

2023

闵行智能机器人 产业发展白皮书

打造区域智能机器人产业集群

出品机构：甲子光年智库

发布时间：2023.07

目录

Part 01 机器人推动生产力的提升

Part 02 智能机器人产业发展现状

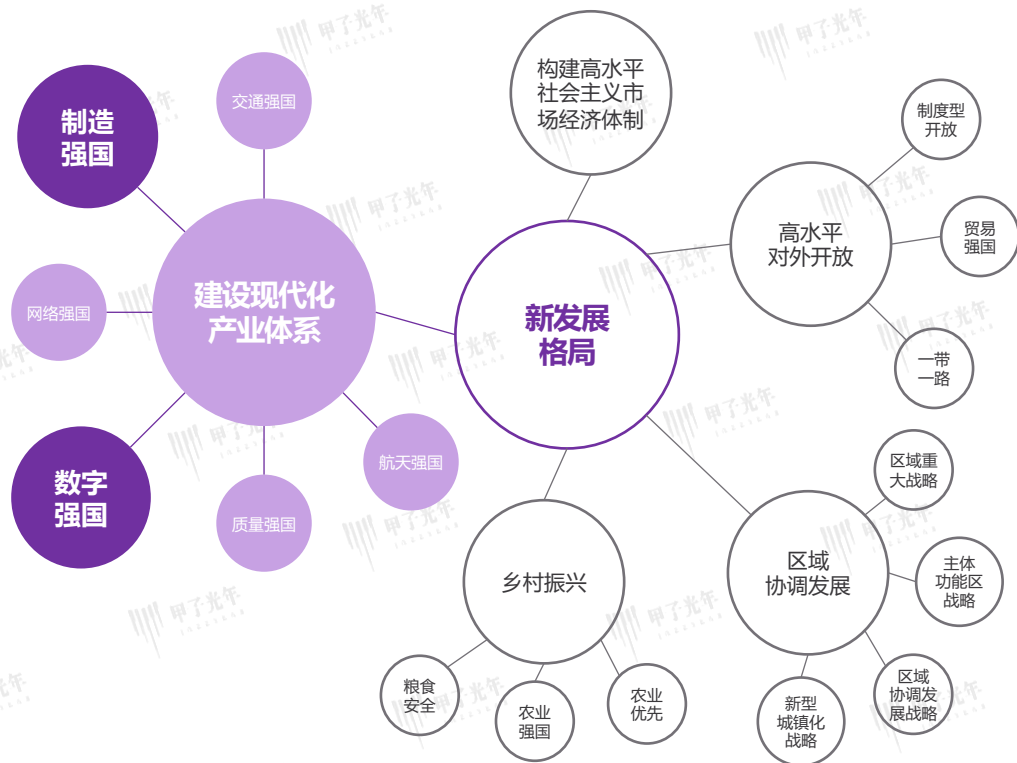
Part 03 产业区域发展格局与模式

Part 04 闵行智能机器人发展实践

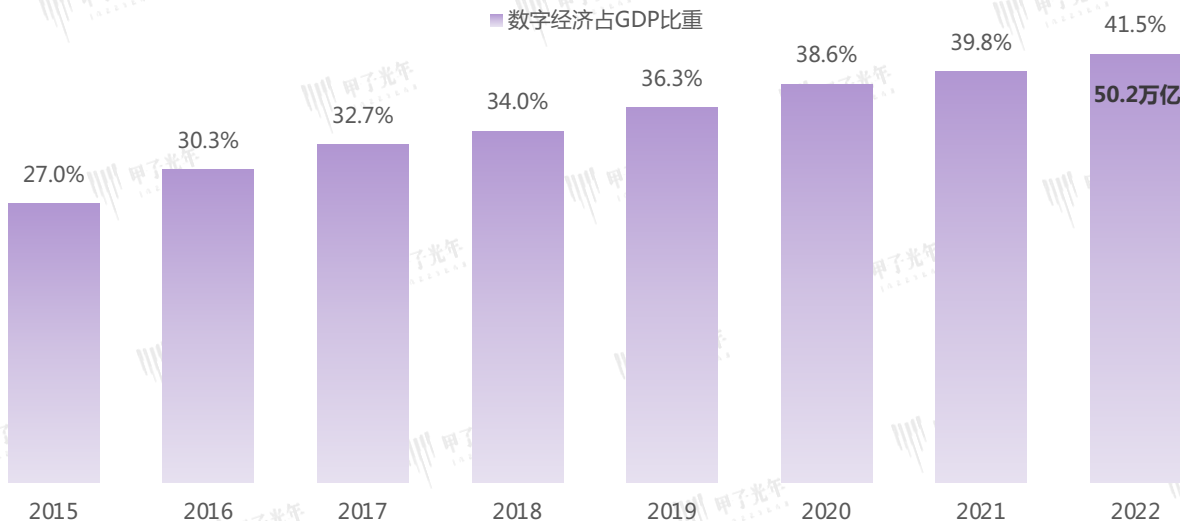
Part 05 智能机器人产业发展趋势

- 党的二十大报告指出，新时代要构建新的发展格局，建设现代化产业体系。数字强国作为现代化产业体系中的重要板块，将是未来现代化建设的重点方向；
- 2022年我国数字经济规模达50.2万亿元，总量稳居世界第二，占GDP比重提升至41.5%，数字经济成为稳增长促转型的重要引擎。

“数字强国”是新格局重要一环，是现代化建设新征程重要力量



数字经济已成中国经济发展新动能



资料来源：《二十大报告》《数字中国发展报告（2022）》。

江苏省

“十四五”时期，聚焦新兴领域、突出特色优势，全力打造包括**新型电力和新能源装备集群、物联网集群**等6个综合实力国际领先或国际先进的先进制造业集群，培育**新型医疗器械集群、集成电路与新型显示集群、节能环保集群、核心软件集群**等10个综合实力国内领先的先进制造业集群，推动全产业链优化升级，不断增强产业体系国际竞争力、创新力、控制力。

北京市

“十四五”期间，深入实施北京大数据行动计划，加紧布局**5G、大数据平台、车联网**等新型基础设施，推动**传统基础设施数字化赋能改造**。

山东省

“十四五”期间，建设新型基础设施。加大**5G基站、数据中心、工业互联网、物联网、北斗卫星导航**等数字新型基础设施建设力度，构建高速、泛在、融合、智能的新型基础设施体系。

上海市

“十四五”期间，加快数字化发展，大力发展数字经济，加快数字社会、数字政府建设，全力打造**具有国际竞争力的数字产业集群**。聚焦**智能工厂、工业互联网、特色电商、网络视听**等重点领域，培育壮大一批本土龙头企业，打造新生代互联网企业集群。

四川省

“十四五”期间实施数字产业集聚升级计划，聚焦“**芯屏端软智网**”等核心产业和**5G、超高清视频、区块链**等新兴产业，建设具有国际竞争力的数字产业集群。

湖北省

“十四五”期间，培育壮大云计算、大数据、物联网、人工智能等新兴产业，**推动传统信息技术企业向云计算服务商转型**，加强大数据创新应用，提升物联网系统集成服务能力，加快人工智能软硬件技术突破，打造全国重要的大数据、人工智能技术创新和应用示范高地。

广东省

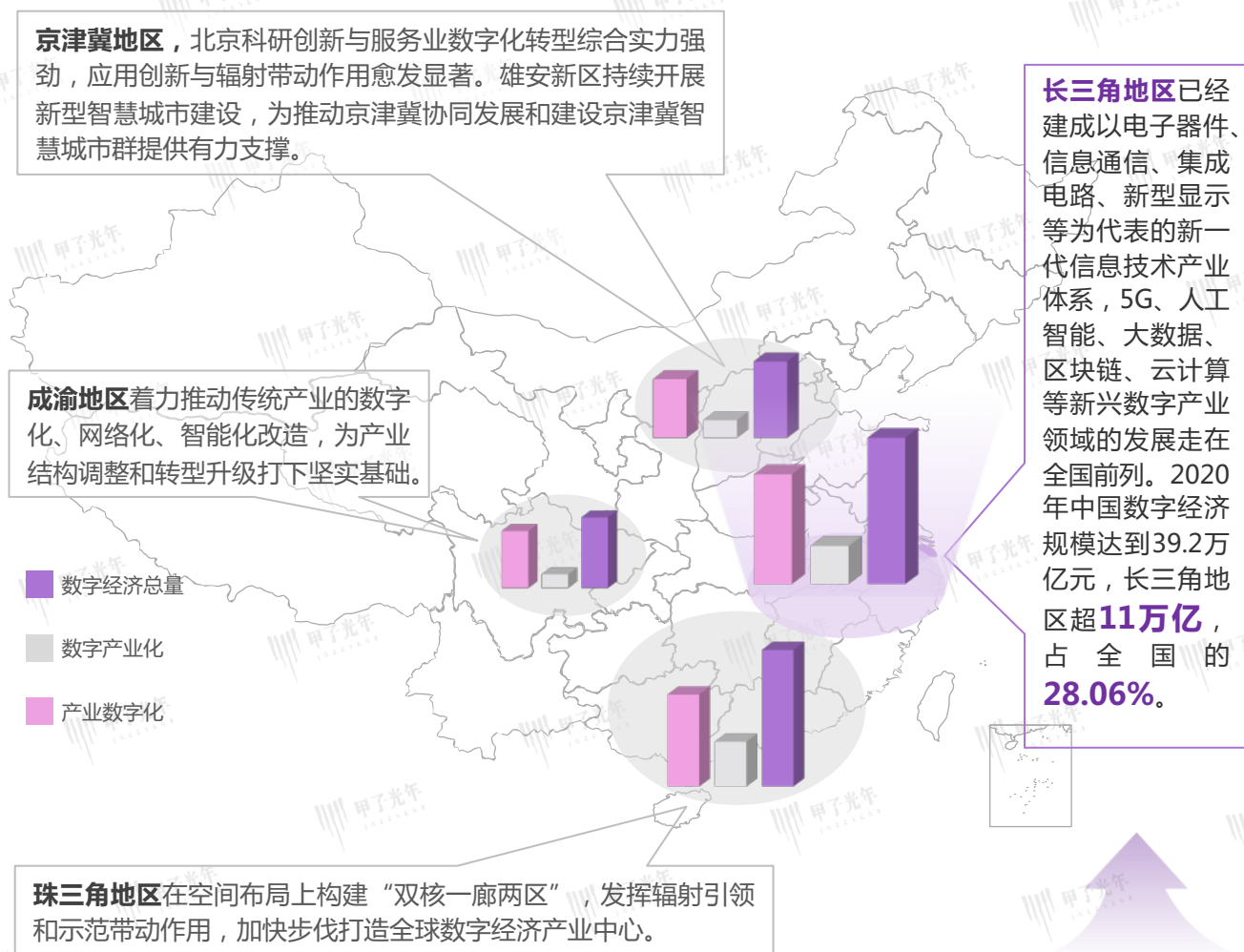
“十四五”期间，强化**芯片设计优势**……推动操作系统、数据库等基础软件以及CAD、EDA等**工业软件**发展，支持广州建设国家区块链发展先行示范区，夯实数字经济发展基础支撑；围绕互联网和网络空间、大数据和云计算、工业互联网以及车联网等重点领域，提升数字经济发展安全保障水平。

浙江省

“十四五”期间，加快推进数字产业化。建设数字科创中心，做强**云计算、大数据、物联网、人工智能、5G、北斗**等新兴产业，壮大**集成电路、高端软件、网络通信、元器件及材料**等基础产业，超前布局**区块链、量子信息、虚拟现实**等重点前沿科技领域，形成一批具有国际竞争力的数字产业集群。

- 2020年长三角数字经济规模占区域GDP比重已达44%，占全国数字经济规模总量约为28%；
- 长三角地区数字经济发展水平在全国领先，未来仍将是区域经济增长的重要引擎。

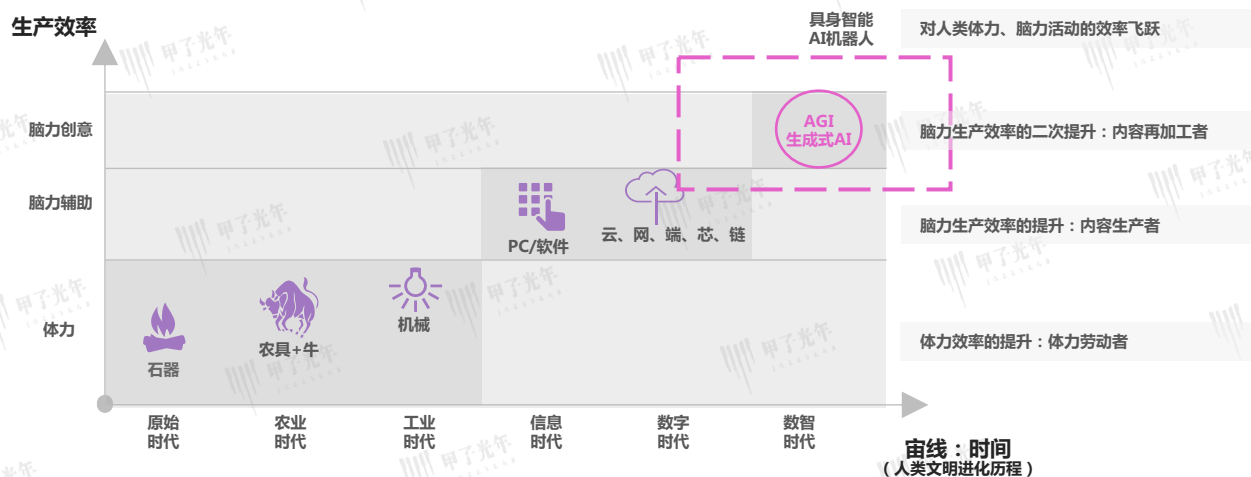
中国主要城市群2020年数字经济规模对比（万亿元）



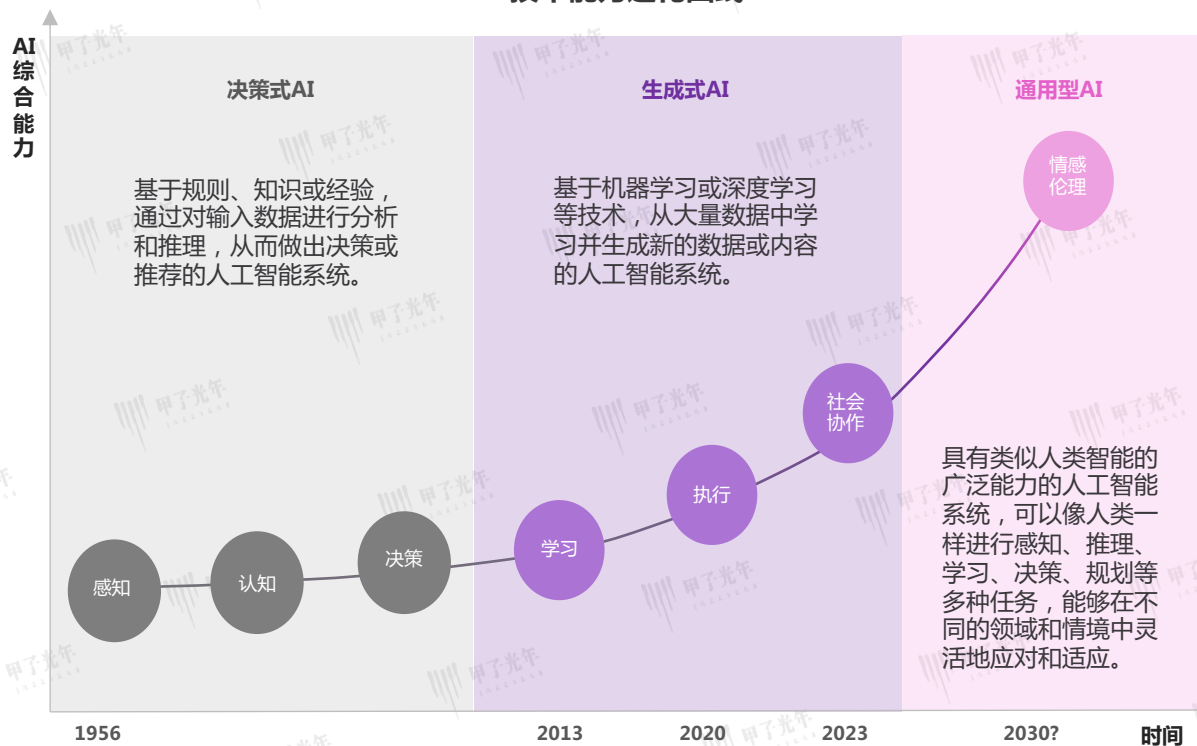
- 作为全国重要的制造业基地，长三角大力推进数字技术与制造业融合发展，长三角城市群两化融合发展水平连续多年位居全国第一方阵。2020年，长三角城市群两化融合水平为61.2，实现综合集成企业比例31.8%，**均位列中国主要城市群之首**。
- 2021年，**上海**以4.3万亿GDP总量稳居龙头地位，数字经济占比超50%。苏州、杭州、南京、宁波、无锡、合肥六大城市GDP总量均超万亿元，形成“一核多星”总体格局。

- 新一代互联网技术与AI2.0为数字经济的发展带来新拐点：生成式AI与通用型AI的技术实现将大幅提升人类脑力生产效率；
- 人工智能对社会生产力的影响取决于它的输出方式：通过计算机软件系统的输出，无法直接对现实世界产生物理影响，而机器人则有望成为通用人工智能的载体，具备虚拟与现实两种手段，有望实现对人类脑力、体力生产活动效率的飞跃性提升。

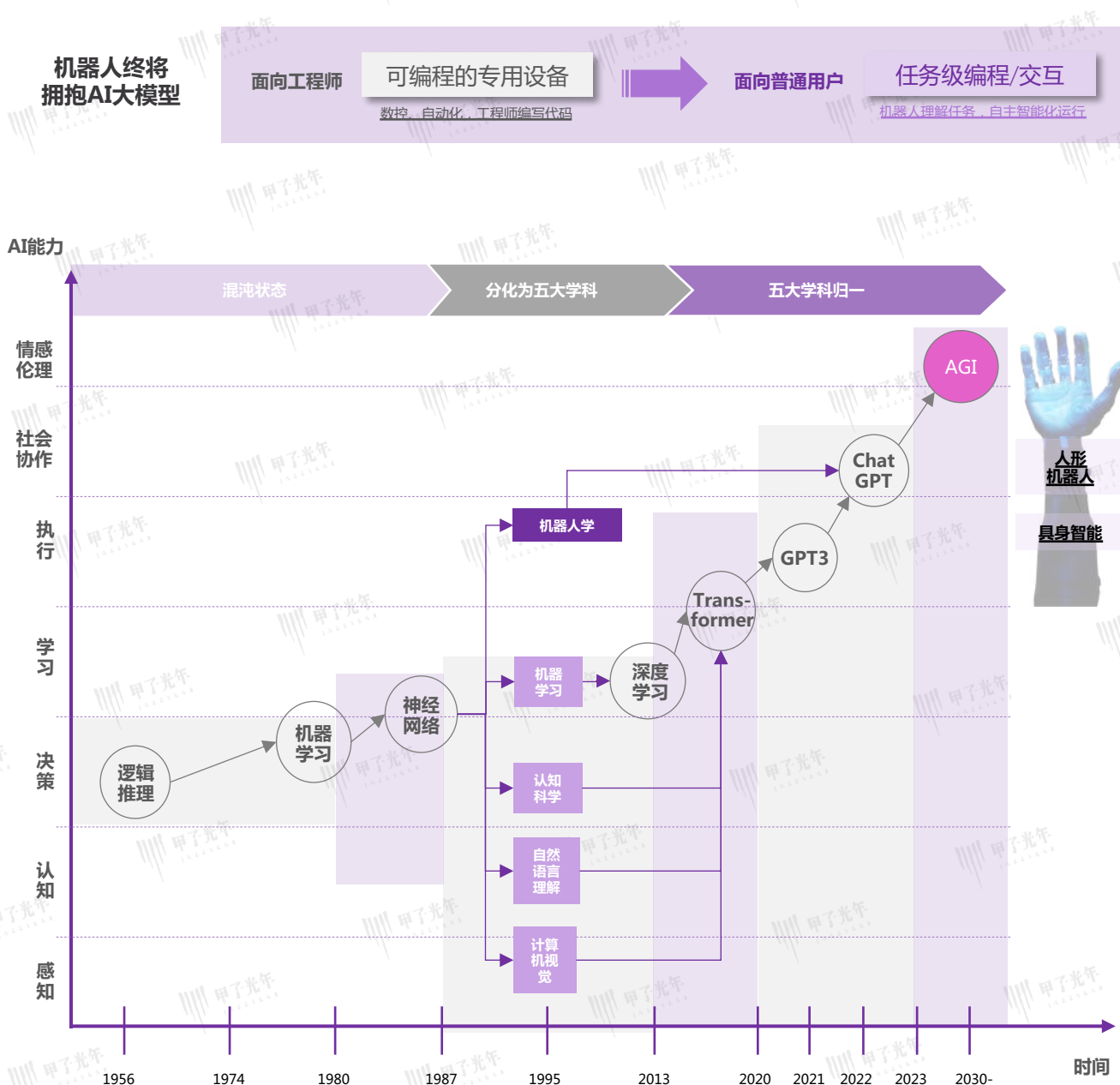
AI推动生产力跃迁



AI技术能力进化曲线



- 智能机器人是一个综合学科，其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新、人工智能技术与高端制造业水平的重要标志；
- AI能力不断进化，正在集聚机器人学、机器学习、认知科学、自然语言理解、计算机视觉等人工智能技术，迈向更高级的通用人工智能；
- 机器人在AI技术的加持下，将从一台面向工程师的可编程专用设备，升级为普通用户可用的、根据任务自主编程运行的智能设备，而这种使用门槛的降低，将是智能产业走向爆发的临界点。



目录

Part 01 机器人推动生产力的提升

Part 02 智能机器人产业发展现状

Part 03 产业区域发展格局与模式

Part 04 闵行智能机器人发展实践

Part 05 智能机器人产业发展趋势

智能机器人是人工智能技术应用于机器人上的关键产物。

- 在机器人的基础上，智能机器人结合了人工智能技术，具备了一定程度的“自主意识”和学习能力，能够主动判断并实施相对应的解决方案。

智能机器人

机器人正在加速“智能化”

根据环境变化和任务需求自适应
具备一定程度**自主决策能力**

提供高精度、高效率、高灵活度的**物理基础**

智能

机器人

人工智能

感知

决策

执行

交互

先进制造

更多的**自主性**

- 机器学习、深度学习、机器视觉、自然语言处理等技术
- 为智能机器人提供智能化能力

更高的**智能水平**

更强的**学习能力**

- 高性能复合材料、激光切割、3D打印等技术
- 实现多轴运动、高速度、高精度、灵活特性

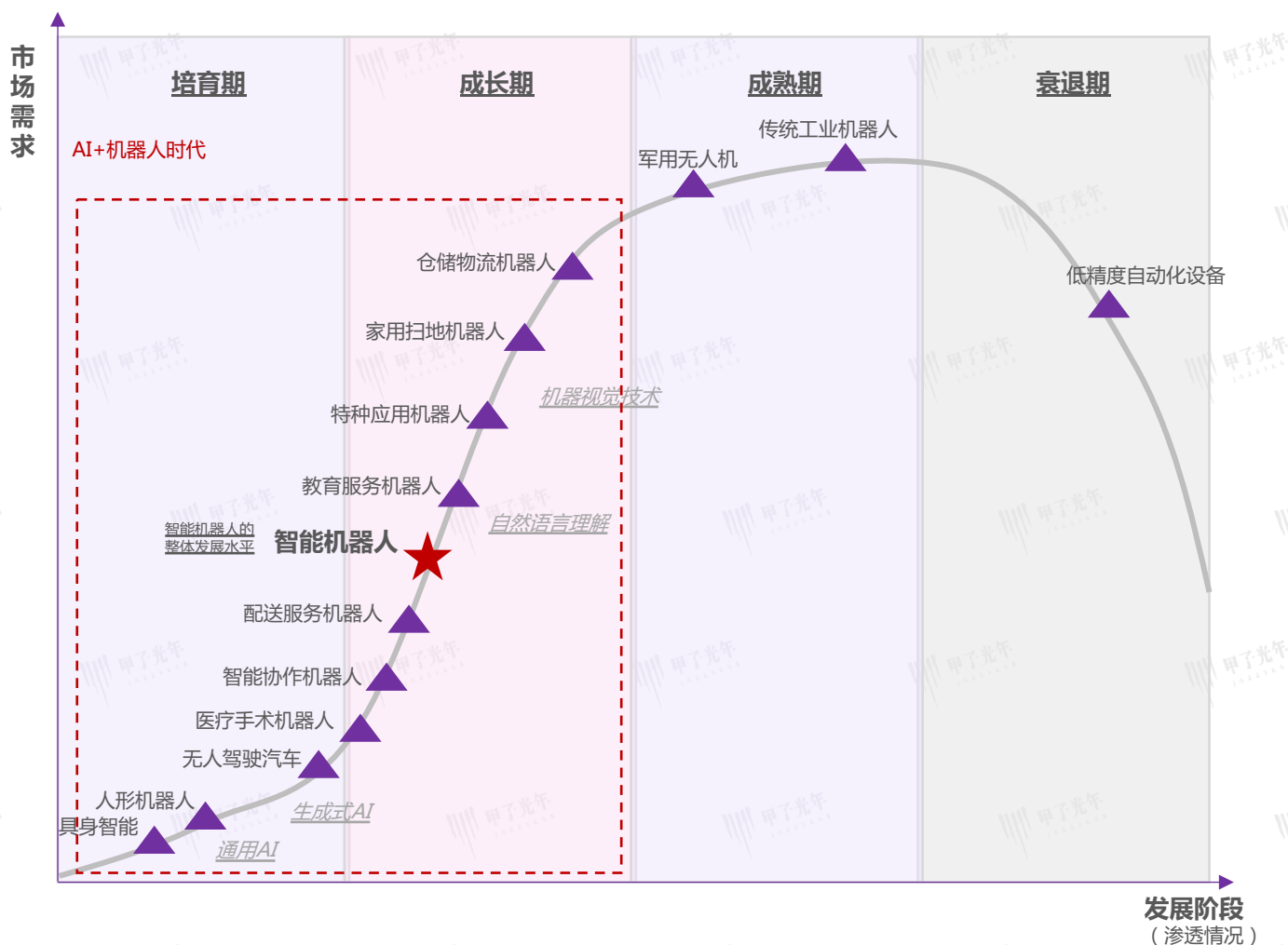
智能机器人分类（按应用领域）

工业领域	搬运、上下料 焊接、喷涂	加工、装配 洁净、其他
服务领域	家务 教育 娱乐 养老 家用安监	餐饮 讲解导引 多媒体 公共游乐 公共代步
特种应用	侦查、排爆 专业安装 采掘	专业运输 手术、康复
其他应用		

人工智能技术的进步成为机器人产业进一步发展的关键驱动力。

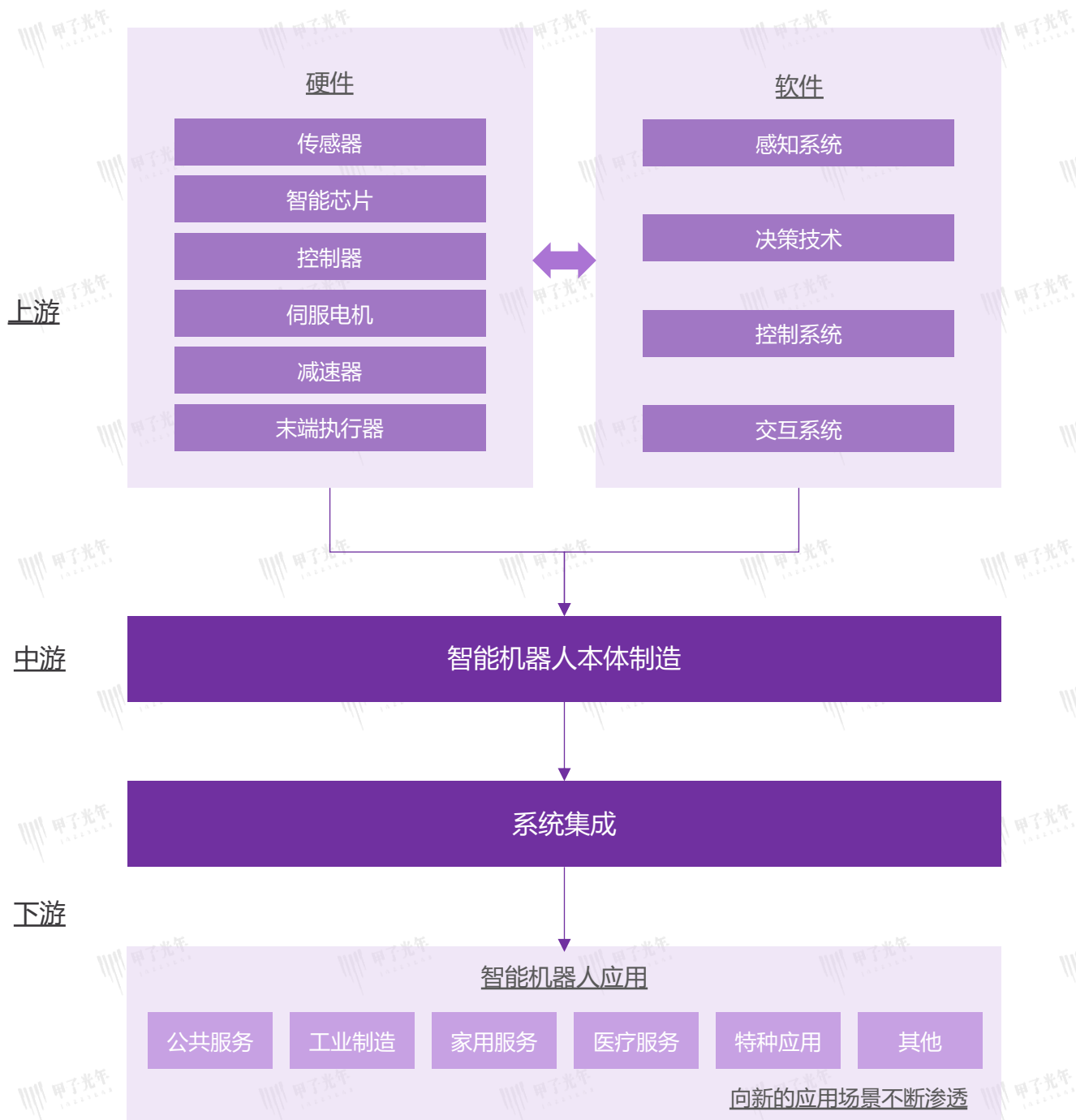
- 传统机器人已经走入成熟期，机器人产业整体正向着“智能化”高速迈进；
- 凭借机器视觉、自然语言理解等人工智能技术的发展，初代“AI+”机器人产品逐步成熟，在特定领域形成已经形成规模应用，处于成长期；
- 生成式AI的爆发与通用人工智能的曙光，为人形机器人与“具身智能”带来希望，二者仍将长时间处于培育期，等待通用人工智能来临。

智能机器人（分类型）产业发展周期



智能机器人的发展对构建人工智能软硬件生态提出了高要求。

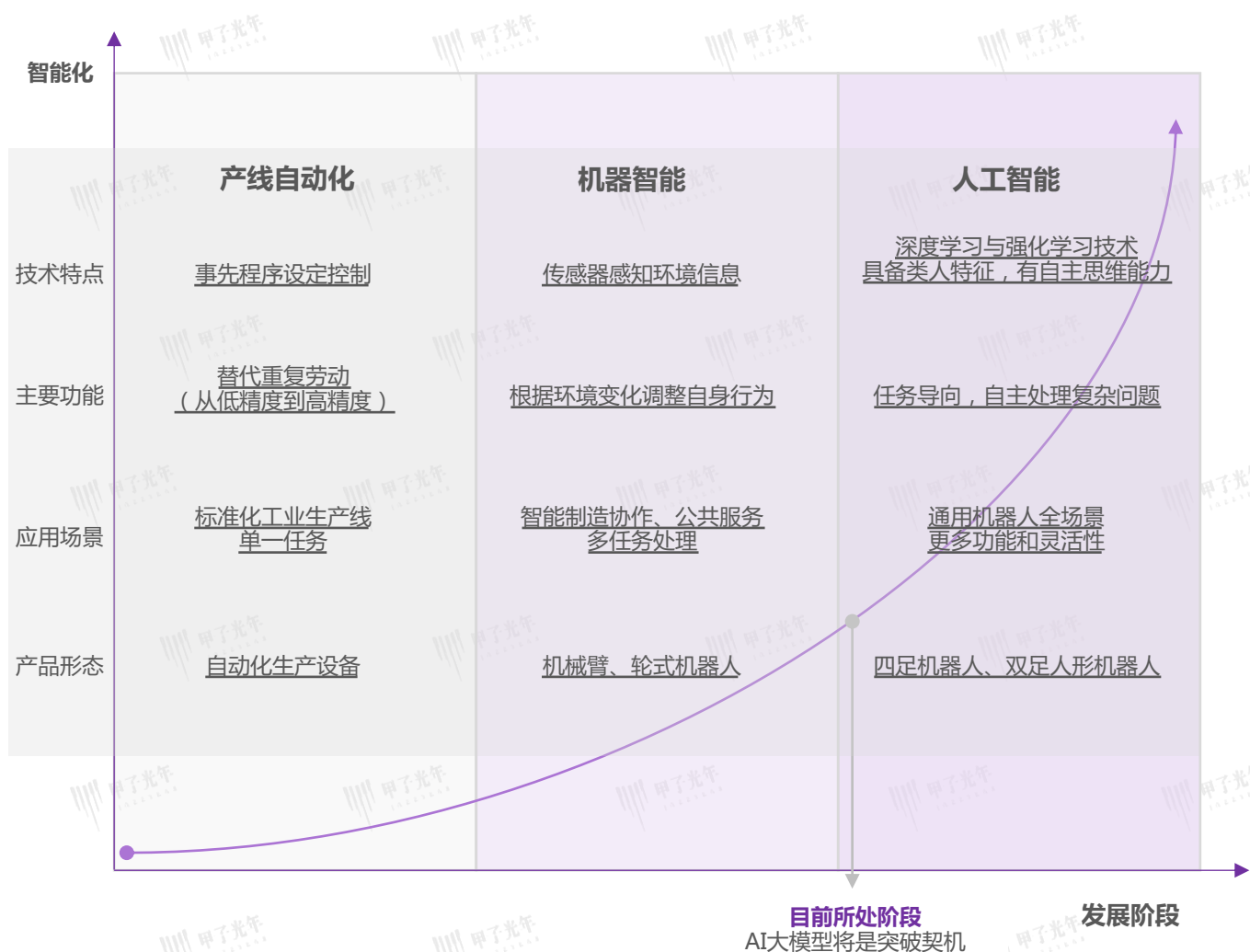
- 在政策引导与市场推动下，中国机器人产业发展迅速，链上企业努力技术攻关，国产化进程稳步推进；
- 随着《“机器人+”应用行动实施方案》不断落实，机器人在经济发展与社会民生领域的应用深度与广度将被进一步提升，从需求侧推动产业链上游企业核心技术协同攻关。



人工智能技术的进步已成为带动机器人产业发展的关键驱动力。

- 智能化正在成为机器人产业发展的主旋律：现代机器人不再是单纯地执行预定程序的机械设备，而是具有了自主学习和决策能力的智能机器人，可以通过感知和交互来适应环境变化，并从经验中学习和优化其行为；
- “AI+机器人”大趋势下，机器人的人机协作、人机交互、任务灵活配置等发展趋势也随之出现，推动社会生产力与生产方式的跃迁。

机器人产品的发展历程



机器人智能化

协作化

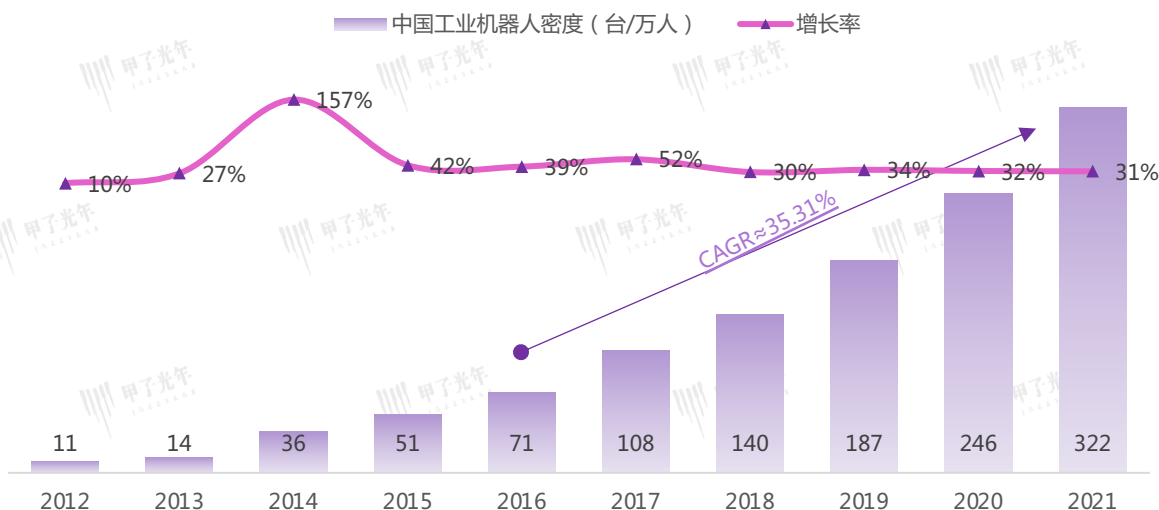
灵活化

人性化

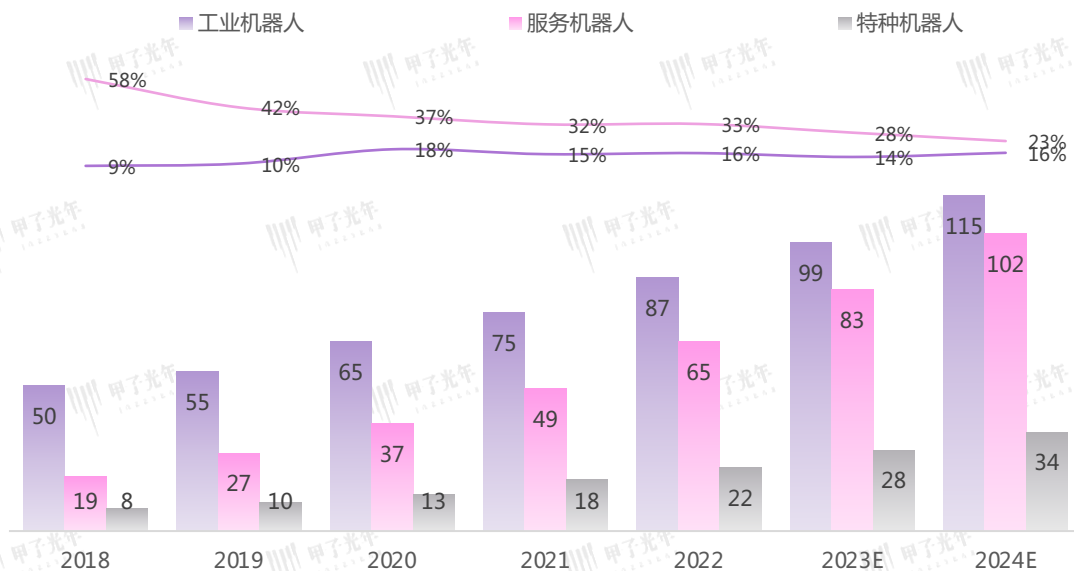
中国机器人产业发展迅速，人工智能技术应用推动服务机器人更快发展。

- 过去十年，中国智能制造发展迅速，工业机器人密度快速拉升，2021年达到322台/万人，高居全球第五，仅次于韩国、新加坡、日本和德国；
- 随着人工智能技术的发展，机器人智能化程度逐步提升，用户与应用场景的门槛开始降低，在多种家用、商用、公共服务场景的应用价值得以被开发，服务机器人市场规模快速放大，逐步缩小与工业机器人的市场规模差距。

中国工业机器人密度快速上升



中国机器人分市场规模 (亿美元)



目录

Part 01 机器人推动生产力的提升

Part 02 智能机器人产业发展现状

Part 03 产业区域发展格局与模式

Part 04 闵行智能机器人发展实践

Part 05 智能机器人产业发展趋势

《“十四五”机器人产业发展规划》主要发展目标

2025年：全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地、集成应用新高地。

技术与产品：

一批机器人核心技术和高端产品取得突破，整机综合指标达到国际先进水平，关键零部件性能和可靠性达到国际同类产品水平。

产业规模：

机器人产业营业收入年均增速**超过 20%**。

企业主体：

形成一批具有国际竞争力的领军企业及一大批创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业。

产业集群：

建成**3~5 个**国际影响力的产业集群。

应用密度：

制造业机器人密度**实现翻番**。

2035年：我国机器人产业综合实力达到国际领先水平，机器人成为经济发展、人民生活、社会治理的重要组成。

主要任务

提高产业创新能力

夯实产业发展基础

增加高端产品供给

拓展应用深度广度

优化产业组织结构

《“机器人+”应用行动实施方案》

➤ 深化重点领域“机器人+”应用

经济发展领域

制造业

农业

建筑

能源

商贸
物流

社会民生领域

医疗
健康养老
服务

教育

商业
社区服务安全
应急
和
极限
环境
应用

➤ 增强“机器人+”应用基础支撑能力

构建机器人产业协同创新体系

建设“机器人+”应用体验和试验验证中心

加快机器人应用标准研制与推广

开展行业和区域“机器人+”应用创新实践

搭建“机器人+”应用供需对接平台

➤ 强化“机器人+”应用组织保障

- 中国已经形成了以长三角、珠三角、京津冀为主的智能机器人发展产业集群；
- 长三角地区产业发展基础雄厚，智能机器人产业生态体系的完善度全国领先，已经形成规模化产业发展模式，集聚效应正在被释放。

京津冀地区

- 凭借在新一代信息技术方面高等人才集聚的优势，京津冀地区在“AI+机器人”方向不断发力，机器人产业的发展质量和附加值相对较高；
- 自京津冀协同发展战略实施以来，已经形成以高端工业机器人、服务机器人和特种机器人为主要方向的产业链条，打造“链”式集群优势，本体核心零部件自给率正在持续稳步上升；
- 截至2022年7月，京津冀地区机器人相关企业数量达995家，其中北京466家，天津235家，河北294家。

长三角地区

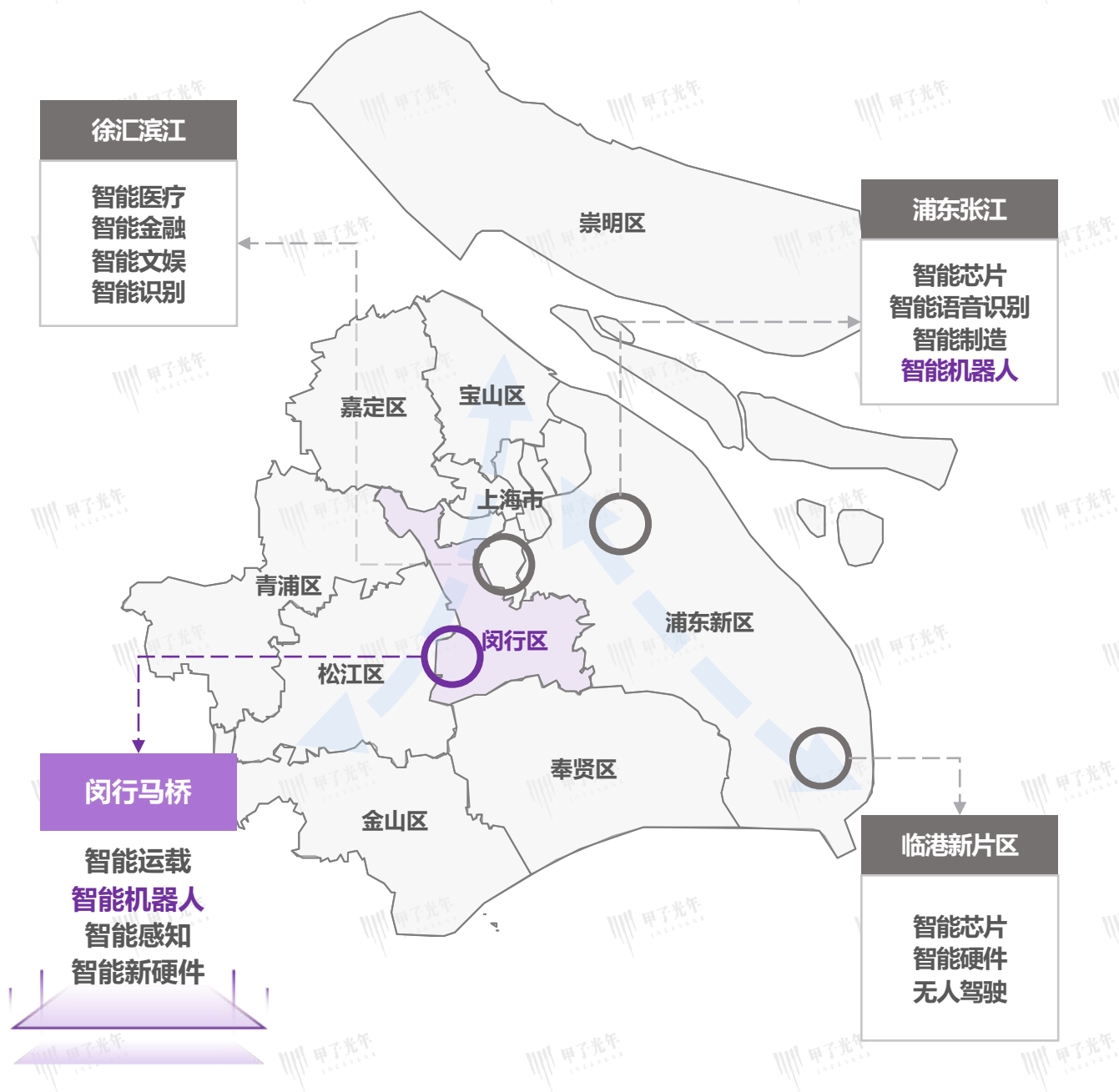
- 经济基础雄厚，就业条件优良，吸引全国各地**人工智能与机器人**产业人才在此汇集发展；
- 已建立起了目前国内最完善、系统最健全的机器人产业生态体系，形成了以上海、昆山、无锡、常熟、徐州、南京为代表的产业集群，实现**规模化产业发展模式**；
- 长三角地区机器人产业创新能力也处于国内领先水平，依托国内外先进龙头企业、高校的**示范集聚效应**，诞生了一批具有创新活力和成果转化能力的企业；
- 截至2022年7月，长三角地区机器人相关企业数量达**4547家**，其中上海**1118家**、江苏2254家、浙江1175家。

珠三角地区

- 以广州、深圳、佛山、东莞等地为核心，不断推动工业机器人在高端制造及传统支柱产业的示范应用，同时深耕商用服务机器人赛道；
- 珠三角地区制造业规模庞大，生产线的自动化及智能化改造升级为本区域机器人发展提供了良好基础，现已形成从关键零部件到整机和应用的完整机器人产业链；
- 截至2022年7月，珠三角地区机器人相关企业数量达2643家，增幅明显。

全力发展人工智能先导产业，打造“4+X”融合创新载体。

- 深化构建“东西互动、多点联动”的产业布局：完善“4+X”总体布局，推进浦东张江、徐汇滨江、**闵行马桥**、临港新片区等四大优势产业集聚区创新发展，在全市因地制宜建设一批特色品牌载体；
- 机器人是人工智能技术的重要应用之一。上海市高度重视并大力支持人工智能产业的发展，为智能机器人的研发和应用提供了优越的土壤条件。



贯彻上海人工智能发展战略，聚焦创新驱动，打造南部科创中心。

- 闵行区集聚了多个人工智能与高端制造产业园区、平台机构和产业联盟，为智能机器人的产学研用协同提供了广阔的载体空间和良好的生态环境；
- 推动建设“大零号湾”科技创新策源功能区，打造上海科创中心的重要策源地和区域经济社会发展增长极。

闵行科创发展定位

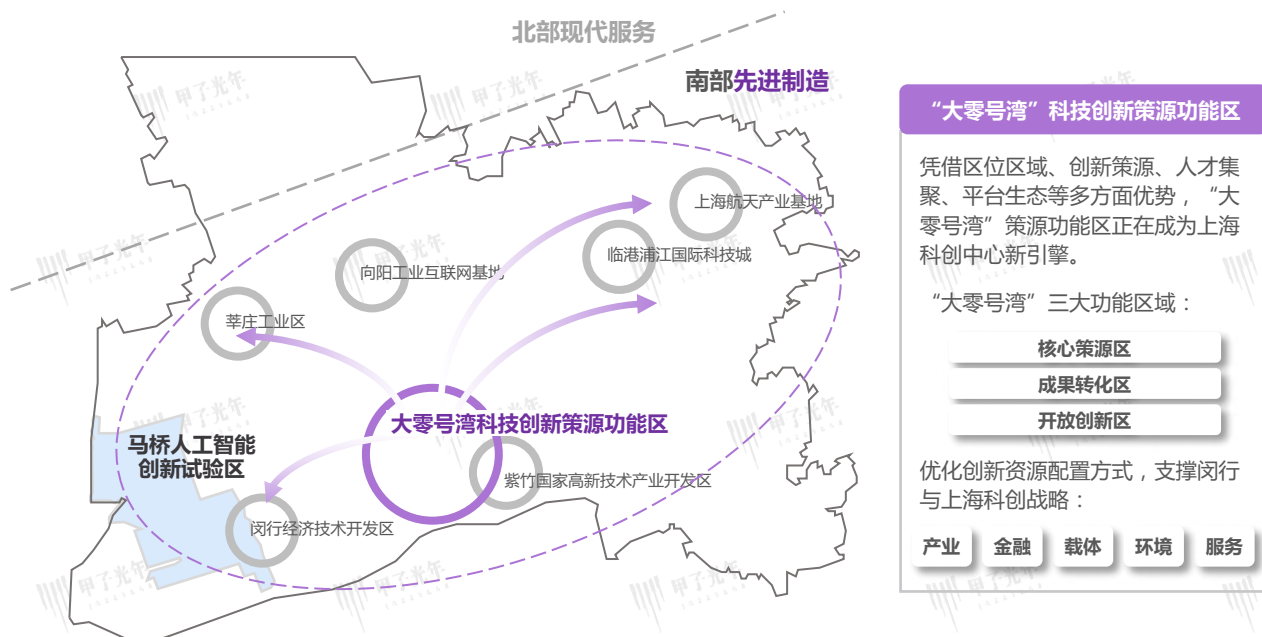
- ✓ 全球创新创业示范**新标杆**
- ✓ 长三角协同创新**新磁场**
- ✓ 全国科技成果转化**新高地**
- ✓ 上海科创中心建设**新引擎**

布局四大前沿领域

生物医药	细胞/基因治疗 纤维机器人 医学影像设备元器件 体外诊断与检测试剂	高端装备	碳纤维材料 高端合金材料 深海无人潜水器 精密光谱 超限制造 商用航空发动机
人工智能	核心算法 自主智能无人系统 核心工业软件 触觉传感器	新一代信息技术	数字密集型射频/毫米波 光刻机/光刻胶 芯片 大数据处理技术 5G与工业物联网 区块链技术 传感控制与智能终端

注：紫色字体为与智能机器人高度相关的前沿科技

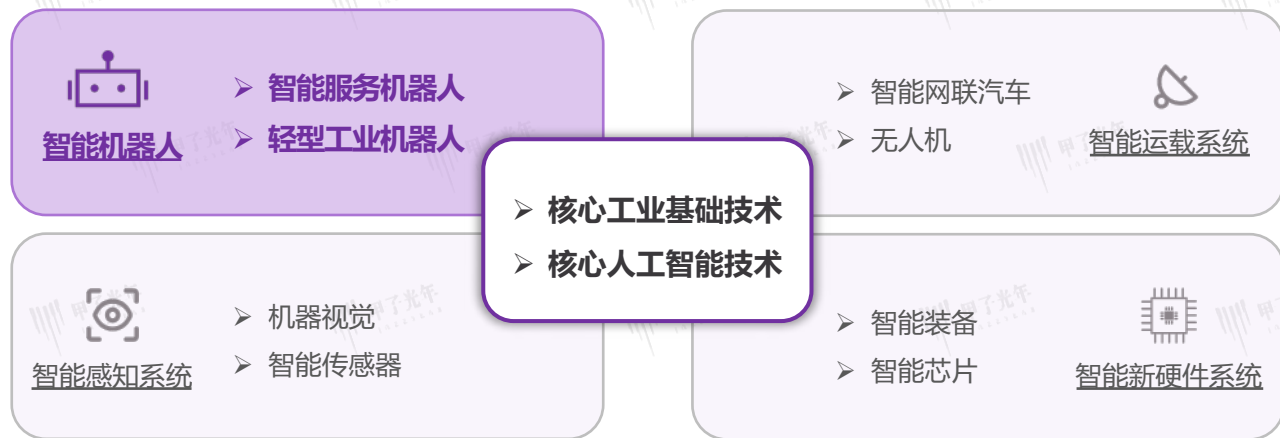
推动“大零号湾”科创策源地建设，落实上海科创中心建设战略



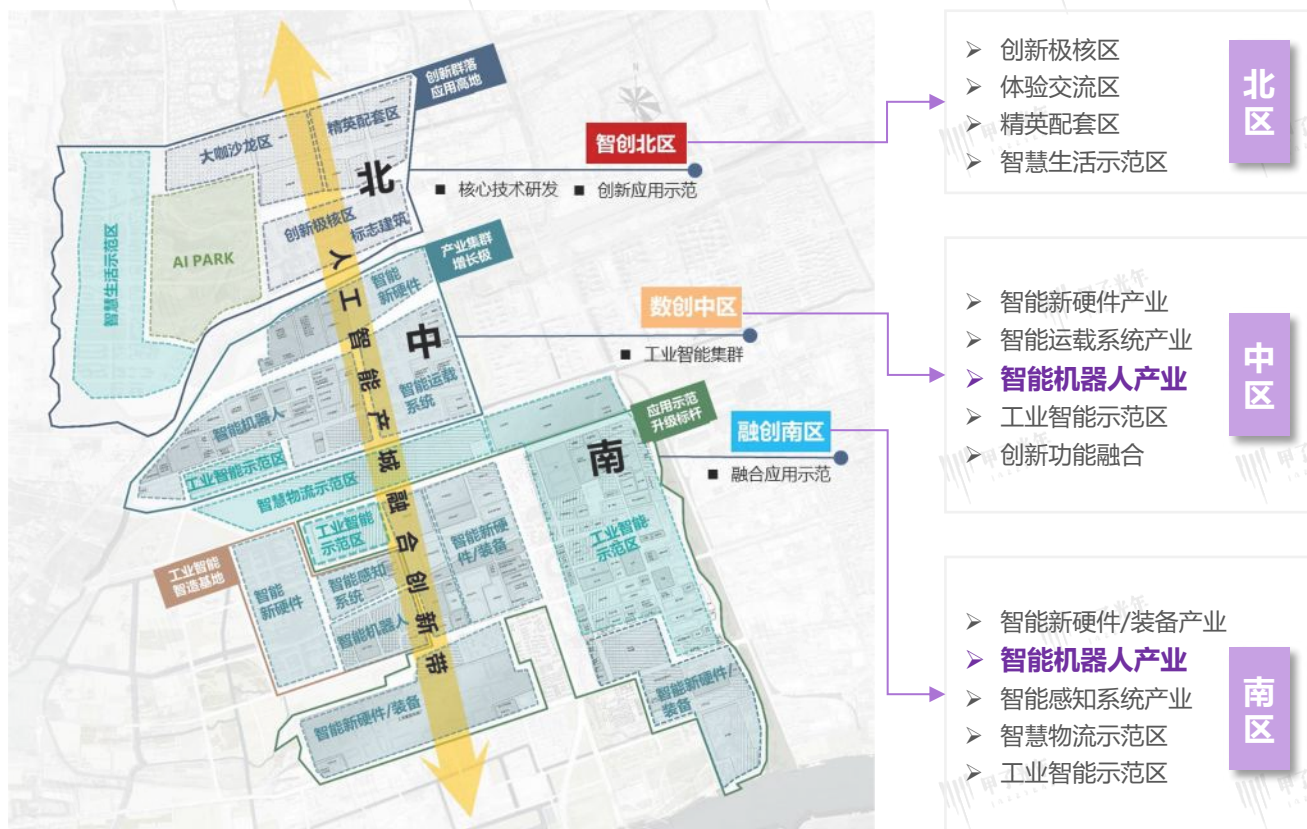
建设“双核四智八品”产业体系，为闵行科创功能提升打造新的增长极。

- 马桥人工智能创新试验区以雄厚的工业基础与先进的人工智能技术为双核，驱动“四智”产业发展，重点布局八个人工智能软硬件品类；
- 智能机器人与智能运载系统、智能感知系统、智能新硬件系统产业发展相辅相成，产业链高度复用，融合共生。

建设“双核四智八品”产业体系



“一带、三区”的试验区产业布局



目录

Part 01 机器人推动生产力的提升

Part 02 智能机器人产业发展现状

Part 03 产业区域发展格局与模式

Part 04 闵行智能机器人发展实践

Part 05 智能机器人产业发展趋势

□ 闵行区承接上海人工智能战略任务，以马桥人工智能创新试验区为载体，打造上海人工智能与先进制造产业与应用示范新高地。

上海

打造更具国际影响力的人工智能“上海高地”，打造**世界级产业集群**
发挥人工智能的“**头雁效应**”，深化人工智能在城市数字化转型中的重要驱动和赋能作用

- ✓ 服务国家与上海科技战略布局
- ✓ 建设国内领先、国际一流、示范引领的上海**高端智造核心区**



- ✓ 把握上海**人工智能先导产业**发展机遇
- ✓ 结合区位优势与产业特色，打造有吸引力和影响力的人工智能**区域特色产业品牌**

- ✓ 承接闵行任务，发展人工智能主导产业，打造**产业生态集聚体系**
- ✓ 人工智能产业主要载体，协力构建上海**南部科创中心**发展新格局

闵行

马桥

提升核心优势，深度产城融合，打造上海**南部科创中心**

强化制造业领先发展地位，扩大基于智能制造的人工智能技术应用

培育具有国际竞争力和技术主导权的**人工智能特色产业集群**

创建“智生产、智生活、智生态”的**产城共生家园**

立足先进制造与人工智能，闵行将打造世界级智能机器人产业集群。

□ 以创新引领高端产业集聚，打造世界级智能机器人产业集群，推动创新开放的现代化主城区建设。

闵行区出台多项关于 智能机器人的政策规划内容

《闵行区十四五规划》

围绕**马桥人工智能创新试验区**，打造大规模人工智能计算与赋能平台，加快**智能机器人**、智能新硬件、云计算、工业互联网等一批重点项目建成投产。

闵行区经济发展与 科技创新的战略定位

建成创新开放、生态人文的
现代化主城区

打造创新策源、产业引领的
实力之城

《闵行区先进制造业发展“十四五”规划》

发展**人工智能的配套技术**，重点发展**智能机器人**、可穿戴设备、虚拟现实/增强现实（VR/AR）、无人机、智能医疗/健康、智能教育/娱乐、智能家居、智能安防、智能物流和智能制造等人工智能推广应用领域。

促进**智能制造示范应用**，强化人机协作推动制造业转型升级，推动智能生产线、智能工厂、无人数字化车间、“无人工厂”建设，形成智能柔性生产方式...提升数控机床、**工业智能机器人**等智能装备的应用规模。

以创新引领**高端产业集聚**、
以转型推动经济密度提升

以“展示**制造业实力水平**”为主题

《闵行区落实打响“上海制造”三年 行动计划（2022-2024年）》

壮大卓越制造产业集群，培育**重点领域产业链**、产业网：重点发展**人工智能芯片**、认知智能、量子智能、机器学习、**智能机器人**、智能家居等AI技术基础和智能化应用。

打响闵行制造品牌

- ✓ 努力建设面向全球的**先进制造业增长极**
- ✓ 奋力打造具有全国影响力的**制造创新高地**
- ✓ 加快建设高端制造**品牌集聚发展引领区**

《马桥人工智能创新试验区 “十四五”规划》

打造**世界级智能机器人产业集群**：聚焦**智能服务机器人**和**轻型工业机器人**两大重点方向，加强全链条布局、全要素支撑，以项目建设为抓手，构建产业生态圈，打造具有全球影响力的智能机器人产业发展高地。

聚焦特色领域，建设**人工智能产业集聚新高地**

打造**世界级智能机器人产业集群**

- 在“十四五”时期，闵行区聚焦深化上海南部科技创新中心建设，成为上海科创中心建设的“样板区”，国内智能制造、高端制造、绿色制造的“排头兵”，国际上体现上海制造业实力水平的“领航者”。

总目标

- 产业创新基础、资源全面优化
- 核心创新能力显著增强
- 经济密度不断提高
- 产业布局优化
- 环境友好度持续提升
- 制造业能级提升



产业结构

深化调整产业结构：

- 战略性新兴产业产值占规模以上工业总产值占比达**45%**
- 制造业+生产性服务业增加值占 GDP 比重**超70%**
- 工业互联网智能工厂数量**超10个**

资源环境

打造上海南部科创中心：

- 打造**3个千亿级、2个500亿级**的产业规模能级体系；
- **打造马桥为主的人工智能产业集群；**
- 树立“**闵行制造**”特色品牌，增强服务长三角的能力。

成果转化

- 技术合同成交金额达到**300亿元**

创新策源

- 全社会研发经费支出相当于全区生产总值比例达到**12%**
- 每万人口发明专利拥有量达到**94件**
- 国家和市级企业技术创新中心数量超**100个**

创新引领

- 市级以上创新研发中心达到**230个**
- 高新技术企业数量达到**4000个**
- 科技小巨人企业数量达到**300个**
- 科创板上市企业数量达到**8个**
- 知识密集型服务业增加值占生产总值的比重达到**40%**

- “一次规划，分步实施”，马桥人工智能创新试验区实施“三步走”发展计划；
- 试验区一方面推动**重大产业项目“落地生根”**，围绕上下游产业链招商；另一方面推动智慧城市建设，打造人工智能场景应用高地，完美结合**“应用、研发、制造”**三大支点，为创新试验区中复合型产业、居住、生活、体验等功能提供必要空间，成为AI场景落地的典范载体。

完善顶层架构 (2019-2022)

培育优秀企业
关注场景搭建

- 引入5-8家人工智能龙头企业，培育50家中小型创新企业
- 重点关注人工智能场景建设，聚集城市管理、公共服务、智慧生态等3-5个智能场景，形成试点示范
- 建设4-5个人工智能公共服务平台

保质保量
高水平完成

构建人工智能发展生态 (2023-2025)

聚焦产学研用一体化建设；
着重构建功能性创新平台，
加速提高产业聚集度，提升
工业赋能升级

- 累计引进国际水平的人工智能企业50家，培育人工智能创新标杆企业8-10家，建设智能制造标杆工厂10个
- 中小型创新企业100家，产值突破800亿元
- 人工智能创新平台数量5个，智能工厂机器人使用密度达160台/万人
- 城市应用场景不断迭代，数字化、智能化管理水平不断彰显，形成全国应用示范中心

2025年产值突破
500亿元

强化技术创新融合应用 (2026-2029)

强化技术创新的核心驱动作用，
引进高端技术人才和创新人才，
推进融合创新、原始创新，
提升创新浓度

- 汇聚国际标杆水平的创新机构8-10家，产业规模突破1000亿元
- 在生产、生活、生态各领域与人工智能深度融合，成为未来城市新样板

2030年形成
千亿元产业规模

依托高端制造业基础与科创资源，围绕马桥人工智能创新试验区，闵行区有条件打造全球领先的智能机器人产业集群。

战略起点高

国家科技战略的有效落实

- 人工智能是国家战略部署重点发展的、上海市规划的**三大先导产业**之一
- 智能机器人产业链建设是上海市推动制造业高质量发展的重点任务
- 马桥人工智能创新试验区将融入上海、长三角、全国乃至全球人工智能产业创新和应用实践体系

产业基础雄厚

强化智能制造领先地位

- “四大金刚”曾挺起新中国的“工业脊梁”
- 闵行开发区是首批国家级经济技术开发区，集聚了强生、ABB、西门子等数十家世界500强企业



人工智能

闵行区智能机器人产业发展优势

先进制造

科创资源丰富

聚集区域丰富创新要素

- 建设上海**南部科创中心**，打响“**闵行品牌**”
- 拥有闵行大学城、莘庄工业区、紫竹高新区、“零号湾”创新创业集聚区、马桥试验区、闵开发等片区，知名高校林立、龙头企业聚集，创新要素丰富

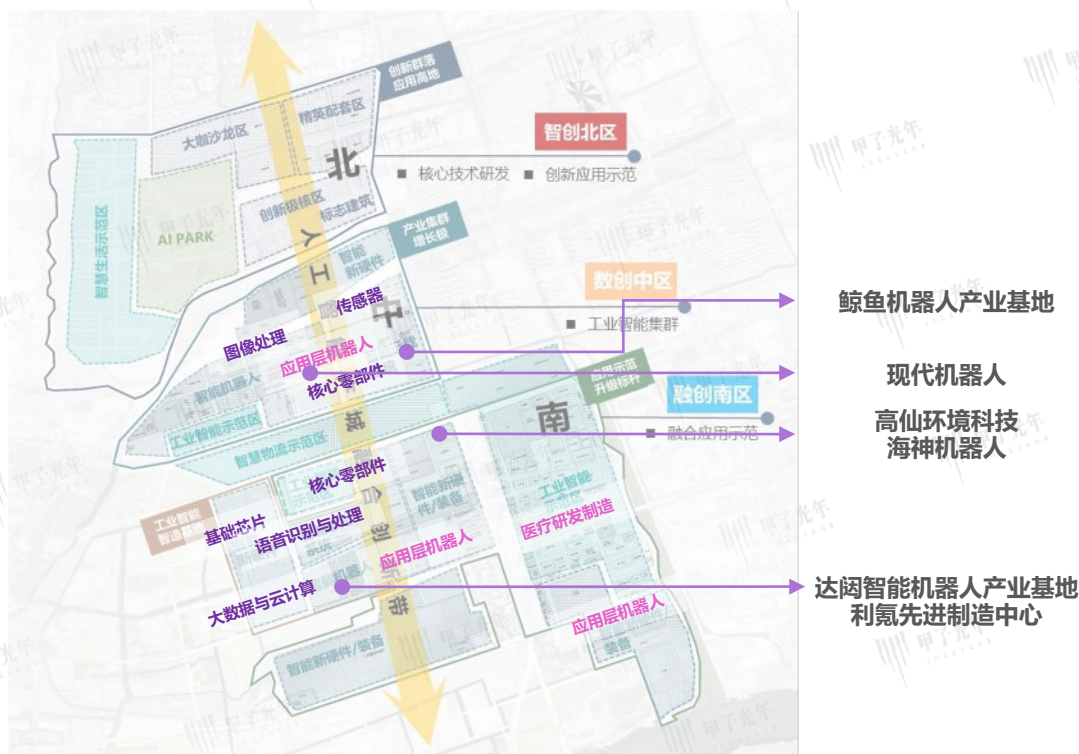


土地资源充足

建设先进制造业的新增长区域

- 闵行区拥有莘庄工业区、紫竹高新区、马桥人工智能创新试验区等多个先进制造业重点板块，拥有大量可用工业土地资源
- “十四五”期间闵行区可用工业土地总面积为**9921.1亩**，可用厂房总面积为**367.9万平方米**
- 闵行马桥拥有成片产业用地，是上海市特色产业园区中面积最大、可盘活土地最多，可打造应用场景最全的产业园区

从基础层到应用层，围绕闵行马桥建设智能机器人产业集群



闵行马桥人工智能创新试验区的智能机器人产业链建设已经初具雏形，覆盖基础层、技术层与应用层



资料来源：《上海马桥人工智能创新试验区“十四五”规划》。

围绕智能机器人产业，搭建产业创新发展与应用创新实践的供需闭环产业集群。

□ 闵行区集聚了多个人工智能包括机器人领域的产业园区、平台机构和产业联盟，为机器人产业的产学研协同合作提供了广阔的载体空间和良好的生态环境。

关键领域创新能力强大

智能制造领域

节卡机器人

- ✓ 已在全球部署**超万台**协作机器人；
- ✓ 成为丰田等多个全球工业巨头的产业链供应商；
- ✓ 在驱控一体化、一体化关节、拖拽编程、无线互联等技术应用上取得**多项创新性突破**；
- ✓ 搭建模块化自研平台，并成为协作机器人行业首家获得MTBF（平均无故障运行时间）**8万小时**认证的企业。

JAKA | 节卡



服务应用领域

达闼

- ✓ 智能机器人领域的独角兽头部企业，全球领先的**云端机器人**创造者、制造商和运营商；
- ✓ 于2020年在闵行马桥建设“**智能机器人产业基地**”，进行机器人整机生产及智能关节的研发和生产智能制造，以建设世界级人工智能产业集群为目标，整合产业链资源和能力，打造**全球云端机器人产业基地和生态体系**



青少年AI教育

鲸鱼机器人

- ✓ 国内教育机器人行业的**开拓者**；
- ✓ 开创性地打造**海平面教育云平台**，培育青少年机器人创作能力；
- ✓ 自2018年3月入驻马桥以来，鲸鱼机器人已拥有超过**100项专利与软件著作权**；
- ✓ 集传感器、控制器、执行器、结构、编程等系统为一体，覆盖**3-22岁**全年龄段。



仿人技术领域

非夕科技

- ✓ 自主研发了全球**第一款自适应并联机器人**、新一代通用力控型夹爪、弯知AI系统；
- ✓ 具有**强大的适应性**和**广泛的应用性**，可以自动化复杂力控任务，快速适应操作环境的变化，能广泛应用于更丰富的场景；
- ✓ 预计于2023年第三季度推向市场。

FLEXIV



应用示范效应逐渐显著

标杆企业

应用场景

节卡机器人	工业智能场景： ① 3C电子行业精密涂胶的力控协作机器人 ② 汽车行业销轴加工的协作机器人 公共服务场景： ① 智慧餐饮行业的辅助配餐协作机器人
飒智智能	工业智能场景： ① 精密机械柔性化生产的移动复合机器人 医疗健康场景： ① 医疗机构智能移动消毒机器人
非夕机器人	工业智能场景： ① 汽车电子柔性产线自适应机器人
鲸鱼机器人	家用服务场景： ① 面向人工智能教育领域的教学机器人

闵行区**4家企业**入选
第一批《上海市智能机器人标杆
企业与应用场景推荐目录》

招商引资模式沉淀，优化资源配置，聚焦产业链整合，打造产业集群。

重点产业支持

扶持重点产业，包括
市级+区级+镇级三重
扶持政策，人才、科
创、金融、市场、财
税、法律全方位支持

人才政策

核心人才和企业高管，
优先落户缩短年限至2
年，免费提供人才公寓，
或租房全额补贴，子女
入学绿色通道。

产业链集群

聚集大批世界五百强企
业，50多家跨国公司总
部，40多家外资研发中
心，30多家上市公司，
20多家民营企业总部，
大量高校和科研院所

对接产业扶持体系

闵行区
财政支持

区奖励资金（部分）

- 高新技术企业认定（迁入）：一次性奖励金额25万
- 闵行区企业技术中心认定：一次性奖励金额10万
- 闵行区科技小巨人：一次性奖励金额50万
- 专精特新企业认定：一次性奖励金额20万
- 闵行区专利产业化项目：一次性奖励金额10万
- 闵行区专利工作示范企业：一次性奖励金额10万
- 企业两化融合贯标：一次性奖励金额最高50万
- 企业发明专利授权：每件奖励5000元
- 闵行区政府质量奖：一次性最高奖励30万
- 企业主导或参与标准制定：单项金额最高100万

园区创业扶持（部分）

- 支持软件产品退税和软件企业减税（双软政策）
- 高新技术企业认定（迁入），一次性奖励15万元
- 新迁入的科技创新型中小微企业，一次性奖励10万元
- 新迁入的科技创新型中小微企业减免房租，减免租金100万/年，最多2000平
- 高新技术企业高管及研发人员，免费提供人才公寓或租房全额补贴

区级专项补贴资金（部分）

- 闵行区产学研合作项目：单项支持金额最高40万
- 闵行区智慧城市专项资金：单项支持金额最高100万
- 企业进行技术研发项目：单项支持金额最高1000万
- 企业实施产业化项目：单项支持金额最高1亿
- 企业实施智能化改造项目：单项支持金额最高1000万
- 企业技术改造项目：单项支持金额最高1000万
- 采购区内企业研发、制造的产品及服务：年度支持金额最高1000万
- 首台套突破、示范应用和系统集成：单项支持金额最高1000万
- 举办重大活动和拓展市场：单项支持金额最高100万
- 企业购置或租用土地厂房：单项支持金额最高1000万

闵行区
财政退税

园区企业施行税收返还政策，纳税额度高于100万可申请返还比例上浮。

与其他同类型园区相比较，优势主要有：

- ✓ 全口径返税，各税种都有不同程度的返还
- ✓ 对于增值税返税比较大，在同类园区中具有一定的优势
- ✓ 对于小微企业的扶持门槛较低，1万起返还
- ✓ 重点企业一事一议，注册资本超过1000万美元的外资项目或1亿元人民币以上的内资项目，视其对闵行区贡献三年内给予最高100%返还

税种	年税收1-100万	年税收100万以上 (1000万以上一事一议)
增值税	12-18%	18%+
企业所得税	7-11%	11%+
个人所得税	6-10%	10%+

资料来源：上海产业政策服务中心。

依托多维政策与服务体系，不断优化区域营商环境，推动产业集群发展建设。

- 试验区具备完整的配套服务体系，通过多维政策体系与服务不断优化区域营商环境；
- 大张江+市区两级政策叠加：作为上海市首批26个特色产业园区之一，马桥人工智能创新试验区同步享受上海市闵行区及“大张江”相关政策。

多维政策体系保驾护航

闵行区区级政策

大张江政策

AI专项政策

闵行区政策

普惠政策

服务企业、支持科技创新、
促进创新创业人才发展。

产业政策

扶持重点产业，包括智能制造
与工业互联网、现代服务业、
新一代人工智能产业

专项政策

对于符合产业发展导向的企业、
功能平台、服务机构、人才团
队，可给予相应的补贴、扶持、
奖励等。

创新孵化服务

招商引资服务

人才招引服务

融资投资服务

政策与财政扶持力度大

科技创新功能集聚（大张江）：最高补贴**4000万元**跨国公司地区总部（总部）：最高补贴**3662.8万元**智能化数字化网络化建设（转型升级）：最高补贴**2000万元**支持创新产品产业化项目（产业化）：最高补贴**1000万元**成果转化和产业化（产业化）：最高补贴**1000万元**研发费用和设备投资补贴（研发投资）：最高补贴**1000万元**科技人才政策奖励（人才）：最高补贴**500元**鼓励企业在区内建立研发机构（研发）：最高补贴**300万元**办公、生产经营场地租金（用房）：最高补贴**300万元**

打造智能机器人产业集群，建设融合应用型AI城区，成就全球科创应用典范。

- 城市是承载人工智能技术创新融合应用的综合性载体，也是人类与人工智能技术产生全面感知的集中体验地；
- 中国工程院院士吴志强曾指出，只有把握住人工智能技术的突破，才有可能让中国的城市在未来世界发展上更加前卫，而实现这一目标需要在策源地、基础研究、产业聚集、应用示范、人才普及等方面进行突破；
- 闵行区通过五个基本面的突破，打造极具活力的人工智能创新发展生态，有效推动产品应用示范，培育AI与实体经济的融合应用场景。

建设人工智能融合应用示范先锋典范

策源地的突破

长三角地区
科创策源地

优化布局“零号湾”创新策源区



基础研究精准布局

前沿基础研究

培育自主创新与技术攻关主体



AI产业集聚智能

AI产业集群

建设马桥人工智能创新试验区



全球技术应用示范

推动产品应用示范

建设马桥应用综合实践区



人才普及的突破

国际化人才高地

构筑国际化人才高地



目录

Part 01 机器人推动生产力的提升

Part 02 智能机器人产业发展现状

Part 03 产业区域发展格局与模式

Part 04 闵行智能机器人发展实践

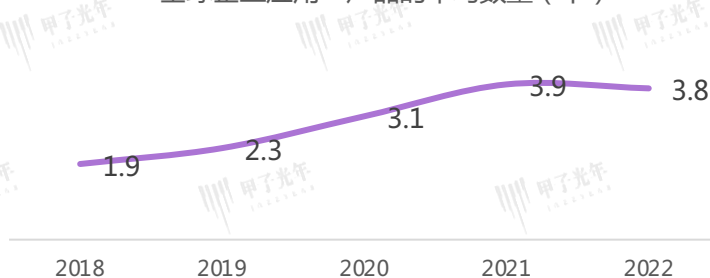
Part 05 智能机器人产业发展趋势

行而不辍，未来可期，中国人工智能产业持续发展。

- 基于硬件基础设施、云服务、软件服务等产品形式，结合消费、制造、互联网、金融、元宇宙与数字孪生等各类应用场景，人工智能赋能产业发展已成为主流趋势；
- 纵观近五年来的人工智能技术商业落地的发展脉络，供给侧围绕技术深耕、场景创新、商业价值创造、精细化服务等领域不断努力，需求侧也在从单点试验、数据积累到战略改革的发展路线上，与AI技术逐渐深度绑定；
- 在供给双方的不断努力下，落地AI应用对企业业务运营的商业价值与战略意义越来越明确。

全球企业对人工智能的应用率逐年上升

——全球企业应用AI产品的平均数量（个）



中国人工智能核心产业规模稳中向好

人工智能产业规模达**5080亿元**人民币

产业规模同比增长**18%**

产业投融资金额为**201.2亿**美元

企业数量超过**3000家**

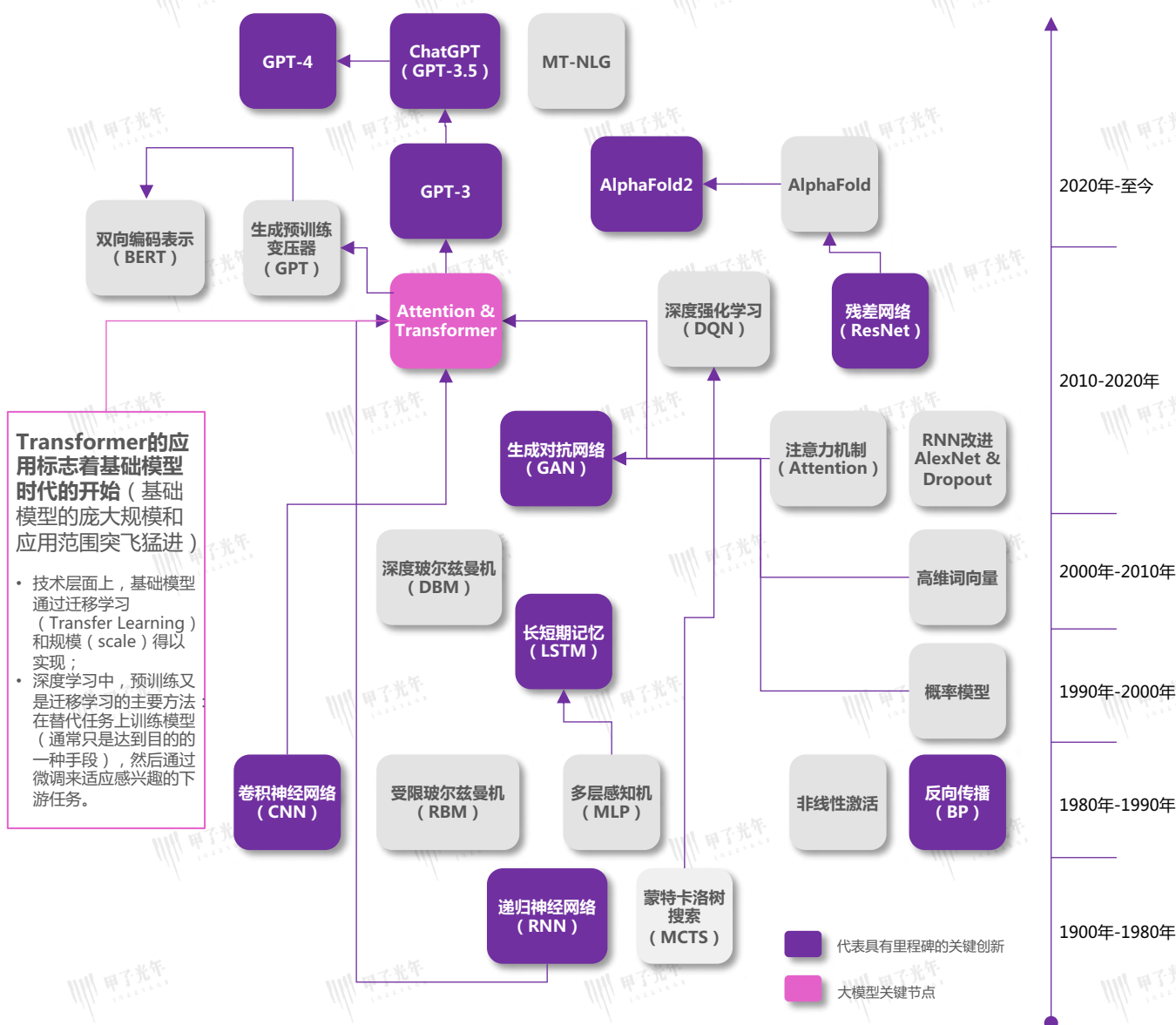
人工智能对于中国企业的影响逐年上升

年份	企业营收中AI推动的份额
2018	12%
2020	25% ↑
2024	36% ↑

人工智能作为第四次科技革命，正在进入2.0时代，有望达到更高的认知智能。

- “预训练+微调”大模型能显著降低AI工程化门槛：预训练大模型在海量数据的学习训练后具有良好的通用性和泛化性，而细分场景的应用厂商能够基于大模型通过零样本、小样本学习即可获得显著的效果，使得人工智能有望构建起统一的智能底座，“AI+”赋能各行各业；
- 新一代AI技术将开启新一轮的机器人技术创新周期，有望在智能机器人时代重新定义社会生产力。

人工智能技术的发展脉络：Transformer的应用标志着基础模型时代的开始

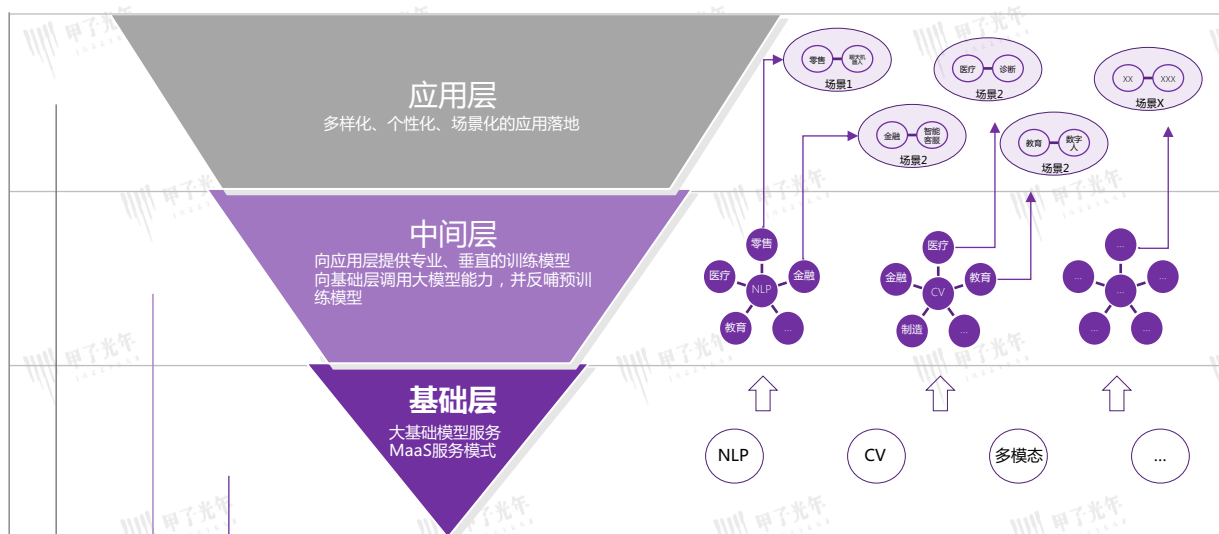


行业垂类大模型可赋能机器人感知、决策、执行，实现场景应用的突破。

- 人工智能2.0时代，IT技术的技术栈将发生根本性的变化：由过去芯片，操作系统和应用三层，变化为芯片层、框架层、模型层和应用层四层，其中模型层中会出现中间层、应用层这类针对应用场景适配的技术栈；
- 机器人“智”的体现在于环境感知、智能决策和执行控制，其中智能决策指机器人具备一定独立自主解决问题的能力，通过感知理解行为环境，在与环境的交互中积累经验，形成在复杂环境中安全高效地执行复杂任务的能力，而这也是未来智能机器人的关键技术突破点。

新一代人工智能大模型的技术栈特点

机器人的决策主要**依靠算法**实现，微模型、中小模型对智能机器人在特定场景的感知、决策具备技术支撑基础，而基础大模型则有机会打造真正的“**通用机器人**”。



微模型：个性化模型

- 微数据：追求数据专业度和个性化需求
- 小算力：算力需求小，边缘算力即可满足
- 低投入：训练成本投入较少
- 多样化：满足千行百业需求，多样化、场景化、定制化

中小模型：专用模型

- 小数据：不追求数据规模，而追求数据深度和专业度
- 中算力：算力需求中等，不依赖超算能力
- 低投入：训练成本投入较少
- 低能耗：能源消耗较少

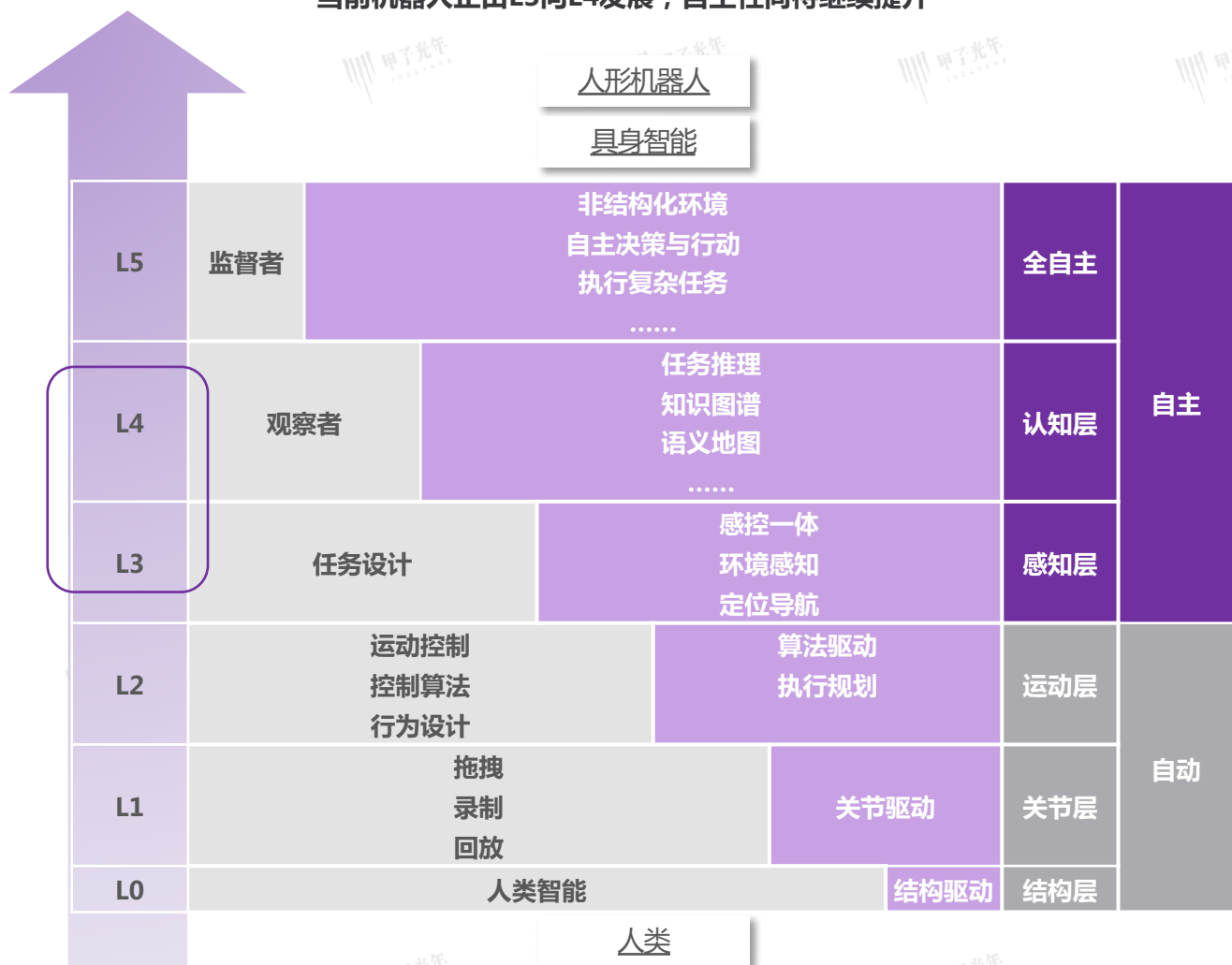
大模型：通用模型

- 大数据：数据规模大，追求广度
- 大算力：算力需求高
- 高投入：高成本投入，训练成本高
- 高能耗：高能源消耗

机器人应用场景横向泛化，“自动化”向真正的“智能化”能力突破是关键。

- 机器人正在向“智能化”发展：经历三代演进，由单一的工业生产逐步向多种应用场景延展：
- 第一代程序控制机器人（L1-L2）：通过编程或示教将动作指令输入机器人中，只能刻板地完成程序规定的动作，一旦环境情况略有变化，机器人的工作就会出现问題；
- 第二代为自适应机器人（L3）：配备视觉、声音、力度等传感器，能据传感器获得的信息对环境有基础感知，实时调整工作状态；
- 第三代为智能机器人（L4-L5）：拥有更丰富的传感器和更高的智能水平，不仅能获取并处理外部综合信息，甚至能据此自己制定行动目标，其智能主要体现在感知交互、独立决策、自我优化三个方面。

当前机器人正由L3向L4发展，自主性尚待继续提升



“具身智能”备受关注，机器人与AI大模型结合突破自主性与交互性问题。

- “具身智能”意指有身体并支持物理交互的智能体，人形机器人是其中典型，因为具身智能研究的关键在于让机器人适应人类环境，降低使用门槛，最终走进千家万户的生活；
- 当前机器人的智能交互与自主行动尚待技术攻关，已发布的人形机器人多仍由人通过软件操纵其移动，一小部分可基于设定的目标自动规划最短路线。同样，在人机交互上方面，部分机器人已经实现与人进行对答，但多基于预设语言库，暂时未能达到与人类进行双向的、自主的交流。

具身智能机器人的任务工作原理



近年来具有代表性的人形机器人正在解锁更多的应用场景

特斯拉人形机器人“擎天柱”于2022年9月底亮相

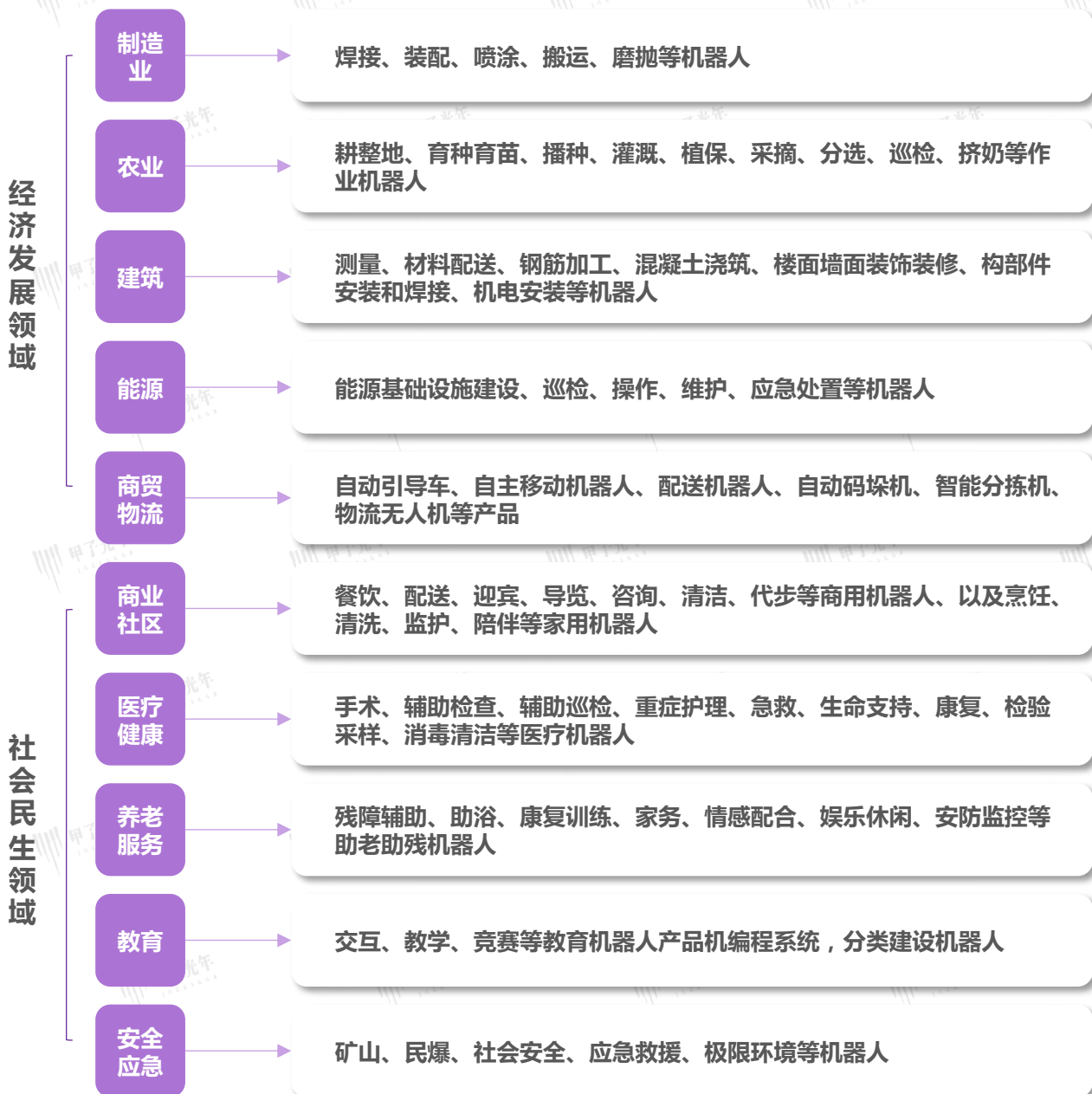
- 2021年8月，马斯克在特斯拉年度AI开放日上首次公开展示了“擎天柱”人形机器人的想法；
- 仅过一年时间，“擎天柱”原型机于9月30日特斯拉AI Day发布；
- “擎天柱”身高172CM，整体重量73KG，行走功率500W，坐姿功率100W。



人形机器人产品	Atlas	CyberOne	Optimus
所属公司	波士顿动力	小米	特斯拉
身高（CM）	150	177	172
体重（KG）	89	52	73
自由度	28	21	50
最大负荷	10	1.5	9
成本	约200万美元	约70万人民币	2万美元
应用场景	勘探、救援、科研	生活服务	工厂搬运、园艺等

关注10大领域，未来将有100+种机器人实现各场景应用。

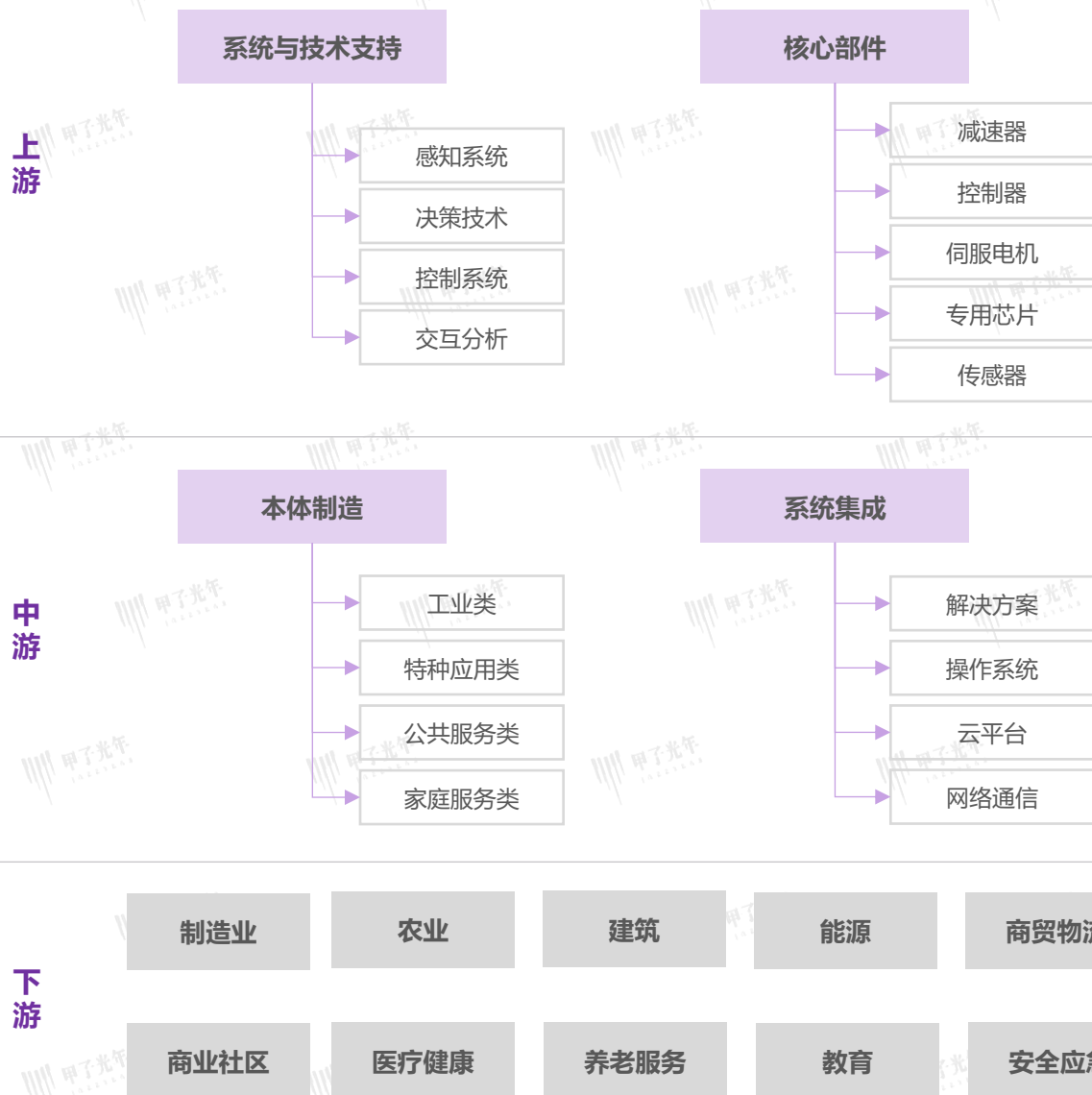
- 工信部等十七部门于2023年1月印发《“机器人+”应用行动实施方案》：规划到2025年，制造业机器人密度较2020年实现翻倍，服务机器人、特种机器人行业应用深度和广度显著提升，为经济社会发展注入强劲动能；
- 未来智能机器人发展将聚焦10大应用重点领域，覆盖经济发展领域与社会民生领域。



智能机器人产业拉动上下游多个数字经济相关产业，带动区域经济发展。

- 机器人发展经历了实验室技术积累阶段，工业机器人先行，目前正逐步走向具身智能时代；AI大模型和硬件技术方案的迭代，有助于机器人产品功能升级和智能化提升。产业规模化将持续是未来工作重心，主要通过技术方案替代高成本零部件，量产规模效应等方式；
- 智能机器人产业的规模化将带动产业链上下游协同发展，包括电池系统、伺服电机、减速器、控制器、软件、芯片、传感器等。

智能机器人涉及智能制造、软件算法多个领域关键产业，带动上下游企业协同发展，提供就业机会，实现高端人才及职业人才的地区性积累，有效加快产学研成果转化



《机器人分类》（GB/T 39405-2020）

分类维度	一级分类	二级分类
按照应用领域分类	工业机器人	搬运作业/上下料机器人
		焊接机器人
		喷涂机器人
		加工机器人
		装配机器人
		洁净机器人
		其他工业机器人
	个人/家庭服务机器人	家务机器人
		教育机器人
		娱乐机器人
		养老助残机器人
		家用安防机器人
		个人运输机器人
		其他个人/家庭服务机器人
	公共服务机器人	餐饮机器人
		讲解导引机器人
		多媒体机器人
		公共游乐机器人
		公共代步机器人
		其它公共服务机器人
	特种机器人	检查维修机器人
		专业检测机器人
		搜救机器人
		专业巡检机器人
		侦察机器人
		排爆机器人
		专业安装机器人
		采掘机器人
		专业运输机器人
		手术机器人
		康复机器人
		其他特种机器人
	其他应用领域机器人	其他应用领域机器人

“十四五”闵行先进制造与科技创新发展指标体系

产业领域	发展重点	目前规模	“十四五”末预期目标
高端装备制造	新能源高端装备	新能源设备与新能源汽车，110亿 智能电网，80亿	新能源设备与新能源汽车，150亿 智能电网，100亿
	航天航空装备	航空产业，30亿	航空产业，50亿
	智能制造装备	机器人、高档数控机床及专用加工装备等，83亿	机器人、高档数控机床及专用加工装备等，100亿
	海洋船舶装备	高端船舶、关键系统和配套，57亿	高端船舶、关键系统和配套，70亿
	轨道交通装备	整车集成、关键设备及零部件、自动化控制系统等，23亿	整车集成、关键设备及零部件、自动化控制系统等，30亿
小计		383亿	500亿
新一代信息技术	集成电路产业	集成电路，48亿	集成电路，120亿
	软件和网络信息产业	软件和网络信息，434亿	软件和网络信息，580亿
	传感控制与智能终端	智能传感器与终端制造，220亿	智能传感器与终端制造，300亿
	5G和工业互联网	新基建的重要组成部分，30亿	新基建的重要组成部分，50亿
小计		732亿	1050亿
生物医药	生物制药	140亿	650亿
	医疗器械	89亿	350亿
小计		229亿	1000亿
人工智能	人工智能硬件和软件	160亿	500亿
	无人系统		
都市产业	都市工业	600亿	700亿
	其它产业	240亿	300亿
小计		840亿	1000亿
总计		2744亿	4050亿

“十四五”马桥人工智能创新试验区发展指标体系

序号	类别	指标名称	单位	2025年目标值	属性
1	经济密度	规上工业总产值	亿元	800	预期性
2		应用综合实践区企业营收	亿元	5年累计80亿元	预期性
3		新增税收总额	亿元	30	预期性
4		工业固定资产投资额	亿元	5年累计50亿元	预期性
5		固定资产投资强度	万元/亩	800	预期性
6	创新动能	高新技术企业申报数量	家	5年累计100家	预期性
7		中小型创新企业数量	家	100	预期性
8		人工智能创新平台数量	个	5	预期性
9		人工智能领域领军人才	名	5-10	预期性
10	示范引领	引入人工智能头部企业和机构数量	家	50	预期性
11		人工智能应用示范项目数量	个	30	预期性
12		智能工厂机器人使用密度	台/万人	160	预期性
13		智能制造标杆工厂	个	10	预期性
14		具有较强行业 and 区域影响力的工业互联网平台	个	1-2	预期性
15	产城融合	新增产业载体建筑面积（含存量转型）	万平方米	160	预期性
16		应用综合实践区新增商业办公与公共服务设施面积	万平方米	49	预期性
17		新增人才公寓面积	万平方米	14	预期性

THANKS

谢谢

北京甲子光年科技服务有限公司是一家科技智库，包含智库、媒体、社群、企业服务版块，立足于中国科技创新前沿阵地，动态跟踪头部科技企业发展和传统产业技术升级案例，致力于推动人工智能、大数据、物联网、云计算、AR/VR交互技术、信息安全、金融科技、大健康等科技创新在产业之中的应用与落地