

商用车新能源智能化发展白皮书

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经沙利文公司事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。

2023年

FROST & SULLIVAN

沙利文



目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



1.1 商用车市场的发展现状：智能化与新能源化成为全球商用车市场必然的发展趋势



商用车：商用车是在设计和技术特征上用于运送人员和货物的汽车。作为我国公路运输的重要组成部分，根据交通运输部统计，近五年商用车承担了七成以上货运量，是拉动中国经济和基础设施建设的关键支柱。

全球商用车发展历程：全球商用车发展历程最早可以追溯至1896年戴姆勒和迈巴赫推出的全球第一辆载货汽车，经过100多年的风风雨雨，目前全球商用车产量主要集中在中国、美国、欧盟15国、日本等国家中。目前全球商用车企业正纷纷开始进行新能源化、智能化布局，智能化与新能源化已经成为目前商用车必然的发展趋势。

• 1918-1945年，世界大战推动载货商用车的需求增长，柴油商用车开始量产

• 1965-1985年，世界各载货汽车厂纷纷重建，汽车工业向国际化发展

• 1995-2020年，中国、美国、日本、欧盟15国成为全球商用车主要生产国家及地区



• 1896年，戴姆勒和迈巴赫推出了全球第一辆载货汽车，拉开了商用车市场的序幕

• 1945-1965年，各国经济从战争中恢复，带动载货商用车需求的上升，商用车成为了各国重要的工业支柱

• 1985-1995年，全球商用车工业快速发展，欧洲开始制定技术规范，国际竞争格局基本成型

• 2020年-至今，全球商用车企业纷纷开始新能源化、智能化布局

资料来源：弗若斯特沙利文

1.1 商用车市场的发展现状：中国商用车处于全球第一梯队，新能源智能化进展领先



中国商用车发展历程：中国商用车发展最早可以追溯至1953年第一汽车制造厂，经过了近70年的风风雨雨，中国商用车行业从初创期逐步经历了初步发展时期、中卡时期、准重卡时期至重卡时期。目前中国商用车已进入新能源化与智能化阶段。

中国商用车市场地位：伴随着中国商用车行业的快速发展以及中国基础设施建设不断完善，中国物流需求持续增长，在庞大的物流需求的驱动下，目前中国已经成为商用车主要生产国之一，2021年中国商用车产量占全球商用车产量的20%以上，在全球范围内处于行业第一梯队。在新能源化以及智能化方面，由于中国商用车产业链成熟并且数字化、信息化发展迅速，目前中国在商用车领域新能源智能化水平处于行业领先地位，除了传统的商业车制造企业外，中国还涌现出了一批以智能化、新能源化为基础的新兴造车势力。



资料来源：弗若斯特沙利文

1.1 商用车市场的发展现状：商用车产业链主要包含上游的材料、零部件供应商、中游的整车制造商及下游的应用领域



商用车产业链条

商用车产业链的上游主要为材料以及零部件的供应商，其中主要的材料包含钢铁、塑料、陶瓷、玻璃等，零部件包含轮胎、发动机、变速箱、尾气处理设备。

产业链的中游为整车制造商，主要分为客车与货车两大类，其中商用车中货车需求量较大、商业价值较高且技术壁垒较高。目前国际厂商在技术上拥有一定的优势，但由于国内厂商在成本、客户服务方面优势明显，因此国内市场主要由国产车辆占据，进口商用车数量在逐年下滑。

中国商用车的下游应用领域主要包含物流、客运、基建。近些年来，伴随着新基建的兴起以及中国经济的快速发展，中国物流市场的物流周转量保持持续增长，中国商用车市场蓬勃发展。但由于疫情等因素，客运以及基建行业受到一定冲击。

商用车产业链

上游：材料、零部件

材料

塑料

钢铁

陶瓷

玻璃

零部件

轮胎

变速箱

发动机

尾气处理

中游：整车制造

国内厂商

金龙客车

宇通客车

一汽解放

陕汽重卡

国际厂商

戴姆勒

Traton

沃尔沃

依维柯

下游：应用领域

物流

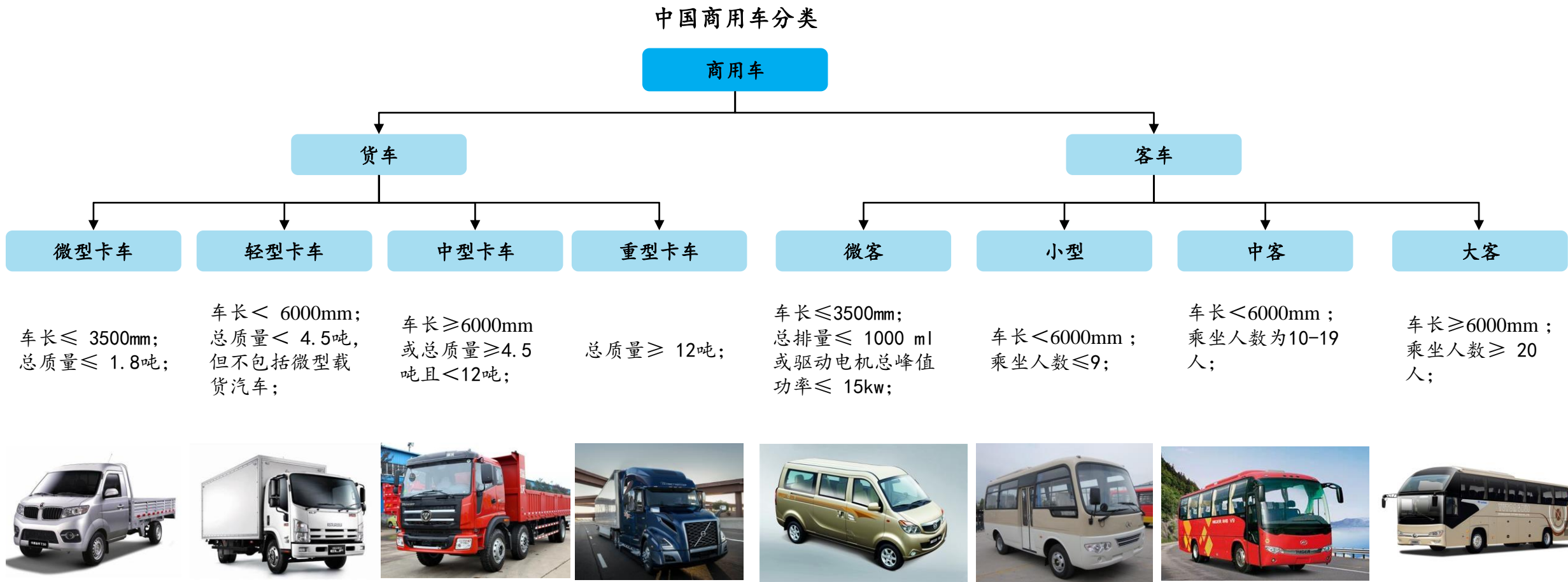
客运

基建

1.1 商用车市场的发展现状：目前中国商用车主要分为客车与货车两大类

中国商用车分类

按车辆用途，商用车可分为货车和客车。货车按载重量不同，主要分为轻型卡车、中型卡车和重型卡车。客车根据载人数量不同，主要包括微客、轻客、中客和大客几个品类。



资料来源：《道路交通安全管理机动车类型》行业标准GA802-2019、弗若斯特沙利文

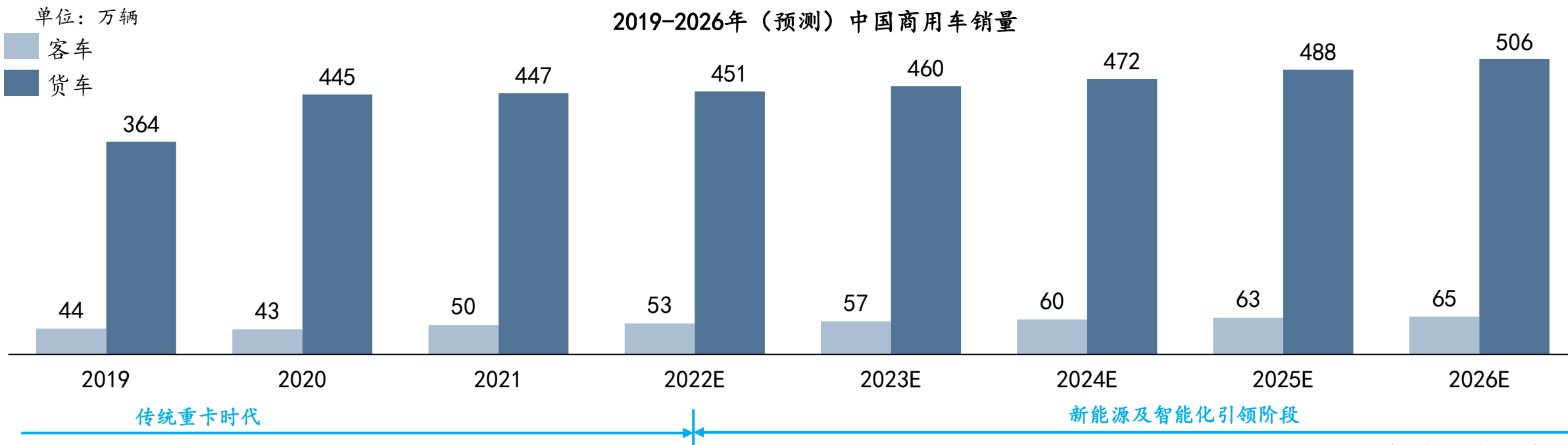
1.1 商用车市场的发展现状：国六标准推出引发换车潮，预计2026年商用车销量超570万台



中国商用车市场规模

目前商用车各车型销量与下游行业的发展紧密相关，随着中国物流行业的发展，中国货车销量明显高于客车。中国货车销量从2019年的364万辆增长至2021年的447万辆，其中2020年达到445万辆，主要原因为国六标准的执行导致换车潮出现。2021年由于疫情等原因，全球经济受到影响，企业资金压力较大，因此换车的意愿较为低迷，但相关的需求预计将在未来几年逐渐释放。

近些年客车的需求较为稳定，主要原因是伴随中国基础设施建设逐渐完善，飞机、铁路等出行方式覆盖面更广且出行成本在不断下降，中国长途客车出行的需求在不断降低。同时疫情也降低了人们的出行意愿以及企业的支出预算，导致客车市场增长较慢。但市内交通的新能源化正在逐步展开，客车的需求将缓慢增长，预计在2026年将达到65万辆。



资料来源：弗若斯特沙利文

目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



1.2 商用车市场痛点：由于高能耗、重视成本、工作环境恶劣等现状，目前商用车面临着高污染、TCO敏感、招工难、安全事故多发等痛点

商用车的现状

高能耗



商用车作为主要的货物运输工具，是工业生产中重要的生产工具之一，为了满足工业生产的需求，其能耗通常较高。

重视成本



商用车是对人或者货物进行运输的车辆，其本质是一种生产运输的工具。作为一种工具，其盈利能力成为了客户关注的重中之重。

工作环境恶劣



物流行业的工作时间长，且环境单一，通常在海港、铁港、西北高原、西南山区等高速公路作业，工作环境恶劣。



商用车的痛点

高污染

TCO敏感度高

招工难

安全事故多发

资料来源：弗若斯特沙利文

1.2 商用车市场痛点：商用车尾气排放带来了严重的污染问题，是目前商用车的主要痛点之一



中国商用车市场痛点1：污染严重，节能减排亟待提升

1 政策要求商用车降低排放

目前全球变暖已经成为全球各个国家关注的核心问题。在宏观层面，中国力争在2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，降碳要求将从物流行业传导至商用车行业。随着国家对重污染、重排放的行业、区域提出更高的降碳脱碳要求，新能源成为物流行业的必由之路。随着相关标准的逐渐严苛，如何控制商用车的碳排放已经成为行业内的一大痛点。

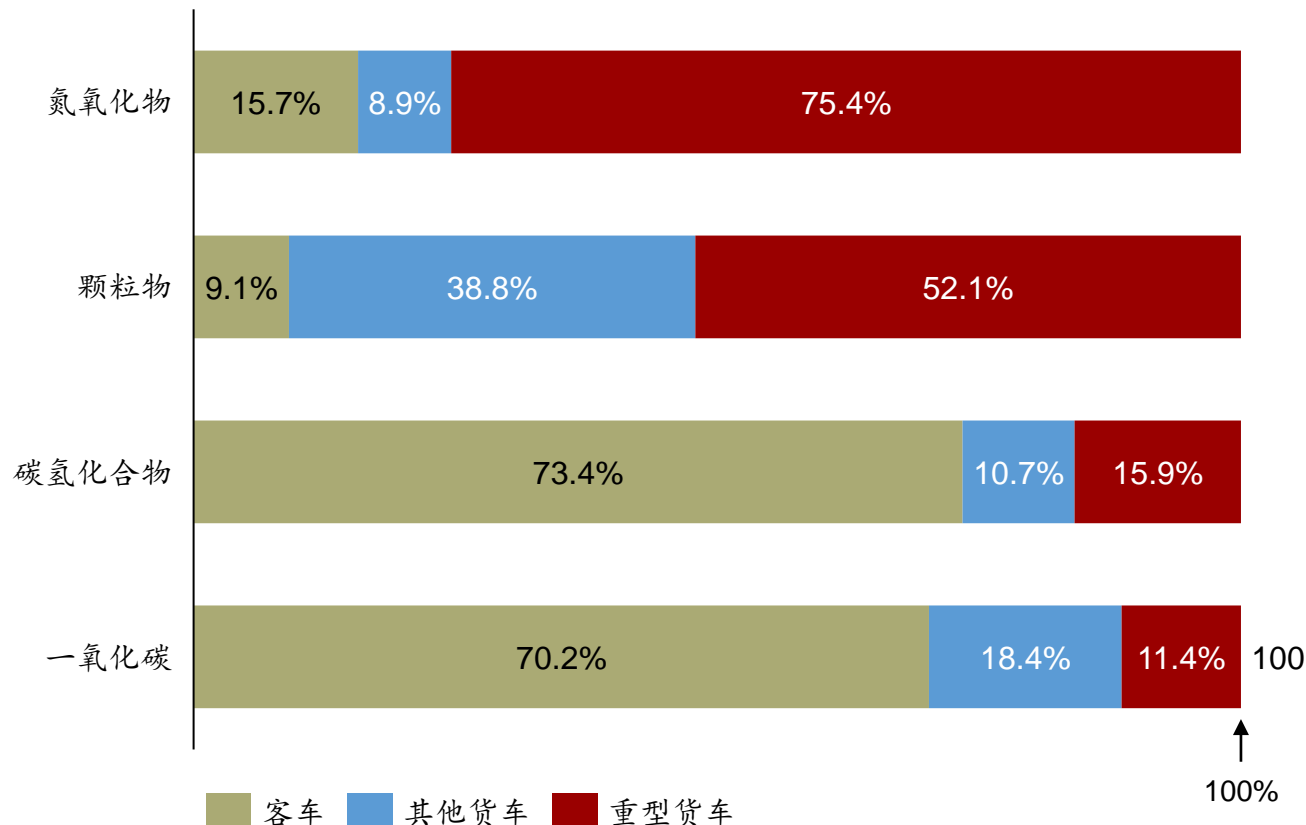
2 重型货车污染问题严重

重型货车是商用车减排的关键，在对商用车的碳排放测算中，所有商用车碳排放占据全部车辆碳排放的比例接近65%，其中重型货车碳排放占比达83.5%，是碳减排所有车辆中的关键车型。

生态环境部《中国移动源环境管理年报（2021）》显示，2020年全国机动车排放的污染物总量中，全国货车一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化物（NO_x）、颗粒物（PM）排放量分别486.5万吨、126.4万吨、95.9万吨、0.6万吨，占汽车排放总量的70.2%、73.4%、15.7%、9.1%。



各类污染物排放量占比：重型货车为污染物排放重灾区



资料来源：交通运输部，弗若斯特沙利文

1.2 商用车市场痛点：作为货物运输工具，商用车的盈利能力受到企业重点关注，该行业TCO敏感程度高



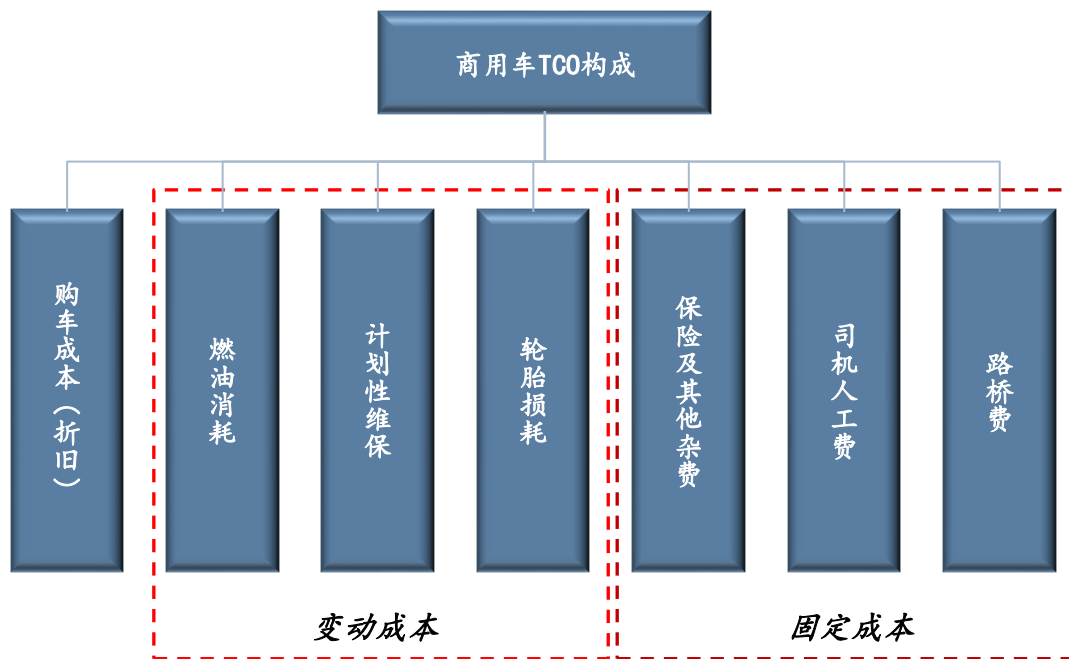
中国商用车市场痛点2：企业对商用车TCO极为敏感



商用车是对人或者货物进行运输的车辆，其本质是一种交通运输的工具。作为一种工具，其盈利能力成为了客户关注的重中之重，其核心在于为客户创造更大的价值。因此相比于采用更先进的高端技术，客户更关注于降低车辆的TCO。

卡车TCO概念起源于欧美成熟市场，在90年代就已经逐渐普及，国内市场TCO概念最早由奔驰和沃尔沃在2012年引入。卡车TCO主要由固定成本（保险、司机人工费、路桥费）、变动成本（油耗、维保、轮胎）和折旧三部分组成。

伴随着变动成本以及固定成本的逐年上升，商用车TCO的变动严重影响着下游客户的选择，如何降低商用车的TCO已成为行业内显著的痛点之一。



1 变动成本

在每年行驶里程25-30万公里，运行5年的条件下，卡车TCO最主要来自于燃油消耗，占比接近40%，因此变动成本是目前降低卡车TCO的核心部分。

在维修保养方面，由于商用车机械结构复杂，进而导致修理费用较高。尤其是在国六的标准下，商用车的尾气处理能力要求更高，尿素等尾气处理设备及材料加大了故障发生的可能性以及维修的成本。伴随着政府对于尾气排放标准的进一步提升，在该方面燃油车的TCO将持续增长。

2 固定成本

在固定成本方面，伴随着中国劳动资源的短缺，全国劳动人口占比逐年下降，驾驶员的人工成本正在逐年上升，从而导致商用车的TCO也将逐年上升。

资料来源：弗若斯特沙利文

1.2 商用车市场痛点：商用车司机培养难度大、工作环境恶劣，市场上经验丰富的司机人数较少，目前招工难已成为商用车行业的痛点之一

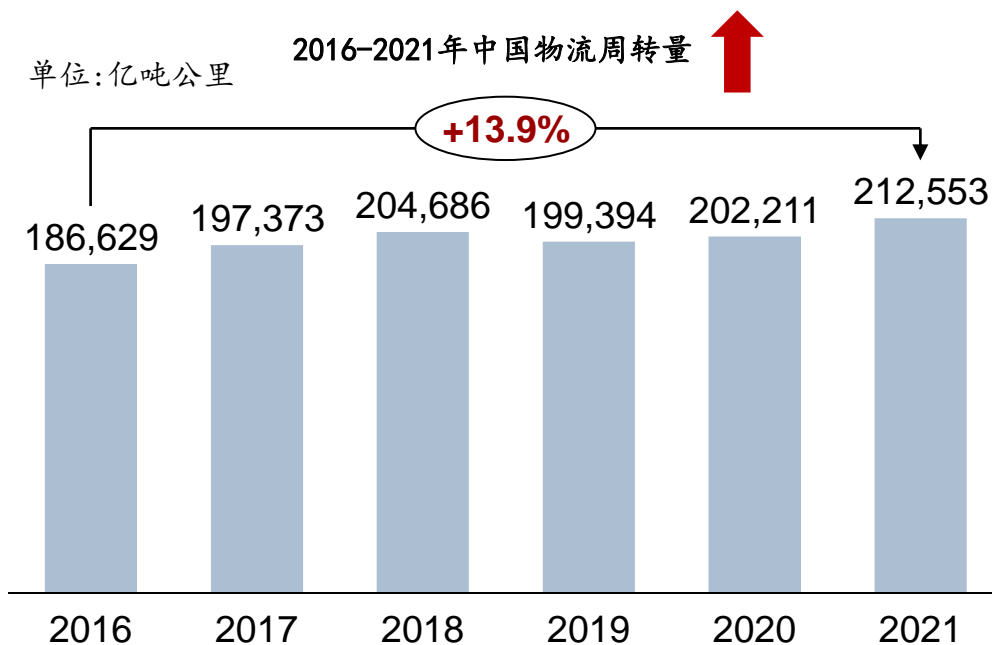
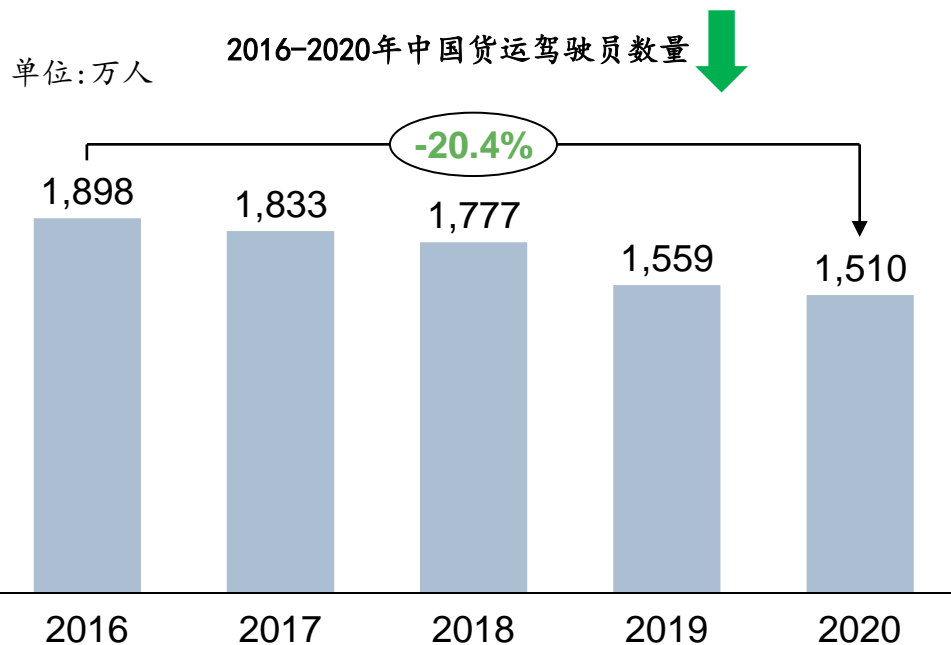


中国商用车市场痛点3：司机招募困难



近些年，伴随着人口老龄化等问题，中国劳动人口逐年下降。同时目前制造业从业人员逐渐向服务业转移，传统行业招工难成为普遍现象。由于物流运输行业的工作环境恶劣，工作时间长等问题，大量的年轻人不愿意从事该行业，行业新鲜血液少，2016年至2020年中国货运驾驶员数量从1,898万人下降至1,510万人，降幅达到20.4%。

另一方面，物流行业近些年增长迅速，中国货物周转量从2016年的186,629亿吨公里增长至2021年212,553亿吨公里，增长达到13.9%，中国物流市场持续增长。同时由于物流行业对安全运输的要求较高，而整体工作环境容易发生安全事故，因此物流行业对驾驶员的经验有着较高的要求，市场上经验丰富的驾驶员数量有限。同时，物流运输的需求在逐年增长，这进一步的加剧了物流行业招工难的问题，目前中国卡车司机缺口达到了约1,200万。



资料来源：国家统计局，交通运输部，弗若斯特沙利文

1.2 商用车市场痛点：商用车由于自身重量大、操作难度高，因此安全事故多发



中国商用车市场痛点4：安全事故多发

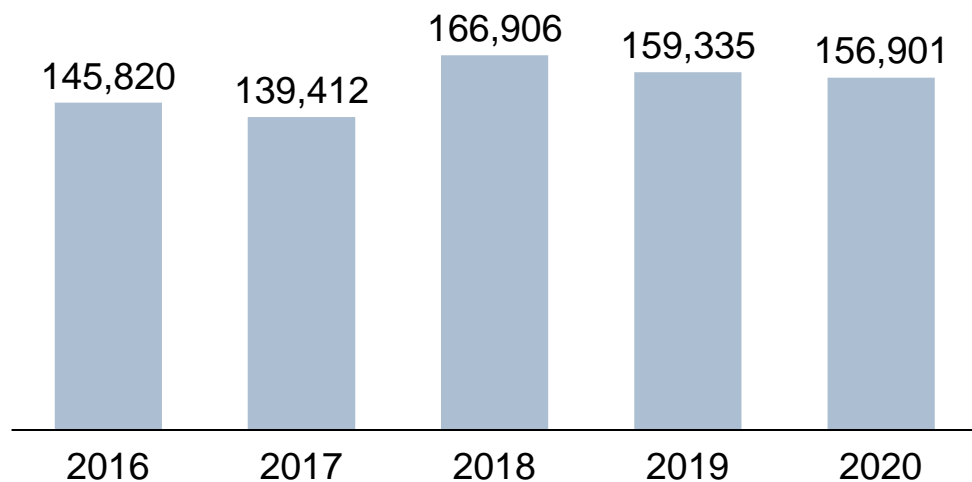


交通事故是指在行车过程中，由于车辆、驾驶员、道路交通环境三者间关系的不协调、不稳定状态造成的特殊情况。2016年中国汽车交通事故共有145,820起，并于2018年达到顶峰有166,906起，2020年中国汽车交通事故有156,901起。目前商用车的百万公里事故率在3.5起左右。

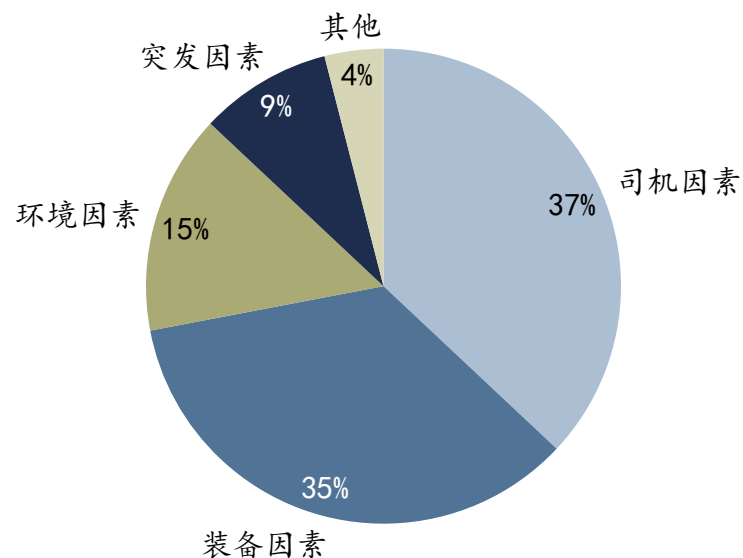
在事故严重性方面，相比于乘用车，由于商用车的重量更大、操控难度更高，因此其事故造成的损失更加严重，对物流运输的影响严重，如何降低商用车的事故率已经成为物流企业核心诉求之一。

公路货物运输通常会受到司机驾驶行为、装备、外部环境、突发事件等多种因素的叠加影响从而导致事故的发生。2021年中国公路货运事故的主要发生原因是受司机因素影响，主要包含疲劳驾驶、激进驾驶等操作，占比高达37%。其次为装备因素影响，主要是由设备盲区导致的安全事故，事故占比达到35%。天气、路况条件差导致的交通事故占比15%，位列第三。

2016-2020年中国汽车交通事故数量



2021年中国公路货运事故发生原因



资料来源：国家统计局，交通运输部，弗若斯特沙利文

目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



1.3 新能源技术助力商用车发展：新能源三种技术路径：纯电动、混合动力、氢燃料

种类



纯电动



混合动力



氢燃料

| 种类 | 纯电动 | 混合动力 | 氢燃料 |
|------|---|---|--|
| 定义 | 以车载电源为动力，用电机驱动车轮行驶，符合道路交通、安全法规各项要求的车辆 | 用两种或以上能量来源驱动的车辆，其驱动系统可以有一套或多套 | 通过电化学反应将氢能转化为电能从而驱动车辆 |
| 应用场景 | 公交、轻型物流、环卫、泥头车、码头和港口等特殊场景 | 适用于多种场景 | 干线物流为主 |
| 优势 | <ul style="list-style-type: none"> 环保、无污染 技术相对成熟 用车成本低，相比于燃油车5年60万公里能够节约约47%的运营成本 低噪音 | <ul style="list-style-type: none"> 技术简单 能源利用率高、相对环保 | <ul style="list-style-type: none"> 环保、无污染 燃料利用率高 无里程焦虑 补能快 |
| 劣势 | <ul style="list-style-type: none"> 里程焦虑，目前市场上的纯电动重卡续航多在200km-300km之间 相关配套设施不完全 购置成本高，目前燃油重卡价格基本在40万以下，纯电动重卡多在80万以上 | <ul style="list-style-type: none"> 非完全无污染 购置成本高 | <ul style="list-style-type: none"> 技术不成熟 危险性高 成本高 |
| 发展现状 | 主要发展方向 | 过渡产品 | 未来发展方向 |

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 新能源技术助力商用车发展：纯电动商用车是实现零排放和碳中和市场转型的首选方案之一



商用车新能源化技术路径1：纯电动



定义

纯电动商用车是指以车载电源为动力，用电机驱动车轮行驶的车辆。其使用电能替代现有的化石燃料，能够避免尾气排放带来的空气污染问题，实现零排放。



政策支持

纯电动商用车一直是政府大力支持的商用车发展方向，近些年政府在商用车的节能减排方面要求逐渐严格，2020年已全面推动国六标准，燃油商用车的管控措施越来越严格。在纯电动商用车方面，政府在补贴、路权、充电、牌照等多方面给予了大力支持。



优劣势

- **优势：**清洁能源，运营过程中无尾气排放，不会对环境造成污染。相比于燃料电池，技术相对成熟，更加容易大规模应用。
- **劣势：**电池技术限制了商用车的续航里程及盈利能力。对于干线物流等有长里程需求的商用车，为了满足其长续航的要求，电池带电量通常较高。高带电量的电池通常意味着大质量、大体积的电池组，这将严重挤压了车辆的运载空间及运载重量，从而影响车辆运营的盈利能力。



发展现状

纯电动商用车能够实现车辆尾气的零排放，是实现零排放和碳中和转型的首选方案之一。在商用车领域，目前纯电动技术主要在特定场景的车辆上集中应用，包括公交、轻型物流、环卫、泥头车、码头和港口专用车等。随着电池和换电等技术发展，目前干线物流重卡也正在向电动化转型。



纯电动

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 新能源技术助力商用车发展：缩短能源补给时间，利用“波谷电价”降低使用成本



商用车新能源化技术路径1：纯电动的换电技术

01

定义

电能是目前新能源商用车主要的能量来源。目前，新能源汽车补充能量的方式有三种：常规充电、无线充电和换电模式。相比于传统燃料，受到电池性能影响，电池的充电相比于加油将耗费更长的时间，尤其是在商用车领域。为了保证长距离运输，商用车电池通常带电量较高，需要较长的时间进行充电，这严重影响了物流运输的效率。

换电技术是一种电池快速更换技术，其能够极大缓解商用车的里程焦虑、减少补能时间，避免由于充电时间过长而导致运输效率的降低。

02

优势

1. 减少能量补给时间

由于商用车带电量高，因此其充电时间需要数小时甚至一整晚。而换电技术仅需要不到5分钟就能够完成补能。

2. 统一管理，延长电池寿命

在换电模式下，电池由换电站统一管理，统一充电，可以用最合理的方式对动力电池进行充电和维护，从而延长动力电池的使用寿命并进行后续回收。

3. 错峰用电，降低成本

充电站可以在晚上等用电低谷期对电池统一充电，此时电费较低，燃料成本可以进一步下降。

4. 降低购车压力

电池成本目前是新能源汽车主要的成本构成之一。采用换电模式，通过租赁电模式可以减轻第一次付款时的资金压力。

03

劣势

1. 换电站成本高

换电站的场地、设备及电池储备需要大量的资金投入。其成本远超充电站的建设成本。

2. 电池标准不统一

目前新能源行业仍处于发展的初期，各家的电池的容量、带电量、电池尺寸、安装方式各不相同，换电站目前存在通用性较差的问题。

3. 存在安全隐患

动力电池的能量密度大，换电站需要储备一定数量的动力电池，储存大量动力电池的危险性较高，换电站存在一定的安全隐患。

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 新能源技术助力商用车发展：纯电动主要换电方式包括侧方、顶吊式、底盘式

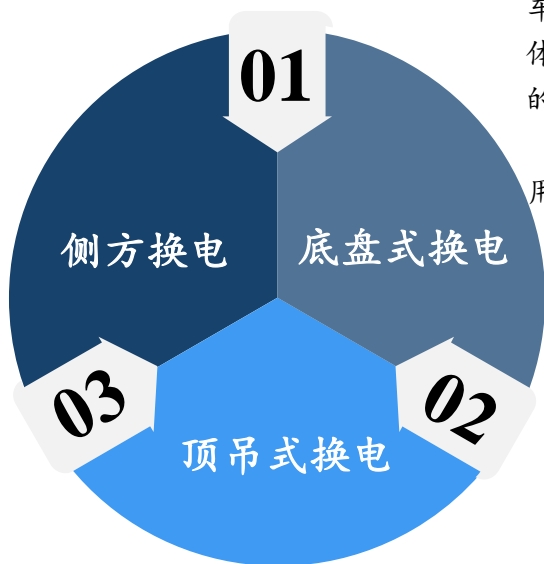


商用车新能源化技术路径1：纯电动的换电技术

侧方式换电拥有独立的电池仓，电池从侧面插入车辆。

相比于底盘式和顶吊式，侧方式换电技术对换电过程中的识别、定位技术要求高。其需要准确识别并定位电池的位置，才能安全完成换电的全流程。这对企业的技术要求较高。

由于侧方换电技术难度较高，目前在商用车领域使用该方法的企业较少。



底盘式换电的电池通常位于车辆底盘中，其能够很好的利用车身有限的空间，同时使车辆的重量集中在底盘，使整体车辆的重心下降，增加汽车的稳定性。

底盘式换电主要应用于乘用车中。

顶吊式换电采用钢索吊取电池包，接近落座时，利用钢索柔性，实现误差兼容。

相比于侧方换电，顶吊式换电由于不涉及自动校准等能力，因此会对司机的驾驶能力有着较高的要求，司机需要准确地将车辆停放在规定的区域内进行换电。同时相比于侧方换电，顶吊式换电对电池的保护有所不足。

顶吊式换电由于其技术简单、成本低，是最早商业化的商用车换电技术。

纯电动换电技术对比

| 分类 | 顶吊式换电 | 底盘式换电 | 侧方换电 |
|------------|-------|---------|-------|
| 适用车辆 | 商用车 | 主要用于乘用车 | 商用车 |
| 电池位置 | 驾驶室后方 | 底盘 | 驾驶室后方 |
| 技术难度 | 简单 | 中等 | 较难 |
| 安全性 | 中等 | 中等 | 中等 |
| 商用车商业化难度 | 中 | 高 | 中 |
| 可拓展性 | 低 | 不适用 | 高 |
| 体积 | 大 | 中等 | 中等 |
| 成本（同等电池容量） | 低 | 高 | 低 |

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 新能源技术助力商用车发展：混合动力商用车是指采用两种或以上的能源来驱动车辆，其综合不同能源的优势技术为商用车节能减排发展提供方案



商用车新能源化技术路径2：混合动力



定义

混合动力车辆是指使用两种或以上能量来源驱动的车辆，其驱动系统可以有一套或多套。目前市场主流的混合动力汽车指油电混合动力汽车。



政策支持

伴随着碳中和、碳达峰目标的提出以及国六标准的实行，商用车减排以及降低油耗的趋势越来越明显，同时在《节能与新能源汽车技术路线图（2.0）》中也首次对客车和货车提出了油耗下降的建议目标，并根据实际情况建议将混合动力技术作为未来15年的重要技术路线之一。



优劣势

- **优势：**混合动力系统效率高于纯电动效率，能够在低速、低负荷的高比油耗区域尽可能让电机工作，而让发动机更多地工作在低比油耗区域，提升内燃机的运行效率。同时其没有续航焦虑，能够快速应用市场中，并能一定程度减轻排放问题。
- **劣势：**由于混合动力商用车同时具备两套动力源，因此相较于同级别的燃油车，其购置成本较高，企业采购时资金压力较大。同时混合动力商用车并非完全零排放。目前政府及各家主机厂仍然将零排放作为其最终目标。因此这导致目前各家厂商对混合动力商用车的投入较低。



发展现状

目前混合动力技术主要集中在日本、欧美等发达的汽车工业市场，整体发展较慢。国内混动商用车产销量较低。当前市场上，混动商用车更多被作为过渡产品使用在市场中，未来发展态势有待观察。



混合动力

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 新能源技术助力商用车发展：氢燃料电池是未来最具有潜力的清洁能源



商用车新能源化技术路径3：氢燃料电池



定义

目前燃料电池技术更多的被理解为氢燃料电池技术，其通过电化学反应将氢能转化为电能从而驱动车辆。



政策支持

作为最具有潜力的清洁能源，氢能源近些年受到了政府的大力支持。2020年9月，财政部、工信部、科技部、发改委和能源局《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》。2022年3月国家发展改革委国家能源局发布《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，提出要试点应用燃料电池商用车。



优劣势

- **优势：**氢燃料电池并非通过燃烧反应转化电能，转化过程中能量的损失相对较低，因此其**能量转换效率高**。相比于混合动力技术，氢燃料电池技术能**实现零排放**。相较于纯电技术，氢气的密度更低，其所占用的空间及质量更小，同时补能更快，能够很好解决纯电动技术的痛点。
- **劣势：**相较于另外两种技术，目前氢能在技术上面临着众多难点，在电池系统、制氢、储氢、运氢、加氢等环节的上游产业链方面面临很多技术瓶颈，整体技术壁垒较高。除了技术难度外，氢燃料电池商用车的成本也高于纯电动商用车及混合动力商用车。



发展现状

受氢能源商用车技术限制，目前氢能源商用车并未大规模应用市场中。整体而言，氢燃料电池商用车的技术壁垒高，在安全问题及成本效益问题没有解决前较难以大规模应用，其发展速度将晚于混合动力商用车及纯电动商用车。

资料来源：弗若斯特沙利文

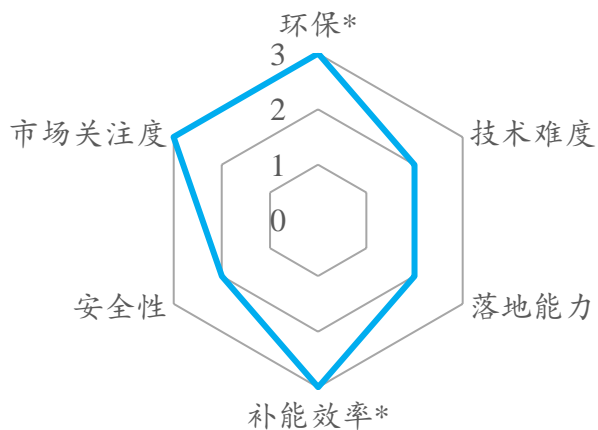
1.3 新能源技术助力商用车发展：纯电动技术是目前行业内主要的发展方向，在市场关注度、补能效率上处于优势地位



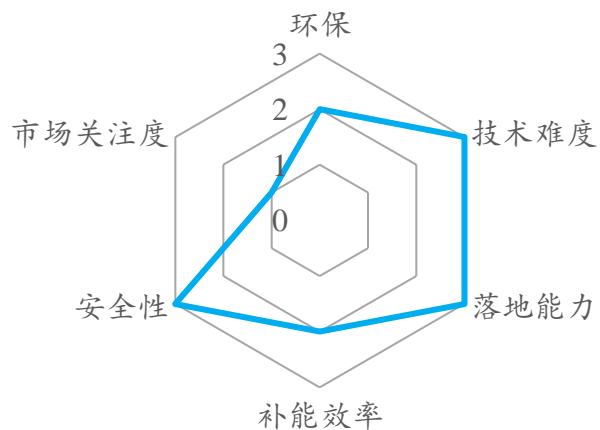
从环保、技术难度、落地能力、补能效率、安全以及市场关注度六大方向比较，目前纯电动技术在商用车新能源方向中有着明显的优势。相比于混动技术，纯电动技术是完全清洁能源，更加符合时代的要求。相比于氢能源技术，纯电技术可行性高，可以更快进行商业化落地。目前纯电动主要的问题是补能效率低，但借助换电站等技术手段，其能够达到与氢能源同等的补能效率。

在现阶段，纯电动商用车优势最为明显，最受市场的认可，也是目前主流主机厂选择大力发展的方向。氢能源商用车具备巨大的潜力，但现阶段受制于技术等原因，目前并不是商用车企业主要的推广方向。

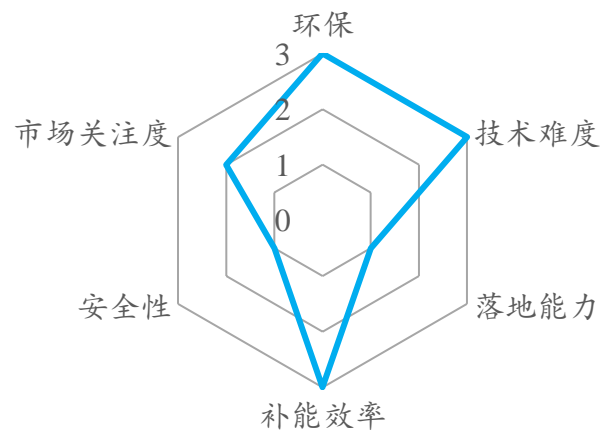
纯电动



混合动力



氢燃料电池



落地能力

目前纯电动和混动的基础建设尚未完善，大规模推广难度较大

技术难度

目前纯电动技术在电池方面还存在一定难点，氢能源整体技术未成熟

补能效率

纯电动技术在电池充能上需要消耗大量时间，存在一定劣势

安全

纯电动技术中电池能量高，存在安全隐患；氢能源属于危险品，整体安全风险大

市场关注度

目前纯电动最受市场关注，其次是氢能源，混动技术多作为过渡选项

环保

在环保方面，由于混动不是完全清洁能源，存在一定劣势

*备注：环保属性仅考虑车辆的运营周期中的环保表现，不包括能量的来源途径；

如采用换电技术，则纯电动技术补能效率和氢能源相当；

除技术难度外，得分越高代表表现越优异；技术难度中，得分越高代表技术难度越低更容易实现。

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 新能源技术助力商用车发展：新能源已成为目前商用车困境的破局方向，目前已在部分场景成功落地

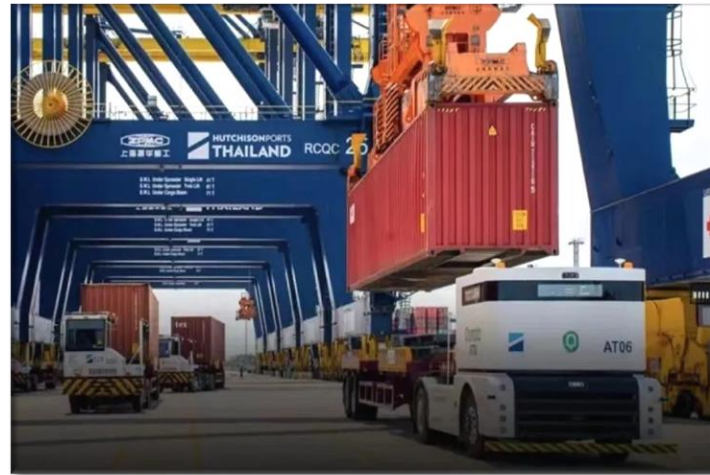
目前排放问题是商用车尤其是重型卡车的主要痛点，如何解决商用车的排放问题已成为商用车的核心发展方向之一。新能源商用车由于采用清洁能源，可以很好地避免二氧化碳等污染气体的排放，已成为商用车企业首选的解决方案之一。相比于传统的燃油车型，新能源车型对环境更加的友好，同时还能够避免由于石油价格导致燃油价格波动的影响，降低商用车的TCO。目前新能源化发展已成为打破商用车传统困境的主要发展路径之一。

近些年，随着国家对环保要求的提高以及换电技术的成熟，新能源商用车已成功在部分场景中落地并取得了不俗的表现，2020年起中国新能源商用车的销量快速增长。目前新能源车型已经进入包括矿山、港口、机场、封闭园区、城市货运等多个应用场景中，逐步替代传统的燃油车型进行物流的运输。伴随着电池技术以及换电技术的进一步发展，以及基础设施的进一步完善，预计新能源商用车将进一步发挥其优势，逐步替代传统的燃油车型，成为物流运输的主力运输工具。

新能源商用车落地案例



矿山新能源商用车



港口新能源商用车



邮政新能源商用车

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：自动驾驶技术引领商用车向智能化方向发展，提升驾驶安全、提高商用车运营效率

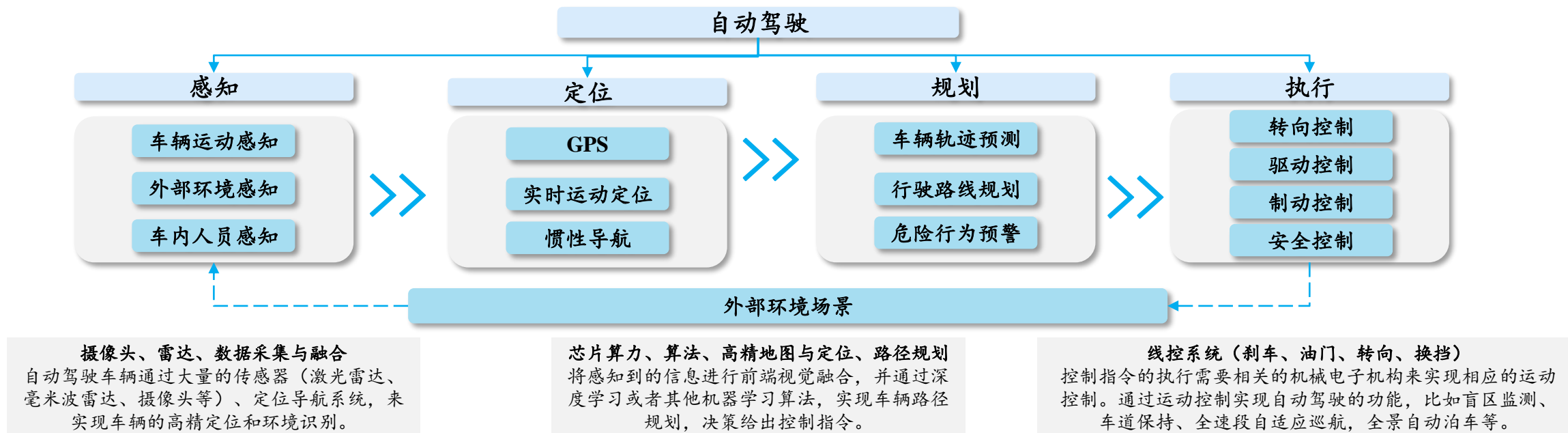
纯电动化的发展方向为商业车的智能化的发展提供了优质的基础。在新能源技术在商用车中广泛应用的同时，也为商用车智能化的发展提供了广阔的应用平台。与内燃机汽车相比，电动汽车具备控制精度高、延时小、冗余系统更完善等优点。因此，电动汽车被视为智能化技术的最佳载体。纯电动化的蓬勃发展为智能化的广泛部署奠定了基础，智能化技术在商用车领域快速发展。



商用车智能化技术路径：自动驾驶

自动驾驶技术指在汽车上搭载先进的传感器等装置，运用先进的通信、计算机、网络、人工智能和控制技术等新技术，对车辆实现实时、连续控制，使汽车具备智能驾驶的能力。自动驾驶技术实现流程分为感知、定位、决策、执行四个步骤。

在商用车领域，智能驾驶能将降低司机的操作压力，减缓司机招工难的问题。伴随着技术升级及相关法律法规完善，未来驾驶员将被智能系统完全取代，物流运输将进入无人化阶段。在运营过程中，智能驾驶能够提高运输的安全，降低事故的发生概率，提高整体的运营效率。



资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：车联网技术作为车辆和路端协同的关键环节成为智能化发展的关键技术



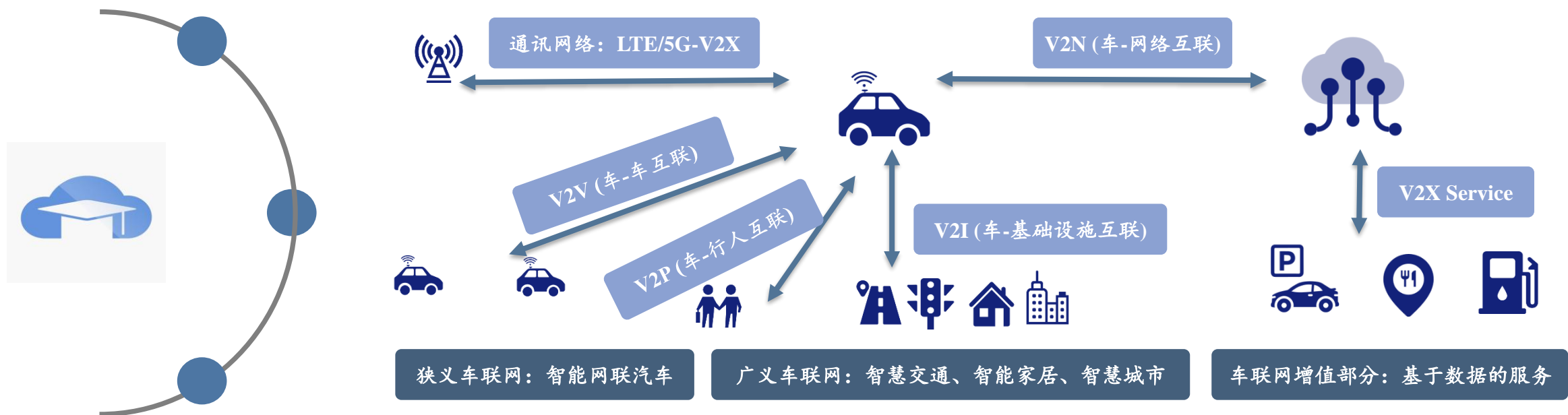
商用车智能化技术路径：车联网技术

车辆车联网概念引申于IoT（Internet of Things，物联网），根据应用背景不同，对车联网的定义也不尽相同。

广义车联网概念：车联网是指在“人-车-路-云”之间进行信息交换的网络，其借助网联化汽车和利用传感技术感知获得的车辆状态信息，通过无线网络与大数据分析技术实现交通的智能化管理。整体而言，车联网产业是汽车、电子、信息通信、道路交通运输等行业深度融合的新型产业形态。

狭义车联网概念：车联网是智能网联汽车的重要组成部分。智能网联汽车是指通过搭载传感器、控制器、执行器等装置，运用信息通信、互联网、大数据、云计算、人工智能等新技术，具有部分或完全自动驾驶功能，由单纯交通运输工具逐步向智能移动空间转变的新一代汽车。

在商用车领域中，车联网是采集车辆运行数据、司机操作数据、位置数据以及其他数据，为车辆生态圈各类市场参与者提供数据信息服务的一种业务。在中国，早期商用车车联网是为了满足政府对车辆动态监管的法律法规要求而产生并发展壮大，如北斗系统的强制安装推动其渗透率迅速提升，带来了大量用户基础。



资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：车队管理系统面向智能车辆的运营提供智能化服务



商用车智能化技术路径：车队管理系统

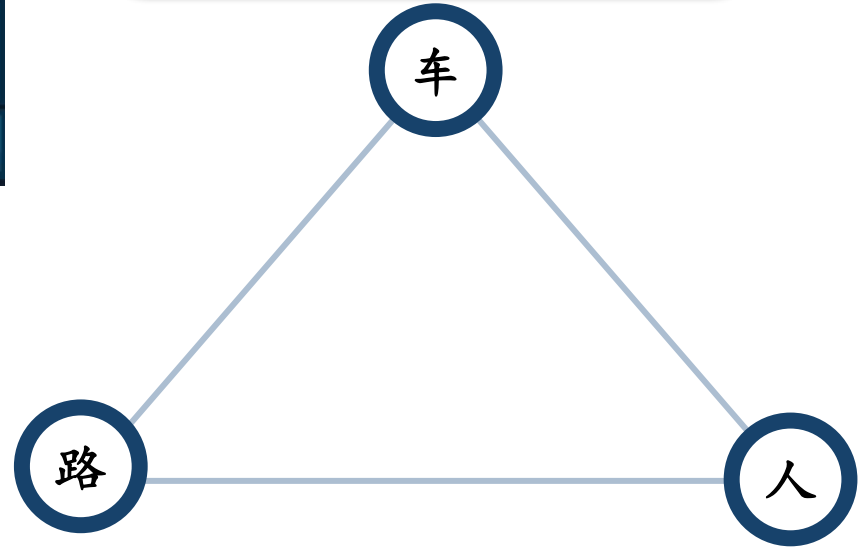
车队管理系统是帮助车队进行系统管理，旨在降低车队管理运营成本、提高车队资源利用率、降低安全事件发生次数的工具。其借助传感器、互联网、大数据等技术手段，通过对数据地收集、整理并分析利用，将车队的运营情况更加直观、详细地展现给管理人员，并可以针对运营过程中发现的问题提出有针对性的解决方案，从而提升车队的运营效率，降低运营成本。商用车的车队管理系统主要从车、人、路三个方面对运营进行实时监控及管理。



车队管理系统能够协助用户实现线路评估、节点优化、流程管理等各项运营职能，同样也能提供甩挂运输的实施方案。同时车队管理系统还能实时监控车辆数据，进行预测性维护，降低车辆维修成本。



货车上安置的终端通过移动通信系统与车联网平台的服务器建立联系，可以互换数据。物流公司或车队管理者可直接访问GPS以及其他若干实时数据，如车辆行驶方向、停车/行驶时间和装/卸货等信息，合理调度车辆、安排业务。



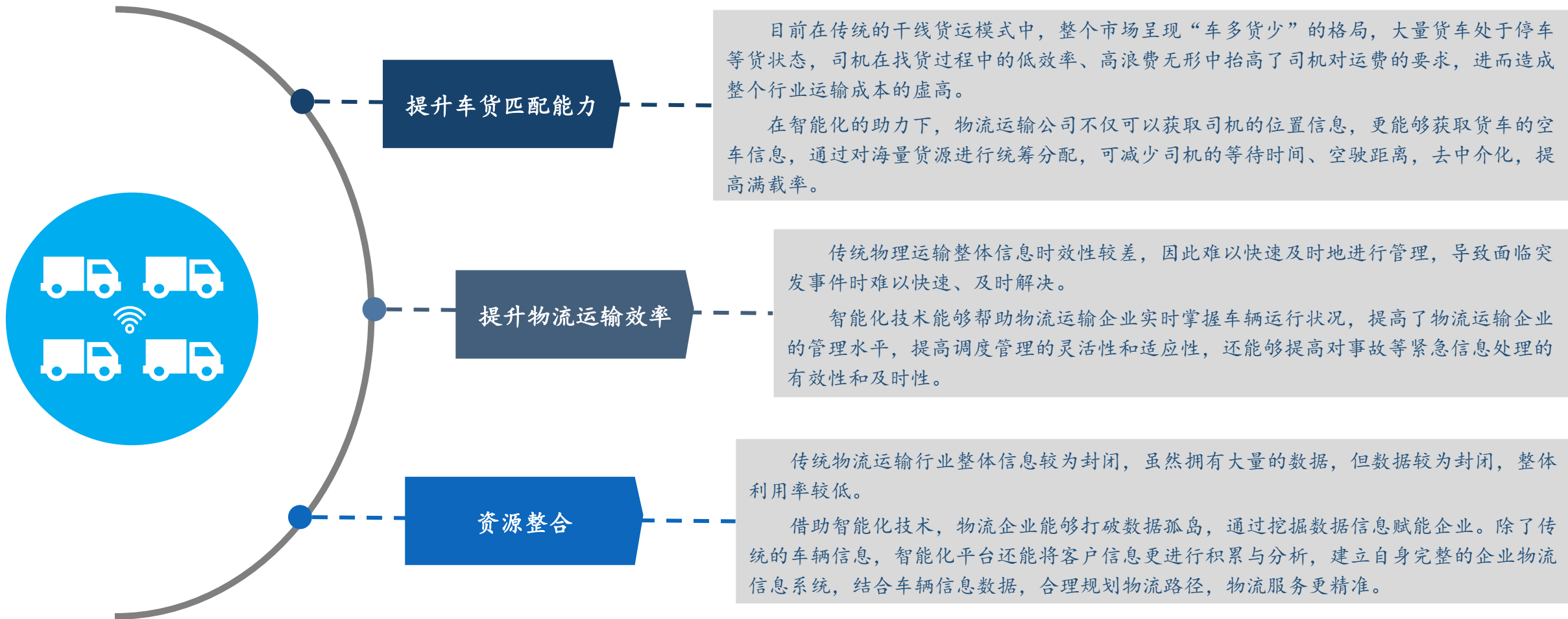
通过计算驾驶员急加速、急刹车的次数、经济转速区行驶时间和车辆温度等细节信息，进行数据的对比，以全面、量化的评分体系对车手的驾驶风格进行评估，直接帮助驾驶员发现驾驶过程中的问题并改进提高。

资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：商用车智能化能够提升物流运营效率，降低商用车运营支出



商用车智能化的优势：



资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：政策作为驱动商用车智能化发展的重要因素，近几年不断推出各类引导和支持政策



近些年，国家大力推动商用车智能化发展，出台了一系列鼓励智能化商用车的政策

| 时间 | 名称 | 颁布机构 | 具体内容 |
|----------|-----------------------------|------------------|--|
| 2022年10月 | 《交通运输智慧物流标准体系建设指南》 | 交通运输部、国家标准化管理委员会 | 到2025年，聚焦基础设施、运载装备、系统平台、电子单证、数据交互与共享、运行服务与管理等领域，完成重点标准制修订30项以上，形成结构合理、层次清晰、系统全面、先进适用、国际兼容的交通运输智慧物流标准体系，打造一批标准实施应用典型项目，持续提升智慧物流标准化水平，为加快建设交通强国提供高质量标准供给。 |
| 2022年8月 | 《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》（征求意见稿） | 交通运输部 | 在保障运输安全的前提下，鼓励在封闭式快速公交系统等场景使用自动驾驶汽车从事城市公共汽（电）车客运经营活动，在交通状况简单、条件相对可控的场景中使用自动驾驶汽车从事出租汽车客运经营活动，在点对点干线公路运输、具有相对封闭道路等场景使用自动驾驶汽车从事道路普通货物运输经营活动。审慎使用自动驾驶汽车从事道路旅客运输经营活动。 |
| 2022年3月 | 《车联网网络安全和数据安全标准体系建设指南》 | 工业和信息化部 | 到2023年底，初步构建起车联网网络安全和数据安全标准体系。重点研究基础共性、终端与设施网络安全、网联通信安全、数据安全、应用服务安全、安全保障与支撑等标准，完成50项以上急需标准的研制。到2025年，形成较为完善的车联网网络安全和数据安全标准体系。完成100项以上标准的研制，提升标准对细分领域的覆盖程度，加强标准服务能力，提高标准应用水平，支撑车联网产业安全健康发展。 |
| 2022年1月 | 《关于深化汽车维修数据综合应用有关工作的通知》 | 交通运输部办公厅 | 一、强化数据质量管理，夯实应用基础。包括：明晰数据归集范围，规范数据时效管理，提升数据传输质量三项具体工作；二、突出公益属性定位，优化便民服务。包括：加强数据开放共享，丰富便民服务内容，完善车主评价机制三项具体工作；三、挖掘数据信息资源，拓展服务领域。包括：推动提升维修服务品质，促进改善车辆技术水平，提高汽车排放检验与维护制度实施效果，助力开展二手车透明交易，推进固体废物信息追溯管理五项具体工作；四、加强数据安全治理，推动可持续发展。包括：健全数据管理机制，实施信用管理制度，加强动态跟踪评估，强化运行基础保障四项具体工作共四个方面十五项具体工作。 |
| 2021年12月 | 《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》 | 国务院 | 技术装备更加先进。第五代移动通信（5G）、物联网、大数据、云计算、人工智能等技术与交通运输深度融合，交通运输领域新型基础设施建设取得重要进展，交通基础设施数字化率显著提高，数据开放共享和平台整合优化取得实质性突破。自主化先进技术装备加快推广应用，实现北斗系统对交通运输重点领域全面覆盖，运输装备标准化率大幅提升 |

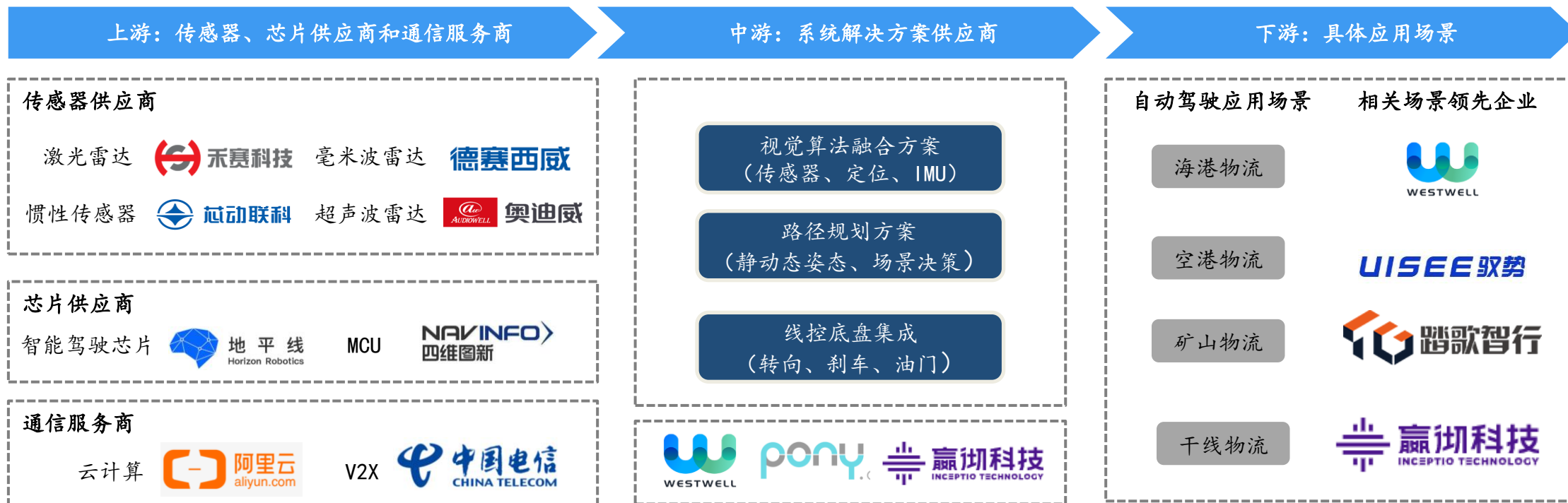
资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：商用车智能化的产业链主要包含上游的零部件供应商及服务商、中游的系统解决方案供应商和下游的应用场景



产业链下游应用场景丰富

- 自动驾驶涉及到极为复杂的多产业融合，除了传统整车制造以外还涉及到了大量新兴技术，如：人工智能、数据物联网等，传统的车载传感器难以得到自动驾驶需要的数据精度和速度，因此需要采用更加先进的传感器来获取车辆环境信息。
- 目前中游智能化系统解决方案提供商多提供视觉算法融合方案、路径规划方案和线控底盘方案。主要玩家包含西井科技、小马智行、赢彻科技等。其中西井科技业务还包含传感器等上游部件，产业链条完整。
- 自动驾驶拥有丰富的下游应用场景，包括海港物流、空港物流、矿山物流、干线物流等。其中西井科技在港口物流中处于行业领先地位。处于全球领先地位，公司对复杂的大物流场景有着深入洞察和深刻理解，积累了丰富的数据与技术经验，并积极布局空港物流、铁港物流等多个场景。空港领域的领先企业为驭势科技，矿山物流的领先企业为踏歌智行，赢彻科技在干线物流处于行业领先。



资料来源：弗若斯特沙利文

1.3 智能化技术助力商用车发展：目前低级别智能化已广泛运用到商用车中，高级别智能化如全无人驾驶等技术正在逐渐落地

在世界范围内，商用车是运输行业中的重要板块。商用车的智能网联产业化具有巨大的实际应用价值和商业价值。智能化发展借助传感器、大数据等技术，能够更直观、清晰地帮助使用者了解人、车、路的情况，帮助决策者做出更优异的选择。在智能化的带动下，商用车的事故率将进一步下降，预计可以避免90%的人为操作导致的事故。同时物流企业整体的运营效率在智能化地帮助下能得到显著的提升，成本预计将下降38%左右。

目前智能化商用车已广泛运用到商用车中，除了传统的主机厂如戴姆勒、沃尔沃、Traton外，目前行业内还涌现了许多商用车智能化新势力。但目前商用车智能化能力有限，多以低级别辅助驾驶为主。在封闭场景以及半封闭场景中，如矿山、港口、园区等场景中，高级别的智能化如自动驾驶技术已经成功落地。在开放道路场景中，部分企业已经开始相关自动驾驶测试。目前智能化发展在全球商用车领域增长迅速，已经成为商用车发展的主要方向。

智能化商用车落地案例



矿山智能化商用车



港口自动驾驶商用车



干线自动驾驶商用车

资料来源：弗若斯特沙利文

目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：新能源与智能化在很大程度上可以解决商用车市场目前所面临的痛点

商用车市场面临的痛点

高污染

TCO敏感度高

招工难

安全事故多发

新能源商用车的优势

- 采用如电能、氢燃料等清洁能源，在提供强劲的动力时并不会产生二氧化碳、颗粒物等污染物。

- 通过采用电能等新一代能源替代传统的柴油，降低商用车TCO中变动成本中的燃料费用。
- 用电机、电池等结构代替传统的内燃机、变速箱等结构，新能源使商用车结构变的更加简单，降低维修成本。
- 纯电动车辆的使用寿命更长，运营周期更长。

- 商用车的新能源化使车辆结构更加的简明，车辆中绝大部分部件可以直接通过电信号控制，相比于燃油车的机械结构更有利于智能化的部署。
- 智能化中的辅助驾驶技术能够降低司机的操作压力，降低司机的入门门槛。随着智能化技术的不断升级，司机驾驶压力将逐渐降低，运输过程中的事故率也将得到降低。预计将避免90%的由于人员操作失误引发的事故。
- 同时在智能化的帮助下物流运输将逐渐从多人一车到一人一车到一人多车，最后达到完全无人，从而减轻司机招工的压力。

智能化商用车的优势

- 通过多个传感器获取驾驶数据，并利用大数据等手段，提高商用车的燃料利用效率，降低燃料消耗，从而减轻污染物的排放

- 通过预测性维护等智能化手段，为商用车进行提前维护，降低商用车的事故率，从而降低维修成本。
- 通过智能驾驶等手段，逐渐降低驾驶员的数量，从多人一车到一人一车到一人多车最后至完全无人，从而降低劳动力成本。
- 通过智能化等技术手段，使物流环节的每个节点都实现数字化，降低车队管理难度，从而减少车队管理成本。
- 预计智能化能降低约38%的成本。

资料来源：弗若斯特沙利文

2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：新能源缓解物流行业在高污染问题，同时降低企业运营成本

BEST CHOICE

新能源商用车在物流行业中扮演重要角色



节能减排

商用车的尾气排放一直是社会关注的热点，商用车作为交通运输过程中主要的温室气体来源，目前各国政府纷纷出台了一系列的法案来限制车辆尾气的排放。在法律法规的要求下，如何降低车辆尾气排放已经成为商用车制造商和下游客户的关注重点。

新能源商用车主要采用电力或者氢能源能燃料作为能量来源，在使用过程中并不会产生任何温室气体，全流程环保、无污染，是新时代的物流交通工具。



降低物流运输TCO

成本控制一直是物流运输行业核心痛点之一。在干线物流运输成本中，能源费用大概占据了商用车30%左右运营成本。尤其是在石油价格波动较大的如今，如何降低商用车能源费用已经成为了各物流企业的核心痛点之一。

新能源商用车主要采用电力作为能量的主要来源，相比于柴油，电费更加便宜同时价格也更加的稳定，能够有效地降低商用车TCO中燃料费用的占比，为企业降本增效。

- 新能源化主要能够解决商用车高污染和TCO敏感度高的困境。相比于传统的石油燃料，新能源技术更加环保，同时其通常为可再生能源，相比于不可再生的石油燃料，价格更加便宜且稳定，能有效地降低商用车运输TCO中的能源费用。除了节能减排与降低运输TCO外，相比于燃油车型，新能源车型更有利智能化的部署。相比于传统商用车复杂的机械结构，新能源商用车的结构更加简明，布局更加灵活，更有利智能化地部署。同时车辆整体由电力驱动，与智能化发展的驱动能源一致，匹配度更高。传统商用车部分功能由机械结构完成，运行过程中信号经过多次转换，对整体系统的匹配度要求高。相比而言，新能源商用车更有利于智能化进程的发展。

资料来源：弗若斯特沙利文

2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：商用车碳排放占比交通运输部门整体碳排放30%，新能源对于节能减排意义重大



新能源的价值贡献1：节能减排

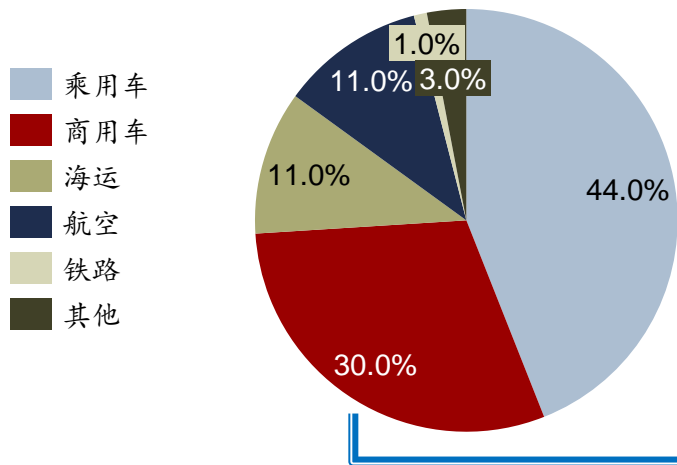


商用车的节能减排一直是各国政府关注的核心问题之一。不管是纯电动商用车还是燃料电池商用车，清洁能源的应用都能够极大程度减低碳排放，减缓温室效应进一步增长。目前节能减排是各国政府工作的核心之一。

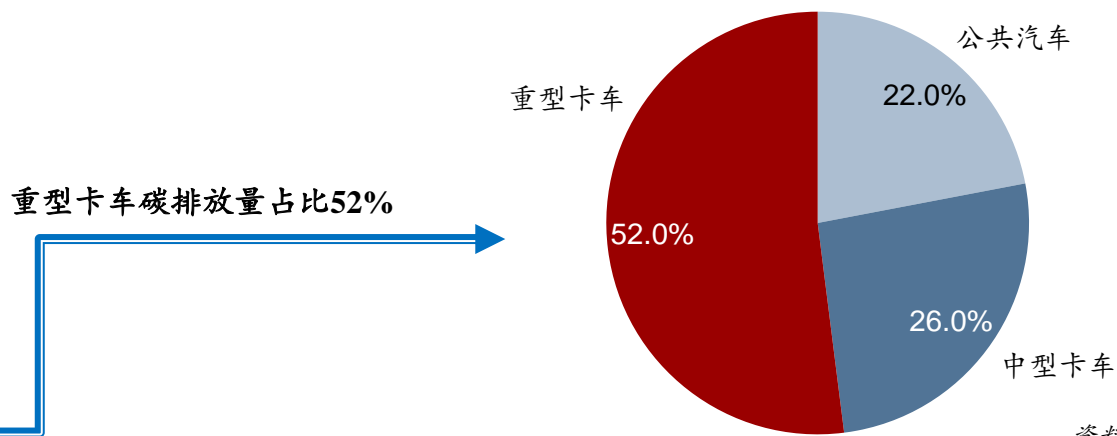
目前在全球交通运输部门碳排放结构构成中，商用车占据了30%，仅次于乘用车。但单从数量上，商用车的数量目前远小于乘用车的数量。在商用车中，重型卡车的碳排放量占比达到了52%，而商用车的保有量占比约为机动车的2%。商用车尤其是重型卡车是目前全球交通运输部门碳排放来源的核心之一，有效地降低重型卡车的碳排放能显著降低交通运输环节中温室气体的排放，因此商用车的新能源化发展迫在眉睫。新能源化将是打破商用车目前碳排放问题的核心技术。

相比于燃油车，纯电动新能源和氢燃料新能源技术没有尾气排放问题，能避免运输过程中产生的碳排放。

2021年全球交通运输部门碳排放结构



2021年全球商用车碳排放结构



资料来源：弗若斯特沙利文

2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：相比传统燃油车，纯电动商用车极大降低了商用车的TCO



新能源的价值贡献2：降低TCO

1 新能源商用车降低燃料成本

目前燃油商用车的核心TCO主要集中在人工费用以及燃油费用中。伴随着近些年国际形势变动，石油产品的价格变动明显，也进一步提升了燃油商用车的TCO。相比于燃油商用车，纯电动商用车的燃料成本主要与电能挂钩。而相比于柴油等能源，电能的成本更低。

伴随着近些年光伏、风能等产业的兴起，中国正在逐步摆脱火力发电，同时太阳能等技术地发展也将使车辆的能源费用进一步下降。同时由于纯电动商用车零排放，尿素等尾气处理品也不再需要，TCO将进一步降低。

2 新能源商用车降低维修成本

除了能源费用，维修费用也是TCO的重要组成部分。相比于燃油车，纯电动车的结构更加简单，没有变速箱、尾气处理等装置，这降低了维修发生的概率及成本。同时相比于燃油车，纯电动车更容易使用预测性维护等技术，提前预测风险并进行维护，提高安全性的同时也可以避免大型事故造成的巨额维修费用。同时更简单的建构以及智能化维护技术能够有效的延长新能源商用车的使用周期，从而降低商用车的TCO。

在购车成本方面，目前纯电动商用车的购置成本较高，主要由于技术尚未成熟，尤其体现在电池技术上。伴随着技术的逐渐成熟，预计未来纯电动商用车的购置成本也将进一步下降。

综合比较，在5年60万公里的情况下，纯电动商用车相比于燃油商用车在TCO方面更加具备优势。5年运营成本，纯电动降低47%；5年TCO，纯电动降低约10%。

| TCO | | 燃油车 | 纯电动 |
|---------------------|---------|-------|--------------|
| 购车成本 (万元) | 车价 | 35 | 100 |
| | 购置税 | 2.6 | 0 |
| 使用成本 (万元/万公里) | 油/电价格 | 2.6 | 1.44 |
| | 尾气处理支出* | 0.15 | / |
| 维护成本 (万元/年) | | 1.6 | 1 |
| 5年60万公里运营成本 (万元) | | 173 | 91.4 |
| 5年TCO (万元) | | 210.6 | 191.4 |

*备注：主要是尿素等尾气处理品

资料来源：弗若斯特沙利文

2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：商用车智能化可以促进物流行业提升安全性、降本增效

BEST CHOICE

智能化在物流行业中扮演重要角色

解决招工难问题

- 自动驾驶可以大幅降低物流行业对司机的需求。由于物流运输时间长、且过程单调。为了保障运输的安全，卡车司机每天有工作时长限制，通常一辆车将对应2-3名司机。自动驾驶技术可以在长途运输时将司机减少为一名，在技术成熟后，一位司机可以一人同时管理整个车队。
- 在短途运输中，自动驾驶能够显著减少司机的工作量，降低司机驾驶压力及驾驶员行业的进入门槛。未来，伴随着法律法规地完善，商用车可能迎来无人化发展，驾驶员将在远程控制中心同时监督多辆车辆的运行情况，极大地缓解企业招工难问题。



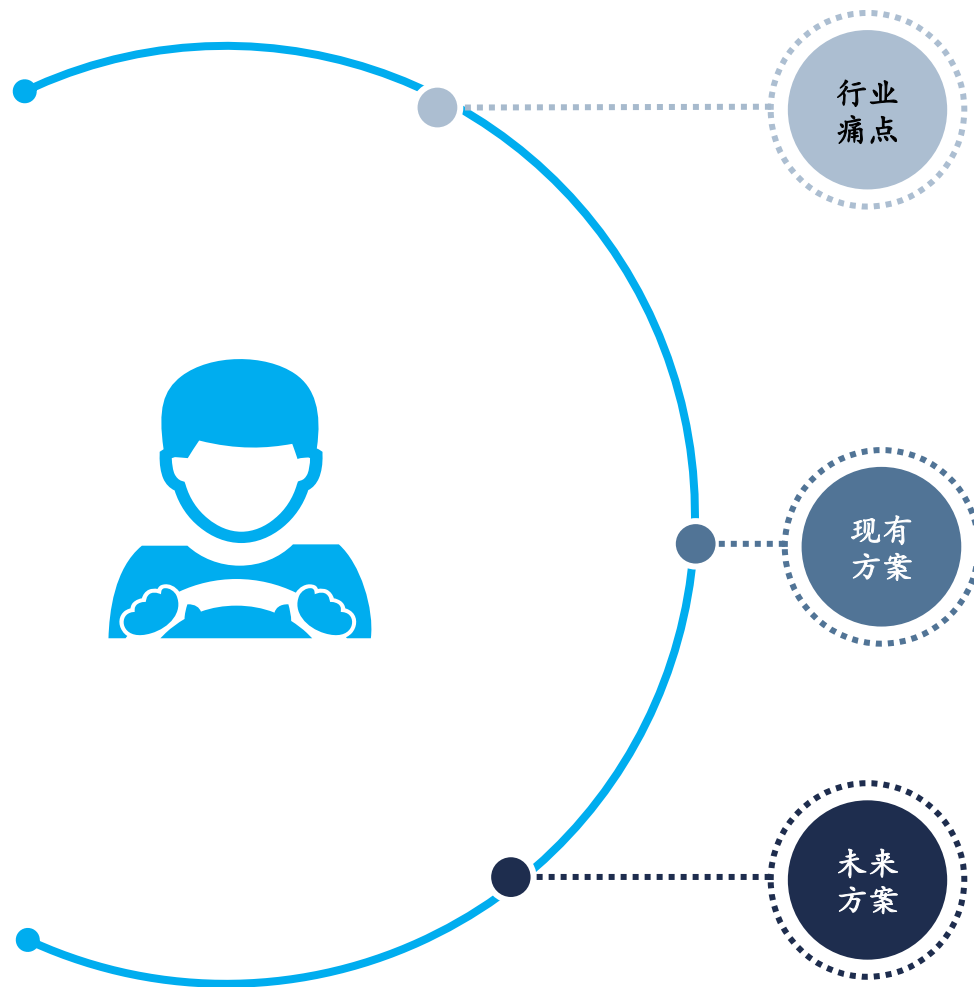
提升安全性

- 自动驾驶技术能够有效提升物流运输的安全性，降低甚至避免由于疲劳驾驶、超载等人为因素导致的交通事故。相比于司机，自动驾驶可以通过多个传感器更加全面地获取车外信息，可以有效地避免由于司机注意力不集中从而引发的交通事故。同时其可以借助车联网等技术，提前获取前方道路信息，做出提前操作，避免交通事故的发生。待智能驾驶进一步发展，机器能够完全替代驾驶员运营车辆，由于司机疲劳驾驶、激进驾驶等由司机因素所导致的大部分安全事故可以被避免。

- 智能化在商用车行业主要能解决其招工难和安全事故多两大困境。商用车借助传感器与大数据等先进技术，能有效地降低物流行业对司机数量的需求，同时保证整体物流运输顺利地进行。智能化除了能够解决商用车的两大困境之外，还能增长商用车的运转时长。目前商用车司机每天平均工作时长约为12小时，其中包括中途休息、吃饭的时间。自动驾驶卡车理论上可在保证运输安全的情况下，不间断运行近24小时。这意味着物流运输公司可以在更短的交付周期内完成更多的运输量，提升企业的整体效率。

资料来源：弗若斯特沙利文

2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：智能化将一定程度上缓解商用车招工难问题



运输行业面临招工难问题

目前在交通运输行业，招工难已经成为了行业的普遍现象。由于物流运输行业工作环境较差、工作时间长且危险性较高，目前年轻人并不愿意进入该行业。而中国物流运输业每年保持稳定的增长，下游运输需求持续上升，目前面临着司机不足的情况。

由于商用车尤其是重卡的操控难度较高，且容易发生安全事故，因此行业对司机的技术水平要求较高。为了保证运输人员及货物的安全，司机培养的时间成本、费用较高，加剧了企业的压力。

智能化降低司机培养成本，释放司机运力

辅助驾驶等商用车智能化技术能够降低商用车的操控难度，减轻司机在运输过程中的压力，从而一定程度的降低了运输对司机的要求。辅助驾驶借助传感器和大数据等技术，更够帮助司机更直观的获得车内外信息，降低了司机招募的门槛及培养周期。

同时辅助驾驶等功能还能减轻司机在行驶过程中的压力，以往需要两位司机的运输路程在智能化商用车地帮助下可能一人就能安全完成全程，进一步释放了司机的运力资源，缓解了招工难问题。

智能化助力无人运输

伴随着自动驾驶技术成熟及相关法律法规完善，在智能化的驱动下未来将实现无人驾驶，司机将从狭小的驾驶舱中被解放出来，通过远程系统同时管理多辆无人驾驶商用车。在智能化的助力下，运输行业将由现在的多人一台车逐渐演变至一人多台车，从根本上解决司机招工难问题。

资料来源：弗若斯特沙利文

2.1 新能源智能化助力商用车走出发展困境：智能化将有助于提升商用车的安全性，降低事故发生率



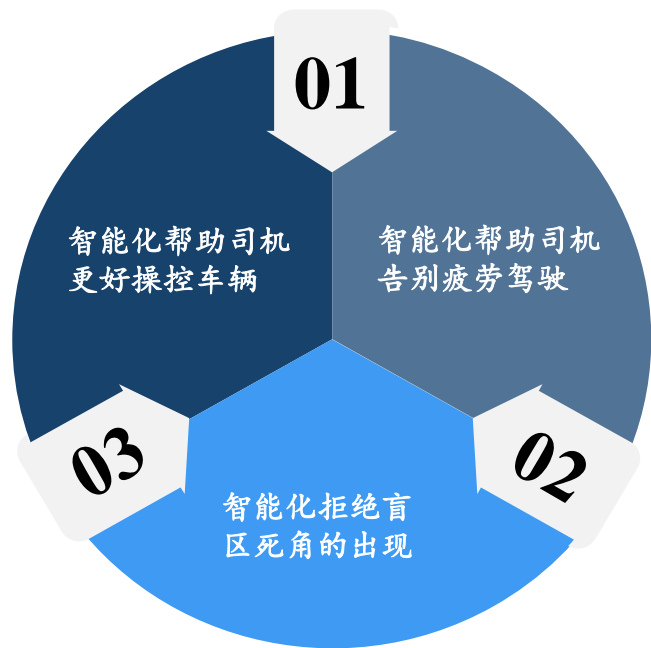
智能化的价值贡献2：提升安全性，降低事故发生率

商用车作为交通运输的工具之一，其运行效率是使用者最关注的点之一。由于商用车结构复杂，同时自重大，一旦发生事故需要较长的时间进行维修，这将严重影响物流运输，是目前商用车企业的核心痛点之一。智能化商用车能从三个方面降低商用车的事故率。

随着智能化技术的不断完善，自动驾驶等技术将代替人工对车辆进行操控，商用车将进入无人驾驶阶段，此时由于司机因素所导致的疲劳驾驶、激进驾驶等事故率将大幅下降。

商用车的主要功能是用于运送人员和货物的汽车，其车身自重及载重都远高于乘用车。由于商用车尤其是重卡主要运行在高速公路上，相较于城市交通，其行驶速度更快，在庞大的自重加持下，其所需要的制动距离更长，因此稍不留神就可能导致制动距离不足，从而造成严重的交通事故。

智能化的商用车拥有一系列的传感器及自动驾驶辅助系统，能够实时监控车辆内外的信息，提前预警可能出现的事故，给司机更加充足的时间来应对可能发生的事故并帮助司机更好地操控车辆，减少事故的发生概率，提升运输效率。



商用车司机工作场景主要集中在高速公路或者封闭的厂区中，需要驾驶员长期保持精神高度集中。在长时间的工作下，司机容易陷入疲劳驾驶状态。疲劳驾驶会使人注意力不集中、四肢无力，同时判断能力也出现一定程度的下降，极容易发生严重的交通事故。

智能化商用车除了对车辆外部及车辆自身进行实时监控外，还能够对驾驶员进行观测。系统可以根据对驾驶员的行为对驾驶员的精神状态进行判断并提醒，避免司机在无意识中陷入疲劳驾驶。同时自动驾驶系统还能在驾驶过程中辅助司机，减少司机的操作压力，降低疲劳驾驶发生的概率。

商用车相比于乘用车，商用车车身高、驾驶室的位置高，同时发动机舱较大，导致大货车司机的盲区也更多。众多的盲区给商用车的驾驶运营造成了较多的麻烦，提高了事故发生的可能性。

智能化的商用车配备了多种传感器，并配备数据处理系统，相比于人眼能够更加全面地收集车辆外部的信息，并自主做出预判，能够很好的缓解驾驶员的压力，并辅助驾驶员完成决策，避免因为驾驶员盲区而导致的交通事故的发生。

资料来源：弗若斯特沙利文

目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇：中国公路货运市场蓬勃发展，进而带动商用车行业增长



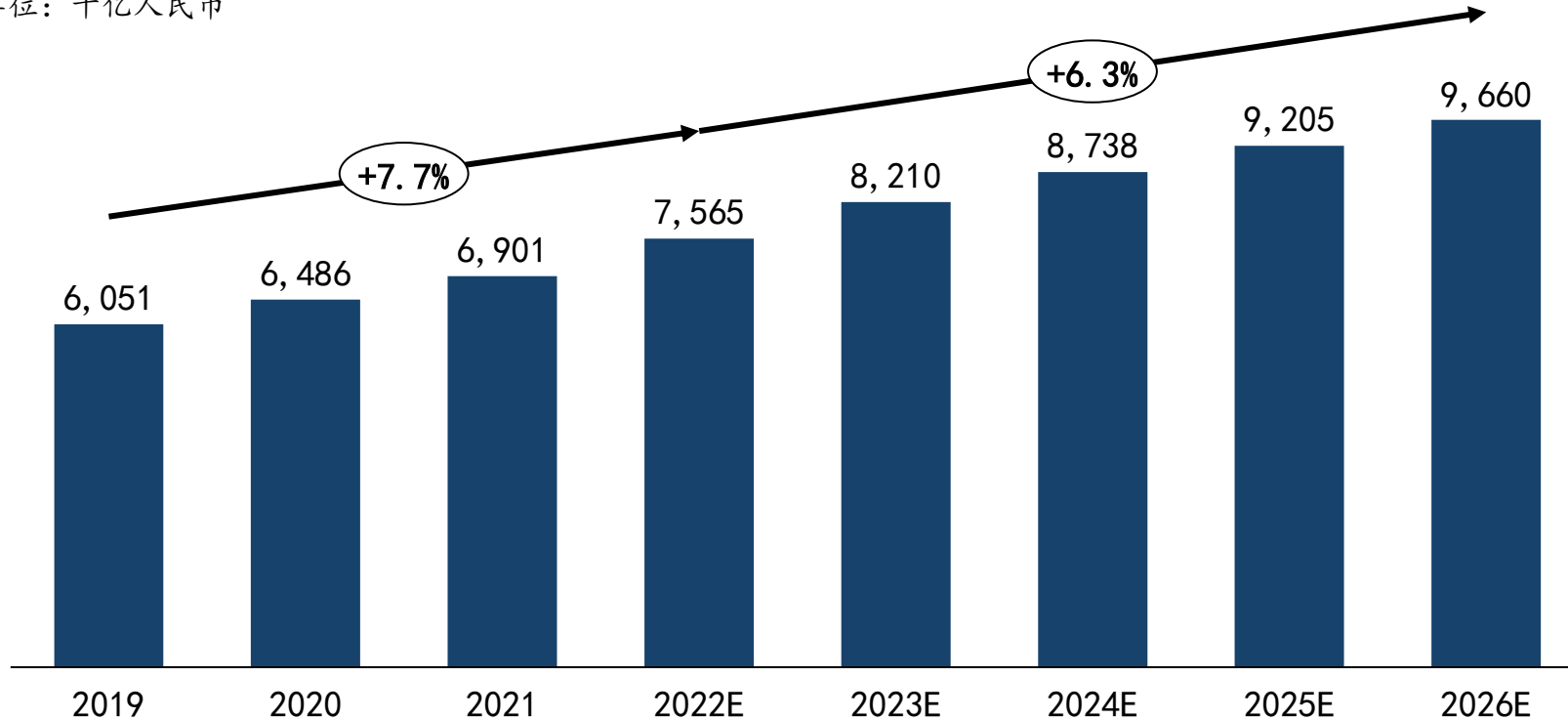
公路货物运输一般指以载货汽车为主要的运输工具。公路货运具有机动灵活、方便快捷的特点。公路运输在现代交通运输行业中具有十分重要的作用，是中国综合运输体系的基础。伴随着社会经济的发展以及基础道路设施建设的完善，中国货运市场蓬勃发展。2019年至2021年中国公路货运市场从6.1万亿增长至6.9万亿。

伴随着中国经济持续增长，公路货运周转量持续增加，预计中国公路货运市场将保持持续增长。2022年至2026年，中国公路货运市场预计将从7.6万亿增长至9.7万亿，年复合增长率将达到6.3%。

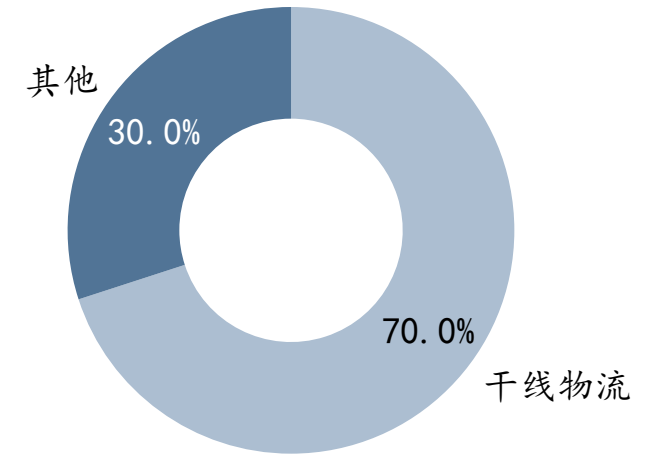
中国公路货运的快速发展带动着中国公路运输需求量的上升。在不断上升的公路货运需求的驱动下，中国商用车销量将快速上升，驱动着中国商用车产业链以及技术快速发展。

中国公路货运市场规模

单位：十亿人民币



2021年中国公路货运市场中干线物流占比



资料来源：弗若斯特沙利文

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇：社会物流需求的增长带动卡车销量增长，重卡市场是中国商用车企业重要的发展机会



卡车销量驱动因素及市场规模

社会物流需求量的上升驱动商用车销量的增长

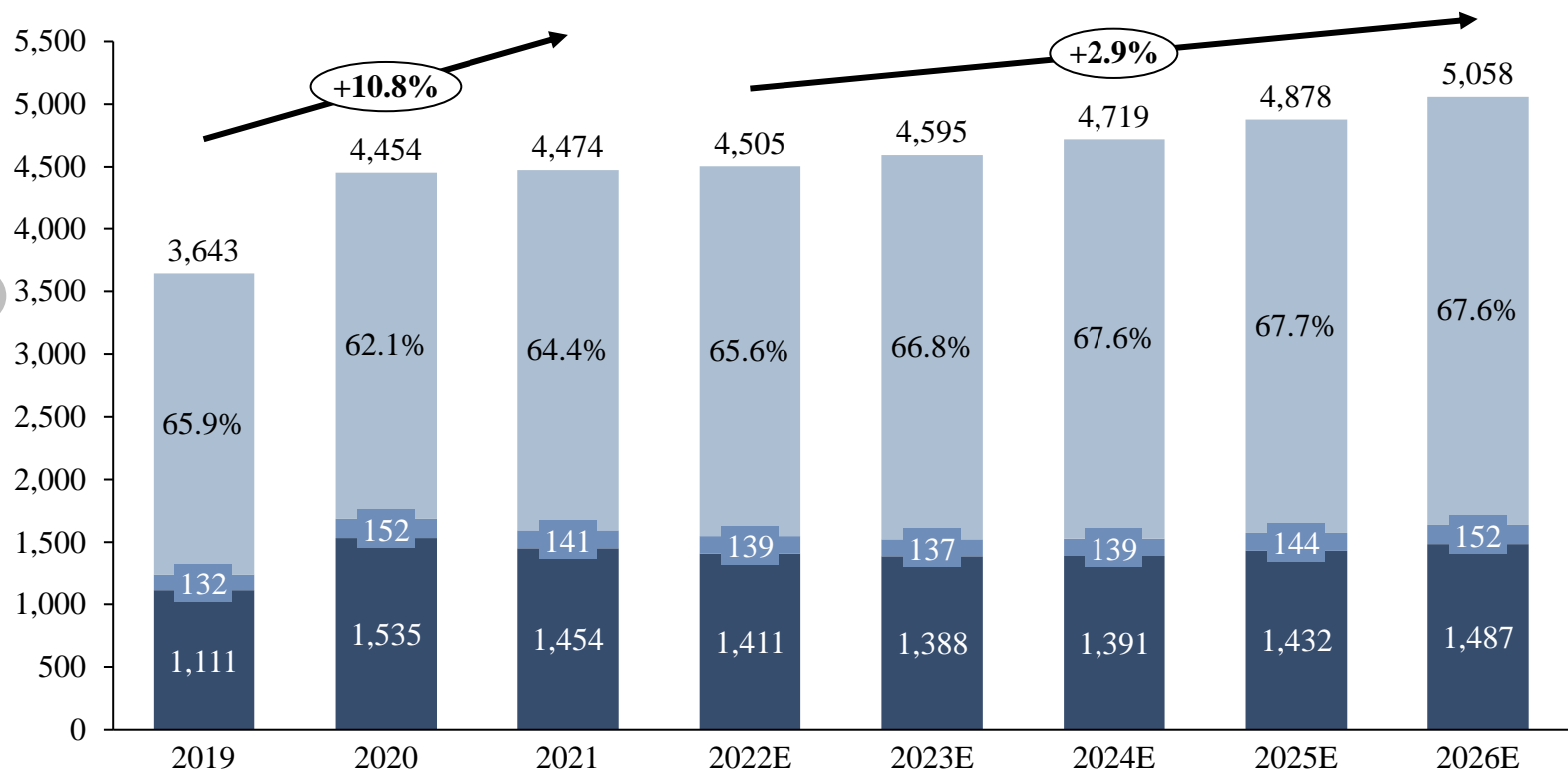
伴随着中国道路设施建设完善以及中国经济快速增长，社会物流需求量在持续上升，从而带动中国卡车市场快速增长。2019年至2021年，中国货车销量从3,643千辆增长至4,474千辆，年复合增长率达到10.8%。预计中国物流需求将保持持续增长，至2026年中国货车市场规模将达到5,058千辆。

重卡市场是中国商用车企业重要的发展机会

相较于国外企业，中国商用车发展较晚，尤其是在重型卡车方面。目前在传统燃油重卡方面，国外重卡在稳定性、节油性等多个方面有着明显的优势。但随着技术发展，目前国内重卡与国外重卡在技术方面的差距越来越小。同时新能源、智能化的发展趋势为重卡行业的竞争提供了新的赛道，也为中国重卡企业提供了弯道超车的机会。

货车市场规模，千辆
2019-2026E

■ 轻卡 ■ 中卡 ■ 重卡



资料来源：弗若斯特沙利文

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇：在配套设施的逐渐完善以及技术的不断成熟的驱动下，新能源商用车市场规模快速增长



新能源卡车驱动因素及市场规模

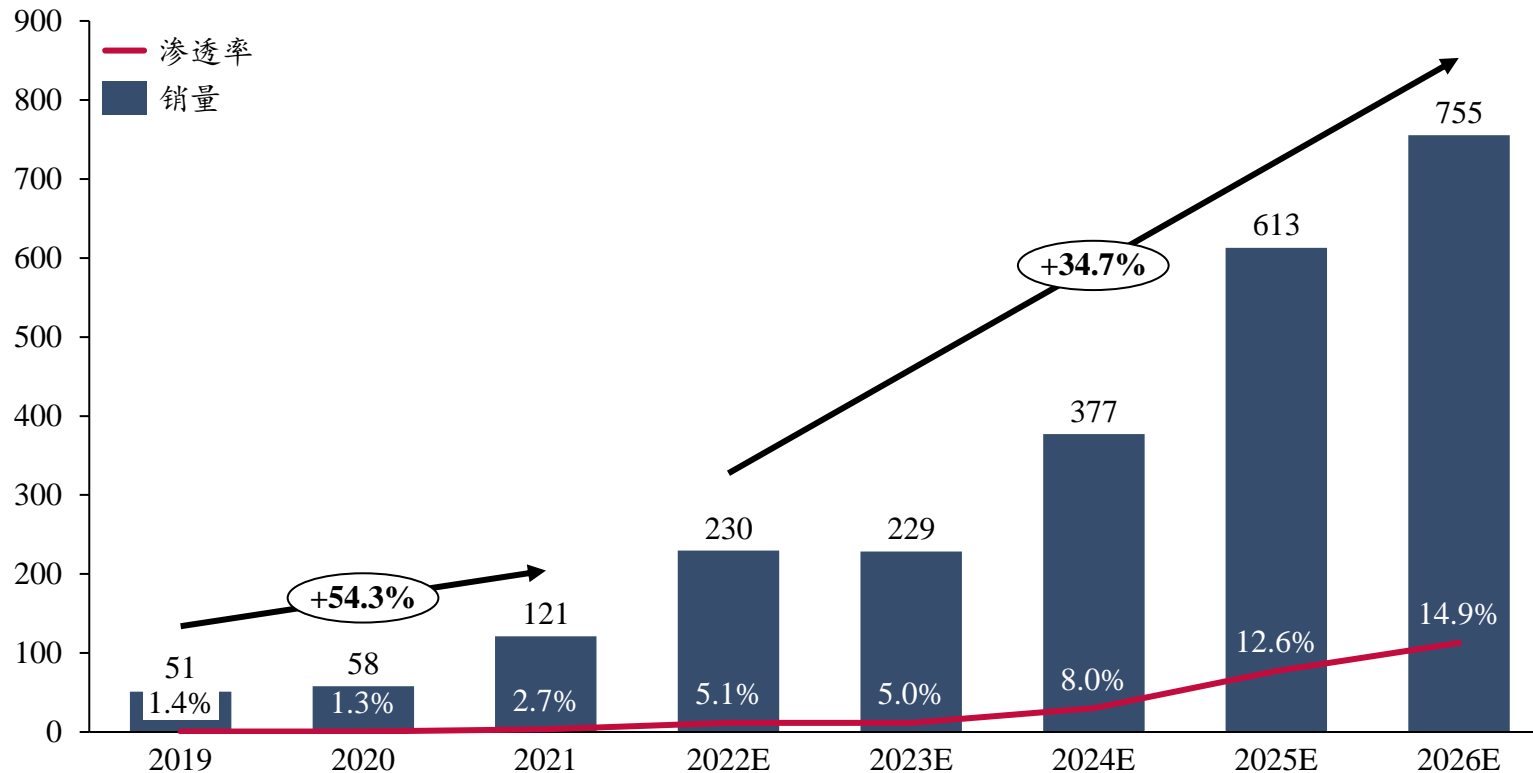
新能源配套设施的不完善限制了销量的增长

目前由于新能源充电桩的基础建设尚未完善，新能源商用车充电限制了其使用领域。目前新能源卡车的渗透率相对较低，2019及2020年相对稳定，维持在5-6万辆左右，2021年伴随着技术的逐渐成熟，解放、斯堪尼亚、戴姆勒等商用车领先企业纷纷推出了旗下的新能源车型。

技术的升级及基础设施的建设将推动新能源商用车的发展

伴随着技术的进一步升级，以及各家厂商的新产品的推出，预计新能源市场将进一步增长。但由于2023年补贴取消，预计2023年新能源卡车新车销量渗透率将小幅下滑，但市场需求仍然存在。预计到2026年中国新能源卡车销量将达到75.5万辆，相较于2022年年复合增长率达到34.7%。

新能源货车市场规模及渗透率，千辆
2019-2026E



资料来源：弗若斯特沙利文

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇：技术的升级及法律的完善是商用车自动驾驶渗透率提升的关键驱动因素



自动驾驶卡车驱动因素及市场规模

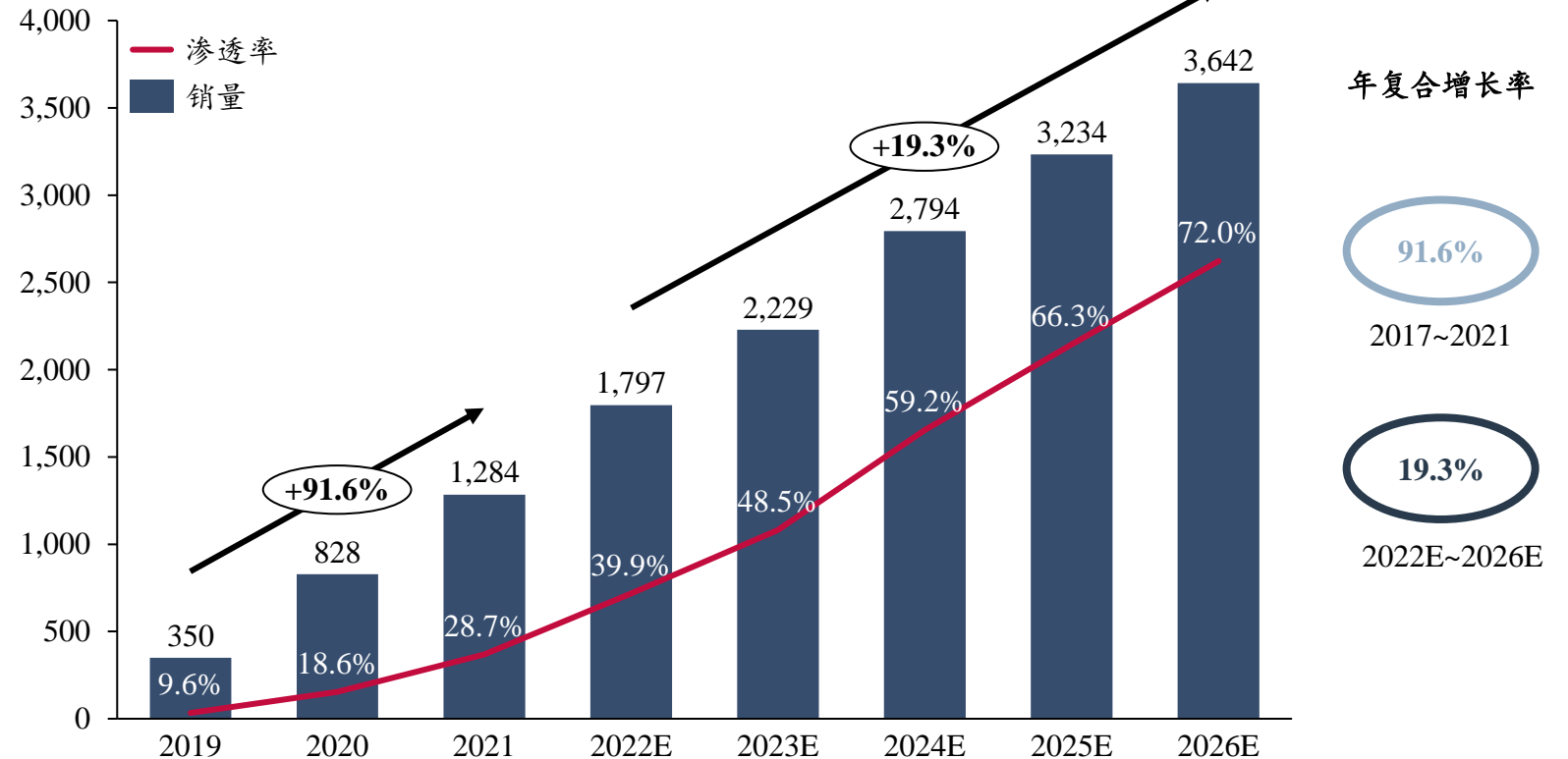
国六引发的换车潮推动自动驾驶渗透率提升

目前自动驾驶技术由于法律法规及技术等问题尚未大规模应用，目前主要使用在部分封闭场景中。2020年及2021年由于国六标准地执行导致换车潮，自动驾驶的渗透率快速增长，从2019年的9.6%增长至28.7%。

技术的升级及法律法规的完善是未来自动驾驶主要的驱动因素

由于自动驾驶在运输领域能够很好地解决卡车目前存在市场痛点，预计在技术进一步发展及法律法规进一步完善后，其渗透率将快速增长。预计2022年至2026年卡车自动驾驶渗透率将从39.9%增长至72.0%。

自动驾驶货车市场规模及渗透率，千辆
2019-2026E



资料来源：弗若斯特沙利文

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇：换电技术的成熟推动着新能源重卡销量的快速增长



新能源重卡驱动因素及市场规模

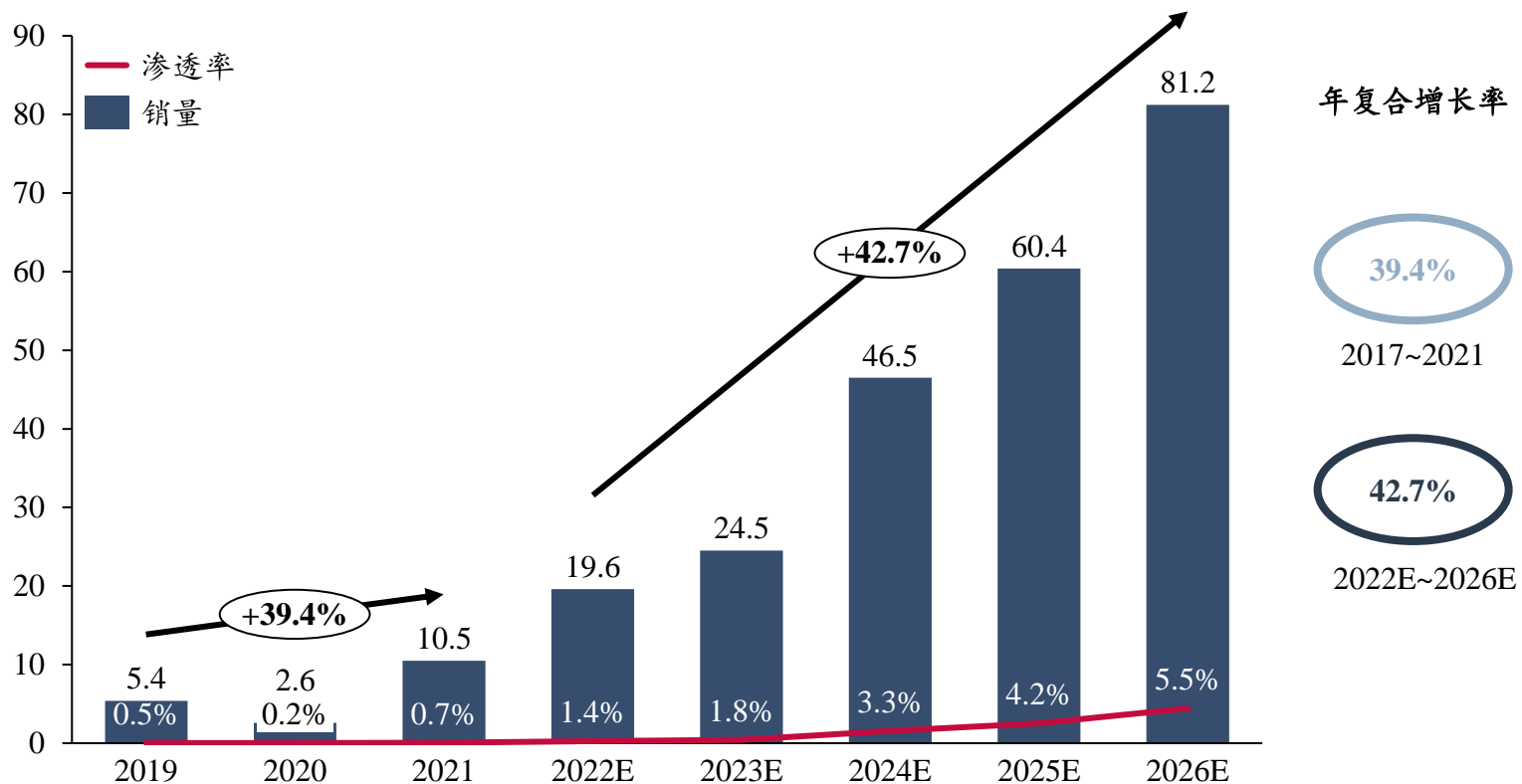
双碳政策及下游应用的拓展推动新能源重卡行业发展

近来国家积极推进“双碳”战略，鼓励大力发展新能源重卡，尤其是纯电动重卡。同时由于电动重卡本身具备明显的优势，适合港口、矿山、城市渣土运输、大型钢厂等多个场景应用。在政策与需求的加持下，新能源重卡行业迅速发展。

换电技术是目前新能源重卡销量增长的主要的驱动因素

目前限制新能源重卡销量增长的主要因素是续航以及补能时间。换电技术能够很好地解决新能源重卡的补能。2021年工信部第12批新能源专用车推荐目录中换电车型已达到26款，随着换电技术成熟，换电重卡车型将越来越多，中国新能源重卡销量将快速上升。

新能源重卡市场规模及渗透率，千辆
2019-2026E



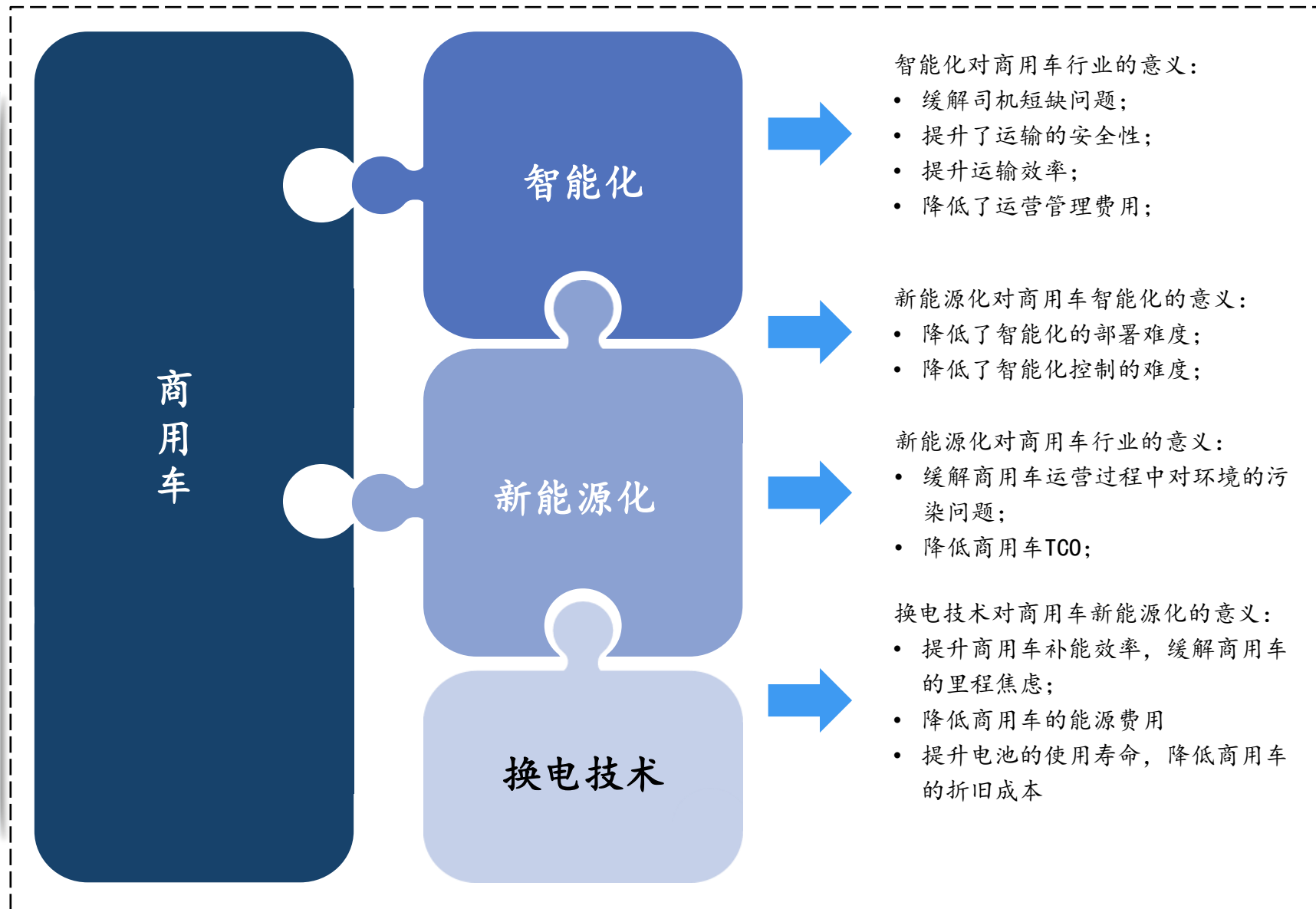
资料来源：弗若斯特沙利文

2.2 智能化与新能源化协同助力商用车行业蓬勃发展



目前商用车智能化进展较为快速，2021年货车智能化渗透率达到了28.7%。由于配套设施建设尚未完善、换电技术持续迭代，目前商用车新能源化进展较慢，尤其是在重卡领域，2021年仅0.7%。随着配套设施的完善以及换电技术的成熟，商用车新能源渗透率将快速提升，同时也会带动商用车智能化的升级以及渗透率的提升。

智能化与新能源化将是未来商用车发展的重要方向，共同推动商用车行业蓬勃发展。



资料来源：弗若斯特沙利文

目录

1. 商用车行业概览

1.1 商用车市场的发展现状

1.2 商用车市场的发展痛点

1.3 新技术助力商用车进一步发展

2. 新能源与智能化趋势下，物流行业的重大变革

2.1 新能源与智能化趋势助力商用车走出困境

2.2 智慧物流下，商用车的增长机遇

3. 商用车新能源与智能化领域最佳践行案例



3.商用车新能源智能化领域最佳践行案例：西井科技推出多类型新能源智能化商用车，适配不同场景需求

具备模块化设计，满足客户对不同阶段场景自动化应用的需求

封闭道路作业

半开放道路作业

开放道路作业

Q-Truck



- Q-Truck作为可换电的全时无人驾驶商用车，采用新能源做动力，无任何驾驶室的整车设计，可适应不同封闭式场景下的使用需求，便于灵活部署。

集装箱流转与运作模式双向升级演变

智能网联电动重卡



- 针对正处于港口自动化改造中的客户推出的独特产品，实现车辆设计升级、产品用途增加，通过换电方式进行补能，适用于半开放道路的货物运输，提升作业效率。

智能网联电动重卡



- 针对开放场景，智能网联重卡同样可通过充电/换电进行补能，以适用于公开道路货物运输。
- 其搭载的智能座舱具备液晶仪表、人机交互终端、疲劳驾驶提醒和舒适的座椅。其中人机交互终端具备与FMS车队管理系统进行交互，可以支持车队/调度中心的任务下发，实时显示作业信息和提供最优作业路线导览等功能，对车辆状态实施监控。

- Q-Truck无人驾驶卡车可与智能网联电动重卡共用线控底盘，可实现从有人驾驶到无人驾驶的升级切换。通过预留传感器接口，在自动化升级过程中，客户可通过增加传感器模块及OTA升级方式从有人驾驶升级成无人驾驶，以节约升级成本。

共享整车底盘

路舶智慧平台 (LOOP0)



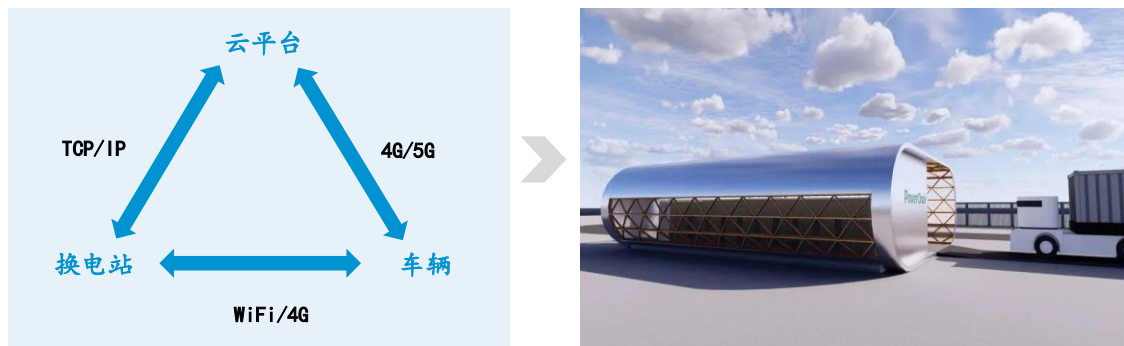
共享换电机构 (PowerOnair)

以拳头产品Q-Truck为基底，衍生发展战略产品智能网联电动重卡，绑定集装箱

流转全链路

3.商用车新能源智能化领域最佳践行案例：西井科技推出PowerOnair无人换电生态，致力于为新能源智能化商用车提供能源服务

A 通过车辆-换电站-云平台架构，构建 PowerOnair 换电生态



| | | | | | | |
|-----|-------------|--------|------|------|------|------|
| 云平台 | 大数据看板 | 智能运维分析 | 远程控制 | 参数配置 | 数据分析 | 在线监控 |
| 换电站 | 车辆识别 | 自动换电 | 智能充电 | 火灾防范 | 远程控制 | 主动安全 |
| 车辆 | 支持多车型、多品牌车辆 | | | | | |

B 开启 PowerOnair 无人值守换电站业务，完成商用车首次侧方换电



PowerOnair 效益价值

12 车次/小时

≥168 次/天

PowerOnair助力Q-Truck实现全程自主换电，将单次换电时间压缩到5分钟，突破人力和效率的双挑战。在换电站内，通过多传感器融合定位自动识别车辆信息引导换电机器人工作，使用单侧式换电安全、便捷地完成换电。

核心5大优势

换电速度快

- 独家设计换电机器人技术，在地轨移动，移动速度更快，换电效率更高。

纯无人安全性高

- 电池不需要大幅度提升，且机器人抓取电池包时采用夹取形式，稳定性好，并实现换电过程中的预警和中止，确保无人模式下的换电安全。

环境自适应性强

- 机械侧方换电在换电时受风力影响小，无绳索结构，避免多余的地坪开挖动作，占地面积低于200平方米，环境自适应能力强。

标准模块化程度高

- 机器人、换电仓、站控室均可以分成相关联又独立的标准模块，方便组建对接，有利于快速修复和更换，减少换电站部署时间。

云平台提升碳价值

- 通过换电管理云平台以及能量管理中心，针对运营提供数据报表、大数据分析结果等，提升能源效率，实现全生命周期的碳足迹管理。

3.商用车新能源智能化领域最佳践行案例：西井科技贡献全局无人驾驶新能源智能化解决方案，助力国际港口降本增效减碳

泰国林查班港口 Laem Chabang



- 林查班港位于泰国湾北部沿海，是泰国最重要的国际集装箱枢纽港，近年来，吞吐量始终名列全球前20。林查班港新建的Terminal D是“泰国4.0”国家战略的智能化升级项目之一，有潜力成为全球未来自动化码头的标杆。和记港口携手西井科技开拓在全球港口的AI合作，为配合和记港口在Terminal D设置的远程操作岸桥和自动化轮胎吊。

实现全场区**100%**无隔离混合作业

项目背景

- 运营成本高**：一辆车的人力成本多达一年18-20万，成本运营压力大
- 人工招聘难**：司机难招、流动性高、培训成本大
- 安全保障难**：面对高安全风险、高强度的作业环境，难以有效实施管理
- 环境限制多**：雾大、暴雨等天气条件下，对司机的驾驶水平要求高

应用方案

- 西井科技全面承担了Terminal D无人驾驶的自动化建设工程。2020年4月起至今，在泰国林查班港口的无人驾驶Q-Truck车队，成为了在疫情下首批出海的**中国智能项目**，并助力用户成为**全球首个无人驾驶与人工驾驶混合作业**的码头。
- 2022年10月第二批全时无人换电Q-Truck和智能网联电动重卡已成功进入林查班港并落地应用。

项目成果

- 港口作业箱量提升**：截至2022年12月，Q-Truck 无人驾驶车队在该码头已经**累计作业26个月**，完成超**19万TEU**的实船作业作业箱数
- 港口整体作业效率提升**：无人集卡与有人集卡相比工作效能可提升**27.5%**
- 运营成本节约**：节约能源**40%/年**，Q-Truck无人驾驶集卡实现全天全工况不间断作业实现每台车节约人力成本**41万人民币/年**
- 碳排放量降低**：Q-Truck车队采用新能源纯电驱动，单辆车每年为地球减少**10.7吨**CO2排放，相当于每年多植树**700**余棵

FROST & SULLIVAN

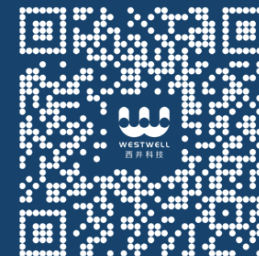
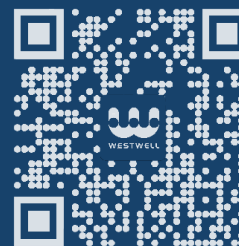
沙利文



沙利文于1961年在纽约成立，是一家独立的国际咨询公司，在全球设立近50个办公室。利用强大的数据库和专家库、运用丰富的专业知识和咨询工具，我们已经帮助大量客户（包括全球1000强公司、国内外顶级金融机构以及其他各类领先企业等）完成了包括但不限于尽职调查、估值分析和第三方评估工作等工作，达成了战略目标。

致谢：

感谢西井科技研究团队对本次研究的支持。





北京办公室：

北京市朝阳区建国门外大街1号国贸写字楼2座24层2401室

电话：86 10 5929 8678
传真：86 10 5929 8680
www.frost.com

上海办公室：

上海市静安区南京西路1717号会德丰国际广场2504室内

电话：86 21 5407 5836
传真：86 21 3209 8500
www.frost.com

香港办公室：

香港中环康乐广场8号交易广场1期1706室

电话：852 2191 5788
传真：852 2191 7995
www.frost.com

深圳研究院：

深圳市南山区深南大道9676号大冲商务中心C座2106室

电话：86 755 3688 9828
传真：86 755 3686 8806
www.frost.com

南京研究院：

南京市江宁区科建路29号有志大厦7楼

电话：86 25 8509 1226
传真：86 25 8509 1226
www.frost.com

成都办公室：

四川省成都市青羊区西御街3号领地中心东塔14层

电话：028 63207456
传真：028 63207456
www.frost.com

台北办公室：

台北市信义区松高路9号统一国际大楼25楼

电话：886 2 7743 0566
传真：856 2 7743 7100
www.frost.com