

# 2026年空间智能 行业概览

从三维感知到空间操作系统的产业化

加速与应用落地路径  
(精华版)

China Spatial Intelligence Industry

中国の空間知能産業

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文本、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，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，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

# 内容目录

◆ 中国空间智能行业综述	-----	3
• 定义与概念 - 空间智能	-----	4
• 定义与概念 - 世界模型	-----	5
• 发展历程	-----	7
• 全球空间智能解决方案市场规模	-----	8
• 中国空间智能解决方案市场规模	-----	9
◆ 中国空间智能产业链分析	-----	10
• 产业链全景图谱	-----	11
• 上游分析 - 三维感知硬件与云计算基础设施供给	-----	12
• 上游分析 - AI 计算加速芯片与时空定位与导航基础设施	-----	13
• 中游分析 - 国际空间智能平台层核心参与者分析	-----	14
• 中游分析 - 中国智能平台层核心参与者分析	-----	15
• 下游分析 - 空间智能市场结构	-----	16
• 下游分析 - 核心应用场景：自动驾驶	-----	17
• 下游分析 - 核心应用场景：具身智能	-----	19
◆ 行业分析	-----	20
• 政策环境	-----	21
• 竞争格局	-----	22
• 未来发展趋势	-----	24
◆ 业务介绍	-----	25
◆ 方法论与法律声明	-----	26

# Chapter1

## 空间智能

---

- 定义与概念 - 空间智能
- 定义与概念 - 世界模型
- 发展历程
- 全球空间智能解决方案市场规模
- 中国空间智能解决方案市场规模

# 第一章【综述】核心定义与概念 - 空间智能

- 空间智能是指智能系统以三维空间信息为主轴，对环境、物体、主体自身状态及其相互关系进行理解、推理与生成，并支持交互与行动闭环的综合能力体系

## 空间智能核心定义

- 空间智能是AI对三维世界中的物体、人、环境、动作及其物理关系进行理解的能力。只停留在二维图像处理的AI在感知与决策上存在天然局限，而具备空间智能的AI能在三维空间中建模与推理。它不只是计算机视觉能力的延伸，更是连接具身智能（Embodied AI）、环境智能（Ambient AI）与机器人技术的重要基础。



## 世界模型是连接大模型与真实三维世界的关键

- 当前大模型在语言与内容生成方面表现突出，但关键短板在于缺乏面向真实三维世界的可执行理解与闭环行动能力。

**典型案例**

- 以视频理解为例，模型即使“看见”了办公室场景，也常难以稳定完成诸如“椅子数量”这类简单的任务，其根源不在于语言表达，而在于空间层面的能力不足：无法可靠建立物体的三维位置与边界，难以表示并推理“前后/遮挡/支撑/可达”等空间关系，也缺乏对物体状态变化的持续跟踪与更新（例如物体被移动后的新位置）。

更进一步，现实任务往往要求系统将感知结果转化为决策；



在动态环境中进行定位、预测风险并规划行动路径（如紧急疏散方向选择）。这类能力属于空间智能范畴，即围绕三维空间信息，对环境、物体与自身状态及其关系进行理解与推理，并支持交互与行动闭环。由此可见，大模型“会说不会动”的核心问题，并非生成能力不足，而是空间表征、时空一致性与闭环决策能力仍未补齐；

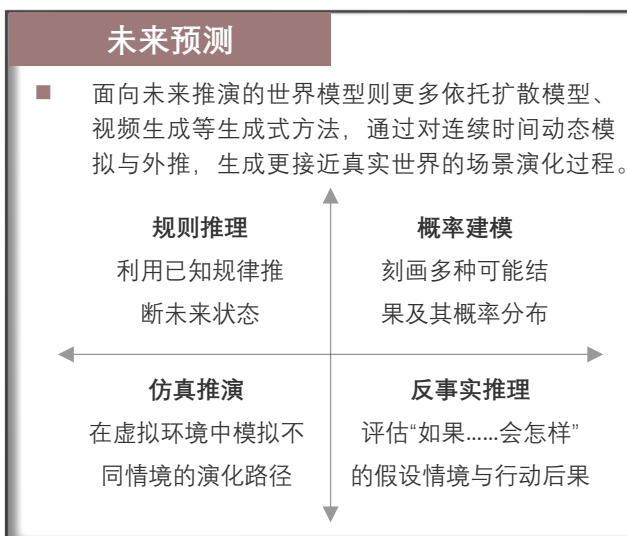
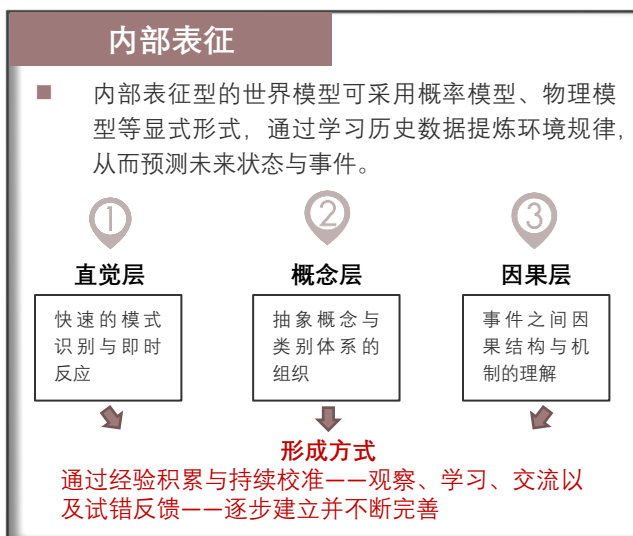
来源：头豹研究院

# 第一章【综述】核心定义与概念 - 世界模型

- 世界模型是智能体对外部环境的内部表征与动态预测机制；它从观测数据中学习并构建可计算的世界状态表示,并在给定动作或条件时预测环境将如何演化(未来状态及其结果),从而支持模拟、规划与决策

## 世界模型核心机制

- 如果说空间智能是目标，那么世界模型就是实现这一目标的核心架构。世界模型通常被视为用于理解当前世界状态或预测未来动态的工具，并可系统化归纳为两项主功能：(1)构建内部表征以理解世界机制；(2)预测未来状态以模拟并指导决策。



来源：头豹研究院

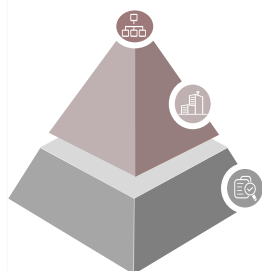
# 第一章【综述】核心定义与概念 - 世界模型

- 世界模型作为生成式AI模型，通过构建内部表征理解真实世界动态规律(涵盖物理特性与空间属性)，并从感官数据中学习表征与预测运动、力和空间关系等动态特性，从而模拟、指导及实施决策

## 构建多模态世界模型

### 构建多模态世界模型

- 为获得隐式知识与空间智能，AI架构需从“文本序列建模”升级为“世界状态—行动建模”。世界模型作为关键中枢，在内部构建统一的环境表征（几何、语义、关系与动态），并学习其随时间与动作变化的状态转移规律。而多模态世界模型，其内涵包括三点：



#### 多源感知融合

将视觉、听觉、触觉/力觉等输入统一到同一世界状态中，解决跨模态对齐与时空一致性问题

#### 行动条件化预测

将动作/控制信号作为条件变量纳入预测框架，实现“给定动作→世界如何变化”的可计算推演

#### 内部仿真与反事实评估

在执行前进行快速的“what-if”推演，为规划、推理与样本高效学习提供安全的试错机制

## 理解复杂的人类目标

- 现实指令通常是高层次、含歧义且多步骤的，要让AI具备可执行的目标理解能力，关键在于建立从“语言目标”到“可执行计划”的系统性映射。

### 语义解析与约束抽取

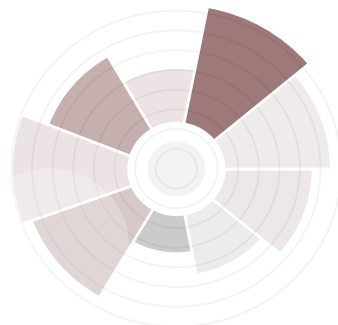
将视觉、听觉、触觉/力觉等输入统一到同一世界状态中，解决跨模态对齐与时空一致性问题

### 空间绑定与场景检索

将语言实体与三维场景中的具体对象、位置与关系对齐，解决“目标在哪里、如何可达”

### 基于世界模型的规划与验证

在世界模型中生成候选行动序列，并对路径、操作可行性与物理后果进行预测与校验



## 世界模型的核心：物理学

- 多模态世界模型的关键在于通过大规模交互数据内化基础物理规律，建立“动作—后果”的可预测映射，从而支撑真实世界任务的可行性与安全性。

在多模态世界模型中，最不可或缺的基石是对基础物理规律的内化

尤其是与现实操作直接相关的重力、摩擦、质量、惯性、碰撞与支撑稳定性等。缺乏直觉物理的系统难以可靠完成真实世界任务：它可能给出不可行路径、错误的施力策略，或忽视约束导致失败与风险。



这种“物理”不必以显式物理引擎的形式手工编码，而应通过大规模交互数据与闭环经验学习获得

在观察与操作中形成可泛化的动力学规律，使模型能够对“动作—后果”建立稳定映射，并在规划阶段对安全性与可行性进行前置评估。最终，物理一致性将成为世界模型从“生成合理外观”走向“生成可执行行为”的决定性条件。

来源：头豹研究院

# 第一章【综述】发展历程

- 从“定位与建图 (SLAM)”等几何感知起步，经过深度学习驱动的三维理解与多模态融合，正演进到以“世界模型”为核心的可生成、可预测、可交互的三维世界模拟与行动闭环

## 空间智能发展历程

20世纪80年代 - 2000年代初



### 早期探索

- 计算机视觉的起步**  
空间智能的概念最初源于计算机视觉、机器人学等领域。计算机科学家和工程师开始尝试使机器理解二维图像中的空间信息，包括目标识别、物体追踪等。
- SLAM技术（同步定位与建图）**  
20世纪90年代，SLAM技术的提出为机器人和自动驾驶的发展奠定了基础。SLAM使得设备能够在不依赖外部定位信息的情况下，通过感知周围环境建立地图并进行自我定位。此时，空间智能更多关注局部空间感知和环境定位。

2000年代初 - 2010年代初



### 基础设施和技术突破

- 3D传感器技术和激光雷达**  
进入2000年代，随着激光雷达 (LiDAR) 和深度传感器 (如Kinect) 的出现，机器人能够获取到更精确的三维环境数据。这一技术进步使得机器人和自动驾驶系统能够对更复杂的环境进行高精度感知。
- 深度学习的应用**  
随着计算能力的提高，深度学习成为解决空间智能问题的核心技术，特别是在计算机视觉领域。神经网络的应用使得机器人和自动驾驶系统在复杂环境中能够更好地进行感知、识别和决策。

2010年代中期 - 2020年代初



### 智能系统与世界模型的提出

- 世界模型 (World Models)**  
2018年，世界模型的概念被提出，指的是一种用于理解和模拟环境的生成模型。它使得机器不仅能够感知当前的空间状态，还能够预测未来状态和变化。这一概念的提出，为空间智能的未来发展提供了更加宏大的框架。
- 自动驾驶与空间智能结合**  
全球自动驾驶技术进入快速发展阶段，许多公司 (如特斯拉、Waymo、百度Apollo) 开始大规模部署自动驾驶系统，依靠空间智能技术进行精准的环境感知和路径规划。

2020年代初至今



### 空间智能的多领域应用与商业化

- 空间智能在多个行业的应用**  
空间智能技术被广泛应用于自动驾驶、虚拟现实、增强现实、机器人、智能家居、工业自动化等多个领域。特别是在自动驾驶领域，全球范围内的技术公司不断推出新的解决方案。
- 虚拟与增强现实**  
虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术的不断进步推动了空间智能的实际应用，特别是在游戏、教育、医疗和设计领域。3D环境的模拟、虚拟世界的交互等方面成为了重要的研究课题。

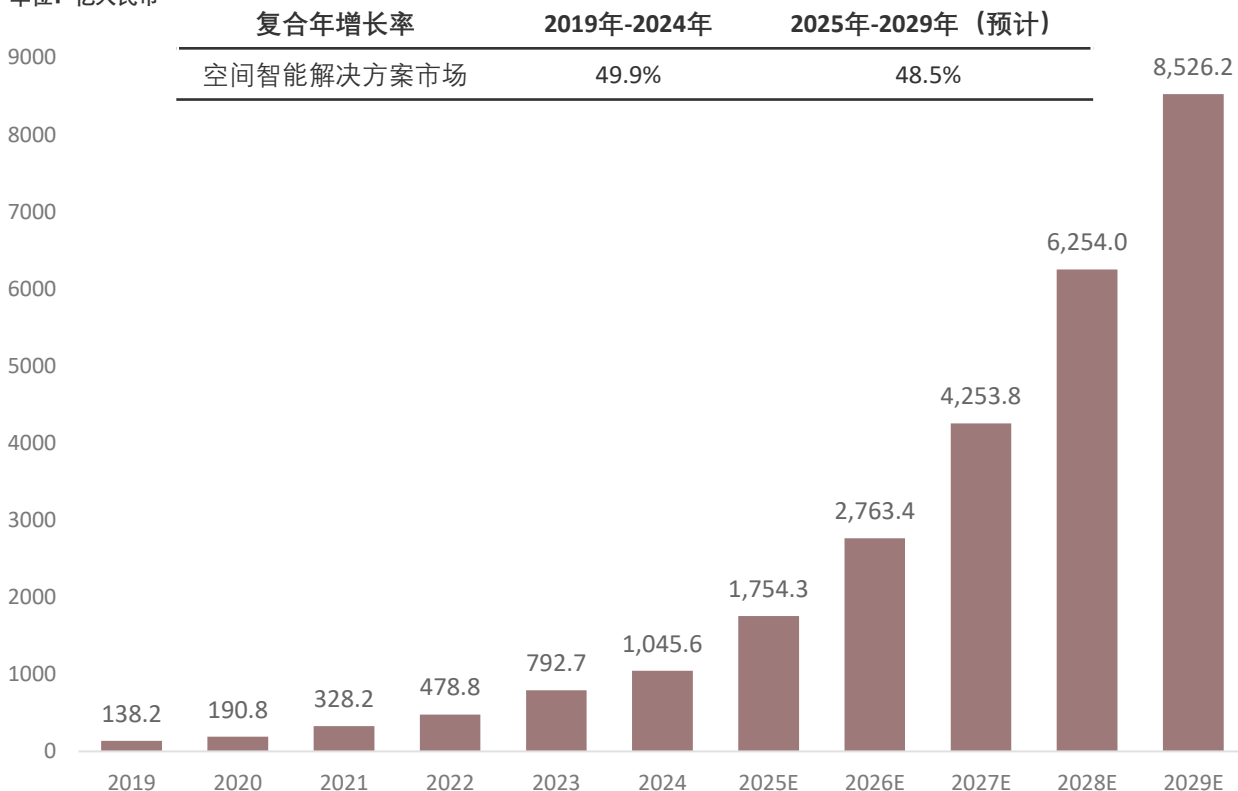
来源：头豹研究院

# 第一章【综述】市场规模

- 全球空间智能解决方案市场正处于技术成熟、成本下探与场景落地共振驱动的高速扩张期，2019—2029年市场规模预计将由138.2亿元增至8,256.2亿元，行业持续维持接近50%的高景气增长

## 全球空间智能解决方案市场规模

单位：亿人民币



- 全球空间智能解决方案市场规模呈现爆发式增长。市场规模从2019年的138.2亿元迅速攀升至2024年的1,045.6亿元，在此期间实现了高达49.9%的年复合增长率（CAGR）。预计到2029年，市场规模将进一步扩大至8,256.2亿元，2025年至2029年的预测年复合增长率仍将保持在48.5%的高位，其反映行业正处于高速规模化扩张阶段。

空间智能行业呈现高增速与应用结构分化并行的格局，主要源于技术供给端的可获得性提升与行业场景对精度、时效性要求持续加严并相互强化。一方面，深度相机、激光雷达、IMU 等三维感知硬件与点云处理算法逐步成熟，使三维感知、空间重建与定位从高门槛定制工程转向组件化集成与平台化部署，实施成本与交付周期明显下降。另一方面，IoT 与 5G 提供的实时数据与低时延传输，提高了空间信息在闭环业务中的可用性，使其更易进入交通调度、仓储物流与工业现场等对响应速度敏感的场景，推动需求从“可选”转为“刚需”。同时，制造与交通行业对自动化、实时决策与可验证可靠性的要求上行，促使解决方案由单点识别升级为多源融合、数字孪生与在线决策一体化系统，并形成项目化交付与平台复用空间。需要关注的是，跨学科研发、三维数据采集与治理、存量系统集成互操作及稳定性合规要求，仍将抬高进入门槛并延长验证周期，市场中长期更可能走向头部集中与生态协作。

来源：头豹研究院

## 第一章【综述】市场规模

- 中国空间智能解决方案市场正由交通、制造等高价值场景率先牵引进入放量期，行业从局部模块应用加速向平台化、系统化集成交付演进，2019—2029年市场规模预计将由24.9亿元增长至1,957.7亿元

### 中国空间智能解决方案市场规模

单位：亿人民币



- 报告完整版/高清图表或更多报告：请登录 [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)
- 如需进行品牌植入、数据商用、报告调研等商务需求，欢迎与我们联系

首席分析师：[oliver.yuan@leadleo.com](mailto:oliver.yuan@leadleo.com)

主笔分析师：[manson.liang@leadleo.com](mailto:manson.liang@leadleo.com)

# Chapter2

## 产业链分析

---

- 产业链全景图谱
- 上游分析 - 三维感知硬件与云计算基础设施供给
- 上游分析 - AI 计算加速芯片与时空定位与导航基础设施
- 中游分析 - 国际空间智能平台层核心参与者分析
- 中游分析 - 中国智能平台层核心参与者分析
- 下游分析 - 空间智能市场结构
- 下游分析 - 核心应用场景：自动驾驶
- 下游分析 - 核心应用场景：具身智能

## 第二章【产业链分析】产业链全景图谱

- 空间智能产业链由上游三维感知与算力及定位底座提供支撑，中游以世界模型与空间操作系统封装能力并构建生态，下游在汽车、机器人与 AR/VR 等场景实现规模化落地

产业链全景图谱



来源：头豹研究院

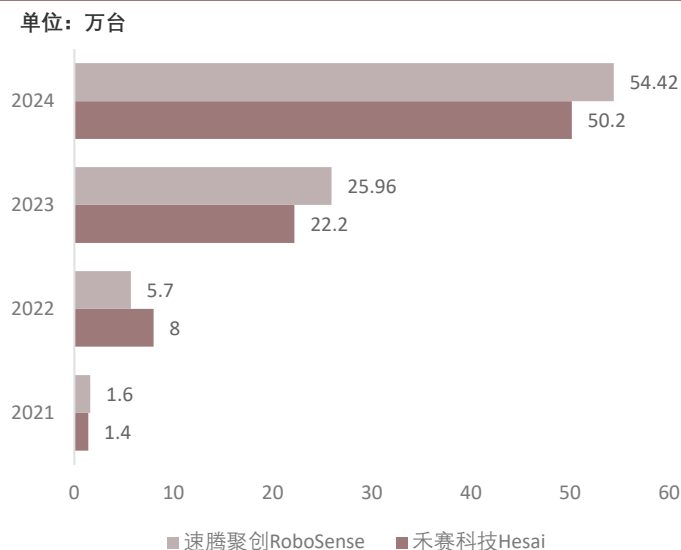
## 第二章【产业链分析】上游分析

- 车载激光雷达出货放量提升三维点云/深度观测供给与输入质量上限，云计算规模扩大强化训练、仿真与数据管线（采集、治理、分发）的资源承载与弹性供给能力

### 三维感知硬件：激光雷达头部出货放量

- 以激光雷达为代表的三维感知硬件，为空间智能提供高精度三维几何与动态观测能力（点云/深度），直接抬升感知输入质量上限（精度、稠密度、动态范围、鲁棒性）。

2021-2024年禾赛科技与速腾聚创激光雷达出货量



#### 趋势解读

- 以禾赛与速腾聚创为代表的头部供给侧2021-2024年激光雷达出货/销量规模呈现显著放量：禾赛由2021年约1.4万台提升至2024年 50.2万台；速腾聚创由2021年约1.63万台提升至 2024 年约 54.4万台。两家合计由约3.0万台扩张至约104.6万台，体现车载高阶辅助驾驶（ADAS）前装量产推进下，上游核心三维感知硬件的供给能力快速抬升

#### 核心观点

- 空间智能的上游瓶颈逐步从“传感器可得性”转向“数据可用性”：标定稳定性、时间同步、工况鲁棒性与量产一致性决定多模态融合与世界模型能否形成可验证的闭环能力；汽车前装带来的规模化出货为机器人、具身智能与空间交互提供成本曲线与供应链外溢。

### 云计算基础设施供给

- 云计算基础设施为世界模型/空间模型提供训练与推理所需的算力、存储与网络底座，并支撑海量视频/点云的数据管线（采集/治理/分发）、合成数据与仿真等工程化环节。

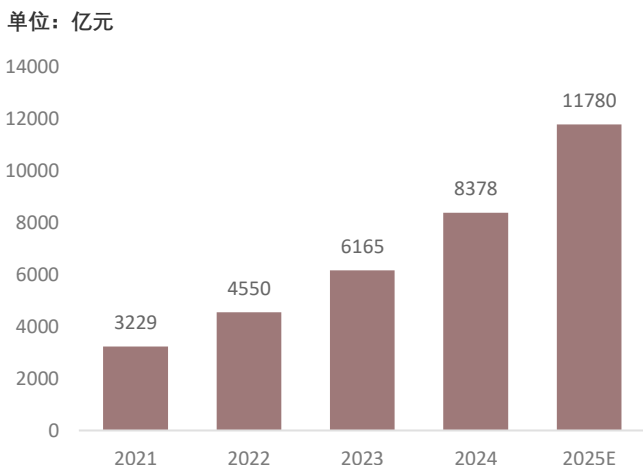
#### 趋势解读

- 中国云计算市场规模由2021年3,229亿元提升至2022年4,550亿元、2023年6,165亿元，并预测2024年8,378亿元、2025年11,780亿元；对应2021-2025年复合增速约38.2%。这表明云侧供给能力持续增强，为空间智能所需的多模态数据管线、训练与评测回归提供更稳定的资源支撑。

#### 核心观点

- 空间智能对云/智算的依赖集中体现在“长时序、多模态、高频回归验证”的工程链路；云计算规模扩张提高算力与数据管线的可获得性，进一步支撑世界模型训练、仿真生成与评测体系工业化；后续竞争要点将更多体现在训练/评测效率、数据治理与合成数据能力，而非单纯算力堆叠。

2021-2025年中国云计算市场规模



来源：速腾聚创年报、禾赛科技年报、中国信通院、头豹研究院

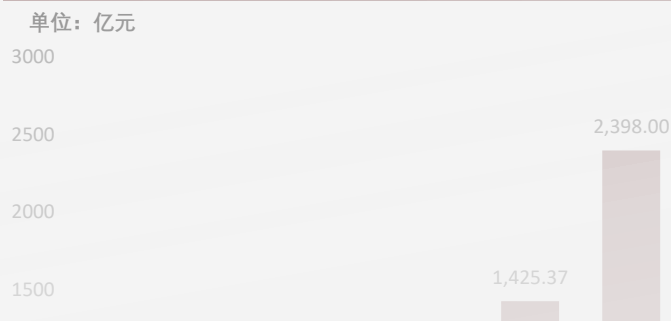
## 第二章【产业链分析】上游分析

- AI 计算加速芯片市场规模快速增长、卫星导航与位置服务产业规模稳步提升，共同强化空间智能在训练算力供给与定位授时能力上的基础支撑

### AI 计算加速芯片

- AI 计算加速芯片是空间智能训练侧算力供给的核心载体；其市场规模扩张反映算力供给与工程化落地加速，为多模态/视频/3D 表征训练提供算力基础。

中国AI 计算加速芯片市场规模



#### 趋势解读

- 中国 AI 计算加速芯片市场规模从2020年175.6亿元增至2021年301.3亿元、2022年453.8亿元、2023年718.1亿元、2024年1,425.4亿元，并预测2025年2,398亿元；对应2020-2025年复合增速约68.7%。该增长斜率与空间智能的3D/视频/多模态训练与推理负载扩张具有一致性。

#### 核心观点

- 在空间智能工作负载扩张（3D/视频/多模态训练、仿真回放、在线推理）背景下，加速芯片需求呈现



- 报告完整版/高清图表或更多报告：请登录 [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)
- 如需进行品牌植入、数据商用、报告调研等商务需求，欢迎与我们联系

首席分析师：[oliver.yuan@leadleo.com](mailto:oliver.yuan@leadleo.com)

主笔分析师：[manson.liang@leadleo.com](mailto:manson.liang@leadleo.com)

中国卫星导航与位置服务产业总产值由2021年约4,033亿元增至2024年5,230亿元，2025年约6,000亿元，2026年约6,800亿元，2027年约7,600亿元，2028年约8,400亿元，2029年约9,200亿元，2030年约10,000亿元。

## 第二章【产业链分析】中游分析

- 国际空间智能平台层以通用化三维引擎与GIS标准体系为底座，优势集中在全球尺度地理空间数据与分析能力、实时三维渲染与物理仿真工具链、以及面向开发者的开放生态与可复用平台化产品化能力

### 国际空间智能平台层核心参与者分析



- **定位：**以Omniverse为核心的实时三维与数字孪生/仿真平台底座，面向工业与机器人空间智能开发。
- **优势：**在高保真渲染、物理仿真与AI工作流的统一工程化链路上优势突出。
- **适配场景：**工业孪生、机器人仿真训练、合成数据生成与空间行为验证。



- **定位：**以地图与AR（如ARCore地理空间能力）为入口的地理空间平台体系，服务于大规模空间定位与空间内容分发。
- **优势：**地理空间数据与定位/对齐能力强，可API化输出空间锚点与内容分发能力。
- **适配场景：**位置驱动的空间交互（LBS AR、实景导航、城市级空间内容锚定）与地理空间应用开发。



- **定位：**以Azure为底座的企业级数字孪生与空间数据平台体系，面向运营型场景交付。
- **优势：**IoT连接、数据治理与安全合规成熟，便于跨系统集成与持续运维。
- **适配场景：**楼宇/园区运营孪生、资产设施管理、联动编排与运维闭环。



- **定位：**以Quest生态为核心的MR/空间计算开发平台，提供端侧空间交互能力栈。
- **优势：**端侧空间交互（手势/空间锚定/场景理解）与开发者工具链完善，适合构建沉浸式空间应用。
- **适配场景：**MR培训、协作与沉浸式体验型空间应用，以及需要端侧空间感知与交互闭环的项目。



- **定位：**以Unreal Engine为核心的实时三维引擎平台，支撑孪生可视化与XR应用开发。
- **优势：**实时渲染与跨平台部署能力强，适合空间数据的交互表达与高质量呈现。
- **适配场景：**数字孪生可视化中台、仿真展示、XR训练与交互式空间应用的快速开发与发布。



- **定位：**以ArcGIS为核心的GIS与地理空间分析平台体系，覆盖数据管理、空间分析与三维表达。
- **优势：**空间数据模型、空间分析与行业GIS方法论沉淀深，适合作为“权威时空底板+分析引擎”。
- **适配场景：**规划、自然资源、公共安全、能源公用事业等空间分析驱动场景。



- **定位：**以3D Tiles与Cesium生态为核心的三维地理空间流式平台，面向“全球尺度三维内容分发与呈现”。
- **优势：**三维数据切片托管与流式加载成熟，支持Web与多引擎集成展示。
- **适配场景：**全球/区域尺度三维地球、态势可视化、数字孪生三维底图与Web端三维空间应用。



- **定位：**以3DEXPERIENCE为核心的工程级虚拟孪生平台体系，贯穿设计-仿真-制造-运维的空间化数字主线。
- **优势：**工程模型一致性与仿真验证能力强，支撑可追溯的工业数字主线。
- **适配场景：**航空航天、汽车、装备制造等工程级虚拟孪生与验证闭环。

来源：头豹研究院

## 第二章【产业链分析】中游分析

- 中国空间智能平台层以城市与行业数字孪生的工程化集成与本地化交付为主线，优势集中在时空数据底座建设、多源系统融合、政企级部署合规与运营化落地能力

### 中国空间智能平台层核心参与者分析



- **定位：**以KooMap时空/孪生底座叠加AR Engine端侧入口，形成云-端协同的空间智能平台体系。
- **优势：**提供时空数据处理分析与可视化服务化输出，并用端侧追踪/环境理解支撑虚实融合交互。
- **适配场景：**城市/园区孪生底座建设与运营，叠加AR导览、空间叠加展示等交互应用。



- **定位：**以SenseMARS混合现实平台为核心，面向空间重建与空间感知计算输出MR/AR能力栈。
- **优势：**提供三维空间重建等模块，支撑数字内容与真实空间对齐的虚实融合交互体验。
- **适配场景：**文旅展陈、商业空间与园区导览等以“重建+交互”为核心的MR/AR空间应用。



- **定位：**以腾讯云底座+微瓴行业PaaS集成空间物联、空间构造与运营协同的空间智能平台。
- **优势：**微瓴提供孪生构建与联动编排，并可结合IoT Hub实现海量设备连接与规则驱动联动。
- **适配场景：**楼宇/园区运营孪生与跨系统联动（设备接入、可视化、编排与持续运维）。



- **定位：**以DataV-TwinFabric为代表的站式孪生开发平台，覆盖建模、渲染、构建与仿真分析。
- **优势：**强调模块化工具链与多源数据融合，将业务映射到数字世界并支持仿真推演。
- **适配场景：**园区/城市/工业孪生应用的快速搭建与可视化呈现，及仿真辅助决策。



- **定位：**以XR终端生态为中心，基于OpenXR SDK向开发者输出空间交互与环境感知接口。
- **优势：**以标准化OpenXR能力栈覆盖渲染、输入与MR能力，降低应用开发与迁移成本。
- **适配场景：**PICO设备侧的MR/XR空间交互应用落地（培训、展陈、零售体验等）。



- **定位：**以数字孪生平台面向政企提供空间数据接入融合与服务化输出，并支持三维建模与孪生仿真。
- **优势：**强调多源空间数据管理、三维可视化与低代码搭建，并支持分布式部署以适配工程交付。
- **适配场景：**政府/央国企在交通、应急、安全等领域建设“空间数据底板+孪生应用”的平台型项目。



- **定位：**三维GIS客户端开发平台为核心，为CIM/孪生应用提供三维空间呈现与交互开发底座。
- **优势：**支持影像、地形、BIM、点云、倾斜摄影等多源三维数据加载与工程级集成展示。
- **适配场景：**强调空间数据模型与三维GIS开发能力的CIM/实景三维/行业孪生项目。



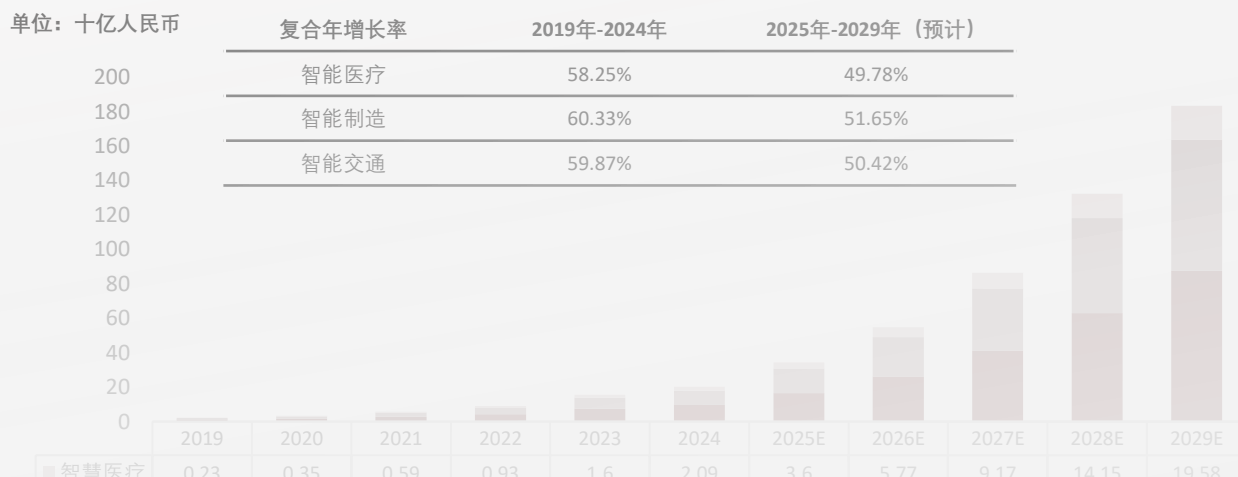
- **定位：**以AES孪生基座+WDP开发者平台构成数字孪生平台体系，支撑三维场景与应用构建。
- **优势：**WDP以SaaS工具链提供场景创建、交互编辑与灵活部署，提升孪生应用搭建效率。
- **适配场景：**园区/场馆/运营类孪生可视化的快速构建与迭代，以及三维内容生产。

来源：头豹研究院

## 第二章【产业链分析】下游分析

- 2019–2024年中国智慧医疗、智能制造与智慧交通解决方案市场保持约60%的高复合增长，智能制造和智慧交通预计到2029年两者合计占比仍将超过83%，成为空间智能商业化落地的核心赛道

智慧医疗、智能制造和智慧交通解决方案市场规模



- 报告完整版/高清图表或更多报告：请登录 [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)
- 如需进行品牌植入、数据商用、报告调研等商务需求，欢迎与我们联系

首席分析师：[oliver.yuan@leadleo.com](mailto:oliver.yuan@leadleo.com)

主笔分析师：[manson.liang@leadleo.com](mailto:manson.liang@leadleo.com)

## 第二章【产业链分析】下游分析

- 自动驾驶系统的核心在于空间感知与动态环境的理解，而这正是空间智能技术的应用重点。自动驾驶系统需要通过多模态感知（视觉、雷达、激光雷达等）对周围环境进行实时感知并构建三维空间模型

### 核心应用场景 - 自动驾驶

- 空间智能中的世界模型提供了对环境的深度理解和预测能力，使得自动驾驶能够进行时空预测和动态环境建模。

#### 动态环境模拟与感知数据融合



- 自动驾驶系统的核心在于对周围环境的深度感知和对未来情况的准确预测。空间智能中的世界模型为自动驾驶提供了动态环境理解、时空预测和场景模拟能力，使得系统能够基于多源数据（如激光雷达、摄像头、IMU等）做出决策。例如，世界模型可以预测其他车辆或行人的行为，从而帮助自动驾驶系统作出前瞻性决策，避免潜在的碰撞风险。

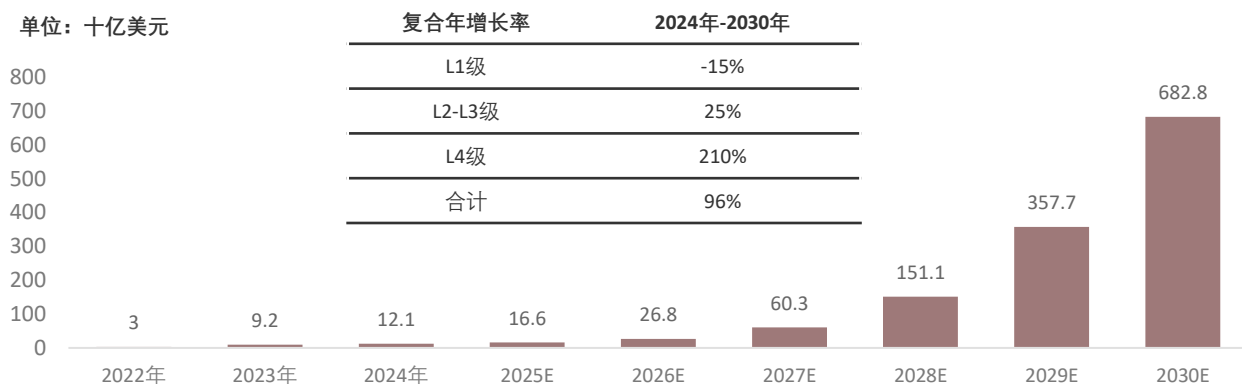
#### 高精度定位与地图服务



- 高精度定位是自动驾驶系统的基石，特别是在城市复杂环境下。空间智能通过高精度地图和实时感知系统，为自动驾驶提供精确的定位支持，确保车辆能够在动态变化的环境中保持稳定。同时，随着空间智能技术的进步，动态地图更新功能得以实现，使得自动驾驶系统能够及时响应道路条件变化，如交通管制、事故等。

### 中国自动驾驶市场规模，2022-2030年（预计）

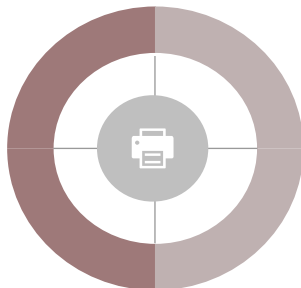
单位：十亿美元



- 随着自动驾驶技术的逐步成熟，市场规模将从2022年的30亿美元增长至2030年的6,828亿美元，年均增长率达到96%，这个增长与空间智能技术的不断演化密切相关，主要体现在以下方面：

#### ① 数据闭环与反馈机制

- 自动驾驶系统依赖大规模车队的数据积累来优化性能。通过数据闭环和仿真训练，能够在真实世界数据的基础上不断提升模型精度，增强其在复杂场景下的决策能力。例如，特斯拉FSD通过积累超过30亿英里的数据，推动了自动驾驶技术的进步，并促进了市场对L3/L4级别自动驾驶的需求增长。



#### ② 市场增长的关键驱动因素

- 随着L3和L4级别的自动驾驶技术逐渐投入商业化应用，市场规模将迎来显著增长。空间智能在这些阶段的应用，特别是在环境感知与动态决策方面，极大提高了自动驾驶系统对复杂交通环境的适应能力。这使得系统能够从L1/L2的驾驶辅助逐步过渡到L3和L4级别的高度自动化，推动了自动驾驶市场的扩展。

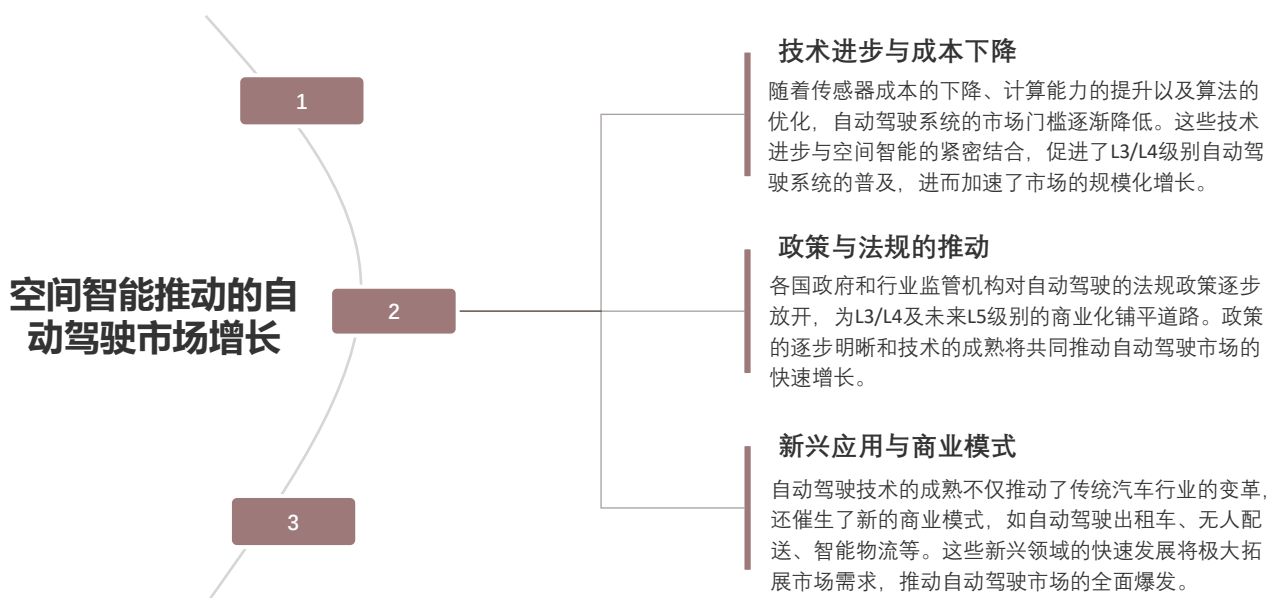
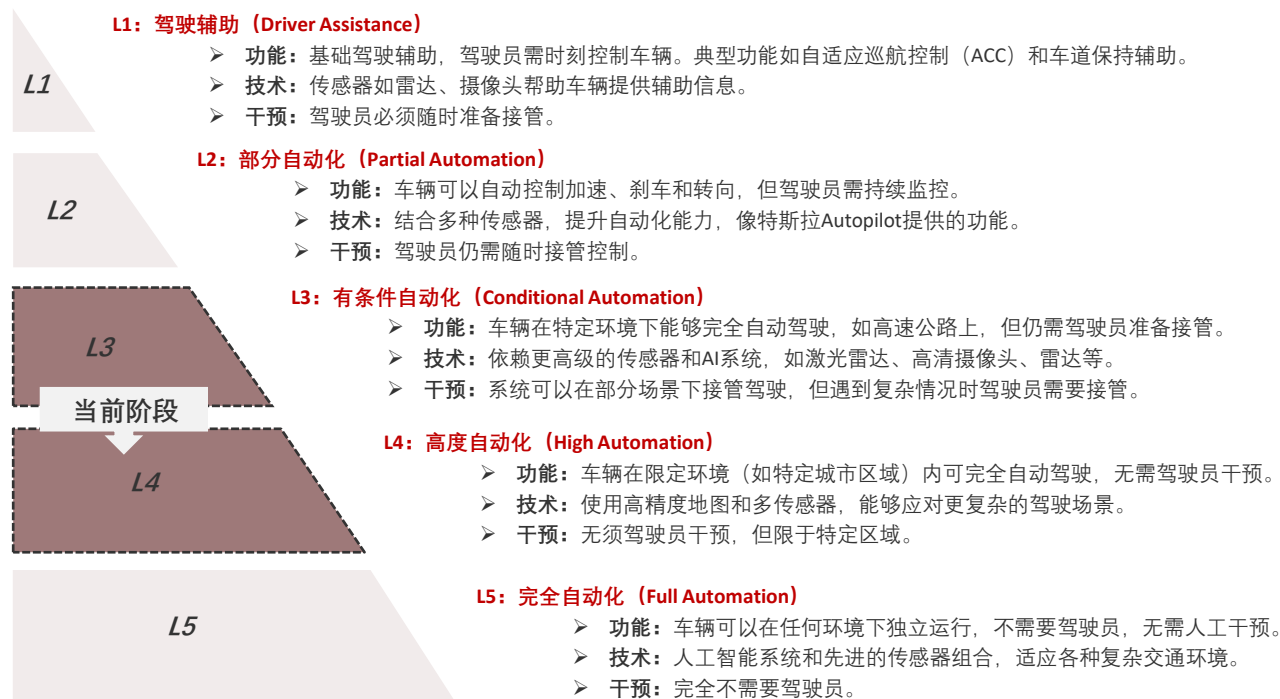
来源：文远知行招股书、头豹研究院

## 第二章【产业链分析】下游分析

- 自动驾驶市场规模的持续增长和空间智能技术的成熟相辅相成。随着L3/L4级别的商用推进和L5级别的逐步实现，空间智能技术将在未来几年中为自动驾驶的规模化普及提供关键支持

### 核心应用场景 - 自动驾驶

- 目前，L1和L2已在多个量产车型中得到应用；L3和L4正在试点和部分城市中的自动驾驶服务，而L5仍处于研发和测试阶段。随着技术、法规和市场接受度的提升，未来几年自动驾驶技术将迎来更多突破。



来源：头豹研究院

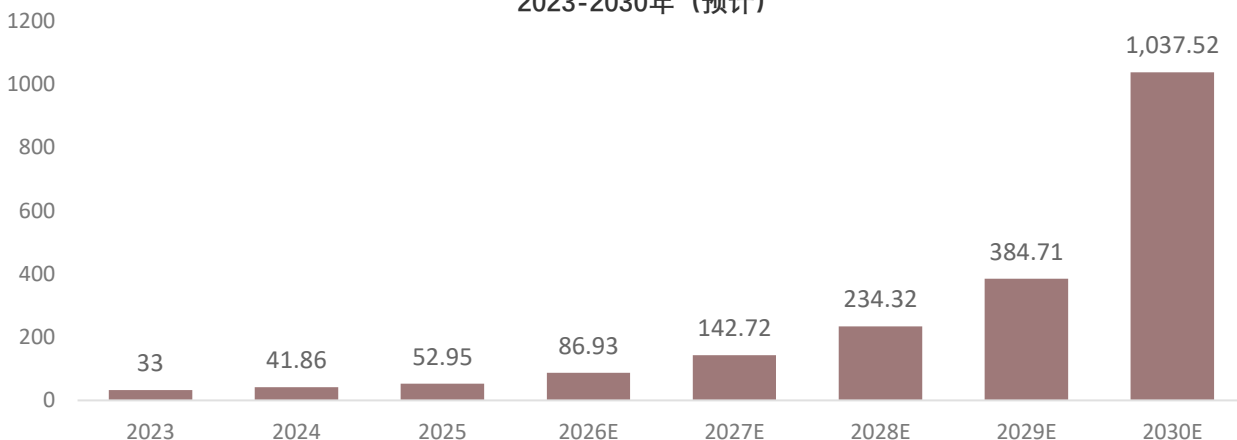
## 第二章【产业链分析】下游分析

- 空间智能把真实环境结构化为可训练、可验证的三维世界，推动交付从项目集成走向可复制部署，并支撑市场规模从2025年约53亿元加速至2030年约1,037.5亿元

### 核心应用场景 - 具身智能

单位：亿人民币

➢ 中国具身智能市场规模（具身智能本体与核心技术），2023-2030年（预计）



- 具身智能市场规模在 2023-2025 年从 33 亿元稳步增长到约 53 亿元，预计 2026 年起增速将会明显抬升，2030 年预计超过 1,000 亿元（约 1,037.5 亿元）。行业将从早期试点走向更大范围部署，增长的核心来自部署数量与应用深度提升。

- 空间智能将真实环境转化为可用于控制与验证的三维空间表征与约束（定位建图、语义场景理解、动态规划与安全约束、仿真回归），其工程化程度直接决定跨场景导入成本与上线周期、运行稳定性（成功率/人工介入频次）以及安全边界的可审计与可复现验证能力；空间智能越可复用，具身智能越容易从项目交付走向批量部署与持续运营。

层级	应用形态（定义）	典型场景/任务	空间智能关键能力（判别标准）	商业化现状
L1	固定场景/固定工序自动化（结构化环境，规则与工装主导）	固定工位上下料、焊接/喷涂、装配工位	低：标定/定位+工装约束为主，不依赖持续建图与语义理解	最成熟、规模最大（制造业自动化底座）
L2	空间自治移动（能稳定到达并执行搬运/配送等）	仓储AMR/AGV、室内配送、清洁、园区巡检	中：稳健SLAM/多传感器定位、路径规划、动态避障、调度	已规模化，尤其在运输与物流类专业服务机器人
L3	语义空间作业（能“理解空间里有什么/能做什么”，完成多步骤任务）	拣选补货、到工位对准作业、院内复合任务（配送+识别+交互）	中高：语义地图/语义SLAM、对象状态识别、可供性建模、任务编排	进入扩张阶段（产品化+项目交付并存）
L4	移动操作与跨场景迁移（移动+操作一体，可在多相似场景复用）	移动抓取/上架、插拔开合、后场多任务作业	高：3D理解与状态估计、接触/可达性推断、预测与闭环学习、仿真到现实	以试点为主（标杆客户/限定工位）
L5	开放世界通用具身（跨任务/跨场景/低示教，通用体）	家庭全能助手、开放公共空间通用服务、通用人形替代多工位	极高：世界模型级空间表征、强化学习规划控制、可解释与可验证安全	研究与小规模验证为主

来源：第二届中国机器人具身智能产业大会、头豹研究院

## 第二章【产业链分析】下游分析

- 具身智能在各场景的落地成熟度，本质取决于空间智能能否将真实环境“结构化”为可计算、可约束、可复用的三维表示并形成感知—决策—行动闭环，从而把交付从单点集成转为跨场景复制

### 核心应用场景 - 具身智能（应用现状）

#### ➤ 物流运输（高成熟度）



**应用现状：**拣选、叉取、搬运、料箱等机器人已普遍应用；进一步的具身智能增量体现在更强的环境适应、路径自主调整与多任务调度。

#### ➤ 工业制造（中高成熟度）



**应用现状：**面向非结构化作业、频繁变化的工位与任务，强调更自然的人机沟通与更“柔性”的执行机构（协作、示教、语义对齐等）。

#### ➤ 商业社区服务（中高成熟度）



**应用现状：**迎宾导引、送餐/客房配送等室内服务机器人已进入增量应用阶段，如在高密度人流与复杂动线（多楼层、电梯/闸机）中实现规划。

#### ➤ 医疗康养（中等成熟度）



**应用现状：**手术机器人等已较成熟，康养与陪护类仍受安全、责任边界与成本影响，更多在特定机构与细分任务中推进。

#### ➤ 家庭服务（中低成熟度）



**应用现状：**从扫地清洁向多功能家务演进，但复杂家庭任务对“空间语义理解+灵巧操作+安全”要求很高，仍处于能力扩展期。

#### ➤ 人形/通用具身（试点验证）



**应用现状：**人形在仓储、制造等场景有示范与试点，但离“大规模替代通用工位”仍有距离，关键在稳定性、成本、能耗与安全合规。

### 核心观点

- 具身智能各下游场景的落地成熟度，核心取决于空间智能能否将真实环境“结构化”为可计算、可约束、可复用的三维空间表示，并把部署从项目集成转为产品化复制。在物流运输与工业制造等半结构化空间，定位建图与空间拓扑复用使多点上线更快、运维更可控；在商业社区服务与医疗康养等人机共域空间，必须在语义地图之上叠加人流动态感知、行为预测与安全约束规划，才能在高密度人群与复杂动线（多楼层、电梯/闸机）中稳定交付连续服务；而在家庭服务与人形/通用具身等开放世界场景，长尾变化与低容错约束要求更强的空间语义理解、可供性建模与闭环学习能力，跨场景复制成本仍然偏高。

来源：头豹研究院

# Chapter3

## 行业分析

---

- 政策环境
- 竞争格局
- 未来发展趋势

## 第三章【行业分析】政策环境

- 近期政策主线是以国家数据基础设施和算力互联互通为底座，依托城市全域数字化转型和车路云一体化试点，在生成式人工智能治理框架下推动时空数据与算法模型在仿真推演、实时推理和闭环优化中的规模化应用

### 中国空间智能政策环境

政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点	政策性质
《算力互联互通行动计划》	2025-05	工业和信息化部	推动公共算力资源标准化互联（统一标识、异构算力调度、跨域调用），提升AI训练/推理的算力获取与迁移效率，利好三维重建、空间推理、仿真推演等空间智能工作负载。	规划类
《国家数据基础设施建设指引》	2024-12	国家发展改革委、国家数据局、工业和信息化部	明确国家数据基础设施的互联互通、目录标识、接口规范、安全治理等建设方向，支撑跨主体数据汇聚与合规流通，为“时空数据+AI算法”规模化应用提供底座。	指导类
《关于公布智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单的通知》	2024-07	工业和信息化部、公安部、自然资源部、住房城乡建设部、交通运输部	公布试点城市（联合体），加速“车-路-云”协同落地；强化云控平台、融合感知与协同决策等能力建设，带动空间智能（定位/时空融合/在线推理）需求。	试点类
《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》	2024-05	国家发展改革委、国家数据局、财政部、自然资源部	建设城市运行治理“智能中枢”，推动算法/模型资源一体化部署；推进CIM、时空大数据、实景三维等整合，支持数字孪生城市“仿真推演—迭代优化”。	指导类
《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作》	2024-01	工业和信息化部等五部门	明确试点期（2024—2026年）与建设任务，推进网联云控基础设施与“车路网云图”协同应用，为自动驾驶相关的空间感知、地图/定位融合、协同规划提供制度牵引。	试点类
《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026年）》	2023-12	国家数据局等部门	以场景牵引推动数据要素价值释放，鼓励跨主体数据汇聚、治理与合规流通；为多源时空数据融合（交通、应急、气象、城市运行等）与算法应用提供行动框架。	规划类
《生成式人工智能服务管理暂行办法》	2023-07	国家网信办等七部门	明确生成式AI服务的合规要求（训练数据、内容安全、个人信息保护等），对“空间大模型/三维内容生成/空间智能服务化”提出合规边界与治理要求。	规范类

来源：头豹研究院

## 第三章 【行业分析】 竞争格局

- 中国空间智能平台以综合平台厂商主导，关键能力提供商在三维重建、三维GIS与孪生搭建上协同支撑，地图与位置服务提供底板，头部优势在于打通时空数据、孪生运行、三维交互与工程运维能力

中国空间智能竞争格局



- 报告完整版/高清图表或更多报告：请登录 [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)
- 如需进行品牌植入、数据商用、报告调研等商务需求，欢迎与我们联系

首席分析师：[oliver.yuan@leadleo.com](mailto:oliver.yuan@leadleo.com)

主笔分析师：[manson.liang@leadleo.com](mailto:manson.liang@leadleo.com)

## 第三章【行业分析】未来发展趋势

- 未来以多模态基础模型为“大脑”，融合高精时空数据与云边端算力，在统一的3D/4D世界模型上实现可推理、可规划、可执行的具身智能，并通过仿真与数据闭环规模化落地到交通、制造、城市与XR等场景

### 中国空间智能未来发展趋势

#### 技术栈演进趋势

##### ➢ 从“识别与定位”走向“世界模型 (World Model) 与4D推理

空间智能的核心能力正在从静态三维重建，扩展到对空间结构、物体关系、可交互性与时间变化的统一建模与推理（空间+时间的稳定表征、预测与规划），“世界模型”视为下一阶段关键方向。

##### ➢ VLA (Vision-Language-Action) 与“具身推理”成为机器人与自动驾驶的主线范式

多模态基础模型正从“看懂+会说”进一步走向“看懂+会规划+能执行动作”，形成面向物理世界的 VLA/具身推理模型路线。

##### ➢ “通用机器人/人形机器人”推动空间智能的可迁移技能库与基础模型体系

机器人侧开始出现面向通用技能的基础模型与配套仿真/数据框架，例如 NVIDIA Isaac GROOT N1 及其训练与仿真工具链，体现出“基础模型+仿真+数据飞轮”在物理智能中的组合路径。

#### 数据与平台趋势

##### ➢ 仿真、合成数据与“闭环评测”成为规模化的必要条件

真实世界数据获取成本高、长尾场景覆盖难，行业更依赖仿真与合成数据生成来提升覆盖度，并通过持续回归测试实现模型迭代。

##### ➢ 空间数据从“地图/点云/影像”走向“语义化、可计算、可交互”的对象级资产

未来会更注重对象级语义（道路要素、建筑构件、室内物体）、可用性（可流式分发、可实时更新）、可计算性（支持规划与仿真）。对应地，时空数据资产运营（更新、版本、质量、权限）会成为核心能力。

#### 标准与生态趋势

##### ➢ 3D 城市与地理空间数据将更依赖开放标准实现互操作与流式分发

3D Tiles作为大规模 3D 地理空间内容（摄影测量、3D建筑、BIM/CAD、点云等）的流式分发标准被广泛采用，有利于“多源异构三维数据”进入统一管线与多端渲染。而CityGML用于 3D 城市模型的表达与交换，有利于城市级数字孪生与跨系统数据协同。

##### ➢ 安全评测与“可验证的具身安全”从可选项变为必选项

具身系统进入现实环境后，安全与合规会显著前置，行业开始建设针对机器人“语义安全/物理安全”的基准与评测体系，例如 ASIMOV 等基准及相关研究与评估实践。

#### 应用与交互趋势

##### ➢ 空间计算 (XR) 成为空间智能的重要交互与生产力入口之一

随着空间计算平台生态完善，空间布局、空间UI与三维交互将推动更多“可视化+可操作”的空间应用（设计、运维、培训、协作）。

##### ➢ 计算形态走向“云-边-端协同”和更强的实时性要求

空间智能在机器人、车端、工业现场普遍存在实时约束与带宽约束，推动“端侧推理+云端训练/回放+边缘协同”的工程架构常态化；相应地，异构算力适配、模型压缩与在线更新将成为平台核心能力之一。

来源：头豹研究院

# 业务合作

## 会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供PC及移动端，方便触达平台内容

## 定制报告/词条

行企研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

## 定制白皮书

对产业及细分行业进行现状梳理和趋势洞察，输出全局观深度研究报告

## 招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产业，内容可授权引用至上市文件、年报

## 市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和证明，助力企业价值提升及品牌影响力传播

## 行研训练营

依托完善行业研究体系，帮助学生掌握行业研究能力，丰富简历履历

## 报告作者



袁栩聪  
首席分析师



梁超宇  
行业分析师

• [service@leadleo.com](mailto:service@leadleo.com)

## 业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)



商务咨询与深度合作

### 深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润置地大厦E座4105室

邮编：518057

### 上海办公室

上海市静安区南京西1717号会德丰国际广场 2701室

邮编：200040

### 南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴智科技园B栋401

邮编：210046

## 方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

## 法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，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。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，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，头豹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，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹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。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹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。