 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i10.7911

# Analysis of the Application Practice of Intelligent Connected Vehicle Technology in Integrated Energy Sales Stations

**Bo Yang**

China Petrochemical Sales Co., Ltd., Hebei Petroleum Branch, Shijiazhuang, Hebei, 050000

**Abstract**

With the continuous improvement of the "dual carbon" goals and the increasing adoption of intelligent connected vehicles, traditional energy marketing outlets face issues such as low service efficiency, rigid energy consumption scheduling, and passive safety management. Compared with traditional stations, the queuing time for intelligent vehicle users is only 5 minutes, leading many to prefer smart stations. Based on this, this paper takes the integration of intelligent connected vehicles and comprehensive energy marketing centers as the starting point, conducting an in-depth analysis of the application logic of key technologies such as V2X, autonomous driving, big data, and AI. It summarizes the key paths and practical achievements of technology implementation, and proposes optimization suggestions for existing problems, aiming to provide references for relevant personnel in the industry.

**Keywords**

integrated energy sales station; intelligent connected vehicle; V2X technology; energy dispatching; smart service transformation

# 浅析综合能源销售站运用智能网联汽车技术的应用实践研究

杨波

中国石化销售股份有限公司河北石油分公司，中国 · 河北 石家庄 050000

**摘　要**

随着“双碳”目标和智能网联汽车普及率的不断提高，传统能源营销网点面临着服务效率低下、能耗调度僵化、安全管理被动等问题。与传统站点相比，智能汽车用户的排队等候时间只有5分钟不少人更倾向于使用智慧站点。基于此，本文以智能网联汽车与综合能源营销中心的融合为切入点，对V2X、无人驾驶、大数据和 AI等关键技术的应用逻辑进行深入剖析。总结技术落地的关键路径与实际成效，并针对现存问题提出优化建议，以期为行业内相关人员提供参考。

**关键词**

综合能源销售站；智能网联汽车；V2X技术；能源调度；智慧服务转型

## 1 引言

随着世界能源结构向清洁、低碳化方向发展，国家提出“2030 碳达峰，2060 年实现碳中和”的战略，促进了交通和能源产业的深度融合，使“油 - 气 - 电 - 氢 - 光伏 - 储能”的多能互补服务体，实现了“油 - 气 - 电 - 氢 - 光伏 - 储能”一体化服务体。同时，智能网联汽车也迎来了爆发式发展，根据中国汽车业协会的预测，2025 年，智能网联汽车的销售将超过 3000 万台，渗透率将达到 45% 以上，其中 L2+ 无人驾驶将达到38%。电动汽车具有“联网化、智能化和电动化”的特点，它不但对充电方式（如充电、换电、氢能等）提出了新的要求，同时也是基于车联网、传感、大数据等技术，为其运行优化和服务创新提供技术支持。因此，对我国能源企业进行技术集成的现实路径研究，特别是解决其落地的难题，对于实现我国能源企业的转型有着重大的现实意义。

【作者简介】杨波（1982–），男，中国河北沧州人，工程师，从事“油气氢电服“综合能源站多能互补优化调度与投资决策、智能化应用客户画像构建与精准营销研究。

## 2 智能网联汽车技术在综合能源销售站的应用实践

### 2.1 V2X 技术在综合能源销售站的应用

V2X 技术是打通智能网联汽车与综合能源销售站信息壁垒的“核心纽带”，通过 C-V2X（蜂窝车联网）或 DSRC（专用短程通信）技术，实现车、站、云平台三方实时信息交互，研究车载能量与车站多能量供给的精确匹配，并在此基础上研究预约响应和动态调度两大场景，直接解决传统车站的“供需错配”和“车流拥堵”的痛点。在预约应答场景下，用户可以通过车载或网站 APP 进行预约，明确“车型（燃料 / 纯电动）、能耗、预计到达时间”等重要信息；在接受到这些数据之后，站端的云平台会对目前的充电位置进行实时检查，为用户提供最佳的位置，并进行相应的准备工作，如果需要充电，则对相应的充电桩进行预启动，并将其调整

到合适的电压。如有需要，请预留专用加油位置，并同步升级车站导航系统。一家能源公司的“智慧示范站”运行数据表明，这种模式可以将用户的等待时间由 12 分钟缩短到 3 分钟，综合充电和加油设施利用率提高 25%，用户满意度达到 92%，对传统的“到站无位置，等待时间长”的核心问题进行了有效的解决。在动态调度场景中，站端云平台会实时整合两类数据：一是实时站点状态，二是站点周边交通状况，并利用 V2X 技术对即将到达的车辆进行“最优入站路径”，同时，为防止因不同能源需求而造成的交通拥挤，将燃油车从北侧车道分流。如果目前的车站全部补货位置都被填满了，那么系统就会自动为周围 3 公里范围内的其它能量售卖站进行推荐，并向其推荐相应的闲置资源和导航路径，以防止“无效进站”。以某高速公路服务区综合能源站为例，利用该技术，在节假日高峰时段，车站拥塞程度由原来的 60% 下降到 20%，日均运行车辆数增加 30%，有效提高了车站在高负载情况下的服务容量。

### 2.2 自动驾驶与高精度定位技术在综合能源销售站的应用

自动驾驶与高精度定位技术是综合能源销售站实现“无人化运营”的核心支撑，通过“车载导航 + 车载感知协同”，在无人驾驶和智能巡检两个场景下，提高保障效率和安全控制水平，减少人力消耗。在无人补给场景下，具有 L4 级辅助驾驶能力的汽车进入车站后，由车载毫米波雷达和摄像头与安装在站台上的高精度定位基站进行对接，从而实现对补给点的准确定位和准确停靠。之后，车站内的智能补给装置（比如自动充电机器人、自动加油枪）将会在不需要人为干预的情况下，自动开始补给程序。一家车企和一家新能源公司合作开发的“无人充电站”试验表明，在自动充电模式下，一辆车的充电时间只需要 8 分钟，比手工作业的效率高出 40%，并且在连续 6 个月内，没有发生过任何的操作差错和安全事故，大大减少了人工作业的安全风险和人力成本。在智能巡检的场景下，一些综合能源营销中心引进了 L4 级的无人巡检车辆，它配备了红外热像仪、高清摄像头和电流传感器，可以 24 小时不间断地进行巡检，可以对充电桩的温度、线缆电流、加油设备的密封性等重要参数进行监测，并对违章停车、非补给车辆占用道路等异常现象进行识别，并将其上传到云端平台。当检测到异常情况（比如充电桩温度超过标准或线路电流等）时，系统将立刻发出声光警报，并采取相应的紧急行动（比如切断充电桩电源、启动通风系统等）。通过对一台试验站的实际运行，设备的故障辨识率和排误率达到了 100%，无一例由于设备异常引起的安全事故，使“事后维修”向“事前预警”转变。

### 2.3 大数据与 AI 技术在综合能源销售站的应用

大数据和 AI 是综合能源销售站实现“精细化运营”的核心能力之一，也是实现两个领域的关键技术。其中对于动态能量调度需要结合大数据平台整合如下数据：一是车辆需求数据，二是站端供给数据，三是外部数据。AI 算法基于这些数据制定调度策略：在电网低谷期（比如晚上 23:00-第二天 6 点），利用电网的剩余电量来给蓄电池进行充电。在电网运行的高峰期（上午 10:00—16:00），为降低电网负荷，优先采用蓄能蓄电池作为动力；如遇极端天气，如暴雨、暴雪等，应提前加大油料储备和蓄电容量，并开启备用电源，以保证电力供应的平稳。在个性化服务中，根据用户的历史购买记录建立用户画像并进行相关性分析后可完成个性化服务推荐任务：例如针对每月充次以上（一般指自然月，譬如每月充四次是指当月充值四次）的用户可设定“月充一次电”，为其提供八折优惠等等。对于本地使用人较频繁的长距客群，在其经过的综合能源站点提供“快速充电 + 简单餐饮”等联合作业模式；针对使用超过两年车险新能源车，依据车险动力电池情况推送“电池检测 + 保养养护技巧”建议提醒，将“能源补给”和“车辆服务”联动起来。在这种情况下，顾客的复购率能提升到百分之 15，并且非能源类的服务（简餐、商品销售）增加到 12%，为站点开拓了更多的盈利点。

## 3 智能网联汽车技术在应用中现存核心问题

### 3.1 标准体系缺失，跨主体协同受阻

目前，产业内缺少统一的技术和数据规范，使得“车 - 站 - 云”之间的连接成为一道天然的屏障。百度 Apollo 使用 C-V2X 直接连接，华为 MDC 以深度融合 5 G 网络为核心，部分车型由于协议不兼容，无法与站点智能系统进行数据交互，其中 30% 左右具备 V2X 能力的车辆不能进行预约补给。在数据界面上，汽车行业的车辆运行数据（如电池健康状况、能耗曲线等）、能源企业的设备负荷、能源储备等数据，以及电网企业的价格和负荷等数据格式不一致，需要在跨主体间进行数据共享时，额外增加 30%-50% 的界面重构费用，从而严重影响 AI 调度算法的精确性。在“车 - 站”间的信息传输加密程度和设备访问的身份验证方法上，目前还没有一个统一的标准，而在 2024 年的一个试验站点中，就曾经发生过由于验证漏洞而造成的充电设备参数被篡改的事故，造成了很大的安全风险。

### 3.2 前期投入高昂，成本回收困难

我国中小企业在转型过程中，面临着较高的技术费用问题。在硬件投资上，主要设备如 V2X 基站、超宽带定位设备、无人驾驶巡检车、数字孪生服务器等，需要花费 50-100 万，比传统站点的升级费用高出 3-5 倍，如果再加上光存储系统，则需要花费 150-200 万元。在软件和运营上，智能调度算法的定制化研发成本在 20-30 万之间，而在以后的一年中，每年需要 10-15 万的系统更新和维护；为了保证系统的正常运转，我们还需要新增 AI 工程师和网络安全专员，这样每一个站点的人工成本就会提高 30%。在费用回收上，虽然试点站点的节能和服务增值可以产生一些收入，但是大

部分区域还没有明确的补贴，一线城市的站点建设周期一般在 3-5 年左右，二三线城市 6-8 年，这就造成了企业 " 不敢投，不愿投 " 的问题。

### 3.3 人才供给不足，技术落地受限

由于智能车联网和能量服务领域的交叉特征，使得我国目前急需具有高水平、高水平、高素质、高技能的复合型人才。在人才结构上，目前的员工大部分都掌握了传统的节能营销和设备维护，但是对于智能互联技术的了解相对较少，能够熟练使用数字孪生平台的只有 12%；目前，我国大学所培养的智能网联专业人才对能源产业缺乏足够的认识，导致 " 知能者不知智，知智者不知能”的窘境。在人才培养上，“智能网联能源服务”交叉专业还没有被广泛地开设，企业内的训练主要集中在操作层面，缺少对技术原理和系统协作的深入阐述，这使得维修人员只能解决一些比较简单的故障，遇到一些比较复杂的问题，则需要依靠外部的技术小组来解决，而且响应速度很慢，单个的维修成本在 5000-10000 元之间。在高端人才领域，目前缺乏具备算法研发、能量调度等相关专业技术人员，超过十万人，各大公司为了抢人，不得不开出较高的薪资，导致运营成本不断上升。

## 4 优化策略

### 4.1 完善标准体系，强化政策扶持

一是成立交叉学科的标准化组织。在工信部和能源局的领导下，比亚迪，蔚来，能源企业，中国石油，中国石化，华为，百度等，组成《智能汽车 + 综合能源》标准研究小组，在一年之内，完成 V2X 通信标准、数据接口格式、建立安全认证系统。并根据技术的发展情况，对标准进行动态的修改和完善。二是要加强财政和资金的扶持。对实现智能化改造的基站，按照 30% 的标准进行硬件投入，二级、三级城市的基站补助比例达到 40%；对人工智能调度和数字孪生等领域的研究和开发项目，最高可获得 500 万元的专项研究经费。实施“绿色金融”，引导银行开展优惠利率（年利率不得高于 3.5%）的低息专项贷款，对企业进行技改扶持；探索以“碳信用点质押”为基础的“碳信用点质押”，通过“信用点”的方式，实现“信用信用点”的发放。

### 4.2 创新盈利模式，降低运营成本

一是要大力推行“轻重结合”经营模式；在轻资产上，参考链宇技术的商业模式，对中小型站点进行“传感 + SaaS 平台”的轻量级服务，每个月收费 5000-8000 元，以使站点达到初期的智能化水平。对于重资产，则采取“合同能源管理”的方式，即能源公司出资建造智慧设施，并与站点运营商按照 3:7 的比例共享节能效益，合同期 5-8 年，期满后将设备移交运营方。在混合型模式下，通过轻资产服务来累积用户资源，在有需求的站点追加资本投入，从而实现“服务引流 + 资产增值”的良性循环。二是组建区域网站联盟；然后，由龙头企业牵头，整合周围 30 公里范围内的各种用能站点，建立一个统一的云计算调度平台，解决各站点之间的业务与能量协调问题。例如，当 A 站的缓存区域已经被占用时，该系统将自动引导车辆前往 B 站；在电网高峰时段，通过对各个区域内的存储资源进行统筹调度，使各个变电站的负荷得以集中释放。通过共同的技术维修团队，可以节约 40% 的人员，增加企业的整体效益。

### 4.3 构建培养体系，强化人才保障

一是要提高大学的教学质量。鼓励各大院校设立 " 智能与能源工程 " 等跨学科专业，以汽车电子、能量调度、人工智能算法为主要教学内容；通过与企业合作建立实训基地，并安排学生参加实训教学，使实训教学与实训相结合，力争在三年时间里，培养 5 万名复合型本科专业人才。二是引进高层次人才；实行“人才引进计划”，对高层次人才，可享受安家费和科研启动经费；与科研院所开展联合攻关，邀请相关领域的专家作为技术咨询，共同研究解决重大科技问题。搭建产业人才交换平台，促进汽车、能源、科技三大类企业之间的人才流动，激活人力资源。

## 5 结语

综上所述，智能网联汽车技术为综合能源销售站转型注入核心动力，虽然目前还面临着不少的挑战，但是，通过政策的指导和规范，核心瓶颈的突破，人才的培养，将会在未来得到广泛的应用。从长远看，综合能源营销中心将逐渐向“车 - 站 - 网 - 储”深度融合的智慧能源服务中心转变为“移动储能单元”，站点统筹清洁能源调度，最终建成“零碳智慧站”。这种转变不但可以提高车站的运行效率和经济效益，而且可以促进交通和能源行业的协调、低碳发展，为国家“双碳”战略的实施奠定基础，对建设绿色、智能、高效的现代能源系统具有重要的意义。

### 参考文献

[1] 薛亮,冷粤,郭刚. 分析智能网联汽车技术和标准发展[J]. 时代汽车,2019(19):109-110.

[2] 高新宇,刘璐,丁田妹. 智能网联汽车技术与标准发展研究[J]. 内燃机与配件,2020(17):174-175.

[3] 崔晓利,王雪辰."双碳"目标下能源转型的突破点探析[J].新能源科技,2021(11):3-3.