

# “双碳”目标下加油站低碳运营模式构建研究

纪凯 李欣潼

中国石油天然气股份有限公司天津销售分公司 天津 300101

**摘要:** 本文旨在系统性地探讨在“双碳”目标约束下,加油站如何突破传统运营范式,构建一套科学、可行、高效的低碳运营模式。文章首先剖析了“双碳”目标对加油站行业的深远影响及当前面临的挑战;其次,从能源结构清洁化、设施设备节能化、运营管理智能化、业务模式多元化四个维度,详细阐述了低碳运营模式的核心构成要素;再次,通过案例分析,总结了国内外先进实践的经验与启示;最后,针对政策、技术、市场等层面,提出了保障该模式有效落地的对策建议。研究表明,加油站向低碳化转型不仅是履行社会责任的必然选择,更是其在能源革命浪潮中重塑核心竞争力、实现可持续发展的关键路径。

**关键词:** 双碳目标;加油站;低碳运营;能源转型;综合能源服务站

## 引言

加油站,作为成品油零售网络的毛细血管,长期以来是国家能源安全和经济运行的重要保障。然而,其高度依赖化石燃料的商业模式,使其成为交通领域乃至全社会碳排放链条上的重要一环。加油站既是燃油车碳排放的“放大器”,其自身运营(如照明、空调、油气回收、便利店能耗等)也产生直接或间接的碳排放。在“双碳”目标的刚性约束下,传统加油站若固守旧有模式,将面临市场份额萎缩、社会形象受损、政策合规风险增加等多重困境。与此同时,新一轮科技革命和产业变革正在重塑能源格局。以电动汽车、氢能汽车为代表的新能源交通工具加速普及,分布式光伏、储能技术成本持续下降,数字化、智能化技术深度赋能传统产业。这些趋势为加油站的转型升级提供了强大的技术支撑和广阔的想象空间。因此,探索并构建一套契合“双碳”目标要求的加油站低碳运营模式,已从一个前瞻性议题转变为关乎行业生死存亡的紧迫任务。

## 1 “双碳”目标对加油站行业的挑战与机遇

### 1.1 严峻挑战

第一,市场需求结构性萎缩。随着新能源汽车渗透率的快速提升,传统燃油车的增量市场已见顶,存量市场也将逐步被侵蚀。根据《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》,到2025年,我国新能源汽车新车销售量将达到汽车新车总销量的20%左右,并呈持续上升趋势。这意味着加油站赖以生存的汽油、柴油销量将进入长期下行通道,传统业务模式难以为继<sup>[1]</sup>。第二,碳排放监管日趋严格。“双碳”目标正通过一系列政策法规层层分解落实。未来,针对重点排放单位的碳配额管理、碳税或碳交易机制可能覆盖到成品油零售环节。加油站不

仅要核算自身运营产生的直接排放(Scope1)和外购电力/热力产生的间接排放(Scope2),还可能被要求承担部分由其售出燃油所产生的使用阶段排放(Scope3)。这将显著增加其合规成本和经营风险。第三,资产搁浅风险加剧。大量专用于汽柴油存储、加注的基础设施(如地下油罐、加油机、输油管线等)在未来可能因需求不足而提前退役,形成巨额的搁浅资产。如何盘活存量资产、避免投资浪费,成为企业必须面对的难题。第四,公众环保意识提升带来的品牌压力。消费者,尤其是年轻一代,越来越关注企业的环境、社会和治理(ESG)表现。高碳排、高污染的传统加油站形象,将难以吸引注重可持续发展的客户群体,损害品牌声誉和客户忠诚度。

### 1.2 重大机遇

(1)向综合能源服务站转型的战略窗口。加油站普遍具有优越的地理位置、成熟的客户基础、完善的土地和管网资源以及专业的运营团队。这些优势使其天然具备向集加油、加气(CNG/LNG)、充电、加氢、换电等多种能源补给功能于一体的“综合能源服务站”转型的基础。这不仅能有效对冲单一能源业务下滑的风险,更能抢占未来多能互补的能源消费市场先机。(2)分布式能源与微电网建设的载体。加油站屋顶、罩棚等空间可大规模铺设光伏发电系统,实现自发自用、余电上网,降低运营能耗成本,并为充电桩等新增负荷提供绿色电力。结合储能系统,还可构建小型微电网,提升能源利用效率和供电可靠性,甚至参与电力辅助服务市场。(3)数字化、智能化升级的催化剂。低碳运营离不开精细化管理和精准决策。物联网(IoT)、大数据、人工智能(AI)等技术可以应用于加油站的能效监控、设备预测性维护、智能照明与空调调控、客户行为分析等领域,实

现降本增效与减碳的双重目标。(4) 拓展非油业务、打造绿色生态圈的契机。低碳转型不仅是能源形式的改变,更是服务理念升级。加油站可依托其线下流量入口,引入绿色商品(如有机食品、环保日用品)、提供碳积分兑换、开展环保公益活动等,构建一个倡导绿色生活方式的社区服务中心,从而提升客户粘性和品牌价值。

## 2 加油站低碳运营模式的核心构成

### 2.1 能源结构清洁化:从“单一化石”到“多能互补”

这是低碳运营模式的根本前提。(1) 大力发展光伏发电。利用加油站罩棚、办公楼顶等闲置空间,安装高效光伏组件。通过“自发自用、余电上网”模式,优先满足站内照明、便利店、充电桩等用电需求,大幅减少外购网电(通常来自煤电)的间接碳排放。同时,可探索“光储充”一体化解决方案,利用储能电池平抑光伏发电的间歇性,并在电价低谷时充电、高峰时放电,进一步降低用电成本。(2) 有序布局充换电设施。根据区域新能源汽车保有量和发展规划,科学配置快充、超充桩,满足不同用户需求。对于出租车、网约车等高频使用场景,可探索建设换电站,提升补能效率。充电设施应优先使用站内绿电,或采购绿色电力证书(GreenCertificates),确保其全生命周期的低碳属性<sup>[2]</sup>。(3) 前瞻布局氢能基础设施。氢能被视为重型运输和长途运输脱碳的关键路径。具备条件的加油站可率先试点建设加氢站,为未来的氢能重卡、公交车等提供服务。虽然目前成本高昂,但作为战略性布局,有助于抢占未来市场制高点。(4) 保留并优化传统油气业务。在相当长一段时间内,汽柴油仍将是重要的交通能源。因此,需通过推广国六B标准油品、强化油气回收(一次、二次、三次回收)等措施,最大限度降低传统业务的碳足迹和环境污染。

### 2.2 设施设备节能化:从“粗放耗能”到“精细节能”

这是降低运营环节直接和间接碳排放的关键抓手。(1) 推广高效节能设备。全面替换老旧的高耗能设备,如采用LED智能照明系统(可根据自然光照和人流自动调节亮度)、高效变频空调、一级能效的冰箱冰柜等。选用低功耗、高可靠性的新型加油机和潜油泵。(2) 强化建筑围护结构保温隔热。对便利店、办公室等建筑进行节能改造,采用高性能保温材料、Low-E玻璃等,减少夏季制冷和冬季采暖的能耗。(3) 应用智能控制系统。建立基于物联网的能源管理系统(EMS),对站内所有用能设备进行实时监测、分析和优化控制。例如,根据营业时间自动启停非必要设备,根据室内外温湿度智能调节空调运行参数等。

### 2.3 运营管理智能化:从“经验驱动”到“数据驱动”

这是提升整体运营效率和减碳效果的智慧引擎。(1) 构建数字化管理平台。整合销售、库存、能耗、安防、客户服务等数据,打造统一的数字化运营平台。通过大数据分析,精准预测油品和非油品需求,优化库存,减少因过期、损耗造成的资源浪费。(2) 实施碳足迹追踪与核算。建立覆盖范围一、二、三的碳排放核算体系,定期盘查加油站的碳足迹。利用数字化工具,将碳排放指标纳入日常运营管理KPI,使减碳工作可量化、可追踪、可考核。(3) 优化物流与供应链。与上游供应商协同,优化油品配送路线和频次,采用更节能的运输车辆,减少运输过程中的碳排放。在非油品采购中,优先选择本地化、低碳包装的产品。

### 2.4 业务模式多元化:从“能源零售商”到“绿色生活服务商”

这是实现商业价值与社会价值统一的最终落脚点。(1) 打造“油气氢电非”综合服务生态。将加油站升级为一站式综合能源补给中心,满足不同用户的多元化、个性化需求。通过交叉营销,提升客户单次到站的消费价值。(2) 深化非油业务的绿色内涵。便利店不仅售卖商品,更应成为传播绿色理念的窗口<sup>[3]</sup>。引入更多有机、健康、环保的商品品类;设立“碳积分”账户,客户购买绿色商品或使用低碳服务(如充电)可获得积分,用于兑换商品或服务;举办环保主题的社区活动,增强用户互动和品牌认同。(3) 探索碳资产管理新业务。对于大型连锁加油站运营商,可考虑成立专业的碳资产管理团队,不仅管理自身碳资产,未来还可为上下游合作伙伴提供碳盘查、减排项目开发、碳交易咨询等增值服务。

## 3 国内外实践案例分析

### 3.1 国内案例:中石油“超级充电站”综合能源站

中国石油作为国内最大的成品油零售商之一,积极拥抱“双碳”转型变革。其在天津市滨海新区三大街建成的全国首座“近零碳”超级充电站,是低碳运营模式的新能源站典范。该站占地面积达4000余平方米,拥有86个充电车位,创新融合了光伏、储能、液冷超充、电池检测、无人充电及车网互动等前沿充电场站技术,月度充电量达13.5万千瓦时,最高日充电量超5000千瓦时,单日可满足3000多辆电动汽车的充电需求,最快实现5分钟补能80%的超级充电速度。同时,该站采用了光储充放一体化智能微电网设计,结合车网互动、有序充电和预约充电技术,为客户提供安全、智能、高效、便捷的服务,实现了运营能耗的精细化管控。该站不仅实现了自身运营的“零碳”,更通过储能赋能充电业务,为用户提供全链条的低碳出行服务。

### 3.2 国际案例：壳牌（Shell）的“PoweringProgress”战略

国际能源巨头壳牌早已启动向综合能源公司的转型。其在全球范围内大量收购充电网络运营商（如欧洲的NewMotion、美国的Greenlots），并在其传统加油站网络中快速部署充电设施。截至2023年底，壳牌在全球已拥有超过6万个充电点。同时，壳牌大力投资可再生能源，在其部分加油站部署太阳能发电，并积极探索绿氢生产和加注。更重要的是，壳牌通过其移动应用整合了加油、充电、停车、支付等多种服务，为用户提供无缝衔接的数字化低碳出行体验。其战略核心是从“卖油”转向“为客户提供移动出行解决方案”。

#### 4 保障加油站低碳运营模式落地的对策建议

##### 4.1 强化顶层设计与政策引导

一是完善标准与规范体系。国家层面应加快制定综合能源服务站的建设、安全、运营等系列标准，特别是针对“光储充”、“油气氢”合建站的安全间距、技术要求等，消除地方审批的模糊地带和安全顾虑。二是加大财政金融支持力度。设立专项基金，对加油站光伏、充电、加氢等低碳改造项目给予补贴或贴息贷款。将符合条件的低碳加油站项目纳入绿色金融支持目录，鼓励发行绿色债券。三是健全碳市场机制。加快扩大全国碳市场的覆盖范围，适时将成品油零售环节纳入其中。通过碳定价机制，让低碳运营的加油站获得经济激励，高碳排放的站点承担相应成本。

##### 4.2 激发企业内生转型动力

一要制定清晰的转型路线图。各加油站运营商应结合自身资源禀赋和区域市场特点，制定分阶段、差异化的低碳转型战略，明确短期、中期和长期目标。二要加强技术创新与合作。积极与光伏、储能、充电桩、氢能等领域的技术领先企业建立战略合作关系，共同研发适用于加油站场景的一体化解决方案，降低技术集成难度

和成本<sup>[4]</sup>。三要重视人才队伍建设。引进和培养既懂传统加油站运营，又熟悉新能源、数字化技术的复合型人才，为转型提供智力支持。

##### 4.3 营造良好的社会氛围

一方面，加强公众宣传与教育。通过媒体、社交平台等渠道，宣传加油站低碳转型的意义、进展和成果，引导消费者认可并选择绿色低碳的能源补给方式。另一方面，鼓励绿色消费。政府和企业可联合推出针对新能源车主、低碳消费行为的优惠政策，如充电优惠、碳积分奖励等，培育绿色消费文化。

#### 5 结语

“双碳”目标为加油站行业带来了前所未有的生存挑战，同时也开启了迈向高质量发展的历史性机遇。构建以能源结构清洁化、设施设备节能化、运营管理智能化、业务模式多元化为核心的低碳运营模式，是加油站突破发展瓶颈、重塑竞争优势的必由之路。这一转型并非一蹴而就，而是一个涉及技术、资本、管理、文化的系统工程。它要求企业摒弃路径依赖，以开放的心态拥抱变革；需要政府提供清晰稳定的政策预期和有利的支持；也离不开社会各界的理解与参与。唯有如此，遍布城乡的加油站才能成功蜕变为绿色、智慧、高效的现代综合能源服务枢纽，在助力国家实现“双碳”宏伟目标的同时，书写自身可持续发展的新篇章。

#### 参考文献

- [1] 邹建, 闫进, 郭燕丽, 等. 浅析当代绿色加油站环保技术发展[J]. 安全、健康和环境, 2023, 23(12): 23-25.
- [2] 崔浩. 加油站油气回收处理技术与安全环保措施初探[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2025, 45(08): 91-93.
- [3] 牛毅. 加油站建设常见的安全隐患和环保解决措施分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(22): 25-27.
- [4] 王建光. 油库、加油站的安全环保性能分析[J]. 化工设计通讯, 2020, 46(11): 176-177.