

# Research on data space construction and management in the development of new energy vehicles

Wen Yao

Shanghai New Energy Vehicle Public Data Collection and Monitoring Research Center, Shanghai, 212800, China

## Abstract

With the transformation of global energy structure and the improvement of environmental awareness, the new energy vehicle industry is rising rapidly. As the core carrier of intelligence and networking, new energy vehicles have not only changed the pattern of the traditional automobile industry, but also given birth to massive data resources. These data cover multiple dimensions such as vehicle operation status, user behavior, and environmental perception, providing important support for traffic optimization, intelligent driving, and personalized services. However, how to efficiently build and manage the data space of new energy vehicles has become a key problem that needs to be solved urgently. Starting from the definition of data space, this paper discusses its application value in the field of new energy vehicles, and proposes a systematic data space construction and management framework, aiming to promote the digital transformation of the new energy vehicle industry.

## Keywords

new energy vehicles; data space; Construct; manage

## 新能源汽车发展中的数据空间构建与管理研究

姚雯

上海市新能源汽车公共数据采集与监测研究中心，中国·上海 212800

## 摘要

随着全球能源结构转型和环保意识的提升，新能源汽车产业正在迅速崛起。作为智能化、网联化的核心载体，新能源汽车不仅改变了传统汽车产业格局，还催生了海量的数据资源。这些数据涵盖了车辆运行状态、用户行为、环境感知等多个维度，为交通优化、智能驾驶、个性化服务等提供了重要支撑。然而，如何高效地构建和管理新能源汽车的数据空间，成为当前亟需解决的关键问题。本文从数据空间的定义出发，探讨其在新能源汽车领域的应用价值，并提出一套系统化的数据空间构建与管理框架，旨在推动新能源汽车产业的数字化转型。

## 关键词

新能源汽车；数据空间；构建；管理

## 1 引言

新能源汽车（NEV, New Energy Vehicle）是指采用非常规燃料或新型动力系统的汽车，包括纯电动汽车（BEV）、插电式混合动力汽车（PHEV）以及燃料电池汽车（FCV）。近年来，得益于政策支持、技术进步和市场需求的驱动，新能源汽车在全球范围内的普及速度显著加快。与此同时，其智能化和网联化趋势也带来了前所未有的数据挑战。在此背景下，构建一个高效、安全、开放的数据空间显得尤为重要。数据空间不仅是新能源汽车数据存储和管理的基础，更是实现数据价值挖掘和产业协同发展的关键基础设施。本文

将围绕新能源汽车数据空间的定义与特征、数据空间在新能源汽车发展中的应用价值，以及数据空间的构建与管理策略这三个核心问题展开讨论。

## 2 新能源汽车数据空间的定义与特征

### 2.1 数据空间的定义

数据空间（DataSpace）是指在一个特定领域内，通过技术手段和治理机制构建的用于数据存储、共享、分析和利用的虚拟环境。对于新能源汽车而言，数据空间是一个集成了车辆运行数据、用户行为数据、环境感知数据以及其他相关数据的综合平台。

### 2.2 数据空间的特征

#### 2.2.1 多样性、实时性

新能源汽车数据空间的数据来源极为广泛，涵盖了多个维度和层次。第一，传感器数据是数据空间的重要组成部分，包括车辆内部的电池管理系统（BMS）、电机控制器、

【作者简介】姚雯（1988-），中国江苏镇江人，硕士，工程师，从事数据产品规划、数据要素市场化、数字经济等研究。

制动系统等产生的运行状态数据；第二，车载系统数据涉及导航信息、娱乐系统使用情况以及驾驶行为记录等；第三，外部环境数据同样不可或缺，例如天气状况、道路条件、交通流量等。这种多样化的数据来源为全面分析车辆性能、用户需求及环境影响提供了丰富的素材，但同时也增加了数据整合与处理的复杂性。因此，构建统一的数据标准和格式规范成为解决这一问题的关键<sup>[1]</sup>。

新能源汽车的运行过程高度依赖于实时数据的支持。例如，在自动驾驶场景中，车辆需要通过摄像头、雷达和激光雷达等传感器实时感知周围环境，并快速做出决策以确保行驶安全。同时，电池管理系统也需要对电量消耗、温度变化等关键指标进行实时监控，以优化能量分配并预防潜在故障。为满足该需求，数据空间必须具备高效的采集、传输和处理能力。这通常需要借助5G通信技术、边缘计算以及云计算的协同作用，从而实现低延迟、高可靠性的数据服务<sup>[2]</sup>。

### 2.2.2 安全性

新能源汽车数据空间的安全性至关重要，因为其中不仅包含车辆本身的运行数据，还涉及用户的隐私信息（如地理位置、驾驶习惯）以及企业的商业机密（如算法模型、运营策略）。一旦发生数据泄露或被恶意篡改，可能会导致严重的经济损失和社会影响。因此，数据空间需要采取多层次的安全防护措施，包括数据加密、访问控制、身份认证以及区块链技术的应用。

### 2.2.3 协作性

新能源汽车数据空间并非孤立存在，而是需要支持多方参与，形成一个开放、共享的生态系统。这包括车企、供应商、技术服务商、科研机构以及政府部门等利益相关方。通过数据共享和协作，可以促进产业链上下游的协同创新。例如，车企可以通过与地图服务商合作，获取更精准的高精度地图数据<sup>[3]</sup>；与能源企业合作，则可以优化充电网络布局。然而，数据共享也面临诸多挑战，如数据所有权界定、利益分配机制等问题。

## 3 数据空间在新能源汽车发展中的应用价值

### 3.1 提升车辆性能与安全性

新能源汽车的性能优化和安全性提升离不开对海量运行数据的深度分析。数据空间作为这些数据的集中管理平台，为电池管理系统（BMS）、电机控制算法以及整车能耗模型的改进提供了坚实的基础。例如，通过对电池充放电过程中的电压、电流、温度等参数进行实时监测和历史数据分析，可以精准预测电池老化趋势，优化充电策略，从而延长电池寿命并提高续航能力。同时，数据空间还能支持开发更加智能的能量管理系统，通过动态调整电机输出功率和能量回收比例，进一步降低能耗，提升车辆的整体性能表现。此外，基于实时数据的故障预警和诊断功能是保障新能源汽车安全运行的重要手段。在实际驾驶过程中，车辆传感器会

持续采集各种运行状态信息，并将其上传至数据空间进行处理。通过机器学习算法，系统能够快速识别潜在故障模式，如电池热失控风险、电机过载或制动系统异常等，并及时向驾驶员发出警报。这种主动式故障管理不仅减少了维修成本，还显著降低了安全事故的发生概率。更重要的是，当多辆汽车的数据汇聚到同一数据空间时，还可以实现群体智能分析，发现共性问题并推动产品设计的迭代升级，从而全面提升新能源汽车的安全性和可靠性。

### 3.2 推动智能驾驶技术发展

智能驾驶技术的发展高度依赖于高质量数据的支持，而数据空间正是承载这一关键资源的核心基础设施。在自动驾驶领域，高精度地图数据、传感器融合数据以及驾驶行为数据构成了技术研发的核心要素。数据空间通过提供统一的存储、共享和分析平台，有效解决了传统数据孤岛问题，使得不同来源的数据能够高效整合，为算法训练和模型优化创造了良好条件。

具体而言，高精度地图数据对于自动驾驶车辆的路径规划和环境感知至关重要。数据空间可以通过分布式存储技术容纳大规模的地图数据集，并利用边缘计算加速数据访问速度，确保车辆在复杂路况下仍能快速做出决策。与此同时，来自摄像头、雷达、激光雷达等多种传感器的融合数据也被广泛应用于目标检测、障碍物识别以及场景理解等任务中。

### 3.3 支撑个性化服务创新

随着消费者需求的日益多样化，个性化服务已成为新能源汽车市场竞争的关键差异化因素之一。数据空间通过对用户行为数据的深入挖掘，为企业提供了前所未有的洞察力，使其能够推出更加贴合用户需求的服务方案。例如，在购车环节，车企可以通过分析用户的浏览记录、搜索偏好以及社交媒体互动情况，生成精准的用户画像，并据此推荐最适合的产品配置或金融方案。这种定制化推荐不仅能提升销售转化率，还能增强用户的购买体验。

在用车阶段，数据空间同样发挥着重要作用。通过对驾驶习惯、导航目的地、娱乐内容选择等数据的持续跟踪，车企可以为用户提供个性化的增值服务。例如，根据用户的日常通勤路线，系统可以自动推荐最佳充电站点；结合用户的音乐播放记录，车载娱乐系统可以智能调整歌曲列表；甚至在保险领域，基于驾驶行为数据的风险评估模型也可以为用户量身定制更具竞争力的保费方案<sup>[4]</sup>。

### 3.4 助力智慧交通体系建设

新能源汽车数据空间的价值远不止于单个车辆层面，其还能够与其他交通参与者（如公共交通系统、道路基础设施）进行互联互通，共同构建智慧交通体系。在城市交通管理中，数据空间扮演着中枢神经的角色，将来自不同来源的数据整合起来，用于优化交通流量、协调信号灯控制以及缓解拥堵等问题。例如，通过分析新能源汽车的实时位置信息和行驶速度，交通管理部门可以准确掌握路网运行状态，并

据此调整红绿灯配时方案,减少车辆等待时间,提高通行效率。除此之外,数据空间还可以促进多模式交通的协同发展。例如,当新能源汽车用户需要换乘公共交通工具时,系统可以通过数据共享提前规划最优换乘方案,并预留相应的座位或车厢空间。这不仅提升了用户的出行便利性,也有助于减少私人车辆的使用频率,进而降低城市碳排放水平。在紧急情况下,数据空间的作用更为突出。

## 4 数据空间的构建与管理策略

### 4.1 构建策略

在新能源汽车数据空间的技术架构设计中,数据采集层是关键的基础环节,其主要挑战包括如何保证数据采集的实时性与准确性。为应对这一挑战,边缘计算技术被广泛应用,将数据处理任务下放到靠近数据源的节点,从而减少延迟并降低带宽消耗。然而,边缘计算的实施面临高成本、能源消耗以及部署难度等问题。因此,可以考虑低功耗广域网(LPWAN)作为备选方案,这种技术具有低成本和适合长距离传输的优势。数据存储层则需要处理海量数据的存储需求,分布式存储技术(如Hadoop、Ceph)能够提供高可用性和可扩展性,但如何平衡存储成本和性能,以及如何应对海量数据带来的存储瓶颈,仍是未来技术发展的关键挑战。在这一层,云存储作为补充解决方案,在不同地区的数据隐私和安全法规的影响下,需要进行针对性的调整。数据分析层负责从海量数据中提取有价值的信息,常用的分析工具包括Spark和TensorFlow。例如,区块链虽然保证了数据透明性和不可篡改性,但在大规模数据共享场景下的性能表现仍需优化。不同国家和地区在新能源汽车数据空间的应用实践存在差异,发达国家如美国和欧洲已经实现了一定程度的数据共享与智能化服务,而在一些发展中国家,由于基础设施建设滞后,新能源汽车的数据空间应用相对滞后。

### 4.2 管理策略

在构建数据空间时,平衡隐私保护和高效利用是一个复杂的挑战,尤其是在涉及敏感数据和商业机密的情况下。多层次的安全防护体系可以为数据提供多维度的保障,但如何在保障隐私的同时不影响数据的高效利用,仍然是技术设计中的关键问题。首先,数据加密是确保数据传输过程中安全的基础,尤其是端到端加密技术,可以有效防止数据在传输过程中被截获或篡改。然而,过于严格的加密方式可能会导致数据处理和传输效率的下降,因此可以考虑使用加密技术的多样化,如对重要数据使用强加密,而对低敏数据采取

轻量级加密方案,以此来平衡隐私保护与性能效率。其次,访问控制和身份认证也是保障数据安全的重要手段,细粒度的权限管理能够确保敏感数据仅由授权用户访问。最后,建立以数据为核心的创新商业模式,需要通过数据分析挖掘出潜在的市场需求和用户行为模式,从而为企业的战略决策提供有力支持。通过机器学习和人工智能技术,这些个性化服务不仅可以满足用户的具体需求,还能够实现动态调整,根据用户行为的变化实时更新服务内容。

市场预测是数据驱动的另一重要商业模式。通过对市场需求、竞争态势、消费者偏好等数据的深度分析,新能源汽车企业能够提前预测市场趋势和需求变化,为产品研发和生产计划提供科学依据。

### 4.3 数据供需匹配和使用控制管理

数据空间提供受控的数据流通管理方案,使数据提供方可以提供数据,需求方可以获取数据,实现数据的跨组织边界流动,因而扮演数据分享中介角色。数据空间在不集中数据的情况下,仍然使需求者可以方便地以低成本找到所需要数据。这是一种新的数据分享基础设施,也是新的数据分享方式。数据空间可以实现一对多,多对多的数据分享<sup>[5]</sup>。

## 5 结语

新能源汽车数据空间的构建与管理是推动汽车产业数字化转型的重要抓手。本文从定义、特征、应用价值以及构建与管理策略等方面进行了全面探讨,提出系统化的解决方案。未来,随着5G、物联网、人工智能等新兴技术的不断成熟,数据空间将在新能源汽车领域发挥更大的作用。我们期待通过各方努力,共同打造高效、安全、开放的数据生态,助力新能源汽车产业迈向更高水平的发展阶段。

## 参考文献

- [1] 温惠英,何梓琦,胡宇晴,黄俊达高速公路新能源汽车碳排放量的测算及空间分布特征[J]华南理工大学学报(自然科学版),2024,52(08):1-13.
- [2] 欧阳兆奇基于POI数据的新能源汽车充电站空间布局研究——以郑州市主城区为例[J]专用汽车,2024,(07):4-6.
- [3] 潘京敏,李骞扬,陈芷茵基于POI数据的温州市新能源汽车公共充电站空间布局特征研究[J]低碳世界,2024,14(04):73-75.
- [4] 陈炼松,张亮,黎飞,班定东新能源汽车远程监控数据压缩系统研究[J]汽车电器,2024,(01):12-14.
- [5] 吴昊俊,陈伟光政策支持、环保压力与新能源汽车推广——基于空间杜宾模型的31省市面板数据分析[J]交通节能环保,2022,18(05):81-87.