

## TWS 耳机与智能音箱推动声学产业发展



东方证券  
ORIENT SECURITIES

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国/A 股

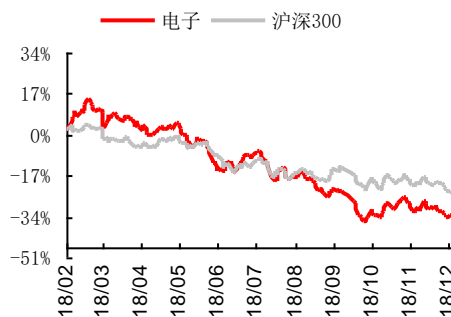
行业

电子

报告发布日期

2019 年 02 月 17 日

行业表现



资料来源: WIND

- TWS 耳机销量快速增长, 苹果今年将发布新一代 AirPods。

## 核心观点

- **技术成熟有望推动 TWS 耳机快速发展:** 自苹果正式发售无线耳机 AirPods 以来, 真无线蓝牙智能耳机 (TWS) 凭借其无线化、智能化、体积小、音质好、连接高效、稳定性等优点迅速受到市场广泛关注, 近年来, 三星、华为、小米等手机厂商以及 Bose、索尼、森海塞尔等耳机大厂纷纷进军 TWS 耳机市场。TWS 耳机主要由芯片、扬声器、麦克风和多个传感器构成, 我们认为蓝牙技术升级、芯片方案多元化、手机结构变化、系统支持等多方面技术的发展有助于推动 TWS 耳机生态圈日趋成熟, 而传感器和 AI 技术推动 TWS 耳机应用场景更加多元化, 伴随技术成熟带来价格的下降, TWS 耳机将迎来快速普及。根据 IDC 数据, 18 年全球 TWS 耳机出货量达 6500 万部, 市场规模超 50 亿美元, 预计未来三年 TWS 耳机销量和市场规模有望实现翻倍以上增长, 将成为耳机市场的主流。
- **智能音箱发展前景可期:** 近两年越来越多的科技厂商加入智能音箱市场, 18Q3 全球智能音箱出货量 1970 万台, 同比增长 137%, 全年销量有望接近 1 亿台。我们认为, 核心技术成熟度的不断提升是未来智能音箱销量持续快速增长的核心驱动, 提升音质仍是智能音箱发展的首要因素, 提升语音识别、AI 等技术的发展并进一步整合智能音箱内容平台将有利于扩大客户群体。随着智能家居生态圈更加完善、相关软硬件技术更加成熟, 未来智能音箱市场有望保持快速增长, 预计 2022 年全球智能音箱出货量将超过 3 亿台, 市场规模达到 600 亿元。中国已成为全球第二大智能音箱市场, 18Q3 出货量 580 万台, 而国内供应商也已在智能音箱产业链各环节中占据较大份额, 未来高技术成熟度、低成本生产是供应链厂商共同努力的方向, 同时伴随智能音箱销量快速提升有望迎来持续发展。
- **扬声器与麦克风迎来新一轮发展机遇:** 扬声器与 MEMS 麦克风作为 TWS 耳机和智能音箱的核心元件, 有望受益于新型智能音频设备的快速发展, 而此类核心元件的技术升级也成为终端设备进一步普及的驱动因素。扬声器技术升级主要体现在方案升级、材料升级、防水和用量提升等方面, 带来单机价值量和市场空间的持续增长, 预计 2021 年全球微型扬声器销量将达到 152 亿件, 电声两大巨头歌尔与瑞声具备领先的扬声器技术创新研发实力, 有望继续引领技术发展方向。MEMS 麦克风具备集成性、扩展性、稳定性等优势, 有望广泛应用于手机、耳机、音箱等智能产品中, 小型化、阵列化是技术发展方向, 预计 2022 年 MEMS 麦克风出货量达 80 亿颗, 复合增长率为 11%, 歌尔、楼氏、瑞声凭借 MEMS 麦克风技术储备跻身为全球领先的 MEMS 厂商, 歌尔更是成为全球二十大 MEMS 公司中唯一的中国企业, 未来凭借 MEMS 麦克风技术持续升级和市场规模的不断增长, 领先布局的公司有望进一步巩固全球龙头的地位。

## 投资建议与投资标的

- 建议关注全球电声龙头歌尔股份, 扬声器与 MEMS 麦克风技术领先并布局智能耳机、智能音箱整机产品。
- 同时, 建议关注布局智能耳机产业链的环旭电子 (微小化技术有望在 TWS 耳机获得应用)、汇顶科技 (已布局耳机相关芯片) 和立讯精密。

## 风险提示

- 终端销量不达预期; 扬声器与麦克风技术发展不达预期。

证券分析师

蒯剑

021-63325888\*8514

kuaijian@orientsec.com.cn

执业证书编号: S0860514050005

马天翼

021-63325888\*6115

matianyi@orientsec.com.cn

执业证书编号: S0860518090001

联系人

杨旭

021-63325888-6073

yangxu@orientsec.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格, 据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此, 投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突, 不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明, 见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分, 或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

## 目 录

<b>1</b>	<b>TWS 耳机发展前景乐观.....</b>	<b>5</b>
1.1	AirPods 引发 TWS 热潮.....	5
1.2	TWS 未来有望成为主流.....	7
1.2.1	蓝牙技术升级，芯片方案多元化	7
1.2.2	手机结构升级、系统支持推动耳机无线化	10
1.2.3	传感器和 AI 技术推动未来应用场景广泛	11
1.2.4	技术成熟推动价格下降	12
<b>2</b>	<b>智能音箱有望成为新的增长动能.....</b>	<b>13</b>
2.1	定位智能家居入口，发展前景可期.....	13
2.2	技术成熟是智能音箱销量快速增长的核心驱动.....	15
2.3	产业链国产化趋势明确 .....	18
<b>3</b>	<b>扬声器与麦克风有望迎来新一轮发展机遇.....</b>	<b>19</b>
3.1	音质是声学产品第一要素，扬声器仍具持续成长潜力.....	20
3.2	MEMS 麦克风性能优势明显 .....	22
<b>4</b>	<b>投资建议 .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>风险提示 .....</b>	<b>25</b>

## 图表目录

图 1: 无线耳机关注度占压倒性优势.....	5
图 2: 2018 年 Q3 耳机不同佩戴方式关注度.....	5
图 3: 各厂商积极发布 TWS 耳机.....	5
图 4: AirPods 元器件构成及主要供应商.....	6
图 5: 全球 TWS 耳机市场有望快速增长 (亿美元).....	7
图 6: 全球 TWS 耳机出货量 (百万只).....	7
图 7: 蓝牙 5.0 与蓝牙 4.2 对比.....	7
图 8: 蓝牙各代技术标准发展历史.....	8
图 9: 主流品牌积极推出支持蓝牙 5.0 的机型.....	8
图 10: 芯片厂积极推出 TWS 耳机解决方案.....	9
图 11: 各品牌取消 3.5mm 耳机接口的手机型号.....	10
图 12: TWS 耳机未来应用场景广泛.....	11
图 13: 苹果触控 AirPods 的专利.....	11
图 14: 部分支持语音助手的耳机.....	11
图 15: TWS 耳机发布时间线.....	12
图 16: 智能音箱成为交互入口.....	13
图 17: 各厂商智能音箱产品上市时间线.....	13
图 18: 亚马逊 Echo 内部构造.....	14
图 19: 苹果 HomePod 内部构造.....	14
图 20: 全球智能家居市场规模将快速增长.....	15
图 21: 智能音箱季度出货量 (万台).....	15
图 22: 智能音箱市场规模 (亿元).....	16
图 23: 全球智能音箱销量预测 (百万台).....	16
图 24: 2018 年 Q3 中国智能音箱格局.....	16
图 25: 2018 年 Q3 全球智能音箱格局.....	16
图 26: 中国智能音箱价格战.....	17
图 27: 2018 年部分市场中智能音箱的前五大用途.....	17
图 28: 音频设备产业链.....	18
图 29: 智能音箱芯片厂商.....	18
图 30: 扬声器与 MEMS 麦克风是 TWS 耳机和智能音箱的核心元件.....	19
图 31: 扬声器有望持续成长.....	20
图 32: 超薄软性材料可将旗子变为扬声器.....	20
图 33: 防水扬声器示意图.....	21
图 34: 全球微型扬声器销量将保持稳定增长.....	21

图 35: MEMS 麦克风振膜随声波幅度变化 .....	22
图 36: MEMS 麦克风与 ECM 麦克风对比 .....	22
图 37: 压电式麦克风与电容式麦克风原理区别 .....	23
图 38: 2022 年 MEMS 麦克风出货量将达 80 亿颗 .....	23
图 39: 麦克风市场规模 (亿元) .....	23
图 40: 麦克风龙头企业积极布局 .....	24
图 41: 2017 年全球 MEMS 厂商市场份额 (百万美元) .....	25

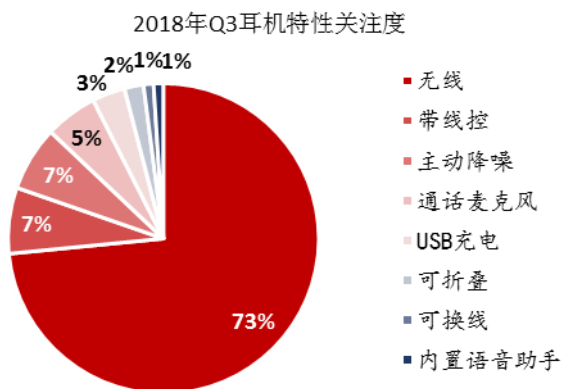
# 1 TWS 耳机发展前景乐观

## 1.1 AirPods 引发 TWS 热潮

2016 年，苹果发布 iPhone 7 取消了 3.5mm 耳机接口，并正式发售无线耳机 AirPods，推动了耳机行业的变革。此后，AirPods 受到追捧，发货周期曾达到 6 周，一度供不应求。AirPods 的火爆销售正式打开了 TWS (True Wireless Stereo) 真无线蓝牙智能耳机的市场，而“无线”成为消费者最为关注的耳机特性。

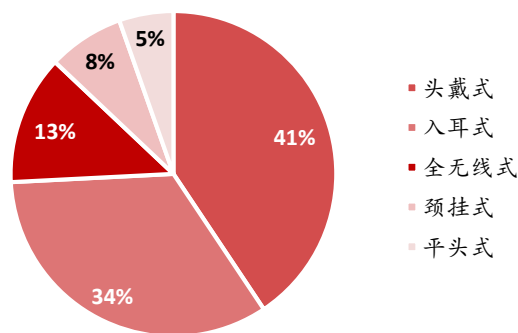
TWS 耳机最大的特点是无线化，人们不必再为耳机线材缠绕而烦恼。依靠集成的光学传感器等，TWS 耳机从耳机盒中拿出即可自动连接使用，自动开关，非常方便。同时相比普通蓝牙耳机，TWS 耳机体积小、音质好，更先进的蓝牙技术的应用使其连接效率、稳定性更好，还具有一定的防水性和智能性，因而迅速吸引了消费者们的视线。

图 1：无线耳机关注度占压倒性优势



数据来源：中关村在线、东方证券研究所

图 2：2018 年 Q3 耳机不同佩戴方式关注度



数据来源：中关村在线、东方证券研究所

耳机因其良好的便携性成为不可替代的电子产品，智能耳机的出现使耳机的使用场景增多，并迅速吸引消费者并占据市场。在国内，苹果 AirPods 发布后连续进入中关村统计的耳机关注度前十，甚至多次夺取第一、第二的位置。据 Slice Intelligence 统计，2016 年 AirPods 上市一个月后即占据美国线上耳机销售 26% 的份额，代表了消费者对 TWS 耳机的认可。近年来，越来越多的厂商陆续发布新产品进军 TWS 耳机市场。

图 3：各厂商积极发布 TWS 耳机

品牌	型号	发布时间	价格	主要亮点
三星	Gear Icon X	2016年6月	199 美元	心率监测
苹果	AirPods	2016年9月	1288 元 (159 美元)	双耳独立使用、无缝连接、续航 24 小时、自动化
Jabra	Elite Sport	2017年1月	1998 元	运动耳机、语音教练功能
B&O	Beoplay E8	2017年9月	2298 元	主动降噪、环境音调节
SONY	WF-1000X	2017年9月	1599 元	降噪、自适应声音控制
三星	Gear Icon X 2018	2017年10月	1499 元	触碰+语音操作结合、健康私教
SONY	XEA20	2018年2月	2,399 元	头部动作控制、较大触摸板
华为	FreeBuds	2018年3月	799 元	动圈+动铁单元
漫步者	TWS3	2018年6月	398 元	高性价比
森海塞尔	Momentum True Wireless	2018年8月	299.95 美元	发烧级别动圈单元
疯米	疯米 W1	2018年9月	129 元	超低价格
小米	小米蓝牙耳机 Air	2019年1月	399 元	主动降噪

数据来源：互联网、东方证券研究所

TWS 耳机主要由芯片、扬声器、麦克风和多个传感器构成，AirPods 集成了 28 个组件及数百个元器件，复杂度大幅提升。AirPods 的自动开关主要依靠光学传感器实现，而依靠其他多种传感器，TWS 耳机还可实现运动检测、健康监测等功能。两只耳机可分为主扬声器和副扬声器，主扬声器接收手机电脑等设备的音频信号，并将信号传输给副扬声器从而实现立体声效果。目前市场上的高端耳机拥有两个主扬声器，因此两只耳机均可以独立使用；而低端耳机只有一个主扬声器，因此只有一只耳机可以独立使用并接打电话。

图 4：AirPods 元器件构成及主要供应商



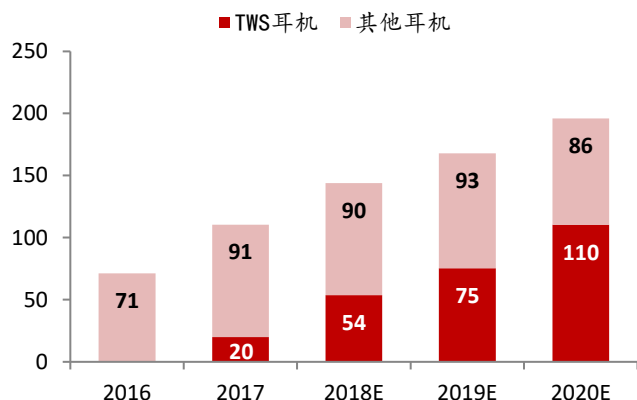
供应商	元器件	数量
苹果	W1 芯片	2
赛普拉斯	SoC	2
美信	低功耗立体声音频编解码器	2
德州仪器	数据转换器	2
博世	BMA280 加速度感应器	2
意法半导体	超低功耗 3 轴加速度感应器	2
意法半导体	LDO 稳压器	2
歌尔	MEMS 麦克风	4

数据来源：苹果，TechInsights，东方证券研究所

## 1.2 TWS 未来有望成为主流

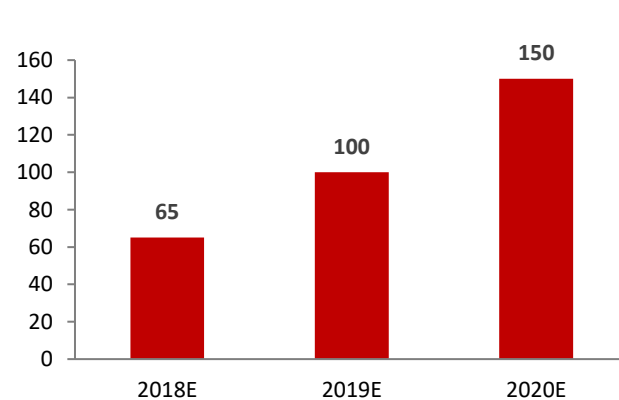
据 IDC 预测，耳机将会是增长最快的可穿戴设备，2018 年到 2022 年复合增长率达 56%。Futuresource 的报告中指出，2018 年 Q3 全球耳机市场规模相比 2016 年 Q3 增长 26%，达到 55 亿美元。其中 AirPods 占据 40% 左右的市场份额。我们认为，蓝牙技术、芯片方案等核心技术升级，手机结构变化和系统支持，伴随 AI 和传感器技术的成熟，有望推动 TWS 耳机实现快速持续发展，预计未来三年 TWS 耳机销量将有望实现翻倍以上增长，将成为耳机市场的主流。

图 5：全球 TWS 耳机市场有望快速增长（亿美元）



数据来源：36 氪、GfK，东方证券研究所

图 6：全球 TWS 耳机出货量（百万只）



数据来源：36 氪、东方证券研究所

### 1.2.1 蓝牙技术升级，芯片方案多元化

蓝牙技术的升级提升了 TWS 耳机等无线产品的使用体验。2016 年，蓝牙 5.0 技术标准发布，奠定了 TWS 耳机普及的基础。相比上一代技术，蓝牙 5.0 的功耗更低；覆盖半径达 300 米，是蓝牙 4.2 的 4 倍；传输速度最高达 24Mbps，是蓝牙 4.2 的两倍；还能配合 WIFI 实现室内定位。蓝牙 Mesh 技术也打破传统实现了“多对多”设备间的信号传输。

图 7：蓝牙 5.0 与蓝牙 4.2 对比

	蓝牙 4.2	蓝牙 5.0
数据传输速度	1 Mbps	2 Mbps
有效范围	100 米	300 米
通信容量	31 bytes	255 bytes
物联网设备	不支持	支持

数据来源：互联网，东方证券研究所

对 TWS 耳机和手机而言，蓝牙技术的进步将提高设备连接的稳定性、降低延迟，低功耗的特性还可以延长设备使用时间。此外，蓝牙 5.0 技术的应用将使 TWS 耳机实现双边通话，即两只耳机都可以作为主扬声器使用。

**图 8：蓝牙各代技术标准发展历史**



数据来源：互联网，东方证券研究所

据统计，自 2017 年下半年开始，主流手机品牌推出了 50 多款支持蓝牙 5.0 传输的旗舰机型，布局未来物联网和智能设备的应用，也为采用蓝牙 5.0 技术的耳机奠定了硬件基础。

**图 9：主流品牌积极推出支持蓝牙 5.0 的机型**



品牌	型号	发布时间	品牌	型号	发布时间	品牌	型号	发布时间
苹果	iPhone 8 / 8 plus / X	2017 年 9 月	OPPO	Find X	2018 年 6 月	小米	小米 6	2017 年 4 月
	iPhone XR / Xs / Xs Max	2018 年 9 月		R17 / R17 Pro	2018 年 8 月		小米 Mix 2 / Note 3	2017 年 9 月
HTC	U11	2017 年 5 月		K1	2018 年 10 月		小米 Mix 2s	2018 年 3 月
	U12+	2018 年 5 月	三星	S8 / S8+	2017 年 2 月		小米 6X	2018 年 4 月
华为	Mate 20 / 20 X / 20 Pro / 20 RS	2018 年 10 月		Note 8	2017 年 8 月		小米 8 / 8 SE	2018 年 5 月
	荣耀 V20	2018 年 12 月		S9 / S9+	2018 年 2 月		小米 Max 3	2018 年 7 月
魅族	16th / 16th Plus	2018 年 8 月	Note 9	2018 年 8 月	小米 8 青春版	2018 年 9 月		
	16X / X8 / V8 高配版	2018 年 9 月	索尼	XZ Premium	2017 年 2 月	小米 Mix 3	2018 年 10 月	
Vivo	X20 / X20 Plus	2017 年 9 月		XZ1	2017 年 8 月	红米 Note5	2018 年 3 月	
	X21	2018 年 3 月	Xperia	XZ2	2018 年 2 月	一加	一加 5	2017 年 6 月
	X23	2018 年 9 月		XA2 Ultra	2018 年 3 月		一加 5T	2017 年 11 月
	Z1	2018 年 5 月		XZ2 Premium	2018 年 7 月		一加 6	2018 年 5 月
	Z3	2018 年 10 月		XZ3	2018 年 8 月			
	Nex	2018 年 6 月	LG	G7 ThinQ	2018 年 5 月			

数据来源：互联网，东方证券研究所

伴随蓝牙技术升级，芯片公司近年来积极推出多元化的 TWS 耳机方案，据统计，至 2018 年 6 月共有 6 家公司推出了 10 个 TWS 耳机方案，而到 11 月，有 8 家芯片公司共计推出 18 个 TWS 耳机方案，其中有 13 个方案支持蓝牙 5.0 传输。这些芯片集成度进一步提升，如高通 CSR8675 是首款集成 ANC 功能的旗舰级蓝牙音频系统级芯片，节省了耳机内部的空间。这些解决方案还支持低功耗、低延时、降噪、环境音监听等耳机功能，降低延迟、提高音质，使 TWS 耳机功能更多、性能更好，产品体验提升。预计未来芯片厂商会推出更多技术和性能不断改进的方案。

**图 10：芯片厂积极推出 TWS 耳机解决方案**

品牌	型号	蓝牙版本	品牌	型号	蓝牙版本
Airoha 络达	AB1511	4.1	Broadcom 博通	BCM43436	4.2
	AB1526	5.0	Cypress 赛普拉斯	CYW20721	5.0
	AB1526P	5.0	REALTEC 瑞昱	RTL8763B	5.0
	AB1532	5.0		RTL877X	5.0
AppoTech 卓荣	CW6626B	5.0	Qualcomm 高通	CSR8670	4.2
	CW6693D	5.0		A63120	4.2
Actions 炬芯	ATS300X	5.0		CSR8675	5.0
BES 恒玄	BES2000	4.2		QCC3020	5.0
	BES2300	5.0		QCC3026	5.0

数据来源：我爱音频网、东方证券研究所

### 1.2.2 手机结构升级、系统支持推动耳机无线化

此前苹果称取消 3.5mm 耳机接口是为了节省手机内部空间。根据拆解报告，取消 3.5mm 耳机接口后节省出的空间被用于增大电池容量、添加防水部件、Taptic Engine 等，并增加了一个声音传输装置、两个扬声器。在此之后，市场上越来越多的手机设备取消了 3.5mm 耳机接口，而采用 Lightning 或 Type-C 接口连接耳机。

图 11：各品牌取消 3.5mm 耳机接口的手机型号

品牌	型号	发布时间	品牌	型号	发布时间
苹果	iPhone 7 / 7 plus	2016 年 9 月	小米	小米 6	2017 年 4 月
	iPhone 8 / 8 plus / X	2017 年 9 月		小米 Note 3 / Mix 2	2017 年 9 月
	iPhone XR / Xs / Xs Max	2018 年 9 月		小米 Mix 2s	2018 年 3 月
OPPO	Find X	2018 年 6 月		小米 6X	2018 年 4 月
HTC	Ocean Note	2017 年 1 月		小米 8 / 8 SE	2018 年 5 月
	U11	2017 年 5 月		小米 8 青春版	2018 年 9 月
	U11+	2017 年 11 月	小米 Mix 3	2018 年 10 月	
	U11 EYES	2018 年 1 月	华为	Mate 10 Pro	2017 年 9 月
	U12+	2018 年 5 月		Mate 20 Pro	2018 年 10 月

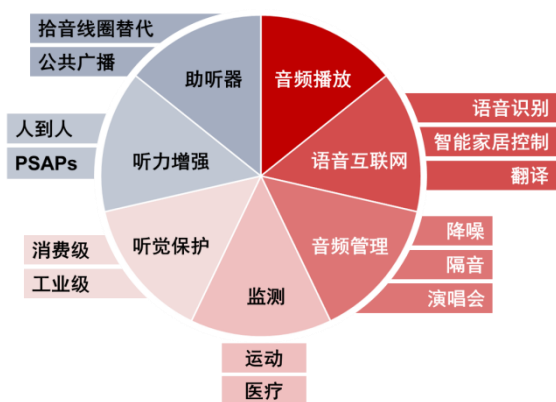
数据来源：互联网，东方证券研究所

同时，在苹果的 iOS 系统与 AirPods 率先实现无缝配对后，安卓系统也宣告对 TWS 耳机的支持，安卓手机品牌推出的 TWS 耳机均已实现对系统的适配。我们认为，手机结构性的变化和系统的完美支持，侧面推动了蓝牙耳机市场的发展。

### 1.2.3 传感器和 AI 技术推动未来应用场景广泛

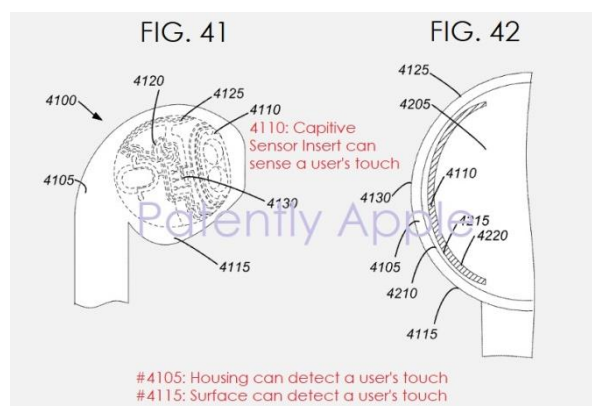
随着技术的进一步发展，未来 TWS 耳机可能在工业、医疗、ToB 等领域取得更大市场空间。苹果专利显示，未来耳机可能搭载心率检测技术，集成更多的传感器实现监测心脏、血压等功能。而另一份专利则描述了依靠传感器和麦克风实现用户控制环境音的技术，这项技术甚至可以调节耳压。未来 TWS 耳机技术升级方向还可能有电容传感器的集成——苹果专利显示集成了电容传感器的耳机可以检测用户手指的触摸以执行操作。

图 12：TWS 耳机未来应用场景广泛



数据来源：WiFore，东方证券研究所

图 13：苹果触控 AirPods 的专利



数据来源：Patently Apple，东方证券研究所

语音交互是屏幕和键盘的首选替代品，支持 AI 语音助手成为手机的延伸无疑是 TWS 耳机最大的卖点。目前各大手机厂商推出的 TWS 耳机大多支持各自手机的语音助手。此外，传统耳机厂商推出了部分支持苹果 Siri、亚马逊 Alexa 和谷歌 Google Assistant 等主流语音助手的 TWS 耳机。2018 年亚马逊面向所有设备制造商发布了 Alexa Mobile Accessory (AMA) 开发套件，所有厂商都可以将 Alexa 语音助手整合到产品中，而高通将与亚马逊合作推出一套 Alexa 智能耳机解决方案，让用户无需安装 App 也可以使用 Alexa。

据 Strategy Analytics 预测，2019 年语音助手在智能手机的渗透率会超过 50%，在 2023 年将达到 90%。因此未来语音控制市场前景良好，而 TWS 耳机将成为语音交互的重要入口。目前 AirPods 可以通过双击唤醒 Siri，而市场上其他产品也大多采用长按、轻触等手势操作唤醒模式实现与语音助手的交互。语音唤醒语音助手的技术无疑会是下一代耳机技术升级的目标。

图 14：部分支持语音助手的耳机

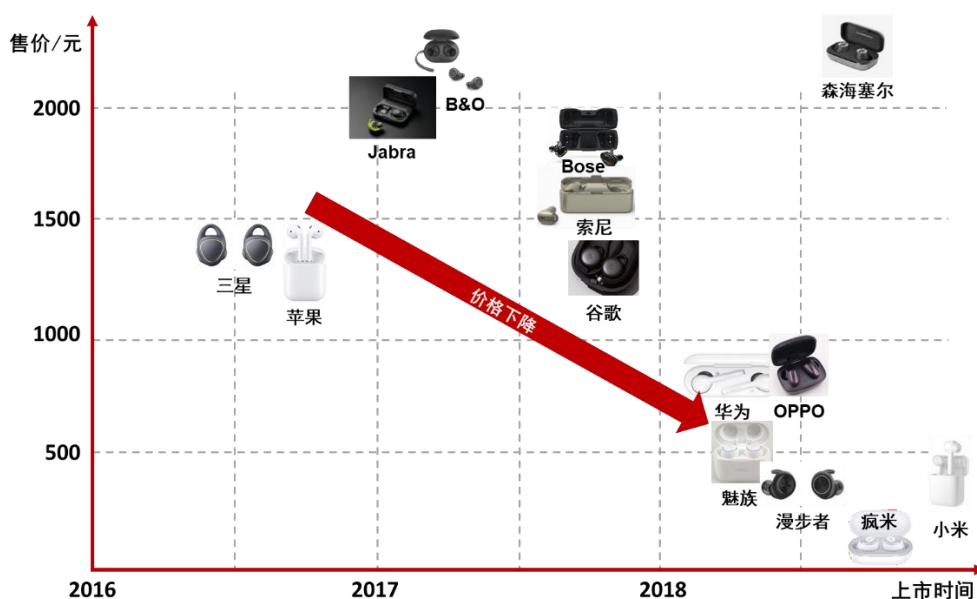
类别	公司	产品	发布时间	售价	类型
互联网巨头	苹果	AirPods	2016年9月	1288	语音交互
	谷歌	Pixel Buds	2017年10月	159美元	实时翻译
	三星	Gear IconX	2017年10月	1499	语音、运动
传统硬件厂商	索尼	Xperia Ear Duo	2018年2月	2399	语音交互
	JBL	Elite 65t	2018年1月	1199	语音交互
创业公司	出门问问	TicPods Free	2018年1月	499	语音交互
	1MORE	iBFree 2	2017年2月	众筹价399	语音、运动
内容/服务商	咪咕&科大讯飞	莫斯比	2017年12月	众筹价699	语音、运动

数据来源：智东西，东方证券研究所

### 1.2.4 技术成熟推动价格下降

TWS 耳机相关技术成熟度不断提升，推动产品价格逐渐降低。2018 年以前市场上多数 TWS 耳机产品价格超过一千元，如苹果 AirPods、三星 Gear Icon X、B&O Beoplay E8 等。2018 年上半年价格低于 1000 元的产品增多，如 3 月推出的华为 Freebuds 价格 799 元、4 月推出的魅族 POP 价格 499 元、6 月推出的漫步者 TWS3 价格 398 元。而进入 2018 年下半年，部分品牌推出低价产品试图占领市场。9 月推出的 QCY T1 青春版售价 129 元，抢购价 99 元，但之后推出的 T1 升级版价格为 299 元。疯米也在 9 月推出了价格分别为 99、299 元的疯米 W1、疯米 AI 两款产品。虽然整体市场并未进入成熟期，新技术的应用依然会提升 TWS 产品价格，但技术成熟度的提升将推动价格下降的整体趋势，也有助于 TWS 耳机实现快速普及。

图 15：TWS 耳机发布时间线



数据来源：互联网、东方证券研究所

## 2 智能音箱有望成为新的增长动能

### 2.1 定位智能家居入口，发展前景可期

2014 年亚马逊推出 Echo 智能音箱大获成功，此后智能音箱市场迅速发展，各大厂商相继推出智能音箱产品。相比传统音箱，各公司推出的智能音箱最大的特点是消费者可以通过语音控制音箱，可以连接 WiFi 并利用互联网为用户提供多样化功能。通过 AI 语音助手，未来智能音箱还可应用于汽车、手机、电视等领域，而 5G 时代的到来也可使各个智能设备无线互联，为消费者提供更丰富的体验。因此随智能家居的发展和核心技术升级，智能音箱有望脱离智能手机，依靠 AI 语音助手构建的生态圈逐渐成为智能家居的入口。

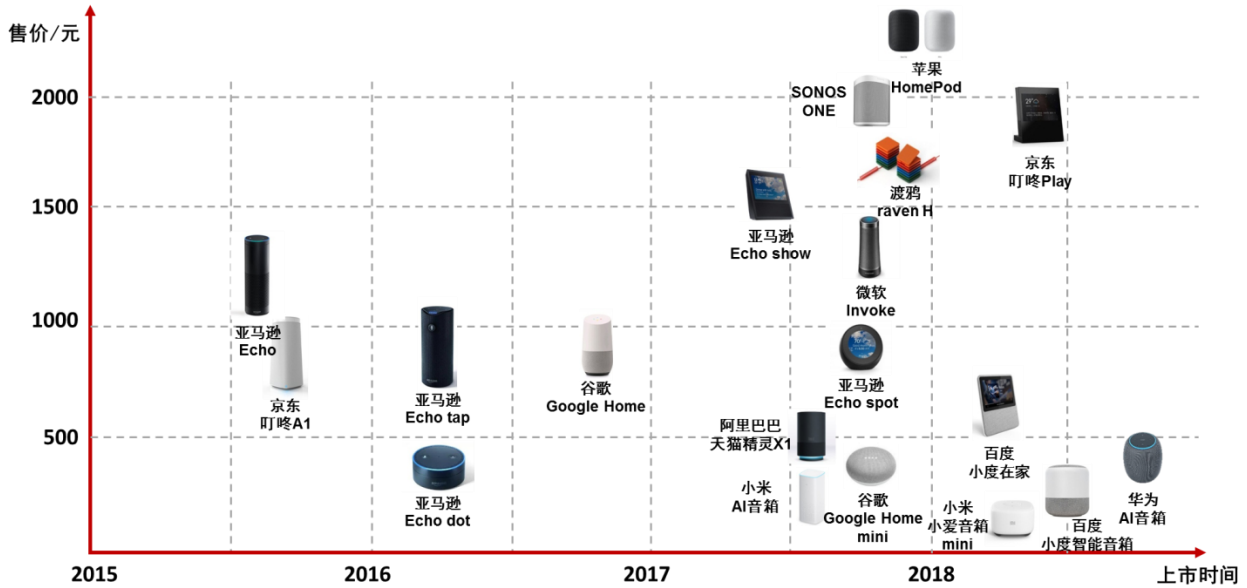
图 16：智能音箱成为交互入口



数据来源：易观、东方证券研究所

2015 年 7 月，亚马逊 Echo 正式上市并立刻引发广泛关注。在获得一定市场后，亚马逊在 2016 年 3 月推出了价格低廉、体积较小的产品（如 Echo dot），不仅给予消费者更多选择并占据更多市场份额，同时低廉价格的产品可以吸引消费者购买更多的智能音箱，并将它们放置在房屋内的各个角落。这些智能音箱将形成一个系统，以便扩大对用户声音的拾取范围，这也增长了用户使用智能音箱的频率。理想状态下，用户在任何一个房间都可以通过语音控制智能音箱，进而控制其他智能家居。据 Edison Research 调查显示，过半的用户拥有 2 台以上智能音箱。同时近两年也有越来越多的科技厂商加入了智能音箱的市场中。

图 17：各厂商智能音箱产品上市时间线



数据来源：各公司官网、东方证券研究所

亚马逊 Echo 应用了 7 个麦克风、一个高音扬声器和一个低音扬声器，并在顶部设置了静音键，支持多个应用，与多种设备兼容。而苹果 HomePod 采用了 6 麦克风阵列、一个低音扬声器，并在底部设计了 7 个高音扬声器，音质大幅提升。苹果用户可以直接通过 Siri 控制 HomePod，适配所有苹果设备。

图 18：亚马逊 Echo 内部构造



数据来源：Padtronics, 东方证券研究所

图 19：苹果 HomePod 内部构造

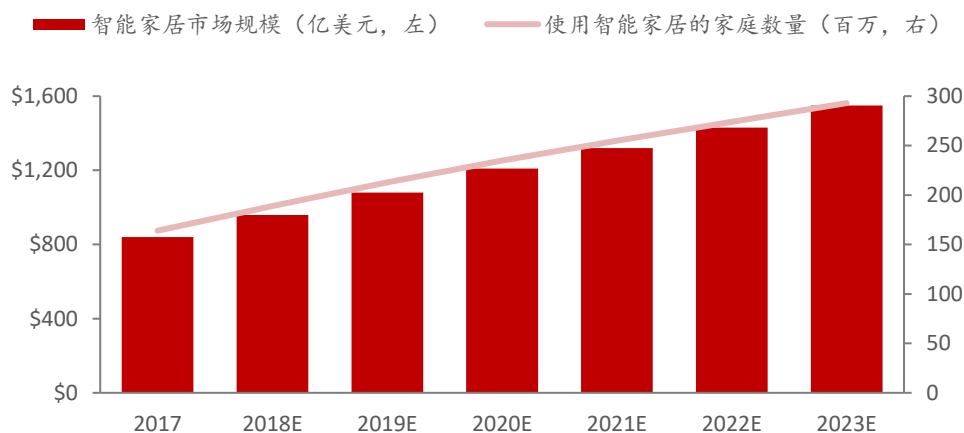


数据来源：CEPro, 东方证券研究所

随着 5G 时代临近，未来交互产品迅速增长。据 Strategy Analytics 预测，未来智能家居市场将会大幅增长，2018 年全球消费者在智能家居相关产品上花费 960 亿美元，约 1.89 亿个家庭使用相关产品；而到 2023 年预计将产生 1550 亿美元的销售额，使用相关产品的家庭将达到 2.93 亿。随着智能家居市场的持续增长，智能系统的应用也必不可少，这些智能设备将会形成围绕语音助手的

生态圈。语音交互成为屏幕和键盘的首选替代品，AI 语音助手将在这个生态圈里扮演最重要的角色，而智能音箱作为公认的智能家居交互入口，未来发展潜力巨大。

图 20：全球智能家居市场规模将快速增长

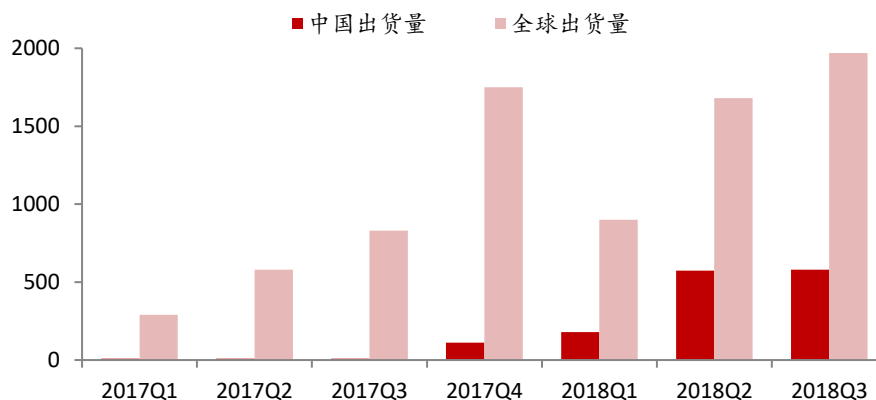


数据来源：Strategy Analytics，东方证券研究所

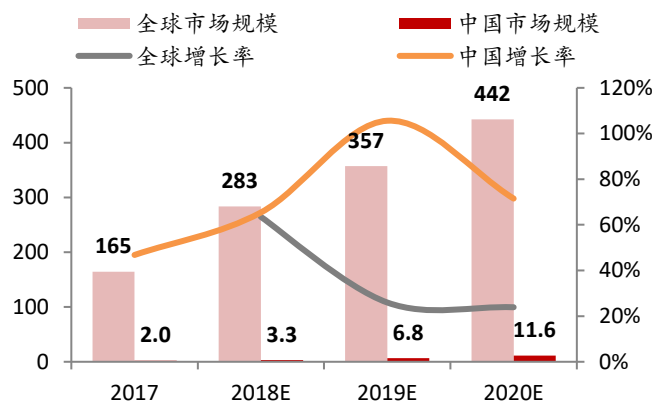
## 2.2 技术成熟是智能音箱销量快速增长的核心驱动

2017 年智能音箱销量 3200 万台，其中亚马逊 Echo 售出 2200 万台，但受语言限制，市场份额主要集中于英语国家。2018 年 Q3 全球智能音箱出货量 1970 万台，同比增长 137%，全年销量有望接近 1 亿台。中国市场自 2017 年 Q4 起保持快速增长，2018 年 Q3 出货量 580 万台，已成为全球第二大市场。据德勤调查，2018 年年中智能音箱在中国城市地区的渗透率达到 22%，而美国渗透率为 20%。随着智能家居生态圈更加完善、相关软硬件技术更加成熟，未来智能音箱市场有望保持快速增长，预计 2022 年全球智能音箱出货量将超过 3 亿台，市场规模达到 600 亿元。

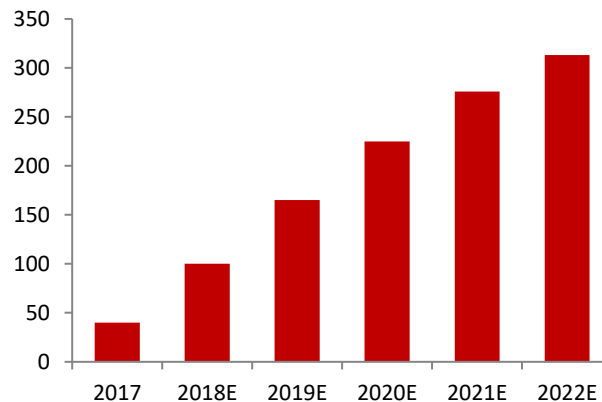
图 21：智能音箱季度出货量（万台）



数据来源：Canalys，东方证券研究所

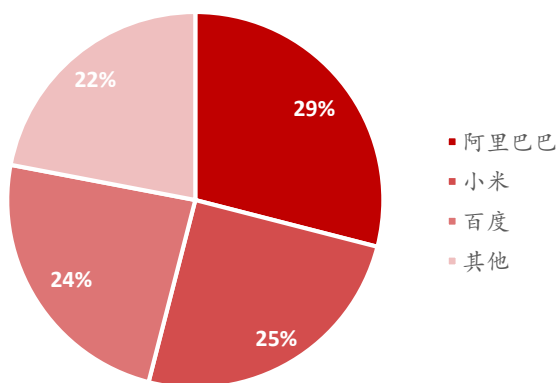
**图 22：智能音箱市场规模（亿元）**


数据来源：中商产业研究院，Industry data and Kagan，东方证券研究所

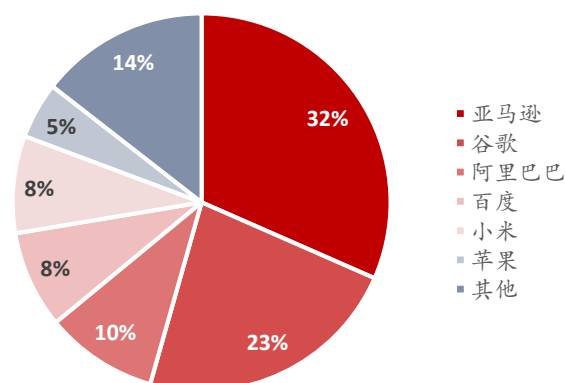
**图 23：全球智能音箱销量预测（百万台）**


数据来源：Canalys，东方证券研究所

在 2018 年 Q3 中国智能音箱市场，阿里巴巴推出的天猫精灵占据了 29% 的市场份额，小米和百度分别占据 25% 和 24% 的份额。而全球市场中，亚马逊 Echo 市占率为 32%，而谷歌 Google Home 紧随其后占据了 23% 的份额；阿里、百度和小米依靠中国市场分别占据了 9.5%、8.4% 和 8.4% 的份额。

**图 24：2018 年 Q3 中国智能音箱格局**


数据来源：IDC，东方证券研究所

**图 25：2018 年 Q3 全球智能音箱格局**


数据来源：Strategy Analytics，东方证券研究所

随着智能音箱技术更加成熟，更有利于厂商控制成本，国内智能音箱市场目前正在依靠低价策略打开市场。各大厂商相继推出价格更低的 mini 智能音箱，并采取补贴降价的策略，以求获得更多客户：2017 年双十一期间天猫精灵价格降至 99 元，销量达到 100 万台；小米小爱音箱 mini 售价 169 元，2018 年 4 月促销价 99 元。之后，天猫精灵方糖、小度智能音箱长时间保持促销价 89 元，2018 年双十一期间小度在家音箱促销价 299 元，而百度销售一台 299 元的小度在家要补贴近千元。目前阿里、小米、百度和京东几乎完全占据国内市场，因此预计中短期内低价策略仍会是智能音箱的



主要促销方式。但从长远来看，价格战将难以长期维持，并可能抑制消费需求：一方面，目前大多数智能音箱都按成本出售甚至亏本出售，使智能音箱继续大幅降价空间有限；另一方面，对于低收入者来说，只有具备强大的实用性、功能性的智能音箱才能刺激购买意愿。

**图 26：中国智能音箱价格战**



数据来源：互联网，东方证券研究所

虽然国内市场增长迅速，但不够成熟的技术使更多消费者对智能音箱保持观望。GfK 调查发现，消费者对智能音箱的语义识别、语音唤醒等多个智能音箱特色功能并不完全满意，而受成本影响，目前市场上多数智能音箱的音质不够好，产品同质化严重，也是阻碍市场扩大的原因之一。而德勤的调研发现，智能音箱的实用性和功能性一定程度上取决于人们实际的使用方式，在大多数市场中，智能音箱仍然最常用于播放音乐的常规本质功能，而查询天气、信息搜索等辅助功能则为智能音箱带来附加价值。

**图 27：2018 年部分市场中智能音箱的前五大用途**



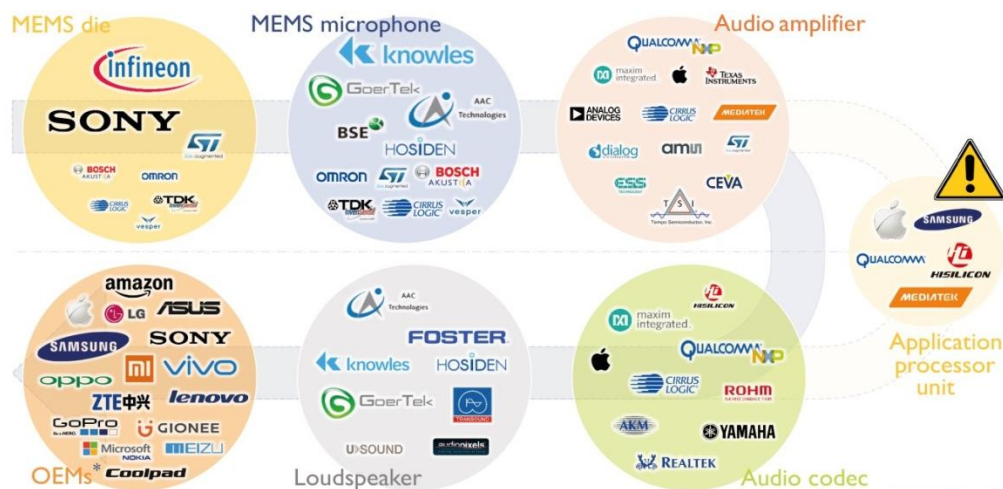
数据来源：德勤、东方证券研究所

因此我们认为，核心技术成熟度的不断提升才是未来智能音箱销量持续快速增长的核心驱动！提升音质仍是智能音箱发展的首要因素，提升语音识别、人工智能等技术的发展并进一步整合智能音箱内容平台将有利于扩大客户群体。同时，未来智能家居生态的普及也有望促进智能音箱销量增长。

### 2.3 产业链国产化趋势明确

智能音箱的生产涉及到芯片、MEMS 麦克风、音频放大器、编解码器、扬声器和 OEM 厂商等多个环节，其中麦克风与扬声器是音频产品的核心零部件。

图 28：音频设备产业链



数据来源：Yole，东方证券研究所

智能音箱方案主要由声智科技、先声互联、摩尔声学等公司提供，包括语音识别、麦克风阵列、硬件方案设计等多方面设计。智能音箱芯片主要由联发科、Amlogic、全志科技等芯片厂商生产，其中联发科已占据 Echo 过半的芯片份额，目前多数芯片兼容多个平台和网络协议。富士康、国光电器、漫步者、奋达科技等 ODM 公司为多个品牌代工。总体而言，智能音箱产业链中，国产品牌占据较大的份额，而国产智能音箱多选用国产元器件品牌以控制成本。而在产品低价促销的驱使下，高技术成熟度、低成本生产是供应链厂商共同努力的方向。

图 29：智能音箱芯片厂商

厂商	型号	智能音箱应用代表	厂商	芯片型号	智能音箱应用代表
Amlogic	A113X	小度智能音箱	MTK	MT8516	天猫精灵 X1 天猫精灵方糖
	A112	小米 AI 音箱		MT7688AN	GGMM E2
瑞芯微	RK3229	小豹 AI 音箱		MT2601	小问智能音箱
全志	R16	叮咚 TOP 小爱 mini	高通	骁龙 615	亲见 M1
	R58	小度在家	Intel	Atom Z8350	叮咚 Play Echo show
海思	海思 3798	海美迪视听机器人	苹果	A8	HomePod
紫光展锐	RDA5981		Rokid	KAMINO 18	Rokid Me

数据来源：ittbank，东方证券研究所

### 3 扬声器与麦克风有望迎来新一轮发展机遇

扬声器与 MEMS 麦克风作为 TWS 耳机和智能音箱的核心元件，有望受益于新型智能音频设备的快速发展。而此类核心元件的技术升级也成为终端设备进一步普及的驱动因素。

图 30：扬声器与 MEMS 麦克风是 TWS 耳机和智能音箱的核心元件

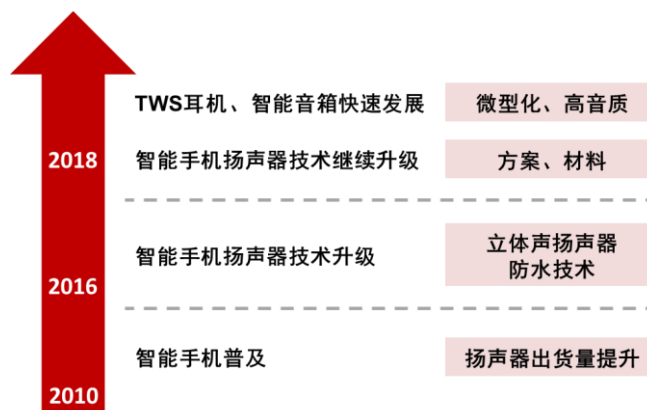
品牌	产品	扬声器	麦克风
<b>TWS 耳机</b>			
苹果	AirPods	1 个扬声器	2 个 MEMS 麦克风（单耳）
华为	FreeBuds	动铁单元 + 动圈单元	2 个 MEMS 麦克风（单耳）
B&O	Beoplay E8	动圈单元	1 个全向驻极体麦克风（单耳）
三星	Gear Icon X	动圈单元	2 个 MEMS 麦克风（单耳）
小米	小米蓝牙耳机 Air	动圈单元	2 个 MEMS 麦克风（单耳）
<b>智能音箱</b>			
亚马逊	Echo	1 个 2 寸高音扬声器 1 个 2.5 寸低音扬声器	6+1 麦克风阵列
苹果	HomePod	7 个波束成形高音单元 1 个低音单元	6 麦克风阵列
阿里	天猫精灵 X1	1 个全频扬声器	6 麦克风阵列
百度	小度智能音箱	1 个全频内磁扬声器	3 麦克风阵列

数据来源：互联网，东方证券研究所

### 3.1 音质是声学产品第一要素，扬声器仍具持续成长潜力

从智能手机到 TWS 耳机，再到智能音箱，音质表现一直是消费者关注的最重要因素之一，扬声器技术升级主要体现在方案升级、材料升级、防水和用量提升等方面，带来单机价值量和市场空间的持续增长。

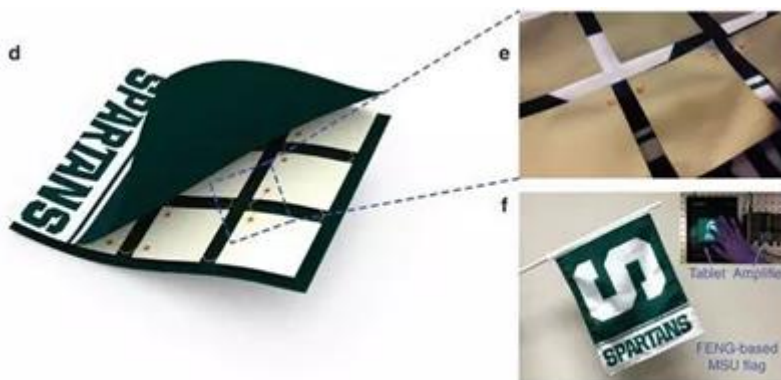
图 31：扬声器有望持续成长



数据来源：东方证券研究所

在智能手机中，扬声器依旧具备升级空间，立体声音质表现效果的进一步提升，新材料的应用将是方案商重点布局的方向。超薄、透明并导电的纳米膜做成的扬声器可以通过温度引起的振动发出热声音来工作，成为可穿戴扬声器的备选材料。密歇根州立大学新开发出的超薄铁电驻极纳米材料可同时用作麦克风和扬声器使用，甚至可以将一面旗子变为扬声器。

图 32：超薄软性材料可将旗子变为扬声器



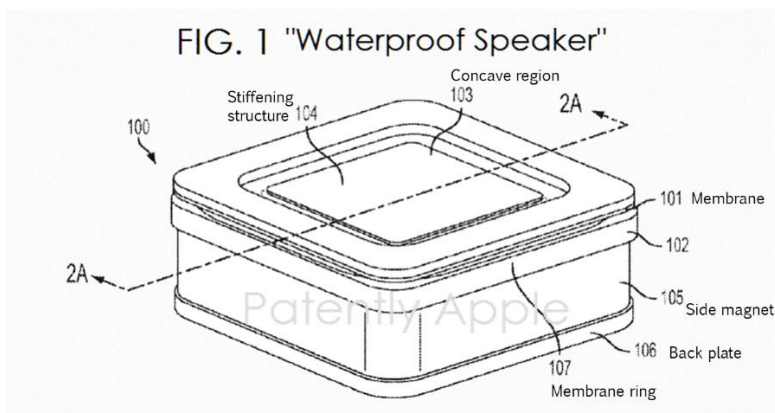
数据来源：爱板网，东方证券研究所

超线性结构（SLS）技术可以生产音质更好的扬声器，目前瑞声科技的 SLS 技术平台已经投入使用，已向智能手机、智能音箱等产品的客户展示相关产品，市场渗透率不断提高。超线性扬声器通过采用两个线圈共同驱动振膜，解决振膜受力不均衡影响音质的问题。性能优越的石墨烯振膜已被部分市售产品应用，而新一代振膜也在研发中。

由于微型扬声器的构造不对称和生产工艺等问题，在应用中振膜会产生偏振。偏振会导致振膜疲劳、破裂和音圈偏斜等问题，影响音质。因此针对扬声器偏振问题，多个公司曾提出多项专利申请。歌尔声学应用新型振膜材料推出了性能更好的电声器件产品。2016 年开始布局、创新、针对偏振问题推出的超平衡扬声器（SBS）融合了高性能振膜材料，降低了手机震动产生的噪声，提供了更好的立体声和防水等性能。目前 SBS 扬声器已经在华为、OPPO、小米等多款高端机型中应用。

设备防水是目前用户普遍期望的性能，iPhone 7 是苹果第一款防水的手机产品，它采用了特制的防水滤网并贴合出音孔。华为 Mate 20 将底部扬声器和 Type-C 设计到一起，而减少了机身开孔，增加防水性能。此外，将扬声器与天线等其他器件集成也是厂商为节省空间、提高防水性能提出的解决方案之一。而在 TWS 耳机的普及过程中，防水也将是扬声器重要的升级方向。

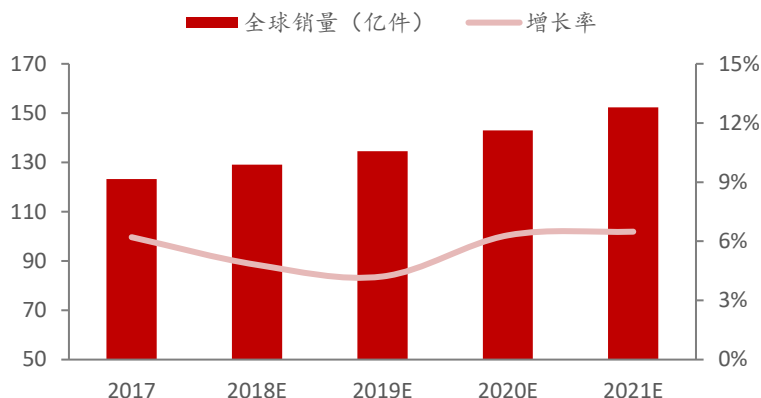
**图 33：防水扬声器示意图**



数据来源：Patently Apple, 东方证券研究所

除了技术升级以外，增加扬声器的数量是获得更好的立体声效果的方法之一。苹果在取消 iPhone 7 的耳机接口后利用节省的空间在手机顶部听筒位置增加了一个扬声器，使 iPhone 成为双扬声器产品；iPad Pro 开始采用四扬声器设计，而最新的苹果专利显示未来 iPad 可能使用八个扬声器。亚马逊 Echo 采用双扬声器设计，而苹果 Homepod 使用了 1 个低音单元和 7 个高音单元构成阵列。因此未来产品使用的扬声器数量可能继续增加。据中国产业信息网，2021 年全球全球微型扬声器销量将达到 152 亿件，年复合增速近 6%。

**图 34：全球微型扬声器销量将保持稳定增长**



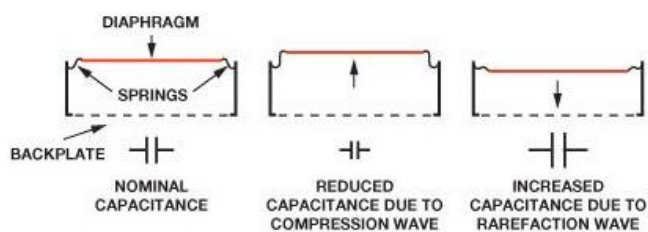
数据来源：中国产业信息网，东方证券研究所

### 3.2 MEMS 麦克风性能优势明显

电容式麦克风原理是振膜与固定背板间的距离随声压波改变，进而改变电容，使声信号转化为电信号。传统 ECM 麦克风采用驻极体材料，而 MEMS 麦克风由 MEMS 芯片和 ASIC 芯片组成，所有元件都在一个硅晶圆上制造。

与传统驻极体电容式麦克风（ECM）相比，MEMS 麦克风集成性、扩展性更好，因此逐渐广泛应用于智能手机、耳机等设备中。在不同温度、湿度等环境因素的影响下，MEMS 麦克风都表现出更稳定的性能，对射频的抗干扰性能也更好。

图 35: MEMS 麦克风振膜随声波幅度变化



数据来源：微迷，东方证券研究所

图 36: MEMS 麦克风与 ECM 麦克风对比

MEMS 麦克风	ECM 麦克风
硅振膜	驻极体振膜
高信噪比、低功耗、灵敏度好	
性能稳定	性能受环境影响大
体积小	体积大
抗 RF 干扰	
可以表面贴装	

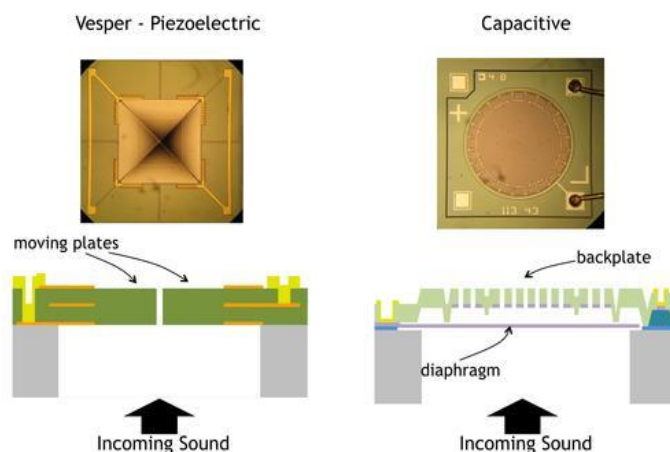
数据来源：东方证券研究所

小型化是麦克风技术发展的主要方向之一，此前歌尔声学已经提出了将微型麦克风与压力传感器、微型扬声器与天线模块整合的解决方案，可以有效节省空间、降低成本。苹果申请了将 MEMS 麦克风与振动传感器集成新专利，该技术可有效降低噪音。未来更多模块整合的技术可能会不断推出，以应对设备更小体积、更高性能、更多功能的发展趋势。此外，低功耗高性能的产品也是不变的发展趋势之一。

目前应用的 MEMS 麦克风在使用中硅振膜可能因压力过大而断裂，而石墨烯的特性使其适用于麦克风应用，并展现出更高的灵敏度。目前，英飞凌与多家公司和大学合作开发石墨烯薄膜的 MEMS 麦克风，并已宣布完成。未来石墨烯膜的 MEMS 麦克风可能进入市场。

压电式 MEMS 麦克风则可能是另一发展方向，它利用具有压电特性的晶体在电场下的变形推动活塞。相比电容式 MEMS 麦克风，压电式 MEMS 麦克风可以提供更好的远场性能，同时不易受环境污染，长期性能更好。应用到智能设备上时，压电式麦克风在被唤醒词打开前几乎不会消耗电能，这将提高设备的续航时间。2018 年 5 月，压电式 MEMS 麦克风的开发商 Vesper 宣布完成 B 轮融资，投资者包括 Alexa、百度、Bose 等知名公司，可见市场对这项技术的信心。

**图 37：压电式麦克风与电容式麦克风原理区别**



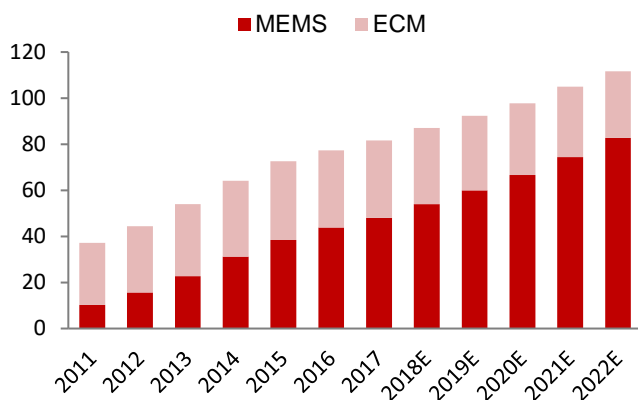
数据来源：Vesper，东方证券研究所

相比单麦克风，麦克风阵列技术可以实现语音增强与声源定位，是智能产品必不可少的技术之一。麦克风阵列技术使得智能音箱可以识别远场语音，消费者不必通过按键召唤语音助手。而声源定位可以让智能设备实现定向语音信号的增强，从而抑制噪声、获得更清晰的语音信号，提供更好的智能服务。

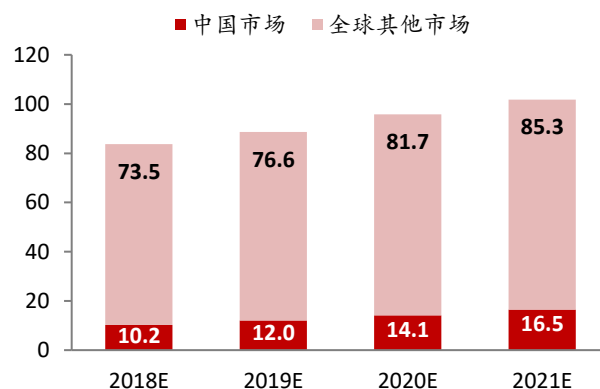
目前高端音箱应用的麦克风阵列有 6~8 个麦克风。麦克风阵列的应用无疑推动了市场对 MEMS 麦克风的需求，据楼氏电子，中国市场对 MEMS 麦克风的需求相比去年增长了一倍有余，随着语音助手在智能音箱等领域的应用，麦克风市场有望进一步增长。Yole 预测，预计 2022 年 MEMS 麦克风出货量达 80 亿颗，复合增长率为 11%，而 MEMS 麦克风渗透率也将持续提升。

**图 38：2022 年 MEMS 麦克风出货量将达 80 亿颗**

**图 39：麦克风市场规模（亿元）**



数据来源：Yole，东方证券研究所



数据来源：前瞻产业研究院、IHS、东方证券研究所

歌尔、瑞声和楼氏作为全球麦克风龙头，积极布局 MEMS 麦克风技术。歌尔股份在 2017 年 10 月投资设立了歌尔微电子有限公司深耕 MEMS 领域，通过元器件、先进封装、软件算法相结合，开发集成器件和智能传感器模组，MEMS 麦克风产品具备高性能、防尘防水、智能化等优势。瑞声科技于 2017 年收购专利组合，整合公司的技术平台，提升了自主设计 MEMS 器件的能力；2018 年 6 月，瑞声宣布与 Elliptic Lab 合作，共同推出了声学 and 超声器件二合一技术的参考设计，能够实现超声手势识别。楼氏电子推出了 SmartMic 智能麦克风系列，将 DSP 与 MEMS 麦克风封装到一起，为客户提供了超低功耗的智能麦克风解决方案和开放式 DSP 平台以开发定制化功能，该方案已被应用于 OPPO Find X 等机型中。

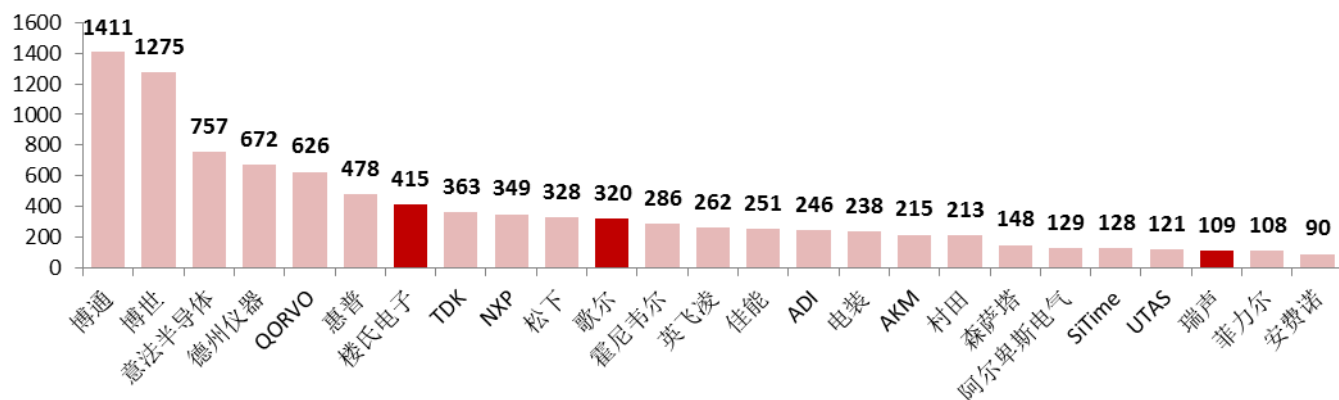
**图 40：麦克风龙头企业积极布局**

龙头企业	麦克风技术布局情况
歌尔声学	麦克风产品份额全球第一，潍坊基地目前已是单体最大 MEMS 基地；公司于 17 年 10 月投资设立歌尔微电子有限公司，进一步开拓 MEMS 领域；公司 MEMS 麦克风产品具备高信噪比、防尘防水、智能化等优势，并推出微型麦克风与压力传感器二合一模块
瑞声科技	2016 年宣布与 Vesper 合作开发压电式 MEMS 麦克风；2017 年收购专利组合，整合公司的技术平台，提升了自主设计 MEMS 器件的能力；2018 年 6 月，与 Elliptic Lab 合作，共同推出声学 and 超声器件二合一技术的参考设计，能够实现超声手势识别
楼氏电子	与百度、赛博等多家公司合作，推出集成 MEMS 麦克风与 DSP 的 SmartMic，并为智能设备提供软件开发平台实现定制化

数据来源：公司公告、互联网，东方证券研究所

凭借 MEMS 麦克风的快速增长和先进的技术储备，三家公司均已跻身为全球领先的 MEMS 厂商，歌尔更是成为全球二十大 MEMS 公司中唯一的中国企业。未来凭借 MEMS 麦克风技术持续升级和市场规模的不断增长，领先布局的公司有望进一步巩固全球龙头的地位。



**图 41：2017 年全球 MEMS 厂商市场份额（百万美元）**


数据来源：Yole、东方证券研究所

## 4 投资建议

建议关注全球电声龙头歌尔股份(002241，买入)，扬声器与 MEMS 麦克风技术领先并布局智能耳机、智能音箱整机产品。

同时，建议关注布局智能耳机产业链的环旭电子(601231，买入)（微小化技术有望在 TWS 耳机获得应用）、汇顶科技(603160，买入)（已布局耳机相关芯片）和立讯精密(002475，未评级)。

## 5 风险提示

终端销量不达预期：TWS 智能耳机与智能音箱产品存在销量增速不达预期的风险，对供应链公司业绩增长将造成影响。

扬声器与麦克风技术发展不达预期：电声器件技术在终端产品中的应用和升级进度存在不达预期的风险。

## 信息披露

---

依据《发布证券研究报告暂行规定》以下条款：

发布对具体股票作出明确估值和投资评级的证券研究报告时，公司持有该股票达到相关上市公司已发行股份1%以上的，应当在证券研究报告中向客户披露本公司持有该股票的情况，

就本证券研究报告中涉及符合上述条件的股票，向客户披露本公司持有该股票的情况如下：

截止本报告发布之日，东方证券股份有限公司自营业务持有立讯精密(002475)一定仓位！

截止本报告发布之日，东证资管仍持有立讯精密(002475)股票达到相关上市公司已发行股份1%以上。

提请客户在阅读和使用本研究报告时充分考虑以上披露信息。

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本研究报告由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必备措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888\*1131

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)

Email：[wangjunfei@orientsec.com.cn](mailto:wangjunfei@orientsec.com.cn)

