



美团无人配送车。

美团供图

提高运输效率，保证配送安全，在抗疫中大显身手——

无人车配送“最后1公里”

本报记者 赵昊

近年来，自动驾驶的无人配送车纷纷落地使用。无人配送车虽然体积不大，能力却不小，在疫情防控中，助力物资分发配送，为人们生活带来便利。无人配送车能否解决“最后1公里”这一行业难题？如何保证无人配送车安全、平稳行驶？本报记者为您解答。

抗疫中脱颖而出

大上海“保卫战”打响后，杨浦区三湘世纪花城小区迎来了一支特殊的“运输队”。

车队满载居民所需物资，却没有一个司机，由新石器慧通（北京）科技有限公司研发的无人车组成。无人车体积和快递三轮车相当，能够轻松开进小区，在单元门口停下后，志愿者将物资卸下后搬上楼。行驶全程无人参与，直行转弯、停车起步皆应付自如。

新石器公共事务部经理张卫玲介绍，截至4月28日，新石器陆续投入161辆车支援上海抗疫，在上海国家会展中心方舱医院、上海市杨浦区中心医院、上海市普陀区跨国采购中心方舱医院等7家医院和85个小区内提供无接触防疫物资配送和无接触售菜服务。执行任务指令19153次，无接触交付物资447545份，无接触售卖蔬果约107吨。

不少企业也纷纷施以援手，向上海派去无人配送车，助力打通上海封控社区和医院中物资配送的“最后1公里”，让上海市民更快、更安全地收到防疫物资。

毫末智行末端物流自动配送车“小魔驼”在上海盛大花园、新梅共和城配合分拣员、基层社区工作人员，为市民运送物资。“无人车配送以无接触的方式，能有效降低人际传播带来的潜在感染风险。”毫末智行副总裁蔡娜对本报记者说。

美团连夜从北京调运了几十台自动配送车。这批车辆到达上海后，分别在上海瑞金医院、复旦大学、普陀区方舱医院及绿洲康城、康桥半岛等十多个社区落地，满足社区对生鲜蔬菜、外卖以及其他生活日用品的购买需求。截至5月9日，美团自动配送车在上海抗疫保供中累计配送超过45万单。“在首批车全部投入工作的情况下，美团自动配送车的单日配送产能接近2万单，降低了一线志愿者的配送压力。”美团相关负责人对本报记者说。

抗疫中脱颖而出的无人配送车，之前已经在部分社区、高校实现常态化应用，为人们生活带来便利。

蔡娜介绍，2021年2月，由毫末智行提供整车服务的“物美多点X毫末智行”末端物流自动配送车在北京顺义区落地使用，为周边超过60个社区提供店家的配送服务，迄今配送已超5万单。

顺丰无人车开进大学校园。“之前学生需要步行到快递站点取件，无人车可以开到宿舍楼下，学生下楼后，只需扫码便可取件，既省时又安全。”顺丰科技产品经理胡晶对本报记者说，目前广州理工学院、中国传媒大学、安徽师范大学等高校均已应用顺丰无人车。

解决行业难题

成立于2015年的北京智者科技有限公司，聚焦无人驾驶汽车“大脑”的研发，致力于成为通用场景14种解决方案提供商，已申请专利700余件，成功入选北京市及国家级“专精特新小巨人”企业。

谈及涉足物流配送场景的初衷，智者首席执行官张德兆对本报记者表示，近年来，中国物流市场迅速增长。国家邮政局数据显示，仅快递业务2021年的业务量就已达1083亿件。但快递人员数量的增长却与市场增长严重失衡，快递员短缺成为困扰行业发展的最大难题之一。据人社部发布的2021年第四季度全国招聘大于求职“最缺工”的100个职业排行中，快递员排名第10位。

为啥快递员这么短缺？目前，最后1公里快递配送多靠快递员“跑腿”来完成，人们从业意愿不足。“无人配送车的应用不仅可以提升配送效率，还可以节省人力成本。”张德兆说。

与快递相似，外卖也属于劳动密集型行业，无人配送车在其中也有“用武之地”。美团相关负责人介绍，目前无人配送车主要为美团外卖小哥提供辅助。一方面，遇到用餐高峰，会出现运力紧张的情况；另一方面，在



消费者在新石器餐饮无人车上购买食品。

新石器供图



为降低防疫一线工作人员接触感染风险，减轻人工配送压力，湖南省长沙市雨花区东塘街道在封控区投入使用多台无人配送车，为封控区内的居民运送生活物资。

新华社记者 陈思汗摄



毫末智行无人车。



智者无人车必达无人物流车。智者供图

打造更具科技含量的物流

谭涵文

随着中国在电子商务领域不断创造多个“世界第一”，以快递、外卖为代表的物流、配送市场需求量相应剧增。相较于物流的其他阶段，末端物流配送——即物流“最后一公里”的派送入户，其人力成本更高、工作强度更大，同时也是自动驾驶技术最有望率先落地的场景之一。出于运营效率优化和新技术探索的需要，无人配送车领域成为巨头和创业公司的青睐之地。而疫情期间，大众对于自动化、少接触的产品需求持续增加，进一步催化了无人配送车的应用速度。

发力无人配送，中国企业正在从提高数量向提高服务质量和科技含量努力。国家邮政局数据显示，至2021年，中国快递业务量已连续8年稳居世界第一。规模高速增长也推动着效率的提升，快递行业的运营流程越来越接近“无人化”，但在末端物流的配送环节依然完全依赖人工，这成为企业发展的困扰，也成为长期以来消费者满意度较低的环节。快递柜、社区存

放点等折中方案，虽然已颇具规模，但始终未能触达消费者的核心需求，能否“送货上门”“配送到家”直接决定了物流的服务质量。无人配送车零接触、高负载、多功能的优势，使得其大规模应用成为企业和消费者共同的愿景。经过几年的技术攻关和算法优化，当下，处在试运营阶段的无人配送车在减少人员流动的场景下大放异彩，不仅缓解了疫情防控常态化背景下的物流压力，还拓展着末端物流的服务类型。除了基本的物流运输，不少无人配送车已在探索保温送餐、移动零售等多种应用。

当然，新的技术总是需要在实践中不

断精进、成熟。相较于庞大的市场需求和物流行业产业升级的迫切需要，当前无人配送车所能覆盖的场景和用户数量还是杯水车薪。

要实现真正意义上的“无人”，依然需要核心技术上的突破。当前，无人配送车还无法完全独立工作，前后期仍需要大量的人力投入。从日常的开关与消毒、站点的装卸货到维护机器的电量和处理突发故障，几乎各环节都需要人力的参与。在发挥其主要优势的配送阶段，较为突出的短板是无人配送车还无法做到“配送上门”“送货入户”，从仓库到城市干道的运输容易，从小区门口送到每一栋楼、每一户家

庭仍是难题。比如面对城市常见的电梯，无人配送车会因躲避电梯里的人而无法前进，将货物送至配送点和分派点后，依然需要依靠快递员将货物分流至各家。这使得无人配送车虽然致力于解决“最后一公里”，但却常常卡在“最后一百米”的痛点。同时，不同于开放场景标准化的道路，服务于社区、小区和学校等封闭化场景的无人配送车，更需要适应多元的环境，其面临的内部道路、小区环境、小障碍物都更为复杂和个性化，硬件软件都需要针对性的优化才能保证无人配送车的正常运行。无人配送车的智能化、独立化依然需要长期、持续的攻关。

深夜、雨雪恶劣天气等复杂配送场景下，配送难度大大增加。自动配送车的应用可以补充配送运力，降低配送难度。

蔡娜向记者算了一笔账：毫末智行发布的第二代末端物流自动配送车“小魔驼”2.0售价为12.88万元。以北京为例，一名配送员的年薪大概在10万-12万元，而毫末“小魔驼”2.0以现在12.88万元的定价，加上其他维护费用，可以在两年之内持平人工成本，后续一台自动配送车将持续产生效益。

与行驶在机动车道上的无人驾驶乘用车不同，无人配送车更多应用在小区、高校等封闭场景内，路段复杂、遮挡物多，如何真正替代快递员、外卖小哥？这离不开一双敏锐的“眼睛”。

新石器无人车采用卫星RTK定位和激光雷达的方式，配合高精地图的定位方案。当环境开阔的时候，卫星定位可以有效工作，而当有楼宇或树木遮挡，卫星信号不好的时候，依靠激光雷达配合高精地图进行定位。激光雷达与卫星定位可以有效地实现互补，提高定位精度。“能够实现10米范围内对锥桶等小目标的感知横向误差小于10厘米。对动态障碍物和静态障碍的识别召回率不低于99.9%。”张卫玲说。

张德兆介绍，智者的无人配送物流车采用了多线激光雷达和超声波雷达、摄像头等多传感器融合方案，并配以差分GPS定位系统，通过多场景的数据采集优势，不断优化、提升算法，进行更加准确的目标行为和轨迹预测，更好地实现自动驾驶及精准避障。

聪明“大脑”是关键

只有敏锐的“眼睛”还不够，聪明的“大脑”即自动驾驶系统才是无人车平稳、安全运行的关键。相关企业纷纷推出自研系统，希望在自动驾驶系统这片蓝海市场中占得先机，实现从“材料商”到“运营商”的转变。

百度于2017年推出了全球首个自动驾驶开放平台Apollo，历经技术迭代，最新版本为Apollo 6.0，不仅显著增强了行车的安全性和舒适性，还能实现对车辆的远程操作。据悉，百度Apollo与新石器携手推出的无人车已落地使用。

智者围绕软件、硬件、数据，自主研发出无人驾驶大脑，包含自动驾驶软件操作系统（AVOS）、自动驾驶中央计算单元（Brainbox）、数据闭环（AVDC）三部分。“目前已成功赋能智慧交通、智能环卫、特种应用等多个领域，逐步实现无人驾驶大脑构建智慧生活的愿景，累计落地场景超2800个点位，商业应用里程已超500万公里。”张德兆说。

毫末智行推出中国首个自动驾驶数据智能体系MANA，围绕感知智能、认知智能、标注、仿真、计算等五大能力打造。“毫末智行正筹建超算中心，以此来打造更适合的计算场景，更快帮助我们对产品进行迭代升级。”蔡娜说。

未来，如何让无人配送车发挥更大作用？

新石器在应用场景拓展和获取城市路权上发力。“除了零售、物流外，新石器将进一步加大进军社区、院校、医院等场景，为更多人带去生活便利。”张卫玲说，“我们还会与各地有条件推行自动驾驶应用的区域接洽，陆续将无人化服务复制推广到更多城市，帮助各地城市提升综合实力，赋能智慧城市建设。”

为提高量产能力，毫末智行升级了位于河北保定的生产基地。“升级后的生产车间占地1万平方米，年产将达1万台，新生产线依据‘柔性化+定制化’的理念进行设计，符合客户要求的定制化需求，可实现顾客要求的小批量试制及规模化量产。”蔡娜说。

美团正努力打造“空地一体”城市末端配送体系。自动配送车将与骑手、无人机共同组成“空地一体”的自动配送整体解决方案。“包括快速分发订单的交易平台，基于大数据优化的调度系统，利用自动驾驶技术构建的物流路网，多种人机协同的末端配送模式，形式多样的智能配送终端等。”美团相关负责人介绍。

产业链、供应链高成本也在一定程度上限制了无人配送车市场的拓展速度。技术、业务场景和商业模式的结合还需要打磨，在人机协同、安全运行等方面还有努力的空间。

中国企业已实现了从无到有的创造，新技术的落地总是需要迭代和进化，业内人士也表示，无人配送车行业远没有到竞争的时期，而是大家在朝一个方向一起发力。不少企业已建立“无人配送开放平台”，与更多伙伴建立产业链合作，共同探索无人配送车的已应用场景和落地方式。未来物流的蓝图已经画就，让我们带着包容和信心拭目以待。

品牌论