

造车新时代

——我国8家企业抢占自动驾驶载货汽车高地

□ 中国汽车技术研究中心有限公司 / 张宁

2018年，特别是4月份以来，各企业纷纷发布自动驾驶研发重要成果，进入真正的实操阶段。目前，我国主要有8载货汽车家企业从事自动驾驶技术研究，其中5家为传统商用车制造商，分别为一汽解放、东风汽车、福田汽车、中国重汽与陕汽集团，其余3家为自动驾驶新技术公司，分别是智加科技、G7和图森未来。

国外载货汽车企业纷纷于2014年、2015年加码自动驾驶载货汽车业务，2014年戴姆勒发布了应用于奔驰载货汽车上的自动驾驶技术，而我国主要企业多在2016年前后启动自动驾驶载货汽车研发，历经两年时间，2018

年开始进入收获期。

总体情况

从自动驾驶技术发展级别来看，8家企业中有5家已经达到L4级，2家为L3级，剩下的1家（G7）目前尚无信息。8家企业中，除G7控股的新技术公司，均有产品落地。其中，一汽解放甚至已发布L4级系列智能车，全面开启智能车的整体战略布局；东风汽车、福田汽车、陕汽集团也均有产品进入路测测试阶段；中国重汽、图森未来已完成无人驾驶产品商业化落地的重要一步，见表1。

表1 2018年以来我国8家自动驾驶载货汽车企业重要事件

企业	时间	事件	自动驾驶测试级别
陕汽集团	2018年2月	演示了L3级自动驾驶技术	L3
智加科技	2018年3月	与一汽解放合作，联合开发智能驾驶商用车产品	L4
图森未来	2018年4月3日	完成全球首个基于完全自有车辆的港区内部集装箱载货汽车车队自动驾驶测试，宣布进入港内集装箱载货汽车无人驾驶运输市场	L4
G7	2018年4月10日	与普洛斯、蔚来资本联合宣布，共同出资组建由G7控股的新技术公司，研发基于自动驾驶、新能源技术和物流大数据的全新一代智能重型载货汽车	暂无信息
中国重汽	2018年4月12日	全球首台纯电动无人驾驶集卡HOWO—T5G投入天津港试运营，完成无人驾驶电动载货汽车产品商业化落地的重要一步	L4
福田汽车	2018年4月17日	获得重庆市首个自动驾驶商用车路测牌照	L3
一汽解放	2018年4月18日	4月17日，获吉林省首块智能网联汽车道路测试牌照；4月18日，发布L4级系列智能车	L4
东风汽车	2018年4月24日	展示车辆的自动驾驶功能和编队行驶功能	L4

企业分述

1. 一汽解放：全面开启智能车整体战略布局

一汽解放自2017年4月发布挚途商用车战略以来，自动驾驶载货汽车发展步伐大幅提速，从路测演练到多

类型代表产品全面推出，步步走在行业前列，不仅具备成体系的自动驾驶战略规划，同时具备多类型自动驾驶代表产品的自动驾驶载货汽车，国内少有，其发展脉络见表2。

一汽解放在8家企业之中，自动驾驶载货汽车产品

表2 一汽解放自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2017年4月	正式发布了挚途商用车战略，并首次完成了智能驾驶商用车实车场地测试
2017年10月	L3级别的智能载货汽车在高速公路实测成功，成为中国商用车第一次在高速公路环境下完成的智能驾驶功能测试
2018年4月17日	获得吉林省首个智能网联汽车道路测试牌照
2018年4月18日	发布L4级系列智能车，国内首家演示自动编队行驶的商用车企业
未来规划	打造全行业的智能化产品集群，2025年完成解放挚途L5级自动驾驶产品开发

覆盖范围最为全面，不仅有载货汽车编队方案，同时还发布了L4级系列智能车，全面开启智能车的整体战略布局。此外，对部分车型，一汽解放还选取纯电动方案与自动驾驶技术相融合，其代表产品见表3。

2017年4月，一汽公布挚途智能商用车战略规划，规划三个实施阶段。

2018年完成解放挚途基于高精度区域定位的L3级自动驾驶产品开发，具备特定区域环境感知、智能LPS定位导航、智能路径规划等功能，同时实现产品示范运营。

2020年完成解放挚途基于5G驾网网络的L4级自动驾驶产品开发，具备智能5G定位导航、智能5G环境感知和智能5G决策规划等功能，并初步实现5G环境下的自动驾驶示范区建设。

2025年完成解放挚途L5级自动驾驶产品开发，具备全工况自动驾驶功能，并完成解放挚途开源设计平台建

设，针对关键技术逐步向全行业开放。

全面开启智能车的整体战略布局有二：一是为港口作业打造极具商业价值的智能化平台，提供智慧、高效、清洁、节能，易于复制的智能化码头解决方案；二是通过高速公路编队行驶智能车，港口ICV专用集装箱运输智能车，洗扫车、智能矿用自卸车、城市智能物流车等车辆，面向不同的物流运输行业、不同的生产领域，打造全行业的智能化产品集群，形成一汽解放独有的整车智能化平台。

2. 东风汽车：L4级无人驾驶重型载货汽车亮相

与一汽解放不同，东风汽车关于自动驾驶商用车板块的公开信息非常少，目前我们已知的信息主要是2018年4月24日东风无人驾驶载货汽车的首次亮相，而在其亮相前一天，即北京车展前夕，东风汽车发布新品牌战

表3 一汽解放自动驾驶载货汽车代表产品介绍

代表产品	技术方案	自动驾驶测试级别	测试情况	应用场景	车辆动力
智能编队行驶载货汽车	搭载人工智能系统UNI	L4	实现在高速路上物流车队加减速、停止、躲避障碍物等多种指令，成为国内首家演示自动编队行驶的商用车企业	高速路	—
搭载了L4级智能驾驶系统的解放J7	搭载了L4级智能驾驶系统	L4	完成自动装货、行驶、转向、停车、卸货等一系列动作。能够自动规划行驶轨迹、检测障碍物避障，自动监测装载状态及灯光系统，自动监测油量，并规划轨迹自动行驶至加油区加油，全方位满足不同港口的作业需求	港口物流场景	—
国内第一个实现L4级港口示范运营的智能驾驶运输车辆ICV	总成全部使用一汽解放载货汽车成熟部件，质量轻，成本低，采用纯电动方案，制动能量回收技术。	L4	完成了自动装卸、运输集装箱的完整过程，相比较传统的牵引车，ICV机动性、制动性都有显著提升，可以正反向自由转换行驶方向，同时还能减小转弯半径，做到180°原地掉头。目前，ICV已在多个港口进行了长期测试，可完成调度、精准定位、避障、跟车、会车等38项港口常规作业动作。	集装箱运输	纯电动方案

略，其中特别提到打造智慧物流解决方案，这也应是东风目前关于东风汽车自动驾驶载货汽车产品的信息相对较少，见表5。

表4 东风汽车自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2018年4月23日	东风品牌战略发布会新核心价值理念：品质、智慧、和悦，提出着力于提高产品和服务的智能化、网联化水平，为用户打造智慧出行方案和智慧物流解决方案
2018年4月24日	东风L4级无人驾驶重型载货汽车首次亮相
未来规划	打造智慧物流解决方案

表5 东风汽车自动驾驶载货汽车产品

代表产品	技术方案	自动驾驶级别	测试情况	应用场景
东风天龙重卡	编队技术	L4	两辆智能网联载货汽车自如演示协同编队、保持极近车距行驶；并通过自适应巡航系统和车道保持实现自动跟车、遇弯道行驶完全自主转向等	高速公路

东风商用车的智能化发展主要与节能战略相结合。主要发展步骤为，在完成面向客户需求和典型应用场景先进技术研发的同时，将会优先量产具有客户价值的产品。例如智能网联技术里中低等级的ADAS技术也正在逐步推向量产，满足法规和客户的需求。对于节能方面的新技术、中高等级的智能网联技术，拟通过示范运营将新技术推向产业化。此外，根据东风汽车总体智能化战略规划，东风在商用车板块应会打造新的智慧物流解决方案。

3. 北汽福田：路测经验丰富，已获取路测牌照

福田汽车自动驾驶载货汽车业务起步于2015年，启动时间相对较早，目前不仅具备L3级实车产品，同时完成了在北京及重庆两个自动驾驶路测城市的实测，且获取了重庆市颁发的自动驾驶路测牌照，具备较为坚实的产品与测试数据支撑，见表6。

北汽福田公开测试与展示的产品主要是自动驾驶轻型载货汽车，北汽福田代表产品见表7。

北汽福田自动驾驶技术从封闭、半封闭的场景逐步

表6 北汽福田自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2015年	完成了自动驾驶项目规划
2016年11月	正式发布国内首款可实现无人驾驶的福田超级载货汽车，率先发布“福田超级载货汽车计划”
2018年2月	L3级别自动驾驶载货汽车在国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区海淀基地测试，通过北京市首个自动驾驶车辆封闭测试场测试
2018年4月	获得重庆市颁发的首张商用车自动驾驶路测牌照
未来规划	自动驾驶将从物流园区、矿山、港口等封闭、半封闭的场景，逐步拓展至全场景的应用

表7 北汽福田自动驾驶载货汽车代表产品

代表产品	技术方案	自动驾驶级别	测试情况	应用场景
自动驾驶轻卡	包括基于运行轨迹需求的地图自动生成、自动转弯、行人识别、自动紧急制动（AEBS）、自适应巡航（ACC）、车道保持（LKA）、车辆自动变道、交通标志识别（TSR）、交通信号灯识别、高精度定位等	L3	通过重庆自动驾驶测试，含一键退出功能、坡道行驶、车道保持、变道超车、自动紧急制动及交叉口红绿灯6个项目在内的全部性能测试。在重庆特殊的道路上行驶不偏离预设路线，不发生超速。目前已经全面实现了L3级半封闭区域的自动驾驶	侧重于短途园区物流
欧曼EST超级载货汽车2.0	i-Telligent智能技术，超级载货汽车2.0主要是从智能化方面进行提升，从大数据方面进行体系化的提升效率，降低运营成本。2020年，实现油耗降低20%；整车质量降低10%；耐久性达到120万km，驾驶辅助技术和主动安全技术FCW(碰撞预警)、等整车配备率超过50%，TCO整体水平节省10%以上	半自动驾驶	超级载货汽车2.0实现半封闭路况下和特定环境下的自动驾驶	侧重于高速公路

拓展至全场景的应用。轻卡自动驾驶技术侧重于短途园区物流；中卡自动驾驶技术侧重于园区环卫；重卡自动驾驶技术侧重于矿山、港口。

基于当前自动驾驶技术的研究与储备，将相应的技术模块逐步导入福田超级载货汽车2.0产品及量产车型中应用，尤其是重型载货汽车使用更多智能辅助驾驶功能。

4. 陕汽集团：已演示L3级自动驾驶技术

目前，陕汽的自动驾驶发展信息并不多，仅有2018年2月底曝出的L3级自动驾驶技术演示，见表8，其自动驾驶发展战略信息暂无。

陕汽目前产品信息基本只涉及德龙X6000重卡，详情见表9。

表8 陕汽集团自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2017年5月	曝出无人驾驶测试
2018年2月	演示了L3级自动驾驶技术

表9 陕汽集团自动驾驶载货汽车代表产品

代表产品	技术方案	自动驾驶级别	测试情况
德龙X6000重卡	搭载了9个摄像头，前方一个雷达，可监测250m以内的距离，并拥有多项智能技术，如AEB、ACC等，配有天行健终端	L3	从启动、行驶到观察前方有障碍物刹车、起步，到最终抵达指定地点，X6000全部自动操作，安全员在驾驶席上仅在必要的时候接管。基本实现了在有限条件下（高速公路、港口或定点运输线路上）的自动驾驶

5. 中国重汽：重型载货汽车已经开始产业化测试

中国重汽智能化、自动驾驶载货汽车发展起步较早，成果较为显著，重型载货汽车已经开始产业化测试，见表10。

中国重汽目前的智能载货汽车主要分为两类，一类是进入实质量产与商业化应用阶段的智能载货汽车；另

一类是在测试研发阶段的L4级自动驾驶产品，见表11。

未来还将聚焦深入推进绿色交通发展的要求，进一步研发应用于智慧高速、智慧矿区、智慧物流园区的智能载货汽车产品，面向市场推出自动驾驶性能更高、车身更轻、底盘更强、充电更快、续航里程更长的智能电动集装箱载货汽车。

表10 中国重汽自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2016年	发布了中国第一款拥有完全自主知识产权的智能载货汽车——汕德卡
2017年年底	中国重汽 I 代智能载货汽车正式交付用户，标志着中国智能载货汽车正式开始步入产业化和商业化的新阶段
2018年4月	全球首台纯电动无人驾驶集卡豪沃—T5G（L4阶段）投入天津港试运营，是无人驾驶电动载货汽车产品商业化落地的重要一步
未来规划	智能载货汽车的发展目标覆盖重、中、轻型载货汽车及客、特等商用车平台，兼容支持传统油/气动力和新能源动力

表11 中国重汽自动驾驶载货汽车代表产品

代表产品	技术方案	自动驾驶级别	测试情况	应用场景
无人驾驶豪沃-T5G电动载货汽车	融入人工智能、车联网、云计算、新能源和新材料等创新技术，还配备了世界先进的驾驶系统和成熟可靠的纯电中央驱动控制系统。安装了北斗定位系统和激光雷达、毫米波雷达、摄像头等设备，同时辅以主线科技自主研发的多项人工智能技术	L4	完成了道路行驶、精确停车、集装箱装卸、障碍物响应等指定动作，实现了集装箱从岸边到堆场的全程自动驾驶运输	侧重于短途园区物流
第I代智能载货汽车	具备（AEBS）防追尾、（ESC+EBS）防侧翻、（LDWS）防踹道、（HSA）防溜车及（ACC）自适应巡航五项功能，在车辆智能化、网联化技术方面实现了突破	初级	进行了超过100万km的实际路试，已经完全具备了感知外界环境的能力（2017年12月信息）	长途及高速路况

智能载货汽车的发展目标是覆盖重、中、轻型载货汽车及客、特等商用车平台，兼容支持传统油、气动力和新能源动力。

6. 图森未来：致力于限定场景下L4级自动驾驶技术研发

图森未来成立于 2015 年，主打以计算机视觉为主的低成本、可商用自动驾驶解决方案，致力于限定场景下L4自动驾驶技术研发，以实现自动驾驶技术商业化。其业务重点在中、美两个市场，各有侧重。在国内，重点面向港口等封闭区提供无人驾驶集装箱转运车队解决方案；在美国，重点面向电商、快餐等行业，提供“仓对仓”的无人驾驶物流车队解决方案。目前，图森未来已在国内外完成多项测试，水平处于业内领先。除了单车自动化，图森未来曾预计将在2018年基于车联网相关技术（V2C, V2I）向现有方案中补充限定路段的队列运

输，见表12。
图森未来自动驾驶载货汽车代表产品，见表13。
实现商业化运营，路径分为两条：
(1) 实现仓库到仓库的无人驾驶运输。
(2) 实现港口封闭区内部完全无人驾驶运输。
2018年在国内的港区码头实现商业化试运营，车队规模会达到25辆。2020年，进入量产阶段。
在国内建立更大规模载货汽车港口运营车队，在国内主要与港口系统集成商、港口运营商合作探索商业化运营，进一步推进“仓对仓”的车队运营。

7. 智加科技：拥有L4级别全自动无人驾驶能力

诞生于硅谷，中国背景浓厚，团队创始人大多为华人。除了美国，在中国北京、上海、西安等地也有研发人员。拥有包括高精地图制作、基于深度学习的感知、路径规划和控制等技术在内的L4级别全自动无人驾驶能

表12 图森未来自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2015年9月	2015年9月获得新浪5000万元A轮融资；2017年8月，获得B轮融资，投资额未披露；2017年11月完成C轮5500万美元融资
2017年	2017年4月，为陕汽打造的L2级自动驾驶载货汽车通过验收测试，并进行了上万千米的路测。2017年6月，在美国加州获得路测牌照。7月，使用其 L4 级自动驾驶系统在美国成功完成了近300km的路测。2017年11月6日，在国家智能网联汽车（上海）示范区封闭测试区举行全国首次公开演示。2017年，基于陕汽X6000研发的L4级自动驾驶货运载货汽车已在陕西、河北、上海等地进行了上万千米的路测。
2018年1月	最新L4级 (SAE) 自动驾驶载货汽车亮相2018CES，与彼得比尔特达成合作，双方共同推进自动驾驶载货汽车在美国的商业化应用
2018年4月3日	对外发布基于完全自有车辆的港区内部集装箱载货汽车车队自动驾驶测试视频，宣布进入港内集装箱载货汽车无人驾驶运输市场
未来规划	2018年将在国内的港区码头实现商业化试运营，车队规模会达到25辆，2020年实现量产

表13 图森未来自动驾驶载货汽车代表产品

代表产品	技术方案	自动驾驶级别	测试情况	应用场景
陕汽德龙 X6000重型载货汽车	前装自动驾驶系统，以视觉算法见长，优先使用成本更低的摄像头和毫米波雷达进行融合的自动驾驶感知系统。已实现完美对接现有港口系统及港务系统的无人码头内集装箱转运车队解决方案，拥有了由干线运输到区域内运输的整套无人驾驶技术解决方案	L4	无人集载货汽车队在港口内作业测试，搭载图森自动驾驶系统的载货汽车以4辆为一组，在港口封闭/半封闭区域内进行集装箱调运。图森自动驾驶载货汽车可 7×24h全天候执行港区自动驾驶运输任务 除车队测试，基于陕汽X6000研发的L4级自动驾驶货运载货汽车已在陕西、河北、上海等地进行了上万千米的路测，已具备在半开放实际道路上以100km/h的时速进行完全的自动驾驶	港口码头
L4 级自动驾驶系统（搭载车型尚不明确）	—	L4	成功完成了从加利福尼亚州圣地亚哥到亚利桑那州尤马长达近300km的路测	高速公路
改装自美国顶级载货汽车制造商彼得比尔特的长头载货汽车	—	—	—	—

力，见表14。车产品在北美和中国地区的测试和运营与产业化进程。

智加科技自动驾驶载货汽车代表产品，见表15。

根据其与一汽解放的合作协议及其相关动作可以推测，其重点发展方向应是智慧物流领域。具体如下：针对高速公路、限定区域等适宜智能驾驶商用车应用和率先实现产业化落地的应用场景，开发智能驾驶商用车产品；研发智能驾驶商用车基础技术；推进智能驾驶商用

8. G7：研发自动驾驶新能源智能重型载货汽车

G7新技术公司因成立时间较短，目前还未形成相关成果展示，其目标主要是聚焦公路物流运输场景，研发“自动驾驶新能源智能重型载货汽车”，致力人工智能、载货汽车及物流场景的无缝衔接，见表16。

表14 智加科技自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2017年3月	获得美国加州自动驾驶测试牌照
2018年3月	与一汽解放签署商用车战略合作协议，双方在商用车智能化与信息化产品技术方面达成深度战略合作，共同推进智能商用车产业化的进程
2018年4月	智加科技无人驾驶集装箱测试载货汽车在世界十大港口之一的宁波—舟山港完成港口集卡无人驾驶测试及装卸货作业
2018年4月	为一汽解放提供无人驾驶技术支持，新一代商用重卡解放J7完成L4级演示
未来规划	通过自研技术创新，为汽车及物流运输行业提供成本可期、兼容性强的智能产品与技术，推动智能商用车的产业化进程

表15 智加科技自动驾驶载货汽车代表产品

代表产品	技术方案	自动驾驶级别	测试情况	应用场景
解放J7载货汽车	主要采用视觉为主、激光为辅的融合方案	L4	支持一汽解放J7载货汽车以无人驾驶状态准确、高效完成包括自动装货、行驶、转向、停车、卸货等一系列关键港口标准作业，成为行业首个在世界级港口真实生产环境下成功完成商用集卡无人驾驶实地作业的企业	港口码头
无人驾驶集装箱测试载货汽车	主要采用视觉为主、激光为辅助的融合方案	L4	浙江宁波港完成港口集卡无人驾驶测试及装卸货作业	港口码头

表16 G7自动驾驶载货汽车业务发展脉络

时间	事件
2018年4月	物联网科技公司G7与普洛斯、蔚来资本联合宣布，共同出资组建由G7控股的新技术公司
未来规划	研发基于自动驾驶、新能源技术和物流大数据的全新一代智能重型载货汽车，探索创新物流资产服务模式

结语

1. 我国自动驾驶载货汽车企业展具有两个特点

(1) 目前自动驾驶载货汽车应用场景主要在港口码头，如一汽解放、中国重汽均有相关产品投放。

(2) 基于我国政策、市场环境，我国企业更加倾向电动为基础的自动驾驶载货汽车研发。例如，G7新技术公司定位即研发“自动驾驶新能源智能重型载货汽车”。

2. 在发展中存在的问题

(1) 目前我国自动驾驶载货汽车企业，无论传统整车企业还是新进自动驾驶技术企业，均在自动驾驶技术上有自己的建树且已基本启动路测，但是与国外企业

相比，目前我国企业的路测多在封闭半封闭区域内进行，高速公路实测很少。

(2) 图森未来与中国重汽、一汽解放与智加科技纷纷在自动驾驶技术领域展开合作，共同推出相关产品，但是与国外企业相比，整车企业的自动驾驶技术储备相对欠缺，亟待增强技术研发。

(3) 我国企业在单车自动驾驶技术上基本已有测试及产品推出，但是在车队互联方面，与国外大规模车队测试相比存在明显差距。国外企业已经将自动驾驶载货汽车投放到车队互联技术中，例如：包括达夫、戴姆勒、依维柯、曼、斯堪尼亚和沃尔沃集团六家欧洲商用车制造商在内的企业，未来三年内将在欧洲道路上进行多品牌载货汽车车队路测。AUTO1950