

增程式商用车现状及发展趋势研究

陈超 刘小明 李树龙 戴关林

(浙江远程商用车研发有限公司 浙江杭州 310000)

摘要: 2020年9月,中国明确提出了“2030年碳达峰”与“2060碳中和目标”,宣示着新能源汽车加速替代传统燃油车。近几年,纯电动车以动力简单、门槛低、零排放发展迅速,但发展至今,纯电动汽车仍无法解决续航里程短、充电不便的缺点。要解决续航只能继续增大电池容量,增大电池容量又不断拉高整车价格,而2022年12月31日将取消新能源补贴,加剧了用户购车成本。因此增程式电动车提供了一种有效的解决方案:在纯电动基础上增加一套发动机、发电机为驱动电机供电,解决了纯电汽车里程焦虑,也能针对不同应用场景匹配不同容量电池,小型化增程器,从而有效控制整车成本。该文针对增程式汽车进行研究,分析当前市场现状和技术特点,结合国内外市场典型产品对后续增程式汽车提供开发建议。

关键词: 市场发展趋势;增程式技术介绍;新能源政策及补贴;增程式汽车销量

中图分类号:U461

文献标识码:A

文章编号:1671-3567(2022)11-0167-05

Research on the Current Situation and Development Trend of Extended Range Commercial Vehicles

CHEN Chao LIU Xiaoming LI Shulong DAI Guanlin

(Zhejiang Remote Commercial Vehicle R&D Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang Province, 310000, China)

Abstract: In September 2020, China clearly proposed the “2030 carbon peak” and “2060 carbon neutrality goals”, declaring that new energy vehicles will accelerate the replacement of traditional fuel vehicles. In recent years, pure electric vehicles have developed rapidly with simple power, low threshold and zero emissions, but until now, pure electric vehicles still cannot solve the shortcomings of short cruising range and inconvenient charging. To solve the problem of battery life, we can only continue to increase the battery capacity. Increasing the battery capacity will continue to raise the price of the whole vehicle. On December 31, 2022, the new energy subsidy will be cancelled, which will increase the cost of car purchases for users. Therefore, the extended-range electric vehicle provides an effective solution: adding a set of engine and generator to the drive motor on the basis of pure electric vehicle, which solves the mileage anxiety of pure electric vehicle, and can also match batteries of different capacities for different application scenarios. The miniaturized range extender can effectively control the cost of the whole vehicle. This paper studies the extended-range vehicles, analyzes the current market status and technical characteristics, and provides development suggestions for the follow-up extended-range vehicles combined with typical products in domestic and foreign markets.

Key Words: Market development trend; Introduction to extender technology; New energy policies and subsidies; Extended range vehicle sales;

为响应国家碳达峰碳中和政策,减少化石能源消耗,全球汽车产业纷纷向电动化和零排放转型。据中汽中心估算,汽车碳排放约占全国碳排放的7.5%,

其中超过九成来自保有汽车使用阶段所消耗的汽油等化石燃料的燃烧,该部分使用碳排放占整个交通领域碳排放总量的80%以上^[1]。

作者简介:陈超(1989—),男,本科,助理工程师,研究方向为整车性能开发。

按直接排放计算，每燃烧 1 L 汽油会产生 2.37 kg CO₂。2020 中国销售了 1 900 万辆燃油乘用车，碳排放一年约 4 亿 t。商用车有 3 000 万辆，碳排放约 6 亿 t，因此汽车加起来碳排放在 10 亿 t 左右。而汽车产生的碳排放，90% 来自于用车行驶，10% 来自于新车制造，因此燃油车保有量直接决定了碳排放^[2]。

在此大背景下，对汽车行业，新能源汽车、节能减排技术将是长期的发展趋势^[3-7]，尤其是道路运输车辆更是重点。

现阶段，行业中针对道路运输车辆，按能源应用不同主要分为传统能源汽车（汽油车、柴油车、天然气车）、新能源汽车（纯电动、混动（含增程）、氢能源和甲醇汽车）。传统能源向新能源汽车转变是必然趋势。其中氢能源汽车技术尚不成熟且成本很高，还不能构成主流；甲醇汽车虽早在 2012—2018 年，工业和信息化部组织进行了试点运行，但现阶段还处于市场发展前期^[8,9]；纯电动汽车，如今技术已趋于成熟，但里程焦虑问题依旧存在；而增程汽车，兼顾能源与排放的要求，同时解决里程短的弊端。

该文以吉利增程式车为研究对象，对国内外商用车产业发展趋势，新能源技术介绍，政策介绍，对增程式商用车进行阐述。

1 新能源汽车技术介绍

增程式电动化技术路线是适应当前我国的最佳技术路线。目前，主要的新能源技术路线主要由下几方面。

1.1 纯电技术

该技术路线直接解决了车辆排放污染及噪声等问题，也迎合了当前高油价下纯电运营成本低的优势。但是也存在续航里程受限、充电时间长、温度适应性差（如寒区）、零部件价格高等问题。目前，电池技术上还没有得到颠覆性突破，纯电动车在固定路线、固定货物、固定场景的城市物流领域尚能适用，但针对国内大量的计划外物流需求，纯电车型不能胜任。同时，纯电动车在部分上装用电需求量大的车型上不能满足客户使用需求，如冷藏车、市政环卫车辆。

1.2 氢燃料技术

目前，我国氢气的生产及能源应用已经具备了一定的基础，氢能源车辆是未来氢能利用的最主要方向。与锂电池驱动的车辆相比，氢燃料车无污染，电解化学反应只会产生水，发电率可达到 50% 以上，续航能力优秀。但是就目前的技术而言，它还处于布

局示范过程，存在制造成本高昂、氢气运输储存困难、技术不完全成熟等问题。

1.3 混合动力技术（含增程式混动）

混动车型有效弥补了续驶里程不足和充电时间长的短板，同时又兼顾传统燃油系统与电动系统的优势，推动混动汽车技术迭代更新，对于降低碳排放具有十分现实和积极的意义。增程式作为结构最简单的混动技术路线，市场和技术已相对成熟，该技术路线兼顾纯电产品及燃油产品优势，取长补短，从能耗上、动力上、续航上，都较燃油车和纯电卡车有明显优势，为客户提供了更优的产品解决方案。

特别是选择大电量技术路线的吉利远程增程式轻卡表现最为突出，其采用 1.5T 汽油发动机 +54 度大电池的技术，纯电续航里程达到 120 km，综合续航里程达到 600 km，满足客户中短距离运输及临时长距离运输场景需求。增程式产品具有以下技术优势。

（1）相对燃油产品。增程式电动车属于新能源车，相对传统燃油车更节能减排、低碳环保，符合国家政策导向，进城不受限制，并享受免购置税、国家财政补贴；此外，增程式冷藏车噪声小、不扰民，非常适用于城市小区间运输。

（2）相对纯电动产品。增程式电动车自带高效发动机，车辆运行效率更高，使用时间更灵活，并可以作为应急供电车，对外输出电能；全气候环境、工况适应性强，极端条件下车辆性能不下降，对在设施不完善地区也能很好的使用和推广；和同类纯电动产品相比电池更小，购车成本更低，底盘自重更轻，有利于提高货物装载量和运输作业效率；电池浅放浅充，电池寿命长、整车残值高于纯电产品，不依赖充电桩，无充电焦虑，续航 600 km 以上，无里程焦虑。

增程式电动车极大程度上解决了不同运输工况下客户对纯电动车购车成本高、运输距离短、运输效率低等关键痛点。随着补贴退坡、电池原材料上涨，增程式车型与纯电动车型的价格差距正在缩小，在市场上迎来新的机遇。

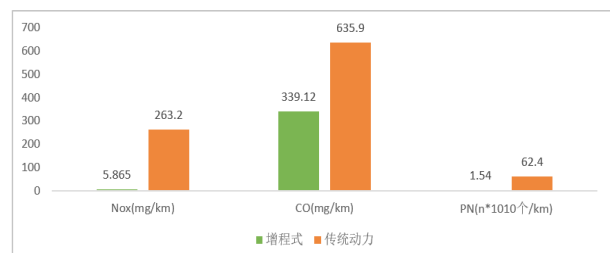


图 1 4.5 t 增程物流车汽油排放 VS 柴油车排放（单位：km）

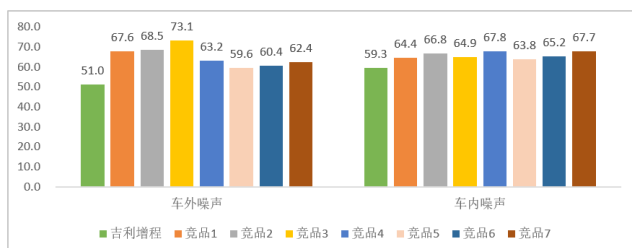


图2 4.5 t 增程物流车纯油模式下噪音与柴油车对比 (单位: dB)

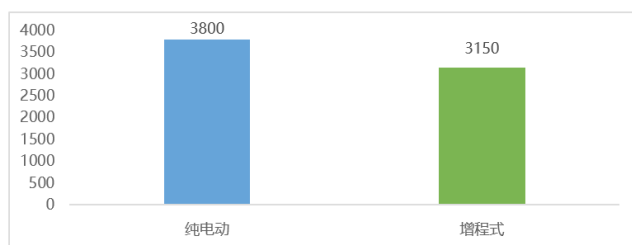


图3 8 t 增程环卫底盘重量与8吨纯电动环卫底盘重量对比 (162 kWh) (单位: kg)

2 国内外增程式电动商用车产业发展趋势

2.1 国外增程式电动商用车产业发展趋势

国外增程式电动乘用车发展较早,典型的如美国通用、日本丰田、本田等公司,但商用车发展的较为缓慢。美国福特汽车于2019年在轻客(Transit custom)、皮卡(F150)上布局有增程式版本,美国Workhose于2018年推出W-15增程式皮卡,是迄今为止全球第一辆增程式皮卡产品。

2.2 国内增程式电动商用车产业发展趋势

能源和环保双重压力推动新能源商用车高效发展。从能源方面来说,2021年我国能源消费煤炭占比56%,石油占比18.7%,石油对外依存度高达72%,能源消费结构调整迫在眉睫。从环保方向来说,根据中国细分行业碳排放数据,道路交通碳排放占比约为9%,成为仅次于燃煤电厂、钢铁、水泥的碳排放行业。2021年11月,国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划(2021—2035)》,明确了电动化发展方向不动摇。迄今为止,已经有超过80个城市按照国家政策脚步出台了新能源相关政策。

商用车的新能源化势在必行但任务艰巨。数据显示,商用车只占全部汽车保有量的12%,却贡献了56%的碳排放。然而新能源商用车的发展仍比较缓慢,2021年全国新能源汽车销量接近352.1万,新能源渗透率达13.4%,其中乘用车新能源渗透率达到15.5%,商用车新能源渗透率仅3.9%,新能源商用车的发展远低于汽车行业平均水平。

国内增程式电动商用车主要车型为轻卡、重卡、客车,当前真正实现批量交付的只有轻卡车型。2021年增程式轻卡上牌数1117台,同比增长412%。实现量产的企业仅吉利商用车、重汽豪曼、东风股份3家,销量分别为1073、32、12台,具体情况见表1。

底盘厂家	吉利商用车	吉利商用车	福建海西	东风汽车
底盘品牌	远程 GLR	远程 GLR	重汽豪曼	东风凯普特
底盘型号	DNC1042SHEVGLJ1	DNC1049SHEVGLJ1	ZZ1048F17DSHEV0	EQ1042KACSHEV
整车	冷藏车 / 厢式车 / 仓栅车	冷藏车 / 厢式车 / 仓栅车 / 栏板车	冷藏车 / 厢式车	
发动机	1.5 汽油	1.5 汽油	1.5 汽油	2.3 柴油
电池	54.72kWh	53.58kWh	15.33kWh	17.52kWh
纯电续航	120km	120km	43km	50km
综合续航	600km	600km	500km	1000km
2021年销量	726	307	32	冷藏车 / 厢式车

表1 增程式电动商用车销量

底盘厂家	底盘品牌	底盘型号	整车	发动机	电池	纯电续航	综合续航	2021年销量
吉利商用车	远程 GLR	DNC1042SHEVGLJ1	冷藏车 / 厢式车 / 仓栅车	1.5 汽油	54.72kWh	120km	600km	726

4 2021年重点车型技术特点分析

4.1 吉利商用车增程式冷藏车、物流车

吉利车增程式冷藏车、物流车匹配 54 kWh 大电量电池,综合续航里程大于 600 km,城配 100 ~ 120 km 可满足纯电动行驶,中途补电或用油发电均可继续行驶,满足用户灵活多变的用车需求。

4.2 吉利商用车增程式房车

吉利商用车增程式房车是国内首款新能源房车,C照即可驾驶,整车自带 26 kWh 电池,100 L 油箱,综合续航里程大于 700 km。自带电池和高效发电机,解决了房车用电需求的核心痛点。

4.3 东风股份/重汽豪曼增程式冷藏车

东风股份匹配 2.3 L 柴油增程器及 17.52 kWh 动力电池,重汽豪曼增程匹配 1.5 L 汽油增程器及 15.33 kWh,主打绿牌油车概念,满足了部分细分市场的客户需求。东风采用 2.3 L 柴油增程器主要目的是为了降低增程模式下(相对汽油增程器)的运营成本,未来增程器也会呈现燃料多元化的趋势。

5 未来几年增程式电动商用车产业发展建议

(1) 建议将增程式技术路线作为单独的技术分类或归于纯电动车管理,提高增程式技术路线的政策地位,帮助增程式完成新能源汽车电动化过渡的历史使命。

(2) 新产品准入阶段,增加“增程式电动车”作为产品公告名,如现有的车型名称为“插电式混合动力冷藏车”更改为“增程式电动冷藏车”,有助于市场推广。

(3) 在增程式车型的随车环保清单中体现新能源特性。目前,增程式车辆的环保清单还是标准为重型汽油,不利于增程式技术路线作为新能源技术路线的推广。

(4) 增程式技术路线相关标准规范化。

(5) 其他重要的方面。完善扶持增程式电动汽车发展的政策体系,针对增程式电动汽车产业出台相关支持政策,从更高层面加大对增程式电动汽车的支持力度,坚定企业持续投入增程式电动汽车产业的信心。

我国新能源汽车已经迈入政策与市场双轮驱动阶段,新能源汽车市场逐渐从政策主导转变为市场主导,希望解决局部地区政策歧视的问题,让市场、让客户来选择新能源技术路线的发展。

6 结语

从政策层面,国家对新能源转型的决心与方向

不会改变。当前市场上仍以燃油车,纯电车为主,用户在选购增程式汽车时,TCO 会不自觉的对比燃油及纯电车,特别是以盈利为目的的商用车。因此如何精准挖掘潜在用户的应用场景,并通过有效的零部件成本控制降低整车价格、运营成本,是接下来每个汽车企业面对市场批量时需要核心考虑的问题。在这个过程中,政策的推动及帮扶能加快市场的培育,市场有销量了企业才能投入更多的开发,形成良性循环。

参考文献

- [1] 常维,刘斌,祝月艳.碳达峰碳中和下汽车产业低碳发展路径分析[M]//中国新能源汽车产业发展报告(2021).北京:社会科学文献出版社,2021:333-340.
- [2] 艾克.面向碳达峰、碳中和目标的汽车产业实施路线图[J].汽车与配件,2021(22):36-39.
- [3] 王震坡,黎小慧,孙逢春.产业融合背景下的新能源汽车技术发展趋势[J].北京理工大学学报,2020,40(1):1-10.
- [4] 严筱.低碳交通背景下中国新能源汽车的市场扩散研究[D].北京:中国地质大学,2016.
- [5] 李苏秀,刘颖琦,王静宇,等.基于市场表现的中国新能源汽车产业发展政策剖析[J].中国人口·资源与环境,2016,26(9):158-166.
- [6] 郭敏,张昊,陈茜雯我国新能源汽车技术创新态势研究——基于国内1988—2018年专利数据的分析[J].河南科学,2020,38(1):128-137.
- [7] 李文策,白雪,齐亮,等.新能源汽车新时代新征程:2017回顾及未来展望[J].北京理工大学学报(社会科学版),2018,20(2):1-7.
- [8] 葛锋,王文,蔡克,等.基于传统煤化工能源消耗对甲醇燃料汽车与电动汽车的耗能的分析[J].科技与创新,2020(13):132-133.
- [9] 王君.山西发展甲醇产业的思考和建议[J].现代工业经济和信息化,2020,10(12):12-15.
- [10] 财政部,工业和信息化部,科技部,发展改革委.关于2022年新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知:财建〔2021〕466[EB/OL].(2021-12-31).http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/31/content_5665857.htm.
- [11] 国务院办公厅印发新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)[EB/OL].(2020-11-02).http://www.gov.cn/xinwen/2020-11/02/content_5556762.htm.