

亿欧智库

研究报告

E O I N T E L L I G E N C E

2020智能物流产业研究报告

Research on Industry of Intelligent Logistics in 2020

 亿欧智库 www.iyiou.com/intelligence

Copyright reserved to EO intelligence, March 2020

序言

INTRODUCTION

2014年，国务院印发了《物流业发展中长期规划（2014—2020年）》，提出将物流业作为“支撑国民经济发展的基础性、战略性产业”。近几年来我国相继出台了《关于进一步推进物流降本增效促进实体经济发展的意见》《新一代人工智能发展规划》等一系列文件，积极推进物流产业智能化升级。

受政策环境及技术进步等各种利好因素的推动，近年来物流领域的智能落地和应用进展得如火如荼。物流行业的发展受到了物流科技的深刻影响，同时物流行业的科技应用也为技术的发展提供优渥土壤。

物流产业是融合信息业、运输业、仓储业和邮政业等的复合型产业。报告聚焦物流仓储、运输和配送的智能化作业环节，对其中涉及的物流智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机几大主要物流科技行业进行研究，希望以此了解目前中国智能物流产业的发展现状及发展趋势，并对未来物流行业的发展做出展望。

本报告关注智能物流科技行业的市场空间、行业格局、发展现状及未来趋势，探究智能物流产业的整体发展概况。

目录

CONTENTS

04	智能物流发展背景
	1.1 智能物流界定
	1.2 物流行业背景
	1.3 发展驱动因素

12	智能仓储
	2.1 基本简介
	2.2 市场空间
	2.3 行业格局
	2.4 发展现状
	2.5 行业趋势
	2.6 企业案例

38	物流自动驾驶
	3.1 基本简介
	3.2 市场空间
	3.3 三大落地场景分析
	3.4 产业生态
	3.5 发展现状
	3.6 行业趋势
	3.7 企业案例

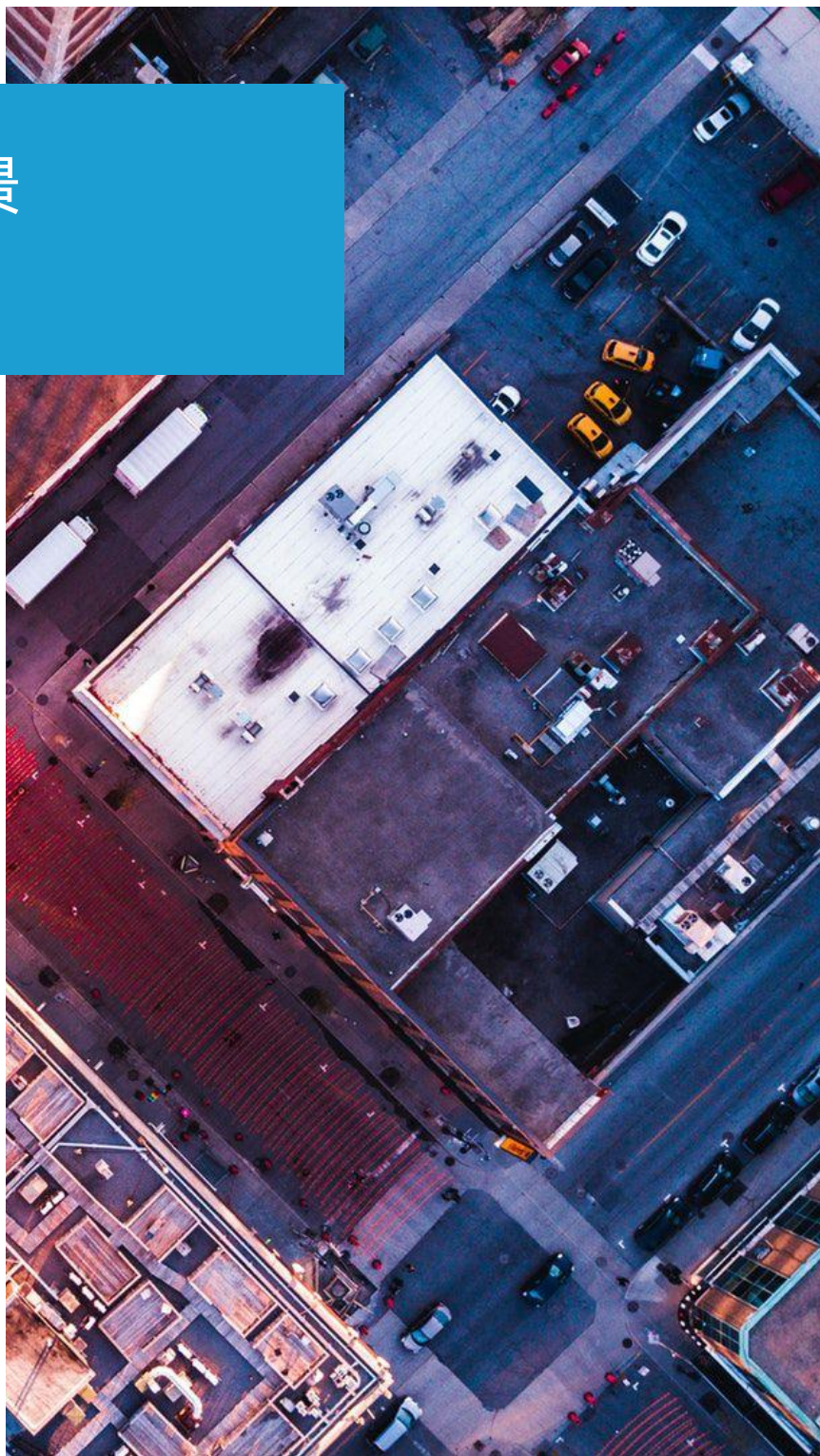
48	物流无人机
	4.1 基本简介
	4.2 市场空间
	4.3 行业格局
	4.4 发展现状
	4.5 行业趋势

54	趋势展望
	5.1 科技与物流的漫长融合路
	5.2 面临挑战的参与者
	5.3 商业新模式的催生

智能物流发展背景

Background of Industry

物流行业历经规模化增长阶段之后，目前已逐步进入稳定发展阶段，开始更加注重效率的提高、成本的降低以及服务质量的提升。智能物流作为智慧物流实现的基础和重要组成部分，从技术层面保障了智慧物流的发展与升级。整个物流产业链在进行着智能化、无人化革新，以智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机为代表的物流科技协同运作，推动物流网络实现高效运转。



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

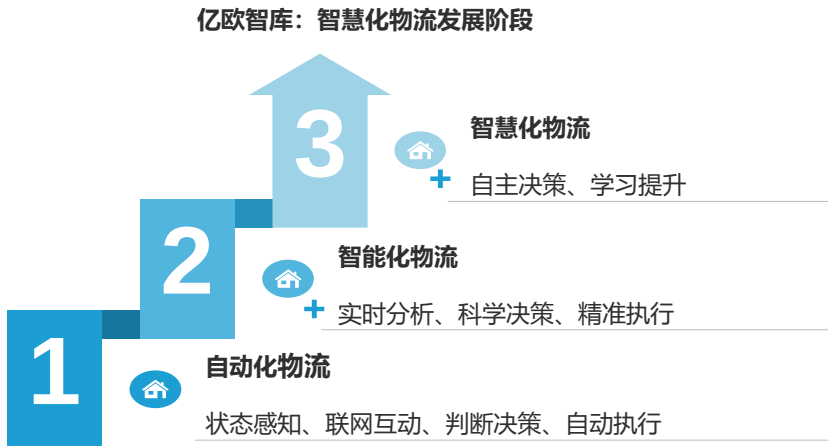
1.1 智能物流界定

1.1.1 智能物流是智慧物流实现的基础

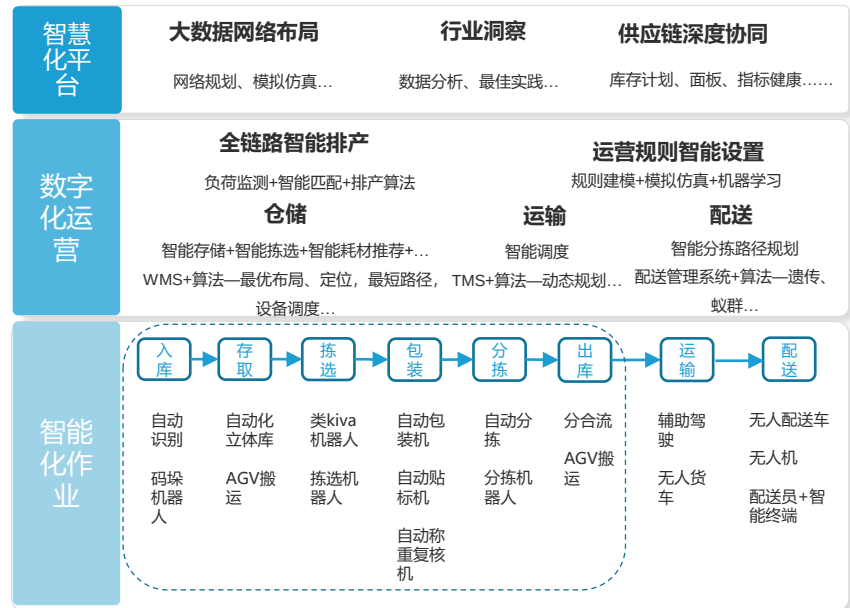
智能物流是指利用集成智能化技术，使物流系统能模仿人的智能，具有思维、感知、学习、推理判断和自行解决物流中某些问题的能力。

智慧物流是指通过智能硬件、物联网、大数据等智慧化技术与手段，提高物流系统分析决策和智能执行的能力，提升整个物流系统的智能化、自动化水平。

从二者的基本定义中，较难理解智能物流与智慧物流的区别和联系。但从下图智慧物流的发展阶段可以更直观地理解智能物流是智慧物流实现的基础。



由中国物流与采购联合会和京东物流联合发布的《中国智慧物流2025应用展望》中，基于领先企业最佳实践及物流行业发展趋势，描绘了智慧物流应用框架及主要内容。其中指出智慧物流应用的整体架构自上而下分为：智慧化平台（大脑）、数字化运营（中枢）、智能化作业（四肢），如下图所示。



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

从其中可以看出，智能化作业即智能物流是智慧物流应用的基础环节，智能物流更强调的是能力，需要通过新技术的不断研发、创新来进行更新和迭代；而智慧物流则是一种整体模式，强调系统的互联互通及深度协同。

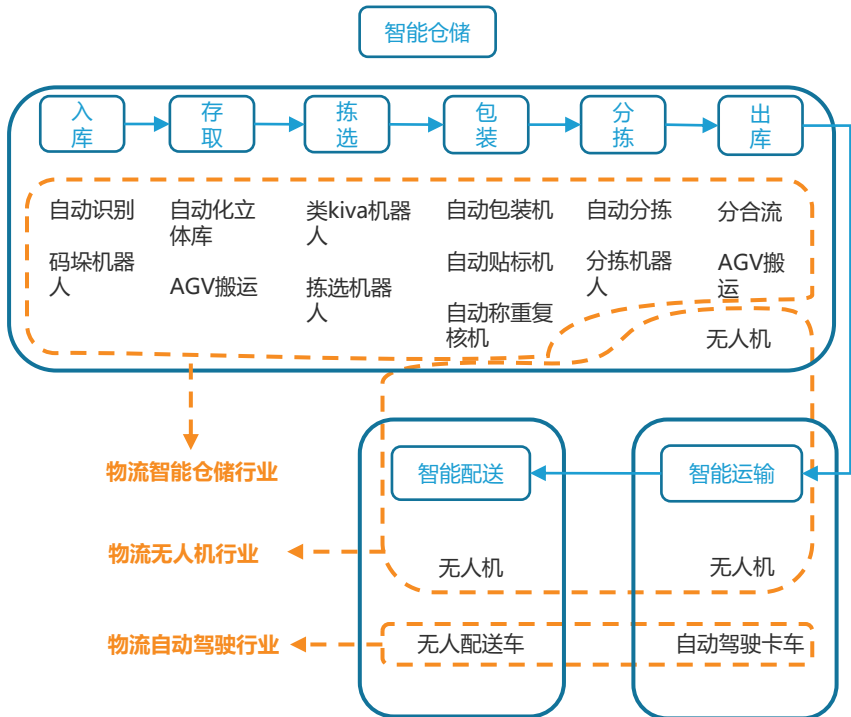
因此基于以上内容，亿欧智库对于智能物流及智慧物流的内涵做了区分：



1.1.2 研究的主要范围

综上，本研究所涉及智能物流产业的范围主要包含智慧物流应用框架中的智能化作业部分，即下图所示部分。

亿欧智库：主要的智能物流行业



科技是促进智能物流产业发展的强大动力之一，本报告对智能物流产业的研究主要聚焦于物流的仓储、运输、配送环节，对其中涉及的物流智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机几大物流科技行业进行研究，希望以此了解目前中国智能物流产业的发展现状及发展趋势，并对未来物流行业的发展做出展望。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

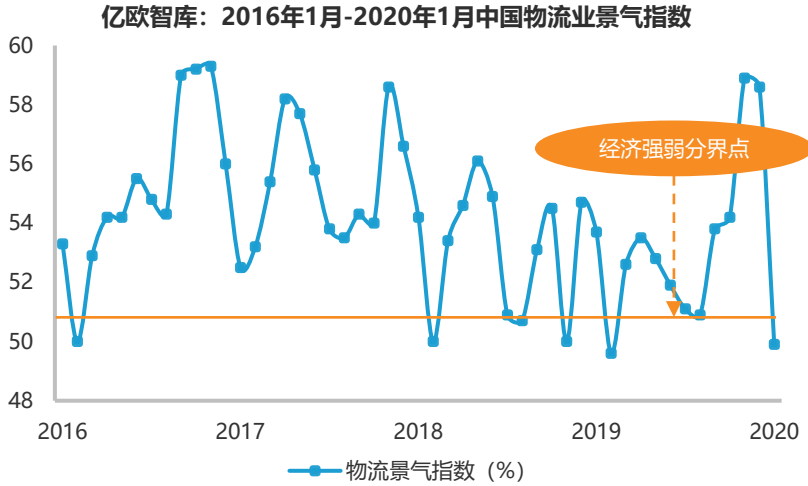
5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

1.2 物流行业背景

1.2.1 物流业整体经济持续景气但平均指数水平有所下降

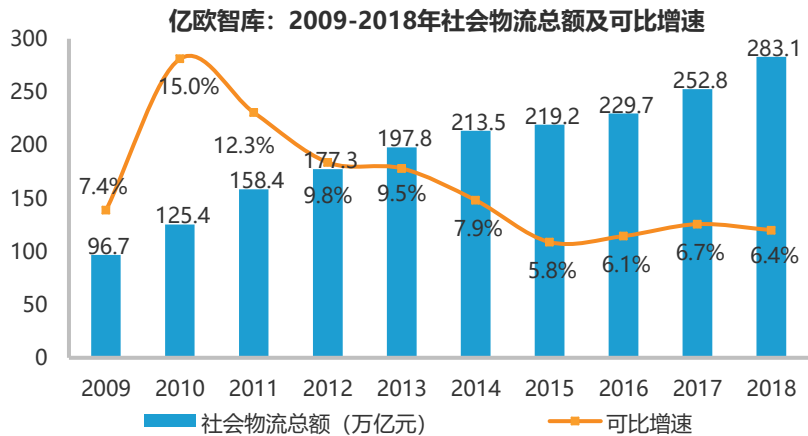


来源：中国物流信息中心

中国物流业景气指数 (LPI)：由中国物流与采购联合会发布，此项指数由业务总量、新订单、从业人员、库存周转次数、设备利用率5项指数加权合成，以50%作为经济强弱的分界点，反映物流业经济发展的总体变化情况。

由图可以看出，近年来的物流业景气指数基本处于50%分界点以上，这表明**中国物流业经济发展近年来处于持续扩张趋势之中**。同时，可以观察到近两年的物流业景气指数平均水平相对前两年有所降低。物流行业的具体发展指标变化情况也与此总体趋势趋同，例如社会物流总额。

1.2.2 社会物流总额增速趋缓，物流需求趋于平稳增长



来源：中国物流与采购联合会

备注：截至报告发布，2019年物流行业国家统计数据大部分未发布，本报告统一基于2108年数据进行分析,下同。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

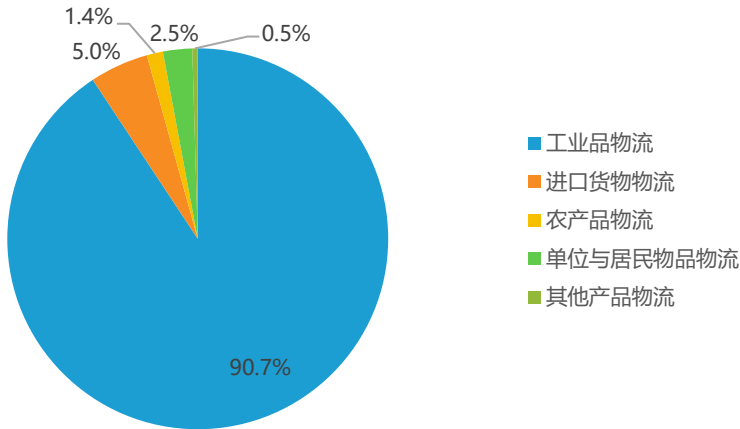
社会物流总额：第一次进入国内需求领域，产生从供应地向接受地实体流动的物品价值总额。

根据中国物流与采购联合会的数据显示，2018年全国社会物流总额为283.1万亿元，同比增长6.4%，增速比上年同期回落0.3个百分点。中国物流与采购联合会会长何黎明指出，目前物流需求总体保持平稳增长，受宏观经济下行压力影响，2018年增速略有回落，但物流需求结构有所优化。

根据上图中关于2009-2018年社会物流总额及可比增速的数据可观察到，中国**社会物流总额依旧保持持续上升**，近几年增速相较前些年下降显著但**增速水平逐渐趋于平稳**。这一变化与景气指数保持持续景气但水平有所降低相呼应。

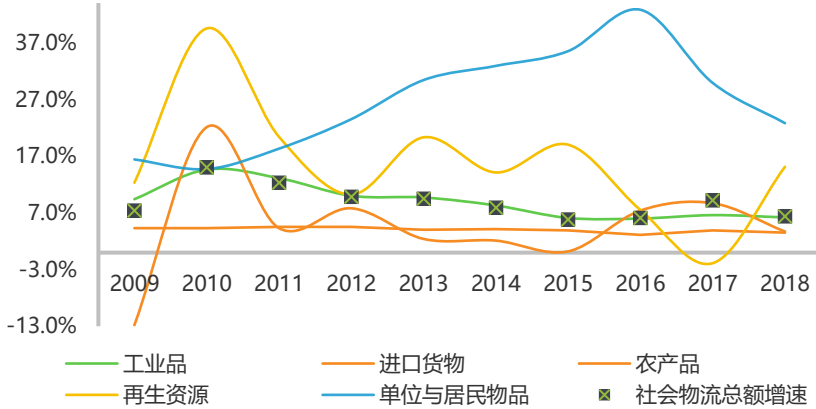
1.2.3 物流需求中的消费与民生领域需求增速显著

亿欧智库：2018年全国社会物流需求结构



来源：国家统计局

亿欧智库：2009-2018年各类物流总额同比增速



来源：国家发改委，国家统计局，中国物流与采购联合会

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

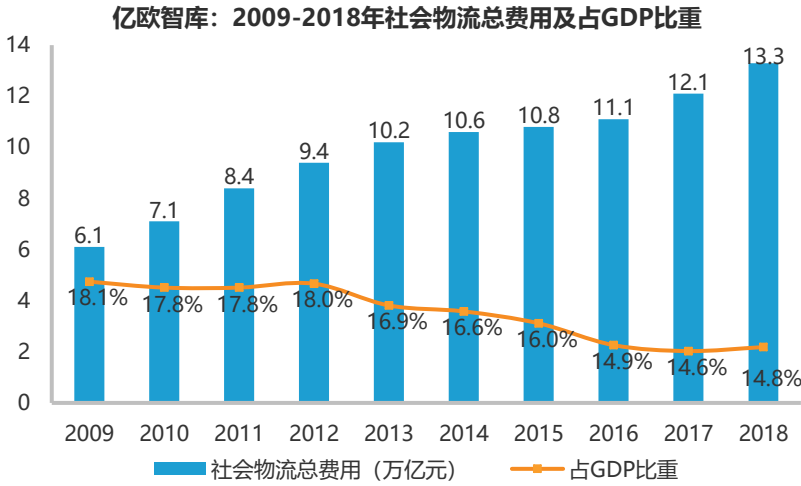
5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2018年数据显示，全社会物流总额中工业品物流总额为256.8万亿元，占比约为90.7%，同时近年来工业品物流总额占全社会物流总额的比例一直保持在90%左右。因此从各类物流总额增速的趋势线中也可以观察到，社会物流总额增速与工业品物流总额增速十分接近，即**工业品物流是物流行业发展的重要驱动力**。

值得注意的是，2018年单位与居民物品物流总额同比增长22.8%，比社会物流总额增速高出16.4个百分点。从各类物流总额增速的趋势线中可以看出，相对比于其他类型的物流总额，单位与居民物品物流总额增速自2010年以后一直保持在较高水平。尤其在网络零售领域，明显受电商消费快速增长拉动。即便在社会物流总额中占比较小，但**消费与民生领域的物流需求的较高增速对物流行业产生了一定的拉动作用**。

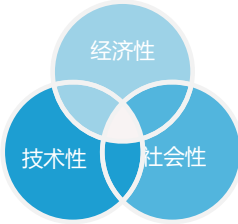
1.2.4 社会物流总费用占GDP比重呈逐年下降趋势，即社会物流效率呈上升态势



亿欧智库：物流效率衡量指标

主要涉及到成本和效益两个方面，能够全面反映企业实施第三方物流经济性。

主要从技术上衡量第三方物流实施后各项指标的表现程度：快速性、便利性、直达性、安全性、舒适性、灵活性。



主要从宏观的角度来衡量第三方物流的出现对整个社会的影响程度：社会节约程度、社会综合发展程度、提高物流的整体服务质量。

来源：公开资料查询

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合

路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

社会物流总费用：报告期内国民经济各方面用于社会物流活动的各项费用支出的总和，主要划分为运输费用、保管费用、管理费用。

物流效率：衡量指标可以分为经济性指标、技术性指标和社会性指标，具体内容如上图所示。因此社会物流总费用占GDP比重是衡量物流效率的重要指数之一。

从2009-2018年社会物流总费用数据可看出，社会物流总费用在逐年增长，此趋势对应于社会物流总需求的不断上升。同时社会物流总费用占GDP比重从2013年开始基本处于逐年下降趋势，此项数据表明**我国社会物流效率近年来在逐步提高**，国家在降本增效层面做的大量工作产生了一定效果。

中国物流与采购联合会会长何黎明指出，即便2018年的占比数字相较2017年有所上升，但这受物流费用的结构性因素影响。在下行过程中出现波动，甚至出现阶段性反弹，属于正常走势变化，不改变物流运行效率提高、社会物流费用水平整体下降的基本判断。

1.2.5 发展现状总结

- 首先，我国物流业近些年一直处于持续景气、向上发展的态势，因此智能物流产业存在很大的市场及发展空间；
- 其次，从物流业的增速可以看出，我国物流行业已经从高速增长阶段转为较慢增长的高质量发展阶段。降本增效是目前物流行业的重要发展目标，而智能物流产业的发展正是以降本增效为主要目的；
- 最后，物流业未来的发展趋势是建设智慧物流体系，而智能物流是实现智慧物流体系的重要基础。

因此，智能物流产业具有广阔的发展前景。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

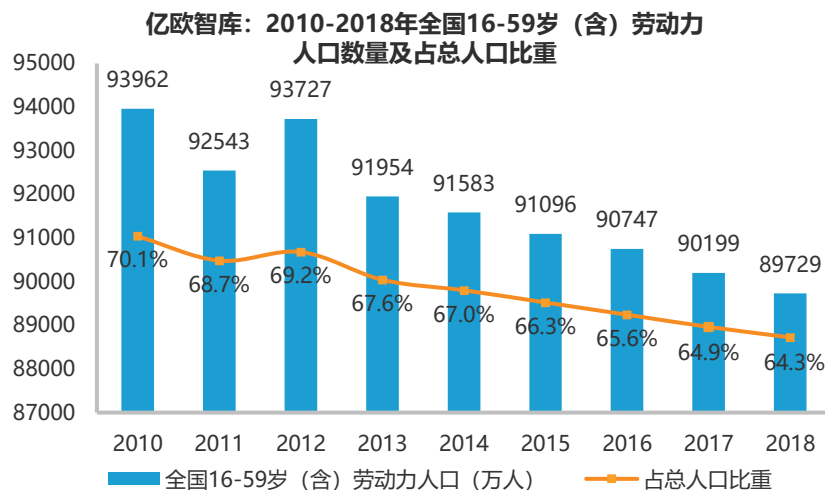
5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

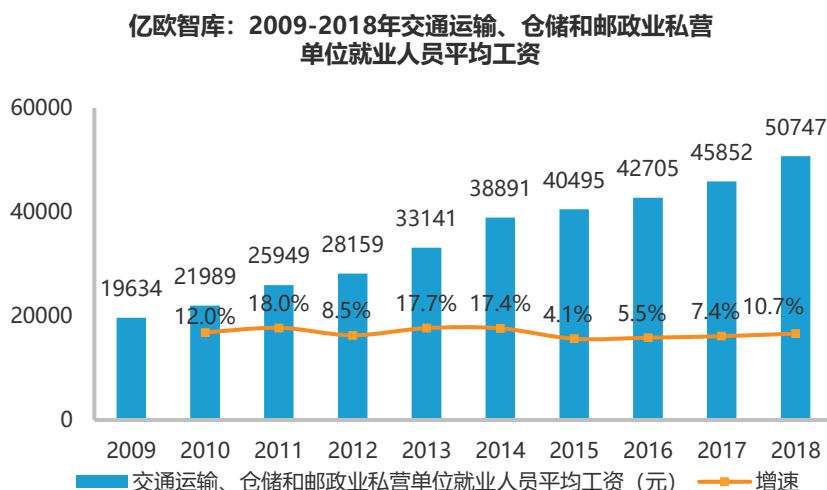
1.3发展驱动因素

1.3.1 人口结构倒逼



来源：国家统计局

从上图数据可以看出，自2012年起，我国劳动年龄人口的数量和比重连续7年出现双降，劳动力供给不断减少。同时根据国家统计局的数据表明，2018年末全国就业人员总量也首次出现下降。



来源：国家统计局

根据上图数据显示，交通运输、仓储和邮政业私营单位就业人员平均工资水平近十年来一直处于稳步上升的状态，且自2015年起连续3年的增长速率持续加快。

劳动力供给的不断减少和劳动力成本的不断提高给物流行业的发展带来更大的挑战，这些问题促使行业参与者们开始更多地探索物流科技在行业内的应用来缓解用工压力的问题。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

1.3.2 国家政策推动

2014年，国务院印发了《物流业发展中长期规划（2014—2020年）》，确定了物流业的地位为“支撑国民经济发展的基础性、战略性产业”，进一步提升了各级政府对物流业发展的关注度，于是逐步形成了自上而下的国家级、省级和市级物流业发展的政策支持体系。

自2016年起，物流相关政策及规划密集出台，为巩固物流降本增效成果，增强物流企业活力，提升行业效率效益水平，畅通物流全链条运行，国家出台了一系列相关鼓励政策。

亿欧智库认为，国家政策在两个相关层面的重视对于智能物流产业的发展具有推动作用。一是国家对于**促进物流行业降本增效**的强调，这与智能物流产业的发展目的相一致；二是国家**鼓励运用相关科技手段促进物流行业的优化**，这其中涵盖了国家对于发展物流科技的肯定与鼓励。

以下内容分别是国家发布的关于促进物流行业降本增效和鼓励运用科技优化物流行业的部分相关政策整理：

亿欧智库：物流行业降本增效部分相关政策

时间	发布单位	文件名称	相关内容
2014年9月	国务院	《物流业发展中长期规划（2014-2020年）》	提出到2020年基本建立现代物流服务体系，以着力降低物流成本、提升物流企业规模化集约化水平、加强物流基础设施网络建设为发展重点。
2016年9月	国家发改委	《物流业降本增效专项行动方案（2016—2018年）》	目的是解决物流领域长期存在的成本高、效率低等突出问题，大力推动物流业降本增效，推进物流业转型升级，提升行业整体发展水平，更好地服务于经济社会发展。
2018年1月	商务部与9部委联合发布	《关于推广标准托盘发展单元化物流的意见》	要求到2020年，物流标准化水平明显提升。物流降本增效取得明显进展。企业装卸成本大幅降低，货损率显著下降，装卸货效率、车辆周转率明显提高。
2018年6月	财政部	《关于开展2018年流通领域现代供应链体系建设的通知》	强化物流基础设施建设，夯实供应链发展基础。加快发展大市场、大物流、大流通，实现供应链提质增效降本。
2019年3月	国家发改委、交通运输部等24个部门联合发布	《关于推动物流高质量发展促进形成强大国内市场的意见》	旨在巩固物流降本增效成果，增强物流企业活力，提升行业效率效益水平，畅通物流全链条运行，加快推动提升区域经济和国民经济综合竞争力。

来源：公开资料查询

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

亿欧智库：鼓励运用物流科技优化行业部分相关政策

时间	发布单位	文件名称	相关内容
2015年10月	国务院	《关于促进快递业发展的若干意见》	要求加快人机智能交互、工业机器人、智能物流管理、增材制造等技术和装备在生产过程中的应用。
2016年7月	国家发改委	《“互联网+”高效物流实施意见》	提出构建物流信息互联共享体系；提升仓储配送智能化水平；发展高效便捷物流新模式；营造开放共赢的物流发展环境等四项主要任务。
2017年2月	国家邮政局	《快递业发展“十三五”规划》	推动实现快件自动分拣和快速转运。鼓励快递企业采用先进适用技术和装备，推进机器人、无人机、无人车研发和应用。
2017年12月	工信部	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》	要求提升高速分拣机、多层穿梭车、高密度存储穿梭板等物流装备的智能化水平，实现精准、柔性、高效的物料配送和无人化智能仓储。到2020年开发10个以上智能物流与仓储装备。
2019年9月	中共中央、国务院	《交通强国建设纲要》	发展“互联网+”高效物流，创新智慧物流营运模式。加快快递扩容增效和数字化转型，推进智能收投终端和末端公共服务平台建设。积极发展无人机（车）物流递送、城市地下物流配送等。

来源：公开资料查询

1.3.3 行业痛点需求

物流行业本身在仓储、运输、配送三个主要环节均存在着一些痛点，而这些问题存在也会促使智能物流产业的应用发展。



- 随着各行业的发展，仓储端对于效率提升、管理精细化、操作误差性等各方面需求越来越高，传统劳动力无法再充分满足这些需求，倒逼仓库转型升级。
- 近年来电子商务高速发展，具有订单海量性、时效高要求、批量小、频次高等特点。而电商业务波动明显，例如在618、双11期间，订单量阶段性暴涨导致仓储端劳动力需求不稳定，从而产生招工难、管理难等一系列问题，需要更灵活、方便的管理方式。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合

路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生



- 近年来运输成本占物流总成本比例均超50%，降低运输成本是物流行业降低成本的重要手段。而运输成本中的人力费用和燃油费用占比较大，存在可压缩空间。

- 司机在长途运输中可持续驾驶时间有限，疲劳驾驶发生安全性交通事故的可能性大。



- 在末端配送中，配送需求多样、配送时间冲突、效率低下及成本高昂等问题突出。

- 偏远农村及交通不便地区道路限制性较强，或者某些地区订单分散即单位区域订单密度较小，这些因素均导致配送成本极高。

主要的智能物流行业研究

Research on Major Intelligent Logistics Industry

物流领域受到先进技术深刻影响的同时，也为技术的发展提供良好的环境条件。以智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机为代表的智能物流科技给物流领域的发展注入了新活力，提升了物流行业的发展效能，推动其实现“跨越式”发展。选择在物流领域落地的技术也会得益于具体场景及业务的应用，累积经验。不同的人工智能技术落地物流领域不同环节或场景，呈现出的特征各有不同。



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

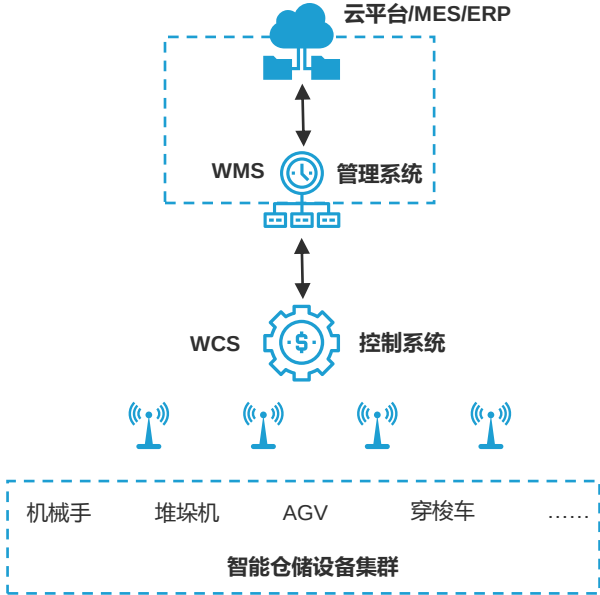
5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.1基本简介

2.1.1 智能仓储是高度集成化的综合系统

智能仓储属于高度集成化的综合系统，一般包含立体货架、有轨巷道堆垛机、出入库输送系统、信息识别系统、自动控制系统、计算机监控系统、计算机管理系统以及其他辅助设备组成的智能化系统等。智能仓储系统的简单架构示意图如下所示。

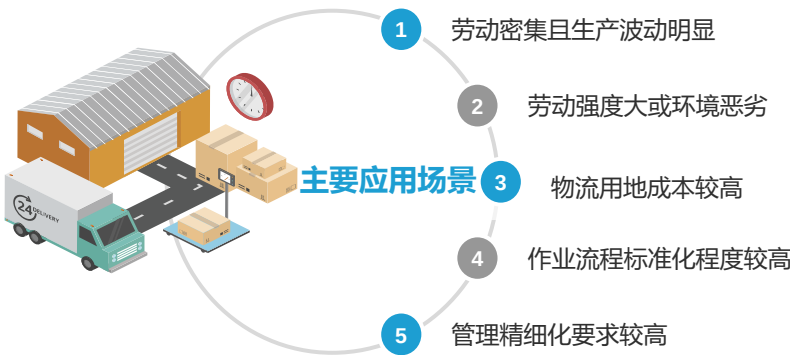


来源：博信科技官网

因此在智能仓储中，商品的入库、存取、拣选、分拣、包装、出库等一系列流程中都有各种类型的智能物流设备的参与，同时需要互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能、RFID、GPS等技术的支撑。

2.1.2 智能仓储解决多类型仓储痛点

智能仓储企业需要依据不同类型客户的需求及痛点提供具体化的解决方案，主要应用场景类型可分为以下几类：



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

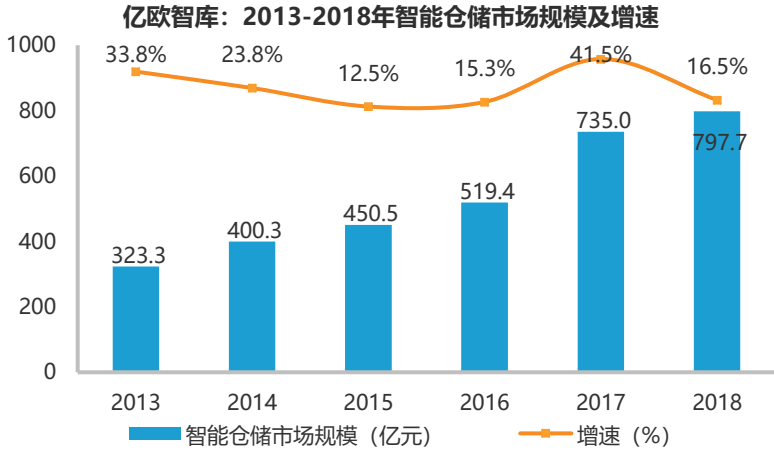
5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.2市场空间

2.2.1 受行业背景及社会结构等积极因素影响，市场规模逐年增长



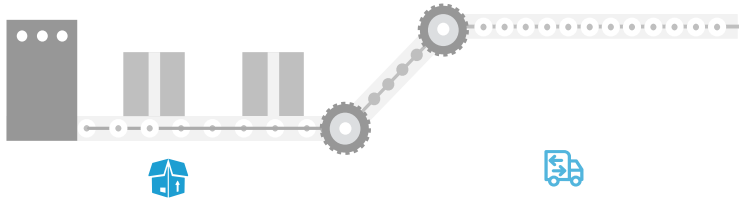
来源：GGII

近年来，随着互联网、电子商务的迅猛发展，消费者需求逐渐转变，企业订单处理呈现出“多品种、小批量、多批次、高时效”的特点，因此对仓储系统的智能化、柔性化提出更高要求。同时，制造企业开始寻求转型升级，希望构建以智能制造为根本特征的新型制造体系，生产向柔性化、智能化、精细化转变。再加上土地成本、能耗成本和用工成本的增加，这些不同因素的变化都推动了智能仓储行业近年来的快速发展和高关注度。

根据GGII数据显示，2018年中国智能仓储市场规模为797.69亿元，同比增长16.5%，2013-2018年的智能仓储市场规模年均复合增长率为16.2%。

2.2.2 需求覆盖广泛，客户主要来自制造领域和商业配送领域

亿欧智库：物流按业务分类



工业生产物流

商业配送物流

特征

服务于生产，对工厂内部的原材料、半成品、成品及零部件等进行存储和输送，侧重于物流与生产的对接。

为商品流通提供存储、分拣、配送服务，使商品能够及时到达指定地点，侧重于连接工厂、贸易商、消费者。

对智能物流解决方案的需求点

注重与整体生产节拍的协调性、调度系统的稳定性以及数据采集的可行性。

注重高效率、调度系统的SKU容量、WMS的高度可靠性等。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

由于物流作为基本环节渗透到各个领域，智能仓储的应用范围也十分广阔。不论是生产制造行业还是电商零售行业，亦或是需要仓库的餐饮行业，均对于智能仓储具有需求，因此智能仓储的市场空间巨大。

如上图所示，物流按业务分类可分为工业生产物流和商业配送物流两大类，分别对于智能物流解决方案的需求也有所区别。

2.2.3 行业痛点明显者更容易被撬动市场

制造业领域未来市场空间可期

尽管目前智能物流解决方案在商业配送领域的应用较为广泛，但从长期发展来看，未来制造业领域的市场需求会急速增长。

据资料显示，在一个产品的生产周期中，在生产时间方面大约仅有5%的时间用于产品的加工与制造，而其余95%的时间都用于物流周转；同时在生产成本方面物流环节占据了约40%的比例。因此，制造业领域的生产物流环节痛点明显，成本与效率均有待提升，对于智能物流设备及解决方案在其中的创新应用存在极大需求。

商业配送领域传统物流企业及中小客户需求潜力大

对于物流企业，除菜鸟、京东、苏宁等电商头部企业以及顺丰、四通一达等快递大企业对于智能物流设备的大力投入，国内传统仓储物流企业中也存在很大的市场空间。这些物流企业一般都拥有长期的行业积累和专业的资源储备，智能物流设备如AGV、机械臂等则可以帮助它们更好地在新时代转型升级。

同时中小微企业的第三方仓储也会是行业参与者们未来的重要发力点。第三方仓储行业中，中小客户占据了大比例的市场。中小客户更注重成本的降低，因此对于系统的效率及可靠性会有更高的要求。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

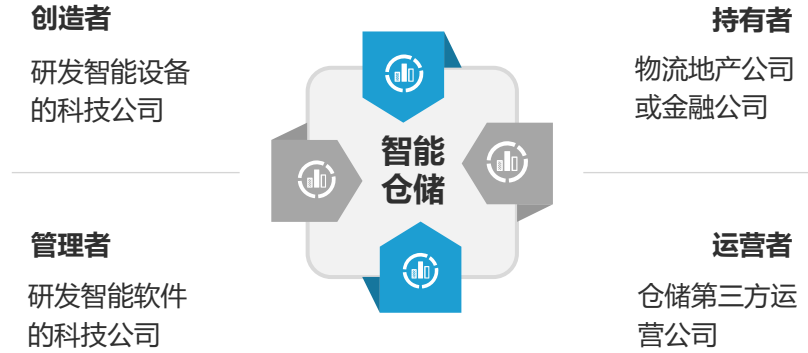
5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.3行业格局

2.3.1 主要参与者

亿欧智库：智能仓储主要参与者



在智能仓储行业中，一般主要有四类参与者在其中扮演着重要角色：

创造者：主要由智能物流设备的科技公司组成，它们影响着智能仓储基础设施建设和智能化程度。

管理者：智能仓储的构成除基础智能设备外还需要智能软件的共同协作。这些软件需要和客户的实际业务和大量数据相结合，才能形成对整个业务的管理和调度。因此提供软件的公司需要作为管理者为客户提供持续的服务。

持有者：仓储属于重资产，因此许多物流企业、零售企业或中小型企业不会自己持有仓储，而是通过物流地产公司或金融公司作为公共持有者来运作。

运营者：仓储第三方公司作为运营者能够提供存储、装卸、拼箱、存货、运输安排等一整套专业化高效、经济的服务。



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.3.2 以仓储主要环节为切入点，更易带动行业发展

目前的智能仓储行业正在经历从技术到产品到服务的发展过程，市场还未发展成熟，而智能物流设备是智能仓储行业发展的基础，因此目前智能物流设备领域市场发展比较火热，有大量初创企业不断涌入。这些企业大部分从单点业务起步，逐步扩展至涵盖全链条业务。

从各企业提供的主要产品和解决方案中可以看出，目前智能仓储系统中存取、搬运、分拣、拣选几大主要环节发展相对成熟，有大量企业参与其中，而其他剩余环节的发展相对比较薄弱。亿欧智库认为原因在于目前智能仓储产业链还未建立完整，而这其中的较小环节难以带动整个产业链的发展，相反这些小环节的发展需要更多地依托整体的大市场环境。

因此，目前智能仓储的主要大环节涌入的新进参与者较多，因为这些主要环节在行业初期发展阶段的上升空间相对较大，更容易促进整个行业生态的发展。

2.3.3 早期企业更多以电商领域为发力点，后逐步将业务拓展到制造领域

- 一方面，电商行业是智能物流的早期重要推动者。电商行业近年来的迅猛发展导致其在仓储、效率等各方面痛点明显，因此市场容易被撬动，电商巨头们也更早地开始在智能物流装备方面进行大规模投入。
- 另一方面，制造业领域的产线情况复杂，定制化需求较多，解决方案可复制性较差，不利于初创企业的迅速发展和扩张。

因此，早期初创企业更多地选择以商业配送领域为发力点进入智能仓储行业。随着技术的积累和自身实力的增强，许多企业开始将可用技术迁移到制造领域并扩展研发范围，虽然具体技术要求有差别，但可增强企业自身竞争力。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.4发展现状

2.4.1 市场需求类型从以提效为主转变为以降本为主

随着智能仓储行业的逐渐发展，需求端的市场从以提效需求为主体逐渐转变为以降本需求为主体。

以提效需求为主体

提升效率，彰显企业实力

以大型企业为主

注重性能的产品服务



以降本需求为主体

提升效率，节省总体成本

中小微企业较多

注重成本的整体解决方案

在智能仓储行业发展的初级阶段，需求端的客户主要为企业，它们对于智能仓储的投入属于一种“奢侈品消费”行为。企业们希望通过投入先进的智能化设备来提升效率、彰显企业自身实力，但总体成本消耗相对之前可能是上升的。例如烟草、医药行业是早期智能仓储普及率较高的行业，这些行业有专门的技改预算，驱动企业大规模投入智能仓储的主要因素是对于效率提升而非成本降低的追求。

但随着技术的普及程度提升，市场逐渐实现从高端市场到大众市场的转变，越来越多的中小微企业客户出现。即便客户的本质追求还是提升效率，但同时也会更加注重方案的成本变化情况，只有仓储改进之后的成本小于之前的总成本企业才会选择尝试。此时提供服务的企业不能再仅仅专注于对技术性能的追求，而是要提供能够真正降低成本的整体解决方案。

2.4.2 商业模式多元化，仍旧处于不断摸索之中

	具体内容	收费方式
提供产品解决方案	为企业提供一体化的智能仓储解决方案	收取一次性解决方案费用
提供运营服务	为企业运营智能仓储，为其提供设备、人工和运营服务，帮助企业进行管理	按发货数量收取服务费用
提供租赁服务	向企业提供标准机器人或仓储的租赁服务	按月或年收取租赁费用
进行中介合作	与物流运营商合作，为其提供智能仓储	从该仓库发送的订单收取一定比例的费用

来源：Frost & Sullivan

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

中国智能仓储行业的商业模式仍在不断摸索中，灵活多变。由于当前下游应用需求并未完全打开，一体化产品解决方案还未完全成熟，开展代运营服务则可以帮助企业们进行更专业的物流管理；同时随着部分产品的标准化，按单收费或租赁更贴合实际需求，让中小企业花费较少的同时享受到专业服务；而与物流运营商进行中介合作，则能拓展技术提供商的市场和应用领域，实现互利共赢。

2.4.3 技术发展水平和应用水平仍存差距

国内智能仓储行业经历了迅速发展已越过发展初期阶段，但从技术发展程度和应用普及率上来看，仍存在不少亟待提升的地方。

在**技术层面**，在智能仓储设备的感知、决策、执行方面，整个行业的技术水平还有较大优化空间。自动导航避障、系统调度、环境感知、机器通讯等技术的发展目前仍未达到完全成熟阶段。

仓储机器人领域虽然国产化率较高，这一数字达到近90%，但不可否认的是在技术层面我国与外资领先企业依然存在一定差距，主要体现在：核心零部件主要依赖于外资厂商，从电机、传感器到控制系统，外资依然占据主导地位；产品设计偏向中低端，导致产品同质化严重，可靠性偏低。

在**应用层面**，中国仓储机器人在各主要应用行业中的渗透率依旧很低。例如在电商领域，目前中国的仓储机器人渗透率还不足1%。而与此数据相对比，根据资料显示，截至2018年亚马逊累计部署10万台仓储机器人，这一数字超过了中国仓储机器人主要企业同时间段内总累计出货量。因此，中国智能仓储行业的应用普及率还存在较大的可增长空间。

整体来看，尽管中国智能仓储行业的技术发展水平与应用水平仍不够成熟，但近几年智能仓储行业参与者们一方面教育市场，另一方面尝试在各个领域进行落地、创建标杆案例。在大企业的“标杆效应”产生之后，接下来会有更多的中小企业开始拥抱新技术，行业未来几年内技术的应用门槛将越来越低，普及程度则会越来越高。

因此，中国智能仓储行业未来发展空间巨大，又任重道远。行业参与者们只有不断积累自身技术实力，真正帮助客户解决需求，提升产品价值，降低技术成本的同时提高效率，才能在行业发展之中脱颖而出。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.5行业趋势

2.5.1 从技术之争转变为具体应用和服务之争

受市场需求变化和技术发展成熟度等推动因素的影响，智能仓储行业的竞争已经开始由技术和产品之争逐步延伸到应用与服务之争。各企业之间的比拼以综合实力较量为主，涉及到顶层创新设计能力、市场渠道、客户结构、服务质量以及品牌力等各方面。

未来大型成熟企业可以持续推动机器人或操作系统产品的标准化，为产业链上其他企业赋能，给新的创业者带来更多便利，使其更专注于具体行业研究和方案设计，从而提升整个行业的技术与服务水平；小型企业则可专注于垂直领域研发降本增效的单位经济模型，纵向挖深成本价值，把单个场景真正做透，在真正为客户提供有价值的专业服务的同时建立稳固的业务壁垒。

2.5.2 安全、成本、效率是衡量智能仓储解决方案的三个关键因素

安全

包括软件系统层面和设备层面，通过优化代码来维护系统层面，通过零部件、硬件设计让产品服务更加稳定和安全。

成本

通过掌控供应链来进行成本控制，涉及到产品的设计、选择供应商采购、生产、生产流程的管控以及售后。

效率

企业采取解决方案以后能在多大程度上带来作业效率的提升，涉及到产品的性能和性价比。

2.5.3 各方参与者需协同合作共促行业发展

- 在技术层面，智能仓储是一个涉及技术和应用众多的高度集成化的综合系统，需要云计算、物联网、机械臂、仓储机器人等各领域企业共同合作为客户提供智慧物流整体解决方案和服务，以便更好地互相帮助和赋能技术合作伙伴，促进相关技术的快速发展和迭代。
- 在产业层面，智能仓储的发展同样需要各方行业参与者即智能物流设备技术公司、智能软件科技公司、物流地产公司和运营公司共同参与合作，打通产业链上下游并推进协同、产生合力，以加快实现行业供应链的整体变革。

因此，参与其中的任何企业想要做大、做强，都必须依赖于更强大的行业发展背景。共同构建良好的技术和产业生态，是整个行业的参与者们需要共同努力的方向。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

音飞储存：物流自动化系统集成服务商

深度整合三大业务体系，打造全方位竞争实力

成立于1997年的上市公司南京音飞储存集团，是集智能物流机器人研发制造、高精货架制造安装、软件开发应用、系统集成、运营服务以及电子商务平台为一体的综合物流服务企业。

音飞储存起步于货架制造，随着市场需求不断变化以及行业快速迭代，音飞储存积极拓展自身业务，致力于构建覆盖整个智能自动化系统的产品供应及服务体系。自成立以来，音飞储存产品经历了从简单的货架（人工/叉车搬运）到自动化仓储（智能机器搬运）再到用软件实现自动化控制和调度智能设备作业的迭代创新变化，最终实现了物流自动化系统集成服务商的华丽转身。

整体来说，音飞储存已形成了以高精货架业务为**根基业务**、以系统集成业务为**战略业务**、以物流服务业务为**新兴业务**的发展战略。

亿欧智库：南京音飞储存集团三大核心业务



来源：音飞储存

产品类型丰富，全产业链完整布局

音飞储存长期以来依靠自身核心技术与产品完整布局物流自动化产业链，同时提供一站式物流整体解决方案。

在**智能系统软件**方面，音飞储存掌握了OMS（订单管理系统）、WMS（仓储管理系统）、WCS（仓储控制系统）、ECS（电气控制系统）等领先技术。

在**智能设备**方面，音飞储存主要以各类穿梭车产品为主，涵盖了托盘式四向穿梭车、托盘式二向穿梭车、托盘式穿梭母车、箱式两向穿梭车、箱式四向穿梭车、阁楼RGV、AGV等。

音飞储存以智能设备为核心产品，结合智能系统软件，向客户提供面向多品种、小批量、多批次等应用场景的**料箱式解决方案**和适用于大批量、少品种、规模化等场景的**托盘式解决方案**。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

服务覆盖广泛，项目经验多重累积

音飞储存长期与大量行业知名企业保持良好合作伙伴关系，包含京东、苏宁、华为、特斯拉、国家电网、上汽通用、安踏、海天调味、网易考拉等，并且在智能制造、冷链、橡塑制品、汽车、服装、医药、电商、新能源等行业都有大型自动化项目的订单，积累了丰富的实践经验。

亿欧智库：南京音飞储存集团典型项目案例展示



新能源行业 宁波舜宇集团

货物数

18632个料箱位

设备配置

15台箱式双向穿梭车、
5台复合型料箱垂直输送机

工作效率

出库：642箱/小时；
入库：642箱/小时



服装行业 宁波申硕时装

10225料箱位

6台箱式四向穿梭车、
2台复合型料箱垂直输送机

246箱/小时（出库+入库）

运营服务项目案例说明：

音飞储存自主建设的杭州开发区跨境电商冷库项目，包含冷库、保鲜库、恒温库、普通保税库及配套设施，建筑面积约4万平米，是综合性规模化仓储物流园，音飞储存采用无人操作的全自动智能立体仓储设备，提供适用于冷冻、冷藏物流仓储、加工、配送一站式进口食品物流中心的智能冷链仓储、智能冷链运营。

音飞储存在未来的战略规划希望实现以“N+1+N”模式服务于汽车、新零售、冷链、新能源等各行业。音飞储存以构建自身垂直平台为核心，同时将供应链不同环节的组织结构、全业务环节高效协同组织起来，共同解决行业痛点，在保证整体效益价值的同时，强有力地实现各组织“局部效益”，开创“多赢”局面。

亿欧智库：音飞储存“N+1+N”战略规划



来源：音飞储存

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

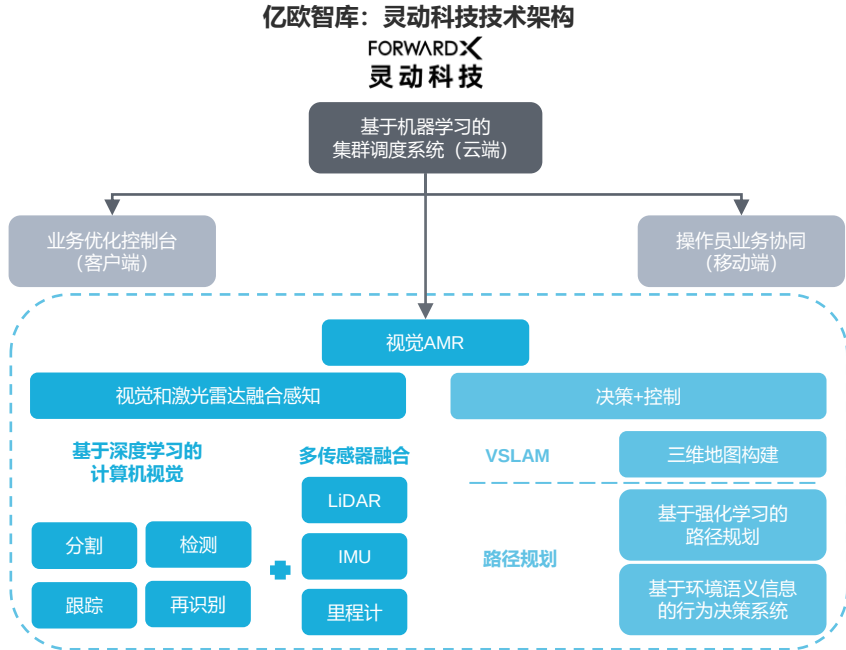
5.3 商业新模式的催生

灵动科技：基于计算机视觉的自主机器人技术平台

全球唯一可大规模调度视觉AMR的公司，赋能物流业和制造业

灵动科技是全球目前唯一能够实现**视觉AMR大规模部署**的人工智能企业。在物流场景，灵动科技AMR可以高效地完成自动化搬运拣选；在制造业场景，AMR可自动上下电梯实现跨楼层搬运，并以强大柔性满足生产批量小、批次多、迭代快的需求。AMR**集群调度系统**可以数据化监控工作效率，随时优化业务。

视觉AMR+多智能体集群调度，基于人工智能的技术优势



来源：灵动科技

公司的核心技术主要包括基于计算机视觉技术的AMR和多智能体集群调度系统。

AMR：灵动科技的AMR机器人使用摄像头和GPU代替人眼，通过深度学习神经网络进行环境感知，实现VSLAM三维地图构建、360°避障、自主规划路线，目前主要提供X200和X500两大类产品。相比传统AGV，灵动科技AMR能够快速适应环境布局变化，节省重新部署的时间与成本，满足**柔性**生产需求。

多智能体集群调度系统：调度系统可对各类MES和WMS数据进行集成，结合VSLAM获取的三维地图数据，同时调度人和车两个维度。目前灵动科技已实现单仓200台AMR的调度能力。

服务世界500强客户，提供高效企业级解决方案

灵动科技AMR目前落地在物流、制造、零售等行业，与包括TCL电子、伊藤忠物流、DHL等在内的诸多**全球500强企业**达成合作。其中公司与TCL电子签订了亚洲最大500台AMR订单，累计已经为客户交付百余台AMR。

灵动科技AMR的本质是**人工智能时代的企业服务**，针对不同行业的多种场景形成了不同的AMR拣选策略，能够提升2-3倍的拣选效率，节省50%左右的人工成本，并帮助客户在投资2~3年内回收成本。灵动科技在2019年累计获得2亿元融资，并在美国建立了服务中心和机器人实验室，开启出海步伐。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

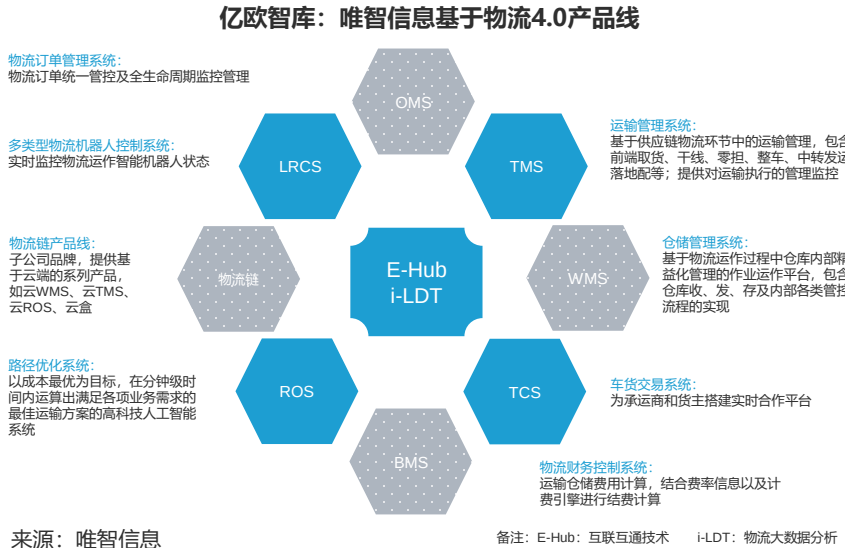
5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

唯智信息：物流混合云解决方案供应商

混合云战略+平台化，引领物流行业信息化发展

唯智信息成立于2001年，属于国内成立最早、规模最大的第一批物流软件企业。其产品覆盖私有云、公有云、专有云，同时提供智能且移动互联的全面解决方案。它是国内首家提出并率先完成物流混合云战略布局的物流供应链解决方案的公司，帮助超过1000家客户完成物流系统整合升级、拉动供应链转型、实现物流智能化管理并提升效率。



鲸仓科技：仓库自动化解决方案提供商

实现密集存储，仓库智能共享

鲸仓科技提供从仓储、分拣、配送、管理、考核的全链路智能仓储解决方案，致力于用更先进的技术降低物流成本使商品存储与流通更高效，是一家智能仓储自动化整体解决方案提供商。

技术方面：实现了AI在机械臂移动并抓取多种不同商品的场景下的应用。同时实现了移动机器人抓取货箱并搬运到指定位置，然后实现堆叠放置的应用。

产品方面：“拣选蜘蛛”系统（Picking Spider System），由7种不同功能的机器人共同协作，是实现柔性无人仓的一个集成性系统。该系统充分利用高度与通道空间，将仓库空间利用率提高六倍，为客户节省房租成本；实现了人机协同及自动出入库操作，提高劳动生产率；同时支持共享入库和临时弹性租赁模式，满足客户需求。

市场方面：2018年开始启动“自动仓运营”的商业模式探索，即不出售设备和系统，而是通过帮助客户托管仓库，按照业务量进行付费的服务模式。此模式能够降低客户使用自动仓的风险，满足客户“外包降本”的需求。目前摸索的商业模式主要是与物流地产商合作，打造智能仓，然后向电商和线下企业提供租赁与采购服务。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.1基本简介

3.1.1 自动驾驶技术分级

依据美国汽车工程师协会（SAE）2014年制订的自动驾驶分级标准（按照自动驾驶对于汽车操纵的接管程度和驾驶区域），自动驾驶可分为L0-L5共六级。

随着等级的提升，驾驶操作、周边监控和支援的主体逐渐由人向系统过渡，其中0级汽车由驾驶者全程操控，而处于5级（最高级别）的自动驾驶汽车则由无人驾驶系统完成所有驾驶操作。

亿欧智库：自动驾驶分级标准

SAE等级	名称	概念界定	主体			
			驾驶操作	周边监控	任务支援	系统作用区域
0	无自动化驾驶	由人类驾驶员全程操控汽车，但可以得到主动安全系统的辅助信息。	人	人	人	无
1	机器辅助驾驶	利用环境感知信息对转向或纵向加速进行闭环控制，其余工作由人类驾驶员完成。	人/系统	人	人	部分
2	部分自动驾驶	利用环境感知信息同时对转向或纵向加速进行闭环控制，其余工作由人类驾驶员完成。	系统	人	人	部分
3	有条件自动驾驶	由自动驾驶系统完成全部驾驶操作，人类驾驶员根据系统请求进行干预。	系统	系统	人	部分
4	高度自动驾驶	在限定道路和功能条件下，由自动驾驶系统完成全部自动驾驶操作，无需人类驾驶员进行任何干预。	系统	系统	系统	部分
5	完全自动驾驶	由自动驾驶系统完成全部的驾驶操作，人类驾驶员能够应付的全部道路环境，系统都能自动完成。	系统	系统	系统	全域

来源：SAE标准

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.1.2 自动驾驶技术在物流领域落地优势明显

自动驾驶的发展已经走过单纯强调技术的阶段，目前更强调实际落地。在无人驾驶乘用车落地变得遥遥无期的当下，场景相对简单、市场规模超过万亿的物流行业有着更多的机会。近几年越来越多的行业参与者们聚焦于物流领域，具体原因主要包括：

- 物流是中国较大的单一经济实体之一，2018年中国社会物流总费用超13万亿元，其中运输费用占比超过一半，因此物流场景下的市场空间可观。
- 物流行业的大部分应用场景比较简单、封闭，任务目的明确，技术实现难度总体来说相对乘用车场景下的要求更低。
- 从法律法规以及对城市生活的影响角度来看，物流车辆所受的限制相对较少。因此更容易实现自动驾驶应用，形成规模化的批量复制。

因此，推进自动驾驶技术商业化落地，物流领域是非常好的切入点。

同时在过去十多年的快速发展中，虽然物流行业经过了快速的规模化和整合，体量发展已经巨大，但在效率等方面与发达国家仍存在较大差距，存在可提升空间。自动驾驶技术能够解决物流中的痛点，在其中有着很大的成长空间。

3.1.3 物流运输三大痛点需解决



近年来运输成本占物流总成本比例均超50%，而运输成本中的人力费用和燃油费用占比较大，存在可压缩空间。自动驾驶则可明显降低人力成本，同时节省燃油费用。



物流运输效率受各种因素影响，例如司机可持续驾驶时间以及车辆速度和车辆行驶间距等都受到严格限制。自动驾驶则可以提高车辆持续行驶时间同时以较高速和较短间距行驶。



调查数据显示，在我国约700万辆实际中重型卡车中，每年平均发生5.07万次交通事故，几乎每年每1000辆车就会出现一起死亡事故。司机在长途运输中持续驾驶时间有限，疲劳驾驶发生安全性交通事故的可能性相对更大。自动驾驶则可相对提升安全性。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.2 市场空间

3.2.1 落地场景可主要分为干线、终端配送及封闭场景

无人驾驶技术在物流领域的落地场景主要可以划分为干线、终端配送以及封闭场景。

干线



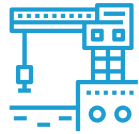
一般使用重卡，道路以高速公路、城际或城市公路为主，具备长距离、道路参与者相对简单的特点。

终端配送

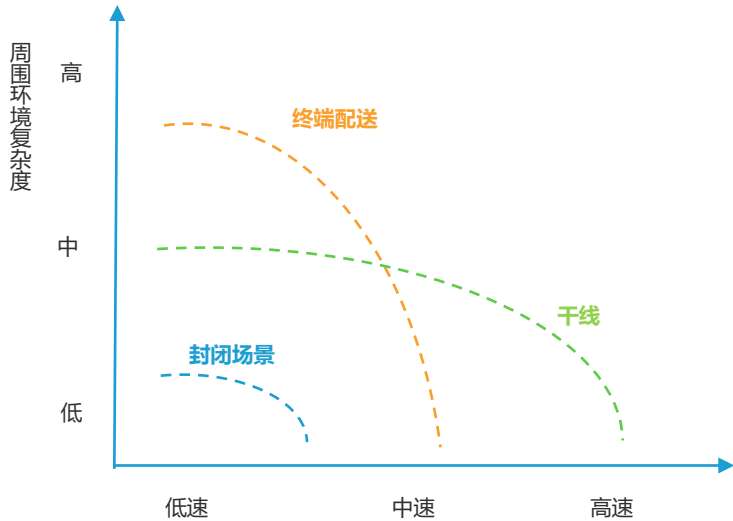


一般使用物流车或配送机器人，涉及到城市道路、园区或住宅区道路等。道路场景及参与者较为复杂。

封闭场景



一般使用重卡，在港区、矿区和厂区等封闭场景作业。场景简单但对重卡动力和荷载能力要求较高。



来源：专家访谈

3.2.2 潜在的市场空间巨大

据公开资料显示，我国目前有500万辆大货车用于500公里半径的干线运输；1000万辆货车用于50公里半径区域运输；而在5公里半径的物流领域，则有3000万辆微型车、两轮和三轮车在为电商物流和外卖市场服务。同时在封闭场景中，我国港口众多，每年完成大量货物吞吐，而矿区的矿产资源丰富，每年产量可达上亿吨，对于运输车辆及司机需求与日俱增，因此物流领域下潜藏的自动驾驶市场需求相当庞大。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.3 三大落地场景分析

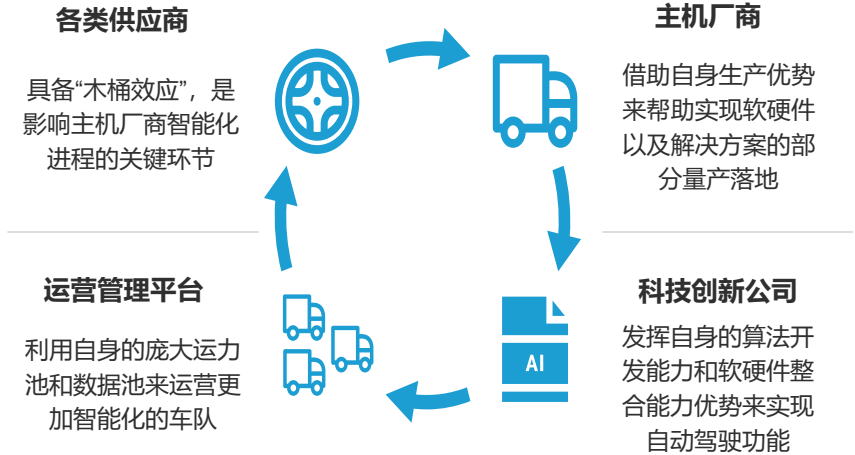
3.3.1 干线物流

商业机会：在三大场景中，干线物流的总体运力最大，场景较为集中。同时干线整车物流运输是一个比较标准化的产品，技术复用度高，从而便于外包，因此能够产生的规模经济效应很强。总体来说，干线物流是一个较为理想的商业场景。

技术要求：由于干线物流大多应用于高速场景，车辆运行速度快，因此对自动驾驶系统的环境感知范围有很高要求。由于卡车机动性、稳定性和精度较差等原因，需要更长的刹车距离、更大的转弯半径，以及更加精确和鲁棒的控制，因此在感知和控制层面对技术提出了更高要求。

市场格局：自动驾驶卡车产品化的实现仅靠一家企业是无法完成的，需要整合产业链资源。从目前的发展趋势看，不论是科技创新公司、主机厂商、产业链各类供应商还是运营管理平台，优势互补、开放合作已经日渐成为主流态势。

各方合作可将各自优势聚合，产生强聚合效应，既可以提高开发效率，也能节约资源，从而促进技术进步，推动行业格局构建。



发展重点：目前干线物流自动驾驶行业发展的重点是车的工程化量产。一方面，技术的完全成熟是需要长时间积累的，目前行业需要在当前技术的发展程度之上进行卡车生产来创造价值、为社会服务；另一方面，实现大规模卡车运营的基础也是车的工程化量产，只有达到量产，运营一定数量规模的车队才能保证不亏损。

未来趋势：智加科技CEO刘万千认为L4级卡车实现大规模商用大致可分为5个阶段：原型期、工程验证期、设计验证期、生产验证期和量产，同时预测未来3-5年内可实现自动驾驶卡车的量产。尽管目前发展最快的公司仍处于工程验证期，尚未实现盈利，但一旦实现量产，市场空间将十分可观。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.3.2 终端配送

商业机会：目前人力成本占据末端物流成本的90%以上，高昂的人力成本通过自动驾驶技术得以降低将会产生巨大的商业价值。根据公开资料显示，最后一公里的交通工具数量为干线物流货车数量的六倍左右，因此车辆替换市场空间巨大。

技术要求：尽管末端配送的车辆速度较低，体型较小，但在三大场景中所需面临的场景复杂度最高，因此对于技术的动态判断能力有极高要求。

市场格局：不同于干线物流和封闭场景下的重型卡车，末端配送的交通工具往往轻便、小巧，因此传统卡车制造商和供应商基本不涉及这一块业务，所以这一细分领域内的主要参与者为有相关业务场景的电商物流公司和即时配送公司（如美团、阿里菜鸟、京东等）以及科技初创公司。



互联网巨头

相对于干线物流，互联网巨头在这一场景的优势更明显。一方面作为大公司具备雄厚的资源实力，能够吸引大量优秀科技人才；另一方面，自身技术成果可以基于丰富的业务场景进行更新迭代。



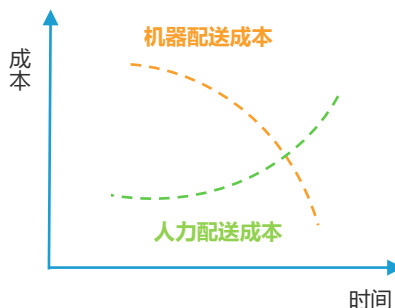
科技创新公司

主要分为提供整体技术解决方案以及提供算法、AI芯片等通用方案的企业。这些公司在技术方面的优势更明显，而与大公司合作可以借助其丰富场景优势来打磨技术。

发展重点：随着市场的发展与沉淀，最后一公里场景下自动驾驶发展重点不再是技术的创新能力，而是如何利用技术在具体场景之下提高效率以及降低成本。

具体来说，一方面在于技术如何实现对于具体复杂场景的应对能力；另一方面在于如何降低整体解决方案的成本来实现足够的产品功能。

未来趋势：人力配送成本的逐渐上升与机器配送成本的逐渐下降都是未来必然的发展趋势，因此未来市场爆发的时间点在于这两条线的交汇节点，智行者联合创始人霍舒豪认为此节点会在3-5年之后出现。因此在这种趋势背景之下，各公司仍会选择持续在此领域进行研发投入和布局。



来源：专家访谈

亿欧 (www.iyiou.com)

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.3.3 封闭场景

商业机会：从目前物流自动驾驶在封闭场景的落地情况来看，港口、机场、矿山等细分场景的应用已经较多。封闭场景下道路环境单一固定、稳定性高，从自动驾驶的技术难度上来讲相对前两种场景更容易实现落地，同时在各具体场景下实现落地的业务壁垒相对较高。

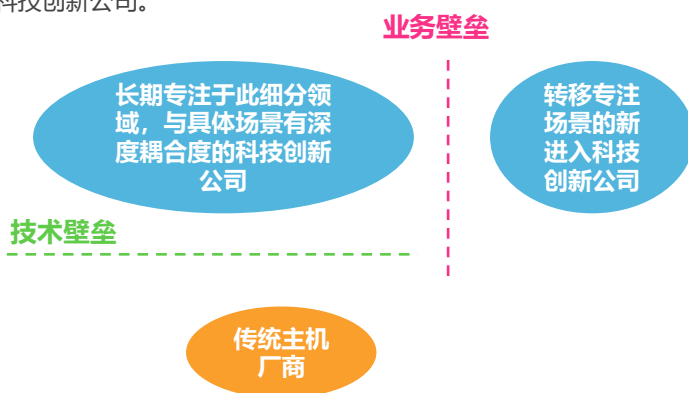
技术要求：不同于开放道路主要关注在复杂场景下的动态判断能力，封闭场景下的人员和障碍物较为确定可控，关键难点在于具体业务对接能力，例如某些港口的集装箱卡车和机械的对位精度要求不超过三公分等。

技术发展的重点是对车队的管理、路径和任务规划等计算决策方面的能力，发展核心是整体车辆的智能调度系统。

市场格局：随着技术和法规等因素的限制日益加强，之前专注于干线物流和开放道路的部分公司开始将注意力转向特殊场景之下的自动驾驶落地。但大部分新入局公司对于实际应用场景和行业的积累不够导致在这一领域面临的挑战依旧很大。

同时传统主机厂商也有参与其中，虽然其在车辆生产集成的能力较突出但对于具体业务对接能力及在算法、系统方面并无深厚积累，因此在此场景下的优势并不突出，更多是作为被集成方的角色参与其中。

因此这一场景下的领先者主要是长期专注于此细分领域，与具体场景有深度耦合度的科技创新公司。



发展重点：技术目前处于从实验室到商业场景落地的转变过程中，技术的发展程度和客户的配合度是比较重要的影响因素。因为技术落地需要对具体行业的业务和作业场景足够了解，这需要技术公司与行业客户的全面分享和合作，因此客户配合度是除技术外影响行业智能改造程度的另一重要因素。

未来趋势：封闭场景下的客户随着产品的成熟度提升实际需求逐步增长，西井科技COO章嵘判断在未来两三年内行业会进入快速发展期，未来五年左右全球范围内的码头等会开始进行智能化的改造和升级。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.4 产业生态

3.4.1 各方势力共同构建自动驾驶物流产业生态

在自动驾驶物流产业生态中，科技初创公司、互联网巨头、专业物流公司、商用车主机厂各大势力出于不同动机，彼此之间保持竞争又合作的关系，形成了基本的自动驾驶物流产业生态。



科技创新公司

对于自动驾驶领域的科技初创公司们来说，自动驾驶是一场长跑接力赛，在行业格局没有完全清晰之前，它们同时需要考虑如何在持续激烈的竞争中生存下去。因此对于大多靠融资，没有深厚资金储备的初创公司来说，在进行自动驾驶研发的过程中，形成持续的自我造血能力非常关键，寻找技术能够较快落地的场景是一个好的解决办法。而物流领域的应用场景及限制要求较为简单，被认为是能较早实现商业化的领域，因此成为许多公司的切入点。

在生态格局当中，科技类初创公司在算法开发能力、软硬件整合能力等方面具备优势，大多在物流自动驾驶的具体细分领域形成了自己的核心竞争力。

- 在干线场景下，相关企业在感知和控制层面的技术能力更强，例如智加科技独立研发出多传感器融合的全栈自动驾驶技术，并通过软、硬件的紧密结合，打造安全冗余；
- 在终端配送场景下，由于环境复杂度高，因此对于技术的动态判断能力有极高要求，智行者凭借自主研发的AVOS软件操作系统和AVCU硬件控制平台，可以为自动驾驶车辆提供环境精准识别和智能决策算法，让自动驾驶产品能够实现快速、灵活地进行相应部署；
- 在封闭场景下，对于具体环境下的业务对接能力有极高要求，西井科技则从行业需求本身出发，并从需求中挖掘新机会，全力打通技术层、产品层及应用层，以此形成商业闭环。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

互联网巨头

互联网巨头基于多领域投资及布局的出发点，在自动驾驶物流领域的参与也较为积极。它们投入的资源是许多企业难以实现的，因此在产业生态之中具备众多优势。

- 有相关物流业务的互联网公司大多基于自身物流业务的需求，探索仓储、干线运输和末端配送整条物流链条的无人化。例如阿里的无人配送车小G已经开发到第五代，具备室内导航和无人驾驶能力，同时阿里宣布的“驼峰”无人物流计划与速腾聚创、一汽解放、北京航空航天大学、点我达等生态合作伙伴共同推动无人设备的量产，促进无人物流的发展。
- 而其他互联网大企业则因为意识到人工智能技术在物流汽车领域的广阔发展前景，希望借此实现对人工智能领域的重大探索创新和技术前沿布局。百度今年初发布全球首个最全面的智能驾驶商业化解解决方案，其自动驾驶平台Apollo实现了干线物流、支线物流、终端物流等全物流场景覆盖，完成全球首次自动驾驶物流闭环。华为在今年5月与一汽解放达成战略合作，将在涵盖智能驾驶等众多领域展开重点合作。

专业物流公司

专业物流公司希望在重塑行业关键技术时期抓住机遇，通过科技创新实现降本增效、提升竞争力，挖深“护城河”，通过积极进行布局与合作守住自身领地。例如去年德邦快递先后推出用于最后一公里配送的小版自动驾驶货运车——自动驾驶车“德邦小D”和用于短途运输的L4级别自动驾驶货运车“麒麟号”，今年宣布将与飞步科技合作在浙江开辟第三条城市自动驾驶快递线路，同时德邦未来也计划投入研发自动驾驶重型卡车。

商用车主机厂

商用车主机厂商作为传统汽车产业中的核心环节，面临来自各方的技术发展压力。主机厂商们需要自主研发自动驾驶技术来继续把握市场话语权，避免落后成为代工厂。由于它们目前的主要业务仍以卖车为主，无法将大量资源仅投入专注于研发自动驾驶一项技术，因此大多选择以合作的方式在物流自动驾驶领域进行布局。例如一汽解放在2019年宣布打造“哥伦布”体系，与满帮集团、京东及智加科技等50余家企业达成合作，公布了以解放智能车平台为核心的智能加（Ai+）开放计划和以解放车联网平台为核心的互联加（Connect+）开发计划。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

科技创新公司

图森未来

智加科技

飞步科技

新石器

AutoX

智行者

西井科技

主线科技

慧拓智能

互联网巨头

阿里

京东

苏宁

美团

百度

华为

干线物流

终端配送

封闭场景



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

专业物流公司

顺丰物流

德邦快递

中通快递

商用车主机厂

一汽解放

北汽福田

陕汽

上汽红岩

中国重汽

东风商用车

干线物流

终端配送

封闭场景



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.5发展现状

3.5.1 技术：众多实现难点仍有待突破



由于卡车的重量、体积均较大因此具备很大的惯性，导致突发情况下卡车的刹车距离会较长。这就对自动驾驶卡车可探测的距离范围提出了很高的要求，但目前市场上还没有出现一种解决方案能够让自动驾驶卡车在所有恶劣环境下安全行驶。



一方面道路场景复杂度高，道路参与方涉及车辆、障碍及行人等各种类型，安全性问题的解决较为突出；同时终端配送涉及到室内外场景交叉，如何提升用户体验、入户配送等问题均存在突破难点。



虽然作业环境相对简单，但突出问题包括高精度地图的构建和定位等。由于集装箱、桥吊等的位置在随时变化，同时桥吊等金属物件也可能对卫星信号造成干扰，因此常常难以准确定位。

除具体配送场景下的各种实现难点外，自动驾驶所必需的线控改造在物流领域的实现也面临着更多的困难。一方面，主机厂的线控开放程度有限；另一方面，改线控需要是自动挡车型，而商用车的自动挡车型很少，导致研发样本资源的短缺，提高了物流自动驾驶实现的成本和难度。商业化需要有一个合理的价格及成本，受此影响，无人驾驶物流车的大规模商业化应用所需时间仍然较长。

生产较少数量的测试车辆相对容易，但要真正实现大规模商业化落地，则需要整个产业链足够成熟。在汽车行业，生产合规的车辆，从立项、设计、测试、车规都需要时间。自动化驾驶的商业化落地之路既需要顶层设计和规划，也需要行业伙伴的参与和投入，汽车生产厂、硬件生产商、自动驾驶科技公司、运输和物流企业等缺一不可。因此技术的突破需要整个产业链的同步发力，无论是电驱技术发展本身，还是在改装过程中的配合，目前都是推动突破瓶颈的重要助力。

3.5.2 市场：较难找到技术与商业的平衡点

尽管在学术方面有关无人驾驶技术的研究已经十分广泛，但从商业落地角度来看，其发展仍处于较为早期阶段。人工智能要达到人类水准仍然有很长的一段路要走，因此无人驾驶技术落地在短期内来说仍然是极具挑战的工程性难题。

AutoX 创始人肖健雄认为在这种历史大前提下，找到一个技术上能够实现，商业上又有价值的平衡点，是决定自动驾驶科技公司成败的关键。原因在于无人驾驶技术上有很多难以实现的点和不可逾越的障碍，即便有很好的商业模式，技术也有可能无法支撑；相反，如果技术上能够实现，但商业上却没有刚需，那也会无法产生足够的价值。因此，寻找到技术与商业的平衡点很重要。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

这就需要参与企业首先考虑自身选择的商业模式是否能够实现，更重要的是否确实符合市场需求，能够真正替客户解决痛点和创造价值。同时在发展过程中逐步降低生产成本，当产品能够变成商品时，才有量产和大规模商业化应用可言。

3.5.3 法律法规：发展成熟度仍待提升

我国已经形成了国家层面的智能网联汽车发展战略，协调各方面力量、政策、资源对接，以促成智能网联汽车发展。目前主要相关国家政策大致如下。

亿欧智库：中国自动驾驶部分相关政策

时间	发布单位	文件名称	相关内容
2017年7月	国务院	《新一代人工智能发展规划》	明确提出发展自动驾驶汽车等智能运载工具
2018年1月	国家发改委	《智能汽车创新发展规划》（征求意见稿）	首次提出2020智能汽车渗透率目标和关键技术节点目标
2018年4月	交通部、工信部、公安部	《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》	提出省、市政府相关部门主管可以根据当地实际情况，制定实施细则，具体组织开展智能网联道路测试工作
2018年12月	工信部	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	进一步细化2020、2025产业标准
2019年5月	工信部	《2019年智能网联汽车标准化工作要点》	加快基础通用和行业急需标准制定，加强标准关键技术研发和试验验证工作
2019年9月	中共中央、国务院	《交通强国建设纲要》	加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）研发，形成自主可控完整的产业链，大力发展智慧交通

来源：公开资料查询

但在具体自动驾驶技术落地层面，相关法律法规还不够成熟。公开资料显示，如果要全面部署自动驾驶汽车，至少需要修改我国包括交通安全管理、测绘、运输、信息、通讯、质检、标准化在内七个领域的超几十部法律。由此可见，自动驾驶相关法律的制订以及完善在未来还有很长的路要走。

技术创新性和前瞻性，法律制订的稳定性和滞后性之间的矛盾会随着自动驾驶行业的发展越来越凸显。自动驾驶汽车的安全标准及侵权责任、无人驾驶系统的网络安全、消费方隐私保护以及车辆制造厂商、技术提供商、车辆所有方及消费方间的权利义务及责任界定等均需要有明确的法律支撑及规范。唯有结合我国技术环境发展现状及发展阶段，制订符合国情及发展特征的自动驾驶法律法规，才能提升国际核心竞争力，构筑无人驾驶技术赛场的先发主导优势。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

3.6行业趋势

3.6.1 5G、车联网将激活自动驾驶产业链，催化自动驾驶快速发展

5G对于车联网技术的发展具有重要意义，而车联网技术是自动驾驶实现的基础，因此5G与车联网对于自动驾驶的发展均具有推动作用。

通信技术的迭代能够帮助车联网技术释放巨大能量。**5G通信技术**由于其“低延时、高可靠、大带宽”的特性，可以为用户提供毫秒级的端到端时延和接近100%的业务可靠性，降低时间延迟及道路参与者的不确定性。它能够帮助提升车与周围环境之间的数据传输速度，让不同智能交通应用组件之间更为联动，从而提高交通系统的智能化程度及驾驶的安全性。

车联网技术作为自动驾驶实现的支持基础可以推动其实现快速发展。从技术角度来看，由于单车感知在某些方面存在不足，感知能力易受到限制，车联网是提高自动驾驶车辆感知成功率的重要发展方向，它可以为车辆提供雷达探测之外的更丰富的实时信息。例如人类司机或自动驾驶车的车载传感器由于视角与视线的局限，无法感知到全部的路况信息，但通过车联网配备路侧感知设备之后，利用高清摄像头等多种传感器加上边缘计算设备的识别能力，就可以把路口范围内的全部交通信息共享给路口的所有车辆，极大地减少了安全隐患。从成本角度来看，车联网技术的发展让路测基础设施更加完善，这将进一步为车端硬件的改造减轻成本负担，降低车辆的量产成本，更好地推动自动驾驶技术的落地。

3.6.2 产业生态掌控权逐渐从整车厂商转向运营平台

自动驾驶浪潮真正促进了科技公司向机械制造领域迈进，让汽车这一传统产业与科技产业绑定更加紧密，随着相互间的融合发展与促进，未来自动驾驶物流市场的竞争格局和产业生态体系将会发生深刻调整 and 变化。

在传统汽车产业链中，整车厂商具备核心生产与产品优势。未来自动驾驶很有可能会发展成为一种服务模式，帮助有运输需求的行业解决运力不足的问题。由于自动驾驶的发展离不开大量场景的应用与数据的收集，而**运营商**在此过程中可以掌握大量的数据包括用户信息及地图信息等，因此将能够占据极大优势，形成数据壁垒，获取大部分的商业价值。因此，产业生态掌控权在此发展过程中可能将逐渐发生转移。

鉴于互联网产业之前的发展模式，自动驾驶物流的行业格局可能也会如互联网一样，最终将会有少数几个无人驾驶运营公司成为此领域的巨头公司。它们可以将技术广泛应用于几个垂直细分领域中，最终成为各个领域的新型平台运营商巨头。而Tier1-2、整车厂商及供应链下游厂商等**硬件制造商**包括**无人驾驶技术提供商**，届时都会成为运营巨头的供应商。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

图森未来：计算机视觉自动驾驶技术服务商

技术与商业落地并重

图森未来成立于2015年9月，专注于无人驾驶货运卡车技术研发与应用，致力于打造L4级自动驾驶卡车解决方案。

从**核心技术**来看，图森未来所开发的1000米感知系统通过以摄像头为主，融合激光雷达和毫米波雷达的方案，使无人驾驶集卡可以在没有物理阻挡的情况下，稳定感知前方500米-1000米的距离，及时获悉前方道路状况，具备充足的反应时间和制动距离。

除视觉系统外，图森未来还自主研发了通过深度学习来操纵卡车的自动驾驶系统，在夜间定位物体并将大量数据进行仿真来极大地提高安全性，从而确保车辆在每种情况下都能可靠地做出最佳选择。这让图森未来与其他公司区分开来，并帮助它通过其“仓到仓”商业货运方式，在州际公路运输上得到盈利。

从**商业模式**来看，图森未来不仅专注于技术创新发展，还十分注重技术的商业化进程。从2018年开始，图森未来就主要在亚利桑那州开展试运营。2019年4月，图森未来成为上海首批人工智能试点应用场景方案提供商，计划在临港主城区、物流园区、东海大桥等地开展无人集卡物流配送示范运营。2019年5月与美国邮政（USPS）达成合作，在超过1600公里的运输线路上为其提供无人驾驶运输服务。

京东X事业部：打造智能物流体系中的智能运载装备

基于不同场景需求的差异化无人车产品

京东无人车项目自2016年下半年开始投入研发，并于2016年9月1日正式发布。京东以自动驾驶技术为基础，根据不同场景用户需求，提供不同系列及型号的自动驾驶无人车产品。

亿欧智库：京东无人车产品应用场景



主要应用于城市配送业务，从配送站点送至写字楼、军民区、别墅区等，可以按照既定路线自动导航行驶，并具备路径规划、智能避障、车道保持、智能跟随等功能。



主要应用在办公楼、餐厅、酒会等人员密集需要服务的场所，能够为客户提供自助饮品、运送快递等服务。



应用场景有室外的园区、别墅区，室内的仓库、图书馆、办公楼等，能够实时监测环境信息，实现红外测温、异常火灾预警等功能，实现智能化巡检需求。

来源：京东X事业部

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

西井科技：全局化人工智能港口整体解决方案践行者 以市场为导向，从“芯”开始

西井科技最初以类脑芯片业务为起点，之后以市场为导向，主动结合芯片与算法技术，为客户提供涵盖硬件到软件端的工业及物流业的全局化智能解决方案。该公司致力于将AI技术应用于垂直行业的各个环节，从底层AI芯片及算法，到行业端应用层开发，再到整体系统架构，嵌入AI的智能化产品。

目前其整体方案已涵盖集装箱物流链智能识别、港口机械智能化改造、无人驾驶（包括无人驾驶跨运车和无人驾驶集卡）三大产品线。

亿欧智库：西井科技全局化人工智能港口解决方案



来源：西井科技

集装箱物流链智能识别

码头运营最核心的内容是动态掌握物流链的核心数据。其中的集装箱数据是码头线下业务能否快速转为线上业务的关键。西井科技的集装箱物流链智能识别系统已涵盖港口场景中的主要节点(闸口、场桥、岸桥)，可全时、高效地对港口集装箱进行识别，将数据结构化，帮助用户实时获取集装箱数据。

典型案例应用：中远海运港口阿布扎比码头

该码头的AI智能理货系统可同时识别岸桥剪式上架下2个40尺集装箱（或4个20尺集装箱），已实现全时段、全天候、多功能的同步高识别准确率，大大降低了施工及维护成本。同时该系统无需触发装置，可大幅减少因为无法启动触发装置造成的影响，提升了岸桥对船舶装卸集装箱的准确率。

港口机械智能化改造

在无人垂直运输环节，西井科技主要利用人工智能技术聚焦港机的智能化改造，并配合港口无人集卡水平运输、人工智能集装箱识别等生产环节，真正提高人工智能码头智能化后的生产效率，满足智慧港口建设的需求。

无人集装箱锁孔对位系统：自主锁孔对位，省去了远控操作岸桥及设备步骤。

集卡防吊起：利用激光和传感器检测集装箱起吊过程中毫秒级的重量变化情况。

轮胎吊大车防撞及行驶轨迹纠偏：通过对轮胎吊安装传感器，基于自主研发的底层算法，实时监测轮胎吊大车行走方向的情况。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

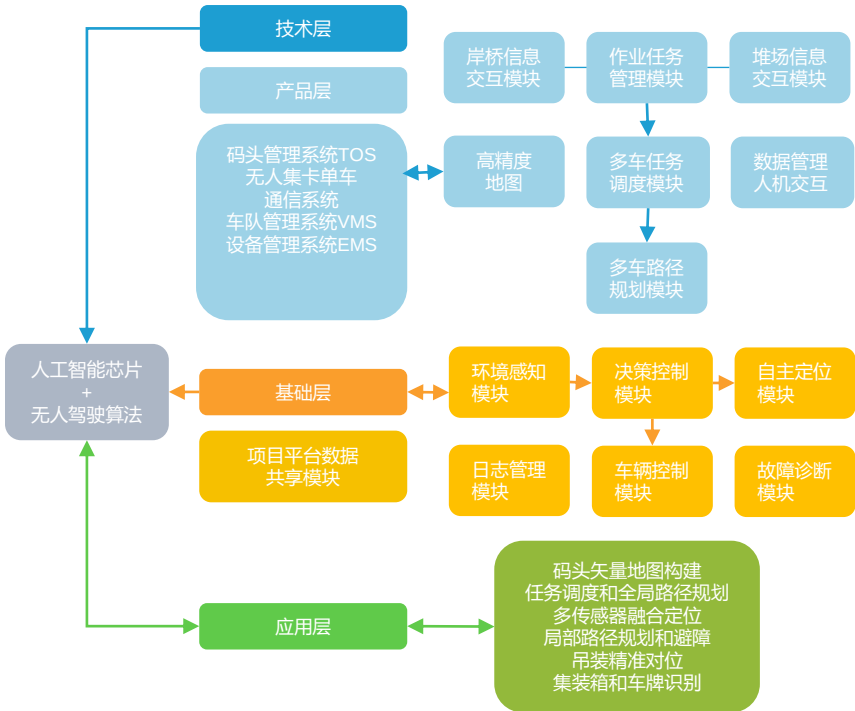
5.3 商业新模式的催生

无人驾驶集装箱水平运输

通过无人驾驶产品，西井科技大概可以帮助客户每车每年节省45万元左右的人力成本，以及每车每年10万元左右的燃油费及车辆维护费。

西井科技凭借在人工智能底层处理器与人工智能算法及应用的优势，逐步搭建了一条由设计生产，落地部署到交付运维的多维度的全栈自动驾驶产品组合。

亿欧智库：西井科技无人驾驶解决方案层级示意图



来源：西井科技

目前，在无人驾驶集装箱水平运输环节，西井科技已正式推出两大自动驾驶产品，实现了场景中多套用户设备与无人系统之间的联合打通，达到了深度耦合码头实际作业的效果。

亿欧智库：西井科技两大自动驾驶产品



西井科技助力振华重工共同打造的无人自主驾驶跨运车

- 该车除自主行驶，还能自主探测集装箱，并完成厘米级精度的抓箱、跨箱和放箱。
- 首批跨运车已在2019年12月底发运瑞典码头。



西井科技自有无人驾驶室的无人驾驶电动重卡 Q-Truck

- 该车搭载了视觉摄像头、激光雷达，毫米波雷达等多套工业级传感器，覆盖周边环境并帮助相互校验覆盖区域。
- 2019年8月份Q-Truck已实现小批量量产。

来源：西井科技

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

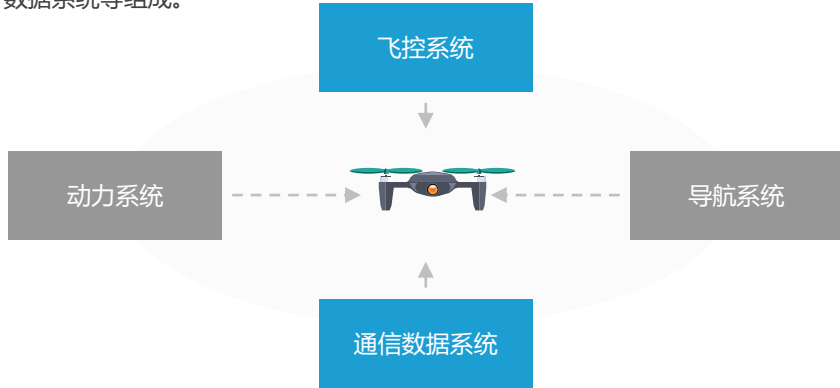
5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

4.1基本简介

4.1.1 无人机包含四大主要系统

当前无人机主要由飞机机壳、飞行控制系统、导航系统、供能/储能系统、通信数据系统等组成。



飞行控制系统：包含飞行传感器、机载计算机、伺服动作设备三大部分，是无人机最重要的控制系统。

导航系统：为无人机提供参考坐标，包括位置、速度、姿态等信息，以实现无人机自主路线规划。

动力系统：一般分为电池、氢燃料电池、化石燃料、油电混合动力、太阳能几大类，正逐渐向小体积、低成本、高可靠几大特征演进。

通信数据系统：主要负责无人机上各类系统的传输服务，是无人机实现数据传输、实时控制的关键接口。

4.1.2 物流领域以使用多旋翼无人机为主

无人机按机身构造主要分成固定翼、旋转翼、直升机、多旋翼四种类型。

亿欧智库：无人机主要类型分类

	固定翼	旋转翼	直升机	多旋翼
优势	大航程 续航能力强	综合了固定翼和直 升起降优势	可垂直起降 高机动性 较高的荷载	价格低廉 易于推广 重量较轻
劣势	水平起降需要 较大的空间	技术复杂 价格较贵	价格较贵 维护要求 相对较高	有效荷载有限 重量轻 抗风性弱

来源：圆通研究院

目前物流行业配送领域以多旋翼无人机为主。目前企业测试用的无人机主要为四旋翼或八旋翼式，飞行高度在1000米以下，飞行半径在10公里上下，承重在10公斤以内。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

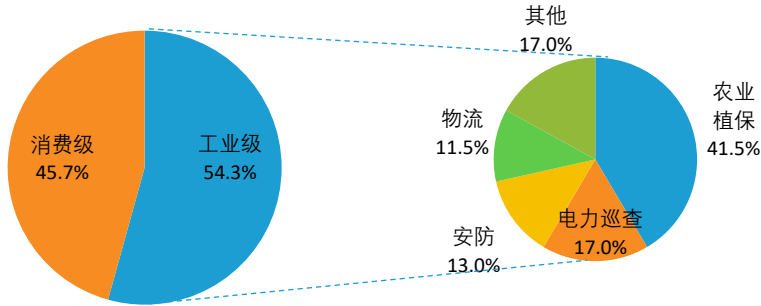
5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

4.2市场空间

4.2.1 物流无人机尚处于市场发展早期阶段因此市场占比较小

亿欧智库：2018年无人机市场结构

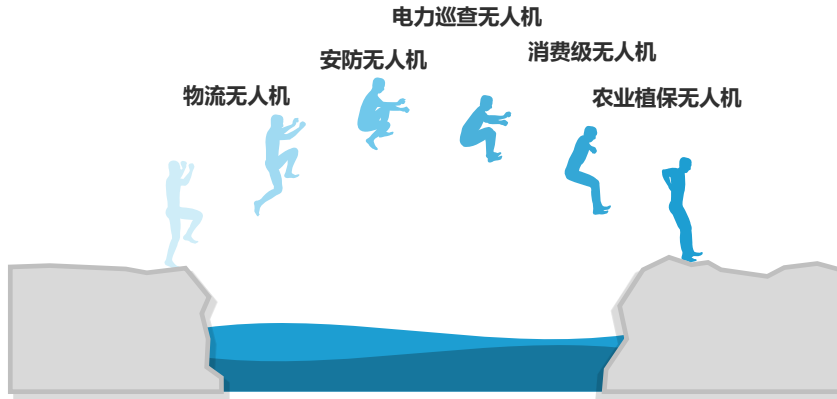


来源：赛迪智库

根据数据显示，2018年中国消费级无人机市场规模占比45.7%，工业级无人机市场规模占比54.3%。其中，在工业级无人机市场结构中，农业植保占比41.5%，电力巡查、安防、物流等分别占比17%、13%和11.5%。

由此可见，目前物流应用在整个无人机市场中占比仍然相对较小，这一数据结果是由不同市场处于不同的发展阶段所导致的。消费级无人机以及用于农业植保场景的无人机市场是已经被充分挖掘过的市场，处于市场成熟阶段；而物流无人机则由于场景复杂度、技术要求、政策限制、安全性等各因素的影响仍然处于市场发展的较为初期阶段。各场景下的无人机应用成熟度如图所示。

亿欧智库：无人机应用场景成熟度



来源：专家访谈，公开资料查询

物流无人机应用目前处于较为早期的发展阶段，随着未来技术及市场应用的逐渐成熟，其所占的市场比重也会逐渐增加。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

4.2.2 支线无人机运输和无人机末端配送为目前的主要应用形式



目前，支线无人机运输和无人机末端配送是我国无人机在物流领域的主要应用形式。

主要原因在于：

- 我国航空运输起步较晚，支线飞机配备较少，导致支线运输存在航空需求而无法满足。而国外许多物流公司同时配备干、支线航班，主干线之外的机队可以极大地帮助其拓展业务覆盖范围。
- 末端配送需求多样、配送时间冲突、效率低下及成本高昂等问题突出，以及某些交通不便地区道路限制性较强，而无人机配送可以帮助有效解决这些痛点。

对于末端配送，由于配送风险、城市规划问题以及无人货柜等基础设施不健全、投入成本高等原因，目前国内物流商的无人机一般不会选择将快递直接配送至客户处。

4.2.3 物流无人机具备三大应用优势



物流无人机具备三大应用优势，能够有效地节省成本、提高效率和突破物理限制。物流无人机不是颠覆传统物流业，而是对物流业的有效补充。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

4.3 行业格局

4.3.1 主要参与者

初期受互联网经济和电子商务快速发展的影响，物流受到爆发性关注，因此许多公司纷纷入局做物流无人机，市场呈现一片火热现象。但随着市场逐渐沉淀，企业们也更加务实，开始注重产品的实际价值与性价比等问题，行业进入到了理性发展阶段。目前行业内的参与者们更加专注和聚焦于有发展前景的领域，来进行深耕和积累。



传统无人机公司

传统无人机公司包含的业务比较复杂，物流无人机只是其在发展中拓展业务范围的一部分。



EWATT 易瓦特



传统物流公司

这些公司无论是要降低未来物流成本，还是增加对电商市场价值攫取的议价能力，都需积极布局无人机业务。



电子商务公司

布局无人机业务，一方面可以促进自身业务全流程的畅通，另一方面也可以借助自身资源，打造开放的完整产业链条，赋能行业。



科技创新公司

专注于具体领域技术的创新研发和场景的落地，一般团体规模不大但能快速决策和试错。



4.3.2 各方参与者间处于合作共生、竞争发展的关系

目前各参与者之间的关系处于**合作共生、竞争发展**的状态。

- 一方面目前物流无人机的市场还没有发展成熟，因此处于行业中的各方更多的是需要合作来共同将市场做大做强。在物流无人机市场成熟之后，然后才会慢慢形成行业标准以及分工细化，以及市场划分。
- 而参与者相互之间同时存在的竞争关系则是一种良性竞争关系，可以促进技术的快速更迭和产品的大规模商业化落地。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

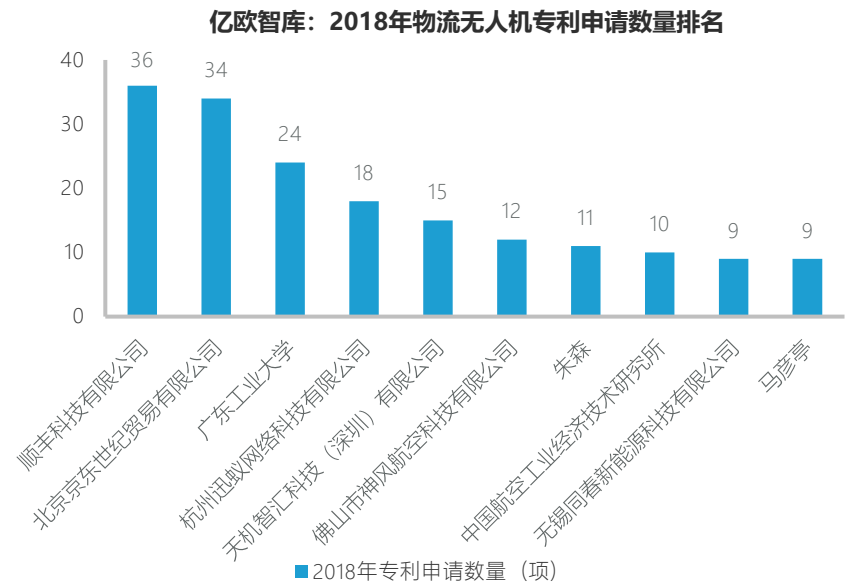
4.4 发展现状

4.4.1 专利申请基本情况

专利申请数量急速上升

自2013年亚马逊公司CEO杰夫·贝佐斯提出“PrimeAir”无人机项目开始，就引发了全球性物流无人机技术的研发热潮。据资料显示，2013年以前我国涉及物流无人机的专利申请数量在30件以下；2014年至2016年，我国该领域的专利申请量已经上升到200余件；2018年我国该领域的专利申请量达500件，这些数据表明该领域已进入技术的快速发展期。

主要专利申请人类型较为集中



来源：国家知识产权局专利局审查协作广东中心

由上图可看出，目前物流无人机领域的专利申请人主要包括电商、物流公司、高校以及与物流企业形成合作关系的无人机研发公司。其中顺丰和京东排名最靠前，专利申请数量远远超过其他公司；而专利申请数量相对较高的其他公司则是有物流相关业务合作，例如杭州迅蚁网络科技有限公司与淘宝的菜鸟物流、中通、韵达等形成合作关系，天机智汇科技（深圳）有限公司与各地邮政之间形成合作关系。

从专利申请到广泛应用仍存在众多束缚

从专利申请量的变化情况可以看出物流无人机领域正处于快速发展时期。

同时由于无人机物流配送属于新业态领域，是人工智能和传统物流领域的相结合，因此一般专利申请涉及到无人机结构和无人机电子商务应用两方面，专利申请需要和市场化紧密结合。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

技术专利要从研发到生产，再到实际应用，并非能一蹴而就，目前物流无人机依然受到监管条例、技术水平等因素的束缚，距离实际的广泛应用仍有很长的路要走。

4.4.2 面临着来自技术、市场和政策三大层面的发展瓶颈和阻碍

从现阶段来看，物流无人机领域落地仍困难重重。无人机相较于无人车更是难在短期内产生巨大的经济价值，这是一项着眼于未来10年甚至20年内的技术储备。无人机在外卖、物流方面确有应用场景，但这类应用回报期较长，且目前商业化推广还面临政策瓶颈。

总体来说，物流无人机行业目前面临着来自技术层面、市场层面和政策层面的三大发展难点：

1. 技术开发不成熟

由于物流无人机行业属于技术在前、市场在后的发展模式，因此技术的发展程度对于行业具有极其重要的影响作用。

目前的无人机产品故障率高，无法保证稳定性、良品率和适应性，无人机关键技术水平难突破，其研发能力还需加强。例如目前无人机还存在着续航、稳控、负荷有限、机身不够耐久、抗风雨能力弱等各种问题，技术不成熟、性能不稳定成为制约物流无人机商业应用的核心问题。

物流无人机在技术层面面临的主要难题如下：



路线规划

要想实现自主路径规划，解决自动避障问题势在必行，如何安全地让飞机避开障碍物，同时又不偏离航线，这是物流无人机目前面临的主要难题之一。



续航能力

物流无人机的机身重量不能过高但同时必须保证长时间、大航程的作业，因此，降低能耗、提升能量的利用效率成为发展重点。



安全保障

恶劣天气下，特别是强降雨天气下，由于无人机的大部分控制系统由电子元件构成，如何保障物流无人机的安全飞行也是当下亟需解决的重要问题。

事实上，无人机公司切入物流领域，并不只是提供无人机，而是要提供一整套解决方案，包括搭建无人机调度平台、培养专业的操控人员和维护人员等。这都对无人机公司的技术能力提出了很大的考验。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

2.产业市场不完善

由于目前物流无人机产品大部分的技术水平相对落后、成本居高不下、性价比不高，导致国产无人机接受程度低、受众规模小。这些因素在一定程度上制约了中国物流无人机产业发展。

基础技术设施不够成熟，物流无人机试运行阶段的成本处于较高水平，实现盈利还需很长的时间。对于物流无人机市场，只有随着运营数量和运营密度的增加，边际成本才能下降，因此会进一步促进市场接受度的提升。

3.监管政策不健全

物流无人机要实现规模化普及，除了要充分融合到智慧物流体系当中，还要解决空域开放和法律监管等关键问题。只有法律法规足够完善，才能为物流无人机提供稳定、有序的发展环境。

➤ 2019年2月，民航局发布《特定类无人机试运行管理规程（暂行）》，遵循“促进发展、先试先行、分类管理”的原则，鼓励并有序推进典型的运行环境和情景下的试点和示范运行，探索规范安全风险较高的无人机运行。

➤ 2019年10月，民航局副局长吕尔学向迅蚁公司所属的杭州送吧物流科技有限公司颁发《特定类无人机试运行批准函》和《无人机物流配送经营许可证》。这是国内首个完成运行风险评估和验证工作的特定类无人机试运行项目，同时也是全球首个获得城市市场无人机物流试运行批准的项目。

目前相关政策依旧处于不断完善和发展之中，存在的主要问题如下：

管理对象、监管主体和责任仍不明确

尽管我国已明确分级分类管理思路，但每类无人机由谁管、每一环节如何管等还尚未明确，具体分工和管理责任还有许多不清楚的地方。

管理配套规章、标准、技术和设施等跟不上

尽管相关法规制度已提出，但如何执行相关制度，以及所需配套部门规章、操作规范、技术及配套管理设施等还欠缺。例如需要适航的无人机如何进行适航管理缺乏相应办法；无人机操控员培训标准、制度缺乏统一规定等。

管理程序、制度较为复杂

中国无人机管理部门较多，存在管理交叉重复现象，无人机监管涉及源头制造业监管、无线电监管、飞行运行监管及空域管理等多个方面。目前整个无人机全产业链、全生命周期的监管流程亟待通过新的信息化手段和技术进行优化。

未来随着物流行业的蓬勃发展，这将继续倒逼物流无人机相关政策与法规的出台。但是当物流无人机产业发展趋于成熟，相关企业、科研机构和政府部门将达成深度共识，届时立法将更具全面性、专业性、前瞻性，而非被倒逼跟随产业的发展脚步。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

4.5行业趋势

《中国制造2025》中提出，“将航空航天装备列入重点领域进行大力推广，推进无人机等航空装备产业化”。中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》中强调，要积极发展无人机(车)物流递送。物流无人机行业未来还有很遥远的路要走，但其发展前景也具有极大的想象空间。

4.5.1 商业模式仍在不断探索之中

对于电商公司和物流公司来说，其中的某些大公司可能会出于自身业务竞争优势和布局的考量而选择持续在物流无人机业务方面投入大量资源，进行积极自主研发，希望未来可将其作为自身的区别性特征和优势，例如顺丰、京东。由于前期需求明确，发展动力充足，这些公司的技术发展相对较快。但由于公司自身业务类型限制，在大规模投产阶段企业在面临材料学、工业设计、通讯网络、基础设施建设等问题时，会处于劣势地位。

而其他绝大部分的电商平台或物流公司虽然前期在无人机物流的研发方面也有所参与，但其自身实力与资源均有限，且物流无人机业务并非决定企业成败的关键因素，它们则更多会选择等市场成熟之后以直接采购的方式来优化自身业务，则这部分公司的业务需求将给无人机公司带来大量的市场空间。

科技创新型或传统型无人机公司可能的商业模式主要包含三种：提供物流无人机解决方案，作为物流无人机平台提供运力服务，销售物流无人机。经过专家访谈，亿欧智库认为短期内无人机公司商业模式的主要发展方向还是作为物流无人机平台提供运力服务，因为在物流无人机市场还未完全成熟之时，无人机公司需要自己运营收集大量具体场景数据来迭代更新、优化服务。而从长期发展来看，在无人机产品成熟之后，无人机公司则可直接向政府或第三方公司销售物流无人机或者提供整体解决方案。

4.5.2 技术发展应用将倒推相关监管走向成熟

政策是影响物流无人机大规模商业化应用的重要因素。在行业内各企业加速物流无人机的研发及应用的情况下，相关法律法规的制订会实际上落后于产业发展，因此技术发展应用将会进一步倒推相关政策的跟进制订。

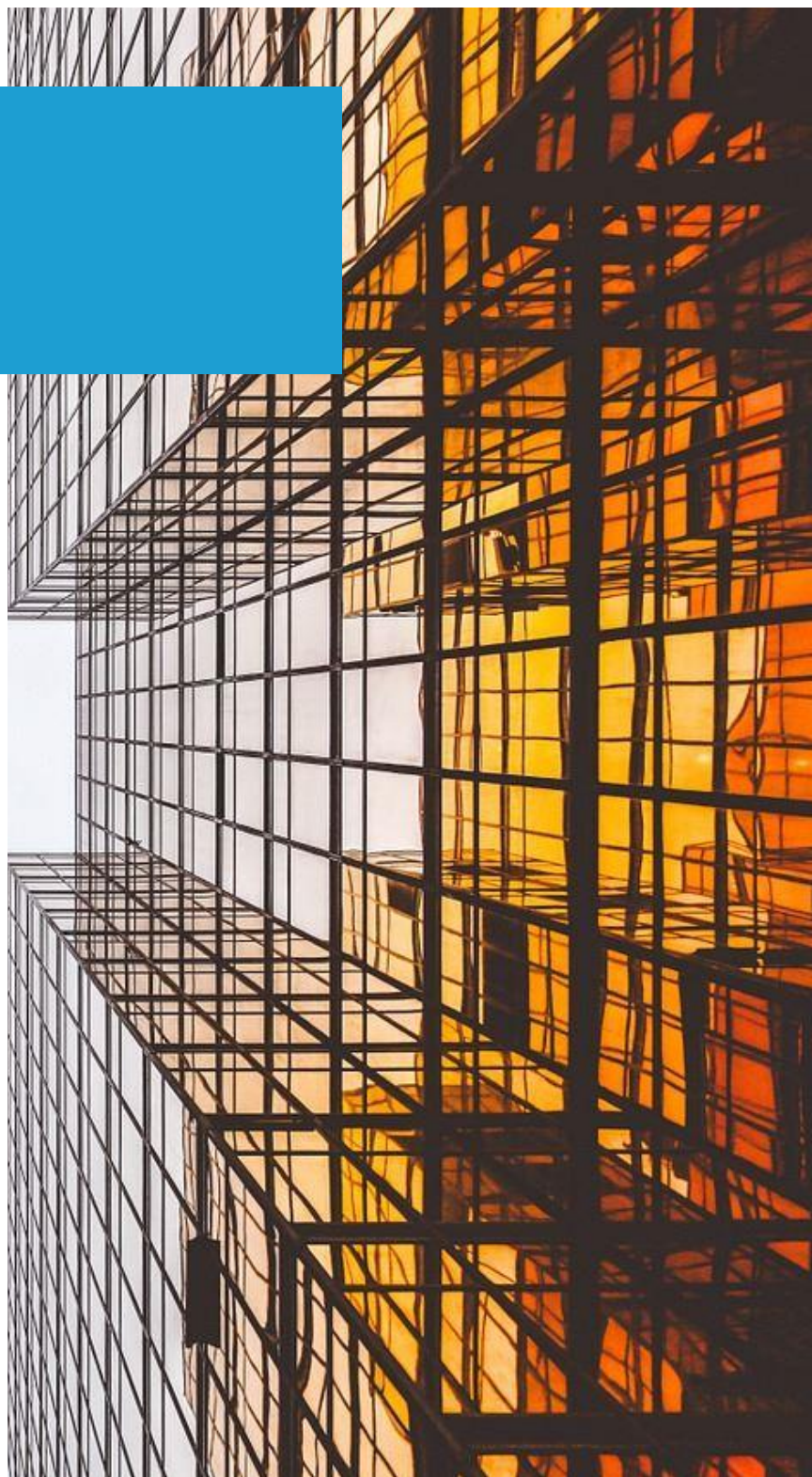
在此发展过程中，各公司则可以加大力量充分挖掘无人机的商业机会，争取在政策标准和监管制订上占据战略制高点。

整个行业走向成熟的过程将不会是直线而会是螺旋式上升的过程，因为发展中可能会由于政策法规、技术安全等问题的出现而受到阻碍产生阶段性停滞现象。行业参与者们只有通过不断克服实际发展中遇到的技术难点，真正解决行业痛点且达到商业和成本的平衡，才能共同促使行业真正进入发展繁荣期。

趋势展望

Outlook

先进技术与传统物流领域的融合过程是长期且具有变革性的。一方面，技术从发展、应用到大规模商业化的过程不是一帆风顺的，而是需要长期的技术积累以及与行业具体业务的相互磨合，同时受到外部条件因素等的限制；另一方面，在融合发展之中技术会逐渐改变行业的发展特征，从而在这个过程中会涌现出一些新的商业模式、挑战及机遇，行业参与者们则需要紧随行业趋势才能避免被淘汰。



Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

5.1科技与物流的漫长融合路

5.1.1 物流科技发展阶段

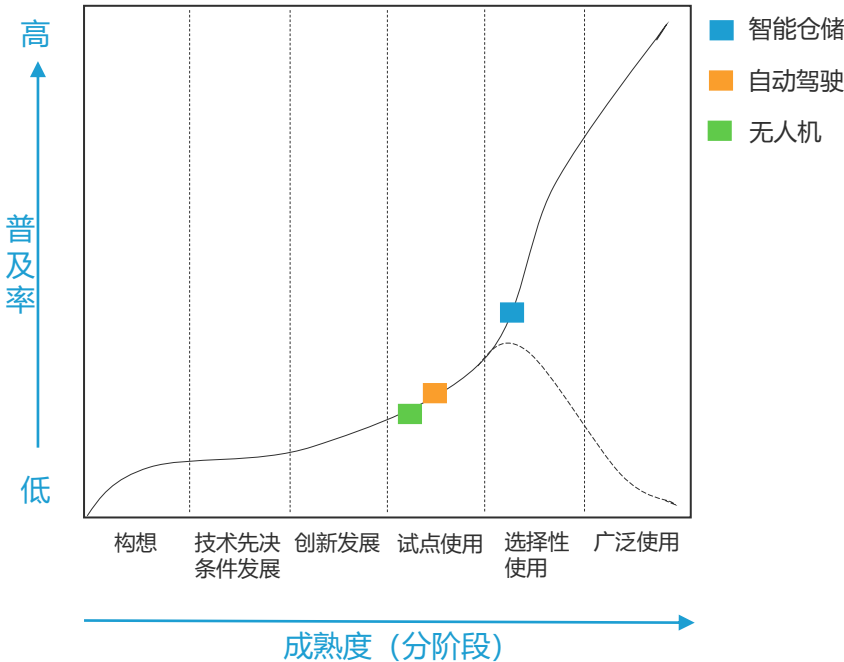
亿欧智库依据公开资料整理及目前发展现状总结，认为智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机三项技术目前分别处于选择性使用和试点使用阶段。这三类技术都属于人工智能领域，因此技术的成熟过程均符合人工智能技术的发展特点，需要一定时间的积累。

智能仓储：由于仓储涉及到的环节较多，且自动化仓储已经发展多年，智能仓储能够有效解决某些效率问题和成本问题，因此许多企业的部分环节会首先采取智能化解决方案，总体来说此技术发展成熟度及普及率较高。

物流自动驾驶：自动驾驶经历过前几年在乘用车领域的火热发展之后开始冷却下来，而物流领域则由于应用场景较简单、政策限制较少以及市场空间较大等因素开始受到更多关注。技术在发展到一定程度后，目前的发展重点是能够在现有技术基础上实现工程化量产，真正产生效益。

物流无人机：无人机在物流领域的应用主要受近年来移动互联网和电子商务浪潮的影响。目前技术处于试点使用阶段，受产业市场及政策环境等因素的影响，市场应用还待发展。

亿欧智库：主要物流科技成熟度及普及率



来源：专家访谈，亿欧智库分析

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业

研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

5.1.2 物流科技应用特征总结

本研究所涉及的三个智能物流科技行业经过几年的发展，呈现出一些不同于发展初期的新行业特点。这几项科技均具有未来市场空间巨大、应用具有可复制性的特点。亿欧智库依据这三个行业目前的发展现状总结出以下主要结论：

01 许多物流科技行业的发展特征属于技术发展在前、市场应用在后，即市场需求的强烈程度并不足以支撑不成熟技术的应用。因此虽然物流领域存在效率、成本等诸多痛点，但技术的成熟度在许多情景下并未达到降本增效水平，导致目前普及程度不高。

02 技术在应用和发展初期主要关注可发展空间和创新性，会吸引许多参与者入局，市场呈现一片火热。但是经历过市场几年的沉淀之后，市场会转变为更注重成本、效率和可复制性等因素，行业参与者会有所筛选。不能满足此特征的技术更容易在发展过程中逐渐走向衰落，而能够实现大规模商业化应用的技术则会走的更长远。

03 科技与传统物流行业相结合的过程会是一个螺旋上升的漫长过程，需要长时间的行业积累和技术磨合。大部分科技在落地物流领域时需要涉及到的环节较为复杂，因此需要产业链上不同参与者共同合作构建良好的产业生态，逐渐将市场做大。当市场逐渐成熟之后，才会产生明确的分工标准和固定的市场格局分化，在此之前企业间会处于合作共存、良性竞争状态。

因此，走物流科技发展道路，具备先进技术是基础要求，更重要的是深入扎根于具体领域，真正解决行业需求，创造价值。

Part1. 智能物流发展背景

1. 智能物流发展背景

1.1 智能物流界定

1.2 物流行业背景

1.3 发展驱动因素

Part2. 主要的智能物流行业研究

2. 智能仓储

2.1 基本简介

2.2 市场空间

2.3 行业格局

2.4 发展现状

2.5 行业趋势

2.6 企业案例

3. 物流自动驾驶

3.1 基本简介

3.2 市场空间

3.3 三大落地场景分析

3.4 产业生态

3.5 发展现状

3.6 行业趋势

3.7 企业案例

4. 物流无人机

4.1 基本简介

4.2 市场空间

4.3 行业格局

4.4 发展现状

4.5 行业趋势

Part3. 趋势展望

5. 趋势展望

5.1 科技与物流的漫长融合路

5.2 面临挑战的参与者

5.3 商业新模式的催生

5.2面临挑战的参与者

5.2.1 科技创新公司

科技创新公司一般在技术模型、算法等方面有领先优势，但对于行业的积累较少，实际资源实力相对薄弱。目前许多公司能够实现规模化收入的还很少，大部分都靠外部融资供血，即便某些公司实现规模化收入，但其中有关业务的收入占比也相对较小。因此它们需要做出清晰的战略规划，敢于自我变革，找到最好的突破点，聚焦实现突破。具体需要：

- 确定自己的专注领域存在真实有效的规模化刚需；
- 确定自身技术有足够优势，能够有效解决行业需求；
- 具有良好的融合创新能力，能够结合其他技术点将自身的技术优势转化为落地的先发优势拥有足够耐心和高远格局，能够占据一定的市场，建立良好的商业生态壁垒。

5.2.2 传统参与者

目前，物流领域越来越多的初创公司参与进来，致力于消除传统运输与物流业务模式效率低等问题。尽管有许多是针对特定场景的量身定制方案，但总体来说这些创新都对物流行业产生了影响，并对传统物流公司造成威胁。同时行业投资规模近年来相较之前也大幅提升，这些现象均表明物流业的生态环境在发生改变，传统企业无论规模大小都应该投入到目前的创新改革浪潮之中，以稳固自身地位。具体需要：

- 结合自身特性及行业需求，以开放的心态拥抱物流科技，加强技术研发以实现转型升级；
- 提前进行布局，抓住行业发展的先机；
- 积极与产业链上下游企业进行合作，利用合作形成聚合效应，达成共赢。

5.3商业新模式的催生

技术不仅会促进整个物流和供应链运营的优化，更会催生商业模式创新。因此行业参与者在自身运营模式创新和升级的同时，更要思考如何利用新技术在不断演进的产业生态中实现商业模式创新，构建起独到、坚实、可持续的竞争优势。

物流科技的创新将给传统的商业模式带来升级和变革。例如在智能仓储方面，由于投资规模大，回报周期长，许多企业会选择利用解决方案改造其中某些环节，来逐渐实现智能化改造，因此服务提供商会提供不同环节的智能解决方案，而某些智能装备制造商会开展代运营服务，使企业以较少的成本就能享受到先进的仓储服务。在运输和配送方面，自建运力要求较高且容易造成资源浪费，某些有实力的物流公司则可能凭借其优势打造社会化运力平台，有效利用资源的同时惠及更多中小企业。

在未来的物流市场中，整个物流行业的商业模式也将会在互联网经济、技术变革下继续演进。

后记

APPENDIX

◆ 亿欧智库此份《2020智能物流产业研究报告》相较于2018年发布的《2018中国物流科技发展研究报告》而言，更聚焦在整体行业发展概况而非物流科技具体应用和落地情况。

先进科技在与传统产业相融合的过程中，会存在一些较为普遍的相似特征，同时又由于具体领域的不同而呈现出各自独特的发展路径。报告从行业分析的宏观角度出发，基于大量的桌面研究及对相关行业从业者的深度访谈，对智能仓储、物流自动驾驶、物流无人机三大行业的行业格局进行了深入探究，涵盖了行业的主要参与者、商业模式、发展现状及发展趋势等内容，希望能为行业相关人士提供具有参考价值的研究性资料。

◆ 感谢为此次报告提供帮助和协作的企业，以及其它业内人士、行业专家，感谢你们的鼎力协助。

◆ 注意：报告中信息来源多来自网页及企业官网整理，如有不全信息可以联系作者进行补充。

团队介绍 OUR TEAM

亿欧智库是亿欧公司旗下专业的产业创新研究院。

智库专注于以人工智能、大数据、移动互联网为代表的前瞻性科技研究；以及前瞻性科技与不同领域传统产业结合、实现产业升级的研究，涉及行业包括汽车、金融、家居、医疗、教育、消费品、安防等等；智库将力求基于对科技的深入理解和对行业的深刻洞察，输出具有影响力和专业度的行业研究报告、提供具有针对性的企业定制化研究和咨询服务。

智库团队成员来自于知名研究公司、大集团战略研究部、科技媒体等，是一支具有深度思考分析能力、专业的领域知识、丰富行业人脉资源的优秀分析师团队。

报告作者 REPORT AUTHOR



李思文

亿欧智库 分析师

Email: lisiwen@iyiou.com



李星宏

亿欧智库 研究主管&高级分析师

Email: lixinghong@iyiou.com



由天宇

亿欧智库 研究院院长

Email: youtianyu@iyiou.com

版权声明 DISCLAIMER

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的获取但不作任何保证。

本报告版权归亿欧智库所有，欢迎因研究需要引用本报告部分内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。



网址: www.iyiou.com/intelligence

邮箱: zk@iyiou.com

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层