

《关于中国智能网联汽车发展战略有关问题的思考》

中国汽车工程研究院副院长谢飞



中国电动汽车百人会论坛（2017）

关于中国智能网联汽车发展战略有关问题的思考



主要内容

- (1) 国内外智能网联汽车发展规划及市场预测
- (2) 智能网联汽车整车测试评价平台及有关标准
- (3) 关于中国智能网联汽车发展战略有关问题思考

中国汽车工程研究院股份有限公司 www.caeri.com.cn

欧美日智能网联汽车有关研究计划

➢ 欧美日智能汽车研究开发计划 欧美日从上世纪六十年代开始推进汽车主动安全及智能汽车相关研究计划，在九十年代中期汇集到智能交通系统的体系下，成为“人-车-路-管理”的重要部分。

	<p>美国智能网联汽车起步较早，由政府主导，尤其是网联功能方面主要是依托于ITS的整体发展而开展。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1991年，《陆上移动交通信息化法案》 1992年ITS America启动了 ITS美国计划 (Interagency Plan for ITS-1) 1993年ITS America启动了 ITS美国计划 (Interagency Plan for ITS-1) 1994年《陆上移动交通信息化法案》 1998年，国会批准《国家 ITS 战略计划》 2000年，通过了2002-2012《国家ITS战略计划》 2004年，通过了2004-2012《国家ITS战略计划》 2010年，推出了《ITS战略计划 (2010-2015)》 2014年，推出了《ITS战略计划 (2015-2019)》 <p>运输部全面负责推进ITS工作，4年预算0.4亿美元。</p> <p>建立了以联邦智能交通系统局与智能汽车两大重点方向。</p> <p>美国第一次从国家战略层面，推出大力发展的智能 ITS、智能汽车发展战略。</p> <p>美国ITS战略计划与网联化双轮驱动。</p>
<p>起步较早，由政府主导，在全欧ITS网络计划的基础上进行智能网联汽车发展。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1974年欧共体启动了ITS计划 1976年欧共体启动了ITS计划 1978年欧共体启动了ITS计划 1980年欧共体启动了ITS计划 1982年欧共体启动了ITS计划 1984年欧共体启动了ITS计划 1986年欧共体启动了ITS计划 1988年欧共体启动了ITS计划 1990年欧共体启动了ITS计划 1992年欧共体启动了ITS计划 1994年欧共体启动了ITS计划 1996年欧共体启动了ITS计划 1998年欧共体启动了ITS计划 2000年欧共体启动了ITS计划 2002年欧共体启动了ITS计划 2004年欧共体启动了ITS计划 2006年欧共体启动了ITS计划 2008年欧共体启动了ITS计划 2010年欧共体启动了ITS计划 2012年欧共体启动了ITS计划 2014年欧共体启动了ITS计划 2016年欧共体启动了ITS计划 	<p>日本在汽车智能化、交通信息化等领域的研究起步于80年代后期，目前拥有全世界最先进的ITS系统。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1974年，日本启动了ITS计划 1976年，日本启动了ITS计划 1978年，日本启动了ITS计划 1980年，日本启动了ITS计划 1982年，日本启动了ITS计划 1984年，日本启动了ITS计划 1986年，日本启动了ITS计划 1988年，日本启动了ITS计划 1990年，日本启动了ITS计划 1992年，日本启动了ITS计划 1994年，日本启动了ITS计划 1996年，日本启动了ITS计划 1998年，日本启动了ITS计划 2000年，日本启动了ITS计划 2002年，日本启动了ITS计划 2004年，日本启动了ITS计划 2006年，日本启动了ITS计划 2008年，日本启动了ITS计划 2010年，日本启动了ITS计划 2012年，日本启动了ITS计划 2014年，日本启动了ITS计划 2016年，日本启动了ITS计划

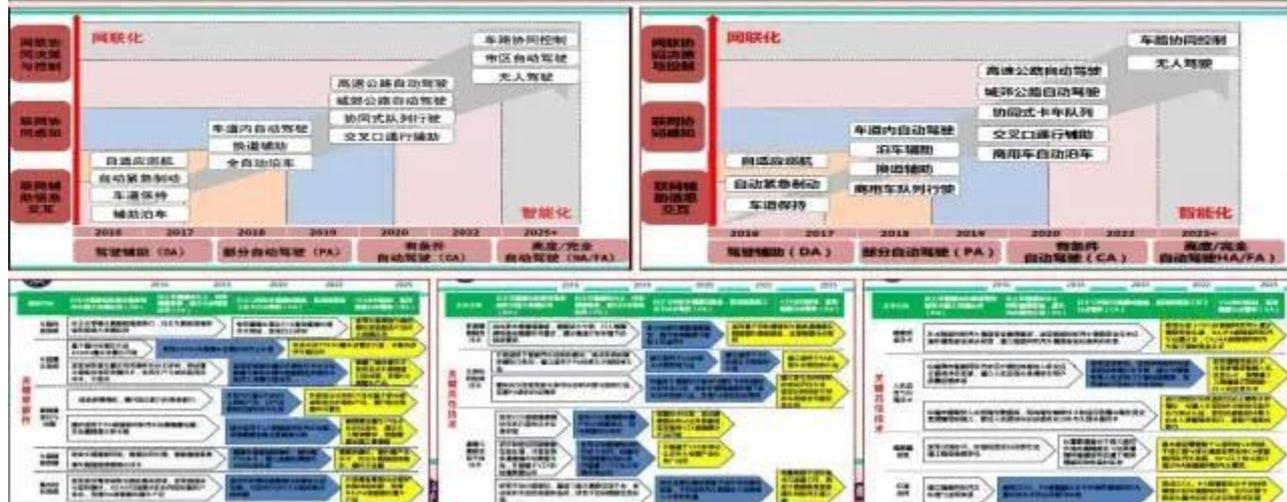
CES 2017 国际消费电子展的智能汽车





工信部 中国智能网联汽车技术路线图

工信部组织中国汽车工程学会制定了《中国智能网联汽车技术路线图》，组织中国汽车工业协会制订《统筹推进智能网联汽车产业发展的总体方案》，组织中国汽车技术研究中心制订《智能网联汽车标准体系》及相关标准。



科技部 电动汽车智能化技术

国家科技部在“十三五”《新能源汽车》重点布局了电动汽车智能化技术任务：
 2020年目标：开发出新能源汽车智能化平台技术，电动汽车智能化水平达到SAE 3级；
 实现百辆级电动自动驾驶汽车、千辆级智能驾驶辅助电动汽车示范运行。





国内外智能网联汽车产业发展及市场化进程预测



据 IHS 预测2025 年全球无人驾驶汽车销量将达到 23 万辆，2035 年将达到 1180 万辆，届时无人驾驶汽车保有量将达到 5400 万辆。其中，2035 年 4 级完全无人驾驶汽车每年销量可达到 480 万辆。



相关产品市场现状及发展预测

2016~2020年	2021~2025年
汽车信息化产品份额达50% DA、PA、CA新车装配率超50%，自主份额超40% 网联式汽车驾驶辅助系统装配率达到10%	汽车信息化产品份额达80% DA、PA、CA、HA新车装配率80%、自主份额达50% PA、CA级自动驾驶汽车占新车比例达到25% HA级自动驾驶汽车开始进入市场 网联式驾驶辅助系统装配率达30%

图25. 国内ADAS渗透率

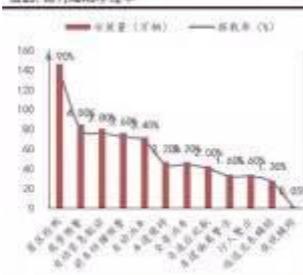


图26. ADAS规模预测

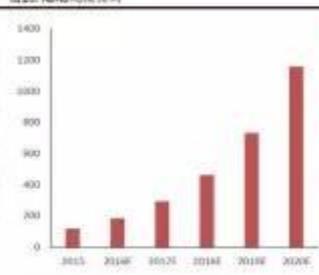


表3. ADAS市场空间预测

ADAS 模块	单价 (元)	2015 年渗透率	2020 年渗透率	2015 年市场规模 (亿元)	2020 年市场规模 (亿元)
盲点检测	1500	6.90%	30%	25.46	141.26
车道偏离	1200	4.00%	15%	11.81	37.67
自动紧急制动	1200	3.80%	50%	11.22	188.34
前车防撞预警	1000	3.40%	30%	8.86	94.17
自动泊车	1200	3.40%	30%	10.04	112.00
车道保持	1500	2.20%	25%	6.12	112.71
全景泊车	1200	2.20%	15%	6.49	56.50
自适应巡航	2000	2.00%	15%	9.84	94.17
车道偏离警告	1500	1.40%	15%	6.90	70.63
行人警告	1500	1.40%	15%	6.90	70.63
远距先行辅助	1000	1.30%	30%	3.20	94.17
碰撞预防	2500	0.09%	5%	0.31	29.34
后装 ADAS	2500	0.50%	5%	3.08	39.24
合计				110.22	1156.72

数据来源：盖世汽车网，万联证券研究所

数据来源：万联证券研究所

数据来源：万联证券研究所



中国智能网联汽车试验示范工程

中国智能网联汽车及智慧交通试验示范工程项目

- 工信部装备司... 上海智能网联汽车示范区（上海汽车城）
- 工信部电子司... 基于移动互联网的智能汽车与智慧交通应用示范
 - 东... 浙江省-部市共建（杭州市西湖区云栖小镇和桐乡乌镇镇）
 - 中... 北京市/河北省-部市共建（北京市亦庄经济技术开发区/千方集团智能交通技术和设备交通行业研发中心/中国信息通信研究院/东航控股（北京）有限公司/保定长城汽车试车场）
 - 西... 重庆市-部市共建（基于宽带移动互联网的智能汽车与智慧交通测试评价及试验示范平台/中国汽车/长安汽车/信通院/移动/华为/大唐...）
 - 北... 吉林省-部市共建（中国东北宽带通讯测试基地/长春一汽/启明信息...）
 - 南... 湖北省-部市共建（武汉市...）
- 公安部... 公安部智能交通管理研究所



i-VISTA 的主要特点

Intelligent Vehicle Integrated Systems Test Area 智能汽车集成系统试验区

(1) 场景严酷，丰富全面，具有广泛的代表性及权威性 重庆具有与北京、东北等平原以及上海、浙江等东部沿海地区不同的**山川地质地貌特征**以及**湿润多雾气候环境**和**大城市带大农村**等复杂交通场景，对智能网联汽车、智慧交通及**通信技术有更高的要求**，同时也为建立更全面、更严苛的智能汽车、智慧交通以及通信技术测试平台以及开展测试评价和试验示范工程**创造了得天独厚的便利条件**。



项目所搭建的**5大类、50个子系统**和**200个场景**的智能汽车、智慧交通和通信测试评价平台，可以覆盖我国**西部地区90%以上特殊场景**以及**全国85%以上的道路环境、通信环境、混合交通场景**，具有广泛的**代表性及权威性**。



i-VISTA 的主要特点

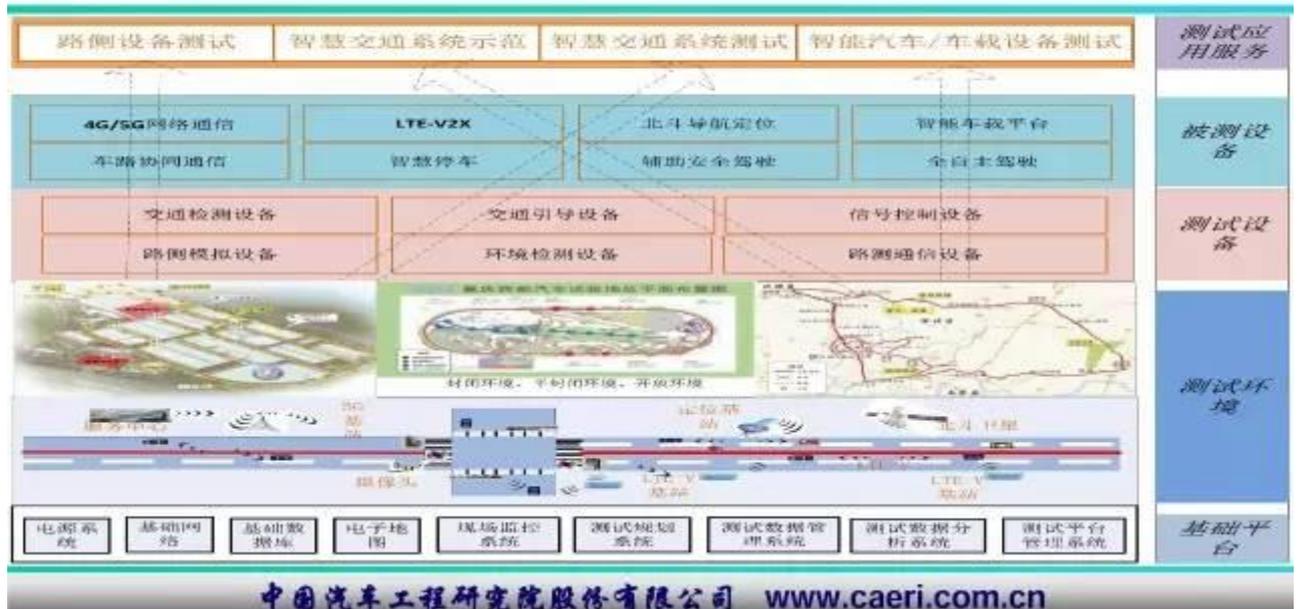
(2) 构建的是**智能网联汽车整车测试评价平台** 零部件系统搭建在整车上，**整车在实际使用环境下进行测试评价及试验示范平台**，可作为新技术是否成熟及新产品是否可靠的测试评价判定依据。包括了面向产业化测试评价为目标的中国汽研礼嘉园区 城市模拟试验道路、重庆西部汽车试验场各种试验道路以及以重庆城乡复杂多变的实际开放场景道路等封闭、半封闭、开放的**测试评价及试验示范区**。

(3) 快速聚集国内外优势资源**打造具有中国特色的 i-VISTA** 重庆是我国汽车产业和**信息通信产业集群地**，可以广泛吸引国内外高校、科研院所以及电子、通信、智慧交通等企业，“**共筹、共建、共享**”面向国内外的、具有中国特色的、类似 瑞典 **ASTAzero** (Advanced Safety Test Area)、美国 **Mcity** 的 **i-VISTA 测试评价及试验示范平台**。

(4) 与上海、浙江、北京、东北、深圳等平台可以**优势互补、协同发展**，共同打造形成一个较完整的智能网联汽车以及智慧交通“**研发—测试—展示—产业发展**”的**价值链**。



i-VISTA 整车道路交通场景测试评价平台





雷达/V2X在信道环境下的EMC测试平台

以及交通系统仿真与硬件在环测试平台



在国内率先开展了电波暗室内的智能网联汽车网联和雷达系统工况模拟与EMC实验，形成了适用于智能网联汽车的整车级暗室内测试评价能力，为智能网联汽车在可控环境下的多工况模拟和性能测试打下了重要基础，取得了里程碑性的成果。其中，网联系统的实验完成了外加骚扰下的整车级车机通信指标测试；毫米波雷达的整车级实验克服了雷达目标模拟、仿目标消除等诸多技术难题，成功实现了前方目标减速靠近后本车自动制动、前方目标加速远离后本车自动提速和等速跟车等工况。



智能汽车城市交通场景测试评价试验区

中国汽车工程研究院——汽车技术研发与测试基地建设规划



机械工业第二设计研究院

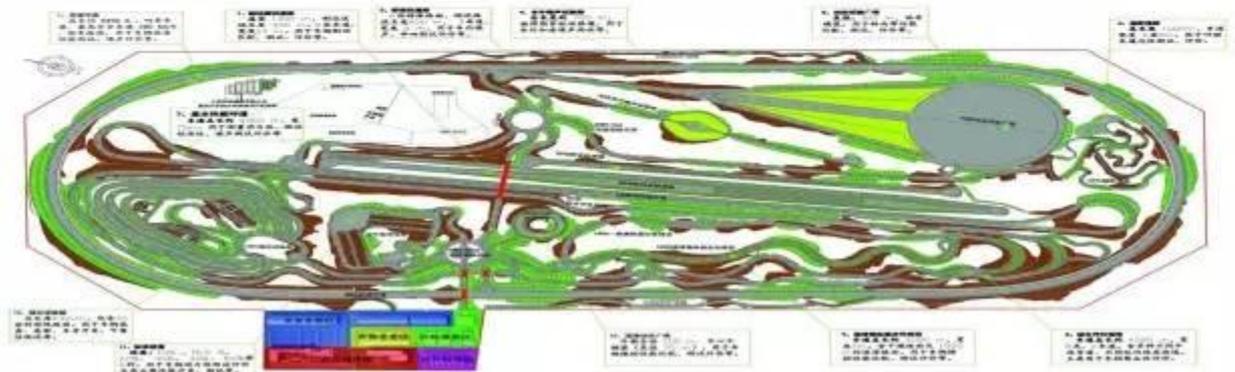
中国汽车工程研究院股份有限公司 www.caeri.com.cn

分类	主要测试内容
功能应用测试	功能实现、功能完备性、响应时延、安全性、可靠性、系统容错性、互操作性、通用性、与既有系统衔接、社会接受性等
零部件/系统测试	可靠性、识别率、极端环境适应性、抗干扰性、互换性等
整车性能测试	系统兼容性、障碍物检测准确率、物体识别率、路径优化、自主导航安全决策机制、系统响应时间、人机共驾决策机制、协同控制、设备抗干扰、极端环境等
通信性能测试	系统延时、丢包率、成功率、传输距离、误码率、电气特性、抗干扰特性、EMC特性、可靠性、通信容量、吞吐量等
智能交通管理	车辆拥堵检测、车辆逆行检测、非法停车、高速路段行人闯入、系统响应时间、紧急车辆判断与避让、交通信息实时推送、超速警告、交通干预、交通信号灯自适应算法可靠性和有效性验证等

数量 (辆次)	第一阶段	第二阶段	第三阶段
	200	500	1500
车型	轿车、小型货车	轿车、小型货车、 公交车、紧急车辆、危险车辆	轿车、货车、公交车、 客车、紧急车辆、危险车辆
来源	私家车、专业测试车、 社会志愿者	<p>(5) 车载系统</p> 	
比例	私家车：50% 专业测试车：30% 志愿者：20%		

智能汽车**试验场**测试评价试验区

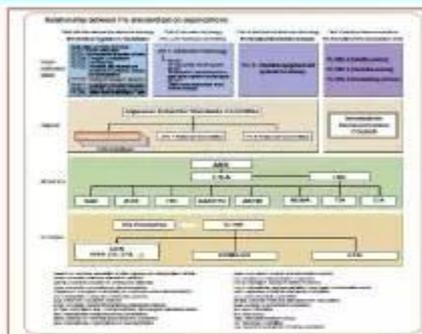
二期工程为重庆西部汽车试验场智能汽车可靠性试验区，预计2017年建成。位于重庆西部汽车试验场内，总占地3362.034亩，其中综合服务区占地约142亩，试验道路占地约3220亩。在重庆西部汽车试验场传统汽车试验场地基础上，完善相关基础设施，增加相应的交通设施及交通控制系统，将形成各种特殊道路、乡村道路以及高速环道的智能汽车可靠性试验区。同时，还将在鱼嘴工业园区周边搭建城镇模拟道路测试环境，开展基于城乡结合的智能网联汽车道路试验示范。



智能汽车**开放道路**测试评价试验区



三期为在重庆高速公路、城市道路、城镇道路、乡镇道路、乡村道路、高架与立交桥路、隧道、桥梁等**开放道路103.5Km**，进行传统汽车、摩托车、自行车、行人、ADAS、半自动/自动驾驶汽车等混合交通场景下的测试评价及智慧交通系统典型技术试验示范工程。



国外已有标准/法规 ISO 12+7+2级; Euro-NCAP 5级
ECE 3级; SAE 8项, NHTSA-NCAP 2项, BMS 3项,
国内已有标准/法规 ADAS标准发布2项, 征求意见稿/指
导3项, 草案1项,
INSURANCE INSTITUTE
FLIRO/NCAP
SAE International GB
TC

项目编号	标准名称	状态
SAE J3024-1/2014	中央处理器与传感器 车载网络通信 第1部分: 汽车技术需求	已完成
SAE J3024-2/2014	中央处理器与传感器 车载网络通信 第2部分: 汽车技术需求	已完成
SAE J3024-3/2014	智能网联系统信息交互数据模型	已完成
SAE J3024-4/2014	智能网联系统信息交互数据模型 数据需求与接口	已完成
GB 38898-1-2014	汽车信息安全风险评估技术要求及测试规程	征求意见
GB 38898-2-2014	汽车信息安全风险评估技术要求及测试规程	征求意见
GB 38898-3-2014	汽车信息安全风险评估技术要求及测试规程	征求意见
SAE J3024-1-2014	车载网络通信系统 数据需求与接口	草案

标准号	中文名称	日期	制定机构
ISO 15400	体系架构	2015.03	智能网联系统通用技术
ISO 15401	车辆网络通信协议	2015.03	汽车
ISO 15402	整车级智能网联系统架构	2015.03	公共道路智能网联
ISO 15403	集成式智能网联系统架构	2015.03	自动驾驶系统
ISO 15404	智能网联系统信息交互数据模型	2015.03	智能网联系统信息交互
ISO 15405	2015年7月发布智能网联系统	2015.03	智能网联系统信息交互
ISO 15406	2015年7月发布智能网联系统	2015.03	智能网联系统信息交互



中国智能网联汽车标准体系



前期主要工作单位		智能网联汽车标准		
1	中国汽车工程研究院股份有限公司	术语定义	驾驶辅助标准研究综合测试验证平台	分级自动驾驶汽车功能定义
		信息安全		汽车信息安全总纲与框架标准
2	同济大学	信息采集	自动驾驶、驾驶辅助相关标准整车测试技术研究	远程车载基础信息服务技术要求
		预警		移动障碍物碰撞预警系统技术要求
3	中国第一汽车集团公司	车辆控制	V2X相关基础通信测试验证	交通拥堵预警系统技术要求
				信息交互
4	重庆长安汽车股份有限公司	通信协议	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	夜视系统性能测试及评价试验规范
				信息交互
5	北京汽车研究总院有限公司	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	行人碰撞预警系统 (POWS) 技术要求与测试规范
				信息交互
6	江铃汽车股份有限公司	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	车道保持辅助系统技术要求与测试规范
				信息交互
7	江铃控股有限公司	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	行人自动紧急制动性能测试及评价试验规范
				信息交互
8	上海国际汽车城发展有限公司	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	车辆自动换道开发规范
				信息交互
9	电信科学技术研究院	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	自动驾驶路试技术检验项目和他方法
				信息交互
10	中国信通院	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	车用通信系统应用层及应用数据交互标准
				信息交互
11	东软睿驰汽车技术有限公司	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	车辆安全通信系统-设备性能测试规范
				信息交互
12	联通智网科技有限公司	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	基于公众电信网 汽车网关技术要求
				信息交互
13	清华大学	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	基于公众电信网 汽车网关技术要求
				信息交互
14	北京航空航天大学	信息交互	V2X应用、信息安全标准研究及测试技术	合作式智能交通运输系统 专用短程通信 网络层与应用层技术要求
				信息交互

智能网联汽车将会走向何方？

The Path to Automated Driving

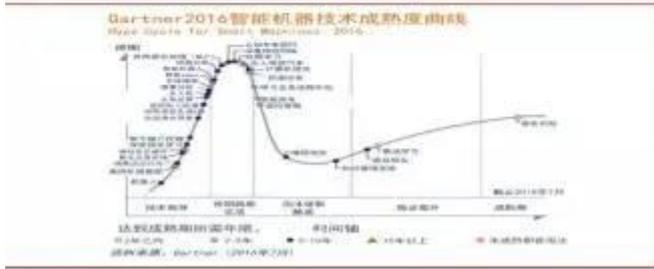
智慧车联·未来道路的智能网联汽车

现在 vs 2020-2030

技术不会成为制造或限制因素

Jarner

全球智能驾驶市场AMC模型



什么样的自动驾驶更容易实现商业化？

我们会一直坐在车上吗？



2015年5月哈佛大学研究出了外骨骼套装

我们会首选无人机

作为个人交通工具吗？

