

# 2024 广州智慧城市基础设施与智能网联 汽车协同发展白皮书

广州市新型城市基础设施建设试点工作联席会议办公室

2024 年 7 月

# 本书编委会

主任：孙志洋

副主任：陈杰

编委：迟军 王宏伟 齐怀恩

主编：王宏伟

副主编：齐怀恩

主审：丁利 王永海 王洋

编辑：钟天杰 赵勇 刘晓燕 娄东军 杜娟 张峰

李鸣姝 甘健良 韩昆 钟贤 黄绮琳 毛志杰

柳谦 樊麒 叶浩 李凤娜 黄样胜 蔡刚强

曾聪聪 何明彪 黄烨华 郑冉冉 桂峥嵘 梁港

郑淑鉴 杨翼 常孝亭 梁睿中 黄跃珍 赖国戈

董志国 杨乐钧 杨松 王彩艳 吴元欣 陈武佳

卢金赞 余宝骏 黄柯玮 龙远明 罗小雄 甘锐

审定专家：于静 张永刚 张鹏程 何兆成 罗志华 王文剑

张鸿辉

主编单位：广州市住房和城乡建设局

参编单位：广州市住房城乡建设行业监测与研究中心

广州市黄埔区住房和城乡建设局

科学城（广州）投资集团有限公司

广东省智能网联汽车创新中心有限公司

广州市智慧城市投资运营有限公司

广州市花都汽车城管理委员会

广州市南沙新区明珠湾开发建设管理局

高新兴科技集团股份有限公司

奥格科技股份有限公司  
车百智能网联研究院（武汉）有限公司  
阿波罗智行科技（广州）有限公司  
车城网（广州）智能科技有限公司  
广州文远知行科技有限公司  
广州小马智行科技有限公司  
广州沃芽科技有限公司  
广州汽车集团股份有限公司  
广州市公共交通集团有限公司  
广州数字科技集团  
广州信息投资有限公司  
广州市公路实业发展有限公司  
广东省静态交通协会  
广州市交通规划研究院有限公司  
中国建筑第四工程局有限公司

# 目 录

前 言 .....	1
一、开启“双智”协同发展新征程 .....	2
(一) 工作背景 .....	2
(二) 总体思路 .....	3
(三) 建设原则 .....	4
二、构建“双智”协同发展支撑体系 .....	6
(一) 制定完善政策规划体系 .....	6
(二) 建立健全标准规范体系 .....	7
(三) 探索车城融合实现路径 .....	8
(四) 开展双智产业发展研究 .....	9
三、建设城市智能基础设施 .....	10
(一) 感知基础设施 .....	10
(二) 信息基础设施 .....	12
(三) 算力基础设施 .....	13
(四) 定位基础设施 .....	14
(五) 能源基础设施 .....	15
(六) 智慧路口 .....	16
(七) 智慧灯杆 .....	17
四、构建基于 CIM 的车城网平台 .....	18
(一) 搭建平台总体框架 .....	18
(二) 建设平台六大核心能力 .....	19
(三) 打造平台四大特色 .....	21
五、拓展车城网示范应用 .....	23
(一) 智慧出行应用场景 .....	23
(二) 智慧交通应用场景 .....	24
(三) 智慧城市应用场景 .....	25
六、聚焦重点项目建设 .....	26
(一) 黄埔“智慧+”车城网“新城建”项目 .....	26
(二) 琶洲车城网项目 .....	28
(三) 番禺车联网项目 .....	29

(四) 花都车联网项目 .....	31
(五) 南沙明珠湾智慧城市示范园“新城建”项目 .....	32
<b>七、培育壮大车城网产业 .....</b>	<b>35</b>
(一) 广州车城网产业组成 .....	35
(二) 部分代表性企业 .....	36
<b>八、纵深推进“双智”未来发展 .....</b>	<b>39</b>
(一) 直面发展挑战 .....	39
(二) 重点发展领域 .....	40
(三) 未来工作展望 .....	41
<b>结 语 .....</b>	<b>42</b>

# 前 言

为顺应城市治理智慧化转型和汽车“新四化”（电动化、智能化、网联化、共享化）发展新趋势，抢占汽车产业发展弯道超车的新机遇，广州在国家部委和省级部门的关心指导下，充分发挥汽车产业基础和市场化优势，高质量推动智慧城市基础设施与智能网联汽车（以下简称“双智”）协同发展。

广州作为住房和城乡建设部确定的“城市信息模型（CIM）平台建设”试点、“城市智慧汽车基础设施和机制建设”试点，住房和城乡建设部等七部委确定的“新型城市基础设施建设”试点，住房和城乡建设部、工业和信息化部确定的“智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展”试点，工业和信息化部批准的“建设5G+车联网先导应用环境构建及场景试验验证项目”，自然资源部确定的“智能网联汽车高精度地图应用”试点，交通运输部批准的“智能交通先导应用试点项目”，工业和信息化部等部门确定的“智能网联汽车准入和上路通行”试点、智能网联汽车“车路云一体化”应用试点，充分发挥试点城市先行先试优势，积极推动试点协同建设与融合创新。

在试点工作中，不断强化试点探索的顶层设计，坚持单车智能和网联赋能双轮驱动，推动城市智能基础设施和“车路网”平台建设，聚焦民生领域构建多场景应用，推动智能基础设施和底层数据共建共享、系统平台互联互通、应用场景深化融合，有力支撑城市管理、交通治理和市民出行方式的智慧化转型升级，持续探索“双智”协同发展最佳路径，为全国“双智”建设提供“广州经验”。

广州市已率先探索形成“1234”试点建设架构，即1个平台（车路网平台），2类设施（智能基础设施、新型网络设施），3个闭环（面向市民的智慧化出行闭环、面向企业的商业化运营闭环、面向政府的跨部门管理闭环），4套体系（政策规划体系、标准规范体系、平台治理体系、产业生态体系）。未来广州将持续推动“车路城”协同发展，力争相关探索走在全国前列。

探索推动“双智”协同发展是国家部委给予广州的重要任务，对智慧城市建设和智能汽车发展具有引领作用。广州“双智”白皮书旨在通过对当前相关政策、研究成果、示范应用推进情况进行归纳总结，以期为广州后续“双智”协同发展提供经验指导，并结合CIM基础平台建成优势，深度赋能数字孪生智慧城市建设。同时，也为我国其他城市的“双智”协同发展探索提供“广州经验”。

# 一、开启“双智”协同发展新征程

## （一）工作背景

### 1. 社会背景

21 世纪以来，随着物联网、大数据、云计算、人工智能等技术的快速崛起并日趋成熟，智能化成为了现代人类文明发展的趋势，也逐渐成为社会各行各业发展的主题。当前智能化技术正在全方位渗透进社会生活的各个角落，尤其是智慧城市和智能网联汽车，更是智能化发展的重点领域。汽车发展方面，正在从传统的交通运输工具转变为新型的智能出行载体，其智能化转型将有效提高交通效率、节省资源、减少污染、降低事故发生率。城市建设方面，在数字化、网络化、智能化的大趋势下，智慧城市建设将成为推动城市治理体系和治理能力现代化的重要途径。

随着智能化水平的不断提高，城市和汽车在智能化上形成了协同交点，汽车正在成为城市智能化最重要的应用场景，城市也将成为汽车智能化最重要的依托力量。一方面，无人驾驶汽车受制于技术安全性和过高的成本，只有依靠城市基础设施提供信息服务，才能进一步提高安全性，并通过单车减配和规模效应降低成本。根据世界卫生组织数据，全球每年因道路交通事故死亡人数约 119 万人，其中约 90% 与人为因素有关，而智能网联汽车应用将有效规避酒驾、毒驾、疲劳驾驶、分心驾驶、超速行驶等事故诱发因素，进而改善交通安全状况。另一方面，智慧城市的建设和发展也需要以智能网联汽车发展为切入点和驱动力，通过采集车辆动态信息实现更全面的数字孪生和更智慧的城市服务。因此智慧城市和智能网联汽车需要在基础设施、城市平台、应用场景等方面实现最大化的协同，“双智”协同发展成为了产业化的必由之路。

### 2. 政策背景

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中明确提出，要“分级分类推进新型智慧城市建设”“积极稳妥发展工业互联网和车联网”。推动智慧城市基础设施和智能网联汽车协同发展，不仅是有效解决交通拥堵问题、提升城市治理能力的重要手段，也是构建绿色、安全、便捷、高效的智慧出行服务新生态的核心要素，更是推进数字中国、交通强国、智慧城市建设的重要载体。在这样的逻辑下，“双智”协同发展试点应运而生。

2020 年 8 月，住房和城乡建设部、中央网信办、科技部、工业和信息化部、人力资源社会保障部、商务部、银保监会联合下发了《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》，其中“协同发展智慧城市与智能网联汽车”是核心任务之一。2020 年 10 月，住房和城乡建设部印发《关于开展新型城市基础设施建设

试点工作的函》，将广州、深圳、佛山等 16 个城市列为新城建试点城市。

2020 年 11 月，住房和城乡建设部办公厅、工业和信息化部办公厅联合下发了《关于组织开展智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点工作的通知》，“双智”协同发展的重要性得到进一步强调。2021 年 4 月，住房和城乡建设部、工业和信息化部联合下发《关于确定智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展第一批试点城市的通知》，广州获批为首批 6 个试点城市之一，后拓展到 16 个城市。

2021 年 8 月，广州市住房和城乡建设局、广州市工业和信息化局联合印发了《广州市智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点工作方案》，内容明确七大类 16 项任务，重点聚焦车城融合发展，健全政策标准体系，推动智能基础设施和车路网平台建设，探索商业运营模式，带动相关产业升级和发展。

2023 年 3 月，中国电动汽车百人会论坛（2023）在北京召开，其中第三届双智论坛强调“双智”建设即将进入 3.0 时代，其核心是“车路城”三位一体协同发展。5 月 11 日，住房和城乡建设部、工业和信息化部组织联合专家组来穗调研评估。专家组表示，广州市试点探索取得了丰硕的工作成果：一是智能基础设施建设初见成效；二是积极探索不同环境的应用场景；三是着力提升城市智能化管理水平，探索智慧化和社会化的服务；四是在法规标准方面取得了有效突破。

2023 年 12 月，住房城乡建设部、工业和信息化部在武汉召开“双智”试点工作经验交流会，对试点情况进行总结，为下一阶段工作提供指导。与会专家指出，各地要在基础设施商业化运营、标准化运维服务、应用需求牵引、数据资产管理、标准跨区域互认等方面持续发力，推动“双智”从技术验证转向规模化应用。

2024 年 3 月，中国电动汽车百人会论坛（2024）在北京召开，其中车路城融合发展论坛强调下一步车路城协同发展的关键是车、路、网络、计算、数据等多要素协同，要以新质生产力推动车路城协同创新，有机整合、系统推进，实现中国智能网联汽车可持续发展。

2024 年 6 月，工业和信息化部、公安部、住房和城乡建设部、交通运输部确定首批 9 个企业联合体开展智能网联汽车准入和上路通行试点，广州以广汽乘用车有限公司为汽车生产企业、广州祺宸科技有限公司为使用主体的联合体成功入选，获准开展乘用车相关试验。

2024 年 7 月，工业和信息化部、公安部、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部联合下发《关于公布智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单的通知》，广州获批为 20 个试点城市（联合体）之一，将在前期试点的基础上，探索“车路云一体化”规模化落地发展。

## （二）总体思路

深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻党的二十大精神，以及习近平总书记对广东重要讲话和重要指示精神，牢固树立创新、协调、

绿色、开放、共享发展理念，大力发展新质生产力，推动实现老城市新活力、“四个出新出彩”。聚焦“双智”协同发展目标，坚持核心技术自主可控，充分发挥广州在汽车产业领域的经验和优势，推动建设“智慧的路”，部署“聪明的车”，建设“车路网”平台，开展多场景示范应用，完善政策标准体系，强化产业要素集聚，让“双智”成为新质生产力的重要应用领域，让新质生产力成为“双智”的创新发展动力，推动“车路城”三位一体协同高质量发展。

以城市基础设施智能化改造为抓手，加快物联感知设备布设，构建低时延、大带宽、高算力的车路协同环境，支撑市政设施、道路、交通、车辆等多源信息的边缘侧分析处理和实时交互。

以 CIM 基础平台为支撑，打造多源感知-融合计算-协同服务为一体的车路网平台，整合建筑、道路、管线等静态数据和交通、车辆、行人等动态数据，打通交管信控平台、停车信息管理平台等既有资源，强化多源异构数据汇聚融合。

以现实应用需求为导向，构建涵盖未来出行、交通治理、城市管理等多场景的车路城融合应用体系，加强城市管理数字化、网络化、智能化水平，为城市精细化管理、精准化服务赋能，为城市治理体系和治理能力现代化转型夯实基础。

### （三）建设原则

#### 1. 政府引导、多方参与

加强政府引导，强化政策支撑和要素保障。鼓励行业企业、高等院校、科研院所、社会机构等多方主体参与建设和运营，强化推动产学研用融合，持续深化商业模式探索，合力推进“双智”协同发展。充分发挥政府统筹建设能力和企业市场化探索活力，探索项目建设运营模式，实现“双智”协同可持续发展。

#### 2. 统筹规划，需求牵引

聚焦试点探索的系统性、整体性、协同性，强化“车、路、城”相关智能基础设施的统筹规划和共建共享，实现资源合理配置和有效利用。根据实际需求规划应用体系，进行必要的智能基础设施建设，避免“重建设，轻应用”的模式，有效提升基础设施利用率，显著强化应用效能，切实满足相关需求。

#### 3. 充分利旧，适度超前

坚持“利旧+新建”的智能基础设施建设思路，整合接入已有的感知设施实现设备统一管理、数据共享融合，合理共享安装所需的空间、供电、管网等物理条件。科学评估“双智”发展现状与趋势，合理规划布局建设内容和范围，适度超前建设智能基础设施，实现满足当下、兼顾未来的应用需求。

#### 4. 开放生态，安全可控

建立开源开放、资源共享的合作机制，营造支持创新、鼓励创造、包容审慎、安全可控的氛围和生态环境，充分调动政府部门、企业、高校、科研机构等主体

参与“双智”协同发展创新实践的积极性，在数据和信息安全可控的前提下开放业务生态，充分挖掘车城融合数据价值，支撑打造跨部门、跨行业应用。

## 5. 智慧赋能，精细管理

建设车城网平台汇聚城市运行动静态数据，支撑构建面向政府、企业、市民的多场景应用体系，赋能城市管理、交通治理、市民出行的智慧化转型。结合广州市 CIM 平台构建的“城市数字底板”，升级打造涵盖动静态全要素、“规设建管运”全周期的数字孪生城市底座，为城市精细化管理创新路径。

## 6. 国际视野，广州特色

基于国际视角对比国内外重点城市，研究分析广州在智慧城建和智能汽车发展方面的不足，深入挖掘“双智”协同发展潜力。聚焦“十四五”期间广州市智慧城建和智能汽车发展目标，结合广州车城网产业发展研究，以及 CIM 平台建设情况，绘制广州特色的基于 CIM 的“双智”协同发展蓝图。

## 二、构建“双智”协同发展支撑体系

### （一）制定完善政策规划体系

#### 1. 政策文件

为创新引领“双智”协同发展探索，广州市基于智能网联汽车（自动驾驶）道路测试、示范运营和应用、配套政策支撑等三个角度建立健全政策体系。

（1）道路测试方面：制定了《广州市智能网联汽车测试开放道路管理办法（试行）》《广州市智能网联汽车道路测试实施工作指引（第一版）》等文件，率先提出三级测试道路标准以及多类别测试方式，成为国内首个认可其他城市智能网联汽车路测许可的城市。大力支持企业开展智能网联汽车道路测试，截至2024年6月，已开放827条测试道路，双向里程3327.87公里，累计向15家测试主体旗下的415辆智能网联汽车发放测试许可，累计测试里程位居全国前列。

（2）示范运营方面：发布《关于逐步分区域先行先试不同混行环境下智能网联汽车（自动驾驶）应用示范运营政策的意见》《在不同混行环境下开展智能网联汽车（自动驾驶）应用示范运营的工作方案》，率先制定9项配套政策，包括准入政策4项、运营政策3项、评估政策2项，覆盖了综合指引、公共交通、乘用车（商用车）车辆型号、保障基金、安全员管理、数据规范及设备技术等方面混行试点工作，支撑构建“1+1+N”的示范运营政策体系。

（3）配套政策法规：印发《广州市数字经济促进条例》，研编《广州市智能网联汽车创新发展条例》《广州市智能网联汽车基础地图应用试点管理规定（试行）》，为“双智”领域创新发展提供法律依据；印发《广州市创建“新城建”产业与应用示范基地实施方案》，将“双智”试点项目纳入架构统筹推进；印发《广州市规划和自然资源局关于推进城市停车设施建设的若干措施》，为智慧停车创新提供政策依据。

#### 2. 规划文件

为有效支撑智慧城市建设运营和智能网联汽车发展需要，广州市充分研究分析城市发展现状和未来趋势，制定了一系列规划文件。

2020年1月，广州市规划和自然资源局组织印发了《面向2035年的广州市交通发展战略规划》，提出要将广州打造为国内领先的自动驾驶模范城市，加快推进综合封闭式试验场、区域性开放式试验区建设，探索开展智慧道路和智慧交通岛建设，为蜂窝车联网（C-V2X）、自动驾驶、类脑视频识别等新技术示范应用创造条件。

2021年10月，广州市交通运输局组织印发了《广州市交通运输“十四五”

规划》，该规划从“路”的角度明确发展方向，提出打造创新驱动的新型基础设施建设示范、构建智慧赋能的综合交通出行服务平台，推动新一代智慧交通体系建设，打造交通强国战略下的智慧交通广州样板，引领智慧交通发展水平走在全国前列。

2021年12月，广州市发展和改革委员会组织印发了《广州市智能与新能源汽车创新发展“十四五”规划》，该规划从“车”的角度明确发展方向，在技术攻关、产业生态构建、基础设施建设、示范应用、质量品牌打造、开放合作等方面为智能汽车和新能源汽车发展明确目标，并提出在土地供给、人才政策、财税政策等多个方面给予支持。

2022年7月，广州市人民政府办公厅组织印发了《广州市基于城市信息模型的智慧城建“十四五”规划》，该规划从“城”的角度明确发展方向，提出要推进CIM+城市交通智慧化，推动城市交通智能化建设，打造动态路网智能交通体系，推动市政交通工程智慧化建设，引导智慧停车、智慧灯杆、智慧车联网等产业发展。

2023年8月，广州市住房和城乡建设局、广州市政务服务和数据管理局公布《广州市新型智慧城市和“新城建”十大标杆应用场景》，明确“车城网”应用场景的智慧路口、智慧公交、智能网联服务、车路协同、道路智能监测、智慧停车、交通治理等建设内容，以及自动驾驶巴士示范线等关联项目。

## （二）建立健全标准规范体系

规划构建“双智”协同发展标准体系，涵盖系统级方案以及路侧基础设施、车端通讯设备、高精度地图和定位、营运车联网、信息安全、智慧灯杆、智慧停车等内容，其中13项标准（规范/指引）已发布试行，1项导则已完成编制。

**1项导则：**《自主代客泊车停车场建设导则》对自主代客泊车技术的场端建设提供指导，适用于城市新建、改扩建、大修以及环境整治提升的自主代客泊车停车场项目，助力推进自主代客泊车停车场规范化设置。

**2项指引：**《基于城市信息模型的车城网建设、运营及评价技术指引》对车城网建设内容、保障措施进行明确，并提出等级评价指标；《基于城市信息模型的智慧城市基础设施建设和运营技术指引》对基础设施的分类与编码、模型分级与应用、建设与运营进行规范，利于相关数据汇入CIM平台。

**2项地标：**《基于智慧灯杆的道路车辆数据接口技术规范》规定了基于智慧灯杆的道路车辆数据接口的总体要求、数据接入要求、基本编码和接口规范等要求；《智慧城市智慧灯杆技术规范》针对智慧灯杆及其管理系统的规划、设计、施工、检测、验收、运行、维护等作出规定。

**9项团标：**《车联网先导区建设总体技术规范》等9项团标对车联网系统级方案和路侧基础设施、车端通讯设备、高精度地图和定位、信息安全等多个模块进行规范。

### （三）探索车城融合实现路径

车城融合的实现路径包括 3 个步骤：1.协同建设智能基础设施，实现在智能网联汽车发展和智慧城市建设中，最大程度上共用基础设施、智能设备和底层数据；2.基于 CIM 基础平台打造车城网平台，对车城运行数据进行汇聚融合，对智能设备进行统一管理，对上层应用进行统一支撑；3.构建车城融合应用体系，充分发挥城市基础设施对汽车的信息支撑作用，以及汽车对城市智慧化转型的驱动引领作用，实现车城融合发展。

#### 1. 协同建设智能基础设施

基础设施建设具有初始投资大、建设周期长、投资回收慢的特征，如果仅靠自身积累难以适应城市快速发展的需要。智能基础设施建设应做好统筹规划和协同建设，以“利旧+新建”的思路推动主要道路的智能化改造，在功能设计、规格设计、景观设计和运营管理上实现最大化的协同，强调多主体共建复用和数据互通，避免重复建设造成的资源浪费，以及“数据孤岛”现象的产生。

以支撑车路协同和交通数据全面感知为导向，在城市主要道路两侧建设智慧灯杆等智能设备载体，统筹部署感知设备、通信设备和边缘计算设备，加强对道路既有交通信号灯、电子标识、监控采集设备的智能化升级和共杆整合，建设并提供北斗定位和高精地图服务，构建集感知、通信、计算等能力为一体的智能基础设施环境，实现对基础设施数据的全面感知和自动采集。

#### 2. 搭建高效的车城网平台

基于 CIM 基础平台构建车城网平台，对城市和汽车运行的全时、全域、全量数据进行采集、汇聚、融合，实现底层数据横向流动和最大化利用，为车城融合夯实数据基础，为上层应用提供平台支撑。

CIM 基础平台负责提供三维数字底板，通过 CIM 技术对智能基础设施设备进行建模落图和接入管理，支撑车辆、行人、物联设备的数字化，结合平台既有的地形地貌、建筑、市政等模型，实现城市部件的数字孪生和集中统一呈现，支撑上层应用的可视化交互管理。

车城网平台负责汇集城市智能基础设施采集的交通类、安全类物联感知数据，结合 CIM 基础平台提供的立体空间数据、城市管理数据，实现全要素、动静数据汇聚，并依托人工智能、大数据等技术，开展数据挖掘和增值服务。同时，支持与外部平台规范对接，并向网联信息服务、车路协同服务、智慧停车服务等各类城市应用赋能。

#### 3. 构建车城融合应用体系

根据城市发展的现实需求，在车城融合统一框架和车城网平台上，规划构建车城融合应用体系，涵盖市民出行、交通治理、城市管理等多元化场景，为用户提供智慧化的管理和服务。

市民出行场景包括网联信息服务、车路协同服务、智慧停车服务、出行即服务（MaaS）等具体应用，旨在通过自动驾驶、自主代客泊车、MaaS 等技术，构建从召车到停车的全过程智慧化闭环。

交通治理包括交通拥堵治理、重点车辆监管、信号控制优化等具体应用，旨在通过对交通痛点难点进行深度分析研判，结合智能调度、全息感知、信控优化等技术，为交通规划、交通引导、车辆监管等过程赋能。

城市管理包括智慧民生服务、安全和应急管理、全生命周期管理等具体应用，旨在通过对城市管理手段的智慧化升级，支撑城市管理的跨部门协同，推动城市治理体系和能力现代化。

#### （四）开展双智产业发展研究

2023 年 9 月，广州市新型城市基础设施建设试点工作联席会议办公室联合中建四局工程技术研究院、香港科技大学（广州）开展车城网产业发展研究，形成《广州市新型城市基础设施建设产业发展研究报告》，报告中指出车城网产业存在的优劣势及其重点发展建议。

广州车城网产业发展具备技术实力雄厚、地理位置优越、市场需求旺盛、政策支持力度大、产业协同效应好等优势。同时，也面临政策法规体系不健全、基础设施建设还不充分、数据互联互通不彻底、商业运营模式不清晰、企业之间的发展较为分散等问题。针对广州车城网产业发展中存在的问题，需从以下方面提升：

——做好产业顶层设计。充分发挥政府集中力量办大事的能力，整合资源、统一发展方向，明确分工，并协调好各部门和企业之间的利益关系，进行有效的顶层设计。

——强化商业模式探索。车城网项目推进涉及基础设施建设、平台搭建、应用场景培育等多个环节，存在前期投入大、建设周期长、盈利性不强、投资收益模式不清晰等特点。需进一步探索商业模式上的新思路，深挖车城网项目的市场化潜力，提升项目的建设可持续性。

——深化产学研用融合。为突破车城网的技术瓶颈，需要加强共性技术研发支持力度，注重企业的技术优势，推动科研院校和企业的合作，并强化人才培养和领军人才引进力度，推动车城网技术的发展和应用，实现可持续发展。

——创新完善政策法规。政策法规是支持技术创新和产业发展的关键，需充分总结试点有益探索和成功经验，在保证安全的前提下，加快推动政策法规突破，支撑车路城融合场景下的多类型应用，为“双智”技术发展和商业模式探索释放更多的创新空间。

## 三、建设城市智能基础设施

广州坚持“利旧+新建”的工作思路，充分梳理全市重点区域应用侧需求，适度超前建设感知基础设施、信息基础设施、算力基础设施、定位基础设施、能源基础设施等城市智能基础设施，统筹部署智慧灯杆（多功能杆）作为智能设施设备的统一载体。针对核心区域重要交通枢纽路口，创新打造全息感知路口、融合感知路口等智慧路口，为重点路口的智慧化、精细化管理赋能。

截至 2024 年 3 月，全市累计建成智慧灯杆 4527 根，5G 基站约 9.44 万座（含室外站、室内分布系统和共享站点），实现主城区 1-3 级道路 5G 信号全覆盖。初步建成车联网专用网络覆盖道路 378.4 公里，路侧通信系统 385 套，感知系统 366 套，边缘计算单元 554 套，改造红绿灯 227 台，通过建设全路段覆盖的低成本、低时延、高可靠、广覆盖的面向自动驾驶和车路协同的智能化基础系统，实现“人-车-路-网-云-图”信息的共享和交互，构建了良好的面向智慧城市、智慧交通的基础环境。

### （一）感知基础设施

#### 1. 交通感知基础设施

（1）摄像机感知系统：通过安装在路段、路口的高清摄像机，完成对区域原始视频的采集，并将码流数据实时传输给边缘计算系统。

（2）雷达感知系统：应布设雷达感知系统，作为感知摄像机的有效补充，具备目标检测、目标类型识别、车流量统计、车速检测、目标状态跟踪、车队长度检测、车辆轮廓检测等能力，可将监测目标点云数据实时传输给边缘计算系统。

（3）信号灯感知系统：采集并识别路口的信号灯信息，通过智能学习，准确识别路口的信号灯灯态，通过通信系统发送给车端，同时将信号灯数据传输给边缘计算系统。





图 3-1 黄埔、番禺交通感知设备

## 2. 市政感知基础设施

(1) 道路监测：基于市政基础设施的数字化和智能化升级，通过物联感知终端部署，实现对道路设施及周边安全隐患点的实时监测，包括井盖位移、井下液位状态、内涝点监测、道路积水监测、路侧标牌倾斜监测、高边坡监测等。

(2) 桥梁隧道监测：通过在桥梁隧道布设裂缝监测、沉降监测、应变监测等物联感知终端，实现对桥梁隧道土建结构实时安全监测以及报警功能。

(3) 综合管廊监测：通过布设各类感知终端，对管廊内部温度、湿度、有毒气体、易燃气体进行实时在线监测，实时感知管廊环境安全状态，及时发现和消除隐患，有效降低人力成本，保障管廊安全运行。



图 3-2 琶洲市政感知设备

## （二）信息基础设施

### 1. 路侧 V2X 通讯系统

可为车辆提供 LTE-V（长期演进技术车联网）、4G/5G 融合网络服务，实现信息车路双向的快速传递，并提供时钟校准信息。依托路侧通讯设备与云控平台功能，结合开放道路现有的物理环境要求、天气要素、交通流要素，对自动驾驶、智能网联车辆的高级自动驾驶功能、网联辅助驾驶功能、V2X 车路协同自动驾驶功能开展测试。场景整体需支持 L4 级自动驾驶车辆自主、协同应用功能测试，并满足 L4 自动驾驶车辆日常行驶安全需求；同时部分场景可降级为网联车测试、应用提供服务。

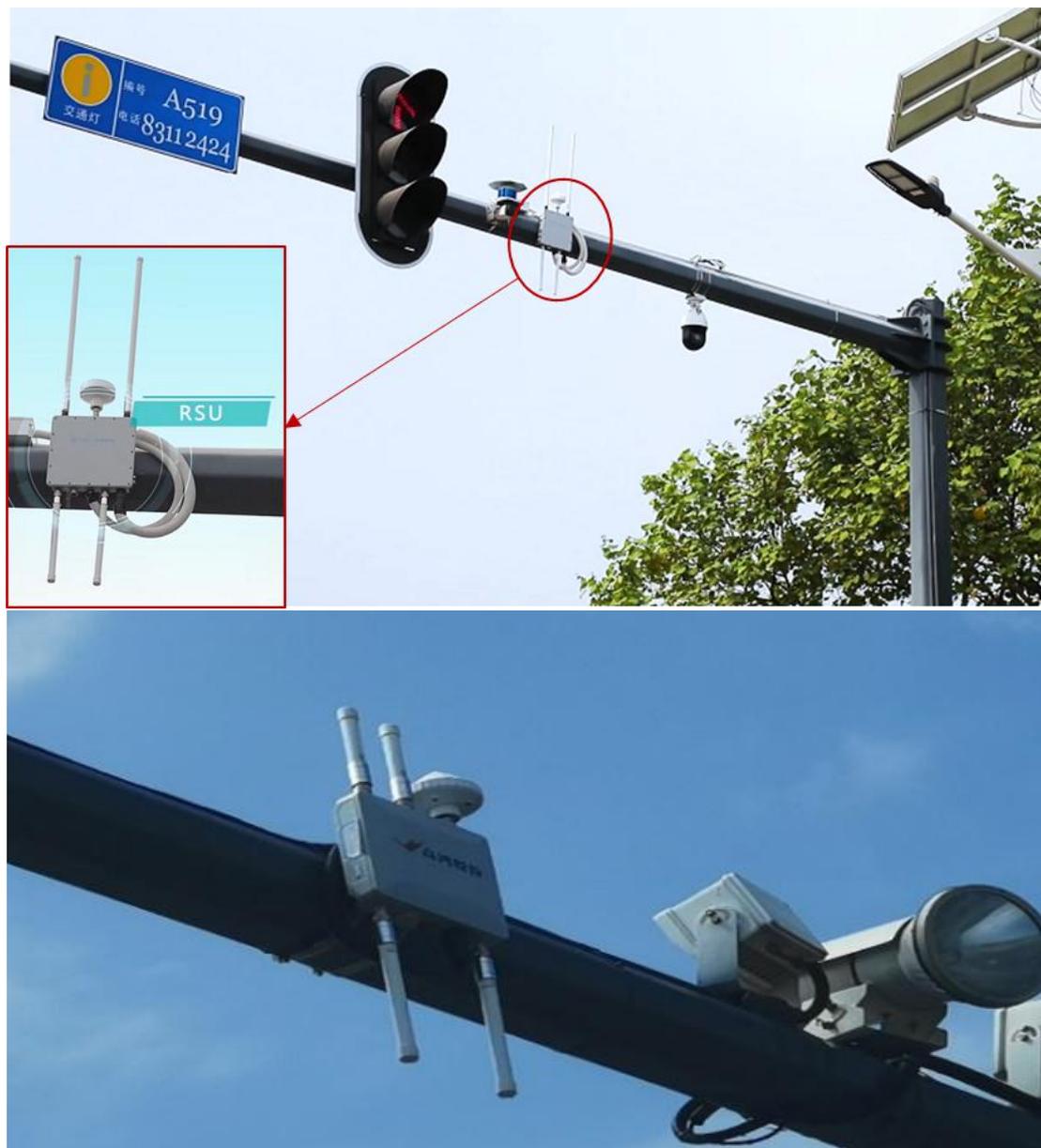


图 3-3 番禺、黄埔 V2X 通讯设备

## 2. 第五代移动通信（5G）基站

5G 基站是 5G 网络的核心设备，提供无线覆盖，实现有线通信网络与无线终端之间的无线信号传输。广州积极引导三大运营商布设 5G 网络，持续提升网络覆盖广度、深度，同时积极探索 5G-A、5G 轻量化等技术研发和应用。广州 5G 基站建设数量领先，覆盖质量良好，是全国首批千兆城市，信号覆盖范围 7434.4 平方公里，实现了全市街（镇）一级的 5G 网络全覆盖和重点区域的深度覆盖，有力支持车城网相关建设和应用。



图 3-4 广州大学城开通全国第一个 5G 基站

### （三）算力基础设施

算力基础设施主要指路侧计算设备，它是路侧基础设施的核心组件，实现传感器采集的道路交通数据解析、融合及 V2X 报文编辑，包含采集汇聚、融合计算、通信传输、安全认证及系统管理等功能模块。路侧计算设备支持高帧率、高分辨率视频数据、点云数据的实时处理，可直接连接摄像头、激光雷达、毫米波雷达等多种传感设备，以及可变交通标志、车道灯等多种交通控制设备，也可连接云控平台获取交通指令信息。路侧计算设备可根据多源数据融合处理结果实现 V2X 报文封装，控制信息发送频率和触发机制，同时可根据既定规则结合多源数据融合处理结果进行交通设施控制。



图 3-5 Apollo、高新兴边缘计算单元

## （四）定位基础设施

### 1. 高精度定位系统

高精度定位系统主要利用多基站网络 RTK（实时动态载波相位差分技术）建立连续运行参考站（CORS），连续采集高质量的卫星定位原始观测数据，为智能网联车辆和路侧感知系统提供毫米级-厘米级高精度定位服务。CORS 系统由基准站网、数据处理中心、数据传输系统、定位导航数据播发系统、用户应用系统等五个部分组成，各基准站与监控分析中心间通过数据传输系统连接成一体，形成专用网络。广州市坚持采用北斗+GPS 双模定位导航技术路线，积极探索高精度导航电子地图应用。

### 2. 高精度地图（智能网联汽车基础地图）

高精度地图（智能网联汽车基础地图）是车城网的重要数字基础设施，不同于传统地图米级的精度，高精地图能够达到厘米级精度，不仅记录道路形状、坡

度、曲率、铺设、方向等高精度道路数据，还可以记录车道线类型、车道宽度等车道属性相关数据，因此具备精度高、地图元素更加详尽、属性更加丰富的特点，可为自动驾驶提供动态、实时的数据服务，为各类场景应用提供准确的高精度地图服务，是数字基础设施支持自动驾驶不可或缺的技术内容。广州依托智能网联汽车基础地图应用试点，推动高精度地图的采集与应用，为智能网联汽车运行提供支撑，地图效果如图 3-6 所示：



图 3-6 琶洲高精度地图（智能网联汽车基础地图）效果

目前，广州市已经联合广汽集团、小马智行、文远知行等企业在南沙区开放测试道路开展众源更新的数据底座建设，完成 62 公里单向里程、124 公里双向里程的智能网联汽车基础地图数据建设。

### （五）能源基础设施

统筹规划部署充电站、换电站和充电桩等能源基础设施，加快优化快充接口数量配比、单枪输出功率和充电上限电压等配置，以满足不同车型的充电需求，为本地区电动汽车提供快速、便捷的充电服务。能源基础设施接入的电源系统可以提供足够的供电容量，以确保充电设备在用电高峰期也能按照既定功率输出。

——充电站是为电动汽车提供充电服务的专用场所，由多台集中布置的充电设备以及相关的供电设备、监控设备和配套设施组成。

——换电站指可为电动汽车提供更换动力电池服务并可通过对换下的电动汽车电池模块进行充放电控制参与能源互联网互动的场站。

——充电桩是指根据指令为车辆进行充电或接受车辆馈电的充电装置，可以根据不同的电压等级为各种型号的电动汽车充电。

## （六）智慧路口

智慧路口一般通过高清摄像头、毫米波雷达、激光雷达等感知设备中的一种或多种的组合对路口交通情况进行感知，依托路侧计算设备对感知数据进行初步计算获取路口交通信息，通过网络链路将信息汇聚传输到边缘机房、中心机房或云端进行进一步的融合计算分析，进而搭配智能管理平台实现云边协同服务及数字孪生等功能：

——通过雷达（含毫米波雷达、激光雷达）与视频等多传感器融合，实现对智慧路口范围内全天候、全要素、全场景的检测识别与低时延处理，提供最全面、最准确的交通路口信息，向普通的手机终端和车载终端以及互联网应用提供车路协同数据信息服务，如地图导航、红绿灯信息提醒、交通事件提醒等。

——基于全方位的多源融合感知识别能力，高频率有效输出交通参与者数据信息、交通流统计信息、交通事件信息等路口信息，满足基于广州市 CIM 平台的数字孪生场景构建，同时可以通过专线和政务网向交警智能信控、政府信息化服务提供统计级的交通数据服务。

广州市在海珠区、黄埔区等多个区域进行了智慧路口技术方案的实践，实际呈现效果如图 3-7 所示：



图 3-7 海珠、黄埔智慧路口效果

## （七）智慧灯杆

智慧灯杆是以灯杆为载体，通过挂载各类设备提供智能照明、移动通信、城市监测、交通管理、信息交互和城市公共服务等功能，可通过运营管理后台系统进行远程监测、控制、管理等网络通信和信息化服务的多功能道路灯杆。智慧灯杆系统由杆体、综合机箱、综合机房、供电系统、通信系统、信息采集系统以及配套管道等构成。广州市采用“国有企业投资”模式推进智慧灯杆建设，探索实现了5G通信基站、路侧停车、车路协同、智慧党建、智慧气象、平安广州、智慧人防、应急广播等12类智慧应用融合上杆。



图 3-8 广州智慧灯杆建设效果

## 四、构建基于 CIM 的车城网平台

### （一）搭建平台总体框架

基于 CIM 基础平台构建车城网平台，总体建设架构如图 4-1 所示：CIM 基础平台接入智慧广州时空信息云平台的地理信息数据，提供统一的城市空间信息和政务服务数据，规范空间数据接入标准，与车城网平台建立双向数据通路，支撑车城融合应用的统一呈现；车城网平台基于 CIM 基础平台提供的数据和服务，通过接入适配器与基础设施、车载终端开展对接，实现城市各部件的数字孪生，同时开放数据接口，按需与外部第三方平台开展规范对接，向各类城市应用赋能。应用场景包括全息路口及车路协同信息服务、停车场及全域停车服务、智能网联公交服务、道路智能监测服务等。

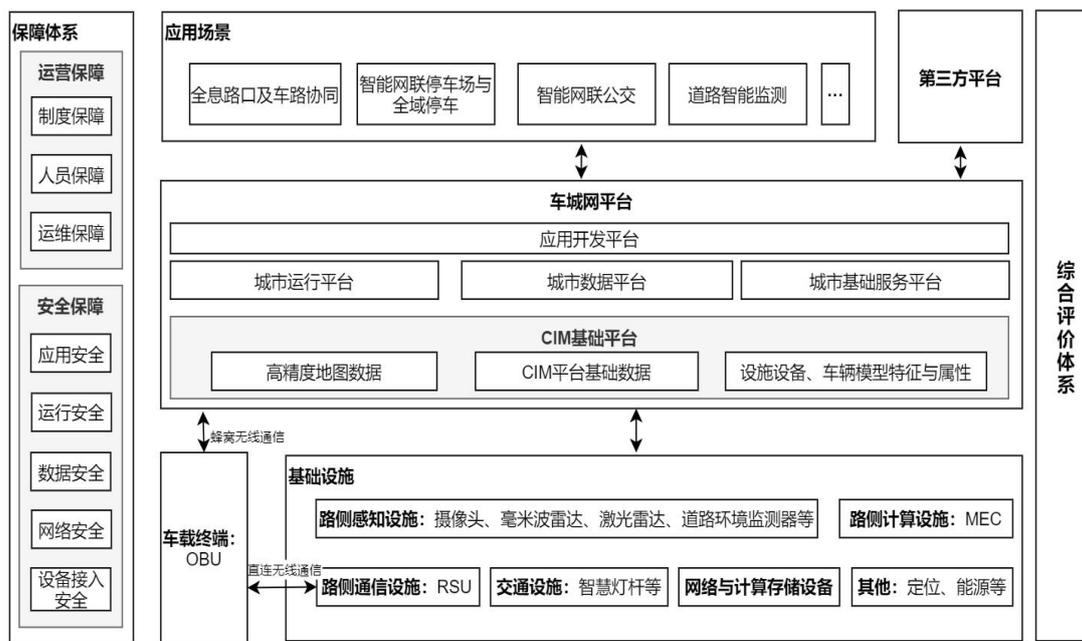


图 4-1 车城网总体建设架构

其中，车城网平台包括应用开发平台、城市运行平台、城市数据平台、城市基础服务平台等，可以支持多个智慧城市应用，是城市提供车路协同、智慧交通、智能出行、智能停车、住建规划等服务的软件底座。平台内部架构如图 4-2 所示：



图 4-2 车城网平台内部架构

——城市运行平台：该平台是面向应用的开放 PaaS（平台即服务）平台，支持多租户，为所有开发者提供横跨云、边、端三层的应用部署、运行和监控功能，以及多种托管服务，为统一运维支撑奠定基础。

——城市数据平台：提供数据集成、数据治理、数据存储、大数据计算、算法库、数据模型、应用软件开发工具包等能力，通过对城市所有数据进行汇聚、整合、清洗、组织等一系列处理，产生可信和可用的信息，用来驱动城市的运营，以及各种智能应用。

——城市基础服务平台：由一系列支撑各种智慧城市应用需要的开放服务组成，包括物联网服务和数字孪生服务、城市信息模型服务、地理信息服务等。

——车城网应用开发平台：提供分布式应用平台、开发框架和服务、应用体验环境、开发及运维协同、应用开发平台等功能，以及与车城网基础平台的无缝集成，让开发者能够便捷、灵活地开发和运行各种智慧应用。

## （二）建设平台六大核心能力

### 1. 物联网设备实时接入能力

依托平台能力全面接入路侧单元（Road Side Unit, RSU）、毫米波雷达、激光雷达、高清探头等多种感知设备，以及积水、燃气、消防、井盖位移、路基沉降、环境质量等各类传感设备，全面感知建筑、市政、交通、地形地貌的实时信息，全面分析展示城市部件运行状态，实现城市整体运行状态实时监测和集中呈现，为城市管理者提供辅助决策支撑，同时为后期运营维护提供统一的物联设备管理服务。

### 2. 分布式数据处理能力

坚持分布式数据处理的理念，分为边缘层、中心层、决策层等 3 个层级进行

数据分析和处理。对于实时性要求较高的应用数据，如车路协同应用，依托边缘层的边缘云平台及多个路侧计算单元（Mobile Edge Computing, MEC）直接分析处理并下发；对于路网级协同应用数据，如绿波车速应用，依托中心层的中心云平台进行深度分析和处理；对于需要人为决策的应用数据，如应急推演应用，依托决策层的一体化展示交互平台进行集中呈现，为管理部门提供辅助决策。

### 3. 智能网联服务能力

车城网平台具有智能网联服务能力，分为网联信息服务能力和车路协同服务能力。前者为初级能力，主要立足于当前汽车智能化水平较低的现实情况，面向 L0-L2 级汽车提供交通效率类、安全类辅助信息，为驾驶人提供更好的驾驶体验。后者为高级能力，主要面向汽车智能化水平较高的 L3-L5 级汽车，提供前向碰撞预警、行人检测预警及弱势交通出行者保护、交叉路口来车提醒、绿波车速引导等多类车路协同服务。

### 4. 模拟仿真能力

依托车城网平台汇集的全量数据和 CIM 基础平台能力，在一体化展示交互平台进行建筑单体、部分区域甚至城市级别的模拟仿真，支撑对各种事件的推演分析。例如模拟燃气管线泄漏，结合管线管网分布、居民活动范围、交通道路条件，及管线、管井上装的各类型传感器，可以对特定区域的燃气泄漏影响范围进行模拟分析，对潜在的爆炸风险进行预警，为城市应急救援提供决策支撑。

### 5. 一体化展示交互能力

车城网一体化展示交互平台基于 CIM 框架进行开发，汇集 CIM 基础平台、车城网中心云平台、视频云平台等数据资源，实现车城运行静态数据的全面汇聚和深度融合，支撑应用场景统一管理和展示交互。此外，创新地直接在 CIM 中嵌入高精度地图和全息路口模型，实现车辆运行状态的实时孪生和全息路口效果的集中呈现，支撑城市完全的数字孪生建设。



图 4-3 基于 CIM 构建的车城网一体化综合展示系统

## 6. 应用开发支撑能力

车城网平台具有应用开发平台子模块，提供多种应用开发功能，可以根据后期需求进行针对性应用开发，从而加速应用创新，支撑产业发展，构建产业生态。面向已经进入开放城市数据和服务、鼓励城市创新、建立产业生态阶段的城市，应用开发平台为其提供创新型智慧城市解决方案。

### （三）打造平台四大特色

#### 1. 充分发挥广州 CIM 建设优势

车城网平台从规划阶段即充分考虑 CIM 基础平台能力，从数据共享、高逼真渲染技术、新型基础数据规范融合方面与 CIM 平台实现协同。一是直接利用 CIM 超大城市数字底板数据资源，包括三维地形及白模、城市重点区域现状精细三维模型以及“四标四实”城市基础要素现状数据。二是车城网平台应用功能的可视化呈现直接利用 CIM 平台研发的高效 CIM 引擎、高逼真可视化渲染技术、CIM 材质纹理优化策略等关键技术。三是同时也引入高精度地图、高实时性道路环境状态感知数据等“双智”建设特有的数据集，通过协同机制成为 CIM 平台的有效数据资产。

#### 2. 推动车城运行数据深度融合

车城网的数据接入架构实现了车-路-城数据的深度融合，跨行业、跨应用打通了从数据接入到数据赋能的流转路径，为满足不同实时性、不同用户层次应用业务的开发和使用需求打好基础。一是在车城网平台系统内实现城市多源动静态数据的融合接入和分级治理，包括智能汽车动态实时数据、智慧道路设备状态和感知状态实时数据、城市环境监测传感器网络不同等级数据以及燃气管网状态等高优先级数据。二是推动车城网平台与广州市现有政务平台数据打通，对交通、物管、环境、能耗、应急、消防等城市数据做到批量、实时接入。

#### 3. 支撑构建统一的应用承载体系

构建一套符合“双智”建设指导框架的应用承载体系，支撑在单一平台上实现面向多种行业和应用的用户应用集成、开发和管理，为车城融合应用的快速拓展建立示范案例和初步开发标准。具体包括以下特点：

（1）设备接口统一。选取一系列具有代表性的通信协议和接口规范，对物联感知设备进行接入规范，以满足统一信息传输需求。

（2）数据底座统一。基于规范的资产数据模型进行应用开发，依托平台对数据进行多维度质量监管和跨应用集中处理，缓解物理设备管理难题。

（3）基础服务统一。将原子化的基础服务进行统一部署，避免各个应用子项“重复造轮子”，增加了应用的稳定性，降低应用开发难度。

#### 4. 创新完善城市平台治理体系

随着平台治理理念的发展和智能化技术在城市管理中的应用，城市各系统建设了大量管理平台，但目前平台治理体系仍不完善，平台互联互通程度仍不高。车城网平台通过统一逻辑接入 CIM 基础平台，实现数据共享、动静态数据融合，以及在单一平台上面向多种行业和用户的应用集成、开发和管理，补充了城市既有平台体系在动静态要素信息整合上的缺失，为基于 CIM“数字底板”进行平台联通打造了示范样板，为完善平台治理体系和深化“一网通管”打造坚实基础，进而为数字孪生智慧化城市建设提供新的方向和实践。

## 五、拓展车城网示范应用

广州以市民出行、交通治理、城市管理的智慧化转型为导向，积极推动车路城融合应用落地，初步规划打造 3 大类 10 子项应用场景，形成“双智”示范应用体系。截至 2024 年 1 月，已有 10400 辆车完成车载单元（On board Unit, OBU）安装，成为全国首个车联网常态化运营车辆破万的城市。同时，已有 26 台 L4 等级自动驾驶汽车搭载了 OBU，其中 14 台为前装车辆，并统一接入广州市车联网统一数据平台。此外，积极培育出环卫、小巴、出租车等智能网联汽车应用场景，混合式派单、数字仿真、在线服务等新模式不断涌现。



图 5-1 “双智”示范应用体系

### （一）智慧出行应用场景

#### 1. 网联信息服务

本文所提的网联信息服务为智能网联服务的初级阶段，主要立足于当前汽车智能化水平较低的现实情况，面向 L0-L2 级汽车驾驶人，在既有车载定位、导航、雷达、交互系统的基础上，通过加装车载智能显示终端或嵌入配套元件，接收车城网平台推送的交通效率类、安全类辅助信息，为驾驶人提供更好的驾驶体验。

#### 2. 车路协同服务

车路协同服务为智能网联服务的高级阶段，主要面向汽车智能化水平较高的 L3-L5 级汽车，通过加装车载单元，为智能汽车提供前向碰撞预警、行人检测预警及弱势交通出行者保护、交叉路口来车提醒、红绿灯信息提醒、绿波引导、隧道安全监测及驶入驶出诱导等多类车路协同服务。

#### 3. 智慧停车服务

主要分为 3 个发展方向，一是对停车场进行基本的智能化升级，包括停车位统计、在线预约、自动计费、无感支付等，并依托车城网平台为驾驶人提供全域停车信息服务；二是开展自动导引停车建设，依托智能停车机器人和立体停车库实现停车的自动化和车位的倍增；三是开展自主代客泊车设施建设，通过在场端加装感知和通信设备并进行车端-场端信息融合，实现 L4 级以上车辆完全自主停车，助力打造召车-驾车-停车全过程自动化闭环。

#### 4. 出行即服务（MaaS）

针对城市公共交通资源配置不合理、多类型交通工具换乘不畅通、最后一公里接驳不方便等出行痛点，通过整合公交、地铁、出租车、有轨电车、共享单车等多类型出行资源，实现公共交通调度、自动驾驶接驳线路设置、共享单车投放的动态优化，以及加油、加气、加氢、充电设施的合理配置，打造一体化交通出行和一站式服务，有效改善居民出行体验。

### （二）智慧交通应用场景

#### 1. 交通拥堵治理

针对交通事故、交通管制、施工占道、路权分配不合理等造成的拥堵问题，依托智能基础设施感知能力和车端-路端信息交互能力，快速确定交通拥堵点、拥堵长度、拥堵原因，向后方及对向车辆发出预警提醒，并通过车城网平台交通分析和推演能力，为指挥中心的事故处理、通行预警、交通规划工作提供决策支撑。

#### 2. 重点车辆监管

城市建设离不开建筑废弃物运输车、混凝土搅拌车、起吊搬运车等工程车辆的参与，但其车身大、载重大、盲区大的特点对城市居民安全出行带来一定隐患。针对“两客一危一货一校”等重点车辆，需要依托车城网平台提供的碰撞提醒、超视距感知、盲区行人检测、安全驾驶监管等功能，为司机提供驾驶辅助，为管理部门升级监管手段。

#### 3. 信号控制优化

城市主干道路口是交通压力热点区域，路口信号调控是实现路权分配优化的重要手段。依托车城网平台的交通流量分析和模拟仿真能力，对多路口的信控灯相位、周期进行整体优化，可实现绿波车速引导、公共交通优先等功能，结合“交通潮汐”规律，甚至可实现路口的自适应信号控制，进而显著提高通行效率和安全性。

### （三）智慧城市应用场景

#### 1. 智慧民生服务

车城信息融合的优势是将智能汽车、道路及其感知到的信息纳入城市统筹管理体系，打造智慧民生服务闭环，提高民生服务水平。如打通城际主干道自动驾驶物流车辆、片区低速远程控制配送装置、楼栋配送机器人之间的联系，可以开展全过程无人物流配送服务；通过对车辆轨迹进行分析，可以优化油、电、气、氢等能源网和停车场、服务区等公共设施的布局。

#### 2. 安全和应急管理

城市安全是最根本的底线、最大的民生，聚焦安全和应急领域打造车城融合典型应用场景，通过在城市重要点位部署传感设备，获取燃气、积水、电力、空气的状态数据，支撑对建筑、道路、桥梁、隧道等重要场所的监测预警，结合数字巡检、自动驾驶巡检等综合管理应用，有效提升城市安全隐患排查能力和应急管理效率。

#### 3. 全生命周期管理

基于 CIM 的车城融合建设汇聚了建筑信息模型（BIM）、道路全息感知、城市管理数据等全要素信息，有效支撑城市“规-设-建-管-运”一体化的全生命周期管理，赋能城市体检、城市更新、城市发展预测、城市历史文化遗产保护等工作，为数字孪生城市、智慧城市、韧性城市、绿色城市建设打造坚实的智能基础设施和数据基础。

## 六、聚焦重点项目建设

广州市聚焦“车路城”三位一体协同发展，加快推进5个试点示范项目建设，创新验证3种项目投资模式。其中，黄埔“智慧+”车路网“新城建”项目、南沙明珠湾智慧城市示范园“新城建”项目采用政府投资模式，琶洲车路网项目、花都车路网项目采用企业投资模式，番禺车路网项目采用政企合作投资模式。同时，广州市积极探索实现经济和社会效益：

经济效益上，近期探索自动驾驶、智慧出行相关应用获取收益；中期盘活车路网数据应用生态，提供高价值数据资源和“应用市场”获取收益；远期深度融合CIM平台，提供数字化城市资产清单和管理应用获取收益。

社会效益上，催生新的出行服务形态与产业，探索车路网基础设施智能化运营，拓展城市管理服务相关应用，创新探索数据增值和合法交易，示范引领新城建设运营，拉动“新城建”相关产业发展。



图 6-1 广州市“双智”示范项目

### （一）黄埔“智慧+”车路网“新城建”项目

#### 1. 基本情况

“智慧+”车路网新型城市基础设施建设项目是在“面向自动驾驶与车路协同的智慧交通‘新基建’项目”（即“一期项目”）基础上，按照“连点成片、规模量化、面向运营”建设思路，在知识城、科学城、东区及鱼珠等区域新增高精地图覆盖道路与路口的智慧交通新型基础设施建设，建设“智慧+”车路网平

台，包括智车精管、智城联动、智行便民三大应用体系以及一套运营支撑体系，根据系统需求配套开发车城网 CIM 引擎、车城网人工智能引擎、车城网安全防护引擎、车城网智能中枢、一体化运维平台、标准规范体系等，完成“车城互联应用+面向运营的支撑应用+数字底座+保障体系”架构的搭建，逐步形成一个“精细化、智能化、智慧化”的“智慧+”车城网生态系统，助力黄埔区在“十四五”期间整体提升城市建设水平和运行效率，将黄埔区建设成为粤港澳大湾区、乃至全国首个车城融合的新型智慧城市标杆。



图 6-2 项目建设框架

## 2. 建设成效

项目建设以“车、路、云、图、网”为基础，以车城网人工智能引擎、车城网 CIM 引擎为驱动的“城市数字底座”，以“智车精管、智行便民、智城联动”为触角的“双智”协同发展创新应用，以车城网城市中枢等应用为工具的运营抓手，同时建设以车城网立体安全引擎及运维体系为支撑的保障体系。

(1) 建设“数字底座”，实现城市全面感知，洞察城市毫末。车城网数字底座聚合黄埔区 230 个智能道路、437 公里高精地图、核心区域 60 平方公里城市信息模型、4640 套城市市政 IoT 传感器、300 多路电警卡口等多类城市动静数据，构建底层城市数字底座数据库。打造人工智能引擎，采用商用车违法违规智能识别、道路事件智能识别、城市市政事件智能识别等 100 多类人工智能算法，实现城市事件全面感知，事件多模研判。建设城市信息 CIM 引擎，将城市动态、静态及事件数据全面接入，洞察城市毫末。

(2) 建设“双智”协同发展创新应用，实现车城互联，提升城市治理水平。项目深耕交通同市政城管之间的共性，形成三大创新应用：智车精管、智城联动、智行便民，打通车、城边界，实现全面感知和车城互联。智车精管应用通过智能

网联交管智理平台、智慧信控优化、黄埔交通治理模型系统等内容实现对车辆、道路及交通路况的精准管理和仿真，为黄埔区提供一个安全、有序、畅通的交通环境。智城联动应用，通过市政资产管理系统、市政事件管理处置系统、市政一体化系统，深入各局业务体系，同运营工具打通，提升对城市运行管理水平及智慧化水平。智行便民，通过 MaaS、智慧停车、智慧斑马线应用，为市民提供便利、安全的出行环境。

(3) 建设车城网运营工具，推进跨部门协同，支撑场景联合应用。提取共性能力，抓住联合应用场景及跨部门协同业务，建设隧道防汛应急指挥、城市巡检、商用车管理、车厂信息服务平台等车城网应用工具，同时为保障运维运营可持续，对运营工具进行运营管理，为商业收费及数据确权提供依据。

(4) 建设车城网保障体系，保障车城网平台持续安全运行。车城网平台体系是横跨信息通信、汽车产业、交通管理、城市管理等多个领域的融合物，车城网保障体系为车城网业务平台提供了运维及安全规范保障，对业务系统及资源进行 7×24 小时全面监控，建立全方位无死角多重安全管控能力，将网络安全风险降低到可控的范围之内。

(5) 闭环“双智”协同发展商业模式，推进车城融合产业发展。建设单位通过与智能网联领先企业组建项目运营管理单位，一方面可充分发挥智能网联领先企业的先进技术、顶尖人才、行业资源等优势，赋能商业化运营策略的制定、商业化运营的实施、产品服务的研发、系统运维的支撑等工作；另一方面可借助建设单位的本地化运维经验、资源优势与建设能力，根据业务发展策略与商业化运营模式推动项目逐步扩充数字底座的能力范围与应用功能的服务场景，确保项目商业化运营的可持续性与可扩展性。

## (二) 琶洲车城网项目

### 1. 基本情况

在琶洲全域开展车城网试点工作，通过城市基础设施升级改造与整合、车城网平台的建设运营、车城融合示范应用建设运营以及相关技术和工程标准的制定，探索智能网联等新型服务商业运营模式，为广州市更大范围的车城网建设奠定可靠基础，为琶洲生活工作的市民提供高水平综合出行服务，在交通、社区、安全等方面为市区两级城市治理提供先进手段，为城市治理体系和治理能力现代化探明方向，形成可推广的“新城建琶洲模式”。

### 2. 建设内容

项目位于海珠区琶洲片区，在复杂环境下建设“一网、一平台、N 应用”。采用“利旧+新建”的模式建设多功能杆，布设车城通信设施和物联感知设施，实现城市基础设施的智能化改造。建设车城网平台，整合 CIM 平台的建筑、道路、管线等静态数据，以及物联感知、智能网联车辆等动态数据，实现对基础设施运行数据的全面感知、自动采集和多源信息融合互通。打造多项智慧化的示范

应用，积极探索商业模式，推动广州相关产业升级和配套产业发展。

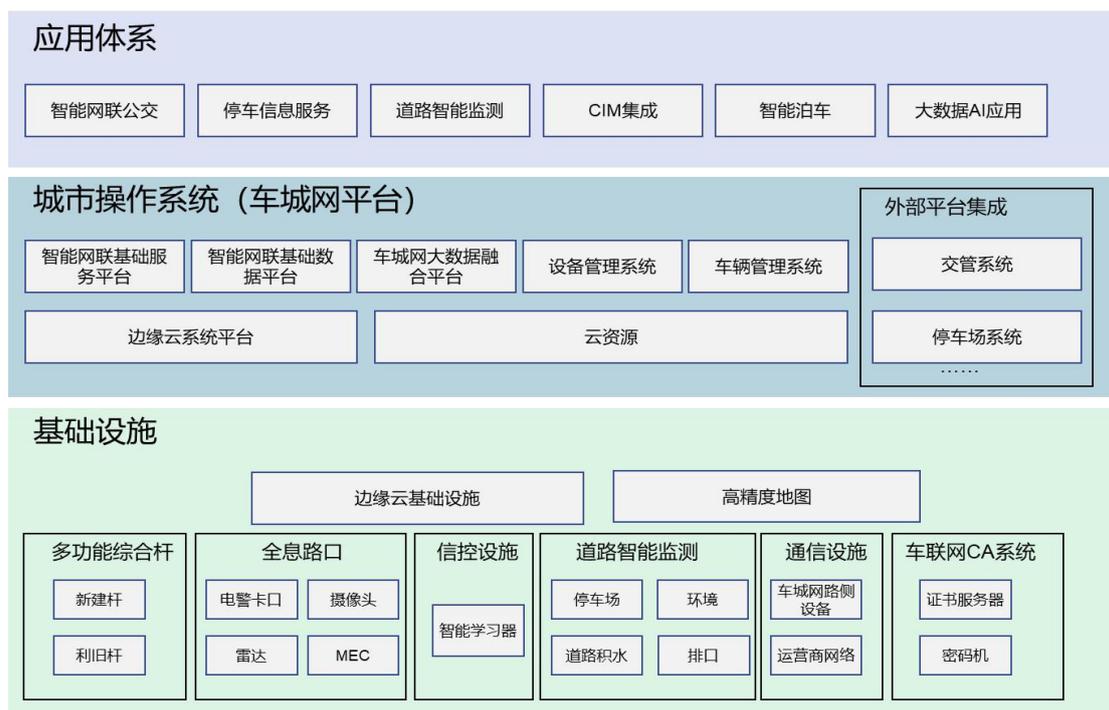


图 6-3 系统架构图

### 3. 建设成效

项目已试验性部署多功能综合杆、路侧设备、传感器等基础设施，完成车城网平台一阶段搭建，上线道路智能监测、停车信息服务、智能网联公交等应用。

（1）建设智能基础设施。推动建设智慧灯杆（多功能杆），在路侧布设融合 5G 通信设备、RSU、物联网网关的路侧通信单元，实现车城网网络信号覆盖。

（2）实现道路智能监测。沿路布设监测道路积水、井盖、道路周边环境的传感器并接入车城网平台，实现对道路状况和周边环境的实时监测和预警。

（3）提供停车信息服务。通过广州市停车信息管理系统接入琶洲全域 51 个停车场实时数据，汇集琶洲全域公共停车场动态信息，实现停车位信息的互联共享，减少因“停车难”导致的城市交通拥堵问题。

（4）探索智能网联公交。加装车载 OBU 及配套显示硬件，构建车辆实时状态监控、公交尾屏信号灯、车路协同信息交互等智能公交车辆应用，为公交车辆提供安全类、效率类智能网联服务，提升乘客出行体验。

#### （三）番禺车联网项目

##### 1. 基本情况

以广州 5G+车联网先导应用环境总体规划“一带四区、区域联动”的产业空间总体布局，地理上番禺区、花都区为基础，以海珠区车城网项目、黄埔区智慧交通项目为衔接，实现地域相连、南北联动，协同构建车联网先导应用环境并向

全市全面延展，形成各区域间协同创新、标准互认、交通互联的广州城际车联网系统。在各示范区内除开展国标公布的标准场景服务外，还依据区域特点分别展开智慧物流、智慧城市模型的运营尝试。

## 2. 建设内容

项目通过道路基础设施智能化改造、车联网云平台建设，协同构建车联网先导应用环境并向全市全面延展，形成各区域间协同创新、标准互认、交通互联的广州城际车联网系统。打造交通安全类、交通效率类、交通管理类、自动驾驶等基础应用场景，以及自动泊车、智慧物流、智慧出行、智慧售卖等特色应用场景，在智慧城市模型优化、车联网商业应用孵化等方面进行探索。

## 3. 建设成效

(1) 基础设施建设概况。番禺车联网示范区座落于番禺东部的汽车城，以南大干线及企业之间道路为主，建设网联化道路全程合计 34 公里，含自动驾驶上牌路考路段、城市快速路段、不限速直线加速测试路段等，具备自动驾驶场景验证、上牌道路考试、V2X 应用道路测试、车联网关键零部件性能及外场协议一致性测试等功能。

(2) 平台及应用情况。依托国家级“5G+车联网先导应用环境构建及场景试验验证公共服务平台”，打造广州首个“车-路-云-网-图”协同的车联网示范区，落地自动驾驶试验、V2X 试验等应用场景，后期将拓展 Robobus、Robotaix 等场景，串联物流、零部件企业及商业住宅区。



图 6-4 广州市车联网统一数据平台

(3) 政策规范研究。番禺车联网示范区立足于车联网和自动驾驶领域共性技术研究，建设广州市先导区标准与规范，并形成自动驾驶示范应用和商业模式

孵化。同时，基于省级制造业创新中心资质开展支持政府政策出台前的调研、提案，落实政策出台后的咨询与服务，提供产研政策、发展方向、专家智库、产业链等研究。

## （四）花都车联网项目

### 1. 基本情况

项目建设范围覆盖汽车产业基地、空铁融合发展示范区、融创文旅城等区域，计划对 100 公里的城市道路进行智能化改造，建设时间为 2022 年至 2024 年，分三期建设。规划建设智慧汽车基础设施、车联网云控平台、自动驾驶示范运营、一体化交通大脑、智能交通应用、自动泊车及智能停车场等内容。坚持科技引领、技术创新、标准引导，把花都区打造成全国领先的车联网先导区。建设 CIM 平台，构建创新的数字孪生城市示范应用。构建城市智能交通体系，打造智能交通应用全国样板区。依托 MaaS（出行即服务）一体化出行体系，打造国际一流共享出行示范区。

### 2. 建设成效

（1）推动智能基础设施建设。目前，一期项目已竣工，涵盖以迎宾大道为中心的 1.5 平方公里区域，融创文旅城周边约 0.5 平方公里区域，以及两个区域之间的联络线，沿线覆盖了区政府、花都广场、融创文旅城等地标，同时兼具了办公、生活、旅游等多种属性，共计覆盖道路约 18 公里，涉及 24 个红绿灯路口，实现全域 V2X 车联网覆盖，使城市道路具备与“人-车-路-云”等部分进行通信的能力，具备协同全息感知、边缘计算能力，达到信息交互、协同感知的目的，为智慧交通应用落地提供可靠支撑。

（2）探索智能网联汽车示范运营。开放测试道路 110 条，单向里程达 244 公里，基本涵盖了城区主要道路。联合广州市沃芽科技有限公司扎实推进自动驾驶道路测试，投入 volvo XC60 和 volvo XC90 两种车型共近百台，完成测试里程 271 万公里。依托混行试点加快推进示范运营，现已构建丰富的自动驾驶出行路线及示范运营场景，覆盖商圈、酒店、商场、大型居民小区、学校、景点等出行需求较多的区域，率先以混合派单的形式为市民提供出行服务。



图 6-5 智能网联汽车商业化示范运营

(3) 引进智能网联领域企业。滴滴自动驾驶、禾多科技总部、京东人工智能与数字经济研究院、联友智连等产业项目相继落户并快速成长壮大，采埃孚集团华南研发中心、采埃孚汽车电子工厂、中车时代新能源专车、硅锂钽动力电容电池等一批智能新能源汽车配套企业项目先后落户，德鸿感应（微电子器件项目）、滴滴激光雷达等一批项目加快推进，法雷奥（生产高科技智能化座舱产品）等一批企业增资扩产，花都智能网联与新能源汽车产业链加速形成。

(4) 吸引社会多元主体参与。采取由国企牵头实施 CIM 项目的方式，将项目纳入花都区城乡融合发展试验区（汽车城片区）新型城镇化提升项目，由国有企业通过市场化融资方式筹措项目建设资金，支持区内智能网联企业参与项目建设，支持国有企业与智能网联企业成立合资公司进行运营，以市场化方式开展项目投融资、建设运营和管理一体化工作，提供“端-云-营”的一体化服务，利用项目收益覆盖运营成本。

## （五）南沙明珠湾智慧城市示范园“新城建”项目

### 1. 基本情况

南沙区明珠湾智慧城市示范园新型城市基础设施首期建设项目位于广州市南沙区明珠湾灵山岛尖区域，面积约 3.5 平方公里，围绕南沙明珠湾智慧城市建设目标，以明珠湾智慧城市总体蓝图框架为导向，推动区域内基础设施智能化改造，搭建“数字孪生”和“车路协同”平台，推进智能网联汽车示范运营，创新智慧城市建设运营模式，打造智慧城市建设的样板。

### 2. 建设内容

项目贯彻“低碳节能、绿色生态、智慧城市、岭南特色”的设计理念，在灵山岛内主干道部署多功能智慧杆，综合考虑智慧设施的集约化部署，预留 5G 基站等相关挂载条件，完善岛内区域视频监控基础设施建设，实现主干道路的全视频覆盖，为部分无信号灯路口增设交通基础设施；在人员需求密集或商业重点规划路段部署智慧候车亭、V2X 感知设备、交通数据分析等多种智慧基础设施，为数字孪生、车路协同等智慧城市示范应用提供感知数据和交互信息；建设完善数据湖等应用支撑平台，发挥大数据分析优势和数据建模的技术优势，搭建岛尖“数字孪生”平台，实现城市监测数据应用与三维场景的有效结合，为明珠湾的智慧城市运营管理以及区域监管辅助决策提供技术支撑；对区域内基础设施智能化升级改造后，实现全域路况数据感知和分析，通过车路协同应用，实现对无人驾驶示范技术的赋能。目前，项目一期已经建成，进入试运营阶段。



图 6-6 道路智能化改造效果

### 3. 建设成效

(1) CIM 平台方面。汇聚明珠湾起步区地理空间、城市管理、社会治理等各类数据信息，整合时空基础数据、规划管控数据、工程建设项目数据等建立数字孪生平台数据库，逐步推进 BIM 信息的归集并与市 CIM 平台进行对接。依托地理信息系统（GIS）、BIM、CIM 等数字化手段，开展全域高精度三维城市建模，构建集融合管理、共享交换、业务协同于一体的可视化城市空间数字孪生平台，形成城市治理各要素的“一图汇聚”，打造“能感知、会思考、可进化、有温度”的“城市智能体”。

(2) 智慧交通方面。以建设明珠湾智慧城市为目标，以感知、云、网、电设施建设为基础，构建应用支撑平台、数字孪生应用、车路协同应用、城市检测调度应用、智能网联车服务等应用支撑及服务平台。对区域内的人流、物流、车流、经济、产业、能源等信息进行全方位的数字采集、储存、传输、交换、管理。打造道路和车辆数据的智能全息感知能力，可以充分利用多模态感知、多视点目标时空融合、全域轨迹拟合等技术，建立起全方位、立体的城市智能路网监管体系，有效增强城市交通监管力度，提高事件处置能力、响应能力。构建各类实体道路构成的路网及其智能化感知交互体系，以及车路协同、自动驾驶等新技术的落地应用，也包括了融合互联网、物联网特征能力的智能化综合交通管理平台，可以为建设智慧城市提供智能化的道路和车辆信息。



图 6-7 明珠湾智慧城市综合管理平台

(3) 城市运行管理方面。基于数字孪生平台，实现了对明珠湾起步区城市运行状态的整体感知、全局分析和智能处置。拓展智慧停车、智慧交通管控、智慧管养、桥梁健康监测、低碳治理、灾害治理、多部门协同交通治理及应急管理一体化系统。加强明珠湾起步区城市园林养护，利用智慧城市管理平台，实现城市树木一张图，做到动态管理和实时监控，并探索构建智慧水利（务）网，实现城市水务精细化和标准化管理，提升城市水安全水治理的现代化保障能力。

## 七、培育壮大车城网产业

广州汽车产业基础扎实，拥有 10 家整车企业、1200 余家零部件企业、5 家自动驾驶头部企业，汽车产量连续五年位列全国之首。广州充分发挥汽车产业基础优势，牢牢把握试点先行先试契机，积极推动“双智”领域科技突破，加快形成新质生产力，推动车城网产业发展壮大，助力产业结构转型升级。

### （一）广州车城网产业组成

#### 1. 智能基础设施产业

智能基础设施产业主要包括感知类、信息类、算力类、定位类、能源类智能设备的生产制造，以及智能交通设施、智能停车设施、智能公共交通设施、智能设备载体设施、其他配套基础设施的建设运营，其作用是促进城市基础设施的智能化升级改造，提高城市基础设施的利用效率和服务水平。

#### 2. 车城网软件产业

车城网软件产业主要包括感知数据分析软件、智能交通管理软件、交互式驾驶辅助系统、移动服务软件、城市物流配送软件和能源管理软件等，这些软件通过数据分析和智能化技术手段，提高城市交通管理效率、优化城市物流配送体验和提升能源使用效率，从而推动城市的智能化发展。

#### 3. 智能网联汽车产业

智能网联汽车产业主要包括整车制造集成、关键零部件生产、销售及后市场服务、安全监管保障等内容。广州坚持产业集聚发展，围绕整车制造，优化布局产业链和创新链，着力打造“一核三极多节点”的新格局：将广汽智能网联新能源产业园打造为“一核”；围绕整车及零部件产业集群打造东部、北部、南部“三极”；依托产业发展赋能特色基地构建“多节点”。

#### 4. 车城网应用产业

依托车城网基础设施和平台能力，培育车城网应用服务产业。探索自动驾驶商业化运营，提供智慧出行服务；建设停车信息管理系统，推动停车场改造，提供智慧停车服务；开展交通违章智能识别，实现公交优先和红绿灯配时优化，提升交通服务智能化水平；探索建筑、道路、桥梁、隧道、管线的实时监测，提供智慧化的城市管理服务。

#### 5. 车城网数据产业

车域网数据产业主要包括智能基础设施类数据、交通管理和服务类数据、城市管理类数据等，这些数据通过精细化的分类和深度挖掘，为智能网联汽车和城市交通运输系统提供全面、准确、实时的数据支持，助力提升城市交通管理效率、改善市民出行体验，推动城市的智能化发展。

(1) 智能基础设施类数据：包括路侧感知设备数据、路侧通信设备数据、路侧计算设备数据等，这些数据可以用于智能设施的监测、管理和维护等。

(2) 交通管理和服务类数据：包括交通规划设计数据、交通管理策略与实施数据、公众出行服务数据等，这些数据可以用于交通管理和服务方案的制定和优化，提高交通运行效率和服务水平。

(3) 城市管理类数据：主要包括城市规划与建筑设计数据、城市产业经济数据以及城市公共事务管理数据，这些数据可以提供全面的城市管理信息，帮助政府和企业做出更加科学、合理的决策。

## (二) 部分代表性企业

### 1. 智能设施设备生产制造企业

高新兴科技集团股份有限公司立足 5G+V2X 通信、人工智能、超高频 RFID（射频识别）、增强现实、大数据分析挖掘等核心技术的研发，以智慧交通数字化治理为基点，聚焦自研应用型产品，发力智能网联应用创新。

广州导远电子科技有限公司专注于定位感知技术的研发及应用，从深度研发到商业落地，自研软硬件并驾齐驱，打造“全天候、全场景、高可靠、高性能、高精度”的定位解决方案。

广州通达汽车电气股份有限公司从事车载智能终端综合信息管理系统及配套汽车电气产品研发、生产、销售，主要为客车生产厂商提供车载智能系统、公交多媒体信息发布系统、车载部件、新能源汽车电机与热管理系统系列产品。

佳都科技集团股份有限公司是人工智能技术产品与服务提供商，提供全栈式人工智能技术产品与解决方案，重点布局一个主赛道（智慧大交通）+两个业务场景（智慧城市安全、企业数字化升级），致力于推动城市与产业数智化转型。

广州信息投资有限公司是广州数字科技集团下属企业，打造基于智慧灯杆的运营管理平台、创新应用系统、物联网智能设备及系列化智慧灯杆杆型等软、硬件核心产品，为智慧城市提供信息化基础设施和管理服务综合解决方案。

广州市公路实业发展有限公司是广州数字科技集团下属国有全资子公司，是一家集产品研发、方案设计、检验检测、项目实施于一体的高新技术企业，致力于成为全国一流的数字道路整体解决方案提供商。

### 2. 车域网软件开发企业

广州数字科技集团是一家以人工智能和数字经济为主要方向的数字产业控股集团，打造了行业人工智能、无线通信导航、计量检测服务、现代城市服务、调度指挥系统等优势产业板块，布局了数字道路、战略性投资与孵化、科技园区

投资运营等多个领域。

奥格科技股份有限公司是智慧城市和数字政府领域的智慧基础设施管理服务商，聚焦智慧城建和智慧水务两个细分领域，以城市数字公共基础设施建设为背景、软件开发为核心，提供系统集成、勘测建库、运维等服务。

广州市公共交通集团有限公司打造“广州公交云脑平台”“羊城通”“如约”“穗康生活”等智能交通产品，在国内率先进行自动驾驶公交、出租车试商用的探索，广泛参与城市交通企业运营、辅助决策、行业监管、公众服务。

广州市品高软件股份有限公司围绕“行业+云”发展战略，建立了以云计算技术为核心、以行业 and 市场需求为驱动的产品研发体系，拥有众多以云计算为核心的系列化产品，为众多行业客户提供全栈企业级云平台和信息化服务。

广东星舆科技有限公司是国内领先的北斗数字精准时空云服务商，建设了覆盖全国的北斗高精度定位网络，研发了全场景、高精度、多源融合的新一代定位技术和高精度地图，构建了星舆时空云，为数字中国提供精准定位和地图服务。

联友智连科技有限公司是深圳联友科技有限公司广州分公司，联友科技是全国领先的汽车全价值链数智化服务商，聚焦智能制造、数字营销、智能网联、智能座舱、智能驾驶等核心业务，为客户打造汽车数智化先进方案。

广州广电研究院有限公司建设运营广州人工智能公共算力中心，通过“一中心五平台”，为客户提供人工智能普惠算力服务、应用创新孵化服务、产业融合赋能服务、科技协同创新服务和人才培养服务。

### 3. 汽车制造及自动驾驶企业

广州汽车集团股份有限公司主要业务包括研发、整车、零部件、商贸服务、金融服务和移动出行，旗下拥有广汽研究院、广汽传祺、广汽本田等二十多家知名企业和研发机构，生产销售传祺、AION、凯美瑞等数十种知名品牌汽车产品。

广州文远知行科技有限公司致力于开发安全可靠的无人驾驶技术，应用场景覆盖智慧出行、智慧货运和智慧环卫，已进入自动驾驶商业化运营阶段，提供网约车、按需公交、同城货运、智能环卫、高阶智能驾驶解决方案等多种服务。

广州小马智行科技有限公司致力于提供安全、先进、可靠的自动驾驶技术，具备业内领先的全栈式软件、硬件研发能力，布局自动驾驶出行服务、自动驾驶卡车、乘用车智能驾驶三大业务，探索从出行到物流领域交通方式的彻底变革。

阿波罗智行科技（广州）有限公司是百度 Apollo 旗下公司，围绕车路协同、智能网联、智慧交通、自动驾驶等领域，开展智慧城市数字交通运营服务，打造协同感知、控制和决策的智慧交通体系，探索“城市交通运营商”新模式。

广州沃芽科技有限公司是滴滴自动驾驶与广州市花都区人民政府开展战略合作落地的旗下公司，基于独有的“安全地图+运营地图+技术地图”的评估模型，在花都区构建了丰富的自动驾驶出行路线及示范场景。

禾多科技（广州）有限公司拥有全栈自动驾驶研发能力，具备从车辆线控、多传感器技术到上层自动驾驶核心算法模块的完整布局，聚焦高速公路和代客泊

车两大应用场景，打造由本地数据驱动的自动驾驶量产解决方案。

#### 4. 车域网应用企业

科学城（广州）投资集团有限公司以技术创新为驱动，以信息网络为基础启动新型基础设施建设，与黄埔区、广州开发区为中心的新一代信息技术产业联动，推动创新从研发到科技成果的商业化转化。

广东省智能网联汽车创新中心有限公司是广东省工业和信息化厅批复认定的省级制造业创新中心，聚焦智能网联汽车领域共性技术研究及产业化，推动技术攻坚和标准研编，打造创新引领、产业聚集的第三方服务平台。

广州市智慧城市投资运营有限公司是广州城投集团等六大国企联合组建而成的子公司，致力于打造具有投、融、建、管能力的智慧城市基础设施投资运营服务商，参与承担广州智慧城市相关建设工作。

广东省静态交通协会主要从事静态交通产业的政策研究、规划设计、科技研发、数据应用、生产制造、投资建设、运营管理、咨询培训等，是中国城市停车行业协会联盟发起单位及粤港澳大湾区 ETC 智慧停车产业联盟发起单位。

广州市交通规划研究院有限公司前身为广州市交通规划研究所，是全国首个成立的专门从事交通规划的研究机构，近十年来已从单一交通专业向国土空间、市政工程、自然资源、大数据平台研发及应用等多专业融合发展。

#### 5. 车域网数据运营企业

车域网（广州）智能科技有限公司是由科学城（广州）信息科技集团有限公司和阿波罗智行科技（广州）有限公司共同发起成立的子公司，基于城市智能基础设施底座产生的原始数据进一步挖掘数据价值，为政府部门提供数据运营服务，为市民提供智慧出行服务，助力智能汽车产业创新应用。

## 八、纵深推进“双智”未来发展

### （一）直面发展挑战

现阶段是我国汽车产业弯道超车的战略机遇期，也是城市建设创新引领的交织发展期，“双智”建设是城市 and 汽车互促发展的核心举措，但因其涉及汽车制造、交通道路、城市管理等多个方面，在政策法规制定、标准体系建设、核心技术突破、基础设施建设、应用深度及广度、产业体系培育等方面还面临着诸多挑战。

#### 1. 政策法规体系尚未健全

政策法规是支持汽车技术创新和产业发展的关键，目前美国在政策法规突破上最为激进。中国拥有庞大的汽车生产线、巨大的汽车市场、广阔的汽车产业发展前景，特别是新能源和智能网联汽车方面发展迅猛，但在政策法规制定上整体相对滞后。国内江苏省以及深圳、无锡、杭州等城市已先行制定智能网联汽车相关法律，北京、上海、广州等多地也出台一系列支持政策，但整体上看仍不足以全面支撑我国汽车技术弯道超车和抢占智能汽车发展先机。

#### 2. 基础设施建设仍需扩展

城市智能基础设施建设是车路协同自动驾驶发展的前提，目前“双智”试点城市对智能基础设施建设和改造的支持力度较大，广州也积极组织南沙、番禺、黄埔、花都等区打造车联网先导区“一带四区”，以及推动海珠琶洲等中心城区进行车流密集区域的车路协同应用验证。但总体来看，尚未实现城市级的大规模基础设施建设，跨区域的大范围自动驾驶道路测试和示范运营需要进一步探索拓展。

#### 3. 数据互联互通需要强化

智能基础设施管理、智能网联汽车监管、车路协同信息交互、交通治理跨部门协同等能力的实现，需要大量的多源异构数据支持，虽然各试点城市依托现有平台和数据资源进行了一定探索，但是因为数据标准、城市安全、市民隐私等问题，数据的共建共享和互联互通在政策和技术上都存在一定的制约因素，需要在安全可控的基础上加强数据的治理工作。

#### 4. 社会资本参与动力不足

“双智”协同探索涉及智能基础设施建设、车路网平台搭建和应用场景培育等环节，其中基础设施建设存在前期投入较大、建设周期较长、盈利性不够明显

的特点；同时车城网平台及应用场景培育虽然具有市场化潜力，但目前投资收益模式仍需要进一步创新探索，这导致智能网联汽车技术发展短期内转化为产业发展的动力尚显不足。在这样的现实条件下，引入社会资本大规模参与建设还存在吸引力不足的问题。

## （二）重点发展领域

### 1. 智能设备核心技术研发

智能设备核心技术研发是车城网的重要组成部分，它以最新的互联网技术、人工智能、大数据和物联网技术为依托，研发出一系列具有自主知识产权的核心技术和产品。通过不断地技术研发和创新，车城网致力于为城市交通管理、汽车制造、城市建设等多个领域提供更高效、更环保、更智能的解决方案。

### 2. 智能基础设施建设部署

智能基础设施建设部署是车城网发展的核心和关键。车城网通过先进的感知设备、通讯设备和计算设备，在城市范围内建设了大量的智能基础设施，实现了城市交通信息采集、交通信号控制、交通违法监测等多项功能。这些基础设施不仅提升了城市交通管理效率，也改善了城市居民的出行体验。

### 3. 车城网应用示范

应用示范是车城网建设的核心目标和关键环节，具有提升城市交通管理效率、改善市民出行体验的现实意义。目前广州已试验性落地多项车城网应用，初步构建起应用体系，未来将继续鼓励场景拓展和方案创新，推动应用体系不断丰富和完善，持续为城市和汽车的智慧化转型注入强大动力。

### 4. 车城网数据挖掘和交易

车城网数据挖掘和交易是车城网未来发展的重要方向之一，它涉及到数据安全性、隐私性、交易机制、商业模式等多个方面，需要建立起一套完善的管理制度，在安全可控的前提下不断提高数据加工和分析能力，才能更好地服务于市民出行和城市管理，从而促进车城网相关产业的数字化转型和健康可持续发展。

（1）数据挖掘能够从大量的车辆运行数据、交通信号数据、地图信息等数据源中提取有价值的信息，为城市交通管理和规划提供科学依据和决策支持。例如，通过对车辆运行轨迹的分析，可以得出道路的交通流量、拥堵情况和事故风险等信息，从而为城市交通信号控制和道路规划提供有益的参考。

（2）车城网数据交易是通过建立数据交易平台，将收集到的各类数据进行加工、分析和挖掘后，形成具有指导性、趋势性和可行性的数据产品，并在平台上进行销售。这些数据产品可以包括交通流量数据、道路拥堵数据、公共交通客流量数据等，可以为政府、企业和个人提供决策支持和信息服务。

### （三）未来工作展望

#### 1. 加快政策法规创新

鉴于国内在完全自动驾驶汽车上路、在册车辆智能化改造等方面的政策法规尚未完善，未来广州将充分借鉴“双智”第一、二批试点城市的有益探索和成功经验，在保证安全的前提下，加快推动智能网联汽车创新发展相关政策法规突破，支撑车路城融合场景下的多类型应用，为“双智”技术发展和商业模式探索释放更多的创新空间。

#### 2. 深化顶层规划设计

目前国内大部分城市已开展智慧化建设，为避免出现“各自为建”和“数据孤岛”现象的产生，未来广州将注重加强顶层设计和统筹协调，强化平台治理体系规划建设和“一网统管”持续深化，推动城市智能基础设施扩充部署和共建复用，探索城市级的“车城网”平台建设，依托 CIM 基础平台多源异构数据接入能力，推动数据互联互通形成规模，打造跨部门协同应用，助力“车路城”协同发展。

#### 3. 强化商业模式探索

目前“双智”相关商业模式仍不够明晰，未来需要依托项目实践加强模式探索。其中智能基础设施建设具有明显的公共属性，未来需政府部门加强统筹和引导，积极创新探索建设和运营的模式；而车城网平台及应用场景培育具有市场化潜力，如自动驾驶示范运营、无人物流配送、数据交易等，未来需引入社会资本参与建设，进而提升项目建设可持续性和企业“造血回血”能力。

#### 4. 优化产业发展环境

目前国内智能汽车产业要素较为齐全，但在汽车芯片、激光雷达、电子电器架构、自动驾驶解决方案等方面还需要不断完善和创新。未来广州将进一步优化产业发展环境，引导和鼓励多元主体参与建设和运营，鼓励技术创新、应用创新和模式创新，推动产业链向上下游延伸，加快培育形成产业集群，促进智慧城市和智能汽车相关产业高质量发展。

## 结 语

当前，我国“双智”协同发展探索正逐步从技术验证阶段向规模化应用阶段过渡。广州作为先行者，针对“双智”协同发展进行了前瞻性探索，在智能基础设施建设、智能网联汽车示范运营、政策标准制定、投资运营模式探索、数据要素市场化配置等方面取得一些成果，但在推动项目落地过程中也存在一定的问题和挑战，“双智”协同发展仍然任重而道远！

令人备受鼓舞的是，国家已经将新型基础设施和车联网建设列入了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，整体发展环境已得到全面改善，总体来看，我国的智慧城市基础设施和智能网联汽车有着广阔的发展前景和巨大的产业化潜力。在此，编委会诚挚地邀请社会各界积极参与广州“双智”建设，合力为我国智慧城市和智能网联汽车产业培育贡献智慧和力量。

未来，广州将在城市级的车路网建设和跨部门联合应用方面持续创新，推动智能网联汽车进入社会化、大规模服务阶段，推动数字孪生城市、新型智慧城市建设，助力“车路城”三位一体协同发展。同时，加强“双智”领域的新质生产力培育，推动车路网产业的高质量发展，支撑广州从“汽车之城”向“智车之城”转型升级，助力广州“双智”相关探索走在全国前列！