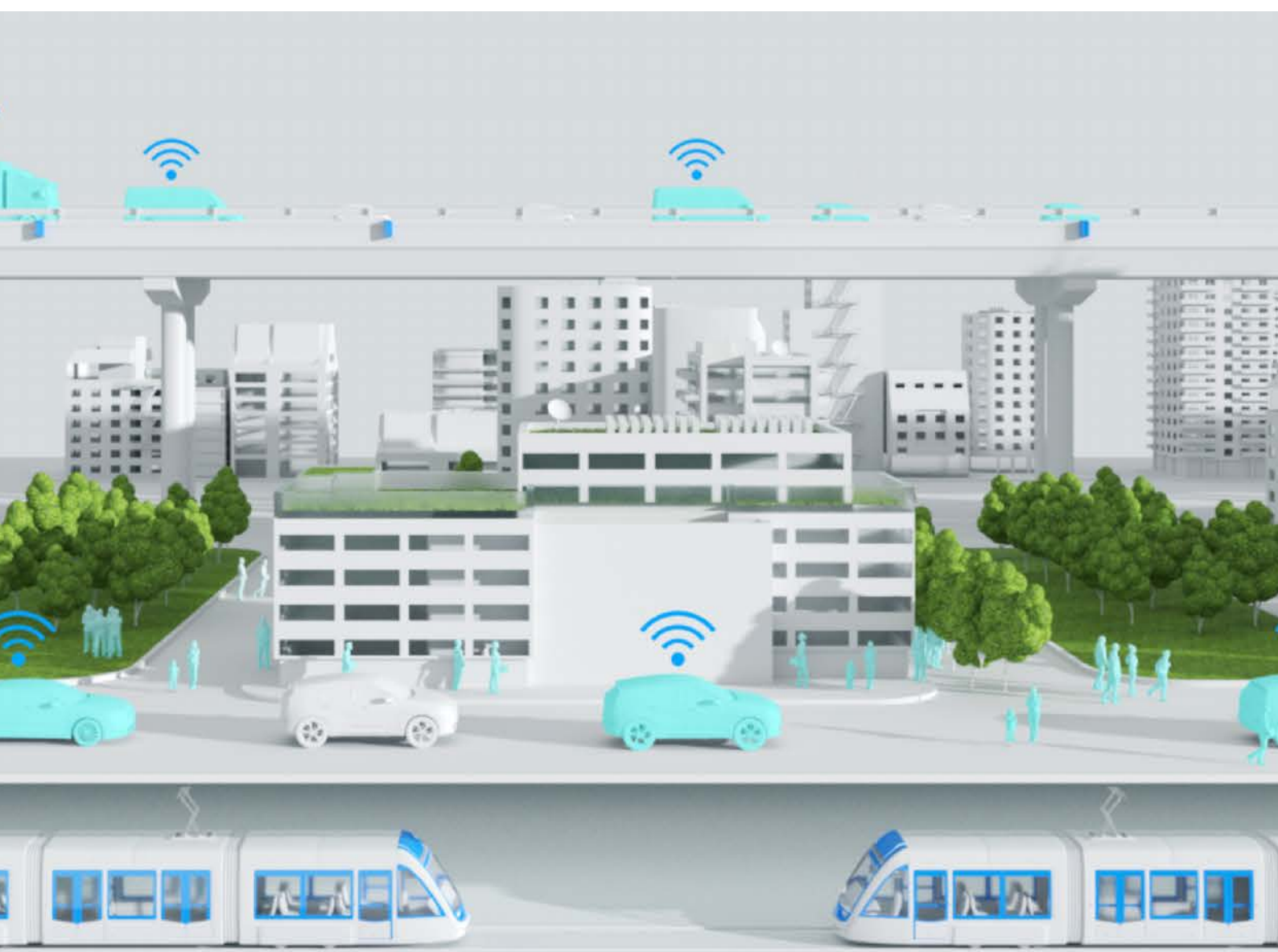


# 百度Apollo智能交通白皮书

## ACE智能交通引擎2.0



# 前言 PREFACE

“十三五”时期，我国交通行业从大向强，从有向好，从基本适应向适度超前，交通运输能力显著提升，服务水平明显提高，数字转型显著加快，有力支撑国家综合实力大幅跃升。

2021年是“十四五”规划开局之年，也是加快交通强国建设破局之年。《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》明确提出：“要加强泛在感知、终端联网、智能调度体系建设；发展自动驾驶和车路协同的出行服务；推广公路智能管理、交通信号联动、公交优先通行控制”等重点内容。

百度作为拥有强大互联网基础的领先AI公司，致力于成为“交通强国的AI引领者”，按照“安全、便捷、高效、绿色、经济”高质量发展要求，助力打造世界一流的现代化综合交通体系，支撑“人民满意、保障有力、世界前列”的交通强国建设目标，奋力开启交通强国建设新征程。

2020年4月，百度正式发布ACE智能交通引擎1.0，首次提出“车路智行”智能交通整体解决方案，这既是百度对未来智能交通的诠释，更是百度服务交通强国战略的初心。一年来，百度ACE 1.0聚焦新基建，将“车路云图”全栈自主可控技术与交通强国战略实践紧密结合，在北京亦庄、广州黄埔、上海嘉定、重庆永川等全国20多个地区落地生根，创新引领。

2021年，百度将按照《国家综合立体交通网规划纲要》和“十四五”规划总体部署，推出升级版的百度ACE智能交通引擎2.0，采用“1+3+N”的总体架构，新增“MaaS出行服务引擎”，并提出智能网联、智慧交管、智慧高速、智慧停车等行业细分场景解决方案，实现感知能力更精准，数据资源更多元，智能引擎更强大，业务应用更丰富，赋能行业更全面，用户体验更优质。

作为智能交通领军企业，百度一直秉承“科技为更好”的社会责任。百度Apollo一直将“安全”作为技术和产品开发的核心准则，实现了超千万公里的L4级零事故安全行驶，百度Apollo也是全国首家“道路交通事故社会救助基金”捐赠企业，主动强化安全意识，不断加大安全投入，积极履行社会责任。在关注安全的同时，百度Apollo践行绿色发展理念，通过智能交通整体解决方案赋能行业，提升交通效率，减少碳排放，到2030年，百度将实现集团运营层面的碳中和，助力中国“碳中和、碳达峰”目标早日达成。

站在收官与开局、承前与启后的交汇点上，百度人不能有丝毫自满和懈怠，必须再接再厉、一往无前。让我们不负韶华，勇担使命，开拓进取，为实现“十四五”开好局、起好步奠定坚实基础，为“交通强国”建设和“中华民族伟大复兴”提供强大科技支撑。



# 目录

<b>PART.01</b>	<b>ACE 1.0：2020之路</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· 智能网联</li><li>· 智慧交管</li><li>· 智慧高速</li><li>· 智慧停车</li></ul>	<b>/01.</b>
<b>PART.02</b>	<b>ACE 2.0：解决方案</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· 总体架构</li><li>· 六大升级</li><li>· 核心优势</li><li>· 解决方案</li></ul>	<b>/18.</b>
<b>PART.03</b>	<b>ACE 2.0：产品矩阵</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· 聪明的车</li><li>· 智慧的路</li><li>· 智能的云</li><li>· 领先的图</li></ul>	<b>/30.</b>
<b>PART.04</b>	<b>携手伙伴，共荣生态</b>	<b>/42.</b>
<b>PART.05</b>	<b>附录：大事记</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· 里程碑</li><li>· 政策支持</li><li>· 标准引领</li></ul>	<b>/44.</b>

# 01. ACE 1.0 : 2020之路

2020年4月，百度发布“ACE 智能交通引擎”解决方案（Autonomous Driving, Connected Road, Efficient Mobility），以“交通强国的AI引领者”为使命，将自动驾驶、车路协同与智能交通行业相结合，落地北京、上海、广州、重庆、成都、南京、武汉、大连、沧州、合肥等20余个城市，以及山西、四川、湖南等多条高速公路，面向未来，兼容当下，推动基础设施智能化、交通运输装备智慧和出行服务便捷化，打造“车路智行”标杆。

# 一、智能网联 NETWORKING

百度是智能网联的领导者。通过在北京亦庄、广州黄埔、上海嘉定、河北沧州等地的实践，构建城市智能网联的数字底座、智能引擎和应用生态，打造智能网联产业新高地，助力交通治理精细化和城市治理现代化。

## 北京亦庄

北京亦庄是全球首个城市级高级别自动驾驶示范区。亦庄以数字化引领高精尖产业发展，推进高级别自动驾驶示范区建设，在开发区 60 平方公里开展“聪明的车、智慧的路、实时的云、可靠的网和精确的图”五大体系建设，首期在 12.1 公里、28 个路口进行车路协同智能化改造，支持高级别自动驾驶示范运营，打造全球领先的智能网联汽车创新链和产业链。北京亦庄未来将按照“试验环境搭建 - 小规模部署 - 规模部署 - 场景拓展和优化推广”的步骤，逐步扩建建设范围，实现智能网联、智慧交管、智慧治理有机融合，形成可推广、可复制的“智能交通运营商”新模式。

建设全球首个高级别自动驾驶示范区，是为自动驾驶技术研发验证和推广应用搭建开放平台；推动创新加速，加速关键技术迭代，推动产业加快成熟；培育产业生态，示范区建设将整合链接电子、通信、人工智能、大数据、汽车制造等多个领域，带动产业链上下游企业加速聚集，不断孵化新的市场主体，培育形成面向 L4 以上高级别自动驾驶产业生态，共同开拓汽车产业发展新时代。

北京市高级别自动驾驶示范区发布会



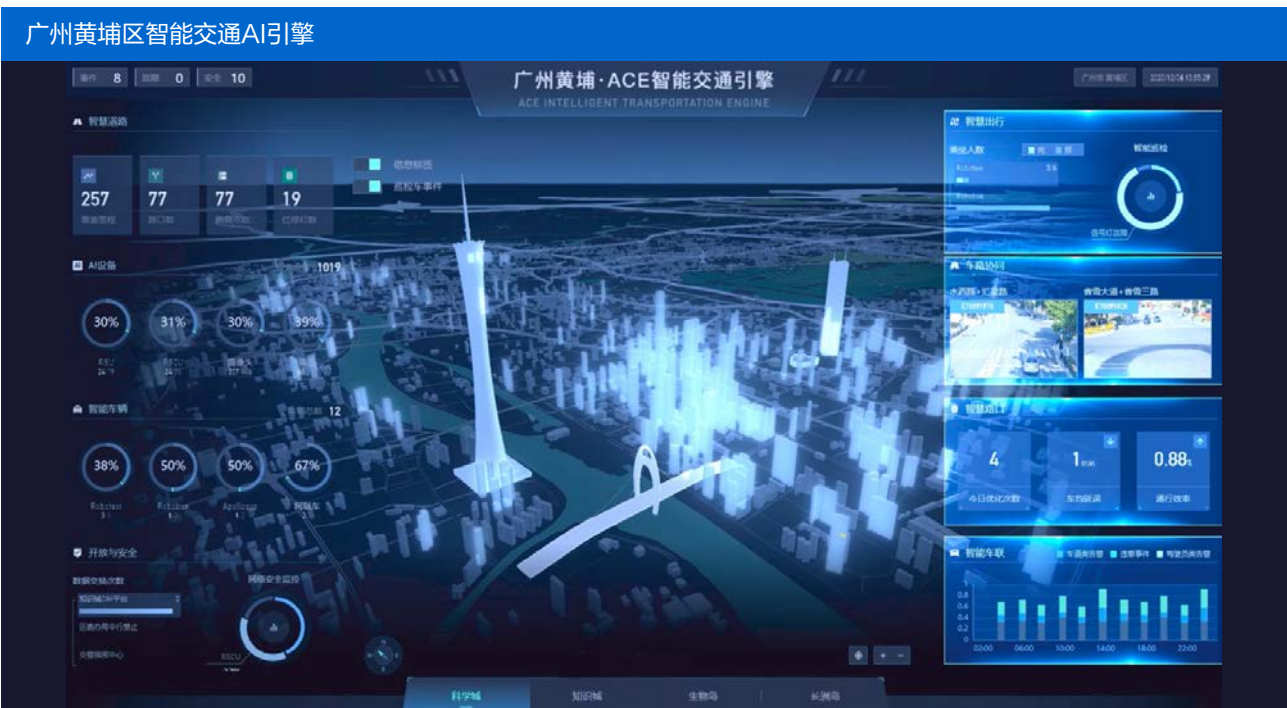
北京市高级别自动驾驶示范区自动驾驶车队



## 广州黄埔

广州黄埔是国内“智能交通运营商”新模式的探索者。2020年8月，广州黄埔区、广州开发区与百度Apollo开启“广州市黄埔区广州开发区面向自动驾驶与车路协同的智慧交通‘新基建’项目”。在黄埔区133公里城市开放道路和102个路口，规模化部署城市C-V2X标准数字底座、智慧交通AI引擎及六个城市级智慧交通生态应用平台，并与现有交通信息化系统实现对接应用。

2021年3月，黄埔区、广州科学城信息科技有限公司与百度Apollo签约，成为全国首个“智能交通运营商”。2021年6月17日，车城网（广州）智能科技有限公司正式成立，通过智能交通运营商模式，广州黄埔区、广州开发区将率先改变过去传统智能交通建设的业态，由一次性集成商模式改为持续性运营商模式，通过贴合实际场景持续升级的车路协同算法，提升整个城市通行的效率，解决过去靠人力、传统基建无法解决的问题，打造人工智能与数字经济创新应用样板。



## 上海嘉定

上海国际汽车城位于安亭地区，地处长三角的枢纽区位，是上海的西大门。上海国际汽车城自 2001 年启动建设以来，从原先 68 平方公里规划（包括核心区、整车和零部件配套制造区、国际赛车场、教育园区和安亭新镇区等五大区域）扩展至 98 平方公里，是中国汽车产值第一的汽车产业聚集区。

上海嘉定汽车城开展开放道路智能网联汽车测试环境建设，项目建设里程 37.8 公里，覆盖范围约 65 平方公里，通过对 56 个路口（包括 48 个信控路口和 8 个非信控路口）以及重点路段（包括较大公交车站所在路段、人流密集区、事故多发点等）进行智慧化改造，提供更加丰富的测试场景，吸引更多的智能网联汽车、自动驾驶汽车前来测试。

百度自动驾驶测试授牌暨示范应用启动仪式



## 河北沧州

河北沧州是中国首个颁发自动驾驶商业化运营许可的城市，作为中国北方最早开展开放道路自动驾驶汽车载人测试的城市，拥有全国第三的智能网联汽车开放道路测试里程。沧州经开区携手百度，打造智能网联一期项目，建设内容包括 20 余公里开放道路基础设施智能化改造、5G 云代驾、Apollo 自动驾驶与车路协同（沧州）应用实验室、100+ 自动驾驶体验站。智能网联建设与智慧城市建设相结合，极大提升沧州市在“全国智能网联汽车产业投资潜力城市”中的排名，河北省发改委、财政厅将沧州经济开发区认定为河北省战略性新兴产业示范基地（智能网联汽车）。

2020 年 8 月 21 日，百度在沧州开放 Apollo GO 共享无人车服务，沧州市民通过百度地图，即可“一键呼叫，免费搭乘”体验，沧州成为中国第一个可以在主城区享受 Robotaxi 乘车体验的城市。2021 年 3 月 12 日，沧州市智能网联汽车道路测试和示范运营管理联席工作小组向百度 Apollo 颁发首批无测试驾驶人道路测试通知书和自动驾驶示范运营通知书。

## 智能网联汽车示范运营通知书



## 沧州成为中国第一个可在主城区享受Robotaxi乘车体验的城市





## 二、智慧交管

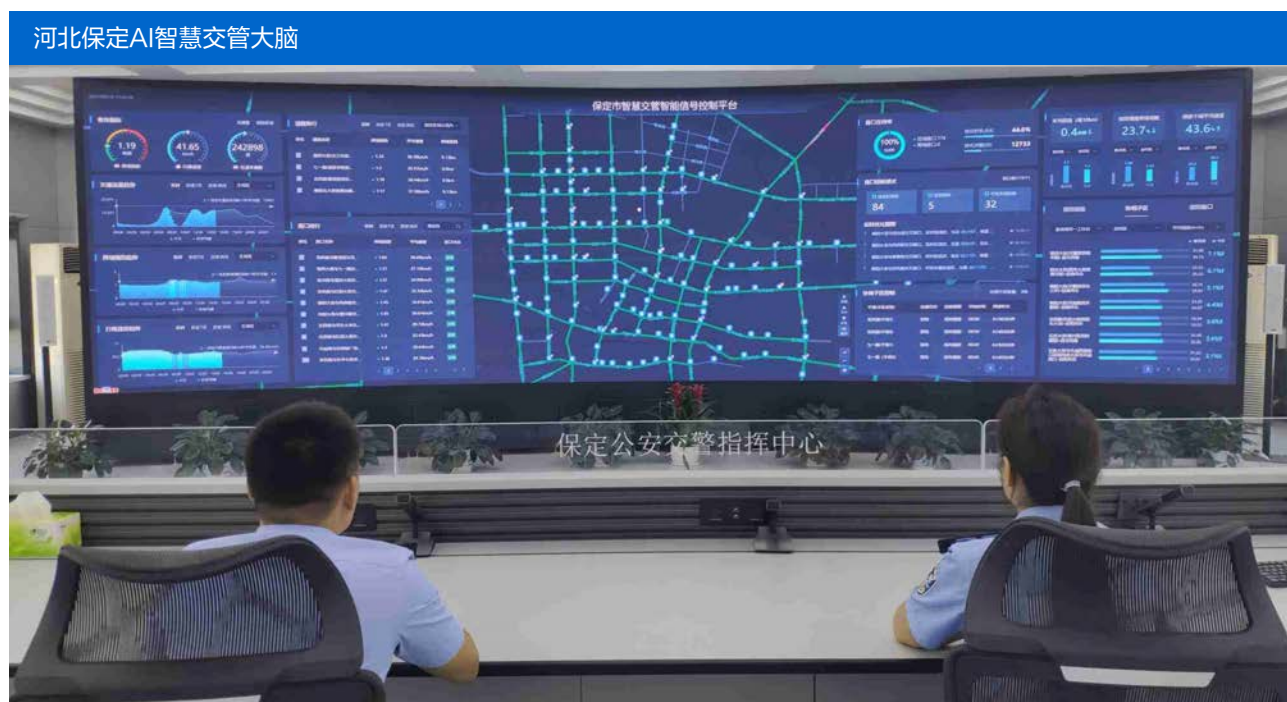
百度是智慧交管的创新者。通过在河北保定、湖南长沙、重庆永川、河北总队等地建设 AI 交管大脑，为城市交通缓堵保畅、交通安全管控、交通出行服务等提供解决方案，开创交通治理新模式。

### 河北保定

保定是京津冀协同发展的关键节点城市，也是河北省公安交警的先发城市。保定以“全国一流、全省领先”为目标，以智能信息化建设为主导，以信息资源整合应用为重点，按照“总体规划、分布实施”的原则，携手百度公司，打造河北省的首个智能交通项目——保定 AI 智慧交管大脑。交管大脑精心打造“一图展示、一键调度、一线跟踪、全闭环管理”的交通指挥、缓堵减排和交通治理融合发展新格局，首次实现全息感知、高效指挥、精准勤务、指挥调度的“一张图”模式。

基于百度的车路协同、大数据和 AI 技术，在保定主城区建设 176 个 ACE 智能路口，实现对车辆的自动化、精准化、智慧化的管控及对信号灯的智能配时。目前，市区高峰通行拥堵指数已下降 4.6%，平均速度提升 11.6%，单个路口车流量通行效率提升 5.3% 以上；应用动态干线协调控制的四条主干道，车辆行程时间平均缩短约 20%，车速平均提高约 6.5 千米每小时。

2021 年 6 月，保定 AI 交管大脑项目 - 人工智能信号优化控制系统荣获中共河北省委网络安全和信息化委员会办公室评选的《2020 年河北省大数据应用最佳实践案例》，实战效果显著。



## 湖南长沙

长沙是国务院批复确定的中国长江中游地区重要的中心城市。2020年11月20日，长沙市公安局交通警察支队与百度达成战略合作，双方以智能网联场景、智慧交通数据等应用为抓手，运用百度交通出行大数据，结合智能网联多元化的路网感知数据，精准分析市民出行规律；同时通过百度地图 APP 提供前方路口的灯态数据、绿波车速、违法抓拍等数据，为市民提供精准的出行数据服务。

百度在长沙打造 87 个 ACE 智能路口，实现信号配时优化、事件感知推送，推动扁平化指挥、勤务管理优化及交通管理工作的精细化、智能化、动态化，形成“感知、研判、指挥、处置、预防”的闭环。项目运行以来，有效降低闯红灯、逆行、违停、违法变道等交通不文明驾驶行为 70% 以上，交通秩序显著改善；降低交通延误 20% 以上，路口通行效率提升 25%，交通事故减少 35%，公众出行体验明显改观，出行交通安全性大幅提高。

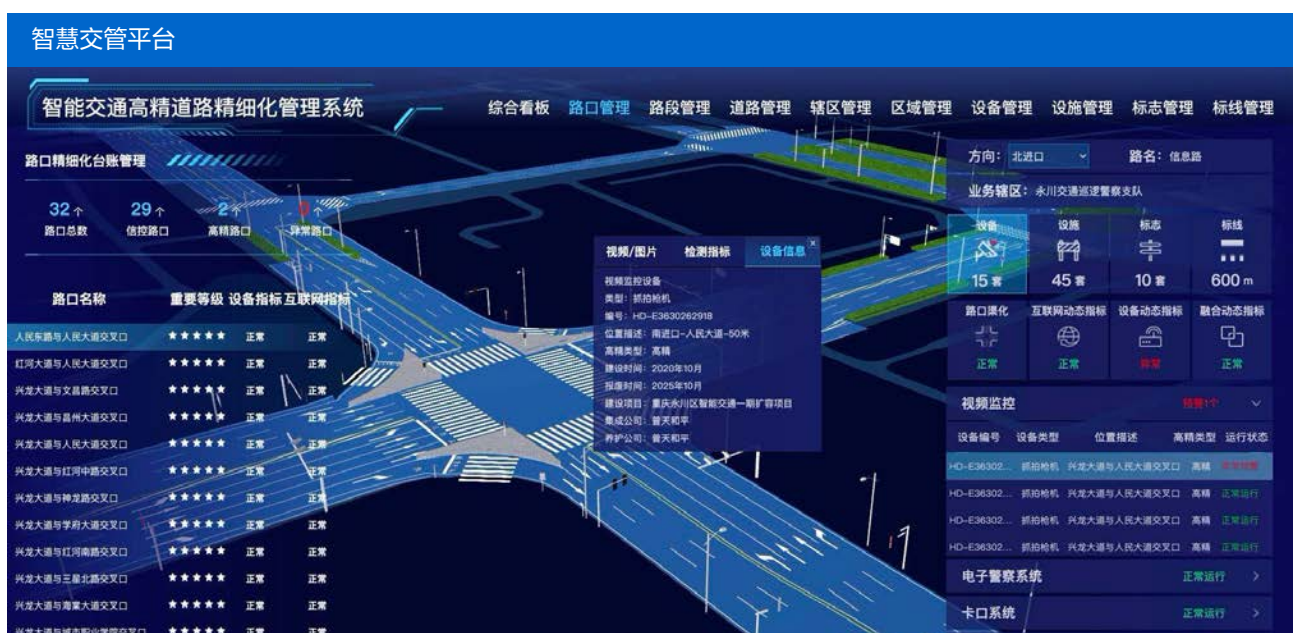
长沙智能路口项目优化前后效果对比



## 重庆永川

永川是重庆市交通强国试点示范区，与百度在智慧交通等领域达成战略合作。百度立足构建永川区域性、城市级新型智慧城市大脑（智能中枢），通过系统运行控制，服务系统管控，持续秩序治理，形成横向协同、上下联动的智慧交通治理体系，打造全国首个、具有鲜明永川特色的“五个一”架构的交通大脑，助力永川打造全国智慧交通的产业标杆和西部领先的智能网联创新标杆。

一朵云：构建全区交通数据资源统一管理、集中存储、计算资源按需分配的一个云计算大数据平台；一个湖：将交管、交通运输、城管各部门的“小水库”向“大水库”汇聚，形成全区交通相关数据集中存储、统一治理的一个数据湖；一张图：以构建城市级时空地图体系为目标，汇接地理空间地图、社会化地图数据、实时感知地图数据，构建覆盖全区的一张二三维一体化高精地图；一中心：打造全区态势全量掌握和一屏感知的智慧运营中心，提供分时段、分模式进行智能化监测、预警、决策、处置等能力；一个端：打造形式多样、交互标准、服务精细的智慧交通服务终端。



## 河北总队

河北交警总队与百度等公司合作,大力推进“智慧交管”建设,着力构建一个感知网络、打造一个交管大脑、搭建一个指挥平台、形成一个应用体系、指明一个宏观愿景。双方共同打造“道路交通运行状态感知评价系统”,基于百度智能交通专网地图,通过融合交通部门、百度地图和公安内网数据,提高全省宏观交通运行状态感知能力,提升“一张图”作战指挥水平;通过构建、完善科学合理的交通评价指标,准确刻画当前交通运行态势以及交通管理服务水平,最终实现“一图感知、一图展示、一图研判、一图评价”,极大提升交通治理能力。



“道路交通运行状态感知评价系统”基于大数据平台实时计算能力,融合四类十四种道路交通实时监测指标,实时反映全省道路交通运行状况,为各级交通管理部门掌控全省交通态势提供准确、有力的支撑。项目实施以来,道路交通事故明显下降,道路通行秩序明显改善,交通组织水平明显提升,服务民生能力明显增强。

# 三、智慧高速

百度是智慧高速的探索者。通过在河北京雄、山西五孟、四川龙池、湖南长益等高速的探索实践，找到车路协同技术与智慧高速应用的结合点，并通过C端触达，形成高速公路建管养运服务的闭环。

## 河北京雄

京雄高速是雄安新区规划纲要确定的构建“四纵三横”区域高速公路网的重点项目，全长 100 多公里，是国内最重要的“智慧高速”示范路。

百度依托“车路云图”全栈技术将在京雄高速实现“5 个全国首次”：首次基于高精地图实现全网、全要素数字孪生云控平台。首次实现一图多端信息发布，依托一张高精度数据车载地图，实现监控大屏、业务系统、手机导航 APP、可变情报板、OBU、微信公众号、交通广播等多种信息同步发布，信息触达用户更全面。首次基于 AI 技术实现全流程智慧监控，全流程 AI 赋能，全面提升业务效能。全国首条 L2-L4 级自动驾驶专用车道，实现 100+ 自动驾驶专用车道应用场景。首个自由流收费试点，实现精准收费、高品质出行。

京雄高速开通运营



京雄高速 - 建设全国首条自动驾驶专用车道



## 山西五孟

山西省是全国单位 GDP 货运强度最高、重载环境最为突出的省份。2020 年 7 月，山西省首条高速公路智能网联重载货车路协同科研实验路段智慧化改造建设工作在建设交通强国的新战略机遇下，由阳泉市政府、山西交控集团共同推进，实验路段覆盖互通、隧道、桥梁、服务区、收费站、弯道和长大纵坡等典型的高速公路场景。

智能网联重载货车路协同科研实验路段位于山西 S45 天黎高速五台至孟县段 (K347-K362)，路段总长 15 公里，单向双车道。根据服务对象和路段特征，构建包括基于车辆连续轨迹智能感知的示范路段、基于车路信息实时交互的核心示范路段以及基于路面智能感知的长下坡风险示范路段的三大示范场景，通过实现实验路段雷视全域全天时感知和核心路段车路实时信息交互，探索提高重载货车编队的运输效率，提升高速公路服务和安全运行水平。该项目的建设将助力山西省完成交通强国山西试点任务，为全省科技创新驱动、产业转型发展提供新的突破口。

山西五孟-国内首条智能网联重载高速公路示范基地



## 四川龙池

2020年11月30日，四川交投集团与北京百度智行签署战略合作协议，共同为智慧交通联合创新实验室揭牌。四川交投集团作为四川省重大交通基础设施投资建设、营运管理的主力军，自2015年以来，依托自身路网规模资源，着力推动信息技术与高速公路的建设营运深度融合，实现高速公路建设营运从“增量”向“提质”的重要转变。

四川龙池“车路协同”试验场，位于川西地区的都汶高速龙池段，该路段于2009年特大泥石流后关闭，目前属于封闭式高速路段，无社会车辆通行。龙池段地势条件复杂，其中，测试段全长2.6公里，包含直线路段、弯道、纵坡，并设置1.1公里长隧道1座。面向复合式地形，龙池测试场的测试解决方案构建“平台+云端+测试车辆”的整体模式。其中包含5大平台：自动驾驶综合测试平台、V2X网联化测试认证平台、信息安全测试评价平台、数据存储分析平台和前沿技术研究平台，提供从测试技术研发、测试场景、测试服务到测试评价的全流程闭环。云端基础服务向测试区五大平台提供高精地图、定位、云控平台等服务支撑。

四川龙池-西南地区首个车路协同试验高速公路

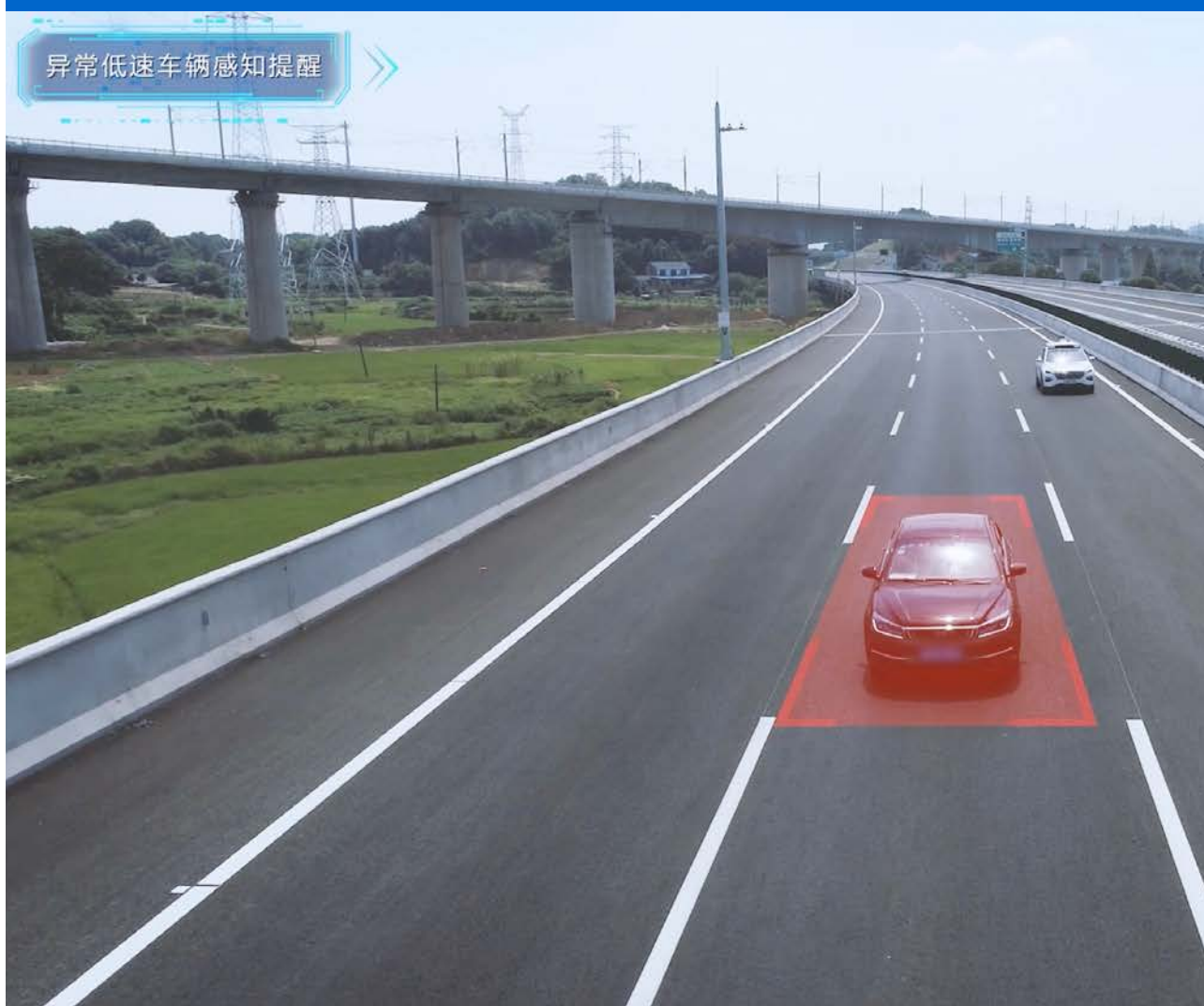


## 湖南长益

湖南 G5517 高速长益段是全国首条“完全支持 L4 级自动驾驶车辆”的高速示范样板。该路段为湖南湘江新区“双一百”项目(100 公里智慧高速和 100 公里城市智慧开放道路)的高速路段部分,路段覆盖长益复线、绕城高速西南段、绕城高速西北段,全程约 93 公里。覆盖干线、互通、隧道、桥梁、服务区等典型的高速公路场景,路侧和云平台系统采用百度 Apollo 车路协同方案。

依托路侧先进的车道级事件检测能力和强大的云平台处理能力,通过 LTE-V、4G、5G 等通信融合技术,长益复线高速提供丰富的智能网联应用场景。百度 Apollo 与福特合作的第六代探险者等车型,成为首批支持长益复线智慧高速公路 V2X 车载应用的量产车型。基于 C-V2X 行业标准,在长益复线完成多厂商的 OBU 设备与 C-V2X 车路协同设备联调,实现与百度(度小镜)等多厂商的车载后装智能终端应用,通过百度地图 APP 向驾驶员提供精准交通事件推送,从而为高速公路出行用户提供多模式、高品质的精准信息服务。

长益复线-国内首条支持L4自动驾驶的高速公路





# PARKING

## 四、智慧停车

百度是智慧停车的领军者。通过在湖南长沙、湖南株洲、云南普洱、上海徐汇等地的实践，提供基于百度地图的智慧停车和无人值守高位视频停车等综合解决方案，让城市交通更有序，让人们出行更幸福。

### 湖南长沙

2019年，长沙全市机动车总量达260万台，城区机动车保有量达到160万，城区停车位约133余万个，缺口达27万个，供需矛盾严峻，“一位难求”十分普遍，为此长沙市政府决议，将路内停车的运营管理权交由长沙市交通集团进行管理，集团下属湘行智慧交通科技有限公司进行市智慧停车平台的建设，并进行封闭停车场、路侧停车位智能化改造。

湘行天下针对路侧停车泊位改造先选用“地磁+PDA”的手段，但因地磁方案的误报率及计时准确性较差，导致跑冒滴漏现象严重，用户投诉居高不下。在百度智慧停车技术全力支持下，将路侧泊位全面升级为第六代高位视频方案并辅助以PDA进行异常信息巡查，其中原有路段人力成本下降16%，管理效益同比增长56%，管理手段、运营效果均有明显的提升，目前已经接入1000余个路外停车场数据和5000+的路侧停车泊位，有效缓解群众停车难的问题。

	改造前（2018年10月前）	改造后（2018年10月-今）
管理车位范围	530个	5000+个
车位周转率	3.45次/泊位/天	6.5次/泊位/天
准确率（包括停车计时等）	70%	99%
系统功能拓展	无	违停抓拍、雪亮工程资源
单人管理车位数	15-20泊位/人	60-150泊位/人
现场人员职能	收费员、车辆信息抓拍	巡检员、车场秩序管理



## 湖南株洲

截至 2019 年底，株洲市小汽车保有量 46.9 万台，其中市区小汽车保有量 25.6 万辆。市区停车位 11.3 万个，平均每辆小汽车只拥有 0.4 个泊位，与每辆车 1.2—1.3 个车位（100% 的基本停车位和 20%—30% 的公共停车位）的国际通行标准相距甚远。2019 年，株洲对 18 条道路上共 1908 个道路临时停车泊位实施收费管理，采用“地磁 + PDA 人工管理”模式，但运营过程中发现该管理方式需要大量人员现场进行管理，实际运营成本高，停车管理有漏洞，占道停车问题普遍。

2020 年 7 月，株洲引入百度智慧停车技术，采用“高位视频 + PDA+ 停车诱导屏系统”新技术，于 2020 年 12 月底完成一期 1380 个路侧泊位的智能化改造，以及 21 家封闭停车场数据的接入工作建设，将停车数据与百度地图进行深度结合，形成路侧停车的车位级导航，为株洲用户提供更为优质的停车体验与服务。



## 高位视频



## 云南普洱

普洱思茅区公共停车泊位数量偏少,每到节假日,城区道路周边停满车辆,影响市民正常出行。由于智能化、信息化手段不足,缺乏实时、准确的数据支持,部分区域停车位利用率不高,部分区域则车位饱满,造成交通堵塞。2019年,普洱市政府与百度停车达成 BOT 合作模式,基于领先的第六代高位视频智慧停车技术为普洱市建设城市级路内外一体化平台、路侧高位视频信息采集系统、违法停车数据汇聚系统、PDA 现场巡检系统、停车信息诱导系统、封闭停车场收费管理系统、C 端 APP 及公众号。

“畅行普洱”2020年1月2日正式上线,一期项目覆盖泊位 1200 余个,建设完成后共覆盖 4004 个泊位。2020年共产生订单 380 万笔,月均缴费率可达 80% 以上。泊位周转率 400%-500%/天。为车主提供泊位诱导、停车记录查询、快捷一键支付等一系列服务。



# 上海徐汇

上海市徐汇区道路停车管理智能化升级项目，由上海市财政出资，徐汇区交通中心作为实施主体，于2018年采用第六代大倾角高位视频技术实施建设。百度在要求不立杆、不设补光灯、不破坏原有风貌、道路狭窄的复杂环境下实现车牌精准识别及停车区域无死角监控。项目共建设泊位1000余个，实现车辆颜色、类型、车牌号码全自动识别，并为市民提供从车位预约到费用清缴的智慧停车全过程服务。

同时，依托大数据技术，将为徐汇区提供包含车位周转率分析、停车需求预测、车位利用率分析等在内的智能化分析报告，实现用“智慧”换“车位”，满足市民的停车需求。目前，徐汇区3.9万个泊位都已经纳入平台，做到统一管理，汇聚所有的停车资源，市民可以通过APP进行空余车位查询或通过智能诱导，实现停车供需精准对接。



## 02.

# ACE 2.0 : 解决方案

2021年2月，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，明确要求“推进交通基础设施数字化、网联化，全方位布局交通感知系统，推进智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）应用；推动智能网联汽车与智慧城市协同发展，实现智能先进”。

2021年3月，十三届全国人大四次会议表决通过关于“十四五”规划和2035年远景目标纲要的决议，明确将“数字中国、数字转型、数字化应用场景”作为未来“十四五”的重点，将“发展自动驾驶和车路协同的出行服务，推广公路智能管理，交通信号联动，公交优先通行控制，建设智慧停车场”作为智能交通的核心建设内容。

百度在2020年ACE 1.0解决方案的基础上，坚定贯彻落实国家决策与部署，以增强人民群众获得感、推进基础设施数字化转型、保障创新应用自主可控、支撑国家治理能力现代化为己任，以面向行业发展愿景为目标、兼容当下需求痛点为引领，充分发挥百度在自动驾驶、车路协同、MaaS出行等领域长期技术创新优势，提出ACE智能交通引擎2.0的行业整体解决方案，助力交通强国建设。



# 一、总体架构

百度 ACE 2.0 在“车路云图”技术闭环的基础上，提出“1+3+N”的总体架构，在 ACE 1.0 自动驾驶、车路协同两大引擎的基础上，增加“MaaS 出行引擎”，更加关注面向未来出行场景构建，兼容当下行业痛点解决，感知能力更精准，数据资源更多元，智能引擎更强大，业务应用更丰富，赋能行业更全面，用户体验更优质。



# 二、六大升级

## 感知能力更精准

通过集成电警、卡口、雷达、鱼眼、边缘计算等感知与计算设备，对视频、雷达、信号控制数据进行边缘侧融合毫秒级计算，实现对机动车、非机动车、行人、标志、标识、标线、交通事件等全时空、全要素、数字化精准感知。

## 数据资源更多元

实现对交通基础设施底座数据全面接入，融合应用互联网数据、舆情数据、高精地图数据、停车数据以及 MaaS 出行数据等精细化交通管理数据，实现交通大数据全周期管理与服务。

### 智能引擎更强大

基于国内唯一的深度学习开源框架“Paddle-Paddle 飞桨”，构建自动驾驶、车路协同、MaaS 出行三大引擎，打通数据壁垒、业务壁垒、部门屏障，提升规划、分析、研判、预测、优化、迭代等 AI 能力。

### 业务应用更丰富

百度 ACE 2.0 基于开放架构，聚焦产品化，注重标准化，强化松耦合，实现快速迭代，推出“车路云图”核心产品矩阵，服务终端用户能力更加多元。

### 赋能行业更全面

百度 ACE 2.0 面向行业应用的解决方案日趋丰富。逐渐形成智能网联、智慧交管、智慧高速、智慧停车、智慧教育、智慧园区、智慧公交、智慧港口、智慧矿山等行业解决方案和细分场景解决方案。

### 用户体验更优质

百度 ACE 2.0 更加注重效果和用户感受。通过打通路口交通信号与地图 APP，提升交通安全和效率，降低事故率，缩短出行时间，节约出行成本，缓解出行焦虑，服务人民群众的美好出行。

## 三、核心优势



百度是全球领先的拥有强大互联网基础的 AI 公司。拥有中国最多的 AI 专利数量以及 AI 专利申请数量。截至 2020 年底，百度的深度学习开源框架 - 飞桨居中国深度学习框架榜首，全球第二；百度 AI 开放平台拥有超过 265 万名开发者，是中国最大的开放式 AI 平台；在百度云基础设施上运行的 Baidu OSChina 是中国最大的开源活动开发平台，全球排名第三。百度也是全球为数不多的提供 AI 芯片、软件架构和应用程序等全栈 AI 技术的公司之一，被国际机构评为全球四大 AI 公司之一。



### 车路云图 全栈可控

百度是中国唯一拥有“车路云图”全栈自主可控技术的科技企业，是唯一一家获得 T4 级别自动驾驶牌照的企业，持有 221 张中国自动驾驶测试牌照，累计测试里程超过 1300 万公里，覆盖近 30 个国内重点城市，并拥有丰富的自动驾驶园区物种小车生态。百度依托强大的路侧数据底座能力发布 ACE 智能路口解决方案，具备人、车辆、道路、环境、交通事件等全要素实时检测、分析、研判、预测以及信控优化能力，是城市交通精细化治理利器。百度地图是国内排名第一的高精地图服务商，覆盖 POI 达 1.8 亿。百度智能云在中国 AI 公有云服务市场连续三年排名第一，自主可控，安全高效。



### 百度地图 用户触达

百度是中国人工智能地图的领导者。百度地图以科技为手段不断探索创新，已实现 90% 数据生产环节 AI 化，道路里程覆盖超 1000 万公里，日均位置服务请求突破 1200 亿次，日均轨迹里程达 20 亿公里，智能语音助手用户量超 4 亿。依托领先的 AI 技术与海量的时空大数据，百度地图持续打造精益求精的地图服务，在智能定位、POI 检索、路线规划、车道级导航等众多方面，为用户提供极致化的出行体验。同时，百度地图还携手广大合作伙伴，积极共建智能化位置服务生态版图，助力各行各业转型升级。



### 智能汽车 技术领跑

百度是国内汽车智能化技术的领跑者。Apollo 是全球最完善、最丰富、最活跃的自动驾驶生态平台，合作伙伴超 220 家，覆盖智能汽车全产业链。Apollo GO 是中国将自动驾驶出行服务商业化运营的开创者，已经在北京、长沙、重庆、沧州等城市开启常态化运营，截至 2020 年底，车队规模已达 500 辆，接待乘客超 21 万名。百度 Carlife 已经装车 1500 万台，覆盖率全国第一，2020 年百度车联网占新车总搭载量的 49%，处于行业领跑地位。



# 四、解决方案

## 智能网联

### 1. 行业痛点

智能网联产业处于爆发的前夕，但自动驾驶“全无人和商业化”运营仍然存在政策障碍，数字交通运营服务商模式尚未走通；L4 级自动驾驶车商业化试运营规模不足，智能车载终端渗透率低，车路协同建设成本高，商业模式还未显现，一定程度上制约智能网联产业大规模应用。

### 2. 价值主张

百度依托车路云图技术闭环，开放解耦、生态赋能，实现城市交通精细化、全局化、智慧化治理，为公众提供更安全、高效、便捷、低碳的出行服务，促进智能网联全产业链发展，打造数字经济新高地。

### 3. 解决方案

百度依托 ACE 智能交通引擎，构建面向高级别自动驾驶，车路云图协同的智能网联解决方案，满足出行服务升级、城市运营升级的需求。

百度ACE智能网联“1+3+N”架构



### 数字化:

构建全时空精准感知网与数字化服务: 集成 AI 相机、雷达、RSU、RSCU 等感知、传输和计算设备, 实现智能识别、安全可控的全时空感知能力, 动态映射形成数字孪生路口, 服务城市交通应用。

建设泛在连接的云控平台与应用服务: 基于数字孪生的精细三维场景, 打通车载终端、度小镜、百度地图、云控大屏和商用车管理平台, 支撑 to C、to B、to G 多种创新应用。

构建 MaaS 出行服务: 将百度出行大数据与公众出行特征图谱精准匹配, 打造基于“供需精准匹配”的出行新模式, 开启出行即服务新范式。

### 网联化:

全面触达 C 端用户: 通过度小镜等智能车载终端, 百度车载 OS 系统等智能系统, 智慧管理中枢等, 构建车与人、车与路、车与车、车与外部世界的连接。

打造万物互联的网联应用场景: 打造智能网联测试场、Apollo Park、智能公交系统等先进网联示范场景, 实现自动驾驶测试、智能动态信息服务、车辆智能化控制等业务应用, 服务城市创新与产业发展。

### 自动化:

落地高级别自动驾驶车辆: 集合 L4 级共享无人车 (Robotaxi)、L4 级自动驾驶公交车 (Robobus)、无人驾驶小巴阿波龙 (Minibus) 及无人驾驶生态物种小车, 构建高级别自动驾驶全场景生态体系。

提供 5G 云代驾等车辆、车队管理功能: 利用 5G 通信大带宽、低时延、高可靠等优势, 满足商用无人驾驶车队编队行驶、园区港口车辆控制等应用需求。



## 智慧交管

## 1. 行业痛点

智慧交管行业一定程度上存在“重建设、轻运营；重平台、轻应用；重硬件，轻软件”的现象，集中体现在“感知不精准、数据不全面、流程不清晰、服务不到端”和“全局优化难、辅助决策难、精细管理难、指挥调度难”的行业痛点，城市治堵缓堵智能化能力弱、长期效果难保证、综合执法不闭环、应急处置缺抓手等问题长期得不到根治。

## 2. 价值主张

百度依托车路云图技术闭环、国产自主 AI 及十亿终端触达的核心优势，赋能“减量控大、缓堵保畅、便民出行”等业务场景，让市民出行更便捷、让交通管理更安全、让城市运转更畅通。

## 3. 解决方案

百度 ACE 智慧交管解决方案采用“1+3+N”的体系框架，即：一个数字底座、三个智能引擎、N 项交管专业级应用，具备松耦合、快迭代的业务闭环应用。

百度ACE智慧交管“1+3+N”架构



### 一个数字底座，交管新基建，交通新体验。

结合电警卡口、地磁、雷达、信号机等传统设备采集的数据，融合 AI 相机、边缘计算单元、RSU、OBU 等设备，实现物理交通世界与数字平台精准映射，是智慧交管的新一代数字化基础设施。

### 三大智能引擎，即数据引擎、AI 引擎及地图引擎。

数据引擎，通过百度丰富的互联网大数据和数据治理工具，让数据更有用，让决策更科学。AI 引擎，基于飞桨（Paddle-Paddle）和百度 AI 开放平台能力，“懂你看到的，想你所想的”。地图引擎一图三端，同步更新，让交通更美好，让出行更简单。

### N 种交管应用，包括安全管控、缓堵保畅、出行服务三大类。

通过道路事故预防系统、重点车辆监管、交通舆情监测、AI 非现场执法等应用，减量控大，助力道路交通安全管控。通过实施智能路口、信控优化、智慧停车、云管云服等应用，缓堵保畅，打造人民满意的交通。通过一键护航、伴随服务、交通诱导、出行分析等互联网手段，提供优质的出行服务，触达每一位交通参与者。

## 智慧高速

## 1. 行业痛点

智慧高速是交通基础设施数字化转型应用高地。虽经多年发展，但仍存在理论体系不完整、建设内容不清晰、标准规范不齐全等现象，具体表现为日常巡检养护智能化水平不足、全天候安全运营保障能力不足、危险路段事故预防和预警能力有限、C端公众获得感不强等。

## 2. 价值主张

百度依托“车、路、云、图”全栈技术，开放解耦，赋能高速公路科学规划、数字建设、精准管控、精细运营、伴随服务，让公路更安全、出行更便捷、运输更高效、经营更持续。

## 3. 解决方案

百度以交通强国的AI引领者为己任，依托覆盖全国20多个省市区的专业智能交通团队，打磨“车路协同闭环、国产自主AI、十亿C端触达、L4级高精地图”的技术和产品，为智慧高速科学规划、数字建设、精准管控、精细运营、伴随服务提供一体化解决方案，并进一步拓展MaaS出行服务、TOCC3.0、快速路智慧缓堵等全新场景。

## 百度ACE智慧高速“1+3+N”架构



百度智慧高速以基础设施数字化转型、资产全周期管理，数据孪生应用为方向，按照“1+3+N”的架构搭建场景化解决方案；一个数字底座，实现高速公路传统基础设施与车路协同新基础设施融合发展，更新迭代；三大智能引擎，数据引擎，AI引擎和地图引擎，直击高速公路行业“感而不全，全而不控，控而不达”的痛点；N个应用生态，包括重点打造全天候通行、车道级服务、智慧管养、事件检测和收费稽核等行业重点应用。

#### 全天候通行：

实现全时全候安全运行智能预测预警、道路运行路况研判预警、风险隐患精准预警，保障准全天候安全通行。

#### 车道级服务：

依托百度高精地图，构建基于车道级的出行服务平台，提供出行前、出行中的车道级伴随式服务，满足人民群众多元化、高品质出行需求。

#### 智慧管养：

实现公路路面病害、标志标识自动识别，便捷化养护巡检功能。

#### 事件检测：

构建“端边一体、云边协同”的全要素全天候全时空精准感知体系，以高精度定位为基础，融合AI智能感知数据，打造高速公路数字孪生系统，实现全要素、全生命周期的车道级精细化智慧监测体系。

#### 收费稽核：

针对高速公路逃费现象，提供精确车辆特征识别、精准车辆轨迹还原等能力，赋能高速公路收费稽核。

#### MaaS 出行服务：

依托国民级应用终端百度地图、百度智能云和自动驾驶车辆优势，运用大数据和人工智能算法实现交通出行需求与运力供给精准匹配，实现跨交通方式出行查询、行程一键规划、共享无人车接驳、订单一键预定、无感支付、一单通行等功能。

## 智慧停车

## 1. 行业痛点

随着汽车保有量持续上升，公众停车难、政府管理难问题凸显，停车位难寻与闲置率高并存，机动车路侧乱停乱放现象日益突出，且供需信息匹配难、共享难、协调难、寻车难；停车收费不透明、不规范、缴费不及时、不智能仍然是行业主要痛点。对城市交通畅通以及文明形象都带来了很大的影响，与人民群众日益增长的美好出行需求存在巨大差距。城市停车问题已成为交通执法治理、城市环境治理的重要内容。

## 2. 价值主张

百度通过道路与停车场一体化导航，真正实现全闭环、一站式服务。为政府提供“从规划到决策”的智慧交通治理闭环，提供顾问式解决方案；为交通运营商提供“从建设到运营”的智慧停车运营闭环，提供全栈式解决方案；为车主提供“从出门到回家”的智慧交通出行闭环，提供伴随式解决方案。

## 3. 解决方案

百度智慧停车解决方案拥有自主知识产权高位视频技术、自主泊车（AVP）能力、百度地图 C 端用户基础及海量停车用户画像数据，以及丰富的项目规划建设能力和城市停车运营管理能力，为帮助城市解决停车问题提供一站式全面服务。

## 百度ACE智慧停车“1+3+N”架构



**智慧决策：**

搭建起城市级停车服务系统，将所有城市路内、路外停车信息统一到城市停车管理平台，以高效优化利用城市资源，提供智能化和规范化的停车治理和服务，为决策者在城市停车规划与建设、智慧静态交通系统建设等方面提供智慧决策的数据基础。

**精准识别：**

采用高位视频路内停车前端感知终端，精准识别每一个车位的空闲状态，以及每辆车的身份信息，做到车位级颗粒度的精细化管理。系统基于独有倾斜角度车辆视觉识别技术，提高在复杂场景和大倾斜角度下车牌识别精准度，突破传统视频识别中对镜头安装角度的约束，通过技术的优势降低设备的部署成本，扩展单一点位的有效感知范围。

**停车便捷：**

支持智能化推荐，预测目的地停车难度，推荐最佳停车场，减缓用户停车难度，降低停车造成的交通压力。提供室内外一体化车位级导航能力，支持车位预约、反向寻车、一键缴费、无感支付，大大缓解停车场周边拥堵和通行效率；支持自主泊车（AVP），实时响应用户远程指令、自主还车、自主取车。

**运营高效：**

通过无人值守降低运营成本和避免纠纷。大数据分析深度了解停车用户属性、停车位需求，实现停车场、停车用户画像，了解停车人群，制定针对性管理措施。支持信用缴费，建立静态交通信用分体系，打通停车收费管理平台与政府征信体系、避免逃单。

**车路协同：**

支持多维数据采集，在停车管理的同时支持非机动车、行人、其它占道目标识别及交通事件检测，为车路协同提供感知、计算和信息分发。

**违法预警：**

系统同时实现违法停车、不文明停车的自动取证、无牌 / 套牌车的纠察，并支持将违法停车行为上传至公安交通管理平台，以配合交通管理部门的整体工作。

**畅通出行：**

将城市静态交通管理与公众动态出行服务完美结合，彻底改变城市停车难和停车乱现象，缓解周边区域交通拥堵痛点，提高城市核心区 20-40% 的通行效率。



03.

# ACE 2.0 : 产品矩阵



# 一、聪明的车

## 自动驾驶公交车

百度自动驾驶公交车（Robobus）搭载先进激光雷达系统、视觉识别系统、毫米波雷达感知系统，配备安全计算单元，实现 360°、无盲区、厘米级全息精准感知，三重安全冗余设计，集安全、舒适和科技感于一体，具备开放道路 L4 级别自动驾驶能力、C-V2X 车路协同能力，具备行驶路线偏航提醒、在途主动安全预警、一键绿波通行等功能，确保全程营运安全。

百度L4级自动驾驶公交Robobus2.0



百度自动驾驶公交车（Robobus）已在重庆、广州、沧州等多城市落地运营，可通过百度地图、百度 APP 小程序等预约体验，并实现公交车座位预订，出行更安全、更便捷、更准时，大幅提升自动驾驶公交吸引力和满意度。

## L4级共享无人车

2021年6月17日，百度发布新一代量产共享无人车 Apollo Moon，预计在未来3年落地1000+台共享无人车，打造全球最大规模共享无人车测试车队。目前，百度已获得中国自动驾驶测试牌照221张，其中载人测试牌照179张。百度是中美同时进行无人驾驶测试的企业，拥有中国北京、长沙、沧州、美国加州无人驾驶测试许可，并已率先在沧州、重庆获得载人收费运营测试许可。2021年5月2日起，老百姓可通过百度自动驾驶出行平台 Apollo Go App 率先在北京首钢园预约完全无人驾驶的“共享无人车”，这标志着中国自动驾驶进入“真无人”时代。

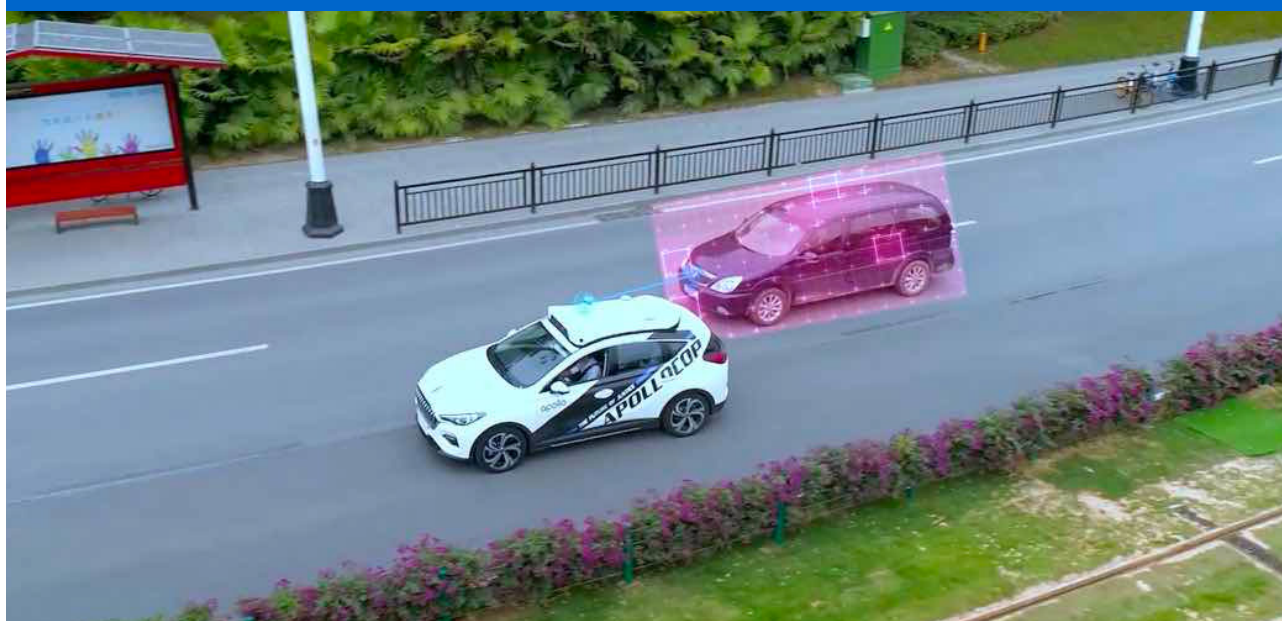
百度共享无人车Robotaxi



### 智能巡检车

百度智能巡检车( Robocop )是国内首批将 L4 级自动驾驶车辆与道路自动巡检养护相结合的平台级产品。Robocop 具有超 95% 准确率的大事件识别能力, 包括超速行驶、逆向行驶、占道施工、井盖丢失、泥头车无证运营、压线行驶等 10 余种日常场景, 并可定制化扩充, 具备智能采集、自动识别、云端展示、数据审核、统计分析等功能, 巡检效率提升 2-3 倍。

智能巡检车Robocop



## 自动驾驶巴士

“阿波龙”是全球首款 L4 级量产自动驾驶巴士；融合应用 Apollo 多项领先技术，完全按照 L4 级无人驾驶要求打造，整车无方向盘、制动踏板、驱动踏板，可提供一站式、覆盖车辆全生命周期、全业务闭环的智能接驳服务；已落地全国 30+ 城市园区，累计运营 10 万 + 公里、载客 12 万 + 人，全程零事故。

阿波龙自动驾驶巴士Minibus



## 自动驾驶园区物种

百度自动驾驶园区物种（Robo-X）是中国自动驾驶领域能力最全面、场景最丰富的一站式园区自动驾驶物种生态群。百度 Apollo 携手生态伙伴推出 Robo-X 包括无人售卖车、无人游览车、无人清洁车、无人配送车、无人巡逻车、无人割草机等，可为园区提供全天候、全场景、智慧化园区智能生活体验。目前百度自动驾驶园区物种（Robo-X）已在全国 30 多个城市落地运行，服务乘客超 12 万名，完成数万单物流配送，在抗击 COVID-19 肺炎疫情中发挥重要作用。

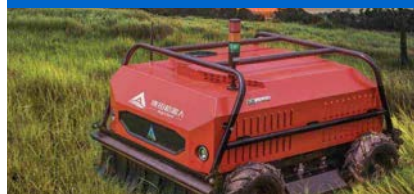
无人售卖车



无人游览车



无人割草机



无人清洁车



无人配送车



无人巡逻车



## 二、智慧的路

“智慧的路”是交通基础设施数字化的核心。百度“智慧的路”解决方案，基于边缘计算单元（RSCU）、路侧单元（RSU）、AI 感知套件等设备采集的数据，通过 AI 引擎、数据引擎和业务引擎进行数据结构化提取及深度学习训练，结合高精地图数据，实现对道路、车辆、行人、环境、交通事件等全要素感知，极大的提高感知的精准性、系统可靠性，既可对 L4 级高级别自动驾驶车辆提供盲区感知补充和超视距感知辅助，也为 L0-L3 级车辆提供主动安全预警和伴随式出行服务。



### 边缘计算单元（RSCU）

百度 RSCU 是行业唯一支持 L4 级自动驾驶精度多模态分析识别要求的路侧边缘计算单元，不仅支持当下的智能网联汽车，也支持未来的自动驾驶。具有如下优势：

#### 领先的芯片级AI感知算法：

车道级交通流、交通对象、交通事件高精度感知，实现多目标实时跟踪；具备人、机动车、非机动车 84 类分析识别能力；支持多源数据多模态感知算法。

**强大的边缘计算框架和硬件平台：**

毫秒级资源调度和算法加速，支持 V2X 协议，全面加密和安全防护，支持边云协同 OTA；高算力，达到 260TOPS，支持 12 路感知视频分析；低时延，端到端低于 70 毫秒；高可靠，符合 IP65 防护等级。

**强大的适应性和兼容性：**

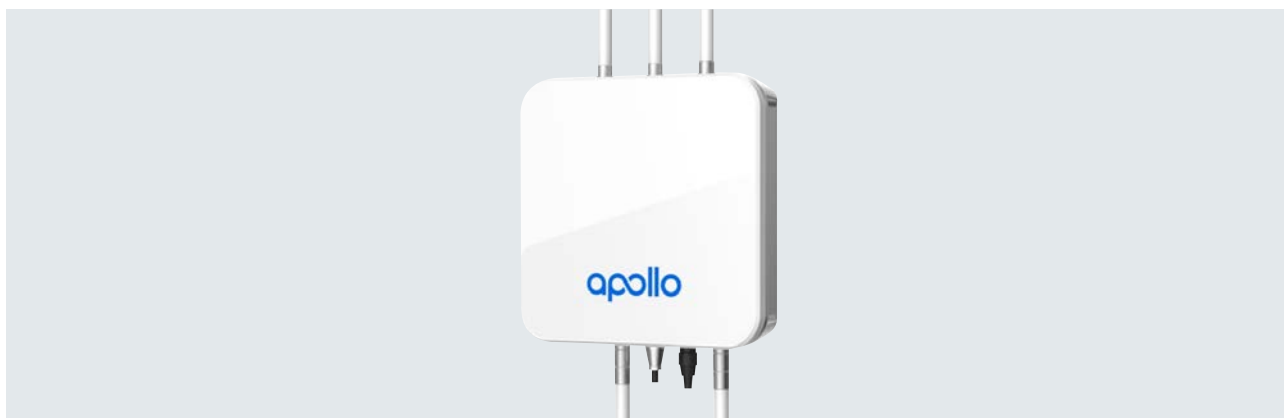
有效覆盖城市路口、高速干道、匝道、隧道等多种道路环境。可对接管理多种不同类型传感器并实现路侧设备状态监控和智能故障诊断。

**支持平滑演进：**

“云 - 边 - 端”部署架构下，路侧设备、软件平台向轻量化、智能化的方向演进，使得智能路口低成本部署、高可靠传输、易维护使用和全场景适配成为可能。

**路侧通信单元（RSU）**

百度路侧通信单元（RSU）搭载高性能 V2X 通信协议栈，可灵活适配不同 V2X 通信模组，搭载行业最丰富的 V2X 应用场景和自有安全防护模块，满足行业严格安全认证，支持与主流信号机、雷达、摄像机和云控平台松耦合协同，严格符合《基于车路协同的高等级自动驾驶应用层数据交互内容》、《合作式智能运输系统车用通信系统应用层及应用数据交互标准》等行业推荐标准，首批通过 2020 年 10 月 C-V2X “新四跨”暨大规模先导应用示范测试验证。具有开放互联、高可靠通信、支持 L4 级自动驾驶车辆、AI 算法定制化集成五大技术优势。



## 车载单元 (OBU)

百度车载单元 OBU 搭载高性能 V2X 通信协议栈, 搭载行业最丰富的 V2X 应用场景和自有安全防护模块, 满足行业严格安全认证, 具备 LTE-V2X PC5 空口通信能力, 支持 LTE-V2X PC5 Mode4 直连通信, LTE-Uu 通信 (选配)、支持北斗、GPS 双模定位, 支持差分高精度定位功能, 严格符合《基于车路协同的高等级自动驾驶应用层数据交互内容》《合作式智能运输系统车用通信系统应用层及应用数据交互标准》等行业推荐标准, 首批通过 2020 年 10 月 C-V2X “新四跨” 暨大规模先导应用示范测试验证。具备开放互联、高可靠通信、支持 L4 级自动驾驶车辆、超低延时、高精度定位等技术领先优势。



## AI感知套件

百度 AI 感知套件由 AI 枪机和 AI 鱼眼以及百度最先进的 AI 算法共同组成, 适用于自动驾驶和车路协同应用全场景、全要素感知辅助, 是交通基础设施数字化转型标杆产品, 具有超视距、高精度、低延时、高可靠、快部署、易维护的技术领先优势。

AI 枪机: 集成百度 AI 芯片、枪机相机模组和百度 AI 领先算法, 支持“云-边-端”实时全量全结构化精准检测, 全要素态势感知, 支持精密参数标定服务, 图像处理延时 <90ms。

AI 鱼眼：集成百度 AI 芯片、鱼眼相机模组和百度 AI 领先算法，支持障碍物“云-边-端”实时全量全结构化精准检测，全要素态势感知，支持精密参数标定服务。支持畸变校正与 UTM 坐标转换，FOV 可以达到 150 度以上，图像延时 <140ms，与 AI 枪机协同部署实现城市道路或高速场景下全要素、全场景精准感知。



## 度小镜

度小镜是一款搭载丰富 V2X 场景的智能车载终端产品，能提供基于 V2X 的在途场景全语音交互服务，适合市场所有汽车（智能联网车和普通车辆）后装市场，满足车载场景高频刚需同时，可有效支撑交通行业现有智能管理和信息服务。

基于百度地图提供精准服务。搭载行业领先的百度地图，在满足导航服务需求外，可以实时接收红绿灯状态、绿波车速引导信息、交通事件等交通组织管控信息，实现精准服务和路网交通流动态优化均衡。

满足多部门智能管理需求。支持行业定制化应用，实现网联化与行业应用的有机整合。可以根据行业管理、企业运营和司机服务需求，定制 FaceID、DMS、ADAS 等功能，实现营运车辆司机刷脸身份识别、危险驾驶行为监测、安全预警等功能，并可进一步拓展司机考勤、路线监管、政府风险监管等丰富应用，可以很好满足出租车、公交等重点车辆管理要求。

后装产品便捷高效。度小镜作为车载后装产品，弥补存量车辆智能服务触达空白现状，能够面向公众快速推广车联网创新服务，也可实现营运车辆监管用户定制需求快速覆盖。





## 三、智能的云

百度智能云作为数智化转型升级的领导者，拥有十万级自建数据中心，承载服务器数量及运维能力 120 万 +，单日的交付超过 10000 个服务器节点。根据 IDC 报告，百度智能云在中国 AI 公有云服务市场连续三年市场份额排名第一。主要包括 9 大领域、58 类和 273 项技术能力的产品、解决方案和服务，24 小时实现快速集成赋能，开发者超 265 万。

### IaaS:

百度智能云 IaaS 作为云计算核心产品，通过先进的基础架构与完整的产品矩阵，为用户提供高性价比的一站式 IaaS 解决方案。主要包括计算、网络、存储、云原生、云通信、CDN、边缘服务、专有云、数据库、区块链与可信计算 10 类云基础能力。

### PaaS:

**AI 平台:** 主要包括语音技术、视频技术、增强现实、语言知识、图像技术、数据采集与标注、AI 开发平台、AI 硬件与平台。

**大数据平台:** 主要提供端到端、开源开放、高性价比、安全可靠的百度智能云『天算』大数据平台产品和解决方案，覆盖数据全生命周期，『采』『存』『管』『用』一体化，实现数据资产建设和数据价值发挥，驱动业务增长。

**视频上云平台:** 基于 AI-Native 实现云边端一体的技术架构、云智一体的设计理念，提供全连接、全流程、全感知的服务，开放 20+ 的产品组件和 100+API，实现丰富和完整的平台开发、能力组合和应用集成。

**物联网、区块链和云原生开发平台:** 提供完善易用的端到端交通联网基础设施。覆盖业界主流区块链技术架构，降低数据上链门槛，构建可信生态。提供高度容器化、函数化的云原生基础设施，是集成百度 DevOps 工具链，具备企业级微服务治理能力的开发平台。

### SaaS:

基于百度大脑提供从 AI 算力、算法到 AI 能力及其生产、部署、集成的全流程产品与服务，赋能智能网联、智慧交管、智慧高速、智慧停车的标准化、自动化和模块化应用。

## 四、领先的图

百度地图是新一代人工智能地图，数据准确，实时更新；数亿 C 端触达，用户覆盖全球。拥有百度手机地图、车机地图、高精地图和孪生地图四类主要产品和服务。

### 百度地图APP

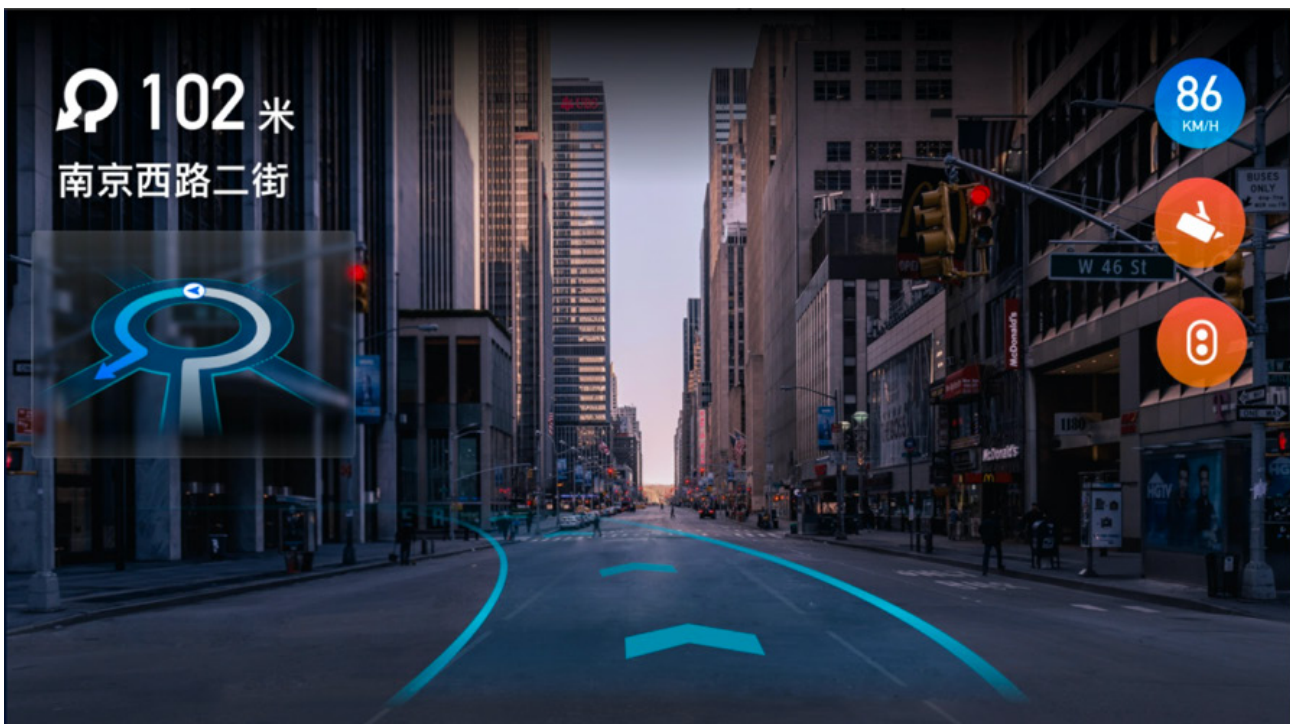
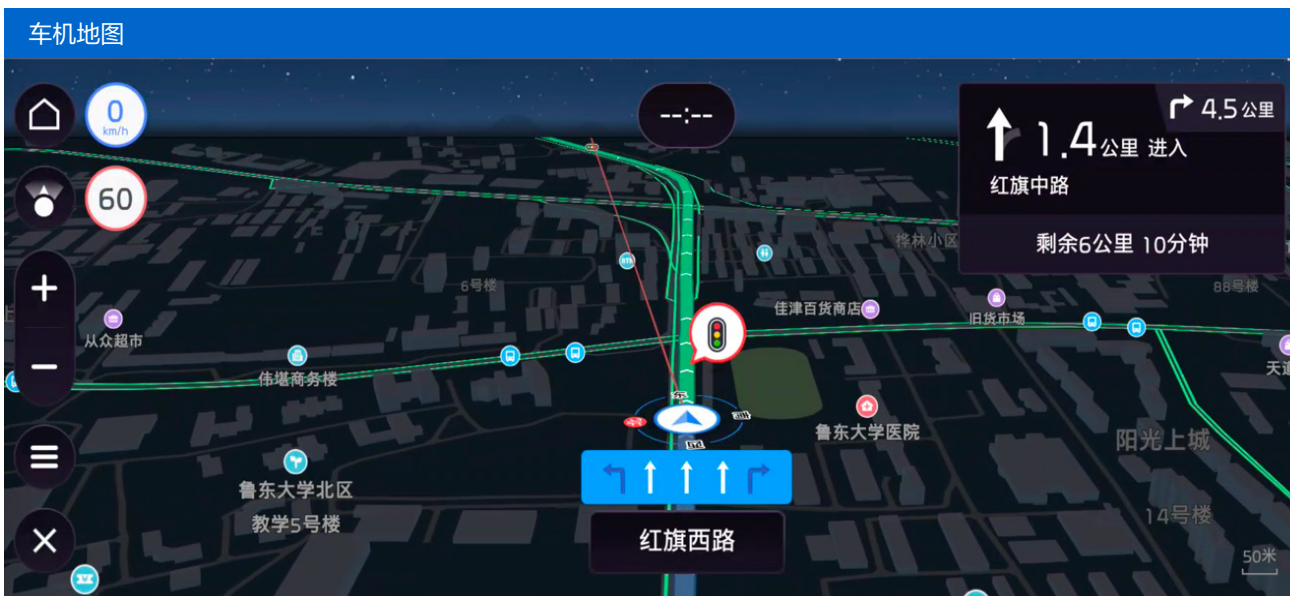
百度地图 APP 是国民级生活位置服务 APP，覆盖 600 余座城市的街道全景及上万个目的地的内部环境全景地图，具备 AR 步行导航、景区 AR 导游、车道级导航、通行时间智能预估 (ETA)、智能语音交互、智能定位、语音定制等行业首创的 AI 特色功能，将精准、高效传递路段点位事件信息直通公众导航信息发布终端，引入导航高阶路网能力，支持精准传递诱导路线等信息发布能力，首创“小度小度”全端唤醒及导航中操控服务和个性化服务。

#### 百度地图APP



## 车机地图

百度车机地图是基于百度地图 APP 能力及智能语音交互能力，服务车载环境，最具 AI 技术优势的车机地图产品。百度地图汽车版2021覆盖出行前、出行中、出行后的自动驾驶全场景，升级车道级渲染、定位和引导，并结合 V2X 感知数据，实现人机共驾，红绿灯提醒、绿波车速、让车周边的状态清晰可见。前装联网预计搭载量将达到 350 万，日均使用时长 120 分钟，日均交互 40 次，在导航服务上，小度车载平均每天为车主提供 57 分钟的导航服务，有 AR 导航功能的车机，车主使用 AR 导航时间占总导航时间的 56.6%。



## 车道级高精地图

百度地图车道级高精地图是一款具有高精度定位、全自动采集、全要素覆盖、高性能展示的亚米级高精地图产品，实现高精标识、标线、标志、设备和设施的全维度交通数据资产的采集、计算、管理和渲染，是专门针对政企智能交通应用场景，进行专项定制和开发，可支撑智能交通上层业务应用和专网部署能力，是真正属于智能交通业务建设的车道级高精地图，可赋能车道级精细化管控、车道级精细化信息发布与诱导、路设精细化管理等业务应用，极大提升交通管理智能化水平。

百度地图车道级高精地图



## 数字孪生底座

基于百度地图的数字孪生平台是交通治理的数字化工具，按照“一张图、一张网、一中台、N场景”架构进行建设，将百度海量地图数据与时空交通大数据进行碰撞、融合和赋能，打造全时空映射、多业务表达、可计算、可更新的智能交通平行映射模型，将百度地图多源数据深度赋能智能交通业务场景，实现交通基础设施数字化映射、交通大数据分析仿真以及三维可视化展示的交通孪生数字底座，全面支撑路网车道级管理、智能控制和伴随信息服务，拥有卓越的性能和交互体验，深度赋能智慧城市、智能交通业务和综合治理场景。

百度地图智能交通数字孪生底座



# 04.

## 携手伙伴，共荣生态



# 携手伙伴，共荣生态

百度智能交通发展离不开渠道合作伙伴的支持。2020年，百度与智能交通生态伙伴合作共赢、一路向前，先后布局并迅速落地 20 余个城市，这一成绩既反映“数字化、网联化、自动化”为特征的智能交通市场的蓬勃活力，更体现合作伙伴对百度技术、品牌和能力的认可。

2021年3月，百度 Apollo 首次在河南郑州渠道合作伙伴招募大会发布《2021年百度 Apollo 智能交通渠道合作伙伴政策》以及智能网联、智慧交管、智慧高速、智慧停车等行业全场景解决方案和核心产品矩阵，随后在全国近 20 个省市陆续启动渠道合作伙伴招募大会，吸引数千家生态合作伙伴，共同分享百度智能交通生态体系在交通基础设施数字化转型过程中的新机遇、新模式和新愿景。

百度Apollo智能交通生态全景图



百度 ACE 智能交通引擎 2.0 强调“松耦合、被集成、广赋能”的产品方向，为渠道合作伙伴提供“资源共享、能力互通、市场共赢”的合作政策，秉承让渠道伙伴“有钱赚，长赚钱”的核心思想，保障合作伙伴的长期权益。

“十四五”时期，是加快交通强国建设的关键阶段，更是智能交通跨越发展期。百度作为拥有强大互联网基础的领先人工智能高科技企业，将通过更具竞争力的核心产品、更优质的渠道政策服务，更具竞争力的解决方案，对渠道合作伙伴开放赋能，为行业客户创造价值，通过技术的力量，开放的力量，生态的力量，与合作伙伴共同建设一个“更繁荣、更强大”的智能交通生态圈。

# 05.

## 附录：大事记



# MILEPOST

## 一、里程碑

- **2013 年**  
百度研发自主知识产权的“百度汽车大脑”。
- **2015 年 12 月**  
世界互联网大会上，国家领导人习近平总书记点赞百度无人车。
- **2017 年 4 月**  
Apollo 自动驾驶平台实现复杂城市道路自动驾驶技术。
- **2017 年 11 月**  
百度承担科技部重点项目 - 自动驾驶国家新一代人工智能开放创新平台。
- **2018 年 7 月**  
全球领先 L4 级别自动驾驶无人小巴阿波龙量产下线。
- **2019 年 8 月**  
百度与中国一汽红旗共同打造国内首批量产 L4 级自动驾驶共享无人车 Robotaxi- 红旗 E·界，亮相长沙展开测试。
- **2019 年 12 月**  
百度召开 Apollo 生态大会，发布自动驾驶、车路协同、智能车联三大开放平台，构建开放生态。
- **2020 年 4 月**  
百度发布“ACE 1.0 引擎智能交通白皮书”，助力交通强国建设。





### ○ 2020年8月

百度 Apollo 中标国内智能交通领域的最大招标项目 - “广州市黄埔区广州开发区面向自动驾驶与车路协同的智慧交通‘新基建’项目”，项目金额近 4.6 亿元。

### ○ 2020年9月

百度 Apollo 支持建设的国内首条支持高级别自动驾驶车路协同的高速公路 G5517 长常北线高速长益段正式通车。

### ○ 2020年9月

北京市开放自动驾驶载人测试启动仪式在 Apollo Park 举行，百度 Apollo 宣布在北京正式开放自动驾驶出行服务 Apollo Go。

### ○ 2020年10月

百度中标北京经开区高级别自动驾驶示范区项目，助力北京亦庄打造全球首个网联云控式高级别自动驾驶示范区。

### ○ 2020年11月

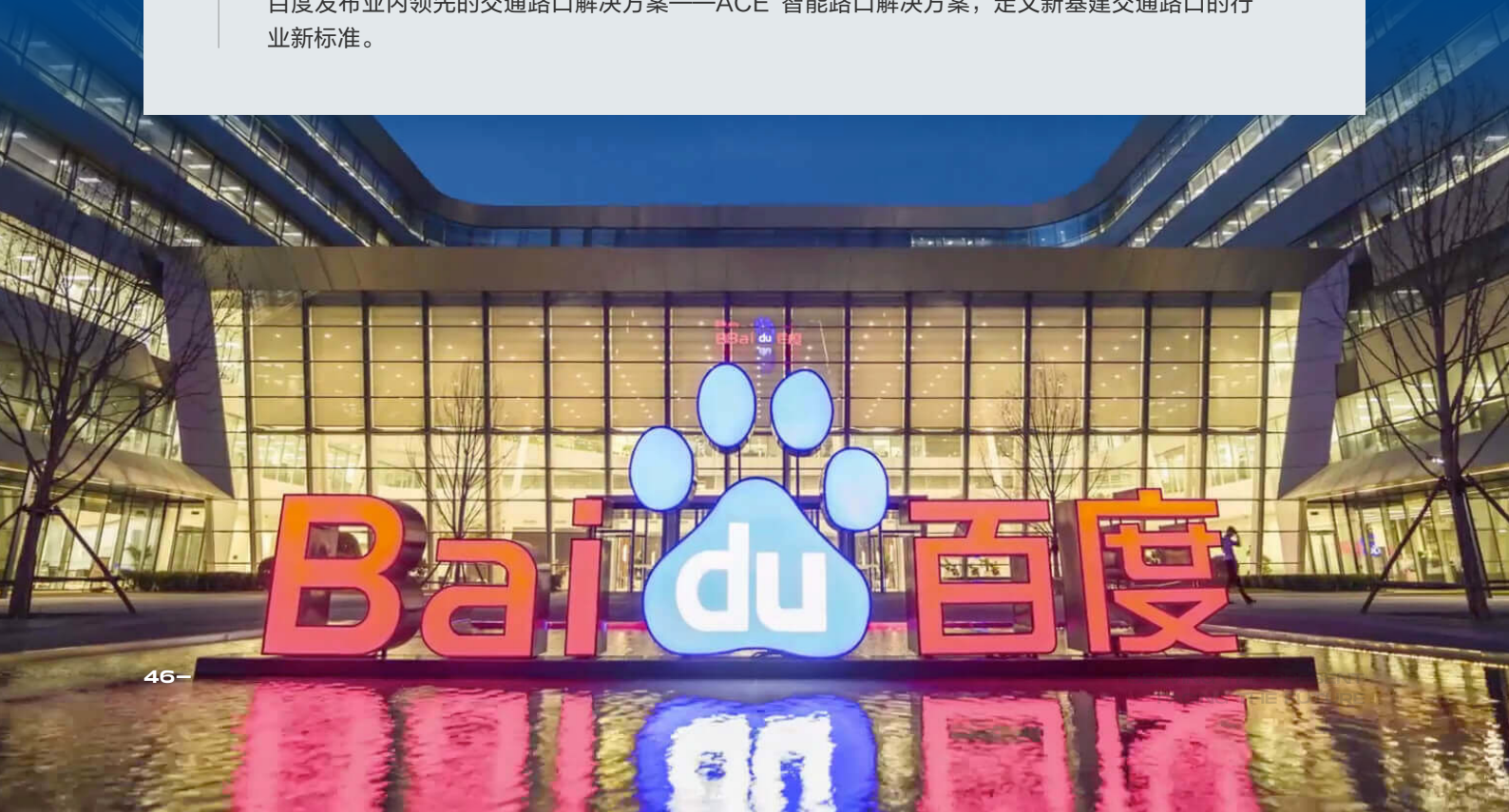
2020 世界互联网大会在乌镇拉开帷幕，百度凭借 ACE 智能交通获奖。成为引领“互联网 + 智慧交通”的变革者，百度连续 5 年获“世界互联网领先科技成果”殊荣。

### ○ 2020年12月

第二届百度 Apollo 生态大会在广州举行，发布乐高式汽车智能化四大系列解决方案：智驾、智舱、智图、智云，发布全球首个多场景自动驾驶运营报告，开辟数字交通运营商新模式。

### ○ 2021年3月

百度发布业内领先的交通路口解决方案——ACE 智能路口解决方案，定义新基建交通路口的行业新标准。



## 二、政府支持

### 国家政策文件

百度助力推动并积极落实国家智能网联和自动驾驶领域政策法规和管理办法的发布、优化和完善。

- 国家发改委等 11 部委《智能汽车创新发展战略》，2020 年 02 月
- 交通运输部《关于促进道路自动驾驶发展的指导意见》，2021 年 01 月
- 工信部、公安部、交通部《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》，2018 年 04 月
- 全国汽标委《智能网联汽车自动驾驶功能测试规程（试行）》，2018 年 04 月
- 工信部《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》，2018 年 12 月

### 省市政策文件

百度积极参与城市级智能网联和自动驾驶政策制定，推动智能网联道路测试工作顺利进行。

- 《北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见（试行）》
- 《北京市智能网联汽车创新发展行动方案（2019 年 -2022 年）》
- 《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则（试行）》1.0-4.0
- 《北京市自动驾驶车辆道路测试 2018、2019 年度工作报告》
- 《雄安新区智能网联汽车道路测试和示范应用管理办法》（草案）
- 《长沙市智能网联汽车道路测试管理实施细则（试行）》1.0-3.0
- 《重庆市自动驾驶道路测试管理办法（试行）》1.0-2.0
- 《天津市智能网联汽车道路测试管理办法（试行）》
- 《沧州市智能网联汽车道路测试和示范运营管理办法（试行）》1.0-2.0
- 《银川市智能网联汽车道路测试和示范应用管理实施细则（试行）》
- 大连市、阳泉市、合肥市、海南省、成都市等省市测试办法

## 三、标准引领

百度是全国汽标委智能网联汽车分技术委员会（TC114/SC34）的副秘书长单位、5G 推进组 C-V2X 工作组的核心成员单位、中国智能交通联盟智能驾驶工作组组长单位。2020 年，百度获得工信部与全国汽车标准化技术委员会授予“智能网联汽车标准化工作优秀单位”称号。

百度基于 Apollo 领先技术优势，牵头测试、安全、场景库等多项国家标准，行业标准及团体标准的制定，包括测试、高精地图、信息安全、车载操作系统、功能安全、零部件、仿真、V2X 及基础设施、安全运营等领域，数量超过 100 项。百度牵头编制重要标准列举如下：

## 国家标准

- 《自动驾驶数据记录系统性能要求和试验方法》( GB )
- 《自动驾驶实际道路测试方法与要求》( GB/T )
- 《自动泊车系统性能要求和测试方法》( GB/T )
- 《车路协同信息交互技术要求 第 1 部分：路侧设施之间》
- 《车路协同信息交互技术要求 第 2 部分：路侧设施与中心子系统》
- 《车路协同信息交互技术要求 第 3 部分：中心子系统与第三方平台》
- 《车辆多特征精准识别技术要求》( GB/T )
- 《基于车路协同的高等级自动驾驶应用层数据交互内容》通信行业标准制定

## 地方标准

- 《北京市自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法》
- 《北京市自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求》
- 《北京市自动驾驶车辆测试安全管理规范》
- 《北京市自动驾驶车辆数据采集和监控技术要求》
- 《北京市自动驾驶仿真测试场景库要求》
- 《长沙市智能网联汽车道路测试规程 - 通用模式乘用车版》

## 团体标准

- 《自动驾驶出租汽车 第 1 部分：车辆运营技术条件》
- 《自动驾驶出租汽车 第 2 部分：自动驾驶功能测试方法及要求》
- 《自动驾驶测试安全员职业技能要求》
- 《路侧辅助定位技术要求》
- 《智能网联汽车信息安全测评规范》
- 《自动驾驶公交车 第 1 部分：车辆运营技术条件》
- 《自动驾驶公交车 第 2 部分：自动驾驶功能测试方法及要求》
- 《车路协同云控平台信息安全技术要求》

百度智能交通事业部  
百度智能交通专家顾问委员会  
✉ Apollo-ACE@baidu.com

