

---

# 无人配送领域研究报告

---

探究无人配送在物流“最后一公里”的商业化进程

36氪创投研究院

2020年2月26日

# 报告说明

---

**疫情之下**，旨在解决“最后一公里”末端配送问题的无人配送公司先后加入这场战役，无人配送车、配送无人机、配送机器人轮番上阵，在疫情最危险的地方代替人工解决疫情中面临的种种问题。无人配送承载着众人的期待，再一次回到大家的视野中。对无人配送的期待和好奇，从学术界、工业界往末端市场蔓延。

基于此，36氪创投研究院展开了对无人配送领域的研究，基于对行业内核心市场参与者的访谈，结合桌面研究、市场调研和数据分析等研究方法，撰写《无人配送领域研究报告》，探究无人配送在物流“最后一公里”的商业化进程。旨在为关心无人配送领域的相关人士，盘点近几年来无人配送在物流配送“最后一公里”的发展现状、存在问题及发展前景，为市场判断行业风向，提供一定的参考及支持。

《报告》从物流配送“最后一公里”出发，探讨了无人配送在末端配送中的必要性，进而梳理出了机器替代人工完成最后一公里配送的市场格局。根据市场参与者在应用场景和配送设备的差异，总结了室外配送无人配送车、配送无人机以及室内配送机器人三个细分行业的市场规模、技术核心、主要玩家、产品差异，并提出了无人配送各领域的现状和存在问题。回答了以下几个我们比较关心的问题：

- 1.物流配送“最后一公里”具有什么样的特征？其主要痛点是什么？无人配送为什么对物流配送“最后一公里”来说是必要的？
- 2.无人配送领域市场规模有多大？主要涉及到哪些公司，目前市场格局如何？国内外玩家如何切入市场？大公司和初创企业存在如何的竞争与合作的关系？
- 3.目前机器替代人工进行无人配送的产品类型有哪些？什么类型的产品最有可能实现技术产品化、产品业务化，在市场中广泛应用？而在推进商业化的过程中，各大细分行业又各自存在什么样的问题？
- 4.疫情对无人配送行业短期有什么影响？又是否具有长期的正面效应？

---

分析师：黄祝熹  
邮箱：huangzhuxi@36kr.com  
微信：tixxue

助理分析师：朱嘉林  
邮箱：zhujialin@36kr.com  
微信：zjl\_kobekobe-

助理分析师：宁雪琪  
邮箱：ningxueqi@36kr.com  
微信：sunshine\_\_xue\_

# 免责声明

本报告分析师具有专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于36氪分析师的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

36氪不会因为接收人接受本报告而将其视为客户，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。

本报告中行业数据及相关市场信息来源于已公开的资料，由36氪分析师采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，结合企查查、鲸准数据库提供公开行业数据，整理获得。36氪对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证，仅供参考。

本报告中发布的数据来源于中国证券基金业协会行业公开报告、企查查数据库及鲸准数据库公开信息等，其数据分析结果受到数据库样本的影响；本报告所载的资料、意见及推测仅反映36氪于发布报告当日的判断，受研究方法和数据获取资源的限制，公司提炼观点仅代表调研时间范围内行业的基本状况。本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

本报告所提到公司或投资标的的价格、价值及投资收入等信息随市场情况变动，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，36氪可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。36氪不保证本报告所含信息保持在最新状态。36氪对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

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。在任何情况下，36氪、36氪员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与36氪、36氪员工或者关联机构无关。

本报告版权仅为36氪所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得36氪同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

# CONTENTS

## / 01 物流配送“最后一公里”

- 1.1 物流配送“最后一公里”的概述及特征
- 1.2 物流配送“最后一公里”的痛点
- 1.3 无人配送在物流“最后一公里”配送中的必要性



# 1.1 物流配送“最后一公里”的概述及特征

## 物流配送“最后一公里”概述

物流配送“最后一公里”实际不是距离上的路程，而是代表客户接受货物这一重要环节。“最后一公里”是物流配送的最后一个环节，由物流企业将货物派送到客户手中，实现门到门服务。“最后一公里”虽然属于配送的末端，却具有非常重要的意义。派送环节是配送中物流企业与客户直接接触的环节，客户可以直观的从配送人员的言行举止感受企业的文化与形象，这个环节的质量和效率很大程度上影响着客户的满意度。

长期以来，作为整个物流链条中成本最高、效率最低、污染最严重的“最后一公里”，一直是配送环节效率的瓶颈。这一环节往往无法单纯依靠车辆运输实现，有时还需面对道路的复杂性，有数据表明，末端配送环节在成本和时间上的花费要占到整个配送作业的30%以上。因此，如何有效提升“最后一公里”的运作效率，对于物流企业乃至社会发展至关重要。

### 物流配送“最后一公里” 具有两个明显特征

配送物品：  
配送批量小、品  
种多、频率高

随着经济的发展和城镇居民消费水平的提高，消费者对产品的需求已由少品种、大批量、少频次向多品种、小批量、多频次转变。特别是电子商务B2C与C2C模式的日益发展，使订单碎片化趋势越来越明显，与此相对应的城市配送也呈现出批量小、品种多、频率高的特点。

配送流程：  
物流节点多，配  
送系统复杂

物流主要服务于商贸企业和居民消费者，其配送服务对象包括各大电商、中小超市、大卖场、便利店、批发市场、百货商场以及社区家庭、写字楼、高校等各种需求主体，物流节点较多。同时，由于终端消费者的配送服务需求广泛分布在城市各个地方，城市道路网络繁杂，以及“最后一公里”道路瓶颈等因素的制约，使得配送系统更加复杂。

## 1.2 物流配送“最后一公里”的痛点

**痛点1: 须配送货物品类众多**, 包括快递配送、餐饮配送以及涌现出以蔬菜水果、蛋糕鲜花、药品等本地生活服务配送等多种类型, 配送时的具体要求不同, 提高了配送难度。

**痛点2: 配送过程中环境复杂**, 例如阴雨天、夜间配送能力受限, 货物容易损坏或丢失; 配送时堵车, 配送人员为了保证速度选择违反交通规则, 会增加公共交通负担。在一些相对落后的地方, 还存在基础设施建设不完善, 道路崎岖交通不便等问题。

**痛点3: 配送路径复杂, 交叉**。目前配送主要依赖配送员人力作业, 在配送路径设计时并未多加考虑, 存在重复交叉、配送网络布局、配送车辆选型不够合理的问题, 交付环节的等待导致配送耗时长、配送资源浪费, 极大地影响了“最后一公里”效率的提升。

**痛点4: 配送末端场景越发复杂**, 城市社区、商业区、办公区、公寓住宅楼、酒店等都成为了货物配送最后一公里可能发生的场景, 不同场景面临可能有不同的规定和限制, 增加了配送员的交货难度, 增加了送货成本。



客观因素

人为因素

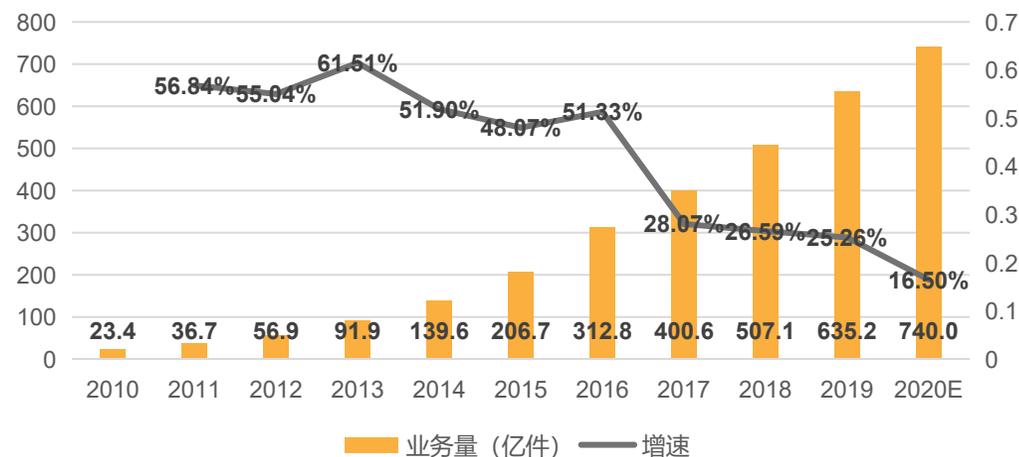
**痛点5: 消费者对配送要求多样**。消费者购物频率增加, 购物的随机性也在提升, 要求配送更快响应。基于不同的末端分布式配送场景, 消费者对配送的方式也产生了诸多不同的要求和喜好, 呈现出个性化的需求。顾客在电子商务平台购物时希望自主选择配送时间, 根据自身需求选择提货地点, 甚至可以要求交付时提供不同服务。同时, 实施交付的时候也有可能出现一些临时的特殊情况, 比如希望二次配送、将放在指定地点等, 在这个过程中就可能产生无法与配送人员匹配时间导致不能及时配送、货物遗失等问题。

**痛点6: 配送人员服务水平不一**。配送中要求将每一件货物都安全交付至客户手中, 对配送人员极具责任心和耐心, 有着极高的专业度。但目前来说, 配送人员工作量大 (平均工作效率为100单/日/人)、工作时间长 (每月平均27天, 每天平均11个小时), 很难保证在配送每一个包裹的过程中都保持同样的送货品质。同时, 由于快递员工资和送货量挂钩, 配送员在送货时都希望在一定的时间内完成较多的投递任务。为了压缩包裹投递时间, 很多时候投递员并没有做到送货上门, 而是让顾客下楼取货或者直接将包裹放在物业, 这也可能影响配送质量, 导致客户的不满。

以上列举的“最后一公里”配送的主要痛点, 集中体现了最后一公里配送在送货效率、送货安全、送货成本三个方面的问题。市场提出了很多解决办法, 比如约定送货上门时间、在社区便利店自提、设置社区自提柜等等, 这些方法一定程度上解决了货物安全问题, 但依旧无法从根本上降本增效, 物流配送“最后一公里”需要更加智能化的手段来优化。

# 1.3 无人配送在物流“最后一公里”配送中的必要性

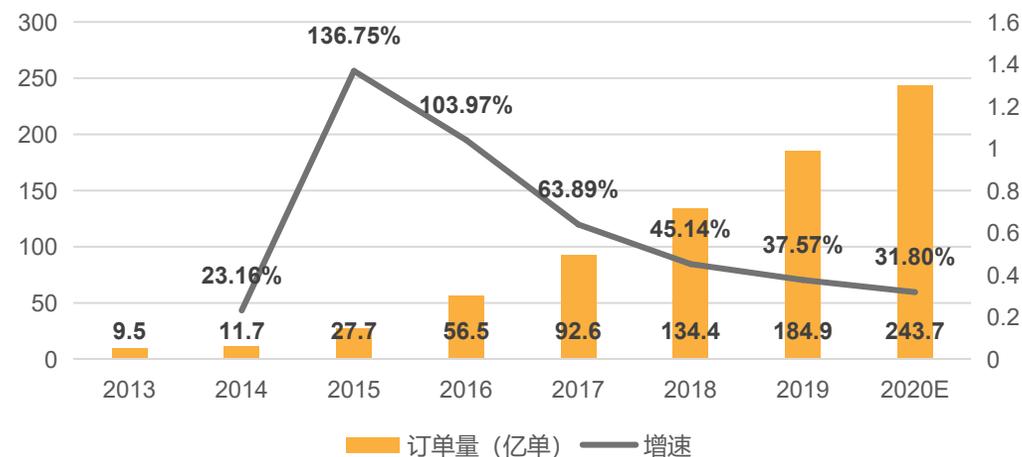
### 2010-2020年 中国快递业务量及增速



数据来源：前瞻经济学人，36氪创投研究院整理

由图1所示，自2010年起中国历年快递业务量不断增加，截至2019年全年业务量达635.2亿件，日平均业务量达1.74亿件（假设全年无休）。增速方面，2011至2016年之间，增速一直保持在50%上下；自2017年开始逐步回落，预计2020年增速回落至16.5%。

### 2013-2020年 中国即时物流订单量及增速



数据来源：前瞻经济学人，36氪创投研究院整理

由图2所示，自2013年起中国即时物流订单量从2013年的9.5亿单，截至2019年全年达184.9亿单，日平均订单量达0.50亿单（假设全年无休）。增速方面，2015年即时物流订单增速达行业最高135.75%，之后逐年回落，预计2020年增速为31.8%。

中国的电子商务发展迅速催生了物流配送的迅猛发展，如图所示，预计2020年快递业务量将达到740亿件，即时配送订单量将达到243亿。**不断增长的业务量和订单量将给末端带来极大的配送压力。**

注：即时物流业务包括，以外卖业务为主的美团、饿了么外卖平台，也包含不以外卖业务为主营业务的同城跑腿平台闪送、达达；药品配送平台叮咚快药；生鲜配送平台盒马生鲜、京东到家、每日优鲜等。

## 1.3 无人配送在物流“最后一公里”配送中的必要性

配送痛点持续存在，配送需求与日俱增。

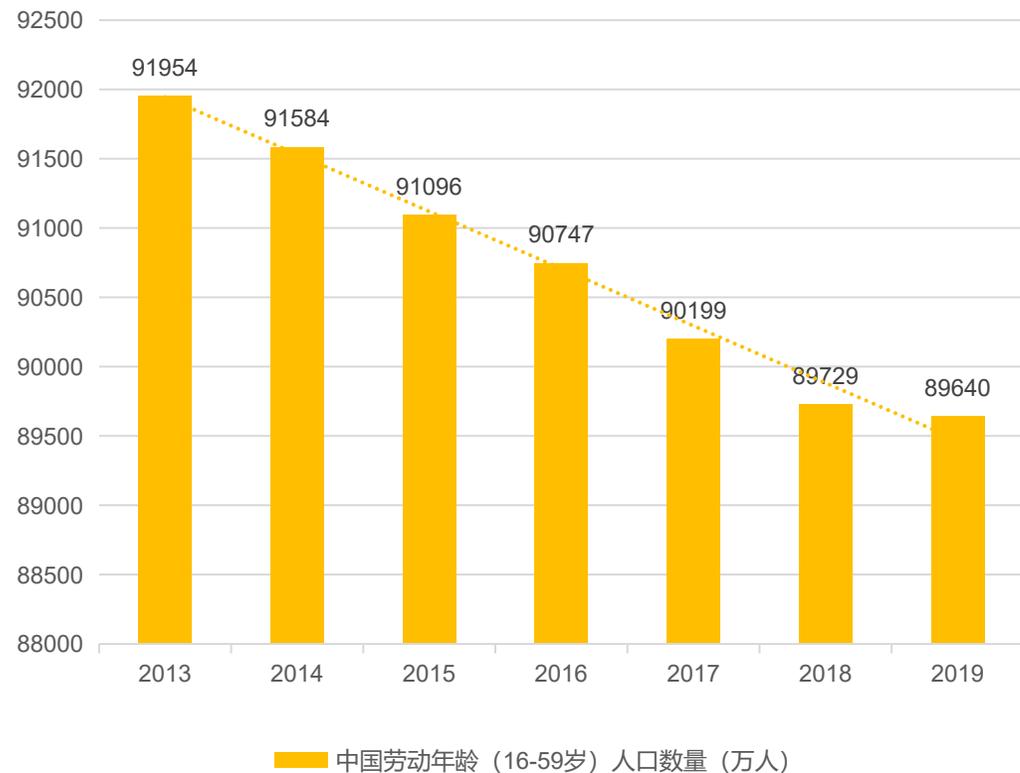
另一个事实是，中国适龄劳动力人口的不断减少。由国家统计局数据显示（由右图所示），中国劳动年龄人口（16-59岁）在2013年开始逐年下降，2019年的7年内减少2300万，随着中国逐渐步入老年社会以及中国城镇化进程的加速，适龄劳动人口数量与日益增长的生产建设、服务消费需求之间产生了巨大差距。

具体就末端配送来说，电商的快速发展让快递、外卖的人力支出成为各平台的重要支付成本。可见，单纯依靠人工进行货物配送，已经无法完全解决当下物流配送“最后一公里”所面临的问题。

因此多家大平台和众多的初创公司开始探索如何使用无人车、无人机、配送机器人来提升“末端配送”的效率。据麦肯锡预测，未来10年，80%的包裹交付都将自动进行配送。

目前，对无人配送的期待与关注已经从学术、工业界往应用市场蔓延开来。从“最后一公里”末端物流的应用场景入手，推进无人配送技术的落地，也被认为这是一条比较切实可行的演进道路。

本文接下来的部分，就将从定义、应用场景、政策、国内外市场格局、室内外配送市场规模及其细分行业等几个方面来展示和探讨无人配送的商业化进程。



数据来源：国家统计局，36氪创投研究院整理

# CONTENTS

## / 02 无人配送

- 2.1 无人配送的定义及应用场景
- 2.2 无人配送领域相关政策
- 2.3 无人配送国外现状及国内市场格局



## 2.1 无人配送的定义及应用场景

**无人配送**是指物品流通环节中没有或是少量人工参与，用机器替代人工或者人机协作的配送方式，达到提高效率、减少成本的目的；其需求场景众多，包括快递、外卖、B2C零售、商超便利、生鲜宅配、餐馆/KTV配送、C2C配送需求等。

根据目前无人配送可实现场景的距离范围，可分为三类：

- (1) 10-100米：酒店、写字楼、商场等场景。该范围多为**室内环境**，人员流动大、环境相对多变，对机器人的性能要求较高。
- (2) 100-1000米：社区、园区等场景。该范围多为**室外环境**，相比于室内环境，光线强度变化较大，环境复杂度更高、路况更复杂。
- (3) 1000米以上：符合自动驾驶场景等**室外环境**。

本文中，将第（1）归纳为室内配送；将第（2）（3）归纳为室外配送。后文将按照这个分类分别对室内、室外配送进行分析。

### 室外配送

社区

住宅小区

校园

园区

室外配送主要面临的是距离在100米以上的配送问题，即购买的物品被配送到配送仓库后，从一个分拣中心，通过一定的运输工具，在一个开放或半封闭的路段或住宿小区、公园园区、校园园区内，将货物送到客户所在的楼下或集散点。

针对室外配送的无人配送设备有**配送无人机**和**无人驾驶物流车**。



### 室内配送

酒店

商场

餐厅

医院

机场

室内配送主要面临的是距离在100米以内配送问题，最后100米环境复杂（例如，乘坐电梯、上楼梯、找门户、避开人群障碍等），因此更被视为需要通过无人配送改良的环节。

室内配送通常发生在封闭的场合内，例如酒店、餐厅、商场、公寓中，针对室内配送的方式有**配送机器人**。



## 2.2 无人配送领域相关政策

无人配送的大规模应用需要很多配套的法律、法规和标准等支持。近年来，我国在无人配送领域的政策不断完善，一系列政策都为中国无人配送提供前所未有的发展机遇。

发布时间	具体内容
2015年7月	国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，其中的“互联网+”11项重点行动中就包括“互联网+”高效物流、“互联网+”人工智能等。
2016年7月	国务院印发《“十三五”国家科技创新规划》，其中也包括研发智能机器人的规划。
2017年7月	国务院印发《新一代人工智能发展规划》，该规划部署，到2020年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步。同时，行业需要不断完善无人配送车的技术标准。
2018年10月	在北京市经济和信息化局、中关村智能网联中心等机构指导下，美团点评、北京千方集团、中国信息通信研究院等在内的中关村智通智能交通产业联盟成员及有关单位，在联合发布了《服务型电动自动行驶轮式车技术要求》团体标准。该标准为无人配送车设置了技术标杆，也为配送机器人、轮式送餐车的应用落地和监管管理提供了参考依据。
2018年11月	工信部等六部委联合发布《关于加强低速电动车管理的通知》，其中强调要建立长效监管机制，但是更多具体的政策还有待配套出台。
2019年3月	西北管理局印发《西北地区民用无人驾驶航空器物流配送经营活动管理办法（试行）》，将“一本手册、两个步骤、三个部门”的末端无人机物流配送经营许可管理思路制度化、规范化和程序化。
2019年7月	民航局发布《关于同意扩大无人机物流配送应用试点范围的通知》，将顺丰旗下江西丰羽顺途科技有限公司（简称“丰羽顺途公司”）在江西赣州南康区开展的“无人机物流配送应用试点”范围扩大到民航西南局辖区内四川、云南等地的部分地区，助力扶贫攻坚工作。
2019年8月	中国民用机场协会在北京正式发布《民用机场无人驾驶航空器系统监测系统通用技术要求》，这是我国民用机场业发布的首个团体标准，规范了民用机场无人驾驶航空器监测系统通用技术的适用范围、术语定义、通用技术要求及安装部署条件。
2019年9月	中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》，提到要推进低空飞行旅游发展，并明确提到，要“积极发展无人机（车）物流递送”。

信息来源：公开资料，36氪创投研究院整理

## 2.3 无人配送国外发展现状

随着人工智能、5G、物联网、大数据的不断发展，越来越多的企业盯上无人配送这一领域。

无人配送领域走得最早的是亚马逊。2013年它便提出无人机送货计划，三年后其开发出的快递无人机Prime Air送出了第一单。同样研发送货无人机的公司还有美国初创公司Workhorse，其研发的送货无人机产品叫做HorseFly。

成立于2014年的英国无人配送车创业公司Starship Technologies，其机器人Starship配备9个摄像头，具备完整的避障系统，可完全自动执行任务，能够以每小时4英里的速度行驶，每次可以运送20磅（约9公斤）的物品。美国硅谷的初创公司Nuro也推出了全自动无人配送车R-1，该无人配送车不是为低速园区内或者人行道而设计，而是可以在绝大多数城市内的地面道路上行驶。

和Yelp合作的美国的机器人创业公司Marble，用机器人配送外卖，用户使用YelpEat24的软件下单后，可以选择让机器人送餐上门。类似的无人配送车还包括美国Robby Technologies公司的Robby机器人、日本机器人开发创业公司ZMP发布的CarriRo Delivery等。

公司名称	主要产品	无人配送产品及运营情况
Starship	无人配送车	2014年成立，在人行道运行，2016年开始试点配送
Marble	配送机器人（室外）	2015年成立，在人行道运行，2017年3月开始试点配送
Nuro	无人配送车	2016年成立，2018年展示L4级别的无人送货车，载重100公斤以上，在市政道路运行
Robby	配送机器人（室外）	2016年成立，2018年发布Robby-2，在人行道运行。
ZMP	配送机器人（室外）	2017年发布“CarriRo Delivery”，在人行道运行。
Kiwibot	配送机器人（室外）	2017年成立，2018年在人行道、学校附近送餐。
Amazon	配送无人机	2013年推出“Prime Air”计划，2016年在英国剑桥试点配送，2019年发布新版Prime Air。
Flirtey	配送无人机	2013年成立，2016年在美国完成第一次完全自主、经美国联邦航空局批准的城市无人机交付。
Matternet	配送无人机	2011年成立，2015年在瑞士试点，2017年发布全球首个Matternet Station无人机接收站。

信息来源：公开资料，36氪创投研究院整理

## 2.3 无人配送国内市场格局

在国内，京东、菜鸟、苏宁、顺丰、美团等本身自带物流配送业务的巨头公司纷纷入局无人配送领域，**大公司通常通过自研+合作的方式**。一方面，其开发的产品已经成型，并在各应用场景进行测试运营。另一方面，建立合作，构建平台，将其本身业务优势结合无人配送技术，和初创公司共同打造高效、便捷、优质的无人配送物流体系。

**初创公司方面，按照应用场景和配送设备的差异，国内无人配送领域的创业公司可分为两个场景、三种类别：**

**室外配送：**

- **专注于配送无人机的公司**，例如迅蚁科技、亿航、智航等；
- **专注于无人配送车的公司**，例如：行深智能、白犀牛、新石器、智行者等；

**室内配送：**

- **专注于配送机器人的公司**，例如：擎朗智能、云迹科技、优地科技等。

无人配送类型	创业公司（部分参与者，后有详细解析部分）	大公司
配送无人机	迅蚁科技、亿航、智航	顺丰速运、饿了么、京东
无人配送车	行深智能、一清创新、新石器、智行者、白犀牛	美团点评、京东、苏宁、菜鸟、中通快递、德邦
配送机器人	云迹科技、擎朗智能、九号机器人、真机智能、优地科技、普渡科技	美团点评

**国内的无人配送起步比国外稍晚，但是国内的企业有着明显的场景优势。**第一，配送业务量级来说，国内的物流业务需求规模巨大，远超其它任何一个国家。其次，国内人口密度较大，每单配送的距离相对较短，对无人配送设备的可持续工作能力要求相对较低，根据目前无人配送技术的发展程度来看更容易满足需求，易于落地。第三，在移动互联网技术的带动下，人们对新兴事物的可接受程度变高，由此带来的是无人配送产品的可实施落地的场景愈加丰富。

但目前来说，现在国内外众多的公司大多处在小规模试运营或者早期研发的阶段，还需要结合具体的应用场景，在智能导航、运动控制、人机交互等多种技术上的不断迭代更新，才能满足多种多样的、复杂的运行场景的需求，最终实现商业化全面普及。**下文，我们将展开讨论无人配送在室外、室内的具体应用。**

# CONTENTS

## / 03 无人配送场景一：室外配送

### 3.1 无人配送车

- 3.1.1 无人配送车国内外现状
- 3.1.2 无人配送车市场规模及可替代人工成本
- 3.1.3 无人配送车核心技术、产业链及成本结构
- 3.1.4 无人配送车市场参与者、核心产品及其应用场景
- 3.1.5 无人配送车行业现状及问题

## 3.1.1 无人配送车国内外现状

总的来说，室外无人配送车可分为从自动驾驶技术切入市场的**无人配送车**和从机器人技术切入市场的**无人配送机器人**。

一开始，国外无人配送主要从机器人技术切入市场，推出产品体积小，只能存放1-2件货物，行动灵敏，主要为低速园区内或者人行道而设计，用于外卖配送（见右图：英国无人配送车创业公司 Starship Technologies研发出的一款可以送外卖的机器人Starship）。

伴随技术发展，国外市场开始推出体积稍大（仍小于正常车辆），可以储存大概20-30件货物，载重量在100公斤以上，配速在25-30km/h的无人配送车。比如美国硅谷的初创公司 Nuro，在2019年2月，就推出了可以在绝大多数城市内的地面道路上行驶的全自动无人配送车 R-1。

针对外卖配送的室外配送机器人更适宜国外平坦、开阔的应用场景，而单个机器人一天的配送量只在10单左右，还必须有人在旁边操控，指导机器人完成每一次配送服务，效率并不高，加上政策和交通等多种因素限制，在国内并没有被大量效仿。

国内无人配送基本直接从自动驾驶技术切入市场，其原因是，相比于高速载人无人驾驶车辆，低速载物的无人配送车的现实刚需程度更高，可预期安全风险更低，更具备落地场景，能在保证安全的情况下满足用户需求(见右图)。以**低速载物切入市场**，能够更快的达到自动驾驶技术的商业化。

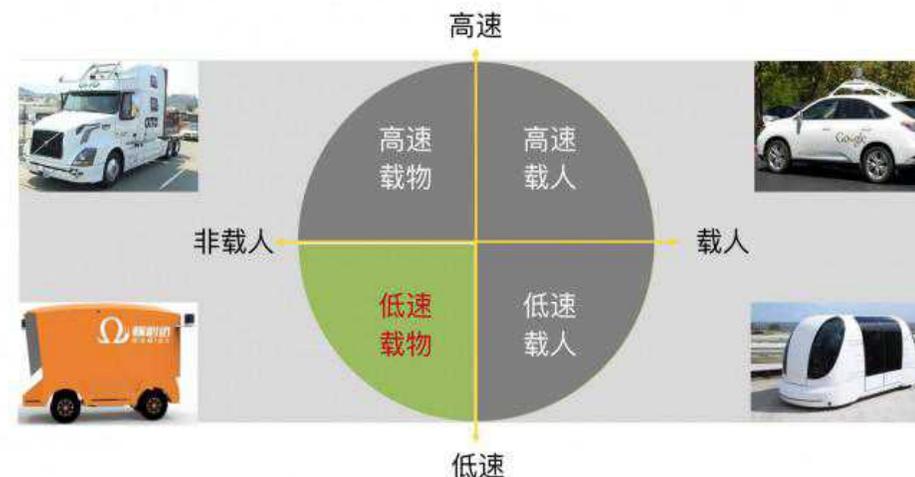


Starship



Nuro R-1

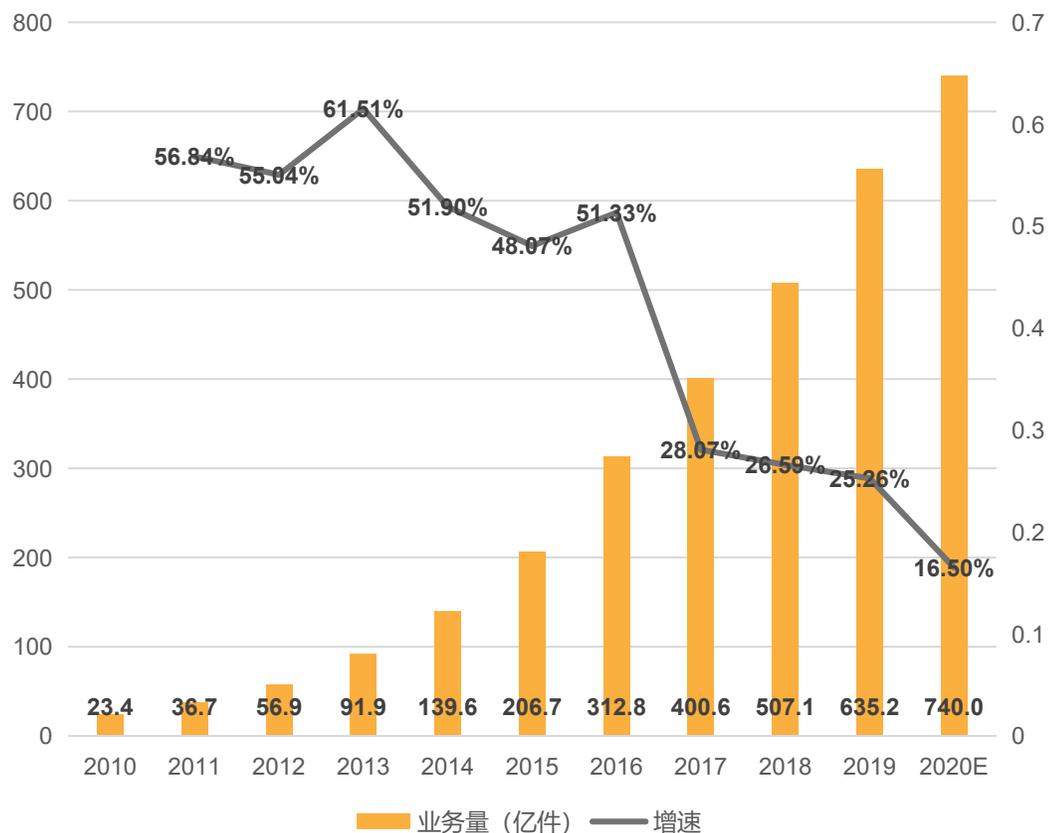
落地关键指标：现实刚需程度+可预期安全风险



信息来源：智行者科技，36氪创投研究院整理

## 3.1.2 无人配送车市场规模及可替代人工成本（以某工厂为例）

2010-2020年 中国快递业务量及增速



信息来源：国家统计局，36氪创投研究院整理

无人配送车所瞄准的市场是替代快递小哥配送快递。由左图所示，自2010年起中国历年快递业务量不断增加，截至2019年全年业务量达635.2亿件，日平均业务量达1.74亿件（假设全年无休）。根据市场平均水平，一个快递员的工作效率为100单/日，截至2019年日均所需快递员的数量至少174（万）。

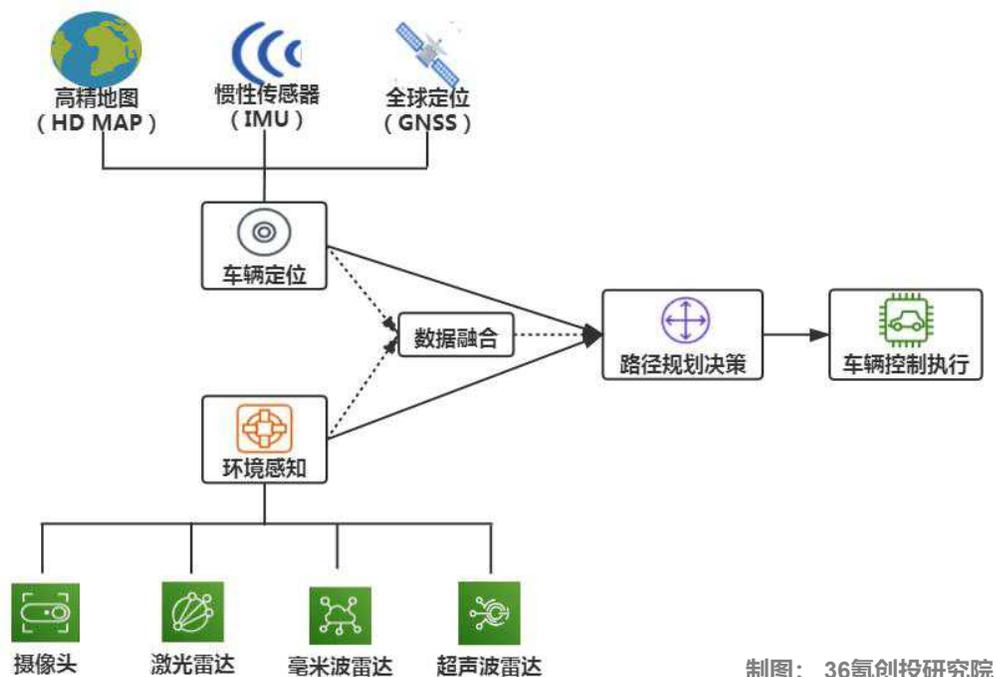
根据市场调研，理想情况下一辆无人配送车至少可替代两位小哥的工作量，则意味着市场所需求的无人配送车达到87万辆，参考市场上无人配送车售价20-30万元/台计算，市场空间约为1740-2610亿元。按照配送人员平均月薪6200元计算，全年可替代快递行业劳动力成本为1294亿元。

而实际情况是，无人配送车目前只能在全封闭或半封闭的园区、厂区、校园中落地，因此我们以实际已经落地的某工厂为例，大致测算其在工厂这一应用场景的市场规模及可以替代人工成本。

某上市公司工作人员约120万人，其工厂中工作的物流人员占比约四分之一，依然按照一辆无人配送车可替代两个人工来计算，一个厂区所需要的15万辆无人配送车，则市场规模在300-450亿元。按照物流人员平均月薪5000元计算，全年可替代的劳动力成本为180亿元。

## 3.1.3 无人配送车核心技术

无人配送是一种无人驾驶技术的具体应用，所以必不可少地需要用到无人驾驶通常用到的技术，大多数技术跟一般的自动驾驶基本相同，**即将云端软件和硬件传感器相结合，实现车辆定位、环境感知、路径规划决策、车辆控制执行四大核心技术**（见下图）：



核心技术	技术简介
车辆定位	<p>无人驾驶汽车的定位模块，以高精地图为依托，通过惯性传感器和全球定位系统，来定位车辆的位置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高精地图为车辆环境感知提供辅助，提供超视距路况信息，并帮助车辆进行规划决策；</li> <li>惯导系统是不依赖于外部信息、使用惯性传感器来进行定位的自主式导航系统；</li> <li>全球定位系统是通过卫星信号定位，使用三角定位法定位地球表面或近地空间的任何地点的定位系统。</li> </ul>
环境感知	<p>环境感知层通过集成视觉、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等多种车载传感器来收集数据，通过算法软件来识别汽车所处的环境和状态。目前，大多数无人配送车采取“摄像头+激光雷达”的组合方式。</p>
路径规划决策	<p>路径规划的任务是在具有障碍物的环境内按照一定的评价标准，寻找一条从起始状态包括位置和到达目标状态的无碰路径。该模块利用大数据和深度学习模拟人类利用感知层传输的信息，根据所获得的道路信息、交通信号的信息、车辆位置和障碍物信息做出分析和判断。</p>
车辆控制执行	<p>车辆控制技术需要在环境感知的基础之上，根据决策规划出的目标轨迹，通过纵向和横向控制系统的配合使用，使汽车能够按照目标轨迹准确稳定行驶。车辆纵向控制是在行车速度方向上的控制，即车速以及本车与前后车或障碍物距离的自动控制；车辆的横向控制是指垂直于运动方向的控制，目标是控制汽车自动保持期望的行车路线，并在不同的车速、载荷、风阻、路况下有很好的乘坐舒适和稳定。</p>

信息来源：相关研报，36氪创投研究院整理

在此基础上，无人配送的大规模落地应用还有一个关键的技术需要突破——大规模人机协同配送的智能调度系统。配送订单需要人机协作来完成，调度系统需要确定指定人员和车辆，以及要完美地安排配送路径和时间，让他们刚好在相同的时间到达相同的地点，从而高效地完成订单的交接。整个系统规模巨大，预计可能达到每天亿级的订单量、百万级的配送员和无人配送车，达到高效的配送调度还是一个巨大的挑战。

## 3.1.3 无人配送车产业链



无人配送车的产业链还未完全成熟，下游产品研发商不光需要承担向终端进行市场推广的工作，还要往产业链上游延申，进行控制方案整合。

其主要原因有两个：一方面，目前市场需求还未完全打开，需求仍不够强烈，没有大量的订单催化整个产业链的完善；另一方面，无人配送车的车型不同于传统车型，部分零部件需要专门定制，缺乏相应的供应商。

### 3.1.3 无人配送车成本结构



信息来源：建约车评，36氪创投研究院整理



激光雷达



计算平台



线控底盘

当前无人配送车的成本结构中占比最高的为：无人车线控底盘、激光雷达、以及计算平台。其中，无人车线控底盘的市场价目前在10万左右；激光雷达，目前每辆低速无人物流车上装2-4颗，单价在1.5万元左右，每辆车上的激光雷达成本在人民币3-6万元；计算平台方面，目前低速无人配送车基本使用的都是英伟达的Jetson AGX Xavier芯片，2018年底，英伟达公布的价格为1099美元（但订购量特别小的情况下，英伟达是否愿意给出这么低的价格，仍存在疑问），保守估计，无人车公司在测试阶段计算平台的成本会在2万元以上。以上三块加起来，总成本约在15-18万元。目前市场对无人车的心理价格通常在10万及其以下，核心部件带来的制车成本居高不下，是导致无人车的生产及落地暂时很难规模化的重要原因之一。

### 3.1.4 无人配送车市场参与者（国内）

公司简称	简介	成立时间	所在地	产品类型	合作方	最新融资轮次	最新融资时间	总融资金额	历史融资次数	历史投资方
智行者	自动驾驶智能车整体解决方案提供商	2015/05/06	北京	无人车（分为无人配送物流车、驾驶环卫车及无人驾驶乘用车）	百度	B+轮	2018/4/23	未披露	5	臻云创投、英诺天使基金、赛宸投资、北汽产业投资基金、顺为资本、京东数科、百度投资并购部、广发信德、盈峰控股、昌发展、盈峰资本
驭势科技	自动驾驶技术开发商	2016/02/03	北京	无人车	中国一汽、上汽大众、东方汽车等	B轮	2017/11/23	未披露	2	澜亭资本、广发信德、银泰华盈、西科天使基金、青山资本、创新工场、真格基金
木蚁机器人	物流机器人系统方案供应商	2016/03/30	上海	物流机器人	-	A轮	2018/03/26	未披露	2	思岚科技、起点创业投资基金
坎德拉	服务型机器人研发商	2016/05/26	广东	无人车	-	A轮	2018/06/26	未披露	1	同创伟业、深圳市泓博元投资有限公司、同心基金、沸腾创投
真机智能	智能送货机器人研发商	2016/07/06	北京	无人车	苏宁、饿了么、中通快递	A轮	2018/12/22	未披露	4	Plug、u0026 Play Ventures、黑马基金、深圳惠程
新石器	新石器是一家智慧物流工具与物流信息自动化解决方案提供商	2016/9/29	北京	无人车（分为零售型、快递型、运输型、安防型）	顺丰、邮政、EMS、三通一达、德邦、京东以及唯品会	A轮	2019/5/16	¥7000.00万	2	云启资本，耀途资本，车和家，银泰集团，元禾原点
一清科技	辅助驾驶导航系统研发商	2017/8/21	广东	无人车	富士康、华为、顺丰	Pre-A轮	2020/2/8	未披露	1	联想创投
行深智能	无人驾驶技术研发及整体解决方案提供商	2017/07/28	湖南	无人车	京东X事业部	Pre-A轮	2019/1/19	未披露	2	京东、千山资本、险峰长青
优时科技	无人自动配送机器人研发商	2018/03/21	北京	无人车	统一集团、北冰洋义利饮品、本宫的茶、UME影业	天使轮	2019/08/08	千万级人民币	2	英诺天使基金、驰星创投、Plug & Play Ventures、复辉投资
白犀牛	无人驾驶服务商	2019/03/13	北京	无人车	-	-	-	-	-	

信息来源：鲸准洞见，36氪创投研究院整理

国内无人配送车初创企业产品以室外无人配送车为主，所处的融资阶段仍较为早期，集中在A轮左右，其中成立于15年的智行者以及16年的真机智能所获融资轮次最多，分别获得4、5轮融资。而在与初创企业的合作方面，拥有自研无人驾驶核心技术的：京东、百度、快递物流公司：中通、顺丰、邮政EMS以及德邦、电商和消费平台：饿了么以及唯品会、以及整车厂商：中国一汽、上汽大众、东方汽车等都较为活跃。

### 3.1.4 无人配送车市场参与者（国外）

公司简称	简介	成立时间	所在地	产品类型	合作方	最新融资轮次	最新融资时间	总融资金额	历史融资次数	历史投资方
Starship Technologies	英国货物配送机器人研发商	2014/01/01	英国	快递机器人	-	A轮	2019/08/20	¥ 5.34亿	3	Mercedes-benz, Playfair Capital, Shasta Ventures, 经纬中国, ZX Ventures, Morpheus Ventures, Grishin Robotics, 经纬创投（海外）, 爱彼迎, Skype, Gary Barber, Metaplanet Holdings, TDK, Qu Ventures
TeleRetail	瑞士送货机器人研发商	2014/01/01	瑞士	快递机器人	-	战略投资	2017/05/19	¥ 1300.00万	1	European Space Agency
Marble	美国智能送餐机器人研发商	2015/03/01	美国	外卖机器人	-	A轮	2018/04/24	¥ 9100.00万	3	腾讯, Lemnos Labs, CrunchFund, Maven Ventures, Zach Coelius, SV Angel, Wei Guo, Promus Ventures, Amplify Partners, Lee Linden, Wayne Chang, Eclipse, Justin Waldron, Lemnos VC, Jeff Seibert, S2 Capital, Kyle Vogt, Greg Brockman
Alert Innovation	美国杂货配送机器人研发商	2016/01/01	美国	杂货配送机器人	沃尔玛	-	-	未披露	-	
Nuro.ai	自动驾驶整体解决方案提供商	2016/08/01	美国	无人车	沃尔玛	B轮	2019/2/15	¥ 10.32亿美元	2	软银愿景基金、高榕资本、Greylock Partners、真格基金、网易创始人丁磊
kiwibot	美国送餐机器人研发商	2017/01/01	美国	送餐机器人	-	-	-	未披露	-	

信息来源：鲸准洞见，36氪创投研究院整理

国外无人车初创公司主要以配送机器人技术切入市场，所处的融资阶段相对早期，主要在A、B轮，但估值普遍较高。相较于国内创业公司，国外公司的成立时间稍早于国内公司（例如，英国无人配送车创业公司 Starship Technologies成立时间最早，为2014年），获得的融资金额明显高于国内公司（例如：美国无人配送公司Nuro在19年获软银愿景基金9.4亿美元的融资，总计融资金额高达10.32亿美元，投资方包括高榕资本、真格基金，以及网易创世人丁磊这样的国内基金），说明相较于国内的无人配送车行业，资本普遍看好国外的前沿技术的落地和运用。

## 3.1.4 无人配送车市场参与者核心产品及其应用场景

目前低速无人车市场参与者纷纷探索实际可落地的商业化场景，例如，智行者在清洁卫生、物流配送及出行领域等多场景进行布局，产品有无人清扫车、无人物流车等；新石器除布局快递物流场景外，还开始布局无人零售场景，产品有无人零售车、无人快递配送车；行深智能主要攻破末端物流的配送场景，并在此基础上探索新的配送体系，具体包括智慧社区，智慧校园、集中配送的方式等，具体产品有用于快递、外卖、邮件配送的无人配送车，也有用于物资转运的无人物流车（见下图）。

	智行者	行深智能	新石器
主要产品	 <p>无人清扫车      无人驾物流车</p>	 <p>超影1000C      奔霄4000G      翻羽1000C (汉马)</p>	 <p>无人零售车      无人快递车</p>
应用场景	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无人清扫车-蜗小白</b>:用于在园区中进行清洁卫生工作，目前正在雄安新区、乌镇、北京植物园、北京海淀公园、上海科技馆、北京欢乐谷、清华大学等多个地区正式开始投放运营；</li> <li>• <b>无人驾驶物流车-蜗必达</b>:用于物流配送，目前仅在清华校园中进行测试。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>小型无人车 (超影1000C和翻羽1000C)</b> 主要应用于快递、外卖、邮件、本地商超、医疗物资、小型厂区物资等运营区域的共配服务，目前已与京东、中国邮政、美团点评和国内多个高校建立合作，先后交付运营百余台。</li> <li>• <b>中型无人车 (奔霄4000G)</b> 主要应用于厂区物资转运、物流基地货物转运等业务运营，据了解行深智能已经与国际某知名代工企业达成了万台的意向订单。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无人零售车</b>:用于在园区、校园里进行零售业务，目前，新石器零售型无人车已经在北京朝阳公园、世园会、滨水公园、首钢冬奥会园区等等线下场景出现；</li> <li>• <b>无人快递车</b>:用于快递配送业务，目前在北京未来科学城滨水公园、常州武进工业园、雄安新区以及广州潼湖碧桂园科技小镇投入商业化运营测试。</li> </ul>

信息来源：公司官网以及各媒体报道，36氪创投研究院整理

对比主要参与者产品功能可发现，各家公司均针对物流配送这一需求开发出了具有配送功能的无人车。从技术上来说，虽然无人驾驶技术离完全成熟还有很远的距离，但无人配送场景有“小、轻、慢、物”的特点，对无人驾驶技术的可靠性要求相对较低，无人配送可以帮助无人驾驶技术快速落地。所以，无人配送车产品的出现和落地应用是行业一个大的突破，反过来也能帮助研发人员进行无人驾驶技术的测试和迭代。从市场上来说，单凭无人配送车这一款产品的推广并不能完全支撑起市场参与者的商业化需求，无人清扫车、无人零售车均是在配送功能基础上所做的新场景的尝试。

## 3.1.5 无人配送车行业现状及问题

	行业现状	存在问题
技术层面	我国的无人配送车仍处于研发试验的阶段，目前仅在部分地区路段进行了小范围的测试，以及在道路状况并不是特别复杂的工业园区进行了测试。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>非实时操作系统带来的安全性隐患</b>：无人车的计算平台多是非实时的操作系统，但实际上按照车规的要求，所有的车载操作系统都需要是实时操作，才能保证反应速度和操作安全；</li> <li>• <b>机器学习能力不够强大</b>：在面对复杂的实际场景时，目前机器深度学习能力仍无法做出正确的判断；</li> <li>• <b>决策规划和运动控制技术还不足以满足市场多样化、个性化的需求</b>：市场发展的前期，下游的无人车技术提供商与方案整合商需要尽可能满足无人配送车定制化的要求，以满足不同的应用场景，这使得无人车在决策规划以及控制上，仍存在较多的问题与挑战；</li> <li>• <b>车辆稳定性还需进一步提高</b>：配送面临的场景多样，能否满足高强度下的配送以及能否满足极端天气配送的要求，都是对车辆配送时性能稳定性的挑战。</li> <li>• <b>市场需求不一导致缺乏系统化、标准化的通用设备及装置，提高了制造成本</b>：目前无人配送车的体积大小没有一个统一标准，配送餐饮外卖的车辆，盒饭的尺寸一般都不到30厘米，车身较小；相反，用于配送快递的车辆需要足够大的车厢空间，载至少20-30件货物，车身更大。不同大小的车身导致软硬件的尺寸大小不同，基本需要单独生产制造，这对硬件及设备提供商仍是一个挑战。</li> </ul>
成本层面	由前文所述，线控底盘、激光雷达以及计算平台约占整个制车成本的70-80%，合计15-18万，即整车制造成本是至少在20-25万左右，但目前市场期望产品价格普遍低于这一水平。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无人配送车制造成本相对于市场预期来说还相对较高</b>，降低成本的方式主要是待市场产业链成熟完善后，通过各环节拥有的标准化、系统化生产过程来降低生产成本或依靠大批量的订单来降低单位成本。</li> </ul>
法律政策层面	针对无人配送车行业的相关文件指引只涉及到技术标准层面，还未延申至行驶过程中的法律法规及政策：中关村智通智能交通产业联盟发布并实施的《服务型电动自动行驶轮式车技术要规范》，规范主要定义了服务型低速无人车类型（货物配送、餐饮配送、道路清洁、监管巡逻），并对自动行驶能力、通信安全能力等关键项目进行了技术要求及试验方法的限制。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无人配送的大规模应用仍需要很多配套的法律、法规和标准等支持</b>，例如：无人配送车可以在哪些道路上行驶？无人配送车辆是否需要上牌？如果车辆涉及事故或交通违规，谁是事故责任人？等一系列问题都需要相关的法律和法规来确定。</li> </ul>
场景应用层面	当前已经落地运营的室外场景为有园区配送，及基于配送功能上的园区清扫，无人零售等	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无人配送车仍为低速配送，在很多场景还无法落地使用</b>，例如，在快递配送方面即不能快递小哥一样具有灵活性，也无法与其速度相当，无法满足目前配送对时间的要求（在速度限制方面《服务型电动自动行驶轮式车技术规范》中规定最高行驶车速不应大于15km/h）；</li> <li>• <b>无人车配送仍无法实现真正的无人，需要人机协作共同完成配送</b>：以餐饮外卖配送为例：无人配送车只能将物件配送至楼下，无法上下楼，因此最后一百米的送餐，仍需要配送员再步行、坐电梯到达用户所在的楼层，才能将餐品送到用户的手上。</li> </ul>

# CONTENTS

## / 03 无人配送场景一：室外配送

### 3.2 配送无人机

- 3.2.1 配送无人机国内外现状
- 3.2.2 配送无人机市场规模及可替代人工成本
- 3.2.3 配送无人机核心技术、产业链及成本结构
- 3.2.4 配送无人机市场参与者、核心产品及其应用场景
- 3.2.5 配送无人机行业现状及问题

## 3.2.1 配送无人机国内外现状

从全球范围内来看，在无人机配送方面，美国全面领跑、欧洲积极跟随，亚洲是追赶超越的状态。



信息来源：京东及各媒体，36氪创投研究院整理

## 3.2.2 配送无人机市场规模及可替代人工成本

配送无人机所瞄准的是配送上具有即时性、计划性和特殊性的配送市场，直接替代跑腿小哥在其中的位置，竞争对手包含以外卖业务为主的美团、饿了么等外卖、生鲜配送平台，也包含不以外卖业务为主营业务，只承担同城跑腿功能的闪送、达达等。

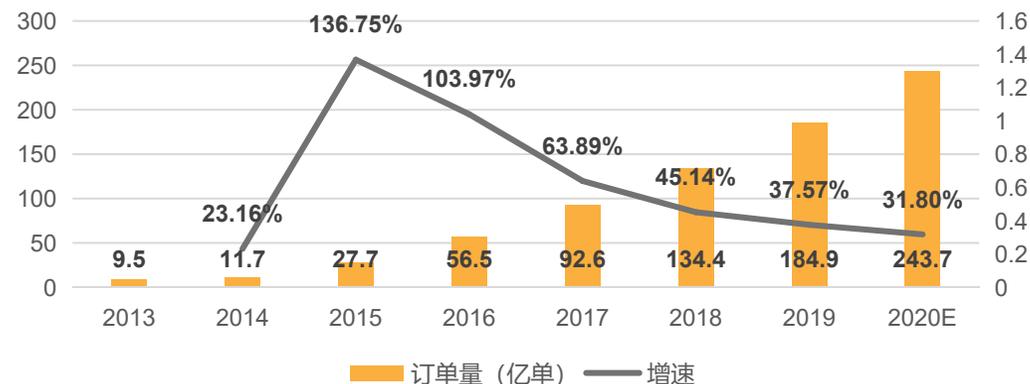
根据艾媒咨询发布的《2019中国即时配送市场研究报告》显示，2019年中国即时配送市场用户规模将达4.21亿人，**即时物流订单量将达到184.9亿单（由右图所示），日均0.5亿单，总体市场规模将突破1312亿元。**

根据美团点评财报公布，每天有超过50万骑手小哥奔波在大街小巷，美团点评市场份额59.1%，粗略计算，整个即时配送业务日均配送人员需求数量至少达到85（万），单人送货量59单/日。**按照即时配送人员平均月薪6000元计算，全年可替代即时配送行业劳动力成本为612亿元。**

根据市场调研：**配送价格方面**，闪送、达达配送5kg货物8km距离闪送的价格为20元，假设配送无人机及其配套设施建立起来并投入使用的情况下，配送价格基本能与闪送、达达配送价格一致，伴随无人机网点的密度增加，费用还会逐渐下降。**配送速度方面**，目前人工配送的配送速度基本在3km以内实现30分钟送达，而无人机则避免了交通拥堵，可以做到60km/h。

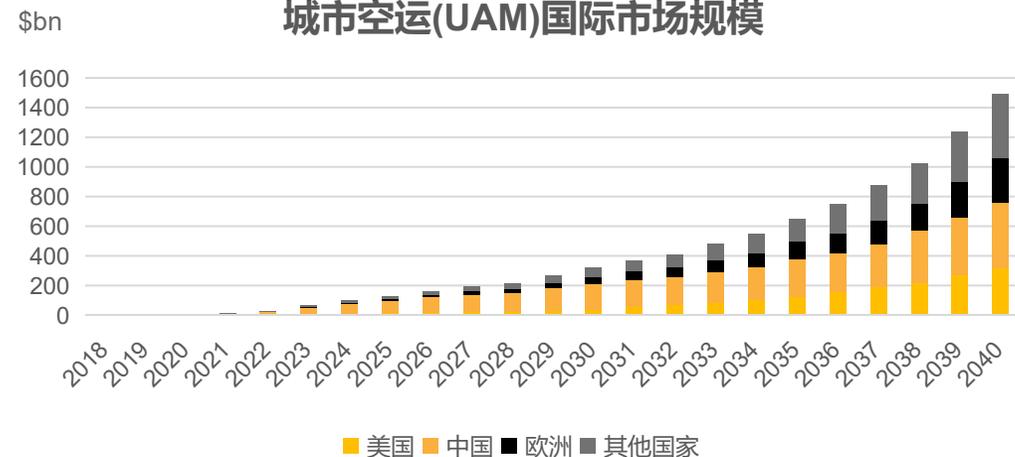
虽然目前配送无人机还没有进行大规模商用，应用场景也有局限。但长期来说，根据摩根士丹利针对无人机发布的报告显示（见右图），未来城市空运(UAM)会迅速发展，**到2040年的国际市场规模将达1.5万亿美元，中国会成为UAM最大的市场，前景广阔。**

### 2013-2020年 中国即时物流订单量及增速



数据来源：前瞻经济学人，36氪创投研究院整理

### 城市空运(UAM)国际市场规模



数据来源：MS Research Report-AUAM，36氪创投研究院整理

## 3.2.3 配送无人机核心技术及成本结构

无人机从应用角度上分类：可分为军用无人机和民用无人机。民用无人机可分为工业级与消费级两种。消费级无人机主要用于航拍，涵盖从日常自拍与拍照到专业摄影与制片等应用。**工业级无人机**应用于特定工业场合，涵盖农林、物流、安防、电力巡检、测绘等领域，**本报告所关注的配送无人机，属于工业级无人机里的物流应用领域。具体来说，就是为满足即时性需求，在城市交通拥挤或山区道路崎岖等场景下，用于末端配送的配送无人机。配送无人机本质上一种无人机技术的一个具体应用场景，大多数技术无人机涉及技术相同（见左下）。但针对配送这一特殊应用场景，我们总结了无人机技术在配送环节技术限制（见右下）**

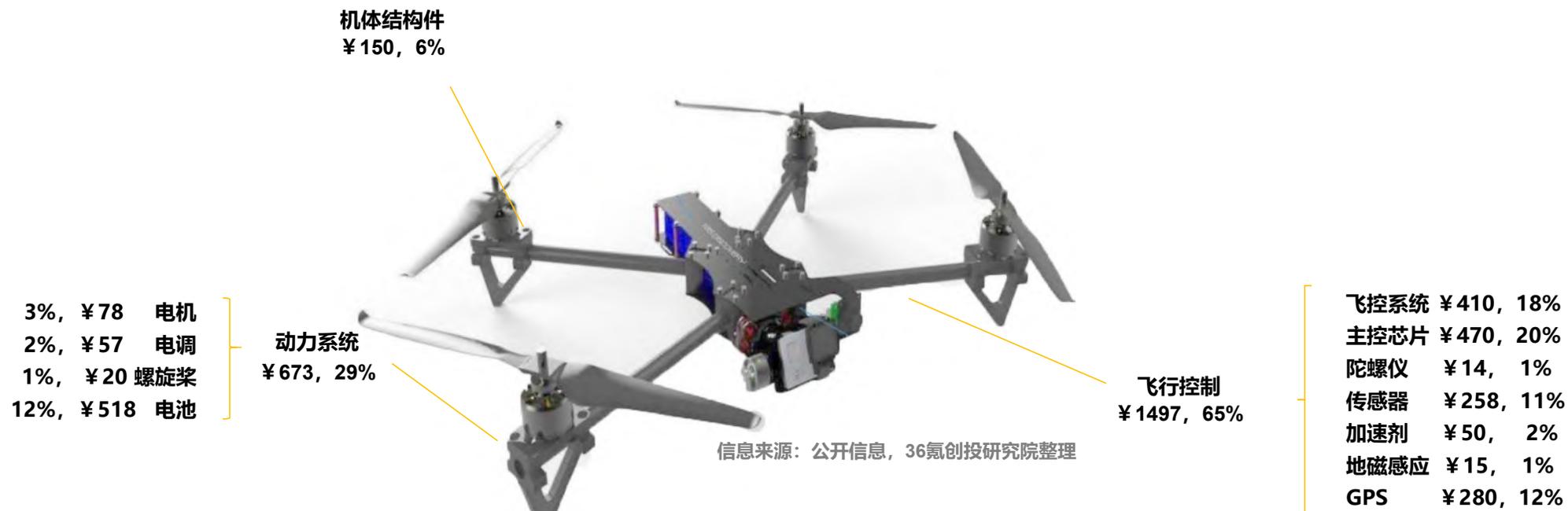
### 关键技术

<b>飞控系统</b> (操作问题)	<p>飞控子系统是无人机完成起飞、空中飞行、执行任务和返场回收等整个飞行过程的核心系统，飞控对于无人机相当于驾驶员对于有人机的作用，是无人机最核心的技术之一。飞控一般包括传感器、机载计算机和伺服传动设备三大部分，实现的功能主要有无人机姿态稳定和控制、无人机任务设备管理和应急控制三大类（超光谱成像、合成孔径雷达、超高频穿透技术）。</p>
<b>避障技术</b> (安全问题)	<p>避障技术促使配送无人机在自动飞行的过程中遇到障碍物的时候，通过自动提前识别、有效规避障碍物，保证货物安全。根据无人机避障技术的原理和发展趋势，可以将无人机避障技术分为三重阶段，即感知障碍物阶段、绕过障碍物和场景建模和路径搜索。无人机要确保自身安全，包括空中碰撞、机体故障、人为拦截等情况下，该如何保障运送货物的安全以及降低对自身的损害，在最坏的情况下该如何避免对地面人员造成伤害。高速运转的部件一旦在高密集居民区产生碰撞甚至坠机事件，将对居民、行人产生巨大的危害。</p>
<b>动力系统</b> (续航、载重)	<p>无人机的动力系统非常复杂，主要包括电机、电调、螺旋桨及电池等部件，影响无人机续航和载重功能。对于配送物流而言，动力系统的设计和使用都至关重要，直接影响到配送时的效率和安全。</p>

### 技术限制

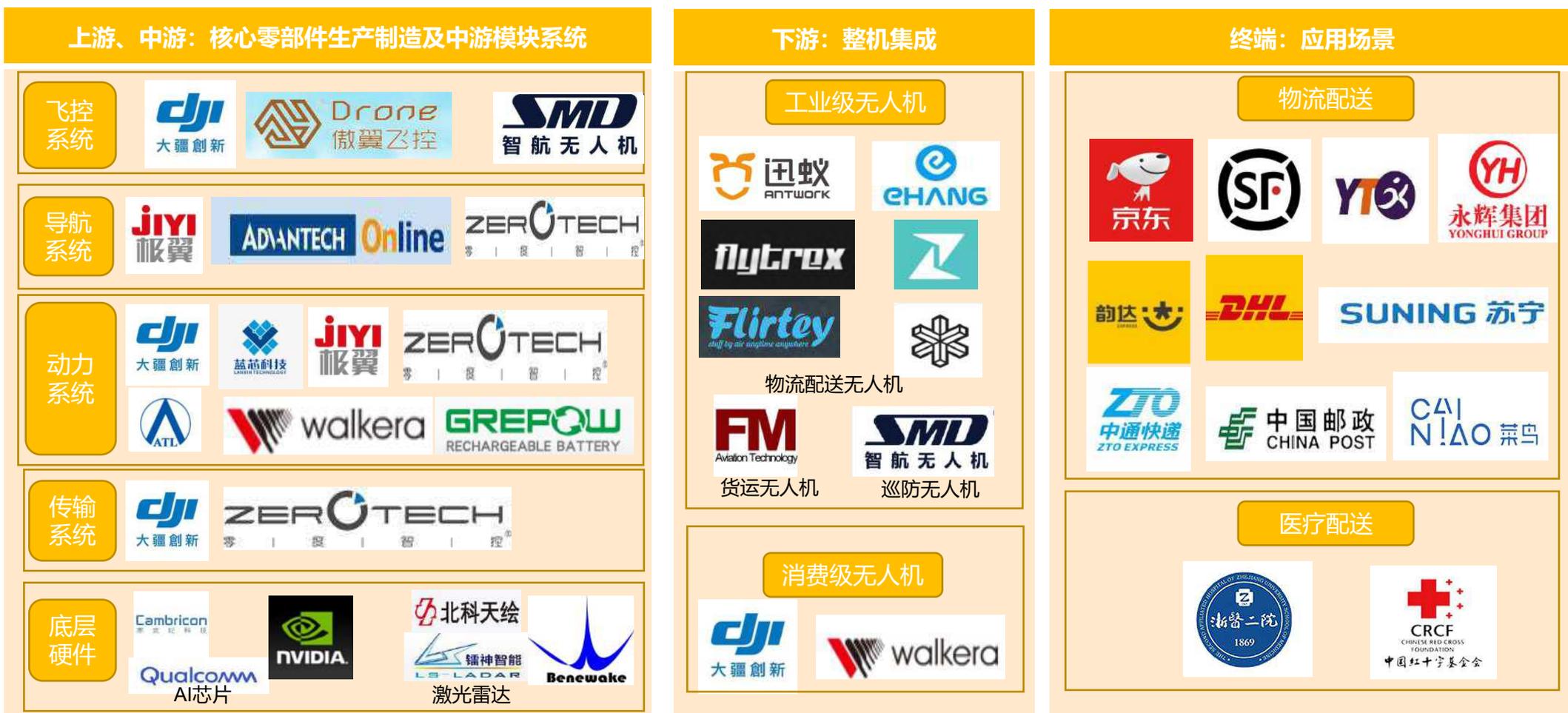
<b>电池续航能力</b>	<p>目前配送无人机的续航时间一般在30分钟左右，随着无人机载重量的增加，续航能力也会相应下降。目前有两种解决方案，一是采用氢燃料电池替代锂电池。前者续航时间长、加注时间短，2019年12月，新研创能开发的一款六转子氢燃料电池无人机，连续飞行时间长达331分钟，打破世界纪录。二是采用电源管理芯片实现有效的电量管理，可以进行充电电流电压控制、电池使用安全保障以及准确的电池剩余容量预测等。</p>
<b>传感器技术</b>	<p>传感器技术是飞控系统的基础，是保证飞机控制精度的关键，包括加速度计、惯性测量单元、倾角传感器、电流传感器、磁传感器、发动机进气流量传感器等。由于配送无人机要在多种复杂、多变的场景下执行任务，比如：阴雨天气、大风天气等等，配送过程中需要精确定位用户所在地，进行货物的精准投放，迅速感知外界情况和安全避障，这就对传感器要求更高的探测精度和分辨率。</p>
<b>载重能力</b>	<p>载重能力影响着无人机的配送效率，目前试运行的配送无人机载重基本上都在10千克以下，甚至大多为1-2千克。这个重量在配送小件货物时确实足够，但显然需要配送的货物不只小件，无人机配送还无法全方位覆盖所有品类的商品。</p>

### 3.2.3 配送无人机核心技术及成本结构



无人机由机体结构件、动力系统和飞控系统组成。其中飞控系统是最重要的组成部分，帮助无人机实现自主飞行，涉及的飞控技术包括导航技术、接口技术、交互技术、通讯技术、芯片技术、平台技术。目前，随着飞控产业快速发展，市场中涌现许多飞控系统解决方案提供商，大都提供一体化飞控系统方案，有主控、GPS、PMU、OSD 等组件，同时提供开放的 SDK，无人机厂商可以针对自身的需求进行二次开发，大大缩短产品开发周期，提高产品迭代速度。配送无人机的成本在2-3千元左右（见上图，根据公开信息整理，仅供参考）。

## 3.2.3 配送无人机产业链



信息来源：结合行业公开信息、访谈，36氪创投研究院整理

配送无人机拥有复杂的零部件和系统模块，每一个环节都可以由专门厂商进行研发制造，产业链涵盖了上游的核心零部件生产制造商，中游的模块系统，产业链下游的整机集成、售后服务，以及终端应用场景。

## 3.2.4 配送无人机市场参与者

公司简称	介绍	成立时间	所在地	产品类型	最新融资轮次	最新融资时间	历史融资次数	公司融资总额	历史投资方
Zipline	医疗物资投递无人机研发商	2011/8/1	美国	医疗物资投递无人机	C轮	2019/5/18	8	¥ 15.22亿	Visionnaire Ventures, Subtraction Capital, 红杉资本中国, Andreessen Horowitz, Rivas Capital, 红杉资本, 淡马锡, 高盛, Katalyst Ventures, Bright Success Capital, Oakhouse Partners, TOYOTA, 巴美列捷福, GV
Matternet	美国自动无人机快递配送服务研发商	2011/12/6	美国	物流配送无人机	战略投资	2018/6/26	2	¥ 1.66亿	Daimler, Wei Guo, Swiss Post, 索尼基金, Levitate Capital, Boeing HorizonX
Flytrex	以色列无人机配送服务提供商	2013/1/1	以色列	物流配送无人机	A轮	2017/1/4	1	¥ 1950万	Armada VC
Flirtey	美国无人机送货服务商	2013/11/1	美国	物流配送无人机	A轮	2017/1/18	5	¥ 1.56亿	Lowercase Capital, Menlo Ventures, 高通投资, YC, World Innovation Lab, ACE & Company, Startmate, 真格基金, DHVC, Blackbird Ventures, BVP, Partech
亿航无人机	智能飞行器科技公司	2014/8/8	广州	物流无人机, 载人交通(飞的), 行业应用无人机	B轮	2015/8/24	4	US\$ 5200万+数百万人民币	金浦投资, GGV纪源资本, 真格基金, 东方富海, PreAngel, 乐搏资本
智航无人机	工业级无人机研发商	2014/10/10	深圳	物流、巡航、测绘无人机	B轮	2018/7/27	3	¥ 2000万+数千万人民币	清研资本, 清源投资, 北极光, 顺丰控股
迅蚁无人机	物流无人机配送服务提供商	2015/11/17	浙江	物流无人机、无人站	A+轮	2018/8/17	3	¥ 5300.00万	九合创投, 天使湾创投, 红杉资本中国, 熊猫资本, 戈壁创投

信息来源：鲸准洞见，36氪创投研究院整理

在配送无人机领域国外创业公司起步早，产业链相比中国更加成熟，研发商专注物流配送领域的无人机研发，而国内研发商则涉及到多个细分领域，研发除配送无人机以外的其他产品类型。从融资阶段上来看，国外公司融资轮次相对靠后，而国内投资轮次集中在A轮、B轮，这意味着国内配送无人机的产品成熟到实际运用、市场铺开还有很长一段距离。

## 3.2.4 配送无人机市场参与者核心产品及其应用场景

配送无人机在用过程中具有直线行走，垂直起降，空中悬停等技术优势，在配送过程中小巧灵活，能够被智能调度、不受交通地形限制，可直线投递，受到越来越多的物流企业青睐。我们选取了市场上已经有产品，并且有实际合作案例和试点的配送无人机公司，进行了一个横向对比。

	迅蚁科技	亿航无人机	智航无人机
主要产品	   <p>无人站RH1      RA3      TR7S</p>	   <p>EHang 116L物流版      FALCON物流版      GD2.0+物流版</p>	  <p>V380      凌云Cloud</p>
应用场景	<p><b>药品配送:</b> 联手浙江省血液中心和浙江大学医学院附属第二医院正式发布迅蚁无人机医疗配送网络</p> <p><b>医疗应急物资:</b> 利用无人机全程为杭州举办的梦想小镇半程马拉松提供急救仪器</p> <p><b>常规电商中小件货物配送:</b> 与邮政、菜鸟、苏宁、中通、韵达等行业客户合作，将无人机物流系统部署至全国十几个省，进行中小件货物配送。</p> <p><b>外卖即时配送:</b> 与肯德基、星巴克合作，提供外卖即时配送，2018年6月“迅蚁送吧”完成单季度无人机外卖配送7000单</p>	<p><b>即时配送:</b> 联合永辉集团打造全球首家“无人机送餐 + 智慧零售”示范店，2018年6月落地广州，周边五公里生鲜外卖30分钟送达。</p> <p><b>物流配送:</b> 联合DHL共同推进无人机物流试点落地，包含智能无人机货柜，实现无人机的自动充电、装载仓的自动装卸、包裹的自动分拣、包裹的自主寄取等。</p> <p><b>应急配送:</b> 在广西贺州投入多台双座版载人级自动驾驶飞行器 (AAV) “亿航216”，积极参与当地新冠病毒的防控工作，进行医疗救援运输人员物资。</p>	<p><b>应急救援:</b> 察运一体，可实现快速响应，实时回传现场图像，可空投物资或者地面人员取货物，在高山、海岛、沙漠等恶劣地理环境中运输物资。</p> <p><b>物流配送:</b> 运用在物流企业货仓之间，点对点的运输作业中，同时在跨海岛、高山、沙漠等地面交通不便的场景下广泛运用。</p>

信息来源：公司官网，36氪创投研究院整理

对比三家公司的配送无人机及其应用场景可以看出，无人机通常用于以下三种类型的配送：**1.即时性配送**，在崎岖山区或拥堵的城市，无人机都不受地形束缚，减少派送过程的时间迟滞。；**2.计划性配送**，在可控范围内提前预约无人机进行物品配送，如定时送报纸等；**3.特殊性配送**：在一些特殊应急场合，如配送如血浆、医疗仪器等，配送无人机速度快、反应灵活的优势得到显现。在这次疫情期间，无人机配送也展现了其避免人员接触，防止交叉感染的优势。但目前来讲，无人机的广泛应用还存在诸多问题和阻碍。

## 3.2.5 配送无人机行业现状及问题

	行业现状	存在问题
技术限制	基于飞控系统、避障技术、动力系统等技术不断革新的基础上，行业存在的技术限制在不断被突破	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>电池技术尚不能支持无人机长时间作业</b>，续航时间还需提升：目前物流配送无人机续航时间大多在半小时以内，而随着无人机载重量的增加，无人机的续航能力也会相应下降；</li> <li>• <b>负载能力还需提升</b>：物流配送无人机载重仅在5kg左右；</li> <li>• <b>自主导航及避障技术仍需发展</b>：在使用普通无人机进行快递配送的过程中，无人机容易受到外部环境的干扰，一些无人机的避障系统可以在识别障碍后，在几米范围内停下来，但很难实现自动绕飞。</li> </ul>
应用场景局限	无人机配送目前主要应用于 <b>即时性需求高且交通不便</b> 的场景，如医疗应急物资配送、外卖即时配送等。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 受续航时间、环境因素的制约，购置成本、操作人员成本高昂致使无人机使用成本变高，致使无人机配送目前应用在紧急的小件商品物流服务中；受商品载重影响，无人机配送只能应用在短距离分拨。</li> </ul>
政策限制	从我国陆续出台的主要政策看，低空空域限制正在逐步解除，大方向上政府对无人机的态度也从限制转向引导转变。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无人机低空飞行的政策法规并不完善</b>。中国民航局发布促进航空物流业发展的指导意见，但并没有无人机落地的实施细则及相关的无人机配送业务的行业标准进行规范，《无人机物流配送经营许可》及相关管制限制了无人机配送行业的商业落地。</li> </ul>
产业链	配送无人机上下游产业链还未完全成型	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目前物流配送无人机的整机制造厂商对关键设备的采购通常是按需采购，远不能达到批量采购时设备制造的低单位成本，供应链的能力及低需求也会对其发展产生制约。</li> </ul>
安全性	无人机在运行过程中可能遭到第三方的拦截与蓄意破坏。在失灵、受极端天气影响、操作员操作不当、撞到电线等障碍物的情况下，也会出现坠落的可能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 针对无人机配送的安全问题，主要包括<b>无人机自身飞行的安全问题、无人机所承载商品的安全问题、无人机配送航线安全问题以及公众自身财产、信息安全等一系列问题</b>。同时，无人机会出现坠机、炸机、伤人等操作安全问题以及受到黑客技术带来的潜在威胁。</li> </ul>

# CONTENTS

## / 04 无人配送场景二：室内配送

### 4.1 配送机器人

- 4.1.1 配送机器人市场规模及可替代人工成本
- 4.1.2 配送机器人核心技术、产业链
- 4.1.3 配送机器人市场参与者、核心产品及其应用场景
- 4.1.4 配送机器人行业现状及问题

## 4.1.1 配送机器人市场规模及可替代人工成本

配送机器人领域，国外创业公司对室外配送机器人投入大量时间和资本，而室内配送机器人上国内初创企业却走在了前面，不仅在国内大范围落地，甚至将产品输出海外。例如，普渡科技的送餐机器人“欢乐送”，就在奥地利维也纳一家名为Hiro Austria日式料理店使用，成为了餐厅“招牌店员”。因此，在室内配送机器人这一部分，我们主要以国内初创企业为主开展研究。

国内室内配送伴随着市场的扩大，场景越来越细分，例如KTV、写字楼、医院、餐厅等场所，综合测算主要的应用领域，按照每个目标客户使用2台配送机器人计算，市场容量约为60万台。参考市场上配送机器人售价5-8万元/台计算，市场空间约为300-480亿元。

### KTV

用于配送各包房所采购的零食、酒水。目标KTV客户约10万家。



### 写字楼

用于配送快递、外卖、文件等物品。主要针对一线城市写字楼，存量超过5万栋。



### 医院

用于配送药品、检验样本、医疗器械、医用废品回收等。目标医院有近3万家。



### 餐厅

用以配送餐饮食物。全国餐饮门店数量超过1000万家，如果以头部1%的餐饮门店作为目标，则约有10万家目标客户。



数据来源：美团点评、中信证券，国家统计局，36氪创投研究院整理

## 4.1.1 配送机器人市场规模及可替代人工成本（以餐馆为例）

我们以应用最广泛的餐馆为例，估算餐饮行业配送机器人可替代人工数量达40万人：

从工作效率来讲，配送机器人在高峰期的配送量能达到400个托盘，而单人配送量只有150-200个，相比之下效率提升了166%-200%。即一台配送机器人相当于至少2个人工。

根据美团点评，其年度活跃商家总数在1000万家以上，假设其中1%的商家有能力和需求（面积达100平米以上的中大型餐馆）使用配送机器人，每户商家配置2台配送机器人（替代4位服务员），则仅在餐馆一个细分场景，能够替换的人工数量则达到40万，按照一个员工一年平均工资7万元计算，配送机器人在餐饮行业的全年可替代人工成本达280亿元。



目前在一线城市，餐厅为服务员支出的综合成本（包括工资，社保费用，食宿等）约为8万/年，在二三线城市，该费用约为5~6万元/年

### 售卖价格

市场价格在5-8万元

一台配送机器人成本与一位服务员一年的成本基本持平，工作效率上替代1.5-2个服务员，运维得当的情况下，能够持续工作5年。

### 租赁方式

每天99元或每月约2-3千元

一台配送机器人一年的租赁价格（3.6万元）远低于一位服务员的成本，工作效率上替代1.5-2个服务员。



## 4.1.2 配送机器人核心技术

服务机器人的智能性主要体现在导航移动、运动控制、感知交互（视觉、语音）这几项技术。目前的技术成熟度排序是：

### 导航移动>运动控制>感知交互

近年来，随着导航移动技术的提升，成本下降，很多企业基于导航移动开展了商用化的探索，用于室内送餐和送货的配送机器人就是典型产品。虽然配送机器人基于最为成熟的导航移动技术而成型，伴随着运动控制和感知交互技术的提升，配送机器人对自身控制能力和外界交互能力都会相应升高，届时用户体验会得到提升以及应用场景也会进一步拓展开来。



跟电梯、闸机的智能交互流程（基于感知交互技术）

技术模块	导航移动	运动控制	感知交互
核心技术	激光雷达	电机控制	语音识别
	摄像头	液压控制	语音理解
	毫米波雷达	步态	计算机视觉
	超声波传感器	非步态	体感交互
	.....	.....	.....
主要作用	<p>导航移动技术是实现机器人智能行走的第一步，即通过各种传感器完成周围环境的扫描，配合相应的算法，构建有效的地图数据，完成运算，实现机器人的自主建图、定位、路径规划，进行移动。<b>其中，电子硬件传感器在整机制造的成本构成中占比较大。</b></p>	<p>运动控制即通过多类型传感器的信息输入，实现对外界环境信息的感知，然后基于控制技术对感知的信息进行优化处理，综合给出动作及速度的指令，最终实现机器对外界信息做出响应。</p>	<p>感知交互技术主要包含语音识别、语义理解、人脸识别、图像识别、体感/手势交互等技术，实现货物取送，进行人机交互，使配送机器人的使用更加方便、快捷、人性化。</p>

信息来源：中信证券机械研究，36氪创投研究院整理

## 4.1.2 配送机器人产业链

**中游：技术模块提供商，基于底层的芯片和传感器，以及配套的算法，能够开发出导航移动、运动控制、感知交互（视觉、语音）等技术模块**



**上游：底层硬件提供商，主要包括芯片和各类传感器**



**AI芯片公司**



**下游：终端产品，系统集成商将终端产品是技术模块与功能组件的组合**



**终端：各类型应用场景**

**餐厅**



**酒店**



**KTV**



在行业发展初期，产业生态并未建立起来，很多企业不仅需要投入研发上游的核心部件，完成生产制造流程，还需要直接开展市场推广活动。完成整个供应链和生产体系和市场推广体系的打造。

目前，配送机器人产业链上下游正逐步形成底层硬件提供商—技术模块提供商—系统集成商上下游合作模式。最终，配送机器人公司可通过外购的方式获得核心部件，自身专注于本体产品的开发制造，再交由下游来做市场推广。

信息来源：结合行业公开信息、访谈，36氪创投研究院整理

## 4.1.3 配送机器人市场参与者

公司简称	介绍	成立时间	所在地	最新融资轮次	最新融资时间	总融资金额	历史融资次数	历史投资方
擎朗智能	智能机器人研发商	2010年	上海	A轮	2016/12/1	¥ 2000.00万	1	云启资本, 松禾资本
Segway Robotics	自动平衡电动车及服务机器人研发商	2012年	北京	并购	2015/04/15	¥ 5000.00万	1	纳恩博科技
优地科技	服务机器人解决方案提供商	2013年	深圳	B2 轮	2019/10/1	¥ 7000.00万	4	UTStarcom,新恒基,科大讯飞,元禾原点,君联资本,联峰投资,索道资本
云迹科技	商用机器人研发商	2014年	北京	C轮	2019/3/28	¥ 5300.00万 +US\$2000.00万	4	洋葱基金, 安徽信投, 科大讯飞, 腾讯投资, 海航旅业创新投资, 科大讯飞以及澜亭资本, 金茂资本、携程集团、光控众盈、海银前哨基金, 金茂资本
钛米	医疗服务机器人研发商	2015年	上海	B+	2019/3/1	¥ 2亿	2	科沃斯机器人、鼎晖投资、国科嘉和、金浦投资、IDG资本、张江高科、上海创徒、浦东科创、张江科技创投
YOGO	服务机器人研发商	2016年	上海	A轮	2018/4	¥数千万	2	IDG资本、真格基金
普渡科技	智能配送机器人研发商	2016年	广东	A轮	2018/6/1	¥ 5600.00万	3	长盈精密,深圳启创资本,榕泉资本
真机智能	配送机器人研发商	2016年	北京	A轮	2018/12/21	¥ 2400.00万	3	Plug and Play (China), 黑马基金,深圳惠程

信息来源: 鲸准洞见, 36氪创投研究院整理

无人配送领域, 国外室外配送机器人占据了极大比重, 国内的机器人企业在室内配送领域夺得先机, 不仅在国内大范围落地, 甚至将产品输出海外。机器人本身属于资金密集型及技术密集型领域, 就国内的无人配送领域的核心参与者来看, 获取资金的方式以股权融资为主, 投资轮次集中在C轮以前, A、B轮占有了主要份额, 说明该行业目前正处于一个从早期走向中后期的过程, 投资轮次的后移意味着该投资领域开始更加重视具备相对成熟的产品及商业模式的公司。

备注: Segway-Ninebot是全球智能出行产品类独角兽, 估值超过15亿美金。2012年, 九号机器人在中国北京成立, 2015年, 九号机器人收购世界平衡车Segway。2015年, 九号机器人在Segway PT业务线的基础上增加了Segway Robotics业务线, 从电动平衡车、电动滑板车领域向服务机器人领域发展。

## 4.1.3 配送机器人市场参与者核心产品及其应用场景

发展初期，核心市场参与者分别从酒店、餐厅、外卖、医院等不同场景切入，云迹推出了酒店送物机器人，钛米推出了医院运送机器人，yogo推出了在写字楼内的送物机器人，segway推出了外卖机器人，擎朗推出了餐厅送菜机器人。

公司	云迹科技	普渡科技	真机智能	擎朗智能	优地科技	Segway Robotics	钛米	YOGO
具有室内配送功能的主要产品								
主要场景	酒店、餐厅	酒店、餐厅、写字楼	餐厅、楼宇	餐厅、酒店	餐厅、宾馆	外卖、写字楼	医院	写字楼、酒店
合作方	希尔顿、万豪、美居、全季等酒店	Sheraton等酒店	房地产公司	海底捞、海底捞、呷哺呷哺、新白鹿、外婆家等餐馆。	美团	暂无公开信息	北大深圳医院、中日友好医院、郑州大学第一附属医院、上交附属瑞金医院等	暂无公开信息

信息来源：公司官网，36氪创投研究院整理

通过2-3年对市场的摸索，餐厅目前成为了最具落地可能和市场推广价值的场所，各家公司纷纷针对餐厅这一配送需求最高，机器使用最频繁的场景进行研发，推出具有送餐功能的送餐机器人。我们认为，专注于某个场景的优势是能够较快地落地产品并构建在该场景中的壁垒，劣势则是细分行业天花板较低，可能出现增长瓶颈。因此，对于配送机器人市场来说，需要提高技术水平，满足和开拓除餐厅之外的更多应用场景。

## 4.1.4 配送机器人行业现状及问题

### 1.技术方面：

配送机器人作为服务机器人的子行业，主要依靠核心技术中服务机器人三大技术（导航移动、运动控制、感知交互）中最基础、最成熟和最稳定的导航移动技术，目前基本能够提供满足市场需求的产品。**后期在提高机器灵敏度和提升用户体验方面，仍依赖运动控制、感知交互技术的提升。**

### 2.产品方面：

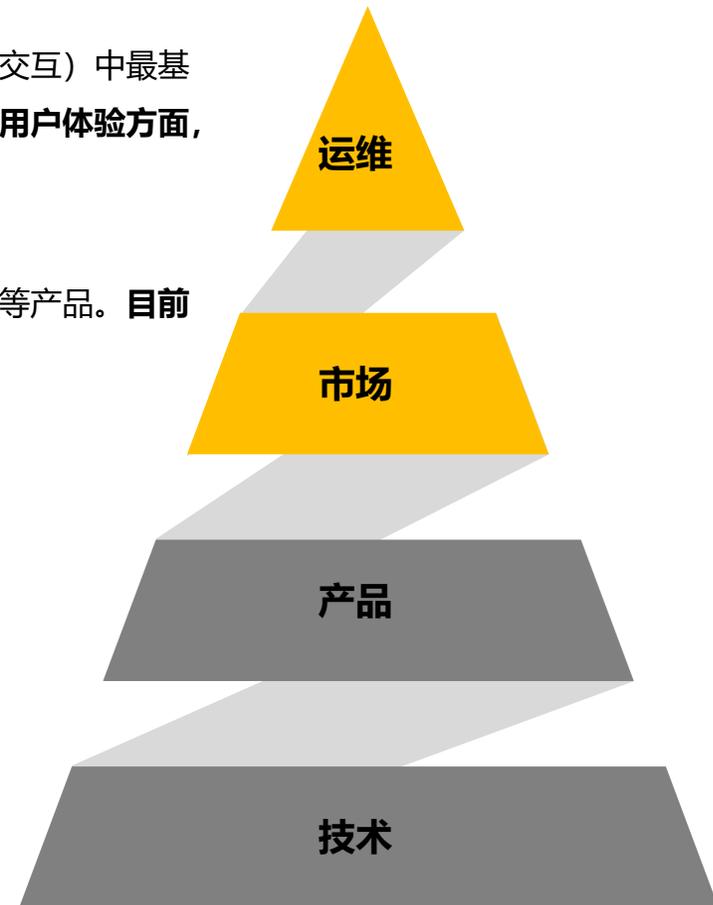
针对多种室内配送场景，各初创公司分别推出送餐机器人、回盘机器人、酒店配送机器人、写字楼配送机器人等产品。**目前真正形成大规模使用的场景并不多，最具市场潜力的是餐厅的餐食配送。**

### 3.市场方面：

根据测算，室内配送机器人可应用的场景包括餐馆、酒店、医院、KTV在内的30万家服务场所，总计市场空间市场容量约为60万台。参考市场上配送机器人售价5-8万元/台计算，市场空间能达到300-480亿元。**目前市场接受度并不高，如何使目标客户转变观念，将产品大规模实施落地，以及后期如何拓宽应用场景，仍是该领域共同面临的问题。**

### 4.运维方面：

在产品推广前期，由于没有形成规模化、批量化的供应链体系，运维成本相对高昂（配送机器人的产品生命周期在5年左右，期间主要问题在于零部件的磨损和老化）。**伴随配送机器人的市场化普及，运维成本在总成本的占比将相应降低。**



# CONTENTS

## /05 大公司无人配送体系

5.1 大公司无人配送体系

5.2 大公司对无人配送领域的影响



## 5.1 大公司无人配送体系现状

在国内，菜鸟、京东、美团、苏宁、德邦等有自配送业务场景的大公司，持续加码室内无人配送，其末端配送的无人车开始在高校、园区内进行测试运营。

值得一提的是，**京东主要采取自主研发+与初创企业合作的模式**。2016年下半年，京东无人车项目开始投入研发，并于2016年9月1日正式发布；2016年双11期间，完成无人车配送首单试运营；2017年6月18日，配送车（见图1）在中国人民大学送出了全球第一单，同时，也在清华大学、浙江大学、长安大学开启了同步运营；2018年，京东与行深智能**深度合作**并发布了配送机器人“超影1000C”（见图2）。在2019年下半年开始，在通州的物资学院及房山等地进行了人车混行的开放道路的完全L4级别测试。

另外，**美团点评也自2016年开始进行无人配送车的研发**，至今陆续发布了美团“小袋”，“魔袋”以及“福袋”三款无人车产品（见图3、图4、图5），致力于实现片区化运营，解决室外以及楼宇间的即时配送问题。**2018年9月美团无人配送车在雄安新区投入试运营；同年，无人配送开放平台发布；2019年美团无人车“小袋”成功通过服务型电动自动行驶轮式车测试。**

跟菜鸟、京东等做无人配送不同，**美团点评除自我研发之外，还利用平台优势，与众多其他公司进行合作，建立场景、技术、运营、行业规范四种能力之上的无人配送平台（见下页）**



图1: 京东智能配送车



图2: 超影1000C



图3: 京东服务机器人



图4: 美团魔袋



图5: 美团福袋



图6: 美团小袋

信息来源：公开资料，36氪创投研究院整理

## 5.1 大公司无人配送体系现状：美团无人配送开放平台

无人配送技术从业者众多但缺乏强有力上下游资源整合，美团利用自身平台优势，开放其多重场景，将行业各端资源进行打通与整合，旨在加速整体无人配送行业的发展。

在无人配送过程中，其智能调度中心通过多维度数据综合运算，在最短时间内给出参与配送过程的人与无人设备进行匹配，给出最优配送方案。让人与无人设备协同作业，让配送更智能更高效。

美团无人配送开放平台上，有芯片提供商Nvidia，自动驾驶技术研发商Autox、新石器、智行者，商用服务机器人研发商云迹科技、segway、优地科技，以及汽车及零部件生产商奇瑞、法雷奥等，能够协同提供软硬件一体解决方案。

同时，也有类似大悦城、华夏幸福、金地物业等无人配送落地商业场景加入平台，以此形成需求与供给相互促进的无人配送生态闭环。

以设计智核芯片组为主的  
无晶圆 (Fabless)  
IC半导体公司

无人驾驶技术研发商

商用服务机器人研发商

汽车及零部件设计、  
开发、生产及销售商

电梯代理商服务平台&  
开发、生产、销售电梯  
控制系统开发商

无人配送应用场景需求方

 NVIDIA

 autox

 新石器

 智行者  
IDRIVERPLUS

 云迹科技  
YUNZHI TECHNOLOGY

 Segway-Ninebot

 优地科技  
uditech

 奇瑞新能源  
CHERY NEW ENERGY

 Valeo  
法雷奥

 ICONA  
HUALI - HONDA - HUAZHI - HUAZHI

 易梯

 STEP  
新时达

 大悦城  
JOY CITY

 华夏幸福

 首钢园  
SHOUGANG  
PARK

 金地物业  
Gemdale

## 5.1 大公司无人配送体系一览

企业	配送需求	运营状况	产品	研发团队	合作方
京东	快递	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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；</li> <li>• 2016年双11期间，完成无人车配送首单试运营；</li> <li>• 2017年京东无人车投入日常配送运营；</li> <li>• 在2019年下半年开始，在通州的物资学院及房山等地进行了人车混行的开放道路的完全L4级别测试</li> </ul>	智能配送车 服务机器人	京东X事业部	行深智能
美团	即时配送	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016年美团开始研发无人配送物流车；</li> <li>• 2018年7月25日，美团发布无人配送开放平台；</li> <li>• 2018年9月美团无人配送车在雄安新区投入试运营；同年，无人配送开放平台发布；</li> <li>• 2019年美团无人车“小袋”成功通过服务型电动自动行驶轮式车测试</li> </ul>	美团“小袋” 美团“福袋” 美团“魔袋”	美团无人配送开放平台	华为、联通
苏宁物流	快递	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年5月，苏宁物流无人重卡“行龙一号”在上海、盐城高速场景测试成功；</li> <li>• 2018年，苏宁物流无人车“卧龙一号”在北京、南京、成都实现落地试运营。用户在社区附近的苏宁小店下单，“卧龙一号”可进行无人配送</li> </ul>	无人重卡“行龙一号” 无人车“卧龙一号”	苏宁S.实验室	百度
菜鸟物流	快递	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016年9月，菜鸟网络发布“小G”配送机器人；</li> <li>• 2017年菜鸟发布“小G2代”；</li> <li>• 2018年菜鸟研发的无人车“小Gplus”进行了路测；</li> <li>• 在菜鸟网络主办的2018全球智慧物流峰会上，菜鸟宣布同打造名为“驼峰”的无人物流计划。</li> </ul>	无人车菜鸟小G Plus 无人车菜鸟小G2代 无人车菜鸟小G	菜鸟物流ET实验室	华为、移动
中通快递	快递	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年中通快递第一代油电混合末端配送物流无人机亮相；</li> <li>• 2019年中通快递获得“德清智能网联汽车开放道路运输经营许可证”</li> </ul>	无人车	中通快递	AutoX、牧月科技
德邦快递	快递	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年德邦在宁波推出“德邦小D”快递无人车服务；同年，无人驾驶货车“德邦快递麒麟号”正式上路运营；</li> <li>• 2019年德邦L4级无人驾驶货运车亮相浙江</li> </ul>	无人车“德邦小D”	德邦快递	飞步科技
饿了么	即时配送	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2017年饿了么未来物流团队打造的中国首个智能外卖机器人“万小饿”首次出现在上海虹桥万科中心；</li> <li>• 2018年5月29日，饿了么在上海宣布获准开辟中国第一批无人机及时配送航线，将送餐无人机正式投入商业运营。</li> </ul>	无人机	饿了么未来物流团队	-

信息来源：公开资料，36氪创投研究院整理

## 5.2 大公司对无人配送领域的影响

巨头公司和初创企业之间即存在竞争也存在合作关系。一方面，自有核心业务的大公司在无人配送领域中积极自研产品起到了带头作用，也给初创企业带来了研发压力；另一方面，大公司积极与初创公司进行合作，促使市场参与者的角色分工更加明确。由此，促进了产业链上下游的持续发展。

### 竞争

- 大公司自带物流体系，占据市场端，行业发展初期大公司以合作形式与初创公司建立联系，在技术相互促进的基础上把市场做大。但长期来说，大公司在市场端的影响力过于具有话语权，使初创公司想要大规模铺开市场就不得不与其建立合作。
- 大公司资本雄厚，参与无人配送的大公司均在积极研发自己的无人配送产品，其中不乏像阿里、亚马逊等公司都具备无人配送领域中的自研能力，并拥有各自的核心技术，即使在和别的公司合作的同时，也在自研算法，其能力和产品很可能完全替代初创公司，是潜在竞争威胁。

### 合作

- 大公司所具备的资源调动能力强，拥有众多领域内技术人才，更加了解目前研发端平均技术水平，以及市场所需要技术达到的程度，因此大公司参与无人配送领域能够起到资源的上下整合以及带动产业发展的作用；
- 大公司与初创企业的市场角色伴随行业发展会更加明确：例如；阿里、京东大型电商平台可能会选择走重资产的模式，自建或者购买无人配送车队进行配送；美团等消费平台则可能选择利用平台进行上下游资源的整合，通过向初创公司购买或租用运力为其平台使用。初创企业在这中间根据其具体需求研发产品，承担为大公司提供无人配送技术整合方案的角色。

# CONTENTS

## /06 发展前景及疫情影响

6.1 无人配送领域发展前景

6.2 疫情对无人配送领域的影响



## 6.1 无人配送领域发展前景

经粗略估算，无人配送总体市场规模至少在3040亿-5090亿之间。其中，属于室外配送的无人配送车市场空间约为1740-2610亿元，配送无人机市场规模大约在1000-2000亿元；而属于室内配送的配送机器人市场规模大约在300-480亿元

我们判断一个新产品能否兴起到全面商用，在市场中逐步推广，主要取决于其技术的成熟程度，以及应用场景是否选取恰当。

无人配送领域在技术方面，主要考虑技术现状、技术环境（如AI、5G技术发展程度）和技术支持商业化的能力；在应用场景方面，能够对用户产生价值的场景一般具有任务单一、重复度高、空间结构化等特点。综合判断，我们认为无人配送领域技术和应用场景匹配度为：

**配送机器人>无人配送车>配送无人机**



配送机器人须进一步推动市场。配送机器人技术研发要求相对较低，室内应用场景相对简单、重复。目前已经有落地场景，特别是在餐饮行业，已经有良好的示范案例实现商用。因此我们推测，配送机器人是三种无人配送设备中，最快实现商业化打开市场的。



无人配送车产品和场景、市场均未准备就绪。无人配送车面临的外界环境相对复杂，目前技术能够满足的应用场景在比较局限，主要用于半封闭场合的运送，附加清扫、零售等功能。因此，受限於技术和应用场景的磨合，无人配送车的市场还未完全打开。另一方面，无人配送车目前的制造成本还较高，随着市场的入局者的增多，市场端初步成熟，对无人配送车需求的提升，大规模的订单量带来的批量制造才会带来成本的大幅度下降。



配送无人机从技术符合应用场景，并逐步推向市场还有很长一段路要走，各方面都还存在问题。第一，受限於自身技术发展，电池续航时间较短，载重能力不高，感知和避障能力有待提高；其次，应用环节复杂，设备安全性目前无法得到保证，一方面无人机自身可能会遭到第三方的拦截与蓄意破坏，另一方面无人机在失灵、受极端天气影响、操作员操作不当、撞到电线等障碍物的情况下，可能出现坠落；另外，应用时存在公共忧虑，主要体现在隐私问题上，无人机上配备的相机，各类传感器可以长时间多视角对公众造成威胁。同时无人机送货所产生的噪音，公众也可能对此产生负面情绪。

## 6.2 疫情对无人配送领域的影响



疫情在短期之内对市场需求有一定刺激作用，当长期来看，无人配送的商业化进程还有很长的一段距离要走。



### 无人配送优势在无接触场景中得到了体现

行深智能、擎朗智能等众多无人配备研发公司参与到抗疫活动中，疫情中的无人配送设备不用休息，24小时上岗不压力，配送效率远远高于人类，可以防止交叉感染，集中体现了无人配送在特殊环境中能够发挥其替代人工的作用，让更多人知道无人配送及其优势，也展现了无人配送目前所达到的技术水平和应用范围，成功教育了市场。



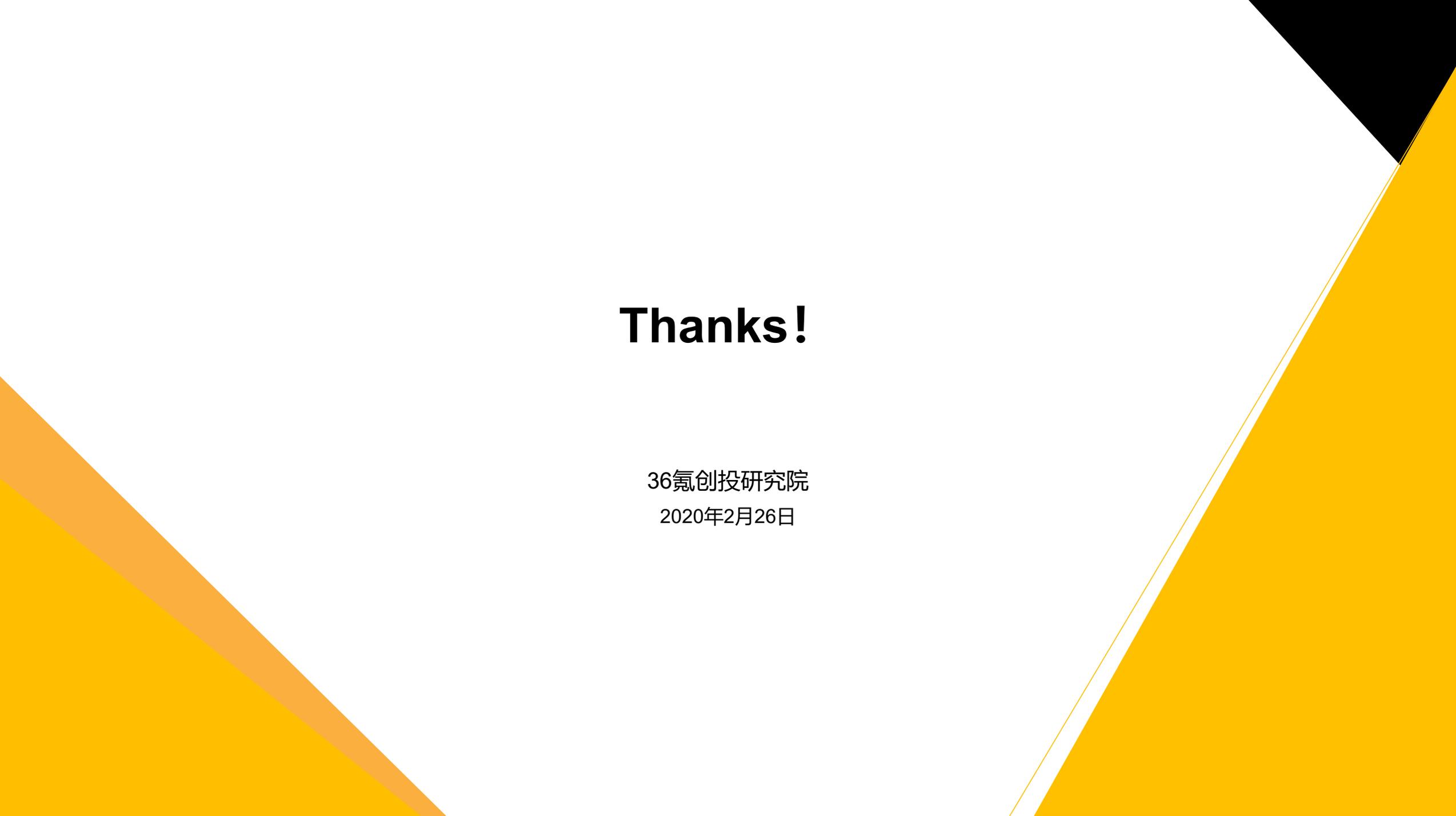
### 加速无人配送在物流配送“最后一公里”的落地

美团、京东还有苏宁的无人配送车在疫情期间都直接进入各大社区，进行实际地末端配送。其中京东表示，原本预计在2020年内陆续完成相关无人车的量产和推进工作，因疫情的原因，使这一计划被迅速提前，目前已经在工厂加紧生产，即将运往武汉的无人车有30台。可见疫情的到来，无疑加速了无人配送的物流末端配送场景的落地进程。



### 无人配送的应用场景得到进一步开拓

除了末端配送外，此次疫情提醒市场，某些高危场景也存在无人配送需求，例如，病患集中的医院和隔离区。“机器替代人工”的想象空间进一步扩大，不光在已有的末端配送场景中可以使用的，在很多危险、不适宜人类自主完成的场景，无人配送大有可为。



# Thanks!

36氪创投研究院

2020年2月26日