

# 2026年脑机接口行业概览 ——从技术实验室到商业化落地，产 业迎来新周期

China Brain-Computer Interface Industry  
中国脑コンピュータインターフェース産業  
(精华版)

概览标签：脑机接口，非侵入式、半侵入式、侵入式

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。

# 摘要

脑机接口是指能够绕过外周神经和肌肉直接在大脑与外部设备之间建立一种全新的通信与控制通道。脑机接口技术的工作原理是采集大脑皮层神经系统活动时产生的脑电信号，从中辨别出人的真实意图。同样，电脑等外围设备也可以通过脑机接口通道向生物端输入编码加工的刺激命令或者反馈信息从而达到驱动生物体的目的。脑机接口即直接连接人类大脑和外部设备，进而实现大脑和设备之间直接通信的技术。

脑机接口依赖于神经信号的获取与编码。根据信号采集位置不同，可分为侵入式和非侵入式路径。采集到的原始神经信号通常噪声较大，需要经过滤波、特征提取与建模，才能转化为稳定、可区分的控制信号，为后续解码提供基础。

脑机接口并非单向“读取大脑”，而是通过解码—反馈—再学习形成闭环系统。算法将神经信号映射为控制指令，外部设备的反馈又会反向影响大脑活动模式。通过持续交互，使用者的大脑逐渐适应系统特性，从而提升控制准确性与响应效率。

## ■ 脑机接口行业产业链是怎样的？

脑机接口上游包括神经信号采集器件、芯片与算法等核心技术，中游为系统与设备制造商，下游应用覆盖医疗康复、人机交互及科研等领域，其中信号采集与解码是产业链的核心环节。

其中，脑机接口拥有广泛的应用场景，医疗用途为主要使用场景，其他应用场景还包括娱乐、军事、智能家居、教育培训等；随着科技进步，其使用场景正在逐渐多元化，具有较大发展潜力。

## ■ 当前，全球脑机接口的产业现状如何？

截至2025年8月，全球脑机接口相关企业突破800家，分布在50余个国家和地区，形成北美领跑、亚太追赶、欧洲深耕细分、其他区域补充的格局。2025年，全球脑机接口产业正处于技术突破攻坚、临床验证提速、商业化初步落地的关键转折期，告别纯实验室研发阶段，逐步迈向产业化落地。

美国凭借先发技术和龙头企业占据主导地位，中国依托政策红利、庞大市场和专利布局实现快速追赶，非侵入式产品已实现国际并跑；欧洲则聚焦医疗合规与细分场景，走稳健发展路线。同时，产业面临上游核心部件稀缺、临床伦理监管趋严、信号解码精度不足等共性难题，全球投融资热度持续，但资金更偏向早期研发和医疗落地项目，整体处于高投入、但慢回报的成长初期。

# 脑机接口产业链图谱

脑机接口上游包括神经信号采集器件、芯片与算法等核心技术，中游为系统与设备制造商，下游应用覆盖医疗康复、人机交互及科研等领域，其中信号采集与解码是产业链的核心环节

## 脑机接口产业链图谱

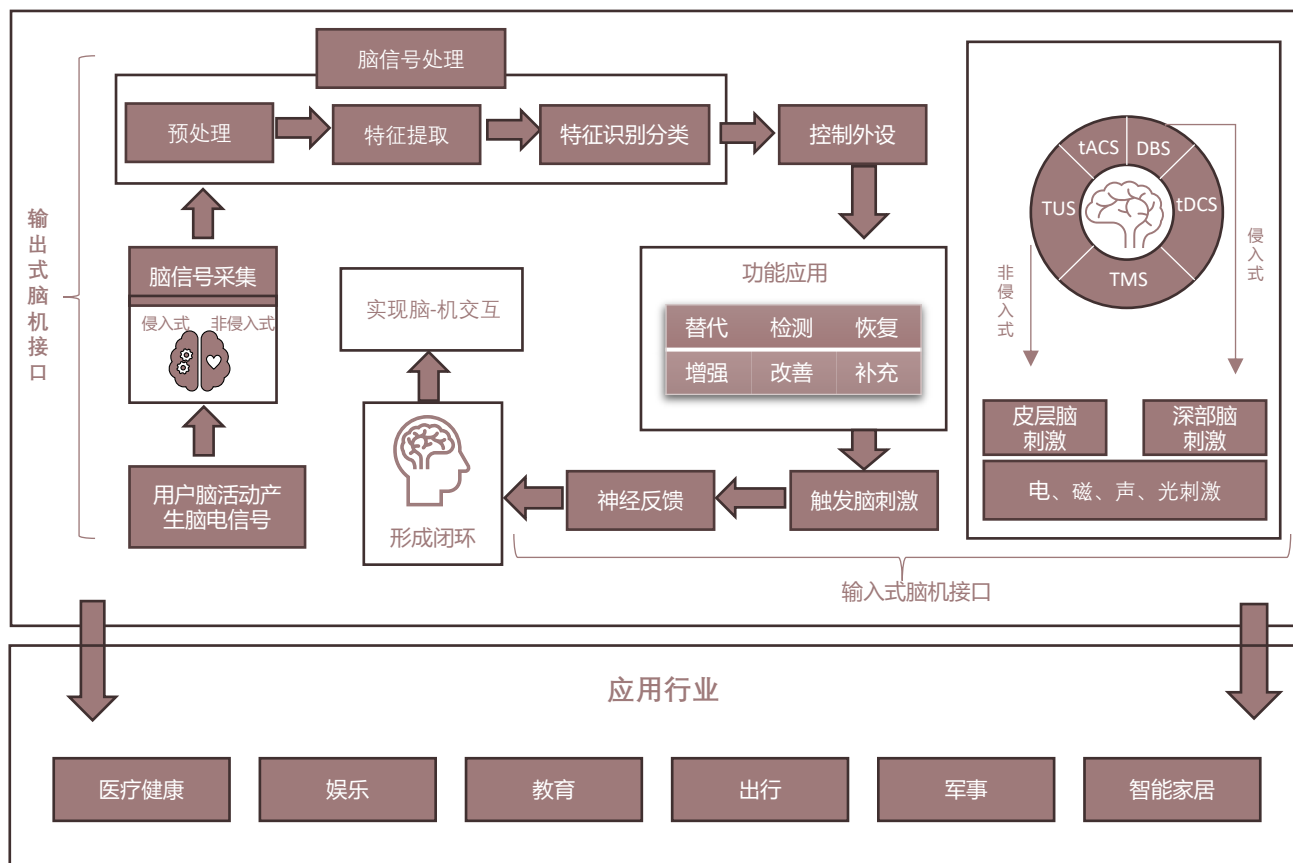


来源：头豹研究院

## 脑机接口产业链关键环节

BCI主要包括神经信号采集、信号处理与解码、外部设备控制以及神经反馈；其中，神经反馈是实现有效交互的关键环节，它将输出式BCI与输入式BCI连接起来，形成持续学习与调节的闭环系统

### 脑机接口基本原理与应用



#### ■ 脑机接口的基本原理

脑机接口（BCI）是绕过外周神经与肌肉系统，直接在大脑与外部设备之间建立信息通路。当大脑产生感知、决策或运动意图时，相应的神经活动会表现为可测量的信号特征。BCI系统通过采集并解析这些信号，将其转换为机器可执行的指令，实现人脑对外部系统的直接控制。

脑机接口首先依赖于神经信号的获取与编码。根据信号采集位置不同，可分为侵入式和非侵入式路径。采集到的原始神经信号通常噪声较大，需要经过滤波、特征提取与建模，才能转化为稳定、可区分的控制信号，为后续解码提供基础。




脑机接口并非单向“读取大脑”，而是通过解码—反馈—再学习形成闭环系统。算法将神经信号映射为控制指令，外部设备的反馈又会反向影响大脑活动模式。通过持续交互，使用者的大脑逐渐适应系统特性，从而提升控制准确性与响应效率。

来源：头豹研究院

## 脑机接口产业链中游——技术路线对比

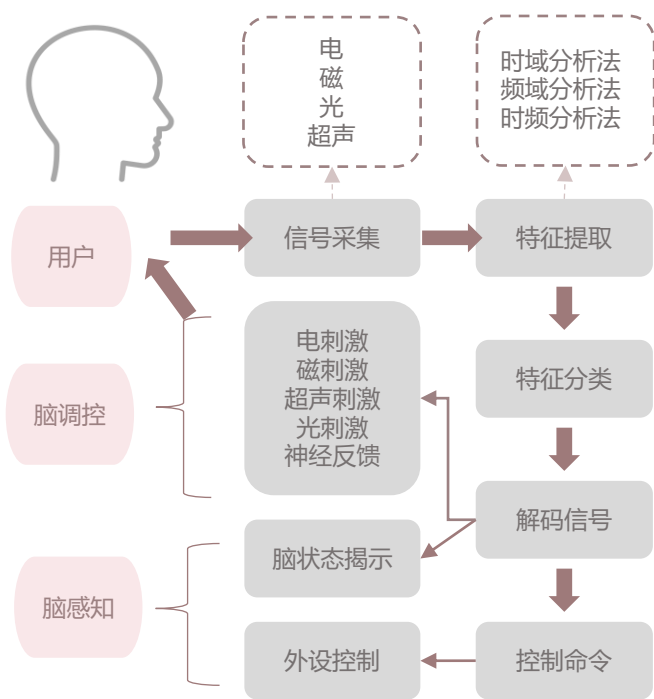
脑机接口按照信号采集方式分类，包括侵入式、半侵入式、非侵入式；其技术路线包括脑感知、脑调控两条技术主线

### 脑机接口分类——按照信号采集路线

<p><b>非侵入式</b></p>	<p>非侵入式脑机接口通过将电极附着于头皮采集脑电信号（EEG），无需手术、使用门槛低，具备成本可控和易于推广的优势。受限于信号穿透衰减和外部环境干扰，其信号强度和空间分辨率相对有限，更适用于康复、教育和健康管理等低风险应用场景。</p>	
<p><b>半侵入式</b></p>	<p>半侵入式安全性与信号性能介于侵入式与非侵入式之间，脑机接口通过手术将电极放置于大脑皮层表面（ECoG），在不深入皮层组织的前提下获取相对高质量的脑电信号，两者之间取得折中的技术路线。</p>	
<p><b>侵入式</b></p>	<p>侵入式脑机接口通过外科手术将电极直接植入大脑皮层组织内部，采集尖峰脉冲和局部场电位（Spikes&amp;LFPs），能够获得信噪比高、时空分辨率优异的神经信号。该技术路径适用于对信号精度要求极高的应用场景，但同时面临成本高、手术风险大以及免疫与炎症反应可能导致长期信号衰减等问题。</p>	

### 脑感知与脑调控技术主线

技术路线基本原理图



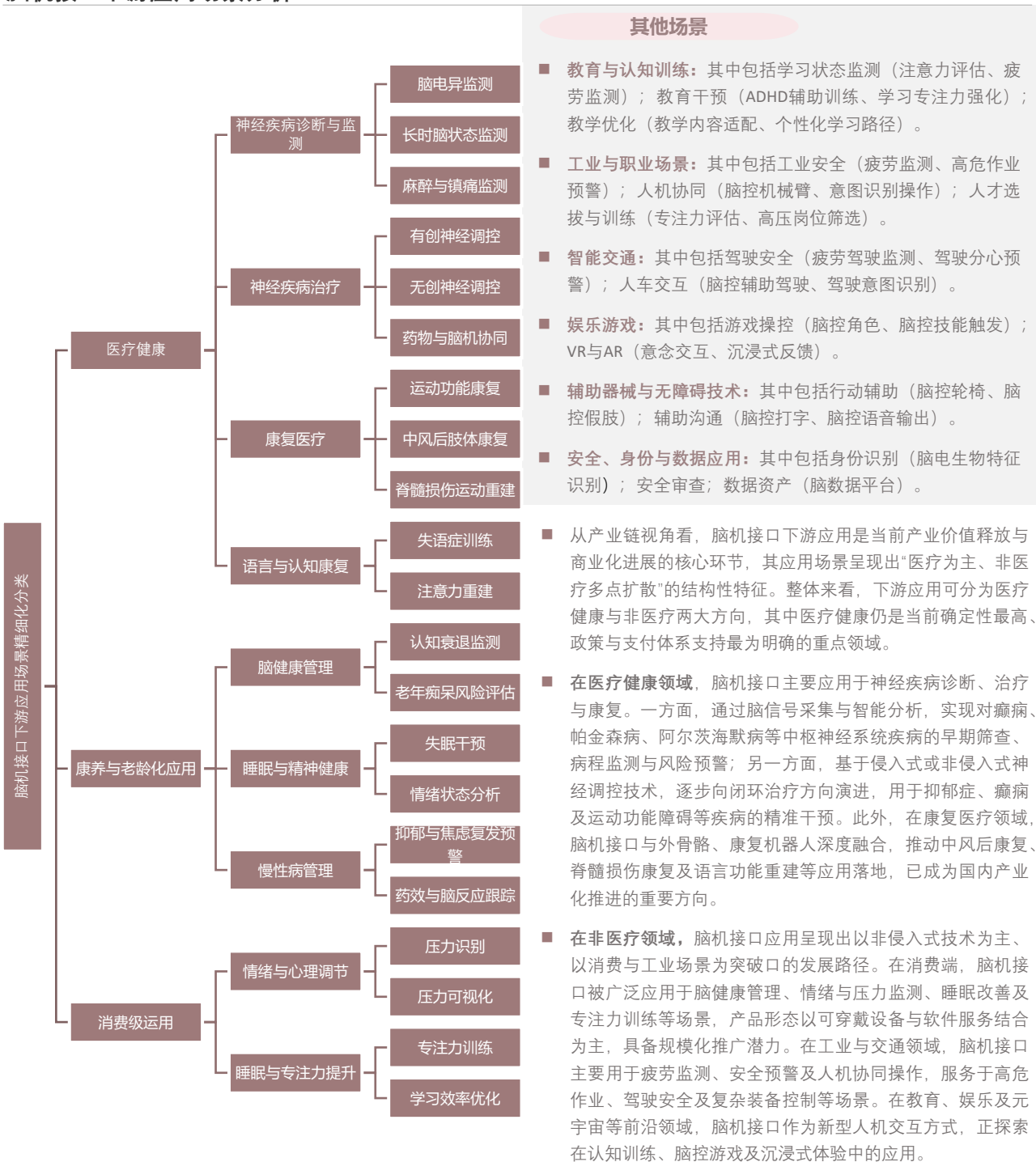
- 脑感知技术核心在于通过电、磁、光、超声等物理手段，对大脑活动产生的神经信号进行采集、处理与分析，从而解码出大脑的状态信息或行为意图。该技术以“感知和理解大脑”为目标，可揭示个体在不同生理或认知条件下的脑功能状态，例如情绪变化、注意力水平、疲劳程度及疾病相关异常信号。在应用层面，脑感知技术不仅能够用于脑状态监测和神经疾病的辅助诊断，还可将解码结果转化为控制指令，实现对外部设备的直接控制。脑调控技术是在解析脑机制的基础上，通过对大脑特定区域施加外部刺激，主动干预神经活动模式，从而实现神经功能调节、修复或增强的技术路径。核心目标在于改善神经与精神疾病症状，或增强认知和行为能力。
- 从技术演进角度看，脑调控技术正由传统的“开环刺激”逐步向“感知驱动的闭环调控”演进，即基于脑感知技术实时获取的大脑状态信息，动态调整刺激参数，实现更精准、个性化的神经调控。这一发展趋势使脑调控技术逐渐纳入脑机接口体系，并在抑郁症、癫痫、阿尔茨海默病等疾病治疗以及认知功能增强等方向展现出重要应用潜力，但整体仍处于持续优化与验证阶段。

来源：中国信通院&脑机接口产业联盟、头豹研究院

# 脑机接口产业链下游——主要应用场景

脑机接口拥有广泛的应用场景，医疗用途为主要使用场景，其他应用场景还包括娱乐、军事、智能家居、教育培训等；随着科技进步，其使用场景正在逐渐多元化，具有较大发展潜力

## 脑机接口下游应用场景分析

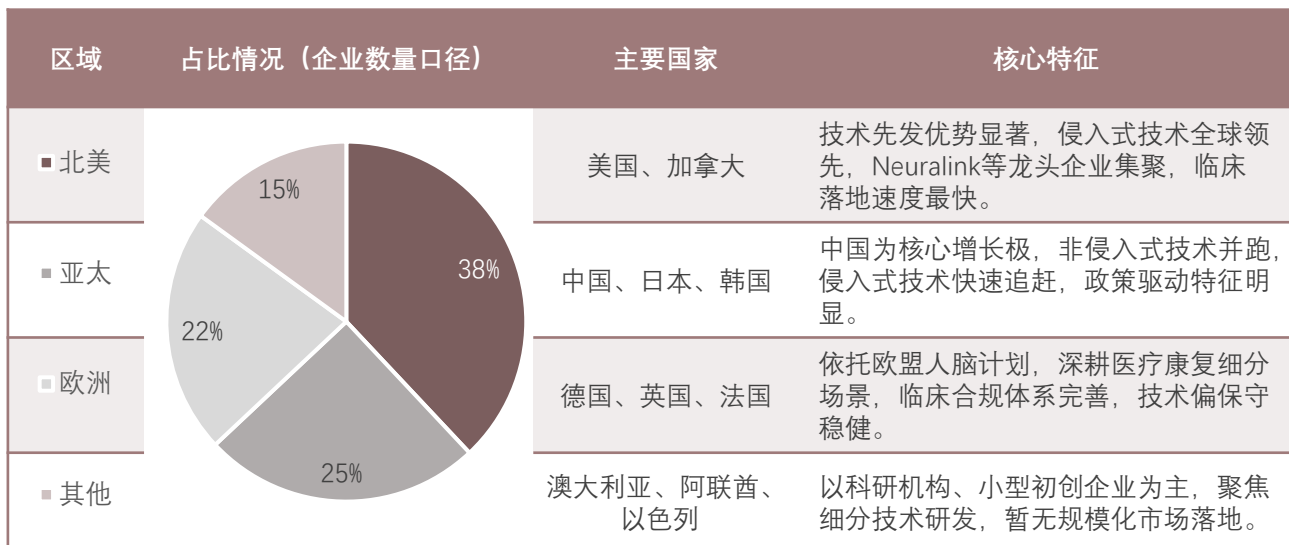


来源：中国信通院&脑机接口产业联盟、头豹研究院

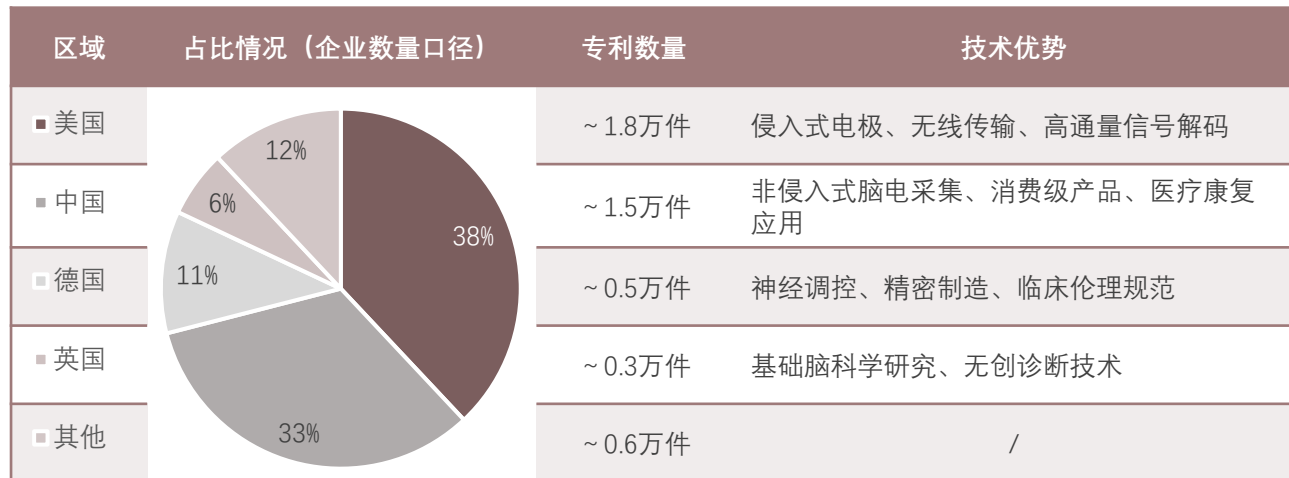
## 全球脑机接口行业现状

截至2025年8月，全球脑机接口相关企业突破800家，分布在50余个国家和地区，形成北美领跑、亚太追赶、欧洲深耕细分、其他区域补充的格局

全球脑机接口产业分布情况，2025年




全球脑机接口核心国家情况



- 截至2025年8月，全球脑机接口相关企业突破800家，分布在50余个国家和地区，形成北美领跑、亚太追赶、欧洲深耕细分、其他区域补充的格局。2025年，全球脑机接口产业正处于技术突破攻坚、临床验证提速、商业化初步落地的关键转折期，告别纯实验室研发阶段，逐步迈向产业化落地。
- 美国凭借先发技术和龙头企业占据主导地位，中国依托政策红利、庞大市场和专利布局实现快速追赶，非侵入式产品已实现国际并跑；欧洲则聚焦医疗合规与细分场景，走稳健发展路线。同时，产业面临上游核心部件稀缺、临床伦理监管趋严、信号解码精度不足等共性难题，全球投融资热度持续，但资金更偏向早期研发和医疗落地项目，整体处于高投入、但慢回报的成长初期。

来源：头豹研究院



未完待续  
下篇正在进行中

若您期待尽快看到下篇报告或对下篇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新能源行业研究团队  
邮箱：

## 完整版研究报告阅读渠道：

- 登录[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)，搜索《2026年脑机接口行业概览》

## 了解其他系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 中国脑机接口电极行业
- 中国AI脑卒中诊断医疗器械行业
- 中国算力调度平台行业

## 方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

## 法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

# 头豹业务合作

## 数据库/会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供数据库API接口服务

## 定制报告

行企研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

## 定制白皮书

对产业及细分行业进行现状梳理和趋势洞察，输出全局观深度研究报告

## 招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产业，内容可授权使用至上市文件、年报

## 市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和调研确认，助力企业品牌影响力传播

## 行研训练营

依托完善行业研究体系，帮助学生掌握行业研究能力，丰富简历履历

## 报告作者



陈夏琳

首席分析师

sharlin.chen@leadleo.com



文上

行业分析师

Oria.wen@leadleo.com

## 业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com



商务咨询与深度合作

### 深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润置地大厦E座4105室

邮编：518057

### 上海办公室

上海市静安区南京西1717号会德丰国际广场 2701室

邮编：200040

### 南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴智科技园B栋401

邮编：210046