

2022年

# 中国人形机器人行业概览：TESLABOT开启 机器人新纪元

## 2022 China Humanoid Robot Industry

## 中国人型ロボット業界の概要

(摘要版)

报告标签：机器人、减速器、特斯拉、人形机器人

撰写人：张诗悦

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

## 报告要点速览

2021年8月特斯拉AI日发布会上，马斯克发布了名叫Tesla Bot的机器人，使人形机器人话题重回大众视野，中国近几年的老龄化与劳动力短缺现象，以及产业自动化、智能化趋势带动机器人需求的增长，人形机器人作为一种全场景通用机器人，其发展状况与前景成为了热点问题，本篇报告主要回答人形机器人领域近期关注的问题，主要涉及：

- 1) 人形机器人的驱动因素是什么？
- 2) 人形机器人的核心零部件及其竞争格局如何？
- 3) 人形机器人的发展前景如何？

## 观点提炼

### 人形机器人的驱动因素是什么？

老龄化与劳动力短缺拉动人形机器人需求的增长。中国老龄化程度进一步加深，机器人可替代老龄化程度较深的工种，同时康复、家庭服务的机器人将需求旺盛；劳动力短缺现象导致人力成本提升，机器人可替代人力进行部分工作，提高社会工作效率

政府对人形机器人的发展起到推动作用。中国政府重视机器人的发展，先后出台多项政策从低碳转型、5G融合、技术研发、应用推广等方面促进机器人的智能化提升与研发应用

### 人形机器人的核心零部件及其竞争格局如何？

人形机器人三大核心零部件为减速器、伺服系统和控制器。伺服系统主要由伺服驱动、伺服电机和编码器组成，中国机器人伺服系统的市场份额在提升，已占比超四成，汇川市场份额首次超日系企业，市场国产化趋势明显。目前用于机器人的减速器主要为精密减速器，包括谐波减速器和RV减速器，由于人形机器人关节数量较多，因此谐波减速器的数量将大幅增加，减速器市场国产份额持续提升。控制器主要有PLC、PC-Based和嵌入式三种技术路线，PC-Based更加适合运动复杂的人形机器人，将迎来广阔发展；中国机器人控制器市场以国际企业为主导

### 人形机器人的发展前景如何？

Tesla Bot的出现将推动人形机器人产业的发展，人形机器人核心能力提升的关键是自动驾驶系统的加入，但其发展还需提升AI技术的感知能力，预计先落地于高端场景

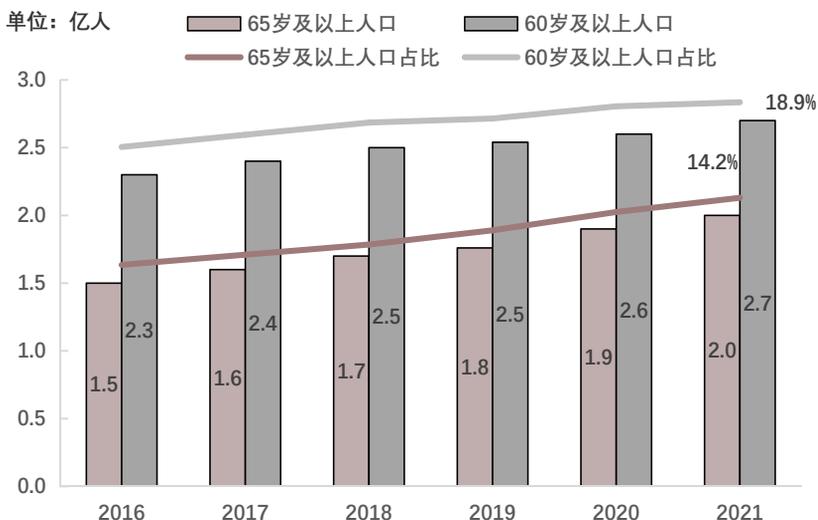
## 驱动因素——老龄化与劳动力短缺

- 中国老龄化程度进一步加深，机器人可替代老龄化程度较深的工种，同时康复、家庭服务的机器人将需求旺盛；劳动力短缺现象导致人力成本提升，机器人可替代人力进行部分工作，提高社会工作效率

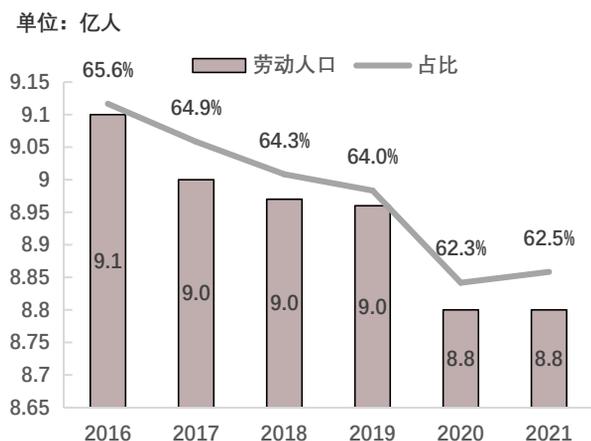
### 机器人的应用场景及老龄化、人力短缺现象



中国60岁、65岁及以上的人口数量与占总人口比例，2016-2021年



中国16-59岁劳动年龄人口数量与占总人口比例，2016-2021年



### ■ 老龄化与人力短缺催生机器人需求

老龄化程度加剧，机器人可替代老龄化程度较深的工种，同时康复、家庭服务的机器人将需求旺盛。据国家统计局公布的数据，中国老年人口持续攀升，2021年60岁以上人口突破2.7亿人，占比高达18.9%，中国已处于老龄化社会，且在向高龄化社会发展。在家政服务、清洁等行业中存在人力年龄偏高的情况，而机器人可替代这些行业的人力，提高生产效率；同时陪伴、康复领域的机器人能够提升老年人生活质量，其需求将有所提升

劳动力短缺导致人力成本提升，2016-2020年中国16-59岁的劳动人口数量逐年递减，从9.1亿减少到8.8亿，2021年劳动年龄人口略有增加主要是由于1961年出生人口较少，整体来看劳动人口数量呈下降趋势，劳动力体量的缩减引起人工成本持续增长，而机器人可替代人力进行部分工作，且机器人具备更高的精确性和安全性，能够提高社会工作效率

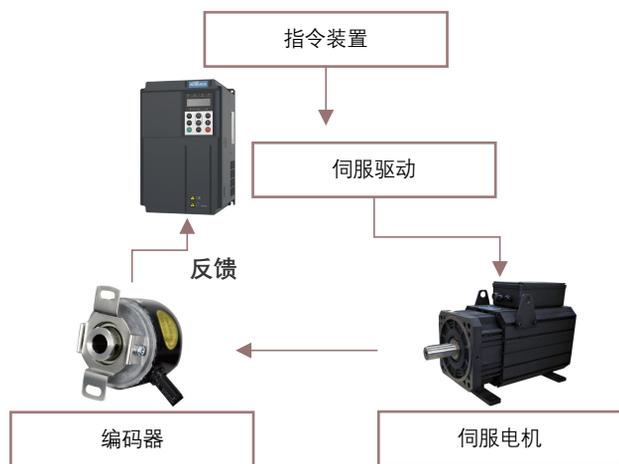
来源：统计局、国家卫健委、头豹研究院

## 上游分析——伺服系统

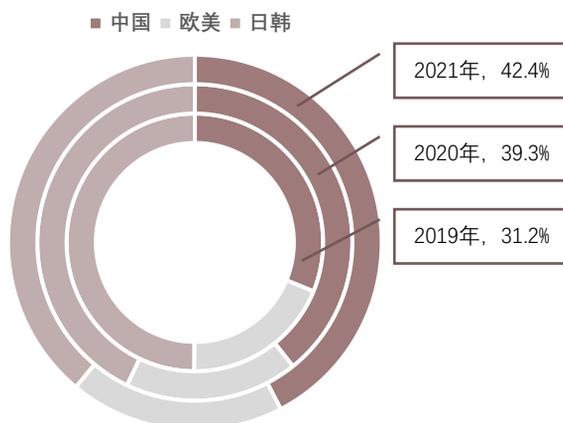
- 伺服系统主要由伺服驱动、伺服电机和编码器组成，中国机器人伺服系统的市场份额在提升，已占比超四成，汇川市场份额首次超日系企业，市场国产化趋势明显

### 伺服系统的组成与市场情况

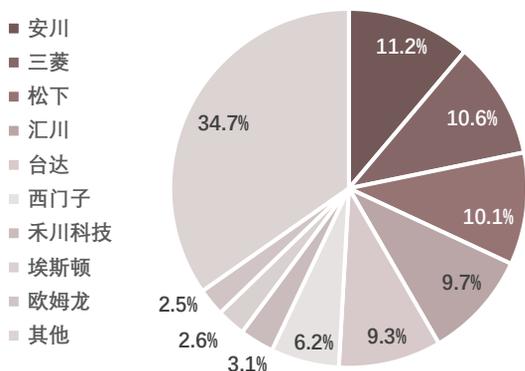
伺服系统组成及运作流程



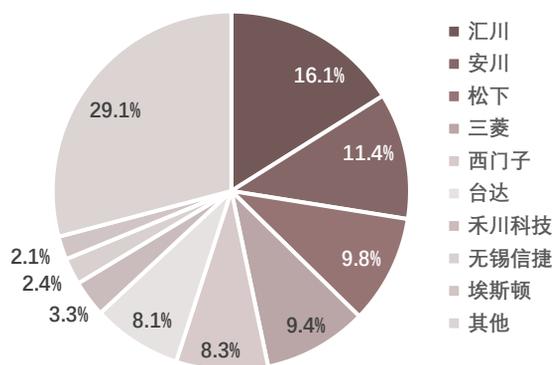
中国机器人伺服系统市场份额变化，2019-2021年



中国机器人伺服系统市占率，2020年



中国机器人伺服系统市占率，2021年



### ■ 伺服系统国产化趋势明显

伺服系统是人形机器人的驱动力，精准控制机器人的运动方位、姿态和轨迹。伺服系统主要由伺服驱动、伺服电机和编码器组成，控制器下达指令给伺服驱动，驱动电机运动，编码器测量运动参数并反馈至伺服驱动

中国机器人伺服系统的市场份额在提升，从2019年的31.2%提升至2021年的42.4%，已超过日韩的市场份额。中国伺服电机市场国产化趋势明显，2021年汇川市占率跃居第一，占比16.1%，而2020年市占率排名第四，仅占9.7%，增长迅速，合达、禾川等其他中国厂商的市场份额也有所增长，市占率的提升一方面加快国产化进程，另一方面促进伺服系统的迭代更新。

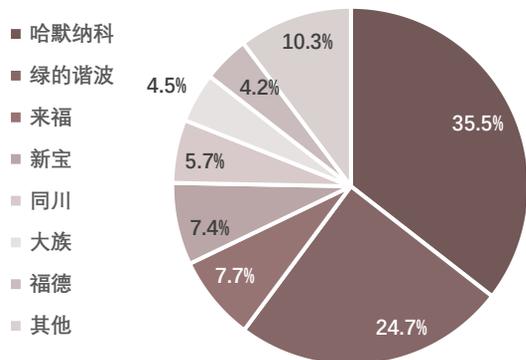
来源：汇川官网、头豹研究院

## 上游分析——减速器

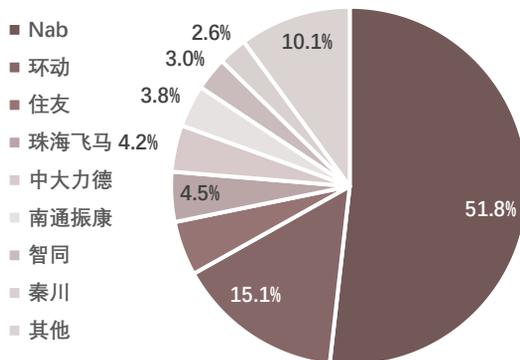
- 目前用于机器人的减速器主要为精密减速器，包括谐波减速器和RV减速器，由于人形机器人关节数量较多，因此谐波减速器的数量将大幅增加，减速器市场国产份额持续提升

### 减速器的两种类型

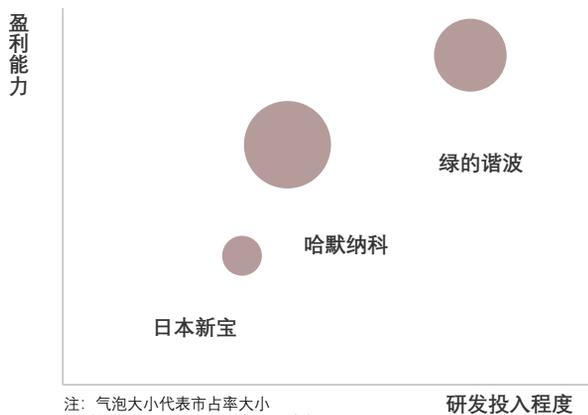
中国机器人谐波减速器市占率，2021年



中国机器人RV减速器市占率，2021年

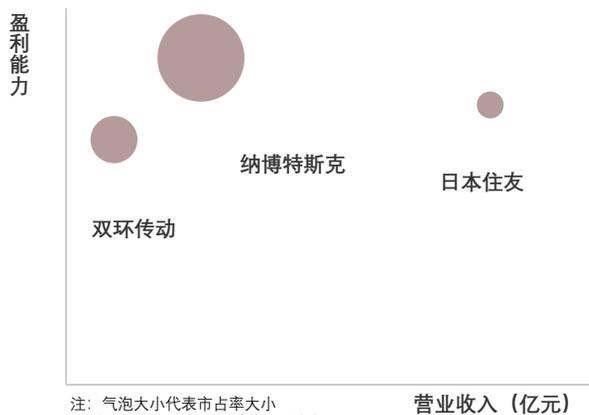


中国机器人谐波减速器代表企业竞争格局



注：气泡大小代表市占率大小  
盈利能力主要由企业毛利率大小确定  
研发投入程度由研发费用率决定，费用率越高，投入程度越高

中国机器人RV减速器代表企业竞争格局



注：气泡大小代表市占率大小  
盈利能力主要由企业毛利率大小确定

### 减速器市场国产份额持续提升

谐波减速器的中国品牌市场份额在提升。绿的谐波市占率排名第二，为24.7%，相较于2020年21.4%的市占率有所增长，而市占率第一的哈默纳科市场份额在缩减，其龙头地位受到挑战，此外，其他中国厂商如来福、同川、大族等的市场份额也在提升。将绿的谐波与日系企业哈默纳科、新宝对比，可看出竞争力较强，其在产品研发方面较为重视，盈利能力也为三者最高

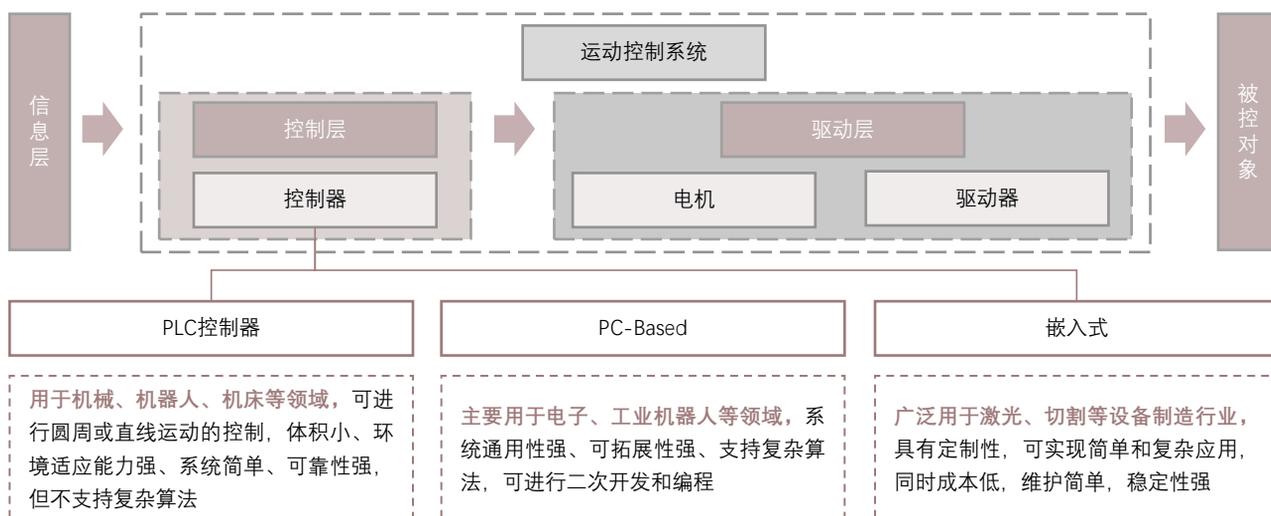
中国RV减速器市场中过半的份额由纳博特斯克所占据，中国企业双环传动市占率排名第二，为15.1%，较2020年9.4%的市占率有较大提升，同时珠海飞马、中大力德等中国厂商也在市场中占据部分份额，龙头纳博特斯克的份额受到挤压。对比TOP3企业双环传动、纳博特斯克和日本住友，双环传动缺乏竞争力，其营收规模与盈利能力均不如另两家企业，但在中国厂商中处于第一梯队，其产品已获得市场的广泛认可

来源：头豹研究院

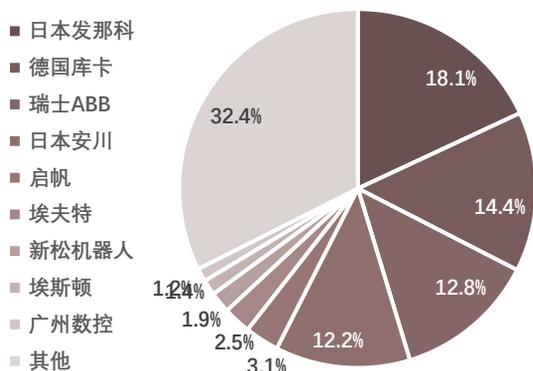
## 上游分析——控制器

- 控制器主要有PLC、PC-Based和嵌入式三种技术路线，PC-Based更加适合运动复杂的人形机器人，将迎来广阔发展；中国机器人控制器市场以国际企业为主导

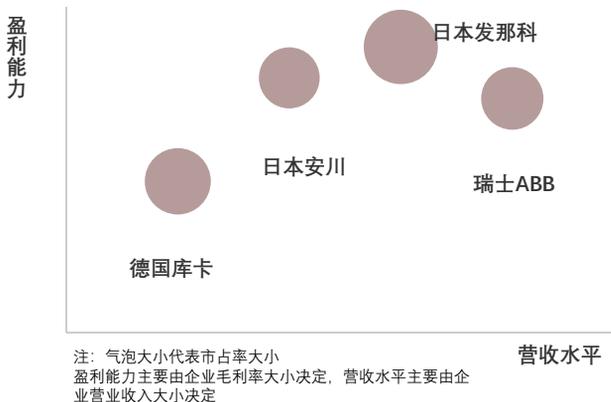
### 运动控制系统构成及控制器的技术路线



### 中国机器人控制器市占率，2021年



### 中国机器人RV减速器代表企业竞争格局



### 中国控制器市场以国际厂商为主导

运动控制系统由控制器与驱动层组成，控制层的主要部件是控制器，驱动层则主要为伺服系统，传感器将接收到的信息发送至控制层，控制层对驱动层下达指令，由驱动层驱动机器人进行运动。控制器主要有三种技术路线，PLC、PC-Based和嵌入式，其中PLC系统简单，可靠性强，嵌入式支持定制化，PC-Based可支持复杂算法，拓展性强，更加适合运动复杂的人形机器人，将迎来广阔发展

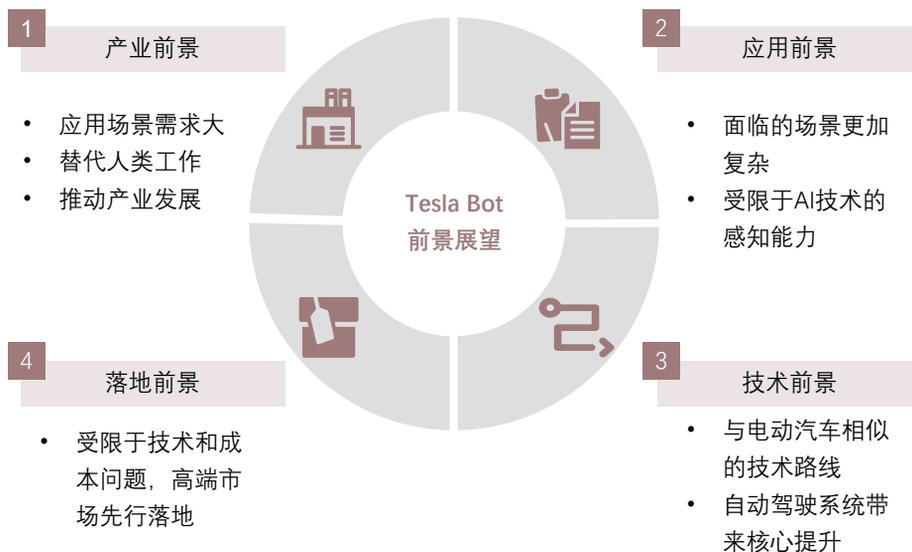
中国机器人控制器市场以国际四巨头发那科、库卡、ABB和安川为主，CR4>50%，中国企业市场份额占比相对较少，不足20%，尚不具备竞争力。将四巨头进行对比可看出发那科和ABB的盈利能力和营收水平较高，具备较强的竞争力

来源：头豹研究院

## 人形机器人的发展前景

- Tesla Bot的出现将推动人形机器人产业的发展，人形机器人核心能力提升的关键是自动驾驶系统的加入，但其发展还需提升AI技术的感知能力，预计先落地于高端场景

### 从Tesla Bot看人形机器人的前景展望



#### ■ Tesla Bot将引领人形机器人产业发展

Tesla Bot虽尚未发布原型机，但其概念的出现将引领一波人形机器人潮流，其前景展望可从产业、应用、技术和落地四方面来看

产业前景方面，如今机器人下游的工业和服务场景的需求是巨大的，且随着中国产业自动化和人口老龄化的趋势，该需求将进一步扩大，此外，目前来看Tesla Bot定位于替代人类，因此也将受到中国劳动人口下降趋势带来的需求拉动，Tesla Bot的出现将使人形机器人这种通用类型的机器人受到关注，将必然推动人形机器人产业的发展

应用前景方面短期内可能无法实现完全替代人类工作。人形机器人所面临的场景更加复杂，往往需跨场景进行工作，因此其发展受到AI技术的限制，要真正地实现代替人，还需提升AI技术的感知能力

技术前景方面，Tesla Bot的技术路线和电动汽车较为相似，都是在系统集成方面进行了创新而非新技术的创新，为二者带来核心能力提升的是自动驾驶系统的加入，与本身系统结构进行融合，充分发挥特斯拉出色的自动驾驶AI体系，提升机器人的智能化水平

落地方面，像Tesla Bot的人形机器人应该先在科研、展览等高端市场落地。目前人形机器人大多未实现商业化，很大程度上是受限于其技术和成本问题，Tesla Bot的前辈们ASIMO、Pepper等都首先用于科研和展览功能，并且人形机器人作为一个新兴的领域，和当初的电动汽车一样将受到高端人士的青睐

来源：头豹研究院



未完待续

更多行业相关报告正在  
进行中

若您期待尽快看到相关系列报告  
或对相关系列报告的内容有独到  
见解，头豹欢迎您加入到此篇报  
告的研究中。相关咨询，欢迎联  
系头豹研究院工业研究团队

## 完整版研究报告阅读渠道：

- 登录[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)，搜索《2022年中国人形机器人行业概览：TESLABOT开启机器人新纪元》

## 了解其他机器人系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2021年中国工业机器人产业链专题研究报告
- 2022年中国零售机器人行业：机器人助力下的新零售，走向何方？
- 2021年中国服务类机器人行业概览
- 2021年中国谐波减速器行业短报告：打破国际垄断，国产品牌崛起之路
- 2021年中国工控自动化行业概览

## 头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

### 四大核心服务

#### 企业服务

为企业**提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

#### 行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

#### 云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

#### 园区规划、产业规划

地方**产业规划、园区企业孵化**服务

## 报告阅读渠道

头豹官网 —— [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) 阅读更多报告

头豹APP/小程序 —— 搜索“头豹”手机可便捷阅读研报

头豹交流群 —— 可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：13080197867

李女士：18049912451



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521