

车联网蓝皮书（数据赋能）

（2024 年）

中国信息通信研究院

2025年1月

版权声明

本蓝皮书版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本蓝皮书文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

更名声明

原“集智”白皮书更名为“集智”蓝皮书。“集智”蓝皮书将继续秉承原有的编撰理念和高质量标准，致力于提供有价值的信息和洞见。



前 言

随着数字经济发展，数据的价值日益凸显，已成为培育发展新质生产力、推动经济高质量发展的重要抓手。车联网产业作为新兴产业，车联网数据的发展与应用有助于推进汽车、信息通信、交通运输等产业创新发展，加速车联网产业实现智能化服务，加快构建数字经济新价值链。美欧日韩纷纷发布车联网数据开放、共享和流通政策和法规，抢占车联网产业发展制高点。我国持续扩大新型基础设施建设，不断完善车联网数据政策法规和标准体系，推进产业深度挖掘车联网数据价值，大力推动车联网产业高质量发展。

本报告围绕车联网数据赋能主题，**一是**首次诠释了车联网数据范畴，总结车联网数据的特性，为车联网产业深度挖掘车联网数据价值奠定基础；**二是**从智能网联汽车、路侧基础设施、云平台和通信网络四类来源数据分别阐述车联网数据在汽车、交通、智慧城市等跨行业领域的赋能应用案例，为车联网产业深度挖掘车联网数据价值提供参考；**三是**从技术研发、基础设施建设、开展应用试点等方面提出加速车联网数据价值释放的举措建议。

目 录

一、 车联网数据概述.....	1
(一) 车联网数据的范畴和特性.....	1
(二) 车联网数据重要性日益凸显.....	6
(三) 全球主要国家和地区高度重视车联网数据赋能.....	7
(四) 不同来源的车联网数据赋能场景各有侧重.....	12
二、 车端数据赋能汽车研发生产逐步深化，数据流通价值更大释放有待探索	14
(一) 智能网联汽车数据赋能汽车产品研发优化创新.....	15
(二) 智能网联汽车数据赋能汽车生产制造提质增效.....	16
(三) 智能网联汽车数据赋能汽车后市场效率提升.....	16
(四) 智能网联汽车数据跨企业流通，催生新业务模式.....	17
(五) 智能网联汽车数据价值释放面临的关键问题.....	19
三、 路端数据赋能交通管理和汽车产品研发效果初显，数据规模和质量有待重点提升.....	21
(一) 路侧基础设施数据提升交通安全和效率.....	22
(二) 路侧基础设施数据赋能车企产品升级，提升用户体验.....	24
(三) 路侧基础设施数据价值释放面临的关键问题.....	26
四、 云端数据赋能出行及物流运输相对成熟，赋能智能驾驶的数据质量及其价值释放能力有待加强.....	28
(一) 云平台数据赋能智慧出行优化和运输效率提升.....	29
(二) 云平台数据赋能辅助及自动驾驶功能增强.....	31
(三) 云平台数据赋能交通治理决策优化.....	32
(四) 云平台数据价值释放面临的关键问题.....	33
五、 网络端数据赋能提升网络连接和客户服务效果显著，多类型通信网络数据价值有待深度挖掘.....	34
(一) 通信网络数据提升车联网网络连接服务.....	35
(二) 通信网络数据赋能车企提升客户服务能力.....	36
(三) 通信网络数据赋能交通提升交通管理和服务能力.....	37
(四) 通信网络数据价值释放面临的关键问题.....	37

六、 车联网数据发展下一步建议.....	38
（一） 强化数字化基础底座建设，加快数据资源化进程.....	38
（二） 分类推进数据扩大应用，提升数据赋能成效.....	39
（三） 加强推动数据流通利用，鼓励跨领域数据资源交互和价值共创.....	39
（四） 强化技术研发突破，支撑数据开发应用各环节需求.....	40
（五） 构建协同发展环境，培育多元产业发展生态.....	41



图目录

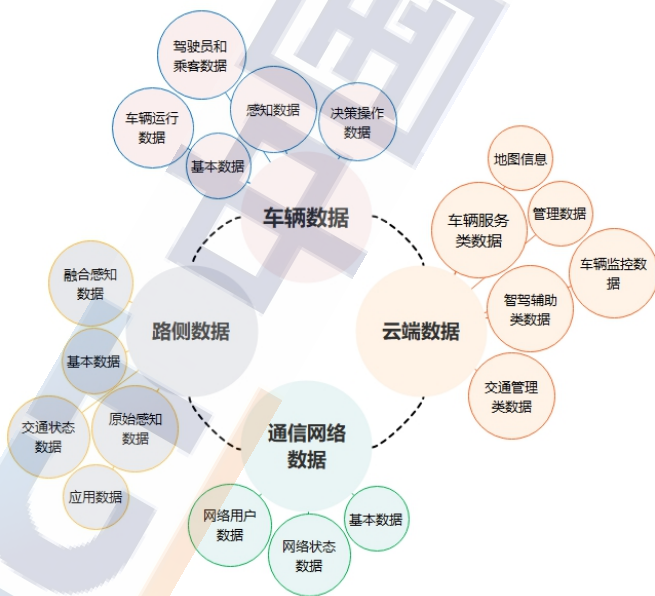
图 1 车联网数据概览.....	1
图 2 车联网数据赋能行业应用过程.....	12
图 3 不同来源数据赋能的应用场景示意图.....	13
图 4 智能网联汽车数据流通和赋能的应用场景示意图.....	15
图 5 路侧基础设施数据流通和赋能的应用场景示意图.....	22
图 6 云平台数据流通和赋能的应用场景示意图.....	29
图 7 通信网络数据流通和赋能的应用场景示意图.....	35



一、车联网数据概述

（一）车联网数据的范畴和特性

当前，我国车联网产业正处于新应用蓬勃发展、新模式落地推广的发展关键期，车联网数据作为新型生产要素，是产业价值创造的重要源泉，深入理解车联网数据的范畴与特性，是充分发挥车联网数据要素乘数效应的重要基础。参考国家数据局对数据领域常用名词解释，车联网数据是指车联网环境下，在生产活动中所采集、汇聚、整理、加工而成的数据。具体地，车联网数据按产生主要来源可分为车端、路端、云端、网络端 4 大类，如下图 1 所示。



来源：中国信息通信研究院

图 1 车联网数据概览

1. 车端数据

根据《智能网联汽车数据通用要求》《智能网联汽车数据分级分类实践指南》及车企在实践中的分类统计，车端数据可分为以下几类：

①基本数据，即车辆本身硬件配置的数字化信息，如车辆型号、车架号、软件版本号等数据；②感知数据，即车辆通过车载的感知和通信设备收集到的外部环境数据，如视频、激光点云数据、时空定位信息、融合感知结果、车车协同消息等；③决策操作数据，即人类驾驶员和车辆自动驾驶系统对车辆进行的各类操作数据，如油门踏板开度、方向角度等；④车辆运行数据，是车辆在运行中所产生的各类电子化数据，包括车辆各类工况、零部件状态、故障等数据，如电池电量、胎压、加速度、空调状态等；⑤驾驶员和乘客数据，是车辆通过车内传感器采集的驾驶员和乘客各项数据，包括图像、语音指令、驾驶员面部表情等。车辆数据是车辆行驶和使用过程中产生的最直观的数据，在自动驾驶研发、用户偏好分析、车辆功能研发等方面具有较高的价值，同时通过统计分析还可用于交通态势感知、交通管理、车辆后市场等场景，具有极高的价值潜力。

2. 路端数据

通过路侧基础设施的建设部署，路端具备多维的感知能力和敏捷的边缘计算能力，能收集并处理各类数据，具体包括以下几类：①基本数据，包括路侧设备的编号、位置、运行状态等基本信息；②原始感知数据，是路侧系统通过摄像头、毫米波雷达、激光雷达、信号灯采集器等感知设备所收集的原始数据，包括视频、激光点云、信号灯相位等数据；③融合感知数据，路侧通过边缘计算能力，对原始感知数据进行处理后形成的结构化目标物数据，如目标物的轨迹、速度、角度等数据；④交通状态数据，路侧基于不间断的道路环境监控，依

托路侧计算能力形成单个路口的交通状态数据，如车流量、平均排队长度、平均车速等；⑤应用服务数据，即路侧系统通过直连通信为车提供的各类服务数据，如地图消息(MAP)、信号灯相位消息(SPAT)，以及如拥堵提醒、恶劣天气提醒等数据。路侧数据具备连续和全面的特性，通过路侧感知设备 24 小时不间断地采集，能够实现覆盖区域内事件信息的全面记录，数据具有极大的潜力，但对应的筛选、标注等处理成本也较高。

3. 云端数据

云平台是车路云系统的数据汇聚核心，车、路、网的数据均在云平台完成汇聚，并通过云平台的分析处理能力形成新的数据。同时，云平台通过强大的存储、计算以及互联互通能力，承载海量数据，服务于不同业务场景，具体包括以下几类：①车辆服务类数据，云平台为车辆提供的各类服务类信息，如信号灯下发、拥堵提醒、限速预警等数据；②智驾辅助类数据，在协同辅助驾驶/自动驾驶场景下，云平台对车辆发出的控制类数据，如协同变道、匝道汇入汇出、绿波车速引导等数据；③交通管理类数据，通过汇聚路侧单个路口交通状态数据，形成重点路段或区域内的交通状态统计数据，再通过计算形成支撑面向交通管理和优化的各类数据，如车流量特征、信控路口优化方案、路网交通状态等数据；④地图信息，云平台存储的各类地图数据，可为不同应用和系统提供服务，包括静态和动态地图数据、高精度地图等；⑤车辆监控数据，智能网联汽车安全监测平台接入的网联自动驾驶车辆测试数据，包括事故数据、接管数据、车载音视频数据、

车辆决策数据等，是智驾能力评估、智驾算法研发的重要参考数据；⑥管理数据，包括用户、设备、车辆等管理数据，如用户账号、设备台账、车辆台账等数据。云平台虽然不直接产生数据，但通过其强大的计算存储和互通汇聚能力，可根据需求对多源数据开展处理分析，产生新的高价值数据。

4. 网络端数据

通信网络是连接车路云的通信链路，承载着各要素间的信息流通，在业务过程中也会产生各类数据，具体包括以下几类：①基本数据，即网络本身的资源数据，如网络带宽、IP地址、工作频段等；②网络状态数据，即网络本身的状态情况数据，包括网络丢包率、网络时延等监控数据；③网络用户数据，即用户使用网络时产生的各类状态和统计数据，如计费数据、用户位置数据等。网络数据能多维度地反映通信网络的状态，帮助用户判断数据和应用的可靠性，其用户数据通过脱敏后与其他数据融合，可用于用户画像分析、产品开发等。

基于以上分析，可见车联网数据相较于其他数据，具有涉及主体多、数实融合、多重价值、数据资源丰富等特点。

涉及主体多。车联网数据包括了来自用户、车辆、路侧感知系统、交通交管系统、高精地图等多方面的数据，涉及的数据权属主体众多，数据权属复杂，涉及的业务条线众多，跨专业、跨系统特征明显，例如常用的信号灯数据一般来源于交警，获取和使用都需要经过交警部门的授权；路侧和车辆的感知数据一般来源于路侧运营商和车企，由于数据内包含如人脸、车牌、道路状况等敏感数据，企业虽然持有这

些数据，但受限于权属、合规等问题，在数据的使用、流通过程中会有所顾虑。此外，高精地图数据归属自然资源部管理，路网、道路标识标志牌等数据则归交通、公安部门管理，给数据的汇聚和融合应用带来了一定的挑战。

数实融合。不同于其他行业数据，车联网大量数据都来源于传感器对真实环境和目标的采集，是真实物理实体的数字化数据，例如车辆与路侧感知设备所采集的大部分数据，包括视频、点云数据、雷达数据等。这类数据一方面对前端感知设备的性能要求很高，例如路侧感知系统通常要求 64 线以上的激光雷达，车端摄像头也多采用双目或者雷视融合方案，尽可能提升原始数据采集质量；另一方面，这类数据的处理和使用对于硬件性能、模型算法效率、准确度等提出了很大的挑战，例如视频图像数据需要算法识别出其中的车辆和行人，激光点云数据需要极高的算力去解析和融合，以还原真实道路交通状况。

多重价值。同一份车联网数据可在不同主体、不同环节、不同位置上多次参与生产和管理过程，从而发挥多重价值。如车辆的行驶数据既可以为车企分析驾车习惯和规律提供帮助，同时也可以为交通部门和城市规划部门的管理提供数据支撑，甚至还可以为车主提供个性化的导航和路线建议提供帮助；路侧数据既可为车辆提供预警信息，也可以经过进一步分析加工，形成驾驶场景库为自动驾驶和车企赋能，还可提供给交警进行交通状态分析，从而释放多重价值。

数据资源丰富。广泛部署的路侧感知系统，以及车载端越来越多的感知设备，产生了海量的车联网原始数据。如一辆自动驾驶车辆一

天能采集 10 TB 数据，一个标准十字路口一天能产生约 200 GB 的数据等。云平台则汇聚路侧和车端所产生的数据，同时还汇聚有交通、交警等部门的数据，以及运行过程中产生的各类管理数据等，一般城市级平台设计存储容量为 PB 级别。

（二）车联网数据重要性日益凸显

车联网数据资源丰富、价值效益明显，车、路、云、网等既是车联网数据的生产者，也是使用者，车联网数据经过汇聚、处理、加工，不仅可支撑对内业务贯通、推动数智决策，还可对外流通产生新服务、新业态，有助于推动汽车、信息通信、交通运输等产业创新发展，加速车联网产业实现智能化服务，加快构建数字经济新价值链。

车联网数据是推动汽车、信息通信、交通运输等产业创新发展的重要抓手。车联网数据的流通与共享，加速车辆状态、路侧基础设施、城市管理数据在汽车、交通运输、智慧城市等产业之间广泛、重复应用，通过数据创新应用赋能汽车研发、制造等环节，提升交通安全、效率水平，既促进汽车、交通运输等行业企业数字化产品与服务创新发展，也拓展了信息通信行业企业数据领域服务能力深度赋能的空间。

车联网数据是推动车联网产业实现智能化服务的重要基础。车联网数据包括实时的交通信息、车辆状态监测等海量数据，是智能算法训练的坚实基础，将加速汽车、交通运输等产业智能化转型，促进汽车产业由“制造为中心”、交通运输产业由“管理为中心”向“服务和数据驱动”转变，推动智能汽车和智能交通服务升级，构建适合智

能化时代的运营和服务体系，为建设安全、高效、便捷、绿色的交通体系提供关键支撑。

车联网数据是推动构建数字经济新应用新业态新模式的关键因素。车联网数据的应用与发展将有效带动大数据、人工智能、云计算等数字技术在汽车、交通运输、智慧城市等产业的综合性广泛应用，推动语音助手、地图导航、智慧停车等智能 APP 新应用不断涌现，推动共享汽车、基于驾驶行为保险等智能服务新业态更加繁荣，推动促进自动驾驶小巴、无人物流、无人快递等智能交通新模式加快创新，加速形成数字经济新效益。

（三）全球主要国家和地区高度重视车联网数据赋能

美国、欧洲、日本、韩国、中国等国家和地区高度关注车联网数据的发展与应用，纷纷布局加速推动车联网数据使用和流通，完善车联网数据合规与安全使用规则，推进车联网数据广泛应用。

1. 美国推动车联网数据开放共享，完善车联网数据使用法案

推动车联网数据流通支持应用创新。建设国家级政府数据开放平台推动车联网公共数据开放。美国统一建设国家级政府数据开放平台¹，收集和开放来自美国交通部、州政府、城市等组织机构的车联网数据，包括交通部提供的车联网安全试点期间收集的车辆状态信息、车辆轨迹、各种驾驶员与车辆交互数据等、爱荷华州道路天气信息系统站点的实时交通数据、纽约州交通部的每日交通量数据等，支持公

¹ 来源：<https://data.gov/>

众和产业开展车联网创新应用。**发布车联网国家部署计划推动车联网数据共享。**2024 年 8 月，美国交通部发布车联网国家部署计划，通过联邦政府、地方政府投资，推动基础设施运营商部署网联设备，共享交通信号灯状态、交通道路天气、路面状况等交通状况信息，推动车企安装网联设备，共享车辆位置、速度等车辆数据。

发布多项法案保护汽车用户隐私和数据安全。美国早在 2017 年，出台《汽车安全与隐私法案》，要求厂商在数据采集的范围和内容上必须透明，在数据的使用上必须得到消费者的许可。2021 年 6 月，发布《自动驾驶法案》，规范车辆数据收集、使用和存储车主以及乘客信息的透明度，包括数据最小化、去标识化及加密处理等，确保个人数据在共享和交易时得到保护。2025 年 1 月，发布《保护信息和通信技术及服务供应链：网联车辆》的最终规则，禁止某些涉及中、俄和其他受“关注国家”特定类型硬件和软件的网联汽车进口至美国，或在美国境内销售，以避免受“关注国家”获取个人等敏感数据。

2. 欧盟积极推动数据再利用，明确车联网个人数据和隐私保护

持续推动欧盟车联网数据统一流通。持续完善数据再利用法规。继 2019 年修订发布《关于开放数据和公共部门信息再利用指令》，2022 年 12 月，欧盟发布《高价值数据集实施法案》，进一步促进地理空间、地球观测和环境、气象、移动出行等主题的高价值数据集的发布和再利用。2024 年 1 月，欧盟发布《数据法案》，进一步明确数据访问、共享和使用的规则，规定获取数据的主体和条件，提供适

用于包括车联网在内的所有数据更广泛流通的规则。持续完善数据开放平台。2022 年，欧盟启动 NAPCORE（National Access Point Coordination Organisation for Europe）项目²，通过统一数据标准协调和统一法国、德国、芬兰等 30 个国家移动出行数据，实现各国之间数据的互操作性。欧盟完善和整合统一官方政府数据开放平台，截至 2024 年 11 月，平台收集和开放了德国、英国、法国、冰岛、塞尔维亚等国家的交通流量、拥堵信息等数据，支持优化导航路径等车联网应用³。

明确车联网个人数据使用规则。2021 年 3 月，欧盟数据保护委员会在《通用数据保护条例》的个人数据保护框架下发布了《在互联网车辆和出行相关应用环境下处理个人数据的指南》，首次界定网联汽车个人数据的边界，对网联汽车个人信息保护涉及的数据主体、数据控制者、数据处理者、数据接收方、数据处理都进行了明确定义，并明确了数据在多个控制者和处理者间流转过程中，各方的权责与义务。

3. 日韩积极构建车联网数据应用基本政策，抢占汽车产业发展领先地位

日本谋求汽车数据应用领域全球领先地位。2024 年 5 月，日本经济产业省、国土交通省联合发布《智能出行数字化转型战略方案》，提出到 2030 年使日系汽车占全球销量的份额提升至三成。战略核心内容包括软件定义汽车、汽车数据应用等，其中数据应用具体措施包括构建并灵活运用自由数据平台—乌拉诺斯（Ouranos）生态系统，

² 来源：<https://napcore.eu/>

³ 来源：<https://data.europa.eu/en>

与海外同类型的数据平台如欧洲的 Catena-X 等加强合作，促进不同来源的数据交互使用；并在需求端发掘民众对数据的需求，发掘汽车行驶数据所蕴含的价值，创造新的数据应用商业模式，谋求日本在汽车数据方面的全球领先地位，创造单个企业无法独立完成的新型数据应用商业模式。

韩国开放车联网数据提升自动驾驶汽车竞争力。为实现韩国汽车产业竞争力在 2030 年跃升为全球第一的发展战略，韩国 2020 年 5 月正式实施《自动驾驶汽车商用化促进法》，在个人信息匿名的前提下，豁免了自动驾驶汽车运行过程中收集到的个人信息三项数据保护法的数据限制，促进和支持自动驾驶汽车技术的应用和发展。2022 年 7 月，韩国国土交通部宣布 16 家公私机构在首尔签署促进协同式智能交通数据共享和利用的合作协议，加速推进下一代智能交通系统的数据共享标准化工作，加快提升未来汽车领域竞争力。

4. 中国车联网数据开放共享与安全管理并重，加速车联网数据规模化应用

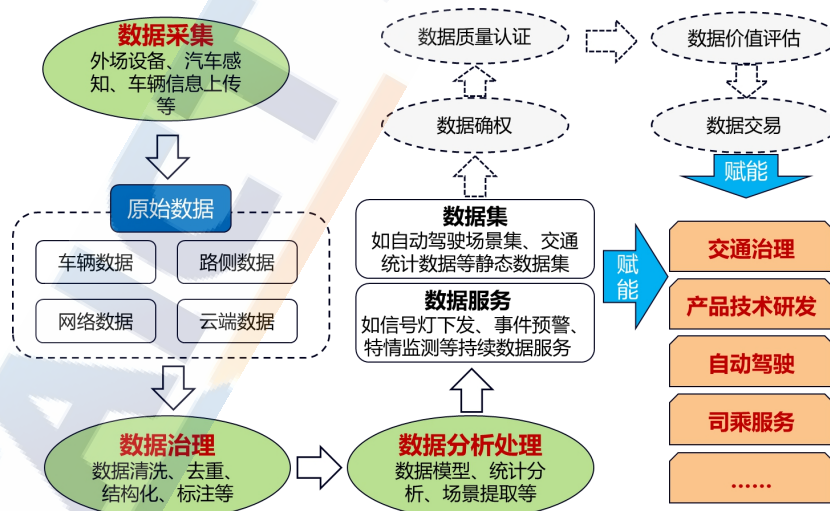
多部委积极推动车联网数据开放和共享。2023 年 12 月，国家数据局、中央网信办、科技部、工业和信息化部等 17 部门联合印发《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026 年）》， “数据要素×交通运输”是重点行动方向之一，明确提出要打通不同主体间的数据壁垒，促进道路基础设施数据、交通流量数据、驾驶行为数据等多源数据融合应用。2024 年 1 月，工业和信息化部等五部委联合发布《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》，提出建设

边缘云、区域云两级云控基础平台，与车端设备、路侧设备、边缘计算系统、交通安全综合服务管理平台、交通信息管理公共服务平台、城市信息模型（CIM）平台等实现数据联通，并在保障数据安全的前提下，鼓励数据要素流通与数据应用，推进跨地区数据共建共享共用，探索新模式新业态。2024 年 11 月，国家数据局印发《可信数据空间发展行动计划（2024—2028 年）》，提出重点培育行业可信数据空间，在工业领域，要以装备、新能源汽车等行业应用为重点，进一步促进工业数据资源的高效对接、跨域共享和价值共创，提高产业生态整体竞争能力。

政策和标准双保障推动车联网数据合规使用。在《数据安全法》《个人信息保护法》等相关法律法规基础上，2021 年 7 月，国家网信办、国家发展改革委、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合发布中国首部针对汽车数据安全的行政规章——《汽车数据安全管理办法（试行）》，规定了汽车数据处理者在处理汽车数据时应遵循的原则，包括合法性、正当性和明确性，并强调数据的保护措施，鼓励汽车数据的合理利用，以及倡导车内处理、默认不收集、精度范围适用和脱敏处理等原则。2021 年 9 月，工业和信息化部发布《关于加强车联网网络安全和数据安全工作的通知》，提出加强车联网数据分类分级管理、规范数据开发利用和共享使用、强化数据出境安全管理等。2024 年 8 月，工业和信息化部发布《汽车整车信息安全技术要求》《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统》等三项强制性国家标准，为保护智能网联汽车个人信息和重要数据提供标准支撑。

（四）不同来源的车联网数据赋能场景各有侧重

如上文所述，车联网数据主要包含车端、路端、云端、网络端 4 大类数据，各类型数据产生赋能作用的基本逻辑如下图 2 所示。在数据采集阶段，通过多样化的传感设备，对现实世界的各种物理实体进行数字化采集，形成车端、路侧、云端和网络侧的原始数据；随后，通过各类数据模型和工具，对原始数据进行基础的数据筛选和治理，筛去无用和噪声数据，再经过数据的分析处理，形成各类数据集和数据服务，其中偏静态的数据集可通过数据流通设施传输至数据用户，偏实时性的数据服务则通过数据接口、应用程序等方式形成各类应用服务，赋能交通治理、车辆产品功能研发、自动驾驶、司乘服务等各行各业。此外，包装好的数据服务或数据集也可通过数据确权、质量认证、价值评估等步骤后，在数据交易所上架销售，在实现数据赋能的同时，支撑实现数据变现、数据资产入表。



来源：中国信息通信研究院

图 2 车联网数据赋能行业应用过程

具体看，车端、路端、云端、网络端 4 类数据既有的仅依靠独立来源数据产生赋能应用的情况，又有多源数据可同时支撑赋能应用的情况。例如，整车企业优化整车技术架构设计的场景通常仅通过车端采集车辆运行状态数据实现，难以通过路段、云端、网络端采集数据产生同类赋能应用。又如，路侧基础设施通过采集处理分析感知数据可发现道路拥堵情况，导航地图等云服务同样可以通过采集客户端数据分析发现道路拥堵情况，均可赋能道路交通流量疏导等智慧应用。结合产业实际调研情况，车联网产业参与主体更加偏好从自身可采集处理数据角度出发，观察数据可能产生的赋能应用场景，不同来源的车联网数据赋能的应用场景汇总如下图 3 所示。

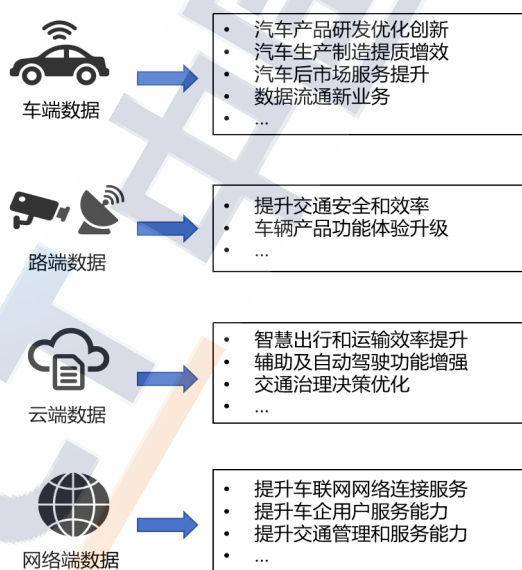


图 3 不同来源车联网数据赋能的应用场景示意图

综上，本报告重点聚焦从车端、路端、云端、网络端等 4 类数据资源主体出发，深度解析 4 类数据车联网数据可赋能实现的场景和价值释放逻辑，分析目前阻碍 4 类数据资源主体探索数据价值释放所存

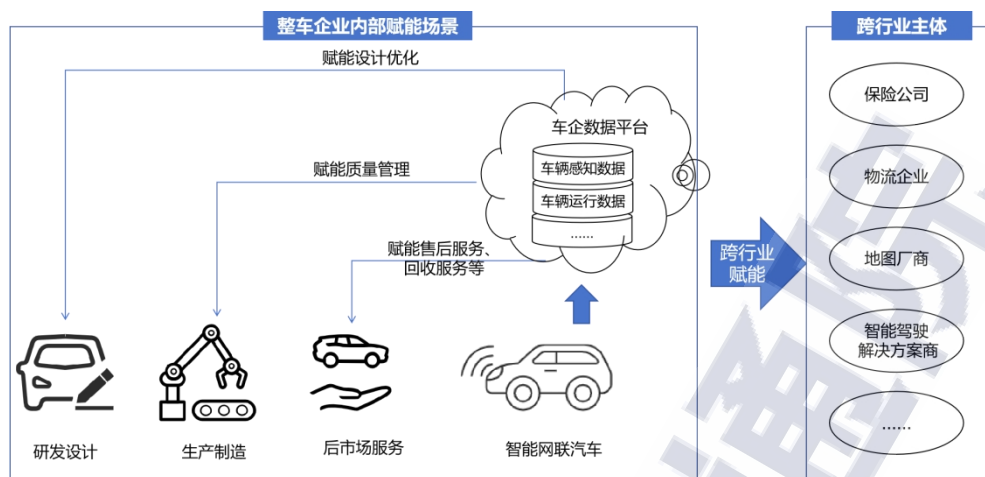
在的关键问题，最后提出车联网数据发展的下一步建议，以期为政府和产业提供参考，支撑车联网数据价值进一步挖掘和释放。

二、车端数据赋能汽车研发生产逐步深化，数据流通价值更大释放有待探索

当前，智能网联汽车的数据采集感知设备装配已广泛普及，根据 2024 年前三季度在市场中销售的近 5000 款乘用车型统计，标配车外摄像头的车型数已达到 79%，平均每个车型安装 3.15 个摄像头，标配语言识别控制系统的车型数达到了 71%，具备触摸功能的中控屏占比高达 82%。一些涉及被动安全的传感器功能如胎压监测等达到 85% 的标配比例⁴。同时，车辆的网联渗透率日益增长，2024 年 1-9 月乘用车新车车联网前装标配 1312.50 万辆，同比增长 14.09%，标配搭载率 84.59%；其中前装标配 5G 车联网交付上险 215.51 万辆(含选装)，同比增长 88.45%；V2X 交付上险 29.37 万辆，同比增长 37.31%⁵。智能网联汽车感知设备类型增多、装配率提升，极大地丰富了智能网联汽车数据，提升了车辆网联渗透率，加速了智能网联汽车数据的流通，加快数据在汽车研发设计、生产制造等全生命周期的应用，提升对交通、保险等跨主体应用的赋能。智能网联汽车数据流通和赋能的应用场景如下图 4 所示。

⁴ 来源：中国信息通信研究院统计

⁵ 来源：高工智能汽车研究院统计



来源：中国信息通信研究院

图 4 智能网联汽车数据流通和赋能的应用场景示意图

（一）智能网联汽车数据赋能汽车产品研发优化创新

对智能网联汽车核心零部件性能进行优化。车企通过精准把握用户驾驶习惯与常用工况数据，对车辆的动力性能、制动性能以及主动安全等核心性能进行定制化优化，确保车辆在不同使用环境下均能发挥最佳表现。在传统燃油汽车领域，监控的车辆运行数据主要应用于底盘系统功能如车身稳定系统、牵引力控制等功能优化；在新能源车领域，通过监控电池的电压、电流、温度等参数，可以评估电池的健康状况，确保电池在安全、高效的范围内运行。

对智能网联汽车新功能产品研发进行赋能。针对智能座舱功能，通过采集用户语音指令并分析其使用频率、指令类型，对车载语音助手的语音识别准确率、响应速度进行优化从而提升用户交互体验；通过对多屏使用的时长、应用切换频率等用户数据的分析，对多屏交互的内容层级、显示布局等进行自适应优化，降低操作复杂度、提高信息获取效率，同时实现更精准的个性化服务。针对智能驾驶功能，车

辆采集的外部环境数据，如智驾视频、雷达点云和电子控制器（ECU）内部信号等数据，助力智能驾驶算法迭代训练，提升高速领航、城市领航智驾等功能的性能。

对智能网联汽车研发测试进行优化。车企通过对车门、车灯等部件使用频率的大数据分析，科学调整试验次数指标，减少测试资源浪费；通过对数据挖掘与仿真测试，优化智驾功能测试方案，减少实车测试需求，从而缩短产品开发周期，提高测试效率，精准匹配市场需求，最终提升产品质量与用户体验。

（二）智能网联汽车数据赋能汽车生产制造提质增效

对生产制造环节制造质量预警类应用场景进行赋能。车企通过采集下生产线车辆的运行工况数据，结合出厂车辆的历史故障信息形成预警规则库，及时拦截故障车辆出厂。例如：基于新能源汽车在线大数据驱动的质量管理模式，某车企设置超过千余项的数据信号项，并通过高频率数据上传，形成了海量的三电系统及电子电器系统的实时数据，构建百余项预警规则，实现大数据质量预警功能。车企工厂端根据实时接收下生产线的车辆预警信息，并发布到工厂质量管理体系，从而拦截潜在的故障车辆。通过这些措施，车企达到了提高出厂车辆质量、减少返修成本、缩短问题处理周期以及提升用户满意度的效果。

（三）智能网联汽车数据赋能汽车后市场效率提升

汽车后市场是汽车从售出到报废的过程中，围绕汽车售后使用环节中各种后继需要和服务而产生的一系列交易活动的总称，包括汽车维修售后维保、二手车交易、报废回收等环节。智能网联汽车数据可

对汽车后市场进行赋能。**售后维保方面**，车企基于新能源车的实时监控大数据，开发针对电池电压一致性、温度异常等六类关键参数的预警算法，提前发现潜在风险，避免电动车安全事件的发生；运用车辆行驶状态数据，包括车速变化、双闪灯状态等信息，结合 AI 算法构建碰撞检测模型，响应并精准识别事故，通过主动服务方式吸引车主前往自身体系的 4S 店，提高事故车回厂维修率，提升客户体验；通过 AI 和大数据技术，处理车辆的故障码、CAN 信号等数据，自动生成诊断策略和维修方案，解决传统汽车后市场服务中诊断效率低下的问题，提高故障识别准确性和维修效率。**二手车交易和报废回收方面**，欧盟支持建立的 Catena-X 汽车数据空间将车辆行驶等数据以属性数据的形式整合到电池碳足迹标签中，提高二手车交易和报废回收环节中的残值计算和全生命周期碳足迹核算的完整度和准确性。

（四）智能网联汽车数据跨企业流通，催生新业务模式

智能网联汽车数据赋能跨行业领域不同的主体。跨行业主体包括金融保险企业、物流企业、地图定位等厂商，主体类型不断增多，数据赋能场景不断扩展。**一是助力保险公司实现精确车险定价，促进驾驶行为改善。**一方面，Lexis 等部分商业资讯服务商基于车辆行驶轨迹、车辆里程统计、驾驶行为、车辆维保记录等数据，建立了驾驶行为安全评估模型和驾驶行为安全评分体系，保险公司在通过查询接口获取到对应分数后将其作为车联网保险定价的参考；**另一方面**，主机厂已开始积极和保险公司对接，将相关数据直接纳入保险公司的车险动态定价模型中。从保险公司的角度，基于驾驶行为的车险有助于提

高风险管理水平，有效降低赔付支出；从车企的角度，用户降低的保费可以促进其买车的意愿，进而增加支持保险车型的销量；从用户的角度，车险可以促进驾驶行为改善，降低保费支出。

二是推动物流企业进一步降本增效。福田等部分企业利用其商用车的驾驶行为、位置信息、实时油耗等数据来进行驾驶员行为分析和车辆监控管理，从而在物流企业端实现车辆调度优化，在驾驶员端给出驾驶安全性建议和燃油效率优化建议，以进一步降低成本。

三是赋能地图厂商提供实时服务和地图众源更新。在实时服务方面，国内外均已较为成熟，百度、高德、TOMTOM、HERE 等图商依托车辆的位置信息数据，提供实时交通流量信息，帮助驾驶员规划最佳路线，避免拥堵。高德等图商可进一步依托终端上报的车辆速度等信息给终端下发后方车辆高速接近和前方车辆急刹等预警，从而提高交通安全。

在地图众源更新方面，依托“高精度地图应用试点”和“车路云一体化”应用试点，基于自然资源部确保安全合规前提的要求，部分车企正联合图商开展智能网联汽车地理信息数据众源采集的探索，依托车端的环境感知数据和位置信息数据，将车辆行驶过程中检测到的道路施工、封闭或新开通的道路数据用于更新地图数据，确保地图的新鲜度，降低数据采集的成本，提高自动驾驶的准确性。

四是车辆环境感知数据价值再挖掘加速自动驾驶算法迭代。当前，中国信通院和国汽智联等行业支撑单位、苏州智行众维科技有限公司和 51WORLD 等仿真企业、清华等高等院校、北京车网等“车路云一体化”示范区运营主体均在开展相关探索，依托大模型和生成式人工智能等技术，将来自车端的环境感知、

车辆运行、感知决策等数据构建为仿真场景数据库，进而服务于主机厂、车辆检测认证机构、准入管理机构等主体进行自动驾驶的算法训练和测试验证，解决自动驾驶存在的长尾问题，提高自动驾驶系统的性能和安全边界。

此外，数据空间作为一种具备“可信管控”、“资源交互”、“价值共创”的数据流通技术和设施体系，汽车行业正在探索利用数据空间开展跨企业数据传输，服务于生产制造、服务等环节的提质增效。例如，宝马等企业发起推进 Catena-X 汽车数据空间建设，探索搭建一个端到端的汽车数据流通生态系统，涵盖汽车生产企业、零部件供应商、服务商等，实现不同厂商间数据交换，目前已形成汽车生产企业供应链保障、零部件企业信息交换、循环经济、碳足迹追溯等多项重点应用场景，可支持整车制造、零部件企业互利共赢。基于欧盟《新电池法》法规要求，Catena-X 推进电池护照细分场景建设，企业可通过身份认证、连接器等数据空间基础组件，以及面向电池护照场景的数据处理组件等，实现对新能源汽车电池的分布式数据收集，还可以基于数据空间存证功能提供新能源汽车电池的全生命周期追踪，目前 Catena-X 已上线基于电池护照的查询功能。

（五）智能网联汽车数据价值释放面临的关键问题

数据贯穿智能网联汽车研发设计、生产制造、回收以及服务等全生命周期环节，但尚未通过数据流通释放多次利用价值。随着汽车智能化网联化程度的不断提升，汽车产生的数据体量成指数级上升，现阶段数据赋能智能网联汽车产业主要体现在生命周期各个环节的直

接利用，通过流通实现数据的多次利用尚未凸显。**智能网联汽车数据赋能广度和深度仍显不足。**一是大多数车企仅在售后服务环节利用汽车数据，而在供应链和市场营销环节的应用广度不够。例如，车企尚未基于车辆实际运行的工况和位置轨迹信息，优化备品备件的供应链体系；也未基于汽车用户数据进行精准营销，实现提升以老带新的成功率。二是在汽车研发和制造环节，数据应用的深度也有待提升，目前汽车研发场景的数据赋能主要针对三电系统以及传统零部件的性能优化，针对海量的车外环境数据以及个人交互数据，还无法实现有效的深度利用。另外，在汽车制造的数据赋能场景上也主要集中在出厂前质量检测，未来车企可在全面质量管理领域进行深度探索，如汽车故障质量溯源，通过综合数据分析优化制造工艺和制造流程。**智能网联汽车厂商推动数据流通意愿不强。**数据流通的关键在于汽车产业链相关企业自愿共享数据，但企业基于自身数据安全、技术保密、价值对等等原因不愿开展数据流通，例如，自动驾驶数据流通需要车企智能驾驶车辆感知到的数据形成场景库后，实现跨企业间流通利用，但不同车企间难以打破壁垒实现流通；跨车企间的订单需求共享可以大幅提升行业整体产能利用率，但会面临企业信息安全风险；跨车企间关键零部件（电池、发动机等）的使用及损耗数据共享，可以大幅提升零部件的整体实力，但同样会存在车企供应链信息泄露风险。**智能网联汽车数据需求差异大，不利于数据流通。**针对不同应用场景，汽车数据的采集、处理、分析等多个环节千差万别，例如，自动驾驶数据流通中各个车企传感器配置及安装位置、数据采集格式不统一，

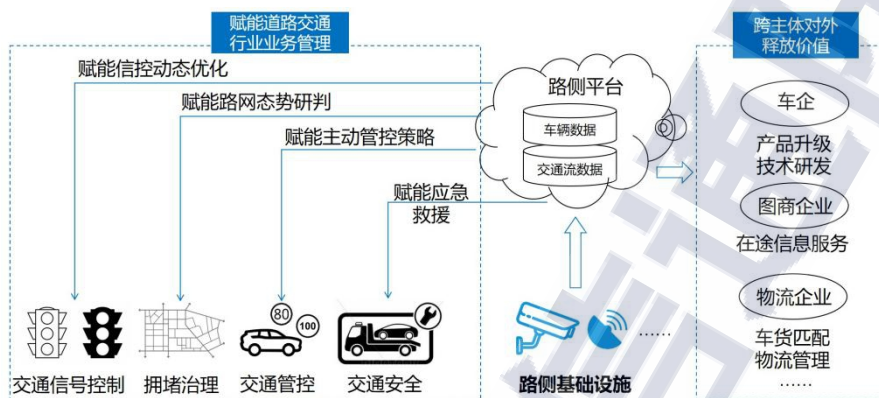
汽车供应链管理方面各个企业使用的订单型号和数据格式不统一，导致难以推进数据的多次利用。此外，部分场景应用涉及汽车传感器采集地理信息、个人信息等数据安全问题，使数据在流通利用过程中面临合规风险。

三、路端数据赋能交通管理和汽车产品研发效果初显，数据规模和质量有待重点提升

当前我国车联网路侧基础设施已覆盖 30 余个城市和多条智慧高速公路路段，覆盖范围不断扩大。随着国家级车联网先导区、智能网联汽车“车路云一体化”应用试点、公路水路数字化转型试点的开展，城市车联网路侧基础设施覆盖范围逐渐由小范围向市级全域扩展，高速公路行业推进开展高速公路数字化工作，逐步完成监测设备等路侧基础设施的加密部署，并综合利用 ETC 门架系统、摄像机、雷达等各类感知手段和设施设备，建设涵盖基础设施、运行状态、交通环境、载运工具的全要素动态感知网络建设。路侧基础设施数据质量不断提升。“视频+毫米波雷达”成为各地部署感知系统的主流方案，多传感器融合技术得到广泛应用。同时，单点融合、组间融合、跨域融合等先进融合算法不断迭代演进，推动路侧感知相关技术及产品成熟度持续提升。城市区域路侧基础设施的单点位感知定位精度已能满足大多车联网应用场景需求，约 70%测试路段可达到 1.5 米以内定位精度，90%可达到 5 米以内的定位精度；机动车查准率高于 80%，查全率高于 90%⁶。路侧基础设施数据规模不断扩大、质量不断提升，赋能车

⁶ 来源：中国信息通信研究院测试结果

联网应用场景探索不断丰富，提升道路交通安全、效率及管理效能，赋能车企产品升级，提升用户体验。路侧基础设施数据流通和赋能的应用场景如下图所示。



来源：中国信息通信研究院

图 5 路侧基础设施数据流通和赋能的应用场景示意图

（一）路侧基础设施数据提升交通安全和效率

城市路侧运营企业深入挖掘路侧数据，赋能智能交通系统决策，提升城市交通管理效果。一是路侧感知数据赋能交通信号动态控制优化。传统交通信号灯配时采用固定信号配时或预先设定的信号配时方案并进行优化，无法充分利用交叉口的时空资源。基于毫米波雷达、视觉为主的路侧感知系统方案，可获取交通信号数据、交通流参数、交通事故等多类数据，为交通信号实时动态优化提供了有效的交叉口交通流时空信息。如无锡利用雷视融合的路侧感知数据，为交管部门提供交通态势全景信息、交通流参数数据，进行信号分时段优化、绿波协同优化等交通管控优化方案生成，并可支持全域交叉口综合评价排名。二是路侧感知数据助力城市交通拥堵治理和安全提升。路侧感知数据可提供广覆盖、高频率的交通调查数据，为交通流模型计算提

供更有效的数据基础。如上海利用路侧感知数据，构建交通网络拥堵溯源分析模型，快速定位并追踪路网拥堵根源，从而支撑交通疏导策略，提高道路通行能力。浙江桐乡基于路侧感知“全息”道路要素，实现可变车道实时控制、交通绿波控制等，促进城市道路系统性拥堵治理；美国密歇根州车联网试点项目在实施的第一年内成功减少了 26% 的交通事故⁷。

高速公路建设运营企业基于路侧感知数据，赋能高速公路传统业务数字化转型升级，提升高速公路交通效率与安全。当前，智慧高速试点工程大多利用雷视融合、雷射融合、激光雷达+视频、光纤光栅+视频等多种路侧感知技术获取交通流信息、车辆信息、交通环境信息等，多种感知技术各具特色，适应多类场景需求。**一是数据赋能高速公路交通智慧扩容。**基于路侧感知数据，可以支撑速度和谐⁸、动态开放硬路肩⁹、动态限速等系列主动管控策略的优化，从而实现不考虑改扩建工程下的智慧扩容，提升高速公路通道通行效率。江苏交控通过“AI 平方”多源感知监测与主动管控系统获取交通流数据，突破传统单一厂商 AI 多业务场景识别能力不均衡的瓶颈，实现感知数据质量显著提升，沪宁高速车道管控年均开放 1500 余小时，高峰流量时段增加车辆通过近 60 万辆，通行流量效率提升 11%，通行速度提升 19%¹⁰。德国修建主动管控系统的高速里程已达到 3988 公里，

⁷ 来源：<https://www.v2x.com/v2x-technology-in-action-real-world-use-cases-and-success-stories/>

⁸ 速度和谐：在常发性交通拥堵和偶发性交通拥堵的路段，通过可变限速对主线上的车辆速度进行调节和控制，使交通流稳定、均匀的一种控制方式。

⁹ 动态开放硬路肩：根据预测或观测到的交通状况，动态允许在一天中的某些时段将道路路肩作为行车道使用

¹⁰ 来源：https://jsgzw.jiangsu.gov.cn/art/2023/10/23/art_11787_11047537.html

依托路侧感知系统助力实现高速公路通行效率提升，根据北威州的数据显示，采用速度和谐的技术策略可提高通行能力约 3%，降低由于事故产生的拥堵次数约 30%。二是数据赋能高速公路安全管控。高速公路在途突发事件应对中，救援人员及警务人员面临的主要挑战在于精准定位事发地点的问题。借由路侧感知系统，可实现应急事件识别，并将精准定位信息迅速传输至运行监测及管控中心，车辆或用户手机与监控中心的通信连接，可帮助待救援者完成相关应急工作，同时应急救援队根据调度要求，快速将资源运输至现场，提高救援效率。沪杭甬高速基于数字化前端感知关键设备采集的交通流宏观数据、监测视频、路侧感知数据等，支撑高速应急救援队、高速交警等多种角色实现信息互通、事件互认，实现事故一体化施救。

（二）路侧基础设施数据赋能车企产品升级，提升用户体验

城市路侧感知数据赋能车企产品研发与功能升级，持续丰富多维数据内生价值。一方面，路侧感知数据赋能车企自动驾驶技术研发与产品突破。苏州某企业探索通过融合路端与车端传感器采集数据，构建规控算法、感知算法场景库，形成面向自动驾驶的数据集生产系统，支持自动驾驶算法训练与迭代，助力自动驾驶技术研发与产品突破。另一方面，路侧基础设施、车企等跨主体的数据流通方式不断探索，助力提升车企产品能力升级。如中国信通院联合地方建设运营主体、车企共同发起车联网数据开放服务计划，并探索在高速公路行业的扩展应用，通过“云-云”对接的方式敏捷地在多个城市和多个车企建

立数据传输通道，将车企迫切需要的路端及平台端的数据快速开放，助力车端 ADAS 与网联融合功能量产上车。

高速公路探索基于路侧数据的伴随式用户服务及物流价值。一方面，数据赋能高速公路用户服务效果提升。汇聚路侧感知数据后，高速公路数据平台、云控平台等可通过可变情报板、自研 APP、水幕警示系统、车路协同系统、第三方导航等面向高速公路驾乘用户进行信息发布，主要包括广义事故事件、管控措施通知、服务区等引导信息，实现重要节点的在途伴随式信息服务。湖北鄂州机场基于光栅光纤、雷达和视频的多源融合传感系统，建设智慧高速一体化管控平台，通过系统管控算法策略，探索通过可变情报板、北斗服务平台、ETC 拓展服务平台、高速公路交警预警平台、专用预约通行 APP、基于车辆画像的出行服务平台、导航图商等多种方式实现面向在途用户的路况信息、事件事故等信息精准触达。山东高速、成宜高速、沪杭甬高速等探索通过自主研发 APP、小程序等技术手段将计划性施工养护信息、感知类交通事故信息、动态应急车道开放情况、收费站开关闭情况等信息触达用户。另一方面，高速公路的路侧数据可支持物流运输效率升级。山东、浙江、贵州等多地高速公路集团基于高速公路运行监测数据，实现物流数据信息全量整合，加快推进智慧高速物流网建设，推动“网络化配送+分布式仓储”，进一步实现货物运输数据的深度挖掘，为智慧物流管理、车货智能匹配、车货全方位监管等智慧运输业务赋能。

开启数据资本化新阶段，赋能跨行业产业新生态。路侧数据产品

及服务不断向标准化、场景化方向演进，各地积极探索数据获取、数据运营、数据交易流通、数据监管等机制体制，持续扩大数据流通赋能效应。当前已有城市运营单位和高速公路运营企业通过持续探索“数据资源化-数据产品化-数据资产化-数据资本化”路径，助力跨行业主体增收、增值、增资。柳州通过将智能网联数据价值化、资产化、资本化，在数据交易中心挂牌出售，以数据产品交易增收，通过数据资产入表，实现运营主体资产增值；通过向金融机构抵押数据资产，成功实现融资 2000 万元¹¹。山东高速实现首批数据资产入账入表，成功办理 3000 万元数据知识产权质押融资业务¹²；湖北交投集团两项数据产品成功上架“湖北省数据流通交易平台”，兴业银行武汉分行据此向湖北交投集团授信 1 亿元¹³。另外，福建、贵州、上海等地在大数据交易所建立了交通类数据专区，提供了较为成熟的行业数据专区经验，为路侧数据对外流通提供了可靠支持。

（三）路侧基础设施数据价值释放面临的关键问题

路侧感知系统渗透率和数据质量仍是制约路侧基础设施数据规模化应用的主要因素。路侧感知系统渗透率方面，当前，城市和高速公路依托试点示范建设的“点状”路侧感知系统可以支撑车联网场景应用及技术验证，但距离形成商业化价值释放仍有一定差距。面向未来跨主体、规模性的数据流通及商业模式构建，仍需要突破路侧基础设施部署由“点状”向成线、成片的转变难题，形成“城市-高速”

¹¹ 来源：http://www.liuzhou.gov.cn/lzsdsjj/xwzx/gzdt/t19700101_3467229.shtml

¹² 来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/GeSihVrHiBxUqOpNcRpcfww>

¹³ 来源：https://mp.weixin.qq.com/s/YGoKCK4tsHYXKS_YhGUMA

条块结合、跨域联通的基础设施支撑，支撑车企、物流企业等多主体的应用场景进行数据挖掘和特征分析。同时，仍需要进一步从面向交通安全和效率的刚性需求出发，探索数据应用的更多有效场景，带动路侧感知系统渗透率提升。**数据质量方面**，路侧感知系统需要进一步增强融合算法的精确率，尤其是高速公路对事件、事故的感知算法准确率。例如，当前高速公路运行监测中心存在的感知事件/事故产生“误报”较多的情况，影响了高速公路管控数智决策的及时性和精准性，甚至加重运行监测部门负担，难以支撑高速运营单位的数据资产入表计价和数据流通价值释放。此外，路侧感知系统仍需构建常态化、高实时、体系化运维体系，保障路侧感知系统的数据质量。

路侧数据开发及应用的市场化路径有待进一步探索。当前城市和高速公路路端的数据市场还处于培育初期，数据流通途径和场景仍需进一步扩大。数据涉及和赋能的细分领域广，真正从数据资源化向数据资产化转变仍面临数据确权、数据运营生态等诸多难点。如**数据流通场景方面**，高速公路大量路侧数据的价值发挥不足，高速公路运营方探索多种技术方案将数据触达用户，但技术方案效果有限，尚未实现数据大规模触达车端的有效技术路线及运营模式。**数据确权方面**，城市和高速公路道路的复杂交通系统涵盖人、车、路、环境等，数据来源涉及运营主体、公安、交通、市政等各类采集主体，数据维度丰富、特征复杂，且数据的产权权属等较为复杂，相关数据确权配套的基础性法规制度尚不完善。**数据生态方面**，交通类专业的数据商、专业数据交易平台探索刚起步，区域级数据交易市场的产业优势、本地

资源特征有待进一步挖掘，同时在交通行业数据资源质量高、需求旺盛的区域，行业数据场景优势仍有待进一步发挥，亟需搭建起一批交通类专业性交易平台，成为推动交通类数据交易的关键抓手。

四、云端数据赋能出行及物流运输相对成熟，赋能智能驾驶的数据质量及其价值释放能力有待加强

在通用的概念中，云平台是提供计算能力、存储能力等虚拟化资源，并作为承载数据的一种载体，车端和路端都会有各自的云平台来配合实现数字化及其价值释放。本章重点关注可以释放数据价值的车联网云平台，主要可分为三种类型：**第一种**是可面向 C 端消费者或者 B 端物流企业提供地图、出行、物流等服务的应用平台，如导航平台、网约车平台、车货匹配平台等，主要由市场化企业建设和运营；**第二种**是可面向智能网联汽车提供新型服务的云平台，如车路云一体化系统中的云控平台，主要由各个城市平台公司建设和运营；**第三种**是实现交通监测、安全监管或治理的平台，如智能网联汽车安全监测平台，由政府部门主导建设。以上各车联网云平台均可以通过对数据的汇聚、加工、分析、建模，揭示出其更深层次的关系和规律，赋能辅助驾驶与自动驾驶、出行、运输、交通治理等应用更智慧、更高效、更精准。云平台数据流通和赋能的应用场景如下图 6 所示。

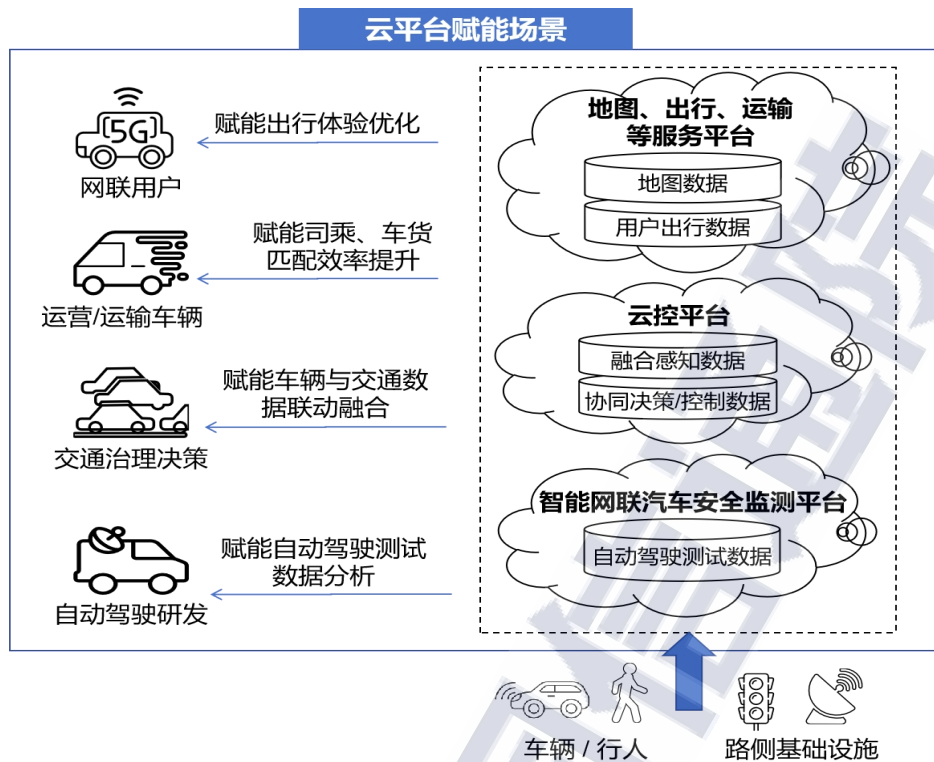


图 6 云平台数据流通和赋能的应用场景示意图

（一）云平台数据赋能智慧出行优化和运输效率提升

第一类的地图、出行和物流等云平台通过分析海量数据，优化用户出行或物流运输，已形成普遍的商业化服务。地图、出行、物流等云平台已经具有成熟的商业模式和庞大的用户数量，可收集汇总大量基础数据。对于地图平台，据 QuestMobile 数据，高德地图在 2024 年第一季度的月活跃用户突破了 8 亿。基于用户大数据分析，地图导航软件可展示路况信息、事故信息、预测交通流量等应用已非常普遍。此外平台可基于出行大数据的宏观、中观、微观分析及预测能面向 G 端、B 端、C 端提供服务，例如宏观交通流量预测可以辅助政府管理部门更好的在短期内制定交通保障预案，在长期内布局交通发展规划；又如中、微观的交通模型分析可以辅助公交公司优化线路、合理规划

公交车道和车站，甚至可以辅助加油、餐饮、娱乐等经营者选择店铺位置等。对于出行和物流平台，根据交通运输部网约车监管信息交互系统的数据库，截至 2024 年 8 月，全国共有 359 家公司取得许可建设网约车平台，滴滴出行等网约车平台已经高度普及；根据 QuestMobile 的数据，货拉拉在 2023 年的月活跃司机用户就超过了 100 万，2024 年上半年促成订单超 3.38 亿笔。基于海量用户出行或货运需求数据的经验分析，平台可为网约车司机或货车司机提供高需求点位建议，优化司乘、车货匹配效率。此外平台可基于接入平台的网约车、物流车等浮动车数据，提供分析预测交通流量、辅助优化信控算法、预测污染物和碳排放水平等能力。

第二类的云控基础平台依托分层解耦的数据底座，面向智能网联汽车提供更多新型的出行服务。云控平台是车路云一体化系统的重要组成部分，按照“分层解耦、跨域共用”的理念，可分为底层的数据底座即云控基础平台和上层应用即云控应用，云控基础平台又可分为边缘云、区域云、中心云，每层云中包含一体化底座和分级共享接口，定义了融合感知、协同决策、协同控制、交通管控及领域大数据赋能等 5 个领域标准件，封装满足核心服务领域用户需求的各类共性服务能力。云控基础平台汇聚了跨行业的多类标准化数据，可支撑产业各方积极探索数据赋能出行服务形成价值闭环。例如，公安部交科所牵头制定国家标准，规范公安交管信控平台数据向云控基础平台传输交通信号灯数据、交通事件数据的传输方式，使云控基础平台可以标准化的获取交管类公共数据，支撑实现面向 C 端车辆的交管信息推送

服务；柳州车联网先导区将数据提供至汽车分时租赁品牌 WarmCar，在车内向租客提供行驶路线的交通信号灯状态等信息服务；中国信通院牵头开展交通信号灯信息开放服务计划，推动多个城市的云控基础平台将交通信号灯信息开放至车企平台，支持车企开发更便利车主的车载应用。

（二）云平台数据赋能辅助及自动驾驶功能增强

第一类的地图导航平台可利用其全面完备的路网数据以及众包数据，面向驾驶员提供辅助驾驶类应用。例如，高德导航基于海量用户的行为数据，利用人工智能技术分析城市路口红绿灯配时，并在导航界面直接向用户呈现，优化了用户在通过交叉路口或者等红灯时的驾驶体验；还可基于同一个区域内不同用户的数据进行匹配分析，实现路口防碰撞提醒、前方急刹车提醒、对向来车提醒等功能。

第二类的云控基础平台通过融合感知、协同决策、协同控制等领域标准件，数据赋能驾驶引导、应急接管等应用场景。云控基础平台一般与车联网路侧感知、通信、计算设备同步建设，实现路侧设备管理、数据采集、信息分发等功能，同时接入开展测试或示范的智能网联汽车。无锡、北京亦庄、重庆、柳州、长沙、杭州、德清等城市已经依托智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作，已部署或正在部署云控基础平台，构建了道路感知基础能力以及车联网 C-V2X 无线专网、固定传输网络等运行环境，云控基础平台可支持数据通过 C-V2X 直连通信或 5G 蜂窝通信触达智能网联汽车，进而实现网联辅助驾驶、自动驾驶远程接管等业务贯通。例如北京亦庄基于云控基础

平台实现 Robotaxi 的网联自动驾驶示范运营，车辆规模和行驶里程均全球领先；无锡车城智联基于云控基础平台运营无人驾驶小巴，目前已开通 6 条线路超 50 辆小巴，可实现云控基础平台对小巴的线路规划和优化、远程监控及应急接管等功能，保障运营安全可靠；柳州市将感知数据提供至上汽通用五菱、东风柳汽等车企，用于其开展自动驾驶类产品研发、自动物流车示范运行。

第三类的智能网联汽车安全监测平台接入车辆上传的测试数据，可实现评估方案水平、分析异常原因、研判技术发展方向等能力。智能网联汽车安全监测平台主要用于对测试车辆运行安全状态进行实时监测，配合相关管理部门开展交通违法处理、事故调查、责任认定、原因分析等工作。工信部等组织“智能网联汽车准入和上路通行试点”工作，支持包括一汽、长安、比亚迪、广汽、上汽、蔚来等企业在内 9 个联合体在开展准入、上路通行和运输经营试点，重庆、深圳、广州、北京、上海等城市配套建设了安全监测平台，通过对涉及公共安全和行政管理的必要数据进行客观提取、独立存储，为自动驾驶技术研发、功能推广、产业发展提供有效监管和安全保障。北京、上海等城市还基于安全监测平台的数据，定期发布分析报告，对产业发展进步和自动驾驶企业研发关键技术起到了很大的指导及启发作用。

（三）云平台数据赋能交通治理决策优化

第二类的云控基础平台通过融合感知、交通管控等标准件，数据赋能道路状态分析、信号配时优化等功能。北京高级别自动驾驶示范区利用云控基础平台采集的路侧摄像头数据，为区域内交通事故执法、

特别是涉及到自动驾驶车辆、低速无人车辆的交通事故执法提供依据；德清城市运营主体利用路侧的感知数据，为交警、企业等提供道路事件监控等服务，并成功上线大数据交易所；襄阳市汉江智行作为城市云控平台的建设方，利用车联网路侧感知设备的数据，分析重点路口不同方向排队长度等信息，计算优化路口红绿灯配时的策略，实现了一批重点路口的交通通行效率大幅提升。

产业各方积极开展基于云控基础平台数据底座的应用研究，重点关注车辆数据与交通数据的联动和融合应用。博世研究基于车载在线诊断设备（OBD）数据探测路面状态，利用车载 OBD 通过高采样率获取到的扭矩分配、轮胎打滑等数据，可分析测算路面积水、结冰等异常路况，并将分析结果反馈至云控基础平台用于形成预警类信息。中国信通院开展基于轻量化车载传感器的预研工作，通过陀螺仪等传感器数据分析车辆颠簸原因，预测路面破损、限速带等情况，可支撑道路养护决策。在公路基础设施数字化转型升级工作中，多个高速公路业主探索将高速公路出入口开关信息、应急车道开关信息、计划性施工等数据与城市云控基础平台进行融合，研究将其广泛触达到智能网联汽车的机制和技术方案。

（四）云平台数据价值释放面临的关键问题

从车联网云平台数据对外赋能的应用广泛性来看，主要集中在地图及出行服务等比较成熟的领域，而云控基础平台和智能网联汽车安全监测平台，仍存在平台标准化程度有待提升、覆盖范围和服务对象有待扩展等问题，制约了其数据获取的质量及规模。具体来说，一是

云控基础平台的领域标准件仍停留在理念和标准化阶段，一定程度上限制了基于云控基础平台的数据赋能效果；二是云控基础平台和智能网联汽车安全监测平台多由政府或国有平台公司投资建设，技术开发与实现水平多数依赖外部供应商，数据治理能力及数据价值挖掘深度仍有待提升，需要进一步开放生态，引入技术实力强的合作伙伴联合挖掘价值；三是地图及出行服务平台等数据价值挖掘相对充分，但算法准确性仍需不断提升，且在政策法规方面面临数据权属、应用范围等规则不清晰的问题；四是高等级自动驾驶等车联网应用的普及将极大地促进多接入边缘计算（MEC）平台的广泛部署和应用，但跨运营主体的 MEC 平台数据共享和开放机制仍不明确、尚未实现标准化，电信运营商的 MEC 平台之间、电信运营商 MEC 平台与地方车联网运营商的云平台之间难以高效互联互通，存在一定程度上的数据孤岛，导致单一电信运营商或车联网运营商难以为用户提供跨域普遍服务。

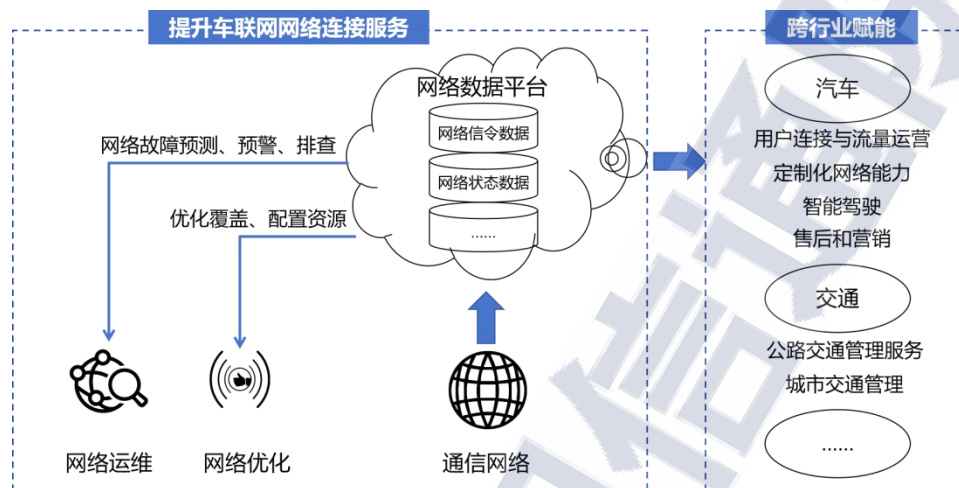
五、网络端数据赋能提升网络连接和客户服务效果显著，多类型通信网络数据价值有待深度挖掘

我国车联网通信网络基础设施规模持续扩大，截至 2024 年 11 月底，我国 5G 基站累计超 419.1 万个¹⁴，覆盖所有地级市城区、县城城区；截至 2024 年 12 月底，全国部署车联网路侧通信单元超 11000 套¹⁵，覆盖 30 余城市和多条高速公路，相比去年同期增长超 2600 套。随着通信网络规模不断扩大，车联网用户数不断提升，通信网络采集

¹⁴ 来源：工业和信息化部统计
(https://www.miit.gov.cn/gxsj/tjfx/txy/art/2024/art_6b89a8e1b9524d1daab935aa960dbda2.html)

¹⁵ 来源：中国信息通信研究院统计

的数据量日益增长，在提升通信网络运营商自身业务服务基础上，形成车联网数据产品和服务，赋能汽车、智能交通等行业。通信网络数据流通和赋能的应用场景如下图 7 所示。



来源：中国信息通信研究院

图 7 通信网络数据流通和赋能的应用场景示意图

（一）通信网络数据提升车联网网络连接服务

通信网络数据提升网络运维处理能力。通信运营商利用网络信令、网络日志等数据，对网络的各环节进行监控，当网络设备或其它网络环节出现故障时，识别潜在问题或搜集到已发生的故障信息，进行预警、反馈，或自行排查网络故障，此外，还能预测网络的中断或拥塞。例如，中国移动通过磐舟 DevSecOps 平台的 AIOps 智能运维等交付能力，提升网络优化能力，使得需求交付周期提升 50%，系统进程故障自愈率达到 90%，问题解决周期改善 49%¹⁶。**通信网络数据优化网络覆盖和提升网络性能。**中国移动、中国联通等通信运营商纷纷推出 5G 车联网质量探针产品，采集车端基础信息、状态指标、性能指标和相关事件数据，提供网络实时状态数据，通信运营商据此优化车联

¹⁶ 来源：<https://www.c114.com.cn/news/126/a1250027.html>

网网络规划，可更好地匹配用户需求，按需增加基站扩大网络覆盖范围，合理配置网络资源，提升车联网业务质量和客户体验。

（二）通信网络数据赋能车企提升用户服务能力

通信网络数据为车企车载信息服务提供定制化的用户连接和流量运营。电信运营商将蜂窝移动通信网络的计费策略、车载 SIM/eSIM 卡码号等数据通过定制与二次封装，面向车企提供针对用户的车载信息服务功能。如中国电信的车联网运营服务、中国移动 OneTraffic 智慧交通平台的智能网联服务、中国联通 5G 车联网联接服务等，与一汽、上汽、长安、大众、奥迪等车企广泛合作，提供 eSIM 码号切换、码号生命周期管理等连接管理能力，以及内容计费、流量包再分配等流量运营能力。通信网络数据提供定制化高质量网络连接服务。中国电信、中国移动和中国联通等通信运营商将路由分流策略、网络切片参数配置等通信网络数据通过封装，提供多域 APN（Access Point Name）隔离、差异化（QoS）保障等能力开放服务，车企或其他用户可根据自身业务需要，调用相关的能力开放接口，获得低时延、高可靠的连接服务。通信网络数据赋能提升汽车智能驾驶服务能力。网联辅助驾驶和自动驾驶功能对网络的时延、可靠性等指标要求高，车企或自动驾驶服务商希望能够提前知道网络性能，如预期的网络延迟、吞吐量等，从而能够根据网络实时状态提前调整驾驶策略，如降低自动驾驶等级，或通知司机接手驾驶等。华为、中国移动、德国电信等厂商在 5GAA 完成“可预测 QoS 与车联网业务调整”课题研究，提出根据网络开放的预测 QoS 参数，研究调整车联网应用程序和智能

网联汽车系统的反应或自适应的方法和策略。**通信网络数据赋能汽车售后和营销服务。**电信运营商依托海量的用户数据及精细化的标签体系，为车企精准定位目标用户群，为车企提供强大的市场分析、客户管理及售后服务支持。如联通智网科技利用大数据提供充电桩选址优化、定制化车险服务等，增强了车企客户体验。中国移动利用梧桐大数据平台，与长安、吉利等车企合作，对存量客户二次购车的意愿和需求进行评定，并通过各种活动对高意向客户进行重点营销，以提升营销效果和客户忠诚度。

（三）通信网络数据赋能交通提升交通管理和服务能力

通信网络数据提升智慧高速服务区管理服务能力。中国联通、中国移动等通信运营商，依托对车载终端 4G/5G 网络信令数据分析，获得高速公路服务区流量、旅客驻留时长、旅客到访频次等数据，辅助服务区进行服务资源优化、应急指挥等。**通信网络数据提升城市智能交通管理能力。**中国联通在苏州开展“一网统管城市交通专题”项目，通过分析 4G/5G 网络信令来获取用户位置，并汇聚交警、城建等部门数据，分析具体区域、路段等道路的拥堵程度及变化趋势，面向车联网用户发布拥堵路段预警等应用。

（四）通信网络数据价值释放面临的关键问题

高效、快速采集汇总庞大的网络数据仍是通信运营商普遍面临的问题。网络数据涵盖移动网、传输网、固网交换、互联网等多个网络，且分散于全国各地，如何能够在对网络及业务影响较小的情况下，将所需数据采集汇总，并进行加工处理，共享给上层应用，是通信运营

商普遍面临的问题。**通信网络数据的开放和共享能力仍需要进一步研究。**随着高等级自动驾驶服务等规模化应用，将会催生出安全性、服务水平协议（SLA）可保障等多样化的网络能力开放需求，通信运营商在对网络资源进行精细化管理基础上，将会加速网络能力开放，但对于开放的网络数据类型、颗粒度等方面还需要进一步探索和研究。**基于 C-V2X 直连通信的网络数据价值有待进一步挖掘。**C-V2X 直连通信网络当前由各地方业主建设，基本已实现路侧通信单元等设备运行状态数据收集，为形成成熟的网络运维管理体系奠定基础，但由于 C-V2X 直连通信网络以广播业务为主，网络拓扑变化快，网络状态数据、用户数据、车联网业务数据等方面的采集和使用处于初期阶段，网络采集的动态数据有限，仍需进一步探索数据在网络规划与优化、业务行为分析等方面的价值释放。

六、车联网数据发展下一步建议

（一）强化数字化基础底座建设，加快数据资源化进程

整体看，数据在赋能汽车、道路、网络等车联网相关主体生产经营过程中，尽管已经产生了提升生产效率、降低经营成本、催生新业务模式等积极作用，但仍然较为初级，很重要的原因是企业数字化转型仍处于发展期，数字基础设施较为薄弱，数据资源化工作普遍不足。企业应提升以数据驱动智能生产运营的发展意识，系统规划建立支持数据采集、数据处理、数据存储、数据安全、数据流通使用等方面的数字化基础设施，围绕汽车产品研产销服、道路基础设施建管养运等业务需求，建成全面化数据采集、精准化分类分级、规模化加工处

理、智能化按需使用的数据资源闭环基础支撑能力，赋能企业对内生产经营提质增效、对外培育数据流通新业务模式。

（二）分类推进数据扩大应用，提升数据赋能成效

从本报告前述典型场景看，车联网数据赋能逻辑多样，既有对主体内应用赋能研发和生产提质增效，也有对外流通支持新功能、新产品、新服务；赋能的车联网数据属性多样，包括公共数据、企业数据、个人数据，因此进一步扩大数据应用赋能效果的规则体系、业务模式、收益分配方式等均有所不同。建议进一步分类推进，摸索形成适用不同应用模式、不同数据属性的发展模式。例如，针对路侧基础设施数据，需要进一步明确数据属于公共数据还是企业数据的判定规则，并给予数据运营的政策支持，鼓励先行先试摸索形成面向智能网联汽车、智能交通管理的路侧基础设施数据应用范式。针对智能网联汽车采集的数据，建议进一步给予汽车产业链企业数字化转型升级资源支持，推动企业建立数据开发利用的基础底座，不断提升数据处理和应用能力，在生产环节提质增效、产品研发优化、智能销售和产品后服务等方面深化应用成效。

（三）加强推动数据流通利用，鼓励跨领域数据资源交互和价值共创

放眼全球汽车和交通行业，通过数据流通赋能生产服务以及新价值创造处于前期探索阶段，仍存在因担忧数据价值外泄、难以获取等价回报等原因而不愿提供数据的情况。可信数据空间等数据流通利用新型基础设施，能够基于共识规则联接多方主体并保障数据控制权，

可为汽车、交通、信息通信等跨行业主体实现数据价值共创提供重要载体。建议在我国汽车和交通行业数字化转型升级的发展期，推进政府引导和市场驱动有机结合，通过联合试点、专项等形式，积极鼓励行业机构和产业链企业加快开展车联网数据空间等数据流通机制建设，在汽车研产供销服、道路管理、出行安全和效率、汽车消费者信息服务等多方面探索数据流通应用场景，孵化具备内生动力的市场化数据流通业务模式。例如，围绕自动驾驶研发等数据流通需求，通过构建可信管控、高效交互的数据空间基础设施，拉动相关数据拥有方、数据需求方、数据服务方共商规则，构建数据交互可控可计量的自动驾驶研发数据流通新应用服务。

（四）强化技术研发突破，支撑数据开发应用各环节需求

一是强化数据处理通用技术适配性应用，保障车联网数据应用场景数据采集、处理、传输、安全等通用需求。二是逐点突破各类型数据应用场景个性化数据处理技术，满足场景对数据质量、时效性等要求。例如，在自动驾驶数据集生产方面，需要形成数据埋点、数据自动化采集、有效数据判断、数据知识库分类、数据加工处理等各方面数据，以满足对自动驾驶研发训练数据有效性、丰富性、合规性以及数据生产成本可控的多方面需求。三是着重突破数据空间等数据流通关键技术，满足车联网数据流通场景对身份认证、数据连接、隐私保护、数据合规、流向可控、交易结算等方面的业务需求，保障数据流通可信可控。

（五）构建协同发展环境，培育多元产业发展生态

更加突出车联网数据在汽车智能制造、智能网联汽车研发、交通数字化转型、通信网络演进等重大方向的赋能作用，推进数据市场发展与车联网相关实体产业发展深度融合，构建跨行业、上下游协同的政策和产业发展环境，鼓励汽车、交通、通信、金融、保险等行业之间的合作，共同开发数据应用，创造新的商业模式和价值。搭建联盟峰会等对话平台，举办数据应用大赛等生态活动，促进产业链上下游沟通协作和需求碰撞，协同发掘数据应用新场景和新价值。深化产学研用协同发展，通过数据创新实验室共建等形式，进行数据应用的前沿研究和技术开发，促进前沿科研与市场需求的正向循环。加强人才培养，加强数据科学、人工智能、汽车、交通、金融的跨学科人才培养，为车联网数据的发展提供人才支持。

中国信息通信研究院

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62309567

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn

