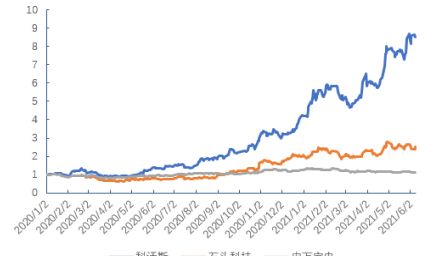


家用电器行业

扫地机器人行业深度报告:从“玩具”到“工具”的升级,成长空间广阔

推荐(首次评级)

一年内行业相对大盘走势



投资要点:

➢ **产品智能化程度显著提升,低渗透率下成长空间广阔。**扫地机器人具有自动清洁地面的核心功能,需求端直指家庭高频清扫的消费“痛点”,供给端技术不断进步,产品智能化程度显著提升,产品跨过好用门槛。行业当前渗透率很低,国内城镇家庭渗透率仅6%,美国家庭的渗透率也只有12%左右,经保守测算,未来10年内销量的CAGR在8%-17%之间,行业成长空间广阔。

➢ **2020年以来,国内厂商在避障+拖地上进行密集技术创新,引领行业快速发展。****避障:**2019年,科沃斯率先推出搭载AIVI的扫地机器人DG70,2020年推出的T8系列引入航天级导航dToF以及3D结构光避障技术,石头科技2020年的旗舰机型T7 Pro率先实现AI双目视觉避障,扫地机器人实现从“规划”到避障的跃升。**拖地:**科沃斯和石头科技分别推出高频振动擦地和声波振动擦地功能,清洁效率大幅提升,云鲸创造性地推出自动清洗拖布功能,成为行业黑马。随着主要痛点逐个击破,行业将迎来新一轮景气扩张周期。

➢ **从产品生命周期来看,当前扫地机器人依然处于早期阶段,受益于偏高的技术壁垒,头部企业在技术积累上存在显著的先发优势,将充分受益于行业成长红利。重点关注行业龙头科沃斯和石头科技。**

- **科沃斯:**1)扫地机器人先驱之一,在技术、渠道以及品牌上形成全面的先发优势,2)添可旗下芙万智能洗地机持续爆发,成为公司第二增长引擎,3)较早进行海外布局,海外业务凭借产品高性价比将快速发展。
- **石头科技:**1)公司具备较强的研发实力,其产品性能一直是业内标杆,2)海外渠道扩张,2020年海外营收同比+221%,预计海外业务将持续强劲增长势头,3)作为行业龙头之一,将充分受益于长期成长红利。

➢ **风险提示:**(1)新产品推出不及预期的风险;(2)行业竞争加剧的风险;(3)宏观经济形势恶化导致行业景气下行的风险。

团队成员

分析师 刘志威 CFA FRM
执业证书编号: S0210521050001
电话: 021-20655316
邮箱: lzw2876@hfzq.com.cn

相关报告

正文目录

1. 扫地机器人行业：从“玩具”到“工具”的升级	1
1.1 行业发展脉络.....	1
1.2 需求端：消费升级背景下的“懒人经济”	2
1.3 供给端：技术进步打开行业天花板	3
1.4 渗透率低：国内城镇家庭渗透率仅 6%，美国家庭渗透率为 12-13%.....	6
1.5 渠道特点：线上占比达九成.....	7
1.6 竞争格局：行业集中度较高，CR3 超 65%	8
2. 2020 年以来行业进入新一轮技术红利期.....	10
2.1 拖地功能升级：高频擦地+拖布自清洁	10
2.2 导航升级：从“规划”到避障.....	13
2.3 行业高景气度持续验证.....	15
3. 长期看空间广阔，短期产品力和价格是影响渗透率提升的关键.....	15
3.1 市场空间测算	15
3.2 产品提升的空间还很大，价格中枢需进一步下移.....	16
4. 投资建议	17
5. 风险提示	17

图表目录

图表 1：我国居民人均可支配收入	2
图表 2：我国人口老龄化程度 (%)	2
图表 3：扫地机器人系统构成.....	3
图表 4：规划式清扫效率大幅提升	4
图表 5：扫地机器人导航步骤.....	4
图表 6：扫地机器人产品迭代历程	5
图表 7：根据国家电网的调查数据，不同年份购买者对扫地机器人的评价	6
图表 8：我国手机用户运用手机网络购物的比例	7
图表 9：我国家电零售额线上占比	7
图表 10：扫地机器人销售额线上占比变化	8
图表 11：扫地机近五年内销额情况	6
图表 12：扫地机近五年内销量情况	6
图表 13：2018-2020 年国内扫地机器人 Top3 市场份额	8
图表 14：各品牌 2019/2020 年海外市占率情况	9
图表 15：中国家庭地面材质占比	10
图表 16：科沃斯 OZMO PRO 电动高频擦地系统.....	11
图表 17：石头科技声波震动擦地	11
图表 18：云鲸拖地采用旋转增压方式.....	11
图表 19：识别脏污，自动回洗拖布	11
图表 20：科沃斯 2021 年推出新旗舰 N9+	12
图表 21：京东 618 大促扫地机器人热卖榜	12
图表 22：不同导航方式占比分布，内圈为 2019 年，外圈为 2020 年	13
图表 23：AIVI™ 技术论文被谷歌人工智能团队收录.....	14
图表 24：紧贴障碍物清扫，不漏扫周边	14

图表 25: AI 双目避障.....	14
图表 26: 根据不同障碍物实现策略性避障	14
图表 27: 基于不同更新周期和饱和渗透率下扫地机器人年销量测算	16

1. 扫地机器人行业：从“玩具”到“工具”的升级

1.1 行业发展脉络

1996年，伊莱克斯发布了世界上第一台扫地机器人：三叶虫(Trilobite)机器人吸尘器(造型酷似远古生物三叶虫)，装备有超声波传感器，能自动传输障碍物位置。

2001年，Dyson研发了机器人吸尘器：DC06，由于体积太大，太笨重以及实际生产中存在巨大问题，同时售价可能高达6000美元，该产品并未实际发售。

2002年，iRobot发布了真正意义上的家用扫地机器人Roomba，售价199.95美元，开启了扫地机器人的商用时代。第一代Roomba 400系列采用的随机碰撞式的清洁模式，一经推出便获得巨大的成功。

早期的扫地机器人采取随机碰撞的方式进行清扫，效率较低，主要表现在清洁程度低、重复扫、漏扫、经常卡机等，智能程度不高，消费者使用体验并不是太好，此时用户主要以科技发烧友为主，购买动机也是以尝鲜猎奇为主。

随着技术的不断进步，出现了采用陀螺仪加超声波的半规划扫地机器人，但仍会出现清扫不完全或是清扫路线规划乱等问题。2010年后，搭载激光雷达的SLAM(即时定位与地图构建)技术开始出现，使得扫地机器人的清扫效率得到显著提高，有效地解决了扫地机器人路线规划不清晰的问题，但仍会受到家庭地面复杂环境的影响。同时由于技术和供应链还不太成熟，激光雷达的成本相对较高，并没有大面积普及。

随着供应链的逐渐成熟，具备全局规划功能(先构建家居地图，后规划清扫路径)的高端产品售价开始不断走低。2016年，小米推出由石头科技研发生产的定制品牌“米家扫地机器人”，定价1699元，采用激光雷达导航(LDS SLAM)，由于出色的产品性能以及极致的性价比，一经推出便迅速引爆市场，从而推动扫地机器人真正进入全局规划的智能化时代。随后几年，扫地机器人市场逐步淘汰低端产品，开始往中高端产品过渡，目前，全局规划类产品已成为主流，彻底颠覆了消费者对于扫地机器人是个“玩具”的传统认知，消费人群也由早期的尝鲜用户开始转为真正想解放双手的普通消费者。

2019年，扫地机器人市场步入阵痛期，市场出现负增长，行业发展受阻。一方面是由于宏观经济下行压力增大、国际形势不确定性增强等因素导致整体消费偏弱，另一方面是由于前几年低端产品泛滥给用户留下的负面印象抑制了消费者的购买欲望。需要注意的是，虽然行业整体出现下滑，但是高端机型依然实现正增长。

2020年，受疫情影响，人们宅家时间增多，对于家庭清洁需求的增多导致清洁类电器需求大爆发，同时，以科沃斯等为代表的厂商在产品技术上的突破与创新，让此前扫地机器人产品上存在已久的消费痛点(例如避障、拖地)得到很大程度的改善，使得扫地机器人产品再度受到广大消费者关注。根据中怡康数据，2020年扫地机器人线上销售额同比大幅增长了24.1%，行业开启新一轮技术红利期。

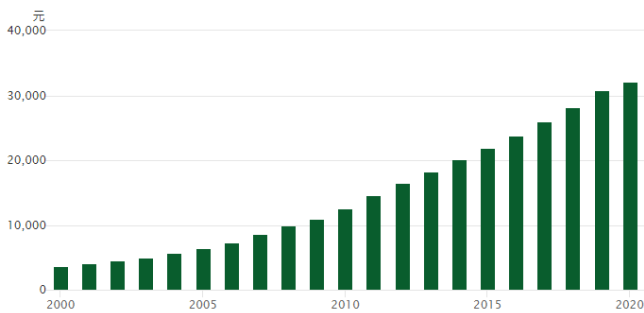
1.2 需求端：消费升级背景下的“懒人经济”

扫地机器人的主要功能即自动维护家庭地面清洁，让人们从重复繁重的家务劳动中解放出来，直击家庭日常高频清扫的“痛点”。

消费升级。随着国民经济不断发展，人均可支配收入水平不断提高，且80/90一代逐渐成为消费的主力军，在城市化、智能化及消费升级等因素的推动下，扫地机器人逐渐被广大消费者所接受，特别是被年轻一代消费群体所青睐。城市化进程带来的快节奏生活导致人们投入清理家务时间减少，而扫地机器人具备替代人力清扫的核心能力，再加上其外观设计和内在结构上都非常具有科技感，这些特征完美匹配目前的消费趋势。

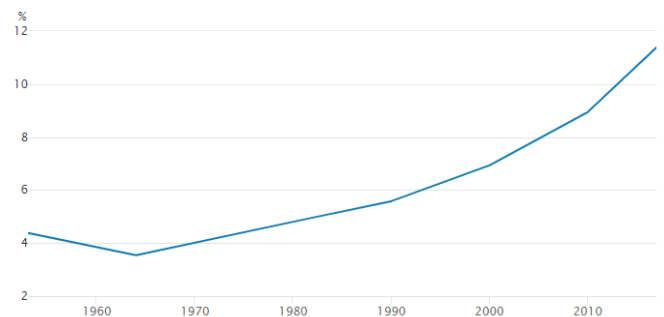
老龄化。根据第七次人口普查数据，60岁以上老年人占比较10年前增加5.44%，人口老龄化趋势明显。人口老龄化造成的家务清洁的不便也使得人们对家庭清洁机器人的刚性需求客观存在。随着劳动力稀缺、劳动力成本持续攀升，用机器代替人工正逐渐成为一种潮流。

图表 1：我国居民人均可支配收入



数据来源：国家统计局，华福证券研究所

图表 2：我国人口老龄化程度 (%)



数据来源：萝卜投资，华福证券研究所

从需求端来看，一款价格合适又足够好用的扫地机器人，势必会让消费者产生很强的购买欲。我们以同样是为了解放双手而出现的洗衣机为例，当前城镇家庭的渗透率已经达到百分之百，因此，扫地机器人行业的核心驱动力来自于供给端，厂商能否持续进行技术创新，推出智能化程度足够高、清洁效果足够好且价格适中的好产品，是扫地机器人渗透率快速提升的关键。

1.3 供给端：技术进步打开行业天花板

按功能划分，扫地机器人共分为四大系统，即**导航系统**、**清洁系统**、**续航系统**以及**交互系统**。从扫地机的发展历史来看，各厂商主要是围绕导航系统和清洁系统进行技术升级。

图表 3：扫地机器人系统构成



数据来源：华福证券研究所

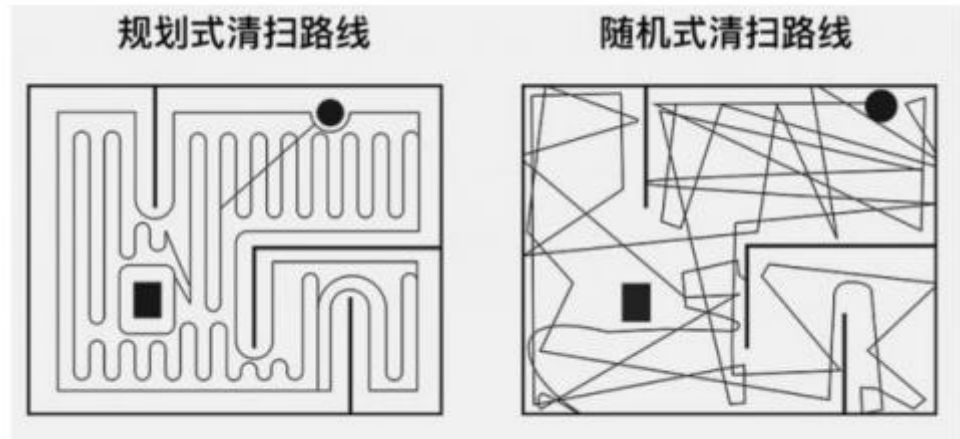
导航系统的升级路径。

导航系统作为扫地机的核心部件，相当于“大脑”的角色，是一个软硬件一体的系统，包括传感器、芯片以及构图和路径规划算法。导航系统经历了从随机碰撞到路径规划的变革。

随机碰撞：2010年以前的扫地机均是采用随机模式，扫地机根据简单的移动算法，如三角形、五边形轨迹不断运行以覆盖清扫区域，如果遇到障碍，则按照算法转向。该方式缺点一是清扫效率低，有些区域重复清扫而有些区域出现漏扫；缺点二是缺乏避障能力，机器容易被障碍物困住，且频繁碰撞容易造成机器和家具损坏。

路径规划：2010年，Neato推出了全球首款基于激光雷达导航的全局规划扫地机器人 Neato XV-11，此后众多厂商陆续推出了路径规划产品。全局规划导航技术是目前中高端机型采取的主流导航方式，具体来看，具有规划功能的机器人依靠传感器获取周围环境信息，然后利用特有的 AI 算法进行全屋地图构建，在此基础上科学规划清扫路线，既避免了与障碍物的磕碰，又提高了清扫的覆盖率和效率。

图表 4：规划式清扫效率大幅提升

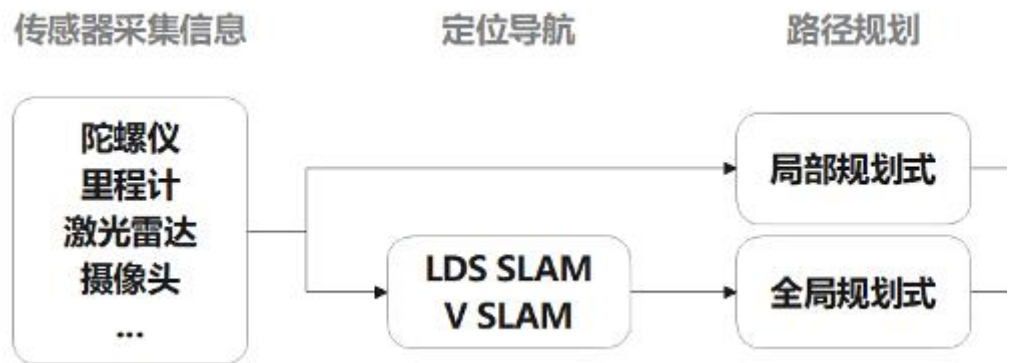


数据来源：搜狐科技，华福证券研究所

路径规划依赖于扫地机的定位和建图能力，目前采用的主流技术为 **SLAM**。SLAM（Simultaneous Localization And Mapping）可以描述为：机器人在未知环境中从一个未知位置开始移动，在移动过程中根据位置估计和地图进行自身定位，同时在自身定位的基础上建造增量式地图，实现机器人的自主定位和导航。

根据传感器的不同，SLAM 可以分为两类：1) 基于 LDS 激光测距传感器的 SLAM（激光导航）；2) 基于机器视觉的 SLAM，即 VSLAM（视觉导航）。

图表 5：扫地机器人导航步骤



数据来源：头豹研究院，华福证券研究所

图表 6：扫地机器人产品迭代历程



数据来源：华福证券研究所

清洁系统升级路径。

家庭清洁是扫地机最基本的功能，因此清洁能力直接决定了扫地机的用户体验。

吸力升级：扫地机的吸力直接决定了清洁效果，多数产品的吸力已经达 1.5-2kPa，并且设定了多档吸力模式以适应不同环境。

灰尘识别：部分高端机型配备了尘埃识别系统，能够自主识别地面脏污程度，对于“重灾区”进行反复清洁。

自动集尘功能：对于平时使用扫地机器人产品较多的用户来说，清理积灰盒是一个费时费力的工程，尤其是当刷头卷上毛发和线缆，经常需要手动去处理。2018 年，iRobot 首先推出带自动集尘座的扫地机器人 Roomba i7，能自动地将扫地机器人集尘盒中的污垢吸入集尘装置中的一次性集尘袋中，牢牢锁住灰尘，避免二次污染，将消费者从吸尘的脏活里解救出来。

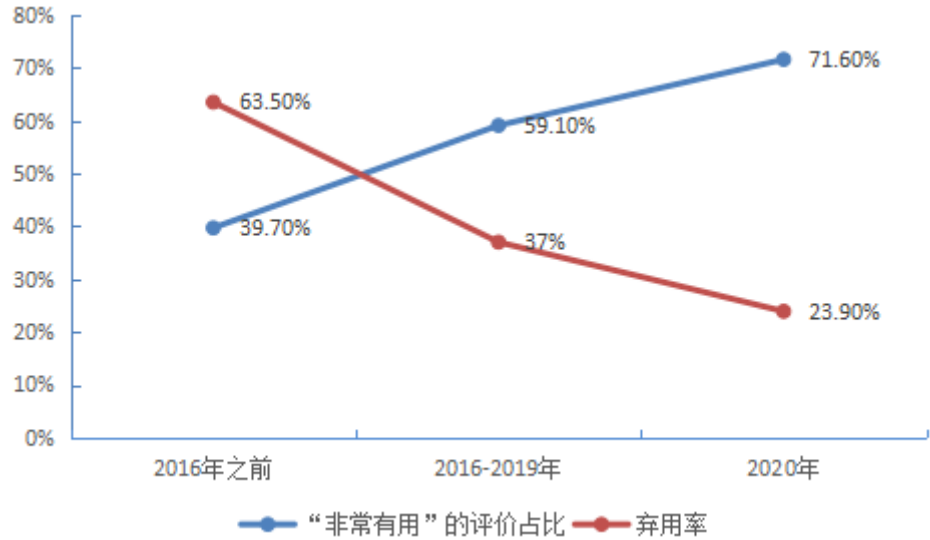
扫拖一体：近年各家公司还新推出了拖地机器人或扫拖一体机，为机器人配备水箱和抹布来对地面进行拖擦，高端机型还可自动识别地面材质而采取不同的拖地方式，拖地功能对于以硬质地板为主的国内家庭来说十分重要。

高频震荡擦地：早期的扫拖一体机，只是在机身底部安装一块拖布，靠机身重量完成拖地，对于重度污渍拖地效果不佳；后来很多厂商开发了高频震荡擦地模块，模仿人工擦地，使得擦地效果大幅提升。

自清洁模块：早期具备拖地功能的扫地机，拖地效果较差且抹布需要手工清洗，用户体验较差；2020 年云鲸推出主打拖地功能的洗拖机器人，拖地效果大幅提升，同时开创性的研发了抹布自清洁系统，扫地机可以根据抹布的脏污程度自动返回基站进行抹布清洗，凭借这一人性化功能迅速打开市场。

随着全局规划类产品的普及以及技术的快速迭代成熟，使得扫地机器人告别了随机时代“伪智能”、“不好用”的印象，产品的智能化程度和清扫效率都得到了极大的提升，真正意义上达到了解放双手的目的，行业的天花板由此打开。

图表 7：根据国家电网的调查数据，不同年份购买者对扫地机器人的评价

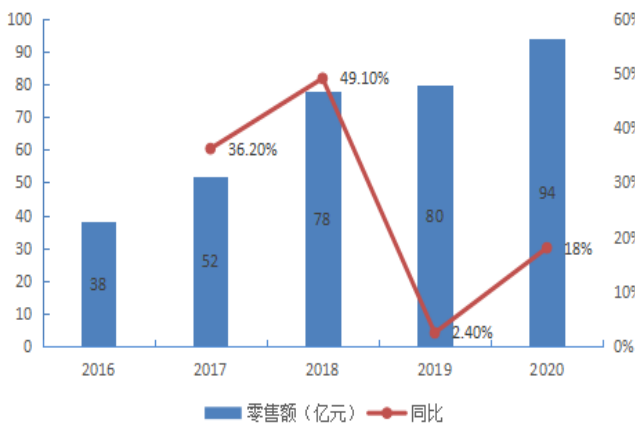


数据来源：国家电网，华福证券研究所

1.4 渗透率低：国内城镇家庭渗透率仅 6%，美国家庭渗透率为 12-13%

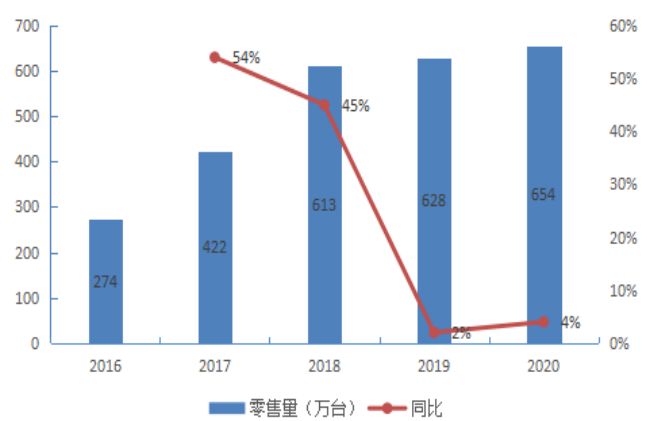
根据奥维云网的数据，扫地机器人国内销售额从 2013 年的 38 亿增长到 2020 年的 94 亿，4 年 CAGR 高达 25%，与此同时，零售量从 274 万台增长至 654 万台，CAGR 为 24%

图表 8：扫地机近五年内销额情况



数据来源：奥维云网，华福证券研究所

图表 9：扫地机近五年内销量情况



数据来源：奥维云网，华福证券研究所

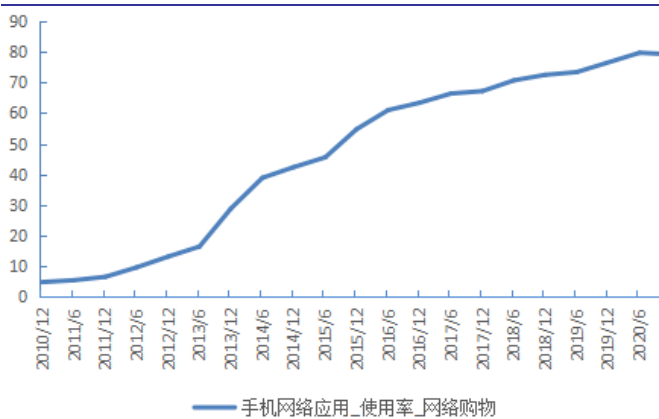
目前国内扫地机器人的渗透率依然很低，未来仍有较大的提升空间。根据奥维云网（AVC）推总数据，国内 2020 年扫地机总销量为 654 万台，同比增长 4%。我们做一个测算，根据第七次人口普查结果，全国共有家庭户 4.9 亿户，城镇化率为 63.89%，则城镇家庭户为 3.13 亿户，假设扫地机的更新周期为 3 年，根据 AVC 推总数据，近三年的累计销量为 1895 万台，假设仅城镇家庭购买，可推知国内城镇家庭扫地机目前的渗透率在 6%左右，根据 iRobot2019 年年报，美国家庭渗透率约为 12%-13%。

1.5 渠道特点：线上占比达九成

扫地机器人的渠道包括线上和线下，线上主要包括电商平台以及自建官方商城等，线下主要包括自营门店以及经销商渠道。

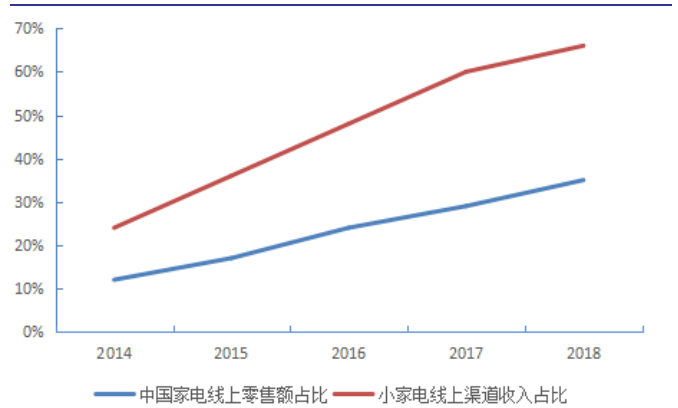
线上渠道，面向的消费者群体与扫地机器人产品的潜在用户群体高度重合，且产品售价较线下渠道具有相对优势，并且节省了实体店面的运营成本，从国内消费趋势来看，线上消费越来越成为主流，以小家电为例，其线上销量占比已达七成，而扫地机器人作为小家电中的一个品类，线上渠道自然成为其产品实现销售收入的主要来源。

图表 10：我国手机用户运用手机网络购物的比例



数据来源：萝卜投资，华福证券研究所

图表 11：我国家电零售额线上占比

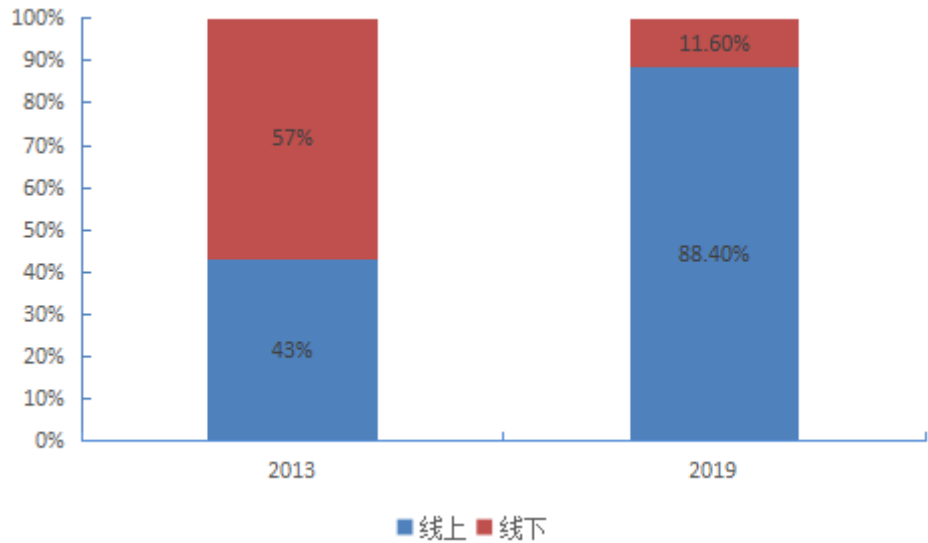


数据来源：萝卜投资，华福证券研究所

线下渠道则更多地发挥着品牌展示和宣传的作用，线下实体店主要位于购物中心、百货商场或家电连锁商超等场所。对于厂商来说，保持一定规模的线下实体店对于树立产品品牌形象有着重要意义。此外，还可以更好地让消费者参与产品体验和互动。

根据奥维云网数据，对比 2013 到 2019 年扫地机器人线上、线下市场销售额占比的变化，可以看出绝大部分扫地机器人是通过线上渠道销售出去的。2013 年线上渠道销售额占比为 57%，而到了 2019 年，这个比重高达 88.4%，已接近九成，线上渠道零售已经成为绝对主流。

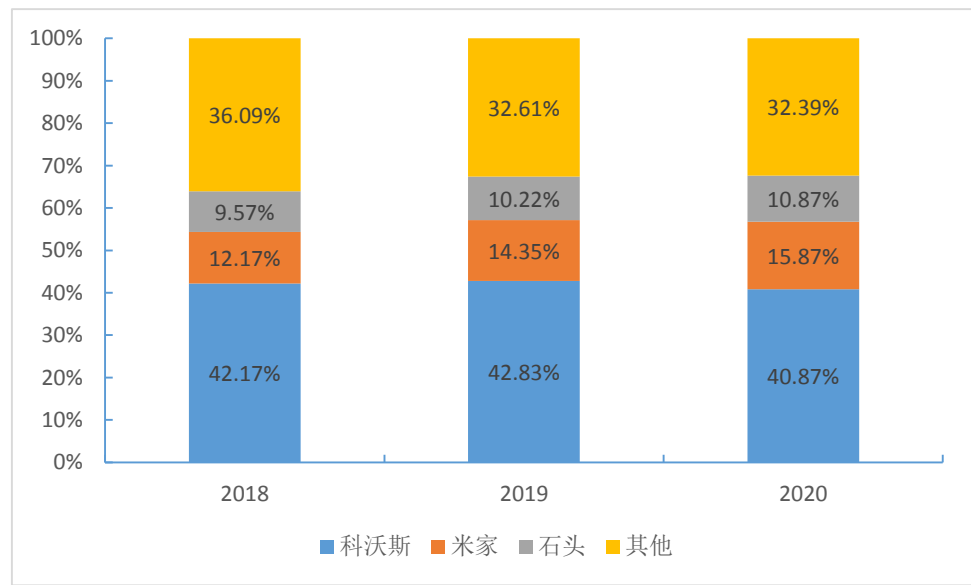
图表 12: 扫地机器人销售额线上占比变化



数据来源：奥维云网，华福证券研究所

1.6 竞争格局：行业集中度较高，CR3 超 65%

图表 13: 2018-2020 年国内扫地机器人 Top3 市场份额



数据来源：奥维云网，华福证券研究所

国内方面，可分为以下几个梯队。

第一梯队：科沃斯。科沃斯在扫地机器人领域深耕多年，在技术、品牌以及渠道方面形成了全面的先发优势，近三年市占率稳定在 40% 以上，属于当之无愧的行业龙头。

科沃斯产品系列较为齐全，涵盖了入门级超薄产品、规划式与高端全局规划式机

机器人；在导航技术上也覆盖了 LDS 以及 VSLAM 导航技术，并且是首个将人工智能与视觉识别技术引用到产品的企业。

第二梯队：小米及小米生态链企业石头。小米和石头二者合计占国内线上市场份额约 25%。小米的扫地机器人产品主要采用 LDS 激光导航技术，产品主打高性价比。2017 年石头科技推出自主品牌“石头扫地机器人”，定位中高端市场，凭借过硬的产品性能占有一席之地，市场份额稳定在 10% 以上。

第三梯队：主要以国、内外扫地机器人专业厂商（以 iRobot、浦桑尼克、克林斯曼为代表）和传统家电厂商（以海尔、美的等为代表）组成。前者技术优势明显，主要定位于高端市场，然而渠道较弱、售价过高以及售后能力不足是其短板。后者主要是大型家电企业集团，品牌及渠道优势明显，但是软件算法实力较弱、技术储备不足。

行业新贵：2020 年，云鲸凭借清洁模块的创新爆款成为行业黑马，全年市场份额为 10.2%，仅次于石头。

第四梯队，除前面三个阵容之外的其它一些中小品牌，以跟风为主，独立研发能力较弱，没有自己的核心技术和在整体产业链上整合能力也较弱。

值得一提的是，全球扫地机器人龙头公司 iRobot 因产品定价太高，缺乏扫拖一体机，且不善于国内新媒体营销，在国内品牌的挤压之下，市场份额持续下滑，2019 年线上销额占比仅为 4.4%。

海外方面，国际巨头 iRobot 市场份额遥遥领先。根据 iRobot Investor Presentation, 2020 年 iRobot 在除中国以外的全球市占率高达 62%，在北美拥有 75% 的市场份额。其技术路线一直采用 VSLAM，主要定位于高端市场，产品价格也相对较高。

图表 14：各品牌 2019/2020 年海外市占率情况

2019/2020	iRobot	Shark	科沃斯	Cecotec	Neato	石头科技	浦桑尼克
北美	82%/75%	10%/18%	3%/3%		3%/2%		
欧洲、中东及非洲	55%/50%		6%/9%	14%/9%	5%/3%	9%/14%	
日本	74%/76%		-/2%			-/2%	15%/13%
中国以外市场合计	67%/62%	4%/7%	4%/6%	6%/4%	3%/3%	3%/3%	

数据来源：华福证券研究所

总的来看，随着扫地机器人赛道景气度的延续，进入该赛道的品牌也越来越多，不仅有像科沃斯、石头科技等这样传统或者新兴的扫地机器人企业，也有像美的、海尔这样的传统家电企业及 360、小米等互联网势力，未来市场竞争将会更加激烈。拥有强大品牌、自主研发能力的企业其市场地位会进一步稳固，并能够通过其资金、研发和渠道等优势获取更多市场份额，品牌集中度将会持续提高。

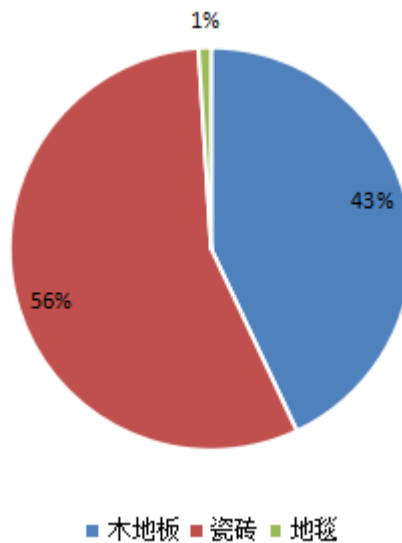
2. 2020 年以来行业进入新一轮技术红利期

2020 年以来，国内厂商围绕避障和拖地两个方面进行了密集的技术创新，使得之前存在已久的痛点逐个解决，用户体验大幅提升，行业进入新一轮技术红利期。

2.1 拖地功能升级：高频擦地+拖布自清洁

不同于欧美家庭以地毯为主，国内家庭以硬质地板为主，根据《中国家庭擦地需求与专用擦地机器人技术趋势白皮书》，国内普通家庭差不多每周要进行 1-3 次的擦地工作，其中大约有 20%的家庭会每天擦地。因此国内消费者对拖地功能的强烈需求，拖地类清洁产品在市场上向来很受追捧。

图表 15：中国家庭地面材质占比



数据来源：《中国家庭擦地需求与专用擦地机器人技术趋势》白皮书，华福证券研究所

正是看到了中国家庭对于拖地的刚需，国内企业在拖地功能上持续发力。

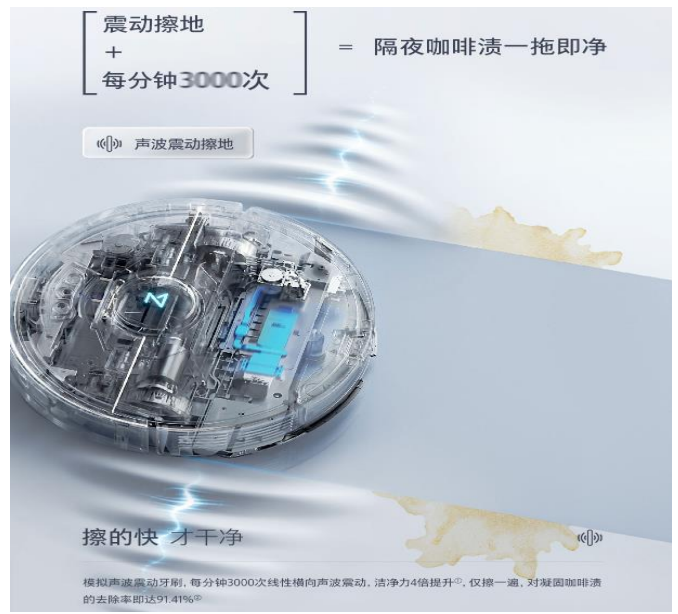
2020 年，科沃斯的 T8 MAX 搭载 OZMO PRO 电动高频擦地系统，以每分钟 480 次的频率擦拭地面，提升了扫地机器人拖地的效果。石头科技推出的 T7S 具备每分钟 3000 次的声波震动擦地功能，同时开创性的开发了拖布自动升降功能，在拖地模式下，机器人在穿过地毯时可以识别出地毯，然后将拖布抬起，防止拖布将地毯打湿，这一功能对于有地毯的家庭十分方便。

图表 16: 科沃斯 OZMO PRO 电动高频擦地系统



数据来源：科沃斯官网，华福证券研究所

图表 17: 石头科技声波震动擦地



数据来源：石头官方商城，华福证券研究所

图表 18: 云鲸拖地采用旋转增压方式



数据来源：云鲸官网，华福证券研究所

图表 19: 识别脏污，自动回洗拖布



数据来源：云鲸官网，华福证券研究所

云鲸智能创造性地推出自动清洗拖布功能，成为行业黑马。为了迎合国内市场对于拖地功能的需求，国内扫地机器人行业主流产品逐步从单一扫地功能发展到扫拖一体功能。拖布清洗一直是扫拖一体产品的痛点。2019 年底，云鲸推出了能够自动清洗拖布的机器人“小白鲸”J1，可以自动识别拖布脏污程度，并自动返回基站清洗，从而免除了人工清洗拖布的工作，这一人性化功能可以说直接戳中了消费者痛点，因此迅速成为爆款。根据奥维云网数据，2020 年，云鲸市占率达到 10.2%，仅次于石头，2021 年 1-4 月，云鲸线上市占率达到 11.6%，排名于科沃斯和小米之后，超过石头，继续展现其黑马本色。

2021年，科沃斯推出了主打拖地功能和拖布自清洁的产品N9+，可以旋转增压拖地，并且自带水箱可以恒湿拖地，又一次提升了扫地机器人的拖地能力。N9+在同类产品中价格竞争力强，且拖地功能上：扫拖一体不需更换+大拖布两项设计是在去年云鲸的基础上进行了再优化，该款产品又一次成为爆款，在今年618电商大促期间，该产品在京东扫地机器人热卖榜中高居榜首。

图表 20：科沃斯 2021 年推出新旗舰 N9+



数据来源：科沃斯官网，华福证券研究所

图表 21：京东 618 大促扫地机器人热卖榜



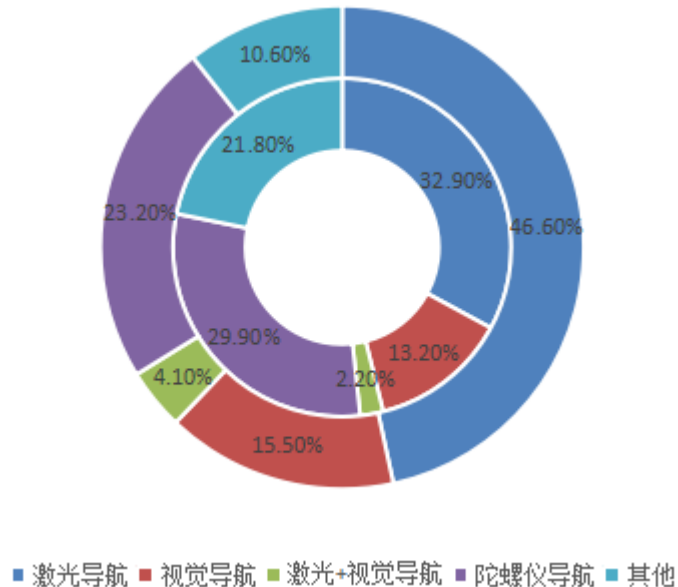
数据来源：京东 APP，华福证券研究所

从云鲸“小白鲸”和科沃斯 N9+的成功可以看出，主打拖地功能和拖布自清洁的产品将成为扫地机器人行业一个新的战场，预计会有更多厂商加入进来。

2.2 导航升级：从“规划”到避障

自从 2016 年小米推出由石头代工的“米家扫地机器人”大火之后，搭载 LDS 或者 vslam 的高端产品逐渐成为主流，随机碰撞类的低端产品慢慢被市场所淘汰。虽然具备全局规划功能的产品使得清扫效率大幅提升，但还是有诸多槽点有待解决，其中被用户诟病最多的便是产品缺乏避障能力，经常被袜子数据线之类的物品困住，或者将宠物粪便拖得满屋子都是。

图表 22：不同导航方式占比分布，内圈为 2019 年，外圈为 2020 年



数据来源：奥维云网，华福证券研究所

针对消费者反应较大的避障问题，2019 年，科沃斯推出了搭载 AIVI 的扫地机器人 DG70，率先在扫地机器人上尝试应用 AI 视觉技术，通过深度学习技术，扫地机器人能够识别和避开常见的会阻碍其前进的物体，例如电线、拖鞋、袜子等，扫地机器人的智能性进一步提升。2020 年，科沃斯推出了旗舰新品 T8 系列，不仅将航天级的 dToF 导航技术首次应用于扫地机器人上，还将 AI 视觉和 3D 结构光避障技术应用到了旗舰产品上，将扫地机器人行业的技术整体向前推动一大步。

图表 23: AIVI™ 技术论文被谷歌人工智能团队收录



数据来源: 科沃斯官网, 华福证券研究所

图表 24: 紧贴障碍物清扫, 不漏扫周边



数据来源: 科沃斯官网, 华福证券研究所

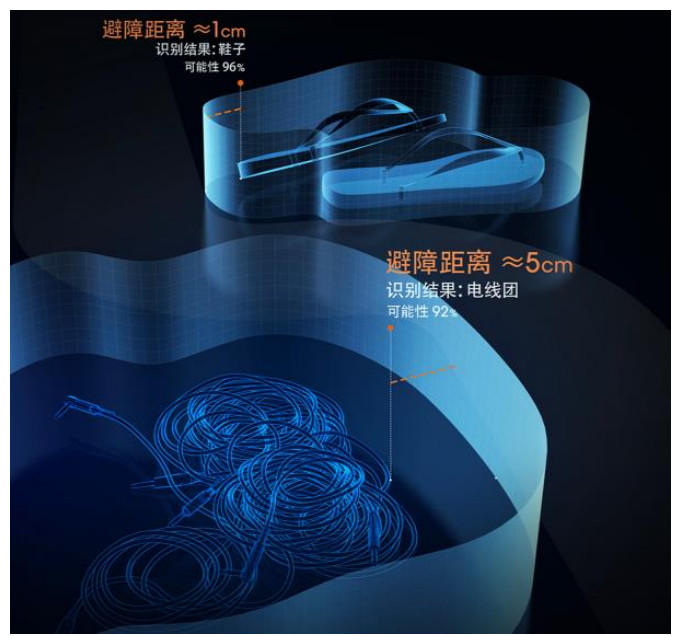
除了科沃斯之外, 国内另一龙头石头科技在 2020 年 5 月推出 T7 系列扫地机器人, 其中, T7 pro 在 LDS 导航的基础上, 配备了双目摄像头, 进而实现 AI 双目避障的功能, 不仅可以识别电线团、插座、鞋子、风扇底座、袜子等常见物品, 还可以根据障碍物种类, 采取不同安全距离躲避策略, 清扫覆盖更全面, 同时减少被困风险。

图表 25: AI 双目避障



数据来源: 石头官方商城, 华福证券研究所

图表 26: 根据不同障碍物实现策略性避障



数据来源: 石头官方商城, 华福证券研究所

从技术追赶者成技术引领者。在随机式清扫阶段, 国内企业处于落后状态。iRobot 早在 2002 年便推出第一代扫地机器人, 而科沃斯直到 2009 年才推出地宝系列扫地机器人。在规划清扫阶段, 国内头部扫地机器人企业已经逐步赶上并超过国外企业, 从商用量产的角度看, iRobot 在 2015 年推出 vslam 扫地机器人, 石头科技在 2016

年推出 LDS 扫地机器人。在导航和避障技术上，国内头部企业率先在 2019 年前后推出配备 AI 视觉和 3D 结构光避障技术的旗舰产品。

2.3 行业高景气度持续验证

根据奥维云网数据，2020 年扫地机器人销售额同比增长 18%，2021 年 1-4 月扫地机器人累计线上销售额、销售量分别同比增长 36.7%和 4.8%，均保持高增且增速高于往年，行业景气度持续得到验证。

从 1-4 月的累计销售情况来看，前四大品牌合计销售额市占约 82.1%，同比提升约 4.64pct。在 4 月的畅销机型中，科沃斯 N9+、云鲸 J1、石头 T7S PLUS 销售量市占位于行业前列。

相关龙头个股的业绩也呈现大增，科沃斯 2020 年和 2021Q1 净利润同比大增 431%和 726%，而石头科技 2020 年和 2021Q1 净利润同比大增 75%和 151%。

从今年 6.18 大促预售阶段 GMV 数据看，小家电各子行业中，清洁电器类的景气度最好，大于个护按摩电器和厨房小电。6 月 1 日-3 日，天猫平台扫地机器人品牌科沃斯/石头/云鲸官方旗舰店销售额同比+365.9%/+516.7%/+50834.9%。

3. 长期看空间广阔，短期产品力和价格是影响渗透率提升的关键

3.1 市场空间测算

从长期看，智能家居是未来的大趋势，而扫地机器人作为智能家居最先落地的应用场景，将实现快速发展。从功能上看，我们可以将扫地机器人与洗衣机类比，两者都是为了将人们从繁杂的家务劳动中解放出来，从洗衣机的历史看，经历了从开始的“可选消费品”到当前事实上的“必需消费品”的转变，国内城镇家庭渗透率已达 100 %。目前国内扫地机器人行业销量约 600 万台，而洗衣机行业销量超过 6000 万台，从长远看，扫地机器人有望成为下一个比肩洗衣机的大单品，空间非常大。

我们基于不同更新周期以及饱和渗透率组合，测算扫地机器人的年销量空间如下表。取中性状态组合，即渗透率 15%-25%，更新周期 3-4 年，则饱和状态下的内销规模大概在 1400-3100 万台之间，而去年内销规模为 650 万台，考虑到当前城镇化率为 64%，假设 10 年后城镇化率为 70%，则未来 10 年年销量的 CAGR 为 8%-17%，中长期看增长空间依然很大。

图表 27：基于不同更新周期和饱和渗透率下扫地机器人年销量测算

饱和保有量(万台)	3770	5655	7540	9425	11310
更新周期 \ 渗透率	10%	15%	20%	25%	30%
2 年	1,885	2,828	3,770	4,713	5,655
3 年	1,257	1,885	2,513	3,142	3,770
4 年	943	1,414	1,885	2,356	2,828
5 年	754	1,131	1,508	1,885	2,262

测算方法：总人口取 14 亿，城镇化率取 70%，根据最新人口普查数据，家庭户均规模为 2.6 人/户，推出城镇家庭户数为 3.77 亿户，以此为基数测算潜在保有量。

数据来源：国家统计局，华福证券研究所

3.2 产品提升的空间还很大，价格中枢需进一步下移

产品刚过好用阶段，距离完美还有很长的路要走。虽然扫地机器人最近几年技术迭代速度非常快，智能化程度显著提高，尤其是经过 2020 年以来的密集技术创新，诸如拖地、自清洁、避障等主要痛点得到了很大程度改善，但是从实际体验看，还是存在各种小问题。例如视觉导航产品建图精度不够高，容易受光线环境影响；避障上也并不如宣传的那么“聪明”，偶尔还是会出现碰撞，或者避障过于激进，导致障碍物周围大片区域漏扫；另外，水箱漏水、拖地时打湿地面导致毛发清理困难、机器人偶尔迷路无法返回充电座、噪声过大等问题也是消费者吐槽较多的点。目前存在的各种问题，一方面是由于软件算法层面还不够成熟，另一方面是因为厂商急于推出新品维持竞争力，对于产品质量的把控还不到位。未来渗透率的快速提升还需要厂商继续加大研发投入，进一步打磨产品性能，同时加大产品品质把控力度并做好售后服务。

产品价格过高也是制约渗透率快速提升的一个因素。当前各品牌旗舰产品的价格普遍在 3000-4000 之间，而低端随机规划类产品的售价虽然可以低至几百元，但是不实用。从逻辑上看，扫地机器人的目的是要解放双手，具有较强的“工具”属性，因此产品高端化必然是未来发展趋势。根据国家电网发布的《2021 年扫地机器人市场发展白皮书》，65%的消费者只愿意接受价格低于 2000 元的产品，因此，未来渗透率的快速提升还需要高端产品价格中枢的进一步下移，当然，扫地机器人也具有消费电子属性，产品迭代速度较快，因此产品价格的下降速度也较快，这对于渗透率的提升是一个利多。

4. 投资建议

扫地机器人行业在 2020 年迎来新一轮技术红利期，国内厂商在避障和拖地功能上密集技术创新，行业进入新一轮高景气周期。从产品生命周期来看，当前扫地机器人依然处于早期阶段，受益于偏高的技术壁垒，头部企业技术积累优势显著，将充分受益于行业成长红利。重点关注行业龙头**科沃斯**和**石头科技**。

科沃斯：1) 扫地机器人先驱之一，在技术、渠道以及品牌上形成全面的先发优势，2) 添可旗下芙万智能洗地机持续爆发，成为公司第二增长引擎，3) 较早进行海外布局，海外业务受益于产品高性价比将快速发展。

石头科技：1) 公司具备较强的研发实力，其产品性能一直是业内标杆，2) 海外渠道扩张，2020 年海外营收同比+221%，预计海外业务将持续强劲增长势头，3) 作为行业龙头之一，将充分受益于长期成长红利。

5. 风险提示

(1) 新产品推出不及预期的风险；(2) 行业竞争加剧的风险；(3) 宏观经济形势恶化导致行业景气下行的风险。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

一般声明

华福证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告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客户。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，该等公开资料的准确性及完整性由其发布者负责，本公司及其研究人员对该等信息不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，之后可能会随情况的变化而调整。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报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司仅承诺以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告以供投资者参考，但不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。

本报告版权归“华福证券有限责任公司”所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，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、复印件或复制品，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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票 投资评级	以报告日起 6 个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准	强烈推荐	公司股价涨幅超基准指数 15%以上
		审慎推荐	公司股价涨幅超基准指数 5-15%之间
		中性	公司股价变动幅度相对于基准指数介于±5%之间
		回避	公司股价表现弱于基准指数 5%以上
行业 投资评级	以报告日起 6 个月内，行业指数相对同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准	推荐	行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数
		中性	行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数
		回避	行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

联系方式

华福证券研究所 上海

公司地址：上海市浦东新区滨江大道 5129 号陆家嘴滨江中心 N1 幢

机构销售：王瑾璐

联系电话：021-20655132

联系邮箱：hfyjs@hfzq.com.cn