

中国无人驾驶商用车应用分析：多场景落地，技术革新引领行业新篇章

China Autonomous Commercial Vehicle Industry
中国の自動運転商用車業界

报告标签：无人驾驶技术、无人驾驶商用车
主笔人：饶立杰

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、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。

摘要

2019年，中国无人驾驶商用车正式商业化。2019-2023年，中国无人驾驶商用车市场规模从271亿元增长至1,088亿元，年均复合增长率为41.6%。从融资的角度来看，2022年中国自动驾驶领域共披露125起融资，总计金额达205亿元。从细分赛道的角度来看，中国港口无人驾驶（L4-L5）商用车市场规模为20亿元，预计2028年将达到254亿元。2023年中国矿区无人驾驶商用车市场规模为14.9亿元，预计2028年将达到104.5亿元。2023年中国矿区无人驾驶商用车市场规模为14.9亿元，预计2028年将达到104.5亿元。

■ 中国无人驾驶商用车行业现状如何？

无人驾驶商用车在从高速场景下，包括干线物流和同城物流，其特点是有效提升物流运输的效率和安全性。而在低速场景下，包括港口、矿区、园区、市政环卫和末端配送等场景。随着商用车L4级自动驾驶技术的快速发展，中国无人驾驶商用车逐渐在特定场景下实现商业化应用。值得注意的是，无人驾驶商用车产业的核心环节在于上游零部件及系统。

■ 中国无人驾驶商用车市场规模如何？

2023年中国无人驾驶商用车市场规模为1,088亿元，从2019至2023年，其年均复合增长率为41.6%。预计2028年，中国无人驾驶商用车市场规模将为14,492亿元，年均复合增长率为67.8%。到2030年，中国将提高整车智能化水平、网联式高度无人驾驶以及智能网联汽车大规模应用，同时中国L4和L5级别车辆占当年汽车总销量比例将达20%。

■ 中国无人驾驶商用车细分赛道发展如何？

目前，中国已建成18座自动化集装箱码头，在建（含改造）自动化码头27座，在港口自动化运输方案中，无人驾驶集卡比重为55%。截至2023年11月，中国港口已有超1,000台无人驾驶车辆投入运营。

目前，矿区无人驾驶技术在煤矿中应用最为广泛，市场规模占比超过60%。截止2023年底，中国无人驾驶矿用车约为1,100多台。

公路运输是中国最主要的运货方式，而商用车作为公路运输的主要载体。目前，中国干线物流使用的无人驾驶商用车主要为L3级别。

目录

◆ 中国无人驾驶商用车行业大概览	09
• 行业现状	10
• 行业发展历程	11
• 行业产业图谱及说明	12
• 行业相关政策	14
◆ 中国无人驾驶商用车市场分析	15
• 中国无人驾驶商用车市场规模	16
• 中国无人驾驶商用车企业融资情况	17
• 驱动因素——需求驱动	18
• 驱动因素——技术驱动	19
◆ 中国无人驾驶商用车细分市场——港口物流	20
• 中国港口无人驾驶商用车市场现状	21
• 中国港口无人驾驶商用车市场规模及发展趋势	22
◆ 中国无人驾驶商用车细分市场——矿区物流	23
• 中国矿区无人驾驶商用车市场现状	24
• 中国矿区无人驾驶商用车市场规模及发展趋势	25
◆ 中国无人驾驶商用车细分市场——干线物流	26
• 中国干线物流无人驾驶商用车市场现状	27
• 中国干线物流无人驾驶商用车市场规模及发展趋势	28
◆ 中国无人驾驶商用车代表性企业	29
• 斯年智驾	30
• 踏歌智行	31
• 擎途科技	32
◆ 方法论及法律声明	33

Contents

◆ Overview of China Autonomous Commercial Vehicle Industry	09
• Industry Status	10
• Industry Development History	11
• Industry Map and Explanation	12
• Industry Related Policies	14
◆ Analysis of the China Autonomous Commercial Vehicle Market	15
• Market Size of Autonomous Commercial Vehicles in China	16
• Financing Situation of Chinese Autonomous Commercial Vehicle Enterprises	17
• Driving Factors - Demand Driven	18
• Driving Factors - Technology Driven	19
◆ China Autonomous Commercial Vehicle Segmentation Market - Port Logistics	20
• Status of Autonomous Commercial Vehicle Market in Chinese Ports	21
• Market Size and Development Trend of Autonomous Commercial Vehicle Market in Chinese Ports	22
◆ China Autonomous Commercial Vehicle Segmentation Market - Mining Area Logistics	23
• Status of Autonomous Commercial Vehicle Market in Mining Areas of China	24
• Market Size and Development Trend of Autonomous Commercial Vehicle Market in Mining Areas of China	25
◆ China Autonomous Commercial Vehicle Segmentation Market - Mainline Logistics	26
• Status of Autonomous Commercial Vehicle Market in Mainline Logistics of China	27
• Market Size and Development Trend of Autonomous Commercial Vehicle Market in Mainline Logistics of China	28

Contents

◆ Representative Enterprises of Autonomous Commercial Vehicle	-----	29
• Senior.auto	-----	30
• TAGE I-DRIVER	-----	31
• ZHITO	-----	32
◆ Methodology and Legal Statement	-----	33

■ 图表目录

图表1: 中国汽车驾驶自动化分级	-----	10
图表2: 中国无人驾驶商用车应用场景	-----	10
图表3: 中国无人驾驶商用车发展历程	-----	11
图表4: 无人驾驶商用车产业图谱	-----	12
图表5: 全球车载摄像头市场规模, 2023-2027E	-----	13
图表6: 全球毫米波雷达市场规模, 2023-2027E	-----	13
图表7: 全球车载激光雷达市场规模, 2023-2027E	-----	13
图表8: 中国无人驾驶商用车行业相关政策	-----	14
图表9: 中国无人驾驶 (L4-L5) 商用车市场规模, 2019-2028E	-----	16
图像10: 中国无人驾驶领域融资情况, 2014-2022年	-----	17
图表11: 斯年智驾融资情况	-----	17
图表12: 小马智行融资情况	-----	17
图表13: 文远知行融资情况	-----	17
图表14: 货车司机年龄分布, 2021-2022年	-----	18
图表15: 货车司机日均工作时长分布, 2022年	-----	18
图像16: 特定场景采用无人驾驶车辆产生的效益	-----	18
图表17: 自动导引车 (AGV) 与无人驾驶集卡对比	-----	18
图表18: 车辆事故原因归因图	-----	18
图表19: “双智”试点城市部署情况	-----	19
图表20: C-V2X 车联网发展路径	-----	19
图表21: 中国智慧港口分布图	-----	21
图表22: 中国港口自动化运输方案应用比例	-----	21
图表23: 中国港口无人驾驶企业商业模式	-----	21
图表24: 中国港口无人驾驶 (L4-L5) 商用车市场规模, 2019-2028E	-----	22
图表25: 中国矿产资源分布情况	-----	24
图表26: 中国矿区无人驾驶车型应用比例	-----	24
图表27: 矿区无人驾驶商用车主要应用场景	-----	24

■ 图表目录

图表28: 无人驾驶矿车不同矿山应用比例	-----	24
图表29: 中国矿区无人驾驶 (L4-L5) 商用车市场规模, 2019-2028E	-----	25
图表30: 中国各类运输规模占比, 2018-2023年	-----	27
图表31: 干线物流无人驾驶商用车行业分析	-----	27
图表32: 中国干线物流无人驾驶 (L3-L5) 商用车市场规模, 2022-2028E	-----	28
图表33: 斯年智驾发展历程	-----	30
图表34: 踏歌智行发展历程	-----	31
图表35: 挚途科技发展历程	-----	32

Chapter 1

中国无人驾驶商用车行业大概览

- 行业现状
- 行业发展历程
- 行业产业图谱及说明
- 行业相关政策

中国无人驾驶商用车行业大概览——行业现状

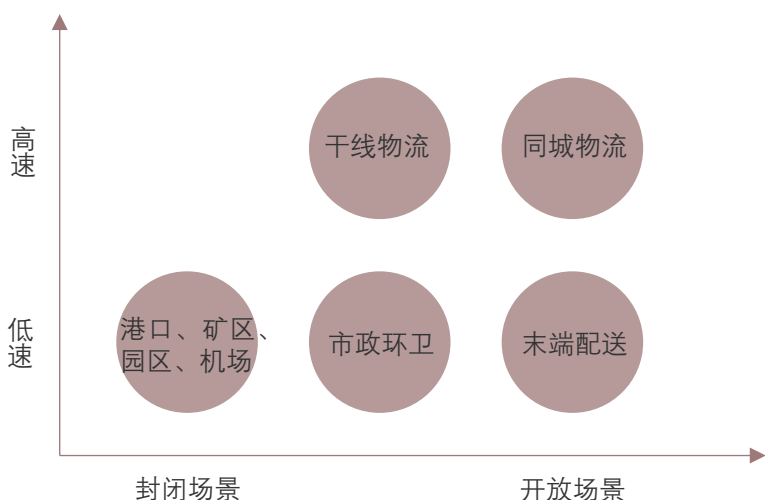
无人驾驶商用车是指不需要人类驾驶员接管驾驶，且车辆对结果负责的载货汽车和9座以上的客车，且技术等级为L4级别及以上，主要应用于港口、矿区、干线物流等场景

中国汽车驾驶自动化分级

分级	名称	车辆运动控制	目标和事件探测与响应	动态运行控制	设计运行条件
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员&系统	驾驶员	有限制
1级	部分驾驶辅助	驾驶员&系统	驾驶员&系统	驾驶员	有限制
2级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员&系统	驾驶员	有限制
3级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户	有限制
4级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
5级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制

- 根据工信部的《汽车驾驶自动化分级》标准，在评估自动驾驶技术时，主要依据车辆纵向和横向运动控制、目标与事件探测与响应、以及动态驾驶任务接管三个维度的综合考量，将驾驶自动化划分为六个等级，从0级到5级，以此明确驾驶员和系统在不同自动化级别下所承担的角色和任务。L3级别被视为无人驾驶技术的重要分界线，L3级别以上的技术被称为“高级别无人驾驶”，而L3级别以下的技术则被称为“无人驾驶辅助驾驶”（ADAS）。
- 无人驾驶商用车是指不需要人类驾驶员接管驾驶，且车辆对结果负责的载货汽车和9座以上的客车，且技术等级为L4级别及以上。

中国无人驾驶商用车应用场景



- 无人驾驶商用车的应用场景可从行驶速度和场景开放程度两个维度进行分类。在高速场景下，干线物流和同城物流是无人驾驶商用车的主要应用领域，其特点是有效提升物流运输的效率和安全性。而在低速场景下，无人驾驶商用车则更适用于港口、矿区、园区、市政环卫和末端配送等场景。
- 目前，无人驾驶商用车在港口、矿区、园区、机场等封闭式场景中的应用较为普及。

来源：工信部，头豹研究院

中国无人驾驶商用车行业大概览——行业发展历程

中国无人驾驶商用车行业经历三个阶段：起步阶段、技术研发与政策支持阶段和商业化应用与市场发展阶段

中国无人驾驶商用车发展历程

行业发展迅速，开启商业化

随着技术的进步和政策的支持，无人驾驶商用车开始在特定场景下进行商业化应用

2019

首款量产level4级自驾巴士

百度与厦门金龙合作生产出全球首款量产level4级的无人驾驶汽车，且没有配置方向盘、驾驶位、油门和刹车

2018

首辆无人驾驶客车路测

宇通大型客车在无人工干预下，成功在开放道路完成32.6公里自动驾驶试验，最高时速达68公里

2015

无人驾驶技术实现突破

红旗HQ3成功完成长沙至武汉286公里高速无人驾驶试验，全程自主驾驶平均时速达87公里

2011

行业正式起步

国防科技大学等三家研究所联合研制出中国第一辆无人驾驶汽车

1992

- 中国无人驾驶商用车行业经历三个阶段：起步阶段、技术研发与政策支持阶段和商业化应用与市场发展阶段。
- 起步阶段：自1980年后，中国开始研究无人驾驶汽车，多所高校和机构参与其中。国防科技大学、哈尔滨工业大学和沈阳自动化研究所携手合作，研制出中国第一辆无人驾驶汽车。这标志着中国正式开启无人驾驶汽车领域的探索之旅。
- 技术研发与政策支持阶段：自2000年后，众多汽车厂商开始试运行无人驾驶商用车。随着中国无人驾驶商用车的技术不断提高，无人驾驶商用车企业的融资事件和金额显著增长。
- 商业化应用与市场发展阶段：自2019年后，中国政府发布《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，提出高级别自动驾驶商业化落地目标。随着商用车L4级自动驾驶技术的快速发展，中国无人驾驶商用车逐渐在特定场景下实现商业化应用。

来源：中国日报网，郑州市人民政府，国务院国有资产监督管理委员会，头豹研究院

中国无人驾驶商用车行业大概览——产业图谱及说明

无人驾驶商用车产业的核心环节在于上游零部件及系统，上游环境感知环节中摄像头及雷达等传感器领域未来发展迅速

无人驾驶商用车产业图谱

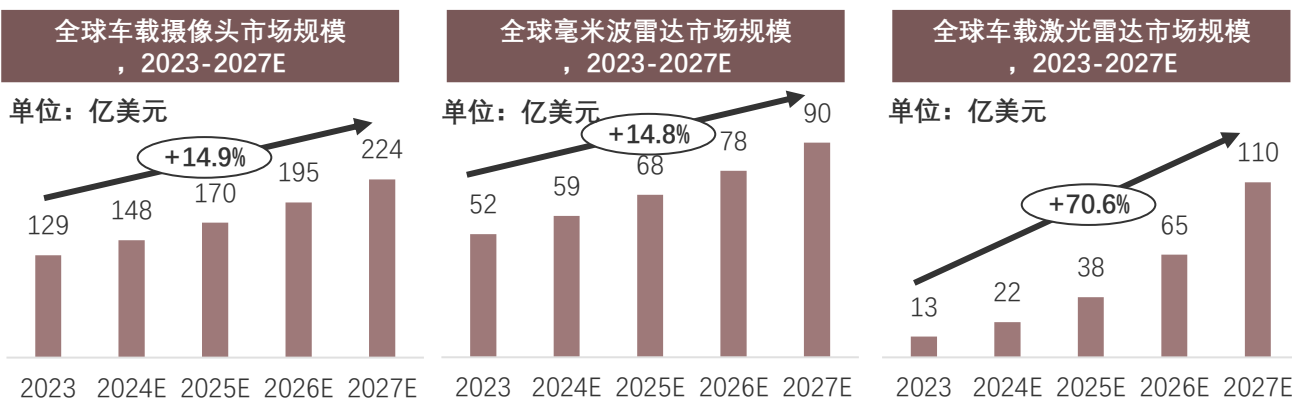


来源: 头豹研究院

（接上页——产业图谱及说明）

无人驾驶商用车产业的核心环节在于上游零部件及系统，上游环境感知环节中摄像头及雷达等传感器领域未来发展迅速

无人驾驶商用车产业核心环节分析



- 无人驾驶商用车产业的核心环节在于上游零部件及系统，上游环境感知环节中摄像头及雷达等传感器领域未来发展迅速。
- 随着ADAS技术的持续创新，车载摄像头与雷达的数量将显著增加。至2023年，全球平均每辆汽车搭载的摄像头将从2018年的1.5颗提升至3颗。值得关注的是，在车载摄像头领域，舜宇光学全球市占率第一。

来源：企业年报，头豹研究院

中国无人驾驶商用车行业大概览——行业相关政策

中国无人驾驶商用车行业在政策的引领下，正朝着更加规范化、智能化、高效化的方向发展

中国无人驾驶商用车行业相关政策

政策名称	《露天煤矿卡车无人驾驶运输系统技术规范》		
发布时间	2023.12	发布主体	国家能源集团公司，煤炭运输部
主要内容	明确露天矿无人驾驶技术发展方向和目标，揽括全场景、全要素、全专业，系统规范露天煤矿卡车无人运输作业技术要求，对卡车性能、性能检测、工控安全、通信设施、道路设施、检查维护、运行管理、安全管理、应急管理、接口协议等提出了具体要求。		
政策名称	《关于推进公路数字化转型加快智慧公路建设发展的意见》		
发布时间	2023.09	发布主体	交通运输部
主要内容	通过推动公路全生命周期数字化、实现各环节数字化流转、提升公路运行效能和服务水平，以及建立健全公路数字化标准体系等，为无人驾驶商用车提供更智能、更高效的运行环境，促进其在公路交通领域的广泛应用。		
政策名称	《关于加快建立健全现代公路工程标准体系的意见》		
发布时间	2023.09	发布主体	交通运输部
主要内容	数字化标准的制定和推广将促进无人驾驶商用车与智能交通系统的融合，实现车路协同，提升无人驾驶车辆的感知、决策和执行能力。		
政策名称	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2023版）》		
发布时间	2023.07	发布主体	工信部、国家标准化管理委员会
主要内容	该政策设定到2025年和2030年的标准体系建设目标，分阶段推动形成支撑组合驾驶辅助到自动驾驶功能及单车智能与网联协同发展的智能网联汽车标准体系，并计划制修订100项以上相关标准。		
政策名称	《国家综合立体交通网规划纲要》		
发布时间	2021.02	发布主体	国务院
主要内容	鼓励物流园区、港口、机场、货运场站广泛应用物联网、自动化等技术，推广应用自动化立体仓库、引导运输车、智能输送分拣和装卸设备。构建综合交通大数据中心体系，完善综合交通运输信息平台。		

- 中国一系列多领域的政策，不仅明确无人驾驶技术的发展方向和目标，还从多个方面对无人驾驶商用车的技术要求、运行环境等进行系统规范。以上政策要求涵盖卡车性能、安全控制、通信设施等多个方面，旨在提升无人驾驶商用车的安全性和可靠性。中国无人驾驶商用车行业在政策的引领下，正朝着更加规范化、智能化、高效化的方向发展。

来源：各政府部门，头豹研究院

Chapter 2

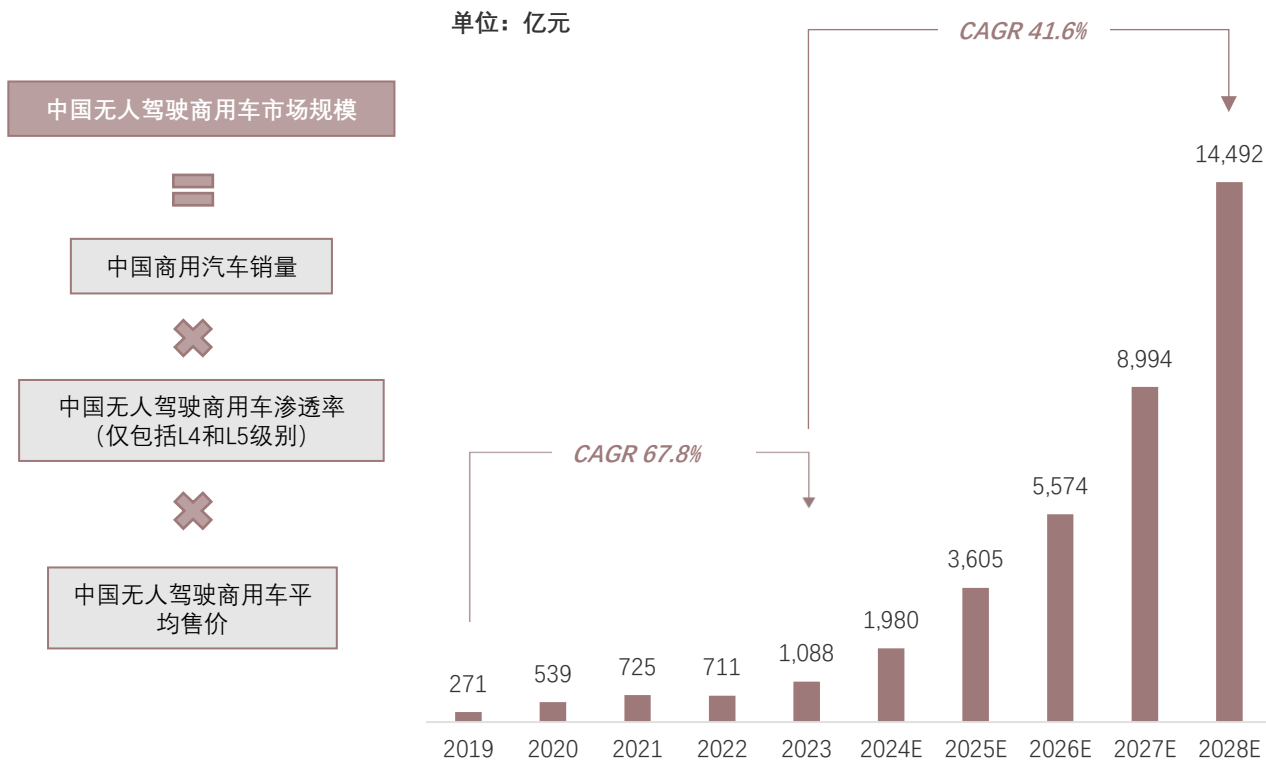
中国无人驾驶商用车市场分析

- 中国无人驾驶商用车市场规模
- 中国无人驾驶商用车企业融资情况
- 驱动因素——需求驱动
- 驱动因素——技术驱动

中国无人驾驶商用车市场分析——市场规模

2023年中国无人驾驶商用车市场规模为1,088亿元，预计2028年无人驾驶商用车市场规模将为14,492亿元，年均复合增长率为67.8%

中国无人驾驶（L4-L5）商用车市场规模，2019-2028E



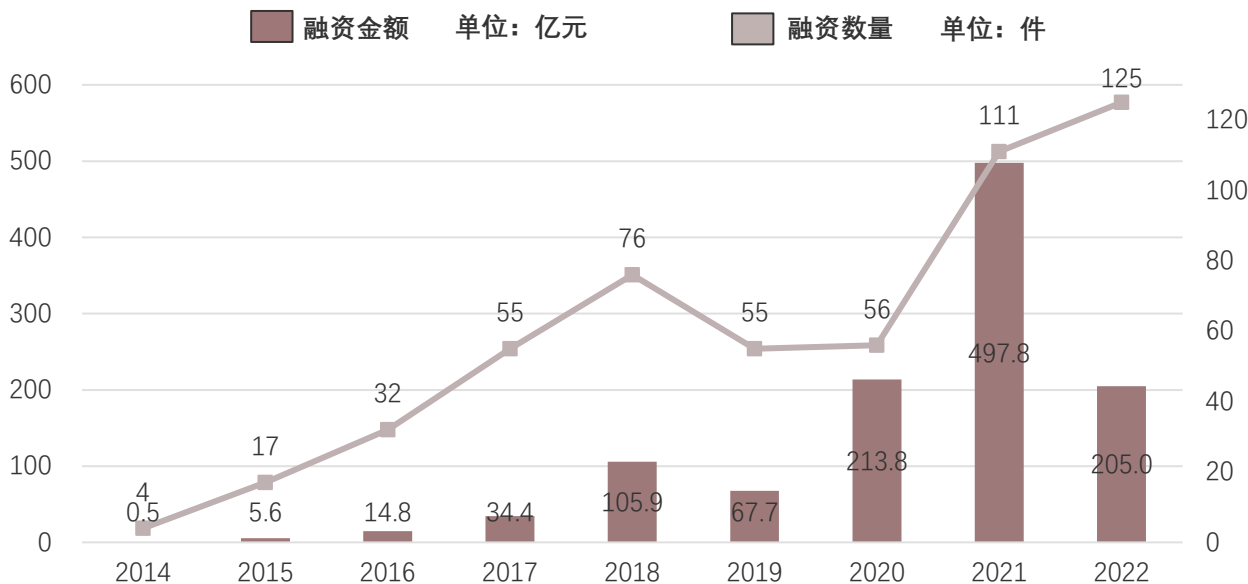
- 2023年中国无人驾驶商用车市场规模为1,088亿元，从2019至2023年，其年均复合增长率为41.6%。由于2018年，中国首次量产“金龙阿波龙”无人驾驶巴士100辆，市场上无人驾驶商用车还未商业化普及。自2019年起，中国商用汽车销量的增长为无人驾驶商用车市场的扩大提供坚实的基础。同时，无人驾驶商用车在低速封闭及低速半封闭场景的使用需求增加，带动无人驾驶商用车渗透率上升，从而驱动其市场规模增长。
- 由于2022年货运和客运市场需求疲软，导致商用车需求下降，其销量骤减，进而导致中国无人驾驶商用车市场规模下降。2022年，中国商用车产量和销量分别为318.5万辆和330万辆，分别同比下降31.9%和31.2%。受到国际地缘政治冲突加剧及原材料价格高位震荡的影响，货运行业呈现出货源匮乏、运营成本高昂、盈利难度加大的特点。同时，居民的出行及旅游意愿显著下降，导致客运市场出现一定程度的下滑。
- 未来中国无人驾驶商用车渗透率将大幅度提高，从而提高其市场规模。根据《智能网联汽车技术路线2.0》颁布内容，到2030年，中国将提高整车智能化水平、网联式高度无人驾驶以及智能网联汽车大规模应用。预计到2030年，中国L4和L5级别车辆占当年汽车总销量比例将达20%。预计2028年，中国无人驾驶商用车市场规模将为14,492亿元，年均复合增长率为67.8%。

来源：中国汽车工业协会，新浪财经，头豹研究院

中国无人驾驶商用车市场分析——企业融资情况

2022年中国自动驾驶领域累计披露125起融资，融资金额超200亿元，面向特定场景的商用车无人驾驶领域共披露22起融资，涵盖干线物流、矿区、港口及无人环卫等多个应用场景

中国无人驾驶领域融资情况，2014-2022年



中国部分L4级别无人驾驶企业融资情况

斯年智驾融资情况			小马智行融资情况			文远知行融资情况		
轮数	年份	金额	轮数	年份	金额	轮数	年份	金额
B轮	2024	数亿元	战投	2023	1亿美元	D轮	2022	/
战投	2023	/	D轮	2022	/	C轮	2021	数亿美元
A+轮	2022	超亿元	C+轮	2021	1亿美元	B2、3轮	2021	1.1亿美元
A轮	2021	超亿元	C轮	2020	2.67亿美元	B1轮	2020	2亿美元
Pre A轮	2021	数千万元	B轮	2020	4.62亿美元	A轮	2018	/
种子轮	2020	数千万元	A轮	2018	2.3亿美元	Pre A轮	2017	5,200万美元

- 2022年中国自动驾驶领域共披露125起融资，比2021年增加14起。然而，融资总额却大幅下滑，主要原因在于大额融资数量的减少。从行业发展阶段的角度来看，中国整体自动驾驶领域的侧重点已转向新车量产交付及落地应用。因此，在融资规模上已从金额大、数量少的研发融资逐渐过渡到金额小、数量多的生产融资。
- 从L4级别无人驾驶企业的融资情况来看，2022年中国面向特定场景的商用车无人驾驶领域共披露22起融资，涵盖干线物流、矿区、港口及无人环卫等多个应用场景。

来源：中国经济网，中国知网，企业官网，头豹研究院

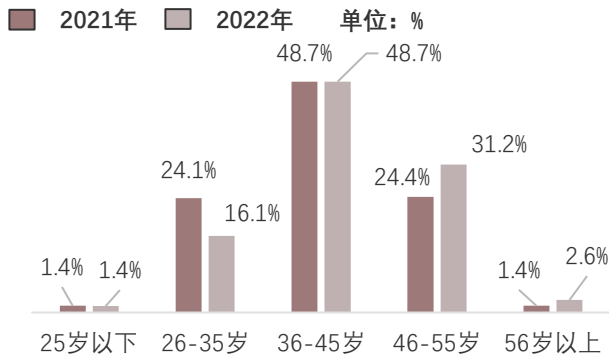
中国无人驾驶商用车市场分析——需求驱动因素

无人驾驶商用车可解决司机大龄化严重，劳动强度大、车辆运营成本高，运营效率低以及人为因素导致事故发生的困境

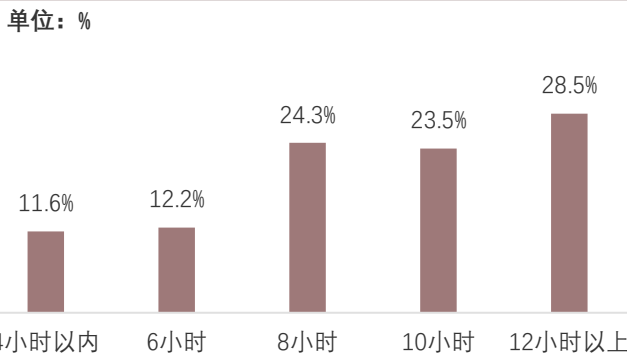
中国无人驾驶商用车需求驱动因素

司机大龄化严重，劳动强度大

货车司机年龄分布，2021-2022年



货车司机日均工作时长分布，2022年



中国货车司机劳动力大龄化严重。2022年，货车司机年龄集中在36-45岁之间，且46岁以上司机数量增加较快。中国货车司机劳动强度较大。2022年，超过75%的司机日均工作时长在8小时及以上。无人驾驶技术能替代人工驾驶，降低对货车司机的依赖，从而缓解劳动力大龄化和劳动强度大的问题。

非无人驾驶车辆运营成本高，运营效率低

特定场景采用无人驾驶车辆产生的效益

指标	同力宽体车	大型矿卡车
运输效率	提高30%	提高30%
利润	增加34万元/年	增加115万元/年
人力成本	节约30万元/年	节约45万元/年
油耗	节约10%油耗	节约10%油耗

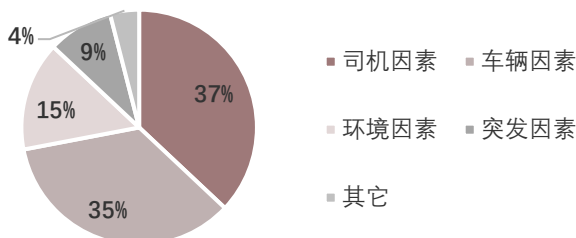
自动导引车 (AGV) 与无人驾驶集卡对比

指标	AGV	无人驾驶集卡
车辆成本	350万-400万/台	120-万-180万/台
车辆售价	500万-800万/台	售价有下降空间
设施要求	铺设数万枚磁钉	无特殊要求
运营维护	轨迹固定，难维护	独立管理，易维修

相对于传统商用车和低于L4级别的商用车，无人驾驶车辆可降低人力成本、油耗及投入维护成本，同时提高运输效率和经济效益。

人为因素导致事故发生比重最高

车辆事故原因归因图，单位：%



在车辆事故原因中，司机因素导致车辆事故发生比重最高，达37%，其中77%的事故因司机激进驾驶导致，15%的事故因司机疲劳驾驶导致。

无人驾驶商用车具备强大的感知能力、快速决策与反应速度，能显著减少因人为因素（如疲劳、分心、判断错误）导致的事故，从而大幅提高道路安全性。

资料来源：中国物流与采购联合会，低速无人驾驶产业链联盟，中国知网，企业官网，头豹研究院

中国无人驾驶商用车市场分析——技术驱动因素

车联网覆盖范围的扩大、核心零部件与线控底盘技术的进步，作为无人驾驶发展和商业化落地的核心推动力

中国无人驾驶商用车技术驱动因素

车联网覆盖范围扩大，渗透加速

“双智”试点城市部署情况

- 第一批试点城市
- 第二批试点城市



C-V2X 车联网发展路径

近期

- 实现智能网联辅助驾驶，从而增强驾驶安全性、减少事故发生率并提升整体交通效率。
- 聚焦特定场景的中低速智能网联无人驾驶应用，解决行业应用中的痛点问题，推动无人驾驶技术的落地与普及。

中远期

- 结合人工智能与大数据等前沿技术，深度融合感知与计算等核心技术，助力单车智能实现车路云协同与网联智能的飞跃。
- 实现全天候、全场景的智能网联无人驾驶，为交通出行带来革命性的变革。

- 中国开展智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点工作，车联网覆盖范围扩大。其中，北京、上海、广州、武汉、长沙、无锡6个城市为“双智”协同发展第一批试点城市。重庆、深圳、厦门、南京、济南、成都、合肥、沧州、芜湖、淄博10个城市为第二批“双智”试点城市。
- C-V2X，即蜂窝车联网，是智慧交通与无人驾驶发展的核心推动力。在汽车自动驾驶分级与交通智能化、网联化进程中，C-V2X提供信息实时共享、交互、协同感知与控制提供基础通信和连接能力。预计到2025年C-V2X终端的新车装配率达50%，到2030年实现基本普及。

核心零部件和线控底盘技术的进步

- 自动驾驶技术的核心在于数据模型的构建与智能算法的应用。车辆通过搭载摄像头、探测器等多种设备，实时收集行驶过程中的关键信息。已收集的信息随后经过高效分析，实现数据的即时计算与处理。基于精准的数据分析，系统能提出合理的驾驶方案，从而实现无人驾驶的顺畅运行。
- 随着核心零部件与线控底盘技术的迅猛发展，无人驾驶车的商业化得以快速落地。激光雷达作为商用车领域的主导传感器，其价格随着技术迭代不断下降，进一步推动自动驾驶技术的广泛应用。同时，线控底盘技术的不断进步为高级别自动驾驶的实现提供坚实的技术基础，特别是在L4级无人驾驶领域，对底盘的响应速度和整体性能提出了更为严苛的要求。

来源：中国通信学会，头豹研究院

Chapter 3

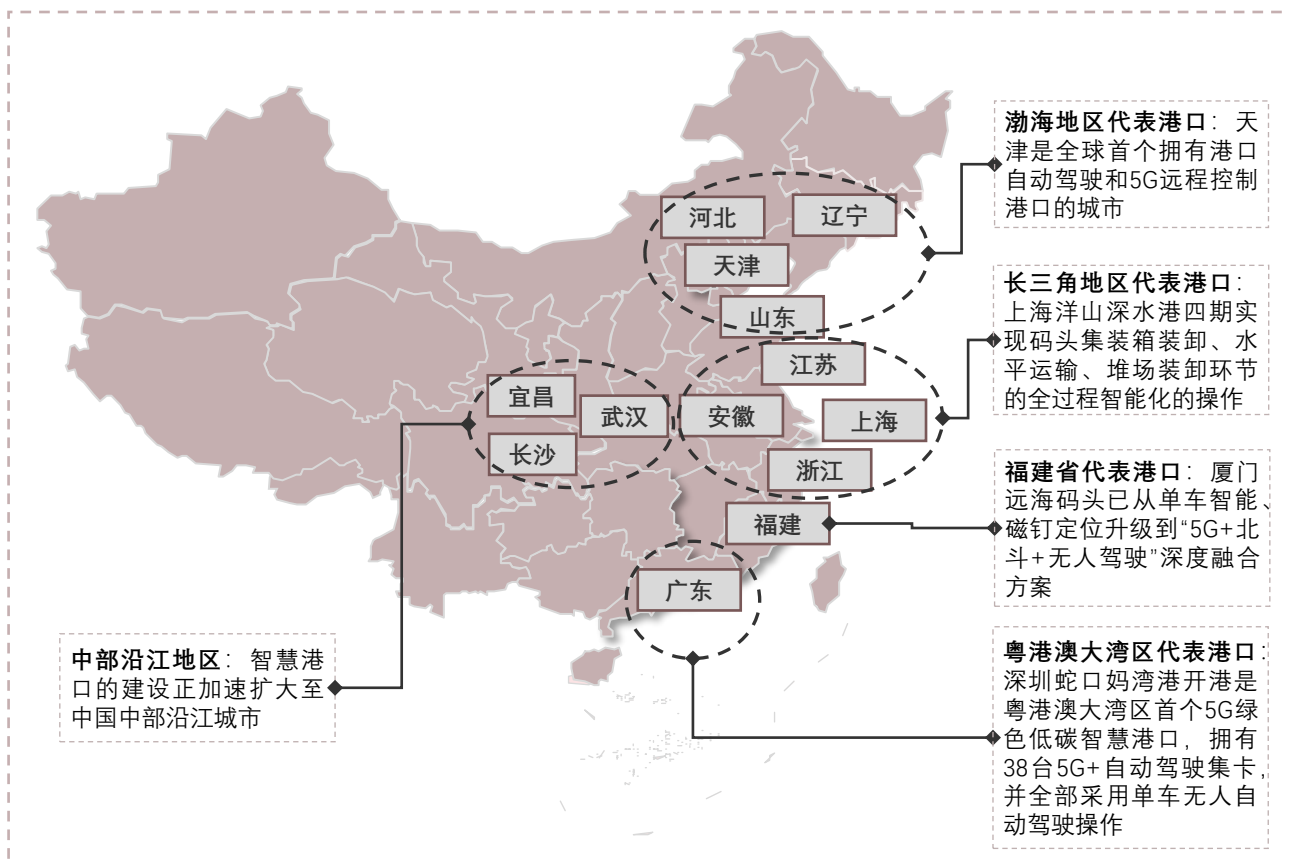
中国无人驾驶商用车细分市场—港口物流

- 中国港口无人驾驶商用车市场现状
- 中国港口无人驾驶商用车市场规模及发展趋势

中国港口无人驾驶商用车市场现状

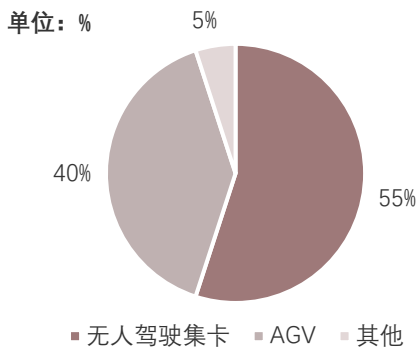
基于智慧港口的建设基础，无人驾驶商用车已投入应用，其中无人驾驶集卡占比达55%，以车队运营模式为主的重资产企业数量正逐渐增加

中国智慧港口分布图



■ 目前，中国已建成18座自动化集装箱码头，在建（含改造）自动化码头27座，自动化集装箱码头已建和在建规模位于全球前列。基于智慧港口的建设基础，5G技术的新一代自动导引车、无人驾驶集卡等智能运输设备已率先投入应用，为港口作业提供高效、准确的解决方案。

中国港口自动化运输方案应用比例



中国港口无人驾驶企业商业模式

商业模式	模式介绍
软硬件及全局方案	提供一整套港口行业解决方案，包括车队、系统等
技术服务	提供无人驾驶全栈技术、车辆改造
车队运营服务	提供无人驾驶车队运输服务，重资产、重技术

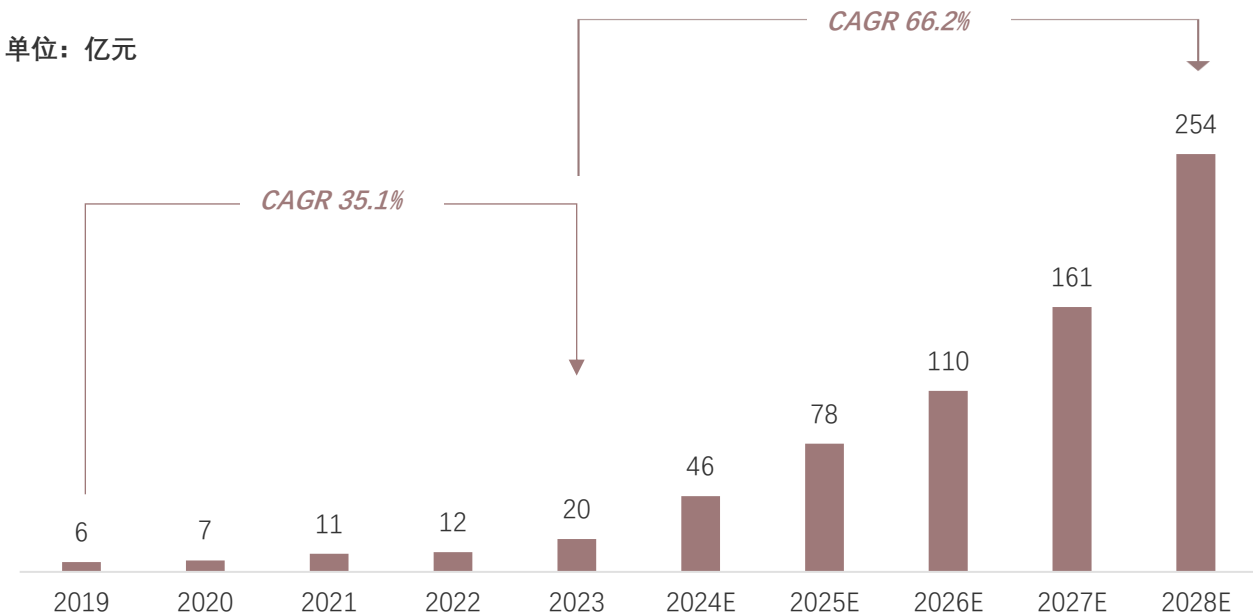
- 在中国港口自动化运输方案中，无人驾驶集卡比重为55%，主要原因在于无人驾驶集卡可驶入更多开放场景。
- 目前，中国无人驾驶企业以技术服务为主，但以车队运营模式为主的重资产企业数量正逐渐增加，代表企业包括斯年智驾。

来源：低速无人驾驶产业链联盟，福建省商务厅，发改委，企业官网，头豹研究院

中国港口无人驾驶商用车市场规模及发展趋势

2023年中国港口无人驾驶商用车市场规模为20亿元，预计2028年将达到254亿元，未来港口无人驾驶商用车使用场景将增多，行业商业模式统一，并拓展海外市场

中国港口无人驾驶（L4-L5）商用车市场规模，2019-2028E



- 2023年中国港口无人驾驶（L4-L5）商用车市场规模为20亿元，预计2028年将达到254亿元。目前，中国港口主要使用无人驾驶集卡，该车型的优势在于可实现5分钟快速换电。
- 当前，中国港口无人驾驶技术的推广应用正处于规模化部署的关键阶段。截至2023年11月，中国港口已有超1,000台无人驾驶车辆投入运营。在全球前50大港口中，中国共有29个港口入围，其中18个港口已使用无人驾驶运输技术，占比高达62%。

中国港口无人驾驶商用车发展趋势

港口无人驾驶将面向半封闭式场景。港口的半封闭式场景主要包括码头区域、堆场、仓库以及部分运输通道。在政策的推动下和物流场景无人驾驶技术的落地，预计未来3年内，港口无人驾驶商用车将逐渐转向半封闭场景。

厂商扩张海外市场。由于欧洲国家的人力成本较高，无人驾驶集卡和平板车可有效解决成本问题。以英国为例，传统港口卡车运营模式需配置3-4名司机，港口需支付的人均司机成本达8-10万英镑/年。因此，中国港口无人驾驶商用车生产商逐渐向海外市场布局。

行业商业模式趋于统一。无人驾驶车队运输服务已成为主流的商业模式，主要原因在于港口倾向于按需支付费用，降低初始投资成本。同时，无人驾驶单车运输价格从20元/次下降至12元/次，主要原因包括无人驾驶车制造成本下降，和市场上厂商竞争激烈。

来源：低速无人驾驶产业链联盟，中国知网，专家访谈，头豹研究院

Chapter 4

中国无人驾驶商用车细分市场—矿区物流

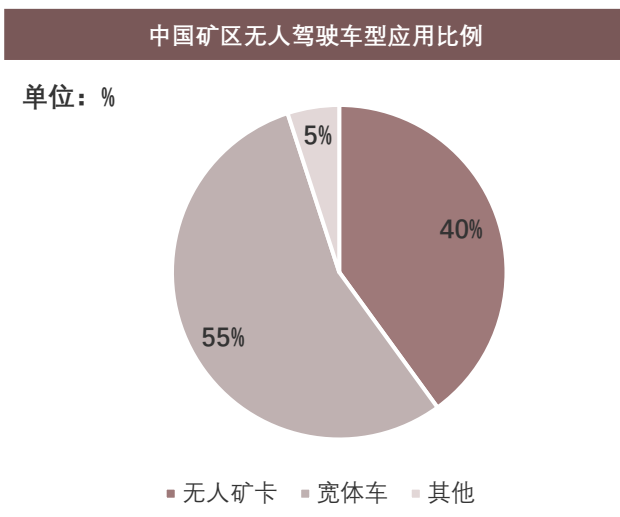
- 中国矿区无人驾驶商用车市场现状
- 中国矿区无人驾驶商用车市场规模及发展趋势

中国矿区无人驾驶商用车市场现状

中国矿产资源丰富、开采需求大，矿区无人驾驶商用车主要为同力宽体车和无人矿卡为主，60%的矿区无人驾驶车应用于煤矿

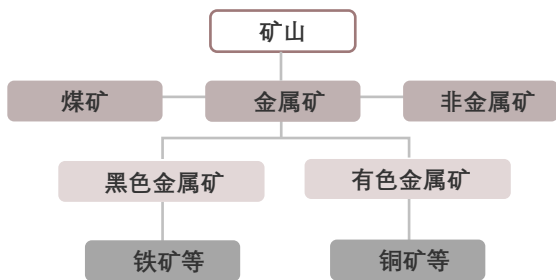
中国矿区无人驾驶商用车市场现状

中国矿产资源分布情况	
矿种	分布情况
煤矿	已进行开采煤矿县城超1,100个，主要分布在华北地区，占全国49.3%保有量
铁矿	已探明1,834处铁矿区，分布较为分散
铜矿	已探明910处铁矿区，主要分布在黑龙江、内蒙古、辽宁等
铝土矿	已有310处产地
锰矿	已探明213处锰矿区
铅锌矿	已有700多处产地

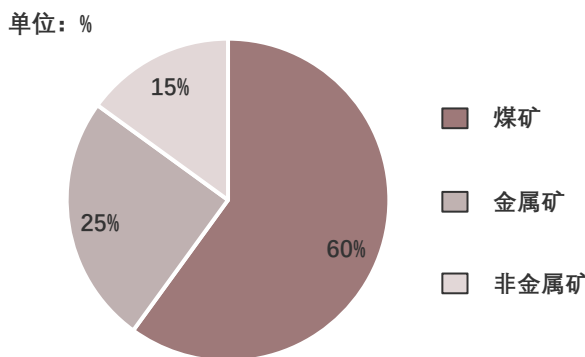


- 中国矿产资源丰富、开采需求大，但资源分布不均匀。截止2022年底，中国已发现173种矿产，其中，能源矿产13种，金属矿产59种，非金属矿产95种，水气矿产6种。
- 中国矿区运输车主要有非公路矿用自卸卡车、宽体自卸车和后八轮，其中后八轮正逐渐被宽体车取代。目前，无人驾驶改造以同力宽体车和大型矿卡车为主，其中宽体车改造数量最多，占55%，无人矿卡次之占40%，后八轮等其他设备改造较少，仅占5%。

矿区无人驾驶商用车主要应用场景



无人驾驶矿车不同矿山应用比例



- 由于煤炭产量高、露天开采增长且工艺简单，矿区无人驾驶首先应用于煤炭矿山。在金属矿山中，黑色与有色金属占全球总量的95%，特别是铁矿、铜矿，因其产业成熟且需求大，无人驾驶应用前景广阔。
- 目前，矿区无人驾驶技术在煤矿中应用最为广泛，市场规模占比超过60%。紧随其后的是金属矿，占比约为25%。相对而言，非金属矿的无人驾驶技术应用较少，仅占约15%。

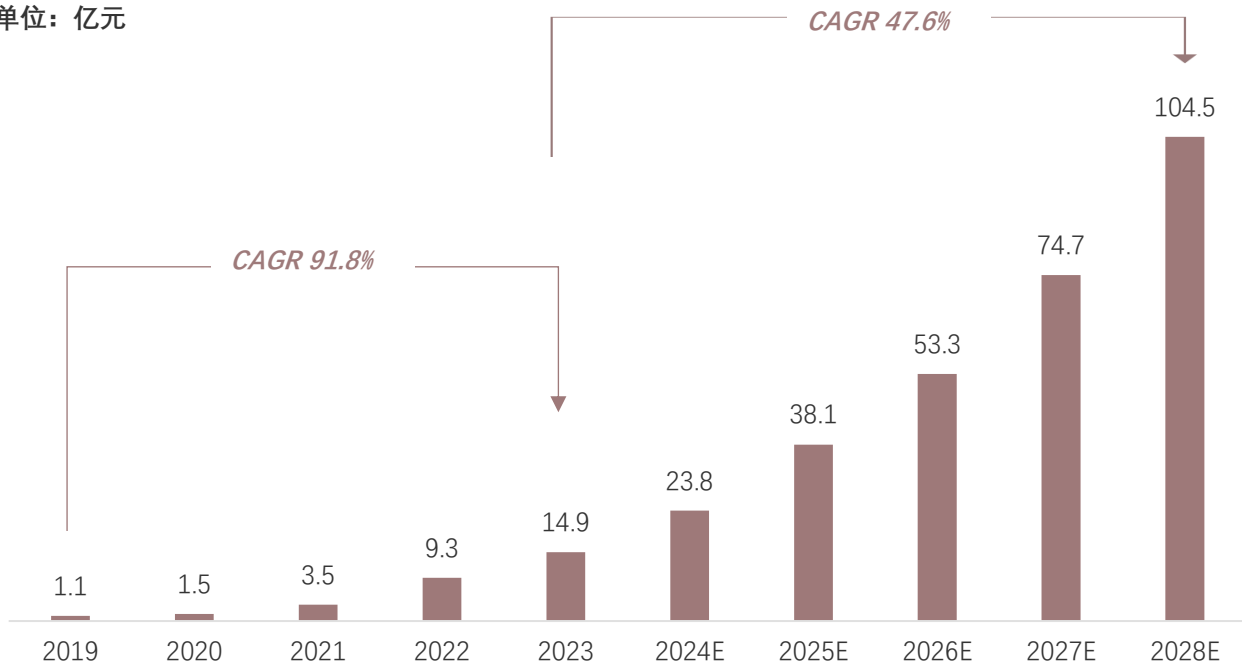
来源：中国知网，低速无人驾驶产业链联盟，头豹研究院

中国矿区无人驾驶商用车市场规模及发展趋势

2023年中国矿区无人驾驶商用车市场规模为14.9亿元，预计2028年无人驾驶商用车市场规模将为104.5亿元，未来将应用更多无人化设备、迈进精细化管理、与智慧矿山深度融合

中国矿区无人驾驶（L4-L5）商用车市场规模，2019-2028E

单位：亿元



- 2023年中国矿区无人驾驶商用车市场规模为14.9亿元，从2019至2023年，其年均复合增长率为91.8%。截止2023年底，中国无人驾驶矿用车辆约为1,100多台。
- 目前，矿区无人驾驶车市场主要存在两类商业模式，其一是提供矿山无人驾驶整体解决方案，其二是提供无人运输运营服务。

中国矿区无人驾驶商用车发展趋势

矿区无人驾驶商用车行业将深入应用更多无人化设备。目前，中国矿区仅有同力宽体车和无人矿卡投入大规模使用。在未来，除无人驾驶矿卡，推土机、挖掘机等特种作业设备也将实现无人化。

矿区无人驾驶商用车行业正向精细化管理迈进。在未来，面对矿区湿滑路面，车辆将通过技术和算法优化可防止打滑。特别是在矿区灰尘多的情况下，系统将融合感知技术结合毫米波雷达，能精准识别灰尘，避免激光雷达误判，确保车辆正常运行。

矿区无人驾驶商用车行业将与智慧矿山深度融合。在智慧矿山的框架下，无人驾驶车辆可与矿山管理系统无缝对接，实现实时数据共享和协同作业。同时，智慧矿山可为无人驾驶商用车提供更为精准的作业指导和调度，优化矿区物流，降低运营成本。

来源：中国知网，低速无人驾驶产业链联盟，头豹研究院

Chapter 5

中国无人驾驶商用车细分市场—干线物流

- 中国干线物流无人驾驶商用车市场现状
- 中国干线物流无人驾驶商用车市场规模及发展趋势

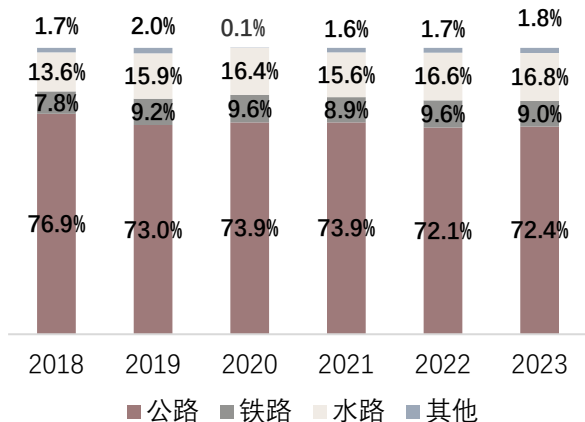
中国干线物流无人驾驶商用车市场现状

公路运输是中国最主要的运货方式，其中干线物流运输占据主导地位，占比高达78%，干线物流无人驾驶商用车行业发展较慢，但市场空间广阔

中国干线物流无人驾驶商用车市场现状

中国各类运输规模占比，2018-2023年

单位：%



- 干线物流是指运输网中起骨干作用的物流运输，通常跨越省、自治区、直辖市，完成大规模的客货运输任务。
- 2018-2023年，中国公路运货占总货物运输比重从76.9%下降至72.4%，主要原因在于民航、管道等运货方式的普及。但公路运输仍然是最主要的运货方式，而商用车作为公路运输的主要载体。
- 公路货运市场主要有整车和零担两种运输方式。整车运输是直接将整车的货物从起点送到终点，而零担运输则是根据货物重量、体积等因素进行拼车运输。目前，整车运输在市场中占据主导地位。

干线物流无人驾驶商用车行业分析

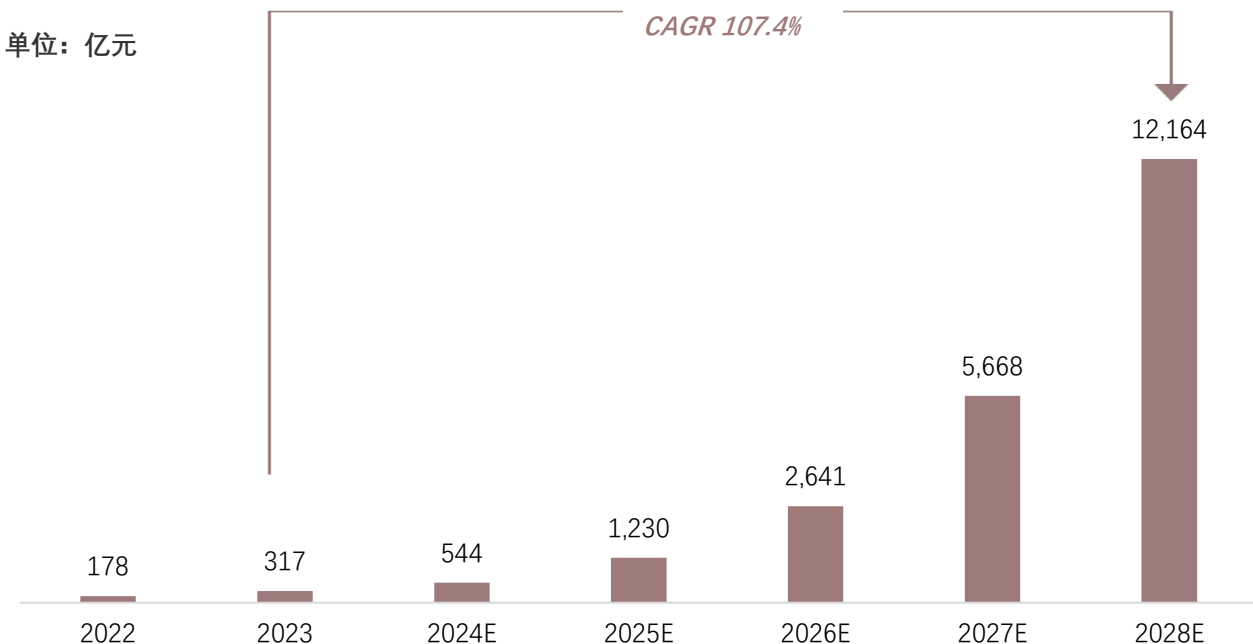
特征	痛点	案例
<p>市场基数庞大。目前，中国公路运输市场规模已突破5万亿元，其中干线物流运输占据主导地位，市场规模占比高达78%，约为3.9万亿元。</p>	<p>跨省通行存在阻碍。在物流领域，尤其是干线物流方面，运输活动往往需跨越多个市、省。然而当前各省市分别进行授权试点的政策存在不相适应之处，无人驾驶商用车无法顺利通行。</p>	<p>中国首批上线项目的自动驾物流项目中，主要运输酒水饮料等仓到仓配送货物。从已完成的订单来看，无人驾驶重卡可100%满足运输时效要求，且相比普通重卡，其在途时间更为精准可控。</p>
<p>成本优化。无人驾驶商用车的应用有助于降低人力成本，通过减少驾驶员的数量和依赖，企业可节省大量的人工费用。</p>	<p>装备投入成本高。无人驾驶商用车的成本相对较高，相当于2至3台传统有人驾驶卡车的价格。同时，中国传统运输卡车数量庞大，在装备一次性投资方面存在较大的压力。</p>	
<p>高效运输模式。无人驾驶卡车编队模式，即采用一辆无人驾驶卡车作为领航，带领多辆无人驾驶卡车在公路上安全行驶。该模式能有效减轻司机驾驶负担，提升物流运输效率。</p>	<p>干线物流无人驾驶商用车需配置安全员。在《自动驾驶汽车运输安全服务指南(试行)》中明确指出，从事道路货物运输经营的自动驾驶汽车原则上随车配备安全员。在运输过程中，无人驾驶车辆需由安全员先驾驶至指定路段，之后可开启自动驾驶模式，但驶离该路段后仍需安全员接管车辆。</p>	<p>交通运输部启动首批智能交通先导应用试点任务，其中“通港达园项目”在京津塘高速开展常态化道路及编队自动驾驶测试，并率先进行商业化试运行，旨在探索“智慧货运通道+自动驾驶运力”新模式。</p>

来源：国家统计局，中国知网，企业官网，头豹研究院

中国干线物流无人驾驶商用车市场规模及发展趋势

2023年中国干线物流无人驾驶（L3-L5）商用车市场规模为317亿元，未来L4和L5级别商用车的商业化、跟驰运输模式、跨区域集中式管理将广泛普及

中国干线物流无人驾驶（L3-L5）商用车市场规模，2022-2028E



- 2023年中国干线物流无人驾驶（L3-L5）商用车市场规模为317亿元，预计2028年将达到12,164亿元。目前，中国干线物流使用的无人驾驶商用车主要为L3级别，需配置安全员，无法做到完全无人驾驶。
- 2022年，行猩科技联合车企在产品端发布一款L4级自动驾驶纯电厢式货车Apebot 1，并于2023年进行量产。预计2024年，图森未来将交付第一款L4级别无人驾驶重卡。未来，中国干线物流无人驾驶L4和L5级别的商用车应用比例将增加。

中国干线物流无人驾驶商用车发展趋势

L4级别重卡商业化趋势日渐明朗。目前，顺丰、中通、圆通等业界知名的物流公司在长距离物流运输中尝试运用无人驾驶重卡，以探索其在实际运营中的效能与潜力。预计2024-2025年，无人驾驶干线运输将实现落地。

无人驾驶重卡将统一采用跟驰运输模式。通过采用具备L4自动驾驶能力的无人驾驶重卡进行5车编队跟驰运输作业，不仅能升至至少40%的通行效率，还能节省至少80%的人力成本，显著提升物流运输的效率和经济效益。

无人驾驶重卡向跨区域集中式管理发展。通过将不同区域的无人驾驶商用车纳入统一的管理系统，可更加精准地调配车辆资源，确保货物在运输过程中的高效流转。同时，通过集中监控和管理，可及时发现并解决运输过程中可能出现的安全隐患，降低事故发生率。

来源：中国卡车网，中国经济网，中国知网，头豹研究院

Chapter 6

中国无人驾驶商用车代表性企业

- 斯年智驾
- 踏歌智行
- 挚途科技

中国无人驾驶商用车代表性企业——斯年智驾

斯年智驾拥有领先的无人混行技术，较强的自主研发实力，实现高效安全作业，推动港口物流智能化升级

斯年智驾企业介绍

- **企业名称：**北京斯年智驾科技有限公司
- **成立时间：**2020年
- **总部地址：**北京
- **对应行业：**无人驾驶商用车行业

- 2022年底，厦门港海润码头成功引入斯年智驾的38辆IMV（无人运输平板车）并进行实际生产操作。该举措标志着斯年智驾成为中国唯一一家能大规模实现港口无人混行作业的产品提供商。
- 截至2023年底，斯年智驾在场景物流全业务线已成功部署规模庞大的无人运输车队，累计车辆数达220辆，并成功获得8个港口的商业化付费订单。

斯年智驾发展历程



斯年智驾竞争优势

- 1 自研领先，混行智驾首验：**斯年智驾具备强大的自主研发能力，拥有自研域控、组合导航和中间件技术，成功研发出实现混行批量无人作业的智能驾驶算法，以及业内首个通过全局优化完成调度的算法。此外，斯年智驾是中国首个将智能驾驶算法应用于混行调度真实作业场景并得到验证的企业。
- 2 无人全时作业，云端高效监管：**斯年智驾的整个作业流程完全无需驾驶员或安全员的参与，车队可实现全天候7×24小时的待命状态，随时唤醒并立即投入作业。在作业区域内，无需人员常驻，确保高度的安全性。在云端，仅需配备1:20的监管人员值班。
- 3 全感知、稳运行、高效能：**斯年智驾通过精心部署多传感器，成功实现无死角覆盖，感知识别范围精确至车体轮廓，确保全方位的环境感知能力。同时，激光雷达与相机的冗余感知机制，进一步增强系统的鲁棒性，使其在复杂环境下仍能保持稳定运行。此外，系统层面采用的L4+L2+AEB冗余架构，不仅确保生产安全，更提高作业效率。

来源：中国知网，企业官网，头豹研究院

中国无人驾驶商用车代表性企业——踏歌智行

踏歌智行引领矿区无人驾驶，实现5G技术应用与安全员下车常态化，通过降低能耗、减少碳排放，提升运营效率，助力煤矿行业数智化转型与降本增效

踏歌智行企业简介

- **企业名称：**踏歌智行科技有限公司
- **成立时间：**2016年
- **总部地址：**安徽
- **对应行业：**无人驾驶商用车行业

- 踏歌智行是中国首个专注于矿区无人驾驶技术的公司。踏歌智行不仅是全球首个成功实现5G技术在露天矿全天无人运输运营中的应用的公司，同时也是中国最先将安全员下车常态化运行付诸实践的企业。
- 截至2022年6月，踏歌智行在矿区无人驾驶领域以45.1%的市场占有率领跑行业。目前，踏歌智行在手订单超过10亿元，智能驾驶方案已装配约400辆矿用自卸车，为超过30个无人驾驶项目提供服务。

踏歌智行发展历程



踏歌智行竞争优势

- 科技助力煤矿零碳发展：**踏歌智行推出的无人混动新能源宽体车，相对于传统宽体车，其综合能耗可降低30%，实现单车年减碳100吨，相当于每年种植25,000棵树，并节省油耗成本28万元。同时，在华润水泥肇庆项目的纯电动无人宽体车，在2023年减少碳排放近5,000吨。
- 首创协同框架，推动矿区数智化转型：**踏歌智行率先提出露天矿无人驾驶运输的整体解决方案，独创“车-地-云”协同架构，专注露天矿应用场景，依托感知、规控、协同、云控、运维等核心技术，构建集车载、地面、云端于一体的无人驾驶运输全栈式方案——“旷谷”。
- 推动矿区降本增效：**踏歌智行的无人运输解决方案通过全生命周期运维服务，有效降低运输成本。在相同作业环境下，无人驾驶矿用卡车年工作时长超出人工500小时以上，运营效率提升20%。以国能集团项目为例，踏歌智行为其提供服务的无人运输项目达9个，运行总里程60万公里，助其创造逾6亿元产值。

来源：中国发展网，企业官网，头豹研究院

中国无人驾驶商用车代表性企业——挚途科技

挚途科技在自动驾驶领域多点突破，实现智能环卫、工厂物流、干线物流等场景商业化应用，产品与技术优势显著

挚途科技企业介绍

- **企业名称：**苏州挚途科技有限公司
- **成立时间：**2019年
- **总部地址：**江苏
- **对应行业：**无人驾驶商用车行业

- 挚途科技的三款L4级智能环卫车自2021年起在苏州高铁新城投入使用。在口岸港口场景，搭载挚途科技L4级自动驾驶系统的无人集卡在内蒙古策克口岸开始示范运营。
- 2023年以来，挚途科技在工厂物流智能驾驶方面取得突破，实现一汽大众工厂商品车下线倒运的无人化运行。在干线物流领域，与德坤物流、中国邮政、韵达等企业达成合作，打造智能车干线物流运营样板间，截至2023年底，累计运营里程超过3,000万公里。

挚途科技发展历程



挚途科技竞争优势

- 1 自动驾驶软件、硬件双管齐下：**挚途科技的挚途鹰腾自动驾驶系统，作为全栈自研技术，已建立技术优势，并持续推动产品与应用场景发展。同时，随着智能软硬件产品的快速量产，挚途科技的ADAS产品正式为一汽解放主流车型供货，且J6V等高级自动驾驶重卡已实现量产落地。
- 2 实施“1+2+N”场景战略：**即以一个高速场景（干线物流）和两个低速场景（工厂物流和环卫）为标杆，面向N个商用车场景打造商用车自动驾驶整车解决方案，赋能智慧物流。因此，近年来挚途科技在商业实践方面取得多点突破。
- 3 持续模拟最优驾驶方案：**挚途科技的无人驾驶商用车在3,000公里的往返运输任务中，其自动驾驶系统覆盖超过96%的里程，其中单驾驶员在规定时间内最长可行驶1,600公里。特别是，整个华东至华南的物流通道可完全由单人驾驶完成，并且能实现3%-6%的燃油节省效果。

来源：企业官网，头豹研究院

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。

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

云实习课程

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



业务热线

袁先生：15999806788

李先生：13080197867