

2021-2022中国自动驾驶商业化系列研究 ——载人场景及示范区篇章

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EqualOcean Intelligence, January 2022

◆ 自动驾驶商业化系列研究报告

- 自2018年以来，经历过自动驾驶狂欢的资本市场意识到自动驾驶技术的高研发投入与不确定性。狂欢退却，资本市场趋于冷静，自动驾驶赛道投资出现分化，更具商业化可能性的场景赛道正吸引着更多投资人的目光。
- 自动驾驶市场走过狂欢—泡沫—冷静三阶段。2021年，自动驾驶的场景攻守战已然开始。自动驾驶科技公司各自在不同场景中探索商业化应用之路。在这场自动驾驶场景攻守战中，谁又将脱颖而出？
- 站在自动驾驶技术落地关键时间节点，为深入洞察产业发展商业路径，亿欧智库对自动驾驶商业化落地场景进行细致拆解，包括港口、矿山、干线物流、末端配送、园区物流、环卫、载人场景等多场景。亿欧智库将从产业观察者的角度，以商业化为主线，开展自动驾驶场景商业化应用系列研究，对自动驾驶在不同场景的商业化应用背景、价值、现状、难点等进行详细梳理分析，并给出建设性建议和趋势判断。
- 亿欧智库目前已输出港口、矿山、干线物流、园区配送、环卫、载人场景研究报告，未来还将持续输出自动驾驶产业及生态洞察等多份研究报告，敬请关注。

◆ 2021-2022中国自动驾驶商业化系列研究——载人场景及示范区篇章

- 近些年随着自动驾驶技术的进步、融资规模的增加、以及测试里程的不断增多，自动驾驶商业化实现载人场景落地逐渐变得“可行”。
- 随着示范区基础设施的高速建设，不仅为自动驾驶运营商企业在路测方面提供有力支持，也加快载人场景的商业化落地。
- 本次报告以载人场景运营商企业以及示范区为核心研究对象，站在2022年的时间节点上，对2021年全年以及过往的发展进行全局分析。以第一视角切入报告，站在运营商和示范区的角度来思考产业现状和布局，以至于更快的洞察产业难点。通过梳理其背景、特征、价值及商业模式深入解析其发展现状以及发展趋势，为行业玩家、用户以及示范区提供参考与借鉴。



目录

CONTENTS

Part 1. 自动驾驶载人场景及示范区背景研究

Part 2. 自动驾驶载人场景及示范区发展现状研究

Part 3. 自动驾驶载人场景及示范区发展趋势研究



Part 1.自动驾驶载人场景及示范区背景研究

◆ 概念阐释：

载人场景：指应用自动驾驶技术，以商业模式为导向，提供自动驾驶商业化服务的运营商通过使用自动驾驶汽车在城市道路及特定区域内实现载人的一种出行场景，目前主要包括Robotaxi、Robobus以及Minibus。

示范区：指国家及地方政府在特定道路、厂区所规划的为实现自动驾驶商业落地而进行的先行先试、探索经验、做出示范的区域。现阶段示范区主要分为智能网联示范区及智能网联先导区。

◆ 研究范围界定：

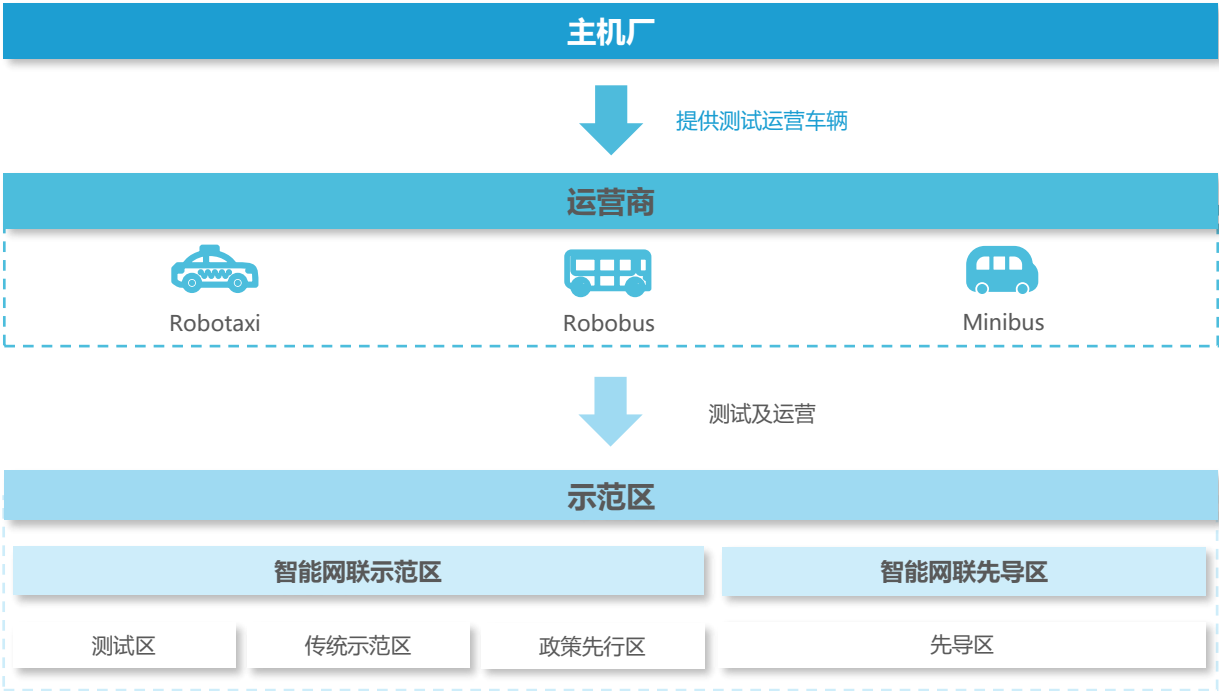
本报告主要围绕Robotaxi、Robobus以及Minibus三大载人场景展开，通过对运营商以及示范区的研究，深度解析当下载人场景与示范区的现状，并洞察未来商业化发展趋势。

亿欧智库：2021年中国载人场景三大类别概念范围界定

			
界定范围	Robotaxi	Robobus	Minibus
时速	~ 65KM/H	~ 45KM/H	~ 30KM/H
技术	L4/L5	L4	L4
载客量	4-7人	14人+	5-23人
出行距离	中/长途	中/长途	短途
限定场景	城市道路	城市道路	园区/景区/社区等
运营模式	出租车/网约车/专车	公交车/接驳车	摆渡车/接驳车

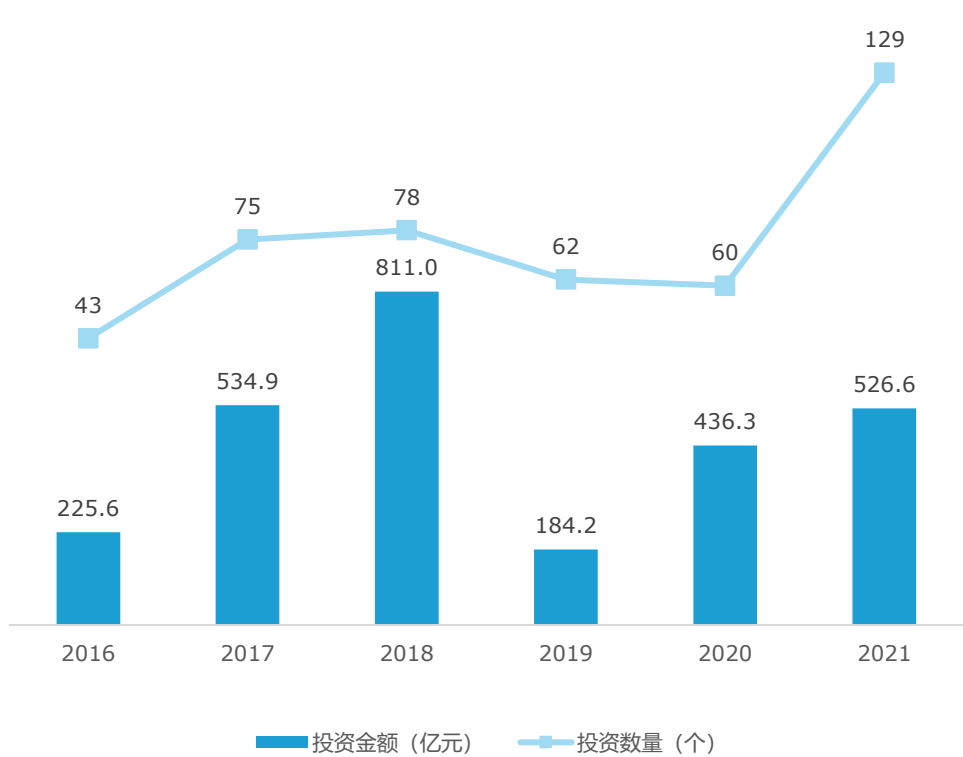
数据来源：亿欧智库

亿欧智库：载人场景及示范区关系界定



- ◆ 2021年中国自动驾驶领域热度不减，投资数量创近些年来新高。2021年自动驾驶产业总投资数量达到129次，较2020年增长超一倍，且融资金额持续增长，由2020年436.3亿元增长至526.6亿元。
- ◆ 随着自动驾驶赛道不断发展以及资本不断注入，自动驾驶赋能传统汽车出行工具是必然趋势。亿欧智库认为，当自动驾驶技术达到L4级别的时候，自动驾驶汽车出行可以替代传统出行工具，实现在市区道路、市郊大道、高速公路等开放复杂道路以及限定园区、封闭景区等封闭道路进行载人出行。

亿欧智库：2016-2021年中国自动驾驶投资情况



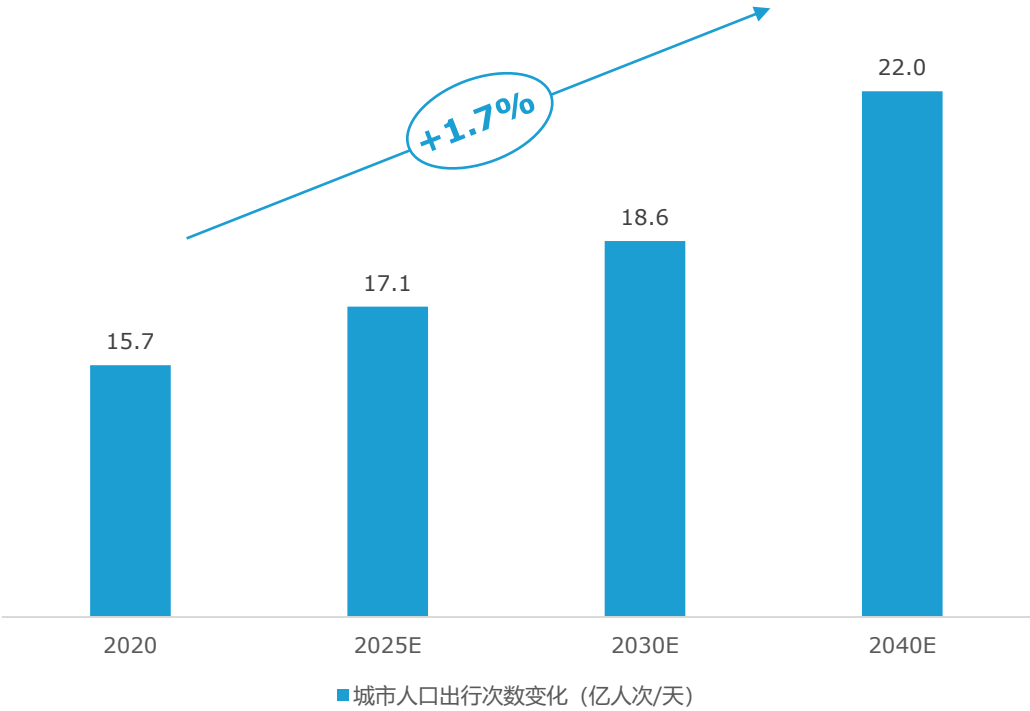
亿欧智库：中国自动驾驶出行工具应用场景

	L0-L1	L2-L3	L4	L5
市区道路	传统公共出行 传统私家车	传统公共出行 ADAS辅助私家车	自动驾驶私家车 Robotaxi	Robotaxi Robobus 自动驾驶私家车
市郊大道	传统公共出行 传统私家车	传统公共出行 ADAS辅助私家车	Robotaxi Robobus 自动驾驶私家车	Robotaxi Robobus 自动驾驶私家车
高速公路	传统私家车	ADAS辅助私家车	Robotaxi 自动驾驶私家车	Robotaxi 自动驾驶私家车
限定园区	摆渡车	摆渡车	Robotaxi Robobus Minibus	Robotaxi Robobus Minibus
封闭景区	摆渡车	摆渡车	Minibus	Minibus

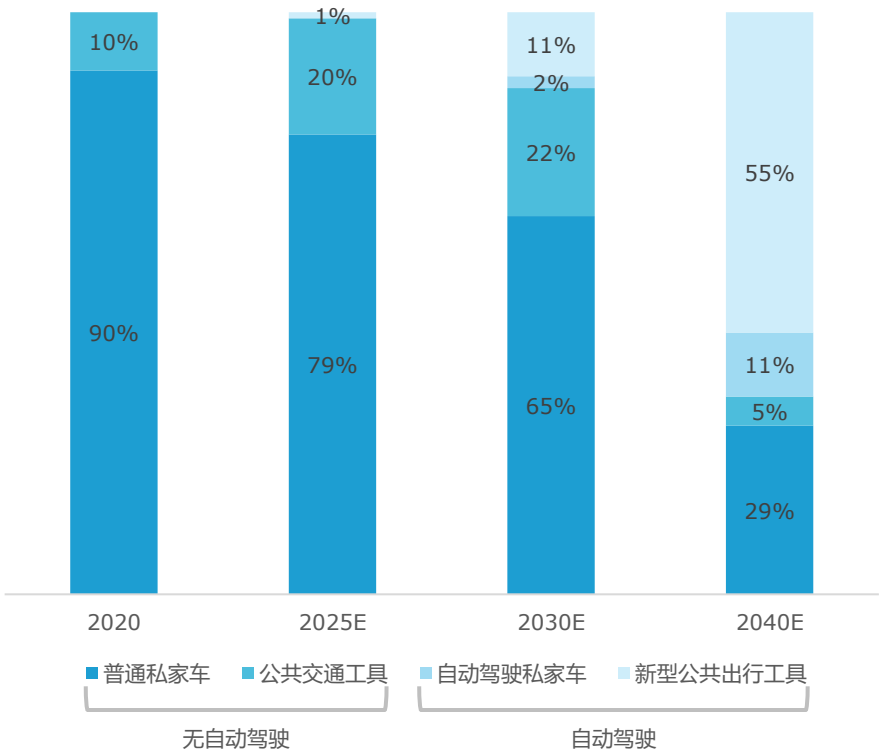
中国出行人口持续增加，自动驾驶为未来出行提供更多可能

- ◆ 随着中国城镇人口、人均 GDP 以及公路总里程的持续增长，出行需求也变得越来越大大，2020年中国城市出行人次已经达到15.7亿人次/天，亿欧智库预计2040年出行人次将达到22亿人次/天。
- ◆ 在碳中和的发展背景下，随着出行人口增加，汽车出行的产业格局将迎来巨变，**以自动驾驶载人场景赋能的新型公共出行工具将会成为用户的主要出行选择**。亿欧智库认为用户对自动驾驶新型公共出行工具的使用率将大幅提高，预计在2030年有11%的消费者使用新型公共出行工具出行，2040年增长至55%。

亿欧智库：2020-2040中国城市人口出行次数变化



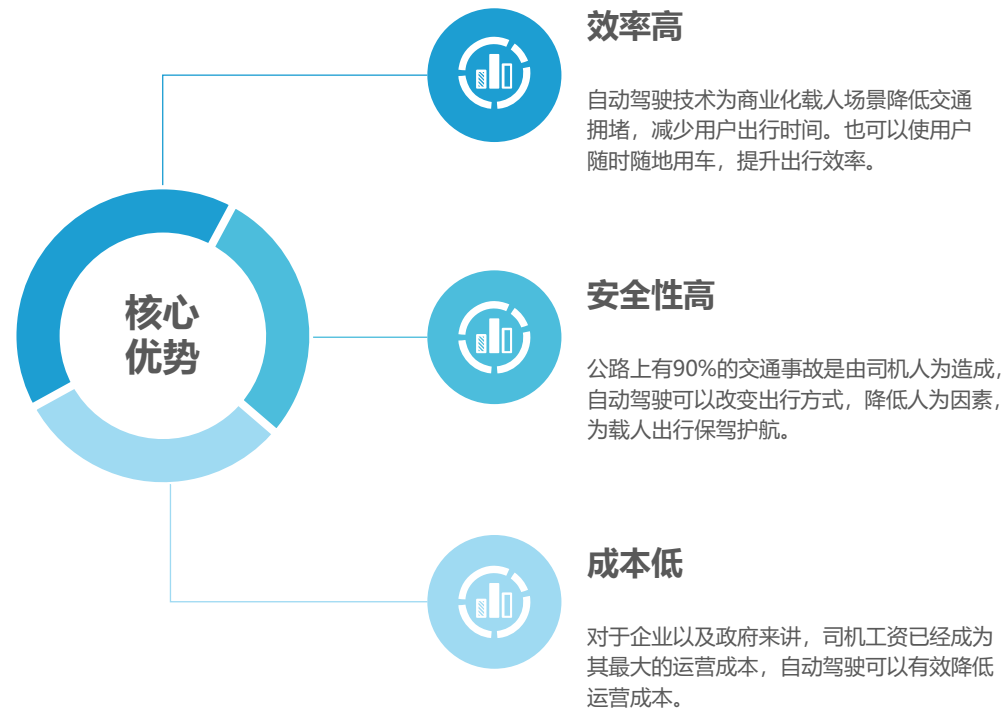
亿欧智库：2020-2040中国未来出行方式发展情况



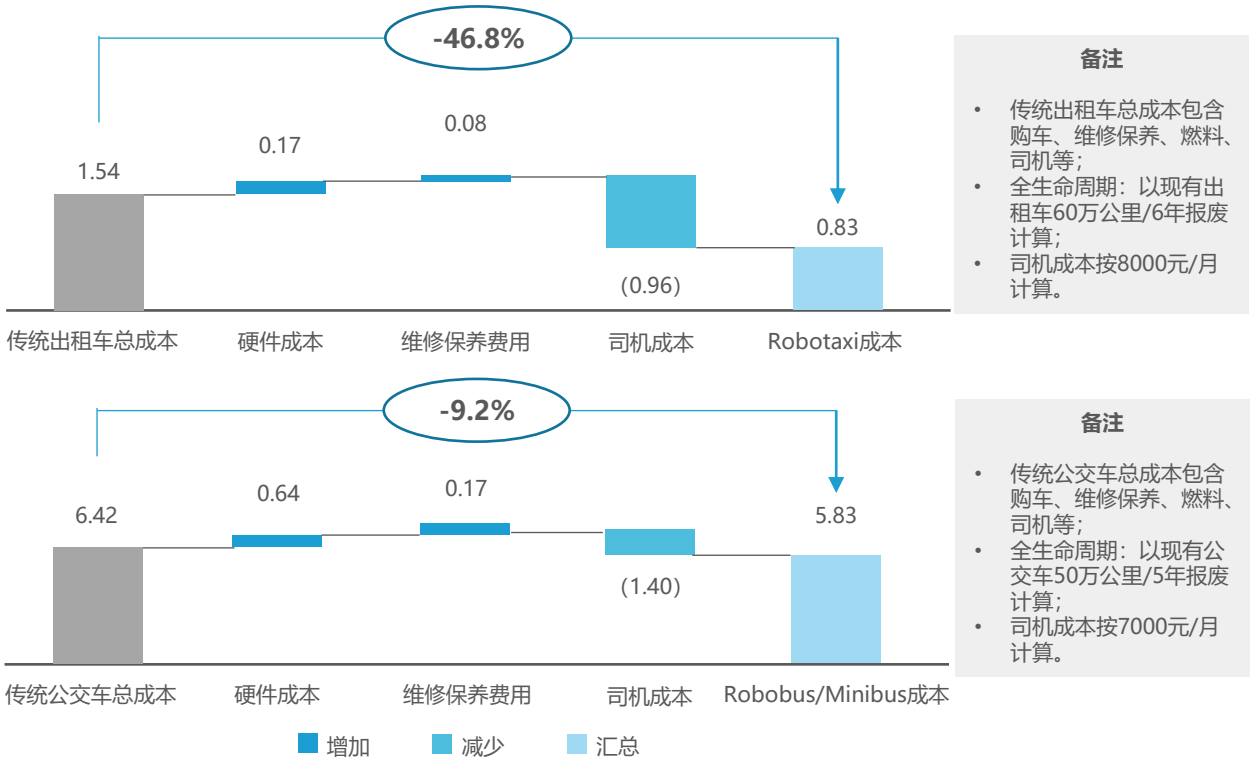
自动驾驶出行优势明显，完全自动驾驶状态下总成本大幅降低

- ◆ 自动驾驶出行对消费者、自动驾驶企业有着较大的优势，不仅可以缓解交通的拥堵，提升用户出行的效率，也大幅度提升用户出行的安全性；同时也为企业减少更多的成本。
- ◆ 亿欧智库认为在完全无人驾驶状态下载人场景的成本远低于传统出行工具的成本，通过去掉司机的成本，运营商平均每年可节省大笔成本。在完全去掉司机成本后，中国Robotaxi全生命周期成本达到0.83元/公里，相较于传统出租车全生命周期总成本降低了46.8%；Robobus总成本达到5.83元/公里，相较于传统公交车总成本降低了9.2%。

亿欧智库：中国自动驾驶载人场景的核心优势



亿欧智库：2021完全无人驾驶状态下中国载人场景与传统出行成本对比（元/公里）



- ◆ 近些年自动驾驶商业化正处于高速发展的阶段，载人场景获得相关部门高度重视。相关部门制定开放政策来大力推动载人场景的发展。
- ◆ 为加速中国从“汽车大国”向“汽车强国”的方向发展，各地方政府于2019年相继出台政策支持自动驾驶商业化发展，其中上海、沧州、北京、广州、重庆、长沙等地已经发布了载人测试政策。各地方政府通过制定清晰的测试标准、完善的责任制度，以打造高效的载人测试体系，鼓励运营商积极参与载人测试，实现加速载人场景商业化落地。

亿欧智库：2017-2021年出台关于载人场景及示范区相关政策

- 《智慧交通让出行更便捷行动方案(2017—2020年)》— 交通部，2017年09月
提出建设完善城市公交智能化应用系统，推动城市 公交与移动互联网融合发展。推动企业为主体的智慧交通出行信息服务体系建设，促进“互联网+”便捷交通发展。
- 《智数字交通发展规划纲要》— 交通运输部，2019年07月
从推动数字交通发展，促进先进信息技术与交通运输深度融合方面提出“推动自动驾驶与车路协同技术研发，开展专用测试场地建设”
- 《交通强国建设纲要》— 中共中央、国务院，2019年09月
加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）研发，形成自主可控完整的产业链
- 《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》— 国务院办公厅，2020年11月
提出“2025年高度自动驾驶汽车实现限定区域和特定场景商业化应用”和“2035高度自动驾驶汽车实现规模化应用”的目标。
- 《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》—工业和信息化部、公安部、交通运输部，2021年07月
1. 扩展测试示范道路和区域，允许智能网联汽车在包括高速公路在内的公路、城市道路和区域开展道路测试活动。2.对测试示范主体则增加了网络安全、数据安全等方面的保障能力要求。3.完善智能网联汽车自动驾驶功能通用检测项目，推动实现测试项目和标准规范的一致。

亿欧智库：2019年起中国主要城市出台载人场景测试相关政策

城市	相关政策	发布时间	主要内容
上海	上海市智能网联汽车道路测试和示范应用管理办法（试行）	2019年09月	申请载人示范应用牌照主体需到经推进工作小组认定的封闭测试区进行实车检查以及必测项目的试验，按照测试评价规程有效试验次数不少于30次，测试通过率须达到100%；。
沧州	沧州市智能网联汽车道路测试管理办法（试行）	2019年09月	申请载人测试需累计测试里程超过20000公里且无责任交通事故。
北京	北京自动驾驶车连道路测试管理实施细则（试行）	2019年12月	最近1年内未发生测试主体为主要责任的交通事故并在第三方监管过程中未出现重大违规行为的，可向第三方授权机构申请开展载人运营。
广州	关于智能网联汽车道路测试有关工作的指导意见	2020年01月	测试主体测试里程累计超过1万公里且无发生责任交通事故，可向第三方机构申请开展载客测试工作。载客测试仅能在一/二级路段开展。
重庆	重庆市自动驾驶道路测试管理办法（征求意见稿）	2020年05月	申请载人测试需累计测试里程超过1000公里且未发生交通违法行为和有责任的交通事故。
长沙	长沙市智能网联汽车道路测试管理实施细则（试行）V3.0	2020年06月	申请载人测试,必须在第二级测试区测试累计空载测试里程超过2万公里且未发生责任交通事故及失控状况。

自动驾驶载人场景产业分布清晰，示范区起支撑作用

- ◆ 整体来看，自动驾驶载人场景主要分为**主机厂和应用方**。主机厂主要提供测试及运营的车辆。在应用方中，运营商负责提供技术及商业模式，通过开发出行服务平台以获取用户，实现自动驾驶出行落地。
- ◆ 全国多地建设示范区可大力扶持当地汽车产业发展，加大对当地主机厂及自动驾驶运营商等企业的支持。示范区的高速建设为自动驾驶载人场景的落地及运营起到良好的支撑作用。

载人场景

主机厂

OEM

乘用车



商用车



应用方

运营商

Robotaxi



Robobus



出行服务平台

Robotaxi



Robobus



示范区

北京高级别自动驾驶示范区

上海国家智能网联汽车示范区

浙江5G车联网应用示范区

武汉智能网联汽车示范区

重庆智能汽车与智慧交通应用示范区

重庆中国汽研智能网联汽车试验基地

武汉“智慧小镇”示范区

深圳无人驾驶示范区

广州智联汽车与智慧交通应用示范区

国家智能网联汽车(长沙)测试区

中德智能网联汽车四川试验基地

国家智能网联汽车示范区(嘉善)

江苏无锡国家智能交通综合测试基地

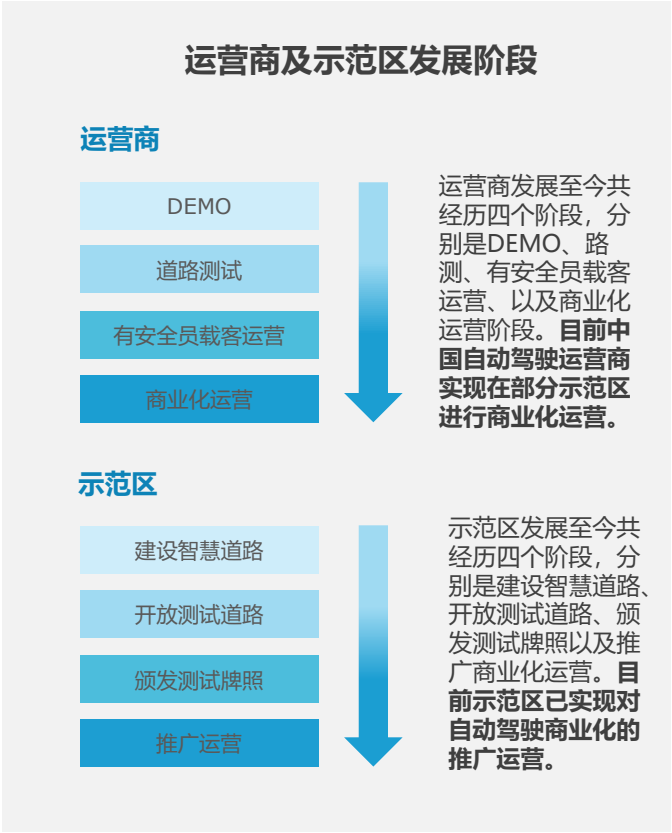
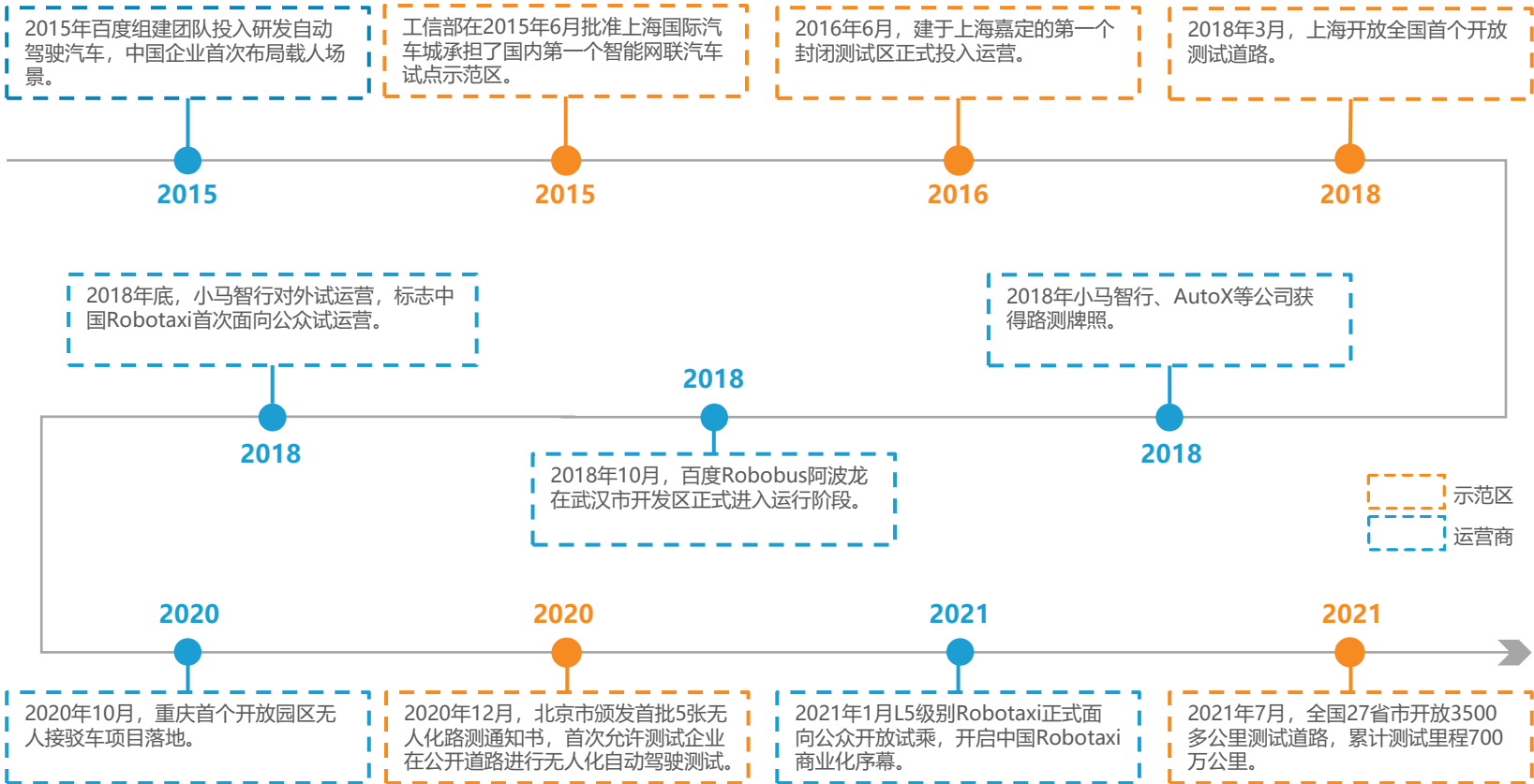
国家智能网联汽车应用(北方)示范区

苏州高铁新城智能网联先导区

天津(西青)国家级车联网先导区

- ◆ 2015年，工信部批准上海建设中国第一个自动驾驶示范区开启了中国自动驾驶的新篇章，也确立了载人场景商业化运营的新趋势。自2018年底，百度的Robobus和小马智行的Robotaxi正式对公众运营，宣告中国正式步入自动驾驶载人场景的时代，随后文远知行、轻舟智航等企业也纷纷布局载人场景。
- ◆ 发展至今，中国自动驾驶载人场景运营商以及示范区分别经历了4个阶段。在示范区的大力支持下，运营商已实现在示范区内的无人化测试以及商业化运营。随着自动驾驶载人场景进入商业化运营阶段，示范区将加大自动驾驶载人场景应用的推广力度，运营商与示范区协同融合发展优势将进一步体现。

亿欧智库：2015-2021中国自动驾驶载人场景运营商及示范区发展大事记回顾



Part 2.自动驾驶载人场景及示范区发展现状研究



Part 2.自动驾驶载人场景及示范区发展现状研究

——载人场景篇

- ◆ **目前中国载人场景运营商发展分为三个阶段，测试示范、成本控制以及商业探索分别是各阶段的核心任务。**自动驾驶技术研发及测试为底层基础，也是各运营商发展的根基，载人场景的自动驾驶技术需要更安全以及可靠。运营商在发展初期不留余力地进行自动驾驶研发及测试。
- ◆ 自动驾驶运营商在实现量产部署与规模化运营的时候，单车成本过高一直是运营商最大的挑战。通过不同方式降低成本是运营商在实现规模化商业化运营之前所需要具备的能力。
- ◆ 规模化、商业化发展是载人场景的最终形态。亿欧智库认为，在此阶段，运营商深耕商业模式，树立品牌形象，通过多元化服务建立核心竞争力。商业模式成未来运营商竞争的重要因素。

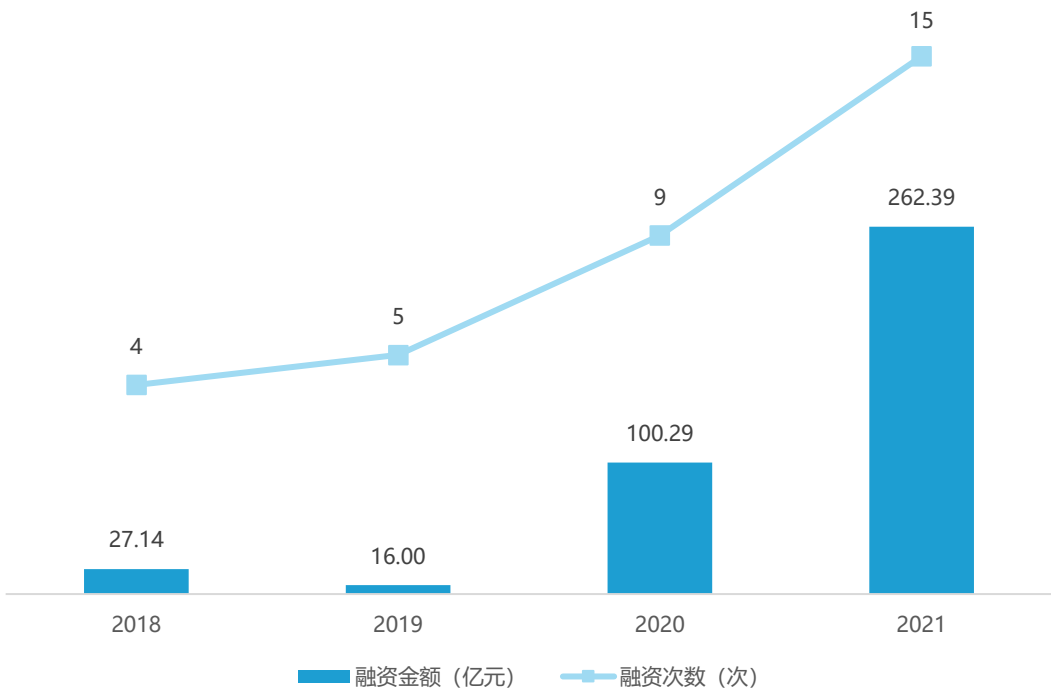
亿欧智库：2021中国自动驾驶载人场景运营商发展结构



自动驾驶载人场景市场被放大，多方玩家势力涌入赛道并建立优势

- ◆ 随着自动驾驶载人场景的不断发展，其商业化基础条件逐步成型，载人场景赛道商业价值显现，资本纷至沓来。2021年，自动驾驶载人场景赛道在资本市场上迎来爆发式增长，共发生15起投资事件，融资总金额达262.39亿元，较2018年实现近10倍增长。
- ◆ 亿欧智库认为目前已有**自动驾驶企业**、**平台型企业**、**ICT企业**以及**主机厂赋能企业**四种运营商类型涌入自动驾驶载人场景赛道，且各类型企业分别建立不同优势。例如自动驾驶企业依托较高的自研技术建立较高的技术壁垒；平台型企业用有广泛的用户资源，在商业化落地后具有先发优势；ICT企业产业资源及资金丰富，商业拓展性强；主机厂赋能企业依托主机厂制造能力，在量产的竞争中优势显现。

亿欧智库：2018-2021中国自动驾驶载人场景融资情况（单位：亿元）



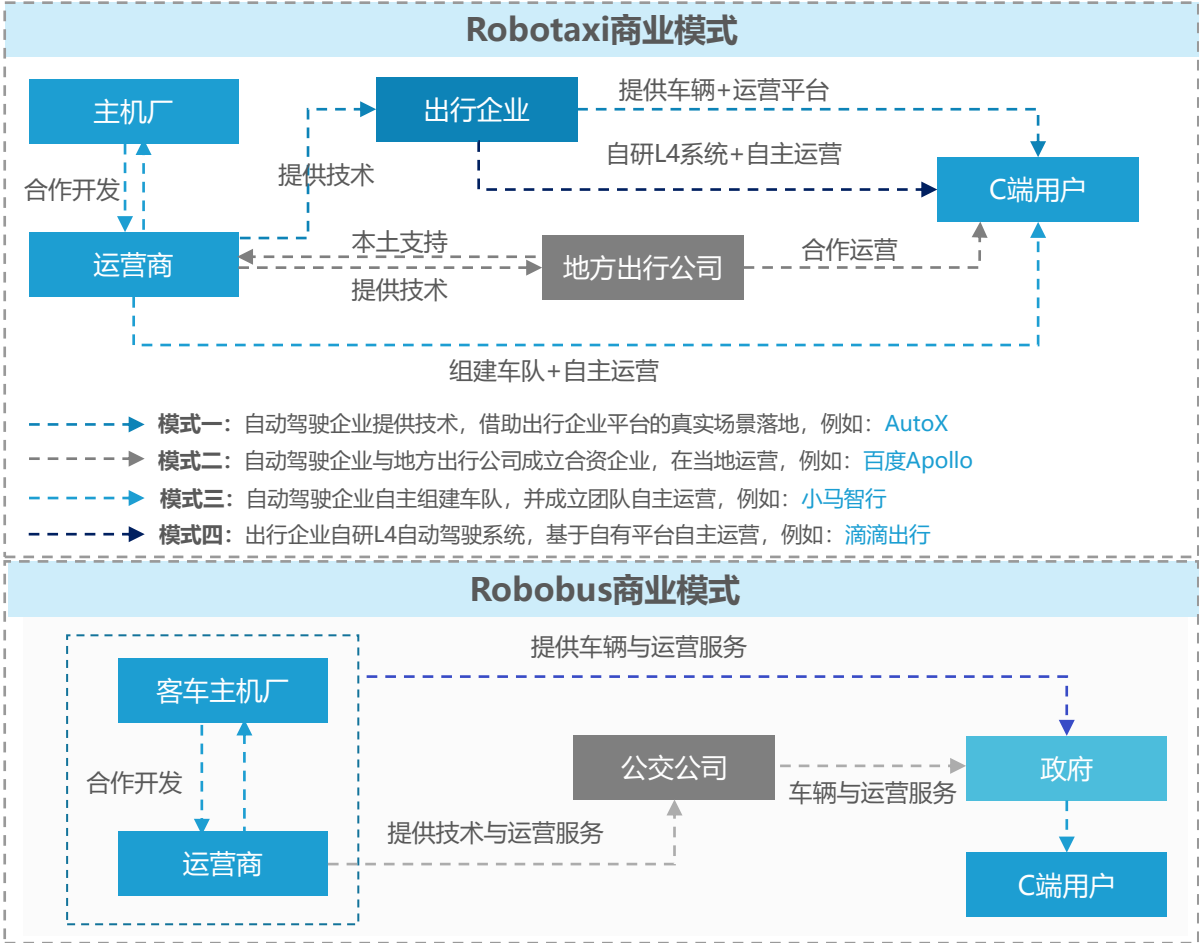
注：部分企业融资以美元结算。按照融资时汇率折算成人民币。

亿欧智库：2021中国自动驾驶载人场景运营商类型及优势

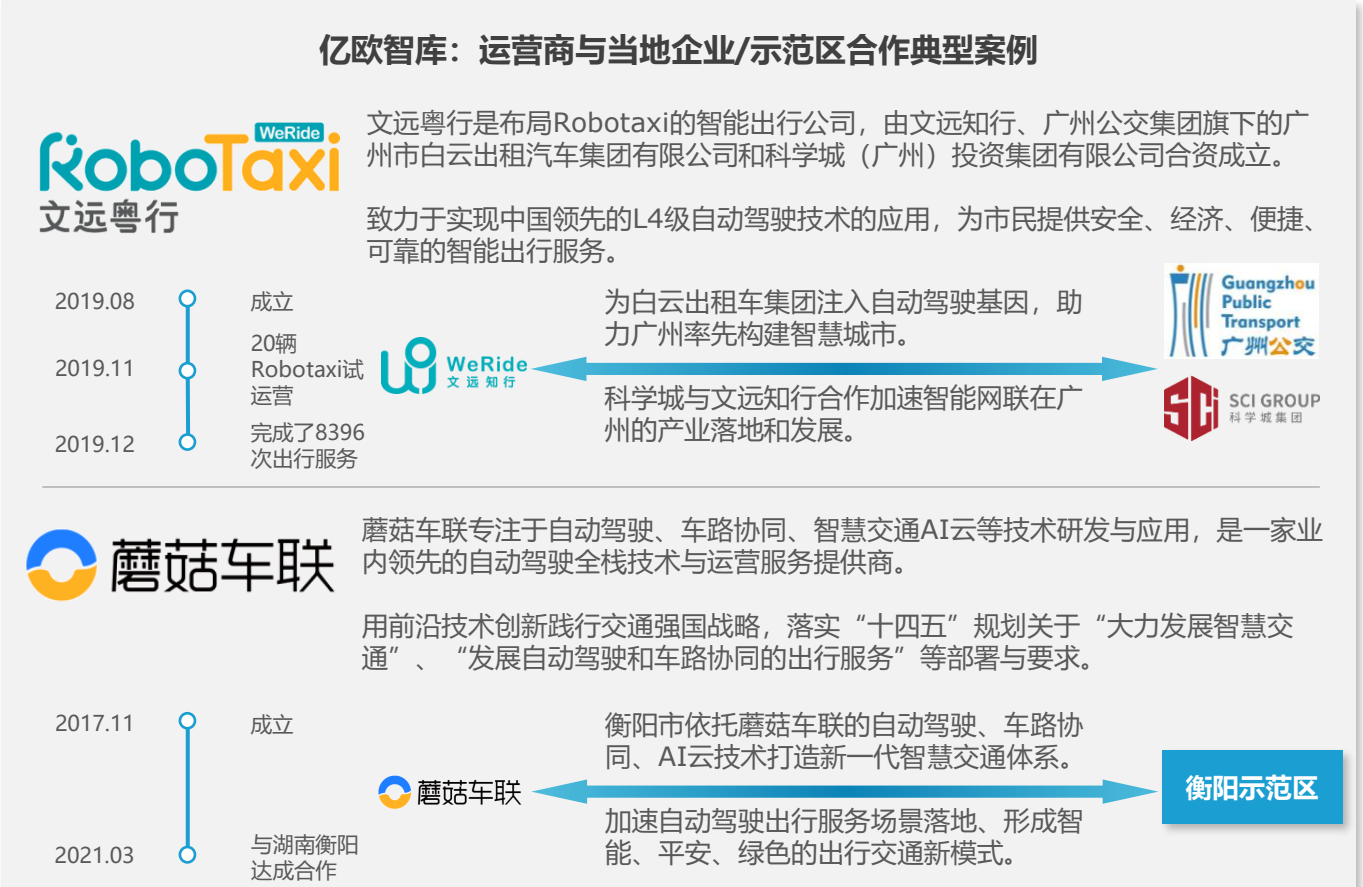
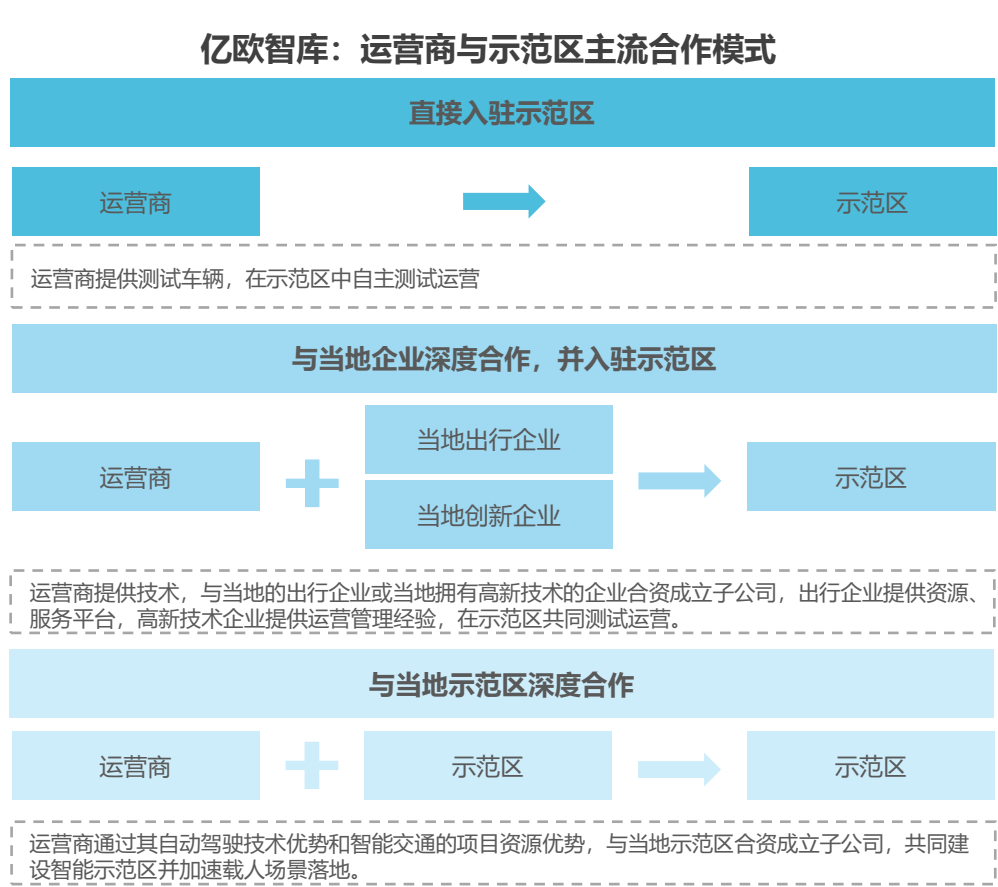
自动驾驶企业 优势 - 拥有更高自动驾驶技术； - 与示范区合作优势凸显； - 路测水平较高。	ICT企业 优势 - 拥有足够的资金支持； - 拥有较高自动驾驶技术； - 产业凝聚力较强； - 产业资源丰富。
平台型企业 优势 - 拥有较多用户资源； - 商业模式路线清晰； - 商业化落地较快。	主机厂赋能企业 优势 - 汽车制造技术较高； - 制造成本较低。

载人场景细分赛道运营商商业模式已成型，行业竞争逐渐显现

- ◆ 从商业模式上看，Robotaxi与Robobus相同点与差异点并存。相同点在于，从业务流程上看，二者的运营商都选择与主机厂合作开发车型，并向负责地方出行运营商企业提供技术与服务，最终向消费者收取出行服务费用。差异点在于，从玩家类型与商业模式种类上看，Robotaxi的丰富度更高。
- ◆ 载人场景竞争主要体现在**企业自身经营**和**商业化落地**两个维度之中，从企业自身经营维度上看，人才吸纳与培养、技术优势积累、降本增效是关键竞争点；从业务商业化落地维度上看，出行安全、效率、性价比与用户体验优化和提升是运营商的竞争关键。



- ◆ 当下运营商在示范区进行测试及运营共有三种主流的合作模式。第一种是运营商联合出行服务平台在示范区中运营。第二种是运营商与当地的出行或高科技公司进行合作，双方共享资源，加快在示范区落地。第三种是运营商与当地示范区合作，双方共享资源，加速载人场景落地。
- ◆ 目前中国运营商加强与当地企业合作或示范区合作成为快速推动自动驾驶发展的主要方向。例如文远知行与广州公交以及科学城合资成立文远粤行，文远知行通过领先的自动驾驶技术赋能广州公共交通工具，实现快速推动载人场景落地。蘑菇车联与湖南衡阳政府达成深度合作，依托领先的自动驾驶、车路协同与AI云技术为示范区打造智慧交通体系，进而推动载人场景落地。



- ◆ 中国自动驾驶载人场景发展初期，运营商以部署车队进行大规模道路测试为主，通过大量融资进行技术研发并且迅速建立测试车队。同时，运营商通过与示范区建立深度合作关系，实现测试车辆快速落地。目前中国十大载人场景运营商累计测试车辆超过1000辆，测试里程超过3600万公里。
- ◆ 多家运营商先后在多地进行测试车辆布局，例如小马智行首次运营时间最早，且已经先后在广州、北京、上海、深圳投入共计超过300辆的车队规模。百度Apollo落地城市最多且车队规模最大。亿欧智库认为运营商多地布局测试车辆是实现规模化落地前最重要的一步。

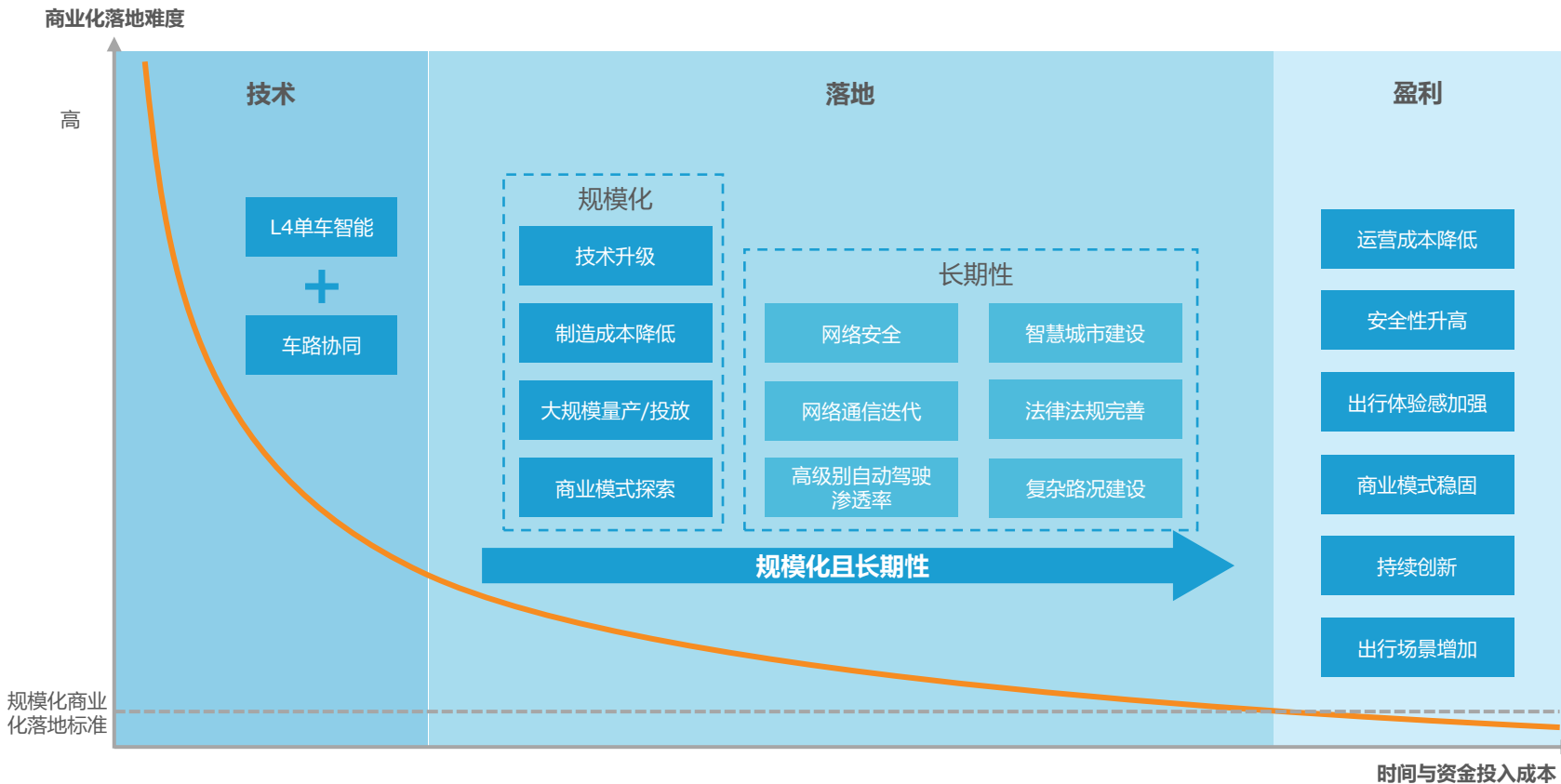
亿欧智库：中国自动驾驶载人场景Top10运营商发展现状概况（截至2021年12月底）

Robotaxi	首次运营时间	落地运营城市	重点合作示范区	车队规模	累计融资规模	测试里程	合作车企
小马智行	2018年12月	广州、北京、上海、深圳	广州南沙、上海嘉定、北京亦庄示范区	300辆	65.57亿元	800万公里	雷克萨斯、广汽、丰田、现代等
AutoX	2019年6月	上海、深圳	上海嘉定示范区	100辆	12.72亿元	100万公里	FCA、上汽、大众、比亚迪、林肯等
百度Apollo	2019年9月	长沙、北京、沧州、广州、上海	长沙湘江、北京亦庄示范区	500辆	已上市	1800万公里	威马汽车、一汽红旗、极狐，广汽埃安等
元戎启行	2019年10月	深圳、武汉、杭州	深圳、武汉示范区	100辆	22.26亿元	100万公里	林肯、东风等
文远知行	2019年11月	广州、武汉、南京、郑州	广州黄浦区、开发区	300辆	44.65亿元	800万公里	雷诺、日产、三菱等
滴滴自动驾驶	2020年6月	上海	上海安亭示范区	100辆	69.96亿元	100万公里	沃尔沃、比亚迪、林肯等
Momenta	2020年10月	上海、苏州	上海示范区、苏州示范区	/	79.5亿元	/	林肯、上汽、丰田、通用等
轻舟智航	2020年10月	无锡、苏州等	无锡示范区、苏州示范区	/	数十亿元	/	东风、金旅、苏州金龙、林肯等
蘑菇车联	2021年3月	北京、衡阳	北京示范区、苏州示范区、衡阳示范区	/	超7亿元	/	东风
享道出行	2021年12月	上海	上海示范区	30辆	3亿元	/	上汽

载人场景落地长尾效应明显，运营商实现商业化量产落地道阻且长

- ◆ 当前在中国载人场景发展过程中，运营商通过**单车智能+车路协同**等技术已经解决80%的问题。但运营商持续发展实现商业化量产落地面临很多困难，例如运营成本高、行业竞争激烈、无人化测试里程少、量产难度大、商业模式有待探索以及用户体验有待提升等。运营商需要投入更多的时间和资金去突破。
- ◆ 亿欧智库认为，解决剩下20%的“尾”主要体现在两个方面。第一个是明确规模化发展方向，企业需要保证自动驾驶技术持续升级迭代，同时降低制造成本并大规模量产。第二个是明确长期性发展方向，这类问题需要依赖政府及其他科技公司与运营商共同完成，实现提升网络安全、网络通信迭代，推动高级别自动驾驶的应用、智慧城市的建设以及法律法规的完善。

亿欧智库：2021中国自动驾驶载人场景发展概况



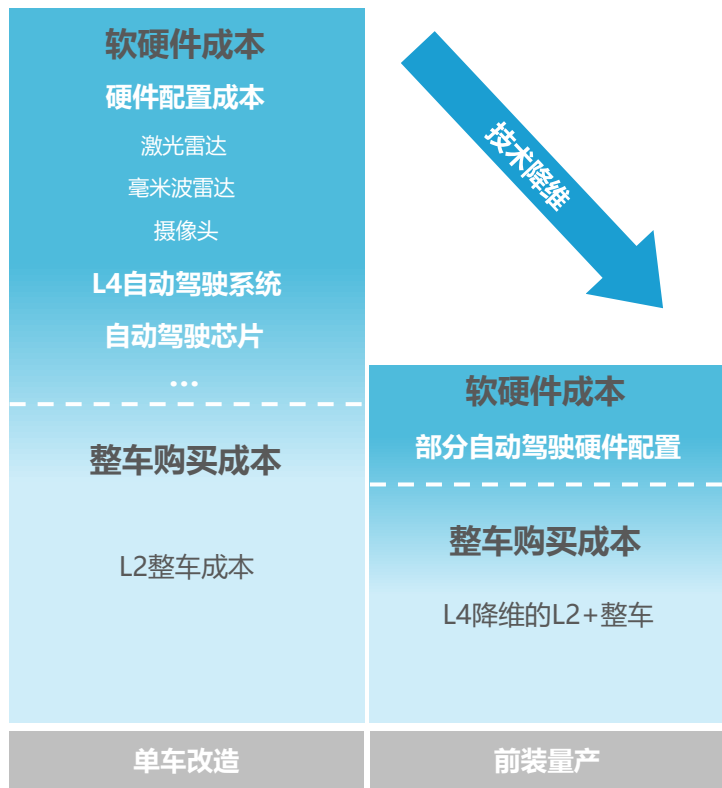
亿欧智库：2021年中国载人场景运营商发展难点



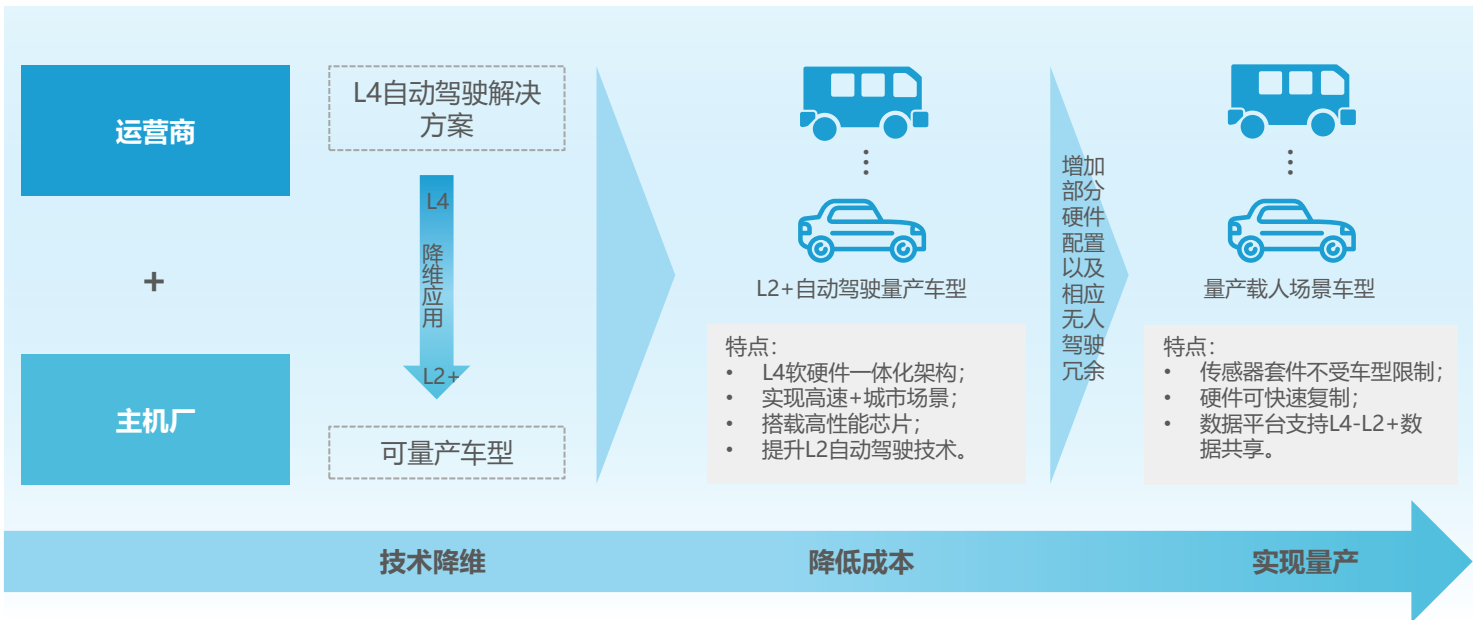
单车制造成本过高，运营商通过技术降维降低成本以实现规模化落地

- ◆ 目前中国载人场景运营商造车成本主要来源于“**购买整车成本+软硬件改装成本**”。由于软硬件成本过高，难以实现量产，进而阻碍载人场景商业化发展。通过技术降维可大幅降低软硬件成本，从而实现量产。
- ◆ 运营商通过与主机厂达成合作，并向主机厂提供以L4级别等高等级自动驾驶技术及解决方案。主机厂通过技术降维运用到可量产车型中，从而实现降低成本。同时运营商额外配备少量差异化硬件实现量产。亿欧智库认为单车成本较高是载人场景实现规模化最大痛点，虽然技术降维的方式可大幅降低运营商的成本，但是对运营商自动驾驶技术的要求会非常高。

亿欧智库：2021年中国载人场景制造成本发展路径



亿欧智库：2021中国载人场景通过技术降维降低成本实现路径



注:

技术降维: 是指将原本面向L4级自动驾驶而开发的技术和产品降维应用于量产车型。

难点: 相比于 L4 级方案，L2 级别的解决方案用的传感器和芯片算力更低，直接从 L4 降下来的数据和算法，比较难适配 L2 的传感器和芯片。

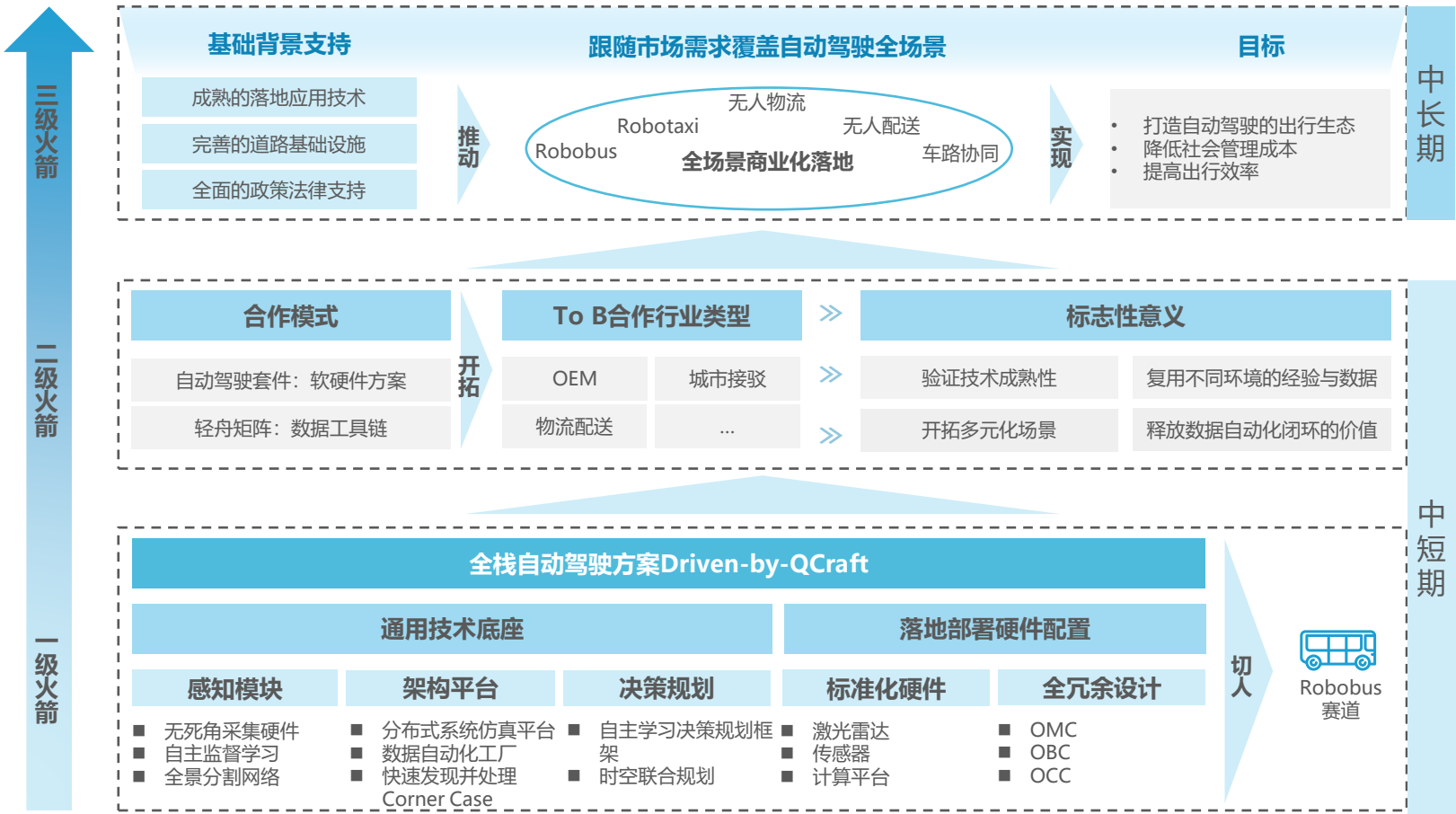
- ◆ 运营商基于“软硬件标准化”的方式打造了标准化自动驾驶全栈式解决方案。例如轻舟智航自研建立自动驾驶超级工厂，有效解决软硬件匹配度低以及量产难等问题。轻舟智航通过轻舟矩阵实现技术快速迭代，结合模块化硬件及平台化软件，打造出一套标准化自动驾驶全栈式解决方案，实现快速适配不同车型。
- ◆ 亿欧智库认为标准化解决方案是运营商提高开发效率及量产速率的核心推动力。例如轻舟智航基于自研的自动驾驶超级工厂，通过系统性运作及流水线开发模式，提升开发和部署效率，在短期内实现快速复制。成立不到3年，已在全球**10个城市**测试运营，同一方案适配**15款车型**，搭载累计超过**100台车辆**。

亿欧智库：轻舟智航自动驾驶超级工厂



- ◆ 亿欧智库认为运营商通过标准化全栈自动驾驶解决方案覆盖自动驾驶商业化全场景，进一步整合了产业资源，建立起自动驾驶商业化出行生态。
- ◆ 例如轻舟智航打造“三级火箭”战略目标，在中短期通过全栈自动驾驶解决方案最快速地完成Robobus商业化落地，并且联合巨头企业拓宽行业赛道，打造全新自动驾驶商业化场景。在中长期基于成熟的落地技术、完善的道路基础设施以及全面的政策法律支持实现全场景商业化落地。

亿欧智库：轻舟智航“三级火箭”战略目标



三级火箭：建立出行生态，全场景商业化落地

- ◆ 持续拓展生态伙伴，陆续实现全场景商业落地。
- ◆ 在自动驾驶发展的中远期阶段，自动驾驶落地技术逐步成熟，市场随之爆发，C端需求快速涌现，Robotaxi和无人物流等场景实现全面商业化落地，并打通车路协同的应用。
- ◆ 落地场景随市场节奏以点带面快速发展，最终实现真正自动驾驶的出行生态，减少交通隐患，最大化社会效益。

二级火箭：联合巨头，拓展应用场景

- ◆ 联合顶级巨头，实现新场景的布局和迭代，快速“出圈”，迎来更多想象空间。
- ◆ 发挥全栈的自动驾驶能力和商业化运营方面的经验，应用和探索符合市场需求的新场景，与合作企业打造新的商业模式。
- ◆ 将自身的自动驾驶技术能力服务于B端，提升和优化研发效率，并提供对底层数据处理解决方案支持技术应用和迭代。

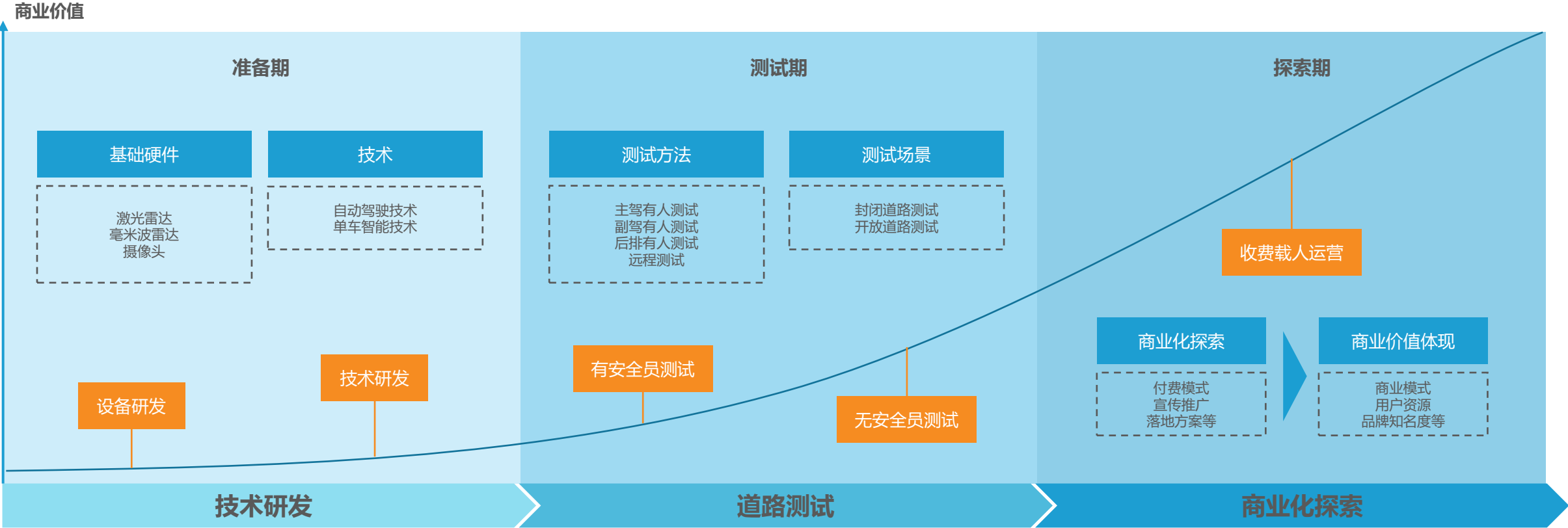
一级火箭：Robobus落地，成为行业领先企业

- ◆ 最快速完成Robobus的商业化落地和复制，获取海量优质有效数据，从而将海量优质数据高效利用，成为行业领先企业。
- ◆ 通过通用技术底座打通数据高效迭代的自动化闭环，且安全性及可靠性得到保证；硬件方案可以实现跨平台部署。Driven-by-QCraft的这一系列链式效应，促使轻舟智航以最快速度完成Robobus的商业化。

载人场景大规模商业化落地渐行渐近，其商业价值日渐凸显

- ◆ 随着企业逐步实现商业化运营，载人场景商业价值加速增长。亿欧智库认为载人场景的商业价值需要测试运营商的商业模式来体现，运营商在**通过对商业化探索和测试中，实现完善商业模式、积累用户资源、提升品牌知名度，使载人场景商业价值高速增长**。同时，率先进行商业化探索的运营商更具先发优势。
- ◆ 商业化进程的开启，意味着自动驾驶技术和产品体验，到了接受消费者严苛检验的时候。亿欧智库认为相较于技术研发以及道路测试阶段，企业在商业化探索阶段可以更便捷地触达消费者。企业通过制定合理付费模式、加大宣传推广力度、实施落地方案等商业化探索和测试与用户进行高频互动，实现完善商业模式、加强盈利能力以及常态化运营，使自动驾驶载人场景“快速增值”。

亿欧智库：2021年中国自动驾驶载人场景运营商商业价值分析



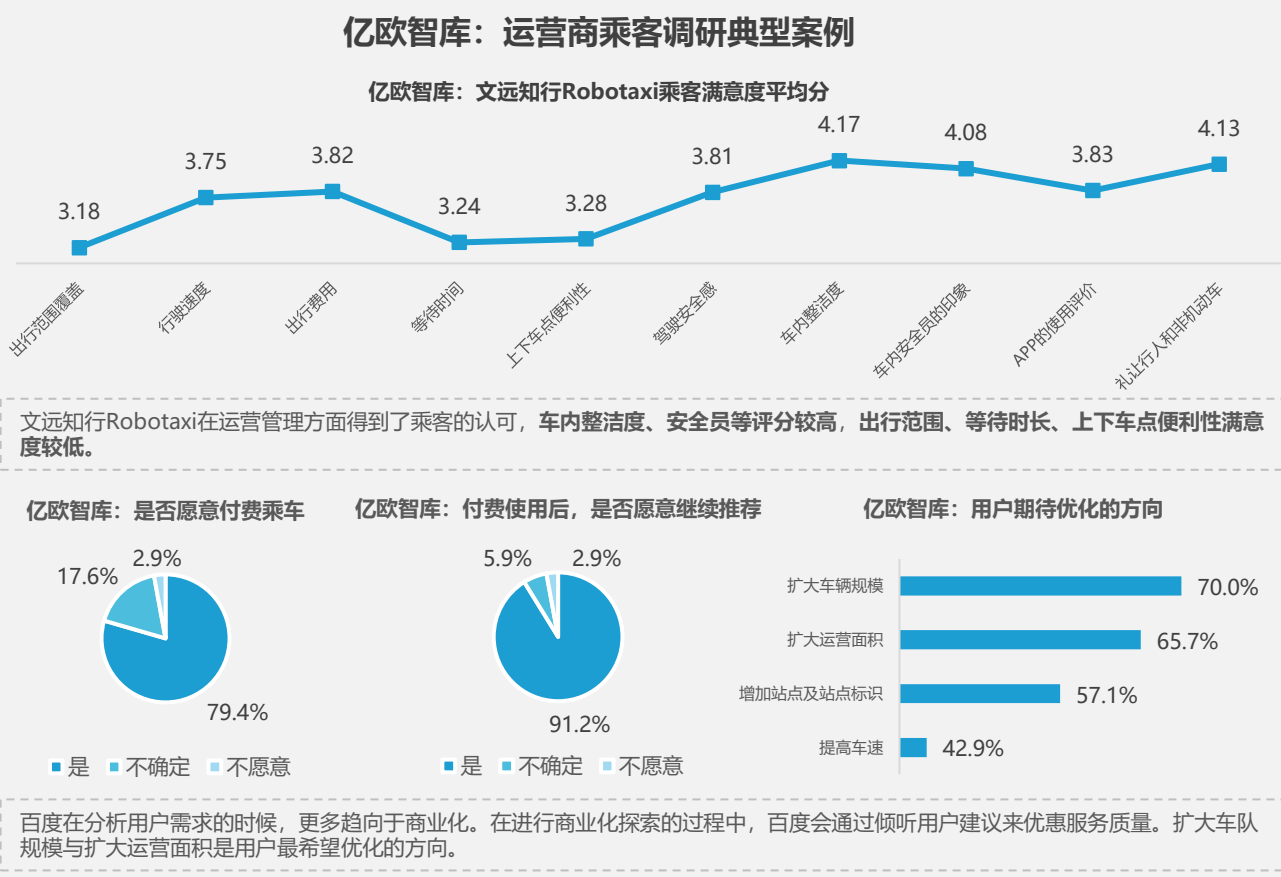
自动驾驶运营商通过平台积累用户资源，当下用户持积极态度

- ◆ 运营商通过平台吸引用户共有两种模式，一种是运营商自研出行服务app，通过自研app吸引用户，留住用户，例如百度、小马等运营商创办出行app积累用户，同时挖掘用户出行习惯以提供优质服务；另一种是运营商与第三方出行机构合作，通过第三方出行平台的资源将用户进行引流，例如AutoX与高德地图合作，通过高德地图出行平台将大量用户引流。
- ◆ 亿欧智库认为用户对乘坐Robotaxi等自动驾驶载人场景出行工具持乐观态度，例如文远知行的乘客在乘坐Robotaxi整体满意度较高；百度Apollo Robotaxi其中接近80%的用户愿意付费乘车，且91.2%的用户付费使用后愿意推荐给其他人。同时用户期望更优质的自动驾驶出行体验，在对Robotaxi出行范围以及车队规模上有着更高的期待。

自研		合作	
运营商	出行服务app	运营商	出行服务app
pony.ai		pony.ai	
WeRide 文远知行		WeRide 文远知行	
apollo		autox	
滴滴		apollo	
元戎启行		元戎启行	
轻舟智航 QCRAFT			

文远知行乘客调研案例

百度乘客调研案例



数据来源：文远知行、百度Apollo、亿欧智库

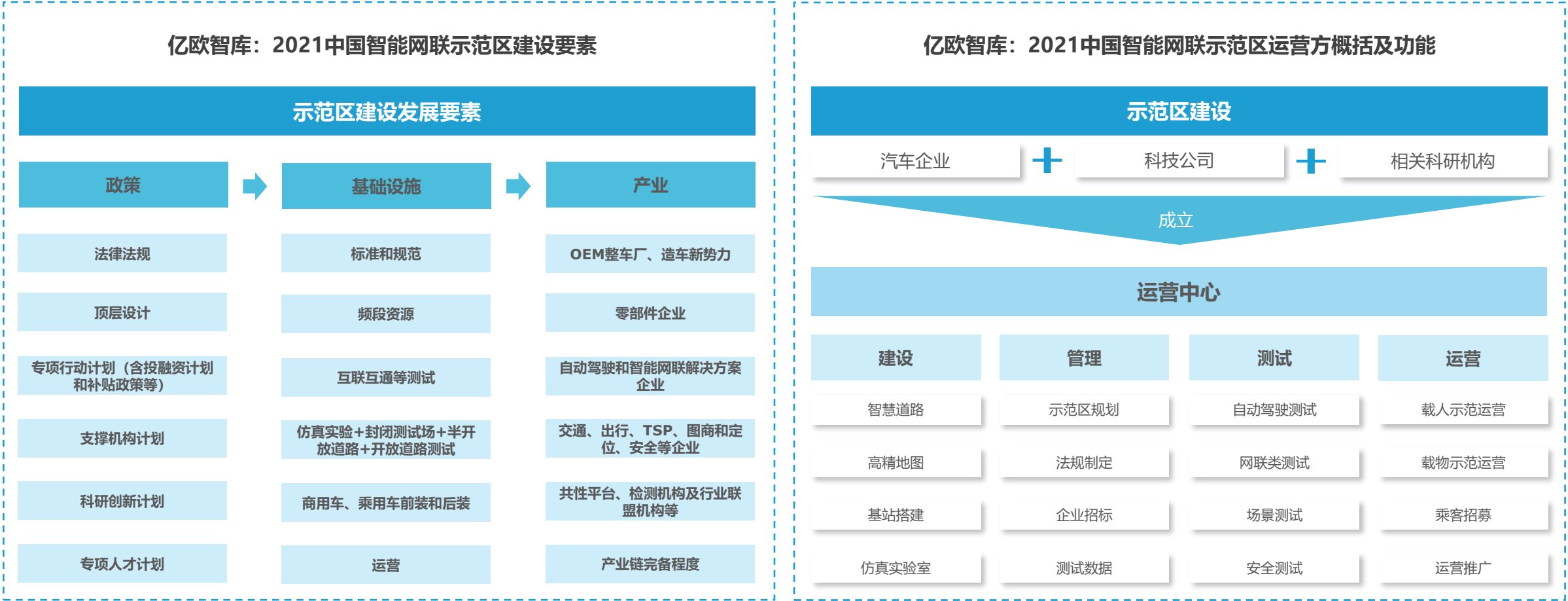


Part 2.自动驾驶载人场景及示范区发展现状研究

——示范区篇

示范区明确建设方案，成立运营中心以加强示范区建设发展

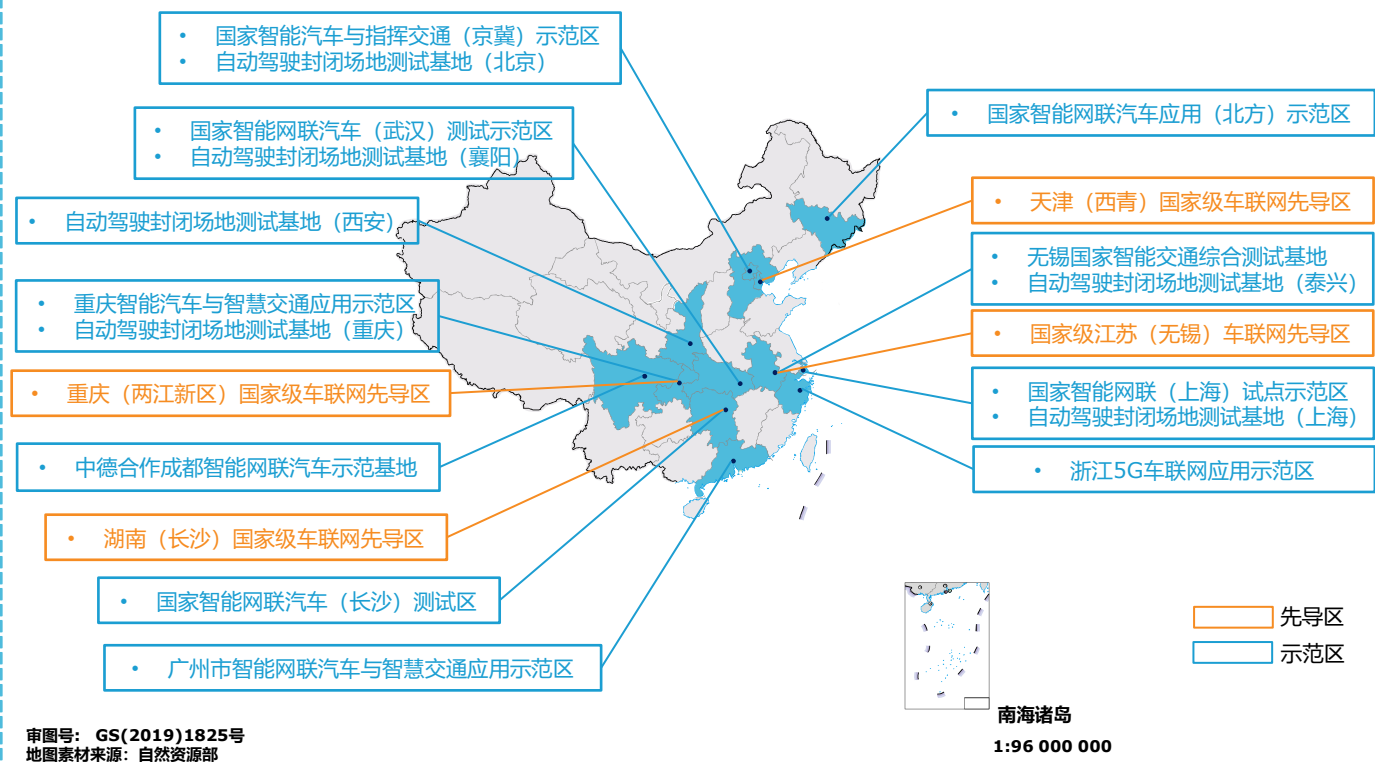
- ◆ 示范区建设发展有三个重要要素分别是政策、基础设施以及产业。示范区在建设初期需要拟定相关法律法规，完成顶层设计以及组建多种专项行动计划。同时，建设标准化规范化道路，打造互联互通等测试方案。此外，集聚当地汽车产业，实现建设当地特色示范区。
- ◆ 中国示范区是大多由政府或企业牵头联合创办，当地汽车企业、科技公司以及相关科研机构共同建设，**成立集示范区建设、管理、测试、运营于一体的示范区运营中心**。亿欧智库认为示范区推广安全、智能的和便捷的智能网联汽车新应用，参与国家车联网和智能网联汽车标准制定，快速实现为自动驾驶企业提供道路测试、示范应用等多种服务。



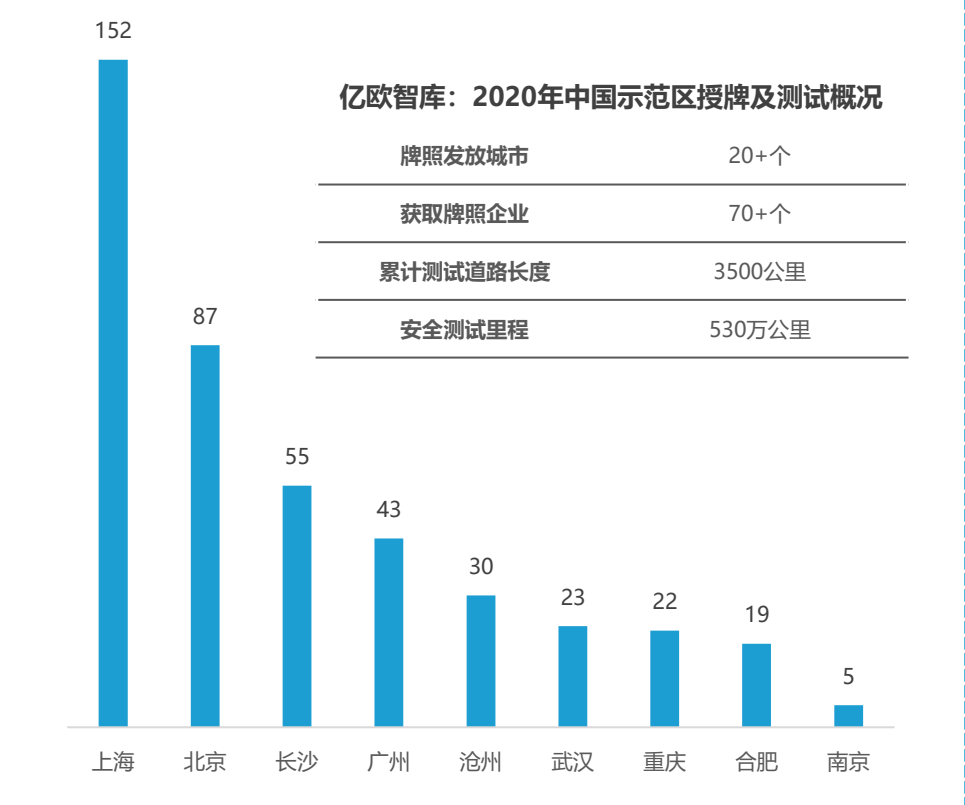
国家授牌以全面支持示范区建设，各城市积极配合示范区发展

- ◆ 为支持示范区建设，截至2020年底，相关部门已累计授牌国家级智能网联汽车测试示范区(场)16家。其中，工业和信息化部授牌9家，工业和信息化部与公安部联合授牌1家，工业和信息化部与交通运输部联合授牌3家，交通运输部授牌3家；工业和信息化部授牌先导区4家。
- ◆ 截至2020年底，中国20多个省市共开放3500公里测试道路，安全测试里程累计超过530万公里。在20余个发放牌照的城市中，上海是发放测试牌照最多的城市，累计发放152张。北京累计发放87张与长沙累计发放55张分别位列全国第二和第三。

亿欧智库：2020年中国自动驾驶国家级示范区/先导区分布情况

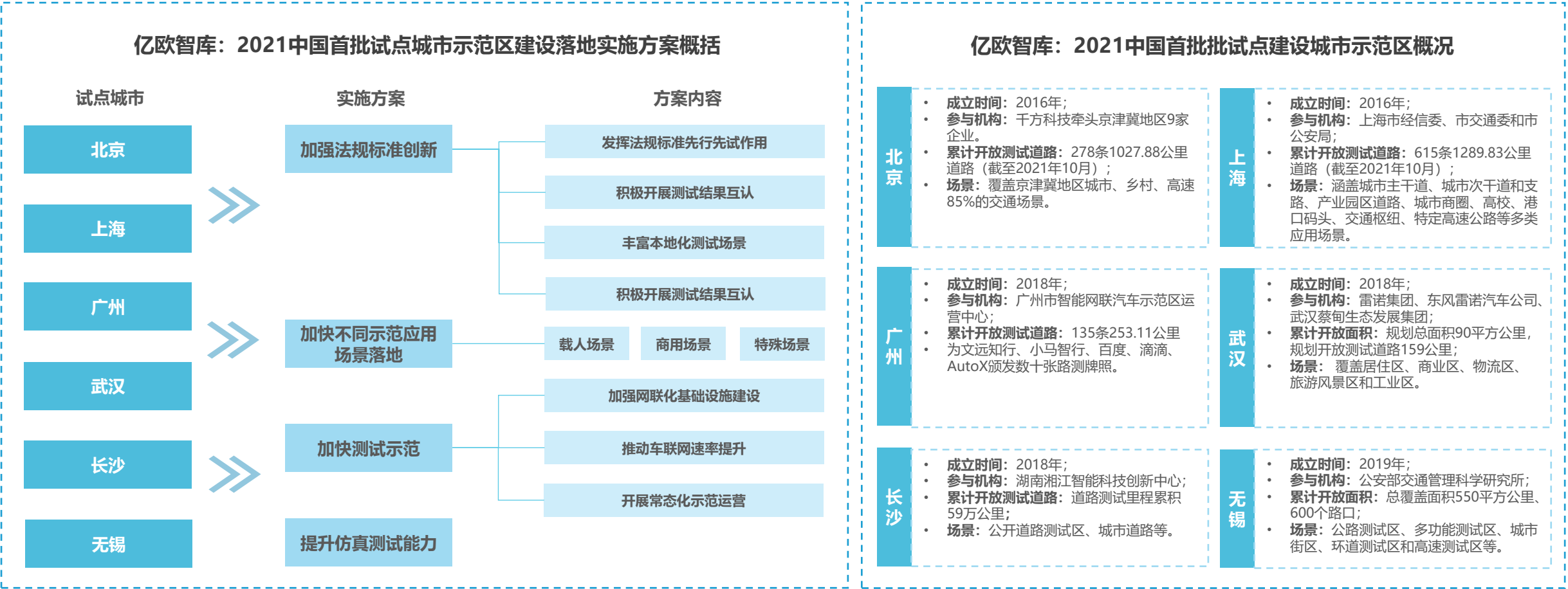


亿欧智库：中国部分城市测试牌照数量分布（张）（截至2020年底）



分批落实示范区建设实施方案，首批试点城市示范区优先快速发展

- ◆ 为加快智能汽车产业发展，2021年5月住房和城乡建设部、工业和信息化部批准**北京、上海、广州、武汉、长沙、无锡**首批试点建设城市以加强法规标准、加快不同示范应用场景落地，加快测试示范等方面。实现构建智慧城市基础设施新型感知体系、服务高级别自动驾驶快速落地。
- ◆ 目前首批试点城市示范区已经有政府及相关头部汽车企业参与其中，并且加快道路建设。目前首批城市示范区均开放较长测试道路，且覆盖居民区、商业区、城市道路等多场景。亿欧智库认为首批试点城市示范区发展处于领先，对其他示范区具有引领作用。



- ◆ 为推进高级别自动驾驶示范区建设，北京市建立智能网联汽车政策先行区，以探索针对智能网联新技术、新产品、新模式应用推广的创新性监管措施，**加大政策先行先试力度，抢抓产业发展战略机遇**，政策管理体系整体构建适度超前，实现加快推进智能网联汽车创新发展。
- ◆ 北京政策先行区从道路测试、场景试运行及商业运营服务、新产品应用、要素融合协同、事故责任及运营监管等五个维度创新管理制度，切中智能网联汽车行业需求。政策先行区在顶层设计上，既有广泛的视野，也契合行业领域发展实际，有战略方向目标、有行之有效的办法，形成智能网联汽车产业发展的强大推力。

亿欧智库：北京智能网联汽车政策先行区相关政策

- **鼓励优化完善智能网联汽车道路测试管理办法**
 - 允许政策先行区根据产业发展趋势自主制定、实施智能网联汽车道路测试管理办法。
 - 支持政策先行区开展智能网联汽车异地道路测试结果互认工作。
- **支持智能网联场景试运行及商业运营服务**
 - 鼓励智能网联汽车企业在政策先行区创新开展商业运营服务。
 - 鼓励载人场景在运营过程中提供收费服务。
- **支持政策先行区制定自动驾驶新产品应用办法**
 - 建立无人小巴运行安全监管体系。支持政策先行区在固定线路、产业园区、机场、公园等道路范围和区域开展无人小巴通勤试运行及商业运营服务。

亿欧智库：北京智能网联汽车政策先行区

区域范围

依托北京经开区持续优化的基础设施和生态环境，政策先行区划定的实施范围涵盖亦庄新城225平方公里，京台高速公路北京段、京津高速北京段、大兴机场高速公路等6条总长约143公里的高速、城市快速路段，形成涵盖城市路、高速路、快速路等多场景物理范围。

创新管理制度



推动

落地方案



加快载人场景发展，先行区推动无人化测试与商业化运营齐头并进

- 北京智能网联政策先行区同时推进两项重大战略措施通过实现“技术”+“实践”齐头并进以快速推动自动驾驶产业发展，目前百度Apollo以及小马智行在北京政策先行区同时进行无人化测试以及商业化运营。
- 无人化测试与商业化运营道路主要覆盖商业区、居民区、科技园等，且场景高度重合。亿欧智库认为在高度重合的场景，运营商可以同时处理并分析无人化测试以及商业化运营的数据，实现提高载人场景发展效率。



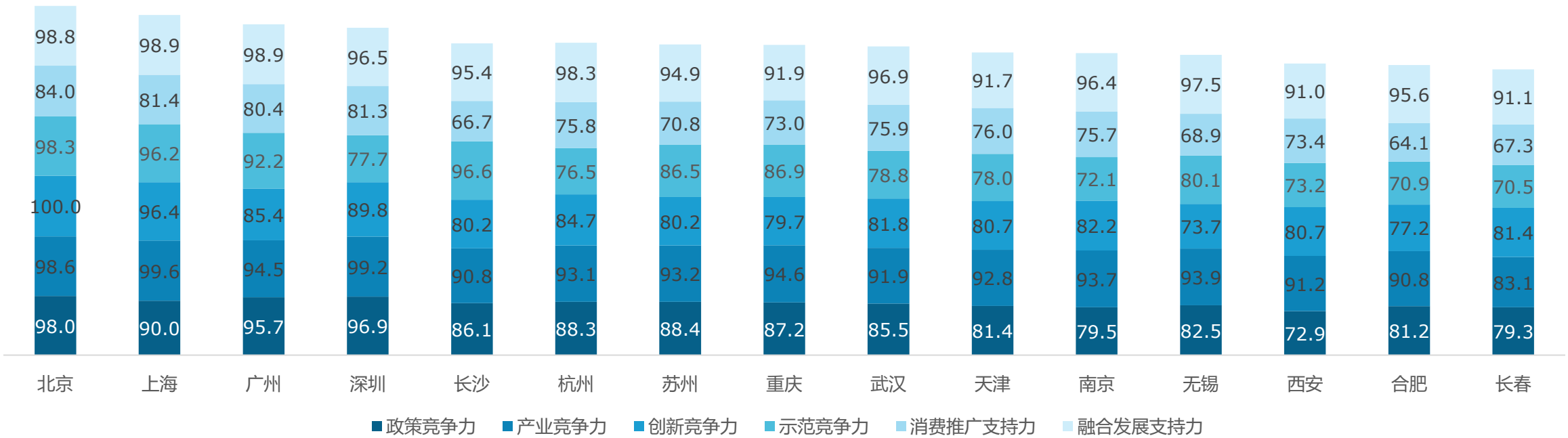
- ◆ 国家级车联网先导区以应用为导向、以一定规模的行政区域为载体，强化政府统筹、集聚产业优势、丰富应用场景、支持产品迭代、探索商业模式，促进技术、产品、政策、机制、法规、标准等创新。在封闭测试基础上进一步扩大应用，推动跨部门、跨行业合作，鼓励在更大范围内实践解决运营管理模式、投资主体等问题，进而为全国范围车联网规模商用积累经验。
- ◆ 目前**无锡与长沙在加速载人场景落地方向处于全国领先**。无锡与当地车路协同企业建立紧密合作，加速对道路进行智能化升级，实现吸引多家载人场景运营商进行商业化探索。长沙与腾讯和百度进行深度合作，结合其数字技术及产业资源，快速实现自动驾驶商业化落地。



各城市汽车产业发展力度不同，一线城市示范区更具发展优势

- ◆ 通过对各城市政策、产业、创新、示范的竞争力以及消费推广、融合发展支持力六个维度的解析评价结果来看，北京、上海、广州汽车产业规模位列前三。一线城市中，北京、上海在各个指标方面处于全面优势；广州整体发展平衡，各项指标处于领先水平；深圳得益于智能网联汽车立法等优势，在政策方面优势显著，但在示范应用和融合发展方面，相较于北京、上海和广州还需要进一步提升。
- ◆ 其他城市汽车产业与一线城市发展存在一定差距，但是整体差距并不明显，例如长沙得益于在示范方面的领先优势，有效弥补了在产业、创新等领域的相对不足；杭州、武汉、天津等城市由于其城市整体规模较大，在消费推广、融合发展等方面较为领先；无锡在融合发展支撑力中有较高的基础。其他城市通过发挥相关优势，可以牵引带动产业的快速发展，提升整体发展水平。

亿欧智库：中国Top15城市智能网联汽车产业竞争力评价结果（截至2021年9月）

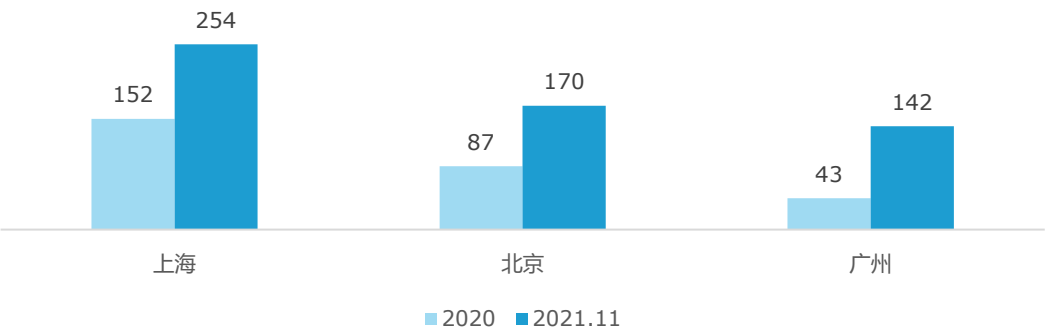


权重与结果计算：
指标权重采用专家研讨的方式获得。地方政府、高校、以及汽车、交通、城市建设等各个领域的研究院所和企业专家参与权重评估，每一项打分区间为0-100，对专家调研结果进行平均，获得各指标体系权重。

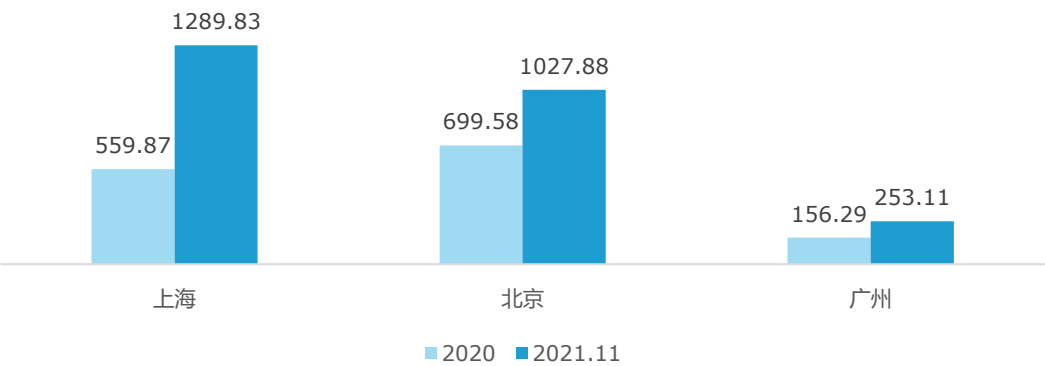
各城市载人场景发展规模不同，一线城市载人场景发展处于领先地位

- ◆ 中国一线城市示范区对自动驾驶的支持力度较大，例如截至2021年11月上海、北京、广州累计发放牌照数不仅全国领先，相较于2020年也有非常大的增长。此外，上海、北京、广州示范区累计道路里程相较于2020年也有巨大的增长，其中上海增长最多，增长了729.96千米。
- ◆ 从中国载人场景运营商在各城市示范区运营分布情况来看，一线城市示范区在发展载人场景处于领先地位，上海、广州、北京分列Top3。Top3城市运营商数量比例占所有城市数量的52%。Robotaxi企业主要集中在Top3城市发展，59%的Robotaxi运营商企业选择在上海、广州以及北京进行示范运营；64%的Robobus企业在上海、广州以及北京之外的城市运营。

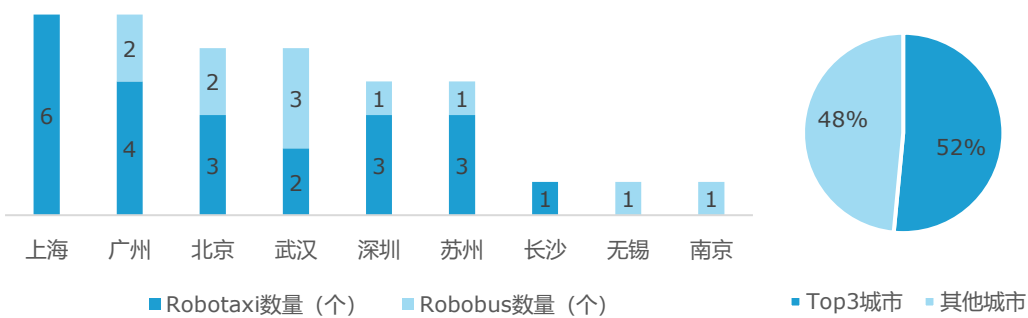
亿欧智库：2020-2021中国Top3城市累计牌照发放量（张）



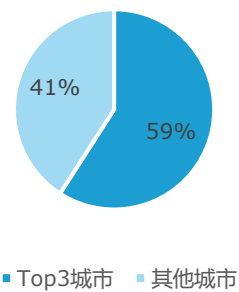
亿欧智库：2020-2021中国Top3城市累计道路里程（千米）



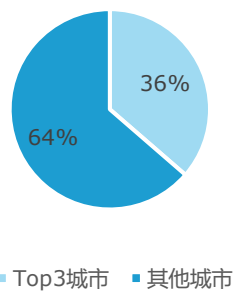
亿欧智库：中国各城市示范区载人场景运营商数量及占比（截至2021年底）



亿欧智库：2021中国Robotaxi产业分布



亿欧智库：2021中国Robobus产业分布



注：Top3城市分别为：上海、广州、北京。由于运营商企业注册地在北京的数量多于武汉，故不将武汉算作Top3。

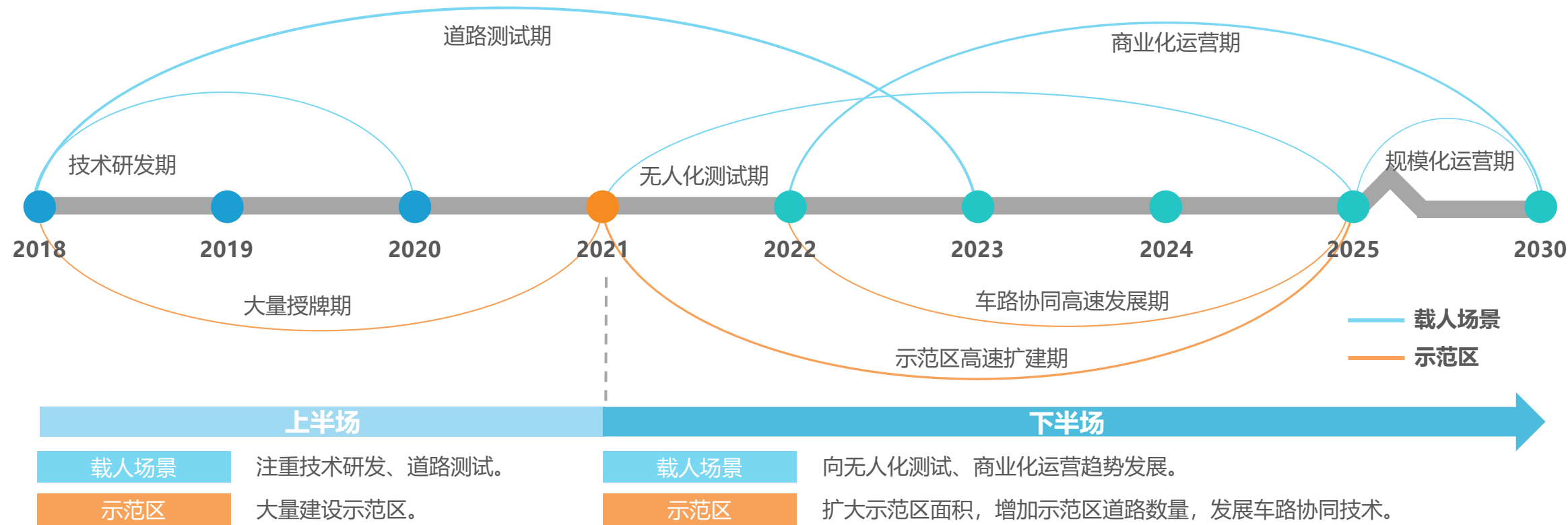


Part 3.自动驾驶载人场景及示范区发展趋势研究

载人场景进入自动驾驶商业化下半场，2025年有望规模化落地

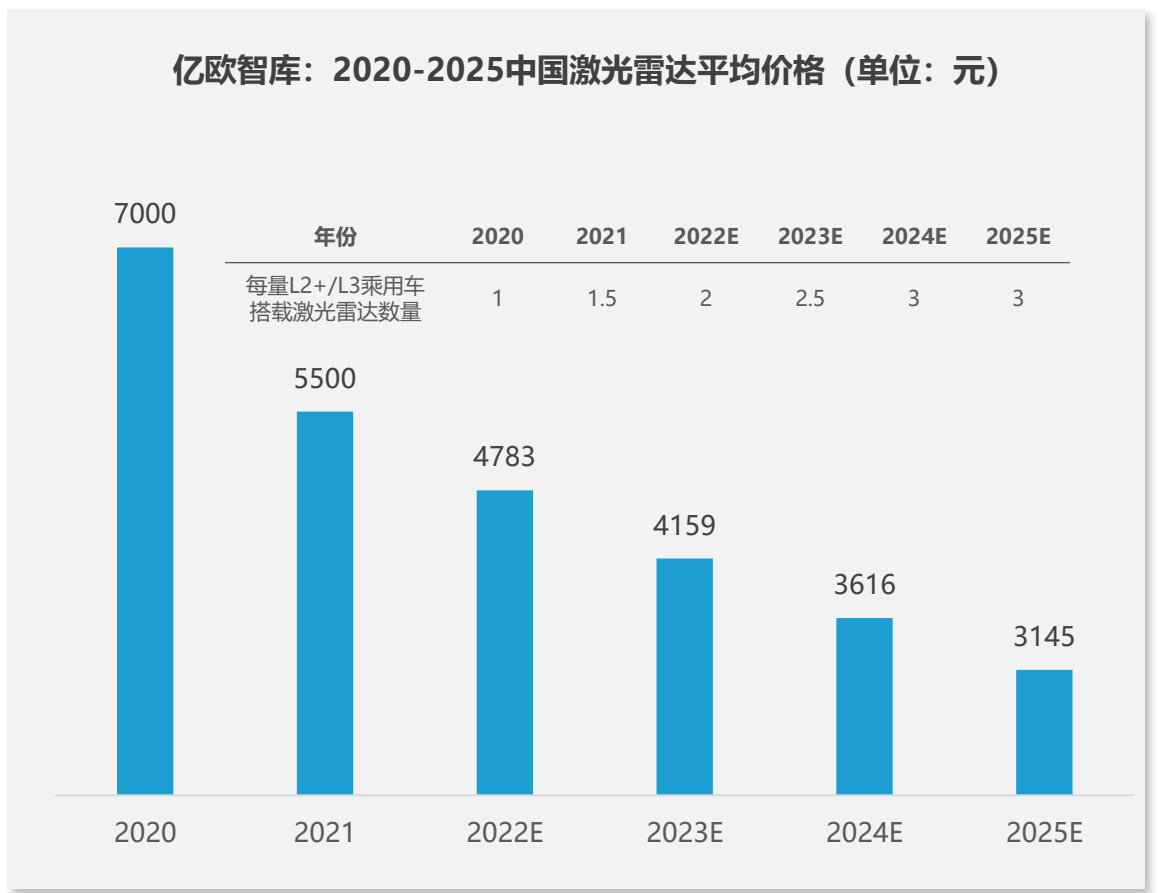
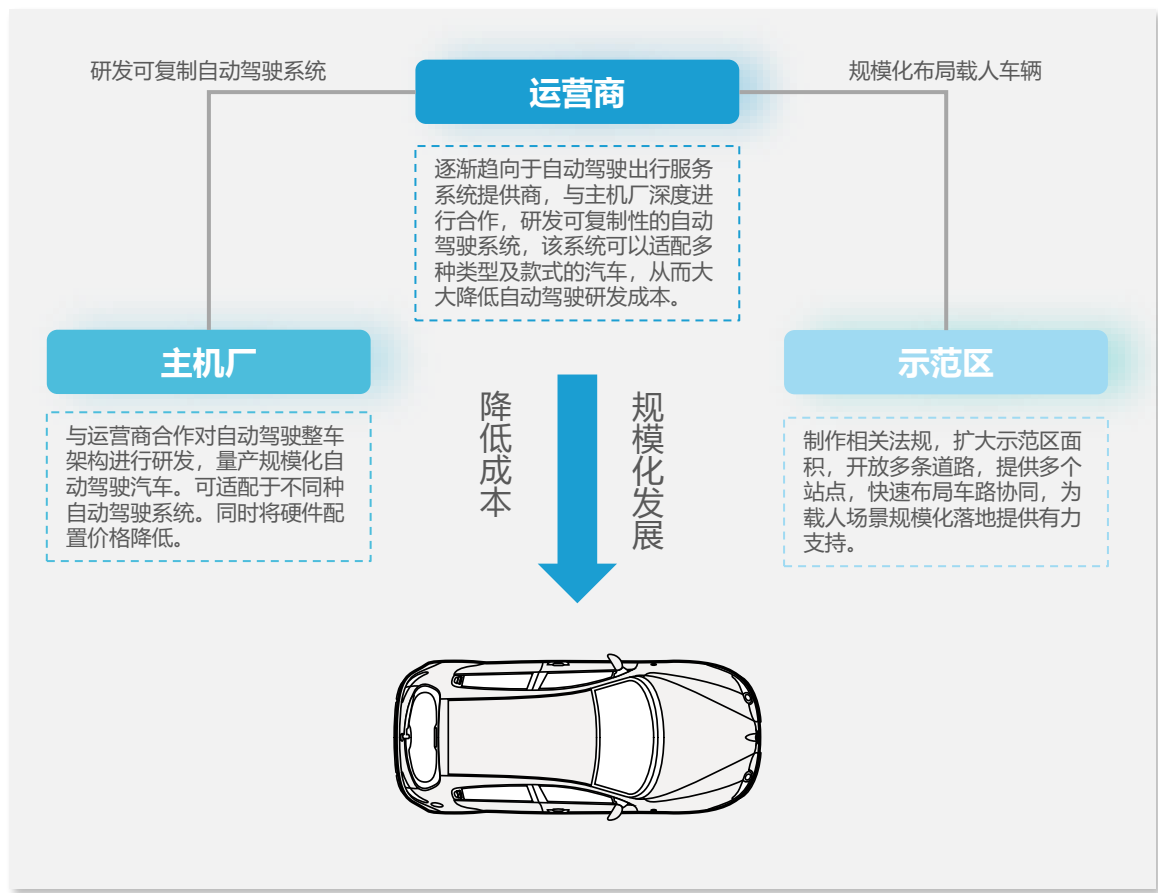
- ◆ 在载人场景及示范区的发展中，亿欧智库认为可将其分为上、下两个半场，2021年是上下半场的链接点。在上半场，载人场景更专注于技术研发以及路测，示范区在上半场获得大量授牌。在下半场，载人场景将会进行无人化测试及商业化运营，示范区将会持续扩建，科技赋能。
- ◆ 亿欧智库预计在2021年后，无人化测试以及规模化商业化落地运营是运营商主要的发展方向，同时示范区积极推动车路协同以及智能化路端等技术方案。随着自动驾驶技术水平的提升，法律法规的完善以及示范区高度智能化建设，预计2025年将成为载人场景及示范区的全新发展节点，届时载人场景商业化以及规模化将成主要发展方向。

亿欧智库：中国自动驾驶载人场景及示范区发展趋势



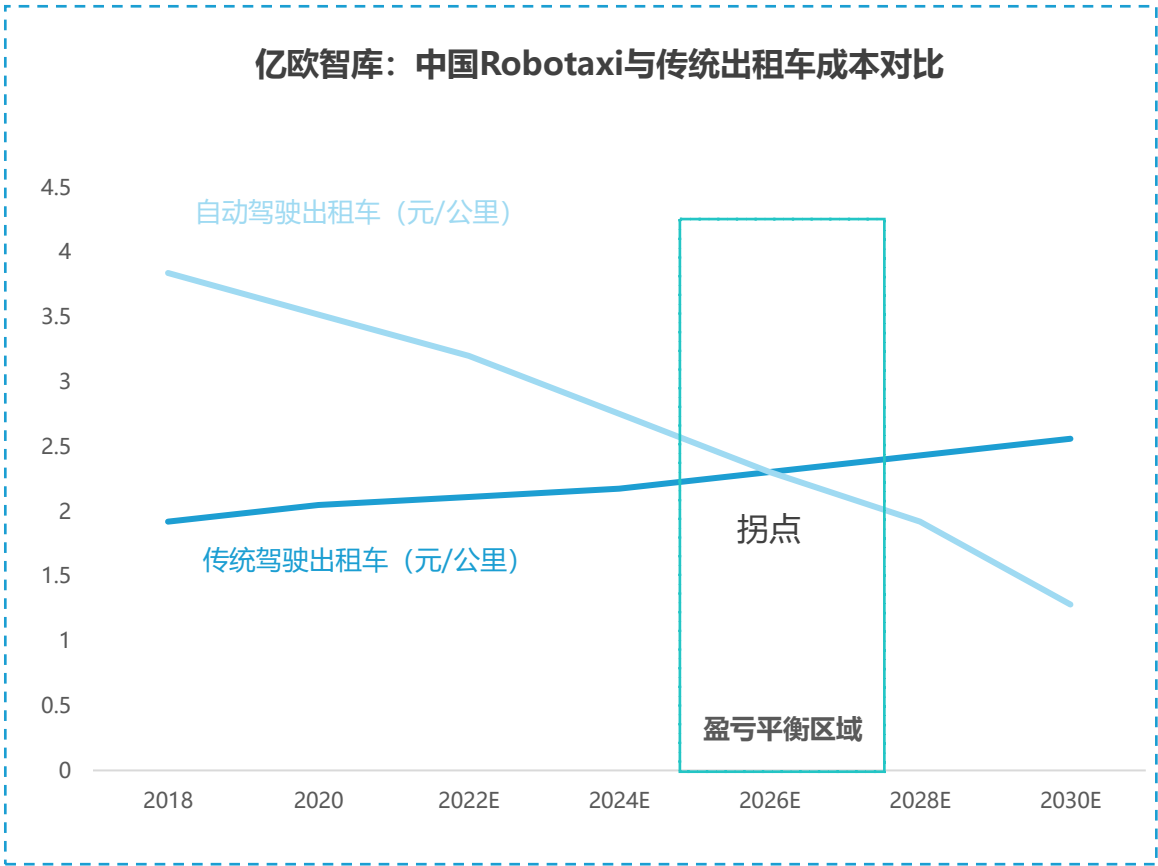
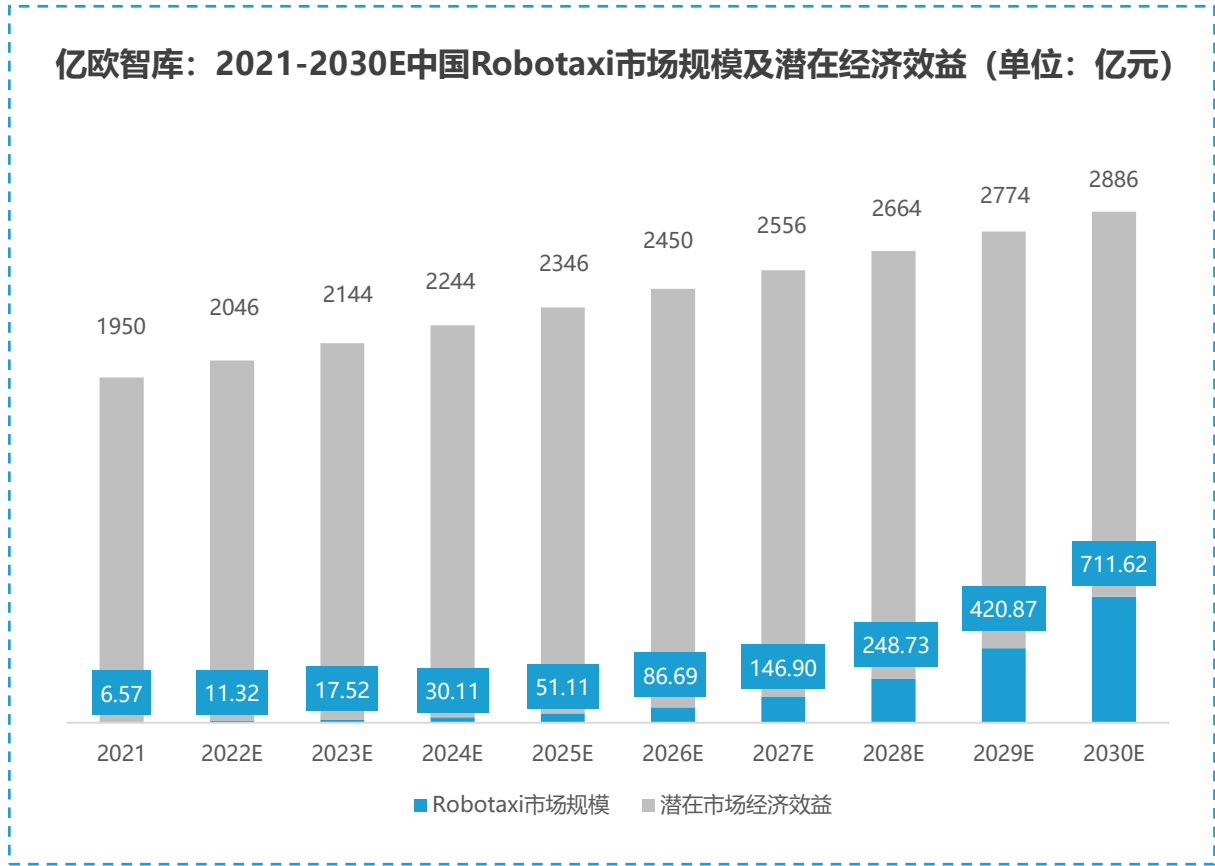
运营商降低成本是必然趋势，量产促进载人场景发展规模化

- ◆ 载人场景规模化、商业化发展的前提是载人场景汽车进行量产，而降低制造成本是实现量产的必然路径。运营商与主机厂合作，研发可适配多种车型的自动驾驶系统以及轻量化整车将是运营商主要发展趋势。
- ◆ 前装的价格持续降低将成为实现前装量产降本的良好因素，尤其是激光雷达成本的下降，使得整车可配置更多激光雷达，刺激载人场景的自动驾驶技术发展，快速实现商业化落地。**亿欧智库预计2025年激光雷达平均价格只有3145元/颗。**



载人场景持续发展，2025年Robotaxi市场规模迎来增长拐点

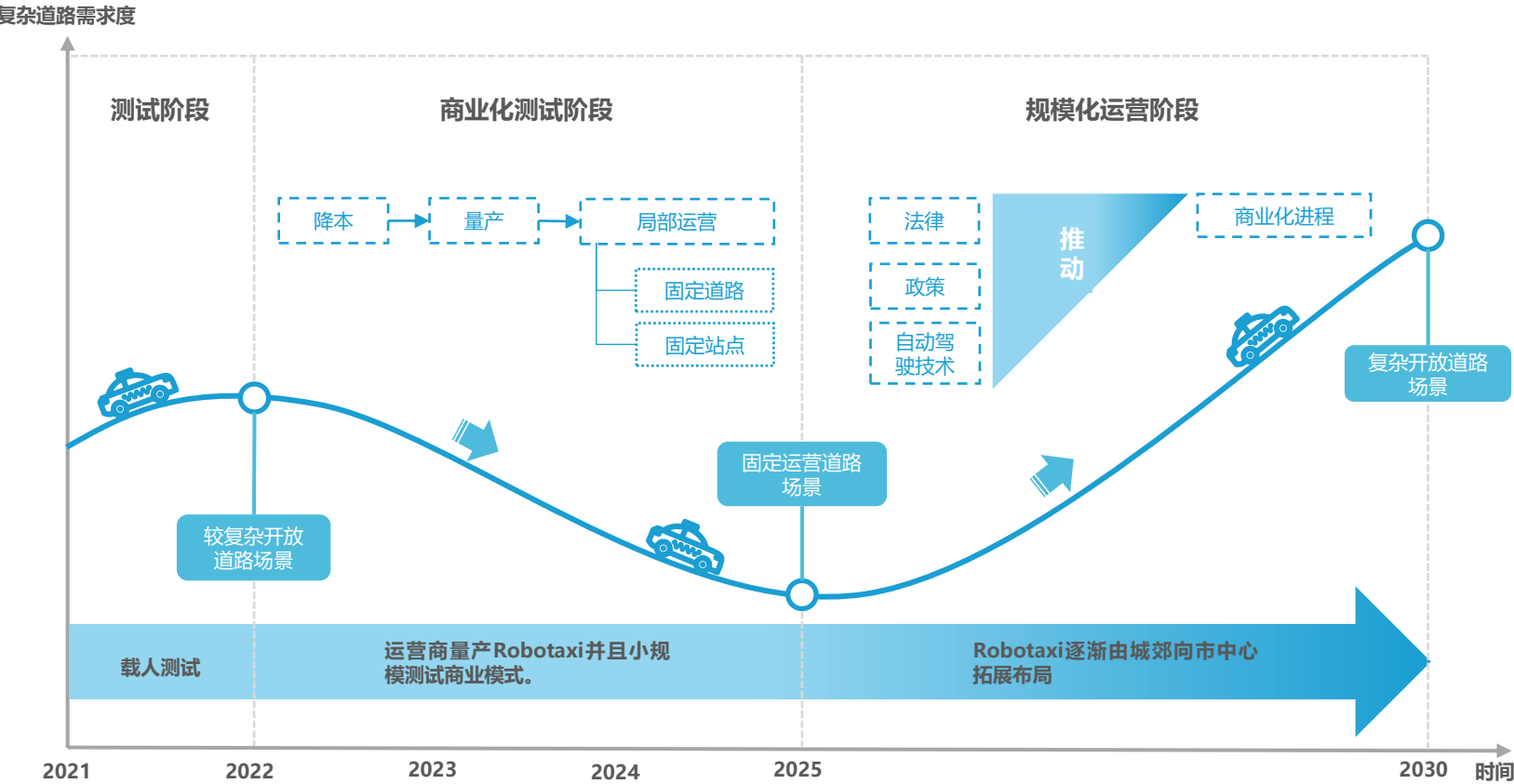
- ◆ 根据当下实际政策、法律、技术以及规模化量产落地等维度，亿欧智库测算Robotaxi的市场规模为6.57亿元，其市场经济效益为1950亿元。亿欧智库预计2025年会实现大规模落地，市场迎来爆发点，达到51.11亿。预计2030年市场规模超过700亿，经济效益达到近3000亿。
- ◆ 自动驾驶的本质是“电脑代替人工”，其商业本质是降本增效。传统出租车的成本会随着驾驶员的工资成本的逐年增加而增加。Robotaxi最终的目的是无人化，当下中国进入无人化测试以及商业化运营阶段，成本也会随之降低。预计Robotaxi成本在2025-2027年间达到拐点，之后成本低于人工出租车。



Robotaxi短期内降低复杂道路需求，长期实现在高度复杂路段运营

- ◆ 由于单车成本过于高昂，使得运营商难以进行规模化测试运营，亿欧智库认为2022年起运营商将发展重心放在测试商业模式当中。运营商通过量产实现在局部区域内进行规模化测试运营，由于在测试过程中道路固定、站点固定等特点，Robotaxi对复杂道路需求度并不高。
- ◆ 2025年后，在规模化运营阶段，开放政策逐渐完善以及自动驾驶技术的高速发展，Robotaxi将会离开固定线路，实现多路段、复杂路段的运营。随着Robotaxi规模化运营，Robotaxi运营商逐渐减少点对点的运营，拓宽运营面积，最终实现在高度复杂路段运营。

亿欧智库：中国Robotaxi运营路径发展趋势曲线



测试阶段

- 载人测试;
- 推广宣传;
- 示范区道路扩增。

商业化测试阶段

- 运营商降低Robotaxi制造成本;
- 运营商探索商业模式;
- Robotaxi显示出定点接驳做作用，道路复杂度要求降低。

规模化运营阶段

- 技术逐渐成熟;
- 政策逐渐开放;
- Robotaxi知名度逐渐增高;
- 商业模式成型;

规模化运营期间，运营道路逐渐增多，由城郊向城市发展，复杂度相对提升。

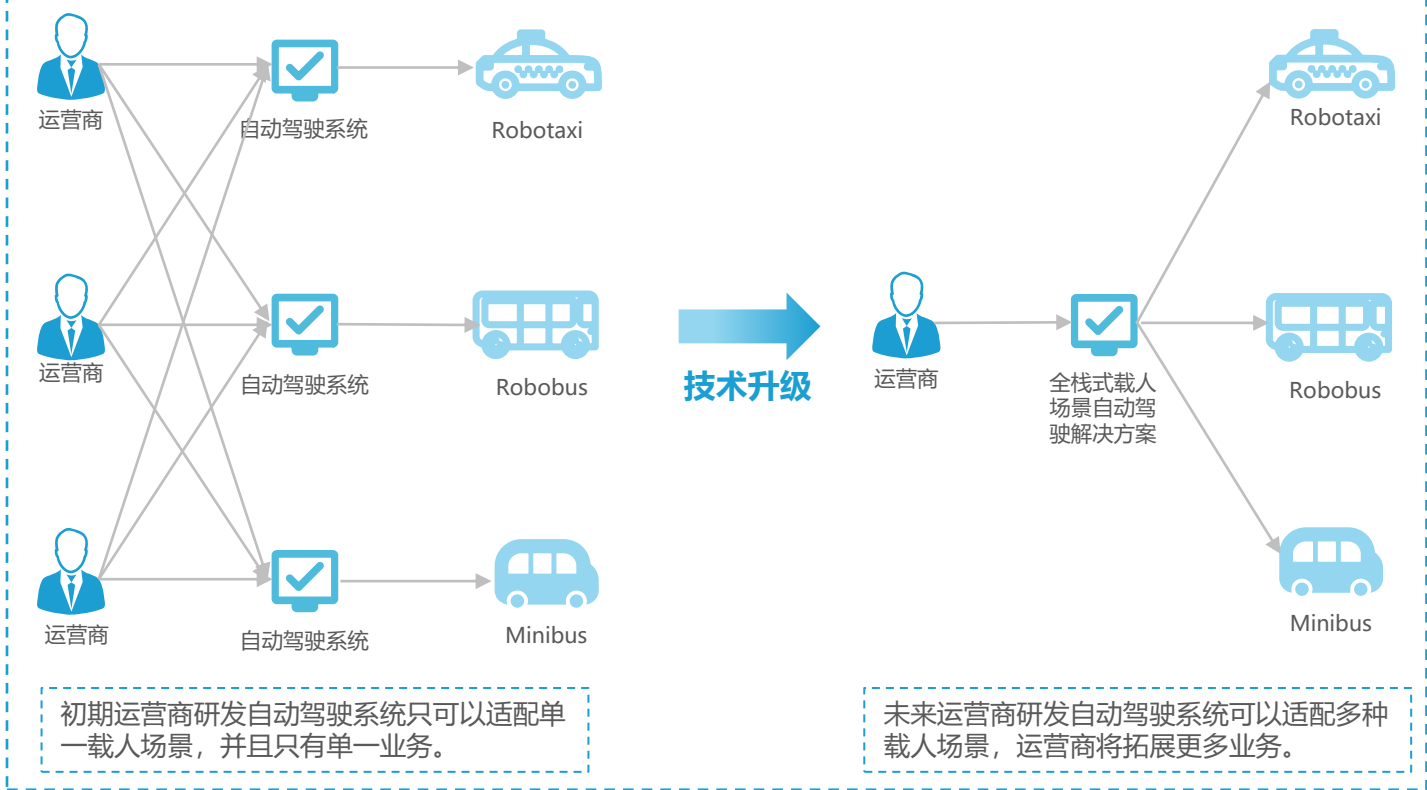
载人场景共通性高，运营商将通过打造一套系统实现多场景运营

- ◆ 从技术的角度和运营场景来看，Robotaxi、Robobus以及Minibus的发展共通性较高，跨界壁垒较低。亿欧智库认为运营商将研发可适配多种载人场景的自动驾驶系统，通过打造一套全栈式自动驾驶系统打通载人场景三大类型。
- ◆ 随着技术不断升级，打造出一套全栈式载人场景自动驾驶解决方案是运营商主要发展方向，此外，运营商会通过同一套系统拓展多种场景。亿欧智库认为通过技术升级，运营商通过一套全栈式载人场景自动驾驶解决方案以扩宽业务场景成为主要发展趋势。

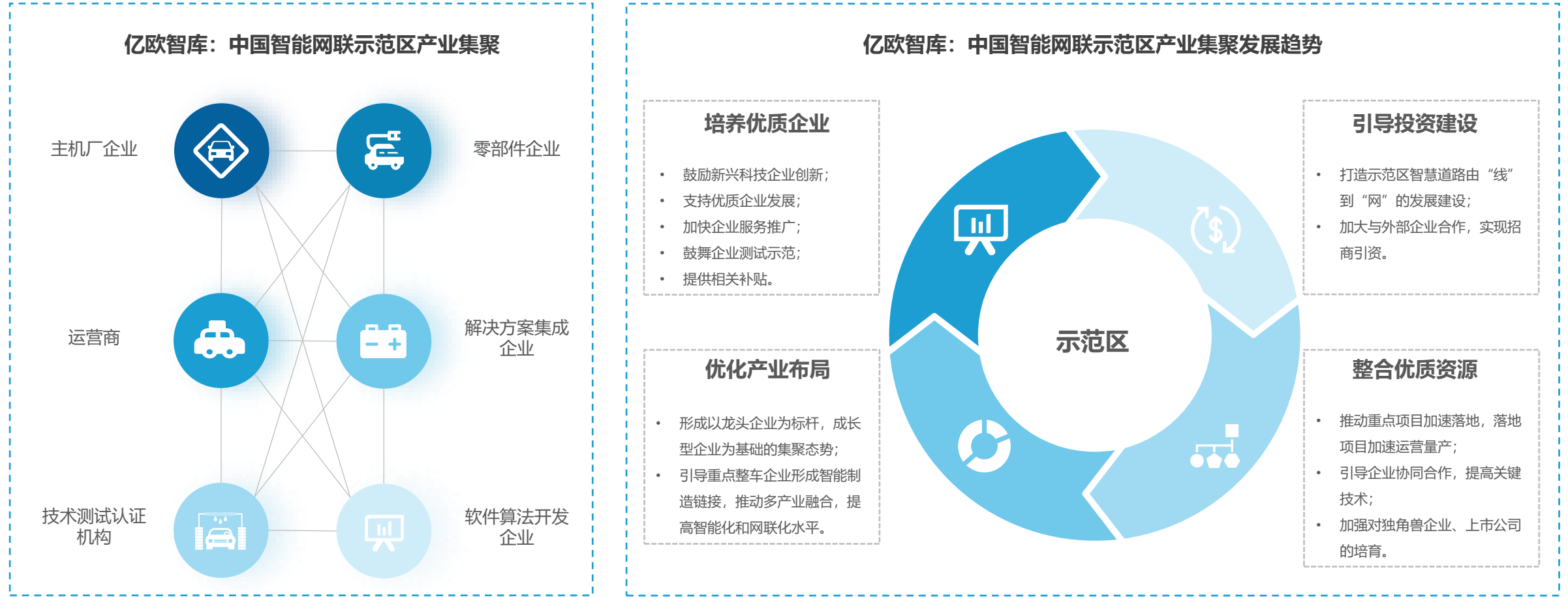
亿欧智库：中国载人场景共通性概况

技术	
硬件	关键技术
1. 车载计算机 2. 激光雷达 3. 毫米波雷达 4. 超声波雷达 5. 摄像头 ...	1. 环境感知 2. 行为决策 3. 路径规划 4. 运功控制 ...
运营场景	
路况	特点
1. 复杂度较低路段 2. 固定路线 3. 距离市中心较远	1. 无人化 2. 载人运营 3. 定点接驳 4. 解决最后三公里出行 5. 解决交通拥堵

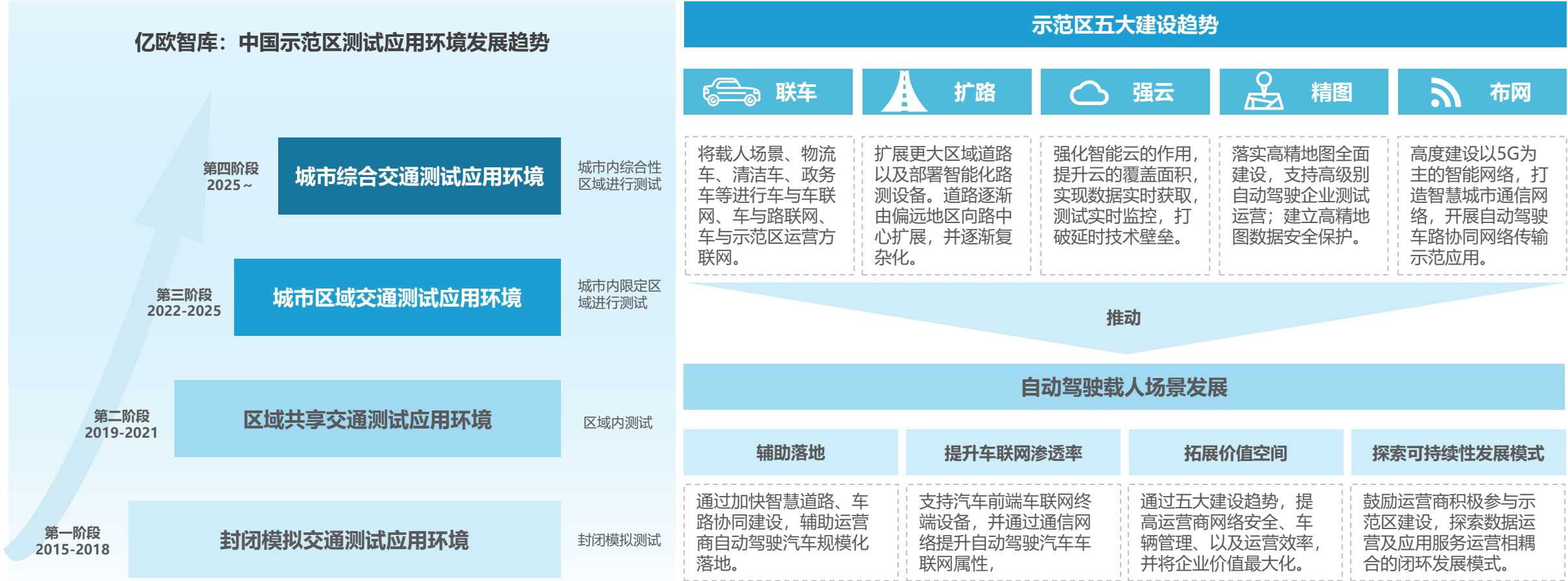
亿欧智库：中国载人场景运营业务发展路径



- ◆ 示范区的责任逐渐转向为扩大当地汽车产业，不仅仅要将汽车产业集聚在一起，也通过当地政策、人才、资金，结合产业集群迈向优质阶段。智能网联示范区集聚主机厂企业、零部件企业、商业化探索企业、解决方案集成企业、技术测试认证机构以及软件开发企业等，形成多元化汽车生态体系，从而加速推动汽车产业进步。
- ◆ 亿欧智库认为示范区未来通过培养优质企业、优化产业布局、整合优质资源以及引导投资建设，推动示范区产业高速发展，实现具有革命性发展的效益，促进优质产业生态圈，打造产业集聚优秀示范区。

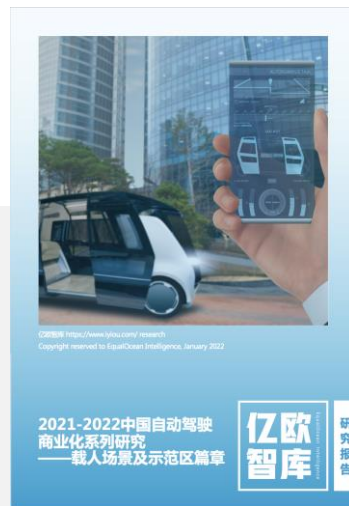
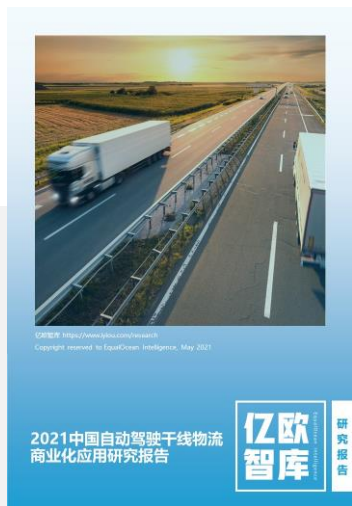


- ◆ 示范区测试应用环境将在2022年进入到第三个发展阶段，载人场景运营商可在城市内部限定区域（市区、郊区、高速等场景）进行测试。由于限定区域道路复杂，加快对道路进行智能化改造成为示范区主要发展建设方向。
- ◆ 车路协同，道路扩建，智能网联，5G基站等重要基础设施的加强是示范区建设的重点。亿欧智库认为在第三阶段，**联车、扩路、强云、精图、布网**提升车联网渗透率、深度挖掘其价值空间、以及探索可持续性发展模式，实现加快载人场景规模化发展。



- ◆ 作为人工智能皇冠上最为璀璨的明珠，自动驾驶的巨大应用价值与想象空间，吸引着一众顶尖人才投身其中，自动驾驶也成为了最具讨论价值的行业热门话题之一。人们总是对自动驾驶的未来太过憧憬，以至于有时候会忽视其产业化难度，对短期应用效果感到沮丧。受限于技术、供应链、政策等难点与挑战，自动驾驶载人场景商业化进程仍是道阻且长。
- ◆ 在科技高速发展的时代，自动驾驶将逐渐打破消费者对无人化出行的保守思维，自动驾驶实现科技出行已“箭在弦上”。
- ◆ 由于时间与精力所限，本报告对于自动驾驶载人场景及示范区的研究与讨论难免存在疏漏与偏差，敬请谅解。在此特别感谢广州市智能网联汽车示范区运营中心副主任吴政铭、苏州智能网联汽车科创园总经理周肖虹、元戎启行副总裁兼合伙人刘念邱、AutoX董事长肖建雄、文远知行执行总监董方亮等对本报告给予的支持，为报告撰写输出了宝贵的专业观点与建议。
- ◆ 未来，亿欧智库将持续密切关注自动驾驶场景商业化应用发展，通过对行业的深度洞察，持续输出更多有价值的研究成果。欢迎读者与我们交流联系，共同助力中国自动驾驶产业的持续创新发展。

■ 亿欧智库已发布自动驾驶商业化系列报告



■ 亿欧智库待发布报告



持续关注
敬请期待

◆ 团队介绍:

亿欧智库 (EqualOcean Intelligence) 是亿欧EqualOcean旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察, 具有独创的方法论和模型, 服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕汽车、科技、消费、大健康、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域, 旗下近100名分析师均毕业于名校, 绝大多数具有丰富的从业经验; 亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构, 分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本, 借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势, 亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时, 亿欧EqualOcean内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库, 使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑, 更具洞察性和落地性。

◆ 报告作者:



孙晨昱

亿欧智库 分析师

Email: sunchenyu@iyiou.com

◆ 报告审核:



武东

亿欧智库 研究总监

Email: wudong@iyiou.com



杨永平

亿欧EqualOcean 执行总经理、亿欧汽车总裁

Email: yangyongping@iyiou.com

◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权归属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

◆ 关于亿欧：

亿欧EqualOcean是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧EqualOcean立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧EqualOcean旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（iyiou.com）、亿欧国际站（EqualOcean.com），研究和咨询服务亿欧智库（EqualOcean Intelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EqualOcean Data）；行业垂直子公司亿欧大健康（EqualOcean Healthcare）和亿欧汽车（EqualOcean Auto）等。

- ◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧EqualOcean为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

- ◆ 创业公司

亿欧EqualOcean旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

- ◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧EqualOcean除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧EqualOcean有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧EqualOcean提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

◆ 机构投资者

亿欧EqualOcean除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 hezuo@iyiou.com



亿欧智库

网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: hezuo@iyiou.com

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层



查看更多研究报告请访问亿欧网
www.iyiou.com

- 更有超多垂直领域研究报告免费下载 -



扫码添加小助手
加入行业交流群

