

Methanol vehicles and China's energy transformation: strategic significance and implementation strategies

Guanfei Cheng

Zhejiang Yuancheng New Energy Commercial Vehicle Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310013, China

Abstract

As a new type of clean energy vehicle, methanol vehicles have demonstrated significant strategic importance in driving China's energy transition. Developing methanol vehicles can effectively extend the development of internal combustion engines. The research and application of methanol vehicle technology require close collaboration among multiple sectors, including automobile manufacturers, component suppliers, and energy companies. This collaboration will stimulate technological innovation and industrial upgrading vitality across the entire supply chain. This paper provides an in-depth analysis of the strategic significance of developing methanol vehicles in China's energy transition process. It also analyzes the main issues currently facing the promotion and application of methanol vehicles and proposes implementation strategies such as strengthening policy guidance and support, promoting technological breakthroughs and upgrades, improving infrastructure construction and security, enhancing application scenario demonstrations and leadership, and promoting coordinated development of the industrial chain. These strategies aim to provide a reference for the rapid development of China's methanol vehicle industry and the optimization of its energy structure.

Keywords

methanol vehicle; alcohol hydrogen electric; energy transformation; diversification; strategy

甲醇汽车与中国能源转型：战略意义与实施策略

程贯飞

浙江远程新能源商用车集团有限公司，中国·浙江杭州310013

摘要

甲醇汽车作为新型清洁能源汽车，在推动我国能源转型中展现出显著的战略意义。发展甲醇汽车可以有效延续内燃机的发展，甲醇汽车技术的研发与应用，需要汽车制造商、零部件供应商、能源企业等多领域的紧密合作，这将激发产业链上下游企业的技术创新与产业升级活力。本文深度分析了在我国能源转型的过程中，发展甲醇汽车的战略意义，并针对甲醇汽车推广应用现存的主要问题进行了剖析，提出了加强政策导向与扶持、推动技术突破与升级、完善基础设施建设与保障、强化应用场景示范和引领、推动产业链协同发展等实施策略，为我国甲醇汽车产业的快速发展和能源结构的优化提供参考。

关键词

甲醇汽车；醇氢电动；能源转型；多元化；战略

1 引言

我国发展甲醇汽车已近三十年，相关技术已处于世界领先水平，产业配套日渐成熟。其动力形式包括：甲醇直驱、混动、增程、醇氢电一体等，甲醇汽车作为新型清洁能源汽车，在我国能源转型中可扮演起关键角色。本文探讨甲醇汽车的发展战略与实施路径，以期为我国能源结构的优化和汽车产业的革新提供参考。

【作者简介】程贯飞，（1977-），男，中国浙江杭州人，硕士，中级经济师，从事新能源汽车研究。

2 我国能源转型的价值分析

2.1 能源转型的必要性

（1）保障能源安全。能源安全是国家安全的重要组成部分，通过能源转型，加快可再生能源的开发和利用，减少对外部能源的依赖，构建多元清洁、安全韧性的能源供给新体系。（2）实现“双碳”目标。能源也是碳排放的最主要来源，传统的高投入、高消耗、低效率的粗放式发展方式已经难以为继，必须加快能源绿色低碳转型，推动能源生产和消费革命。通过加快对太阳能、风能等可再生能源的开发和利用、推广清洁能源、提高能源利用效率等措施，可以显著降低碳排放强度，逐步降低碳排放总量。

2.2 能源转型的目标与路径

能源转型的关键在于扩大清洁能源的占比，逐步摆脱对化石能源的依赖，并着力于提升能源使用效率和自我供给

能力。

(1) 多元化路径推进能源发展。一方面,大力发展风能、太阳能等可再生能源,以构建能源变革的坚固基石。截止2024年,我国的风光电装机容量已经突破14.1亿千瓦,占装机容量42%。同时,绿色甲醇等技术的融入,为风光电的高效利用开拓了新的方向。截止2024年,根据网络发布的信息统计,全国累计已经有100个以上的光电制氢制甲醇项目签约备案,规划绿色甲醇年产能超过2400万吨。另一方面,加快核能、氢能等前沿能源的研发与运用,为能源体系增添更多选择和潜力。

(2) 重视能源技术的革新与产业升级。我国正积极探索并推广纯电动、醇氢电动、氢燃料电池等新能源交通运输

工具,以逐步取代传统的燃油汽车。

3 甲醇能源的发展历程

3.1 甲醇的特性

我国于2023年5月23日发布了《M100车用甲醇燃料》标准并于当年9月1日开始实施,标志着甲醇作为车用燃油正式纳入国家标准体系管理。甲醇,作为饱和一元醇的典范,含氧富氢低碳,具有极高的燃烧活性,在纯氧中燃烧,转化为二氧化碳和水,同时释放出巨大的热量。

3.2 甲醇的优势

对比当前汽车低碳化能源的选择路径,甲醇拥有环保性、可再生性、储运便利性及较高的体积能量密度优势。

表1 甲醇/汽油特性对比

类别	发火点	火焰温度	燃烧速度	辛烷值
甲醇	470°C	1900°C	0.523m/s	RON106-115
汽油	430°C	2100°C	0.377m/s	92/95/98
评价	燃烧所需最低温度基本相同	两者温度相近均符合内燃机要求	甲醇燃烧更快能提升发动机性能	辛烷值更高可应用于高压压缩比发动机

表2 电氢醇燃料优劣势对比

燃料类型	优势	劣势
电能	•符合国家能源实际和发展趋势、驱动系统应用成熟、能源转化效率高70-95%	•电池能量密度低、补能速度慢、受低温环境影响、电池比重大、过度依赖稀有金属
氢能	•地球上最丰富的元素、燃烧零排放	•单位体积能量密度低、储氢技术难度高、储运成本高、安全性性能差
氢	•氢能的有效载体、可以直接燃烧、燃烧无碳排放、不依赖稀有金属	•点火难,燃烧慢,需与高活性燃料混合燃烧、腐蚀性更强、需要低温储存、有刺激性气味
甲醇	•氢能的有效载体、最佳的液体能源、制储运加用安全便捷、含氧、燃烧高效清洁	•有腐蚀性、低温启动差、自润滑性差

3.3 欧美对甲醇的应用推广

在全球产业政策层面,甲醇能源得到了强烈关注。欧美等发达国家正在积极探索具有碳中性的电子燃料(e-fuels),即绿色甲醇,欧盟已明确在2035年实行燃油车禁售之后,依然可以继续销售使用电子燃料的内燃机汽车。美国能源部2024年公布的《甲醇作为美国替代运输燃料》白皮书,探讨了甲醇作为美国运输燃料的可行性。

3.4 我国甲醇汽车的发展

我国的甲醇汽车经历了四个历程。起步(2005-2006年):探索M100技术路线、研制M100功能样车、坚定甲醇研发方向;奠基(2007-2012年):关键核心技术开发、研制M100技术路线、实现产业化开发、突破产品公告瓶颈;奋起(2013-2018年):开发多款车型、引领工信部试点、市场应用开拓;开拓(2019年至今):甲醇重卡推广、醇电混动上市、甲醇轿车和重卡丹麦试运行、醇车站一体化推广。

4 甲醇汽车在我国新能源战略实施中的意义

4.1 改变我国能源现状的最佳路径

能源安全是支撑国家经济社会稳步前行的核心要素。

首先,甲醇作为低碳含氧燃料,具有燃烧高效、排放清洁、可再生特点。甲醇还是氢的最佳载体,1方液氢(零下253度)含氢70.8kg,而常温常压下1方甲醇含氢约98.8kg,与水反应可产生148.3kg。

其次,我国是全球最大的甲醇生产国和使用国,产能超1亿吨,占全球产能60%,甲醇能源生产供应自主可控。同时甲醇是煤基清洁燃料,符合我国国情,现代煤化工与可再生能源制取绿氢的技术耦合,通过有效捕捉二氧化碳,合成符合“碳中和”属性的绿色甲醇,这方面,我国也走在全球前沿。

4.2 实现商用车新能源化的最佳实践

2024年我国乘用车的新能源渗透率达47%,但商用车新能源渗透率只有19%,商用车的应用场景复杂多样,单一的纯电动路线根本无法覆盖商用车应用300+的场景。纯电动的里程焦虑、严寒气候条件下电池性能下降、电池自重及充电设施不足等问题,氢燃料电池的储运成本居高不下、安全性及加氢站建设成本高达1000-2000万/座等问题,一直是商用车新能源化的难题。而使用甲醇作为能源的醇氢电

动技术路线可有效解决纯电动和氢燃料电池技术路线的不足,且可不依赖于国家补贴的更高价值商业化应用路径。

4.3 驱动汽车产业革新升级

我国甲醇汽车历经30多年的发展,形成了1.8L-14L的甲醇发动机和100-600马力的全覆盖,并在此基础上积极探索甲醇与电驱相结合,打造出了醇氢电动特色战略技术路线,产品已覆盖重卡、轻卡、客车等商用车及乘用车。同时,甲醇汽车的普及,还将促进绿色甲醇生产和储运、加注站建设等相关产业的协同发展,为汽车产业注入新的活力。

5 甲醇汽车发展面临的挑战

5.1 技术瓶颈

甲醇汽车技术层面的挑战,主要还是如何高效转化为汽车动力,特别是甲醇内燃机技术的精进,如针对甲醇特性的发动机设计、燃料供给的精确管理,以及排放后处理技术的创新等。未来,甲醇与汽油的混用也带来了新的挑战,要求在保持发动机性能的同时,确保混合燃料的稳定燃烧和排放控制,这对燃料系统的设计和材料选择提出了更高要求。

5.2 基础设施建设不足

甲醇汽车推广面临的问题在于基础设施建设的不足。与传统燃油车型相比,甲醇汽车依赖于专门的甲醇加注设施,但当前这类设施的覆盖范围和数量远不能满足市场需求,据统计我国的加油站约11万座,甲醇加注站点约500个,且主要分布在贵州、山西、甘肃、新疆等地区,这极大限制了甲醇汽车的推广应用。

5.3 市场认知度低

许多消费者对甲醇汽车的性能、安全规范和可靠性持怀疑态度,这主要是因为他们对甲醇汽车的认识不足,缺乏必要的了解和信任。与电动汽车和氢燃料电池汽车相比,甲醇汽车在市场推广和品牌建设方面显得较为薄弱,尚未建立起坚实的品牌形象和良好的市场口碑。

5.4 政策支持力度不足

我国已初步构建了甲醇汽车产业标准体系,国家部委及省市已先后印发了近50个支持甲醇汽车推广和甲醇加注体系建设的政策举措,但现有体系仍不能满足行业发展的需求,如甲醇加注体系建设标准依据不完善、建设审批主管部门不明确等,各地对加注站建设批复态度不一,导致部分地区新建或改建困难。与纯电、氢燃料电池等新能源汽车相比,甲醇汽车未能享受同等权益。

6 甲醇汽车发展的实施策略

6.1 加强政策导向与扶持

建立一套全面且具有前瞻性的甲醇汽车产业政策框架,明确中长期发展目标,规划技术演进路径,并制定详细的市场推广策略。将甲醇作为新兴能源纳入国家能源体系;出台

专项扶持政策,鼓励企业加大甲醇汽车的生产和研发,进一步激发行业的创新活力。

6.2 推动技术突破与升级

一方面,要深入研究甲醇燃料的高效清洁燃烧技术,提高能源利用效率。另一方面,要加速甲醇汽车动力系统、能量管理系统、智能控制系统等核心部件的研发与创新,提升整车性能与驾驶体验,增强市场竞争力。

6.3 完善基础设施建设和保障

统筹规划布局甲醇加注站,鼓励在现有加油(气)站基础上通过改造增设甲醇加注功能,完善加醇站基础设施。一方面,政府要明确主管部门和加醇站建设审批流程;另一方面,制定鼓励政策吸引企业与社会资本积极参与甲醇加注站的建设与运营。同时优化甲醇燃料的输配体系,保障燃料的稳定供应与高效流通。

6.4 强化应用示范和引领

尤其是北方区域,地方政府应结合资源条件,选择在公交、市政环卫、城建工程、城配物流、重载装备等公共领域加大对甲醇汽车示范运营的支持力度,并通过示范运营展示甲醇汽车的实际效果与优势。

6.5 推动产业链协同发展

甲醇汽车产业的发展离不开产业链各环节的紧密合作与共同发展,政府应发挥引导作用,鼓励甲醇燃料生产商、汽车制造商、零部件供应商及加注站运营商等产业链上下游企业加强沟通与合作,形成优势互补、利益共享的产业联盟。

7 结语

综上,通过加强政策扶持、技术突破、基础设施建设、应用示范和引领、产业链协同发展等,我国甲醇汽车产业将迎来快速发展期,为构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系贡献力量。未来,甲醇汽车有望成为推动我国经济社会可持续发展的重要引擎。

参考文献

- [1] 李晓雯.听取全市新能源(甲醇)汽车产业发展情况汇报[N].晋中日报,2024-02-21(001).
- [2] 祁晓玲.甲醇汽车或将引领万亿级产业链发展[N].中国工业报,2023-12-22(003).
- [3] 祁志敏,石红,祝月艳.中国甲醇汽车产业发展现状分析及推广建议[J].时代汽车,2023,(21):4-6.
- [4] 周武英.推动甲醇生态建设助力实现能源多元化发展[N].经济参考报,2023-02-24(007).
- [5] 张明震,张灿.多能共存趋势下我国甲醇燃料汽车产业的发展对策研究[J].山东工业技术,2022,(06):30-37.
- [6] 许书军,许广健.中国甲醇汽车产业现状及发展策略研究[J].交通节能与环保,2022,(08):45-49.