

基于生命周期理论的汽车产品碳排放评价研究及低碳发展建议*

么丽欣 刘斌 石红 马乃锋

(中国汽车技术研究中心有限公司,天津 300300)

【欢迎引用】么丽欣,刘斌,石红,等.基于生命周期理论的汽车产品碳排放评价研究及低碳发展建议[J].汽车文摘,2022(11):57-62.

【Cite this paper】YAO L X, LIU B, SHI H, et al. Research on Carbon Emission Assessment of Automotive Products Based on Life Cycle Assessment and Suggestions for Low Carbon Development [J]. Automotive Digest (Chinese), 2022(11): 57-62.

【摘要】“双碳”目标对汽车产业发展提出新要求,汽车产业碳中和是一项系统工程,不仅需要行业自身技术突破,还需要与其它相关行业协同降碳。在现有技术水平和能源结构下,评价不同技术路线汽车产品碳排放水平已成为研究热点。基于产品生命周期理论构建碳排放模型,选取主流技术路线下的可比车型对其全生命周期的碳排放情况进行客观评价,研究结果显示:当前及未来,纯电动汽车都是汽车低碳发展最重要的技术路线之一。最后,从发展传统能源汽车节能技术、推进动力电池各环节低碳化、扩大车用清洁能源使用比例、提升车用材料绿色化水平、推动生产制造绿色低碳转型方面提出汽车产品生命周期减碳建议。

关键词:碳排放 新能源汽车 生命周期评价 能源 材料

中图分类号:U469.72*2 文献标识码:A DOI: 10.19822/j.cnki.1671-6329.20220244

Research on Carbon Emission Assessment of Automotive Products Based on Life Cycle Assessment and Suggestions for Low Carbon Development

Yao Lixin, Liu Bin, Shi Hong, Ma Naifeng

(China Automotive Technology and Research Center Co. Ltd., Tianjin 300300)

【Abstract】The “Double Carbon” goal puts forward new requirements for the development of the automobile industry. Carbon neutralization in the automobile industry is a systematic project, which requires not only technological breakthroughs in the industry itself, but also carbon reduction in collaboration with other relevant industries. Evaluating the carbon emission level of automobile products with different technology routes has become a research hotspot under the existing technology level and energy structure. Based on the product life cycle assessment, a carbon emission model is built and several comparable models of the mainstream technology routes are selected so as to evaluate their carbon emission throughout the life cycle objectively. The research results show that, Battery Electric Vehicle (BEV) is one of the most important technology routes for the low-carbon development of automobile products at present and in the future. Finally, suggestions for carbon reduction in the life cycle of automobile products are put forward, such as developing energy-saving technology of traditional energy vehicles, promoting low-carbon development in all aspects of power batteries, expanding the proportion of clean energy applied in vehicles, improving the green level of vehicle materials, and promoting green low-carbon transformation of production and manufacturing.

Key words: Carbon emission, New Energy Vehicle (NEV), Life Cycle Assessment (LCA), Energy, Material

缩略语	WTP	Well to Pump
	PTW	Pump to Wheel
NEV	ICEV	Internal Combustion Engine Vehicle
LCA	HEV	Hybrid Electric Vehicle

*基金项目:中国汽车技术研究中心有限公司科技重大专项(ZX21230001)。

PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
BEV	Battery Electric Vehicle
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle
UF	Utilizing Factor

1 研究背景

当前,绿色低碳发展已经成为全球共识和发展方向。“双碳”目标的提出是推动我国经济高质量发展的关键之举,服务好“双碳”战略目标是我国经济社会中一项全局性、系统性工程。同时,“双碳”目标的提出也对汽车产业发展提出新的要求,将带来一系列广泛而深刻的系统性变革。

第一,实现汽车产业绿色低碳转型,是产业高质量发展的内在要求和战略选择。汽车产业作为横跨工业、交通、能源主要终端能耗部门的产业,其低碳发展对我国实现“双碳”目标具有重要意义。目前,中国交通运输碳排放占国内碳排放总量的10%左右,其中以汽车为主的道路交通碳排放占全国交通运输碳排放总量的80%以上,实现“双碳”目标是汽车行业的责任,也是实现汽车强国的重要前提。未来汽车碳排放总量还将继续攀升,推动汽车产业绿色低碳转型对于缓解国家碳减排压力具有重要意义。

第二,全球新能源汽车市场逆势增长,推动汽车电动化转型已成为全球主要国家的共同选择。在碳中和政策框架下,多个国家加速交通领域零排放或低碳化转型,把新能源汽车产业作为绿色低碳发展和实现经济复苏的主要驱动力,并制定积极的支持政策促进新能源汽车市场的快速发展。同时许多国家也设定了汽车电动化目标,如:美国计划到2030年,零排放汽车占新车总销量的50%;欧盟提出2035年实现新注册乘用车及轻型商用车100%零排放。在政策及行业的有力推动下,2022年1~9月,我国新能源汽车销量达到456.7万辆,同比增长1.1倍,市场占有率达到23.5%,产业步入了规模化快速发展的新阶段。

第三,汽车企业纷纷发布碳中和计划和电动化目标,并加快低碳技术研发进程。宝马、戴姆勒、大众等多家跨国车企先后公布了各自碳中和时间表或减碳计划,如宝马提出到2025年,在中国销售的汽车25%是纯电车型。同时,中国车企也纷纷提出应对“双碳目标”的计划,东风汽车、长城汽车、比亚迪等汽车企业先后制定了碳中和计划和电动化目标。比如,长城汽车制定了“2025年80%是新能源汽车”的电动化目标,2045年实现碳中和;2022年4月,比亚迪官方宣

布,自2022年3月起停止燃油汽车生产,未来专注于纯电动和插电式混合动力汽车业务。

2 国内外研究现状

国外研究成果^[1-2]表明,生命周期评价法(Life Cycle Assessment, LCA)是一种从整个生命周期的视角分析某种产品或某项工艺过程直接和间接环境影响的评价方法。生命周期评价又称从“摇篮(Cradle)”到“坟墓(Grave)”的分析方法^[3]。“摇篮”是指产品生命开始时从自然界得到所需原材料的过程,“坟墓”是指产品生命终结后的报废处理和回收利用过程。生命周期研究过程从原材料获取开始,经过生产加工、运输、使用环节,直到最后产品生命末端的报废与回收,追踪每个阶段的能源消耗和环境排放,进而分析整个生命周期的环境影响。

国内许多研究人员利用生命周期评价法对传统汽车和新能源汽车的碳排放水平进行比较分析,比如,刘江鹏^[4]采用车用燃料生命周期分析法,在综合考虑我国电力构成的基础上,对纯电动汽车、混合动力汽车、传统燃油汽车的碳减排进行量化分析;陈思敏^[5]构建轻型汽油车和电动车车辆周期的能耗和环境排放分析模型,并根据一定假设条件和政策前提建立分析情景;陈理^[6]对混合动力汽车比亚迪宋DM、纯电动汽车比亚迪宋EV400、传统燃油车比亚迪宋燃油版进行全生命周期能耗及主要大气污染物排放情况进行分析。

可见,生命周期评价法在汽车领域的应用很多,但是仍存在以下3个问题:

- (1)汽车产品燃料周期的研究成果较多,全面覆盖燃料周期和车辆周期的研究成果较少;
- (2)大多研究成果仅针对两到三种动力类型产品进行碳排放评价;
- (3)不同技术路线汽车产品的减碳重点有待明确。

综上,需要构建以汽车产品整个生命周期作为研究对象,对直接和间接的碳排放情况进行全面评价,避免出现环境负担转移。本文将选取不同技术路线下的可比车型对其全生命周期的碳排放情况进行建模分析,进而识别不同技术路线车型的碳减排关键环节。

3 建模评价

3.1 研究方法

本文基于LCA理论,围绕汽车产品全生命周期的每个阶段,开展产品层面的碳足迹核算。汽车产品生

命周期包括燃料周期和车辆周期,其中车辆周期包括原材料开采、材料冶炼、零部件生产制造、整车生产制造、车辆行驶、报废回收阶段,燃料周期包括燃料生产(Well to Pump, WTP)和燃料使用(Pump to Wheel, PTW)阶段,见图1。

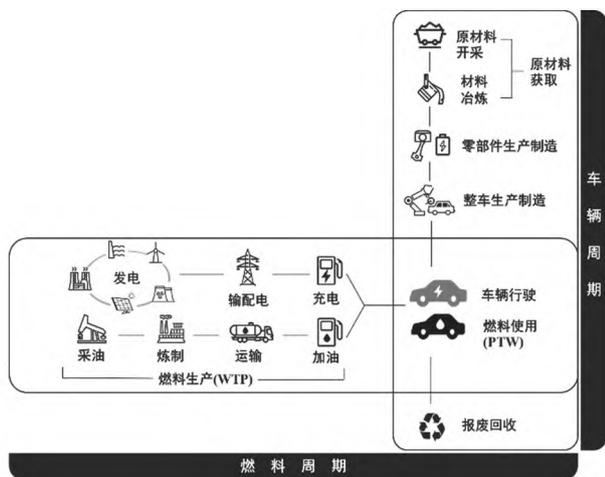


图1 汽车产品生命周期示意

考虑输入数据的可获取程度,本文车型层面的碳排放量计算模型只考虑燃料生产(WTP)、燃料使用(PTW)、原材料获取、整车生产制造4个阶段,其它阶段在后续研究中再扩充,相关计算公式详见文献[7]。

3.2 研究对象

本文综合考虑汽车市场发展现状和未来趋势,重点研究汽油车(Internal Combustion Engine Vehicle, ICEV)、普通混合动力汽车(Hybrid Electric Vehicle, HEV)、插电式混合动力汽车(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)、纯电动汽车(Battery Electric Vehicle, BEV)、燃料电池汽车(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)这5种技术路线产品的碳排放量对比。兼顾车型脚印面积相近、技术水平先进、车系尽量统一的原则选取乘用车市场2组代表车型作为研究对象,车型参数详见表1、表2。

表1 第1组代表车型主要参数

车型	ICEV	HEV	PHEV	BEV
脚印面积/m ²	4.12	4.12	4.11	4.07
整备质量/kg	1 340	1 420	1 535	1 531
综合油耗/L·(100 km) ⁻¹	5.6	4.1	—	—
PHEV电量保持模式 油耗/L·(100 km) ⁻¹	—	—	4.3	—
电耗/(kW·h) (100 km) ⁻¹	—	—	14.5	11.8

3.3 碳排放评价

各技术路线产品生命周期总体碳排放量表现为

ICEV>HEV>PHEV>BEV。如图2所示,针对第1组车型的评价结果显示,ICEV碳排放量最高,CO₂达到186 g/km;由于油耗水平更低,HEV碳排放量比ICEV降低了23%,CO₂达到143 g/km;PHEV燃料周期的碳排放量略低于HEV,动力电池带来一定的碳排放量增加,总CO₂排放量为131 g/km;BEV的CO₂排放量仅为112 g/km,比ICEV降低了40%,可见当前乃至未来,BEV都是汽车低碳发展最重要的技术路线之一。

表2 第2组代表车型主要参数

车型	ICEV	FCEV
脚印面积/m ²	4.59	4.59
整备质量/kg	1 520	1 900
综合油耗/L·(100 km) ⁻¹	6.2	—
氢耗/kg·(100 km) ⁻¹	—	0.82

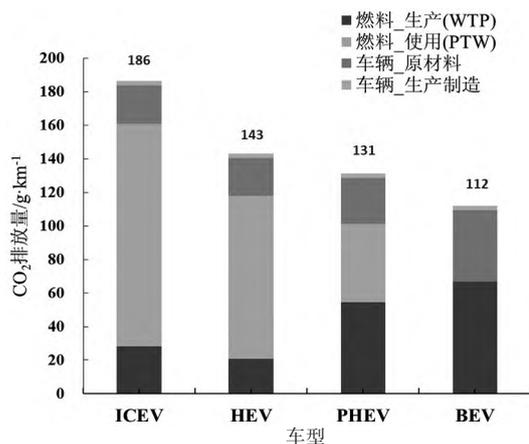


图2 乘用车生命周期总体CO₂排放量

(1)ICEV和HEV:汽油燃烧引起的碳排放较大

ICEV和HEV在燃料使用阶段的CO₂排放量分别为133 g/km和97 g/km,占整个生命周期的70%左右;如图3所示,随着车型电动化程度的增加,燃料生命周期碳排放量逐渐减小,PHEV燃料使用阶段碳排放降低至47 g/km,燃料周期总体碳排放量低于ICEV和HEV;BEV在运行阶段碳排放实现零排放,在全国平均电力水平下,BEV已经呈现出明显的减碳优势,燃料生命周期碳排放量比ICEV低60%,未来在电网清洁化的作用下,BEV减碳优势还将逐渐扩大。

(2)PHEV:碳排放量与用户使用特征密切相关

考虑PHEV典型使用特征,在全国平均电网结构的作用下,PHEV的碳排放量略低于HEV,减排效果不明显。然而在充电设施较为普及的区域,用户充电频率增加,纯电利用系数(UF)将提升,PHEV的减碳优势将逐渐扩大。具体来看,UF每提升10%,PHEV生命周期CO₂排放量将减少4 g/km,当UF达到90%

时,PHEV的CO₂排放量仅为116 g/km(图4),比HEV降低19%,几乎与同级别BEV相当。可见,PHEV总体碳排放量与用户的实际使用特征密切相关。

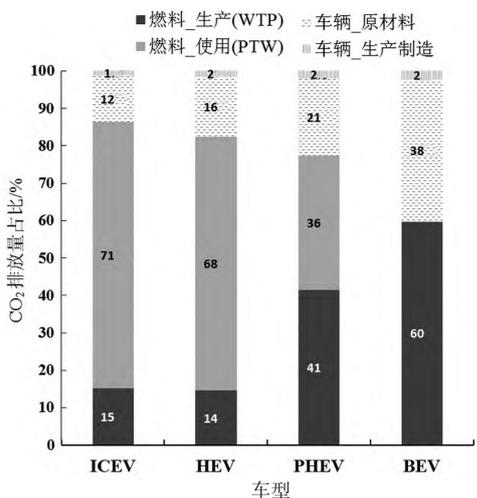


图3 乘用车碳排放量占比

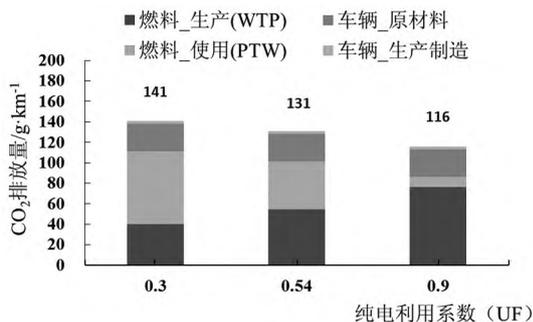


图4 PHEV生命周期总体碳排放量与UF的相关性

(3)BEV:动力电池原材料获取阶段碳排放贡献大

不同技术路线车型在传统部件原材料获取阶段、整车生产制造阶段的碳排放量相差并不大,然而由于动力电池中镍、钴、锰、锂等金属元素的开采、提取等工序的资源消耗较高、对环境带来的影响较大,所以会直接导致BEV车辆生命周期的碳排放量增加^[8]。经测算,BEV动力电池原材料获取阶段碳排放量在BEV车辆生命周期占比高达49%,占BEV生命周期周期总体碳排放量的20%左右,如图5所示。

(4)FCEV:制氢方式决定生命周期是否低碳

目前,我国氢能市场还处于导入期,氢气的制取主要有3种技术路线^[9]:一是以煤炭、天然气为代表的化石能源重整制氢,二是以焦炉煤气、氯碱尾气、丙烷脱氢为代表的工业副产气制氢,三是可再生能源制氢。氢燃料电池汽车能够在运行阶段实现零排放、无污染,在制氢环节产生的间接碳排放量是氢燃料电池汽车生命周期碳减排的重要工作。在不同制氢方式

下,氢燃料电池汽车生命周期碳排放量差异较大。针对第2组车型的评价结果显示,在当前电网结构下,采用电网制氢的FCEV生命周期总体碳排放量比同车系ICEV产品增加40%;采用氯碱副产氢的FCEV总体碳排放量比同车系ICEV产品降低25%;而采用绿电制氢的FCEV总体碳排放量仅为59 g/km,燃料周期碳排放量降至0,如图6所示。

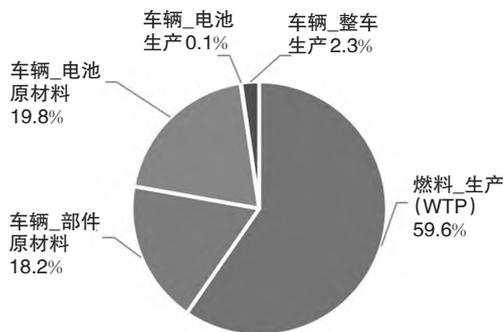


图5 纯电动汽车产品生命周期CO₂排放量构成

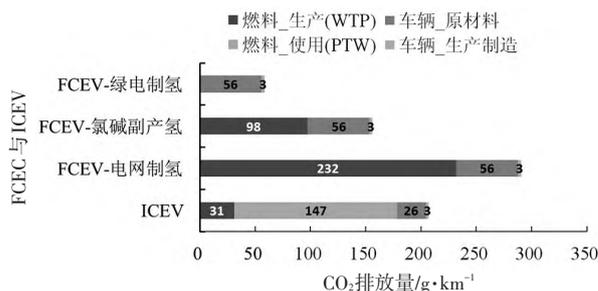


图6 不同制氢方式下燃料电池汽车生命周期碳排放量对比

4 发展建议

在双碳战略的推动下,汽车产品技术路线进入多元化发展时代,而技术创新是汽车产品实现低碳转型的重要基石。本文基于对不同技术路线产品生命周期碳排放水平的分析,从技术创新角度对汽车产品生命周期减碳提出5点建议。

(1)加快发展传统能源汽车节能技术,不断提升燃料经济性水平

传统能源汽车在未来相当长的一段时间内仍将是市场主流,发展传统车节能技术对汽车产业整体节能减排有重要意义。建议以动力总成优化升级为重点,加速推进高效燃烧、先进控制余热回收等技术研发应用;开发基于内燃机、电机、电池混合动力装置系统智能控制、能量分配和管理技术,突破关键零部件技术,开发智能燃料喷射系统、高效增压和电动增压及关键传感器^[10]。以汽油机作为轻型车用混合动力为例,未来通过稀燃、压燃等节能技术,有效热效率仍有

20%~30%的提升空间^[11]。

(2) 加快推进动力电池材料、工艺、生产、回收各环节低碳化,减少对环境带来的影响

动力电池是影响纯电动汽车碳排放的关键部件,涉及上游锂矿石、正负极材料、电池包、模组等环节碳排放。建议加快无钴动力电池和固液混合电池等共性关键技术的研发,布局新体系动力电池、全固态金属锂电池等前沿技术,开展正负极、电解液、隔膜等动力电池材料关键核心技术研究。通过改进锂电池正负极材料、电池结构、生产工艺,优化提升电池的功率密度和能量密度,实现动力电池绿色水平的提高和耗材的减少,进而减少纯电动汽车生命周期碳排放。此外,选择合适的工厂地理位置,加大生产环节清洁能源供给,完善电池回收利用体系,对废旧电池进行材料回收和梯次利用,也是助力动力电池减碳、脱碳的重要举措。

(3) 扩大车用清洁能源使用比例,加快低碳燃料、零碳燃料研发和应用

从整个生命周期来看,电网清洁程度是纯电动汽车碳排放的关键影响因素,车用氢能制取方式是燃料电池汽车碳排放的关键影响因素。建议加快水电、风电、太阳能、生物质等可再生能源发电的开发和利用,推动我国电力生产结构清洁化转型。加快氢能“制、储、输、用”技术的进步,推动氢气生产结构将从传统化石能源为主向以可再生能源为主转变,加快构建水电解制氢、光伏制氢、风电制氢、核能制氢等清洁氢能供应体系。同时,加快替代燃料、生物质燃料、可再生合成燃料的燃烧、供给、后处理等技术和推广应用^[10]。

(4) 提升车用材料绿色化水平,推动车用材料再生资源循环利用

车用材料低碳化不仅能促进材料工业碳排放降低,还可以在材料与汽车行业协同降碳中发挥一定作用,进而减少汽车产品生命周期碳排放。通过选用低碳环保原材料、提高可再生资源和清洁能源使用比例、改进生产设备以及流程降碳、工艺降碳,不断提升车用材料绿色化水平。同时加快构建汽车绿色供应链体系构建完备,提升汽车可回收利用率和重点部件的再生原料利用比例,推动车用材料再生资源循环利用。国内研究文献^[12-13]显示,废钢作为铁矿石的替代原料,每使用1 t废钢可节约标准煤0.35 t,减少CO₂排放1.6 t;每回收利用1 kg废塑料,相当于减少使用2~3 kg原油,可使炼制乙烯环节CO₂排放量减少

50%。

(5) 开发先进工艺及节能技术,加快生产制造绿色低碳转型

在汽车产品整个生命周期中,整车和零部件生产制造阶段的碳排放量占比并不高,不过减少生产制造碳排放是汽车企业实现碳中和的重要路径。应提高可再生能源应用比重,深入实施绿色制造工程,完善绿色制造体系,建设绿色工厂和绿色工业园区^[14]。从近期来看,建议汽车企业以绿色工厂为目标,通过提高产能利用率、改进生产工艺、采用清洁能源替代等路径减少生产环节中的碳排放;从远期来看^[15],通过推动低碳技术的研发、加强产业供应链管理、提升智能制造水平等路径实现汽车产品低碳发展。

参 考 文 献

- [1] WU Z, WANG M, ZHENG J, et al. Life cycle greenhouse gas emission reduction potential of battery electric vehicle [J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 190(7): 462-470.
- [2] TAGLIAFERRI C, EVANGELISTI S, ACCONCIA F, et al. Life cycle assessment of future electric and hybrid vehicles: A cradle-to-grave systems engineering approach[J]. Chemical engineering research and Design, 2016, 112(7): 298-309.
- [3] ISO. Environmental management—Life cycle Assessment—Principles and Frame: ISO 14040: 2006[S/OL].(2006-07) [2022-10-19]. <https://www.iso.org/standard/37456.html>.
- [4] 刘江鹏. 我国新能源电动汽车节能减排效应及发展路径研究[D]. 北京: 北京理工大学, 2015.
- [5] 陈思敏. 基于生命周期环境排放角度的北京市私人乘用车配额优化研究[D]. 北京: 中国石油大学, 2016.
- [6] 陈理, 林樾, 李琳睿, 等. 基于LCA的比亚迪宋系列新能源汽车节能减排效果分析与评价[C]//2019中国环境科学学会科学技术年会论文集, 2019(3): 8-18.
- [7] 么丽欣, 刘斌, 马乃锋. 纯电动乘用车碳排放量关键影响因素相关性分析[J]. 汽车文摘, 2021(11): 7-11.
- [8] 马金秋. 匹配不同动力电池的纯电动汽车全生命周期评价研究[D]. 西安: 长安大学, 2019.
- [9] 中国氢能联盟. 《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》[EB/OL]. (2019-06-29)[2022-09-20]. <http://www.h2cn.org.cn/publicati/215.html>.
- [10] 中国内燃机工业协会. 内燃机产业高质量发展规划(2021-2035)[EB/OL]. (2021-07-09)[2022-09-20]. <http://www.ciceia.org.cn/rdoc.asp?vid=353>.
- [11] 帅石金, 王志, 马骁, 等. 碳中和背景下内燃机低碳和零碳技术路径及关键技术[J]. 汽车安全与节能学报, 2021, 12(4): 417-439.
- [12] 那洪明, 高成康, 郭玉华, 等. “中国式”电炉炼钢流程碳

排放特点及其源解析[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2019,40(2): 212-217.

[13] 戴铁军, 潘永刚, 张智愚, 等. 再生资源回收利用与碳减排的定量分析研究[J]. 资源再生, 2021(3): 15-20.

[14] 国务院. 2030年前碳达峰行动方案[EB/OL].(2021-10-26)[2022-09-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm.

[15] 陈玲华. 中国汽车企业的碳中和战略——目标、路径与举措[J]. 北京汽车, 2022(2): 9-12.

【作者简介】

么丽欣(1981-),女,工学硕士,高级工程师,主要从事汽车

双碳、产品技术等领域的政策研究工作。

E-mail:yaolixin@catarc.ac.cn

刘斌(1975-),男,经济学博士,教授级高级工程师,从事汽车双碳、新能源汽车、财税金融等领域的政策研究工作。

E-mail:liubin@catarc.ac.cn

石红(1990-),女,工学硕士,高级工程师,主要从事汽车双碳、新能源汽车、汽车税收等领域的政策研究工作。

E-mail:shihong@catarc.ac.cn

马乃锋(1993-),男,工学硕士,工程师,主要从事汽车双碳、产品技术等领域的政策研究工作。

E-mail:manaifeng@catarc.ac.cn

· 广告 ·

《汽车文摘》征文

自1963年《汽车文摘》创刊以来,她一直为读者提供单一的文献检索信息。在基于互联网和移动阅读的知识和信息大爆炸的新时代,她已经华丽转型。《汽车文摘》是读者的眼睛和大脑,整合碎片化的前沿与创新技术信息,为读者提供综合技术信息,为汽车技术创新提供支撑,据此也希望为我国汽车工业做大做强贡献一份力量。《汽车文摘》是由国有资产监督管理委员会主管、中国第一汽车集团有限公司主办的国家级学术期刊。

《汽车文摘》的愿景就是要成为中国汽车前沿与创新技术信息传播与交流的平台。我们始终秉承“览全球汽车技术文献,指中国汽车技术之道”的使命,我们要深入研究国际上汽车强国的技术创新成果与动向,我们坚信他山之石,可以攻玉。我们将联合广大作者,深耕低电动化、智能化、网联化、共享化和智能制造5个方向和10大领域,为读者提供汽车前沿与创新技术综述文章,发表的综述文章揭示相关领域的新动态、新趋势、新技术和新进展,为中国汽车科研人员进一步发展这一领域提供新突破口、新出发点和新基准,《汽车文摘》特别关注具有颠覆性的技术创新,如飞行汽车、智能网联汽车和燃料电池技术等,关注车用“0”碳燃料的氢2.0与车用液氨发展,关注低碳汽车与零部件技术生命周期评价(LCA)。

欢迎广大学者和工程技术人员,充分发挥在专业领域的优势,聚焦近年来国内外汽车新“四化”和智能制造方面的创新动向与趋势,深度挖掘国内外高影响力学术期刊与文献,形成某个技术领域的综述。一般要求参考文献在20篇以上,一半以上为外文参考文献,综述篇幅在6-10页。

主题词: 文献, 创新技术, 综述, 调查

《汽车文摘》是月刊,2022年选题范围:

● 飞行汽车(“0”缝连接,颠覆式出行)

● 氢2.0与车用氢能发展(“0”碳燃料)

● 新能源汽车(“0”排放:电池、电驱动、电控,充电技术,能量管理、电池热管理等)

● 汽车安全与舒适技术(“0”伤亡:功能安全,预期功能安全,NVH、热管理等)

● 信息化技术(专用通信与网络、大数据云控基础平台,车路协同,HMI等)

● 软件定义汽车(计算集中化、软硬件解耦、平台标准化以及应用生态化等)

● 智能网联汽车(环境感知、智能决策、控制执行和系统设计,人工智能(AI)、高精地图和定位、测试评价、标准法规,场景建立\路径规划等)

● 燃料电池汽车技术(能量管理、电堆、供氢关键零部件(空压机\氢循环系统)、控制系统、DC/DC、水管理、空气供应系统和测试等)

● 混合材料轻量化技术(轻量化设计、材料和工艺)

● 超级节能汽车技术(“0”能源浪费)

● 智能制造与智慧工厂(绿色制造,通用化、自适应化、透明化和智能化,大数据联通与融合技术应用,生产单元与管理层级AI技术,知识图谱应用自动化,数字化、智能化进展等)

● 区块链技术与移动出行(“0”缝连接, Mobility for all)

● 碳中和、低碳汽车、零部件生命周期评价(LCA)与技术经济分析(“0”障碍,通往产业化成功之路)

● 基于专利的汽车与零部件、系统创新技术分析

在《汽车文摘》上发表论文的理由:

《汽车文摘》是国家级刊物,《汽车文摘》是唯一专注综述的期刊,《汽车文摘》不收版面费,《汽车文摘》稿费丰厚,《汽车文摘》发表作品快速,3个月内即可发稿。《汽车文摘》也是中国汽车工程学会的会刊。

《汽车文摘》知网注册、投稿:<http://www.qcwz.cbpt.cnki.net/WKD/WebPublication/index.aspx?mid=qcwz>

《汽车文摘》在超星手机端可免费阅读 <http://qikan.chaoxing.com/mag/infos?mags=9f5f61eb554c5077ca6883cec0fa31ef>

《汽车文摘》在维普上阅读 http://lib.cqvip.com/Qikan/Journal/Summary?kind=1&gch=83308X&from=Qikan_Article_Detail

邮件:wangyj_qy@faw.com.cn 或 autodigest@faw.com.cn, 电话:0086 431 8202 8070

编辑部地址:吉林省长春市新红旗大街1号(邮编:130013)

《汽车文摘》编辑部