

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
沪深300指数	3325.34
上证指数	2729.43
深证成指	8484.74
中小板综指	8684.95

相关报告

- 1.《服务机器人专题系列一：框架篇——回归理性但热度不减，产业加速、前景可期》，2018.8.03
- 2.《服务机器人专题系列二：消费产品篇——产品价值和流量价值共存，市场加速渗透》，2018.8.08
- 3.《服务机器人专题系列三：专用产品篇——“高性价比替代”是核心价值，产业化加速》，2018.8.14

服务机器人技术迭代、成本下降、加速放量 ——2018世界机器人大会深度调研一

基本结论

- 2018年8月15日，北京亦创国际会展中心举办了2018年世界机器人大会。我们深度走访了近百家机器人企业，为大家带来产业、行业、企业三个层面的深度调研报告，本篇介绍服务机器人领域。

■ 产业整体

我国服务机器人产业和发达国家齐头并进。我国服务机器人产业从资本、人才技术、制造基础、企业、市场应用各维度均不落后于发达国家。

产业回归理性，技术同质化背景下打磨场景，促进市场落地加速。大部分企业认知趋于理性的一致，即在当前技术同质化背景下应立足场景需求，深挖用户价值、打磨产品，才能实际推动市场应用。

产业进入技术迭代——成本下降——应用加速的良性循环。基于技术迭代、成本下降，各类服务机器人价格均在下降，产业进入良性循环。

大部分企业采取多元化产品战略提高收入，加速市场培育、技术迭代。原因一是多产品线提高收入，二是技术同质化背景下产品壁垒不高。这对产业是利好，加速市场培育，加大竞争，促进技术迭代和成本下降。

融资方面，带来渠道资源的战略股东备受青睐。创收是持续烧钱的服务机器人企业最大诉求，因此带来渠道资源帮助业务落地的股东成为融资首选。

■ 细分行业

商用服务机器人：司法、政务、汽车是新放量领域。之前得益于环境标准化程度高、收益测算清晰，酒店是最多放量的领域，本次展会沟通下来，我们发现司法、政务、汽车领域也在加速放量。

医疗机器人：手术机器人国产突破，拿证和落地是两大难题。手术机器人是最具看点的医疗机器人，国产化已有天智航和柏慧维康产品突破，但面临CFDA认证困难和市场受严格政策控制两大难题。

教育陪护机器人：竞争最为激烈，价格继续下降。儿童陪护领域持续价格战，价格在几百元，放量最多；模块编程领域性价比最高，最看好；人形机器人领域技术难度高但定位模糊、价格昂贵（数千元），市场放量最差。

水下机器人：看好价格下降后C端市场类似空中无人机的爆发。水下机器人技术不断成熟，商业化进入加速期，C端消费品的价格不断下降（博雅工道计划推出售价2000元以内的廉价机型），看好未来2-3年市场爆发。

安防巡检机器人：十多款安防巡检机器人参展，不看好。行业对安防巡检机器人领域较看好，亮相10多款产品。但我们并不看好，目前产品昂贵，实际收益模糊，存在被偷、被破坏、撞人等各种问题。

■ 投资建议

建议关注商用机器人领域的康力优蓝、外骨骼助力机器人铁甲钢拳、人形机器人森汉科技、手术机器人天智航、激光雷达商镭神智能。

- **风险提示：**市场风险、技术风险、企业风险、竞争风险

韦俊龙 联系人
(8621)60893126
weijunlong@gjzq.com.cn

孟鹏飞 分析师 SAC 执业编号：S1130517090006
(8621)61357479
mengpf@gjzq.com.cn

张帅 分析师 SAC 执业编号：S1130511030009
(8621)61038279
zhangshuai@gjzq.com.cn

内容目录

1. 基本情况	4
2. 产业研判	5
2.1 产业整体	5
2.2 细分行业	5
3. 展商盘点	6
3.1 商用机器人：康力优蓝、软银、优地科技、创泽信息、铁甲钢拳	6
3.2 消费机器人：优必选、iRobot、科沃斯、森汉科技	12
3.3 医疗机器人：天智航、柏慧维康、达芬奇	17
3.4 特种机器人：博雅工道、中信重工	19
3.5 核心零部件：镭神智能、小觅智能	21
4. 投资建议及风险提示	23
4.1 投资建议	23
4.2 风险提示	23

图表目录

图表 1：世界机器人大会主要参展企业	4
图表 2：康力优蓝发展历程	7
图表 3：康力优蓝小优家庭陪伴机器人	7
图表 4：康力优蓝小优家庭陪伴机器人	7
图表 5：康力优蓝优友商用服务机器人功能	8
图表 6：康力优蓝优友商用服务机器人用途	8
图表 7：康力优蓝小智 AI 教育机器人功用	8
图表 8：康力优蓝小智 AI 教育机器人编程界面	8
图表 9：康力优蓝 Hello Kitty 机器人	9
图表 10：康力优蓝优友 U05 手指抓握展示	9
图表 11：软银的 Pepper 和 Nao 机器人	9
图表 12：正在踢球的 Nao 机器人	9
图表 13：优小妹商用服务机器人	10
图表 14：优地科技室内及室外配送机器人	10
图表 15：“创创”商用服务机器人、医院导诊机器人、智能安防巡检机器人	11
图表 16：铁甲钢拳腰部助力外骨骼（CEXO-W02）	12
图表 17：铁甲钢拳全身外骨骼（CEXO-W03）	12
图表 18：优必选 Walker 双足机器人	13
图表 19：优必选 Alpha2 人形机器人舞蹈表演	13
图表 20：优必选“悟空”机器人舞蹈表演	13
图表 21：优必选 ATRIS 巡检机器人	13

图表 22: iRobot 推出的低端 600 系列.....	14
图表 23: iRobot 各系产品主要性能差异点.....	14
图表 24: 科沃斯 DN55 扫地机器人功能特点	15
图表 25: 科沃斯 DN55 和石头扫地机器人对比	15
图表 26: 科沃斯商业服务机器人旺宝参数.....	15
图表 27: 科沃斯商业服务机器人旺宝功能特点	15
图表 28: 科沃斯移动空气净化器沁宝.....	16
图表 29: 科沃斯移动空气净化器沁宝详细参数	16
图表 30: 现场展出的擎天柱机器人和 Titan 机器人	17
图表 31: 森汉科技产品系列.....	17
图表 32: 天玑骨科手术机器人.....	17
图表 33: 天玑骨科手术机器人特点.....	17
图表 34: “Remebot” 睿米神经外科手术机器人.....	18
图表 35: “Remebot” 睿米神经外科手术机器人用途.....	18
图表 36: 达芬奇手术机器人三大组成部分.....	19
图表 37: 达芬奇手术机器人发展历程及手术优点.....	19
图表 38: 博雅工道 Robo-Shark 无缆仿生水下机器人	20
图表 39: 博雅工道 Robo-Rov 有缆水下机器人.....	20
图表 40: 博雅工道 Robo-Fish 水下机器鱼.....	20
图表 41: 现场展示的 Biki 水下摄影机器鱼.....	20
图表 42: 正在演示的消防机器人.....	21
图表 43: 中信重工系列特种机器人.....	21
图表 44: 现场展示的镭神智能激光雷达产品.....	22
图表 45: 镭神智能激光雷达主要下游应用领域	22
图表 46: 小觅双目摄像头展示.....	22
图表 47: 小觅智能双目摄像头应用领域.....	22

2. 产业研判

2.1 产业整体

■ 我国服务机器人产业和发达国家齐头并进

根据我们前期研究，我国的服务机器人产业从资本、人才技术、制造基础、企业数量/质量、市场应用各维度均不落后于发达国家，这也是此次展会最大的感受和验证。

1) 商用机器人领域，我国云迹科技、康力优蓝等企业的产品在技术和价格上对比软银的 Pepper 均有较大竞争优势，本次展会沟通企业和用户都反馈到 Pepper 容易出现导航问题，使用体验现在并不如国内产品；

2) 服务机器人技术含量最高的医疗手术机器人，我国也有天智航、柏慧维康等产品突破。

■ 产业回归理性，技术同质化背景下打磨场景，促进市场落地加速

通过和几十家企业的沟通，验证了我们前期报告中产业回归理性的逻辑。大部分企业对技术、产品、市场的认知趋于理性的一致，即在当前技术仍有重大突破、同质化仍持续一段时间的背景下，企业立足场景需求，深挖用户价值、打磨产品，才能实际推动市场应用。

■ 产业进入技术迭代——成本下降——应用加速的良性循环

我们详细盘点了各类服务机器人的最新价格，大部分产品的价格均在下降，原因则是技术不断迭代、成本下降。例如，目前商用机器人价格集中在 10 万-20 万区间（之前是 30 万元），消费机器人中的人形机器人价格从 3000 元下探到 2000 元（优必选的新品和森汉科技的 Titan 机器人），特种机器人中的消防机器人价格也有所下降，核心零部件中的激光雷达镭神智能、思岚科技技术成熟、价格较低，在扫地机应用中逐步国产替代。

■ 大部分企业采取多元化产品战略提高收入，加速市场培育、技术迭代

企业纷纷选择产品多元化战略，我们认为原因有二，一是过去几年市场放量较慢，多产品线提高收入，二是技术同质化背景，多个产品的研发和进入壁垒不算太高。企业的产品多元化对产业是利好，一方面会加速市场培育，另一方面各细分领域竞争加强，促进技术迭代和成本下降。

■ 融资方面，带来渠道资源的战略股东备受青睐

因为市场落地创收是持续烧钱的服务机器人企业当前最大诉求，因此能够渠道资源帮助业务落地的战略股东成为融资首选。例如优必选 2017 年商用机器人的 2000 台大单即是股东企业带来，康力优蓝下一轮融资计划引进房地产企业也是希望能将商业机器人落地到房地产场景。

2.2 细分行业

■ 商用服务机器人：司法、政务、汽车是新放量领域

商用服务机器人的核心价值在于“高性价比替代”，之前得益于环境标准化程度高、收益测算清晰，酒店是最多放量的领域，本次展会沟通下来，我们发现司法、政务、汽车领域也在加速放量。

司法领域放量原因：司法领域民众知识匮乏，机器人基于强大的知识库能给用户提供实在的法律知识查询价值，大幅减少工作人员工作量。

政务领域放量原因：政务领域主要依赖政府资源、政绩引导，如山东创泽信息。但实际使用中，因为目前各地政府实行便民政策集中政务办理，政务大厅的机器人需要应对多个政务领域，多数政务机器人仅能做简单的引导、知识交互，不如司法、汽车等单一领域容易根据场景做深度定制，实际价值更大。

汽车领域放量原因：汽车 4S 店商用机器人放量的原因有三个，一是和司法机器人类似，机器人可以为用户提供的知识查询价值（汽车型号配置等）；

二是大家对汽车 4S 的销售推销有一定排斥，服务机器人可以缓解这一矛盾；三是汽车 4S 店的价格接受度较高。

■ 医疗机器人：手术机器人国产突破，拿证和落地是两大难题

手术机器人是最具看点的医疗机器人，国产化已有天智航和柏慧维康的产品突破。但手术机器人面临拿证和落地两大难题。**拿证方面**，手术机器人拿到 CFDA 认证极为困难，需要多年临床验证和体系内资源支持；**落地方面**，手术机器人一般属于甲类大型设备，国内任何医院引进该设备，均需国家卫生计生委直接批准，什么样的医院可以配置、配置多少台，都有着明确标准，并不是医院有钱就能购置的。

■ 教育陪护机器人：竞争最为激烈，价格继续下降

这是服务机器人竞争最为激烈的领域，包括儿童陪护、模块编程、人形机器人几大类。**儿童陪护领域**，厂商最多，持续价格战，价格在几百元区间，部分产品依靠传销式的经销商出货，市场放量最多；**模块编程领域**，技术难度中等，参与者也较多，价格几十到上千不等，带来教育价值的同时性价比较高，比较看好；**人形机器人领域**，技术难度最高，参与者寥寥，仅有优必选、能力风暴、森汉科技等数家，但市场放量最差，定位模糊价格昂贵（数千元）。不过此次我们也看到了改变，例如优必选发布“悟空”机器人，一方面降低价格应对竞争，另一方面聚焦、做深舞蹈交互功能，形成特色，促进销售。

■ 水下机器人：看好价格下降后 C 端市场类似空中无人机的爆发

水下机器人是我们极为看好的一个领域，在军用及传统工业用途上极为刚需，新的看点在于技术成熟和成本下降之后消费级市场类似空中无人机的爆发。我们预计民用市场 2020 年可达 600 亿元，海外 C 端、国内 B 端率先放量，成本下降后看好国内市场 C 端爆发。展会现场观摩下来，感觉水下机器人技术不断成熟，商业化进入加速期，C 端消费品的价格不断下降（博雅工道已经计划推出一款售价在 2000 元以内的廉价机型），看好未来 2-3 年水下机器人市场的爆发。

■ 安防巡检机器人：十多款安防巡检机器人参展，不看好

本次展会亮相了十多款安防巡检机器人产品，连优必选也发布了安防巡检机器人，整体价格在 50-100 万不等。这说明行业对安防巡检机器人领域一致看好，而我们并不看好目前市场面上的安防巡检机器人。我们认为安防巡检机器人价格昂贵，但实际带来的收益却难以测算。另外安防巡检机器人在场景使用中也有较多问题，例如容易被偷、被破坏，有撞到人的风险（即使不是机器人责任，也可能被碰瓷）等。

我们更看好另一产品路线：从安防巡检机器人的根本价值出发（移动摄像头），我们认为另一个产品路线可能更符合实际：即仅配置基础移动能力和摄像头，去掉昂贵的激光雷达 SLAM 导航，采用埋线方式固定线路巡逻，价格降低到 5 万元以下，市场会大幅放量。

■ 核心零部件：不断国产化，激光雷达、视觉识别是展会亮点

服务机器人的核心零部件及技术包括激光雷达、视觉识别、SLAM 导航、伺服舵机、语音技术等。本次展会我们可以感受到这些核心零部件技术国产化速度不断加快，镭神智能和思岚科技的激光雷达逐步在国内企业应用中替代国外产品，小觅智能的双目摄像头视觉识别技术是 SLAM 导航低成本、高质量的技术方案，也是展会的一大亮点。

3. 展商盘点

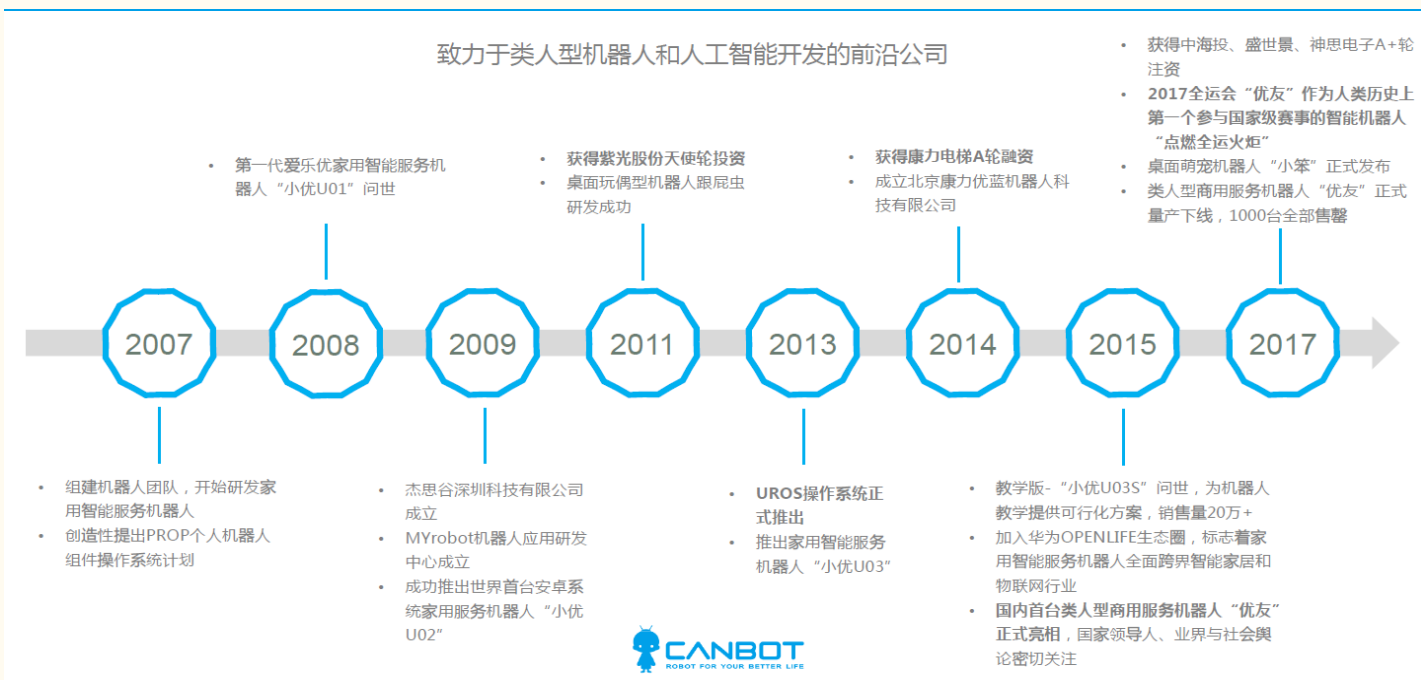
3.1 商用机器人：康力优蓝、软银、优地科技、创泽信息、铁甲钢拳

■ 康力优蓝：深耕多年，核心产品“小优”家庭陪伴、“优友”商用服务

公司简介：康力优蓝（CANBOT）深耕机器人行业十多年，是工信部评选的中国机器人 TOP10 企业，股东包括紫光股份、康力电梯、神思电子三家上

市公司。产品包括“小优”家庭陪伴机器人、“优友”商用服务机器人、“小智”AI 教育机器人、“小笨”桌面萌宠机器人，以及各类 ODM 定制机器人。本次展会还亮相了 IP 新品 Hello kitty 桌面机器人及具有五指抓握能力的下一代优友概念机器人。

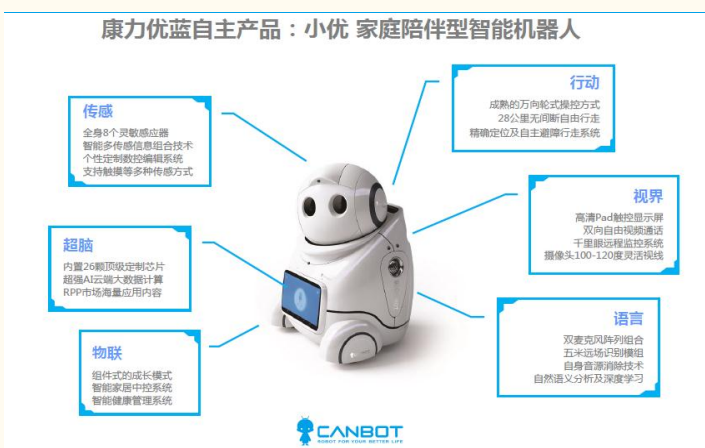
图表 2：康力优蓝发展历程



来源：康力优蓝，国金证券研究所

“小优”家庭陪伴机器人：目前受几百元低端产品冲击较大。小优是公司的第一个旗舰产品，2007 年启动研发、2011 年量产，目前市场售价 2600 元左右。技术上采用深度定制并保持更新的 Android 系统，具备环境感知、自主导航、语音交互、情绪特征以及特色的幼教陪护、智能启蒙功能的家用机器人，后续型号 U03S 增加了智能家居、云智能等全新功能。

图表 3：康力优蓝小优家庭陪伴机器人



来源：康力优蓝，国金证券研究所

图表 4：康力优蓝小优家庭陪伴机器人



来源：康力优蓝，国金证券研究所

“优友”商用机器人：最核心产品，销量市场领先。公司于 2015 年推出，2017 年量产下线，可用于各类商业服务场景。它身高 1.30m，重 60kg，外壳采用白色环保 abs 材料，腿部采用轮式驱动，双手五指俱全，每根指头可以独立运动，手臂各具有 10 个自由度，能展示多种姿态。优友还整合了五大尖端技术：多姿态人脸识别与手势识别、深度智能学习引擎、3D 智能场景地图创建系统、自主环境感知系统、智能数控编辑系统。市场销售方

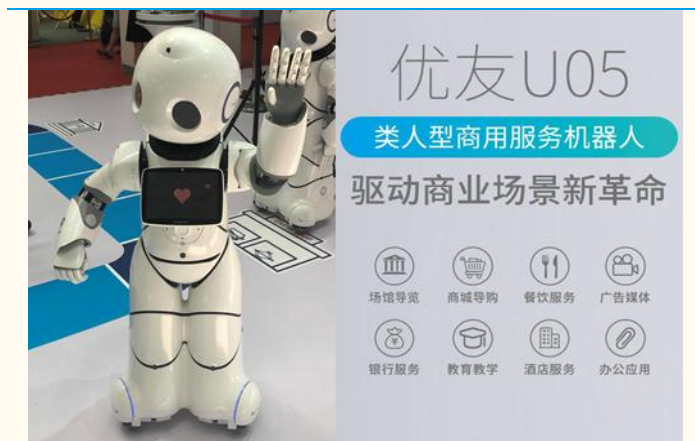
面，根据产业了解，“优友”是销量前列的商用服务机器人，价格在 20 万左右，下游的汽车 4S 店、政务、司法领域卖的多，年销量在数百台量级。

图表 5：康力优蓝优友商用服务机器人功能



来源：康力优蓝，国金证券研究所

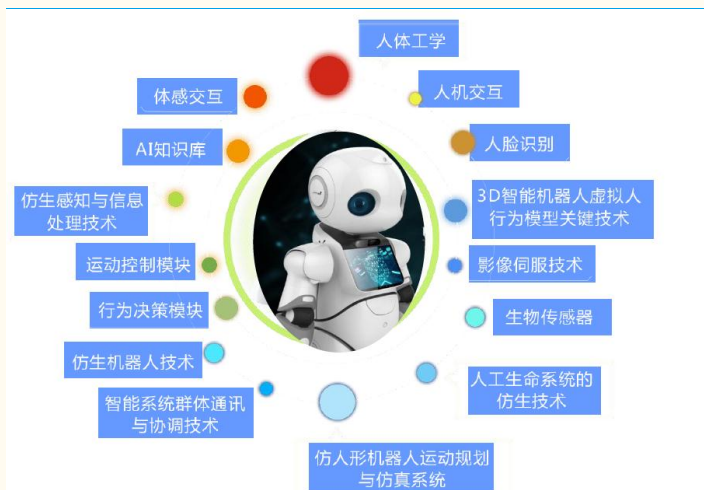
图表 6：康力优蓝优友商用服务机器人用途



来源：康力优蓝，国金证券研究所

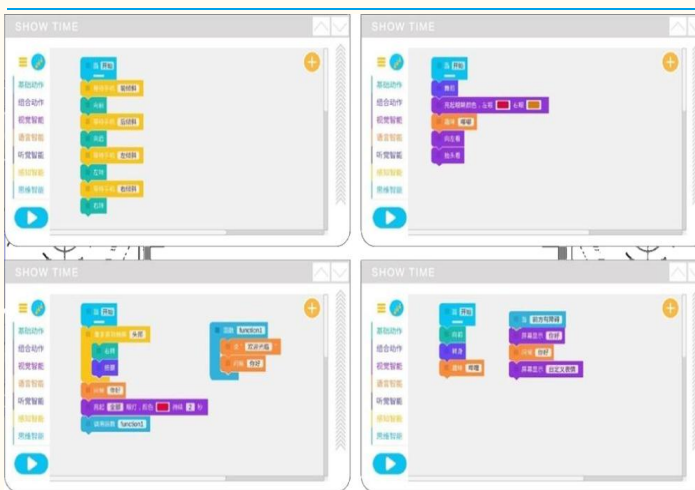
“小智”教育机器人：应用于学校 AI 教育实验室。“小智”是公司 2017 年底推出的模块教育机器人，身高 1.1m，可以拆分为四五十个模块进行可视化编程，还具有人脸识别、物体识别、人脸追踪、室内定位导航、智能家居控制等功能。下游主要面向中小学的 AI 教学模块化课程，业务模式是基于为学校提供打包的 AI 创客实验室解决方案，包括八大功能模块，以小智机器人为控制中枢，辅以编程机器人（采购能力风暴）、双足机器人（采购森汉）、VR 和 AR 设备、智能家居系统等。市场销售方面，“小智”机器人价格在 10 万元左右，实验室方案的打包价格在 60-100 万元，目前正在大力推广。

图表 7：康力优蓝小智 AI 教育机器人功用



来源：康力优蓝，国金证券研究所

图表 8：康力优蓝小智 AI 教育机器人编程界面



来源：康力优蓝，国金证券研究所

新产品：Hello Kitty 教育机器人和具有五指抓握能力的下一代“优友”。 Hello Kitty 是公司与合作 IP 方合作的教育机器人，还未上市发售；另外优友商用机器人正在研发具有手指抓握能力的版本（之前的优友版本手指仅能展示，不具有抓握能力），预计年底发售，价格在 30 万元左右。

图表 9：康力优蓝 Hello Kitty 机器人



来源：康力优蓝，国金证券研究所

图表 10：康力优蓝优友 U05 手指抓握展示



来源：康力优蓝，国金证券研究所

我们观点：康力优蓝属于服务机器人领域稳扎稳打的公司，从教育陪护机器人小优到商用服务机器人优友，再到新的产品布局，公司一步一个脚印，不盲目跟风概念，技术扎实、产品有量，看好其未来发展前景。

■ 软银（Softbank）：全球领先的服务机器人商，核心产品 Pepper 和 Nao

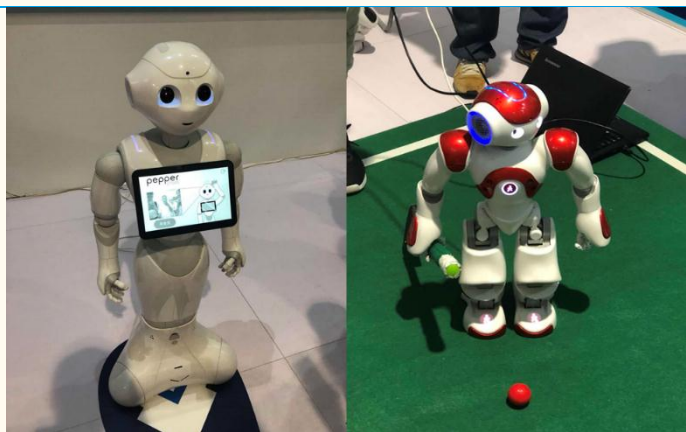
产品亮点：软银的 Pepper 商用服务机器人和 Nao 教育机器人均是全球服务机器人发展中具有重要里程碑意义的产品。Pepper 可以说是全球首款商业化的商用机器人，Nao 则是全球首款商业化的教育陪伴类人机器人，两者应用均极为广泛。

技术特点：Pepper 机器人高 1.2m，具有 20 个自由度，轮式行走，可识别 20 种语音进行交互，同时具备触屏交互、人脸识别、SLAM 自主导航等功能。NAO 机器人 58cm，具有 25 个自由度，双足行走，具备语音交互、人脸识别、声波传感器等功能。两款机器人均有五个手指可灵活移动，且可深度定制化开发应用（例如 Nao 可以爬梯子、打高尔夫、踢球等）。

市场销售：全球来看，Pepper 和 Nao 两款机器人可以说是应用最广泛的服务机器人。Pepper 被应用到了 2000 多个公共场所，Nao 则被应用到了 50 多个国家的 550 多个教育机构，两者累计销量均超过 10000 台。国内来看，两款产品通过经销代理销售，Pepper 落地价 20 万元左右，Nao 10 万元左右。

我们观点：软银是全球服务机器人的领导者，但发展至今，国内服务机器人技术并不比其落后，甚至某些地方还有领先。例如 Pepper 所在的商用服务机器人领域，通过产业调研，许多竞品企业和客户均反映其导航容易出问题，技术并不领先国内的商用机器人，价格上和国内相比也不具有优势，未来有被国内企业超越的可能。

图表 11：软银的 Pepper 和 Nao 机器人



来源：Softbank，国金证券研究所

图表 12：正在踢球的 Nao 机器人



来源：Softbank，国金证券研究所

■ 优地科技：室外配送机器人领先，供应美团、预计年底落地

公司简介：优地科技前身为 UT 斯达康（中国）股份有限公司终端事业部，期间专注于 Slam/VSlam 定位导航模组、机器人底盘和 CUDA 高性能运算平台等高新技术产品。优地科技在本次展会上带来了四款产品：机器人通用移动底盘、全能服务型机器人优小妹、智能室内配送机器人以及室外配送机器人。公司与 2018 年 4 月完成数千万元 B 轮融资，由元禾润新和君联资本联合领投。

商用服务机器人“优小妹”：优地科技于 2016 年 5 月推出的第一款服务型机器人，采用激光雷达导航，能够自主规划路径、自主避障，灵活完成智能带位、运输、搭乘电梯等任务。**市场销售方面**，广泛应用在 KTV、餐馆、酒店、医院等场景里。目前优地科技已经与纯 K、银乐迪、好乐迪等大型 KTV 达成合作，“优小妹”在线下应用遍布全国将近三十个城市，出货量超过万台。

室外配送机器人：这是优地科技专为室外无人配送而研发的产品，流线型的外观设计，高颜值下透露着科技的气息，行走速度比人的速度略快。室外机器人目前已和美团联合完成基础测试和路测，接下来将会测试配送晚上九点以后的宵夜及封闭园区的外卖等，预计年内将落地应用。

我们观点：优地科技的商用服务机器人销售一般，公司亮点在于室外配送机器人，这是国内研发进度最快的室外配送机器人，已和美团战略合作，预计年底完成全部测试上路配送。外卖等室外配送想象空间巨大，一旦应用成功，规模将是室内配送的 4-5 倍以上。

图表 13：优小妹商用服务机器人



来源：优地科技，国金证券研究所

图表 14：优地科技室内及室外配送机器人



来源：优地科技，国金证券研究所

■ 创泽信息：精耕政务领域商用机器人，收入爆发增长

公司简介：创泽信息是一家山东日照的服务机器人公司，2015 年在新三板挂牌，代码 831712。公司核心产品为“创创”商用服务机器人，主要应用在政务细分领域。公司 2017 年被评为中国服务机器人十大品牌，目前正在接受 IPO 上市辅导。

产品亮点：“创创”是公司较为成熟的商用机器人，具有自主导航、自动避障、功能设置、信息发布、人机互动、动作组合等功能，用户可以通过触摸屏、语音、遥控等方式与机器人进行人机交互。产品可以应用于餐饮、教育、医疗、文化、智能家居、金融、电信等行业，为用户提供 360° 人工智能服务整体解决方案。本次展会公司还亮相了两款新产品：智能导诊机器人和智能安防巡检机器人，源于公司对医疗领域和安防领域前景看好。

市场销售：商用服务机器人价格在 10 万元左右，2017 年业绩爆发增长，收入 5428 万元，净利润 3212 万元，机器人出货量超过 500 台。主要原因是依托政府资源，在政务项目领域拓展迅猛。

我们观点：创泽信息是此次展会新了解的一家服务机器人公司，根据公司 IPO 的进程来看，预计 2018-2019 年收入还在迅猛增长。这也验证了我们之前报告的逻辑，商用机器人 2B 销售，创收的核心是渠道资源和公关能力，创泽信息虽然不如其他很多服务机器人公司营销做的好、名声响，但是依靠强大的政府资源深耕政务项目，踏实做事，收入利润均在爆发增长，超过目前中国绝大部分服务机器人公司。

图表 15：“创创”商用服务机器人、医院导诊机器人、智能安防巡检机器人



来源：创泽信息，国金证券研究所

■ 铁甲钢拳：全球领先的助力外骨骼机器人，率先应用在京东物流

北京铁甲钢拳科技有限公司本次亮相了自主研发的三款助力外骨骼机器人，包括全球首款动力包裹到手指的上肢外骨骼 CEX0-01、腰部助力外骨骼 CEX0-W02 和全身外骨骼 CEX0-W03。

腰部助力外骨骼 (CEX0-W02)：功用方面，CEX0-W02 可以大幅增加穿戴者的力量和耐力，保护使用者的脊椎和腰部肌肉，适用于物流工人和其他需要频繁弯腰搬运重物的工人，可整体提高工作效率 30% 以上，物流搬运类员工高效工作时间从 3 小时延长到 6 小时。**技术方面，**CEX0-W02 采用了钛合金和航空铝作为主体材料，总重量只有 5.5kg。采用气电混合外部动力装置，可以提供 30kg 外部助力。同时采用传感器数据融合与 LSTM 神经网络进行姿态预测，准确判断穿戴者的动作意图，并在最佳时刻触发助力，使用舒适轻便高效。**市场销售，**此款机器人价格在 2-4 万元，大概对标一个工人 3-6 个月的工资，目前已应用在京东物流仓运领域。另外铁甲钢拳也在尝试和四通一达、顺丰、DHL 等进行接触。

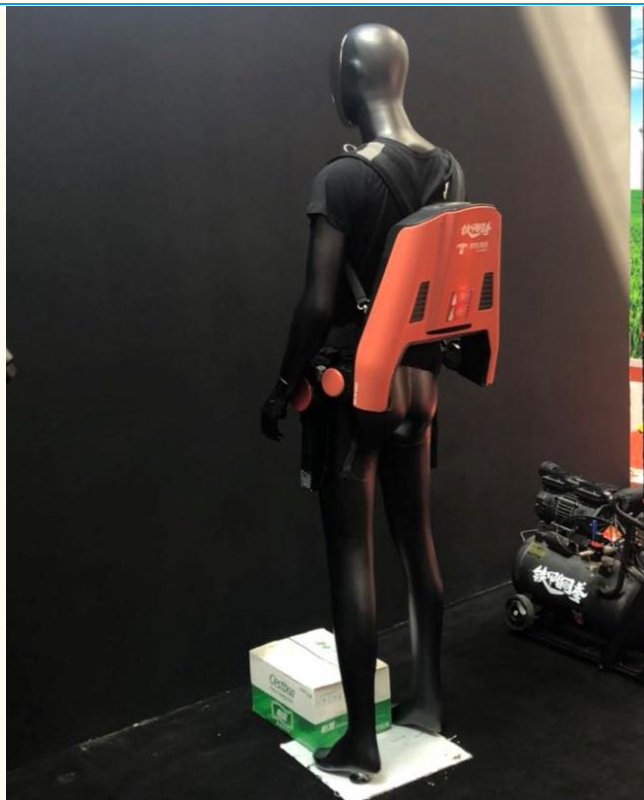
全身外骨骼 (CEX0-W03)：公司最新研发的全身外骨骼助力机器人系统，尚未商业化销售，相比 CEX0-W02 功能更为强大，价格更贵。其采用自主研发的气-液-电混合驱动的方式，有强劲的扭矩输出和反应速度，可以满足穿戴者基本关节旋转和基本动作，设备穿戴方便，可实现重量自平衡。

我们观点：我国快递物流持续繁荣，年快递数量 400 亿件以上，保持 50% 以上的高速增长。快递的分拣、配送均是劳动密集型环节，人力成本高、效率瓶颈成为行业痛点。在配送中心成本拆分中，分拣搬运成本约占 90%，直接参与分拣操作的人力占到 50%，同时整个配送中心作业时间的 30%-40% 更是被分拣作业时间所占。每年的 618、双十一等大促期间订单量激增，商品的搬运、分拣、打包等工作耗时耗力。一名仓储工人一天需要弯腰 3000 次，普遍员工在工作 4 小时后效率直线下滑。

外骨骼助力机器人性价比高于工业分拣机器人。解决这一痛点的方案有两种，一是工业分拣机器人，二是外骨骼助力机器人。一个工业分拣机器人的价值大概对标至少 20 月以上的薪水。而且应对状况复杂的应用场景，效果并不好；而外骨骼机器人价格对标 3-6 个月工资，将员工高效工作时间

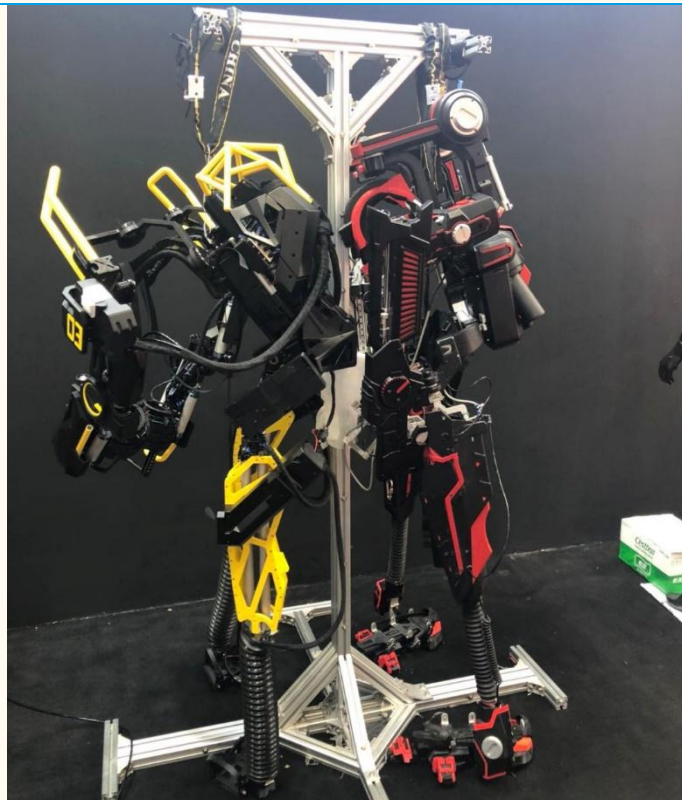
延长至 8 小时甚至更多来提高效率，同时人机协作保证可以应对所有复杂应用场景。

图表 16：铁甲钢拳腰部助力外骨骼 (CEXO-W02)



来源：铁甲钢拳，国金证券研究所

图表 17：铁甲钢拳全身外骨骼 (CEXO-W03)



来源：铁甲钢拳，国金证券研究所

3.2 消费机器人：优必选、iRobot、科沃斯、森汉科技

■ 优必选：扩品类创收，发布“Walker”、“悟空”、巡检机器人三款新品

在我们之前的服务机器人系列报告中，对优必选进行了重点分析，此次参展我们也重点观摩了优必选机器人。本次展会优必选展出了全系列机器人，重点发布了三款新产品。这符合我们之前的判断逻辑，市场落地、兑现估价值是优必选当前最大的风险，而其当前各产品均较难快速放量，因此基于“钱多”的自身优势和“同质化、壁垒低”的行业特征，扩充产品品类是提高收入的可行办法。

Walker：大型双足机器人，价格昂贵、增量功能鸡肋，预计销售不乐观。 Walker 是优必选新的又一力作，**功能用途**，其高 1.3m，拥有两条自由度极高的腿，可以上下楼梯、全向行走，具备踢球、跳舞等多种互动运动能力，具有语音交互、导航避障、安全监控、视频通话等功能，可以用来播放音乐、询问天气、咨询新闻、闲聊、即时视频通话，或者是远程监控，教育、陪护小孩以及控制智能家居等；**技术情况**，配备了麦克风、高清显示屏、摄像头和传感器等设备，其中舵机采用自主研发的舵机。**市场销售**，Walker 还未上市销售，根据现场了解，预计 Walker 的价格在中级轿车的售价，数十万级别。

我们观点：此款机器人在技术上是领先的，但价格昂贵（数十万）和增量功能鸡肋（上下楼梯、踢球），上市后的销售情况持不容乐观。

“悟空”：人形机器人，Alpha 的低端改良版，预计销售优于 Alpha 系列。

“悟空”机器人和其传统核心产品 Alpha 人形机器人系列大小一样，是优必选联合腾讯叮当、编程猫共同研发的便携式机器人。和 Alpha 系列相比，搭载 14 个舵机，交互能力更强，能够表演时下最新热门舞曲，双眼的 LCD 屏更是能呈现喜、怒、哀、乐等多种情绪，并加入了“悟空”的 IP 概念。**市场销售**，目前还未上市销售，价格预计在 2000-3000 元之间。

我们观点：此款机器人可以认为是 Alpha 的低端改良版，低配在于舵机数量减少、价格降低，改良在于强化交互娱乐能力和加入“悟空”IP 概念。这款产品的发布动机也符合我们之前的判断逻辑，优必选昂贵（3000 元以上）但是功能定位模糊、特色不突出的 Alpha 系列销售一直不温不火，“叫好不叫座”，另外市场竞争也越来越激烈，例如能力风暴的类人机器人、此次展会看到技术实力并不弱的森汉机器人（类似人形机器人仅售 2300 元）。“悟空”机器人一方面降低价格应对竞争，另一方面聚焦、做深舞蹈交互功能，形成特色，促进销售。

ATRIS 巡检机器人：多功能、可定制智能巡检机器人。它可以节省人力、提高指挥时效、预警隐患、保障安全，满足警察、公安、粮库等机构不同应用场景下的巡检需求，为日常安防巡检、远程应急指挥、高危环境侦测等任务提供解决方案。这款智能巡检机器人的核心功能包括 U-SLAM 自主导航、主动人脸识别、强声驱散、可见光+热成像监控、实时语音对讲、语音播报、全地形适应、紧急呼叫（可选）等。**市场销售**，基础价 100 万，根据客户需求定制，价格会有所浮动，目前还未上市销售。

我们观点：巡检机器人在这次世界机器人大会的比例大幅提高，行业厂商均在大力开拓此领域。不过智能巡检机器人的应用目前极为初期，产品价格也较为昂贵（50-100 万不等），有效性和替代价值还有待市场验证。

图表 18：优必选 Walker 双足机器人



来源：优必选，国金证券研究所

图表 19：优必选 Alpha2 人形机器人舞蹈表演



来源：优必选，国金证券研究所

图表 20：优必选“悟空”机器人舞蹈表演



来源：优必选，国金证券研究所

图表 21：优必选 ATRIS 巡检机器人



来源：优必选，国金证券研究所

■ iRobot: 全球扫地机器人龙头，国内市场下行趋势

公司简介: 2002 年起 iRobot 公司致力于 Roomba 系列扫地机器人的研发，不断在外观、节能、噪音、优化算法等方面进行功能完善，成为扫地机器人全球龙头企业。

产品特点: iRobot 的产品主打中高端，传统扫地机在 5000 元以上。近年来为了应对中国市场扫地机企业（科沃斯、小米等）的快速崛起，也开始在中国市场发售低端产品，推出 iRobot380、650、690 等价格在 2500-3000 之间的扫地机，本次展会高中低端产品均有展示。

市场销售: iRobot2017 年全球收入 8.84 亿美元，2018 年中报收入 4.43 亿美元，增长缓慢。其在中国市场企市占率在 10%左右，收入规模在 5 亿元左右。

我们观点: iRobot 是全球扫地机器人龙头，但近年增长不断放缓，我们认为主要原因是在类似中国这样的增量市场中，本土厂商崛起对 iRobot 造成巨大冲击。中国扫地机市场龙头科沃斯 2017 年扫地机收入已经达到 27 亿元，市占率 50%。小米的崛起则对前两者都有冲击，根据最新产业数据小米扫地机市占率已经达到 25%以上，科沃斯市占率仍维持第一 45%左右，iRobot 市占率进一步下滑。未来我们预测 iRobot 的中国市场业务会进一步萎缩。

图表 22: iRobot 推出的低端 600 系列



来源: iRobot, 国金证券研究所

图表 23: iRobot 各系产品主要性能差异点

	Roomba® 980	Roomba® 9系	Roomba® 8系	Roomba® 6系
Dirt Detect™ 污垢探测模式	√	√	√	√
高级 Dirt Detect™ 污垢探测模式	√	√	√	
细致地边角清洁模式	√	√		
断点续航模式	√	√		
多次清洁模式	√	√		
劲吸模式	√			
可视化全景规划导航	√	√		
10倍* 吸力/进阶版三重高效清洁系统	√	√	√	
5倍* 吸力/进阶版三重高效清洁系统		√	√	
三重高效清洁系统				√
高效微尘滤网	√	√	√	
免缠绕清洁 (自清洁) 主刷	√	√	√	

来源: iRobot, 国金证券研究所

■ 科沃斯: 国内扫地机器人龙头但前景不乐观，扩展商用机器人领域

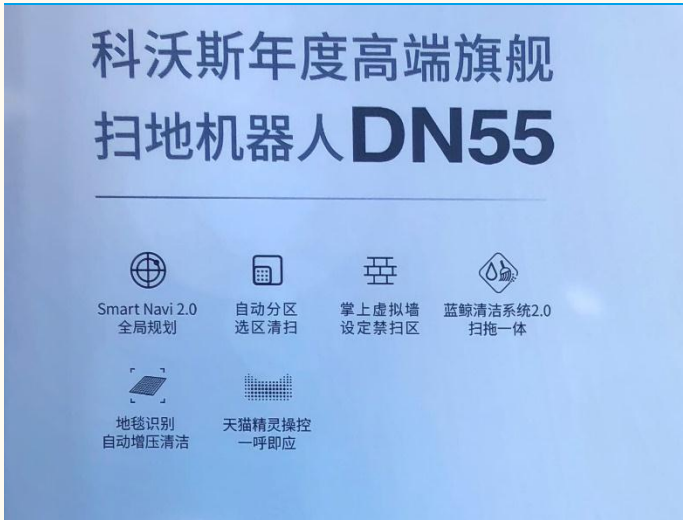
公司简介: 代工起家，成长为扫地机器人自主品牌国内龙头。科沃斯成立于 1998 年，主要为海外企业代工清洁类小家电。2000 年成立 HSR 家庭服务机器人研发项目小组，2001 年自主研发第一台自动行走吸尘的机器人，2009 年推出地宝系列扫地机器人并快速成长为公司核心收入产品。2015-2017 年公司收入中代工占比分别是 45%、40%和 35%，自主品牌地宝系列扫地机器人占比不断上升，公司逐步从代工商转变为品牌商，并成为国内扫地机器人龙头。2018 年 5 月，公司成功在 A 股上市。

科沃斯是我们之前服务机器人报告重点分析过的企业，此次展会我们也进行了现场观摩。此次展会科沃斯重点展出了新推出的扫地机旗舰机 DN55，商用服务机器人“旺宝”系列，和移动空气净化器“沁宝”。

扫地机旗舰机 DN55: PK 小米二代 (石头扫地机器人)，有待时间验证。科沃斯重磅推出的旗舰新品，2599 元，核心对标米家扫地机 2 代 (2499 元)。技术上采用了升级后的 Smart Navi2.0 导航系统和 A7 芯片，算法也有所升级，在智能程度上进步很大，一是清扫区域分割规划，二是断点续扫功能，三是地毯和地板清扫模式切换，四是语音交互系统。单从指标上来看，地

宝 Dn55 和石头扫地机器人功能类似，但具体使用体验如何还需用户持续验证。

图表 24：科沃斯 DN55 扫地机器人功能特点



来源：科沃斯，国金证券研究所

图表 25：科沃斯 DN55 和石头扫地机器人对比

指标对比	科沃斯DN55扫地机器人	石头扫地机器人
充电时间（小时）	约4	3-4
连续使用时间（小时）	1.58	2.5
电池容量（mAh）	2600	5200
尘盒容积（L）	0.45	0.48
水箱容积（L）	0.24	0.14
侦测模式	激光导航	激光导航
噪音（db）	68	62
产品尺寸(mm)	350*350*102	353*350*96.5
产品净重（kg）	3.3	3.5
区域分割	能	能
断点续扫	能	能
扫拖一体	能	能
语音交互	能（借助天猫精灵）	能
地毯识别	能	能

来源：科沃斯，石头科技，国金证券研究所

商业服务机器人旺宝系列：有一定量，但整体收入占比仍然较低。科沃斯自 2013 年起开始布局商用服务机器人旺宝，至今已完成两轮迭代，其中旺宝一代于 2015 年正式进入应用，旺宝二代 2016 年正式进入市场，旺宝三代于 2017 年进入市场，在机器人运动性能、系统架构和人机交互三大核心技术上进行了升级与创新。旺宝 3 采用多系统架构的设计，五大核心业务：运动控制、规划导航、人工智能、客服系统以及业务应用，由不同的处理器来分别处理。而人机交互层面，旺宝 3 配置了基于智能的感知与认知系统，可以通过机器视觉、智能语音和交互反馈来开启每一个触角去听懂、看懂、读懂。**市场销售方面**，旺宝系列商用服务机器人主要放量下游为银行和司法政务（依托科沃斯的相关股东资源），2017-2018 年累计出货量超过 1000 台，在科沃斯整体收入中占比还较小。

图表 26：科沃斯商业服务机器人旺宝参数

产品规格	旺宝 3	旺宝 2
产品尺寸（高×宽×深）	110cm x 38cm x 37cm	95cm x 32cm x 32cm
产品重量	20 kg	10 kg
充电时间	6 hr	5 hr
最大持续运行时间	10 hr	7 hr
正常行走速度	0.6 m/s	0.3 m/s
最大行走速度	0.8 m/s	0.4 m/s
最大转向速度	120°/s	—
最大越障能力	15 mm	15 mm
系统	Android	Android
CPU 架构、数量	多系统架构	工业级 ARM 处理器 低配/双核、高配/四核
屏幕尺寸（英寸）	9.7" LED IPS	7"
锂电池容量	22.2V, 18,000mAh (typical) / 17,000mAh (min)	18.1V, 8,550mAh (typical) / 8,250 (min)
打印功能	Y	Y
导航功能	Y	Y
语音识别	Y	Y
人脸识别	Y	N
人脸识别	Y	N

来源：科沃斯，国金证券研究所

图表 27：科沃斯商业服务机器人旺宝功能特点



来源：科沃斯，国金证券研究所

移动空气净化器沁宝：鸡肋产品，未来放量不乐观。这是科沃斯的传统产品线，不断进行迭代。沁宝具备机器人的四大属性：感知、思考、决策和行动。它拥有行业最强的环境感知系统，该系统由 8mLDS 激光测距传感器，5 组高精度红外设计模块，5 组超声波传感器，一个一体式创造系统等构成。**市场销售方面**，目前市场售价在 6800 元，相比传统空气净化器价格昂贵。

(小米空气净化器 699 元)，成本高在 vs1am 定位导航系统，40 多个传感器。我们认为此款产品 10 倍的价格仅仅多了移动功能，在家庭平均居住面积 100 m² 的背景下显得较为鸡肋，如果真的有需要可以每个房间买一台普通空气净化器成本也远低于此款产品。

图表 28：科沃斯移动空气净化器沁宝



来源：科沃斯，国金证券研究所

图表 29：科沃斯移动空气净化器沁宝详细参数

型号	A660
电池类型	锂电池
电池容量(mAh)	5200
遥控器	有
APP功能	远程控制净化/查询净化结果及主机状态/空气质量查看功能/滤芯寿命管理
工作模式	全屋auto移动净化、原地净化
续航功率(主机)	50
工作电压(主机)	18
洁净空气量(CADR值)	450m ³ /h
甲醛洁净空气量(CADR)值	200m ³ /h
充电时间(小时)	约4
噪音(分贝)	约64
空气净化过滤材料	H13级过滤网
扫描范围	LDS激光扫描
滤芯更换提醒	有
移动净化功能	有
空气质量监测功能	粉尘浓度、亮度感应
定时预约功能	无
产品净重(kg)	10.9
产品尺寸(mm)	350*350*520mm
功能选择	触控式
热门推荐	移动净化

来源：科沃斯，国金证券研究所

我们观点：此次展会，科沃斯并未带来很大亮点。旗舰扫地机 Dn55 能否 PK 过石头扫地机器人还需时间验证；旺宝商用服务机器人和其他商用机器人同质化程度较高（这也是整个商用服务机器人行业的情况，同质化严重），未来继续放量依靠渠道资源和细分行业深耕，但中短期对科沃斯 45 亿元收入的体量影响不大；移动空气净化器沁宝是个鸡肋产品，10 倍于小米净化器但仅仅多了移动功能和功率的提升，未来放量不乐观。

■ 森汉科技：变形机器人全球领先，新品 Titan 人形机器人

公司简介：森汉科技创办于 2003 年，是目前国内唯一一家可以研发和制造智能变形机器人（类似变形金刚）的科技公司。经过 15 年的技术积淀，森汉拥有研发和制造大型和小型机器人的技术实力，产品线包括探路先锋、擎天司令、工兵队长等变形系列，智能型零售服务人 R 系列，机甲勇士、机甲战车等机甲系列，还有积木系列、战警系列、学灵通系列、服务系列，人形机器人系列等，分别应用于零售、娱乐、教育等多个领域。

本次展会，森汉科技主要展示了探路先锋智能变形机器人、擎天柱机器人、机甲勇士，以及公司最新推出的 Titan 人形机器人（对标优必选的 Alpha 类人系列）。

探路先锋变形机器人：国内首款变形机器人。探路先锋内置 21 个自主研发的伺服舵机，可储存的动作程序多达 100 万个，不仅拥有真实的吉普车造型，还能够人和车两种形态自如切换。另外还能唱歌、跳舞、供小孩编程学习等。

Titan 人形机器人：这是森汉科技最新推出的人形机器人，具有 18 自由度，采用自主研发的伺服舵机，价格在 2300 元，大幅低于优必选人形机器人 3000 元以上的价格。

我们观点：森汉科技深耕服务机器人领域 15 年，技术积累扎实，产品重心从开始的大型商用机器人转到小型人形机器人（2009 年到 2015 年，森汉的业务收入都是来自大型机器人业务，另外森汉向国内一部分商用服务型企业提供智能手臂、人工关节、智能手等方案支持）。公司自主研发的探路先锋变形机器人全球领先，最新研发的 Titan 人形机器人对标优必选的 Alpha 类人系列，且价格具有竞争优势，看好公司未来发展前景。

图表 30：现场展出的擎天柱机器人和 Titan 机器人



来源：森汉科技，国金证券研究所

图表 31：森汉科技产品系列



来源：森汉科技，国金证券研究所

3.3 医疗机器人：天智航、柏慧维康、达芬奇

■ 天智航 (834360)：全球领先的“天玑”骨科手术机器人

公司简介：天智航成立于 2005 年，专业从事骨科手术机器人的研发、生产和临床应用，是国内首家、全球第五家取得医疗机器人注册许可证的企业，是中国机器人 TOP10 成员企业，目前公司在新三板挂牌。

产品亮点：天智航的天玑骨科手术机器人已经研发至第三代，是国际上唯一能够开展创伤骨科、脊柱外科手术的骨科机器人，是国内第一家获得 CFDA 认证的骨科手术机器人，手术精度达到 0.8mm，具有适用范围广、风险低、效率高等优点。

技术特色：技术来源于北航，北京积水潭医院是临床合作研发单位。软件算法为自主研发，零部件多为外采，如机械臂采购优傲。

市场销售：目前推广价格 1200 多万，全国 18 省累计装机 40 多台，手术案例 4000 多例，培训上千人次，目前进入市场加速推广期。2017 年公司产品成熟并加速推广，业绩爆发，收入 9300 万元（同比增长 370%），净利润 4100 万元（扭亏为盈）。

我们观点：在前期报告中我们长期看好医疗机器人，其中手术机器人极为刚需、价值最高，最为看好其前景。天智航是我国手术机器人的排头兵，2017 年产品成熟后应用加速，业绩爆发增长，持续看好公司未来业绩表现。

图表 32：天玑骨科手术机器人



来源：天智航，国金证券研究所

图表 33：天玑骨科手术机器人特点



来源：天智航，国金证券研究所

■ 柏惠维康：全国领先的“Remebot”神经外科手术机器人

产品亮点：柏惠维康的“Remebot”睿米是国内首台神经外科手术机器人，产品可应用于颅内活检、DBS、血肿抽吸、核团毁损、导航等各类神经外科手术，具有微创（2mm 创口）、精准（定位精度亚毫米级）、高效（平均用时 30 分钟）等特点。

技术特色：北航技术背景，天坛、宣武医院是合作研发临床医院。软件算法为自研，零部件多为外采，核心零部件机械臂采购新松机器人。

市场销售：临床方面，在北京天坛、宣武、301、协和医院已成为常规手术应用，但 2018 年 4 月刚拿到 CFDA 的注册认证，目前还没销售，预计未来价格在 7-800 万/台。销售模式上未来直接销售和租赁都会考虑。神经外科手术机器人的使用的耗材为活检针，医院本来就需要配备使用，不需要额外购买，不同于达芬奇手术机器人的使用需要昂贵的机械臂耗材（10 万人民币/条，使用寿命 10 次）。

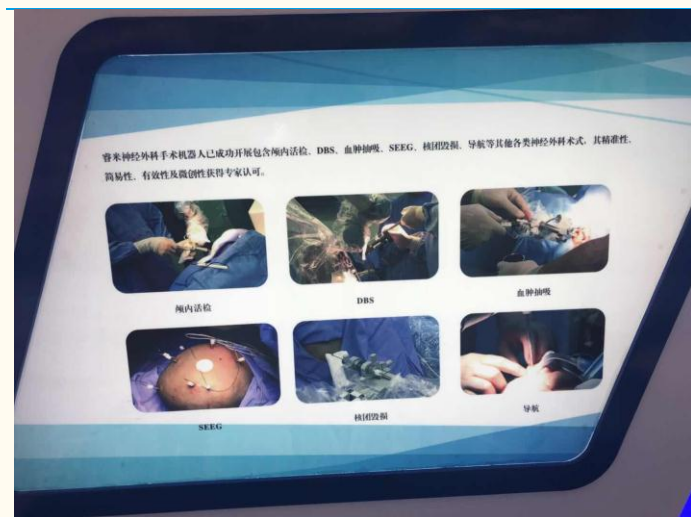
我们观点：柏惠维康目前刚刚拿到 CFDA 认证，是国内为数不多拿到 CFDA 认证的企业，2018-2020 年业绩有望复制天智航的爆发增长模式，看好公司前景。

图表 34：“Remebot”睿米神经外科手术机器人



来源：柏惠维康，国金证券研究所

图表 35：“Remebot”睿米神经外科手术机器人用途



来源：柏惠维康，国金证券研究所

■ 美中互利：全球最成功的达芬奇手术机器人国内总代理

美中互利是复星医药子公司，是直觉外科公司达芬奇外科手术机器人国内总代理经销商。

产品亮点：全球最成功、应用最广泛的外科手术机器人

工作方式：达芬奇机器人由外科医生控制台、床旁机械臂系统、成像系统三部分组成。实施手术时主刀医师不与病人直接接触，通过三维视觉系统和动作定标系统操作控制，由机械臂以及手术器械模拟完成医生的技术动作和手术操作。达芬奇手术机器人广泛适用于普外科、泌尿科、心血管外科、胸外科、妇科、五官科、小儿外科等，其中在前列腺切除手术上应用最多，现在也已越来越多地应用于心脏瓣膜修复和妇科手术中。

发展历程：达芬奇机器人 1996 年推出了第一代，2006 年推出的第二代机器人机械手臂活动范围更大了，允许医生在不离开控制台的情况下进行多图观察。2009 年在第二代机器人的基础上增加了双控制台、模拟控制器、术中荧光显影技术等功能，进而推出了第三代达芬奇 Si 系统。第四代达芬奇系统在 2014 年推出，灵活度、精准度、成像清晰度等方面有了质的提高，公司在 2014 年下半年还开发了远程观察和指导系统。

手术优点：1) 操作模式改变，医生可坐着手术，减轻医生疲劳，另外还可远程手术；2) 操作灵巧，机械手臂的腕部采用能够提供 7 个自由度的

EndoWrist 技术，可以完成人手无法实现的动作，触及范围更广；3) 操作精确，3D 放大影像 10-15 倍，使手术精确度大大增加；4) 患者角度，具有创口小、机体损伤小、安全性高、术后恢复快等好处。

全球销售：2017 年，全球大约完成 87.7 万例达芬奇手术，同比增长 16.47%。其中，美国完成 64.4 万例，同比增长 14.39%；美国之外完成 23.3 万例，同比增长 22.63%。

国内销售：国内目前主要销售第三代，落地价格在 2000 万元左右，另外还有高值耗材机械臂价格 10 万元/条，使用寿命仅有 10 次。国内卖了 72 台，这几年增长稳健，主要原因是作为甲类大型医疗器械受政策控制，医院配置需要国家卫计委直接批准，什么样的医院可以配置、配置多少台，都有着明确标准，并不是医院有钱就能购置。**达芬奇第四代：**价格 300 多万美元，合计税费 50% 左右，落地价格在 3000 万人民币左右，目前美中互利正在申请第四代达芬奇手术机器人的 CFDA 认证，预计 2018 年底拿到。

图表 36：达芬奇手术机器人三大组成部分



来源：直觉外科，国金证券研究所

图表 37：达芬奇手术机器人发展历程及手术优点

产品发展历程	推出第一代达芬奇手术机器人	推出第二代达芬奇系统，机器人机械手臂活动范围更大，允许医生在不离开控制台的情况下进行多图观察	推出第三代达芬奇系统，在第二代机器人的基础上增加了双控制台、模拟控制台、术中荧光显影技术等功能	推出第四代达芬奇系统，灵活度、精准度、成像清晰等质的提高，2014 年下半年开发远程观察指导系统	推出第五代达芬奇系统机器人，类似第三代第四代的杂交版，添加了声音系统、镭射引导系统以及轻量级内窥镜等新功能，机械臂体积更小、功能更多
	1996	2000	2006	2014	2017
优点	<ul style="list-style-type: none"> 操作模式改变，医生可坐着手术，减轻医生疲劳，另外还可远程手术； 操作灵巧，机械手臂的腕部采用能够提供 7 个自由度的 EndoWrist 技术，可以完成人手无法实现的动作，触及范围更广； 操作精确，3D 放大影像 10-15 倍，使手术精确度大大增加； 患者角度，具有创口小、机体损伤小、安全性高、术后恢复快等好处 				

来源：直觉外科，国金证券研究所

3.4 特种机器人：博雅工道、中信重工

■ 博雅工道 (ROBOSEA)：国内水下机器人先行者

公司简介：博雅工道专注于水下机器人的研发生产，此次展会带来了公司 ToB 和 ToC 的多款产品。公司 ToB 的产品包括 Robo-Rov、Robo-Run、Robo-Fish、Robo-Shark、RoboLab-Edu 五款产品，ToC 销售的产品则有 BIKI 和 Sea Flyer 两个系列。

Robo-Shark 无缆仿生水下机器人。技术上，Robo-Shark 定位为高航速、低噪音的远洋仿生水下机器人平台，以鲨鱼为仿生原型，使用三关节仿生尾鳍取代螺旋桨推进器，可有效降低产品的运行噪声，节省能量消耗。此外，产品外壳均由吸音材料制成，隐蔽性强。产品可通过尾鳍高速推进，航行速度高达 10 节；**功用上**，其高航速、大载荷、低噪音的功能可应用于海洋生物信息采集、港口航道声光磁探测等科研、勘探场景。利用 ROBOSEA 的该大鲨鱼机器人，可以轻松实现各种海洋任务的无人化作业，比如海洋科考、水质监测、地貌测绘、海底管道检测、水下打捞、大坝巡检等。

Robo-Rov 有缆水下机器人。技术上，具有定向巡游、定深巡游等智能运动功能，配置六个矢量分布的大功率无刷推进器，可实现 360° 全向移动，控制灵活，最大下潜深度可达 300m。本产品还可搭载利用独有的人造侧线系统，通过感应压力、水温等多类参数、实现自主避障。**功用上**，Robo-Rov 最大特点就是可实现灵活定制的平台性和强大的稳定性，曾用于 2018 年中国航天城宇航员训练项目与秦皇岛海上溢油应急探测项目。ROBO-ROV 除去定制化任务外，也可同样胜任如水下搜寻、水底测绘、海底管道铺设、海底装置检修等常规观测或作业。

图表 38：博雅工道 Robo-Shark 无缆仿生水下机器人



来源：博雅工道，国金证券研究所

图表 39：博雅工道 Robo-Rov 有缆水下机器人



来源：博雅工道，国金证券研究所

Robo-Fish：专业的水质检测专家。技术上，ROBO-FISH 是一款可远程无线控制的混合动力水下机器人平台，采用仿生尾鳍及无刷推进器混合驱动，可适应各类复杂水域。挂载式设计支持多类在线浓度传感器，多通道采样舱支持八点水样采集，可 24H 全天候运行。功用上，可应用于水质分析、水样采集等水质监测场景。

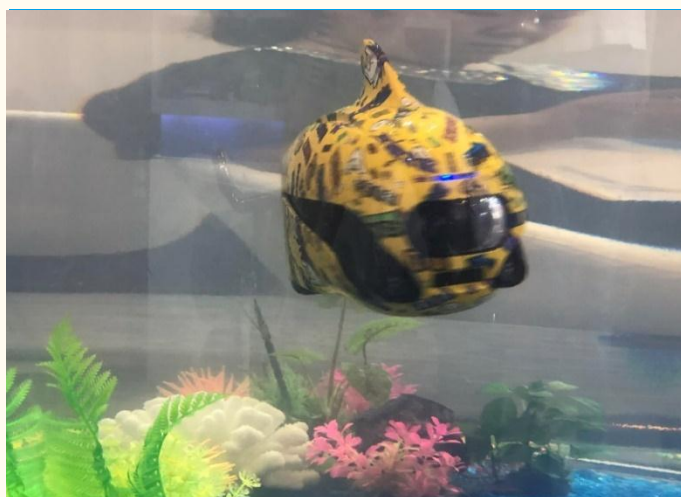
Biki：水下摄影机器鱼。BIKI 以珊瑚礁区特有的盒子鱼为原型，可实现无缆水下操控、拍照、4K 视频录制及失联返航等诸多功能，续航时间长达两个小时，1600 万像素摄像，4K 高清录影，为消费者带来多姿多彩的水下互动体验。

图表 40：博雅工道 Robo-Fish 水下机器鱼



来源：博雅工道，国金证券研究所

图表 41：现场展示的 Biki 水下摄影机器鱼



来源：博雅工道，国金证券研究所

市场销售：B 端方面，博雅工道集中在军工、水下检测和教育等行业精准发力，最看好军工行业，因为军工行业的订单金额都较大，而且利于技术积累。2018 年第一季度的公司 B 端订单金额就已达到 1100 万元。**C 端方面**，BIKI 二代产品将在海外市场销售，主要面向海岛旅游和私家泳池场景。公司在日本有一个独家代理商，韩国有两家代理商，比较重要的北美市场除了线下代理商，还入驻了亚马逊线上商城。

我们观点：在我们前期的报告中，水下机器人是极为看好的一个细分领域，成本下降后 C 端爆发潜力惊人。现场观摩下来，感觉水下机器人技术不断成熟，商业化进入加速期，C 端消费品的价格不断下降（博雅工道已经计划推出一款售价在 2000 元以内的廉价机型），看好未来 2-3 年水下机器人市场的爆发。

■ 中信重工开诚智能：全系列特种机器人军团齐亮相

公司简介：中信重工开诚智能特种机器人是中信重工的子公司，此次展会公司的消防灭火侦察机器人、防爆轮式巡检机器人、消防侦察机器人、矿

用隔爆兼本安型巡检机器人、多自由度巡检机器人、消防灭火机器人、消防排烟灭火机器人、高压水射流破拆机器人等多款特种机器人集中亮相。

产品亮点：公司全系列特种机器人从技术到现场展示均给大家留下深刻印象，多位领导前来视察。多自由度巡检机器人能够替代巡检工，实现对综合管廊等环境、设备的不间断智能巡检，有效提升巡检作业精度；消防机器人漂亮地完成一次次旋转、跳跃、爬坡、越障等动作演示，身姿灵活；国内首台大功率电动防爆消防机器人也是展馆的焦点，鸭嘴式的水炮，大流量的设计、自由旋转的炮头等。

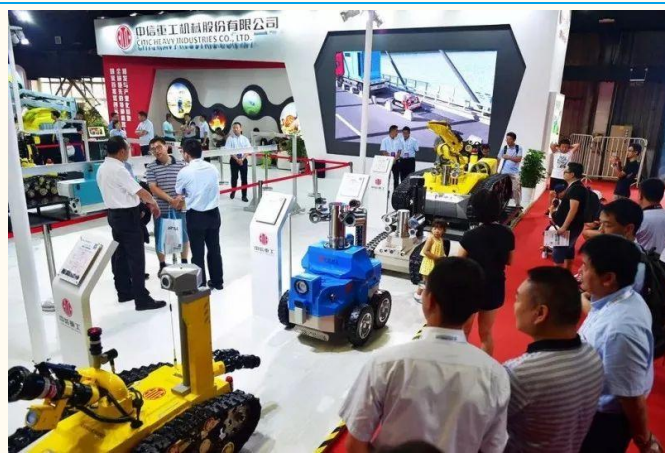
我们观点：特种机器人中我们最为看好消防机器人，刚需高频且受政策驱动，2016-2017 年市场规模从 1.6 亿元爆发增长到 7.14 亿元，看好百亿市场的持续增长。中信重工开城智能 2017 年消防机器人市占率达到 38%，展会期间多为相关领导前来视察，依托上市公司强大的渠道资源，看好公司消防机器人收入的继续高速增长。

图表 42：正在演示的消防机器人



来源：中信重工，国金证券研究所

图表 43：中信重工系列特种机器人



来源：中信重工，国金证券研究所

3.5 核心零部件：镭神智能、小觅智能

■ 镭神智能：国内领先的激光雷达供应商

公司产品：镭神智能是国内领先的激光雷达企业，公司激光雷达产品包括 TOF 单线、多线、三角测距、相位法、3D Flash、MEMS、相控阵激光雷达等，其他产品还有高精度三位激光扫描仪、激光位移传感器、光纤陀螺仪、特种光纤激光器等，以及 SLAM 自主导航、AGV 防撞预警、无人价值&辅助驾驶、工业自动化、智能安防、测绘等应用解决方案。

技术特色：公司雷达技术扎实全面，三角法激光雷达、TOF 激光雷达及 16 线激光雷达均已经实现量产，下游应用广泛。MEMS 激光雷达已出样机、3D Flash 固态激光雷达、固态相控阵激光雷达正在研发。

市场销售：价格方面，16 线束激光雷达 3 万元，扫地机上用的是三角法激光雷达，价格 200 块。公司激光雷达产品主要下游包括扫地&服务机器人、辅助驾驶&无人驾驶、测绘、AGV、工业自动化、安防领域等。2017 年公司销售额 1.5 亿元，AGV 应用占比 50%，商用服务机器人应用占比在 40%左右。另外应用增长比较快的是无人驾驶&辅助驾驶。**扫地机器人**目前放量最大，是激光雷达应用的一个潜力市场。国内的科沃斯、小米扫地机器人之前用的是国外的激光雷达产品，现在在试用思岚科技和镭神智能的产品，如果能成功替代，将对镭神智能和思岚科技的业绩都会有较大幅度的提振。

我们观点：镭神智能和思岚科技是国内激光雷达的龙头企业，激光雷达作为机器人及智能驾驶领域的核心零部件，市场前景广阔。未来市场应用加速叠加国产化不断替代，看好国产激光雷达企业前景。

图表 44：现场展示的镭神智能激光雷达产品



来源：镭神智能，国金证券研究所

图表 45：镭神智能激光雷达主要下游应用领域



来源：镭神智能，国金证券研究所

■ 小觅智能：让人惊艳的双目相机视觉技术解决方案

公司简介：MYNTAI（小觅智能）专注立体视觉技术整体解决方案。核心技术包括自主研发的实时 3D 视觉惯性导航技术 VPS、视觉里程计 VIO 技术、自动驾驶、环境/物体识别、人脸/身份识别等。产品包括不同级别的双目摄像头模块、vSLAM 模组以及基于视觉技术衍生的机器人产品。公司的投资人包括杨宁、徐小平、陈德军等。

产品亮点：本次展会，小觅智能以视觉识别技术软硬件解决方案提供商的身份参展，展出了小觅双目摄像头标准版和深度版两款深度相机。小觅双目摄像头采用“视觉+结构光+惯性导航”融合的双目相机方案，无惧室外强光环境，适用于室内外双重环境。识别距离可达 15m+，完全黑暗的室内环境亦可工作。此外，标配的 IR 主动光，更是助力小觅双目摄像头完美解决了室内白墙和无纹理物体的识别难题。“双目+IMU”的惯性导航方案，为 VSLAM 的应用提供精准的云端互补数据，并且相较于其他单一方案拥有更高精度和鲁棒性。

我们观点：视觉识别技术是 VSLAM 定位导航系统常用两大技术方案之一（另一种激光雷达传感器），我们认为未来一段时期两种技术方案会相互补充，各有侧重。小觅智能的双目相机在技术上弥补了传统视觉识别的诸多不足，看好公司产品未来的行业应用。

图表 46：小觅双目摄像头展示



来源：小觅智能，国金证券研究所

图表 47：小觅智能双目摄像头应用领域



来源：小觅智能，国金证券研究所

4. 投资建议及风险提示

4.1 投资建议

- 根据我们之前的研究报告，结合本次展会现场观摩了解，建议关注商用机器人领域的**康力优蓝**、外骨骼助力机器人**铁甲钢拳**、人形机器人**森汉科技**、手术机器人**天智航**、激光雷达**商镭神智能**。

4.2 风险提示

- **市场风险：**从用户支付能力、支付意愿到消费理念，市场都还在培育期
- **技术风险：**核心零部件以及 AI 等基础技术突破时间不确定
- **企业风险：**目前大多数企业都在摸索商业模式
- **竞争风险：**部分率先产业化领域竞争激烈

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7GH