

推动 LNG 在交通领域高质量发展的策略

——以成渝地区双城经济圈为例

钱治家¹ 朱力洋² 熊波² 王莅³ 张建平³

1. 中国石油天然气销售分公司（昆仑能源有限公司） 2. 中国石油西南油气田公司 3. 中国石油西南油气田公司天然气经济研究所

摘要：为了推进成渝地区双城经济圈能源一体化建设、打造天然气行业高质量发展示范区，在梳理川渝地区 LNG 产业发展现状及 LNG 在交通领域利用情况的基础上，分析发现该区 LNG 产业发展依然存在着需要进一步政策引导、技术研发有待于进一步加强、商业模式有待于进一步创新等问题；要实现 LNG 在川渝地区高质量发展需要实现 6 个转变，包括 LNG 产品供给从数量供给转为效益供给、从产品需求转为综合需求、从约束性资源配置转为市场化资源配置、从粗放型发展转为内涵式发展、从单一产业带动到综合产业提升、从高碳增长转为低碳增长。研究结果表明：①当前对于短途新能源汽车的鼓励政策较多，而对于长途清洁能源汽车鼓励政策则较少，需要进一步加强政策引导，更好地实现交通领域绿色低碳发展；②为了实现 LNG 在交通领域的高质量发展，需要通过行业利益相关的气源方、物流方、金融方、信息平台方、重卡供应方等五方协同发展，弥补当前产业链各方分割发展带来的困难；③燃气企业需要进行营销模式的创新，通过“气源+货源”联盟的模式实现从同质化竞争到生态链竞争。结论认为，在成渝地区双城经济圈推动 LNG 在交通领域的高质量发展，对于充分利用川渝地区的天然气资源优势、扩大就地消纳量、实现天然气产销平衡都具有重要的意义，有助于推动成渝地区双城经济圈能源一体化战略的实施。

关键词：天然气汽车；用气生态链；商业生态系统；市场培育；天然气行业高质量发展示范区；成渝地区双城经济圈

DOI: 10.3787/j.issn.1000-0976.2021.06.012

Strategies for promoting LNG high-quality development in the transportation sector: A case of the Chengdu–Chongqing economic circle

QIAN Zhijia¹, ZHU Liyang², XIONG Bo², WANG Li³, ZHANG Jianping³

(1. PetroChina Natural Gas Marketing Company//Kunlun Energy Co., Ltd., Beijing 100000, China; 2. PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company, Chengdu, Sichuan 610015, China; 3. Natural Gas Economic Research Institute, PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company, Chengdu, Sichuan 610015, China)

Natural Gas Industry, Vol.41, No.6, p.104-110, 6/25/2021. (ISSN 1000-0976; In Chinese)

Abstract: To promote the energy integration construction of the Chengdu–Chongqing economic circle and build up a high-quality development demonstration area of natural gas industry, this paper analyzes the development status of LNG industry and that in the transportation field. It is indicated that the development of the LNG industry in this area still needs further policy guidance, technological research and development needs further strengthening, and the business models need further innovating. To realize the high-quality development of LNG in the Chengdu–Chongqing area, it is necessary to realize six transformations, including the transformation of LNG product supply from quantitative supply to efficient supply, from product demand to comprehensive demand, from restrictive resource allocation to market-oriented resource allocation, and from extensive development to connotative development, from single industry drive to comprehensive industry upgrade, and from high-carbon to low-carbon growth. And the following research results are obtained. First, there are currently more incentive policies for short-distance new energy vehicles but fewer for long-distance clean energy vehicles. It is necessary to further strengthen policy guidance to better achieve green and low-carbon development in the transportation field. Second, in order to achieve high-quality development of LNG in the transportation field, it is necessary to make up for the difficulties caused by the divisional development of all parties in the current industry chain through coordinated development of five parties with related industry interest, including gas source, logistics, finance, information platform and heavy-duty truck suppliers. Third, gas companies shall innovate in the marketing model to achieve ecological chain competition from homogeneous competition by virtue of the "gas source + goods source" alliance model. In conclusion, promoting the high-quality development of LNG in the transportation field in the Chengdu–Chongqing economic circle is of great significance to make full use of the advantages of natural gas resources in the Chengdu–Chongqing area, increase local consumption and balance natural gas production and sales, and is conducive to promoting the implementation of the energy integration strategy in the Chengdu–Chongqing economic circle.

Keywords: Natural gas vehicle; Gas ecological chain; Commercial ecosystem; Market cultivation; High-quality development demonstration area of natural gas industry; Chengdu–Chongqing economic circle

作者简介：钱治家，1966 年生，正高级工程师，博士；现任中国石油天然气销售分公司（昆仑能源有限公司）总经理，主要从事石油天然气勘探开发、天然气市场营销方面的研究工作。地址：（100000）北京市东城区东直门北大街 9 号。ORCID: 0000-0002-7866-8233。E-mail: qzj@petrochina.com.cn

0 引言

川渝地区是国内较早利用天然气的区域,天然气在一次能源消费结构中的占比位居全国前列,是天然气行业发展相对成熟的区域。随着成渝地区双城经济圈战略的实施,政府将四川盆地天然气上产 $1\,000 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 作为两地能源领域合作的重要内容。尽管目前全国天然气市场整体仍处于紧平衡状态,但随着四川盆地天然气上产步伐的加快^[1],加之国家石油天然气管网集团有限公司的成立,促使成渝地区加大天然气就地转化利用的力度^[2],成渝地区天然气供大于求将成为常态,产销矛盾将逐渐凸显,积极发掘市场潜力、扩大用气规模就成为必然的举措。成渝地区车用CNG业务起步较早,产业链发展相对成熟,但受新能源汽车竞争的影响,总体用气量已呈现出萎缩的态势^[3-7]。LNG重卡在成渝地区气源有保障,商业模式和技术成熟,有利好政策,因此发展潜力巨大。为此,笔者深入研究了川渝地区LNG产业发展现状及趋势,分析了天然气行业高质量发展的特征;在此基础上,提出了促进天然气行业高质量发展的策略建议,以期对该行业高质量发展做出有益的探索。

1 成渝地区推动LNG在交通领域高质量发展的必要性分析

成渝地区推动LNG及相关产业集群的发展,是成渝经济圈能源一体化建设的重要内容,是打造高品质生活宜居地的重要选项,也是探索在交通领域打造天然气利用示范区的重要主题。

1.1 是成渝经济圈能源一体化建设的重要内容

随着《共同推动成渝地区双城经济圈能源一体化高质量发展合作协议》的签订,成渝两地将携手打造具有全国影响力的能源绿色高效利用示范区和重要清洁低碳能源生产基地,助推成渝地区双城经济圈在西部形成高质量发展的重要增长极。四川盆地地区作为中国天然气工业的摇篮和重要的工业基地,长期处于全国天然气利用发达水平。天然气利用在工业、城乡居民燃气领域已经非常成熟,未来具有较大增长空间的是交通领域,大力推进LNG在交通领域发展成为重要研究课题。

1.2 是成渝地区打造高品质生活宜居地的重要选项

随着社会的进步和技术的发展,全社会对环保要求日益提高,交通燃料升级已经成为碳中和的重要

领域。与传统汽油车相比,天然气汽车所排放的氮氧化物量比柴油汽车少96%、比汽油汽车少68%,二氧化碳排放量减少22%,颗粒物排放量减少33%^[8]。而纯电动汽车的“零排放”,仅限于汽车的使用阶段,从全生命周期的角度来看,因为煤电占据较大的发电份额,电动汽车是直接烧电间接烧煤。即使西南地区水电比例较高,但西南地区约45%的煤电比例导致SO_x和PM等排放量依然比天然气汽车高^[9]。同时,由于新能源车辆在技术和商业模式方面还不完备,短期内仅依靠新能源车辆实现碳中和的目标是不现实的,必须要推动清洁能源汽车与新能源汽车的协同发展才能更好地打造高品质生活宜居地。

1.3 是成渝打造天然气利用示范区的重要主题

经过多年发展,成渝地区天然气利用在居民用气领域已经相对成熟,在工业用气领域形成了完整的产业集群,但是在LNG重卡领域发展相对滞后于山东、河北、山西和新疆维吾尔自治区等地。LNG重卡适用场景已经从区域走向全国,细分市场从煤炭运输转向干线和配货运输,产品系列已经覆盖牵引、自卸、搅拌和载货全系列。LNG重卡客户也已经从煤炭、矿石专用领域转变为物流各领域通用车。随着成渝双城经济圈及“一带一路”战略的实施,成渝地区物流需求将有巨大增长,LNG重卡在成渝发展势头良好。随着成渝地区天然气上产规模的进一步扩大,在成渝地区打造天然气利用示范区的条件愈发成熟^[10],而作为天然气利用领域的短板,加快发展LNG重卡领域成为打造天然气利用示范区的重要主题。

2 LNG在成渝地区交通领域高质量发展的认识

成渝地区LNG行业发展处于快速发展阶段,与高质量发展相对应的是高速度发展,高速增长阶段主要表现为“突飞猛进”,高质量发展阶段主要表现为“稳中求进”;高速增长阶段主要表现为“个别先富”,高质量发展阶段主要表现为“行业共赢”;高速增长阶段的关切主要表现为“利益居首”,高质量发展阶段更关切“综合效益”^[11]。随着成渝双城经济圈战略的实施,成渝地区要打造成为具有全国影响力的重要经济中心、科技创新中心、改革开放新高地、高品质生活宜居地,LNG对交通领域实现绿色低碳的高质量发展具有重要的推动作用。

LNG 在成渝地区的高质量发展特征可以总结为以下 6 个方面。

2.1 产品供给：从数量供给转为效益供给

成渝地区目前开工 LNG 工厂 11 座，产能约 $858 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，实际加工能力为 $744 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。成渝地区 LNG 工厂开工负荷逐年上升，从 2017 年的 59.8% 到 2018 年的 69.3%，在 2019 年开工负荷达到 72.8%，受疫情影响，2020 年开工负荷为 53.8%。成渝地区在建 LNG 工厂 6 座，建设规模为日处理天然气 $830 \times 10^4 \text{ m}^3$ （表 1），总建设规模（已投运 + 在建）

表 1 成渝地区 LNG 工厂情况表

LNG 工厂名称	规模 / [(10^4 m^3) · d ⁻¹]	地址	状态	气源
华油中蓝	150	巴中	建成	中石油
华气广安	100	广安	建成	中石油
华气广元	100	广元	建成	中石油
筠连森泰	120	宜宾	建成	中石油
成都永龙	12	成都	建成	中石油
犍为液化厂	5	乐山	建成	中石油
重庆民生	15	重庆	建成	中石油
重庆恒盛	5	重庆	建成	中石油
贵州赤天化	30	贵州	建成	中石油
水富中城	30	云南	建成	中石油
重庆中石化通汇能源有限公司	100	涪陵	建成	中石化
苍溪县大通天然气投资公司	30	广元	建成	中石化
宣汉宏浩能源科技发展有限公司	30	达州	建成	中石化
四川中京燃气有限公司	60	德阳	建成	中石化
四川达州汇鑫能源有限公司	100	达州	建成	中石化
阆中双瑞能源有限公司	100	阆中	建成	中石化
重庆绿源科技	100	重庆	建成	中石化
涪陵龙冉	100	涪陵	建成	中石油
四川广能能源有限公司	100	广汉	在建	中石油
威远港华燃气	150	威远	在建	中石油， 中石化
潼南祺福能源	200	重庆	在建	中石油
重庆忠润能源	120	重庆	在建	中石化
天亚盛邦	60	遂宁	在建	中石油
彭山中海能源	180	彭州	在建	中石化
雅安芦山 LNG 储备调峰项目	20	雅安	在建	中石油

为日处理天然气 $1\,980 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，约每年 $70 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。按照正常年份 2019 年开工负荷率 72.8% 计算，成渝地区仍有 $25 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 的产能待发挥。

在 LNG 数量供给稳定增长的同时，新建 LNG 加工厂呈现出效益供给的特征。以威远港华燃气项目为例，该项目计划建设成为集生产、储存、贸易和多元化业务于一身的平台型项目，还规划建设提氢、制氢、液化天然气充装站、加氢站及氢燃料电池项目，在确保项目盈利能力的同时，加强了区域天然气储气能力，从而实现 LNG 供给从数量增长到效益增长的转变。

2.2 行业需求：从产品需求到综合需求

近年来成渝地区 LNG 汽车和加气站规模不断壮大。根据重卡行业交强险统计数据，2017 年成渝地区 LNG 汽车保有量从约 4 000 辆增至 2019 年底约 14 000 辆，2020 年增至约 20 000 辆。2020 年底成渝地区拥有 LNG 加气站约 160 座（包括合建站），比 2019 年增长 20 余座。成渝地区企业建设 LNG 站点积极性高，国企、民企等多种资本积极投资 LNG 站点建设。

随着市场形势的变化，单一的 LNG 产品需求已经不能满足行业需求。当前，虽然成渝地区加气站、LNG 车辆、LNG 加工厂已经呈现良性发展状态，LNG 重卡车辆、加气站和 LNG 加工厂可以互相满足，但要促进行业进一步发展，还需要有更便捷的 LNG 车辆维修服务网点、稳定的货源供应、更低的 LNG 物流成本、充足的金融服务以及能够整合各方资源的信息平台，以此实现 LNG 交通领域产业链的协同化以及和谐发展^[12]。LNG 交通领域用气产业链由五个重要利益相关方构成，包括气源方、物流方、金融方、信息平台方、重卡供应方^[13]，但是当前五方处于分割发展的状态，产业链协同化发展水平依然有待提升。

2.3 配置方式：从约束性配置转为市场化配置

当前，成渝地区 LNG 加工厂的资源主要来自管道气，属于可中断用户^[14]，当北方在冬季供暖需求量大时需要中断生产进行保供，还处于约束性资源配置的阶段。但是随着市场化改革的持续推进，管网、沿海 LNG 接收站等基础设施将逐渐公平开放，成渝地区 LNG 加气站可以通过罐箱运输等方式获取海外 LNG 资源。此外，还可以通过天然气交易中心进行竞拍，获得管道气资源，从而在冬季也可以实现资源的市场化配置。

长期以来，成渝地区 LNG 与柴油的比价都处于相对合理状态（图 1、2），LNG 与柴油的比价在 0.37 ~ 0.83 之间波动，除冬季以外，多数时期油气比价处于合理区间。此外，冬季是重卡运营淡季，可以有效缓冲 LNG 涨价带来的不利影响。随着成渝地区天然气产能增加和 LNG 加工厂的陆续投产，再加上市场化资源配置方式逐渐成为常态，未来成渝地区油气比价将继续保持相对合理状态。

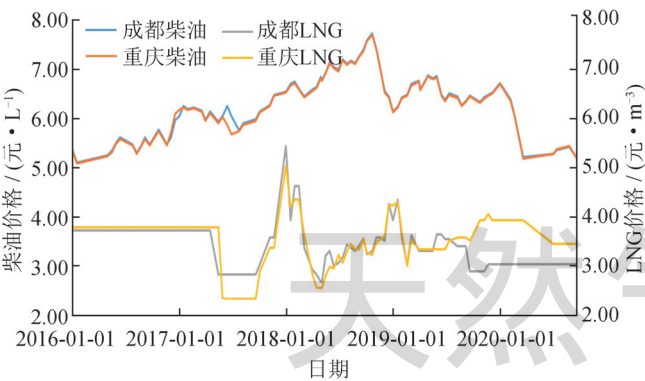


图 1 成渝地区柴油与 LNG 价格走势



图 2 成渝地区 LNG 与柴油的比价情况

2.4 行业发展：从粗放型发展转为内涵式发展

LNG 重卡是天然气产业链价值高地，将成重点竞争领域。就天然气终端利用各领域而言，居民用气价格在 3.0 元 /10⁴ m³ 左右，工业领域用气维持在 2.0 ~ 3.0 元 /10⁴ m³ 之间，而 LNG 终端售价在 4.0 ~ 4.5 元 /10⁴ m³ 之间，价格高时可达 6.0 元 /10⁴ m³。相对较高的终端售价让 LNG 处于天然气产业链价值高地，但是潜力没有充分发掘。LNG 主要用于交通、城市燃气调峰和工业点供三个领域。随着储气设施建设的日益完善及天然气管网覆盖率的提升，LNG 点供的市场规模将逐渐缩小。LNG 行业的粗放发展主要体现在点供工业和居民比例过高，再者是 LNG 加工厂将资源委托第三方贸易商进行销售，因此摊薄了行业利润。

LNG 加气站项目立项程序复杂、建设手续办理困难，特别是近年来随着新能源电动车的推广，导致偏重新能源汽车，对 LNG 加气站建设重视度不够，LNG 产业整体发展的落后严重制约 LNG 推广工作。目前在建和拟建加气站通常使用合资合作方存量土地，用户相对固定，在初期基本可以满足效益化运行要求。规模推广 LNG 必然使用城市商业用地，站场建设则涉及规划调整、土地招拍挂、建设审批等事宜，征地成本高、建设周期较长，难以确保建成站投资效益。

可以预见，随着行业增长方式的转变，粗放型的建站和建厂方式将逐渐失去竞争力，更多 LNG 加工厂会采取自产自销的方式，加强终端市场开发力度，采取油气氢电合建站的方式实现行业内涵式增长。

2.5 产业带动：从单一产业带动转为综合产业提升

LNG 重卡在全生命周期层面对比柴油重卡有成本优势^[15]（表 2），在当前油气价差较小且行驶里程得到保证的前提下，可以在 1 ~ 3 年收回天然气车辆购置差价。因此，成渝乃至全国的 LNG 重卡市场在 2017 年以来都迎来了快速增长。LNG 重卡适用场景已经从区域走向全国，细分市场从煤炭运输转向干线和配货运输，产品系列已经覆盖牵引、自卸、搅拌和载货全系列，LNG 重卡客户也已经从煤炭、矿石专用领域转变为物流各领域通用车。

表 2 LNG 重卡与柴油重卡经济性对比表

对比指标	油气价差 1.5 元 /L		油气价差 1.0 元 /L	
	LNG	柴油	LNG	柴油
单台车辆价格	38 万元	30 万元	38 万元	30 万元
100 千米平均能耗	32 kg	33 L	32 kg	33 L
燃料价格	4.0 元 /kg	5.5 元 /L	4.5 元 /kg	5.5 元 /L
维护费用	0	车用尿素 费用 (1 万元 /a)	0	车用尿素 费用 (1 万元 /a)

注：选型为 440 马力 6×4 牵引车，1 马力 = 0.735 kW。

随着成渝双城经济圈及“一带一路”战略的实施，成渝地区物流需求将有巨大增长，LNG 重卡在成渝发展势头良好，LNG 行业除了带动单一产业外还可以带动其他相关产业。近年来，氢能在世界范围内获得极高的关注，全国多个地区提出氢能发展规划，成渝地区也积极将氢能发展作为带动地方经济发展的重要举措^[16-17]。氢能最大的增量市场在交通领域，且油、气、氢、电可以通过建设综合站的方式来运营，当前很多天然气设备厂商转型生产氢能设备是产业

链升级的证据之一。但是,当前氢能产业的商业模式、经济性、技术成熟度都存在明显不足,而 LNG 与氢能发展的商业模式和产品间的替代具有内在的紧密联系,可以实现 LNG 与氢能的无缝对接,因此是连通油品与氢能,实现交通领域清洁化发展的桥梁,除了可以加大天然气上产后的就近利用外,还可以带动氢能相关产业的发展,LNG 重卡与氢能重卡有效衔接是更具资源配置力、产业带动力、价值创造力的创新发展模式^[18]。

2.6 环保效益:从高碳增长转为低碳增长

随着中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和目标的提出,交通领域的低碳发展面临艰巨的任务。根据生态环境部发布的《中国移动源环境管理年报(2020)》,2019 年全国机动车保有量达到 3.48×10^8 辆,新能源汽车保有量达到 381.0×10^4 辆,柴油货车数量占机动车总量的 7.9%,但是氮氧化物排放量超过汽车排放总量的 80%,PM 排放量超过 90%。相比而言,天然气汽车所排放的氮氧化物比柴油少 96%、比汽油少 68%,二氧化碳排放减少 22%,颗粒物排放减少 33%。据工信部规划,2025 年我国新能源汽车销量占比将达 25%,2030 年增至 40%。预测未来 2~3 年氢燃料电池将在商用车领域快速渗透,5 年后进入乘用车市场。但就全生命周期而言,将新能源汽车作为减排主力要经历漫长过程,而氢能在短期内实现大规模商业化推广也存在极大难度,特别是氢能源汽车推广需要大量的财政补贴,对于广大中小城市而言财政能力有限,因此 LNG 车辆成为交通领域低碳发展最现实的选择^[19]。

3 推动 LNG 在成渝地区交通领域高质量发展的策略

LNG 重卡的高质量发展,离不开政策的规划引导,应促进天然气重卡与新能源汽车实现协同互补发展共同完成减排目标;还需要通过行业利益相关的气源方、物流方、金融方、信息平台方、重卡供应方等五方协同发展,实现交通网、能源网、信息网和资金网的四网融合;燃气企业需要进行营销模式的创新,通过“气源+货源”联盟的模式实现从同质化竞争到生态链竞争。

3.1 政策层面需要进一步加强 LNG 车辆的规划引导

积极引导长途运输领域推行 LNG 重卡替代策略。

随着碳中和战略的实施,《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》等政策陆续出台,进一步要求推广绿色低碳运输工具,淘汰更新或改造老旧车辆,城市物流配送、邮政快递领域优先使用新能源或清洁能源车辆。具体而言,应该进一步出台政策,统筹 LNG 重卡与电动车和氢能源车辆的协同发展,形成“远短途衔接,油气电互补”的发展模式,即在长途运输领域,采用有行驶里程优势的 LNG 重卡替代柴油重卡,在短途配送领域,采用新能源车辆替代燃油车辆,当前政策对短途的新能源汽车出台很多鼓励政策,但是对于适合远途的 LNG 重卡的鼓励政策很少。执行层面,应积极畅通天然气汽车发展的政策堵点,比如加气站土地等,应出台政策允许临时使用自有土地(国有建设用地)或采取土地租赁、联营(国有或集体建设用地)等方式建设经营加注站^[20]。此外,政府还应积极引导 LNG 气质标准、LNG 气瓶标准、LNG 气瓶静态蒸发率标准等标准的修订工作,以此促进 LNG 重卡行业的更好发展。

3.2 以物流领域多方协同方式推动 LNG 发展

行业的高质量发展离不开利益相关方的共同努力,商业生态系统理论主张跳出“把自己看作是单个的主体”的竞争思维定势,通过构建顾客、市场、产品或服务、经营过程、组织、利益相关者、社会价值和政府政策等七个维度的系统成员,以合作演化为主要机制建立成功的商业生态系统^[21]。

为促进行业高质量发展,需要推动行业发展协同化转型。可由核心企业牵头整合气源供应方、车辆供应方^[22]、物流供应方、金融服务方、信息平台服务方五方资源,形成覆盖 LNG 产业全链条的生态系统。在金融服务商和信息平台服务方协同方面,可以通过燃气企业参股构建“第四方物流”综合服务平台,以此整合物流服务方信用数据,增强企业金融信用。由于重卡是生产资料,需要有稳健的金融支持,可以通过融资租赁的方式提供供应链金融服务,以此降低物流企业的融资成本,降低牵头企业的授信风险,促进生态链条的稳固性。重卡车辆的供应方则可以通过团购批发的模式降低销售渠道费用,提升参与的意愿。而物流企业也可以通过信息平台获得更加周到的服务,提升运营效率,降低企业运营成本。在此基础上,形成交通网、金融网、能源网和信息网的四网融合发展,提升整个生态链的价值创造能力。

3.3 通过“气源+货源”联盟方式实现营销模式创新

在多方协同的基础上,燃气企业可以“气源+货源”联盟的营销模式创新,进一步深挖细分物流市场潜力,实现从同质化竞争向生态链竞争的转型。在消费品物流领域,新奥燃气和申通、中通、韵达等快递公司联手投资一家能源公司,提供LNG燃气车加注服务。在工业品物流领域,吉利新能源商用车集团与传化智联集团成立合资公司,深挖汽车物流细分市场,共同努力“打造汽车物流供应链新标杆”。成渝地区燃气企业也可以寻找从事建材、电子、化工等工业品领域运输的物流企业成立合资公司,通过深挖各个领域的细分市场来降低物流燃料成本,促进LNG重卡业务的发展。此外,还可以共同成立信息平台公司,负责收集加气还款信息的同时,为物流公司提供多种增值服务,包括资讯服务、保险服务、维修服务、货物匹配服务等^[23]。

3.4 以加快综合能源站建设推动LNG重卡发展

LNG重卡的快速发展离不开健全的加气站网络,但当前受现有政策制约,存在投资周期长、经济收益保障低等问题。由于LNG重卡行车路线基本在高速或国道,可以在现有加油站基础上通过合建站的方式缩短建设周期,提升收益保障。除此之外,在有条件的服务区和加气站点,还可以提供“司机之家”服务,为重卡司机提供餐饮、住宿、洗漱、车辆维修、日常消费等全方位服务,创造更多的盈利渠道,保障投资效益。除此之外,还可以通过跨省市建设“加气联盟”来弥补当前LNG站点不足的缺陷,提升加气便利性。

3.5 进一步加大LNG重卡技术研发

当前,LNG重卡技术取得较大进展,在动力性、经济性、排放和可靠性方面有了显著提高,但在天然气重卡发动机和储气瓶等重点技术领域依然需要进一步加大科技研发力度。国六排放标准下,天然气重卡普遍采取“当量燃烧+EGR+三元催化”技术路线,与国五阶段“稀薄燃烧+EGR+DOC”的技术路线差别很大,造成国六标准重卡的售价和使用成本高于国五标准重卡。虽然从环保角度国六标准更有优势,但天然气重卡发动机依然需要进一步技术研发降低售价和使用成本。就储气瓶技术而言,未来容量大型化是车载气瓶的技术趋势,更大的气瓶可以带来更好地经济效益,2个500L气瓶自重1t左右,而995L自重800kg,更多自重的降低意味着更多的载重能力。为了适应市场,气瓶需要在高承压、低成

本、轻量化气瓶3个方面进一步加大研发力度。此外,商用车的发展趋势之一是智能化,要求提供车辆安全预警、车辆运行监控、导航、节能驾驶、应急调度、远程诊断、肇事车辆追踪等一系列服务,这些都是技术研发的攻关方向。

4 结论

1) 成渝地区推动LNG在交通领域高质量发展,是成渝经济圈能源一体化建设的重要内容,是打造高品质生活宜居地的重要选项,也是成渝地区打造天然气行业高质量发展示范区的重要主题。

2) LNG在成渝地区高质量发展需要实现6个转变,包括LNG产品供给从数量供给转为效益供给、从产品需求转为综合需求、从约束性资源配置转为市场化资源配置、从粗放型发展转为内涵式发展、从单一产业带动到综合产业提升、从高碳增长转为低碳增长。

3) 为实现行业高质量发展,需要通过行业利益相关的气源方、物流方、金融方、信息平台方、重卡供应方等五方协同发展,弥补产业链各方分割发展带来的各种困难,实现交通网、能源网、信息网和金融网的四网融合。

4) 燃气企业需要进行营销模式的创新,通过“气源+货源”联盟的模式实现从同质化竞争到生态链竞争,还需要通过综合能源站建设加快LNG加注站点的布局。

5) LNG重卡的高质量发展,离不开政策的规划引导,除了加强标准制定,引导企业加大科技研发外,还应促进长途LNG重卡与短途新能源汽车实现协同互补发展,共同完成减排目标。

参考文献

- [1] 余源琦,王小勇,高阳,等.中国天然气供需形势分析及发展建议[J].天然气技术与经济,2019,13(6):7-13.
SHE Yuanqi, WANG Xiaoyong, GAO Yang, et al. China natural-gas supply and demand situations and some suggestions on its development[J]. Natural Gas Technology, 2019, 13(6): 7-13.
- [2] 陈蕊,孙文宇,吴珉颖.国家管网公司成立对中国天然气市场竞争格局的影响[J].天然气工业,2020,40(3):137-145.
CHEN Rui, SUN Wenyu, WU Minjie. Influence of the establishment of the National Oil & Gas Pipeline Network Corporation on the competition pattern of natural gas market in China[J]. Natural Gas Industry, 2020, 40(3): 137-145.
- [3] 胡奥林,汤浩,吴雨舟,等.2018年中国天然气发展述评及2019年展望[J].天然气技术与经济,2019,13(1):1-7.

- HU Aolin, TANG Hao, WU Yuzhou, et al. Review of China's natural gas development in 2018 and prospects for 2019[J]. Natural Gas Technology, 2019, 13(1): 1-7.
- [4] 李剑, 余源琦, 高阳, 等. 中国天然气产业发展形势与前景[J]. 天然气工业, 2020, 40(4): 133-143.
- LI Jian, SHE Yuanqi, GAO Yang, et al. Natural gas industry in China: Development situation and prospect[J]. Natural Gas Industry, 2020, 40(4): 133-143.
- [5] 柯晓明. 后疫情时代世界石油市场变化趋势研判[J]. 国际石油经济, 2020, 28(5): 27-34.
- KE Xiaoming. Trends in the world oil market after the pandemic[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(5): 27-34.
- [6] 张勇, 周娟, 石卉, 等. 新冠疫情及低油价影响下的天然气生产企业应对措施——以川渝地区为例[J]. 天然气工业, 2020, 40(4): 166-171.
- ZHANG Yong, ZHOU Juan, SHI Hui, et al. Countermeasures for natural gas operators under the influence of Coronavirus and low oil price: A case study of the Sichuan-Chongqing gas fields[J]. Natural Gas Industry, 2020, 40(4): 166-171.
- [7] 申洪亮, 孙洪磊, 张雪. 新冠病毒疫情对2020年中国天然气行业的影响[J]. 国际石油经济, 2020, 28(2): 68-73.
- SHEN Hongliang, SUN Honglei, ZHANG Xue. The impact of the new coronavirus outbreak on China's natural gas industry in 2020[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(2): 68-73.
- [8] 吕建中, 王祖纲, 郝宏娜, 等. 天然气汽车渐成交通清洁化现实选择[J]. 中国石油企业, 2019(9): 14-17.
- LYU Jianzhong, WANG Zugang, HAO Hongna, et al. Natural gas vehicles are gradually becoming a realistic choice for traffic cleanliness[J]. China Petroleum Enterprise, 2019(9): 14-17.
- [9] 程昊, 付子航. 中国汽车燃料全生命周期能耗和排放研究[J]. 国际石油经济, 2017, 25(12): 82-89.
- CHENG Hao, FU Zihang. Study on full life circle of energy consumption and emission of vehicle fuel in China[J]. International Petroleum Economics, 2017, 25(12): 82-89.
- [10] 李宝军, 贺志明, 朱力洋, 等. 川渝地区建设中国天然气市场化改革展示示范区的思考[J]. 天然气工业, 2020, 40(11): 1-10.
- LI Baojun, HE Zhiming, ZHU Liyang, et al. Thoughts on the construction of China's natural gas market reform and development demonstration zones in Sichuan and Chongqing[J]. Natural Gas Industry, 2020, 40(11): 1-10.
- [11] 金碚. 关于“高质量发展”的经济学研究[J]. 中国工业经济, 2018(4): 5-18.
- JIN Bei. Study on the "high-quality development" economics[J]. China Industrial Economics, 2018(4): 5-18.
- [12] 高振宇, 周颖, 高鹏, 等. 天然气产业链和谐化发展研究[J]. 天然气技术与经济, 2019, 13(2): 6-10.
- GAO Zhenyu, ZHOU Ying, GAO Peng, et al. Research on harmonious development of natural gas industry chain[J]. Natural Gas Technology and Economy, 2019, 13(2): 6-10.
- [13] 张建平, 杨蕾, 梅琦. 对提升天然气汽车用气产业链价值的思考[J]. 国际石油经济, 2020, 28(9): 91-97.
- ZHANG Jianping, YANG Lei, MEI Qi. Thoughts on improving the value of gas utilization industry chain for natural gas vehicles[J]. International Petroleum Economics, 2020, 28(9): 91-97.
- [14] 王富平, 冯琦, 崔陈冬, 等. 中国天然气差别价格体系研究[J]. 天然气工业, 2017, 37(12): 112-118.
- WANG Fuping, FENG Qi, CUI Chendong, et al. The differential natural gas pricing system in China[J]. Natural Gas Industry, 2017, 37(12): 112-118.
- [15] 王星, 李海, 刘光辉. 实施国VI标准背景下, 天然气汽车使用经济性对比分析[J]. 商用汽车, 2020(4): 91-94.
- WANG Xing, LI Hai, LIU Guanghui. Comparison and analysis of the use economy of natural gas vehicles under the background of national VI standard[J]. Commercial Vehicle, 2020(4): 91-94.
- [16] 赵旭, 杨艳, 高慧. 世界主要国家和能源企业加快氢能产业布局[J]. 中国石化, 2019(5): 16-21.
- ZHAO Xu, YANG Yan, GAO Hui. Major countries and energy enterprises in the world accelerate the layout of hydrogen energy industry[J]. China Petroleum and Chemical Industry, 2019(5): 16-21.
- [17] 王高峰. “十四五”氢能行业发展的五个基本判断[J]. 能源, 2020(6): 23-25.
- WANG Gaofeng. Five basic judgments on the development of hydrogen energy industry during the 14th Five-Year Plan[J]. Energy, 2020(6): 23-25.
- [18] 刘振亚. 能源网 交通网 信息网扎实推进“三网”融合发展[N]. 学习时报, 2020-12-09(008).
- LIU Zhenya. Energy Network, Transportation Network and Information Network promote the integrated development of "Three Networks"[N]. Study Times, 2020-12-09(008).
- [19] 王意东, 何太碧, 汪霞, 等. 中国天然气汽车产业未来发展建议[J]. 天然气工业, 2020, 40(7): 106-112.
- WANG Yidong, HE Taibi, WANG Xia, et al. Suggestions on the future development of natural gas vehicle industry in China[J]. Natural Gas Industry, 2020, 40(7): 106-112.
- [20] 王富平, 牟绍波, 王一景, 等. 推进四川省加快天然气汽车发展的政策思考[J]. 天然气技术与经济, 2018, 12(6): 48-50.
- WANG Fuping, MOU Shaobo, WANG Yijing, et al. Policy thinking on accelerating the development of natural gas vehicles in Sichuan Province[J]. Natural Gas Technology and Economy, 2018, 12(6): 48-50.
- [21] 范保群, 王毅. 战略管理新趋势: 基于商业生态系统的竞争战略[J]. 商业经济与管理, 2006(3): 3-10.
- FAN Baoqun, WANG Yi. New development in strategic management: Competitive strategy based on the business ecosystems[J]. Business Economics and Administration, 2006(3): 3-10.
- [22] 汪霞, 王文迪, 杨晨曦, 等. LNG重卡推广应用的SWOT分析[J]. 天然气技术与经济, 2019, 13(5): 71-74.
- WANG Xia, WANG Wendi, YANG Chenxi, et al. Popularization and application of LNG heavy trucks by SWOT analysis[J]. Natural Gas Technology and Economy, 2019, 13(5): 71-74.
- [23] 戴勇. 基于双边市场理论的第四方物流平台运营策略研究[J]. 商业经济与管理, 2010(2): 12-17.
- DAI Yong. A study on the fourth party logistics platform operation strategy: Based on the theory of two-sided markets[J]. Business Economics and Administration, 2010(2): 12-17.

(修改回稿日期 2021-04-06 编辑 何明)



本文互动