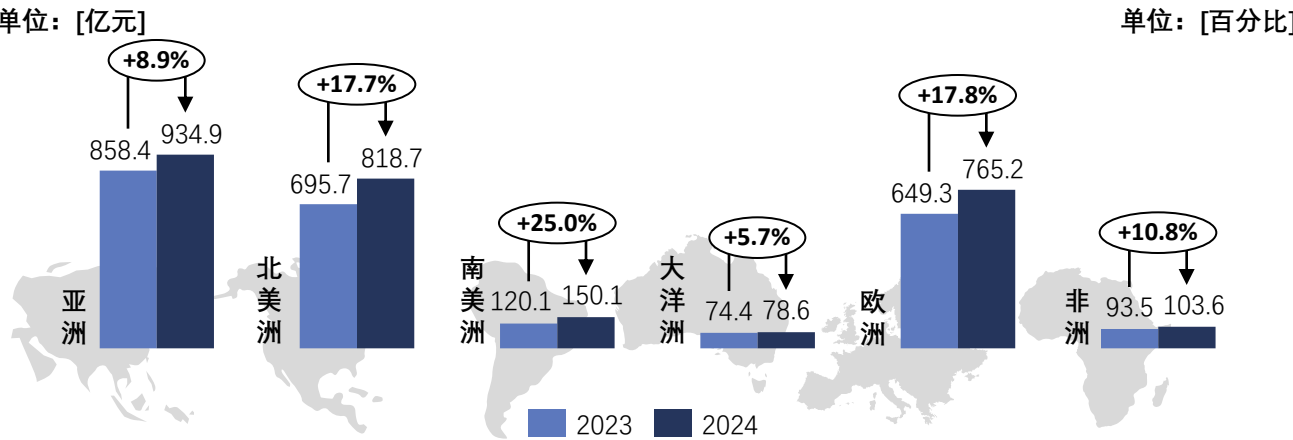
中国医疗器械出口额，2020-2024年



中国医疗器械扬帆出海，创新驱动构筑国际竞争新优势，全球布局展现“中国智造”新高度

2024年中国医疗器械海外市场表现亮眼，呈现全方位升级的发展格局。从产品结构看，高附加值医疗设备以43.6%的占比领跑出口，医用耗材保持38.0%的稳定份额，体外诊断等新兴领域快速崛起，形成多元化的出口梯队。在传统亚洲、北美及欧洲市场稳健增长的同时，“一带一路”沿线国家正成为新的增长极，共同推动中国医疗产品出口实现从规模扩张到质量提升的战略转型，全球竞争力持续增强。

中国医疗器械洲际出口额及同比增速，2023 & 2024年



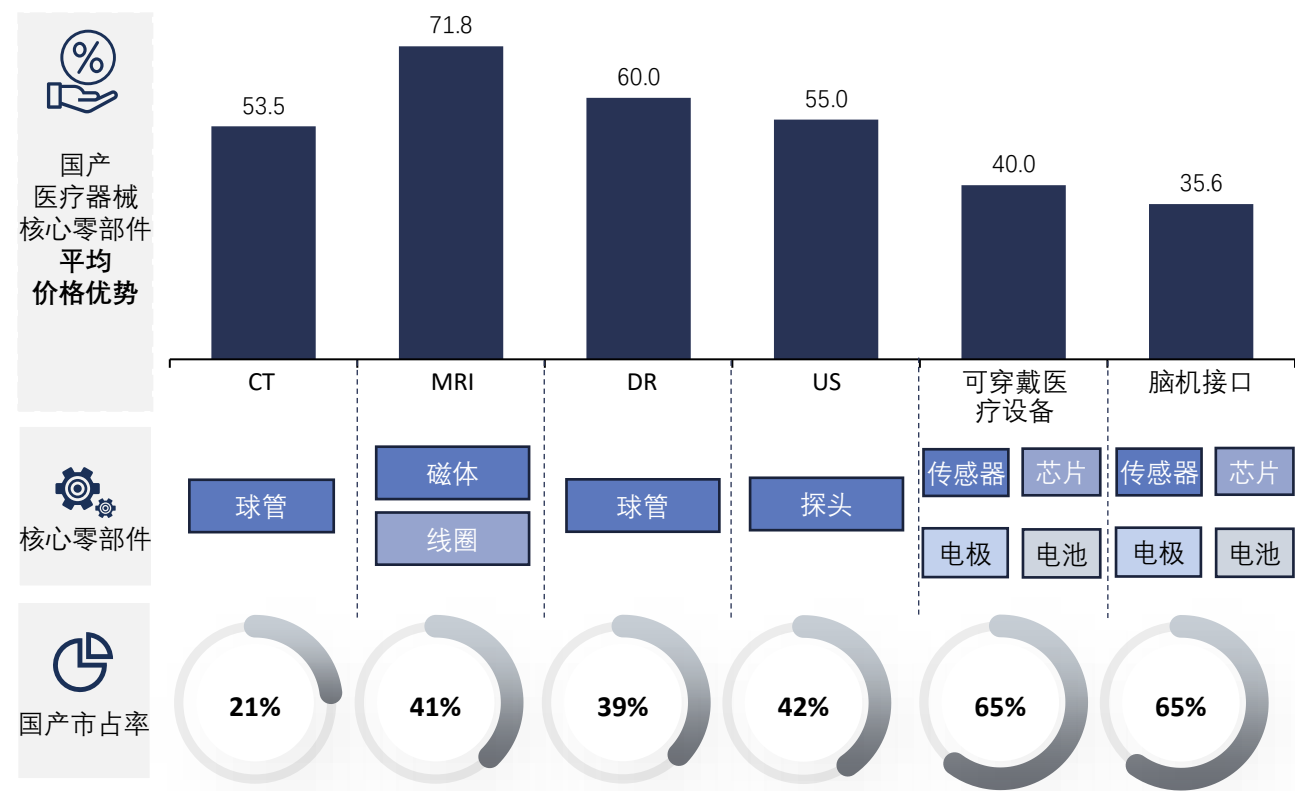
来源：中国医药保健品进出口商会，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——原材料优势

国产医疗器械零部件凭借显著的性价比优势，正在加速实现进口替代。随着核心技术不断突破和产业链持续完善，国产产品已从低端市场逐步向高端领域渗透，展现出强劲的发展潜力

国产医疗器械核心零部件种类、价格优势及市占率，2024年

单位：[百分比]



注：价格优势=国产零部件均价/进口零部件均价*100%

国产医疗器械零部件凭借价格优势，有望加速进口替代

国产医疗器械零部件在价格竞争力方面具有显著优势。核心部件如CT球管、DR磁体线圈、超声探头等国产产品的平均售价仅为进口产品的40%至70%。这种成本优势源于本土化生产带来的供应链优化、人力成本节约以及关税减免，使得终端设备制造商能够以更具竞争力的价格进入市场，尤其在中低端医疗设备领域形成明显的市场渗透力。

与此同时，国产零部件已实现关键领域的规模化应用。可穿戴医疗设备及脑机接口的传感器芯片占比达到65%，反映出国产产品在技术可靠性和供应链稳定性方面的持续进步。通过政策扶持与产学研协同创新，国产零部件在探测器精度、探头灵敏度等核心技术指标上逐步缩小与国际品牌的差距，不仅满足基层医疗机构的性价比需求，也为高端设备国产替代奠定了供应链基础。这种双轨并进的发展模式，正推动国产医疗器械从成本优势向技术优势的转型升级。

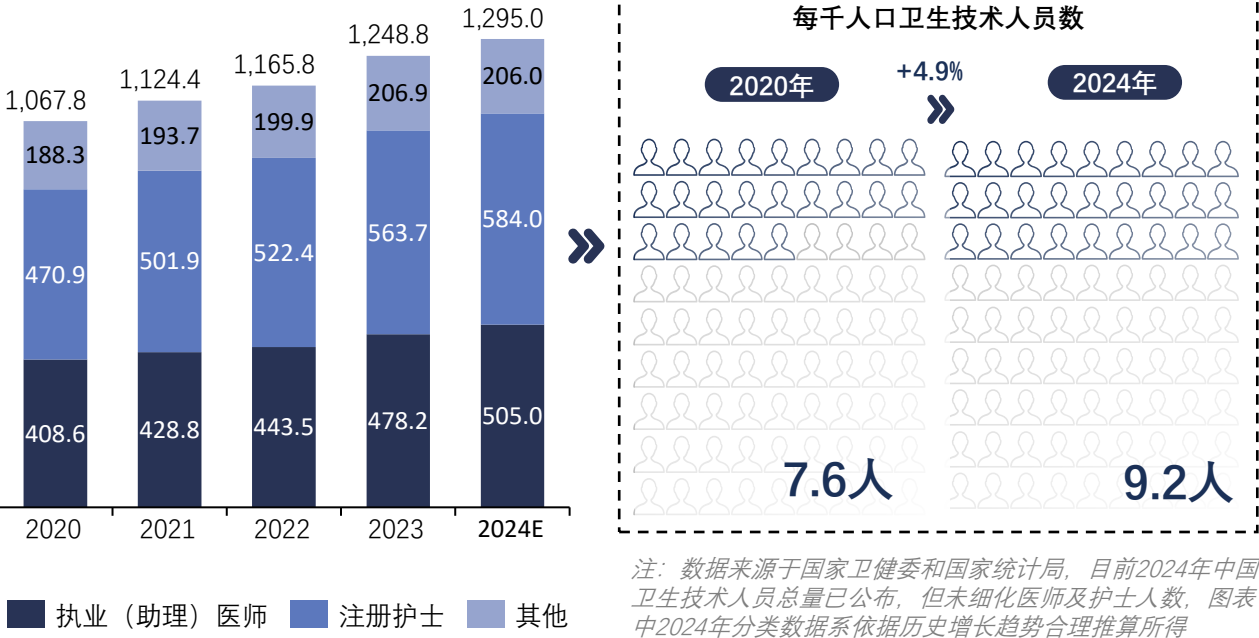
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——人力优势

中国医学毕业生主要就业于医疗卫生等公共服务领域，其职业收入与满意度随经验稳步提升，为中国医疗健康事业提供了稳定优质的人力资源支撑

中国卫生技术人员数量，2020-2024E

单位：[万人]

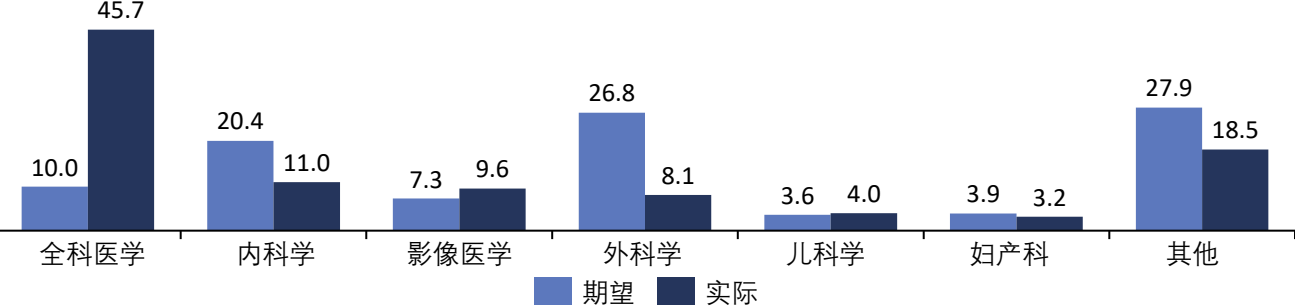


中国医疗卫生体系通过扩充人才队伍、优化结构，显著提升了医疗供应水平与覆盖面。

近年来，中国医疗卫生体系建设取得显著成效，卫生人力资源规模持续扩大。全国卫生技术人员数量从2020年的1,067.8万人增长至2024年的1,295.0万人，每千人口卫生技术人员数相应从7.6人提升至9.2人。从医学专业毕业生就业情况来看，全科医学、内科学、外科学等基础临床学科保持较高就业吸引力。同时，影像医学、儿科学、妇产科学等专科领域也呈现稳定发展态势。

中国医学专业毕业生就业去向及从事领域，2024年

单位：[百分比]



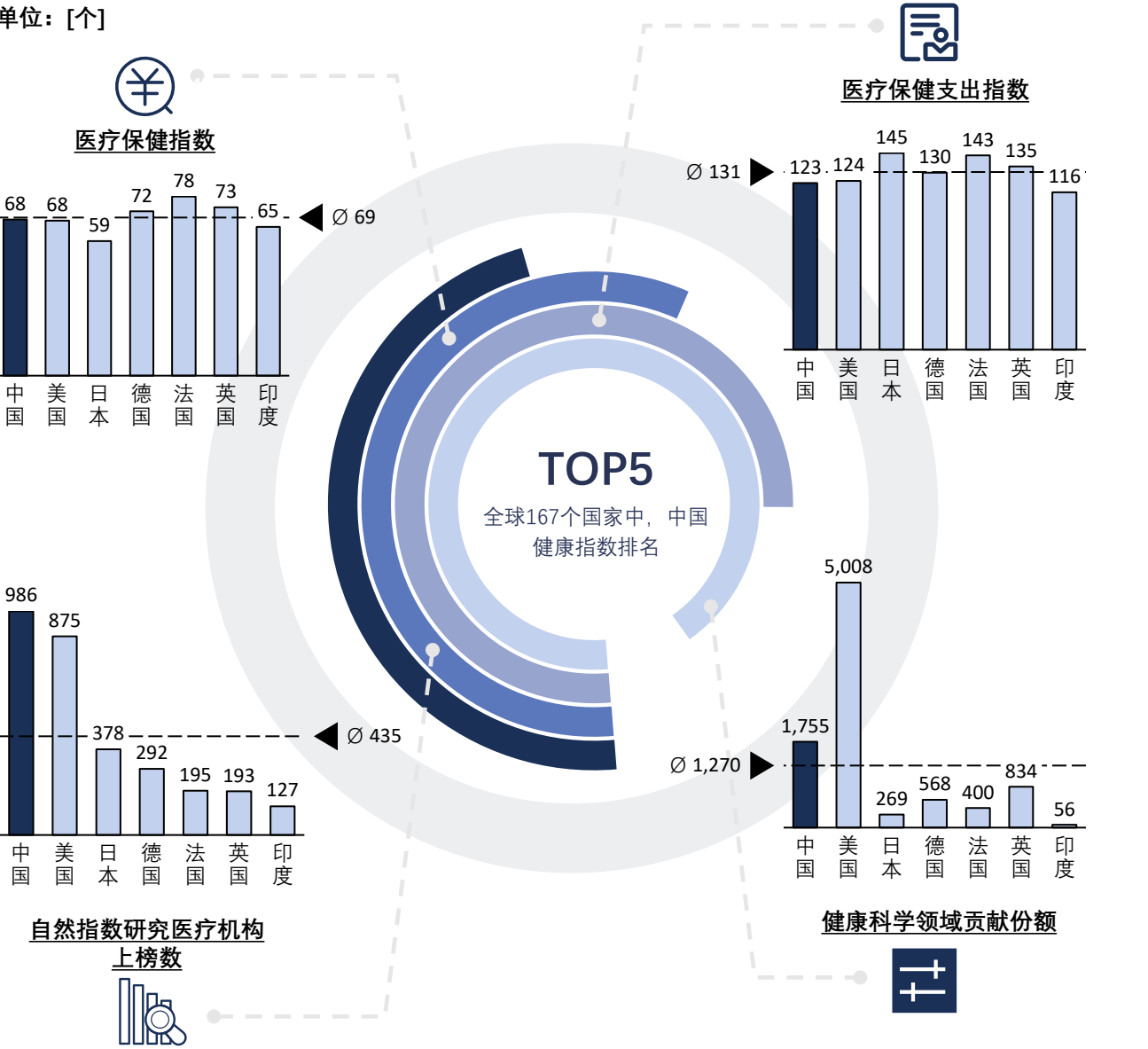
来源：国家卫健委，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业竞争力与发展潜力——全球竞争力

中国医疗体系通过持续的战略投入与创新发​​展，已建立起规模优势突出、科研实力雄厚、系统效能卓越的现代化医疗卫生服务体系，在全球医疗健康领域展现出强劲的综合竞争力与持续发展潜力

全球医疗体系竞争力指标，2024年

单位：[个]



中国医疗体系已形成全球领先的规模效应、科研创新和系统效能三大核心优势

在医疗资源配置方面，中国维持着具有国际竞争力的医疗支出规模，为医疗卫生事业发展提供了坚实的财政保障；在科研创新层面，中国顶尖医学研究机构的数量和质量均位居世界前列，在健康科学领域的学术产出和影响力持续提升；在系统效能方面，中国医疗卫生体系的整体绩效已跻身全球领先梯队。

来源：Nature，Numbeo，头豹研究院，弗若斯特沙利文

Chapter 3.2

中国未来五十年 医疗健康产业生态全景

- 政策环境
- 发展背景
- 生态图谱

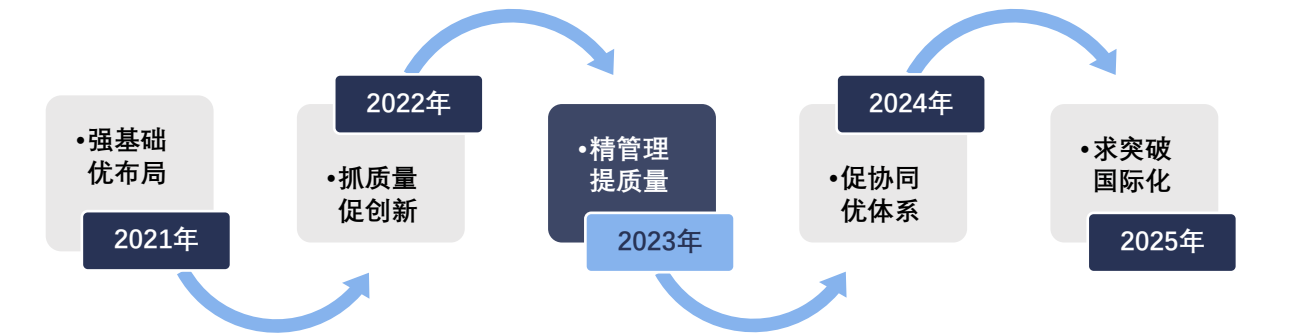


未来50年医疗健康产业生态全景——政策环境（1/2）

政策环境呈现“三医联动深化、创新驱动强化、质量监管细化”的鲜明特征，通过医保改革、审批优化与全链条创新支持，推动产业从规模扩张迈向高质量发展

中国医疗健康产业相关政策，2021-2025年

政策	时间	颁布主体	主要内容
《关于发布优化全生命周期监管支持高端医疗器械创新发展有关举措的公告》	2025.07	国家药监局	聚焦医用机器人、人工智能医疗器械等领域，提出十项举措。其优化特殊审批程序，强化技术沟通，助力产品加速上市。
《深化医药卫生体制改革2024年重点工作任务》	2024.06	国务院办公厅	聚焦“三医”协同。在医疗上，推进国家医学中心等建设，提升基层服务能力，深化公立医院改革；医药方面，集采提质扩面，完善药品使用管理；医保领域，健全制度，推进支付方式改革。
《全面提升医疗质量行动计划（2023-2025年）》	2023.05	卫生健康委、中医药局	在基础质量上，完善管理体系、规范人员及药品器械管理，强化急诊、门诊等环节质量。关键环节中，规范诊疗行为、加强患者评估与合理用药等。还将织密质控网络，开展五个专项行动。
《“十四五”国家药品安全及促进高质量发展规划》	2022.01	国家药监局等8部门	从审评审批、标准制定、人才培养等多方面发力，如深化审评审批改革，加快临床急需创新药上市，制修订大量相关标准与指导原则，推进中药传承创新，让疫苗监管达国际先进水平。
《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》	2021.06	国家发改委等4部门	强化公共卫生防控救治，推进疾控体系等建设；推动公立医院高质量发展，支持国家及区域医学中心建设；补齐重点人群健康服务短板，关注妇幼、精神卫生等；促进中医药传承创新。

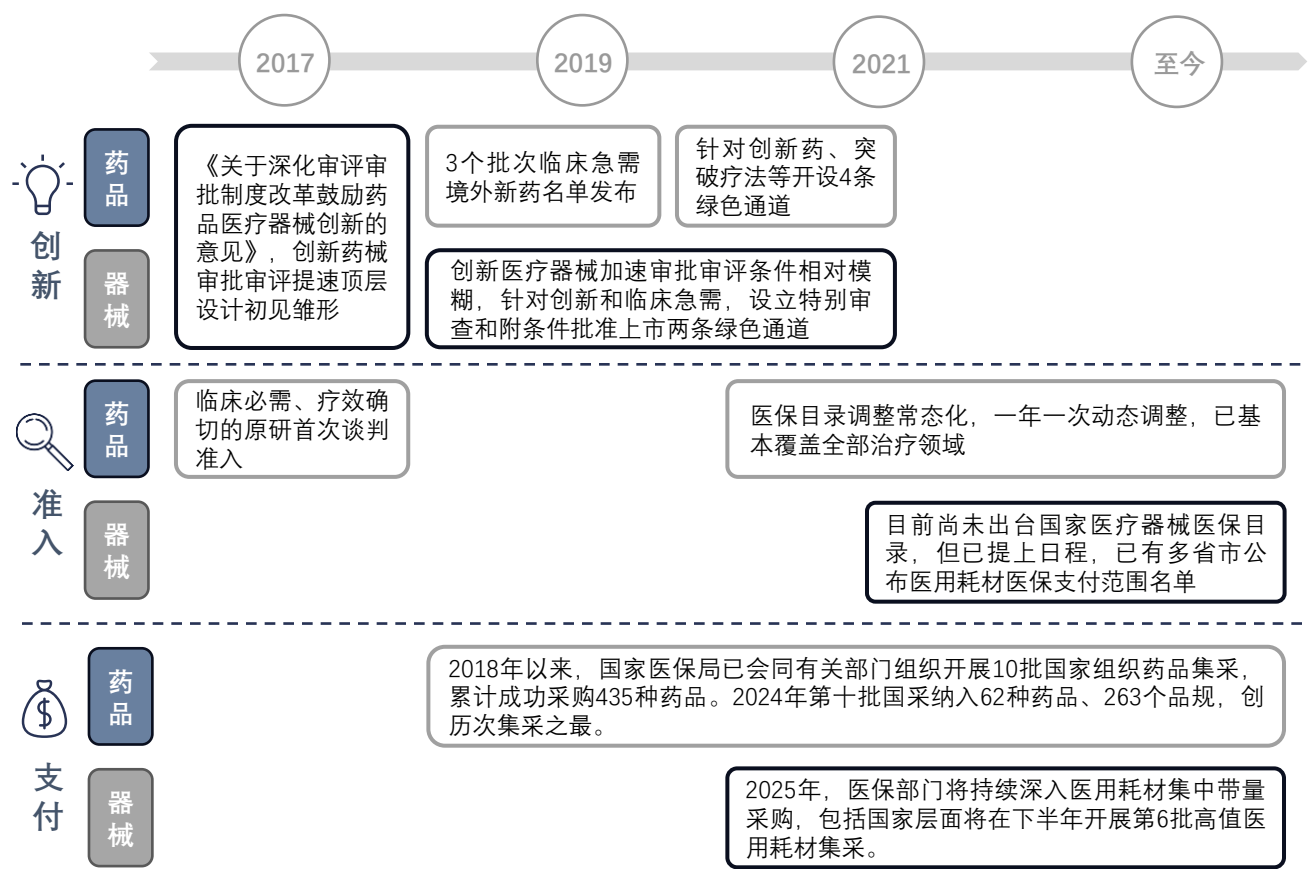


来源：中国政府网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

未来50年医疗健康产业生态全景——政策环境（2/2）

中国医疗健康产业政策体系实现“保基本”与“促创新”双轨并行，通过动态医保调整、带量采购常态化和创新审批加速等举措，构建起覆盖全生命周期的监管支持体系

中国生物医药与医疗器械监管政策对比



中国构建“创新研发-加速准入-多元支付”三轮驱动体系，全面推动产业高质量发展

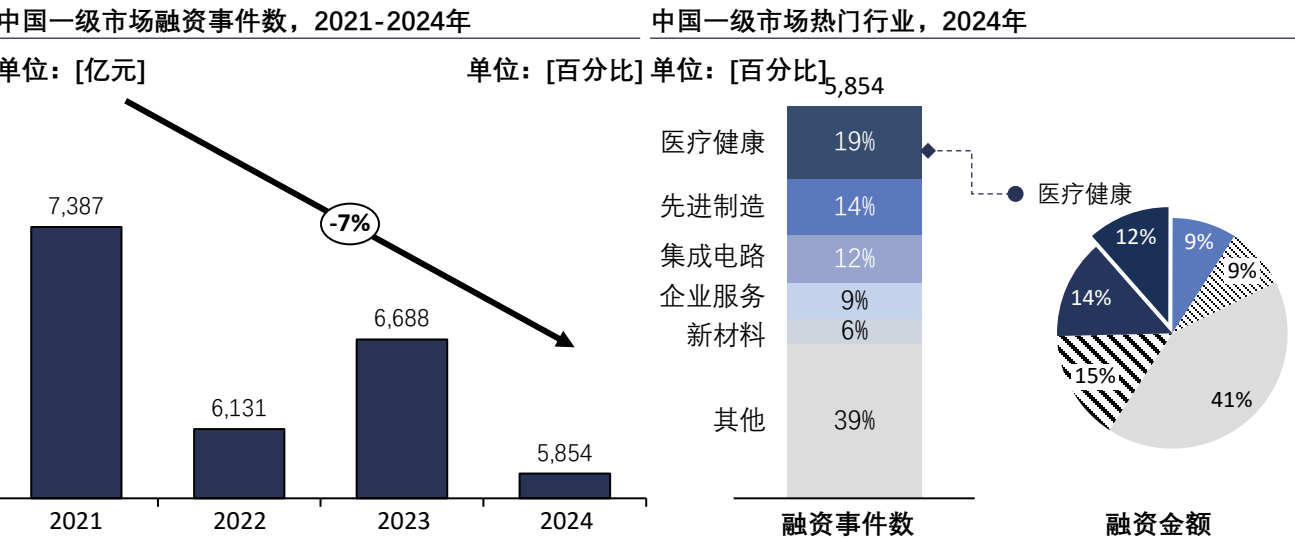
中国医疗健康产业政策环境持续优化，形成了覆盖全生命周期的监管体系。在药品领域，国家通过动态调整医保目录、常态化药品集中采购等政策，保障临床用药需求，同时促进产业转型升级。医疗器械方面，高值耗材带量采购已实现常态化，覆盖冠脉支架、骨科耗材等重点产品，同时建立创新医疗器械特别审批程序，加快具有显著临床价值产品的上市进程。

中国医疗健康产业政策正经历从“保基本”向“促创新”的战略转型。在药品领域，通过持续完善创新药谈判准入机制，为具有临床价值的创新药物开辟快速通道；医疗器械方面，重点加速人工智能辅助诊断产品、手术机器人等创新医疗器械的审批流程。系统性的政策设计不仅推动医疗健康事业的高质量发展，更标志着中国医疗健康产业正在完成从制造大国向创新强国的历史性跨越，展现出医药卫生体制改革的显著成效。

来源：中国政府网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

未来50年医疗健康产业生态全景——经济环境（1/2）

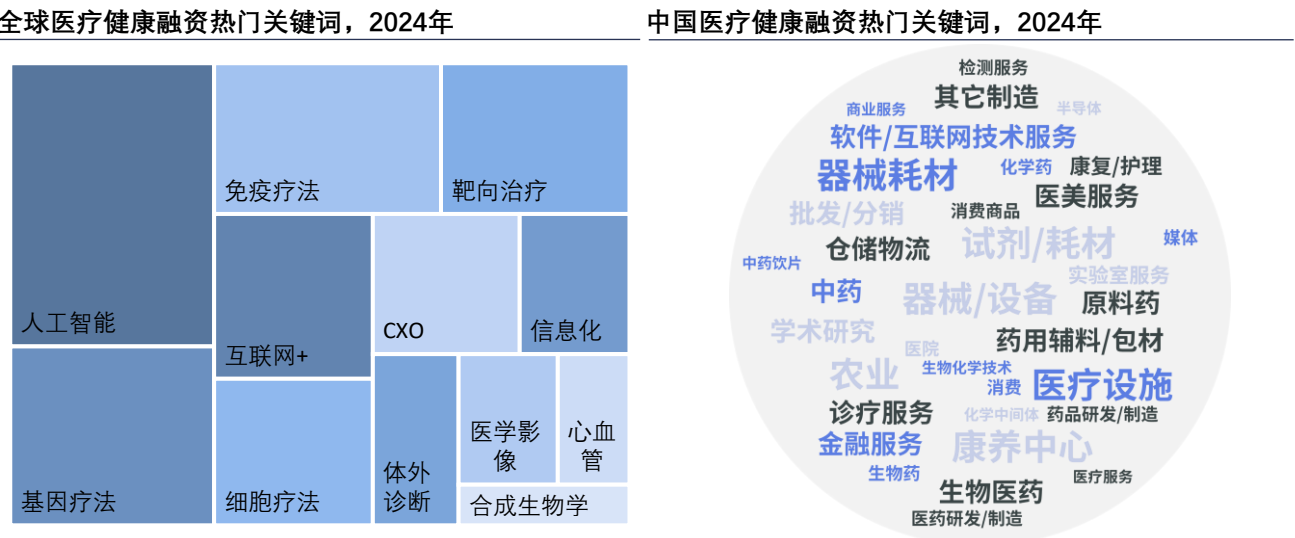
中国一级市场正迎来医疗健康领域的投资热潮，在政策支持和创新驱动下，该领域融资活跃度持续领跑，展现出蓬勃的发展活力，成为资本竞相布局的价值高地，并持续引领着产业升级与技术创新



中国一级市场正迎来医疗健康领域的投资热潮，融资活跃度持续领跑

当前中国医疗健康领域正呈现出"政策引导+资本聚焦+创新驱动"的鲜明特征，成为经济转型期少有的亮点赛道。尽管一级市场整体遇冷，但医疗健康领域却逆势上扬，牢牢占据近两成的融资比重，充分说明其抗周期性和成长性获得资本市场的双重认可。

从细分领域看，创新药、高值耗材、精准医疗等硬科技赛道持续获得资金青睐，而中医药、基层医疗等政策支持方向也显现出新的投资机会。与此同时，资本正在从过去的"撒网式"布局转向"精耕细作"，更加关注企业的核心技术和商业化能力。

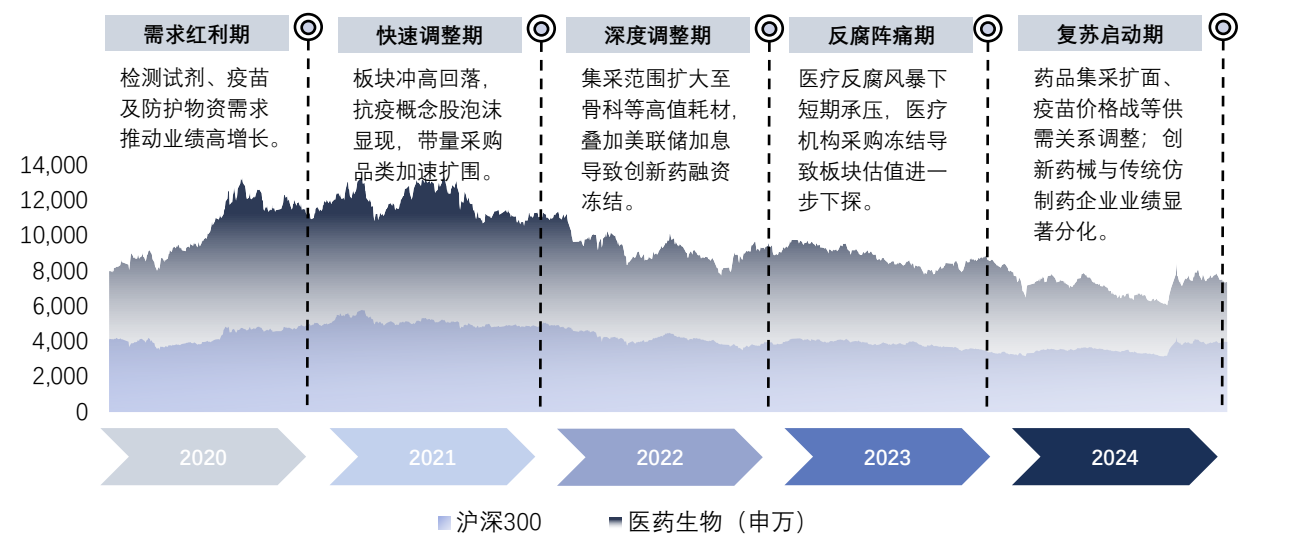


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

未来50年医疗健康产业生态全景——经济环境（2/2）

中国医药生物行业正加速向创新驱动转型，在政策调整与市场重构中培育高质量发展新动能，二级市场估值体系也随之重塑，创新药企和具备核心技术的生物科技公司正获得更多资金青睐

医药生物及沪深300指数行情走势，2020-2024年

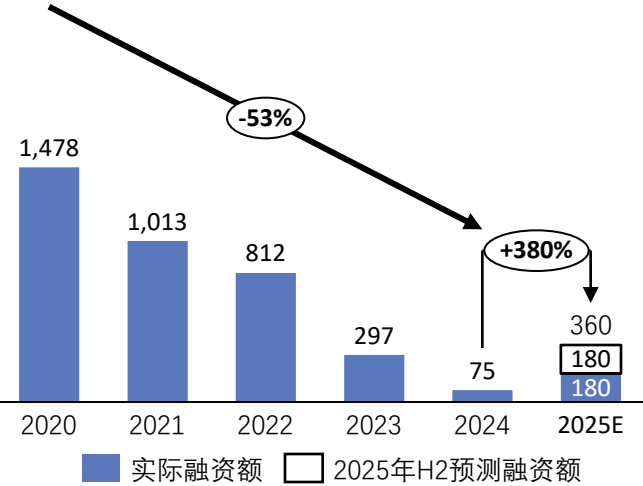


中国医药生物行业正加速向创新驱动转型，在政策调整与市场重构中培育高质量发展新动能

2020年初期，板块凭借检测试剂、疫苗等防疫需求实现超额收益，指数涨幅显著跑赢沪深300。随着集采政策扩面至生物药和高值耗材领域，叠加创新药审评标准提高，板块开启深度调整，估值体系经历剧烈重构。2023年医疗反腐风暴虽造成短期冲击，但加速了行业出清，GLP-1类药物、ADC技术等创新领域开始崭露头角。至2024年，板块呈现结构性复苏态势，创新药械出海和医保准入优化成为主要驱动力。

中国医疗大健康企业首发募资总额，2020-2025E

单位：[亿元]

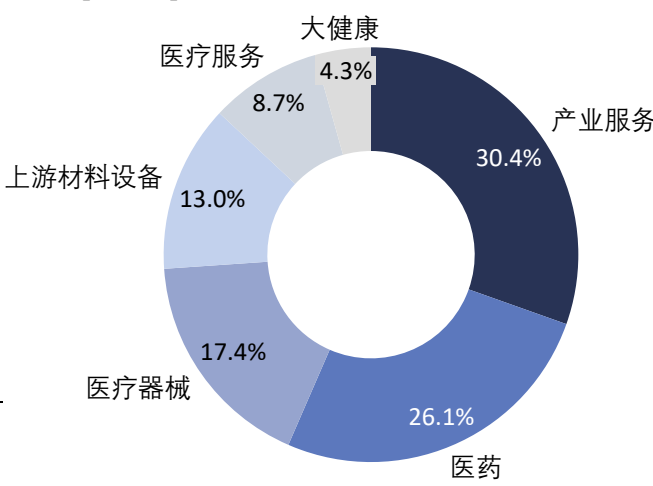


来源：Wind，头豹研究院，弗若斯特沙利文



中国医疗大健康IPO企业主营业务分布，2024年

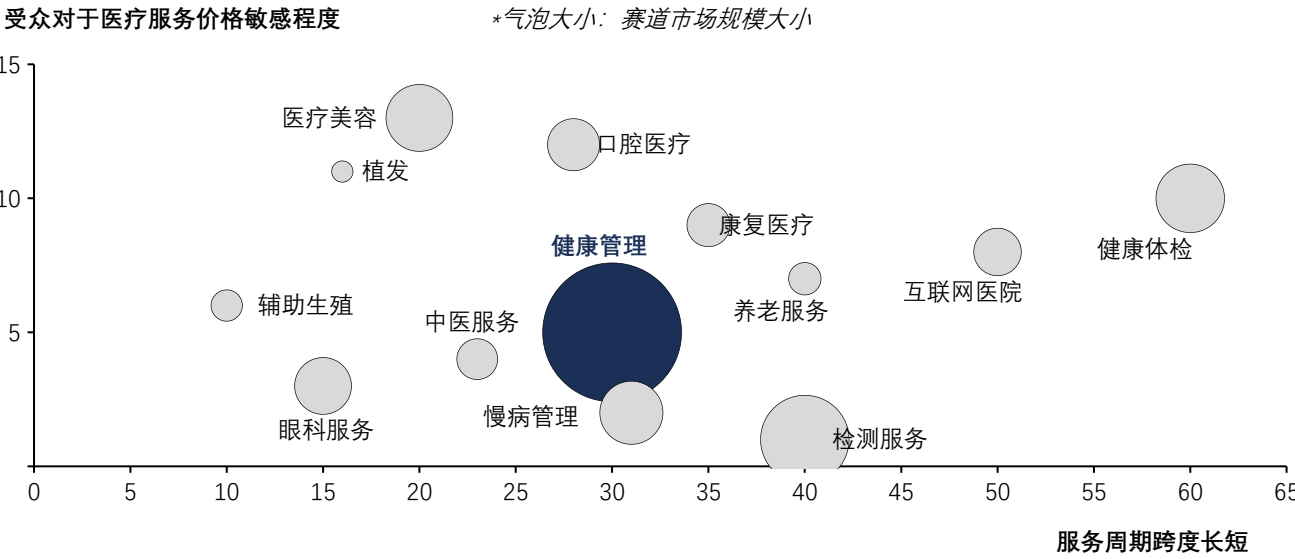
单位：[百分比]



未来50年医疗健康产业生态全景——社会环境（1/2）

中国医疗健康领域正经历深刻的社会观念变革，消费升级与健康意识觉醒共同推动医疗服务从“以治病为中心”转向“以健康为中心”的社会新常态

中国消费者对医疗服务的消费认知情况

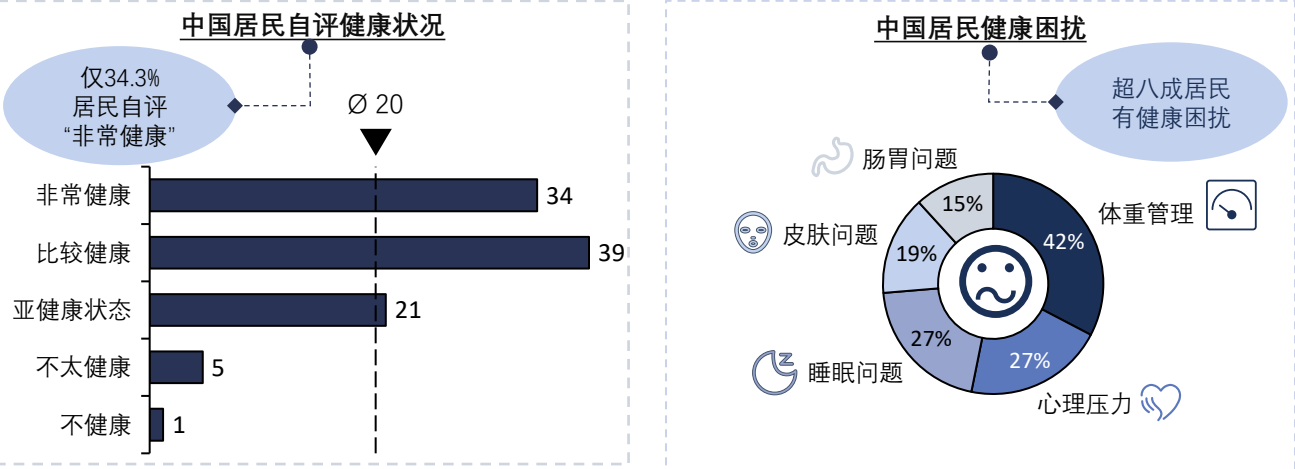


消费升级与健康意识觉醒共同推动中国医疗健康行业从“以治病为中心”转向“以健康为中心”的社会新常态

当前中国消费者的医疗健康观念正在发生本质性转变，从被动治疗转向主动健康管理，从单一医疗需求拓展为全生命周期的健康追求。当前，居民健康自评普遍偏低，超过80%的受访者存在不同程度的健康困扰，其中消化系统疾病、代谢异常和睡眠障碍构成三大主要健康威胁。这一现状不仅揭示了中国慢性病防控和健康管理面临的严峻挑战，更凸显了实施健康中国战略的紧迫性。

中国居民健康意识，2024年

单位：[百分比]

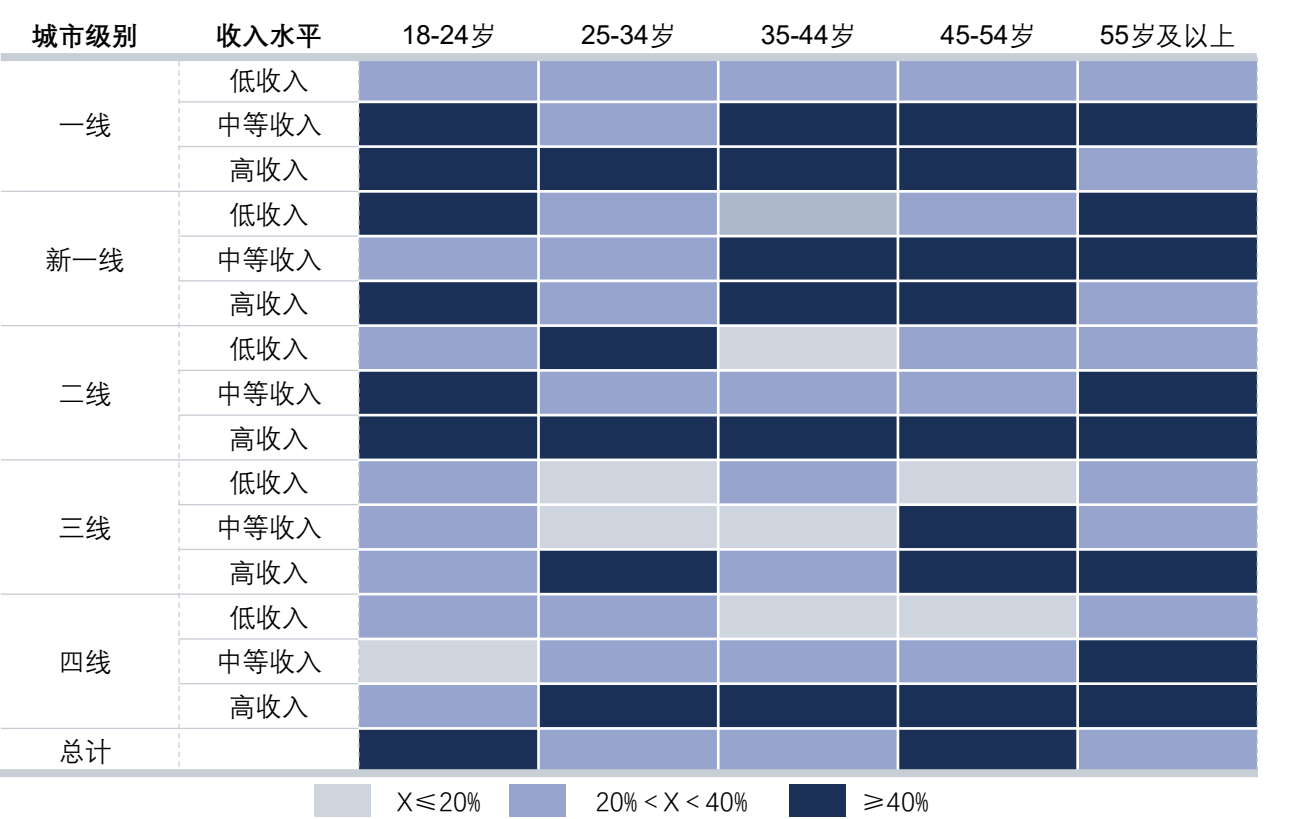


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

未来50年医疗健康产业生态全景——社会环境（2/2）

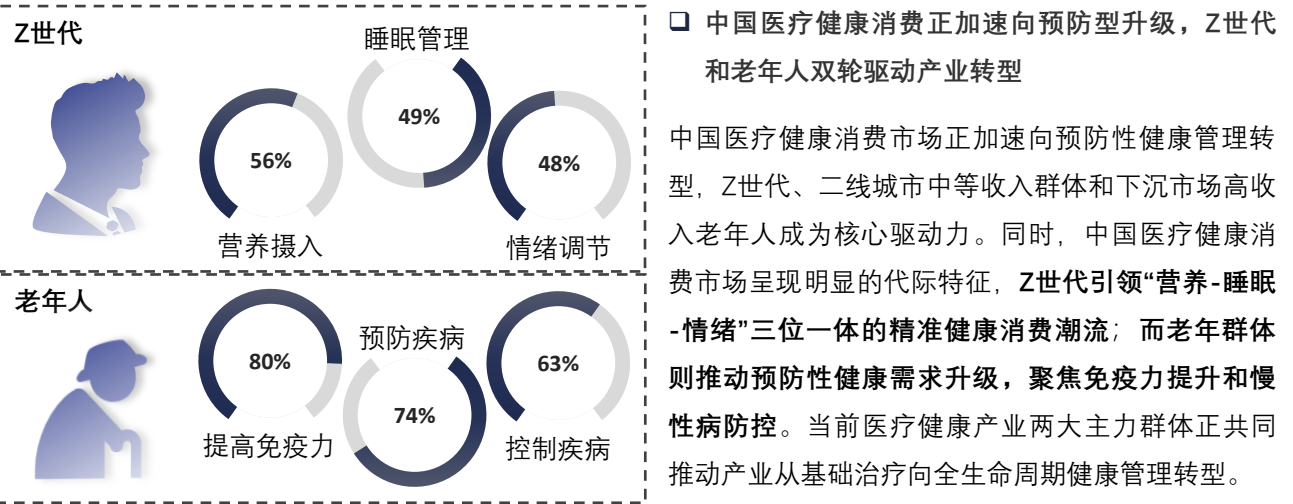
中国医疗健康消费市场正经历从治疗向预防的战略转型，Z世代与老年群体分别引领精准健康与主动预防两大消费趋势，共同推动产业向全生命周期健康管理升级

有意愿增加健康产品投入的消费者比例，2025年



注：中国居民年收入水平分为三档，低收入（12万以下）、中等收入（12-35万）、高收入（35万以上）。

Z世代与老年人健康管理需求

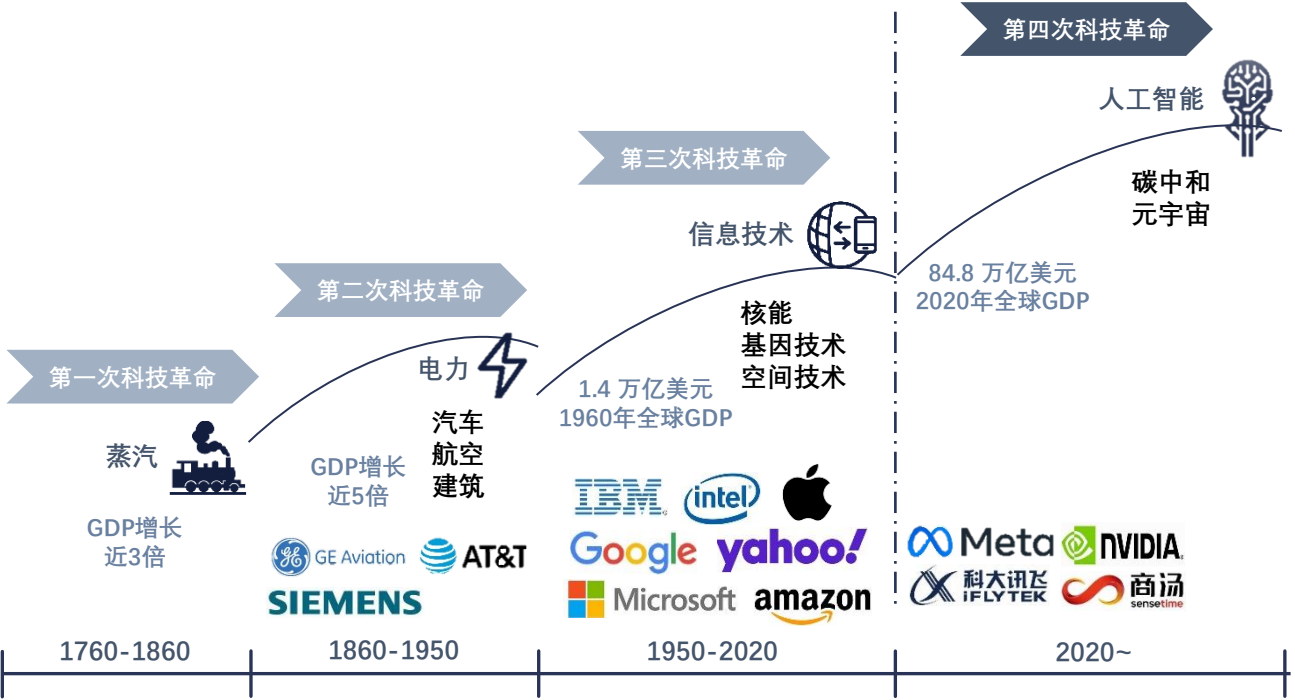


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

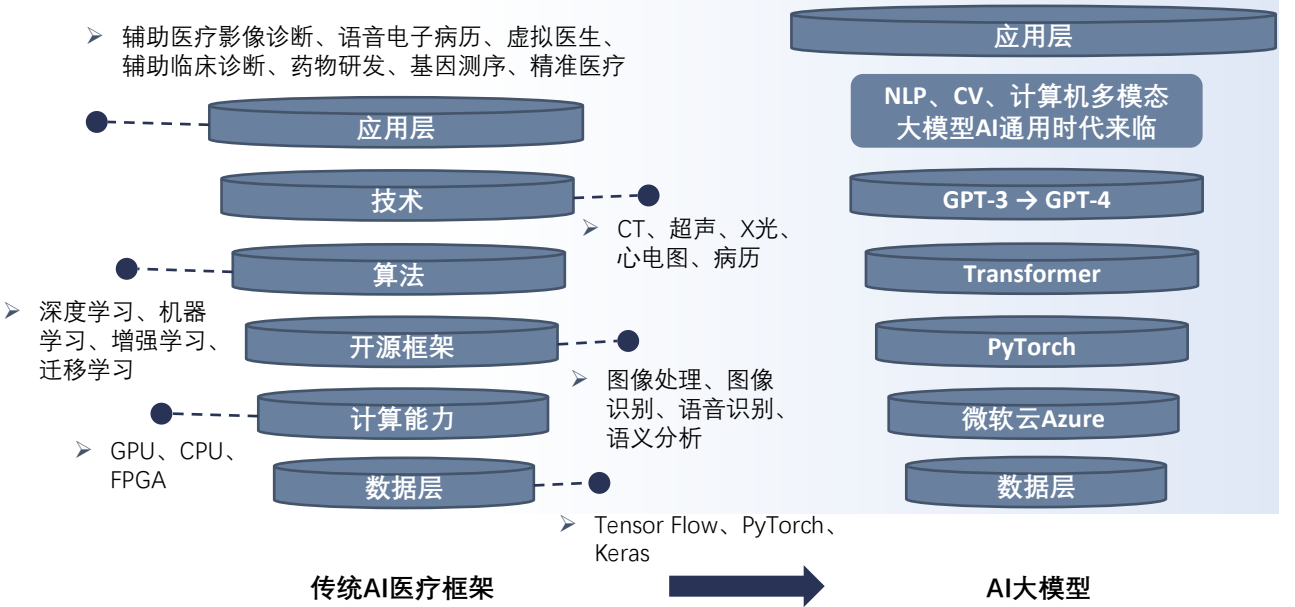
未来50年医疗健康产业生态全景——技术环境（1/2）

经历较长的验证期后，AI技术迎来快速兑现，引领第四次科技变革浪潮。目前AI已赋能医疗加速向智能化、数字化和信息化方向发展，多模态AI通用化成为AI医疗行业未来趋势

AI发展历程



AI医疗平台框架迭代

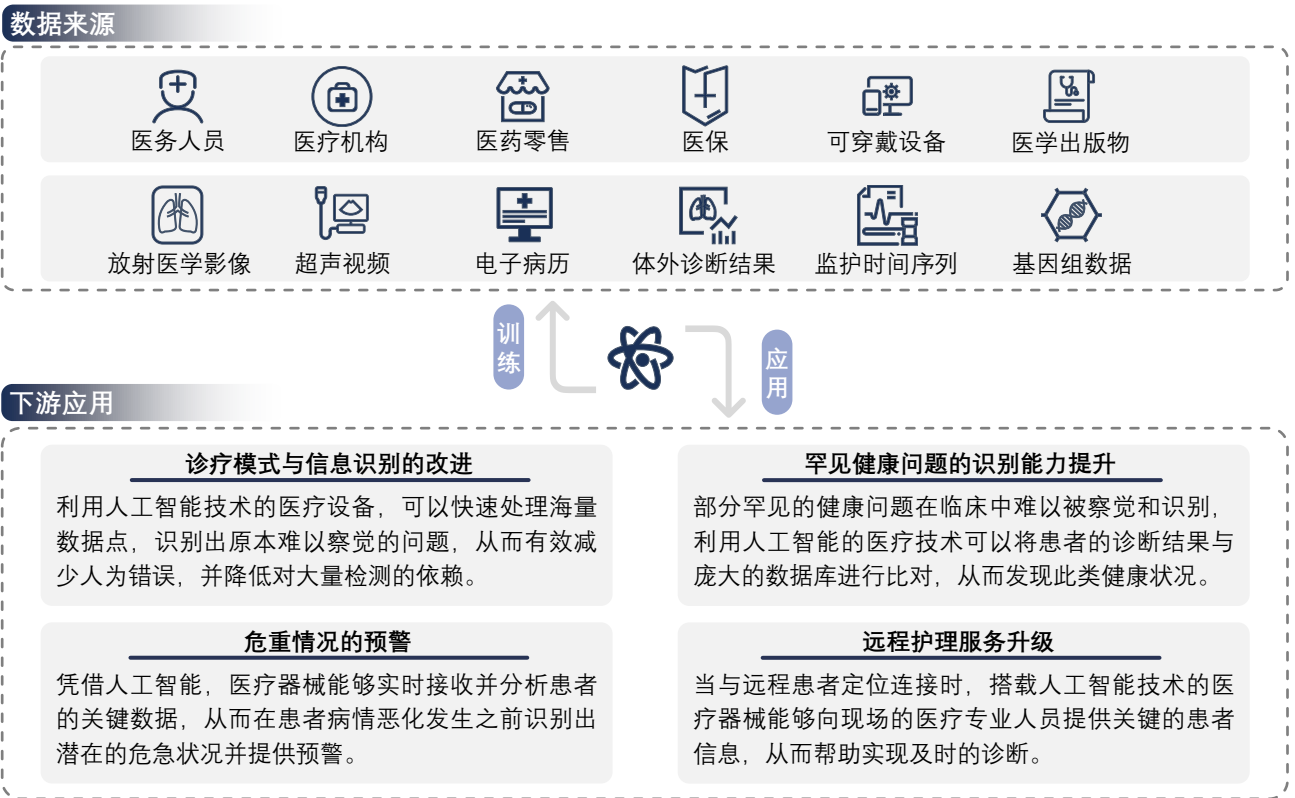


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

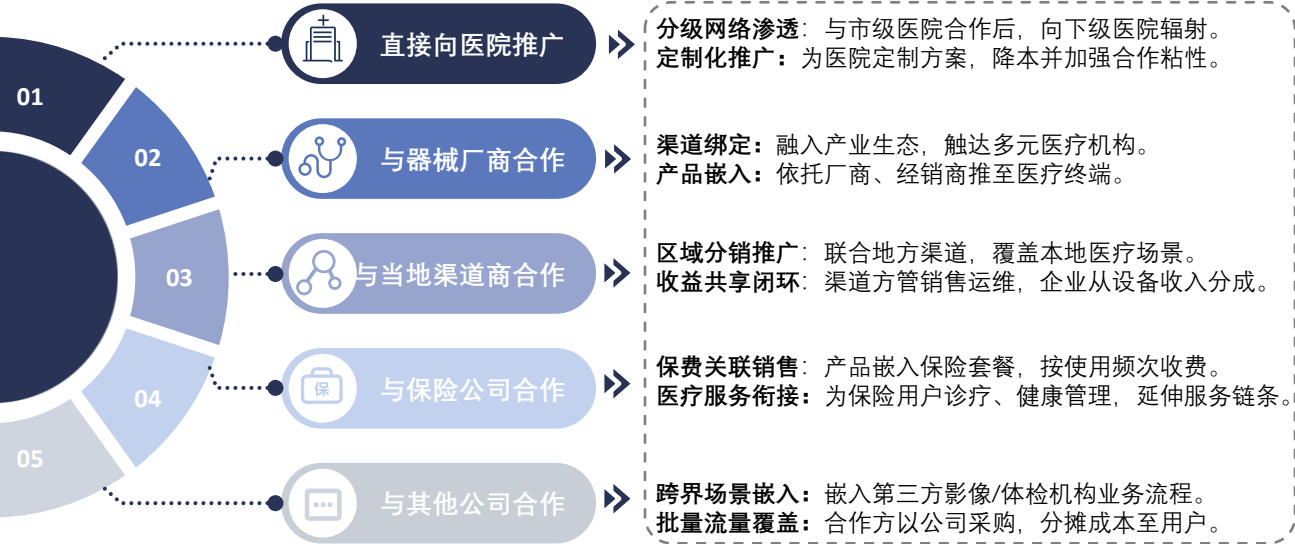
未来50年医疗健康产业生态全景——技术环境（2/2）

中国AI+ 医疗器械已形成“数据+算法+场景”的完整闭环，当前呈现“应用驱动型”发展特征，通过医院合作、器械厂商绑定、保险联动等多元商业模式快速渗透医疗场景

AI+ 医疗器械技术底盘逻辑



AI+ 医疗器械合作模式

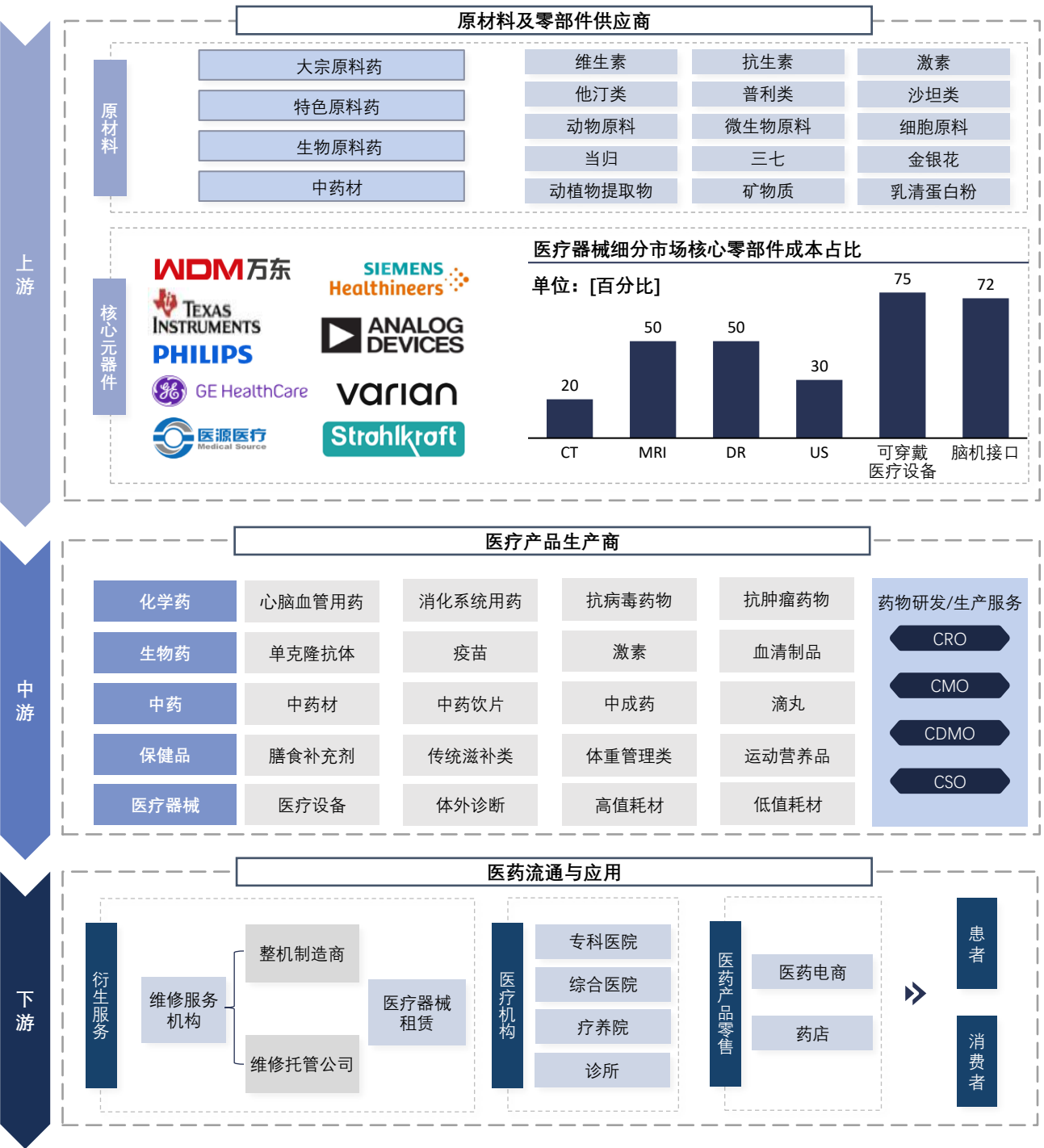


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

未来50年医疗健康产业生态全景——产业链图谱

医疗健康产业链上游涵盖原材料及核心部件和关键技术的研发生产；中游聚焦医药产品研发及生产；下游则通过医院、诊所等渠道完成终端销售与医疗服务落地

中国医疗健康产业链图谱



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

Chapter 3.3

中国未来五十年 医疗健康产业发展趋势

- 供给侧趋势
- 需求侧趋势

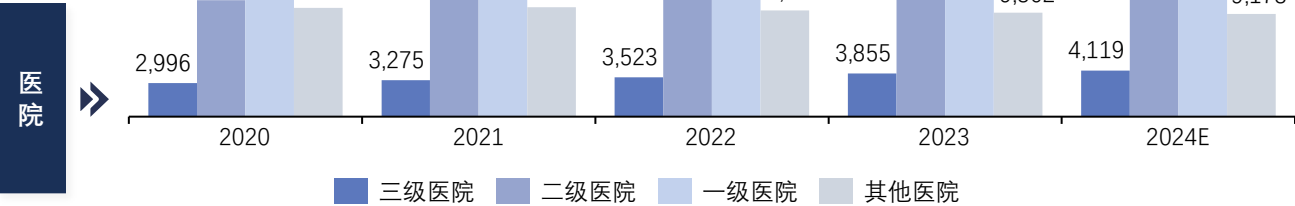


未来50年医疗健康产业发展趋势——供给侧趋势

中国卫生服务终端供给能力全面提升，整体呈现“总量提升、结构优化”的发展态势，医疗卫生机构总数突破109万个，民营医院占比近七成，基层医疗网络实现城乡全覆盖，公共卫生服务体系持续完善

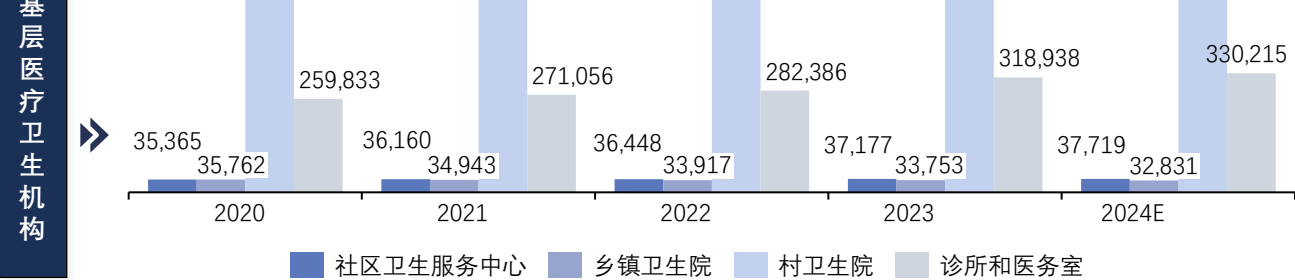
中国医院数量，2020-2024E

单位：[个]



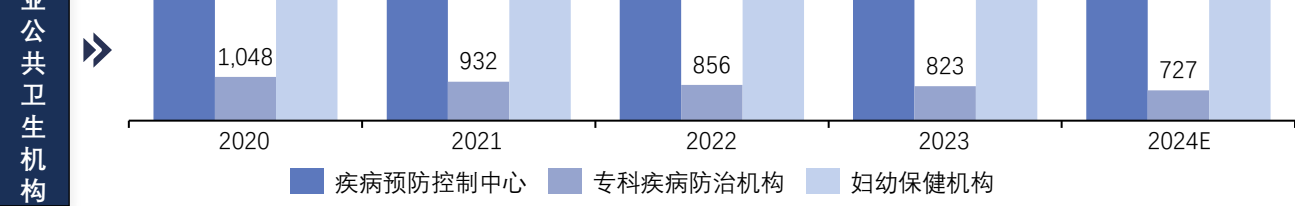
中国基层医疗卫生机构数量，2020-2024E

单位：[个]



中国专业公共卫生机构数量，2020-2024E

单位：[个]



注：数据来源于国家卫健委，因医疗数据统计周期较长，目前2024年数据暂未公开，图表中2024年数据根据以前年度数据按照合理增速得出。

中国卫生服务供给能力全面提升，整体呈现“总量提升、结构优化”的发展态势

近年来，中国医疗卫生服务体系结构持续优化，呈现出明显的分级诊疗发展态势。医院数量从2020年的3.5万个增长至2024年的约3.9万个，其中三级医院增速显著，反映出优质医疗资源扩容的成效；同时基层医疗卫生机构保持稳定规模，表明“强基层”医改政策得到有效落实，共同构成中国特色优质高效医疗卫生服务体系的核心竞争力。

来源：国家卫健委，头豹研究院，弗若斯特沙利文

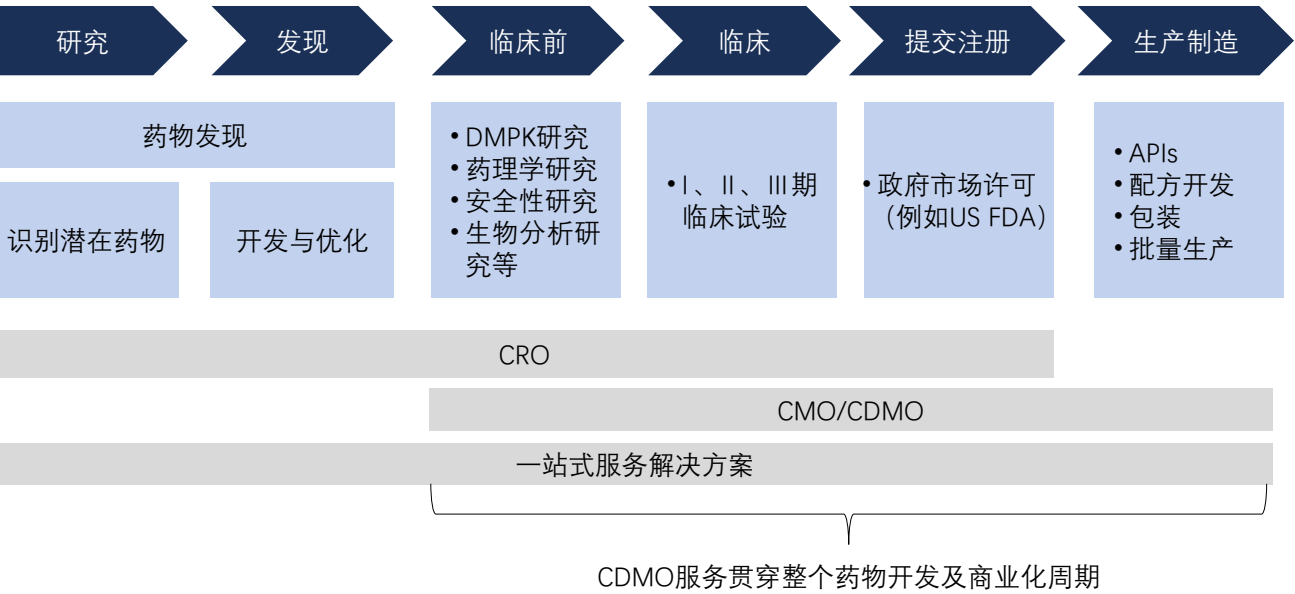
未来50年医疗健康产业发展趋势——供给侧趋势

中国医疗健康产业供给侧正加速向专业化分工转型，外包率持续攀升推动产业价值链深度重构。随着外包率的持续提升，医药产业正逐步形成"研发企业专注创新+CXO专业赋能"的协同发展格局

中国医疗健康产业供给侧正加速向专业化分工转型，外包率持续攀升推动产业价值链深度重构

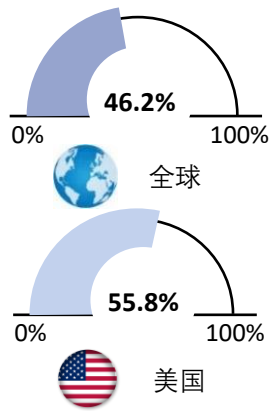
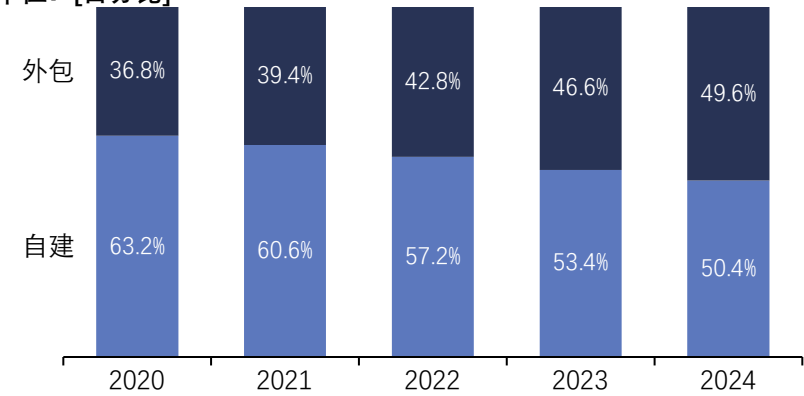
中国医药产业正迎来全方位的产能升级浪潮，创新药和生物制剂产能持续扩张，为产业注入强劲动能；其中ADC、CGT等新兴技术领域的专业化产能建设尤为突出，同时小分子药物等传统领域也在持续优化生产工艺。在此背景驱动下，CXO行业作为产业专业化分工的关键载体迎来快速发展，中国医药外包率达到49.6%，逐步接近全球46.2%的平均水平，与美国55.8%的差距不断缩小。其中药明康德等头部企业通过全球化布局和专业服务能力，为创新药企提供从研发到生产的全流程支持。这种专业化协作模式有效降低了企业研发成本与风险，显著提升了中国医药创新的整体效率和国际竞争力。

中国CXO服务介绍



中国医药研发外包率，2020-2024年

单位：[百分比]



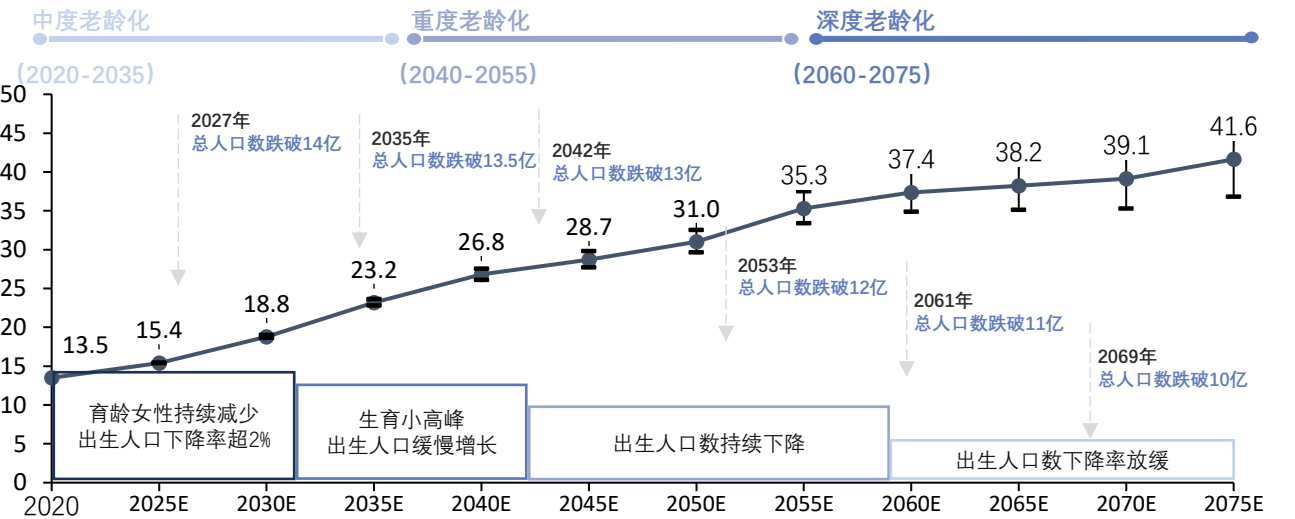
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

未来50年医疗健康产业发展趋势——需求侧趋势

在人口结构变迁与健康理念升级的双重作用下，呈现出老年照护刚性化、健康管理前置化、医疗服务品质化的三大核心趋势，推动医疗消费市场结构性重构

中国人口老龄化程度，2020-2075E

单位：[百分比]

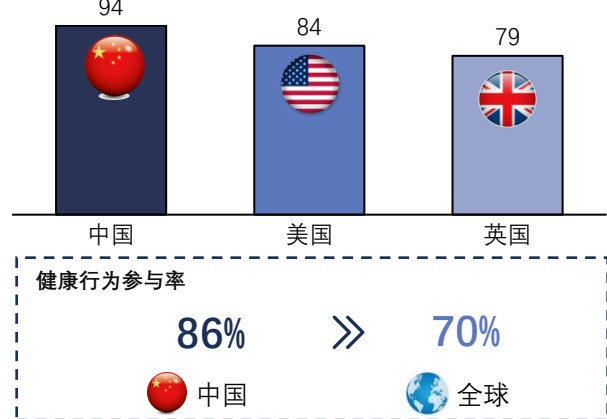


在人口结构变迁与健康理念升级的双重作用下，呈现出老年照护刚性化、健康管理前置化、医疗服务品质化的三大核心趋势

当前中国医疗健康需求端正呈现结构性变革特征：从人口结构维度看，少子老龄化趋势持续深化，老年慢性病管理、功能康复和长期照护服务需求显著增长；从消费行为维度看，全民健康素养提升驱动预防性医疗、健康管理和心理健康服务需求扩容，呈现出从疾病治疗向健康促进的范式转变。人口结构变迁与健康理念升级的双重作用为中国医疗健康产业高质量发展提供了持续的内生动力。

中国消费者对健康的重视程度，2024年

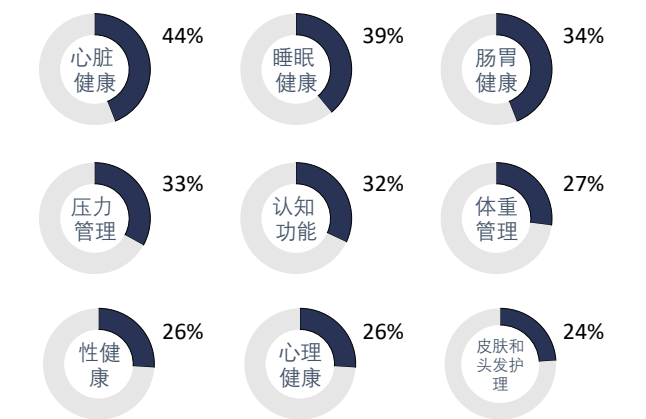
单位：[百分比]



来源：育娲人口，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国消费者关注的健康领域，2024年

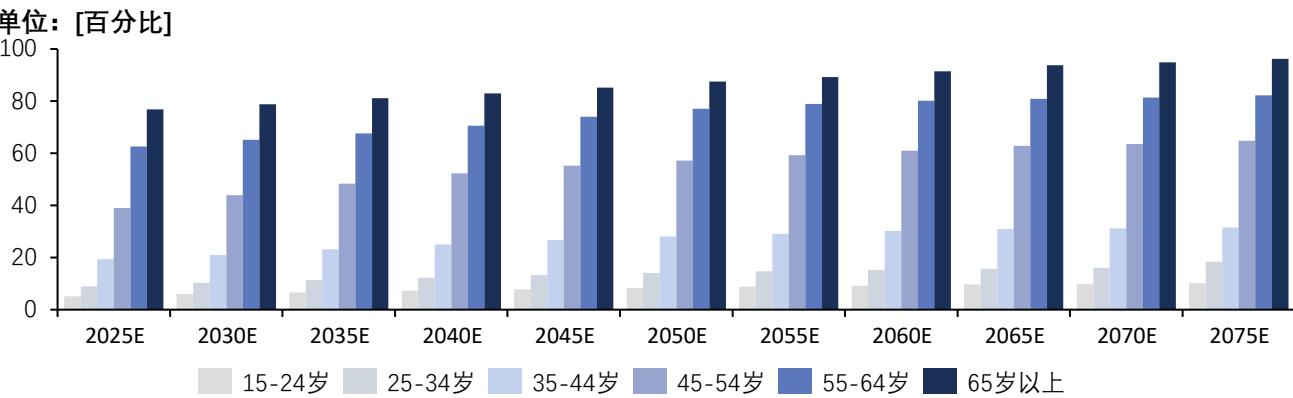
单位：[百分比]



未来50年医疗健康产业发展趋势——需求侧趋势

中国慢性病与恶性肿瘤发病率呈现持续上升态势，人口老龄化进程加速及不良生活方式流行构成核心驱动因素，推动医疗健康产业在健康管理领域持续性需求增长，为行业创造长期发展机遇

中国慢性病患病率预测，2025-2075E

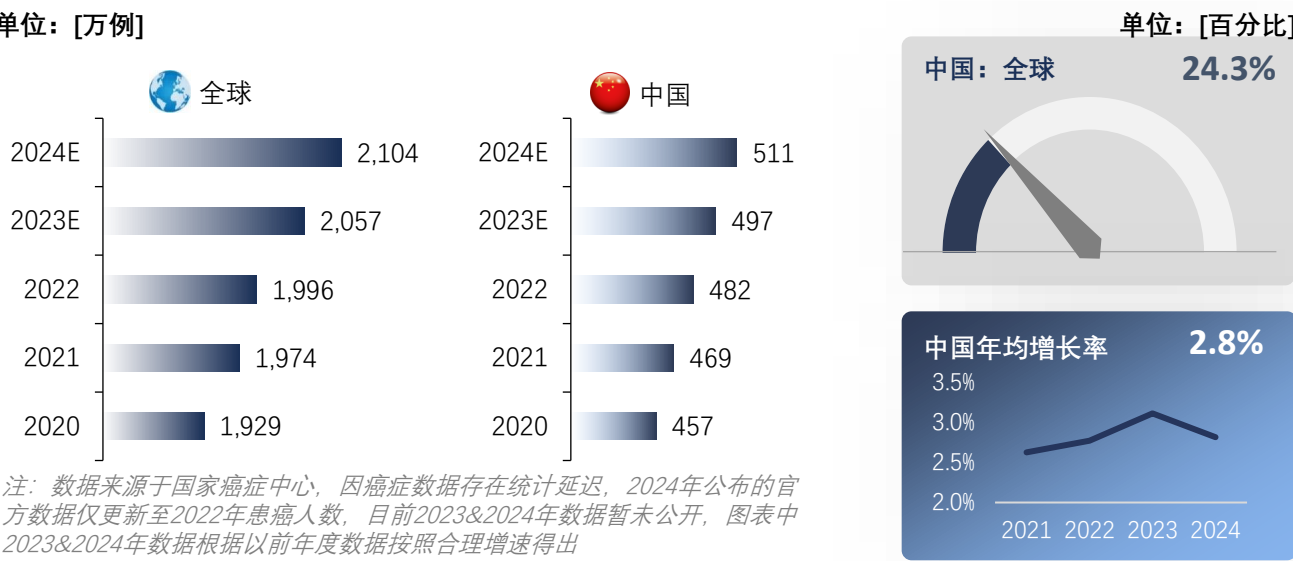


中国慢性病和癌症患病率持续攀升，为医疗健康产业带来长期增长需求

随着现代社会工作生活节奏不断加快，慢性疾病已成为威胁中国居民健康的首要问题。心血管疾病、糖尿病和高血压等慢性病患病率持续攀升，呈现出明显的“双高”特征：一方面中老年人群患病率居高不下，另一方面由于工作压力大、缺乏运动、饮食不规律等现代生活方式影响，年轻群体慢性病发病率快速上升。

与此同时，癌症防治形势同样不容乐观。2020至2024年间，中国年新增癌症病例从457万例增长至511万例，年均增长率达3.0%，占全球新发病例的24.3%。这两类疾病不仅严重影响患者生活质量，更对公共卫生体系带来严峻挑战，亟需建立更完善的健康管理机制加以应对。

全球及中国癌症年新增患病人数，2020-2024E



来源：国家卫健委，国家癌症中心，头豹研究院，弗若斯特沙利文

Chapter 3.4

中国医疗健康产业发展机遇与挑战

- AI影像
- 智慧养老
- 脑机接口



中国医疗健康产业发展机遇与挑战——AI影像

中国医学影像设备在持续提升成像质量的同时，正通过深度整合人工智能技术实现从单一功能辅助到全流程智能化的跨越式发展，推动临床诊疗向更高效、更精准的方向演进

中国主要医学影像模态比较

	计算机断层扫描	核磁共振成像	数字X射线成像	超声
概览	CT是一种计算机X射线成像的过程，X射线束快速围绕患者身体扫描，生成身体结构的立体视图	MRI使用强大磁体使无线电波通过人体。体内的质子对能量做出反应，生成身体结构详细图像	DR是X射线检查的数字形式，于电脑上即时生成数字X射线影像	超声成像使用高频声波观察体内情况。超声可提供体内器官及血流变动等实时图像
扫描平均用时	约5分钟	10-30分钟	约2分钟	N.A.
放射性	✗	✓	✗	✓
软组织影像	✓	✓	✗	✓
主要影像区	骨科、大脑、肺、心脏	肝、软组织、中枢神经系统、肌肉骨骼	骨科、胃肠科、肠、呼吸系统	骨科、胃肠科、肠、呼吸系统
影像分辨率	高清	最高	中等	中等

❑ 医学影像设备加速融合AI技术，从单一辅助诊断向全流程智能化升级，持续提升临床精准度和效率

目前主要的医学影像设备包括计算机断层扫描（CT）、核磁共振成像（MRI）、数字 X 射线成像（DR）及超声设备。其中，CT 和 MRI 因成像清晰、能捕捉精细解剖结构，是临床诊断的核心手段。

同时，AI 技术在医学影像领域的赋能不断深化，国产设备已逐步搭载智能辅助诊断功能，覆盖疾病筛查、影像分析等场景。目前，人工智能在影像设备中的应用仍处于快速发展阶段，正从单一功能向全流程辅助延伸，助力提升诊断效率与准确性。

院内AI不同部位临床价值及技术壁垒

	心	脑	胸	腹	肌骨
技术挑战性	高度困难	困难	中度	困难	中度
适用影像模态	冠脉CT、冠脉MRA、超声波扫描等	NCCT、头颈部CT、CTP等	CT扫描/增强、胸部X射线等	MRI检查、超声、CT等	DR、CT、MRI检查等
衍生应用	FFR、介入导航、支架配准	动脉瘤塑形、卒中预警	肺癌筛查、乳腺癌筛查	肝癌筛查、结直肠癌筛查	手术标靶及导航
可及中国患者人群	>1,700万冠状动脉心脏病患者	>410万卒中患者	>1.2亿肺结节患者	>700万肝硬化患者	>8,000万关节炎患者

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——AI影像

中国AI医学影像产业正经历从技术突破到规模化应用的战略转型，在政策与创新的协同驱动下加速构建智能诊疗新范式，展现出重塑医疗产业格局的巨大潜力

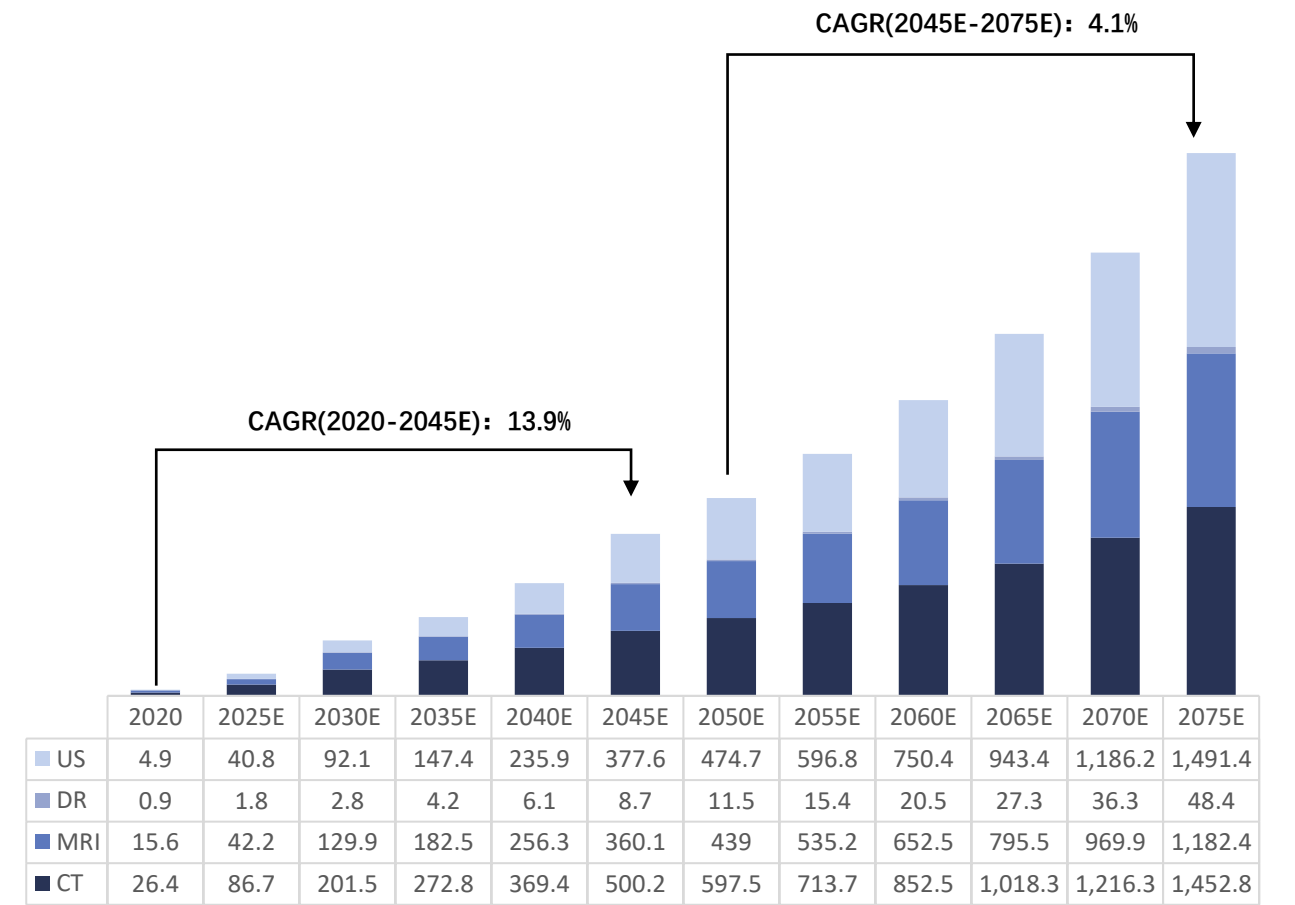
AI医学影像产品获得多方认可，市场规模快速增长

近年来，中国AI医学影像行业取得了突破性进展，已从早期的技术探索阶段迈入规模化商业应用阶段。在产品层面，AI医学影像软件技术日趋成熟，产品类别从最初的肺结节检测、眼科疾病筛查等单一功能产品，逐步拓展至胸部CT、脑部MRI、乳腺钼靶等多病种、多模态的完整产品矩阵。2020年行业迎来重要里程碑，首个AI医学影像产品获得国家药监局三类医疗器械认证，标志着该技术正式获得监管认可，为行业规范化发展奠定基础。

中国AI医学影像行业展现出强劲的增长动能。市场规模从2020年的47.8亿元快速增长至2045年预计的1,246.6亿元，期间年复合增长率达13.9%。在政策支持和技术创新的双重驱动下，中国AI医学影像行业有望继续保持高速发展态势，为医疗健康产业的数字化转型注入新动能，预计到2075年市场规模将突破4,000亿元大关。

中国AI医学影像行业市场规模及预测，2020-2075E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——AI影像

AI医学影像正从单病种辅助诊断向多病种全流程管理跃迁，技术边界持续突破科室限制；同时加速与临床诊疗、健康管理深度融合，推动医疗体系向精准化、智能化、普惠化升级

AI影像适应症



中国AI影像行业发展趋势

肺部疾病

- **全流程管理深化：**AI肺结节诊断从单一识别向分型评估、手术规划等全流程延伸，推动诊疗闭环形成。
- **多病种多人群覆盖：**技术应用拓展至气胸、肺气肿等肺部疾病及儿童群体，实现诊疗场景多元化突破。
- **跨科室智能筛查：**基于单次影像的多器官同步检测技术，打破传统科室界限，提升疾病筛查效率。

乳腺疾病

- **诊断技术精进：**AI医学影像在乳腺疾病诊断中的准确度和效率显著提升，降低误诊率。
- **平台化整合加速：**乳腺AI诊断正从单一功能向集成化平台发展，融合多模态影像与临床数据、
- **预后管理智能化：**AI技术通过整合多组学数据，能够预测乳腺癌患者的治疗反应和生存率。

心血管疾病

- **心脏CT功能拓展：**AI技术已从冠脉狭窄评估延伸至钙化积分、斑块分析等更精细化的心脏CT诊断领域。
- **可穿戴设备融合应用：**智能穿戴设备通过实时监测心电等数据，为心血管疾病提供动态预警与辅助诊断。
- **全流程智能管理：**AI整合心血管疾病的预测、诊断到远程管理全环节，实现个性化治疗与医疗资源优化。

脑血管疾病

- **卒中风险智能预警：**AI通过分析患者数据提前识别卒中高危人群，实现疾病早期预警与干预。
- **快速精准诊断支持：**AI技术加速多模态影像分析，为急性脑血管病提供快速诊断和个性化治疗方案。
- **康复智能辅助系统：**结合脑机接口技术，AI助力卒中患者运动功能康复，推动神经网络重塑与功能恢复。

骨科疾病

- **关节置换手术规划：**AI通过三维建模与大数据分析，为髌膝关节置换提供个性化术前方案。
- **脊柱手术智能辅助：**结合影像AI与临床经验，优化复杂脊柱手术的术前评估及方案制定，降低手术风险。
- **骨病智能诊断扩展：**AI技术应用于骨肿瘤鉴别、脊柱退行性疾病分级等细分领域，提升诊断标准化水平。

眼部疾病

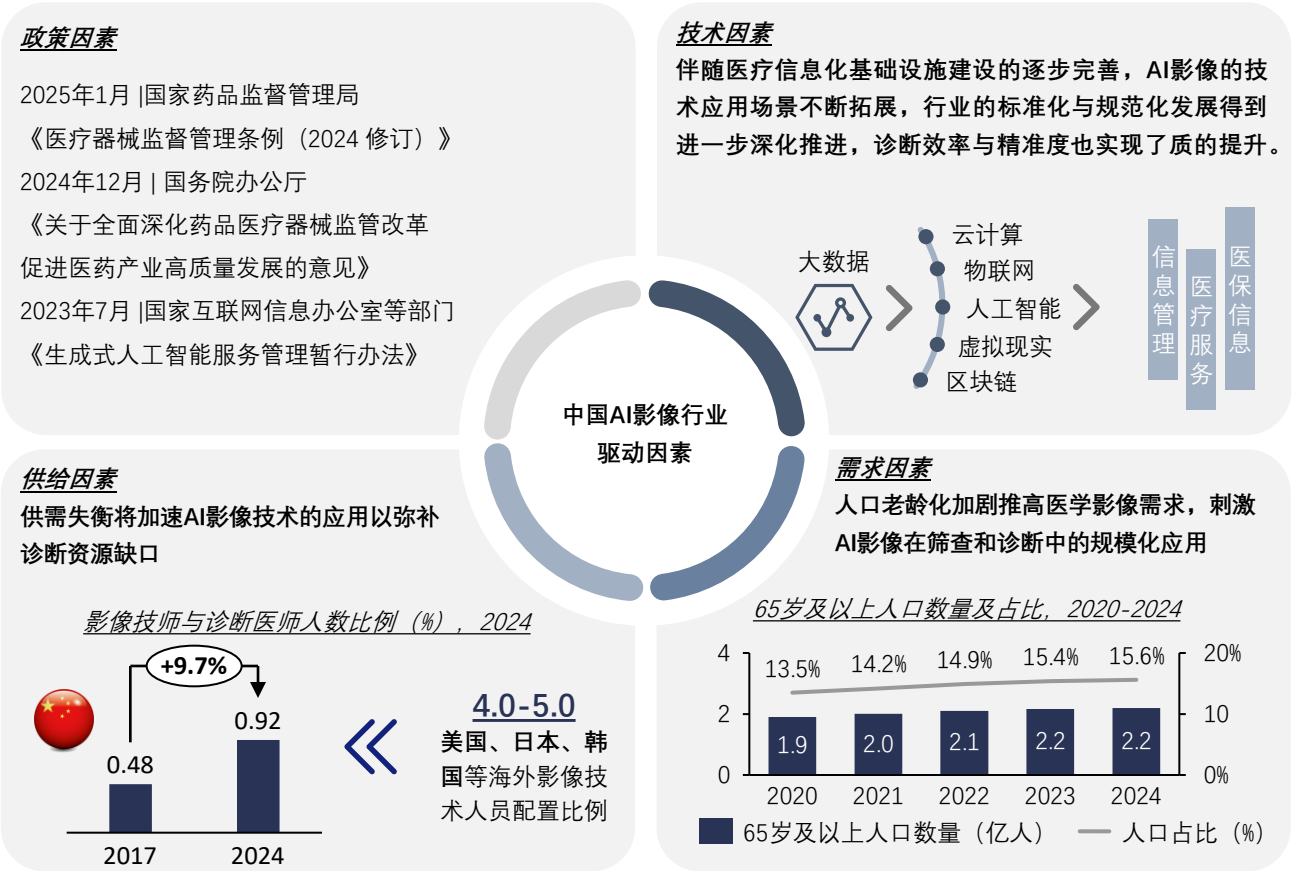
- **多病种眼底识别：**AI技术已扩展至55种眼底疾病诊断，实现从单一病种到全身性疾病眼部表现的全面覆盖。
- **跨学科健康预警：**眼底图像分析可预测痴呆、慢性肾病等全身性疾病，突破传统眼科诊疗边界。
- **智能长期预后管理：**深度学习模型精准预测眼底疾病进展与治疗效果，支持慢性病个性化随访方案制定。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——AI影像

中国AI医学影像行业在政策支持、技术突破、供需缺口和老龄化需求的多重驱动下迎来快速发展，实现从辅助诊断到全流程智能化的跨越式发展，推动着中国医疗体系向智能化、普惠化方向转型升级

中国AI影像行业驱动因素



中国AI医学影像行业处于高速发展的战略机遇期，形成政策引领、技术驱动、供需协同的多维发展格局

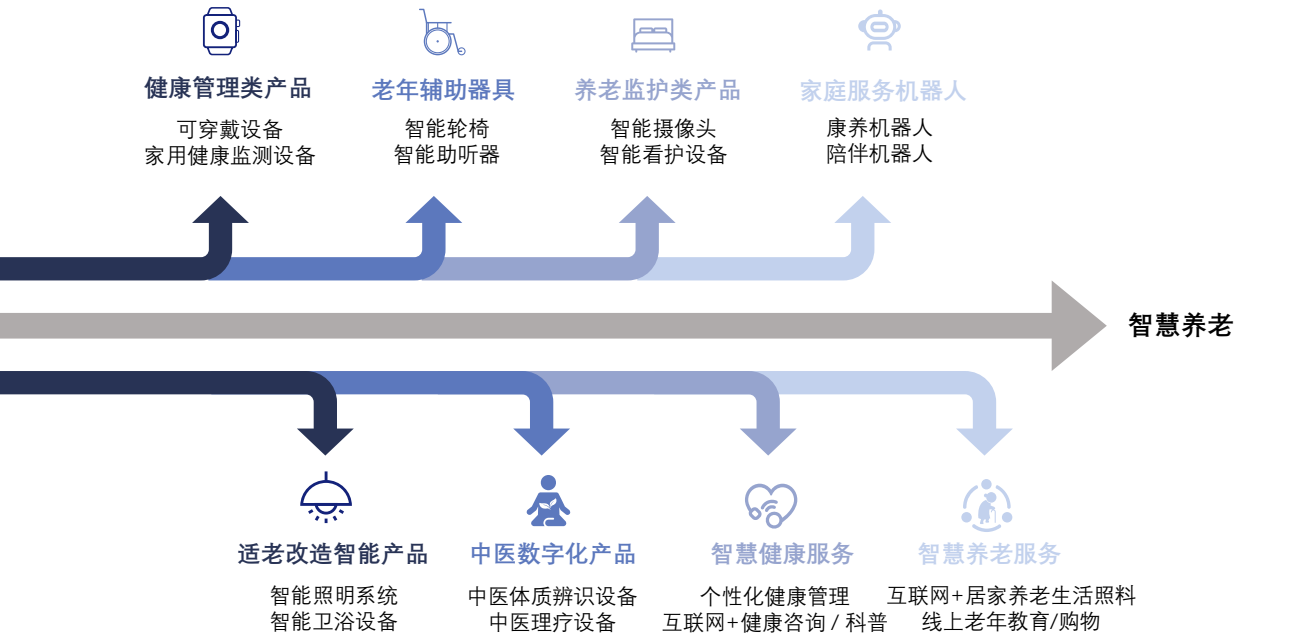
中国AI医学影像行业正迎来全方位发展机遇。在政策层面，国家密集出台《医疗器械监督管理条例（2024修订）》《关于全面深化药品医疗器械监管改革促进医药产业高质量发展的意见》等文件，构建起完善的制度保障体系；技术方面，随着医疗信息化基础设施的持续完善，AI影像技术在深度学习算法和大数据支撑下取得突破性进展，诊断准确率提升至98%以上，应用场景从单一疾病筛查扩展到全病程管理。供给端面临严峻挑战，中国影像技师与诊断医师比例仅为0.92:1，与发达国家4-5:1的标准存在显著差距，这一结构性矛盾为AI技术应用提供了广阔空间；需求侧则呈现持续增长态势，65岁及以上人口占比从2020年13.5%快速攀升至2024年15.6%，人口老龄化加速催生“预防-诊断-治疗-康复”全链条医疗健康需求。在政策红利释放、技术迭代加速、供给缺口倒逼和需求持续扩容的四重驱动下，AI医学影像正从辅助诊断工具向智慧医疗核心支柱升级，推动中国医疗体系向精准化、智能化、普惠化的高质量发展方向迈进。

来源：国家统计局，CNKI，头豹研究院，弗若斯特沙利文

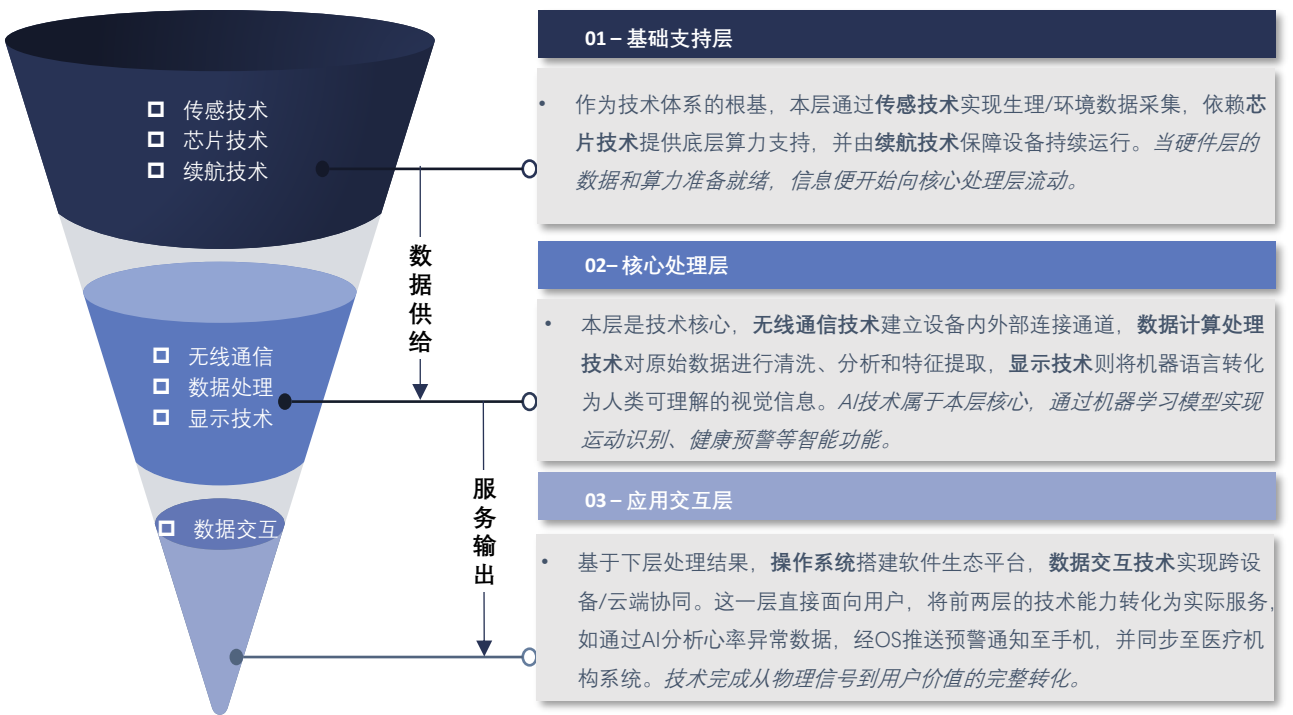
中国医疗健康产业发展机遇与挑战——智慧养老

智慧养老正通过物联网、AI等技术构建‘终端感知-平台分析-服务响应’的闭环体系，推动养老服务从被动照护转向主动预防。当前已形成涵盖健康监测、安全防护、生活辅助等场景的多元化产品矩阵

智慧健康养老产品及服务



智慧养老产品核心要素及核心技术



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——智慧养老

人口老龄化进程的加速与养老服务体系供给缺口，正在重塑养老产业的底层逻辑。这一结构性矛盾直接推动了智慧养老从补充性角色向系统性解决方案的转型升级

中国老龄化特点

➤ 老年人口基数大

2024年末，中国60岁及以上人口达到31,031万人，首次突破3亿人，占全国人口的22.0%，其中65岁及以上人口22,023万人，占全国人口的15.6%。

➤ 老年人口增长快

中国仅用20年就完成了从老龄化到中度老龄化社会的转变，速度远超欧美国家，凸显老龄化进程的急剧加速。

➤ 家庭小型化

中国家庭户规模从2010年的3.1人持续缩减至目前2.8人左右，呈现显著的小型化趋势，主要受人口流动加速和婚育观念转变等因素驱动。

➤ 老年抚养比攀升

2020年中国老年人口抚养比为19.7%，到2024年已升至36.2%，预计到2048年，60岁以上老龄人口超过5亿，中国老年人口抚养比将超过70.0%。

➤ 失能老年人数量多

我国现有失能老年人约3,500万，预计2035年将增至4,600万，失能照护服务已成为养老服务体系中亟待解决的核心需求。

➤ 未富先老

中国在人均GDP仅为1万美元时老年人口占比已达12.6%，而发达国家在达到相同老龄化水平时人均GDP普遍超过2.4万美元。

❑ 人口老龄化与养老服务供给的结构性矛盾，正加速推动智慧养老从辅助选项向核心解决方案的范式转变

人口结构的加速老龄化与养老服务供给的结构性失衡，共同构成了智慧养老产业发展的核心驱动力。老年人口持续增长带来的照护需求升级，与传统服务模式的人力资源瓶颈，正在倒逼智能化解决方案的规模化应用。

中国养老服务现状

❑ 养老服务人才紧缺

《养老服务人才状况调查报告》显示，85.6%的养老机构面临护理员短缺问题，康复、心理、医疗等多类专业人才普遍不足。

养老机构紧缺人才类型

护理员	85.6
康复治疗师	41.7
护士	34.7
社会工作者	32.1
心理咨询师	31

❑ 人均照料负担重

44.5%的养老护理员需同时照料5-8位老人，远超1:4的国家标准，呈现普遍超负荷工作状态。

养老人员照料数量情况

一对一	2-4人	5-7人	8人及以上	集体照料
3%	6%	19%	26%	47%

❑ 养老服务评价一般

消费者对于养老服务消费经历的满意度评价总体一般，均分为69.4分，仅服务质量一项得分超过70。

养老消费满意度

收费合理性	68.0
服务质量	70.4
服务态度	69.8
设备配备	69.4

❑ 养老消费问题显著

当前养老服务消费市场乱象丛生，各类欺诈行为普遍存在，超九成老年消费者都曾遭遇过养老骗局。

养老消费问题

遭遇过养老骗局	92.3%
未遭遇过养老骗局	7.7%

来源：国家统计局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——智慧养老

中国智慧养老产业正经历从规模驱动向价值创造的战略跃迁，技术创新与模式变革正重塑老龄服务的底层逻辑，为应对人口结构变迁提供了可持续的解决方案

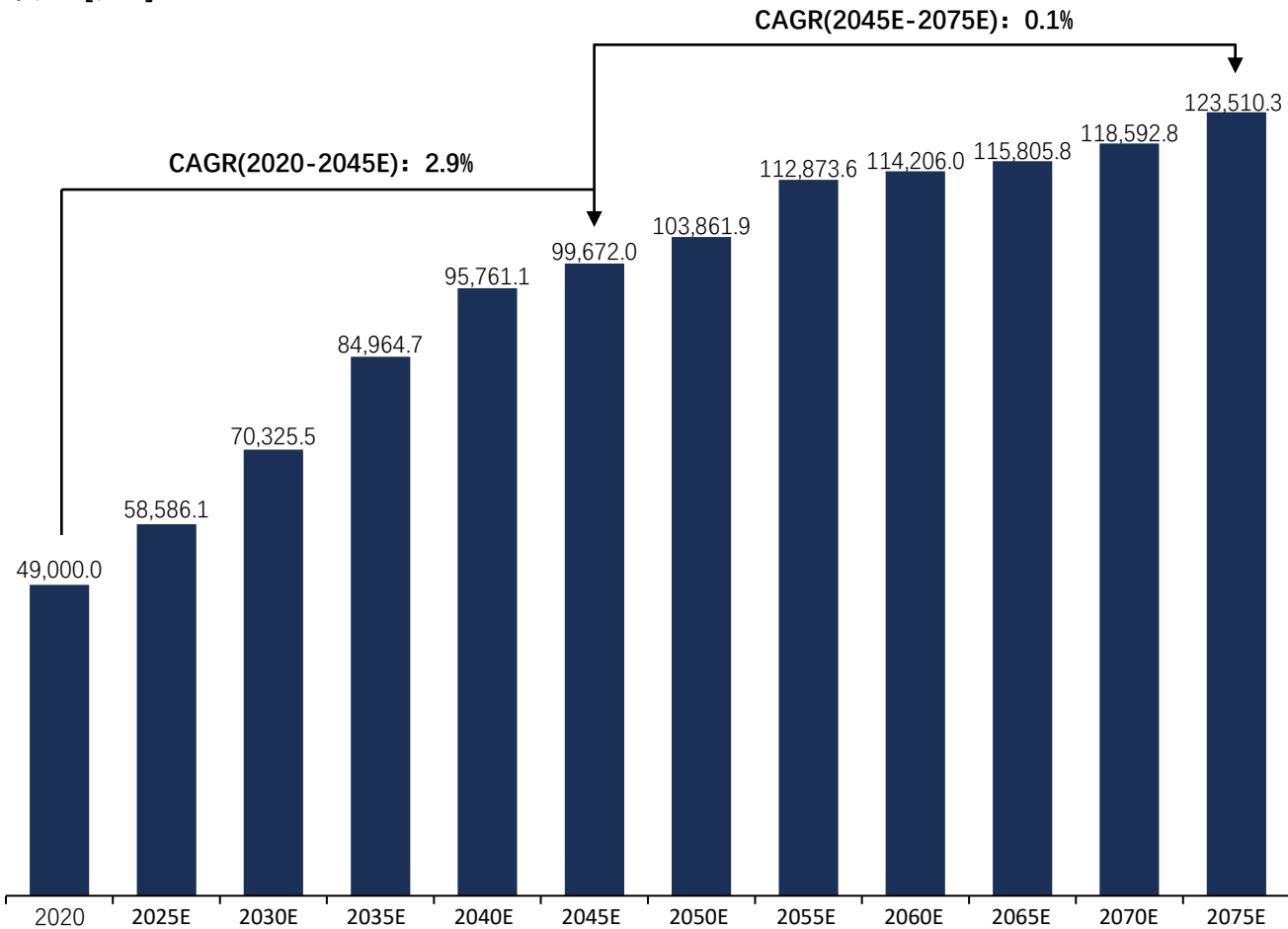
中国智慧养老产业正经历从规模扩张到质量提升的战略转型，展现出强大的可持续发展潜力

中国智慧养老行业正迎来历史性发展机遇，展现出强劲的发展韧性和广阔的成长空间。2020年至2045年间，中国智慧养老行业市场规模预计将增长至近10万亿元，年均复合增长率达到2.9%，充分展现了在人口老龄化趋势下市场需求的持续释放和产业创新活力的不断增强。这一阶段的快速增长得益于智能监测设备、远程医疗服务等核心产品的快速普及，以及政策环境持续优化带来的市场扩容。

2045年至2075年市场将迈入高质量发展新阶段，在突破12万亿元规模的同时实现增长模式的转型升级。这一阶段的平稳增长恰恰反映了市场成熟度的显著提升，标志着中国智慧养老产业已经建立起可持续发展的健康生态。随着银发经济的蓬勃发展和科技创新的持续赋能，智慧养老行业正在孕育更高质量的发展动能，为应对人口结构变化提供具有中国特色的解决方案。

中国智慧养老行业市场规模及预测，2020-2075E

单位：[亿元]

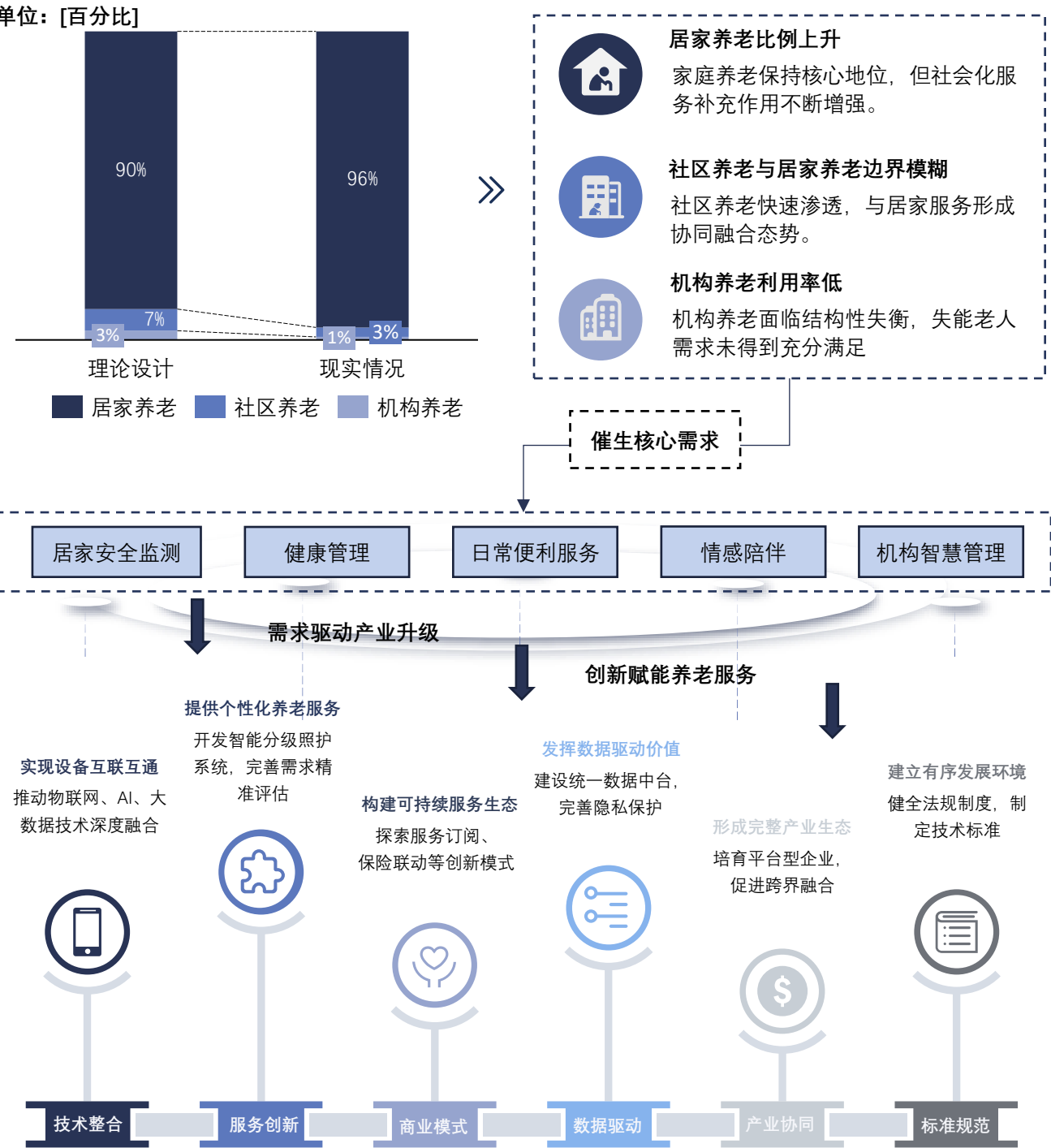


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——智慧养老

人口老龄化进程的加速与养老服务体系供给缺口，正在重塑养老产业的底层逻辑。这一结构性矛盾直接推动了智慧养老从补充性角色向系统性解决方案的转型升级

中国养老模式发展趋势

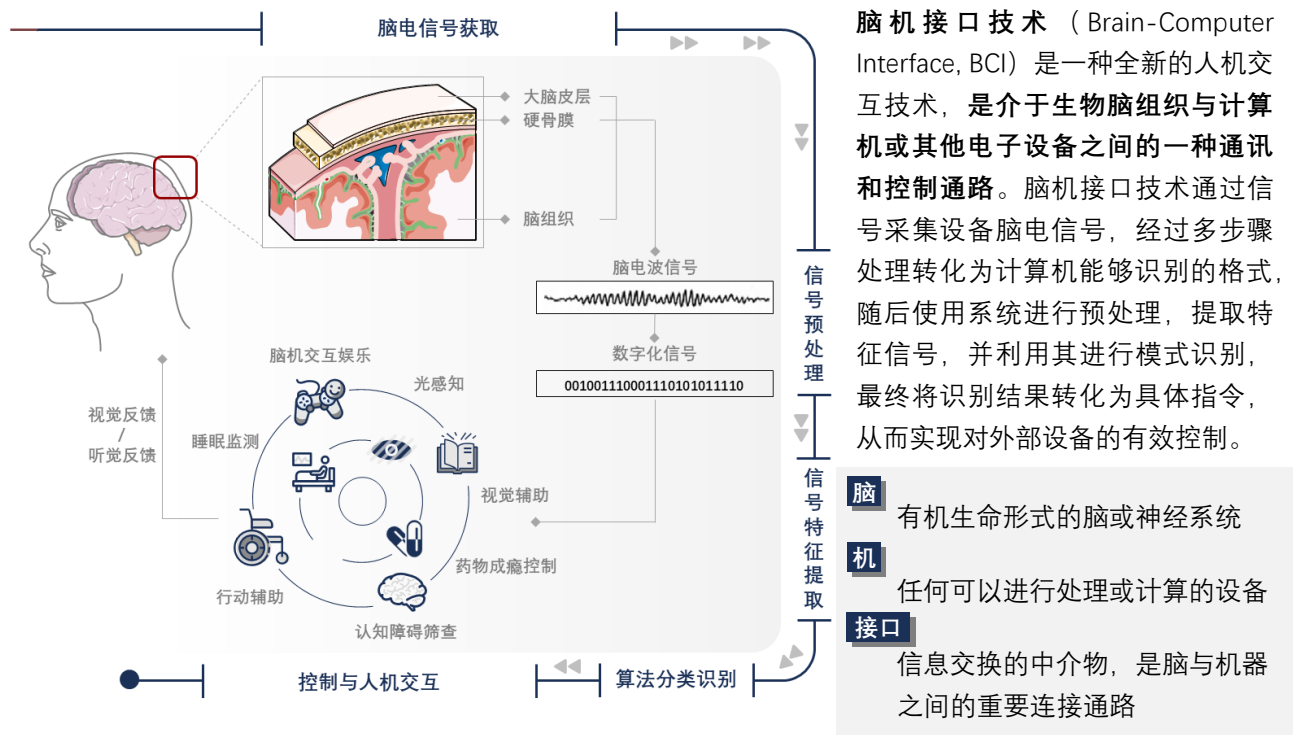


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——脑机接口

脑机接口技术通过采集和处理神经电信号，构建了大脑与外部设备的直接通信通路，实现思维到行动的智能转化，推动医疗康复和人机交互领域的革命性突破，为医疗健康产业开辟全新范式

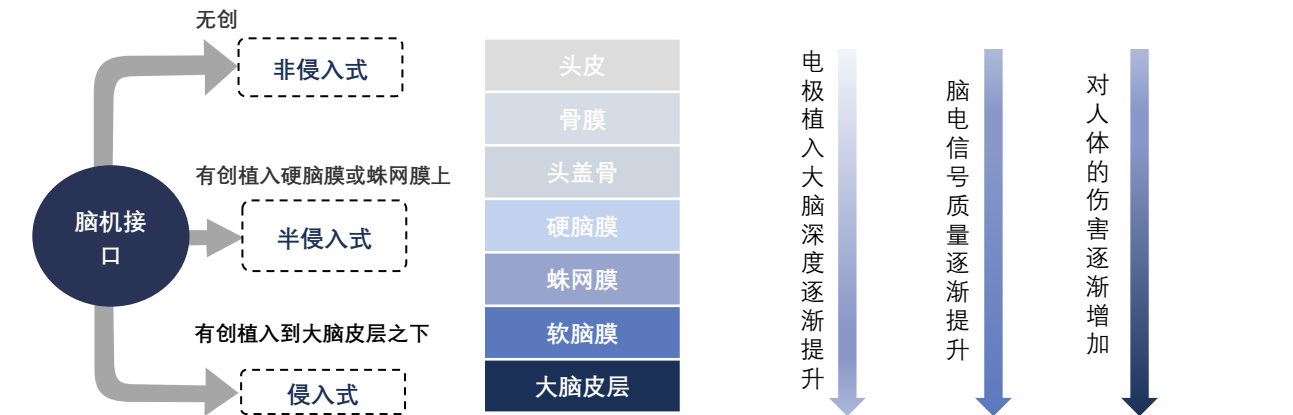
脑机接口技术逻辑



脑机接口技术的梯度发展正重新定义人机交互边界，在提升信号精度的同时推动医疗领域的突破性创新

脑机接口技术主要分为非侵入式、半侵入式和侵入式三大路线，技术难度与信号质量呈正相关。非侵入式通过头皮采集脑电信号，侵入式需植入大脑皮层下获取高质量信号，而半侵入式则平衡了信号质量与安全性，植入深度介于两者之间。随着电极深入大脑，信号质量提升但人体伤害风险也相应增加。

脑机接口技术路线

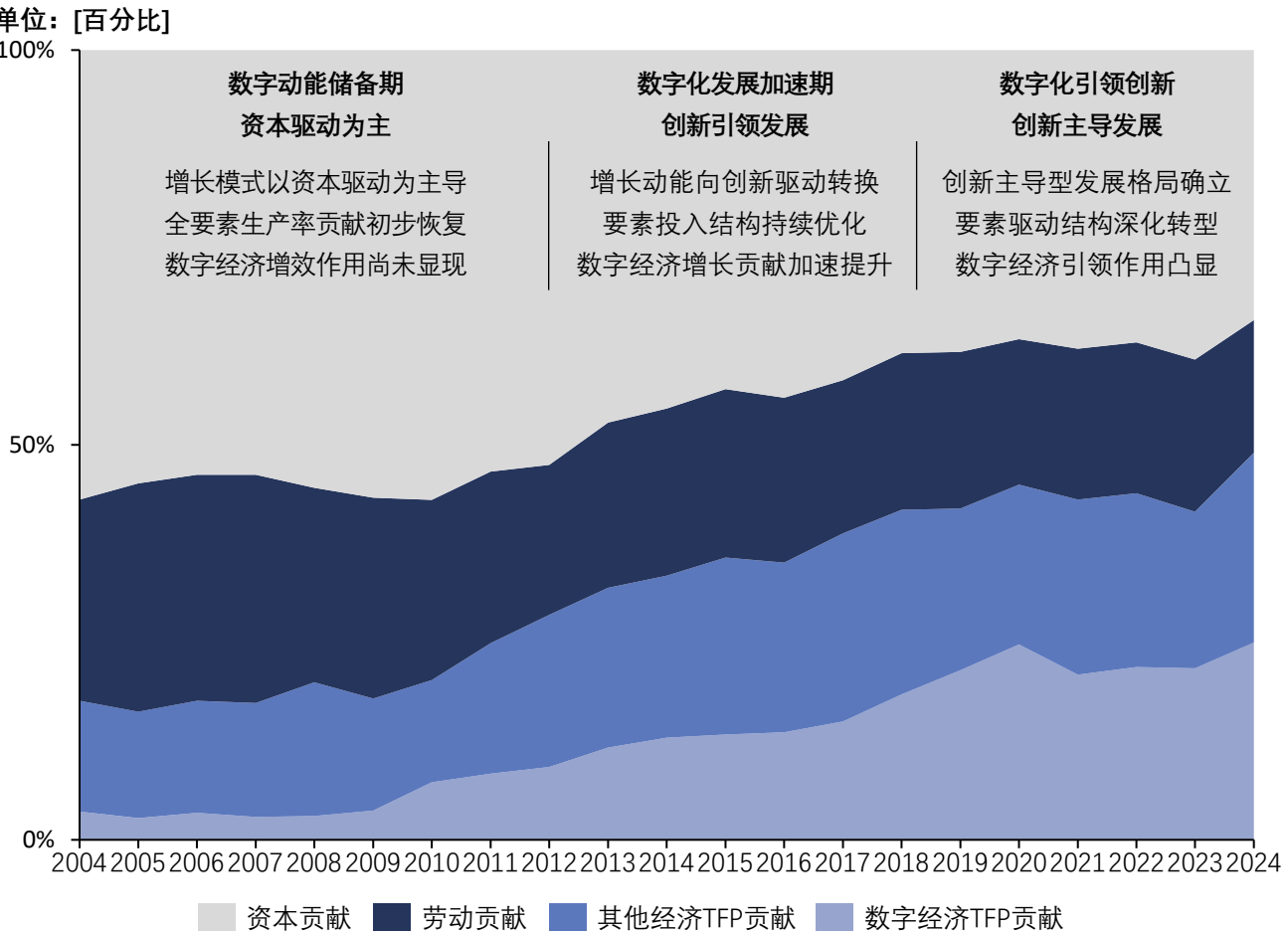


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——脑机接口

数字经济经数十年沉淀已成为产业创新的关键驱动力，电信号交互技术在医疗领域的渗透应用赋能新质生产力，脑机接口产业在此背景下由萌芽走向成熟

中国经济增长贡献拆解，2004-2024年



数字经济经数十年沉淀已成为产业创新的关键驱动力，电信号交互技术在医疗领域的渗透应用赋能新质生产力，脑机接口产业在此背景下由萌芽走向成熟

近年来，中国宏观经济发展模式经历了深刻转型，逐步由资本驱动转向创新主导的新阶段，全要素生产率对增长的贡献持续显著提升。早期阶段，经济增长高度依赖资本投入，全要素生产率贡献相对有限，数字经济的作用尚不显著。随着创新引领发展战略的深入推进，全要素生产率贡献实现跨越式增长，其中数字经济的拉动效应日益增强。进入创新主导期以来，全要素生产率已跃升为核心增长动力，数字经济在其中占比持续提高，逐渐成为推动经济增长的新引擎。与此同时，资本要素的贡献稳步下降，劳动投入的贡献也呈逐步降低趋势。新质生产力作为创新主导的核心动力，推动经济高质量转型，数字经济通过增强经济韧性和畅通循环，为新质生产力蓄势赋能，成为高质量发展的关键着力点。在此背景下，数字经济逐步成熟，以脑机接口为代表的新兴高科技产业加速发展。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——脑机接口

在技术突破和政策支持的双重驱动下，中国脑机接口行业市场规模至2075年将突破万亿元大关，成为重塑全球科技产业格局的核心力量，为中国在下一代颠覆性技术领域赢得关键竞争优势

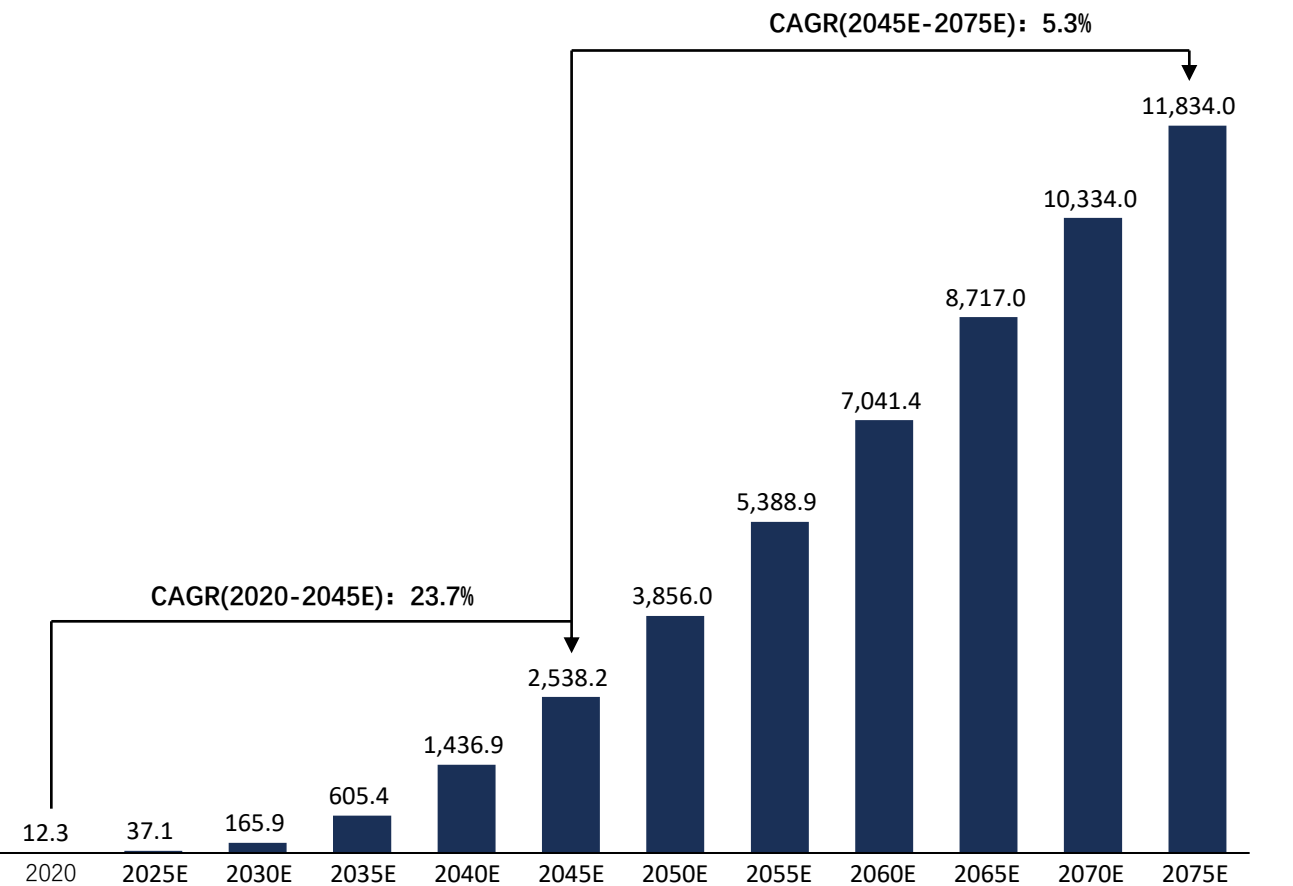
政策体系与技术研发两手抓，中国脑机接口市场潜力巨大，预计将成为全球科技竞争的战略制高点

中国脑机接口市场规模2020年为12.3亿元，预计到2045年将突破两千亿元大关，年复合增长率为23.7%。这一增长趋势主要受到国家脑科学与类脑研究重大科技专项持续投入、人口老龄化带来的神经康复需求增长，以及科技企业在消费级脑机交互领域加速布局三大因素驱动。

从技术发展路径来看，中国脑机接口产业呈现医疗与消费双轮驱动的特点。在医疗领域，以高精度侵入式技术为主导，重点应用于瘫痪治疗和癫痫干预等临床场景。在消费领域，非侵入式脑电设备在教育、智能家居等应用场景快速商业化。预计2045年后，随着神经调控技术成熟和监管体系完善，中国脑机接口市场将进入加速发展阶段。到2075年，市场规模有望突破万亿级，使中国成为全球脑机接口技术创新的重要引领者。这一发展路径充分体现了中国在脑科学领域的战略布局和产业化潜力。

中国脑机接口行业市场规模及预测，2020-2075E

单位：[亿元]



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国医疗健康产业发展机遇与挑战——脑机接口

中国脑机接口行业在政策强力推动下，正加速从医疗康复向多领域商业化拓展，并朝着脑机融合智能的长期目标发展，形成技术突破、产业落地与伦理规范协同推进的格局

中国脑机接口行业支持政策

 战略定位	2024年《关于推动未来产业创新发展的实施意见》将脑机接口列为十大标志性产品，明确技术突破方向。
 专项扶持	2025年1月，上海市发布《上海市脑机接口未来产业培育行动方案 (2025 - 2030)》，推动研发与临床试验 2025年7月，北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会等部门印发了《北京市加快推动“人工智能 + 医药健康”创新发展行动计划（2025-2027 年）》，探索AI与脑科学的交叉应用。
 标准规范	2025年2月，国家药监局发布《采用脑机接口技术的医疗器械用于人工智能算法的脑电数据集质量要求与评价方法》标准立项公示，为行业标准化发展奠定基础。

中国脑机接口行业在政策推动下加速发展，正从医疗康复向多领域商业化迈进

中国脑机接口行业正迎来政策驱动下的高速发展期，国家层面通过顶层设计、地方试点、标准制定与医保支付等多维度政策协同，构建了从技术研发到临床落地的完整支持体系。短期聚焦医疗康复领域突破核心器件与算法瓶颈，中期向教育、工业等场景拓展商业化应用，长期以脑机融合智能为目标推动功能增强与感知扩展。行业将呈现技术迭代加速、应用场景多元化、产业生态标准化三大趋势，形成技术创新与监管体系的双轮驱动发展格局。

中国脑机接口行业发展趋势

	短期 (2020-2030)	中期 (2030-2050)	长期 (2050-2075)
核心目标	医疗领域功能替代	多领域功能扩展	脑机融合与认知增强
技术特点	高精度侵入式电极 信号单向输出（脑→机）	非侵入式消费级设备 双向交互雏形	生物融合接口 全息感知与记忆干预
应用领域	中风/脊髓损伤康复 神经疾病监测	脑控机器人/VR 教育注意力监测	跨模态感知扩展 脑际直接通信
硬件突破	微型化 柔性电极	低成本消费级头环 自修复材料	纳米神经网络 生物能供能系统
算法进展	基础信号解码 10bps传输	多模态AI融合 50ms延迟	意识解码模型 1Mbps级带宽
数据规模	百万级临床数据积累	十亿级用户行为数据	万亿级全脑活动图谱
伦理挑战	临床试验安全性	脑隐私权界定	人机责任归属与知识产权

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

第四章 ——

中国大消费领域未来五十年展望

核心洞察：

01

中国大消费行业竞争力与发展潜力

中国作为全球投资热土，2024年整体投资数据依旧维持在高位，1-10月中国新设立外商投资企业达46,893家、全年签订外商直接投资项目数达59,080个，为五年内新高。中国外贸规模连续8个季度超10万亿人民币，已连续16年保持全球第一出口值。当下在全球经济增长乏力的环境下，中国作为全球第二大经济体，世界经济动力源和稳定锚的作用不断凸显。

02

中国未来五十年大消费产业生态全景

中国大消费产业已进入由科技互联带来的“人、货、场”三者重构后的全新生态，全面实现从传统零售“以商品为中心”转向“以消费者为中心”的消费导向，与之而来的智慧零售、无人零售、即时零售等新兴业态发展蓬勃。当下，中国大消费产业以政策导向为核心、技术产业为加持、民生保障为根基，已形成“政策-技术-产业-消费”的良性闭环。

03

中国未来五十年大消费产业发展趋势

中国大消费产业在供给端未来将持续以需求为导向呈现出多元化的供给层次，一线城市主攻高端化、智能化、个性化；新一线及二线城市则将突出规模化、社群化、爆款化；低线城市、县域将持续深化消费端的便捷性及性价比。从产业端上看，国产替代与产业出海将成为中国未来五十年“引进来”与“走出去”重要的发展策略。

04

中国未来五十年大消费产业发展机遇

健康消费、情绪消费与智能消费作为新消费时代的核心支柱，未来将呈现深度协同与爆发式增长。健康消费以科学、预防为基石，情绪消费以情感共鸣为内核，智能消费以技术创新为引擎，共同塑造“以人为本”的消费新生态，成为拉动经济增长、重塑产业价值的核心力量。

Chapter 4

China's Mass Consumption Industry Prospects for the Next 50 Years

Summary:

01 Competitiveness and Potential of China's Mass Consumption Industry

Amid global economic headwinds, China remains a premier global investment destination, maintaining strong capital inflows throughout 2024. From January to October, 46,893 new foreign-invested enterprises were established—a five-year peak—culminating in 59,080 foreign direct investment projects signed by year-end. Concurrently, China's foreign trade volume has exceeded 10 trillion yuan per quarter for eight consecutive quarters, cementing its position as the world's largest exporter for 16 consecutive years. As the global economy grapples with sluggish growth, China's role as the second-largest economy continues to reinforce its status as an anchor of stability and engine of growth for worldwide economic resilience.

02 Eco-Panorama of China's Mass Consumption Industry for the Next 50 Years

China's mass consumption industry has entered a new ecosystem driven by technological interconnectivity, fundamentally restructuring the "consumer-goods-scene" dynamic. This shift has transitioned the sector from traditional "product-centric" retail to a "consumer-centric" model, catalyzing the rise of emerging formats such as smart retail, unattended retail, and instant retail. Currently, guided by policy frameworks, empowered by technological innovation, and grounded in livelihood safeguards, the industry operates within a virtuous cycle of "policy-technology-industry-consumption" synergy.

03 Development Trends of China's Mass Consumption Industry for the Next 50 Years

China's mass consumption industry will continue evolving toward a demand-driven, multi-tiered supply structure. Top-tier cities will prioritize high-end, intelligent, and personalized offerings; new first-tier and second-tier cities will emphasize scalability, community-driven models, and hit-product strategies; while lower-tier cities and county-level markets will deepen accessibility and cost-effectiveness. Concurrently, domestic substitution and global expansion will form the dual strategic pathways for China's "inbound globalization and outbound expansion" over the next five decades, anchoring the industry's long-term competitiveness.

04 Opportunities of China's Mass Consumption Industry for the Next 50 Years

Health Consumption, Emotional Consumption and Intelligent Consumption—as the core pillars of the new consumption era—will demonstrate deep synergy and explosive growth. Anchored in scientific prevention, emotional resonance, and technological innovation respectively, these three pillars collectively shape a "people-oriented" consumption ecosystem, serving as pivotal forces driving economic growth and reshaping industrial value.

Chapter 4.1

中国大消费产业竞争力与发展潜力

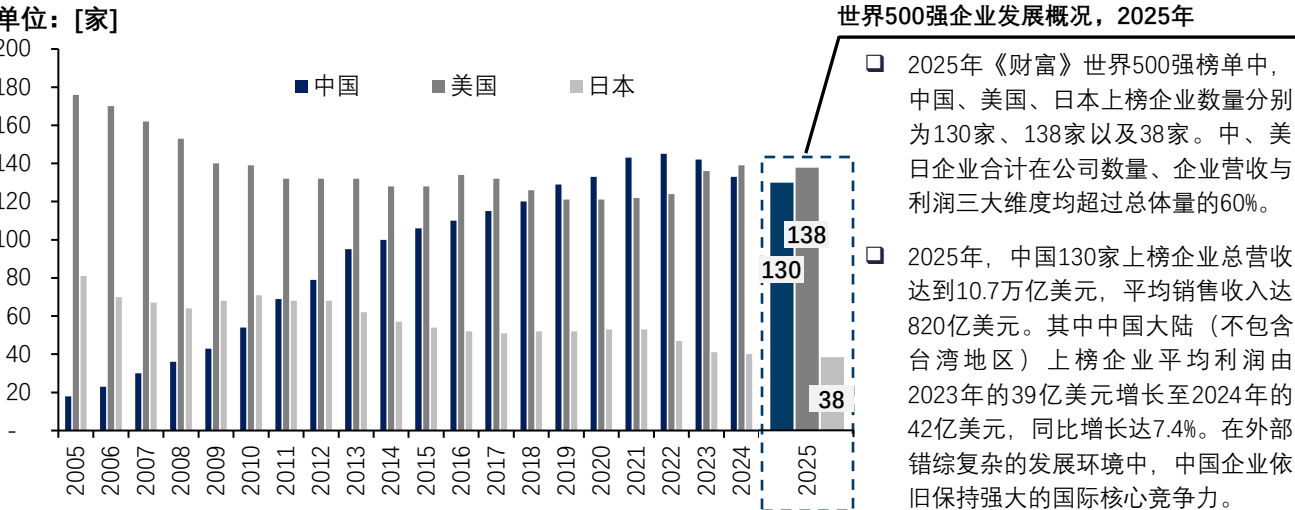
- 大国企业
- 投资环境
- 全球贸易
- “压舱石”与“新引擎”
- 经济走势与人口结构
- 人口结构与产业调整
- “人才红利”
- 东亚模式
- 国家政策导向
- 中日经济发展对比



中国大消费产业竞争力与发展潜力——大国企业

2025年《财富》世界500强榜单中，共计130家中国企业上榜，其中中国大陆上榜企业平均利润同比增长7.4%，在当下外部环境错综复杂的发展背景下，中国企业依旧保持强大的国际核心竞争力

中国、美国、日本世界500强企业数量，2005-2025年



世界五百强企业中国大消费相关企业盘点（按行业划分），2025年

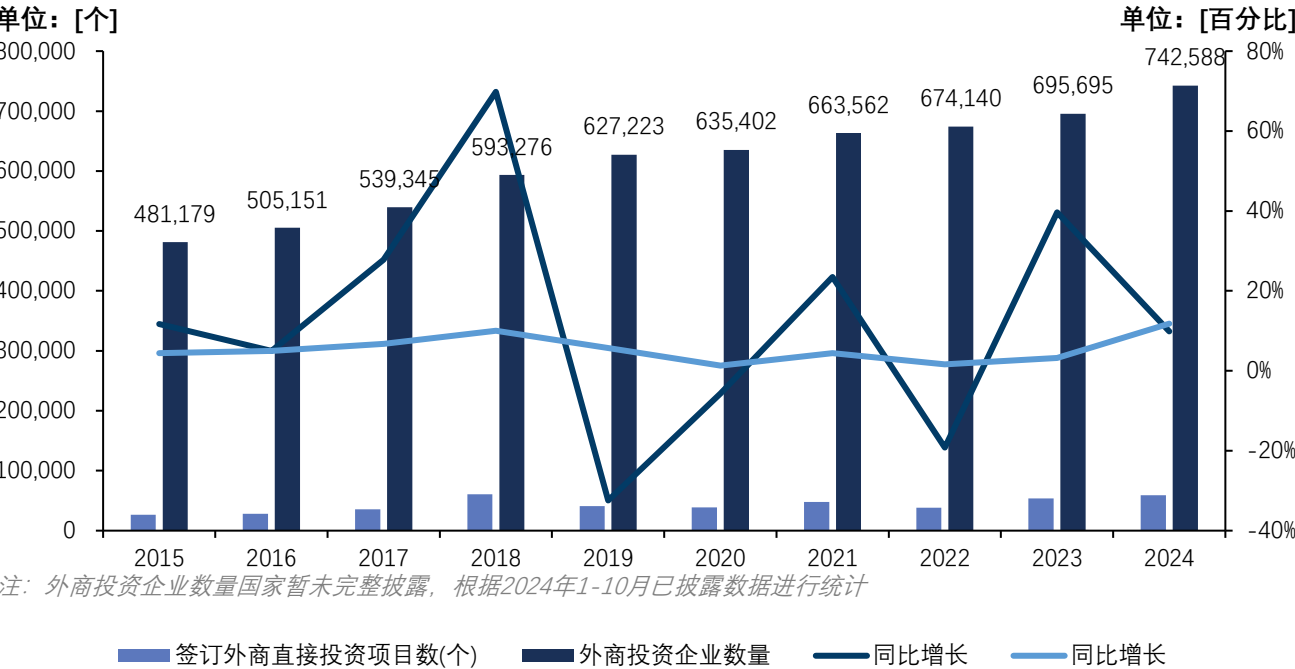
行业	企业数量	企业名称（2025年500强排名）	加权/非加权财务数据（百万美元）		同比
计算机及办公设备	3	联想（196）、广达（348）、纬创（496）	营收	48,571.4	5.9%
			利润	1,262.6	10.5%
食品生产	1	新希望（426）	营收	37,283.9	-6.8%
			利润	86.9	0.0%
车辆及零部件	10	比亚迪（91）、上汽（138）、吉利（155）、一汽（164）、北汽（201）、奇瑞（233）、广汽（252）、东风（291）、宁德时代（303）、怡和（449）	营收	67,320.9	-0.8%
			利润	1,471.2	-16.9%
网络及通讯设备	1	华为（67）	营收	119,812.8	20.5%
			利润	8,685.2	-29.2%
专业零售	1	长江和记实业（444）	营收	36,057.3	2.4%
			利润	2,190	-27.0%
互联网服务及零售	5	京东（44）、阿里巴巴（63）、腾讯（116）、拼多多（266）、美团（327）	营收	98,508.0	10.8%
			利润	14,270.7	72.8%
房地产	4	保利（199）、万科（319）、碧桂园（460）、绿地（480）	营收	45,981.0	-27.7%
			利润	-3,284.8	-826.5%
邮件、包裹和货物包装运输	1	中国邮政（107）	营收	97,544.4	-13.5%
			利润	5,222.2	-11.3%
纺织	1	山东魏桥（166）	营收	77,626.2	5.6%
			利润	2,013.8	68.9%
电子电气设备	7	鸿海（28）、美的（246）、小米（297）、海尔（390）、立讯（423）、中国电子（427）、和硕联合（461）	营收	117,650.3	89.6%
			利润	5,094.9	119.9%
物流及运输	1	顺丰（393）	营收	39,529.4	8.3%
			利润	1,413.5	21.5%
建材玻璃	1	中国建材集团（351）	营收	43,504.9	-11.4%
			利润	82.8	-58.2%

来源：《财富》，弗若斯特沙利文

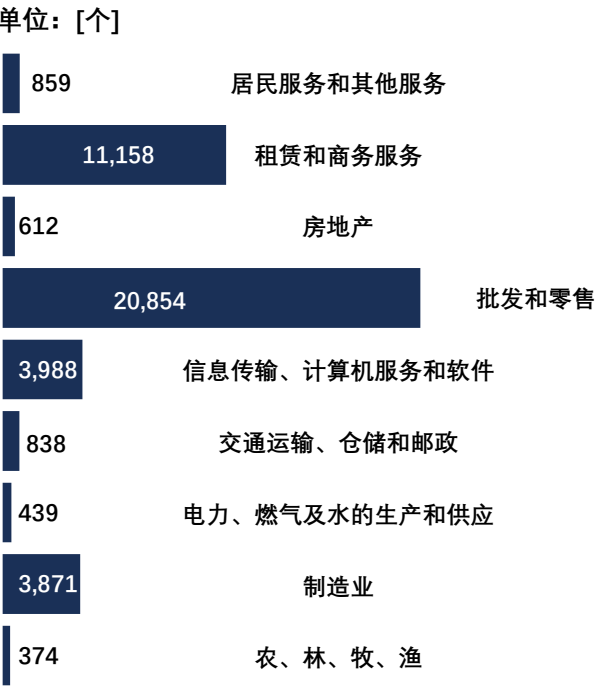
中国大消费产业竞争力与发展潜力——投资环境

2024年中国作为全球投资热土，整体投资数据依旧维持在高位，2024年1-10月中国新设立外商投资企业达46,893家；2024年全年签订外商直接投资项目数达59,080个，为近五年新高

中国外商投资环境，2015-2024年



已披露签订外商直接投资项目（按行业分），2024年



来源：国家统计局，弗若斯特沙利文



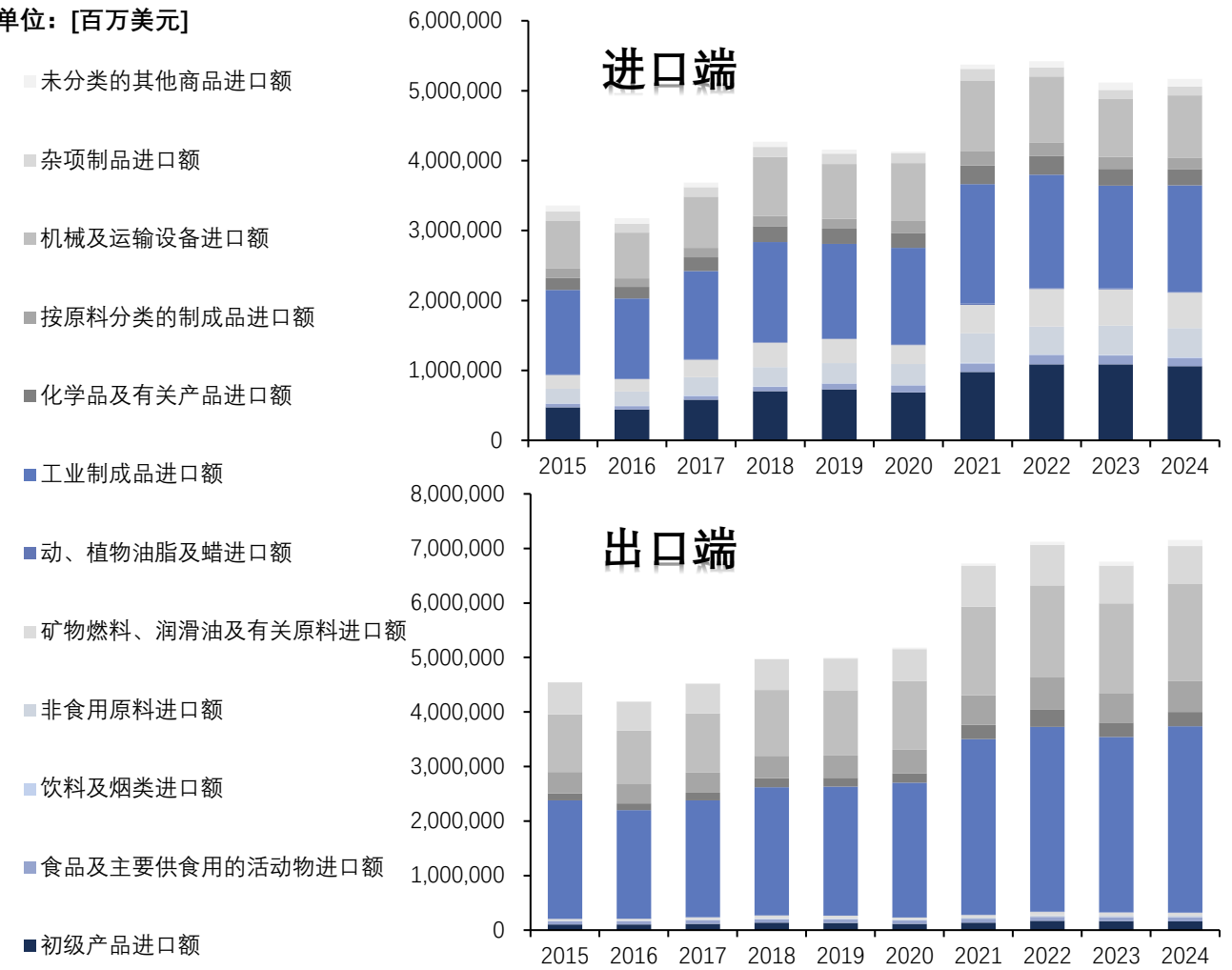
中国对全球资本的吸引热度不减，是全球经济增长的重要驱动力

2024年1-10月中国新设立外商投资企业达46,893家，较上年同期增长11.8%，为近十年最高；2024年中国全年签订外商直接投资项目数达59,080个，同比增长近10%，仅次于2018年的60,560个，为近五年最高。就外资实际使用金额上看，中国虽在近两年呈下降趋势，但整体规模依旧维持在历史高位，进一步印证了全球范围内中国产业对资本的吸引力热度不减，市场信心充足。就行业细分上看，根据已披露数据，2024年投资项目签订数量前三行业分别为批发和零售行业、租赁和商务服务行业以及信息传输、计算机服务和软件行业，分别为20,854、11,158以及3,988个，在已披露数据中，批发和零售所代表的中国大消费产业数目份额占比为48.5%。

中国大消费产业竞争力与发展潜力——全球贸易

中国在全球贸易往来中依旧扮演最重要的角色，截至2025年一季度，外贸规模连续8个季度超10万亿元人民币；2024年，中国货物进出口总额达6.2万亿美元，已连续16年保持全球第一出口值

中国进口、出口商品总额（按STIC分类），2015-2024年



中国在全球贸易往来中的角色重要程度依旧不减，截至2025年第一季度，中国外贸规模已连续8个季度超10万亿元人民币；2024年，中国货物进出口总额达6.2万亿美元，已连续16年稳居全球第一出口国

2025年一季度中国外贸进出口总值10.3万亿元，同比增长1.3%，连续8个季度超10万亿元。中国货物贸易出口表现强劲，达6.13万亿元（增长6.9%），对全球170多个国家和地区实现增长；进口4.17万亿元（下降6%），主要原因为国际大宗商品价格下跌及工作日减少。贸易结构上，民营企业进出口5.85万亿元（增长5.8%），占比升至56.8%，中国对共建“一带一路”国家进出口5.26万亿元（增长2.2%），占总值51.1%，其中对东盟增长7.1%。机电产品进出口增长7.7%，船舶、新能源装备等高端制造出口持续增长。结合2024年发展态势，在世界经济增长动能欠佳的发展当下，中国依旧为全球货物流通起到关键性支撑作用，未来中国将继续在全球贸易中扮演重要角色。

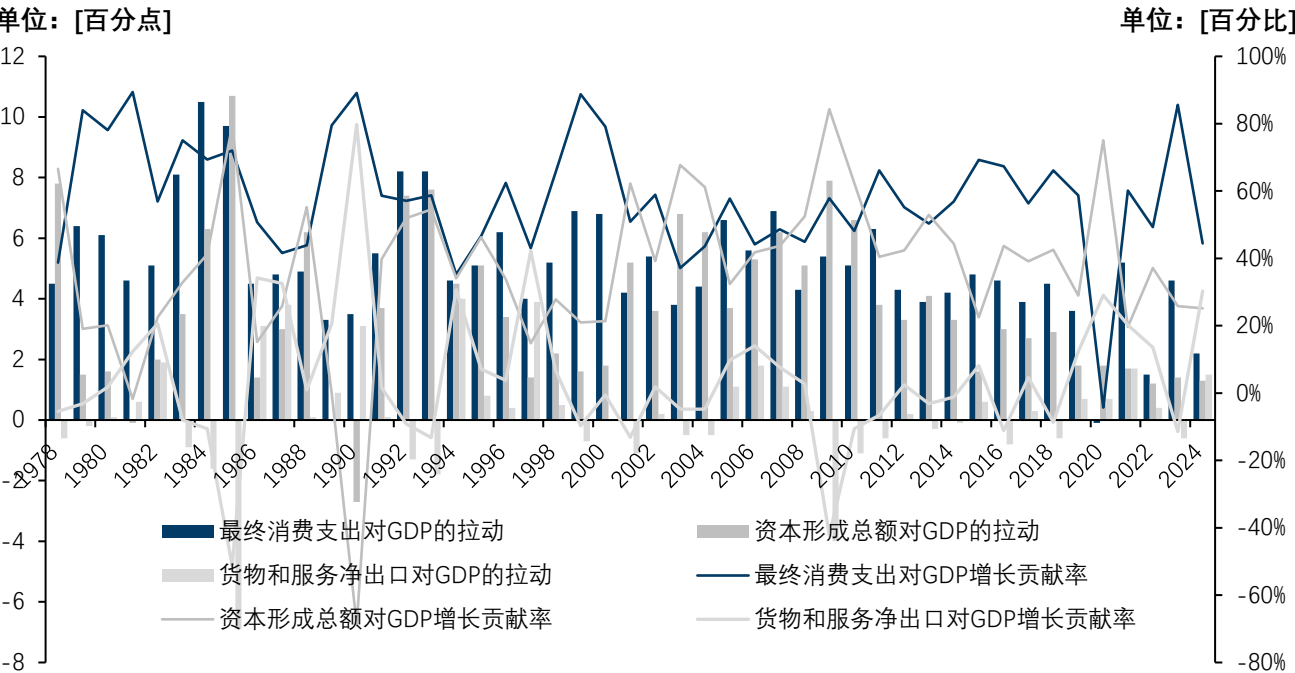
来源：国家统计局，弗若斯特沙利文



中国大消费产业竞争力与发展潜力——“压舱石”与“新引擎”

三大需求结构在历史的发展过程中，不断交替推进中国的经济发展，在当前“消费创新”拉动“产业升级”的高水平循环阶段，大消费产业将继续发挥其经济“压舱石”与“新引擎”的作用

中国自改革开放以来三大需求对国内生产总值增长的贡献率和拉动，1978-2024年



中国最终消费支出对经济贡献的阶段性特征

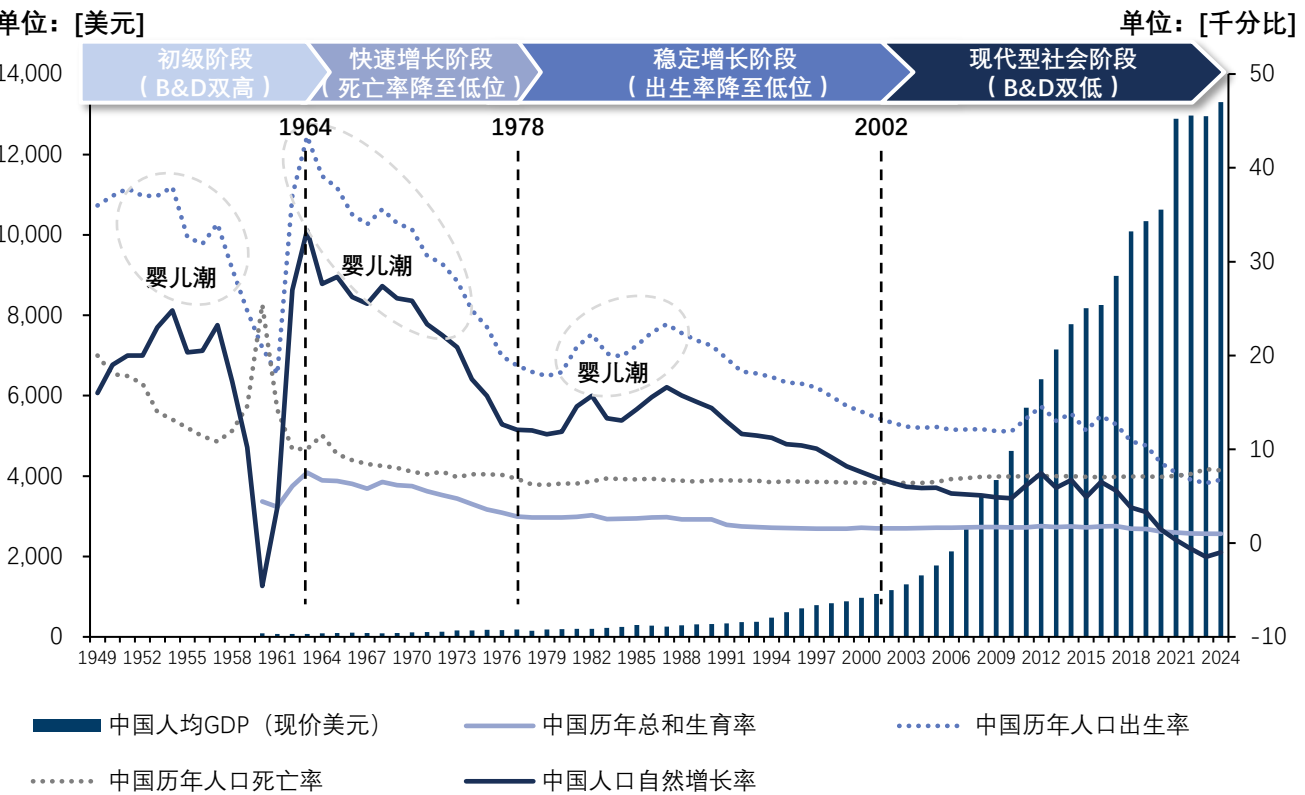
五大阶段	时间周期	阶段年均贡献率	阶段特征	逻辑原因
消费主导阶段	1978-2000年	63.6%	消费大于投资	从供需角度出发，需求方面自改革开放后，中国家庭联产承包责任制全面提高城乡居民生活水品，市场需求得到全面释放；供给方面轻工业发展高速拓进，商品短缺问题得以解决
投资挤压阶段	2001-2010年	49.2%	消费明显下降	自2001年中国加入世界贸易组织，制造业与基建投资扩产致使资本形成代替最终消费成为拉动经济增长的主要动力，该阶段资本形成平均贡献率达54.7%
消费转型阶段	2011-2019年	60.7%	工业化后期，消费再度成为主导	该阶段，中国产业结构化升级，2014年中国第三产业首次贡献超过50%；2015年中国供给侧结构性改革，消费升级倒逼产业提质，电子商务在该阶段全面爆发
大幅震荡阶段	2020-2022年	35.0%	消费首次出现对经济贡献的拖拽	由于居民出行受限，2020年消费首次出现对经济增长的负贡献值，达-4.3%
主引擎拉动阶段	2023年至今	65.1%	消费创新产业升级	中国内需战略不断深化，政策重心转向扩大内需；新兴消费场景、业态对消费产业的时间空间进行重构；收入分配改革将进一步平衡财富差距，为内需拉动提供物质基础保障

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——经济走势与人口结构

中国人口政策通过三次婴儿潮释放“人口红利”，而后计划生育避免了人口陷阱，也推动中国仅用24年即达成现代型人口特征。但现阶段中国尚处于中等收入国家行列，人口与经济水平的错位面临挑战

中国经济及人口历史数据，1949-2024年



- **人口结构变化：**人口结构的变化尚未有全面的阶段性划分依据，本白皮书依据中国人口出生率、死亡率及全球不同发达程度国家的人口特征进行对照，得出中国人口在阶段性上可分为四大阶段，分别为**初级阶段（1949-1964年）**，出生率及死亡率均维持在高位，经济体系在创建过程中，以国家统筹为主导；**快速增长阶段（1965-1978年）**，死亡率快速下降，经济体系逐步完善，国家统筹依旧为主导，经济呈现统筹性、计划性、集中性；**稳定增长阶段（1979-2002年）**，死亡率进一步下降，出生率亦逐步下降，改革开放为中国全面腾飞提供了国家级政策支持；**现代型社会阶段（2002年至今）**，中国经济全面腾飞，人均GDP增幅巨大，中国成为全球第二大经济体。
- **人口结构变化与经济成长的耦合性：**人口结构在国家政策影响下的不断调整，为中国经济在不同阶段起到基石性作用。前期三次婴儿潮为中国经济的腾飞提供切实的人口红利保障，后期的计划生育政策为避免“腾飞”阶段掉入到马尔萨斯的“人口陷阱”，起到夯实经济的重要作用。但从另一方面上看，此阶段人口政策驱动中国在“腾飞”后即完成了人口转变的过程，**过快的转型致使中国在迈入中等收入国家行列后，即达成现代型人口特征**；发达国家普遍在进入高收入国家行列标准后完成人口转变过程。各主要经济体达成现代型人口特征所用时间：英国约150年，法国约120年，日本约40年，韩国约35年。中国仅用24年即达成现代型人口特征，但人均收入水平尚处于中等收入国家行列。

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——人口结构与产业调整

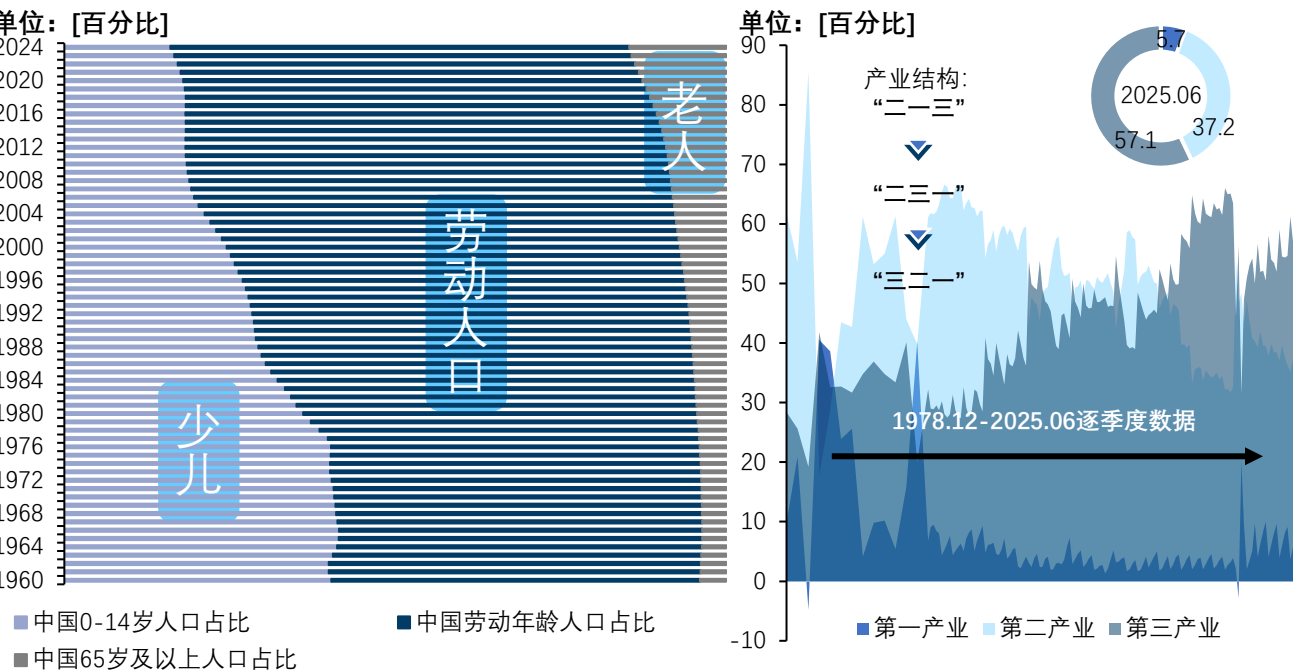
“老龄化社会”并未对中国产业、经济发展目标产生实质性拖曳。如何将高等素质教育人才由潜在生产要素转化为实质经济生产力是当下中国需重点研究的课题

中国“十四五”规划产业相关纲要

加快发展现代产业体系 巩固壮大实体经济根基：坚持把发展经济着力点放在实体经济上，加快推进制造强国、质量强国建设，促进先进制造业和现代服务业深度融合，强化基础设施支撑引领作用，构建实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的现代产业体系

中国非劳动年龄人口与劳动年龄人口比值变化，1960-2024年

中国产业结构变化，1978-2025年6月



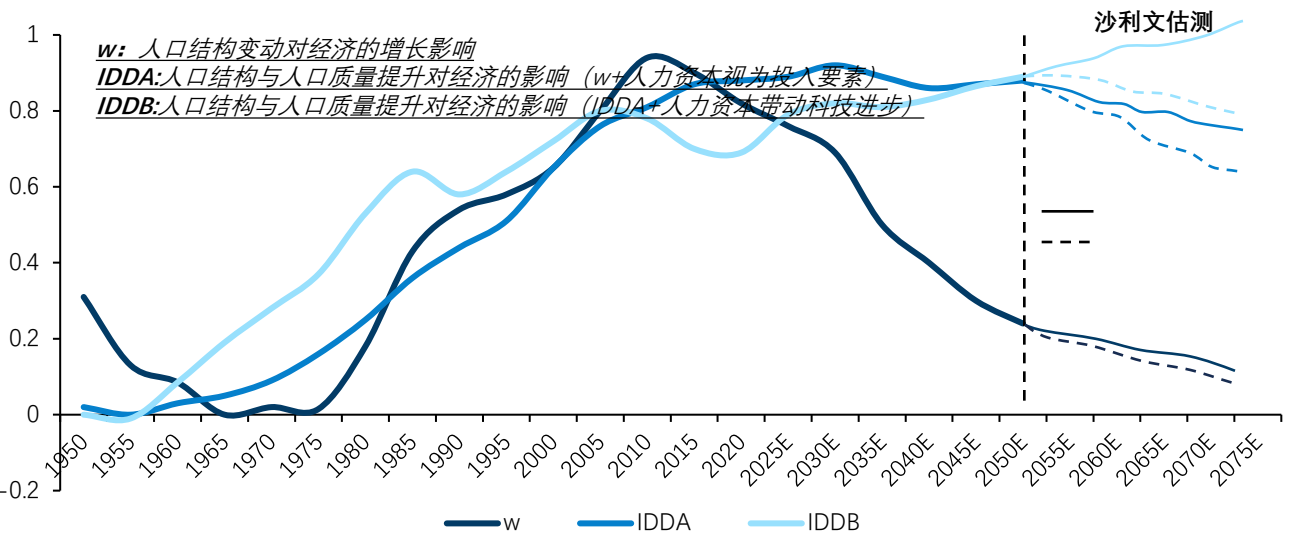
- **人口与经济概述：**中国现阶段经济发展达到中等收入国家行列，人口特征全面转变为现代型人口。根据发达国家现有经验，受综合性因素影响，政策对于人口结构的变化是相对漫长且局限的。
- **人口结构：**中国现阶段人口结构呈现出由总和生育率降低带动的少子化、老龄化、劳动力减少、劳动力老化等趋势，传统意义上的“人口红利”走向末期；但就国际标准50%及以下抚养比被视为具备“人口红利”，2024年中国该数据在44.2%，根据抚养比上升通道的CAGR1.24%，中国或将在2033年结束人口红利；从人才结构上看，传统“人口红利”阶段，中国依旧将保持年产超千万的高等素质教育人才。
- **人口结构与产业结构的耦合性：**中国产业结构与人口结构的耦合至关重要，根据《中国人口结构与产业结构耦合分析》，老年人口比重与第三产业就业人口比重关联度较高，老龄化是第三产业发展的重要驱动力；根据《人口老龄化对产业结构调整的影响研究》，以辽宁为研究主体所代表的中国社会老龄化对产业结构的高级化有正向催化效应。综上，中国现阶段的“老龄化社会”并未对社会构成严重的拖拽负担，与之相反，其与国家政策目标在一致性上高度契合。相比之下，如何合理地分配、规划年均千万的高等素质教育人才，从潜在生产要素推转至实质经济生产力，是当下中国需重点研究的课题。

来源：国家统计局，《中国人口结构与产业结构耦合分析》，《人口老龄化对产业结构调整的影响研究》，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——“人才红利”

人力资本在重新测度下，中国现阶段“第一次人口红利”逐渐结束，“人才红利”有望全面拉动中国经济增长，关键点在于是否存在新增产业对接及科学技术突破

以时间轴看待“人口结构”对中国的实质性影响，1950-2075E



□ 以生产函数为出发点，基于国内生产总值、资本存量、劳动力数量及人力资本数量，通过时间轴的变化，呈现对中国未来经济在三种不同测度下的走势情况。“w”的变化可简化视为中国抚养比的变化，即人口结构的变化，该数据为人口红利存在与否的核心指标，2010年中国抚养比达到自统计以来37.2的最低值，在该年“w”达到最高，根据边际效应，传统的人口红利在2010年后逐步减退；IDDA：人力资本为纯粹的生产投入要素，该数据在2030年达到峰值，表明在T恒定下，人口质量的提升能够提高劳动生产力进而抵消人口老龄化的负面影响但有局限性；IDDB：人力资本的积累将带动技术进步，人口结构的消极影响无法遏制正向增长的趋势（该统计假定中国现有产业不受国际资金收入或流出的影响）。

数据推论：中国“第一次人口红利”逐渐消失，“人才红利”有望全面拉动中国经济增长

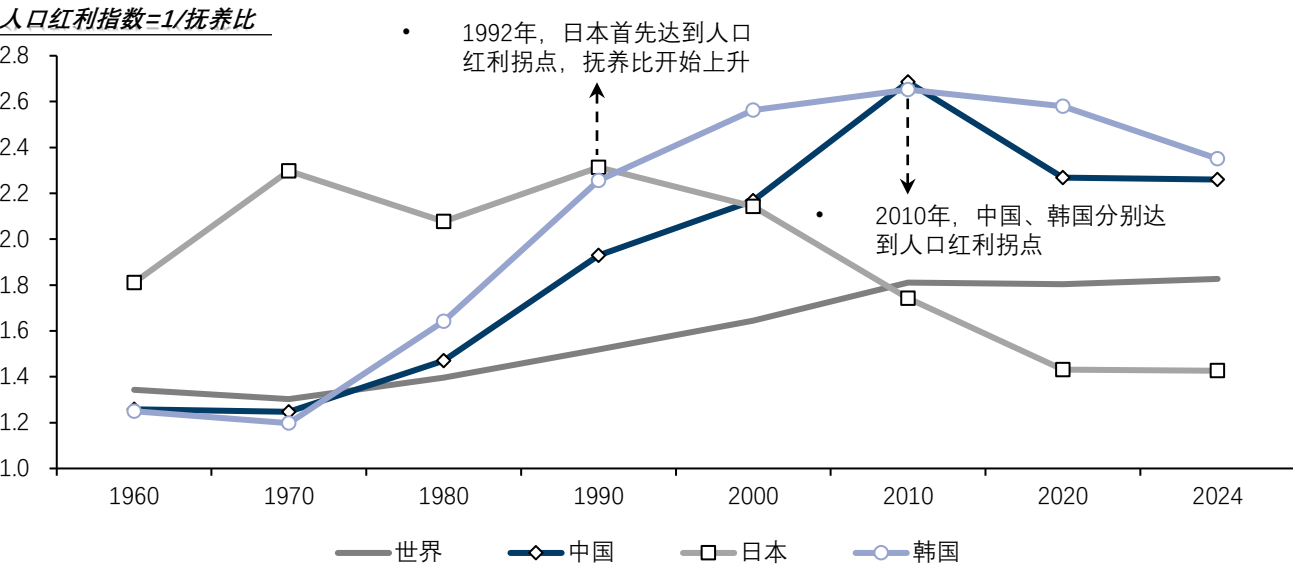
“第一次人口红利”（简称“人口红利”）概念成型之初主要着眼于人口转变过程中人口的年龄结构对经济的正向影响，而对于其他变量因素的关联性考虑并未达到完整且全面的水平。由于人口的多维性、综合性，包括人口数量、结构、质量等一系列变动因素，导致人口变动对实际的经济影响与“人口红利”概念存在显著偏差。当把人口红利的基本测度由“人口结构”转变为“人口结构+人力资本+人力资本带动的科技进步”，中国在当下的人力资本储量端处于盈余状态，即人口老龄化尚未形成社会人口结构的主要拖拽，且人均受教育水平在全面提高。中国正在全面进入高质量发展阶段，以新技术为支撑的新质生产力在“人才红利”的支撑架构下，成为中国经济社会发展的崭新动能，将进一步带动中国制造业的高质量落地，从而推进大消费产业的消费升级与产业重构。“人才红利”带来的经济潜在增量代表曲线为上图IDDB，但“人才红利”是否可以转化为经济的实际增量，关键在于中国是否可寻求现有的增量产业去承接盈余的人力资本储量，或通过关键性科学技术的突破，在全球范围内掀起产业的虹吸效应。

来源：中国政府网，《经济发展过程汇总“人口红利”的反思与再定义》，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——东亚模式

不同于日本、韩国在“人口红利”末期经济发展面临巨大的局限性，中国在此阶段面临的主要挑战为如何平滑地在“人口红利”与“人才红利”之间转型过渡，以此继续推进中国经济的稳健发展

中国、日本、韩国“人口红利”拐点，1960-2024年



中国、日本、韩国“人口红利”阶段发展情况分析

日本

1950年 红利开始

持续时间：53年

日本“人口红利”始于1950年，结束于1990-1995年“泡沫经济”的覆灭，此期间日本抚养比稳定在45%。“人口红利”结束时，日本人均GDP达到23,504美元/人。日本该阶段发展的局限性在于其经济宏观调控与产业实际发展之间的脱钩，经济自由化所催生的信贷扩张本质上是金融体系宏观把握的不足。目前日本已进入“超老龄化社会”，老龄人口占比超21%，后续经济增长动能局限性较大。

韩国

1965年 红利开始

持续时间：至今

韩国的经济增长始于20世纪60年代，“汉江奇迹”阶段其增长动能来自于以发展出口为导向的制造业，劳动人口支撑起该阶段的经济腾飞。韩国人口与经济的转变为“高生育率贫困”到“低生育率富裕”的跃迁，但社会结构的严重分化导致现阶段人口危机出现。从数字统计上看，韩国现阶段依旧处于人口红利阶段，但老龄化社会与低出生率，导致其数据上明显失真。

中国

1965年 红利开始

持续时间：至今

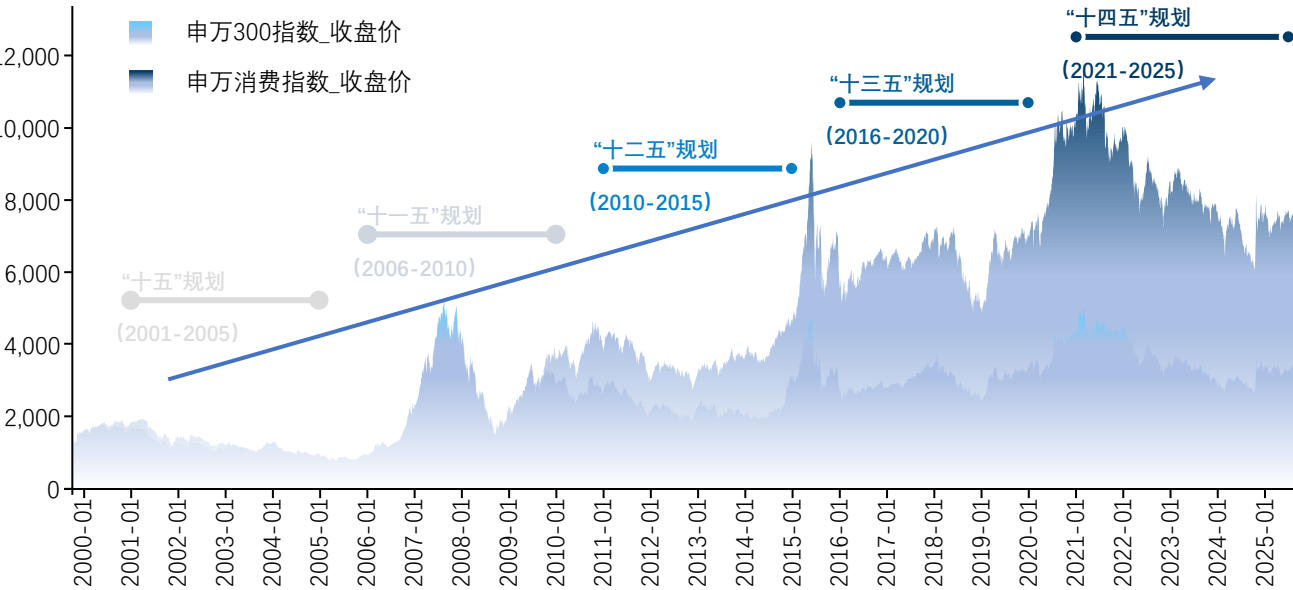
中国“人口红利”开始于1965年，第一波婴儿潮带动劳动人口在该阶段快速增长；1978年，改革开放带动制造业的崛起反馈于中国资本的积累，高储蓄、高投资在该阶段达到顶峰。2010年至今，中国人口红利尚未结束，在转型阶段，中国劳动人口的平均受教育程度大幅上升，“人才红利”带动的结构性改革将在2033年人口红利正式结束后，继续推动中国经济的稳健发展。

来源：《中日韩三国人口老龄化的比较研究》，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——国家政策导向

在经济结构与外部环境因素影响下，中国大消费产业在国家政策的导向下，近年来由“稳增长”到“稳需求”再到“稳预期”，政策目标由“保增速”转型为“提质量”

中国各阶段国民经济和社会发展规划与中国大消费板块走势，2000-2025年



中国对大消费产业的政策导向，截至2025年7月

领域	政策名称	颁布主体	颁布日期	政策要点
全面方案	《提振消费专项行动方案》	中共中央办公厅、国务院办公厅	2025.03	该方案的政策核心目标为通过大力提振消费，全方位扩大内需，核心策略包括增收减负以增强需求侧、高质量增进供给侧以及全方面改善消费环境
文娱体育	《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	针对拓展文娱体育消费空间，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
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

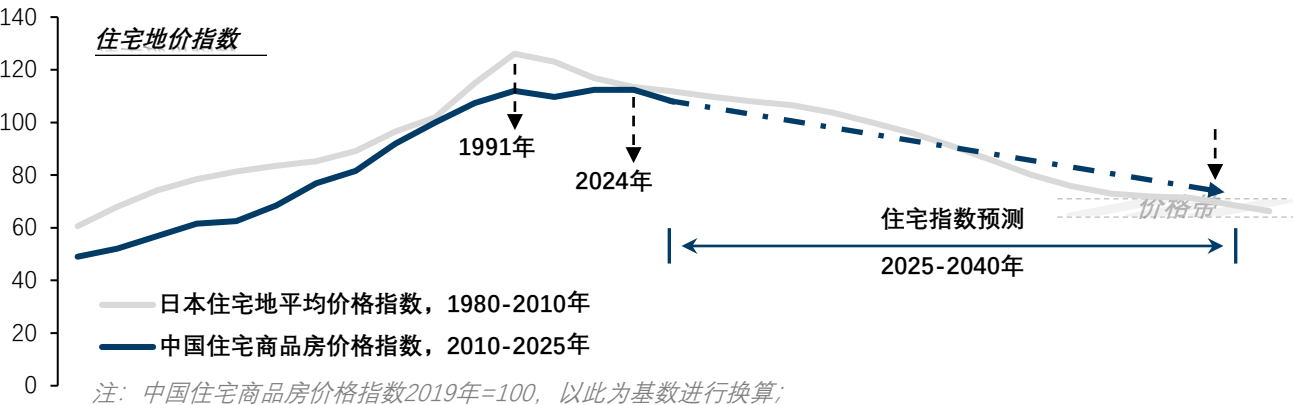
来源：中共中央办公厅，国家发改委，国务院，商务部，工业和信息化部，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——中日经济发展对比

中国当前经济发展正处于结构转型的关键阶段，面对内需扩容、全球产业链重构和人口结构变迁等系统性课题，可通过借鉴不同经济体的历史经验，为发展方向提供战略性对比

中国与日本90年代部分经济数据对比

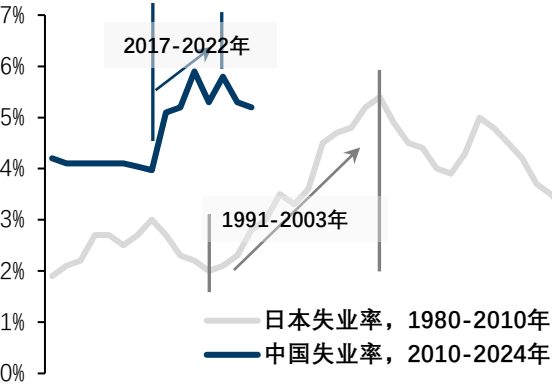
城市住宅平均地价指数对比



数据说明：2024-2025年，中国城市住宅平均地价指数在经过2020-2024年的高位震荡后，正式开启下行周期。不同于日本较为尖锐的图形走势，中国对应在2020年出台限制性政策，房地产去泡沫化正式开启。**积极影响：**中国对房地产泡沫的挤出，主动性切断金融与地产风险的传导，通过“二手房成交参考价”等政策强制银行降低房贷杠杆，显著提升银行抗风险能力。结合中国高速发展的历史进程，房地产作为实体经济的蓄水池，其高收益吸引大量社会流动资金，在泡沫挤出的过程中，固然存在结构性阵痛，但遏制了经济“脱实向虚”的潜在风险。从数据上看，中国制造业在2024年1-11月投资同比增长9.3%；消费品、制造业、装备制造业、制造业技改以及原材料制造业投资分别增长15.0%、9.0%、8.5%及8.1%。在当下转型的重要时间节点，数据印证新旧动能在双向增长的同时，转换提速，制造业所代表的实体经济在升级发展中得到进一步夯实与稳固。**消极影响：**房地产价格下跌导致消费者现有资产缩水，进而影响消费信心。从消费者信心指数来看，日本数据自1991年开始降低，中国则开始于2022年；失业率方面，日本失业率自1991年开始走出一波长达12年的失业率爬坡期，相较于日本，中国失业率增长则更为集中且紧促。2017-2022年，中国失业率年增0.37%，日本上升期年增为0.28%。

中日失业率对比

单位：[百分比]

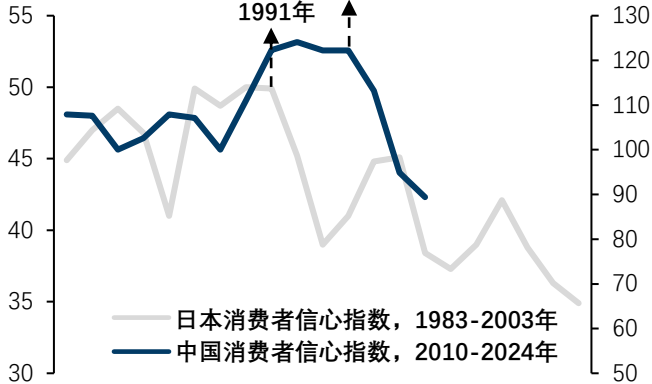


来源：日本统计局，弗若斯特沙利文



中日消费者信心指数对比

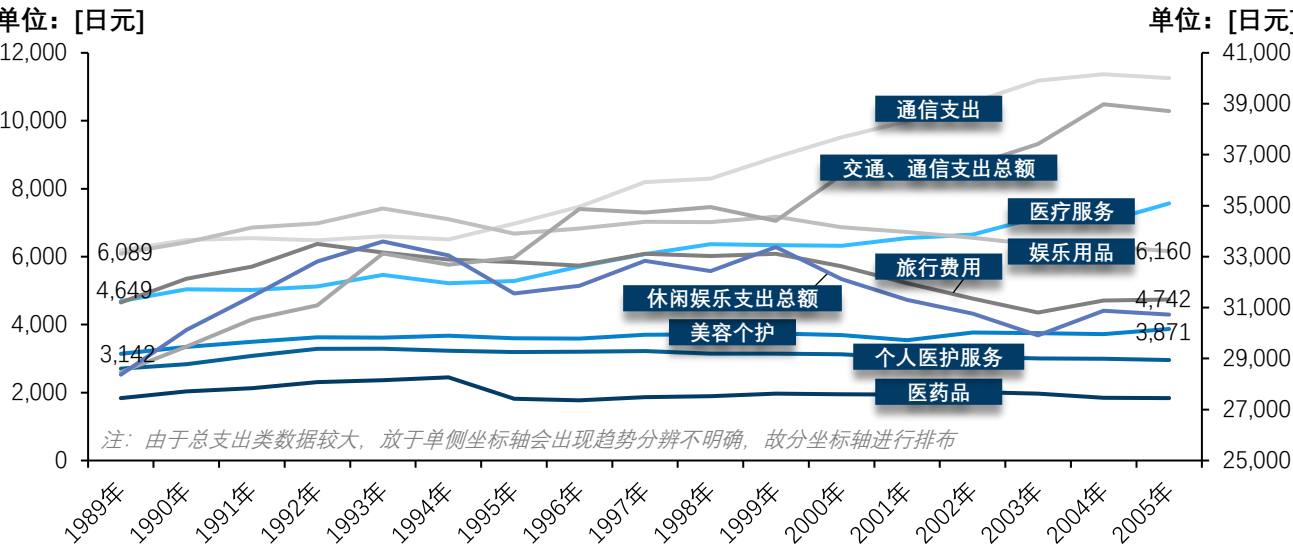
消费者信心指数



中国大消费产业竞争力与发展潜力——日本大消费产业特征

日本20世纪90年代大消费产业发展主要包括三大特征：个性化需求带来的细分市场崛起、物质消费转向精神满足、消费降级带来性价比优先，中国大消费转型可以此作为借鉴

日本20世纪90年代崛起的相关产业及产业特征，1989-2005年



在常规的下行经济周期中必需品支出波动较小；非必需品消费量将呈现下降趋势（不考虑物价波动）。在所示行业中，医药品、医疗个护为必需品代表，整体走势较为平稳，与传统理论相符；但娱乐用品、美容个护等非必需品整体未出现下降趋势，甚至在小幅提升，社会整体的消费风向与传统理论存在明显区别。而在交通、通信、旅行费用甚至分别出现小幅抬升和大幅走高，在此等领域的消费风向极为强势。

日本“失落的三十年”崛起的相关产业及产业特征（一）

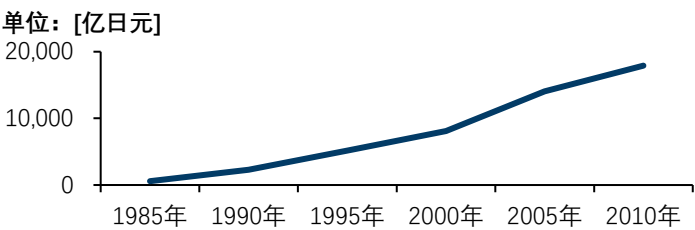
- 特征说明：个性化需求/细分市场崛起，在此阶段，非必需品消费呈现逐年走低的态势，消费群体在支出方面更倾向于细分、小众的产品类目，并愿意为此支付更高价格
- 代表行业：高端啤酒、发泡酒、咖啡、奶酪、小家电、保健品等

日本各类市场规模变化及见顶时间

品类	市场规模见顶时间	市场增量数据（较1992年）
酒类	1996年	-15.0%
葡萄酒	未见顶	269.2%
清酒	1981年	-52.7%
饮料	未见顶	71.4%
茶饮	未见顶	138.8%
咖啡/可可	未见顶	90.2%
奶类	1994年	-29.4%
酸奶	未见顶	195.1%
奶酪	未见顶	140.7%
预制菜	未见顶	74.4%
速冻食品	未见顶	178.2%
美容个护	未见顶	51.7%
化妆品	未见顶	50.4%
美容仪器	未见顶	72.0%
家清（家电）	未见顶	57.0%

来源：日本国家税务局，日本统计局，日本家电制品协会，弗若斯特沙利文

日本家电进口量，1985-2010年



1990年后，日本酒类整体市场规模见顶后出现下降，但细分领域葡萄酒市场规模增量显著，该现象分别出现于酒类、饮料、奶类等食品领域。从社会饮食结构分析，以现制菜消费向预制菜、速冻食品等消费转移，相较于1992年，速冻食品以178.2%的增量仅次于酸奶品类。家清、家电行业大力崛起，家清服务企业大幅增加；家电行业中，以小家电为主导的电子消费领域迅速崛起，整体进口家电量在1990-2010年间出现较为显著的增长。

中国大消费产业竞争力与发展潜力——接上页

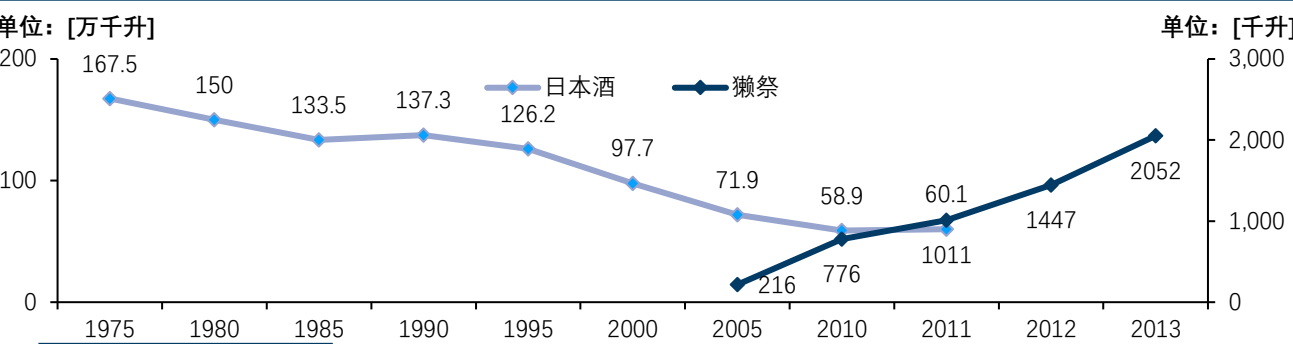
代表性案例——獭祭：产品向高端化发展、市场向海外挺进

旭酒造株式会社

行业背景介绍

酒文化为日本传统文化的代表，在二战后整体行业得到高速增长。1950-1980年，日本酒类消费量由15亿升增长至35亿升。其中，清酒作为主要代表，在20世纪70年代中期达到顶峰，整体消费量突破16亿升。伴随着日本经济萧条的开始，酒类消费风向从量到质发生转变，1994年，日本啤酒销量在达到近50年的高位后急速下降，1995-2005年期间，日本酒类消费出现明显萎缩。

日本清酒的消费量与旭酒造的上市量趋势变化，1975-2013年



消费者构成及分析

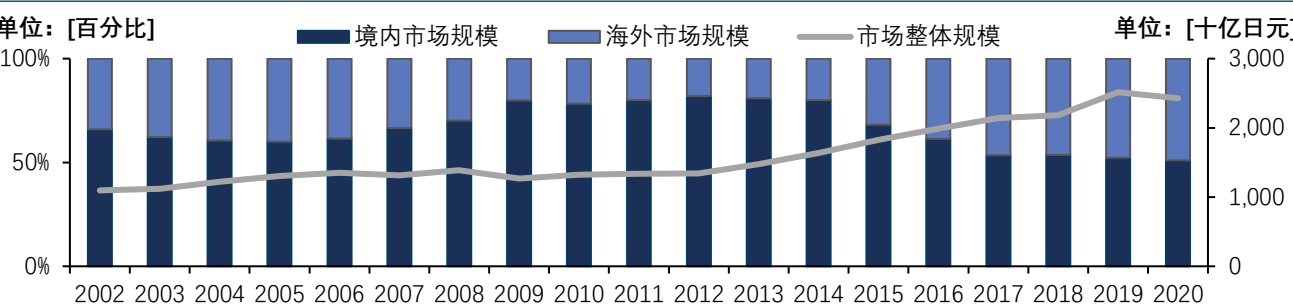
- 30-40岁
- 40-50岁
- 50-60岁
- 60-70岁
- 70岁以上

1990年，旭酒造推出獭祭品牌，摒弃行业标杆，通过客观数据对酒体进行质量把控。由于日本境内清酒在年轻群体受众有限，獭祭发展策略以出海为主，放弃传统的低价策略，在海外以高端策略进行市场拓展。2005年开始，獭祭整体市场份额快速增长，品牌销量的增加促使旭酒造在上游成本把控增加了更多的话语权，公司在效益方面实现了正向回馈。

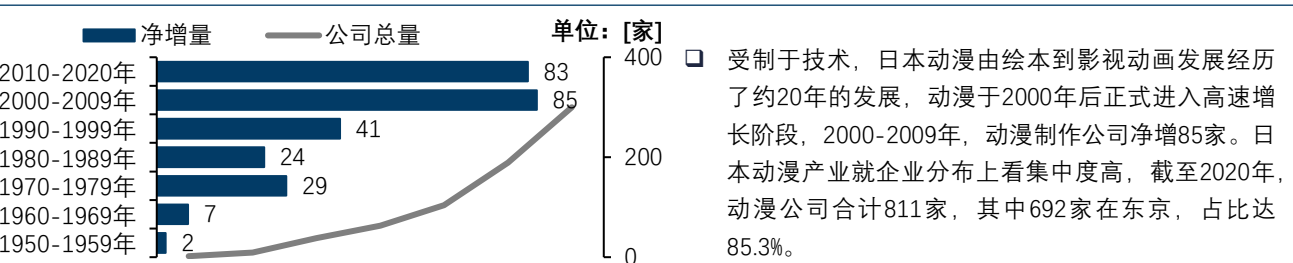
日本“失落的三十年”崛起的相关产业及产业特征（二）

- 特征说明：物质消费向精神满足发展，日本在“失落的三十年”阶段，社会群体面临失业焦虑、楼市泡沫等社会现象。消费者更注重情感价值补偿，即体验式消费。
- 代表行业：动漫产业、游戏产业、酒店产业、户外运动产业等。

日本广义动漫市场规模，2002-2020年



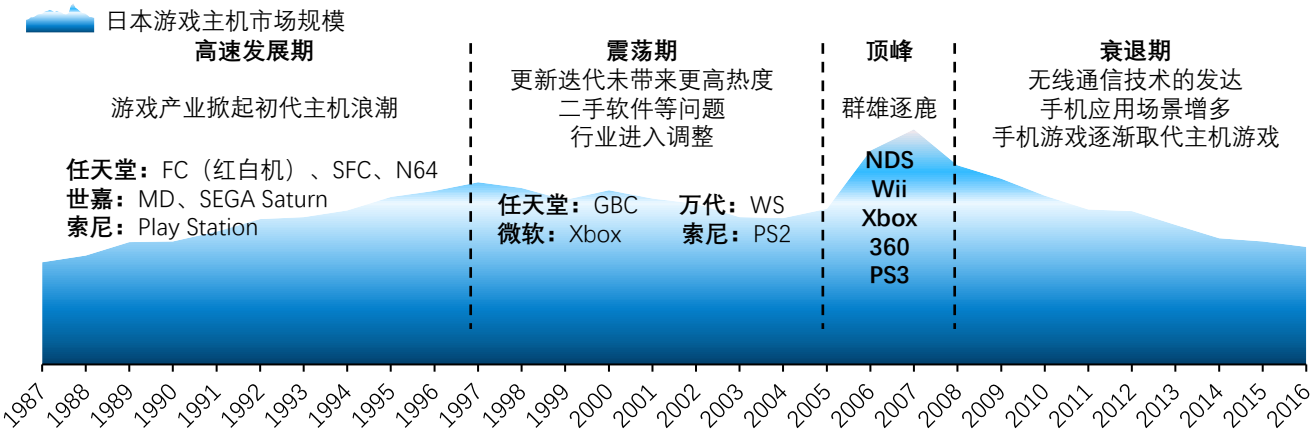
日本动漫公司数量及净增量，1950-2020年



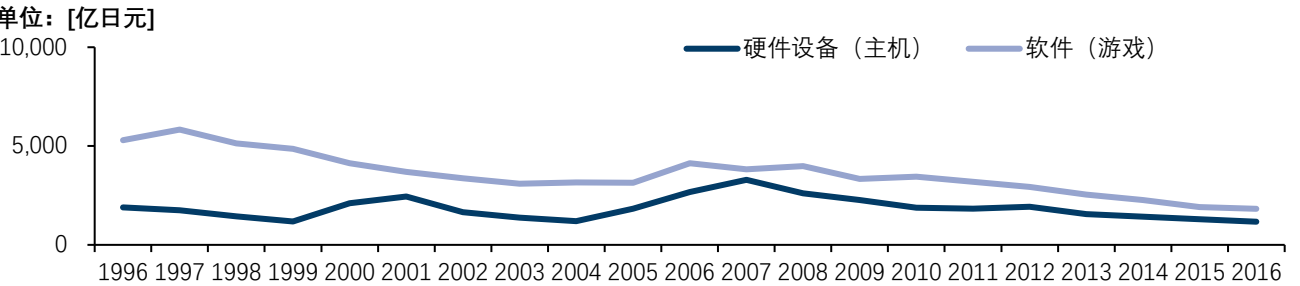
来源：日本总务省统计局，日本动画产业协会，獭祭官网，日本酒造组合中央会，GAME LOOK，《法米通游戏白皮书》2015-2022年，弗若斯特沙利文

中国大消费产业竞争力与发展潜力——接上页

日本游戏主机发展史阶段特征编总，1987-2016年



日本境内游戏产业市场规模变化，1996-2016年

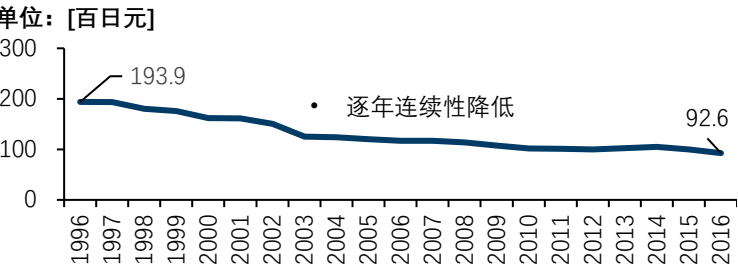


日本经济下行期适逢游戏及日漫产业的蓬勃发展，游戏及日漫产业的发展展现日本大消费产业在20世纪90年代由物质消费向精神满足的消费转型特征，游戏及日漫产业的发展历程、产业发展策略，具备典型性特征与借鉴意义。

日本“失落的三十年”崛起的相关产业及产业特征（三）

- 特征说明：消费降级/性价比优先，消费降级迫使消费者转向高性价比产品，在此阶段，企业通过压缩成本、优化企业结构、供应链整合，提供低价高品质商品。
- 代表行业：快消行业、服饰行业以及个人服务类行业等。

日本家庭鞋服消费支出，1996-2016年



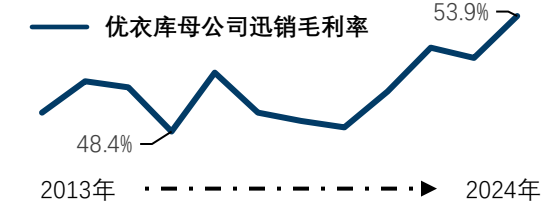
被服、鞋履核心属性：

- 1. 非必须性消耗品
- 2. 在总支出中的占比可调空间大

鞋服的支出占比可以作为家庭消费变化的参考指标。在统计数据范围内，日本家庭（两人及两人以上）衣物、鞋履消费支出呈现下降趋势，1991年，每户户均消费支出为23,344日元每年，此后呈现逐年递减，截至2010年，该指标为10,190日元每年，同比下降129.09%。以此为代表的日本消费在30年间呈消费降级趋势。

来源：日本总务省统计局，迅销年报2013-2024年，日经中文网，弗若斯特沙利文

代表性案例——优衣库：供应链整合、性价比优先



- 传统品牌对供应链整合能力较弱，往往为部分环节的参与者，在成本议价方面没有过多话语权。迅销通过供应链整合，取消了传递成本，从产业链上游到终端消费者做到尽可能压缩过多参与方带来的成本冗余。
- 结果：优衣库扩张迅猛，以极高性价比，快速提升市场占有率。2001年优衣库进军海外市场，在23个国家和地区开设了1,634家店铺。

中国大消费产业竞争力与发展潜力——日本发展启示

日本在上世纪90年代，内需缩减的经济下行周期内，大消费产业特征包括性价比优先、细分市场创新以及高端化与差异化发展并存。大消费产业在商业策略上，以全球化布局与出海竞争为发展方针

日本大消费产业特征归总

性价比优先

通过供应链优化和成本控制提供低价高质产品（如优衣库、大创）

优衣库

无印良品

唐吉诃德

大创

- 极致性价比：通过精简供应链、大规模生产基础款服装，以低价提供高品质产品；契合日本消费者从“炫耀性消费”转向实用主义的趋势
- 去品牌化：强调“无品牌”的极简设计，通过去除冗余设计降低成本，满足消费者对实用性和性价比的需求，日用品全品类覆盖
- 低价折扣模式：销售尾货、瑕疵品和自有品牌商品，以“寻宝式”购物体验吸引消费者；覆盖日用品、食品、家电等，满足一站式低价需求
- 百元店模式：所有商品统一低价（100日元），主打高性价比的生活杂货，通过规模化采购和自有品牌生产降低成本

高端与差异化

在经济分层中瞄准高端客群（如资生堂、朝日啤酒）

资生堂

朝日啤酒

三得利

獺祭

- 高端策略化：在经济低迷期推出高价护肤品（如CPB），瞄准中高端消费群体；通过海外品牌形象塑造，进行品牌高端化之路
- 高端差异化：放弃下行的传统啤酒行业，摒弃低端市场的开发维护，在啤酒行业萎缩期，主打高端产品Super Dry，避开低价竞争
- 高端健康化：高端加健康化饮品的发展策略，推出高端茶饮“伊右卫门”和即饮调酒（RTD），迎合年轻人对便捷和品质的需求
- 清酒高端化：以精酿工艺和品牌故事吸引年轻人、打开国际市场，打破传统清酒的低迷局面

细分市场创新

抓住健康、便捷、精神需求等细分赛道（如伊藤园、QB House）

伊藤园

花王

QB HOUSE

龟甲万

- 消费健康化：主打绿茶饮料，以“健康、方便”概念吸引消费者
- 个护创新：对品类进行创新，推出电动牙刷，针对日常需求开辟细分赛道，抓住消费者对基础生活品质的追求
- 创新快剪+性价比：10分钟快剪服务，无洗发、无预约，单价仅1,000日元，满足时间敏感型消费者需求；简化服务流程，专注于核心需求
- 产品创新，开创细分品类：通过提价和推出健康酱油（如低盐配方），巩固品牌溢价，满足消费分层需求

日本在消费降级中兴起的品牌



对中国大消费产业的启示

- 在日本“失落时代”发展的30年间，传统市场的拓展模式已经无法适应下行的经济体制，企业需精准捕捉消费心理，从物质消费到通过物质满足精神需求、通过供应链与成本控制，全面提升服务、产品性价比，实现低价高质。
- 大消费产业通过品牌出海调整竞争生态，达到营业额进一步增长。在经济下行期，消费市场的分级将进一步明显，低价与高端市场并存，企业需灵活调整策略，结合自身定位，确定市场拓展的方向。
- 时代特征处于变化之中，日本所处时代的技术革新发生范围、发生行业较为狭窄，技术对行业的影响有限。现如今的行业以技术驱动为主，中国企业需结合其企业能力积极拥抱电商平台、AI技术，突破封闭生态，线上线下思维并行，以谋求发展。

来源：日本总务省统计局，迅销年报2013-2024年，日经中文网，弗若斯特沙利文

Chapter 4.2

中国未来五十年 大消费产业生态全景

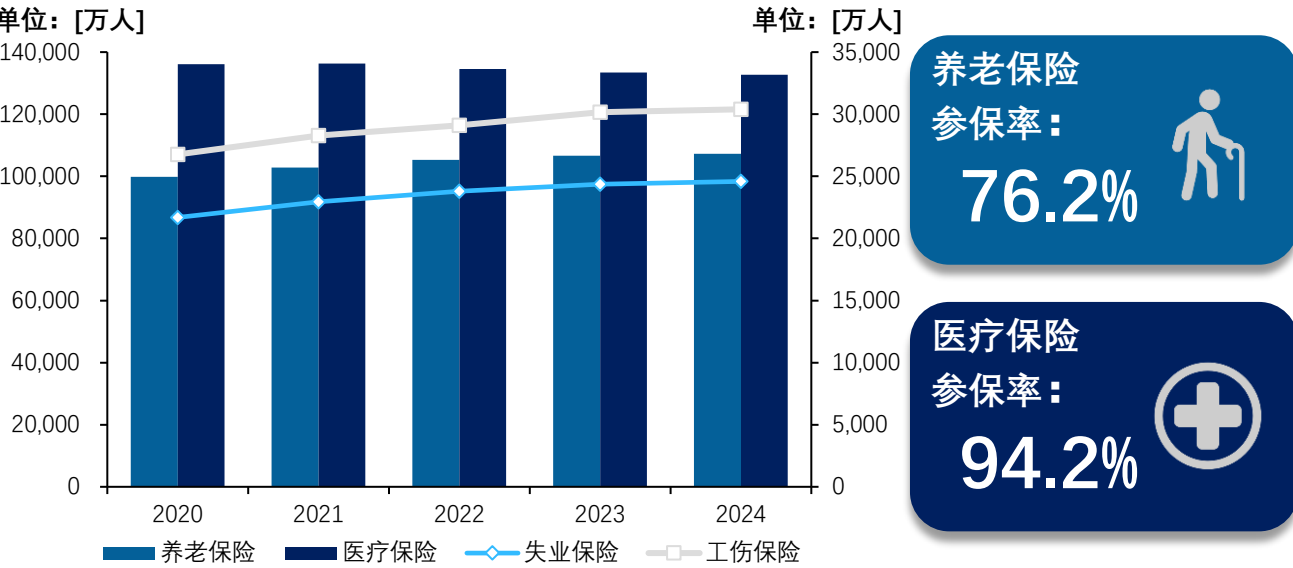
- ❑ 根植土壤：民生保障
- ❑ 民生保障与大消费产业升级
- ❑ 支撑体系：交通运输
- ❑ 技术赋能：冷链技术
- ❑ 技术赋能：区块链
- ❑ 技术赋能：物联网
- ❑ 技术赋能：AI智能
- ❑ 新兴业态：智慧零售
- ❑ 智慧零售-无人零售
- ❑ 智慧零售-即时零售



中国大消费产业生态全景——根植土壤：民生保障

民生保障通过“降风险、增收入、优环境”筑牢大消费产业根基；消费升级又反哺民生投入资金，形成“兜底-扩容-升级”的螺旋上升通道。中国大消费产业在完备的民生基础保障上发展蓬勃

中国养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险参保人数，2020-2024年



中国式现代化与民生保障实践逻辑

模式类型	国家	物质资本积累阶段	人力资本积累阶段
欧美模式	英国、美国	需求主导模式	迈入积极福利改革阶段
	德国、瑞典	分配主导模式	
拉美模式	巴西、智利	经济依附模式	步入中等收入陷阱
东亚模式	日本、韩国	产业驱动模式	进入可持续发展新阶段
	中国	投资驱动模式	面临现代化转型新挑战

中国自改革开放以来，通过引进外资和开放国内市场走上了投资驱动的现代化道路，通过政府行政手段干预市场，吸引外资、鼓励出口，扩大生产规模，带动经济增长；出台基本社会保障和职业保护制度，强调经济发展与社会稳定之间的平衡协调关系。中国在现代化转型阶段，通过进一步完善社会保障，着力探索供给结构的升级渠道，以激活有效需求，进一步完善基本公共服务，以全面实现经济社会的高质量发展，大消费产业在此基础上向智能化、现代化全面演进，就产业生态而言，中国智慧零售、区块链技术、物联网体系已在实际应用中开花落地。

来源：中华人民共和国商务部，《中国式现代化与民生保障研究》，弗若斯特沙利文



中国社会保障体系

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 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 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、住房救助等。

社 会 优 抚

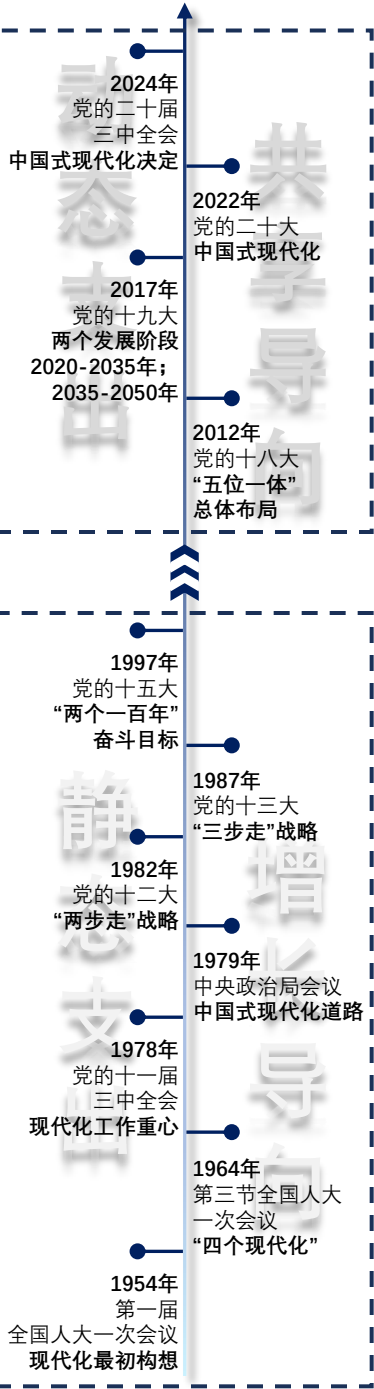
➢ 社会优抚是指政府或社会对现役、退伍、复员、残疾军人及烈士家属给予抚恤和优待的一种社会保障制度。社会优抚主要包括优待金、补助金、抚恤金、光荣院、荣军休养院。

中国大消费产业生态全景——民生保障与大消费产业升级

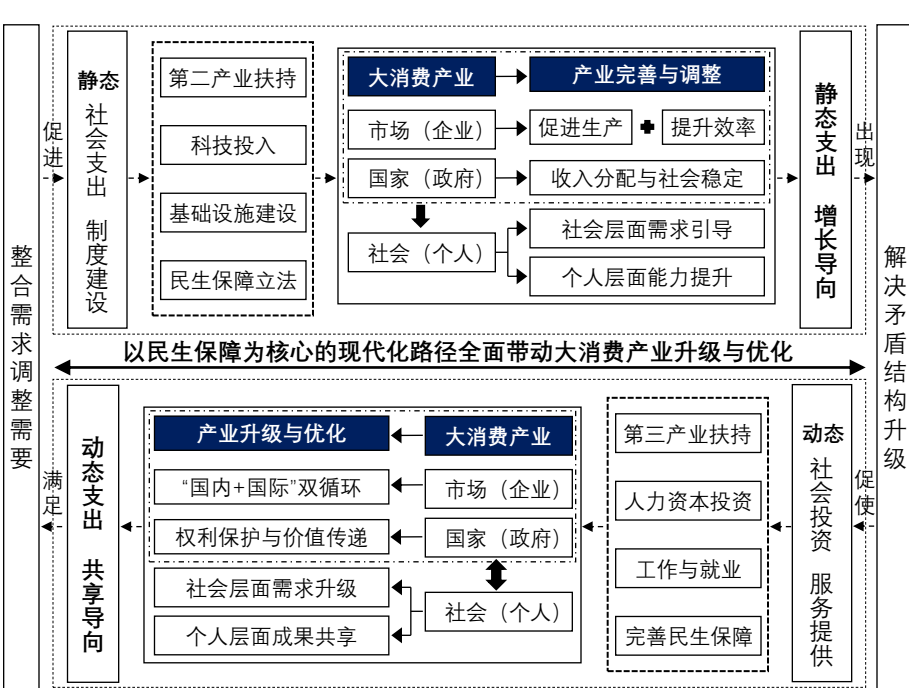
民生保障是“社会→国家→市场→消费产业”系统与核心动力，当下在现代化进程“百年未有之大变局”的关键时间节点，民生保障将为中国产业结构调整、人力资本调配、消费产业升级起到支撑作用

中国现代化体系的构建与框架

中国式现代化提出过程



以民生保障为核心带动大消费产业升级与优化框架



中国在以民生保障为核心的现代化路径发展大消费产业的过程中，存在两大阶段：

阶段一（1954-2011年），即“静态支出-增长导向”的发展初期阶段，中国自上而下，通过制定全面发展方向、明确经济与产业发展体制，以政策为导向把手，为消费产业的发展“定基调、筑基石”，通过统筹经济、物资调度，全面发展中国基础设施建设。“一五”计划时期，中国基本建设投资总额达550亿元，生产性建设投资占比为76%，消费性建设投资占比为24%；1978年，中国进入改革开放阶段，从计划经济体制转变为社会主义市场经济体制，以公有制为主体，多种所有制经济共同发展。在该阶段，大消费产业逐步完善，中国境内多种零售业态崛起、专业市场集群效应显现；国际上“中国制造”支撑全球消费链，中国在改革开放30年的发展历程中，为全球制造打上“Made in China”标识。

阶段二（2012年至今），即“动态支出-共享导向”的变革阶段，消费升级、产业优化和全生命周期福利保障促使高质量劳动力需求转型升级，该阶段以动态社会投资与价值传递为核心，相较于产业的基本发展，消费产业科技化、智能化为未来大消费产业转型的主要方向。在产业升级与优化的过程中，势必经历经济增速长期放缓的阵痛阶段，在现代化进程“百年未有之大变局”的关键时间节点，民生保障将为产业结构调整、人力资本调配、消费产业升级起到支撑作用。

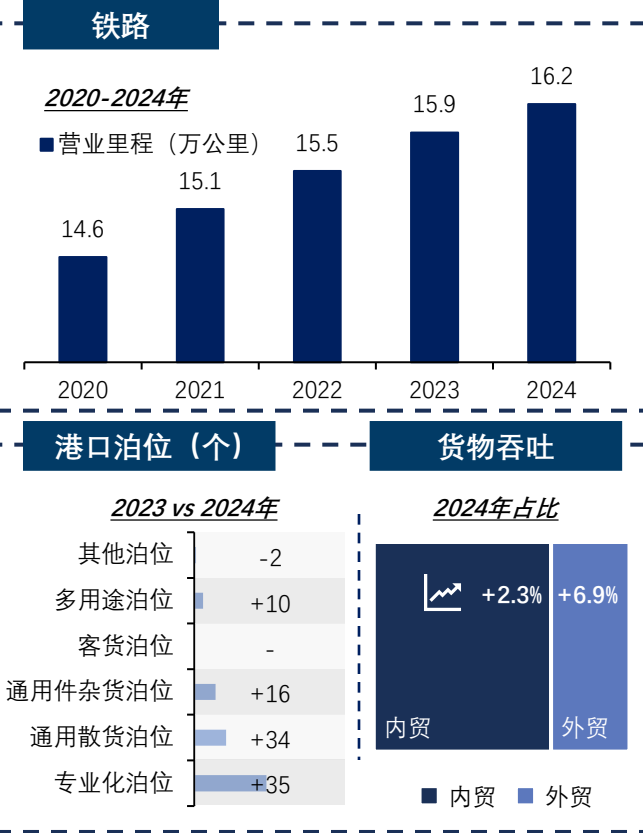
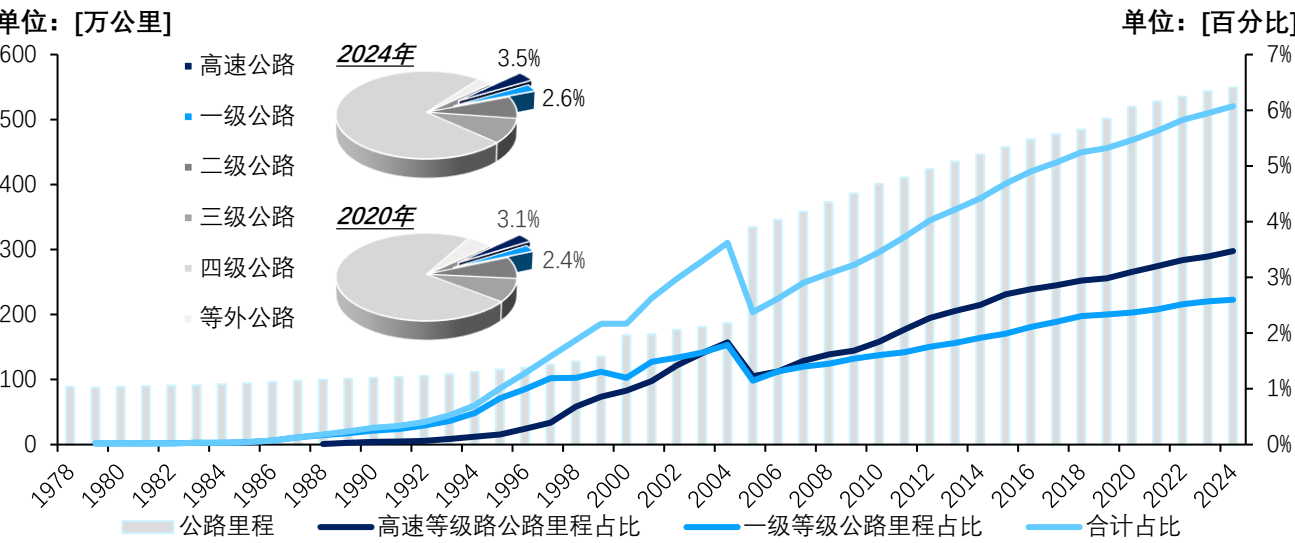
来源：《中国式现代化与民生保障研究》，弗罗斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——支撑体系：交通运输

交通运输为大消费产业整体运转的支撑保障，2024年中国高等级公路里程占比达6.1%，相较于2020年，同比增长10.9%，中国交通运输基建正在从“量积累”向“质提升”转变

中国大消费产业生态支撑体系：交通运输

中国公路里程及高等级公路占比，1978-2024年



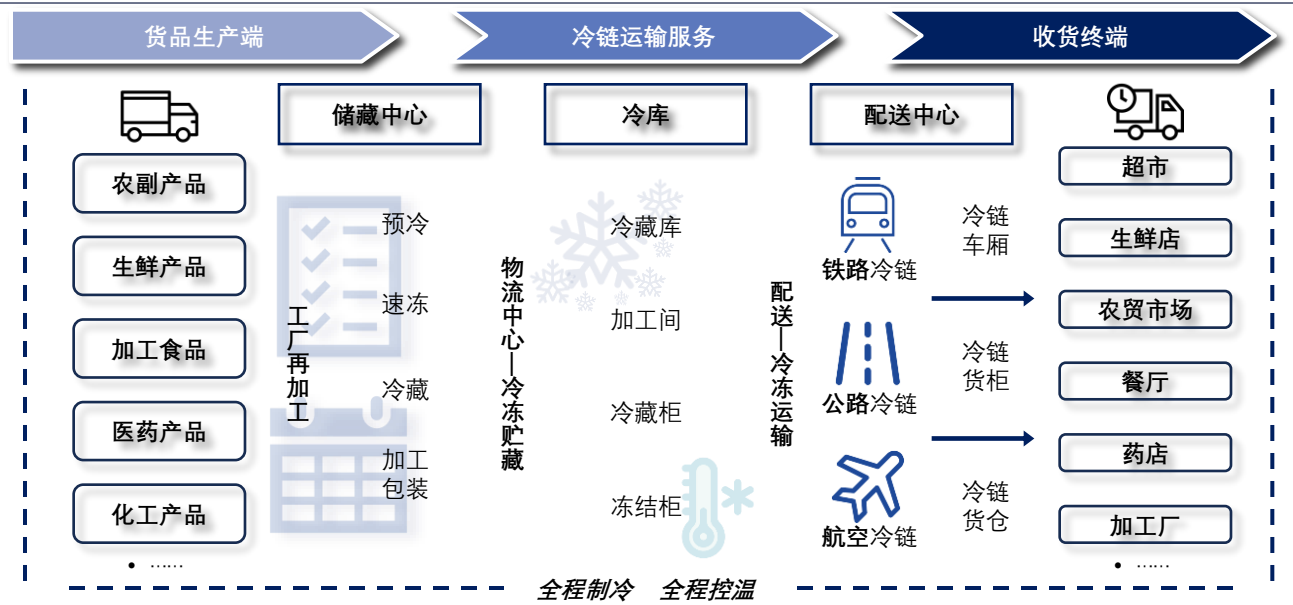
- ❑ **铁路基础设施**：截至2024年末，中国铁路营业里程为16.2万公里，其中高铁营业里程4.8万公里；投产新线3,113公里，其中高铁2,457公里；铁路复线率为60.8%，电化率为76.2%；**铁路货运物流**：2024年完成货运总发送量51.75亿吨，比上年增长2.8%，完成货运总周转量35,862亿吨公里，下降1.6%。
- ❑ **港口设施方面**：截至2024年末，中国港口生产用码头泊位22,219个，比上年末增加196个。其中，内河港口生产用码头泊位16,489个，增加56个，沿海港口生产用码头泊位5,730个，增加140个；**水路货运物流**：2024年完成营业性货运量98.11亿吨，比上年增长4.7%，完成货物周转量141,423亿吨公里，增长8.8%。内河货运量49.53亿吨，增长3.4%，内河货物周转量21,833亿吨公里，增长5.1%；海洋货运量48.58亿吨，增长6.1%，海洋货物周转量119,590亿吨公里，增长9.5%。
- ❑ 2025年作为“十四五”规划收官之年，预计中国交通运输将秉持由“量”到“质”的转型方向，持续推进基建建设，核心发展方向包括**综合立体交通网络完善、快速交通覆盖拓展以及乡村基础交通不断夯实**。

来源：中国交通运输部，国家统计局，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——技术赋能：冷链技术

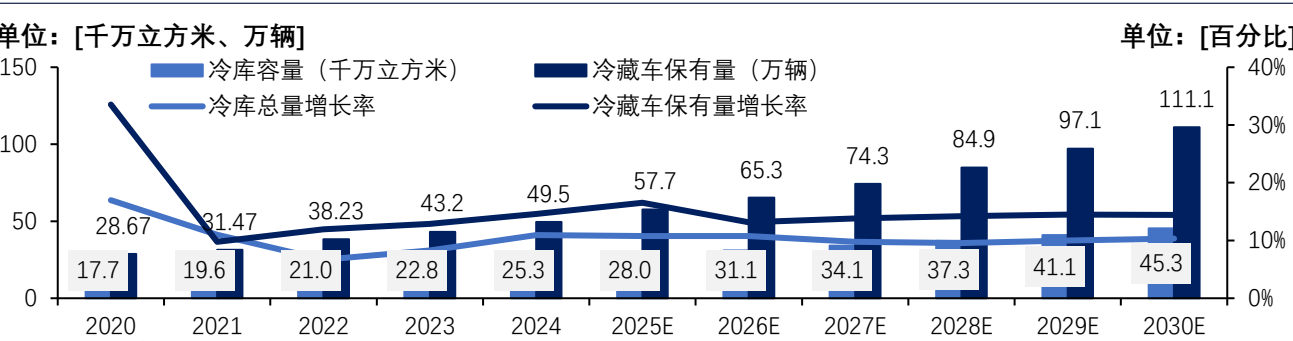
冷链技术的应用与覆盖在极大程度上释放消费的地域性与区域性局限。2025年，中国冷链技术在当下处于需求大于供给的态势，未来伴随冷链产业的发展，大消费行业生态局限性将彻底被打破

冷链物流作业全流程

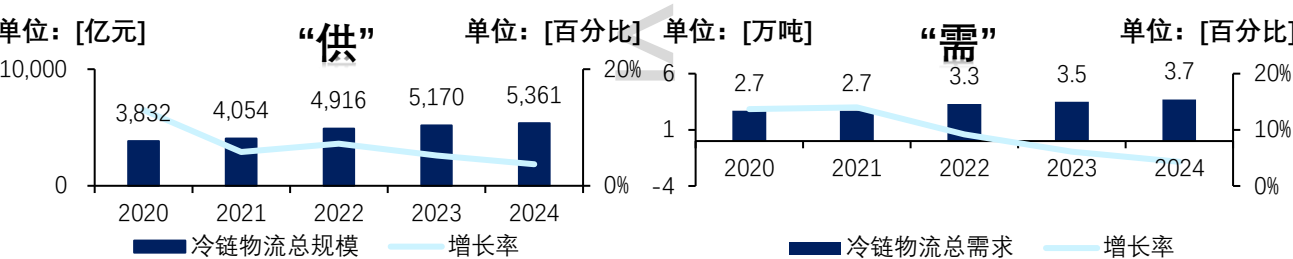


中国冷链物流的运作流程是从货品生产端(如食品生鲜、医疗药品和化工产品等)，经预冷、速冻、加工包装等环节，送至储藏中心，在分拣配货后进入运输环节，主要包括铁路、公路、航空三种冷运途径，其中公路冷链是冷运最主要的方式，收货终端通常是超市、餐厅、医院和工厂。冷链运输过程中通常采用全程定位，数据需上传系统平台以保证全程温控，医药化工产品为保证产品的安全 and 质量，对冷链运输要求更高，需信息更加精确。

中国冷库容量及冷藏车保有量，2020-2030E



中国冷链物流规模与需求，2020-2024年

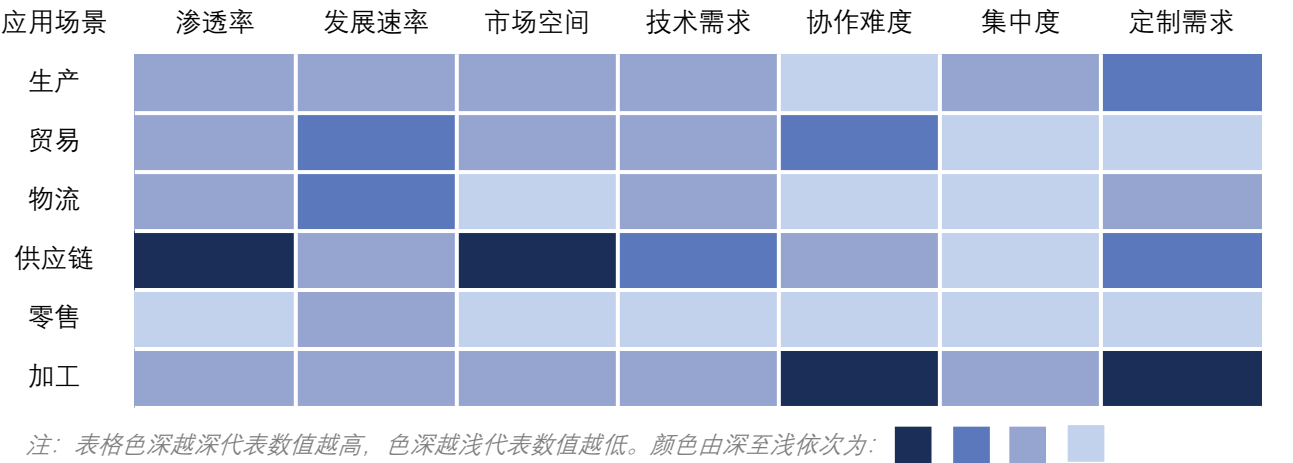


来源：中国物流与采购联合会，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——技术赋能：区块链

区块链技术推动大消费全链条提质增效，溯源防伪、数据共识等场景加速落地，逐步实现供应链各环节的信息共享与协同运作，助力大消费产业高质发展

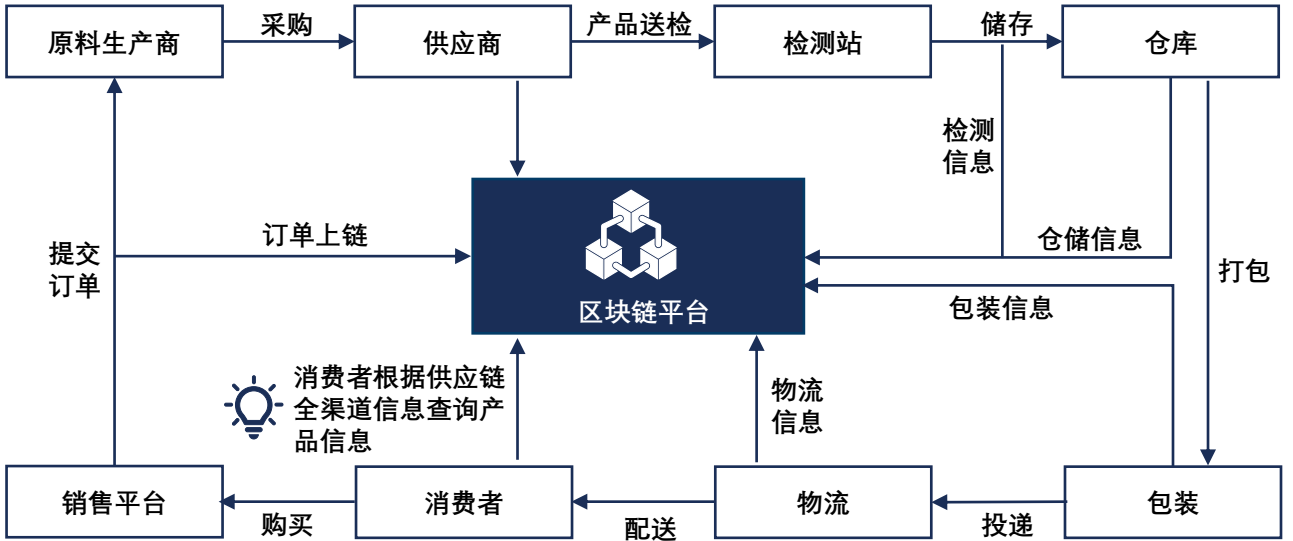
中国区块链技术在消费行业中的应用展望



区块链技术对大消费行业进行深度赋能

区块链技术正加速融入大消费产业全链条，在生产、加工、流通、零售等环节推动数据分布式存储与可信共享。依托“不可篡改、全程留痕、可追溯”的技术特性，区块链可有效提升业务透明度与协同效率，助力企业降本增效。在食品、医药等对产品质量高度敏感的消费领域，区块链可记录供应链全过程数据，支撑精准溯源、防伪验证，显著降低假冒伪劣与信息不对称风险，强化消费者权益保障。

基于区块链的供应溯源系统



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——技术赋能：物联网

物联网正成为推动中国大消费产业转型升级的关键基础，通过实现消费场景的实时感知与数据闭环，重塑“人-货-场”生态格局，形成“政策-技术-产业-消费”的良性闭环

物联网在大消费产业中的重点应用场景

应用场景	应用示例	关键技术	核心目标
智能零售	• 识别商品存储状态 • 电子价签自动更新 • 客流监控分析热区 • 用户精准广告推送	• RFID感应 • 图像识别 • 传感器网络 • 边缘计算	• 提升门店坪效与库存周转率 • 增强消费者体验及营销精准度
智能家居/消费电子	• 远程操控与语音交互 • 多设备数据互通 • 打造个性化居住场景	• Wi-Fi • IoT操作系统 • 语音识别、传感器融合	• 增强生活便利性 • 自动化居住体验 • 家居能耗管理
可穿戴健康设备	• 检测用户健康状态 • 同步App形成健康档案	• 生物传感器 • 蓝牙通信 • 低功耗芯片 • 数据建模	• 个性化健康管理 • 助力精准医疗与慢病管理
冷链物流与供应链	• 实时定位温、湿度状态 • 动态调度车辆与线路 • 异常自动报警	• NB-IoT • GPS • 温度传感器 • 大数据分析	• 实现全流程可追溯 • 保障商品安全合规 • 降低商品损耗率

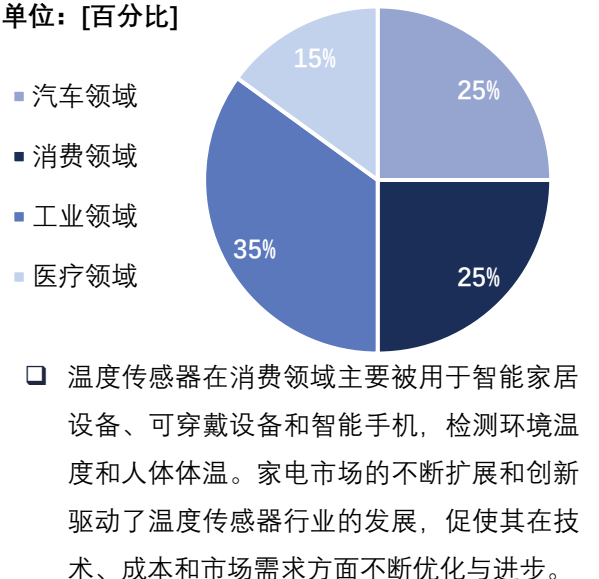
物联网相关政策对消费的促进作用

《物联网标准体系建设指南（2024版）》
2024年，工信部、国家标准委联合发布
遵循“创新驱动、应用牵引、系统布局、协同推进”原则，加强标准顶层设计与全链标准协同。到2025年，制定30+项国家和行业标准，推动10+项国际标准的参与制定。

《关于推进移动物联网“万物智联”发展的通知》
2024年，工业和信息化部发布
强化 5G NB-IoT 和 RedCap 网络建设与覆盖，提升智慧家居、物流、健康、城市等消费场景的移动物联基础设施支撑；支持物联网平台与构建技术生态集群。

《物联网新型基础设施建设三年行动计划》
2021年，工信部等8部门发布
加速推进全面感知、泛在连接、安全可信的物联网新型基础设施建设。支持物联网安全、防护、标准制定与测评机制建设，为消费产品提供安全、互通、可信的基础设施。

物联网应用领域分布情况——温度传感器，2024年



来源：中华人民共和国中央人民政府，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——技术赋能：AI智能

伴随着技术迭代、落地场景的丰富，人工智能与消费领域的结合逐渐趋向定制化、个性化、多元化发展，通过AI提升全要素生产率，并有望在未来激活更多消费增量

AI赋能正加速大消费场景智能化转型，推动传统消费模式升级并催生新型消费形态

随着人工智能与物联网（IoT）、5G等新一代信息技术的融合渗透，消费行为正朝着更加智能化、个性化的方向发展。智能终端借助AI实现消费者偏好分析、商品推荐与实时响应，为用户提供定制化服务体验，广泛应用于零售、电商、家居、出行等多个消费场景。

AI技术也在持续拓展消费的边界，带动新型消费模式的发展。例如，基于虚拟现实与AI交互的“元宇宙消费”正在兴起，用户可通过虚拟试衣、虚拟导购、数字藏品交易等方式开展沉浸式购物体验。面向老龄化社会，AI语音交互系统正加速赋能智能家电，推动适老家居产品创新，提升银发群体的生活便利性与消费参与度。

AIoT：不仅是连接，更让万物有“智慧”

AIoT即“AI+IoT”，是指人工智能技术与物联网技术的深度融合，通过多种信息传感设备对环境、用户及设备状态等数据进行实时采集，并在终端、边缘或云端完成智能化处理，实现定位、识别、预测与调度等复杂任务。在技术协同层面，人工智能为物联网赋予感知、分析与决策能力，而物联网则为人工智能提供海量多维的数据基础，从而推动系统智能水平的持续提升与落地应用的广度拓展。

AIoT产业链图谱

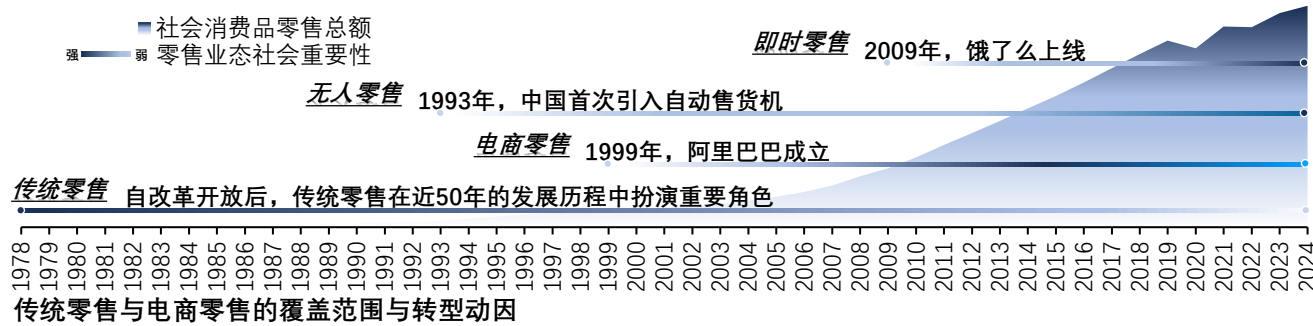


来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——新业态：智慧零售

智慧零售指通过AI、大数据、物联网等技术，对零售行业的“人、货、场”三者进行重构，实现从传统零售的“以商品为中心”转向“以消费者体验为中心”，核心业态包括无人零售与即时零售

智慧零售发展历程与中国社会零售业态的演变

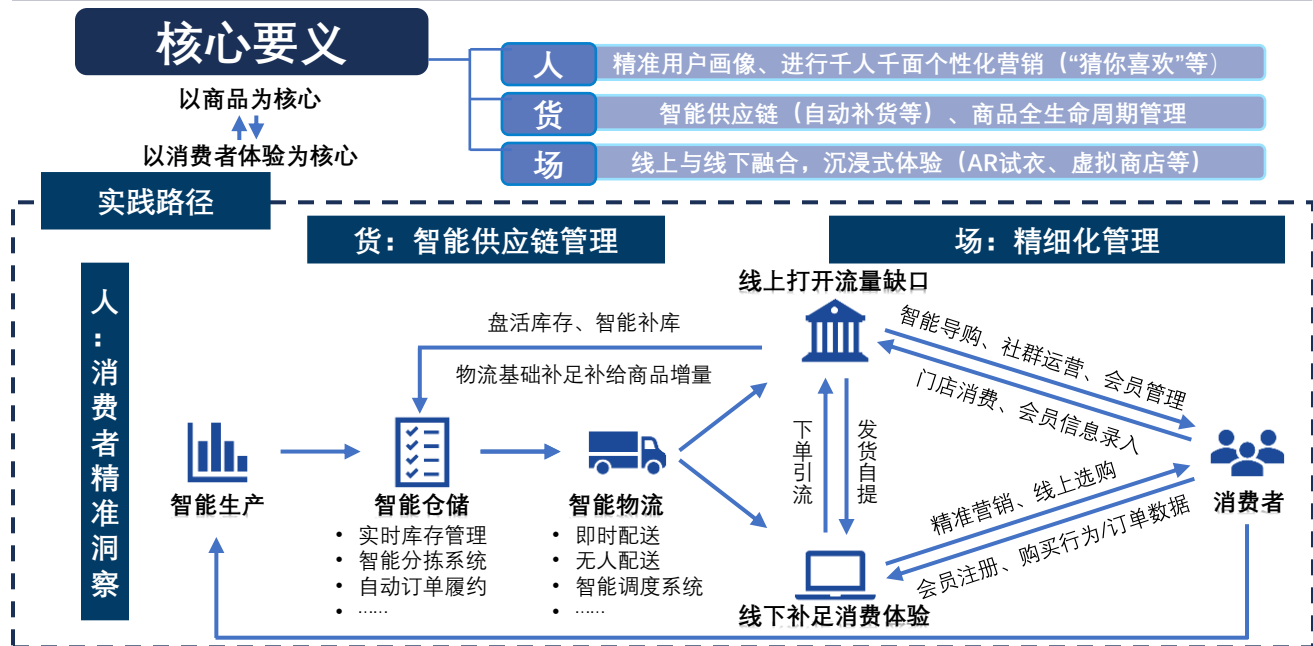


- 传统零售(线下实体)，零售业态包括百货商超、连锁零售等。产业转型动因：线下消费疲软，消费群体/习惯变化、电商平台冲击、经营模式落后等；
- 电商零售(电商平台)，零售渠道包括淘宝、京东、唯品会等。产业转型动因：线上、线下互为竞争关系，线上零售增速放缓/购物体验较差、公域流量成本日益升高、用户留存率低。

新零售与智慧零售的兴起及特征

- “新零售”概念在2016年被提出，同年11月国务院发布《关于推动实体零售创新转型的意见》，支持零售业态线上线下融合。“新零售”形态包括无人超市、天猫小店、京东便利店等，核心特征包括：（1）线上赋能线下，零售空间尚未完全融合；（2）部分地区率先推动智慧零售示范区建设；
- “智慧零售”概念于2017年3月9日于全国政协十二届五次会议上被提出，其核心特征包括：（1）线上线下深度融合，数字化程度不断加深；（2）AI、物联网、5G+、AR/VR等新兴技术将全流程、全渠道、全流域赋能零售业务。

智慧零售核心要义与实践路径



来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——智慧零售：政策导向

自2015年起，中国政府层面密切出台系列政策鼓励对零售设施进行智慧化改造、推动科技成果在消费领域的应用，以打造消费新场景，并力争在2029年形成智慧便捷的现代零售体系

中国智慧零售业态相关政策，2016-2024年

政策名称	颁布主体	颁布日期	政策要点	“智慧零售”相关概念
《零售业创新提升工程实施方案》	商务部等7部门	2024.11	该《方案》旨在通过推动场景化改造、品质化供给、数字化赋能、多元化创新、供应链提升，实现零售业高质量发展；通过每年确定一批零售业创新提升试点城市，完成一批存量零售商业设施改造，到2029年，初步形成供给丰富、布局均衡、渠道多元、服务优质、智慧便捷、绿色低碳的现代零售体系	➢ 智能送货 ➢ 智慧节能 ➢ 智慧安防 ➢ 智慧商店 ➢ 无接触交易 ➢ 自助结算 ➢ 自动售货
《关于打造消费新场景培育消费新增长点的措施》	发改委	2024.06	该《措施》旨在推动科技成果在消费领域加快应用，进一步培育和壮大消费新增长点，重点培育餐饮/文旅体育/购物/大宗商品/健康养老托育/社区消费新场景	➢ 智慧商圈 ➢ 即时零售 ➢ 智慧超市 ➢ 智慧驿站
《全面推进城市一刻钟便民生活圈建设三年行动计划(2023-2025)》	商务部等13部门	2023.07	该《计划》明确到2025年底在全国有条件的地级以上城市全面铺开，推动多种类型的一刻钟便民生活圈建设，形成一批布局合理、业态齐全，功能完善、服务优质，智慧高效、便捷便利，规范有序、商居和谐的便民生活圈	➢ 智慧化改造 ➢ 智慧商店 ➢ 智能快件箱 ➢ 智能结算 ➢ 智慧服务平台
《智慧商店建设技术指南(试行)》	商务部	2021.07	该《指南》旨在为实体零售企业建设智慧商店提供方法和路径，通过引导实体零售数字化、智能化改造和跨界融合，打造一批体验良好、服务精准、管理智能的智慧商店，更好地满足数字时代消费者新需求	➢ 智慧体验 ➢ 智慧仓储
《国务院办公厅关于以新业态新模式引领新型消费加快发展的意见》	国务院办公厅	2020.09	该《意见》指出中国新兴消费领域发展还存在基础设施不足、服务能力偏弱、监管规范滞后等突出短板和问题。各产业间协同发力，着力补齐新型消费短板、以新业态新模式引领加快新型消费发展	➢ 智慧旅游 ➢ 智慧广电生态体系 ➢ 智慧超市 ➢ 智慧商店 ➢ 智慧餐厅
《关于推动实体零售创新转型的意见》	国务院	2016.11	该《意见》指出实体零售存在发展方式粗放、有效供给不足运行效率不高等问题，为适应经济发展新常态，推动实体零售创新转型，鼓励促进线上与线下融合，将线下物流、服务、与线上商流、资金流、信息流融合，拓展智能化、网络化的全渠道布局	➢ 智慧商店 ➢ 智慧商圈

来源：国务院，发改委，商务部，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——智慧零售：无人零售（1/2）

无人零售业态作为智慧零售子业态，汇聚多方参与者，玩家在价值获取与协同作业上效率显著，广泛覆盖点位、非接触购买体验，该赛道具备爆发式增长潜力

无人零售与传统零售间的关联与比较，2025年

从成本来看，无人零售在人力成本上投入较少，相较而言，传统零售属于典型劳动密集型行业，员工薪酬通常占其总运营成本50%及以上，无人零售通过技术加持代替人工，人工成本仅为传统业态的1/4。

在空间利用效率方面，传统零售依赖黄金地段的高租金商铺；无人零售通过小型化、模块化设备降低空间需求，且可部署于地铁站口、写字楼、社区出入口等高频流动场景，提高了点位的覆盖效率和坪效回报。

从数据采集与利用的角度来看，无人零售通过部署摄像头、RFID等智能设备，能够实时收集消费者的行为数据，包括进店频率、停留时长、商品拿取路径、购买转化等关键指标，提升销售转化与商品曝光。

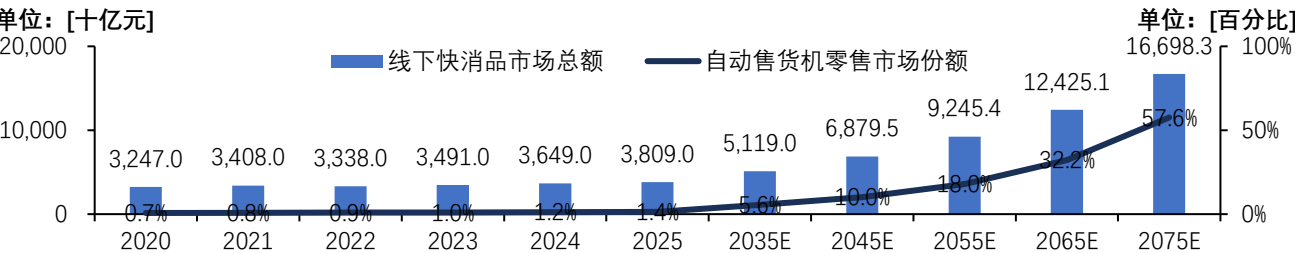
传统零售	高	有限	占地较大	受人工干预	依赖人工录入	人工盘点
VS	人力成本	营业时间	空间利用效率	客户体验	数据采集与分析	库存管理
无人零售	低	7*24	布局点灵活	自主快捷	实时采集智能分析	大数据预测优化

从营业时间来看，无人零售具备全天候、全年无休的运营能力，支持24小时不间断营业，突破了传统零售受人工排班、店铺租赁等因素限制的营业时间壁垒。其有效营业时间将大幅度延长。

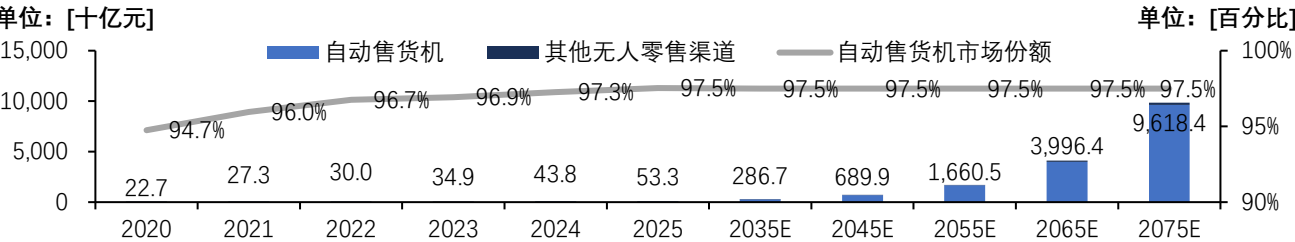
从客户体验来看，传统零售存在高峰拥堵问题；无人零售通过引入扫码支付、NFC支付以及无感支付等技术，极大地优化了结账流程，将平均结账整体效率提时间缩短至10秒以内，效率提升约3至5倍。

从库存管理来看，传统零售依赖人工盘点，误差率高，而无人零售通过引入RFID标签及图像识别等技术实现对商品的实时追踪与动态监控大幅提升库存管理的自动化与精确度。库存准确率可高达99.9%。

中国线下快销品市场总销售额与自动售货机零售市场份额，2020-2075E



中国无人零售业态市场总销售额，2020-2075E



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——接上页

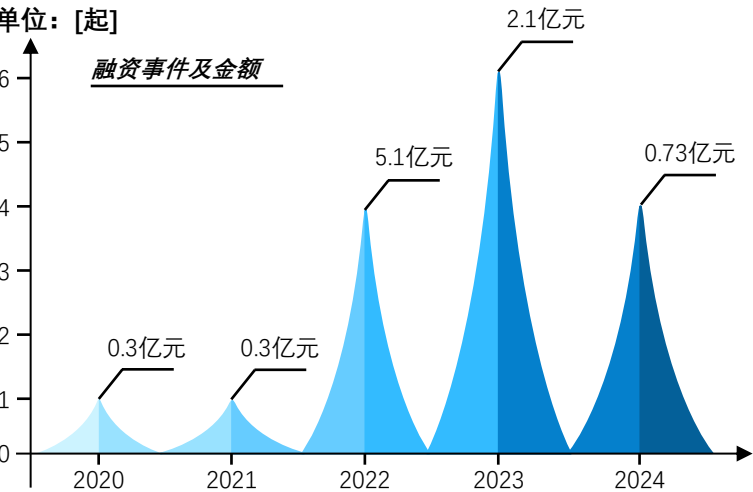
□ 2020年至2024年，自动售货机在整个线下快消品市场中的销售额占比稳步上升，已接近1%，预计到2027年将有望进一步提升至8%左右，显示出无人零售在快消品领域的渗透力持续增强。从市场规模来看，当前中国无人零售市场总销售额已达到533亿元，其中自动售货机已成为最主要的商业化应用形态。相比之下，早期出现的智能货柜等形式，由于在用户体验、运营效率、损耗率等方面存在模式性缺陷，正逐步被市场淘汰，行业格局进入洗牌阶段。随着无人零售逐步下沉至二三线城市，其应用场景也正从传统的校园、医院、办公楼等基础设施场所，扩展至4S店、酒店、娱乐场所等多元商业空间。这种场景拓展将进一步释放消费潜力，推动市场规模持续扩大，预计到2035年，整体销售额规模有望达到2,867亿元。

无人零售行业发展历程，1993年至今



□ 中国无人零售产业起步于1993年，最初依赖进口技术，后逐步实现自主研发。2016年起，随着亚马逊、阿里巴巴等巨头入局，无人零售迅速进入资本视野，相关企业及产品快速增长，行业进入爆发期。但自2018年起，受制于高成本、低效率和用户接受度低等问题，无人货柜等产品濒临淘汰，行业陷入低谷。自2022年起行业逐渐复苏，资本关注度重新回流，主要聚焦在头部科技企业的新零售实验项目，以及部分传统食品、饮料品牌所推出的无人零售衍生品牌，此类玩家凭借供应链、品牌力和技术资源的整合能力，在新一轮竞争中占据优势地位。整体来看，中国无人零售产业正从早期的“技术试验”和“资本驱动”，迈向以“商业模式成熟”、“精细化运营”和“技术应用场景多元化”为核心的新阶段。

无人零售业态投融资事件及投融资金额情况，2020-2024年



获投企业信息：

- 恋人时黛—
2025年/天使轮/5,000万
- 丰e足食—
2025年/B+轮/未披露
- 共讯科技—
2024年/天使轮/1,500万
- 莱森购—
2024年/A轮/1,800万

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

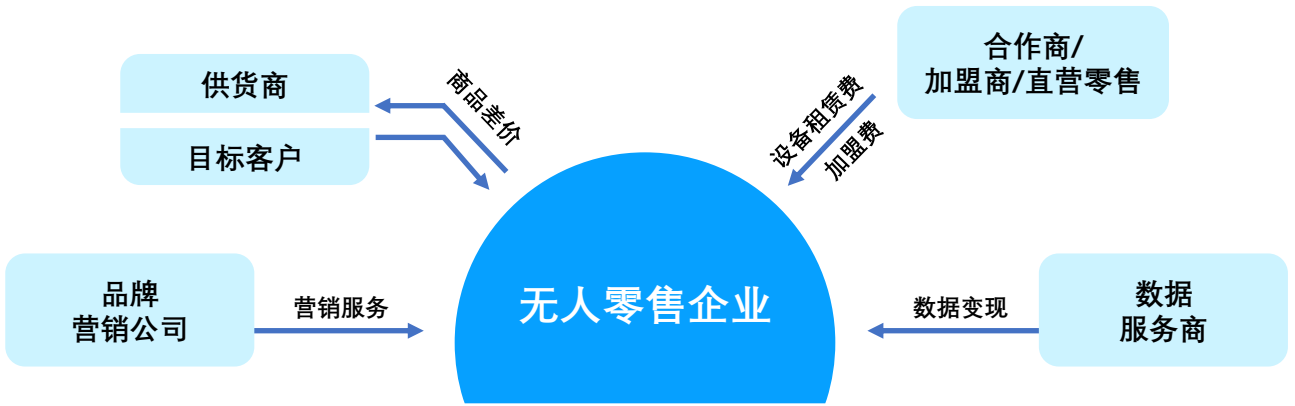
中国大消费产业生态全景——智慧零售：无人零售（2/2）

无人零售业态在中国高速发展的科技技术加持下，迅速扩容。无人零售产品载体，根据不同技术路线的差异，成本结构上呈现出显著差异，在算法迭代下成本优化将持续推进

无人零售业态技术及成本分析：技术、应用、成本案例

选购	商品供应	静态图像识别：通过对比消费者取货前后的柜内商品图像差异，判断商品变化 动态视觉识别：录制消费者取货过程的视频，结合AI算法(如目标检测和动作追踪)分析商品移动轨迹	静态识别技术应用中需要用户主动扫码放置商品于识别台或系统识别静止图像来识别商品。货柜成本约6,000元，成本相对低，部署简单 动态识别技术应用中利用AI视觉+多传感器融合实时监控用户行为，但一次性投入大，设备成本基本单台价格在10,000-15,000元之间
	现场监控		
	智能打包		
结算支付	结算	RFID技术：射频标签识别商品，技术成熟且防盗性强，但受液体/金属介质干扰 重力识别技术：通过感知货架上的重量变化来判断商品被取走或放回的行为	单个RFID标签成本约0.3-0.8元(高频标签)，贴标需额外人工费用。RFID阅读器单价约4,000-10,000元，规模化部署时需多台设备协同 标准重力感应货柜整机成本约3-10万元
	收款		
供应链	库存管理	需求预测模型：基于机器学习分析历史销售、季节性和突发事件(如天气)的影响。例如杉数科技的模型支持SKU级别的预测。 自动化订单生成：系统直接生成采购单或调拨指令减少人工干预	亚马逊西点云系统使某连锁超市缺货率从20%降至3%，周转天数缩短40%，自动化补货降低人力依赖，单店年管理成本节省超5万元。基于历史数据和外部因素(天气、节假日)的AI模型，开发成本约30-80万元
	复验		

无人零售企业盈利模式



根据不同的技术路线，无人零售行业的产品载体在成本结构上也展现出显著差异。例如，采用基础称重识别技术的称重柜，其单台设备的成本大致在0.3万元至0.8万元之间，而采用视觉识别技术的智能视觉柜，其单台价格则普遍较高，通常在1.2万元至2.5万元之间。整体来看，无人零售货柜类产品的价格不仅取决于硬件设备本身，还受到前期软件系统开发成本的显著影响。系统开发通常包括后台管理系统、用户交互界面、支付接口集成等基础部分，还可能涉及更复杂的功能模块，如动态定价算法、AI补货预测系统、商品轨迹追踪机制等。上述软件系统的研发投入往往在初期形成较大的成本压力。然而，随着核心算法模型的迭代优化、系统功能的模块化设计、以及产品在市场上的推广与规模化应用，单位设备所需分摊的软件开发成本将逐步下降，从而推动整体设备成本的优化。此外，伴随行业标准化程度的提升及供应链体系的逐步成熟，未来无人零售产品的硬件与软件成本有望进一步下探，提升其市场普及率和投资回报效率。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——智慧零售：即时零售（1/2）

作为智慧零售的重要实践分支，即时零售通过“技术+本地供给+即时履约”重构零售生态，目前行业政策陆续出台，全场景全品类覆盖势头强劲，下沉市场正成为新增长引擎

即时零售业态定义及相关理论支撑

即时零售

定义：

即时零售是通过线上即时下单，线下即时履约，依托本地零售供给，满足本地即时需求的零售业态。即时零售填补了线上线下融合的“真空地带”。“本地化”是即时零售的显著特征，实现交易流程线上化，履约配送便利化，提升本地供给能力，拓展消费者需求。

特征：

即时零售有效填补了当前中国现代流通体系发展中线上线下融合的“真空地带”，属于价格与服务水平较高的新业态。在智慧零售拓延的科技推动下，通过数字化技术优化交易流程，提升配送效率，实现精准营销。

周期：

即时零售目前处于高速发展阶段，类同于2015年网络销售的发展阶段，正处于价格回归合理，补全线上、线下渠道真空地带的^{关键发展期}，是全品类快销品拓开渠道的黄金时期。

即时零售业态真空地带理论

偏好比率

偏好分布曲线

真空

真空

价格与服务水准

A

B

C

即时零售业态以高价格和高服务水平从右侧进入市场。随着消费者接受度的提高和即时配送体系的完善，即时零售会向着消费者更加偏好的中间价格地带移动（即从点C向点B移动，并趋近于点A）。在此过程中，零售企业的门店线上化成本也趋于合理，线下分销渠道效率不断提升。即时零售市场规模在供需两个方面的推动下将持续扩大，行业整体的价格和服务水平将达到适中状态，并成为主流的消费模式之一。

即时零售产业生态图谱

即时零售业态覆盖行业

食品餐饮

• 订单峰值明显、时效/卫生要求高

• 重服务，火锅等特殊品类配送需求复杂

饮品饮料

• 品类多、网红品牌容易爆单、易冷热混杂、一般配送范围无法全面覆盖需求等

商超便利

• 种类杂、配送链条长、环节多、货损高

• 退货频率高、大促期间门店拣货效能低

医疗健康

• 全天配送/有夜间及较远距离配送需求

• 门店库存量有限易缺货、隐私信息保护

服装鞋帽

• 履约体验要求高、退换货需求频繁

• 配送时间/距离分散，需匹配不同运力

礼品鲜花

• 订单集中、节假日单量激增、门店密度低、鲜花损坏率高、包装规格差异大

实体零售店

品牌商

kw 孩子王 kidswant

Midea

零售商

华润万家 vanguard

watsons

钱大妈 不卖隔夜肉

YH 永辉超市 YONGHUI SUPERSTORES

Walmart

即时零售商

朴朴

美团优选

京东秒送

美团闪购

盒马鲜生

即时配送履约商

顺丰同城

专业 高端 急速

1亿用户信任之选

• 平均1h送达，准点率98%，365天派送；多元运力模式，覆盖餐饮、商超消费电子等28个行业，2,000+市县

美团配送

美团配送 准时好用

• 3公里一般30分钟送达，365天配送；覆盖美食、商超、医疗健康等行业2,800+市县

京东到家

蜂鸟即配 FN LOGISTICS

达达快送

来源：中华人民共和国商务部，弗若斯特沙利文

头豹 LeadLeo

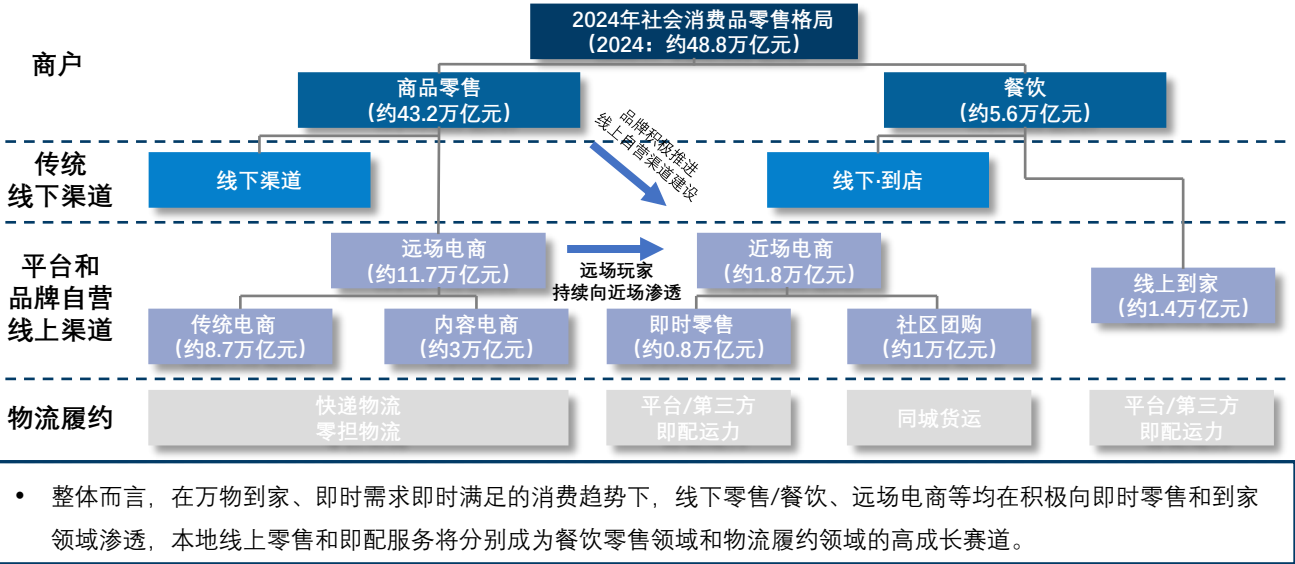
沙利文 FROST & SULLIVAN

220

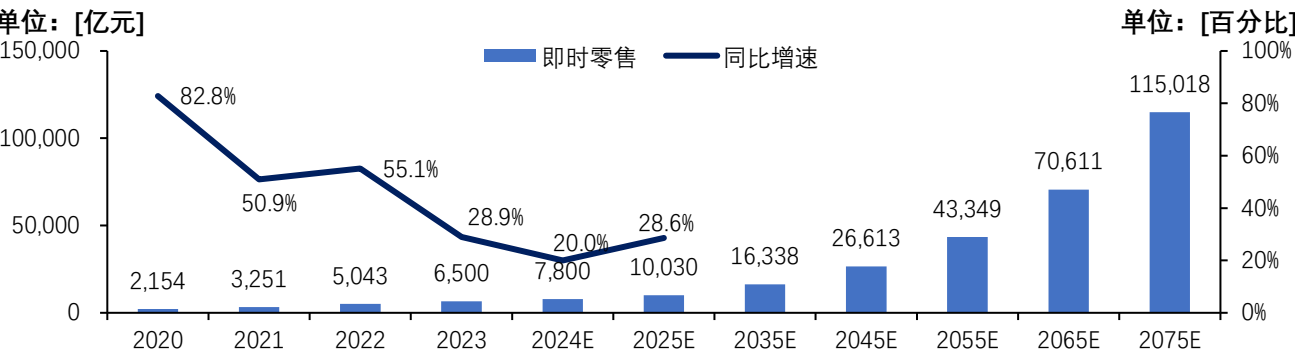
中国大消费产业生态全景——智慧零售：即时零售（2/2）

在万物到家、即时需求即时满足的消费趋势下，线下零售/餐饮、远场电商等均在积极向即时零售领域渗透，本地线上零售和即配服务将分别成为餐饮零售领域和物流履约领域的高成长赛道

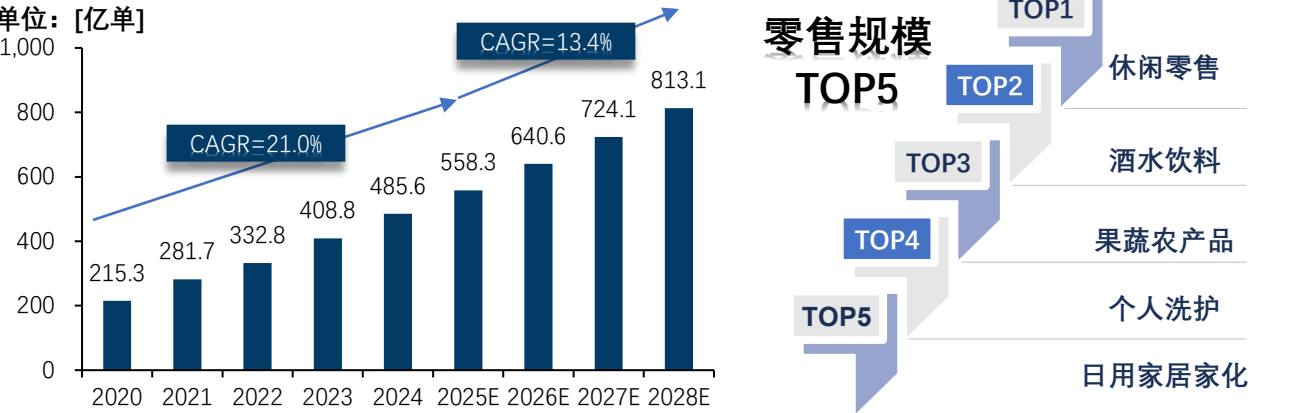
即时零售业态发展状态与市场框架



中国即时零售交易规模及同比增速，2020-2075E



中国即时配送服务订单规模，2020-2028E



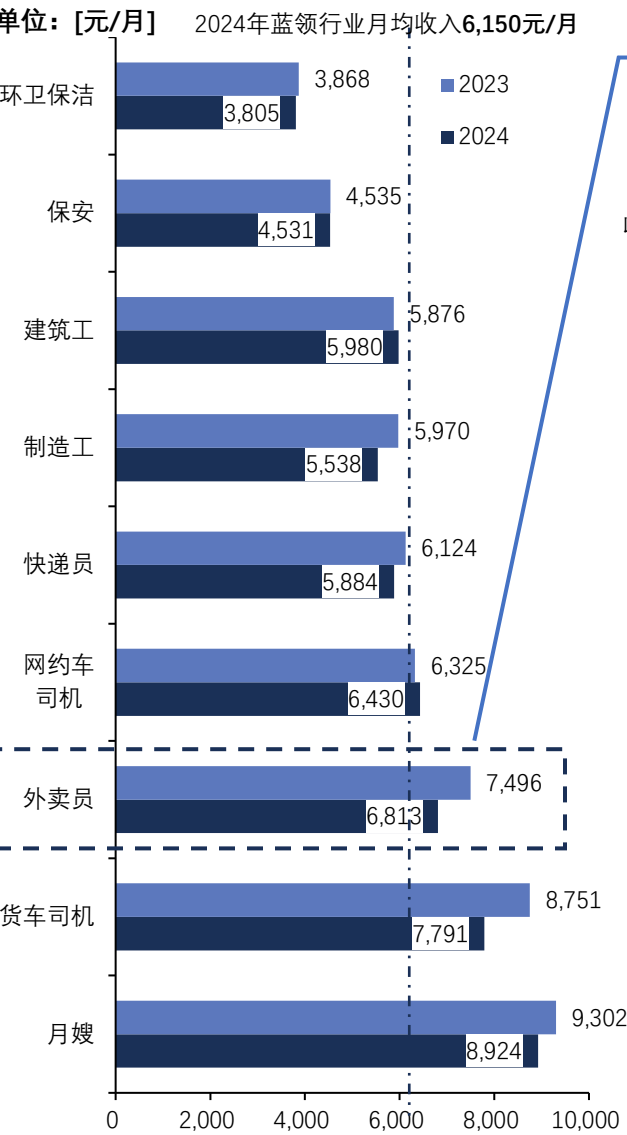
来源：中华人民共和国商务部，弗若斯特沙利文

中国大消费产业生态全景——接上页

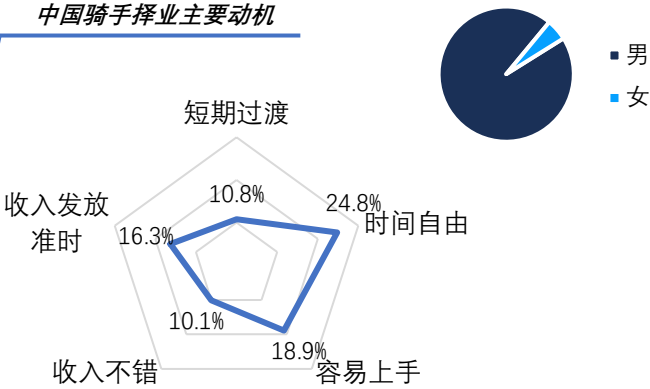
- 中国即时零售行业市场规模近年来增速显著，从数据上看，该业态规模由2018年687亿元人民币增长至2023年6,500亿元人民币，占网络零售额的4.2%，比同期网络零售增速高出17.89个百分点，成为居民消费的新增长点；该零售业态就数据而言，处在典型的高速增长阶段中，在此新兴业态浪潮的翻涌下，快销品、农贸商品等日常所需，高频使用、食用的商品，将迎来显著的增长，市场渗透率将进一步提高，“万物皆可外卖”。
- 即时零售通过“技术+本地供给+即时履约”重构零售生态，是智慧零售的重要体现。即时配送作为即时零售的底层支撑，依托AI和大数据分析优化配送路径、及本地实体门店或前置仓提供商品，实现消费者线上下单后商品在30分钟至2小时内快速送达的零售履约模式，其核心特征是即时性、本地化和全场景覆盖。近年来，即时零售备受政府关注，多个文件明确指明发展即时零售。国务院相继发布：（1）《关于以新业态新模式引领新型消费加快发展的意见》，将即时零售纳入推动线上线下融合消费双向提速的范畴；（2）《关于促进即时配送行业高质量发展的指导意见》，旨在加强对即时配送行业的政策支持引导，促进行业高质量发展。

即时零售业态对社会结构的积极稳定意义

中国主要蓝领群体月均收入，2023 & 2024年



中国骑手择业主要动机



- 根据中华全国总工会第九次全国职工队伍状况调查，中国新就业形态劳动者达8,400万，保守估计中国外卖骑手在1,000万及以上；在数字经济的浪潮中，外卖骑手的就业形态为中国带来了千万级的就业岗位，从其职业特性上看，时间自由、入行门槛低、极高的行业包容度为中国当下就业环境起到“缓冲带”与“蓄水池”的积极作用；从行业需求上看，中国即时配送行业的兴起，将进一步增大外卖骑手的社会需求量，2024年即时配送订单达到485.6亿单，预计2025年该数据将进一步按21%的订单需求量提高，预计将达到558.3亿单。按照基本的数据拆分，骑手每天工作10小时，每小时完成配送5单，年均工作280工作日（2025年法定工作日为248天，结合骑手行业特性，按照280天保守估计），满载工作需求人口达到近400万；综上，在中国中央政治局会议提出“四稳”：稳就业、稳企业、稳市场、稳预期，中国即时配送、外卖行业对稳定就业基本盘的托举起到积极作用。

来源：中华全国总工会，中国人民大学，中国新就业形态研究中心，弗若斯特沙利文



Chapter 4.3

中国未来五十年 大消费产业发展趋势

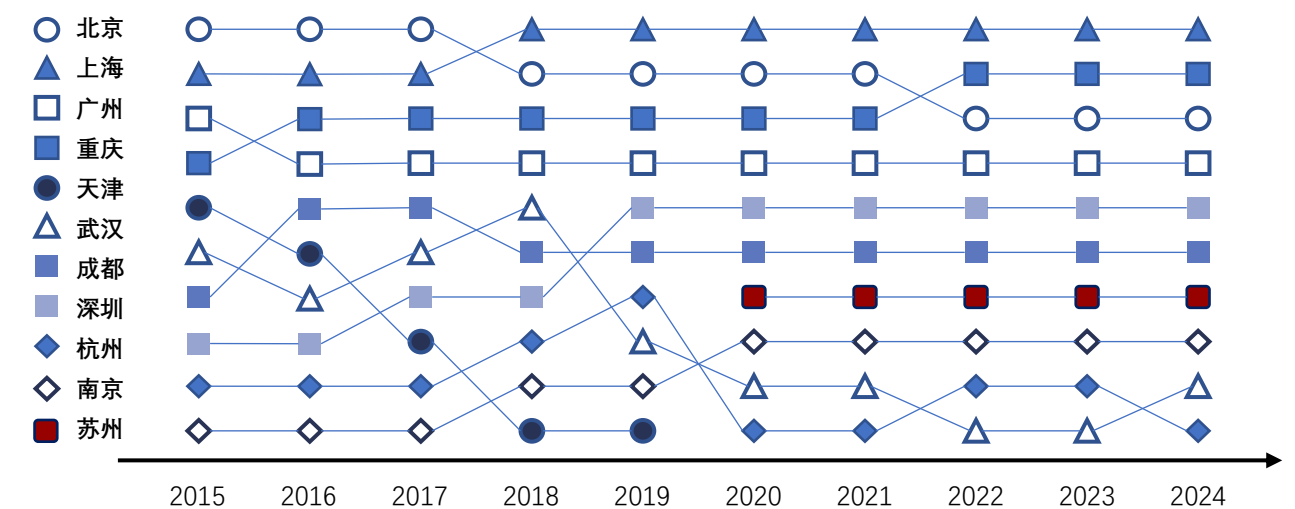
- ❑ 区域差异
- ❑ 需求侧趋势
- ❑ 新消费趋势
- ❑ 产业出海
- ❑ 国产替代



中国大消费产业发展趋势——区域差异

一线城市主攻高端化、智能化、个性化；二线城市突出规模化、社群化、爆款化；三四线及县域市场则侧重性价比、便捷性、情绪价值，共同构成中国消费供给的多元格局

中国主要城市社会消费零售总额排名变化，2015-2024年



区域梯度带动消费供给分化演进，驱动消费供给端多样化供给模式

中国主要城市社会消费零售总额在过去近10年间，排名发生较大变化，前十名城市有新晋者苏州，也有在发展中消费能力逐渐下滑而退出榜单的天津。上海、重庆、北京分列前三位。一线城市（如北京、上海、深圳）在消费新业态、新模式发展路径上始终处于领先地位，率先完成从传统零售向数字化、体验化、个性化的高质量供给升级。东部沿海城市依托于发达的制造业基础与强大的品牌运营能力，形成以“内容+供应链”协同驱动的消费供给体系；中西部及东北地区则根据本地资源特点，发展出诸如地方特色产品、农旅融合、文化赋能消费等路径。

中国区域经济指标对比，2020 & 2024年

地区	2020年GDP (亿元)	2024年GDP (亿元)	增速 (%)	2020年人均GDP (元)	2024年人均GDP (元)	增速 (%)
华东	387,437.60	522,221	7.7	91,489	122,639	7.6
华南	138,450	178,219	6.5	74,348	94,919	6.3
华中	140,222	176,834	6	62,722	79,580	6.1
华北	121,405	167,204	8.3	71,693	99,497	8.5
西南	117,852.80	153,856	6.9	57,450	75,191	7
西北	55,922.70	78,530	8.9	54,021	75,962	8.9
东北	51,124.80	63,451	5.5	51,898	66,212	6.3

区域协调发展成效显著，东部与中西部地区发展差距持续收窄，南北发展分化趋势得到初步遏制

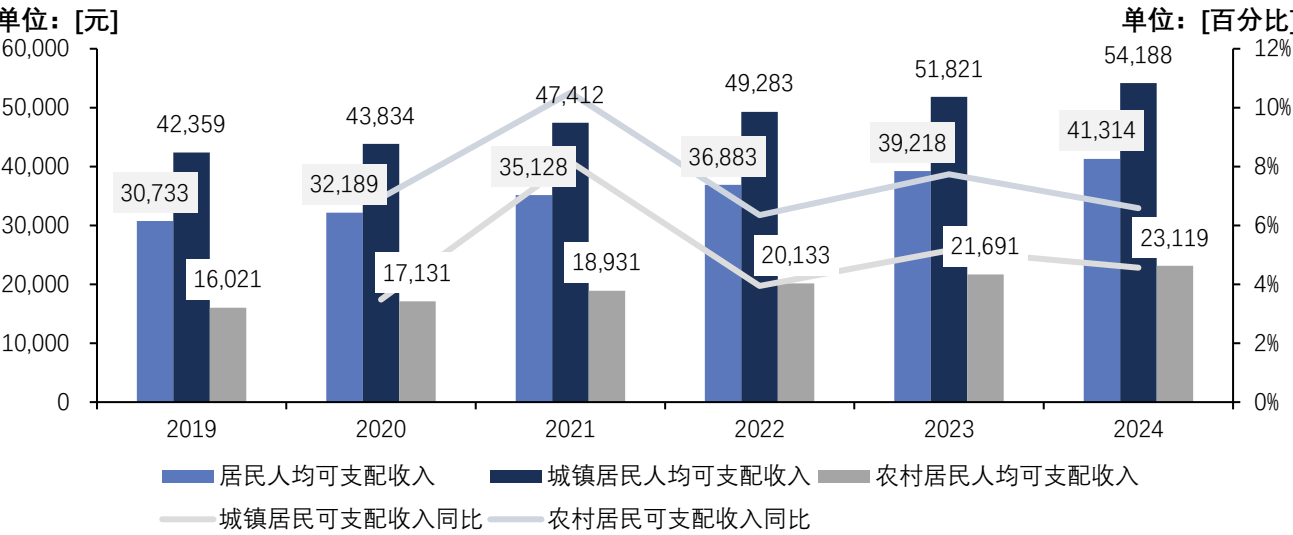
东部地区（华东、华南、华北）平均GDP增速为7.5%，中西部地区（华中、西南、西北、东北）平均GDP增速为6.6%。东部地区增速仍略高，但中西部地区增速已接近，且西北地区增速高达8.9%，显示出中西部地区强劲的增长势头。南北地区GDP增速差异已缩小至-0.2%，表明南北发展分化趋势得到初步遏制，北方地区正在迎头赶上。

来源：国家统计局，中国知网，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展趋势——需求侧趋势

中国居民可支配收入持续增长，居民购买力增强，大消费产业呈现收入稳步增长与消费信心承压并存的局面；政策刺激、收入改善及数字技术应用将共同驱动消费市场结构性发展

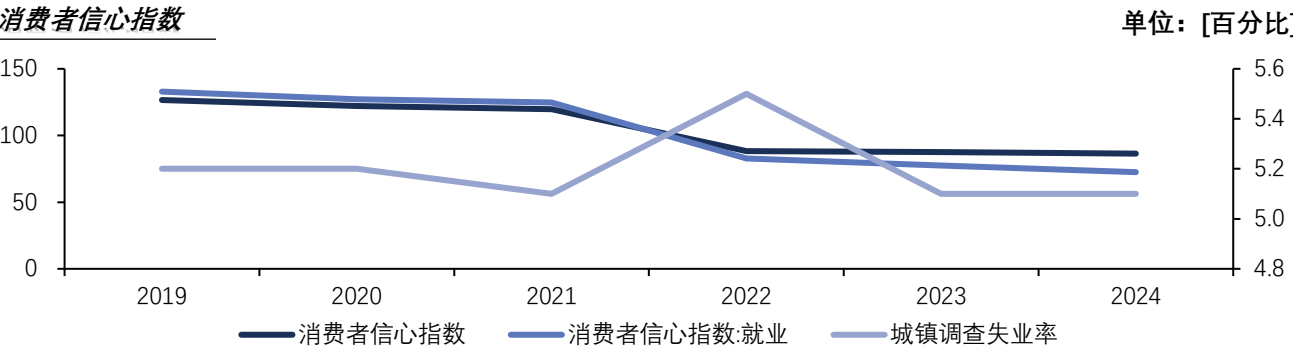
中国居民可支配收入，2019-2024年



城乡居民人均可支配收入持续增长，消费结构逐渐由满足基本生活需求向个性化、品质化方向升级

根据国家统计局数据，中国城镇居民人均可支配收入从2019年的42,359元增长到2024年的54,188元，居民收入持续提升。收入的稳定增长为消费市场提供了坚实的基础，居民在满足基本生活需求之后，更加倾向于追求高品质、个性化的产品服务。此外，城乡居民收入差距进一步缩小，结合国家及地方的提振消费的相关政策的推动，预计未来消费升级成为大趋势。

中国消费者信心指数及城镇失业率，2019-2024年



消费者信心指数整体企稳但仍承压，城镇失业率有下降趋势

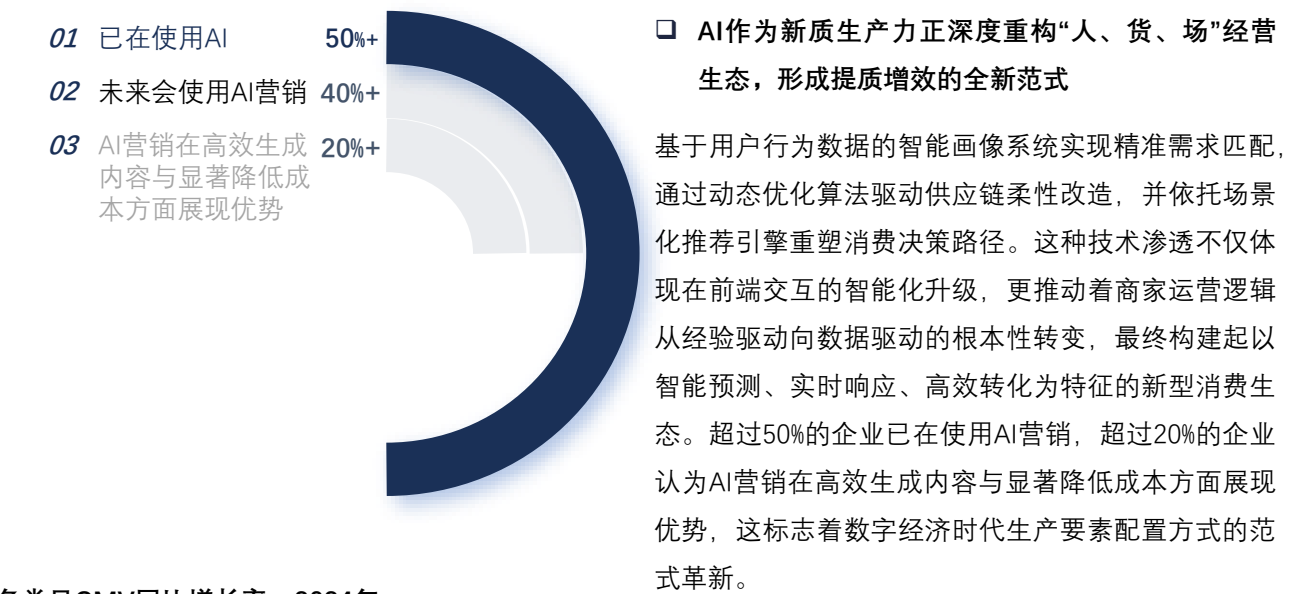
消费者信心指数自2020年起逐年下降，2022年出现明显拐点，在2023-2024年持续维持在90上下，消费者对未来收入和就业预期不稳定，更倾向于选择性价比高的商品和服务。大消费产业出现结构性机会，消费者对情绪价值和高性价比的需求上升，推动了情绪消费与高性价比的消费行业呈现结构性增长趋势。未来，AI+消费将提升消费体验，不断增强大消费产业的附加值。

来源：Wind，国家统计局，中国经济网，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展趋势——新消费趋势

AI技术通过重构“人、货、场”生态催生提质增效新范式，智价比正取代传统性价比成为消费决策的核心指标，消费者智能化溢价接受度跃升，而技术突破将驱动智价比评估维度持续扩展

产品消费新趋势分析



各类目GMV同比增长率，2024年



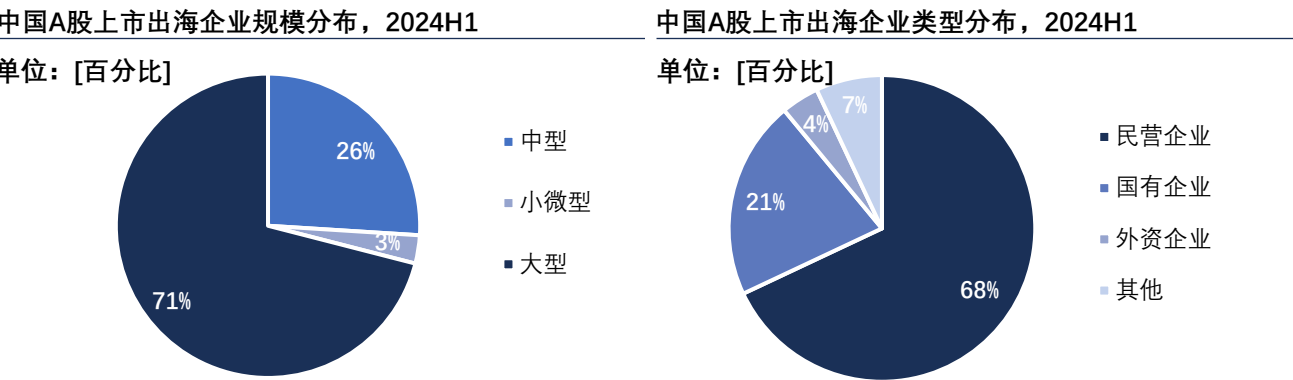
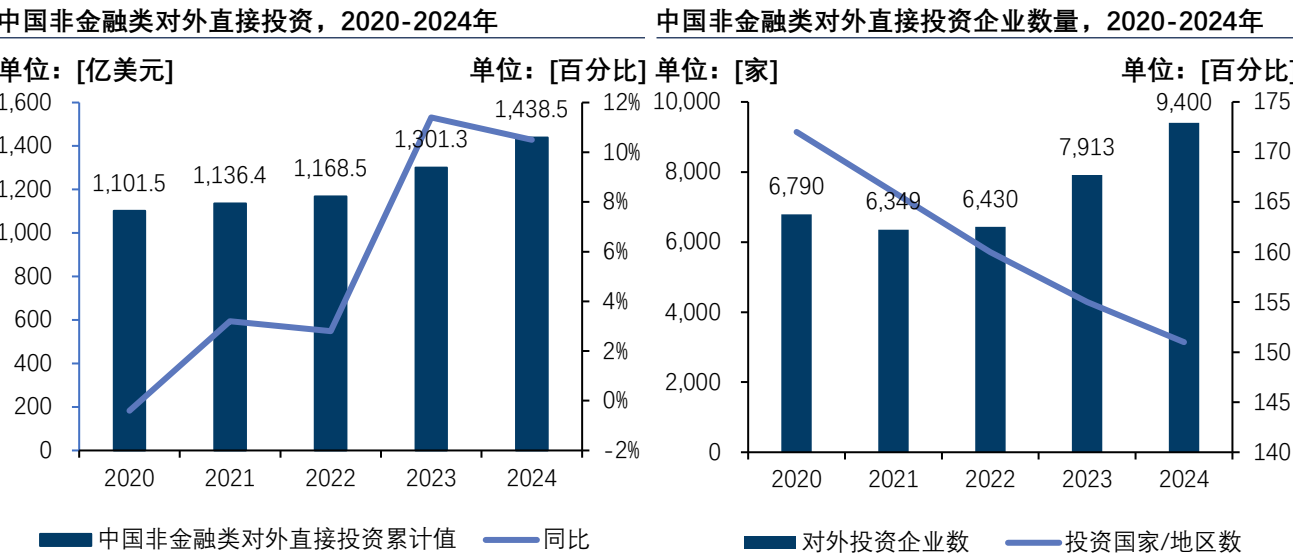
智价比”正重构消费价值评估体系，成为驱动购买决策的核心考量维度，反映出消费者对智能化功能的支付溢价接受度显著提升

全球5G连接数已突破20亿，移动互联网用户超47亿，智能设备成为“数字器官”，支付、社交、娱乐等功能深度绑定。传统性价比关注性能与价格的静态平衡，而智价比引入时间维度——产品能否通过OTA升级持续增值。因此，消费者不再满足于功能堆砌，而是追求“可成长”的智能化体验。61%的消费者对AI功能的支付溢价接受度显著提升。其中，41.0%的消费者愿意承担约20%的溢价，19.7%的消费者则倾向于支付30%左右的溢价空间。企业需在硬件性能、软件生态、服务模式上构建差异化优势，方能在智价比竞争中胜出。未来，随着AI大模型、边缘计算等技术突破，智价比的评估维度将进一步扩展，推动消费市场向“体验经济”深度演进。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展趋势——产业出海

中国非金融类对外直接投资增长迅速，2024年投资金额达1,438.5亿美元，增长减缓；非金融类对外直接投资企业数明显增加，以东部地区的地方企业为主，且各类型企业均在寻求海外投资机会



注：两组数据按企业数量计算

出海由可选项变成必选项，大型出海企业数量激增，民营企业成出海重要力量

在国内市场竞争愈发激烈及全球化浪潮的推动下，越来越多的企业拓展海外市场，企业出海由可选项变成企业保持竞争力的必选项，加之社交媒体和互联网的普及使得信息传播更为迅速和广泛，为企业出海提供了更多的机会和渠道。截至2024H1，中国A股上市出海企业2,780家，其中境外业务收入占总营业收入比例超30%（含30%）的企业数量为919家，占比33%，较2023年末有所上升。从出海企业的规模看，大型出海企业数量明显增加。截至2024H1，大型企业数量为1,983家，其中资产超百亿的为693家，大型企业占出海企业总数的比例由2019年的64%增长至71%，境外业务收入贡献率由16.5%增长至18.8%；从出海企业的类型看，民营出海企业数量最多，2019-2024H1占出海企业总数的比例由54%增长至68%，2024H1境外业务收入约1.7万亿元人民币，贡献率达30.2%，创历史新高，民营企业成为推动中国企业国际化的重要力量。

来源：Wind，商务部，头豹研究院，弗若斯特沙利文

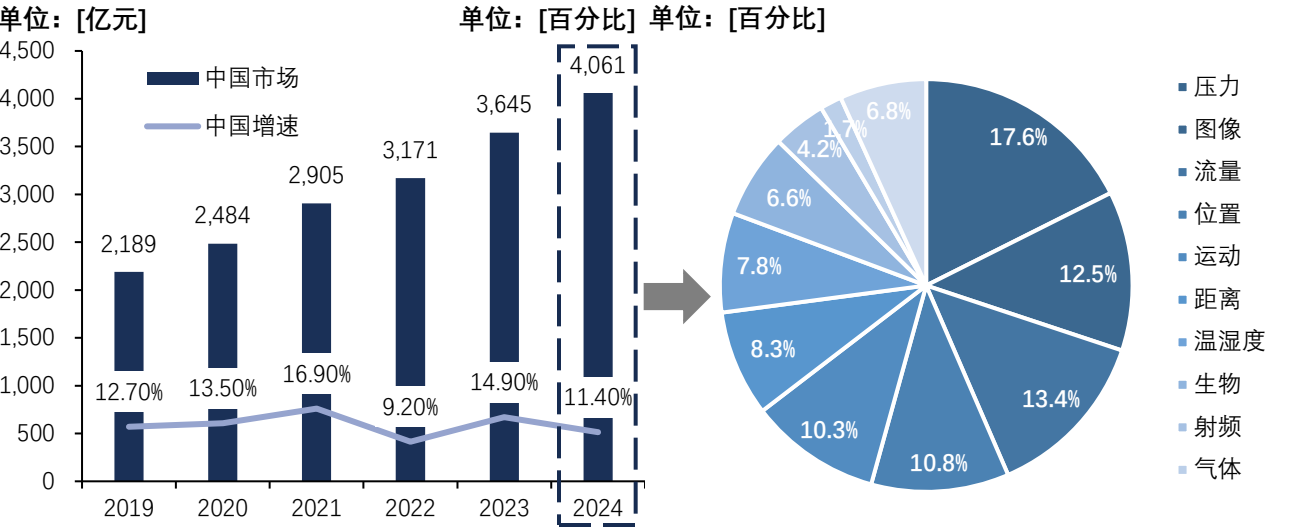


中国大消费产业发展趋势——国产替代

相比较全球汽车芯片市场，中国汽车芯片市场增速更快。新能源汽车及自动驾驶的快速发展对芯片、传感器的需求量大幅增加，行业竞争加剧，国产化率持续提升

中国传感器市场规模及增速，2019-2024年

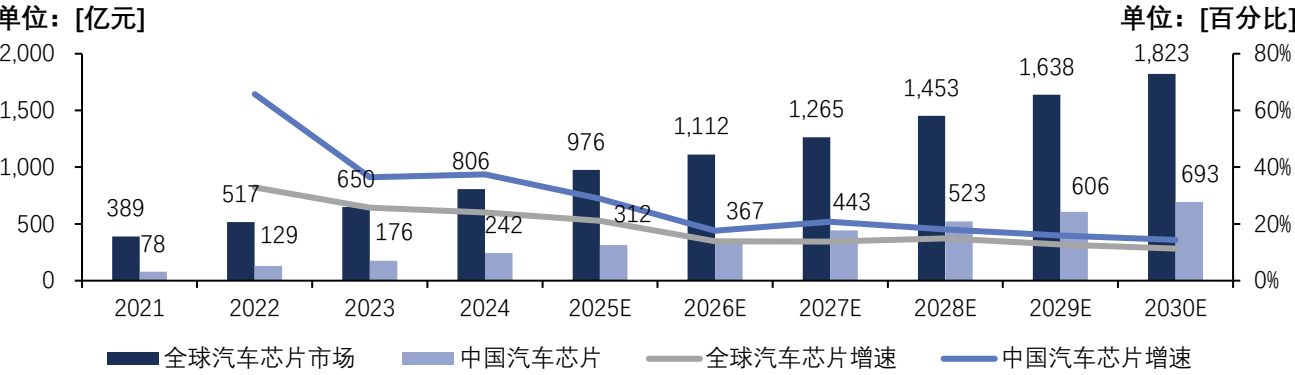
中国传感器细分市场结构（按属性），2024年



未来三年中国传感器市场将以15.0%的年复合增长率稳健攀升，预计到2026年市场规模将突破5,547.2亿元。在技术演进与应用需求驱动下，国产传感器正加速向智能化、微型化、低功耗与高效率方向迭代

为实现精准的语音交互、运动姿态捕捉及健康指标监测等功能，可穿戴健康监测设备通常会集成MEMS声学传感器、加速度计、陀螺仪、压力传感器及惯性传感器等多元感知元件，构建起全方位的数据采集体系，充分展现传感器技术在终端场景中的核心价值。

全球与中国汽车芯片市场规模，2021-2030E



未来汽车芯片的增速主要得益于新能源汽车渗透率提升带来的数量增长，汽车智能化推动的单车芯片价值量提升；相比较全球汽车芯片市场，中国汽车芯片市场增速更快

智能驾驶等级的提升直接带动了对高性能计算芯片、传感器芯片和域控制器的需求。综合来看，预计2025-2030年全球和中国汽车芯片将加速增长，全球汽车芯片市场年复合增长率达到13.3%，中国汽车芯片市场年复合增长率达17.3%。

来源：工信部，传感器专家网，WSTS，头豹研究院，弗若斯特沙利文

Chapter 4.4

中国大消费产业发展机遇与挑战

- ❑ 情绪消费
- ❑ 健康消费
- ❑ 智能消费



中国大消费产业发展机遇与挑战——情绪消费

情绪消费产业本质上为心理健康产业的衍生经济体系，以“悦己”型消费为主导，强调通过产品或服务的消费，治愈、平复消费者心理及情绪。消费者为情绪付费将成为非必要开支的主要占比

情绪消费产业定义及分析

- ❑ **定义：**情绪消费是一种强调心灵、身体与情感健康的商业模式和消费产业，强调个体消费者的内在需求与情感满足，本质上为情绪系产品、服务的集中表达概念。“悦己”为情绪消费产业的内核所在，以此内核衍生出的产业是情绪消费发展的根本土壤。
- ❑ **概念诞生时代背景：**情绪消费出自于上世纪日本，结合时代背景，日本经济体系由高速增长至泡沫危机，由于“撞车型”的社会群体性预期矛盾的出现，以致持续性负面预期贯穿了日本社会。1989-2019年，日本呈现自美国大萧条时代后的，又一国家性全面经济下行。情绪消费产业自此成为日本消费的主旋律。
- ❑ **覆盖范围：**情绪消费产业根植于心理健康产业，辐射范围广阔，产业极为多元，包括但不限于旅游产业、个护/美容产业、宠物经济、文化产业、酒店产业等，向下级维度延伸，则全面覆盖音乐、漫画、电影、潮玩、游戏等诸多领域。

情绪消费产业与心理健康产业关联

心理健康产业以理性消费为主导
情绪消费产业以感性消费为主导

关注重点：

- 心理健康产业强调人的心理健康与经济的相互关系，通过发展医疗卫生事业、推广健康生活方式等，以实现经济与健康的相互发展，相关产业较宏观。情绪消费经济则有更强针对性，关注特定群体的精神层面满足。

目标群体：

- 健康经济目标人群覆盖追求健康生活方式的普通人、患有疾病需要康复与治疗的人群、老年群体等。情绪消费产业目标人群包括主要承担社会压力需要情感慰藉的人群，年龄层次多见于中年人及中青年人。

情绪消费产业消费者底层需求逻辑



情绪消费产业消费者底层需求逻辑分析

- 情绪消费产业从心理层级上，介于安全需求和爱与归属层级之间。由于个体之间的情绪需求存在显著差异，无法具体归属于某一单独层级，以致在对消费群体进行归结时难以有明确画像，具体多以其他社会属性为人群画像总结。
- 情绪消费产业中的消费群体强调的内在需求是作为自然社会人所需要心理层面的社会安全感，多属安全需求范畴；情感满足则针对由于基本需求带来的情感失落，通过物质层面的满足，进行弥补，多属爱与归属范畴。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——情绪消费

情绪消费相关产业分类主要分为直接性情绪抚慰的心理需求产业和间接性情绪抚慰的生理需求产业。其中，心理需求产业又可分为内求型及外需型

情绪消费相关产业分类

- 情绪消费相关产业分类释义：
- 通过消费人群实际的对情绪抚慰及修复的方式进行分类，分为心理需求产业、生理需求产业。

• 心理需求产业的分类主要分为内求型和外需型。内求型在于自我的提升通过丰富自身的内核来对抗不确定性带来的焦虑；外需型则需通过产品、服务来转移焦虑及负面精神情绪，以此达到情绪治愈的根本性目的。

情绪消费产业——生理需求产业

一级产业	二级产业	产业介绍
养生类产业	温泉水浴	温泉水浴借助水体富含的天然矿物质及温热效应，通过浸泡疗法与水力按摩等服务，促进身心修复与压力释放
	水体理疗	水体理疗突破传统温泉范畴，融合海水浴、浮力训练等动态水疗项目，运用流体力学特性（浮力/压力/温度）实现深度放松与机能康复
	中医养生	传统身心调养基于中医辨证理论，提供针灸、草本方剂、经络推拿等干预手段，系统性改善体质与情绪状态
酒店产业	疗愈酒店	沉浸式疗愈住宿以情绪修复为导向设计住宿空间，整合静谧环境、专业康养设施及定制化服务，构建一体化疗愈场景
AI产业	智能化疗愈	智能情绪管理运用人工智能与物联网技术，实现健康数据追踪、心理状态评估及个性化疗愈方案生成，提供科技化情绪解决方案
家居产业	疗愈家具	家居情绪场域通过柔光灯具、亲肤纺织寝具、自然主题装饰等产品，结合阅读角/冥想区等多功能设计，打造减压生活空间
	生态景观	生态微景观疗愈以草缸、水族造景为载体，从缸体搭建到生态维护的全流程参与形成新兴的自然互动疗愈方式
美容产业	芳香护理	情绪导向护肤弱化传统医美，聚焦成分天然性、香氛疗愈力及仪式化体验，通过感官愉悦实现情绪调节
	神经美容	
	肤感体验	
餐饮产业	现制茶饮	餐饮产业本质上是在低价消费与即时快乐之间的平衡，低成本获得高情绪回报成为近些年现制茶饮、连锁零食、连锁快餐迅速增长的原因。
	零食疗愈	
	快餐	

情绪消费产业——心理需求产业

分类	一级产业	二级产业	产业介绍
外需型	心理咨询产业	AI情感陪伴	AI情感陪伴通过智能聊天机器人、虚拟伴侣应用等为消费者提供安全、私密的情感宣泄渠道和全天候情感支持
		传统心理咨询	传统心理咨询持照医师为个体提供专业的心理评估、诊断和治疗服务，帮助解决心理问题、缓解压力，是较为传统的心理疗愈类项目
		社区咨询	依托基层网格化服务体系，整合邻里互助、共享疗愈空间及群体活动，构建社区级心理支持网络，强化在地化情感联结
		塔罗命理	以塔罗符号系统为媒介，通过隐喻解读提供心理疏导与决策参考，将神秘学工具转化为情绪疏导的叙事载体
	宠物经济	宠物陪伴	宠物陪伴以宠物为媒介，通过与宠物互动缓解压力、改善情绪、促进身心健康
		动物辅助疗法	专业性动物辅助疗法，以经过特殊训练的动物如抚慰犬、马术治疗等，帮助身体或心理有障碍的人群提高平衡能力、肌肉力量 and 社交能力等
	旅游产业	古镇产业	古镇产业通过建设古镇一条街，为消费者提供新的休闲场景
		旅修疗愈	融合旅行场景与修行实践，在自然环境中同步实现身体休憩与心灵成长，构建身心整合的深度疗愈旅程
	运动产业	健身	运动产业不同于对于外界服务的依赖，通过爱好培养以及运动过程，对个体的情绪改观作用显著，多巴胺释放从生理层面上对冲焦虑，正成为现代年轻人群最依赖的疗愈方式之一
		普拉提	
		钓鱼	
内求型	茶经济	骑行	将茶艺仪式与东方养生哲学结合，在沏茶品饮过程中引导深度放松，以感官体验触发冥想状态
		茶道疗愈	
	禅修	正念禅修	通过专注力训练提升当下觉察力，阻断负面思维反刍，建立情绪自我调节的认知工具
		颂钵音疗	利用金属泛音产生的物理共振，调节神经系统兴奋性，实现焦虑情绪的生理级舒缓

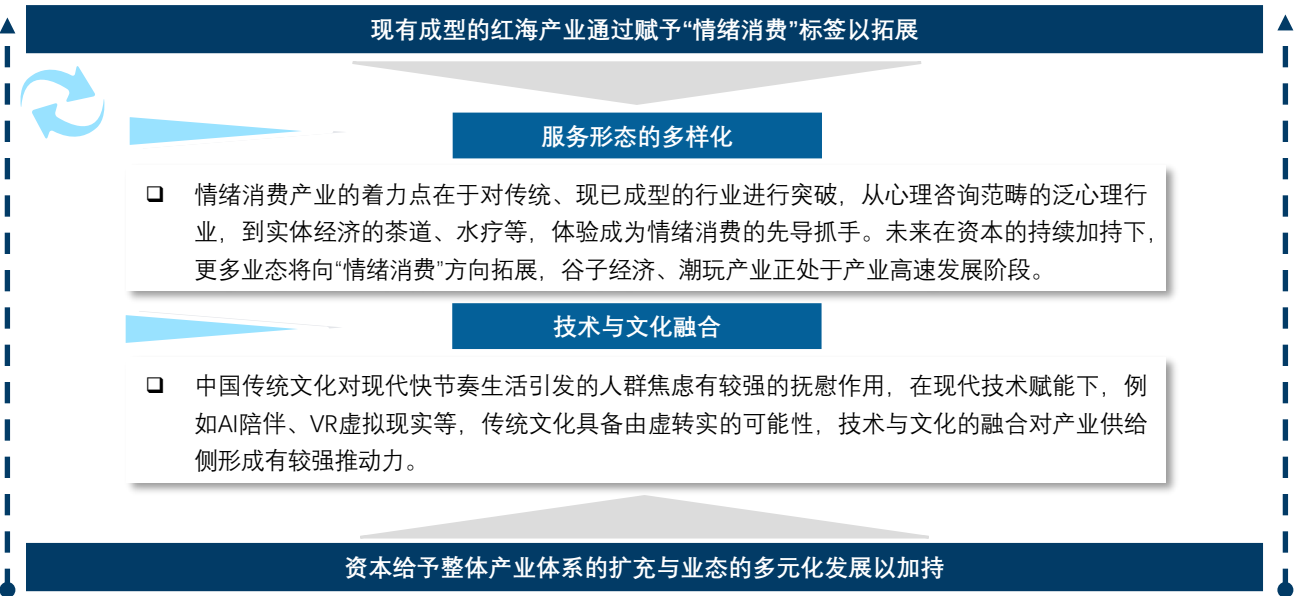
来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——情绪消费

基本的社会群体性需求为情绪消费体系、产业的建立提供发展土壤。需求侧消费人群的心理代偿机制以及供给侧的多元化业态与市场扩张则直接培植了情绪消费体系及产业

情绪消费产业——供给侧形成因素

- ❑ **资本倾向：**泛心理行业近年来投资热度显著扩大，其中截至2025年7月，中国市场心理健康投融资事件合计达403起，44.4%投融资事件密集发生于近5年。
- ❑ **推动助力：**内容电商对情绪消费的推动力在于放大了心里代偿需求的同时，也赋予产品、服务极强的传播力。

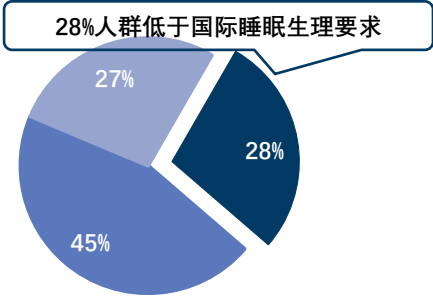


情绪消费产业——需求侧形成因素

中国居民睡眠质量（按时长计），2024年

单位：[百分比]

- 睡眠时长≤6小时
- 睡眠时长6-8小时
- 8小时以上



- ❑ 心理健康问题成为21世纪20年代较为普遍现象，根据数据显示，中国居民睡眠质量少于8小时群体占比达到72%，仅28%的人群无睡眠障碍。根据《2023年中国精神心理健康》，心理亚健康人群比例逐年提高，在国民心理健康自我评估中，仅36%人群认为自身心理健康处在很好的状态。

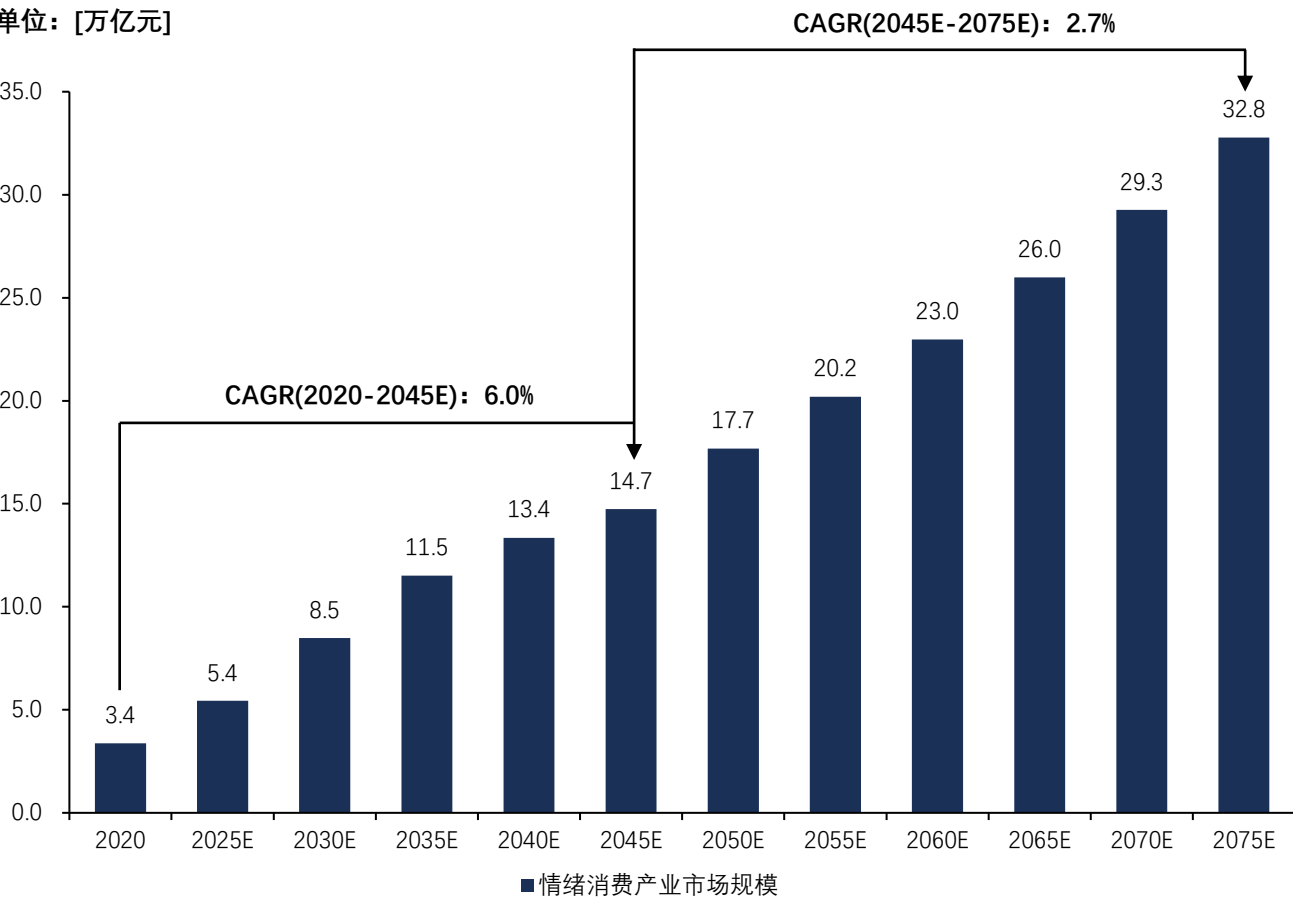
- ❑ **需求侧分析：**社会整体经济若处在滞涨期或者相对下行的周期内，不同地区、社会普遍存在群体性心理问题，本质上是由于生存环境的不稳定性带来的不同程度的心理焦虑与心理压力。19世纪80年代末期至2000年初期出生的人群，作为社会经济波动的主要承压者，外界的压力与未来的不确定性，催生出消费者对于精神满足、抚慰的需求。这种心理代偿机制是情绪消费发展的根本动力。年轻消费群体通过疗愈服务，如冥想、禅修、音疗等，追求“向内探索”的幸福感，在社交媒体上，关于精神内耗的相关视频播放量达到1.4亿次，“焦虑”、“压力”、“抑郁”等关键词搜索同比增长分别达到176%、224%及139%。

来源：中国睡眠研究会，《2023年中国精神心理健康》，弗若斯特沙利文

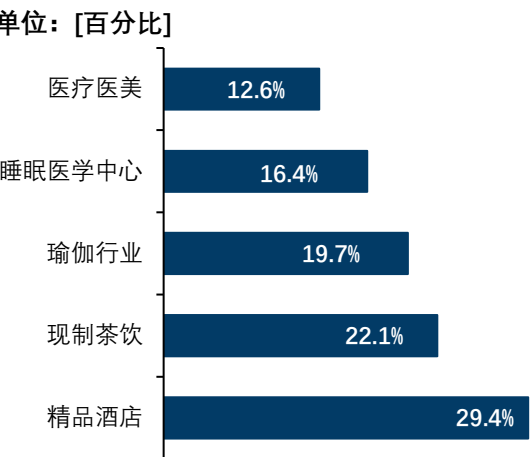
中国大消费产业发展机遇与挑战——情绪消费

情绪消费产业构成较为广泛且增量显著。2020-2045年中国情绪消费产业市场规模将由3.4万亿元增长至14.7万亿元；2045-2075年，预计情绪消费市场规模将以2-3%的年复合增长率继续稳定增长

中国情绪消费产业市场规模，2020-2075E



情绪消费增速前五产业，2024年



情绪消费产业市场规模说明

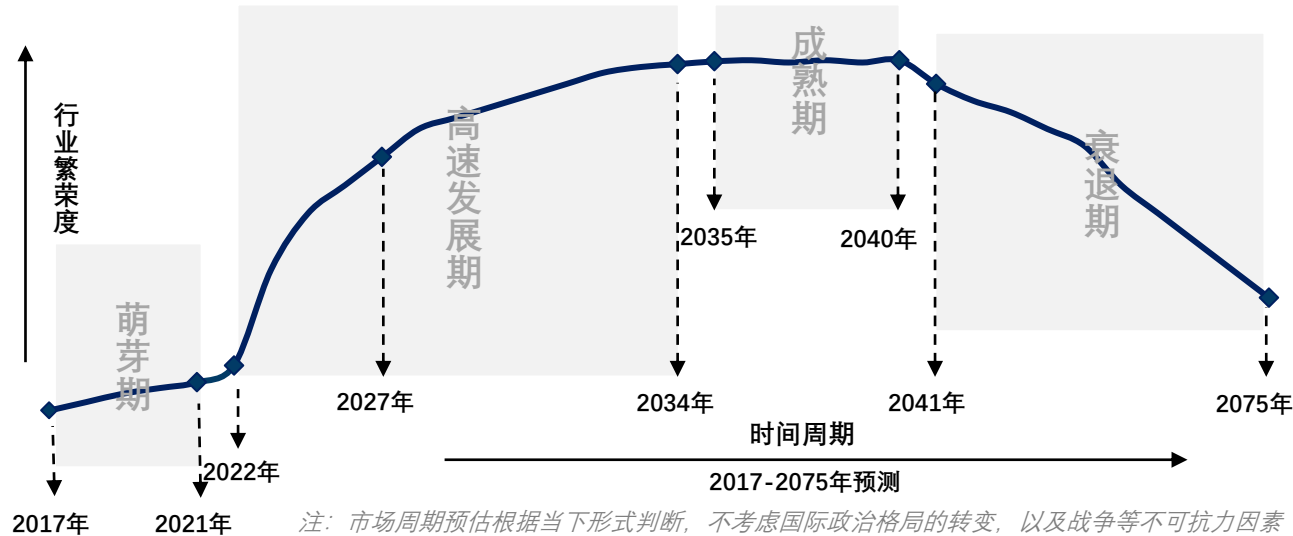
- 情绪消费从整体产业上看，覆盖面极广，涉及产业包括但不限于文化、文创产业、旅游产业、酒店产业、美容、个护产业、古镇产业、餐饮产业、家居产业等。由于涉及产业包括非当下情绪安抚支出，如家居，并不能完全算作情绪消费直接内容，故，情绪消费市场规模范围覆盖直接性情绪安抚、体验类产业。
- 情绪消费的年复合增长率在2020-2025年间与2025-2030年间，分别为9.97%与9.31%，此数据与全球健康机构（Global Wellness Institute）预估的10%增长可以进行交叉验证。远期上看，未来情绪消费产业在步入成熟期后，市场增量将逐步放缓，2045-2075年，预计情绪消费产业市场规模将由14.7万亿元人民币增长至32.8万亿元人民币，年复合增长率保持在2.7%。

来源: Global Wellness Institute, 头豹研究院, 弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——情绪消费

中国情绪消费产业体系发展处于高速发展期，此时间周期将主要围绕实体经济，通过技术加持，达到多业态的渗透。预计到2035年，中国情绪消费子行业根据业态不同将分批次进入成熟期

中国情绪消费产业周期趋势预估，2017-2075E

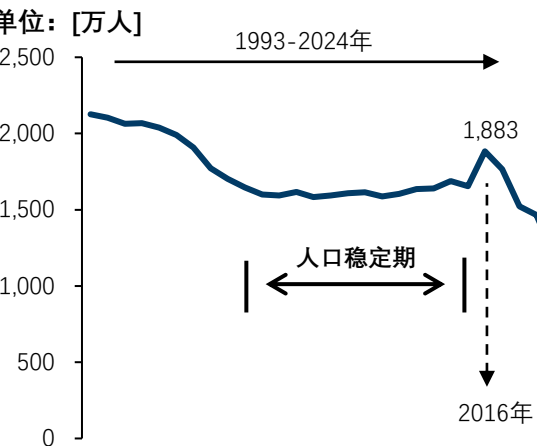


情绪消费产业与市场经济关联性

情绪消费产业与市场的经济发展呈现负相关，在经济繁荣期，由于预期的一致性，消费群体展现低情绪性需求；在衰退与萧条期，市场需求则较为强势。

□ **萌芽期：**2017-2021年，政策拉动人口，在全面两孩政策势能释放后，房地产等实体资产价格的后继无力导致群体性资产缩水，预期降低。叠加常态居家时期的催化，情绪消费产业进入萌芽期。**高速发展期：**2022年始，由心理代偿机制所引发的情绪消费产业正式进入高速发展期；2022-2027年为高速发展前期，情绪消费相关产业逐步完善，增量迅猛。**成熟期：**社会结构性调整将逐步完成，在此阶段情绪消费产业在市场规模与行业繁荣度量方面将保持稳定态势。**衰退期：**2041-2075年，就业环境逐步好转、资产价格泡沫消失，社会整体预期趋于一致，情绪消费产业进入衰退期。

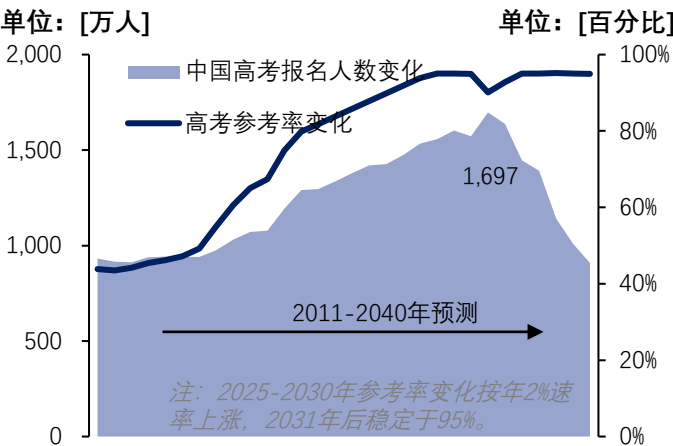
中国历年出生人口数据，1993-2024年



来源：国家统计局，弗若斯特沙利文



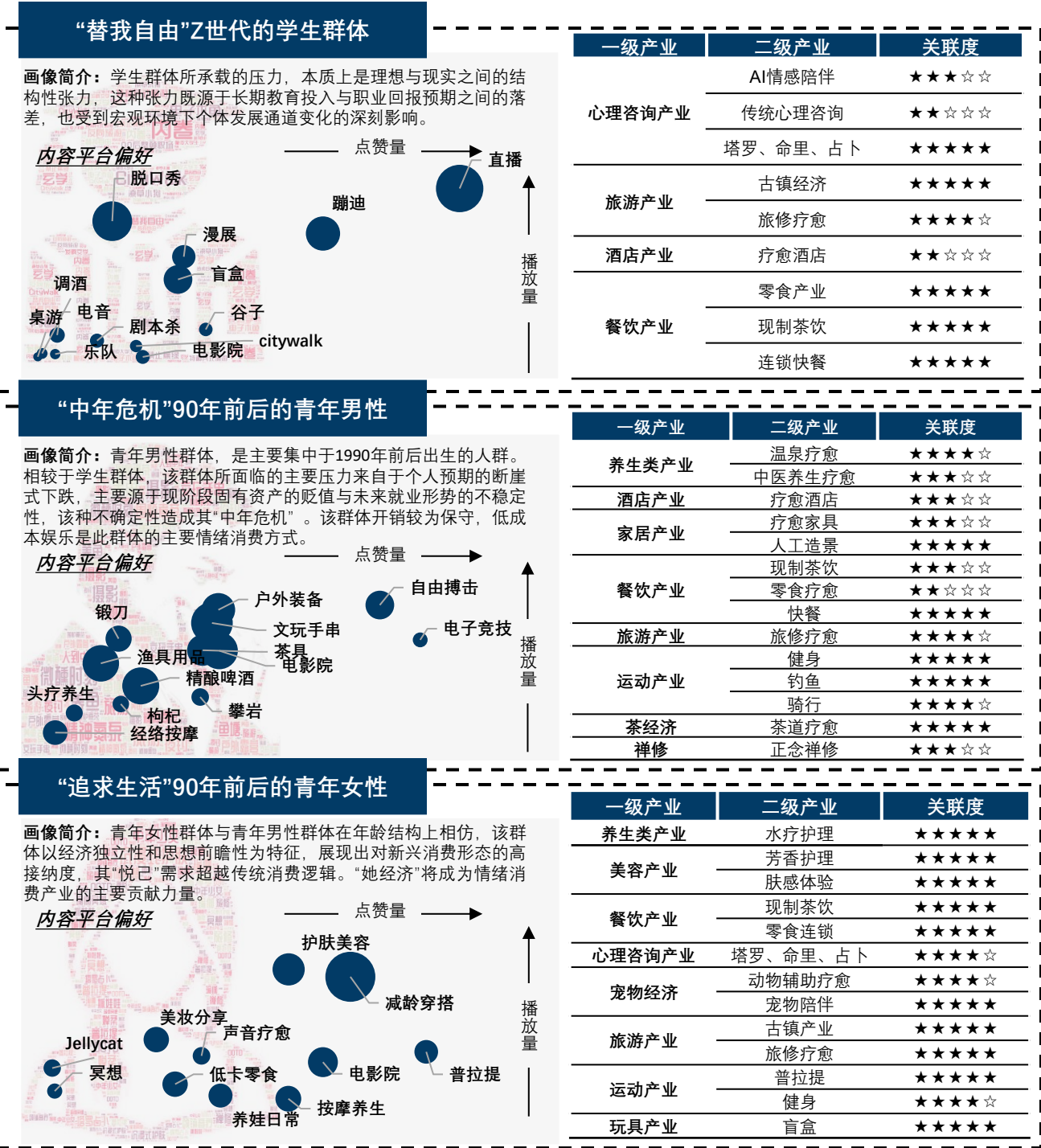
中国历年高考报名人数及参考率，1993-2024年



中国大消费产业发展机遇与挑战——情绪消费

情绪消费的人群画像整体可分为三大族群，分别为“替我自由”的学生族群、“中年危机”的青年男性、“追求生活”的青年女性。三大族群根据社会角色与兴趣爱好的不同，在情绪消费内容有所差别

中国情绪消费产业人群画像



来源：巨量算数，弗若斯特沙利文

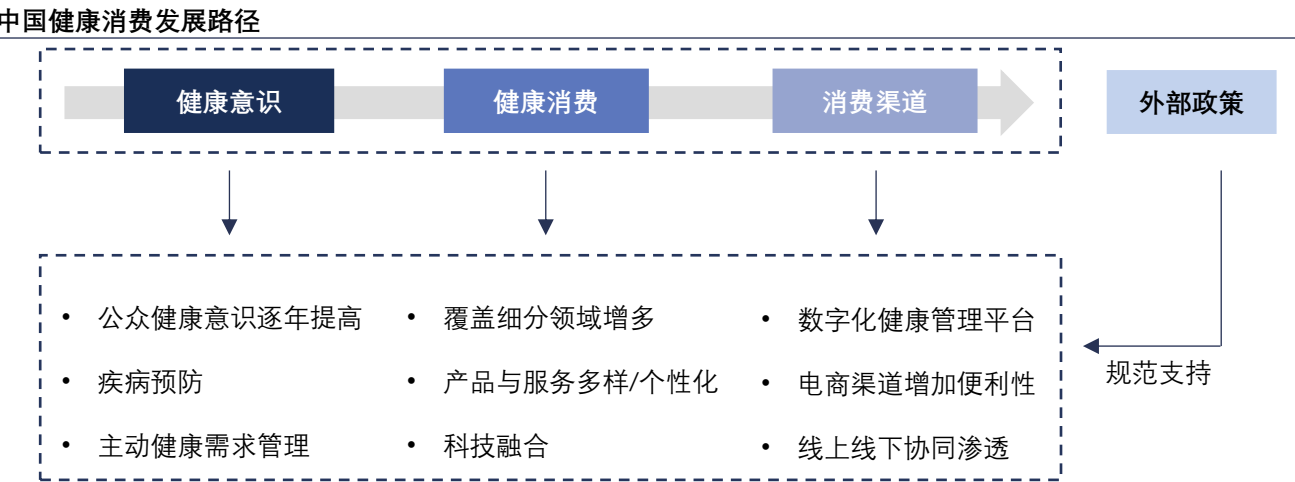
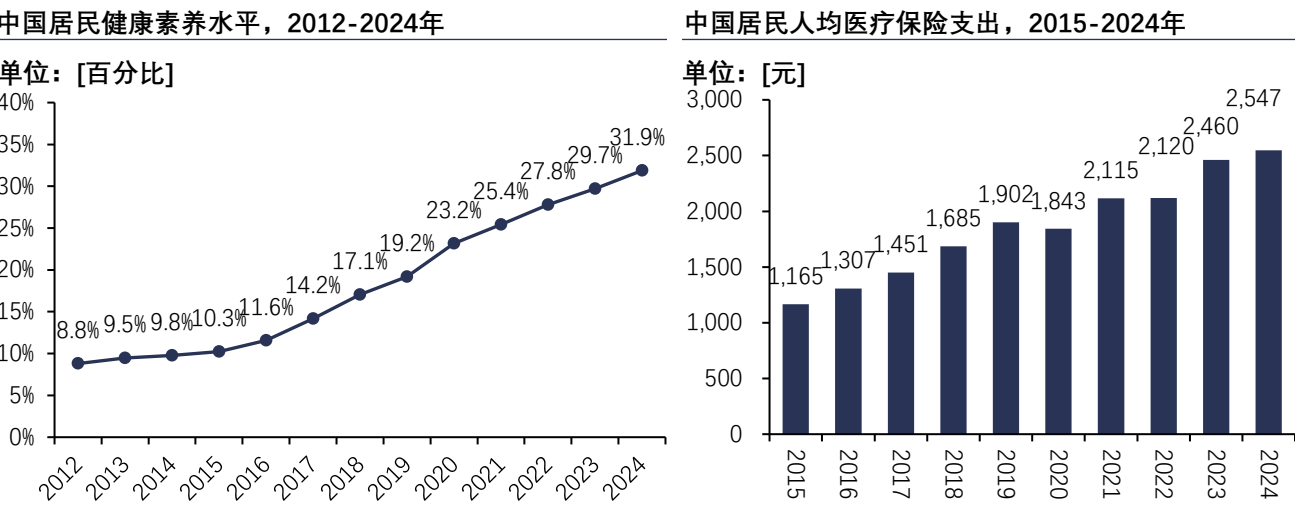
中国大消费产业发展机遇与挑战——健康消费

居民健康意识提升带动健康消费快速增长，呈现个性化、多样化趋势。伴随理念深化与技术创新，健康消费正成长为内需扩容的重要支点与潜力赛道

居民健康意识明显增强，健康消费潜力巨大

健康消费是指消费者以维护、改善和促进身心健康为目标，在消费过程中主动融入健康理念，选择相应的产品与服务，以实现生活质量提升和长期福祉的增长。该消费行为涵盖健康食品、健康产品、健康服务及健康生活方式等多个领域，具有覆盖面广、关联性强、渗透性高等特征，正成为引领品质消费、促进产业融合发展的新趋势与新动能。

伴随经济增长与居民收入水平提升，中国居民健康素养水平持续增强，于2024年达到31.9%，较2012年提高了23.1个百分点。2024年中国居民人均医疗保险消费支出2,547元，增长3.6%，占人均消费支出的比重为9.0%。健康消费正由短期改善型支出，转向对人力资本的长期投入，体现出更强的持续性与价值导向。



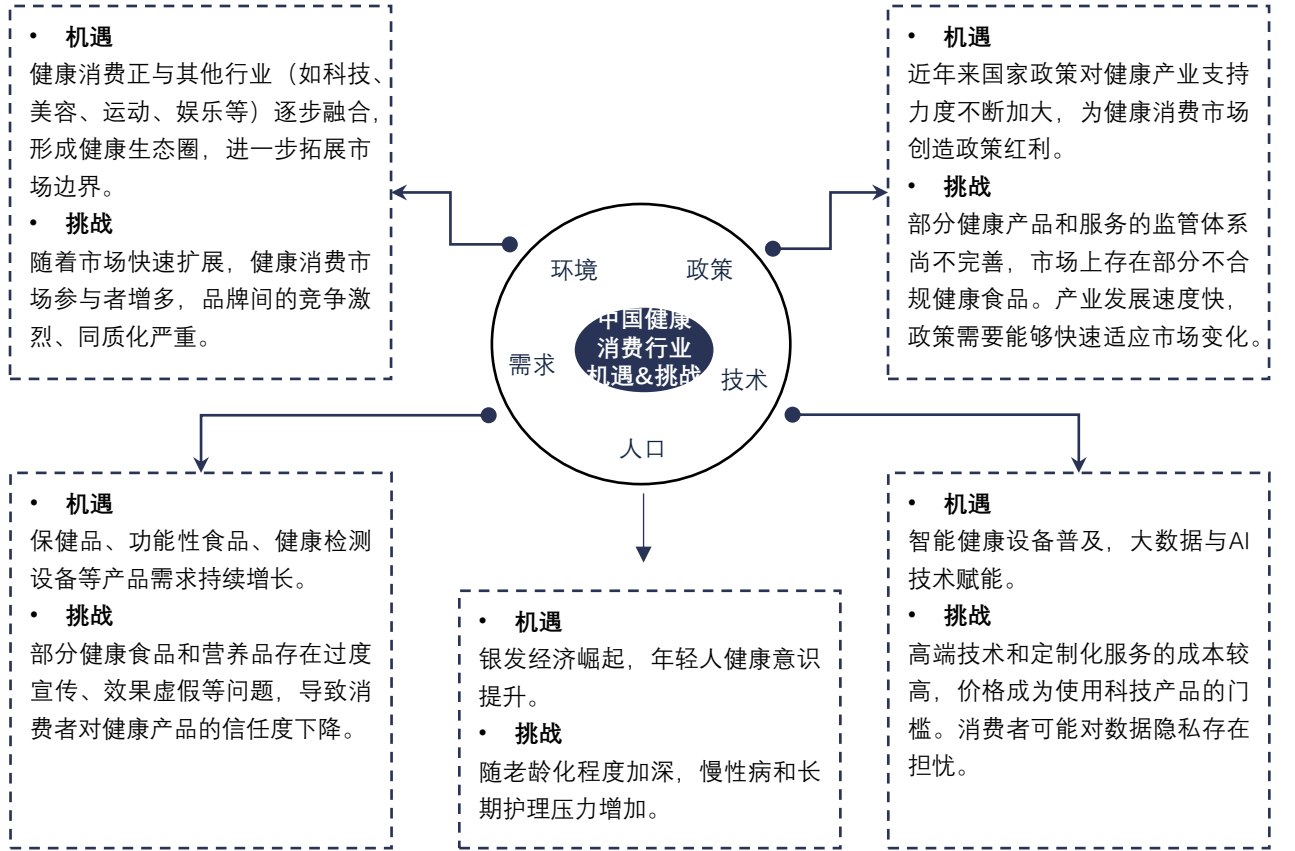
中国大消费产业发展机遇与挑战——健康消费

政策推动健康消费赛道发展，培育多元化健康消费新场景。行业正面临政策红利、科技赋能、需求激增、产业融合等新机遇，迎接行业高速发展带来的挑战

中国健康消费相关政策，2016-2025年4月

政策名称	颁布主体	颁布日期	政策要点
《促进健康消费专项行动方案》	商务部、国家卫生健康委等12部门	2025.04	提出提升健康饮食消费水平、优化特殊食品市场供给、丰富健身运动消费场景、大力发展体育旅游产业、增强银发市场服务能力、壮大新型健康服务业态、引导健康产业多元发展强化药店健康促进功能、组织健康消费促进活动、宣传推广健康理念知识10方面重点任务。
《关于打造消费新场景培育消费新增长点的措施》	国家发改委	2024.06	鼓励发展高端医疗、健康管理等服务，推动健康消费提质扩容，培育多元化健康消费新场景。
《“十四五”国民健康规划》	国务院	2022.04	推动健康产业发展，促进健康用品制造、健康管理、康复辅助器具等消费服务，重点发展慢病管理与健康生活型消费。
《“健康中国2030”规划纲要》	中共中央国务院	2016.10	将健康消费融入国家战略，倡导健康生活方式，提升全民健康素养，优化健康服务供给，推动健康产业融合发展，实现预防为主与消费驱动并行发展。

中国健康消费行业机遇与挑战

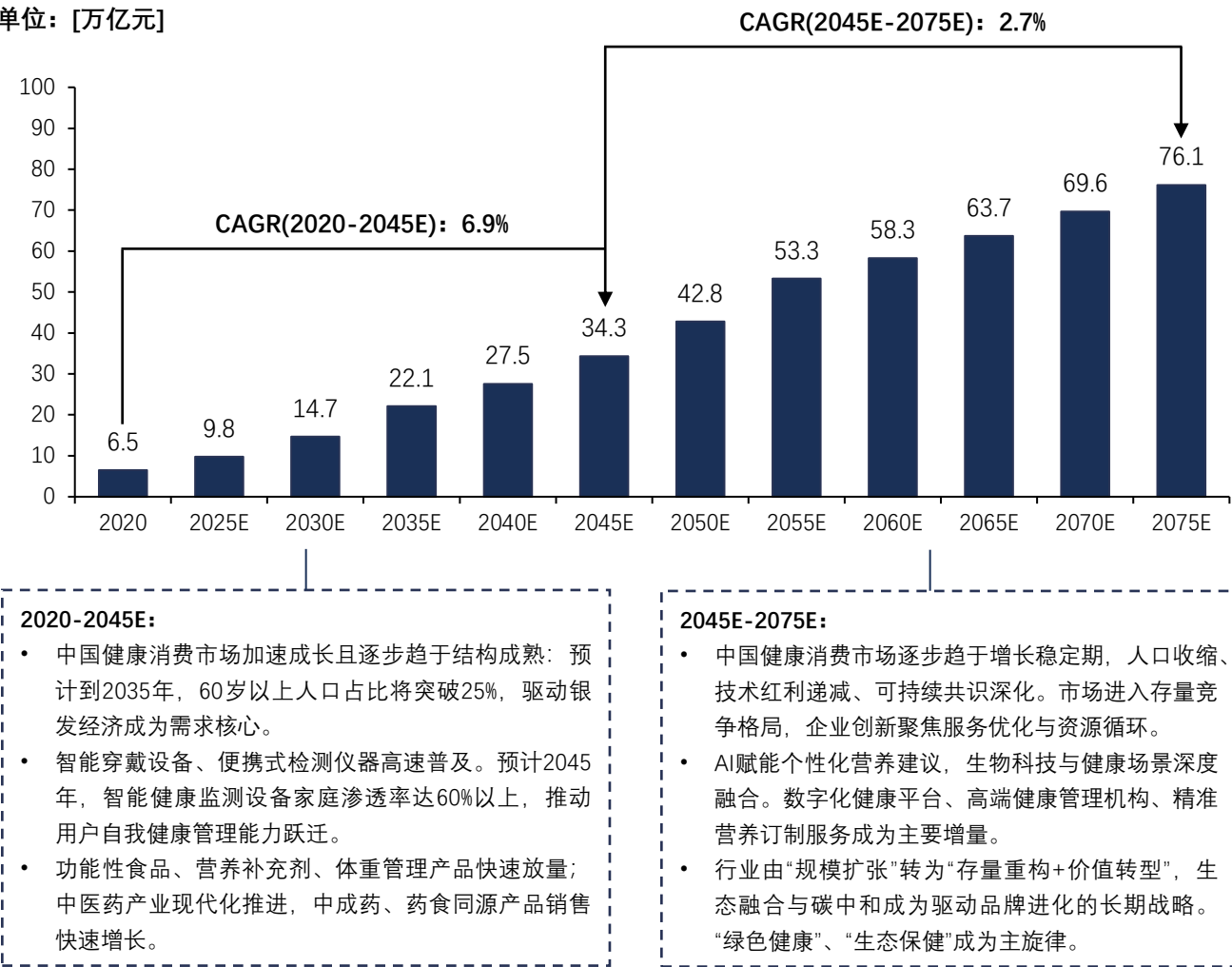


来源：中华人民共和国中央人民政府网，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——健康消费

在银发经济和科技创新的推动下，中国健康消费行业市场规模预计至2075年达76.1万亿元，在2055年前后进入增长稳定期，成为全球健康产业变革的核心力量

中国健康消费行业市场规模及预测，2020-2075E



健康消费行业主要细分领域

细分领域	覆盖范围
健康食品	包括功能性食品、营养补充剂及健康饮品等
健康服务	包括医疗服务、健康管理、康复与理疗、母婴与养老照护、心理健康服务等
健康消费品	包括可穿戴健康设备、家用健康器械、个护健康产品、健康家居、运动健身装备等
数字健康	包括健康监测与管理平台、在线医疗与健康咨询、医药电商等

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——健康消费

中国健康食品消费行业仍处于发展初期，人均消费具备较大提升空间。银发人群和育儿家庭是长期消费主力，年轻群体消费力量正逐渐崛起

健康食品消费行业增长驱动因素



人口老龄化与慢性病增多
2024年中国65岁及以上人口突破2.2亿，占总人口的15.6%。老龄化加速与慢性疾病患病率提升对功能健康食品提出更高需求。



政策支持与行业规范
国家连续出台多项健康相关政策，鼓励功能性和营养型食品发展。国标逐步细化健康食品标准，监管机制日趋健全。

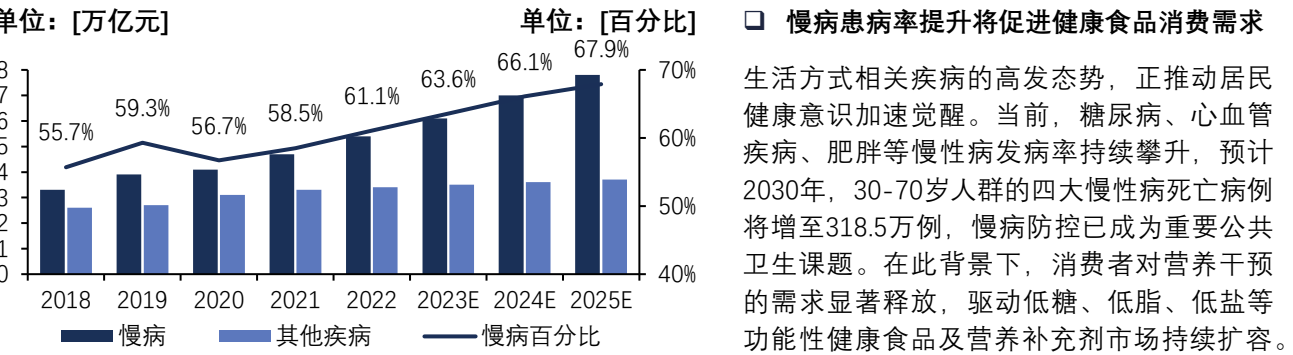


消费者健康意识提升
消费者健康意识持续增强，推动对营养均衡、成分透明、功能明确等健康食品的细分需求快速增长。

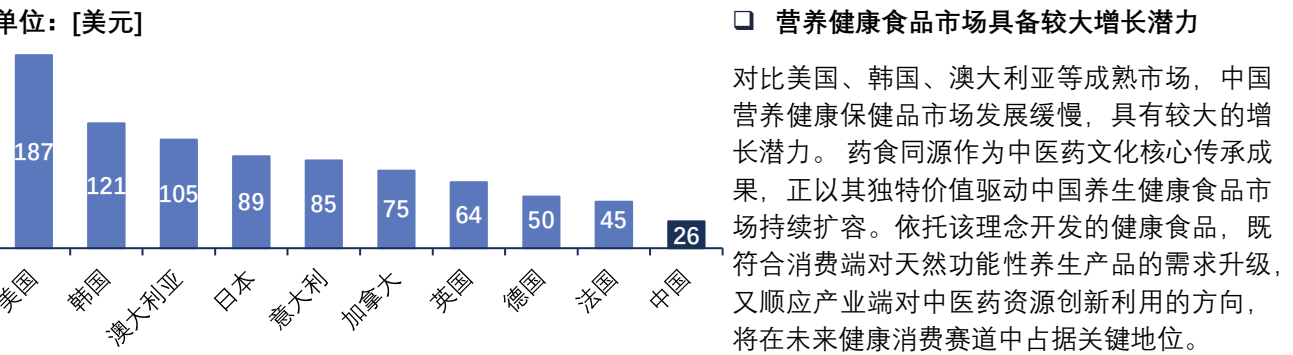


技术创新与产品多样化
技术创新加速推动健康食品精准化、智能化发展，配合原料工艺升级与品类扩展，逐步提升健康食品市场渗透率。

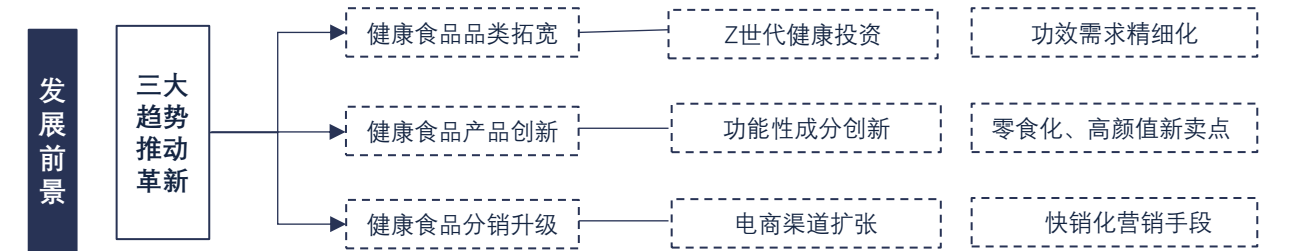
中国医疗卫生支出及慢病占比，2018-2025E



全球主要市场营养保健品人均销售额，2024年



健康食品消费行业发展前景



来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——健康消费

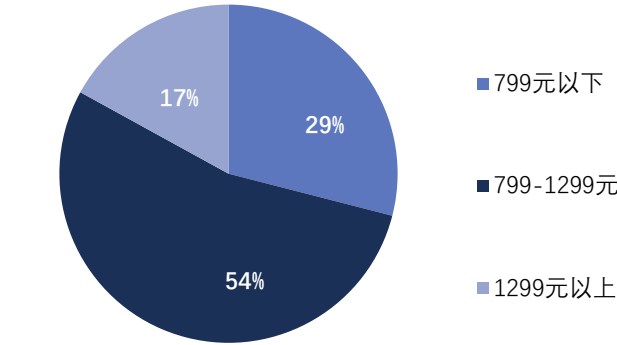
中国健康产品行业正处于快速发展阶段，智能穿戴设备和健康监测技术的普及成为主要驱动力。健康服务产业面临技术与平台驱动新场景

可穿戴健康检测设备正从消费级健康管理工具向医疗级辅助检测平台转型

可穿戴健康检测设备作为连接个体与健康管理的入口，正加速普及并逐步向智能化、专业化方向演进。设备形态从最初的计步器、手环，拓展至智能手表、智能戒指、智能贴片等多样化形态，覆盖心率、血氧、睡眠、血压、体温、心电等多维生理指标监测功能。

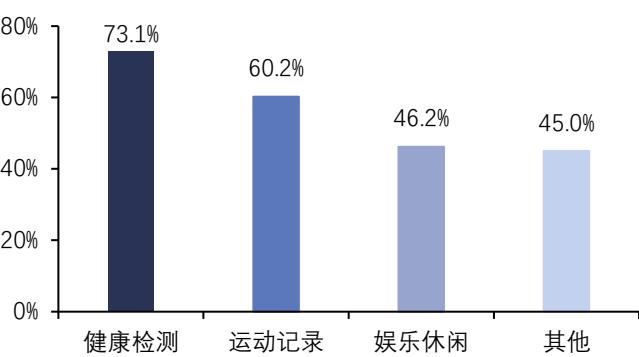
中国消费者对智能手表价格认知，2025年

单位：[百分比]



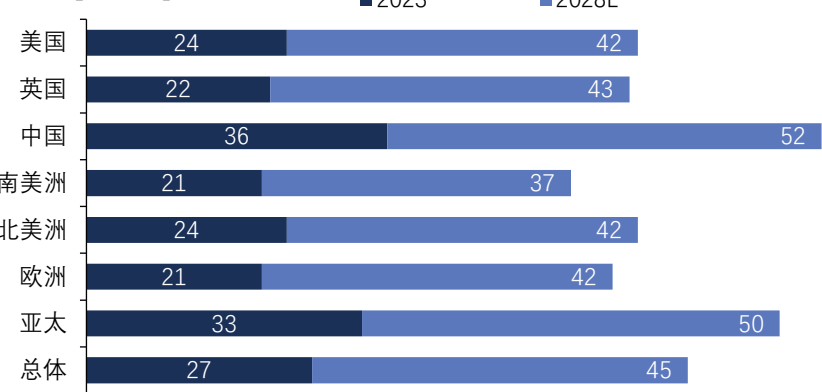
中国消费者使用可穿戴设备场景认知，2025年

单位：[百分比]



全球使用可穿戴健康检测设备患者比例，2023-2028E

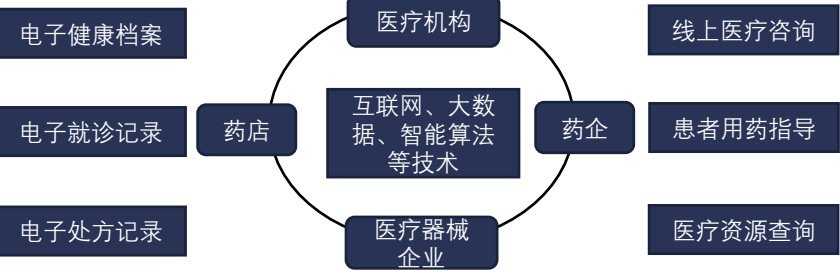
单位：[百分比]



健康产品服务行业发展趋势：

智能健康监测设备目前主要呈现六大发展趋势：智能化、精准化、医用化、个性化、无感化、便捷化。同时，AI+ 健康检测、可穿戴设备、健康会员制平台等新模式拓宽了消费模式。AI正持续向健康管理领域各环节深度渗透，不仅为健康消费生态的重构开辟了全新路径，亦为智慧健康产品消费潜力的释放注入动能，其市场拓展空间值得期待。

中国健康服务行业科技渗透



以京东健康、阿里健康、小米健康等为代表的头部平台，依托生态资源整合能力，通过场景化运营深化用户触达、精细化内容构建专业壁垒、智能硬件联动打通服务闭环的三维策略，驱动健康产品消费加速向数字化与定制化方向演进。未来，科技企业将积极布局“健康+科技”赛道，推动科技与健康深度融合。

来源：头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

随着人工智能、大数据等新一代信息技术的快速发展，消费电子产品正从孤立的单一产品形态，向以“智能化、生态化、场景化”为核心的“智能+”的新型消费形态加速演进

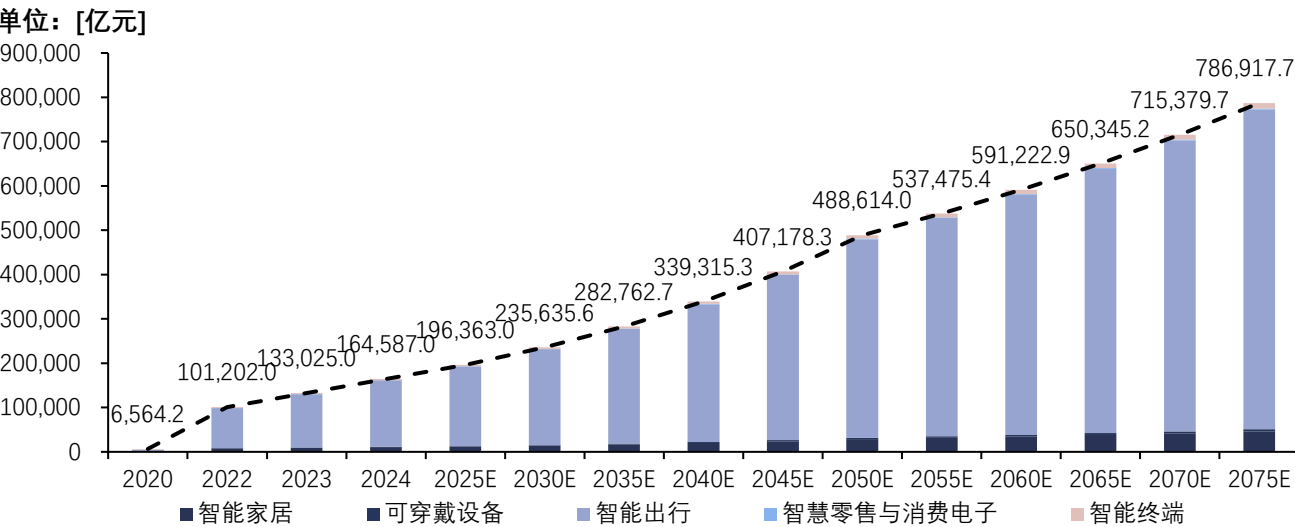
智能消费已成为中国消费市场的重要亮点，预计2075年智能消费市场规模达到786,917.7亿元人民币

智能消费涵盖智能家居、智能医疗、智能交通等多个领域，正在成为中国消费市场的新亮点。在信息技术与人工智能不断融合演进的时代背景下，传统的硬件产品，如手机、电视、智能穿戴设备，已不再仅仅是单一功能的载体，而逐步演化为智能家居、智慧出行和个性化服务的重要“入口终端”。2020年，国家发展改革委正式提出“智能+消费”的概念，标志着智能消费作为国家发展战略的重要组成部分，开始进入政策支持的系统推进阶段。随着国家及地方政策的持续引导与落地，智能消费生态体系不断完善。依托高新技术的加持，融合智能元素的“智能+”消费模式正日益贴近居民日常需求，并顺应数字化转型和科技生活趋势，推动形成新的消费生态。

智能消费子行业概览

子行业	定义与典型场景	当前代表企业
智能家居	用物联网技术实现家用电器、照明、安防、环境控制智能化	小米、美的、海尔、华为
智能出行	包括智能网联汽车、自动驾驶系统、智能交通基础设施	比亚迪、百度Apollo、小马智行
人形机器人	拥有类人外形、感知与控制能力，用于陪护、教育、服务等	优必选、Tesla（Optimus）、Figure
智能可穿戴设备	指集成传感器、AI算法及物联网技术的可穿戴式智能终端，通过实时采集用户生理数据（心率、血氧等）与环境信息，实现健康监测、运动分析、智能交互等功能	华为、小米、苹果
智慧零售	以AI、大数据、物联网技术重构“人、货、场”关系，从“商品中心”转向“消费者体验中心”，实现全链路数字化运营（如无人便利店、AR试衣间）	阿里云、亚马逊

中国智能消费行业规模及预测，2020-2075E



来源：国家政务网，中国社会科学网，CSDN，头豹研究院，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

国家持续推动“智能+消费”战略，从纲领性文件到专项行动方案，明确引导智能产品供给体系优化与消费场景落地，推动产业提速扩张与消费结构优化升级

中国政策扩大内需，促进“智能消费”产业升级

为推动“智能消费”发展，国家层面出台了一系列政策文件，在数字经济规划、消费促进措施、产业行动方案等方面全面布局智能消费。国务院政府工作报告等明确提出“积极培育智能家居、智能出行、智能服务机器人等新的消费增长点。现阶段，在国家政策的支持下，智能消费产业的相关企业投入研发并取得突破，为国家经济的长期可持续增长注入新动能。从长期角度来看，在政策引导和市场需求双重推动下，中国智能消费相关产业呈现高增长态势。

中国国家层面“智能消费”相关政策，2020-2025年5月

政策名称	颁布主体	颁布日期	政策要点
《金融支持提振和扩大消费意见》	央行、发改委	2025.05	将“人工智能+消费”确定为金融扶持重点，金融支持智能家居、智能出行（车联网/自动驾驶）、服务机器人等产品的推广与用户购买行为
《智慧家庭综合标准化体系建设指南（2024版）》（征求意见稿）	工信部	2024.11	规划2030年前新增50项以上国家标准，覆盖智慧养护、安防、能源等8大场景，预计将推动“智慧广电+养老服务”等融合应用，解决适老化问题（如电视操作复杂）
《促进服务消费高质量发展意见》(国发〔2024〕18号)	国务院	2024.08	明确提出推广智能安防、智能门禁、厨卫智能改造等居家服务消费场景；推动数字家庭试点、智慧物业与居家适老化改造
《推动消费品以旧换新行动方案》	商务部等14部门	2024.04	强调智能家居、适老改造、绿色厨卫家装消费补贴；发展二手商品流通；推行互联网回收与线上线下一体服务保障
《“机器人+”应用行动实施方案》	工信部等17个部门	2023.01	推广服务机器人在养老、教育、物流、产业制造等方面应用，推动产业规模增长与产业链协同发展
《关于加快场景创新以人工智能高水平应用》	科技部等6个部门	2022.08	明确列出 AI 技术在消费场景（家居、出行、医疗、教育等）的示范项目推广，推动智能场景落地和经济高质量发展
《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》	国务院	2021.03	明确新一代信息技术（AI、量子信息、集成电路）、生物医药、新能源等战略性新兴产业，提出“数字产业化、产业数字化”双轨战略。2025年AI核心产业规模目标超4,000亿元，推动智能传感器、超高清视频等技术创新
《促进消费扩容提质实施意见》	国务院	2020.03	首次提出“构建智能+消费生态体系”强调推进绿色智能产品、推动智能家电换新及智慧家居消费升级

来源：国务院，工信部，国家发改委，财政部，CDE，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

“以旧换新”政策的实施有力促进了家电消费市场回暖。2024年，中央大力支持以旧换新8大类家电产品，实现销售量6,200余万台，直接拉动消费近2,700亿元

常见主要智能家居品类

分类	定义简述	典型产品	阶段特征
智能家具	将组合智能、电子智能、机械智能、物联智能等技术融入家具产品，例如智能沙发、智能橱柜、智能马桶等	智能升降床、智能橱柜、智能马桶、智能沙发	处于产业初期阶段，单品智能化为特征，向平台互联互通发展
智能家电	将传感器、通信模块、微处理器等技术集成于传统家电，实现空间与设备状态感知与远程控制	智能音响、智能冰箱、智能洗衣机、扫地机器人、智能门锁、智能猫眼、电饭煲、智能投影仪等	应用成熟、渗透率高，热门增长品类中年轻用户与绿色消费驱动趋势明显
智能家装	将电子和感知技术嵌入家装结构本身，如通过压敏传感器与摄像头监测人体姿势的智能地板等	智能地板、智能墙面、智能玻璃、智能楼梯	目前仍处于概念或试点阶段，整体市场渗透率低、成本高，但具未来潜力
智能家纺	将传感、监测与芯片技术结合于织物类制品，实现睡眠及健康状态自动感应与反馈	智能床垫、智能枕头、睡眠检测被芯	多数处于早期布局阶段，核心应用在健康监测与睡眠改善，市场扩展空间大

中国各地区家居消费“以旧换新”政策

湖北省 该政策覆盖产品品类丰富且消费者与回收企业均可享受补贴，结合“线上线下+APP平台”操作 2024年6月起实行家电家居以旧换新补贴，补贴总额3.5亿元。覆盖17类产品（含冰箱、智能马桶、扫地机器人等），补贴按成交价10%，单品最高1,000元，消费者最高享3,000元上限	云南省 该政策明确量化目标，覆盖家居与汽车等多消费品类，促进消费联动；地方协同部署明确 2024方案设定目标：家电家居补贴100万套以上、电动自行车补贴100万辆、带动消费500亿元以上 补贴重点包括汽车、家电家居、电动自行车
四川省 该政策的实施建立信息系统管理全流程，宣传动员深入社区，补贴企业联动强，成本与政策对接高效 截至2024年10月，家电以旧换新补贴195万件，销售额80亿元，补贴15亿元，带动销售增长25.1%。新增品类包括智能厨卫、净水器、空气净化器等	广东省 该政策品类扩展灵活；结合省产业链优势，组织线上线下融合推广；有机结合智能家居消费和适老场景 2025政策延续家电以旧换新，并将手机、平板、智能穿戴设备纳入补贴（手机补贴10%，平板/穿戴补贴15%，最高2,000元）支持“8+3+N”模式，鼓励智能家居消费、适老改造和家装换新

❑ 政策不仅激活了智能家居在存量市场的焕新潜力，也有效拓展了中低收入群体和老龄人群的智能消费能力

地方政策在国家框架下展现出扩品类、扩人群、扩方式“因地制宜”的特色。展望未来，随着补贴机制、认证标准与应用场景的完善，智能家居有望从高端尝鲜迈向大众普及，构建起“千家万户装智能”的新格局，并在2030年前后实现与绿色能源、养老服务的深度融合。

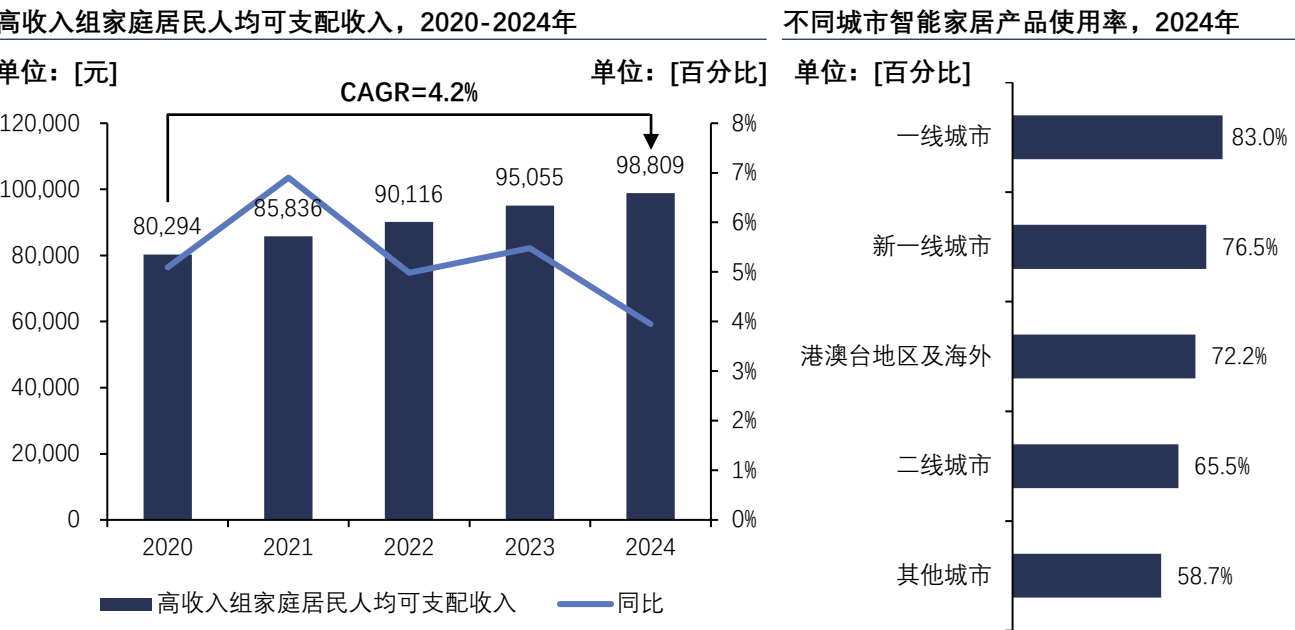
来源：市场监督管理总局，工信部，云南日报，胡润光谷，弗若斯特沙利文

中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

智能消费生态的深化与技术的普及推动智能家居品类快速丰富，居民可支配收入的持续增长及城市渗透率差异共同形成行业扩张的有力支撑

中国高收入家庭与中产阶层人均可支配收入持续增长，为智能家居普及创造了强劲的消费能力基础

2020-2024年，中国高收入家庭人均可支配收入从80,294元增长至98,809元，复合年均增长率保持为4.2%。尽管增长速度略有波动，但总体呈现稳中向好态势。这一稳定增长为中高端智能家居产品的普及提供了坚实的消费基础，尤其在一线与新一线城市中，高收入人群的消费能力直接转化为对智能化家居系统的持续需求。一线城市使用率已达83.0%，新一线城市为76.5%；中国二线城市和其他城市的使用率分别为65.5%和58.7%，下沉市场正成为智能家居行业未来获取新增量的关键。



智能家居细分品类新增，2025年1-4月

细分品类	新增数量（万种）	同比增长（%）
智能马桶	0.3	793.3
智能门锁	0.2	620
智能晾衣架	0.05	523.6
智能开关	0.2	366.9
智能插座	0.08	975.7

来源：国家统计局，头豹研究院，弗若斯特沙利文

智能家居品类增速分化预示着市场将进入技术迭代与场景深耕的竞争阶段

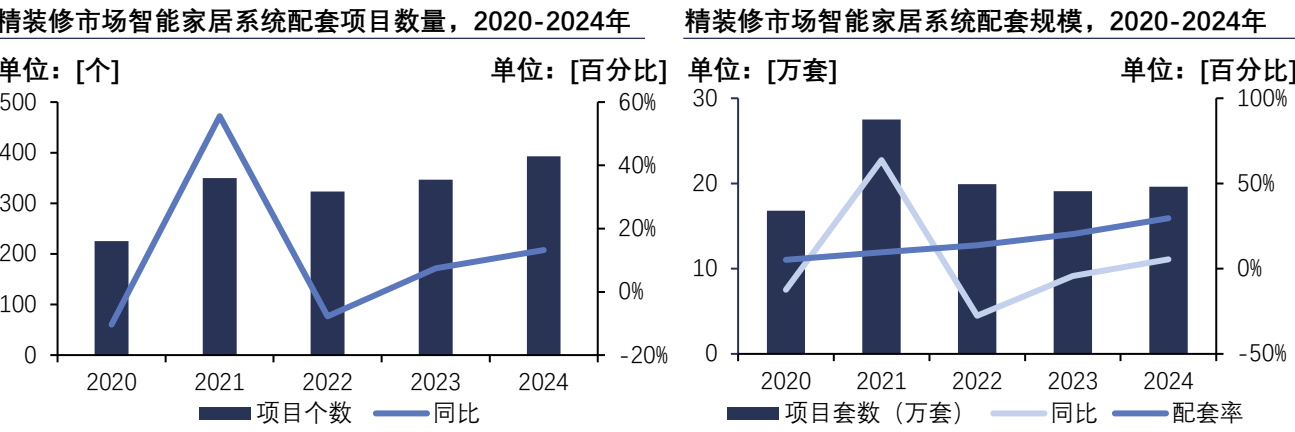
在智能家居细分品类中，智能插座以975.7%的同比增幅领跑全行业，反映出消费者对家居能源管理智能化需求的急剧攀升。智能马桶品类以0.3万种的新增规模占据数量优势，793.3%的增速印证卫浴空间智能化改造已成为消费升级重要场景。值得注意的是，智能门锁与智能开关分别以620.0%和366.9%的增速形成安防与控制领域的双增长，而智能晾衣架523.6%的增幅则揭示细分场景功能整合的市场潜力。

中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

随着消费者对居住品质与智能化体验需求的提升，智能家居系统在精装修市场的渗透率持续上升，逐步成为房地产开发项目的重要配套选项

❑ 房地产厂商寻求新价值点：智能家居精装成突破口

2024年中国精装修市场中智能家居系统配套项目数达到393个，同比增长13.3%，配套规模达19.6万套，同比增长5.5%，配套率则进一步攀升至29.6%，较2019年提升24.1个百分点，呈现稳步增长态势。通过在新房交付中集成全套智能家居系统（如中控屏、智能灯光、门锁、空调、窗帘等）提升整体现有居住体验。消费者对居住品质与个性化服务需求提升，为“精装修+智能家居”提供增长的支点。未来伴随房地产行业的回暖，智能家居系统正在从附加值功能逐步转变为精装住宅的“标配”，其普及程度与开发商品牌价值、用户体验需求之间形成良性互动，预计未来配套率仍将持续攀升。



Matter协议的发展历程

Matter 版本	代表企业	阶段特征	行业影响
1.0	Apple、Google、Amazon、Samsung、IKEA、Huawei、Nordic	定义基础设备类型，开放认证机制	初步统一生态入口，开源 SDK 降低开发障碍
1.1	CSA 成员企业及技术厂商	修复优化性能，提升稳定性	为后续版本稳定落地奠定基础
1.2	Signify、SwitchBot、Nanoleaf、Aqara 等	扩展家电品类支持	加快家电智能化渗透与生态扩展
1.3	Samsung、Nordic、Aqara、涂鸦等	引入能源管理、EV 充电、联动场景	推动场景深度应用，全屋智能成为可能
1.4	Nordic (Thread 1.4)、Cisco 等	加强网络基础、跨平台路由支持	构建可靠家居网络，增强跨生态协作能力
1.4.1	Aqara、涂鸦、OPPO、vivo 等	用户体验升级（NFC、批量添加等）	提升用户接入便利性，扩大消费群体

来源：奥维云网，各企业官方网站，弗若斯特沙利文



❑ Matter 协议的引入是中国智能家居行业“从割裂走向融合、从内需走向全球”的关键转折点

2022年

2023年

2023年

2024年

2024年

2025年

Matter协议从基础设备互操作标准向覆盖全屋联动、能源管理与简洁用户体验方向稳步演进。中国市场内，涂鸦、美的、小米等企业均基于Matter快速推出具备跨平台控制能力的设备。对中小厂商而言，这使其能够共享平台基础设施，聚焦产品功能创新，形成良性竞争格局。随着Matter在中国市场加速落地，未来有望带动智能家居从“产品升级”走向“生活方式升级”的新阶段。

中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

中国智能汽车正加速由“辅助”向“主动驾驶”演进，市场与技术协同驱动下，自动驾驶的渗透率逐步提高，未来智能出行将实现质与量的跃升

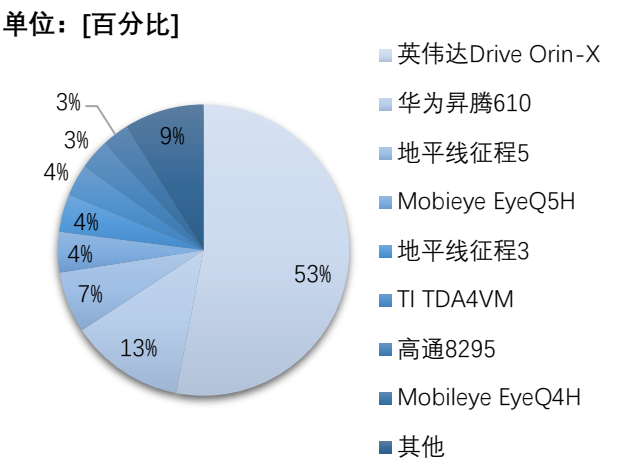
面向出行交通的智能消费，包括智能网联汽车、新能源汽车自动驾驶与车联网服务、智慧公共交通系统

新一代信息技术推动下，汽车产品加速智能化，中国智能汽车渗透率从2019年的18.5%上升到2023年57.1%,现阶段超过一半的新售汽车具备车联网或自动驾驶等智能功能。智能出行的快速发展得益于车载AI芯片、自动驾驶技术的进步，以及相关政策标准的完善，引领交通出行进入智能出行。现阶段，英伟达占据智驾芯片市场的主导地位，国产厂商份额占比持续提升。华为昇腾系列产品市占率从2023年的3%增长至2024年的13%，未来国产汽车芯片将进一步占据市场。

自动驾驶等级划分

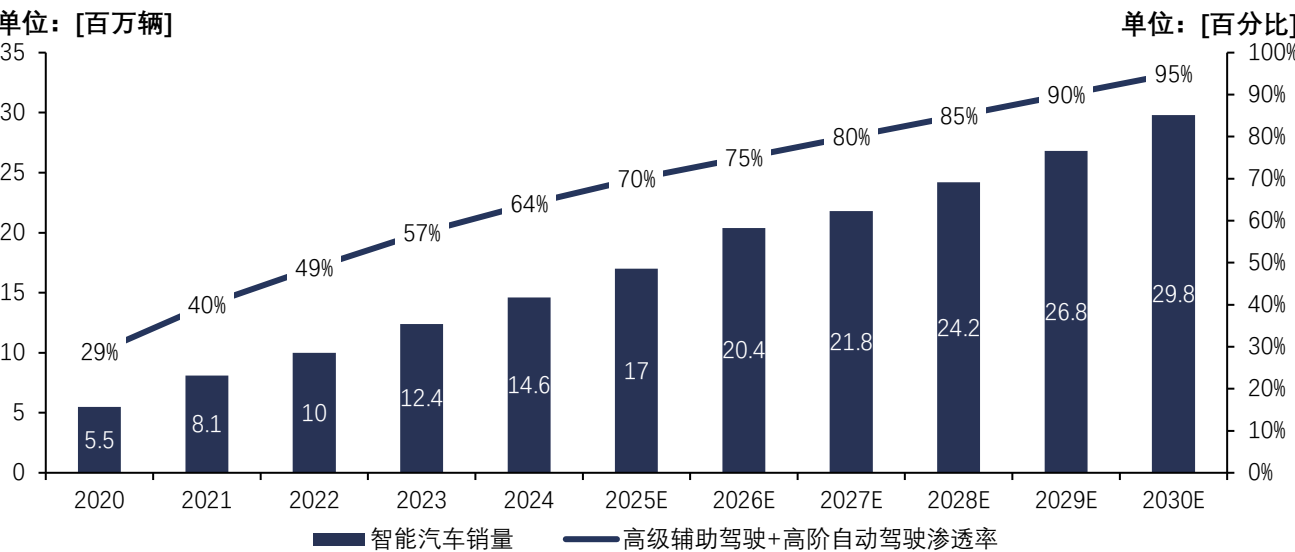
等级	名称	责任主体	典型功能	市场现状
L2	组合驾驶辅助	驾驶员	ACC、LCC	当前主流
L3	有条件自动驾驶	系统(ODD内)	TJP高速领航	2025年商业化
L4	高度自动驾驶	系统	城区自动驾驶	示范运营阶段

智驾域控芯片竞争格局，2024年



智能出行时代，中国消费者的购车、用车观念也在发生变化。调查显示，超过50%的中国消费者在购车时将车机互联、辅助驾驶功能列为重要考量因素。

中国智能汽车销量机高级辅助驾驶+高阶自动驾驶渗透率，2020-2030E



来源：地平线机器人招股书，弗若斯特沙利文

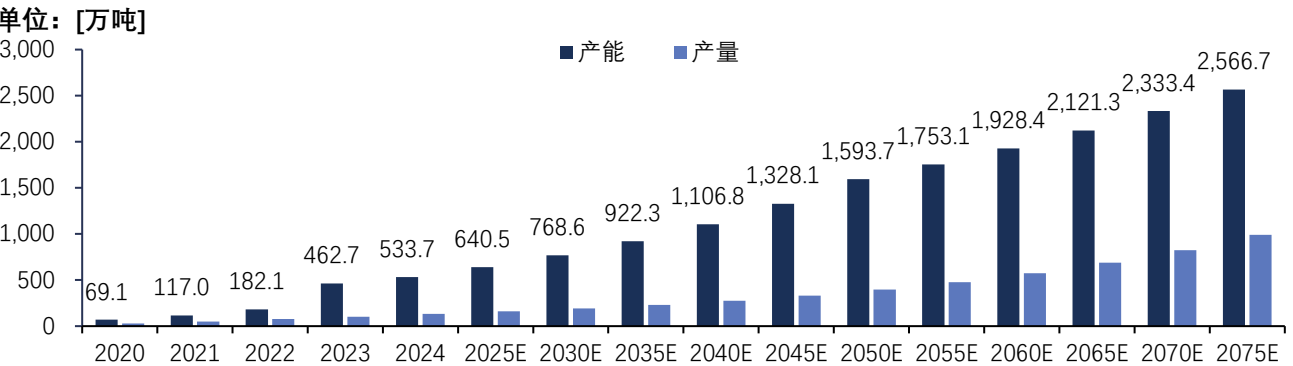
中国大消费产业发展机遇与挑战——智能消费

中国智能消费尤其是智能出行与家居生态的发展，不仅提升了对电解液等能源材料的需求，也同步激活了聚碳酸酯这一关键“结构材料”产业端的发展

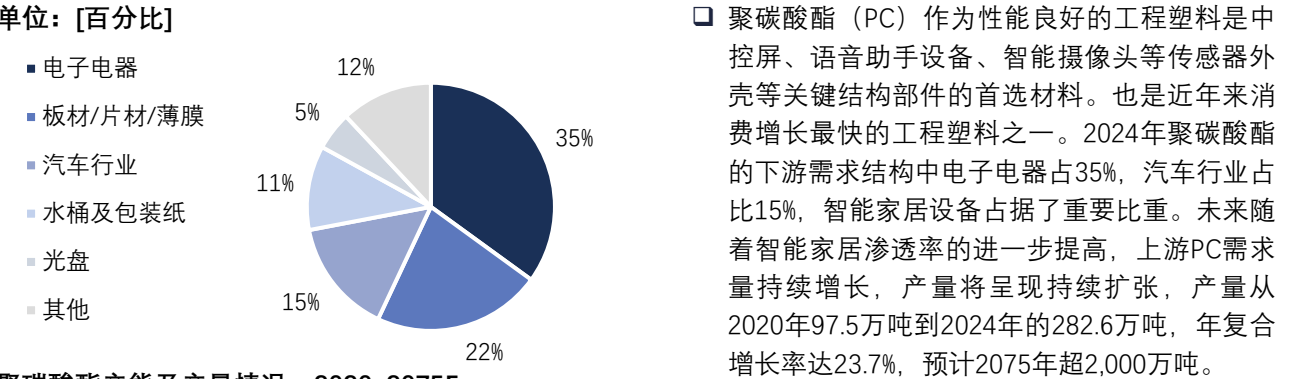
智能出行产业的扩张，新能源汽车与储能电池出货量的持续攀升，驱动电解液的需求增长

从供给端来看，中国电解液产能增长迅速，从2020年的69.1万吨增长到2024年的533.7万吨，产量从2020年的29.8万吨增长到2024年的133.1万吨。随着旭化成等海外专利商对国内技术转让的放开，国内厂商完成技术的消化吸收，行业自主创新能力显著提升，未来中国电解液产量呈现持续扩张的态势。

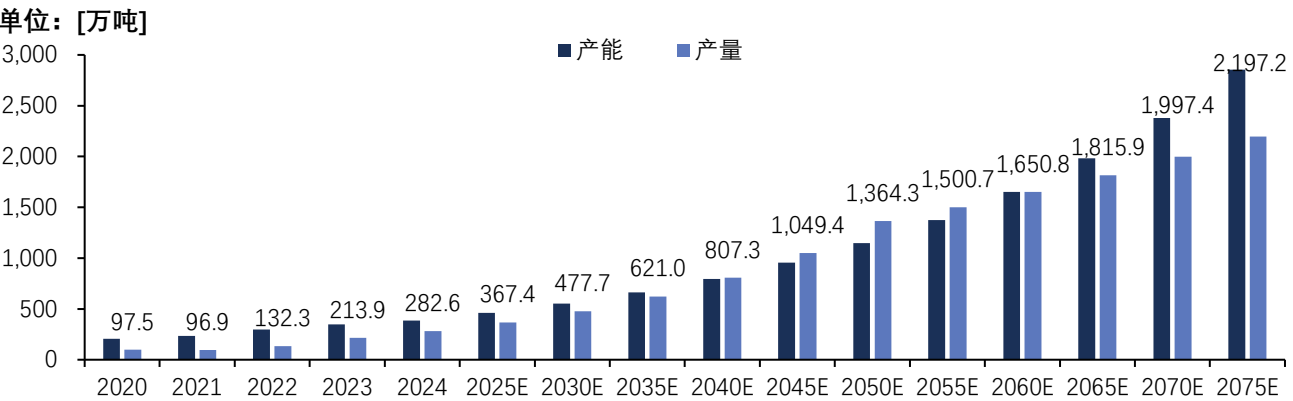
电解液产能及产量情况，2020-2075E



聚碳酸酯下游需求结构，2024年



聚碳酸酯产能及产量情况，2020-2075E



来源：百川盈孚，头豹研究院，弗若斯特沙利文

第五章 ——

中国碳中和领域未来五十年展望

核心洞察：

01

中国“双碳”进展

2024年，中国“双碳”工作取得实质性进展，主要体现在能耗和碳排放强度的显著降低、相关产业快速发展。2025年，国家围绕“双碳”工作作出了系列部署——积极稳妥推进碳达峰碳中和。

02

中国碳中和未来五十年趋势——供给侧

未来短期内，煤炭仍是中国能源消费的主体，但占比加速下降，而清洁能源占比将持续提升；长期来看，清洁能源在2070-2075年期间占比将超过90%。未来五十年，中国碳中和产业供给侧聚焦数字驱动非化石能源转型，钙钛矿光伏、大兆瓦风电等技术突破，储能多元化与“源网荷储”互动，构建低碳智慧多元高效能源体系。

03

中国碳中和未来五十年趋势——需求侧

未来五十年，中国碳中和产业需求侧重点行业将通过工艺革新、能效提升、燃料替代、数字化转型、CCUS规模化应用、工业通用技术及泛工业网络技术的突破，来构建绿色低碳制造体系。

04

中国碳中和未来五十年发展机遇——新型光伏

新型光伏技术均呈现“效率突破+场景分化”的双轨发展：钙钛矿叠层、TOPCon/BC等高效技术主导大型电站，CIGS/OPV等柔性技术渗透消费电子与建筑领域，量子点等前沿技术储备未来增长潜力。

Chapter 5

China's Carbon Neutrality Industry Prospects for the Next 50 Years

Summary:

01 China's Dual Carbon Industry Development

In 2024, China's dual carbon initiatives achieved substantial progress, marked by significant reductions in energy consumption and carbon emission intensity, alongside rapid growth in related industries. In 2025, the nation advanced a series of strategic deployments for dual carbon goals, actively and prudently promoting carbon peaking and carbon neutrality.

02 Development Trends of China's Carbon Neutrality Industry Supply Side for the Next 50 Years

In the near term, coal will remain the dominant energy source, but its share will decline at an accelerated pace, while clean energy adoption will continue to rise. In the long term, clean energy is projected to account for over 90% of total energy consumption between 2070 and 2075. Over the next 50 years, the supply side will focus on digital-driven non-fossil energy transition, breakthroughs in technologies such as perovskite photovoltaics and large-megawatt wind power, diversified energy storage solutions, and integration of "power sources, grid, load, and storage" to build a low-carbon, intelligent, diversified, and efficient energy system.

03 Development Trends of China's Carbon Neutrality Industry Demand Side for the Next 50 Years

On the demand side, key industries will prioritize process innovation, energy efficiency improvements, fuel substitution, digital transformation, large-scale deployment of Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS), and advancements in generic industrial technologies and pan-industrial network systems to establish a green, low-carbon manufacturing framework.

04 Opportunities of China's Carbon Neutrality Industry for the Next 50 Years - Next-Generation Photovoltaics

Next-generation photovoltaic technologies will follow a dual-track development path of "efficiency breakthroughs and scenario-based differentiation." High-efficiency technologies like perovskite tandem cells, TOPCon, and BC will dominate large-scale power plants, while flexible technologies such as CIGS and OPV will penetrate consumer electronics and construction sectors. Cutting-edge innovations like quantum dots will unlock long-term growth potential.

Chapter 5.1

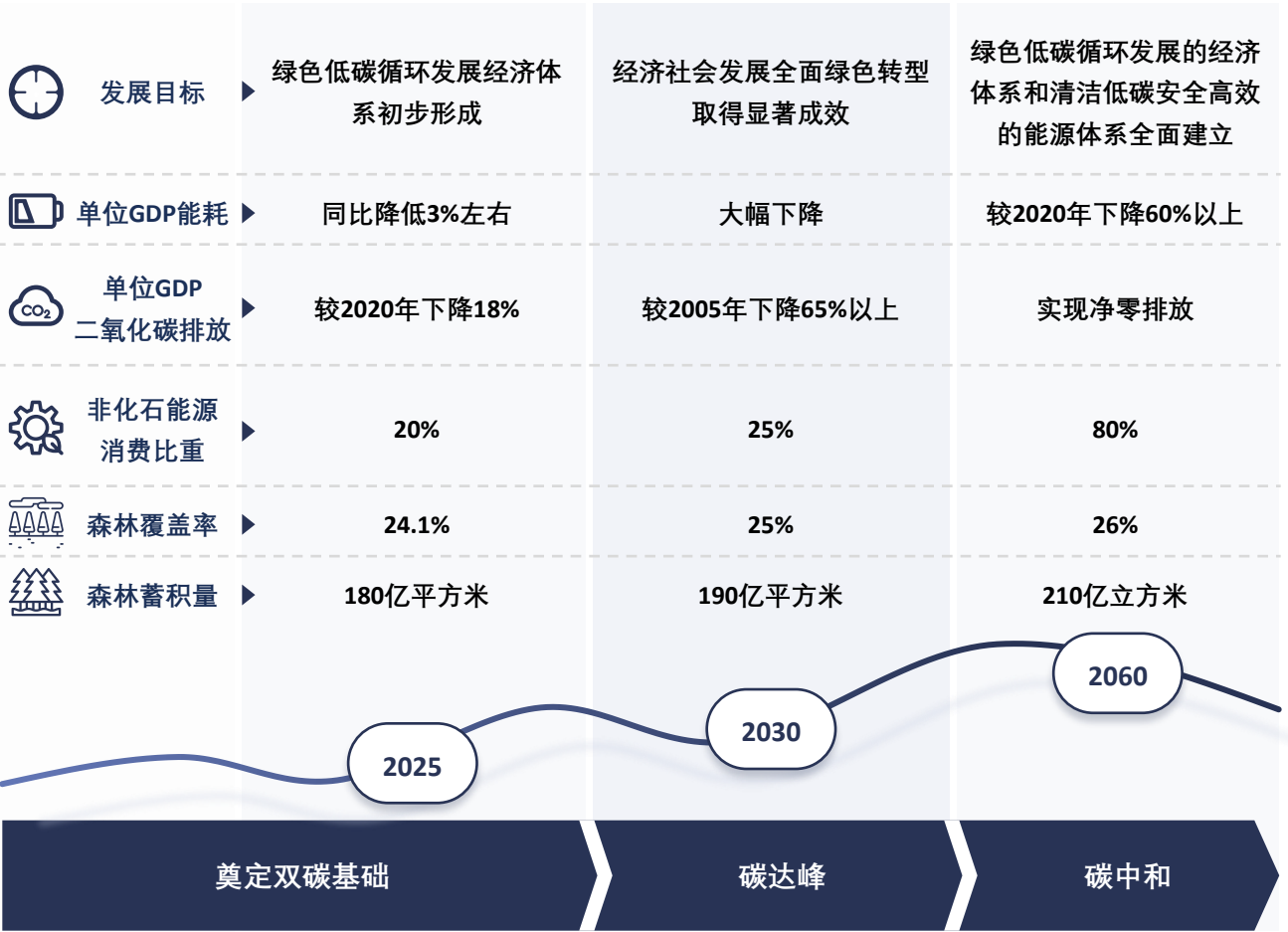
中国碳中和产业竞争力与发展潜力

- ❑ 中国“双碳”发展进程
- ❑ 基础优势：政策体系支撑
- ❑ 基础优势：二氧化碳排放量
- ❑ 基础优势：森林面积及覆盖率
- ❑ 基础优势：产业结构变化
- ❑ 竞争优势：绿色低碳技术专利
- ❑ 竞争优势：超大规模市场-可再生能源装机
- ❑ 竞争优势：超大规模市场-新能源汽车
- ❑ 竞争优势：超大规模市场-碳排放权交易市场
- ❑ 竞争优势：全球市场合作与拓展
- ❑ 竞争优势：气候投融资

中国“双碳”发展进程

2024年，中国“双碳”工作取得实质性进展，主要体现在能耗和碳排放强度的显著降低、相关产业快速发展。2025年，国家围绕“双碳”工作作出了系列部署——积极稳妥推进碳达峰碳中和

中国2025年“双碳”发展目标



2024年中国“双碳”工作取得实质性进展，2025年持续积极稳妥推进

2024年，中国在“双碳”领域取得显著进展：全国能耗强度和碳排放强度同比分别降低3.8%和3.4%，“十四五”前四年累计降幅达11.6%和9.3%；可再生能源装机规模增至18.9亿千瓦，其中风电、光伏累计装机突破14亿千瓦，非化石能源消费占比提升至19.8%（较2020年上升3.9个百分点）；新能源汽车产销量均超1280万辆，占新车总销量40.9%；全国碳市场覆盖范围从发电行业扩围至钢铁、水泥、铝冶炼四大行业，覆盖碳排放量约80亿吨（占全国总量60%以上），2024年全年成交额创历史新高，达180.44亿元。

2025年，政府工作报告明确“积极稳妥推进碳达峰碳中和”，重点任务包括：开展国家碳达峰第二批试点，建设零碳园区和工厂；扩大全国碳市场行业覆盖范围；加快建设“沙戈荒”新能源基地，发展海上风电并统筹消纳与外送通道；开展煤电低碳化改造示范；建立产品碳足迹认证制度以应对绿色贸易壁垒

来源：弗若斯特沙利文

基础优势——政策体系支撑

中国构建了全球最完整的碳中和政策框架，形成“顶层设计+制度创新+市场机制”的支撑体系。2024年发布的《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》为顶层设计，明确碳排放总量和强度“双控”机制

中国“双碳”相关政策，2024-2025年（1/2）

政策名称	发布时间	发布主体	主要内容
《关于开展零碳园区建设的通知》	2025年6月	国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局	组织申报国家级零碳园区，要求园区通过用能结构转型、产业结构优化、基础设施升级等8项重点任务实现“近零”排放，建立“单位能耗碳排放”核心指标体系。各地区推荐园区数量不超过2个，需于2025年8月22日前报送建设方案，首批国家级零碳园区名单将通过审核确定。
《全国碳排放权交易市场覆盖钢铁、水泥、铝冶炼行业工作方案》	2025年3月	生态环境部	明确将钢铁、水泥、铝冶炼三大高耗能行业纳入全国碳市场，覆盖温室气体包括二氧化碳、四氟化碳和六氟化二碳，新增重点排放单位约1500家，覆盖排放量约30亿吨，使全国碳市场总覆盖排放量提升至80亿吨（占全国总量60%以上）。政策分两阶段实施（2024-2026年启动，2027年深化完善），采用基于强度控制的配额分配方式，逐步向总量控制过渡，强化数据质量管理，推动行业减排与绿色转型。
《2025年政府工作报告》	2025年3月	国务院	提出单位GDP能耗降低3%左右；扎实开展国家碳达峰第二批试点，建立一批零碳园区、零碳工厂。加快构建碳排放双控制度体系，扩大全国碳排放权交易市场行业覆盖范围。开展碳排放统计核算，建立产品碳足迹管理体系、碳标识认证制度，积极应对绿色贸易壁垒。加快建设“沙戈荒”新能源基地，发展海上风电，统筹就地消纳和外送通道建设。开展煤电低碳化改造试点示范。规划应对气候变化一揽子重大工程，积极参与和引领全球环境与气候治理。
《2025年能源工作指导意见》	2025年2月	国务院	提出2025年能源工作目标，包括非化石能源发电装机占比提高到60%左右、非化石能源消费占比达20%；推进新型电力系统建设，新增新能源发电装机规模2亿千瓦以上；加强能源安全保障，夯实煤炭、油气兜底作用，提升跨省跨区输电能力；推动能源科技创新，培育氢能、储能等新产业新业态。

来源：弗若斯特沙利文

政策体系支撑——接上页

中国构建了全球最完整的碳中和政策框架，形成“顶层设计+制度创新+市场机制”的支撑体系。2024年发布的《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》为顶层设计，明确碳排放总量和强度“双控”机制

中国“双碳”相关政策，2024-2025年（2/2）

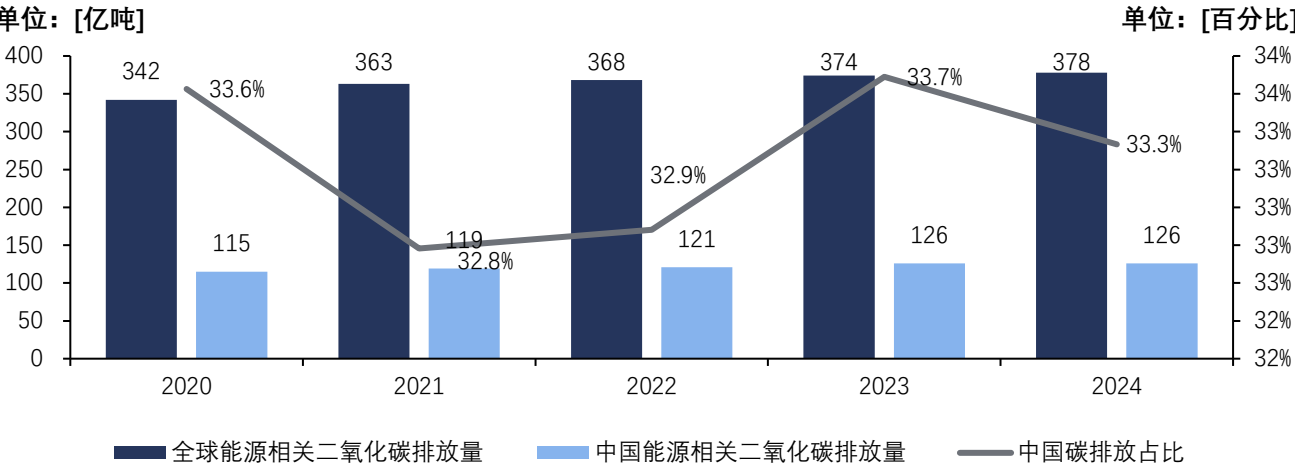
政策名称	发布时间	发布主体	主要内容
《分布式光伏发电开发建设管理办法》	2025年1月	国家能源局	修订分布式光伏定义与分类，细化备案、接入、运行管理要求；建立电网承载力评估机制，动态调整开发规模，促进规范有序发展。
《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展 的通知》	2024年8月	国家能源局	科学优化新能源利用率目标，部分地区可放宽指标；建立分布式光伏可开放容量定期公布机制，完善源网荷储协同调控，提升配电网智能化水平。
《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》	2024年8月	国务院办公厅	建立能耗双控向碳排放双控全面转型新机制，构建碳排放总量和强度双控制度体系，将碳排放指标纳入国家规划，建立地方碳考核、行业碳管控、企业碳管理等制度，与全国碳市场衔接，目标到2025年完善统计核算体系，为“十五五”实施碳排放双控奠定基础。
《中共中央国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》	2024年7月	中共中央、国务院	纲领性文件，提出到2030年重点领域绿色转型取得积极进展，2035年全面进入绿色低碳轨道；涵盖绿色消费激励机制、科技创新支撑、财税金融政策优化、市场化机制健全等，强调以碳达峰碳中和引领经济社会发展全面绿色转型。
《关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025 年）》	2024年7月	国家发展改革委、市场监管总局、生态环境部	2024年发布70项碳核算、碳足迹等国家标准，2025年形成企业、项目、产品三位一体碳排放核算标准体系，重点行业能效达国际先进水平；推进碳计量基础能力建设，布局计量标准和标准物质，到2025年开展100家企业和园区碳排放管理标准化试点。
《钢铁行业节能降碳专项行动计划》	2024年5月	国家发改委、工信部、生态环境部等5部门	提出2025年底钢铁行业能效标杆产能占比达30%、电炉钢产量占比提升至15%的目标；推动烧结烟气循环、氢基直接还原等技术应用，强化数字化管理，关键工序数控化率达80%左右。
《2024—2025年节能降碳行动方案》	2024年5月	国务院	明确2024年单位GDP能耗和二氧化碳排放分别降低2.5%、3.9%左右，2025年非化石能源消费占比达20%；分领域实施化石能源减量替代、非化石能源提升、钢铁/石化/建材等行业节能改造，推动建筑光伏一体化，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准。

来源：弗若斯特沙利文

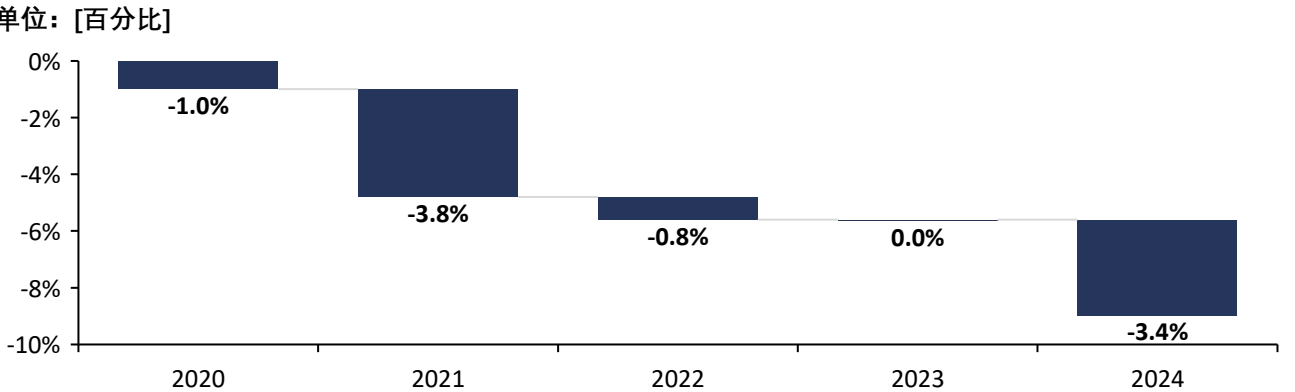
基础优势——二氧化碳排放量

2024年中国二氧化碳排放量占全球33.3%，全年万元GDP二氧化碳排放量同比下降3.4%。高碳排放量意味着减排压力巨大，但通过技术创新和政策引导，其减排压力可成为碳中和产业发展的间接优势

全球与中国能源相关二氧化碳排放量，2020-2024年



中国万元国内生产总值二氧化碳排放变化情况，2020-2024年



2024年中国二氧化碳排放量为126亿吨，占全球总量的33.3%；全年万元GDP二氧化碳排放同比下降3.4%

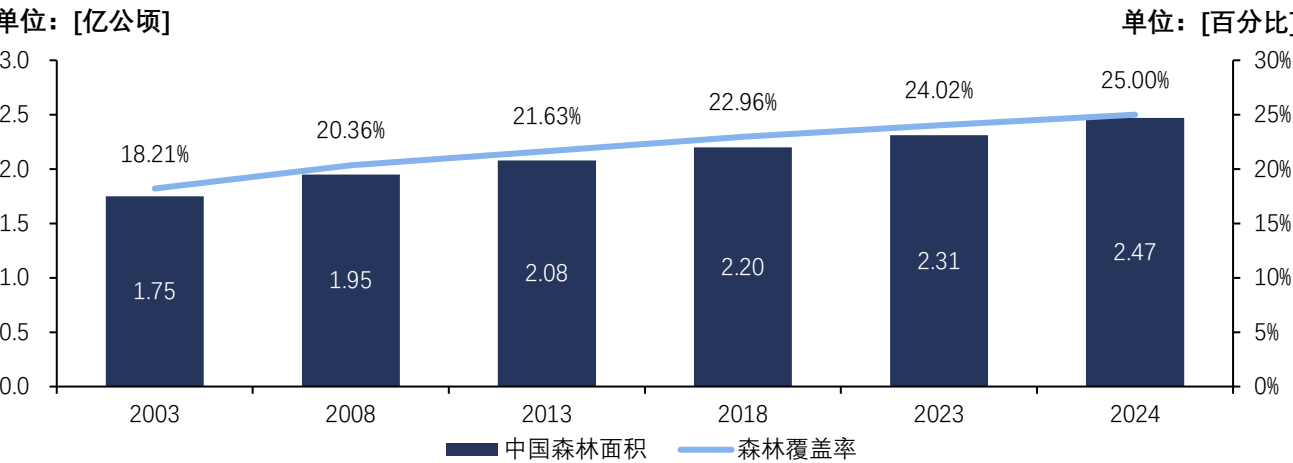
2024年，全球二氧化碳排放量378亿吨，创下历史新高。中国二氧化碳排放基本与2023年持平，为126亿吨，占全球总量的33.3%，这与中国制造业占全球的比重相当，但考虑到中国的GDP增速，其碳排放强度值实际上处于下降趋势，2024年中国万元国内生产总值二氧化碳排放比上年下降3.4%。这一成绩的背后，彰显出中国在节能减排领域的卓越成效，对碳中和产业而言，高二氧化碳排放量意味着减排压力巨大，但通过技术创新和政策引导，其减排压力可成为碳中和产业发展的间接优势。一方面，庞大的二氧化碳排放量逼产业结构深度调整与能源效率提升，推动光伏、风电、储能、氢能及CCUS等产业规模化发展。另一方面，碳排放强度的持续降低，意味着中国在能源利用效率、产业结构优化以及绿色技术应用等方面取得了实质性进展，这些进步所积累的技术经验、产业模式以及政策机制，都为碳中和产业的壮大提供了坚实的发展基础。

来源：国际能源署（IEA），弗若斯特沙利文

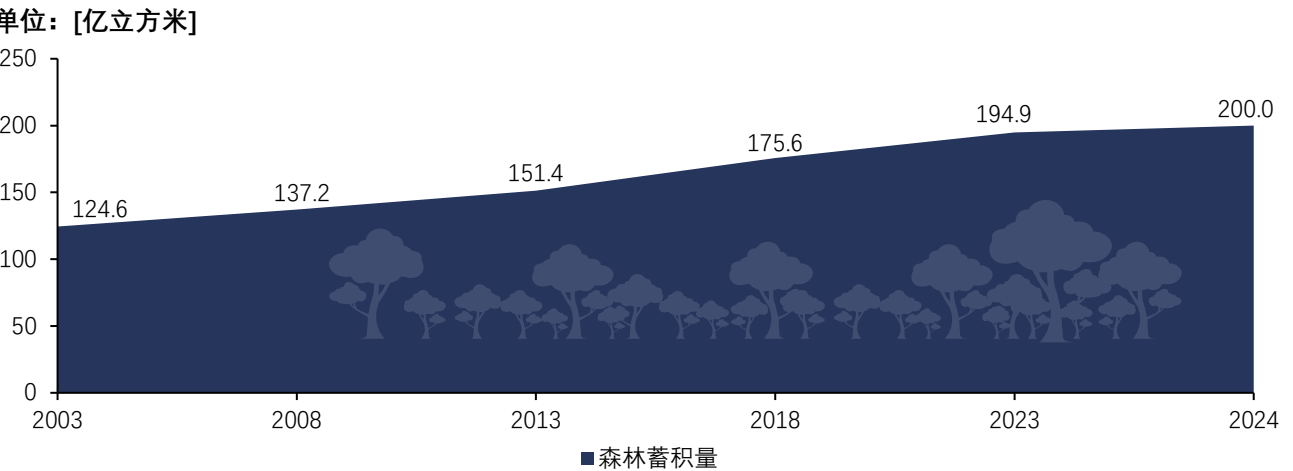
基础优势——森林面积及覆盖率

截至2024年，中国森林面积达2.47亿公顷，森林覆盖率超25%、森林蓄积量达200亿立方米。森林覆盖率和碳汇能力是中国碳中和产业发展的天然生态优势，是实现“碳中和”目标的“压舱石”

中国森林面积及覆盖率，2003-2024年



中国森林蓄积量，2003-2024年



森林覆盖率和碳汇能力是中国碳中和产业发展的天然生态优势，是实现“碳中和”目标的“压舱石”

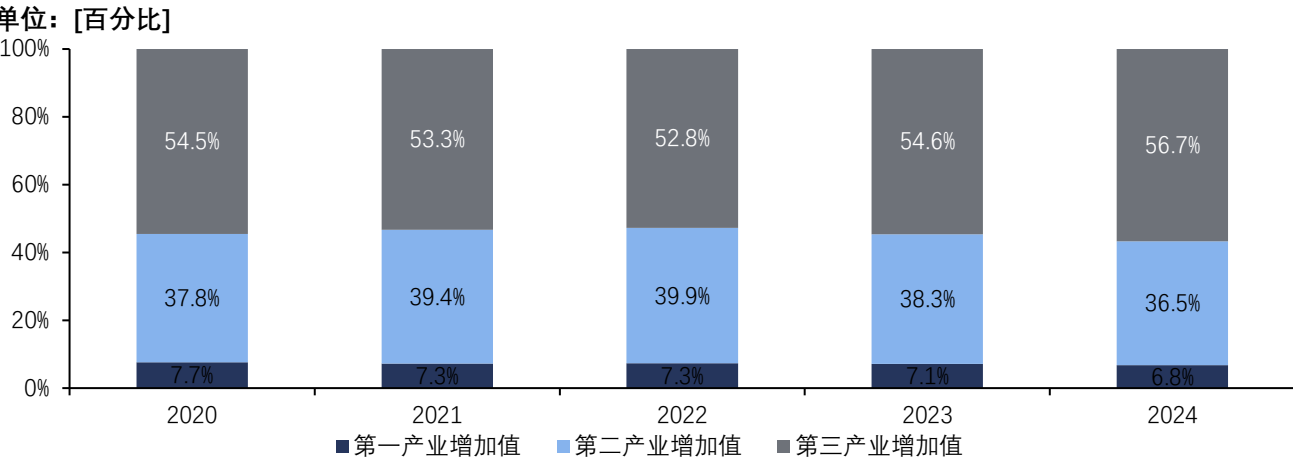
截至2024年，中国森林面积达2.47亿公顷，森林覆盖率超25%、森林蓄积量达200亿立方米，三项指标较往年均有提升，这为中国碳中和产业发展提供了天然的生态优势。一方面，森林作为陆地生态系统最大的储碳库，其碳汇能力持续增强，通过光合作用每年可吸收并固定大量二氧化碳，直接为工业、交通等领域的碳排放提供抵消支撑。另一方面，国土绿化行动形成的规模化森林资源为林下经济、生物质能源、木本油料等绿色低碳产业链提供了原材料保障，促进林业碳汇与新能源产业协同发展。此外，森林生态系统质量的提升也优化了区域气候调节功能，为风电、光伏等清洁能源布局创造了更稳定的微环境，同时通过生物多样性保护增强了生态系统的碳汇韧性。

来源：国家林业和草原局，弗若斯特沙利文

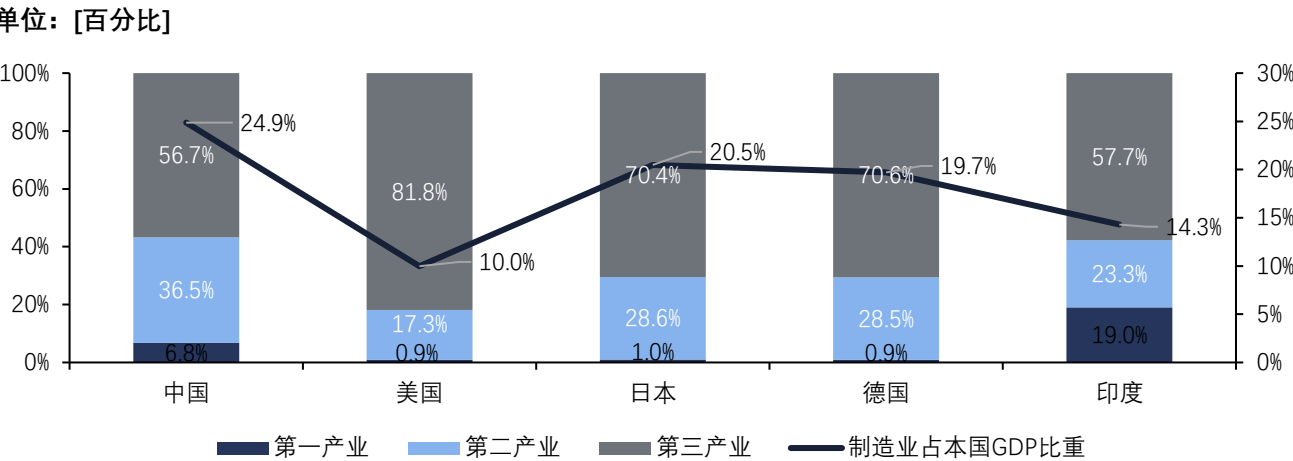
基础优势——产业结构变化

中国产业结构从“二三一”向“三二一”转型（第三产业占比56.7%、第二产业36.5%、第一产业6.8%）。产业结构的转型是中国碳中和产业发展的结构性优势，既降低碳排放压力，又创造低碳技术应用场景

中国产业结构，2020-2024年



中美日德印五国产业结构对比，2024年



2024年中国产业结构的变化标志着经济向服务化、低碳化转型深化

2024年，中国国内生产总值（GDP）首次突破130万亿元，同比增长5.0%。分产业看，第一产业增加值91,414亿元，增长3.5%；第二产业增加值492,087亿元，增长5.3%；第三产业增加值765,583亿元，增长5.0%。三次产业增加值占GDP的比重分别为6.8%、36.5%和56.7%，对经济增长的贡献率分别为5.2%、38.6%和56.2%。其中，第二产业增加值占比较2023年减少了1.8个百分点，第三产业增加值较2023年增加了2.1个百分点，这标志着中国经济向服务化、低碳化转型的深化。

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

■ 产业结构变化——接上页

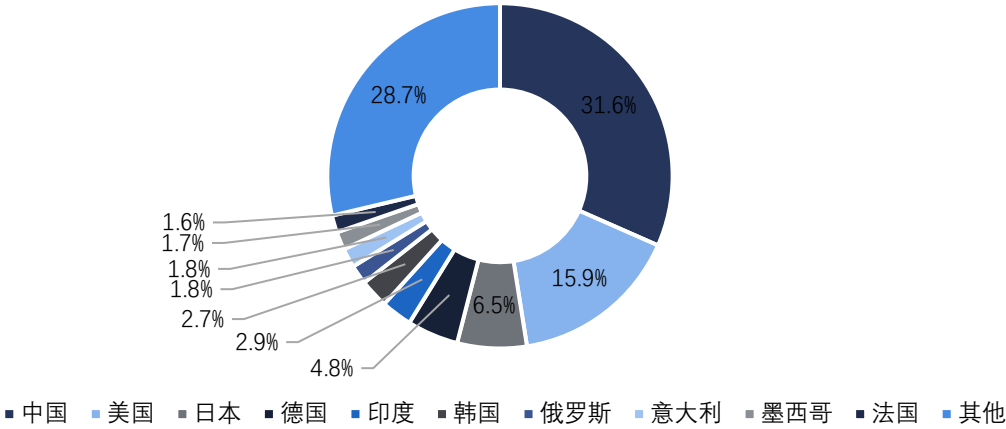
中国产业结构从“二三一”向“三二一”转型（第三产业占比56.7%、第二产业36.5%、第一产业6.8%）。产业结构的转型是中国碳中和产业发展的结构性优势，既降低碳排放压力，又创造低碳技术应用场景

□ 中国制造业产值连续15年全球第一，凸显其“世界工厂”的地位

与主要经济体对比，中国第二产业占比高于美国（17.3%）、日本（28.6%）、德国（28.5%）等发达国家。同时，中国制造业占GDP比重（24.9%）及全球制造业产值占比（31.6%）均居世界首位，凸显了其作为“世界工厂”的工业基础。

各国制造业产值占全球比重，2024年

单位：[百分比]



□ 中国在服务业持续扩张的同时，依然保持着全球最大的制造业体系，这为碳中和产业的发展提供了结构性优势

“世界工厂”的地位对中国而言，既是挑战也是机遇，既需要改造高能耗的传统工业，也可依托完整产业链推动绿色技术规模化应用。

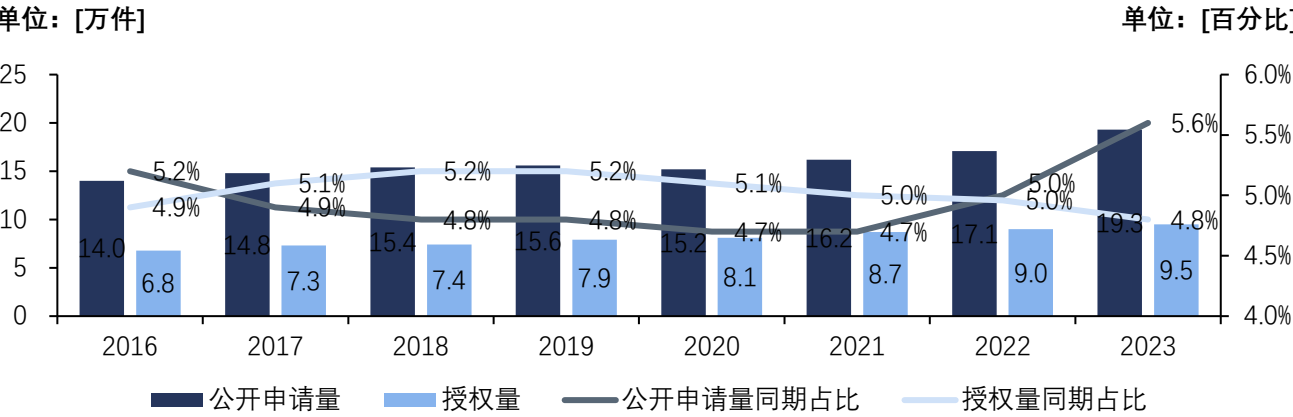
从中国产业结构及其变化趋势来看，中国在服务业快速扩张的同时，仍保持着全球最大规模的制造业体系。这种“双轮驱动”为碳中和产业的发展提供了结构性优势：一方面，由于服务业单位GDP能耗仅为工业的1/3，第三产业占比的提升降低了经济整体碳强度；另一方面，第二产业体量庞大且制造业产值占全球31.6%的份额，倒逼工业领域加速绿色转型，如钢铁、建材、水泥等高碳行业需通过电炉炼钢、氢能替代、碳捕集等技术实现深度减排。同时，制造业规模优势也支撑了绿电设备、储能系统等低碳技术的产业化能力。

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

竞争优势——绿色低碳技术专利

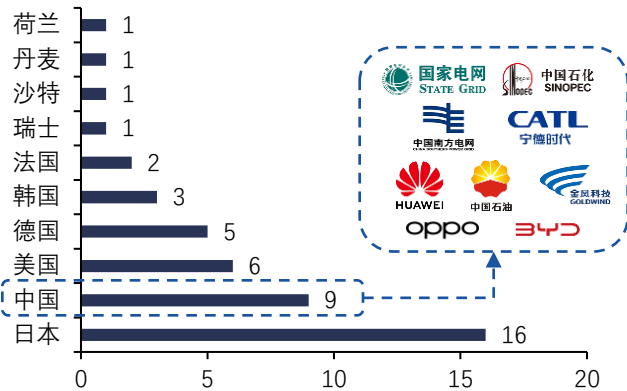
中国在绿色低碳技术专利上具备显著竞争优势。2023年中国CNIPA在绿色低碳专利的申请公开量和授权量为全球最高，且2016-2023年中国CNIPA和专利权人在各项分支技术专利授权量上均位居首位

全球绿色低碳专利申请公开/授权数量，2016-2023年



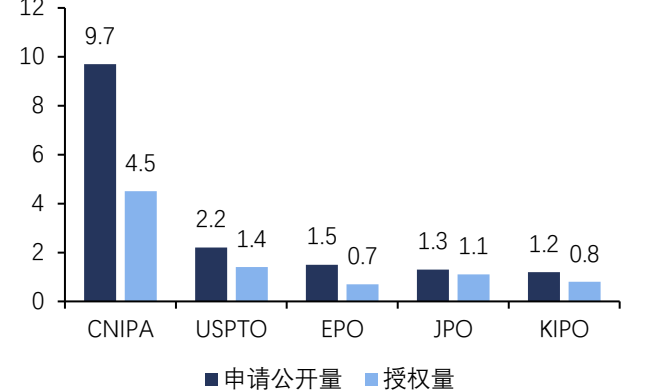
全球专利授权量排名前50的企业来源国家，2016-2023年

单位: [家]



中美欧日韩五局绿色低碳技术专利申请公开/授权情况，2023年

单位: [万件]



2023年，中国国家知识产权局（CNIPA）在绿色低碳专利的申请公开量和授权量为全球最高

2023年，全球绿色低碳申请公开量19.3万件，同比增长13.0%，占当年全球专利申请公开总量的5.6%；全球绿色低碳专利授权量9.5万件，同比增长5.2%，同期占全球专利授权总量的4.8%。

2016-2023年，全球绿色低碳专利授权量位于前五位的专利权人中，企业占45家，其中日本16家，中国9家（国家电网、中国石化、南方电网、宁德时代、华为公司、中国石油、比亚迪、欧珀移动、金风科技），美国6家，德国5家，韩国3家，法国2家，荷兰、丹麦、沙特和瑞士各1家。

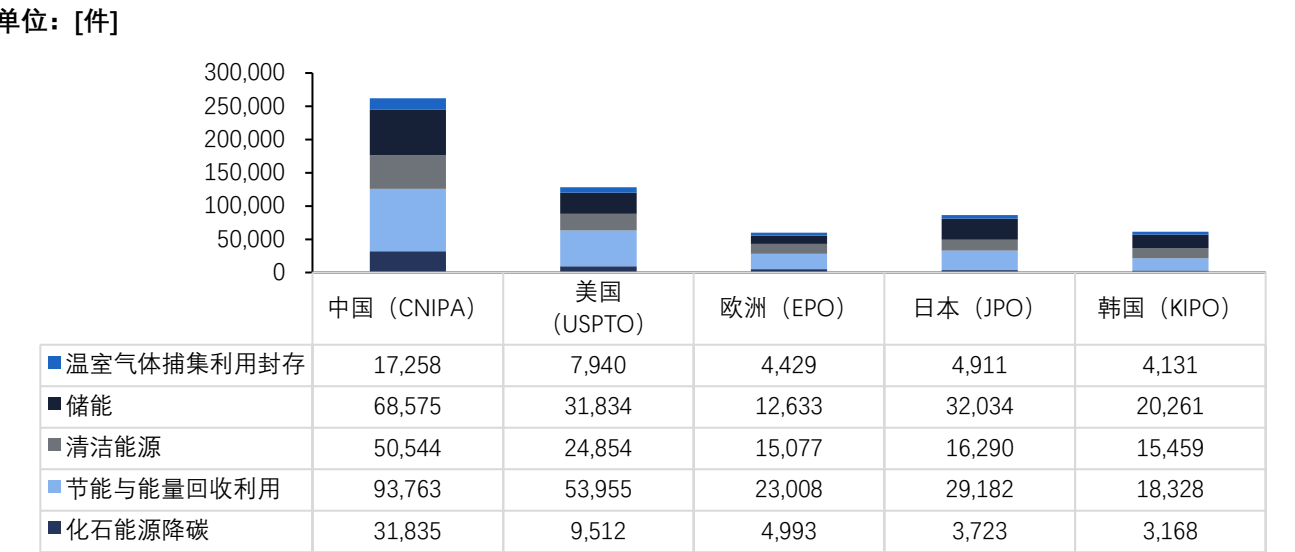
2023年，中美欧日韩五局绿色低碳专利申请公开量合计15.9万件，授权量合计8.7万件。其中，中国（CNIPA）申请公开量和授权量均最高，分别为9.7万件和4.5万件。

来源：国家知识产权局，弗若斯特沙利文

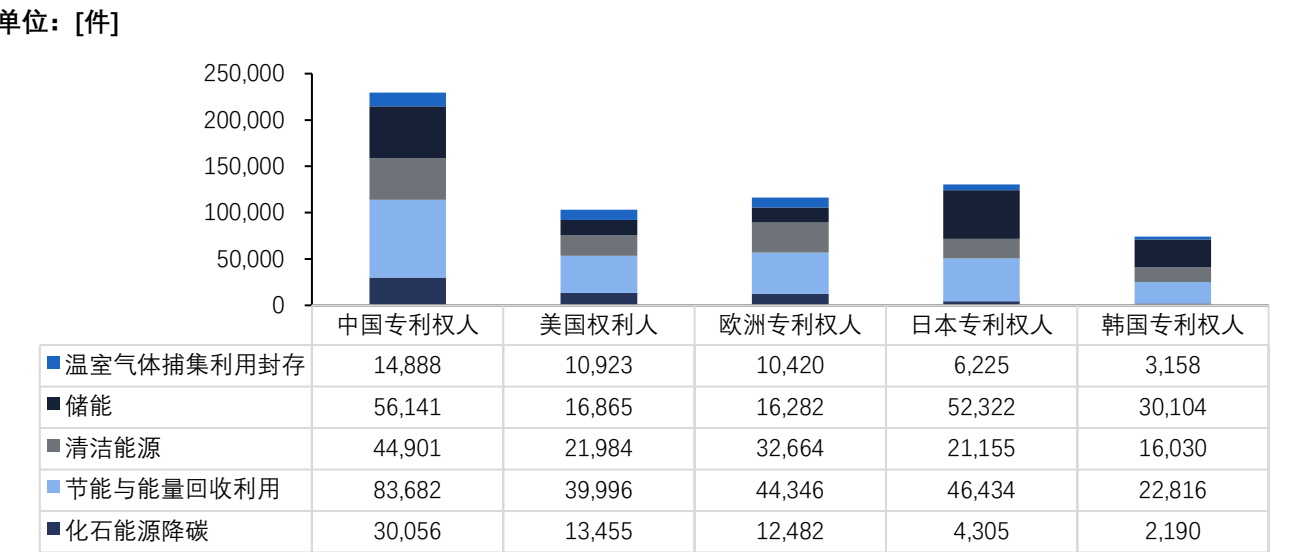
绿色低碳技术专利——接上页

中国在绿色低碳技术专利上具备显著竞争优势。2023年中国CNIPA在绿色低碳专利的申请公开量和授权量为全球最高，且2016-2023年中国CNIPA和专利权人在各项分支技术专利授权量上均位居首位

中美欧日韩五局绿色低碳技术领域专利授权情况，2016-2023年



中美欧日韩专利权人绿色低碳技术领域专利授权情况，2016-2023年



□ 2016-2023年，中国CNIPA和中国专利权人在绿色低碳各技术分支专利授权量上均位居全球首位

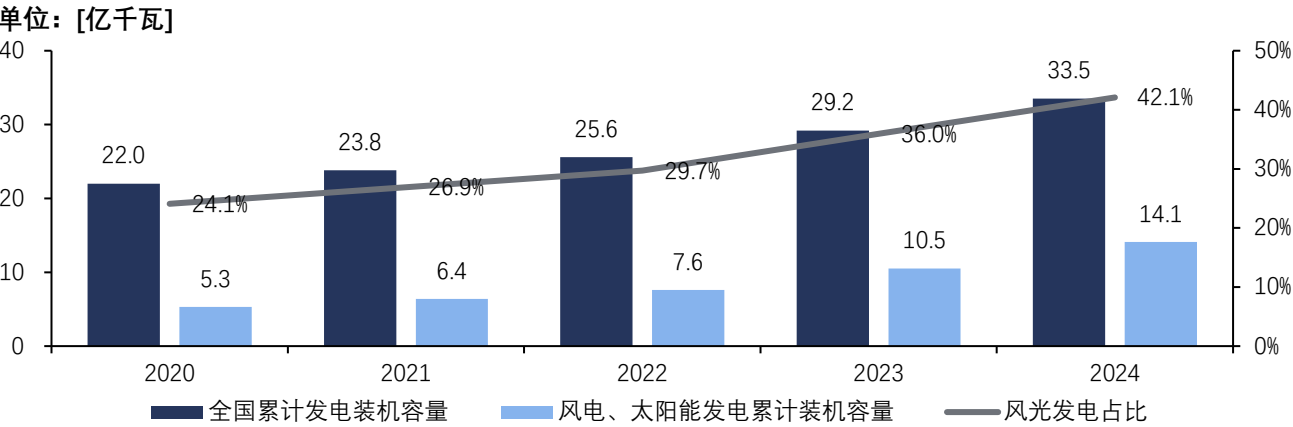
从2016-2023年中美欧日韩五局的绿色低碳专利授权量来看，中国在绿色低碳各技术分支专利授权量均居首位，尤其是在化石能源降碳领域，占比为59.8%。而在节能与能量回收利用、清洁能源、储能、温室气体捕集利用封存等领域，中国专利授权量占比均在40%以上；从中美欧日韩专利权人各技术领域授权情况来看，中国专利权人在各技术领域专利授权量均位居首位，尤其是在化石能源降碳领域，占比为48.1%。

来源：国家知识产权局，弗若斯特沙利文

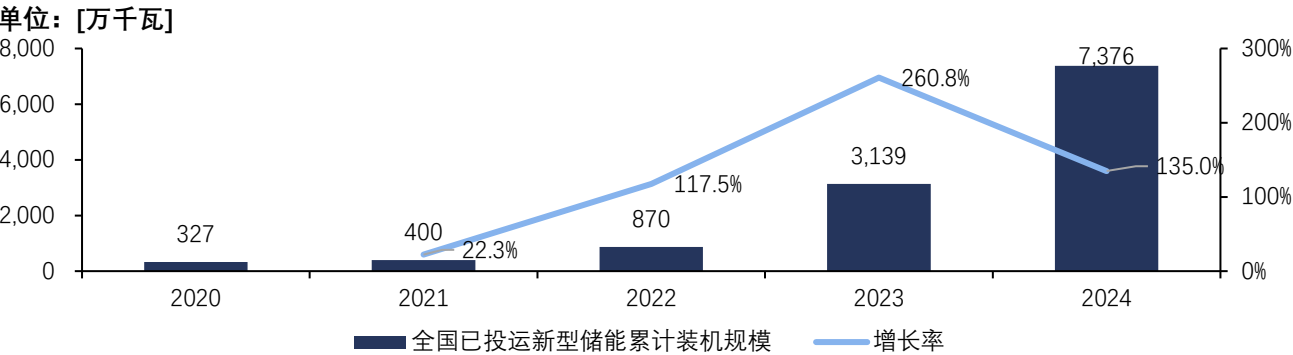
竞争优势——超大规模市场-可再生能源装机

中国在可再生能源领域的规模效应不仅加速了国内能源结构低碳转型，更以成本控制与技术扩散重塑全球能源格局，为碳中和产业提供了核心驱动力与系统性解决方案

中国累计发电装机容量，2020-2024年



中国新型储能累计装机规模，2020-2024年



中国在可再生能源领域的规模化生产不仅将关键产品成本降至全球最低水平，其完善的产业链体系还构建了从设备出口到技术输出的全链条竞争优势

截至2024年底，中国累计发电装机容量约33.5亿千瓦，同比增长14.6%。其中，太阳能发电装机容量约8.9亿千瓦，同比增长45.2%；风电装机容量约5.2亿千瓦，同比增长18.0%。风、光发电合计占比达42.1%；新型储能方面，截至2024年底，中国已建成投运新型储能项目累计装机规模达7,376万千瓦，约为“十三五”末的20倍，较2023年底增长超过130%。

这种规模效应不仅支撑了中国国内能源结构转型，更通过技术输出和成本控制重塑全球能源格局。一方面，中国依托超大规模市场和成熟供应链，将光伏组件、风电设备等关键产品成本压缩至全球最低水平，国产光伏组件生产成本仅为美国同类产品的1/3。另一方面，中国在可再生能源产业链的完备性形成了闭环竞争力，从硅料提纯到组件制造、从风电整机到运维服务，中国构建了全球最完整的新能源产业链，支撑了从设备出口到技术输出的全链条优势。

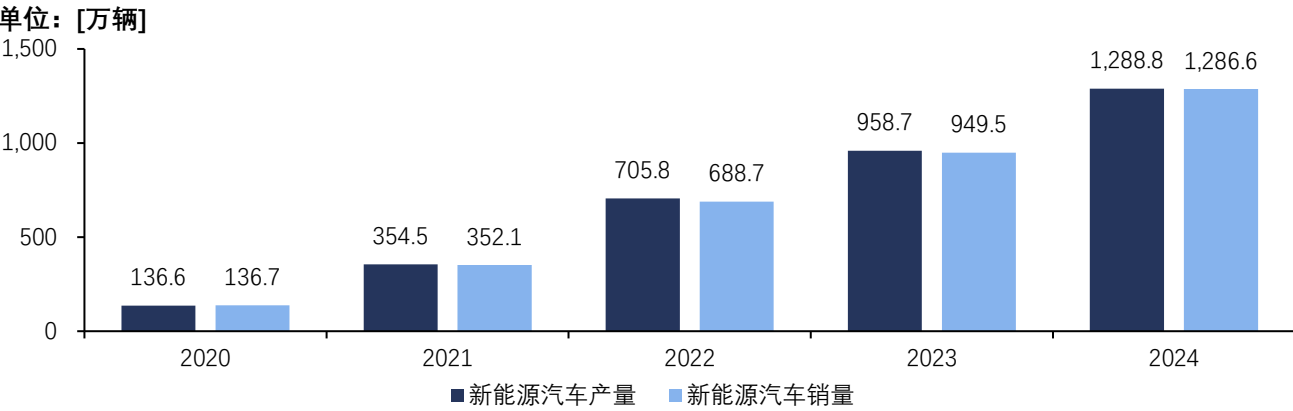
来源：国家能源局，弗若斯特沙利文



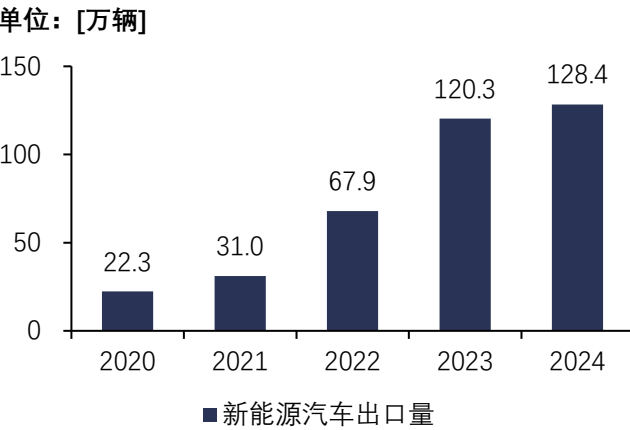
竞争优势——超大规模市场-新能源汽车

中国通过新能源汽车全产业链优势与核心技术全球领先地位，构建了从交通脱碳到能源替代的系统性解决方案，同时通过技术标准主导与产业链输出重塑全球绿色出行格局

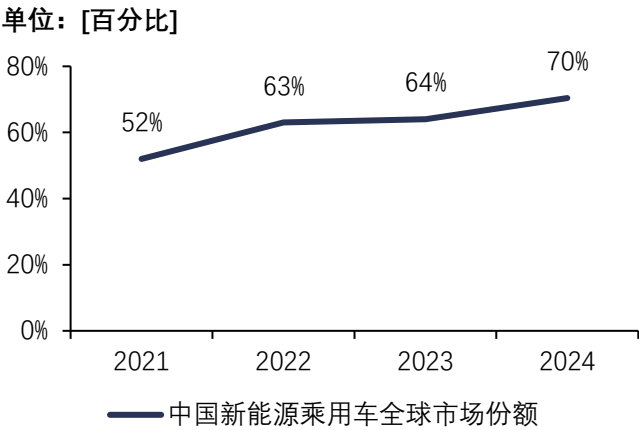
中国新能源汽车产销量，2020-2024年



中国新能源汽车出口量，2020-2024年



中国新能源乘用车全球市场份额，2021-2024年



中国新能源汽车不仅助力交通领域脱碳，还通过技术标准主导与产业链输出重塑全球绿色出行格局

2024年，中国新能源汽车产销量分别达1288.8万辆和1286.6万辆，同比分别增长34.4%和35.5%；中国新能源汽车出口量则由2020年的22.3万辆增长至2024年的128.4万辆；从市场份额来看，中国新能源乘用车全球市场份额由2021年的52%增长至2024年的70%。

中国通过新能源汽车的规模化生产，显著降低了汽车全生命周期的碳排放。若再配套可再生能源发电，可实现交通领域深度脱碳，直接减少石油进口依赖。此外，从锂资源开采、电池制造到整车出口及充电基建，中国形成了覆盖全球最完整的新能源汽车产业链，支撑了从汽车出口到技术输出的全链条竞争力。同时，中国在动力电池、电机电控、智能驾驶等关键环节占据全球领先地位，不仅推动中国企业主导行业技术标准，也加速全球汽车产业格局重构。

来源：中国汽车工业协会，弗若斯特沙利文

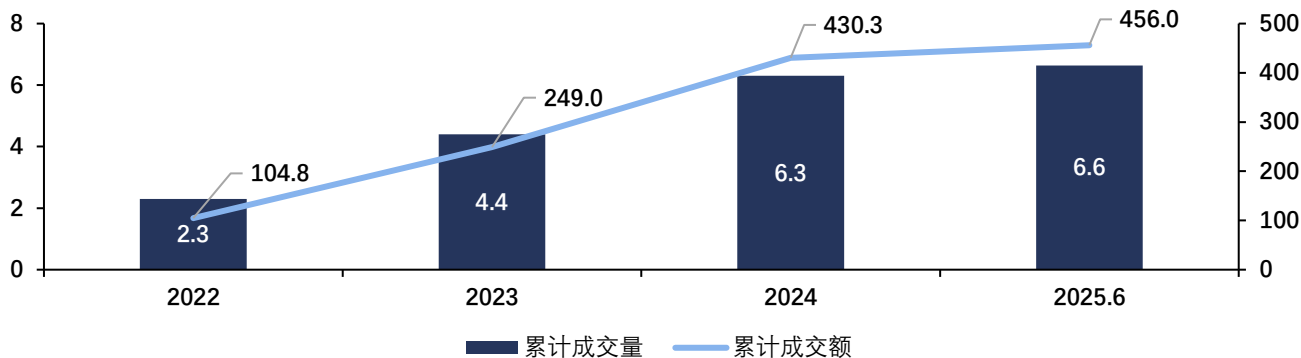
竞争优势——超大规模市场-碳排放权交易市场

中国碳排放权交易市场的扩容与深化，通过覆盖更多行业、完善价格机制，引导资金与技术向低碳领域聚集，既倒逼高碳产业转型降碳，又培育壮大新能源、碳管理等绿色产业

中国碳市场碳排放配额成交情况，2022-2025年6月

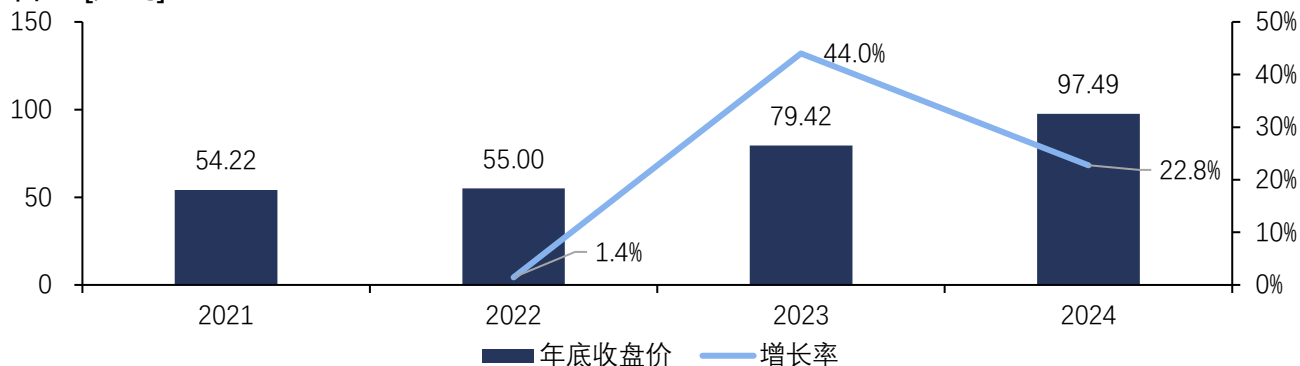
单位：[亿吨]

单位：[亿元]



中国碳排放权交易价年底收盘价情况，2021-2024年

单位：[元/吨]



中国碳排放权交易市场的持续完善，既倒逼高碳产业转型降碳，又培育壮大新能源、碳管理等绿色产业

截至2024年，中国碳排放权交易市场配额累计成交量6.3亿吨，累计成交额430.33亿元；2024年全年配额成交量1.89亿吨，成交额181.14亿元，交易规模持续扩大；交易价年底收盘价为97.49元/吨，较2023年底上涨了22.75%。

中国碳排放权交易市场自2021年启动上线交易以来，覆盖范围从发电行业2,162家重点排放单位（年覆盖约45亿吨碳排放）逐步扩展至2025年的发电、钢铁、水泥、铝冶炼四大行业超3,700家重点排放单位（年覆盖约80亿吨碳排放，占全国碳排放总量60%以上）。四年间，碳市场建设取得四方面突破：一是构建了较为完善的制度体系；二是建成“一网、两机构、三平台”的数字化基础设施体系；三是碳排放核算与管理能力显著提升，纳入企业均建立碳排放内控机制，管理效能与核算精度大幅提高；四是市场活跃度持续增强。碳排放权交易市场的扩容与深化，为中国在全球碳中和竞争中形成“以市场机制驱动减排”的独特优势。

来源：生态环境部，弗若斯特沙利文

竞争优势——全球市场合作与拓展

中国在碳中和产业的全球合作与市场拓展中展现出显著的主动性和战略规划，通过技术输出、标准制定、产业链协同及多边合作等多种方式，逐步确立了全球竞争优势

中国碳中和产业全球合作及部分典型项目进展，2024-2025年（1/2）



“一带一路”绿色合作

- 乌兹别克斯坦布哈拉1吉瓦风电项目：**由中国能建国际集团、浙江火电、中电工程国际公司、华北院联营体承建，实现中亚最大风电项目并网发电，年发电量35.9亿千瓦时，减排二氧化碳160万吨。
- 乌兹别克斯坦布卡光伏发电项目：**由中国大唐集团承建，实现中亚首个大型光伏项目并网，年发电量5.4亿千瓦时，减排二氧化碳44.8万吨。
- 巴基斯坦卡洛特水电站：**由中国三峡集团承建，建成巴基斯坦首个完全采用中国技术和标准的水电站，年发电32亿千瓦时，减排二氧化碳350万吨。
- 埃塞俄比亚阿达玛风电项目：**由中国电建所属水电顾问集团承建，建成中国首个采用中国标准的海外风电项目，一期装机容量51MW，二期153MW，两期合计204MW，助力埃塞俄比亚新能源发展。
- 塔吉克斯坦煤电清洁化合作：**中塔共建“一带一路”联合实验室，推广煤炭清洁开采与高效转化技术。
- 2025年“一带一路”生态环境治理能力建设研修班：**2025年7月14日启动，来自柬埔寨、埃及、南非等7国的28名政府官员和生态环境领域的技术管理人员参与。



国际标准制定

- 光伏组件碳足迹国际标准立项：**2025年7月，由中国电子技术标准化研究院牵头，通威等行业企业及专家共同参与策划的国际光伏领域首个产品碳足迹国际标准《光伏产品碳足迹产品种类规则第1部分：光伏组件》（IEC 63667—1）成功立项。
- IEC白皮书发布：**发布《新兴光伏材料和技术》、《智慧水电》两本白皮书，由中国专家主导，为可再生能源技术标准化提供国际战略指导。
- 国际标准化（麒麟）大会举办：**2025年大会以“碳足迹国际标准引领绿色低碳发展”为主题，推动全球碳足迹规则互认与低碳技术合作，彰显中国在国际标准制定中的领导力。
- 太阳能热利用标准填补空白：**太阳雨集团联合中国建研院发布《基于项目的温室气体减排量评估技术规范太阳能热利用》国家标准，量化评估碳减排效果，并推动IEA SHC Task 69国际项目立项，提升全球太阳能热利用标准化水平。
- 电力储能领域3项国际标准发布：**2025年6月，由中国牵头制定的电力储能领域《电力储能系统 第2—3部分 电力储能系统运行性能测试》《电力储能系统 第3—200部分 电化学储能系统设计原则》《电力储能系统 第4—2部分 电池故障的环境影响评估》3项国际标准正式发布。国际电工委员会电力储能系统技术委员会（IEC/TC120）当前共发布国际标准17项，其中由中国牵头完成6项，在全球电力储能国际标准化领域处于领跑地位。
- 智能电网标准输出：**国网江苏电力在ITU-T发布3项智能电网国际标准，神州智电推动城市能源智能调度系统纳入IEC体系。

来源：弗若斯特沙利文

■ 全球市场合作与拓展——接上页

中国在碳中和产业的全球合作与市场拓展中展现出显著的主动性和战略规划，通过技术输出、标准制定、产业链协同及多边合作等多种方式，逐步确立了全球竞争优势

中国碳中和产业全球合作及部分典型项目进展，2024-2025年（2/2）



多边合作与区域联动

- **CNEST多边合作项目启动：**由清华大学牵头的“碳中和与能源智联”（CNEST）多边合作项目举办首届国际论坛，吸引19国400余位代表参与，发布《CNEST北京倡议》，推动全球能源系统转型理论与实践合作。
- **全球知识平台建设：**CNEST项目发布英文期刊《碳中和科技评论》，搭建国际学术交流平台，汇聚高校、企业及国际组织资源，加速低碳技术成果转化。
- **深化中欧行业碳中和技术合作：**中欧联合开展“典型行业碳中和评估模型与技术路径研究”，覆盖钢铁、化工等领域，建立碳排放核算框架与技术清单，推动中欧在工业脱碳路径上的标准互认。项目联合13家中欧单位，计划形成2个低成熟度技术示范工程。
- **推动多边可持续金融标准互认：**中国与欧盟、新加坡共同发布《多边可持续金融共同分类目录》（MCGT），覆盖110项减缓气候变化活动，较2022年中欧目录扩容52%，提升跨境绿色金融交易互操作性。
- **深化与拉共体能源转型协作：**中国与拉共体签署《2025－2027年重点领域合作行动计划》，探索储能技术投资与国际零碳岛屿合作，推动巴西、智利等国光伏、风电项目纳入中国绿色金融支持范围。
- **支持发展中国家气候治理能力建设：**中国与巴西共同推动COP30筹备，2025年5月，联盟召开绿色发展投融资合作伙伴关系（GIFP）第五次工作会议，与会代表一致期待GIFP在中巴绿色合作中发挥更积极的协调作用，通过建立机制化对接平台、推动绿色金融标准互认、创新绿色融资工具，促进中巴联合开发金融工具并推动项目落地。



贸易壁垒应对

- **直接在欧美目标市场投资建厂，以有效应对碳关税带来的贸易限制：**例如2024年隆基绿能与美国Invenergy（持股51%）在美国俄亥俄州建厂，享受IRA法案0.11美元/瓦税收抵免并临近其最大光伏市场，运输成本降低了30%。
- **通过调整产品配方与生产工艺，降低能耗与排放，满足欧美环保标准：**例如万华化学开发绿色催化技术，降低聚氨酯生产能耗与污染物排放，满足欧盟REACH法规要求并去除了其中的SVHC清单杂质，确保有害物质含量低于0.1%阈值，2024年对欧销售额突破176亿欧元。
- **推动建立中欧互认的环保认证体系以应对碳关税的碳足迹核算要求：**比如海尔集团基于欧盟产品环境足迹原则主导制定《家用空调碳足迹评价规范》国际标准，开发家电碳足迹数据库自动转化中国数据为欧盟ILCD格式，实现碳足迹报告直接互认。
- **WTO诉讼突破歧视性关税壁垒：**针对加拿大对中国电动汽车加征100%关税，中国在WTO启动DS627案，成功推动专家组认定其违反GATT国民待遇原则。同时，对原产于加拿大的菜籽油等产品加征100%关税，迫使加方重启谈判，2025年6月双方达成阶段性和解协议。

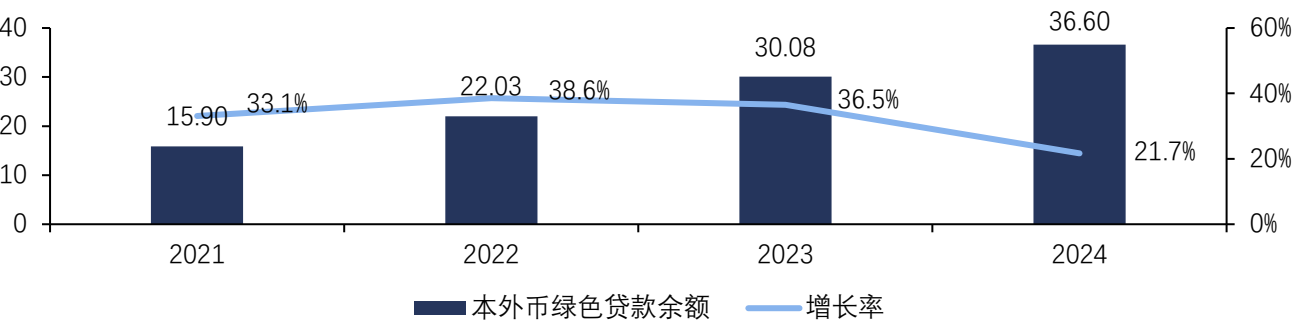
来源：弗若斯特沙利文

竞争优势——气候投融资

截至2024年底，中国本外币绿色贷款余额36.6万亿元，同比增长21.7%。中国绿贷规模持续增长，凸显了中国对低碳产业的强劲金融支持，这为中国碳中和产业提供了显著的竞争优势

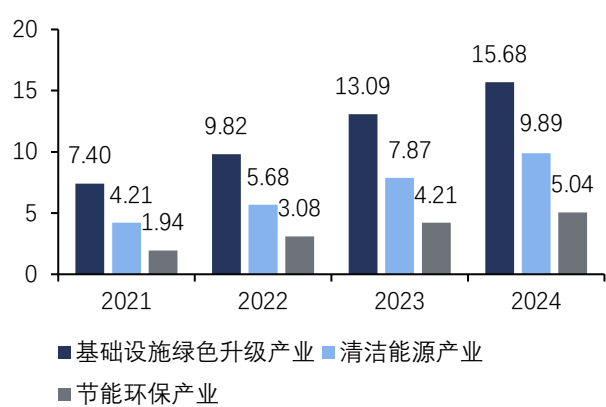
中国本外币绿色贷款余额，2021-2024年

单位：[万亿元]



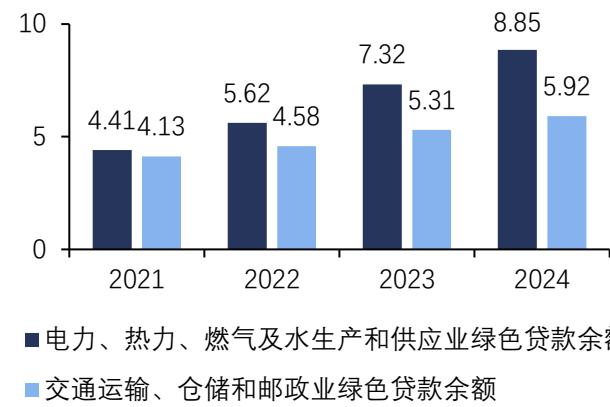
中国本外币绿色贷款余额（按用途）， 2021-2024年

单位：[万亿元]



中国本外币绿色贷款余额（按行业）， 2021-2024年

单位：[万亿元]



中国绿色贷款余额规模的持续增长，加速绿色技术研发和产业化，其高质量特性也增强了投资者的信心

截至2024年底，中国本外币绿色贷款余额36.6万亿元，同比增长21.7%。其中，投向具有直接和间接碳减排效益项目的贷款分别为12.25万亿元和12.44万亿元，合计占绿色贷款的67.5%；分用途看，基础设施绿色升级产业、清洁能源产业和节能环保产业贷款余额分别为15.68万亿元、9.89万亿元和5.04万亿元，同比分别增长19.8%、25.6%和19.6%；分行业看，电力、热力、燃气及水生产和供应业绿色贷款余额8.85万亿元，同比增长20.9%。交通运输、仓储和邮政业绿色贷款余额5.92万亿元，同比增长11.5%。

中国绿色贷款余额规模的持续增长，凸显了中国对低碳产业的强劲金融支持，这为中国碳中和产业提供了显著的竞争优势。一方面，绿色技术得以加速研发和产业化，通过资金倾斜推动清洁能源、能效提升等领域的规模化应用。另一方面，绿色贷款的高质量特性（如低不良率）进一步增强了投资者信心，为碳中和目标下的长期产业转型提供了稳定资金保障。

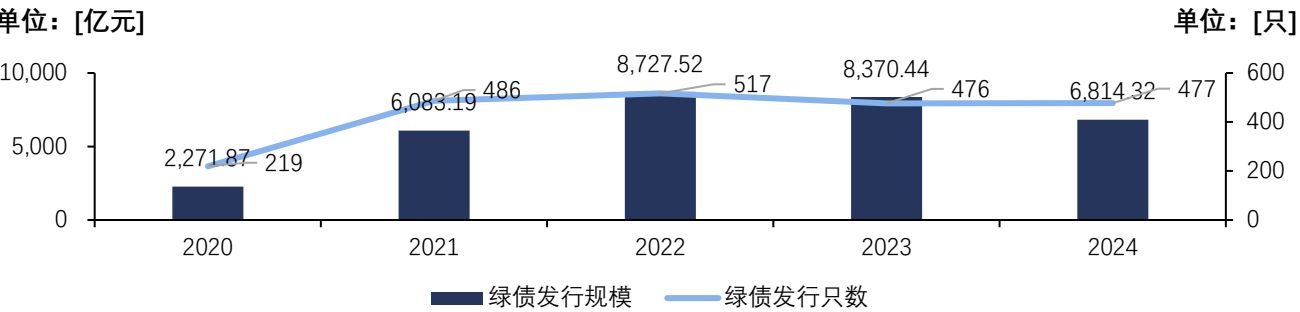
来源：中国人民银行，弗若斯特沙利文



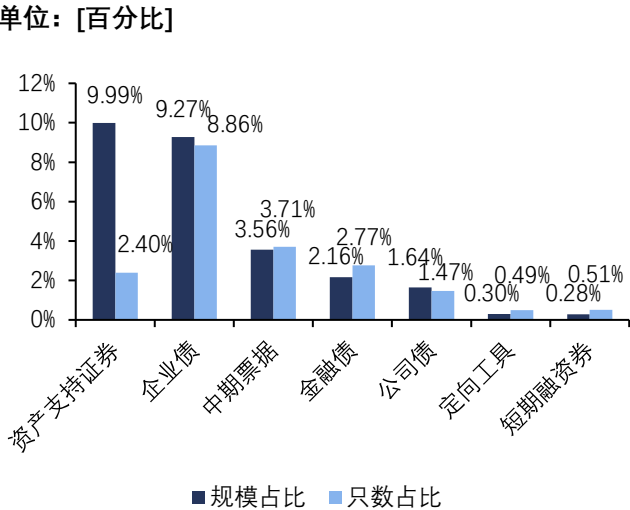
气候投融资——接上页

2024年，中国市场共发行477只绿色债券，规模达6,814.32亿元，较2023年发行规模同比减少18.59%，发行只数增加0.21%。绿债市场稳健发展为碳中和产业奠定了良好的发展基础

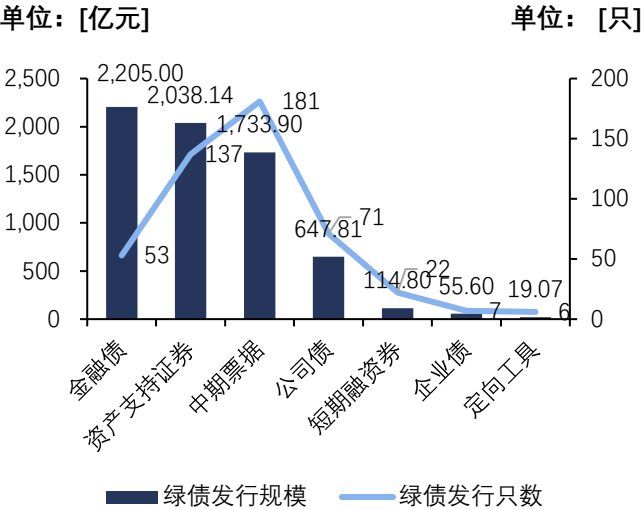
中国绿色债券发行情况，2020-2024年



中国绿色债券在整体债券市场中发行占比，2024年



中国绿色债券中不同券种发行情况，2024年



中国绿色债券市场稳健发展，通过低成本融资加速绿色技术迭代，并吸引国际资本参与

2024年，中国市场共发行477只绿色债券，规模达6,814.32亿元，较2023年发行规模同比减少18.59%，发行只数增加0.21%，规模有所回落，数量小幅增加；从占比来看，绿色债券发行规模占整体债券市场的比例为0.85%，发行只数占比0.92%。其中，绿色资产支持证券作为绿色金融产品的重要类别，2024年在整体资产证券化产品中规模占比达9.99%，是整体市场发行规模中绿色债券占比最大的债券品种；从发行品种来看，2024年中国绿色债券市场绿色金融债为发行规模主力，全年共发行53只，规模达2,205.00亿元，占绿色债券总发行规模的32.36%，为发行规模最大券种。

中国绿色债券市场稳健发展，也为碳中和产业奠定了良好的发展基础。一方面，低成本融资支持技术迭代，碳中和债平均利率低于普通债券0.5%，显著降低风电、光伏等清洁能源项目的融资成本。另一方面，绿色债券等创新产品吸引了国际资本的参与，助力中国新能源企业拓展海外市场，构建国际绿色金融话语权。

来源：中国银行间市场交易商协会，弗若斯特沙利文

Chapter 5.2

中国未来五十年 碳中和产业生态全景

- 碳中和产业生态全景：发展影响因素
- 碳中和产业生态全景：产业生态结构
- 碳中和产业生态全景：产业链图谱

碳中和产业生态全景——发展影响因素

宏观经济层面，碳排放双控制度、绿色金融、国际碳关税推动低碳转型；社会层面，公众环保意识提升及绿色消费趋势扩大清洁能源需求；技术层面，钙钛矿、固态电池等商业化突破显著降低成本

中国碳中和产业三大影响因素

宏观经济层面

绿色金融体系的深化

- 政策驱动：中国已建立以碳排放双控制度为核心的政策体系，明确“十五五”期间将碳排放强度作为约束性指标，推动经济增长模式向低碳转型。2025年碳交易市场扩容至钢铁、建材等八大高耗能行业，覆盖企业数量大幅增加，形成更广泛的减排压力。
- 资金支持：绿色金融体系持续完善，2024年绿色贷款余额突破36.6万亿元，绿色债券发行规模达6,814亿元，低成本资金为清洁能源、储能、氢能等领域提供规模化支持。
- 国际竞争压力：欧盟碳边境调节机制（CBAM）涵盖六大行业，中国出口企业平均碳成本增加8%-12%，倒逼制造业加速低碳转型。

能源结构调整与成本变化

- 可再生能源成本下降：光伏、风电等清洁能源装机规模全球领先，技术迭代推动发电成本进一步降低，分布式能源普及率提升，能源系统向“去中心化”演进
- 传统能源转型压力：煤炭、石油等传统能源占比持续下降，但短期内高碳行业如钢铁、水泥，仍需通过碳捕集、氢能替代等技术实现减排。

社会层面

公众消费转型

- 绿色消费崛起：新能源汽车渗透率已超45%，节能家电、零碳建筑需求增长，推动产业链绿色化。
- 碳足迹透明化：消费者对产品碳标签的关注度提升，倒逼企业加强供应链碳管理。

国际合作与标准输出

- 技术输出与标准制定：中国主导的小时级绿电交易国际标准、绿色债券指数体系等，吸引国际资本参与。
- “一带一路”绿色合作：通过技术输出和项目合作，推动沿线国家低碳转型，同时提升中国在全球气候治理中的话语权。

技术层面

关键技术突破

- 可再生能源技术突破：钙钛矿新型光伏实现组件效率突破30%；陆上风电成本低于煤电；绿氢成本降至15元/kg以下。
- 储能技术突破：液流电池寿命超30年；固态电池能量密度达400Wh/kg；钠离子电池成本压缩至0.45元/Wh等。

数字化与智能化赋能

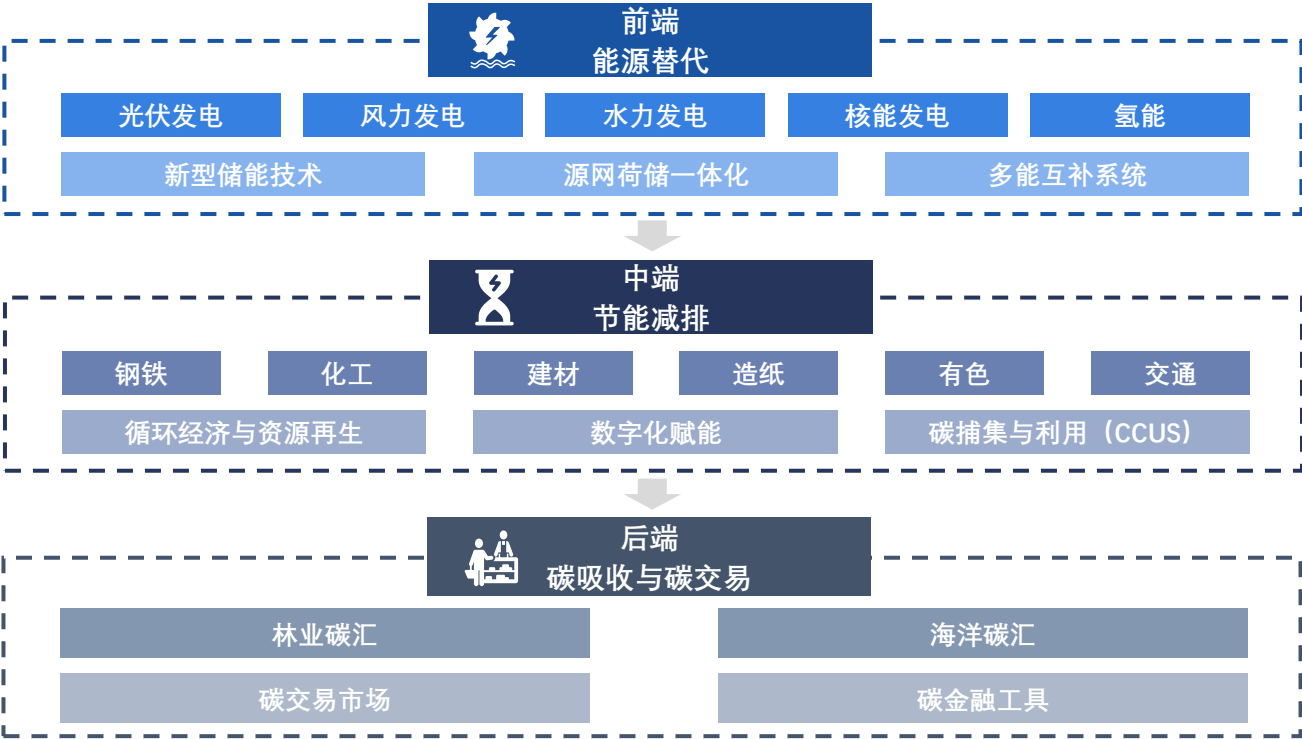
- AI与物联网：工业领域通过AI优化生产流程、区块链追溯碳足迹，建筑领域通过BIPV+智能电表实现能源自给。
- 能源互联网：虚拟电厂、需求响应技术打破传统能源系统壁垒，提升分布式能源利用率。

来源：弗若斯特沙利文

碳中和产业生态全景——产业生态结构

中国碳中和产业生态已形成“前端替代—中端减排—后端吸收”的完整链条。未来，碳中和将不仅是能源革命，更是经济模式、社会结构与全球治理的系统性重构

中国碳中和产业生态结构



中国碳中和产业生态结构包含前端能源替代、中端节能减排、后端碳吸收与碳交易三大核心环节

前端能源替代方面，以光伏、风电、水电、核电为主体的可再生能源体系已形成规模化布局，2025年一季度可再生能源装机占比达57.3%，风电光伏装机历史性超过火电。这一环节通过能源结构转型直接减少碳排放，是碳中和产业的基础支撑。此外，锂电、钠离子电池、液流电池、压缩空气储能等新型储能技术，解决了清洁能源间歇性问题，而源网荷储一体化、多能互补系统则提升了能源利用效率。

中端节能减排方面，钢铁、化工、建材等六大高耗能行业通过工艺革新、设备升级和能源管理实现深度减排，而交通领域的电气化率提升也实现了节能减排。在此基础上，循环经济与资源再生推动废钢、废塑料、退役动力电池等资源的高效回收与再利用；数字化赋能通过工业互联网、AI能效管理平台、建筑能耗监测系统，实现精细化降碳；碳捕集与利用（CCUS）则在水泥、化工等难减排行业部署碳捕集技术，探索碳封存与碳资源化路径。

后端碳吸收与碳交易方面，林业碳汇通过国土绿化工程持续扩容，2025年森林覆盖率已超过25%；全国碳交易市场在2025年纳入钢铁、水泥、铝冶炼三大行业后，预计全国碳排放权交易市场重点排放单位将达到3,700家左右，覆盖排放量约80亿吨。

来源：弗若斯特沙利文

碳中和产业生态全景——产业链图谱

碳中和产业链涉及众多领域，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



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

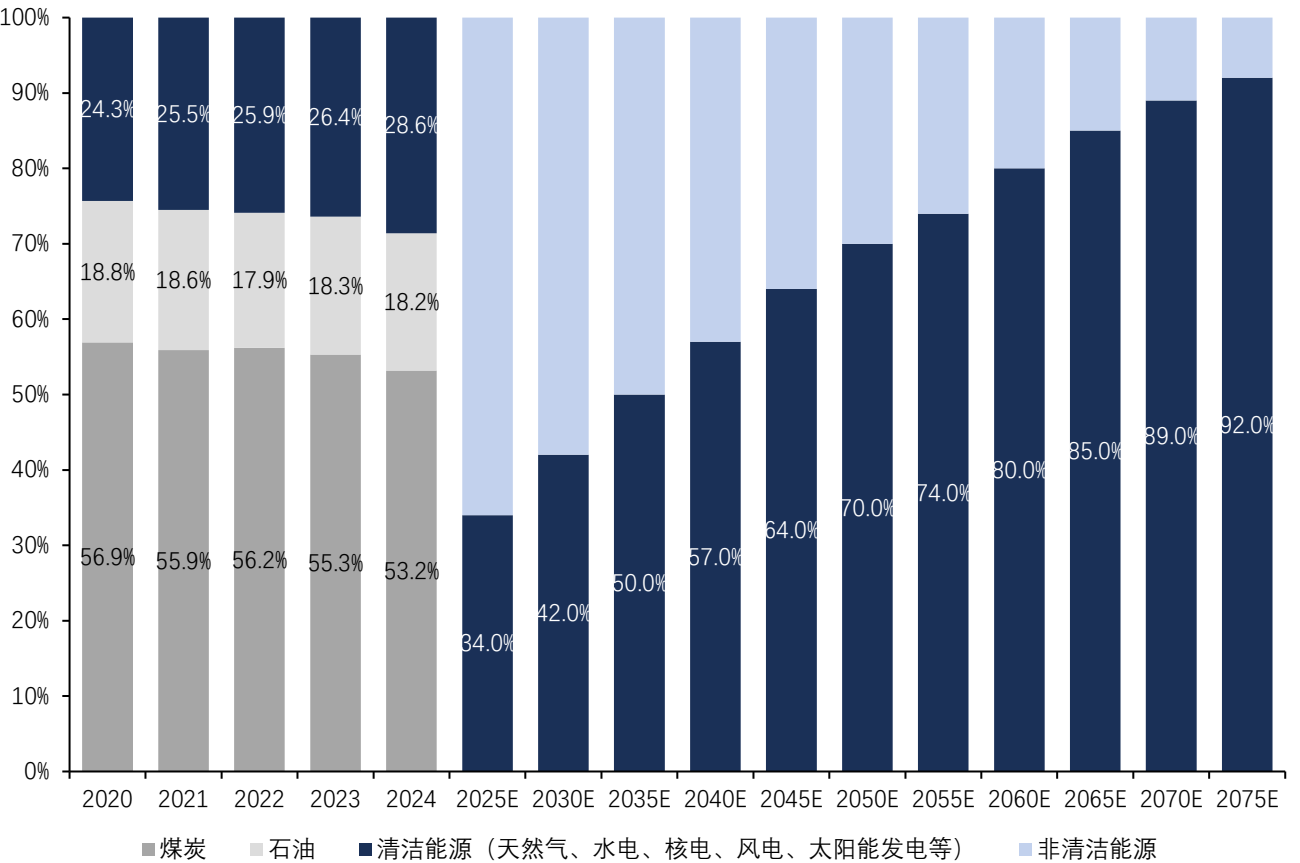
- 碳中和产业未来五十年趋势：供给侧
- 碳中和产业未来五十年趋势：需求侧

碳中和产业未来五十年趋势——供给侧

未来短期内，煤炭仍是中国能源消费的主体，但占比加速下降，而清洁能源占比将持续提升；长期来看，清洁能源在2070-2075年期间占比将超过90%

中国能源消费结构变化趋势，2020-2075E

单位：[百分比]



□ 短期内，煤炭仍是中国能源消费的主体，但清洁能源消费占比将在2070-2075年期间超过90%

2024年，中国全年能源消费总量59.6亿吨标准煤，比上年增长4.3%。其中，煤炭消费量占能源消费总量比重为53.2%，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28.6%。

未来，短期内煤炭仍是中国能源消费的主体，但占比加速下降，而清洁能源占比将持续提升。长期来看，非化石能源将全面取代化石能源，在2070-2075年期间占比超过90%，化石能源仅作为调节性资源或工业原料存在，如煤化工、天然气制氢等。

来源：国家统计局，弗若斯特沙利文

■ 供给侧——接上页

未来五十年，中国碳中和产业供给侧聚焦数字驱动非化石能源转型，钙钛矿光伏、大兆瓦风电等技术突破，储能多元化与“源网荷储”互动，构建低碳智慧多元高效能源体系

中国碳中和产业供给侧未来五十年展望



来源：《中国工程科学》，弗若斯特沙利文

■ 碳中和产业未来五十年趋势——需求侧

未来五十年，中国碳中和产业需求侧重点行业将通过工艺革新、能效提升、燃料替代、数字化转型、CCUS规模化应用、工业通用技术及泛工业网络技术的突破，来构建绿色低碳制造体系

中国碳中和产业需求侧未来五十年总体愿景



中国碳中和产业需求侧重点领域未来五十年发展趋势（1/2）

领域	趋势	说明
钢铁行业	低碳冶炼技术普及	推广氢基直接还原、电炉炼钢等低碳工艺，提升废钢回收率和余热发电效率，2030年工序能效对标国际先进水平。
	智能控制与余热利用	焦炉压力调节、自动加热控制技术应用，高效副产煤气利用和余热发电，推动全流程数字化能源管理。
水泥行业	生物质燃料替代	优化能源结构，提高生物质燃料占比，提升余热余压发电效率，降低化石能源依赖。
	设备能效升级	预热器、窑炉燃烧器、冷却机等关键设备改造，推广低钙水泥和非碳酸盐原料替代技术。
炼油行业	工艺优化与能效提升	优化蒸汽系统效率，改进用氢管理，提升油品收率，推动炼油装置大型化和高效变频电机普及。
	清洁燃料生产	强化合成甲烷计划，开发低碳燃料路径，提高能源转换效率和碳排放控制水平。

来源：《中国工程科学》，弗若斯特沙利文

需求侧——接上页

未来五十年，中国碳中和产业需求侧重点行业将通过工艺革新、能效提升、燃料替代、数字化转型、CCUS规模化应用、工业通用技术及泛工业网络技术的突破，来构建绿色低碳制造体系

中国碳中和产业需求侧重点领域未来五十年发展趋势（2/2）

领域	趋势	说明
合成氨行业 	大型化与高效化	推广大型先进装置，普及高效变频电机，优化能源转换和重点工序节能改造，提升氨合成效率。
	催化剂与工艺革新	新型高效催化剂应用，降低能耗并减少碳排放，推动合成氨生产低碳化转型。
工业通用技术 	余热深度回收	开发金属高效回收技术（如电弧炉回收废钢），提升工业余热梯级利用效率，扩大低品位余热应用范围。
	燃料替代与循环利用	生物燃料、绿氢等替代传统化石能源，推动资源全生命周期管理，提高可再生能源利用率。
泛工业网络技术 	光伏电站通信支持长距离、大带宽、低时延	光伏电站需通过组件级精细化管控提升发电效率，并借助实时调控逆变器的有功/无功功率以匹配电网参数，同时依赖高带宽、低时延、长距离通信技术，确保大规模分布式设备的可靠协同与稳定运行。
	解决长距离通信干扰	光伏电站电力设备的噪音干扰、埋地线的衰减、子阵控制器到逆变器P2MP（点到多点）阻抗失配等问题，易造成电力线通信（PLC）的不稳定性，未来将提升PLC可靠性及稳定性，同时具备感知电缆缺陷位置、类型的能力。
数字化与智能化 	工业互联网+能效管理	构建智能控制系统，实现生产流程实时监控与优化，提升能源利用效率和碳排放管控能力。
	AI驱动工艺优化	基于人工智能的分布式电源管理系统、设备资产管理数字化，推动工业能效管理智慧化升级。
CCUS与碳循环利用 	碳捕集规模化应用	在钢铁、水泥等高碳行业推广第二代低成本、低能耗CCUS技术，2040年前实现百万吨级集群示范。
	CO ₂ 资源化利用	发展CO ₂ 制化学品、燃料等高附加值技术，推动碳循环产业集群建设，实现碳资源闭环管理。

来源：《中国工程科学》，弗若斯特沙利文

Chapter 5.4

中国碳中和产业发展机遇与挑战

- 光伏-新型光伏
- 新型光伏-钙钛矿

中国碳中和产业发展机遇与挑战——光伏-新型光伏

在光伏产业链价格大幅回落对企业盈利造成巨大压力的背景下，企业通过抢跑新型光伏技术形成差异化竞争，避免同质化“内卷”。同时，新型光伏拓展新型应用场景及需求，可平衡产业供需矛盾

新型光伏技术特性

技术类型	核心原理	理论效率极限	当前实验室效率
钙钛矿太阳能电池	钙钛矿材料通过光吸收产生电子-空穴对，直接带隙特性提升光电转换效率	33%	26.6%（单结）
碲化镉（CdTe）薄膜电池	碲化镉半导体材料吸收光子产生电流，直接带隙结构提升弱光响应能力	29%	22.1%
铜铟镓硒（CIGS）薄膜电池	铜铟镓硒多元化合物吸收光子，带隙可实现宽光谱响应	32%	23.3%
晶硅 TOPCon电池	超薄隧穿氧化层+多晶硅层钝化接触，减少载流子复合	28.7%	26.5%
晶硅 HJT（异质结）电池	非晶硅薄膜与晶硅结合形成异质结，低温工艺减少热应力	28.5%	26.7%
晶硅 IBC（背接触）电池	电极全部移至背面，消除正面栅线遮挡，提升光学利用率	29.56%	26.1%
钙钛矿/晶硅叠层电池	钙钛矿顶电池（吸收高能量光子）与晶硅底电池（吸收低能量光子）串联	43%以上	34.6%（隆基）
全钙钛矿叠层电池	宽带隙钙钛矿（1.7-1.8eV）与窄带隙钙钛矿（1.2-1.3eV）叠层，实现全光谱利用	45%以上	31.3%
有机光伏（OPV）	有机半导体材料吸收光子产生激子，通过界面分离实现电荷传输	19%	16.18%（柔性）
量子点太阳能电池	量子点材料通过多激子效应提升载流子产生效率，实现宽光谱吸收	44%	18.1%

❑ 光伏企业可通过抢占前沿新型光伏技术，来应对当下光伏产业链价格大幅回落对企业盈利造成的挑战

当前，在光伏产业链价格大幅回落对企业盈利造成巨大压力的背景下，抢占前沿新型光伏技术，或许会成为解决行业内卷的突破口。企业可通过技术升级驱动效率提升，缓解成本压力。同时，通过技术差异化竞争，可避免同质化“内卷”。此外，新兴应用场景还可拓展需求，平衡供需矛盾。

新型光伏技术包括N型TOPCon电池、异质结（HJT）电池、BC（背接触）电池、叠层电池（如钙钛矿/TOPCon叠层）、量子点太阳能电池等。

来源：弗若斯特沙利文

注：以上数据可能存在滞后性

中国碳中和产业发展机遇与挑战——光伏-新型光伏

新型光伏技术均呈现“效率突破+场景分化”的双轨发展：钙钛矿叠层、TOPCon/BC等高效技术主导大型电站，CIGS/OPV等柔性技术渗透消费电子与建筑领域，量子点等前沿技术储备未来增长潜力

新型光伏技术商业化进展及应用场景

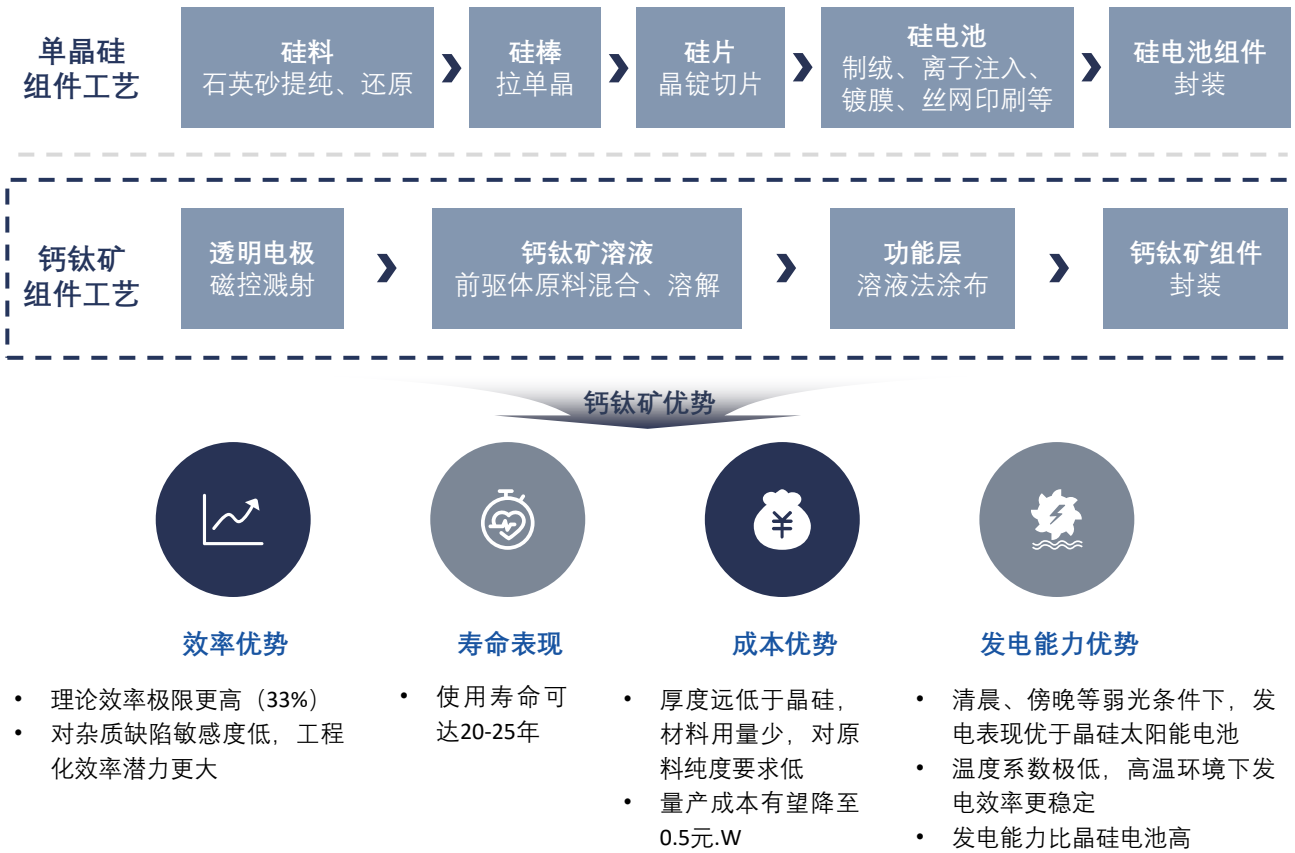
技术类型	量产效率/进展	主要优势	应用场景	发展阶段
钙钛矿太阳能电池	20%	低成本、高吸光系数、可溶液法印刷	BIPV（建筑光伏一体化）、柔性电子、车载光伏	量产初期 (GW级产线落地)
碲化镉（CdTe）薄膜电池	17-18%	弱光发电性能优异、重量轻	大型地面电站、建筑幕墙、沙漠光伏	商业化成熟期
铜铟镓硒（CIGS）薄膜电池	15-17% (柔性组件)	超柔性、弱光性能优异、可定制异形尺寸	柔性建筑光伏、便携电源、车载天幕、户外装备	中试向量产过渡
晶硅 TOPCon电池	25.7-26.5%	兼容现有产线、投资成本低	大型地面电站、分布式光伏	市场主流
晶硅 HJT（异质结）电池	24-25%	双面率超90%、温度系数低、适合薄片化	高收益分布式电站、双面发电场景	快速扩产期
晶硅 IBC（背接触）电池	24-25%	外观美观、发电增益达4-9.55%、平台型技术可兼容TOPCon/HJT	高端分布式光伏、BIPV	小批量量产阶段
钙钛矿/晶硅叠层电池	组件效率 20%	突破单结电池效率极限、成本较全钙钛矿低50%	大型电站、高效分布式系统	中试向量产过渡
全钙钛矿叠层电池	实验室小面积验证	理论效率最高、材料体系统一、潜在成本最低	超高效地面电站、太空光伏	研发早期阶段
有机光伏（OPV）	8-10%	超柔性、轻质、可半透明	可穿戴电子、便携设备、智能包装	中试向量产过渡
量子点太阳能电池	实验室阶段 (<10%)	光谱响应可调、可溶液法制备、适合与晶硅叠层	高光谱成像、太空探测器、高效叠层电池	实验室向中试过渡

来源：弗若斯特沙利文

中国碳中和产业发展机遇与挑战——新型光伏-钙钛矿

钙钛矿是下一代光伏技术的核心发展方向，其具备高效率潜力和低成本制造的优势。短期来看，叠层路线将率先商业化。长期来看，柔性技术将拓展光伏应用边界

钙钛矿光伏与硅晶光伏工艺对比



钙钛矿是下一代光伏技术的核心方向，其以高效率潜力和低成本制造成为核心竞争力

钙钛矿光伏技术作为下一代光伏技术的核心方向，其单结电池效率可突破30%，叠层电池效率有望达到35%以上，远超传统晶硅电池的25%极限，为光伏组件的功率密度和能量转化效率提供了革命性提升空间。同时，钙钛矿材料的低成本特性（如卷对卷印刷工艺可将生产能耗降低60%）和柔性轻量化优势，将推动光伏组件向建筑一体化（BIPV）、移动能源、分布式发电等新兴场景快速渗透，形成“无处不在”的能源网络。此外，钙钛矿与晶硅的叠层技术可兼容现有产线，大幅缩短技术产业化周期，预计2028年前后实现量产成本降至0.6元/W，彻底颠覆当前光伏产业链成本结构。

对于钙钛矿技术而言，单结/叠层的技术路线，以及刚性/柔性的产品设计，均以高效率潜力和低成本制造成为该技术的核心竞争力。然而，当下钙钛矿电池的量产仍存在应用稳定性、大面积制备、循环寿命以及成本下降路径等方面的瓶颈。短期来看，叠层路线将率先商业化。长期来看，柔性技术将拓展光伏应用边界。

来源：弗若斯特沙利文

法律声明

- ◆ 本报告著作权归沙利文所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得沙利文同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“沙利文”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。本报告数据和信息均来源于公开信息渠道，沙利文拥有对报告的最终解释权。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，沙利文可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，沙利文对该等信息的准确性、完整性或可靠性拥有最终解释权。本文所载的资料、意见及推测仅反映沙利文于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据，沙利文不保证本报告所含信息保持在最新状态。在不同时期，沙利文可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。同时，沙利文对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

