

移动的“超级电脑”

——从 K 歌软件看汽车操作系统的星辰大海

动态研究报告/计算机

2021 年 12 月 01 日

报告摘要:

- **蔚来 KTV 是手机应用向车载应用的范式转移的成功案例**

蔚来车载 KTV 的推出成为汽车场景软件应用成功落地并实现商业化的标杆案例。

- **智能汽车数字底座需具备开放性、安全性和低延时性三大重要特征**

1) 开放性: 车机 OS 为信息娱乐服务、车内人机交互、多源信息融合提供平台, 因此其底层系统应具备开源开放的特性, 为用户提供集“工作-娱乐-生活”的丰富应用; 2) 安全性: 车机 OS 为座舱软硬件提供运行环境需提高其信息安全防护性, 以及稳定的、高度安全的管理保障; 3) 低延时性: 座舱域 ADAS 功能搭配感知传感器每小时可产生 tb 级别的数据, 需要极为迅捷的响应速度, 要求底层系统具有低延时能力。

- **鸿蒙车机操作系统已经有清晰的盈利模式**

1) 接口调用/认证收入; 2) 应用商城: 具体可分为“应用分成”和车机 HMS 下“联动应用”收入; 3) 系统授权费收入: HMS 服务参考 GMS 模式, 在车机生态成熟后预计将对标手机操作系统, 向车端主机厂收取相应的授权费, 规模测算将同样基于量价逻辑。4) 广告费用: 自研车载 App 的广告投放收入和广告服务商制作费用抽成, 预计将成为其营收贡献的重要组成部分。

- **风险提示**

自动驾驶技术发展低于预期; 竞争者加速涌入导致行业竞争加剧; 芯片短缺影响; 政策推进不及预期; 鸿蒙系统推进不及预期。

推荐

维持评级

行业与沪深 300 走势比较



资料来源: Wind, 民生证券研究院

分析师: 吕伟

执业证号: S0100521110003

电话: 021-80508288

邮箱: lvwei_yj@mszq.com

相关研究

1. 医疗 IT 行业点评: 医保局推动 DRGDIP 改革, 医疗 IT 再迎利好
2. 行业周(月)报: 数据时代, 安全第一

目录

1 事件回顾	3
2 “车载 KTV”是“汽车-AIOT”万物互联的雏形	3
3 车机生态下超额算力的“超级电脑”	5
4 鸿蒙 OS 实现从“手机到车机”的盈利模式转变	9
5 风险提示	11
插图目录	12
表格目录	12

1 事件回顾

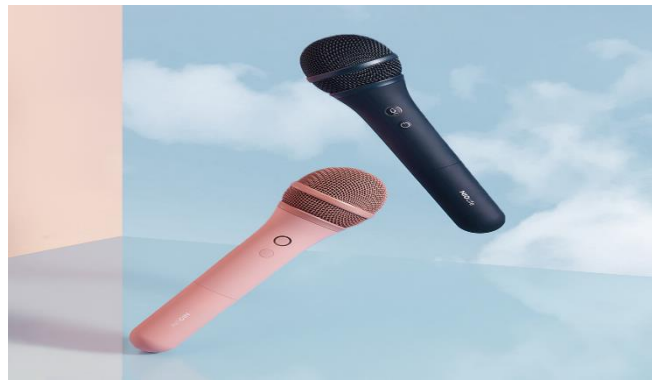
2021年11月28日,蔚来发布基于Aspen3.0.0车机系统的Aspen 3.0.7版本的更新。Aspen即为“山杨树”,该系统的命名代表了蔚来将以高大挺直且顽强的姿态为ES8、ES6、EC6车型带来全新变化。新版系统拥有全新的界面以及交互设计,中控、仪表屏、HUD等UI进行了升级,信息层级更清晰,交互逻辑更直观,布局结构更加灵活。而其中的“K歌系统”更是划时代的重构车机交互模式,NIO Life同步发布全民K歌车载麦克风套装,让蔚来汽车秒变KTV。

图1: 蔚来 KTV



资料来源: 蔚来官网, 民生证券研究院

图2: 蔚来 KTV



资料来源: 蔚来官网, 民生证券研究院

手机应用向车载应用的范式转移不仅仅是单个APP软件的重新架构,更是智能汽车具备的超高算力足以打开未来无限可能的应用场景。蔚来车载KTV的推出成为汽车场景软件应用成功落地并实现商业化的标杆案例。

2 “车载KTV”是“汽车-AIoT”万物互联的雏形

智能汽车延续了手机生态的演化路径,并创新性地将智能手机作为“应用钥匙”,率先为其打开流量入口,奠定了车机初期的生态。同时,伴随着自动驾驶能力的成熟,智能座舱域将与自动驾驶域实现联动,以调用、集成ADAS的能力,从而扩大其使用场景的范围,并在此基础上联动手机、家电、可穿戴设备等多种智能终端,驱动车机生态从“手机-汽车”移动互联向“汽车-AIoT”万物互联转变。

图3: 智能手机与智能汽车生态的演进



资料来源：民生证券研究院整理

回溯智能汽车生态的演化路径，其背后的核心逻辑遵循着“需求的挖掘-架构的变革-生态的延展”链条，以赋予用户在消费价值上的升维。

1) 用户需求作为产品价值的第一要义，是驱动应用生态形成的基础。智能手机以用户的办公需求为出发点，依靠着 PC 应用程序的思维底座，构建了初期的应用生态；对于智能汽车而言，由于其屏幕的革新，车载应用的需求获得井喷，使得车机率先选择以移动应用的联动为出发点，通过座舱与移动端的互联，以接入丰富的手机应用，并通过投屏方式使得其应用能够在移动端与车端之间切换，从而奠定了车机初期的“移动生态”。

2) 终端架构的变革使得应用生态锦上添花，从而持续为用户带来消费价值的升维。在“互联时代”中，尽管手机和汽车均展现了其应用生态的雏形，但仍无法根据用户需求的变化打造出与各自终端相适配的“精准生态”。在此背景下，架构的全面升级，推动了智能手机、智能汽车从功能性产品向智能化终端的代际突破，使其产品的价值重心从硬件转移至软件层面，并通过用户数据的反馈+OTA 技术的完善，实现了功能的快速迭代，为用户持续地创造消费价值。值得注意的是，操作系统作为硬件底座与上层应用的关键接口，具备了管理、控制软硬件资源的能力，而对其进行定制化的改造则是打造终端专属生态关键一步。

3) 在用户需求与架构升级的双重驱动下，产品生态边界得以延伸，其生态属性也再次重塑。智能手机通过 OTA 技术提升其终端性能，使其具备了承载更多应用的能力，而应用的丰富也驱动着手机生态边界的不断拓展，最终成为万能的“场景性工具”；区别于智能手机，智能汽车依托 OTA 能力，更聚焦于其娱乐功能与 ADAS 能力的联动，以解除汽车仅作为移动工具的桎梏，并与手机、家电、可穿戴设备等 AIoT 终端互联，使之成为真正的“移动的第三空间”。

3 车机生态下超额算力的“超级电脑”

车机生态正迈入“横纵联盟”的新纪元，汽车将成为“移动的第三空间”。基于我们此前的分析，汽车在“互联时代-智能时代-AIoT 时代”迭代下，其产品属性也将实现从“载人工具”向“生活空间”直至“移动第三空间”的转变。直至目前，我们认为，车机生态正迈入“横纵联盟”的新纪元，而其也将在应用生态的基础上，具备全面联动的特点，即横向实现车机与AIoT终端的广泛互动，纵向延伸至ADAS功能，给予用户持续升维的使用体验。

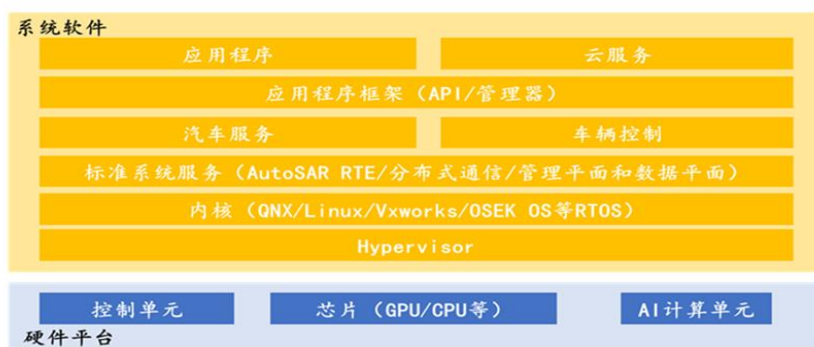
图4：“横纵联盟”车机生态



资料来源：汽车之家，民生证券研究院

在“横纵并举”的生态路线中，由于操作系统功能的“中枢”属性，车机 OS 成为变革路上最为关键的“堡垒”。在前章的分析中，车机生态有着与手机生态相似的迭代路线，而在手机生态的迭代中，操作系统作为“承接中枢”，对内管理、对外交互，已然成为生态建设的核心。类比到智能汽车中，对内，车机 OS 同样也占据着承上启下的地位，其以芯片和域控制器为底层基础，设置相应的内部通信接口，继而在软件请求的驱动下，根据算力的需求，对硬件资源进行相关的调用分配；对外，车机 OS 也为开发者、用户以及外部跨终端间的资源互通提供了信息的出入口和交换平台，其作为桥梁连接“开发者-用户-AIoT 终端底座”，打通三者之间的底层信息屏障，使其具有集“开发平台、用户窗口和信息集汇中心”的三重功能定位，从而为车机向全场景生态融入带来可能。

图5：汽车软硬件架构图



资料来源：中国软件测评中心，亿欧，民生证券研究院

与手机端相同，车机 OS 若按照层级的划分，可进一步分为：底层车机 OS 和顶层车机 OS。其中，底层车机 OS：从内核到组件均全新打造的操作系统，如 QNX、Linux、安卓以及实时操作系统（RTOS）等；顶层车机 OS：在底层操作系统上进行二次开发的系统，根据开发程度的不同又分为深度定制型和 ROM 型操作系统。其中，深度定制型是基于底层操作系统从内核到应用程序层都进行深度改造，同时优化硬件资源，典型的如大众 VW.OS、阿里 AliOS 等；ROM 型操作系统则是基于安卓自有架构对汽车服务层及应用层二次开发，如小鹏 Xmart OS，蔚来 OS 等。此种层级划分方式根据内核是否全新构建为其依据，沿袭了智能手机的规则，因此我们认为，在智能汽车中底层车机 OS 依旧把握着内核，相较顶层车机 OS 而言是真正的“价值核心”。

图6：车机 OS 的主要分类



资料来源：民生证券研究院整理

横向的扩容：构筑横向生态的基础是底层车机 OS 与物联网 OS 的打通/合并。我们认为，在“AIoT 时代”下，车机将不再局限于与手机端的连接，而是将“互联”的枝蔓伸向路端、家电、可穿戴设备等各类 AIoT 终端，以实现“个性化、集成化”的生活、工作、娱乐服务的输出，而若要实现车机和各种 AIoT 间的全面兼容与联动，则需要底层车机 OS 与物联网 OS 打通/合并。但是，传统底层车机 OS 与物联网 OS 所用的系统架构、通信协议均无法做到全面的协调统一，在跨终端的联动上普遍采用投屏、映射等浅层联动的方式，导致其难以实现与物联网 OS 间的“相互认证-底层连接-数据流转”，应用功能也无法在系统间灵活调动、迁移。以安卓为例，从系统基础特性而言，其内核不可伸缩，缺乏灵活可变的运行逻辑，难以搭载于不同终端底座，尤其是低内存的小型终端。其中，在车机 OS 领域，谷歌基于底层安卓内核推出 Automotive OS，依旧采用“数据线物理连接”或“wifi 投射”等传统方式与手机相连接，无法做到“汽车-手机”间的应用流转，更无法与 AIoT 设备互动，而后谷歌依靠安卓 Things 弥补了其在物联网领域的空白，但因通信接口不统一等问题，车机 OS 与此物联网 OS 仍然存在“信息屏障”，致使车机无法与 AIoT 终端实现联动，应用也不易进行“AIoT 终端-车机”的迁移。

表1: 主要的物联网 OS

	操作系统名称	应用场景 销售额		操作系统名称	应用场景
传统嵌入式 OS	uClinux vxworks	工业控制、无人 机、网络设备(路 由器、交换机、 防火墙、负载均 衡器等)、专用的 控制系统(自动 售货机)	轻量级物联网 OS	RT-Thread	智能家电、网关、 工业物联网终端 智能生活电器、 智能穿戴设备、 工业数据采集设 备 工业场景下的传 感器、制动器、 泵和自动化组件
	SylixOS	通信、军事、航 空航天、工业制 造机器人、医疗 机械以及汽车电 子 航空航天、电力 电网、轨道交通、 机器人、新能源、 医疗、工业自动 化		Alios things Amazon FreeRTOS	
通用 OS 裁减	安卓 things	除手机、电视、 车机外和穿戴式 设备之外的物联 网及嵌入式设 备, 适用于智能 家居	统一微内核 OS	Harmony OS 鸿蒙	依次推进从低资 源到高资源硬件 的覆盖、以分布 式能力面向全场 景
	Windows 10 IoT 核心版	智能建筑、IoT 网关、HMI、智能 家居、可穿戴设 备		Fuchsia	可以兼容手机、 PC、智能家居等 物联网场景的统 一操作系统

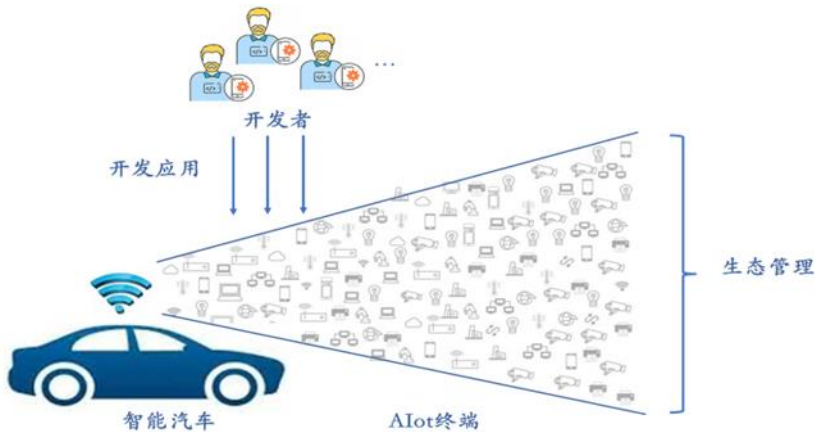
资料来源: 亿欧, 各公司官网, 民生证券研究院

正因传统底层车机 OS 缺乏与物联网 OS 兼容互通的基本能力, 导致其在开发者体系、管理能力以及终端接入范围上也存在较大缺陷, 难以实现精确且全面的横向延展。就当前底层车机 OS 而言, 其并无兼容/打通物联网 OS 的能力“基石”, 致使开发环境和其他 AIoT 终端间并不兼容, 阻碍了物联网开发者向车机转移的通道, 使得上游开发环节扩充缺乏必要的原生动力。而车机 OS 与物联网 OS 处于“通信隔离”状态, 其自身又缺乏相应的管理套件, 导致车机 OS 难以对 AIoT 终端进行“聚合/管理”。此外, 这种不兼容还会使得车机可“精确对接”的终端搭载数量不足, 致使车机生态相对“狭隘”, 车机生态的横向延伸无法通过足量的实例测试得到进一步优化。

底层车机 OS 在与物联网 OS 互联兼容的“根基”之上, 需溯源开发者, 增强生态管理能力, 扩大 AIoT 终端覆盖范围, 以实现生态的横向延展。在开发者层面: AIoT 终端底座的多样性要求底层车机 OS 配备标准化的接口, 从而适配多样化终端, 以吸引 AIoT 开发者向车机层面

进行“平滑”迁移；在生态管理层面：底层车机 OS 需提供“模块化、平台化”的管理体系，以提升管理效率，并且对此进行监测、分析，以达到管理向“高质量/高效能”的跃进；在终端覆盖层面：车机需消除硬件的物理差异，实现 AIoT 终端覆盖的“量、类”齐升。

图7：车机生态的“横向”延展



资料来源：民生证券研究院整理

纵向的深入：智能座舱在联动应用的同时将 ADAS 作为功能延伸，从而打造车机的“纵向生态”。智能座舱作为用户最直接的交互触点，其集成了液晶仪表、中控屏幕、HUD 和后座娱乐等多终端及系统，但传统座舱功能布局的碎片化导致人车之间“无缝交流”存在障碍。因此，智能座舱率先进行了“多屏化融合、多系统融合”，以带来更为智能的交互体验。同时，基于汽车架构的迭代，智能座舱将“触角”延展至 ADAS 功能，即借助感知层的摄像头、雷达等传感器来获取车况、路况等全方位信息，并在基于座舱控制器下进行环境建模以及决策判断，同时将数据信息以及指令集，与车载应用、交互进行联动，以最终实现“决策与应用”的统一执行。此时，智能座舱基于“车机应用与 ADAS 功能”的融合，赋予了用户依靠车机实现“多个应用一次交互，多个内容一次呈现”的流畅体验。此时，底层车机 OS 不仅是座舱域应用功能的窗口，又是 ADAS 功能外透及联动的主要平台，也成为缔造纵向生态的核心。

为完成座舱原生功能和衍生功能的管理任务，缔造纵向车机生态，我们认为，底层车机 OS，需具备开放性、安全性和低延时性三大重要特征。1) 开放性：车机 OS 底层系统应具备开源开放的特性，为用户提供集“工作-娱乐-生活”的丰富应用，带来“千人千面”的个性化体验；2) 安全性：车机 OS 为座舱软硬件提供具备降低其自身漏洞水平的运行环境；而对于仪表等承载安全数据的组件，车机 OS 需提供稳定的、高度安全的管理保障；3) 低延时性：车机 OS 需要具备底层系统具有低延时性的管理和通讯能力，进而保证行车指令能够得到快速传达与响应。

图8: 车机生态的“纵向”深入



资料来源：汽车之家，民生证券研究院

4 鸿蒙 OS 实现从“手机到车机”的盈利模式转变

在手机操作系统中，安卓作为开源系统的代表，为开源时代包括鸿蒙 OS 在内的第三方操作系统提供了蓝本。华为鸿蒙 OS 与安卓系统具备高度的同源性，二者均由智能手机为发端，并逐渐延伸至车机领域，产品上鸿蒙 OS 亦搭载了华为自研的 HMS 服务模块以对标安卓端的 GMS。因此，安卓的盈利模式，将为鸿蒙车机 OS 提供重要的参考。

结合手机的示范效应，以安卓系统的盈利模式为锚点，我们预测，鸿蒙车机 OS 的主要盈利途径包括：

- 1) 接口调用/认证收入：目前由于生态起步阶段的匮乏和疲软，华为并未针对其鸿蒙 OS 及项下 HMS 服务的准入/接口收取任何费用，但在生态体系成熟后，为构筑持续稳定的盈利基点，我们判断，华为或将向鸿蒙生态新进开发者，收取 HMS 相关服务的准入/接口费用。同时，针对原有手机鸿蒙 OS 下已有产出的既定开发者，在向车机生态转移的过程中，华为亦或将收取一定的版本移植/认证费用。

图9：针对鸿蒙生态准入的开发者认证


资料来源：华为，民生证券研究院

应用商城：具体可分为“应用分成”和车机 HMS 下“联动应用”收入，合计将超过百亿元收入。

1) “应用分成”：“应用分成”收费模式已经在华为手机端得到了充分的验证。依据 App Annie 发布的《移动市场报告 2020》，2019 年全球手机应用商店支出达到 1200 亿美元，智能汽车应用的相关空间预计将不亚于此。以鸿蒙 OS 的市占率“生死线”在 16% 左右为基数，结合与手机端持平的 1200 亿美元的市场空间、华为 2022 年后将趋于稳定的 30% 的应用收入抽成比例、以及合作主机厂暂不进行抽成等假设，我们测算，鸿蒙车机 OS 的应用分成收入，可达 369 亿元。

2) 车机 HMS 下“联动应用”收入：主要包括通过座舱 HMS 服务体系推送以“APP+ADAS”为核心的“联动应用”相关收益，以华为应用商城为窗口，进行相关的功能推送。在“量”的规模上：根据 EVTank 预测，2025 年全球汽车销量预计可达 8200 万辆。同时结合《智能网联汽车技术路线图 2.0》和 Strategy Analytics 预测的数据，2025 年可配备 ADAS 功能汽车的销量将超过 4100 万辆。仍由市占率 16% 的“生死线”为参照，搭载鸿蒙车机 OS 作为华为 ADAS 功能推送入口的车型销量可达 656 万辆；

在“价”方面：根据著名机器学习专家、小鹏自动驾驶研发副总裁谷俊丽的预测，2025 年 L2+级 ADAS 辅助驾驶解决方案的价格将在 1280 元左右。以此为基础，我们推测成熟 ADAS 功能模块的单体价值将达到 1500 元左右。在整体功能选装率 80% 和主机厂暂不进行抽成的假设下，2025 年鸿蒙基于座舱 HMS 延伸出的相关 ADAS 功能收入，可达 79 亿元。

表2：“车机 HMS 服务”相关收入预测（2025 年）

ADAS 车型销量 (万辆)	搭载鸿蒙车机 OS 的 ADAS 车型销量 (万辆)	预计单车价值 (元)	ADAS 功能选装率	车机 HMS 下 ADAS 功能相关收入 (亿元)
4100 (50%)	656 (50%*16%)	1500	50%	49
			60%	59
			80%	79
			100%	98

资料来源：EVTank，中国电池产业研究院，工信部，华为，小鹏，民生证券研究院

3) 系统授权费收入：HMS 服务参考 GMS 模式，在“开源鸿蒙”架构上集成了 HMS 服务的鸿蒙 OS，向车端主机厂收取相应的授权费，规模测算将同样基于量价逻辑。在“量”方面：根据 IHS 预测，2025 年座舱智能配置的渗透率将达到 75%，我们预测，2025 年鸿蒙车机 OS 及 HMS 的搭载量有望达到 984 万辆；在“价”方面：由于安卓 GMS 对欧洲区设备的报复性授权费用是在欧盟垄断罚单之后产生，可类比性较低，因此我们拟选取 QNX 相关服务模块的授权收费标准作为参照。根据 BlackBerry 财报，2020 年 QNX 单车授权价值在 5-10 美元左右，以平均 7.5 美元（约 48 元）/台的单价，2025 年鸿蒙 OS 车端授权收入将达到 4.7 亿元。

表3：系统授权费相关收入预测（2025 年）

配备智能座舱车型销量 (万辆)	华为鸿蒙车机 OS 搭载量 (万辆)	单车价值 (元)	鸿蒙系统授权费相关收入 (亿元)
6150 (75%)	984 (75%*16%)	48	4.7

资料来源：EVTank，中国电池产业研究院，汽车之家，华为，BlackBerry，民生证券研究院

4) 广告费用：鸿蒙的“1+8+N”的全场景生态布局不仅拓宽了生态的边界，同时也带来了丰富的广告投放资源，如华为视频、华为音乐、华为游戏中心等子软件平台，其自研车载 App 的广告投放收入和广告服务商广告制作费用的抽成，预计将成为其营收贡献的重要组成部分。

5 风险提示

自动驾驶技术发展低于预期；竞争者加速涌入导致行业竞争加剧；芯片短缺影响；政策推进不及预期；鸿蒙系统推进不及预期。

插图目录

图 1: 蔚来 KTV.....	3
图 2: 蔚来 KTV.....	3
图 3: 智能手机与智能汽车生态的演进.....	4
图 4: “横纵联盟”车机生态.....	5
图 5: 汽车软硬件架构图.....	5
图 6: 车机 OS 的主要分类.....	6
图 7: 车机生态的“横向”延展.....	8
图 8: 车机生态的“纵向”深入.....	9
图 9: 针对鸿蒙生态准入的开发者认证.....	10

表格目录

表 1: 主要的物联网 OS.....	7
表 2: “车机 HMS 服务”相关收入预测 (2025 年).....	11
表 3: 系统授权费相关收入预测 (2025 年).....	11

分析师简介

吕伟，民生证券计算机行业首席分析师，北京大学理学硕士，2021年加入民生证券研究院。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15% 以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%~15% 之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5% 以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5% 以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5% 以上

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座18层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。