

智能装备专题系列报告之二

清洁机器人：旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家

分析师：罗立波 S0260513050002

分析师：刘芷君 S0260514030001



021-60750636



021-60750802



luolibob@gf.com.cn



liuzhijun@gf.com.cn

核心观点：

● 家用清洁机器人需求爆发，迎来大众化消费时代

目前，最主要的清洁机器人是家用扫地机器人，扫地机器人以智能化扫地作为需求基础，以替换人类劳动，解放双手为切入点，正在全球范围内掀起需求爆发增长的浪潮。家庭清洁机器人作为正在产业化的智能服务机器人先驱，其发展路径与家用洗衣机、吸尘器这些清洁家电一样，逐渐走向大众化消费。目前我国沿海发达地区扫地机器人渗透率仅为4-5%（内地省份仅为0.5%），而美国这一渗透率是16%，同时期我国家用吸尘器渗透率为30-40%。我们测算，未来中国扫地机器人的市场规模将达到200-250亿元，在现有基础上，未来还有5倍以上市场空间。

● 扫地机器人核心技术迭代路径突出以人为本，导航+清洁是两大关键技术

扫地机器人相比于传统吸尘器和洗衣机，在智能化程度上大大提升，增加了机器对环境的感知能力。参考洗衣机的技术迭代路径，扫地机器人技术升级趋势从注重清扫功能过渡到清扫智能化，产品迭代历程强调以人为本。其关键技术主要包括机器人导航寻路系统和清扫系统。目前导航寻路系统包括随机碰撞式和路径规划式，市场现有主流产品大多是仍采取随机碰撞式，部分高端产品开始引入路径规划式，未来导航寻路系统大方向仍然会是路径规划式。清扫技术中，目前市场主要以普桑尼克、科沃斯和iRobot的系统为主，三种系统各具优势与特色。

● 产业化发展：扫地机器人率先产业化，国内品牌从传统ODM厂商到自主品牌进化

在家庭服务机器人中，扫地机器人率先实现产业化。国际巨头iRobot2014年营业收入规模已经达到5.7亿美元，在美国本土市场份额达到90%左右；国内扫地机器人产业化发展正经历从传统ODM厂商向自主品牌过渡的过程，本土品牌以科沃斯为首，通过技术积累和产品迭代，在国内扫地机器人市场占据着约50%的市场份额，其次为iRobot市场份额约为10-15%。随着市场需求的爆发，未来行业将会加速整合，最终形成几家国内扫地机器人的龙头企业。

投资建议：目前二级市场关于扫地机器人非常纯正的标的较少，但是，随着产业不断成熟，上市公司会不断借助资本优势涉及这块市场。技术拐点和新产品放量是催化整个行业拐点向上的要素，因此，我们建议重点关注具有核心技术和产品创新能力的公司。扫地机器人作为服务机器人的一种，有望延伸到整个家庭服务机器人产业链，我们对服务机器人板块给予“买入”评级。重点关注的公司包括巨星科技、机器人、慈星股份、博实股份等。

风险提示：市场需求不达预期；潜在进入者带来的行业竞争加剧；新产品研发风险。

相关研究：

机械设备行业：智能制造再迎政策红利，传统行业技改势在必行

2015-11-19

机械军工周报：服务机器人“双十一”销量抢眼

2015-11-15

报告联系人：代川 daichuan@gf.com.cn

目录索引

一、清洁机器人需求爆发，迎来大众化时代	4
1.1 全球家务机器人正在经历爆发式增长	4
1.2 需求图谱：瞄准家庭需求，解放双手	5
1.3 中国清洁机器人市场仍有 5 倍以上空间	7
二、核心技术：导航+清洁是两大关键技术	10
2.1 经历以人为本的技术迭代路径	10
2.2 导航寻路系统：“智能化”之本	13
2.3 清洁系统：清扫效率的关键	17
三、家庭清洁机器人的产业化发展	20
3.1 国际品牌：iROBOT 已确立行业领先地位	20
3.2 国内品牌：从 ODM 厂商到自主品牌之路	23
3.3 竞争现状：集中度提升是大趋势	27
四、投资建议及风险提示	28

图表索引

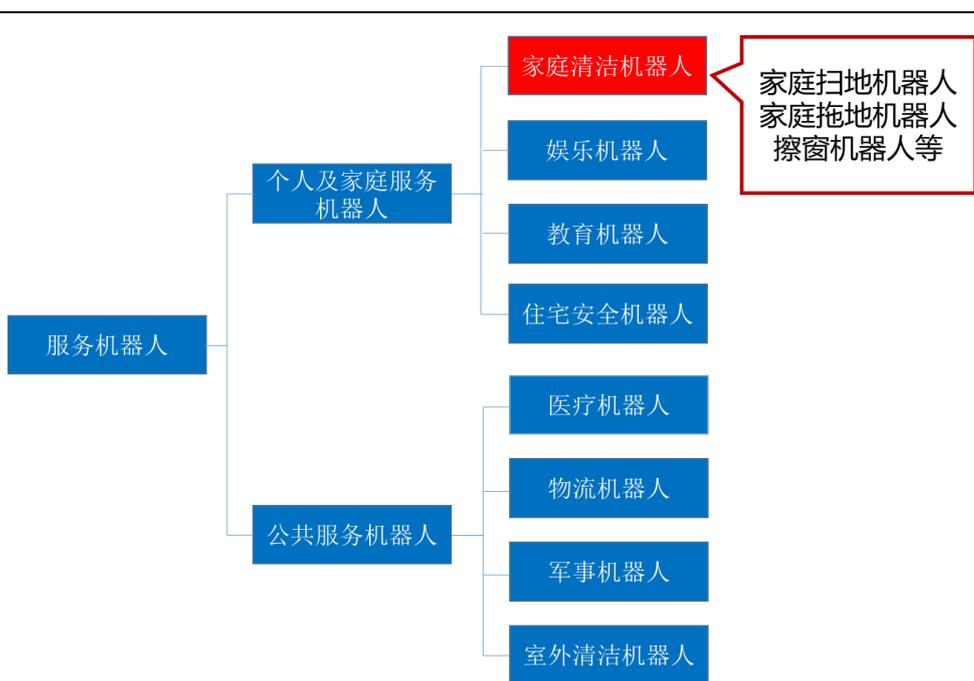
图 1: 家庭清洁机器人分类.....	4
图 2: 全球家务机器人销售额 (亿美元)	5
图 3: 全球家务机器人销量 (万台)	5
图 4: 国内扫地机器人关注度情况.....	5
图 5: 扫地机器人在全国范围内消费地域分布	6
图 6: 扫地机器人目标用户年龄分布	6
图 7: 中国年人均可支配收入 (元)	7
图 8: 中国城镇居民家庭恩格尔系数 (%)	7
图 9: 中国城市人均住宅面积 (平方米)	7
图 10: 中国城镇居民家庭恩格尔系数 (%)	7
图 11: 中国家用洗衣机销量趋势图 (万台)	8
图 12: 中国家用吸尘器销量趋势图 (万台)	8
图 13: 我国扫地机器人渗透率横纵向对比.....	9
图 14: 扫地机器人与洗衣机、吸尘器对比.....	10
图 15: 日本家用洗衣机进化发展历程	11
图 16: 智能扫地机器人的技术进化路径	11
图 17: 智能扫地机器人主要构成要件	12
图 18: 扫地机器人内部架构.....	12
图 19: 随机碰撞式和路径规划式技术对比.....	14
图 20: iRobot 的 Northstar 导航定位系统	15
图 21: Proscenic 的三点式 GPS 导航系统.....	15
图 22: Neato RPS 激光导航系统与 iRobot iAdapt 清扫路线对比图	16
图 23: iRobot 的 VSLAM 视觉定位技术.....	17
图 24: 普桑尼克、Irobot 和科沃斯三大清洁系统对比	18
图 25: 科沃斯蓝鲸清洁系统结构示意图	19
图 26: iRobot 家务机器人发展历程	20
图 27: iRobot 家务机器人整体构架	21
图 28: iRobot 公司家务机器人收入 (百万美元)	21
图 29: iRobot 公司收入业务构成情况.....	21
图 30: Neato 清洁机器人三大系列.....	22
图 31: 国外三大家务机器人品牌的扫地机器人对比表	22
图 32: 扫地机器人产业链结构	23
图 33: 科沃斯历年双十一全网销售额 (元)	23
图 34: Neato 清洁机器人三大系列.....	24
图 35: 科沃斯在国内家务机器人市场份额占比	24
图 36: 中国扫地机器人市场各公司市场份额占比 (亿元)	25
图 37: 海尔扫地机器人系列.....	26
图 38: 美的扫地机器人系列.....	26
图 39: 国内主要扫地机器人品牌代表产品对比表.....	26
图 40: 我国扫地机器人发展趋势与产业发展趋势.....	27
图 41: 国内扫地机器人市场竞争状况.....	27

一、清洁机器人需求爆发，迎来大众化时代

1.1 全球家务机器人正在经历爆发式增长

目前，家庭清洁机器人是使用数量最多、应用范围最广的一类家务服务机器人。家庭清洁机器人种类繁多，主要包括扫地机器人、拖地机器人、窗户清洁机器人等等。根据场景不同，价格也存在一定差距，基本在几百元到几千元的范围内。扫地机器人一直是家庭清洁机器人的最主要组成部分，占比达到96%以上。

图 1：家庭清洁机器人分类



数据来源：广发证券发展研究中心

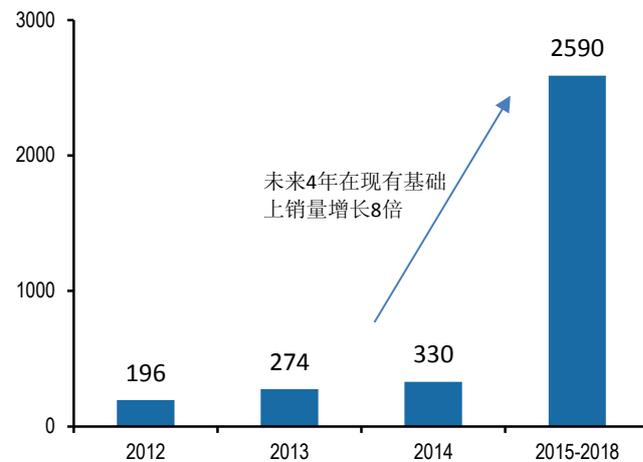
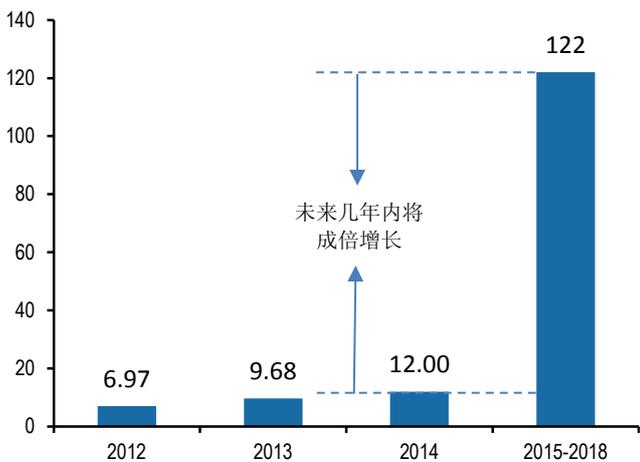
扫地机器人最早来源于伊莱克斯、戴森等领衔的吸尘器行业。2002年伊莱克斯在原有高质量吸尘器的基础上，开发了“三叶虫”——全世界第一款全自动扫地机器人。随后iRobot公司先后生产了7代家务机器人Roomba，成为了这一领域的代表产品。

近十年来在扫地机器人不断发展进化的同时，一些玻璃清洁机器人、除草机器人也都陆续被研发面世。在未来，扫地机器人仍然会不断进化，在静音、定位、友好服务等方面开拓发展，真正实现智能扫地机器人。同时，家务机器人已经开始呈现多方位拓展的趋势，熨烫机器人、洗车机器人以及植物护理机器人等多种功能型家务机器人都有望在未来实现。

根据IFR统计数据显示，2014年全球家务机器人销售额达到12亿美元，同比增长24%。预计2015到2018年期间，销售额可以累计达到122亿美元。2014年全球家务机器人销量达到330万，比2013年274万增长了20.4%。预计2015年到2018年期间，家务机器人的销量将会爆发性增长，累计销量达到2590万。

图2: 全球家务机器人销售额 (亿美元)

图3: 全球家务机器人销量 (万台)



数据来源: IFR, 广发证券发展研究中心

数据来源: IFR, 广发证券发展研究中心

1.2 需求图谱: 瞄准家庭需求, 解放双手

扫地机器人在国内兴起的时间, 大概是2010年左右。从百度搜索指数显示, 2010年后, 关于扫地机器人的搜索关注度呈现一路上升的趋势。这与国内扫地机器人产业化相关, 国内扫地机器人先驱开始涉足这块业务也主要是在2010年前后。随后随着市场需求培育和产品不断更新迭代, 扫地机器人在终端的关注度逐渐升温。

扫地机器人针对的目标用户是所有家庭(考虑家庭地面结构, 主要是城镇家庭), 产品的需求痛点是为了解放繁忙的现代人, 解放双手。用更智能化的机器代替人。

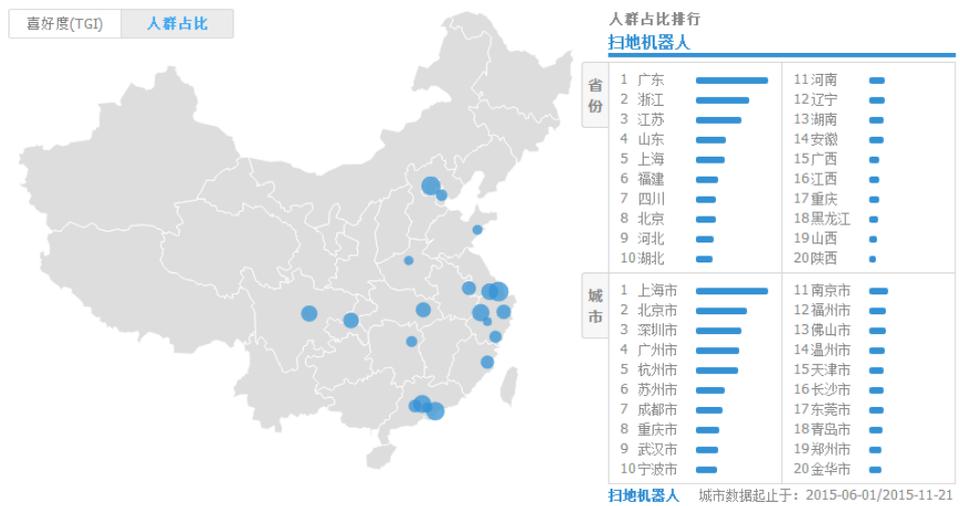
图4: 国内扫地机器人关注度情况



数据来源: 百度搜索指数, 广发证券发展研究中心

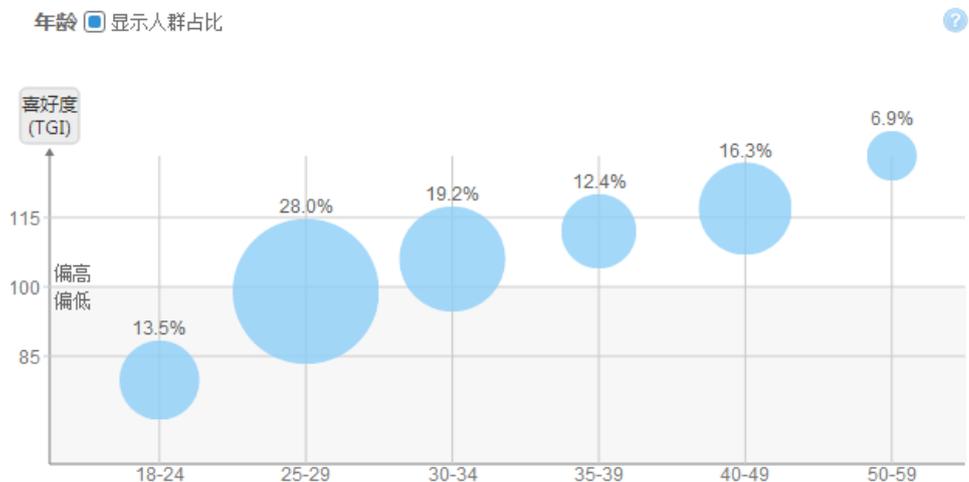
扫地机器人进入终端用户后，产品属性转换为大众消费品，其目标用户具有两个明显的特质：（1）具备一定经济偿付能力。市场扫地机器人均价大约在1000-1500元区间范围内，而市场上普通的吸尘器的价格大约在200-400元左右，对于普通家庭用户来讲，目前的扫地机器人在智能化的溢价方面仍然较高，所以，我们从淘宝指数平台的数据可以看出，目前国内扫地机器人用户占比中，广东、浙江、江苏、山东、上海等东部沿海发达地区的人均占比最高，上海、北京、深圳、广州、杭州等一线城市人群占比较高；（2）用户普遍偏年轻化。都市繁忙的生活节奏，让最简单的扫地成为生活累赘，扫地机器人的需求痛点在于解放繁忙的年轻都市人群，用智能化的方式解放双手，追求更高品质的生活质量。

图5：扫地机器人在全国范围内消费地域分布



数据来源：淘宝搜索指数，广发证券发展研究中心

图6：扫地机器人目标用户年龄分布

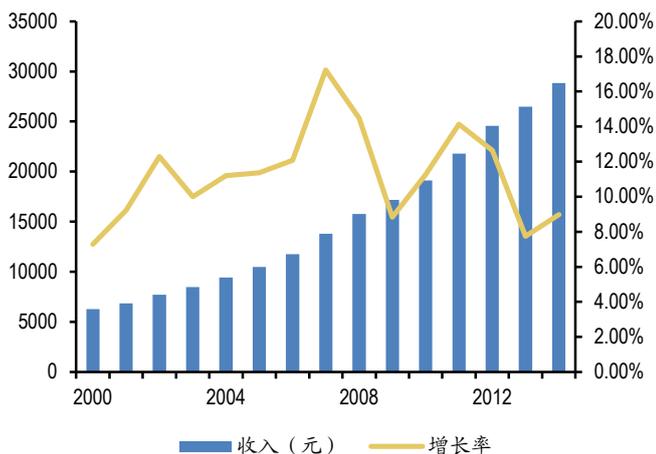


数据来源：淘宝搜索指数，广发证券发展研究中心

1.3 中国清洁机器人市场仍有 5 倍以上空间

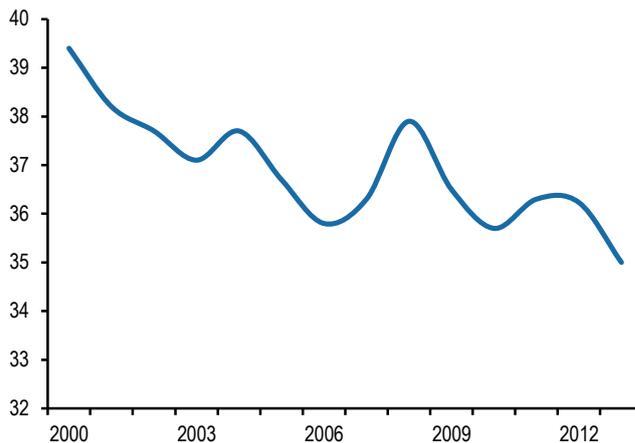
在中国，家庭清洁机器人的市场空间巨大。一方面，中国人均年可支配收入由21世纪初的不到7000元增长到2014年的2.88万元，复合增速达到11.7%；而中国城镇居民家庭恩格尔系数由2001年的约40%下降到了2013年的35%，表明随着人均可支配收入的提高，人们开始更加注重提高生活质量。对于高质量的生活环境需求将会更加强烈。

图 7：中国年人均可支配收入（元）



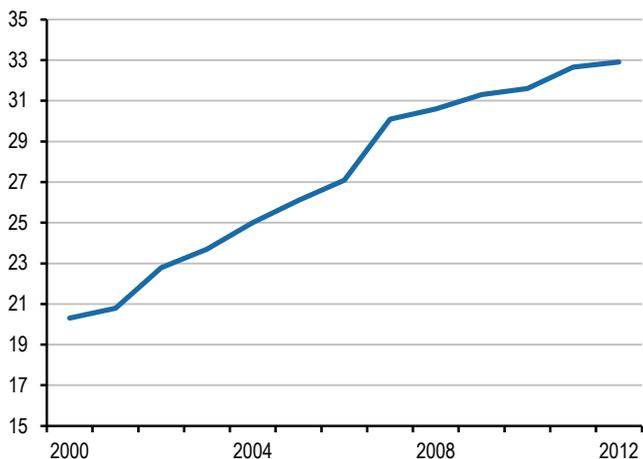
数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图 8：中国城镇居民家庭恩格尔系数（%）



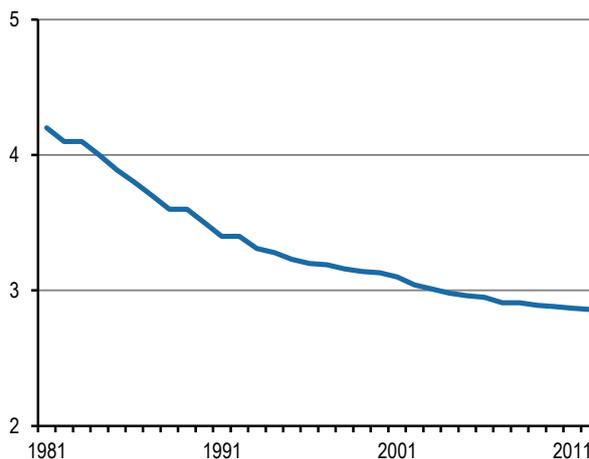
数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图 9：中国城市人均住宅面积（平方米）



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图 10：中国城镇居民家庭恩格尔系数（%）



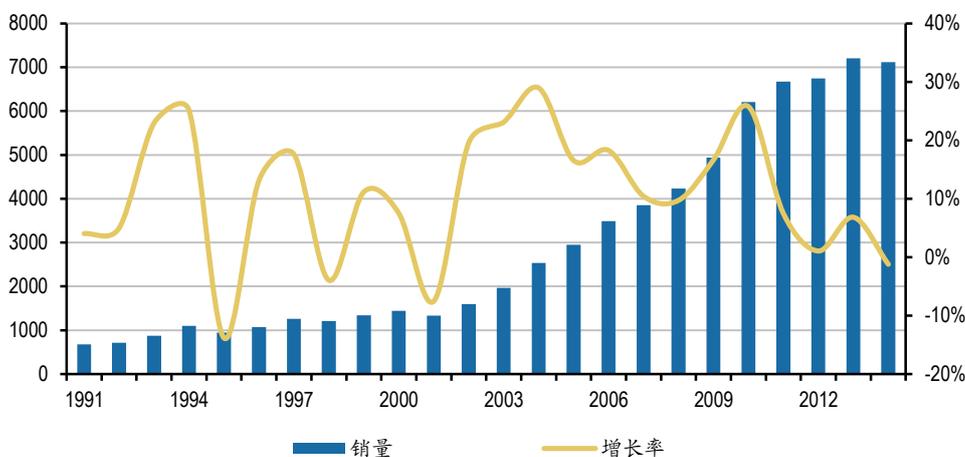
数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

另一方面，中国城市人均住宅建筑面积已由 1999 年的 19.42 平方米增长到 32.91 平方米，上涨趋势仍将持续，对于居住环境的清洁工作不断加重。与此同时，我国人口结构正逐渐向老龄化发展，60 岁以上人口占比已超过 15%，预计到 2020 年达

到 18%，2050 年将占总人口的三分之一；而在中国，劳动者年平均工作时间为 2200 小时左右，九成行业周工时超过 40 小时。人口老龄化，就业人员工时长，在家庭人口结构变少的情况下，清洁工作的替代便成为新兴市场发展的重要需求。

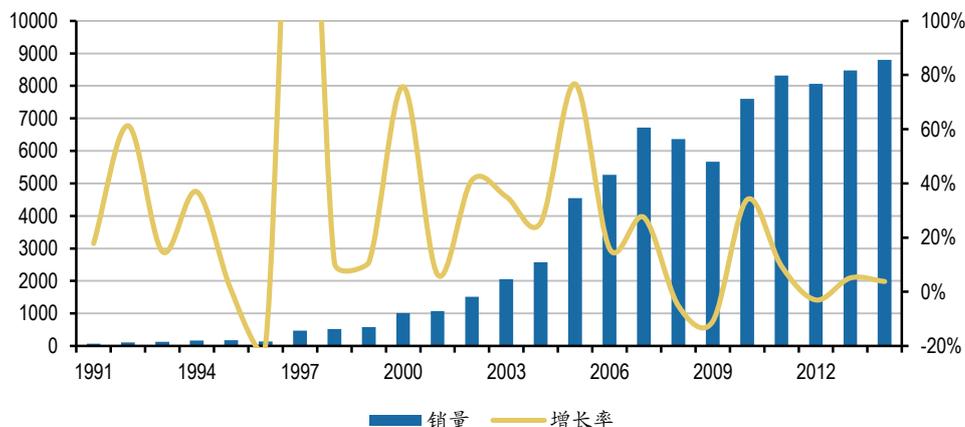
家庭清洁机器人作为正在产业化的智能服务机器人先驱，其发展路径与家用洗衣机、吸尘器这些清洁家电一样，逐渐发展成为日常生活用品。观察洗衣机和吸尘器近 25 年来国内的销量趋势可以发现，伴随着市场需求的增大，二者在扩大市场容量的过程中都有过几次爆发性的增长，而发展到现在基本都趋于平稳。对于家务机器人来说，目前正处于第一次爆发性的增长中，在未来几年随着技术的发展和价格的降低将进一步增大市场容量。从长期来看，随着家务机器人渗透率的提升，其销量也会趋于稳定。

图 11：中国家用洗衣机销量趋势图（万台）



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

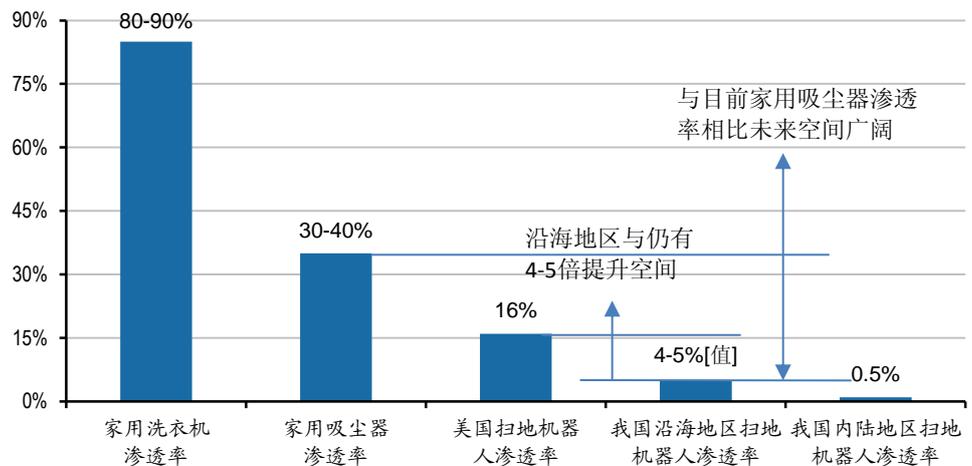
图 12：中国家用吸尘器销量趋势图（万台）



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

根据淘宝指数显示，2012年1月1日至2015年11月，家务机器人的销售主要集中在东部沿海地区以及少部分中部地区。目前线上市场的表现基本能够代表整体市场的分布情况，所以不妨将北京、上海、江苏、浙江、福建、广东六个省及直辖市视为扫地机器人销量最大的地区。德国GFK统计表明，中国沿海地区的家务机器人渗透率为4%-5%，内陆地区只有0.4%左右。据国家统计局数据，上述六个地区2014年总户数为8496万户，中国其他地区总户数为2.90亿。中国家务机器人平均价格大概在1100-1200元，根据上述渗透率经过计算我们可以得出目前中国家务机器人的市场规模大概在50-55亿元，这与GFK对于今年中国扫地机器人50亿的市场空间预测基本吻合。

图 13: 我国扫地机器人渗透率横纵向对比



数据来源：广发证券发展研究中心

美国目前的家庭扫地机器人渗透率为16%，与扫地机器人形成互补品和替代品的产品分别是洗衣机和吸尘器。目前中国家庭中洗衣机和渗透率已经接近90%，家用吸尘器的渗透率也达到了30-40%。随着扫地机器人功能更完善，智能化程度更高，预计未来中国沿海发达地区能够达到美国扫地机器人目前的渗透率水平，而内陆地区因为更大的发展潜力可能会达到1.5%-2%的水平。由于近年来中国人口增速放缓，全国总户数也以一个很低的增长率缓慢增长，预计全国总户数会在达到4亿左右时停止增长，而上述六个地区总户数能达到9000万户左右。以平均价格1000元计算，中国家务机器人的市场空间将达到200亿元-250亿元的规模。未来清洁机器人内涵不断由扫地机器人拓展到擦窗、屋檐等领域，产品不断升级，产品渗透率和单价还有提升空间，所以，我国扫地机器人市场还有5倍以上的市场空间。

二、核心技术：导航+清洁是两大关键技术

家务机器人区别于传统的吸尘器、洗衣机等家电的地方就在于它能够最大化的实现脱离人工控制，而它的实现是靠家务机器人的核心技术——寻路导航系统以及更加强大的清洁系统。目前的家务机器人市场最主要的产品还是扫地机器人，擦地机器人以及窗户清洁机器人。对于这些智能机器人来说，最重要的就是寻路导航系统的构建，它也是智能机器人被冠以“智能”的原因。寻路导航系统最主要的是定位技术与路径规划方式。

2.1 经历以人为本的技术迭代路径

扫地机器人，与家用洗衣机或者吸尘器对比的最大区别，来自于其智能化程度和对双手的解放程度。在价格上，扫地机器人与一般的洗衣机价格相似，但是，扫地机器人的环境感知能力，使其在智能化程度方面，比洗衣机更高。并且，使用频率也远高于洗衣机。

图 14：扫地机器人与洗衣机、吸尘器对比

	洗衣机	吸尘器	扫地机器人
核心功能	洗衣、烘干	扫地(需要人参与)	扫地(无人参与)
双手解放程度	90%	50%	95%
智能化程度	90%	40%	95%
价格	1000-2000元	200-400元	1000-1500元
使用频率	一周一次	一天一次	一天一次
是否具备环境感知能力	不具备	不具备	具备

数据来源：广发证券发展研究中心

从产品属性来看，扫地机器人与家用洗衣机在诸多方面具有相似之处，我们对比二者在产品的技术迭代路径，发现二者的技术升级都仅仅围绕以人为本的思想，充分智能化，最大程度解放双手。

从日本家用洗衣机的发展历程来看，先后经历了双桶时代、全自动时代和吸干一体化时代。双桶时代的渗透率超过90%后，开始被全自动洗衣机取代，全自动的渗透率在2003年见顶，随之而起的是洗干一体机。洗衣机的技术迭代路径主要是沿着洗衣的产业链一路纵向整合的，从原始的洗衣到烘干一体化。最大限度的解放人类劳动。

目前的扫地机器人技术迭代路径也是如此，虽然目前扫地机器人的技术迭代才10多年时间，但是从路径上，可以非常明确的看到：扫地机器人的技术更迭经历了两个

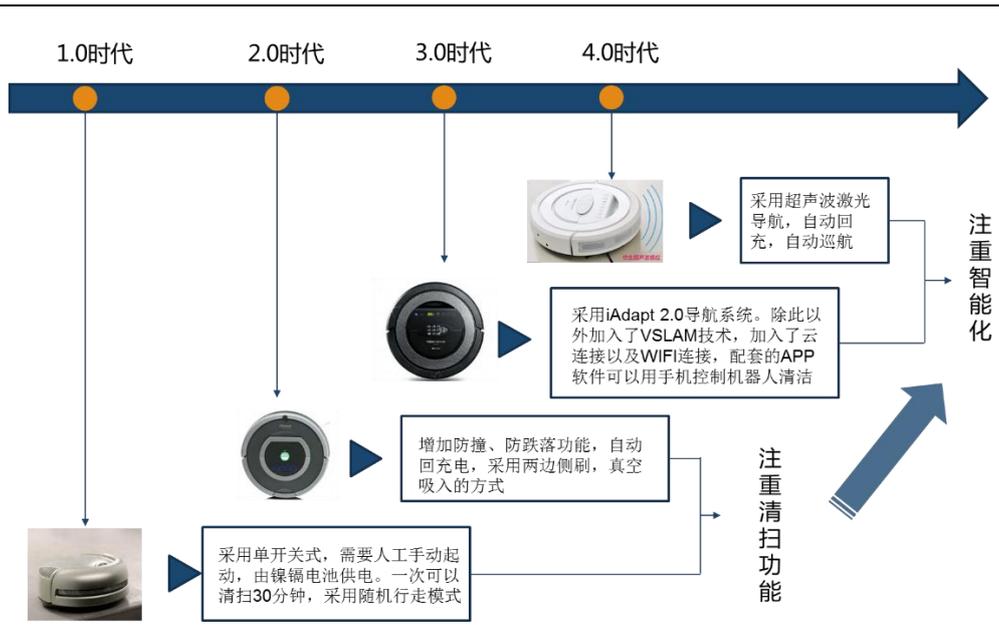
大的变动: (1) 扫地功能化完善阶段, 扫地机器人的核心需求是完成扫地动作, 如果最基础的需求不能满足, 那么其存在的价值就会削弱, 因此早期的扫地机器人主要围绕完善清扫系统而进行的; (2) 清扫智能化, 扫地机器人是要替代人的行动, 需要对家庭环境进行识别感知, 因此一些附加的智能化技术开始融入扫地机器人, 比如防撞功能、防跌落功能、路径规划导航技术、APP远程控制等。

图 15: 日本家用洗衣机进化发展历程



数据来源: 中日技术产业信息网, 广发证券发展研究中心

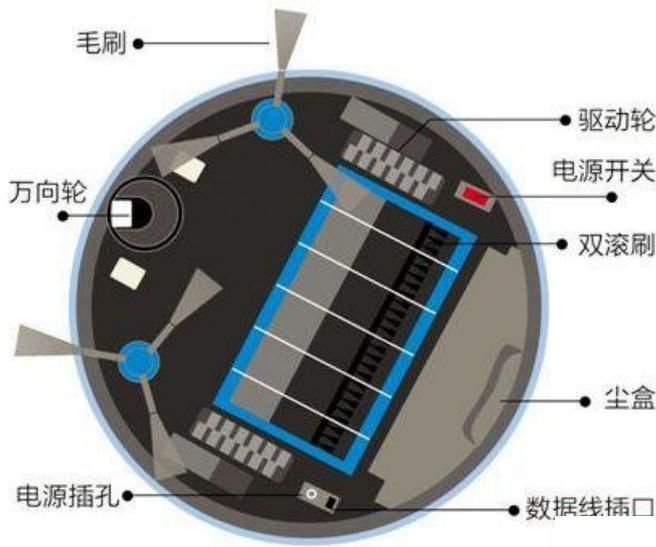
图 16: 智能扫地机器人的技术进化路径



数据来源: 广发证券发展研究中心

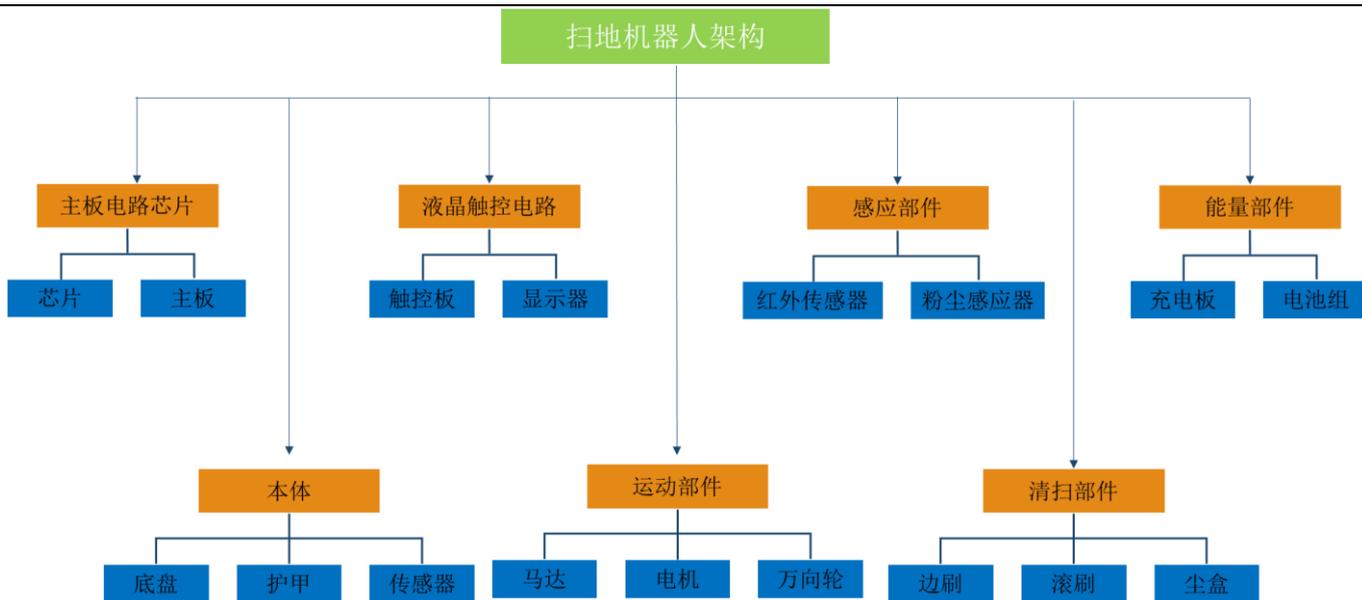
扫地机器人的基本构造主要由主机和零部件构成。主机相当于人类的躯干，这里面具体包括了处理器、面盖和机身、驱动轮和导向轮等部件。在日常的使用过程中，这些零部件起到了重要的作用，控制着扫地机器人的一些功能和行走方向，其中最为重要的就是处理器，它的好坏，将直接影响到扫地机器人的一些功能选择。在零部件的划分上，主要包含了边刷、吸口、滚刷、抹布等。在具体的使用过程中，用户可以根据自己的家庭环境对各个部件进行仔细地选择。

图 17: 智能扫地机器人主要构成要件



数据来源：广发证券发展研究中心

图 18: 扫地机器人内部架构



数据来源：综合资料整理，广发证券发展研究中心

从内部架构来看，扫地机器人可以大致分成7个模块，分别是本体、运动部件、清扫部件、主板电路芯片、液晶触控电路、感应部件、能量部件。其中本体、清扫等部件主要是机械化部件，运动部件、触控电路、主板芯片和感应部件属于智能化模块。

虽然构造上并不复杂，但是，通常扫地机器人的体积较小，集成的零部件较多。而且在机械化装配的基础上，还要实现智能化，因此，技术壁垒仍然存在。但是技术壁垒的高低主要是由智能化模块决定，机械化模块进入壁垒较低。

智能化模块中，有两项关键技术：（1）路径巡航系统，这是决定扫地机器人智能化程度最重要的指标；（2）清洁系统，清洁系统是机械化模块中重要的技术，决定了扫地机器人清扫的效率高低。

2.2 导航寻路系统：“智能化”之本

目前扫地机器人的寻路导航系统基本分为两类：随机碰撞式和路径规划式。

（一）随机碰撞式导航方式

随机碰撞式导航系统以iRobot-Roomba 3-8系列为代表。所谓随机碰撞，就是扫地机器人产品在机身前部设计有缓冲碰撞板，碰撞板内置缓冲弹簧，可在一定范围内前后位移，在运行中碰到障碍物时，能迅速后退并转向，从而以新的行进路径进行打扫。所以说扫地机器人就是通过自身跟环境的不断触碰及设定的算法逻辑来摸索自己的行动路线，其核心在于程序算法和精密的感应系统。这类机器上搭配了各类传感器，例如悬崖传感器、防撞缓冲窗口，红外探头，超声波侦探器等等。传感器的主要作用是感知扫地机器人前方的障碍物，实现提前减缓机身行进速度，从而降低碰撞力度以达到保护机体和被撞障碍物不受损坏。如何处理传感器所收集的数据信息并通过算法进行合理反应便成为了品牌的核心竞争力。

随机碰撞式，按照对外部环境的感知方式，可以分为红外探测和仿生超声波探测。

iAdapt人工智能专利系统是红外探测的典范。它是由一个软件和多个传感器组成的专利系统。软件是iRobot自主研发的军用机器人的软件，而传感器包括红外探测器，粉尘感应器，液滴传感器等，通过红外感应的方式实现对于清扫目标和路线障碍的定位。iAdapt以每秒60次的速度计算周边环境，并根据计算结果采取不同的清扫方式，对地面环境的灵敏感知力使Rommba能适应复杂、多变的家具环境，根据每一个家庭的户型、家居摆设、地面环境作出最合理的清洁决定，并对每一处地面实现3遍以上的清扫，高效实现最大化覆盖清洁区域。

仿生超声波障碍感应系统。国际上另一个主要品牌Proscenic的扫地机器人在过去的系列产品中采用的也是随机碰撞式的寻路导航系统。不同于iRobot的红外感应，Proscenic的感应技术采用了仿生超声波障碍感应器。相比于红外感应，超声波感应技术的优点是对透明类障碍物识别率高，而且任意颜色障碍物都可以正确识别并进行规避，同时在全黑环境下也能正常工作。但同时，由于超声波的穿透能力相对来说比较弱，所以经常会对窗帘、床单这一类的可穿越障碍产生错误的判断。

国内品牌大多是依然采用随机碰撞式。国内以科沃斯为首的大多数家务机器人品牌

在扫地机器人和擦地机器人上运用的基本都是随机碰撞式的导航系统。比如科沃斯的扫地机器人，采用红外传感结合公司独创的以布尔运动模型研发出来的随机碰撞导航程序算法。也能达到一定程度的清洁覆盖率，满足用户的基本需求。

图19：随机碰撞式和路径规划式技术对比

	随机碰撞式		路径规划式		
	红外探测	超声波探测	GPS 技术	激光技术	视觉技术
代表品牌	iRobot Roomba 3-8 系列、三星、科沃斯、国内其他品牌	Proscenic、伊莱克斯	iRobot Braava, Proscenic-JOJO	Neato, 科沃斯	iRobot980、LG、Dyson
技术研发成本	低	较低	较高	较高	高
角落边缘清扫	较好	较好	一般	一般	好
清洁时间	较长	较长	较短	短	短
覆盖率	较低	较低	较高	较高	高
脱困能力要求	高	高	低	低	低

数据来源：广发证券发展研究中心

（二）路径规划式导航系统

另一类寻路导航系统是路径规划式。所谓路径规划，是通过一些先进的定位技术实现对清洁路线的系统规划，避免漏扫的同时避免重复清扫，实现效率的大幅度提升。

目前根据技术发展的不同，路径规划式有两种表现形式：一种是通过GPS技术或“仿生超声波+光感传输”技术搭配随机碰撞实现路径规划；另一种是完全脱离碰撞利用激光技术或图像式测算技术实现路径规划。

（1）室内GPS技术

GPS定位技术被广泛运用到了目前高端的擦地机器人中，包括iRobot的Braava系列以及Proscenic的Pro-JOJO系列。对于擦地机器人，其工作形式都是仿照人拖地的形式，多次的重复覆盖清洁可能会产生负效用，只需要有清晰路线的一次覆盖，而GPS室内定位技术就能实现这一点。

iRobot的Northstar导航定位系统是Evolution Robotics公司拥有的专利技术，之前被运用于Mint擦地机器人。2012年iRobot将ER以7400万美金（约合人民币4.6亿元）的价格收购，将这项技术运用到了自己的擦地机器人Braava系列中。工作过程中，模仿室内GPS系统，NorthStar导航盒会向天花板投射红外线点，而机器人通过前端的NorthStar传感器探测这些小点，帮助其感知自己的位置，同时绘制出室内映射图。由于还不具备识别物体的“眼睛”，擦地机器人还需要通过几次随机碰撞确定清扫环境中障碍物的位置，添加到自己的地图中。这样NorthStar技术就可以帮助擦地机器人追踪走过的轨迹和有待清洁的地方。

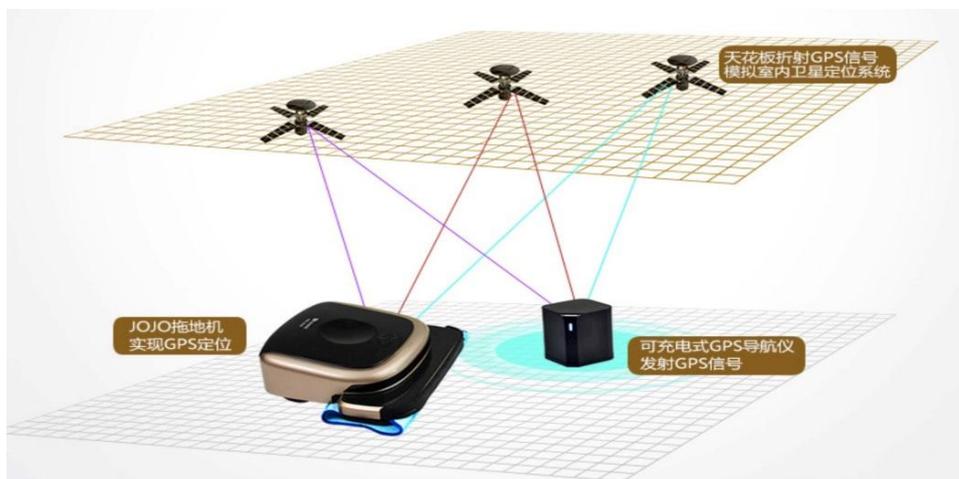
图20: iRobot的Northstar导航定位系统



数据来源: iRobot官网, 广发证券发展研究中心

Proscenic 的 Pro-JOJO 运用的三点式 GPS 导航定位系统原理与 NorthStar 类似, 配合内置 ARM+陀螺仪, 能够让机器准确定位自身所在位置和起始位置, 全面覆盖家居环境, 清洁覆盖率达 99.9%, 彻底避免重扫漏扫的传统弊病。

图 21: Proscenic 的三点式 GPS 导航系统



数据来源: Proscenic 官网, 广发证券发展研究中心

(2) 激光导航技术

激光导航系统一直是国际上另一大扫地机器人品牌 Neato 的专利技术, Neato 的扫地机器人一直以来都运用这种路径规划式的导航系统。Neato 运用的技术叫做 RPS 激光测距系统。在扫地机器人机器人的顶端设置有一个可旋转的激光发射头和配套接收

器，通过发射激光扫描自身到边界每个点的距离，每秒能够对周围环境进行五次扫描，从而生成房间内部 3D 全景数字地图，还能根据屋内家具位置的变化实时进行更新。这项技术同样是 Google 无人汽车的导航技术。同时，Neato 运用独特的 uMemory 坐标记忆算法，在清扫过程中，自动将周围物品的坐标数据储存在内存芯片中。这样 Neato 能够做到直线清扫，不重复工作。目前包括 LG 公司在内的一些国外扫地机器人品牌也运用类似的激光导航技术。

图 22: Neato RPS 激光导航系统与 iRobot iAdapt 清扫路线对比图



数据来源：广发证券发展研究中心

在国内领域，科沃斯今年新推出的地宝 9 系列增添了军用激光导航系统，开始尝试路径规划式的寻路导航技术。成为了国内家务机器人企业的先行者。而其他新兴品牌包括 Xrobot 等也开始利用激光技术构建自己的路径规划系统。

激光形式或 GPS 的路径规划式导航系统的确实实现了更高的清洁效率，大大缩短了清洁时间，同时也达到了更高的清洁覆盖率。但从实际运用中也会发现，在角落边缘处的清洁以及顽固污物的清洁上，路径规划式系统有时表现的也不能令人满意，反而随机碰撞，反复清扫的形式在这样的问题处理中表现的更好。

（3）其他新兴技术——视觉技术

在今年，iRobot 新推出了最新款的扫地机器人 Roomba 980。在这款新产品中 iRobot 运用了最新的 iAdapt 2.0 寻路导航技术，它的最重要组成技术是 VSLAM 视觉定位技术。仿照其他领域应用激光雷达进行 SLAM（场景建模），iRobot 打造的 Vision SLAM，即 VSLAM 是一种基于视觉（摄像头）信息的动态环境建模方法。在 Roomba980 的顶端，安装着一个大约斜 45 度的摄像头，拍摄到的图像交由它的大脑——定位算法进行处理，识别出其中的模式。这样在程序运行时，机器人会一边建立环境地图，一边同时估计自身在环境中的位置。进而实现精准的清扫路径，达到高水平的清洁覆盖率。相比于之前的 iAdapt 1.0 以及其他品牌运用的室内 GPS 以及激光定位，视觉定位无疑是更直接也更适合扫地机器人的定位技术。而 iRobot 的产品跳过激光技术直接使用视觉技术，表明了在这一领域 iRobot 核心技术的领先地位。

图 23: iRobot 的 VSLAM 视觉定位技术



数据来源：iRobot 官网，广发证券发展研究中心

传统的大吸尘器品牌 Dyson 也于去年推出了全新的高端扫地机器人 360Eye，它也是图像式测算导航定位系统的应用者。它利用顶部搭载的摄像头实现 360° 全方位扫描周围的环境，然后结合红外传感器，利用数学运算和几何、三角法测绘出房间的地图，以此来进行导航，并根据前后影像中各个地标的位置变化来判断当前的移动路线，并对其所构建的环境模型进行更新与调整。

2.3 清洁系统：清扫效率的关键

早期的家务机器人基本都是扫地机器人。扫地机器人作为传统吸尘器的进化产品，在清扫方式与吸尘器基本相同，而由于吸力受限使得清洁效果可能还达不到吸尘器的水平。为了解决这样的问题也同时实现功能的多元化，扫地机器人的智能化清洁系统逐渐发展起来，成为品牌的核心竞争力。

在工作原理上，扫地机器人与吸尘器有所不同。吸尘器的清洁突出在“吸”字，将电源线接入 220V 交流电，通过电动机的高速旋转，利用由此产生的气流，由吸入口吸进垃圾。而扫地机器人的清洁原理基本都是“滚动毛刷+真空吸口”的形式，由电池带动发动机，滚动毛刷起垃圾与小颗粒灰尘，然后由真空吸口吸入。突出的是“扫”和“吸”。随着技术的发展，现在的扫地机器人很多都已同时具备了清扫、干拖、湿拖等功能。

针对最基本的原理“滚动毛刷+真空吸口”，扫地机器人厂商在发展自己核心的清洁系统也专注于两个方向：提升毛刷的清扫能力和设计更有利于真空吸尘的机身结构。在目前的全球市场中，技术先进能够领导未来技术发展的主要有 Proscenic, iRobot 和国产科沃斯的清洁系统。

图 24: 普桑尼克、iRobot 和科沃斯三大清洁系统对比

	Proscenic	irobot	科沃斯
清洁系统	升降 V 型主刷清洁系统	AeroForce 清洁系统	蓝鲸清洁系统
清洁能力	强	强	强
对地表适应程度	可升降	自适应	自适应
毛刷	软质橡胶材质和纤维滚刷	内部无毛刷，底部滚筒式软胶底刷	尼龙刷、橡胶刷、纤维刷三合一
亮点	保护地板材质	内部无毛刷	大容量

数据来源：网络资料整理，广发证券发展研究中心

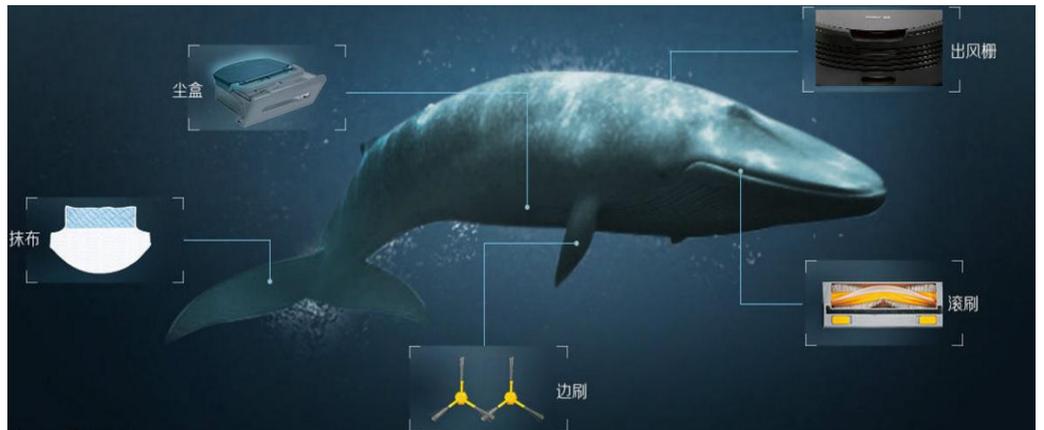
Proscenic 的新一代产品采用的是升降 V 型主刷清洁系统。可升降浮动清洁好处是，它能够智能地贴合地面进行清洁，尤其是遇到凹凸不平的地面，自动升降，覆盖到地表的面积增大。双边刷的清扫，可升降的 V 型主刷搭配进口 Nidec 无刷电机的真空吸入实现三段式的深度清扫。在毛刷的选择上，Proscenic 扫地机器人底部采用了软质橡胶材质和纤维滚刷，提高了清洁能力的同时也可以一定程度上保护地板材质。

iRobot 仍然是这一核心技术的行业领先者，在 Roomba 800 系列的产品中已经应用了最新的 AeroForce 清洁系统。系统采用内部无毛刷的设计，底部由两支重新设计的表面罗纹状的滚筒式软胶底刷组成。而集尘盒内采用了定制马达与风道的设计。滚筒软胶的设计使得机器能够零距离贴近地面旋转，保持真空态势。工作过程中，滚筒软胶式的底刷将顽固污物刮取和震碎后，高效马达与真空气流相互配合，输出吸力可将灰尘、颗粒等一并吸取。对于角落和家具底部区域，扫地机器人也能通过 AeroForce 系统与旋转边刷的配合能够完成升级版的三段式清扫。这一无内部毛刷的设计又是 iRobot 对于扫地机器人产品的一大颠覆。

国内品牌科沃斯于今年在清洁系统这一核心技术上取得了重大突破，根据仿生学打造了蓝鲸仿生清洁系统。强吸力，大容量就是这一系统的最突出特点。在滚刷方面科沃斯研制了三种材质的多功能滚刷，分别采用尼龙刷、橡胶刷、纤维刷三合一的组合方式来应对不同地面的灰尘杂物。科沃斯的这一创新设计可以媲美上述的两大清洁系统，共同引领这一领域的未来发展趋势。

Proscenic 的升降式清洁更好地实现了扫地机器人在不同场景的不同应对模式，iRobot 革命性的 AeroForce 清洁在解决顽固污物上提供了更好地解决方式，科沃斯的蓝鲸仿生清洁则在机器主体属性上做了很大的提升。这三个方向也是国内外每一个扫地机器人在打造自己核心清洁技术时的发展方向。此外，在国际市场上，Samsung 的 CycloneForce 清洁技术，Neato 的 α cyclone 风道系统等也都是各具优势的核心清洁系统。

图 25: 科沃斯蓝鲸清洁系统结构示意图



图片来源：科沃斯官网，广发证券发展研究中心

三、家庭清洁机器人的产业化发展

自从 2002 年第一个家务机器人——“三叶虫”问世以来，各种家务机器人开始逐渐进入人们的日常生活中。作为最先产业化的家务机器人，国际上涌现了一批以家务机器人为主要产品的公司，其中就包括行业的龙头 iRobot 以及美国的另一家企业 neato、台湾的 Proscenic 等。同时，一些传统的吸尘器企业如伊莱克斯，戴森等也都开始涉足家务机器人，依托自己已有的相关技术推出了一系列代表产品。近年来随着整个市场的不断扩大，一些电子厂商包括三星、LG 等也开始拓展这项业务，发挥着在人工智能领域的优势打造了一些高智能的家务机器人。

3.1 国际品牌：iRobot 已确立行业领先地位

美国 iRobot 公司可以说是家务机器人领域的开拓者。公司成立于 1990 年，2002 年开始致力研发各类家务机器人。凭借先进的技术实力以及成熟的研发团队，iRobot 家用机器人自问世以来一直受到业界以及消费者的好评。2005 年 11 月成为美国第一家上市的机器人企业。2013 年，iRobot 家务机器人全球销量突破了 1000 万台，11 年销量突破千万比曾经的高科技产品手机还快三年。

图 26: iRobot 家务机器人发展历程

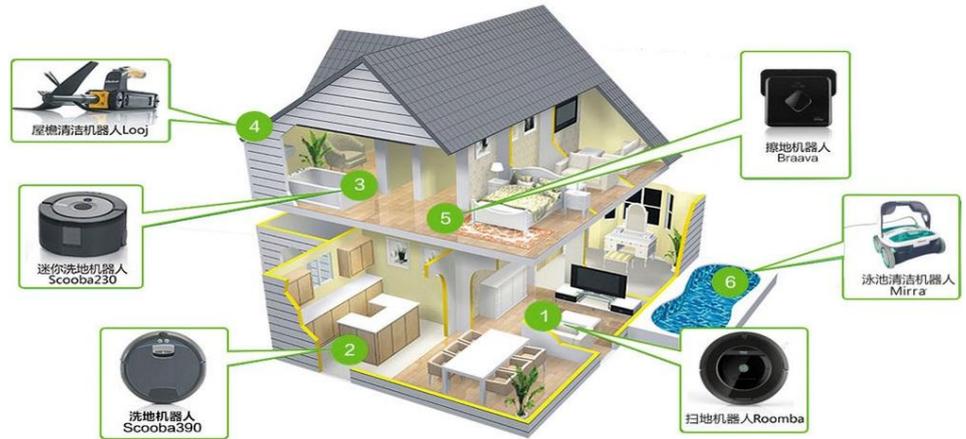


数据来源：广发证券发展研究中心

定位于欧美市场，iRobot 最先打造了扫地机器人，在全球市场销量极佳。基于把人从繁琐的家务中解脱出来的理念，iRobot 又逐渐推出了泳池清洁机器人，擦地机器人以及房檐清洁机器人等等。希望能够用家务机器人打造一个完整的家庭清洁圈。

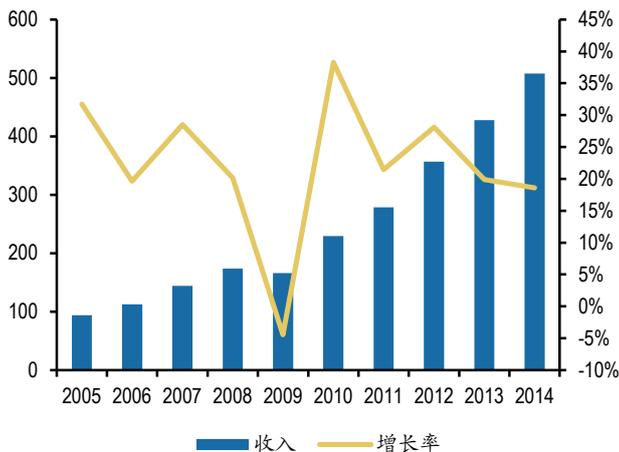
2014 年，iRobot 的营业收入达到了 5.57 亿美元，而扫地机器人占了 5.07 亿，占比达到 91.12%。毛利润有 2.21 亿美元，其中扫地机器人有 2.11 亿。可以说扫地机器人的发展决定着 iRobot 公司收入和利润情况。同时每一次核心技术领域的突破都会迎来一次大规模增长。

图 27: iRobot 家务机器人整体构架



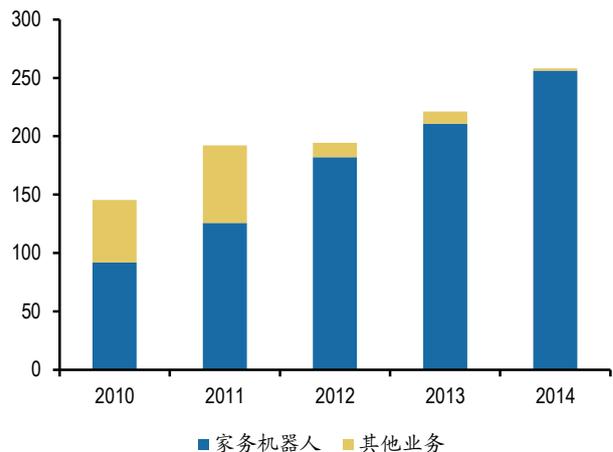
数据来源: iRobot 官网, 广发证券发展研究中心

图 28: iRobot 公司家务机器人收入 (百万美元)



数据来源: 公司公告, 广发证券发展研究中心

图 29: iRobot 公司收入业务构成情况



数据来源: 公司公告, 广发证券发展研究中心

iRobot 在美国家务机器人市场占据着接近 90% 的市场份额，领先地位无法超越。2013 年 iRobot 开始进入中国市场，目前就已经占到了 10%-15% 的市场份额。在未来 iRobot 的产品会进一步进入中国市场来争取更大的市场空间。

Neato Robotics 同样是美国的清洁机器人品牌，是创立于硅谷的一家专业机器人研发和制造公司，致力于开发像人类一样智能的机器人来处理繁琐的家务。主要产品集中在扫地机器人领域。不同于大多数扫地机器人的圆形机身，Neato 的扫地机器人都采用“D 形”机身。而 Neato 自 2010 年推出扫地机器人产品开始，采用的都是激光导航的路径规划式寻路系统，能够实现较高的覆盖率。在扫地机器人领域 Neato 目前主要有 BV, BV-D, XV 三个系列的产品。

Neato 于 2014 年 1 月进入中国市场，在目前的中国市场份额并不大。但随着中国市场的用户越来越多，未来应该会有一部分人选择 Neato。

图 30: Neato 清洁机器人三大系列



数据来源: Neato 官网, 广发证券发展研究中心

Proscenic 是 1996 年在台湾成立的清洁机器人品牌。创建以后 Proscenic 依托于台湾工研院的技术背景，专注于智能清洁领域的研发和生产。目前 Proscenic 的产品已经在全球 32 个国家和地区销售，在清洁领域拥有 156 项国际发明专利，成为世界领先的清洁机器人品牌。尤其在日本市场能够达到出口销量第一的位置。

目前 Proscenic 的产品集中在扫地机器人和拖地机器人两个领域，最新产品都在努力由随机碰撞式寻路系统转型到路径规划式。Proscenic 于 2012 年 8 月进入大陆市场，这几年内在国内市场不断推出新机型，目标是在未来几年内超越 iRobot 成为国内进口第一品牌。

图 31: 国外三大家务机器人品牌的扫地机器人对比表

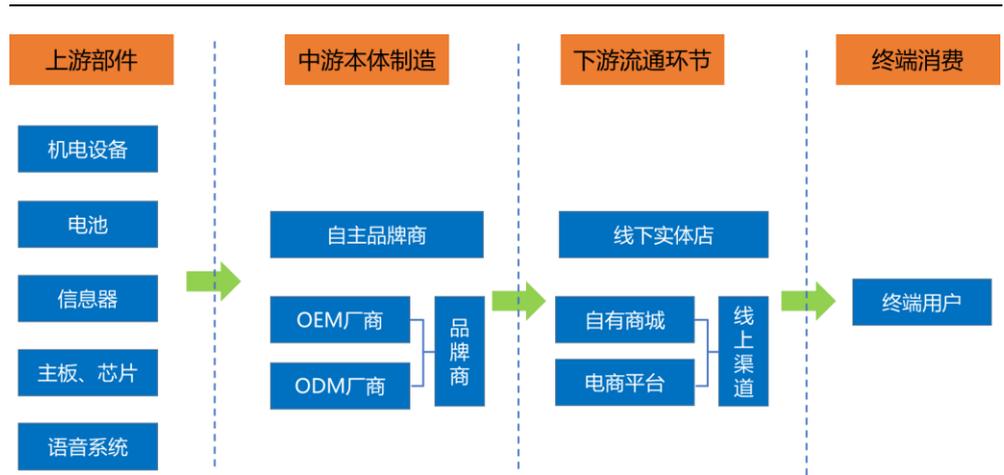
	iRobot – Roomba	Neato	Proscenic
核心导航技术	iAdapt+iAdapt 2.0	RPS 激光测距	HSIR+多点矩阵智能系统
导航寻路系统	随机碰撞式+路径规划式 (980)	路径规划式	路径规划式
清洁系统	AeroForceTM 风动涡流吸尘系统	α cyclone 风道系统	浮动式升降清洁系统
多房间清扫	虚拟墙+虚拟灯塔	用边界磁条划分	虚拟墙
声音	50-60 分贝	60-70 分贝	42-45 分贝
电池	镍氢电池+锂电池	镍氢电池, BV-connected 系列即将运用锂电池	铁锂电池
远程操控	900 系列支持 WIFI 控制	BV-D85 支持 WIFI 控制	COCO 系列支持 WIFI 控
高度	9.2cm	9.5-10.0cm	8-10cm
机身形状	圆形机身,	“D”形机身	圆形机身
角落清扫	旋转探身侧边刷	直角机身适应+侧边刷	6cm 长边刷

数据来源: 广发证券发展研究中心

3.2 国内品牌：从 ODM 厂商到自主品牌之路

从我国扫地机器人目前的产业链构成来看，上游部件主要是机电设备、电池、主板芯片等零部件行业，中游本体制造中，包括两类企业，一类是自己拥有独立品牌的自主品牌商，另一类是给国外品牌做 ODEM 和 OEM 代工的企业。下游流通环节中，主要是线下实体店+线上渠道为主，并且线上渠道目前有超越线下渠道的趋势。目前产业链的核心，仍然掌握在中游的本体制造商手中，尤其是具备自主品牌的本体制造商，享有的议价能力更强。

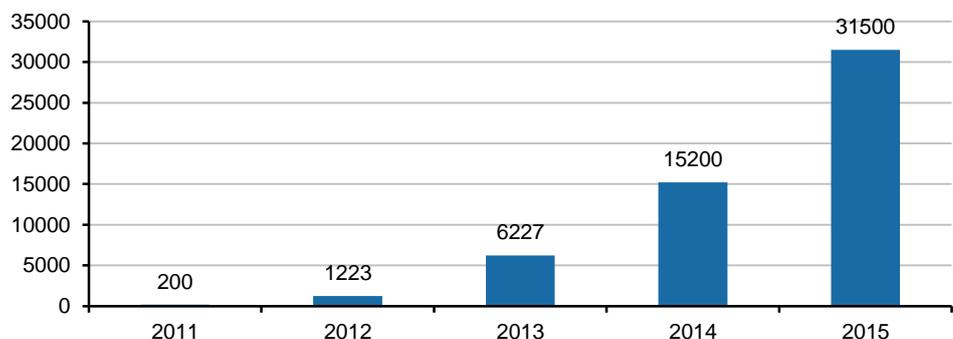
图 32：扫地机器人产业链结构



数据来源：广发证券发展研究中心

国内品牌从 2010 年左右开始进入扫地机器人行业，国内的扫地机器人企业大多数都起源于做 ODM 厂商，科沃斯是最先开始打造自主品牌，与 2007 年开始销售自己的品牌产品。后来随着中国市场的扩大，更多 ODM 厂商开始自己的自主研发之路，包括银星智能，益节智能等等。近年来，传统家电行业的大企业，包括海尔、美的等都纷纷开始进入家务机器人市场，通过一直以来在家电市场的累积以及品牌效应在这一领域开拓自己的业务。

图 33：科沃斯历年双十一全网销售额（元）



数据来源：网络资料整理，广发证券发展研究中心

科沃斯是目前国内最大的家用清洁机器人公司，成立于1998年。科沃斯品牌最早只做出口业务，远销欧美等国。2007年开始关注国内市场，自主研发开拓国内家务机器人市场。目前科沃斯每天销售的家务机器人数量在5000台左右。在2015年的“双十一”活动中，科沃斯以3.15亿的销售额力夺生活电器类目销售冠军。

目前，科沃斯主打的产品有地宝、窗宝、沁宝和亲宝，分别是扫地机器人、擦窗机器人、空气清洁机器人和管家机器人系列。在海外市场，科沃斯家务机器人已销往美国、加拿大、法国、瑞士、西班牙等46个国家。

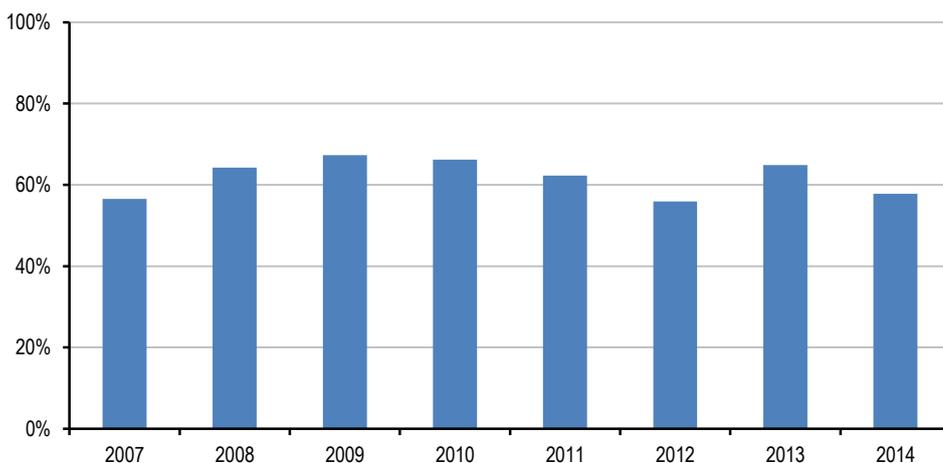
图 34: Neato 清洁机器人三大系列



数据来源：Neato 官网，广发证券发展研究中心

目前科沃斯在国内家务机器人市场占据着50%以上的市场份额，主要产品就是地宝和窗宝，大概分别占比90%与8%-9%。尽管这几年持续遇到外来国际大品牌的冲击，但科沃斯依然能够维持一个很高的收入水平。同时科沃斯也在积极开拓海外市场，现在的海外市场收入大概能达到总收入的5%，在未来目标增长到20%。

图 35: 科沃斯在国内家务机器人市场份额占比



数据来源：科沃斯官网，广发证券发展研究中心

由于目前市场上科沃斯的空气清洁机器人沁宝和管家机器人亲宝并没有达到很高的销量，科沃斯积极推进组合机器人的概念。现在推出的组合家务机器人就是地宝、沁宝、亲宝的结合，科沃斯相信通过三者共同打造的智能家务服务系统能够实现更好的效果。这也和 iRobot 打造家务清洁圈的概念十分相似。

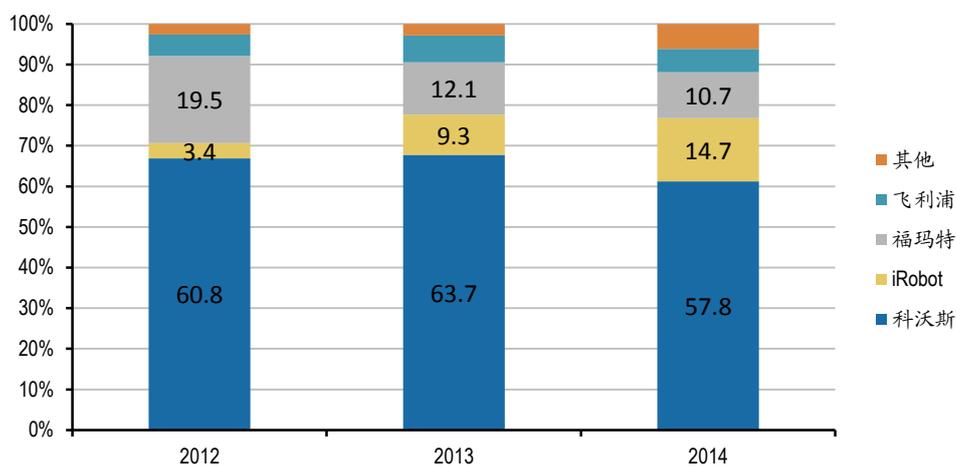
银星智能是进军中国扫地机器人市场的先行者之一。2005 年公司成立以来，就进军扫地机器人市场，开始一直做的是 ODM 厂商。在国外市场的澳洲及欧洲取得巨大成功，尤其是在澳洲机器人市场占有率稳居第一。在 2015 年，公司的预计销售量能达到 60 万台。

到目前为止，银星智能共拥有 134 件专利，7 款软件版权，在此基础上，银星智能于今年成立了子公司悉罗机器人（Xrobot），Xrobot 承载着银星智能 10 年以上技术研发和产业优势，开始实现从 ODM 到自主研发的转型。

与科沃斯开拓各个领域的家务机器人不同，Xrobot 专注于扫地机器人，致力于打造中国的智能扫地机器人品牌。面对国内家务机器人市场蓬勃发展的大形势，银星智能耗时五年投资 1 亿元研发的导航扫地机器人即将于最近问世。最先进的识别、导航以及激光技术将打造一款革命性的智能扫地机器人，很有可能顺着中国家务机器人市场的发展潮流在市场中占有一席之地。同时，银星智能在 2014 年开发上市了独创的智能宠物链，开辟了家务机器人的另一个领域。

在国内市场上还活跃着福玛特，飞利浦，益节智能的地贝这些品牌。但在 iRobot 等品牌进入中国市场以后，这些品牌的市场份额都被大幅度压缩。在充满竞争的中国市场，未来可能需要打造一款具有代表性的智能产品才能长期被消费者所接纳。

图 36：中国扫地机器人市场各公司市场份额占比（亿元）



数据来源：广发证券发展研究中心

面对市场空间潜力巨大的家务机器人市场，传统家电企业也开始纷纷推出自己的家务机器人产品。家电巨头海尔就于今年推出了一系列扫地机器人，包括探路者扫地机器人以及海宝扫地机器人。

另一家电巨头美的也于近几年开展家务机器人业务，重点也放在了扫地机器人。陆续推出了基础款扫地机器人以及智能系列“熊猫跑跑”。

图 37: 海尔扫地机器人系列



图 38: 美的扫地机器人系列



数据来源: 广发证券发展研究中心

数据来源: 广发证券发展研究中心

图 39: 国内主要扫地机器人品牌代表产品对比表

	科沃斯 - DT85	Xrobot-KV8 净宝	地贝-X500	海尔-探路者 T520	美的 R1-L102B
价格	1799	1380	1299	1599	1199
远程操控	WIFI 移动端操控	无线遥控器	蓝牙遥控器	WIFI 移动端操控	无线遥控器
高度	79mm	90mm	90mm	100mm	96mm
模式	扫拖一体	扫、拖、吸	同步干湿拖	扫、吸、干湿双拖	扫、吸、拖
尘盒容量	0.5L	0.35L	0.3L	1L	0.3L
爬坡能力	18mm	15o	15mm/15°	15mm/25°	15mm/15o
清扫面积	0-200m ²	0-150m ²	0-180m ²	0-150m ²	50m ² -150m ²
核心技术	蓝鲸仿生清洁系统	Panorama 光电感应系统	DIS 灰尘识别技术	双 UV 杀菌系统	
电池	3000mAh 镍氢电池	2200mAh 镍氢电池	2500mAh 锂电池	2000mAh 锂电池	2000mAh 锂电池
噪声	约 56 分贝	60 分贝	45 分贝	50 分贝	56 分贝

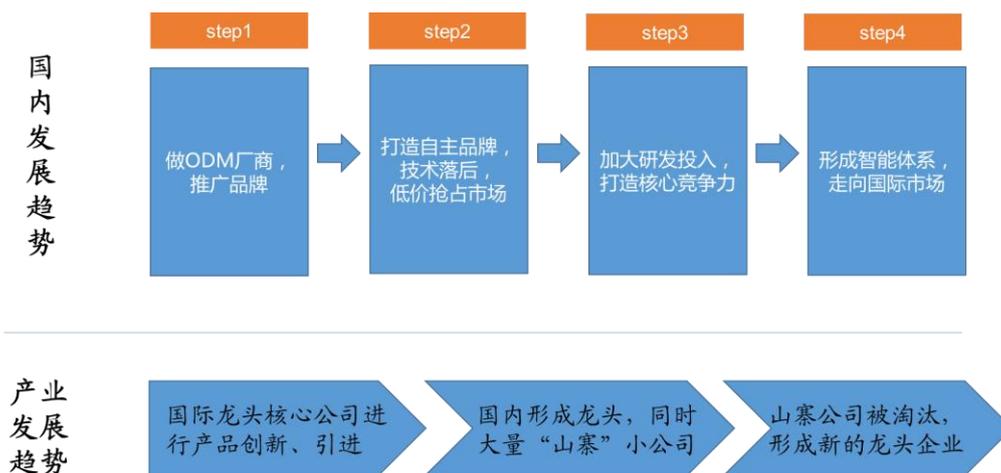
数据来源: 广发证券发展研究中心

相比于国外的家务机器人，尤其是扫地机器人，中国品牌的产品普遍价格偏低。这在一定程度上是因为科沃斯作为中国品牌的先行者构建的“低价占领市场”的体系。一直以来，新兴品牌想进入这个市场就只能以同等水平的价格销售自己的扫地机器人，这一定位使得中国本土品牌很难走高端化路线。价格低导致研发的投入不足，进而导致了中国本土品牌的“智能”程度与国外品牌的巨大差距。不过随着国际大品牌纷纷进入中国市场以及人们对于扫地机器人的智能需求不断提高，国内品牌都开始加大研发投入，打造自己的核心竞争力。从现在来看，尽管中国产品依然是靠更低的价格抢占市场，但现在已经有一些智能化程度很高的产品问世，未来也肯定会有更多自主研发的真正智能家务机器人出现。

3.3 竞争现状：集中度提升是大趋势

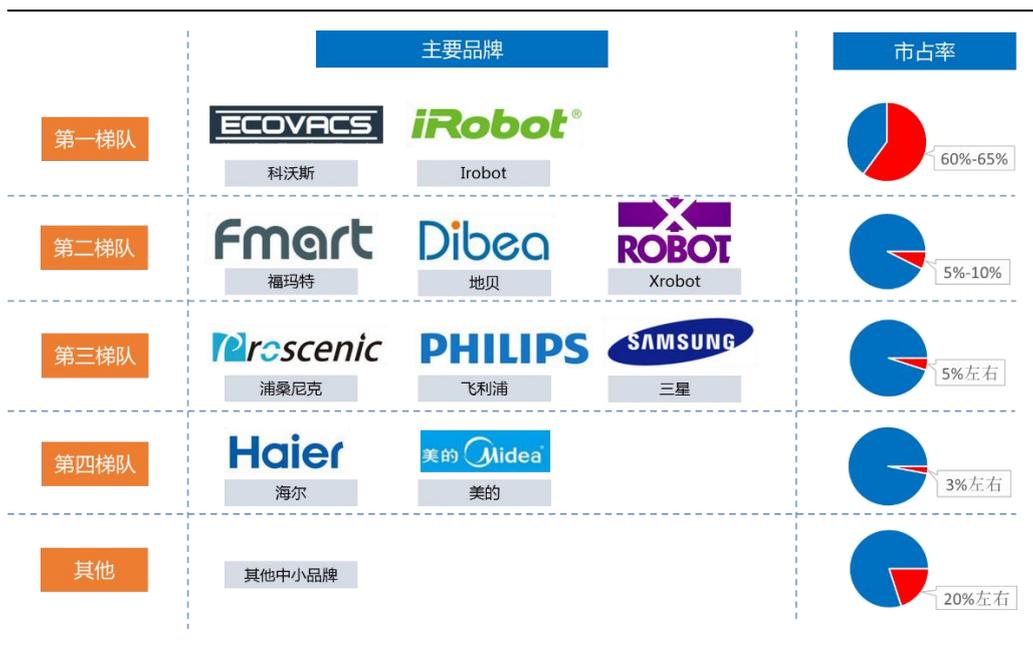
扫地机器人实际上也是舶来品，目前国内除了少数公司拥有核心研发能力，大多数公司都是处于山寨模仿的阶段，或者为国外品牌做ODM代工。国内早期的扫地机器人也都是国外品牌的代工厂，随后打造自主品牌，建立自己的价格体系，运用低价占领市场，同时加大研发投入，最后形成国内独立自主品牌。就国内扫地机器人产业而言，目前已经拥有60家以上的扫地机器人品牌。未来产业的发展趋势大致呈“龙头-山寨-龙头”的发展局面。

图40：我国扫地机器人发展趋势与产业发展趋势



数据来源：广发证券发展研究中心

图41：国内扫地机器人市场竞争状况



数据来源：草根调研，广发证券发展研究中心

目前国内扫地机器人企业大致可以分为五个梯队集团,分别是:(1)以科沃斯和Irobot等拥有核心研发实力的企业为主,形成第一梯队,在产品研发能力,产品体系和产能创新能力方面都领先其他梯队的公司,这部分市占率大约在60-65%左右;(2)第二梯队主要是国内早期从事ODM的厂商,转型较早的公司,在产品设计和制造方面有一定的基础,代表性企业包括福玛特、地贝和Xrobot等,市占率约为5-10%;(3)第三梯队主要是一些国外领先品牌,这部分品牌在技术研发实力上优势非常明显,唯一不足的是渠道优势较弱以及售后能力不足,以浦桑尼克、飞利浦和三星为主,市占率在5%左右;(4)第四梯队是国内的传统家电厂商,例如海尔、美的等,这类企业在转型方向进入比较迟,但是拥有渠道优势,后续发展空间不容忽视;(5)其他小企业为主体的第五梯队,这类公司目前占比高达20%左右,未来这类公司的市场空间会逐渐被削弱,众多没有核心技术和产业链整合能力的公司将会被行业整合。

四、投资建议及风险提示

投资建议: 目前二级市场关于扫地机器人非常纯正的标的较少,但是,随着产业不断成熟,上市公司会不断借助资本优势涉及这块市场。技术拐点和新产品放量是催化整个行业拐点向上的要素,因此,我们建议重点关注具有核心技术和产品创新能力的公司。扫地机器人作为服务机器人的一种,有望延伸到整个家庭服务机器人产业链,我们对服务机器人板块给予“买入”评级。重点关注的公司包括巨星科技、机器人、慈星股份、博实股份等。

风险提示: 市场需求不达预期;潜在进入者带来的行业竞争加剧;新产品研发风险。

广发机械行业研究小组

- 罗立波：首席分析师，清华大学理学学士和博士，4年证券从业经历，2013年进入广发证券发展研究中心。
- 真怡：资深分析师，中国航空研究院燃气涡轮研究所工学硕士、西北工业大学工学学士，5年证券从业经历，2011年进入广发证券发展研究中心。
- 刘芷君：资深分析师，英国华威商学院管理学硕士，核物理学学士，2013年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
- 谨慎增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市
地址	广州市天河北路183号 大都会广场5楼	深圳市福田区福华一路6号 免税商务大厦17楼	北京市西城区月坛北街2号 月坛大厦18层	上海市浦东新区富城路99号 震旦大厦18楼
邮政编码	510075	518000	100045	200120
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn			
服务热线				

免责声明

广发证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。