

2023年中国无源物联网行业词条报告

作者 周惠娜

摘要 1.无源物联网无需电池且终端体积小，可支持其千亿级终端连接规模。蜂窝物联网的应用场景可分为高速物联网（比如5G、LTE Cat.4等），中速物联网（LTE Cat.1、eMTC等）、与低速物联网（NB-IoT、LoRa等），这些都是有源的物联网技术。而无源物联网无需电池且有利于缩小终端体积，是无源物联网千亿级连接能力的基础。2.未来随着物联网的广泛应用，驱使无源物联网将朝着远距离、低功耗、高速率、小型化和通用化的方向发展。无源物联网发展至今，并没有太多能实现既能满足远距离传输，又无需电源供电的，且可直接利用环境信号作为能源传输信号技术，远距离、低功耗的传输距离是无源物联网未来的发展方向。同时，随着无源物联网的发展，无源传感器的种类也随之增加，为了便于其相较于蓝牙、Wi-Fi等技术有着传输距离更远的优势，同时其拥有成熟的产业链。UHF RFID工作的840M-960MHz是能量传输效率最高，工作距离最远的频段，而蓝牙、Wi-Fi等技术工作的2.4G频段，能量传输的距离要短了很多；此外，RFID拥有较为成熟的产业链，一套RFID方案需要上游标签及天线的设计与制造、读写器及其天线的设计终于制造，到中游的标签和读写器的封装与制造，再到下游的RFID测试和最终的系统集成，最后应用于终端用户。

行业 头的分类/信息传输、软件和信息技术服务业软件和信息技术服务业/信息系统集成和物联网技术服务

关键词 无源物联网 Passive IoT

1. 无源物联网行业定义

无源物联网(Passive IoT)是指物联网终端节点设备不带电源线，也没有内置电池，物联网终端通过采集网络侧发射过来的无线电波，捕捉和收集能量的物联网技术。无源物联网可支持其千亿级终端连接规模，无源物联网的实现离不开能量收集，终端设备可从周围环境中捕捉并收集能量，将其转换为电能。能量的来源途径可包括环境光、振动、热量或射频等，其收集的能量较少，但足以满足低功耗节点的用电需求

2. 无源物联网行业分类

根据无源物联网技术可以将无源物联网技术划分为基于蓝牙的无源物联网、基于Wi-Fi的无源物联网和基于LoRa的广域无源物联网

类型名称	类型说明
基于蓝牙的无源物联网	一家名为Wiliot的公司发布了一款无源蓝牙低功耗传感器标签，其最大亮点是无需供电，完全感知、存储和通信的能量来自于收集周围的无线射频能量来为其供电，并使用该能量发送标签唯一标识码的数据以及传感器读数。
基于Wi-Fi的无源物联网	美国华盛顿大学电子工程学院的研究人员在2016年提出了一种全新的Wi-Fi技术——Passive Wi-Fi，它的设计原理类似于RFID芯片，利用的是射频信号的后向反射通信技术。当附近Wi-Fi路由器发射功率相对较高时，无源物联网节点吸收射频信号并调制天线反射信号，将传感器信息传递出去。
基于LoRa的广域无源物联网	美国华盛顿大学电子工程学院的研究团队采用线性扩频技术，提升无源标签回传能力，并与商用的LoRa设备兼容，形成基于LoRa的反射调制系统。相较于基于蓝牙和Wi-Fi的无源物联网连接技术，基于LoRa的连接技术可实现远距离传输。

3. 无源物联网行业特征

无源物联网技术可支持其千亿级终端连接规模，不需要电源，可以从周围环境去吸取能力，随着无源技术的广泛普及，其下游的用户端将更加的多元化、覆盖广度更广。但是其技术发展优势也是其技术的痛点，如何获取能量以及如何实现长距离回传将会是无源物联网未来发展需要重点突破的技术关。未来随着物联网的广泛运用，驱使无源物联网将朝着远距离、低功耗、高速率、小型化和通用化的方向发展

用户端	用户更加多元化，覆盖更广 随着无源技术的广泛普及，千亿级的连接将覆盖更为丰富的应用场景，下游用户端更加的多元化，覆盖的广度更加的广。
行业技术发展痛点	无源物联网行业技术发展的主要难点为如何获取能量，以及如何实现长距离回传 无源物联网技术的难点主要是如何获取能量，以及如何实现长距离回传。其中，实现长距离回传难度最大，原因在于无源终端通过各种方式获得的能量极其微弱，且回路路径较长，信号会快速衰减。而在过去几年的无源物联网技术发展中，具有代表性的技术包括基于蓝牙的无源物联网技术、基于Wi-Fi的无源物联网技术和基于LoRa的广域无源物联网技术。其中，基于蓝牙和Wi-Fi的技术更多集中在短距离通信上，而基于LoRa的技术主要应用在长距离传输上。
发展趋势	无源物联网未来将朝着远距离、低功耗、高速率、小型化和通用化的方向发展 无源物联网是物联网的一个子集，同时凭借其低功耗和低成本的优势推动了物联网的部署。未来随着物联网的广泛运用，驱使无源物联网将朝着远距离、低功耗、高速率、小型化和通用化的方向发展

4. 无源物联网发展历程

物联网行业的发展历程是技术变革的推动过程。传感技术、通信技术、大数据处理与人工智能、云计算能力等技术变革推动着物联网行业产业链构建到现在实现智能化、规模化、协同化发展的状态。在下游需求旺盛和技术的兴起支持下，未来物联网网络终端的连接数有望保持持续增长的态势

开始时间：2009 结束时间：2015 阶段：萌芽期

行业动态：2009年谷歌启动了自动驾驶汽车测试项目；2010年中国政府将物联网列为关键技术，并宣布物联网是其长期发展计划的一部分；2013年谷歌眼镜发布；

行业影响/

阶段特征：这一阶段还没有形成成熟的物联网产业链市场，物联网和AI技术还没有融合发展。从竞争格局来看，市场参与者较多

开始时间：2016 结束时间：2020 阶段：启动期

行业动态：自动驾驶汽车不断改进，区块链和人工智能、5G等新兴技术开始融入物联网平台，促使物联网进入启动期

行业影响/

阶段特征：这一阶段的AI与物联网融合发展。从市场参与者来看，较多的头部公司进入市场，同时市场参与者数量上升。

开始时间：2021 阶段：高速发展期

行业动态：物联网终端连接数持续增长，进入万物互联时代。2021 年全球将步入 5G 规模化建设时期，加速物联网的发展

行业影响/

阶段特征：产业链更加成熟，进入规模化发展、协同发展和智能化发展的阶段；整体市场集中度开始上升，需求端上升；

5. 无源物联网产业链分析

RFID是较为成熟的无源物联网技术，拥有较为成熟的产业链。一套RFID方案需要上游标签及其天线的设计与制造、读写器及其天线的设计终于制造，到中游的标签和读写器的封装与制造，再到下游的RFID测试和最终的系统集成，最后应用于终端用户。中国的RFID产业链整体较为完善和成熟，全球的RFID标签的产能主要集中在中国，但是应用更多地集中于海外。技术难度较高和成本较大的为上游的芯片和天线，中国目前的标签芯片与读写器芯片厂商的技术与国外技术有一定的距离，未来在芯片短缺的背景下以及国家政策的大力扶持下，国产替代趋势更加明显，有望实现追赶。

上游环节	上游说明	上游参与方
标签芯片	1) 从成本构成来看，标签芯片的占比在50%以上，是整个标签的占比最高的一部分；2) 从市场参与者来看，目前应用较广的通用型标签芯片的市场主要由国外厂商主导，而中国厂商则在定制型市场上表现出优势	复旦微电子、矽路德、英频杰、智芯微、Allen、NXP、坤锐电子、浙江悦和、汇成芯通、国芯物联、智汇芯联
标签天线	1) 从市场集中格局来看，近年来随着环保政策的监管的严格，市场进行了优胜劣汰，当前市场行业集中度更高；2) 从盈利角度来看，由于市场的优胜劣汰，玩家逐渐减少，使得行业整体的利润水平更加稳定	英内物联、科字、美思特、格洛博、文森斯诺、科睿坦
读写模块	1) 从市场表现来看，读写器模块市场层次较为清晰，主要是由于读写器的技术门槛较高，前期的成本投入较大；2) 从未来发展趋势下，在芯片短缺的背景下，以及国家政策的大力扶持下，未来国产读写器芯片市场厂商有望迎来发展的良机	国芯物联、复旦微电子、英频杰、意法半导体、芯联源芯、御芯微
读写器天线	1) 从市场竞争格局来看，读写器天线市场比较零散；2) 从成本角度来看，由于读写器天线的性能对于读写器产品的性能影响较大，常规天线的价格是几十块，而性能更高的天线的价格为几百块，因此在整个读写器产品当中，天线的价格占比更高	英内物联、博特智能、佛山凌信、安特纳、迈纵
中游环节	中游说明	中游参与方
电子标签	1) 从产能布局上看，当前全球的电子标签产能主要集中在中国，但应用较多的为外国厂商；2) 从商业模式来看，标签的生产是一个薄利多销的环节，很多标签厂商为了提高产值和利润总额，选择延长业务线，涵盖“绑定+复合”等多元化的业务	远望谷、安智博、美思特、文森斯诺、上海宜链
读写器	1) 从技术门槛来看，读写器产品技术门槛较高，前期投入的研发成本较高，市场整体的需求量并不高，市场天花板较低；2) 从竞争格局来看，整体来看，主要是国外厂商占股市场，国产设备正在追赶	英内物联、国芯物联、英频杰、远望谷、莱鸟、广州安芯、斯科信息、品冠物联、合亿、鸿陆技术、芯联创展、立芯科技
下游环节	下游说明	下游参与方
终端应用	1) 从应用领域来看，下游主要应用于商超零售、鞋服、图书档案、物流、医疗器械等领域，下游应用范围较广。其中商超零售和鞋服领域是应用较广的；2) 从未来发展潜力上看，物流包裹领域最具潜力，若未来RFID相关设备成本能在国产替代趋势和技术研发优化下进一步下降，有望在物流包裹领域实现推广。	莱鸟、京东物流、沃尔玛、ZARA、优衣库

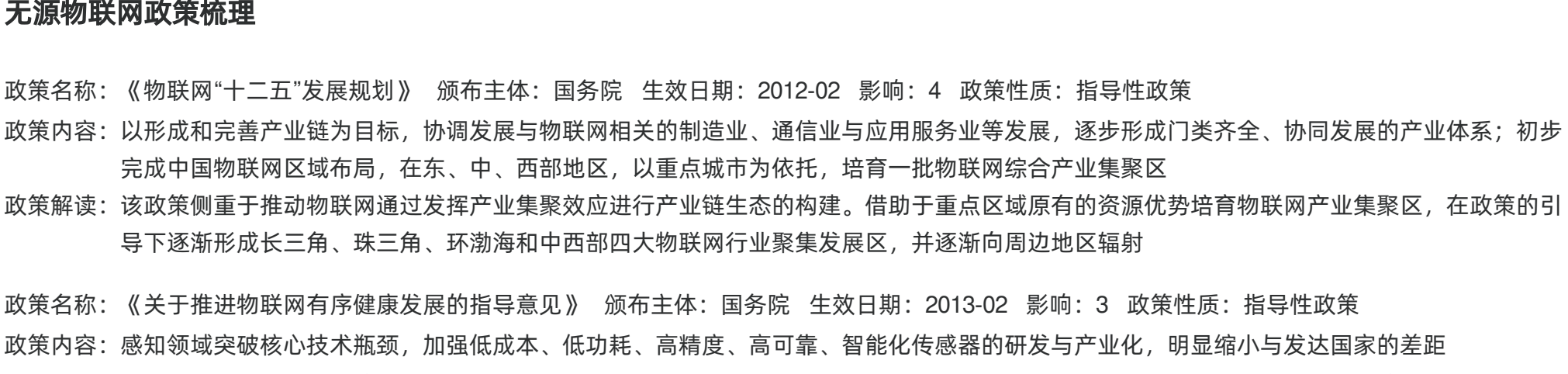
6. 无源物联网行业规模

RFID是一种较为成熟的无源物联网技术，其各频段（低频、高频、超高频）在中国均有大规模的应用，其中出货量最大的为超高频RFID，其2021年出货量预计达47.6亿。

受下游应用市场的需求影响，商超、鞋服、工业、电力、物流、资产管理等领域的应用不断推广，对于RFID的市场需求上升。其次是RFID技术的优化使得成本下滑，RFID本身的识别、可重复循环使用、识别速度快等优势叠加成本优势使得RFID的应用更广，需求上升。

未来随着RFID技术持续优化带来的成本下滑，以及下游的需求旺盛推动下，RFID有望保持持续增长。

中国RFID各频段市场规模，2017-2022E



根据各频段的出货量计算市场规模

头豹研究院

7. 无源物联网政策梳理

政策名称：《物联网“十二五”发展规划》 颁布主体：国务院 生效日期：2012-02 影响：4 政策性质：指导性政策

政策内容：以形成和完善产业链为目标，协调发展与物联网相关的制造业、通信业与应用服务业等发展，逐步形成门类齐全、协同发展的产业体系；初步完成中国物联网区域布局，在东、中、西部地区，以重点城市为依托，培育一批物联网综合产业聚集区

政策解读：该政策侧重于推动物联网通过发挥产业集聚效应进行产业链生态的构建。借助于重点区域原有的资源优势培育物联网产业聚集区，在政策的引导下逐渐形成珠三角、长三角、环渤海和中西部四大物联网行业聚集发展区，并逐渐向周边地区辐射

政策名称：《关于推进物联网有序健康发展的指导意见》 颁布主体：国务院 生效日期：2013-02 影响：3 政策性质：指导性政策

政策内容：感知领域突破核心技术瓶颈，加强低成本、低功耗、高精度、高可靠、智能化传感器的研发与产业化，明显缩小与发达国家的差距

政策解读：该政策有助于加快技术的研发进程，鼓励和支持传感器、通信模组、芯片技术、组网技术等沉淀和研发进而推动物联网技术的完善

政策名称：《信息通信行业发展规划物联网分册（2016-2020）》 颁布主体：工信部 生效日期：2017-01 影响：5 政策性质：指导性政策

政策内容：重点研发满足物联网服务需求的智能信息服务系统及其关键技术。突破数据聚集交换关键技术，突破海量高频数据的压缩、索引、存储和多维查询关键技术，研发大数据流计算、实时内存计算等分布式基础软件平台

政策解读：该政策在重视5G和NB-IoT的网络建设基础上，大力推进数以亿计的不同行业新设备接入物联网，在技术上更集中在平台层上，侧重于低时延、大连接的技术优化和处理海量数据等关键技术研发，真正实现万物互联

政策名称：关于深入推进移动物联网全面发展的通知 颁布主体：国务院 生效日期：2020-04 影响：2 政策性质：指导性政策

政策内容：重点加强网络切片、边缘计算、高精度定位、智能传感、安全芯片、小型化低功耗智能仪表、跨域协同等新兴关键技术研究，并开展相关试验；支持NB-IoT和Cat.4专用芯片、模组、设备等产品研发工作，加大Cat.4芯片和模组研发工作，推动模组成本降低，促进规模应用。

政策解读：该政策推动物联网核心技术研发进程的加快和相关产品的规模化发展和应用，进而逐步形成移动物联网平台体系，进一步降低移动物联网设备的开发成本和连接复杂度，满足复杂场景应用需求

政策名称：《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023年）》 颁布主体：国务院 生效日期：2021-09 影响：1 政策性质：指导性政策

政策内容：以需求作为导向，持续扩大应用规模持续，以社会治理现代化需求为导向，积极拓展应用场景，提升社会治理与公共服务水平；以产业转型升级为导向，推进物联网与传统产业深度融合，促进产业提质增效；以消费升级需求为导向，推动智能产品的研发与应用，丰富数字生活体验

政策解读：该政策有助于下游应用的推广和深化，进而提升推动物联网终端设备的连接，真正的实现万物物联

8. 无源物联网竞争格局

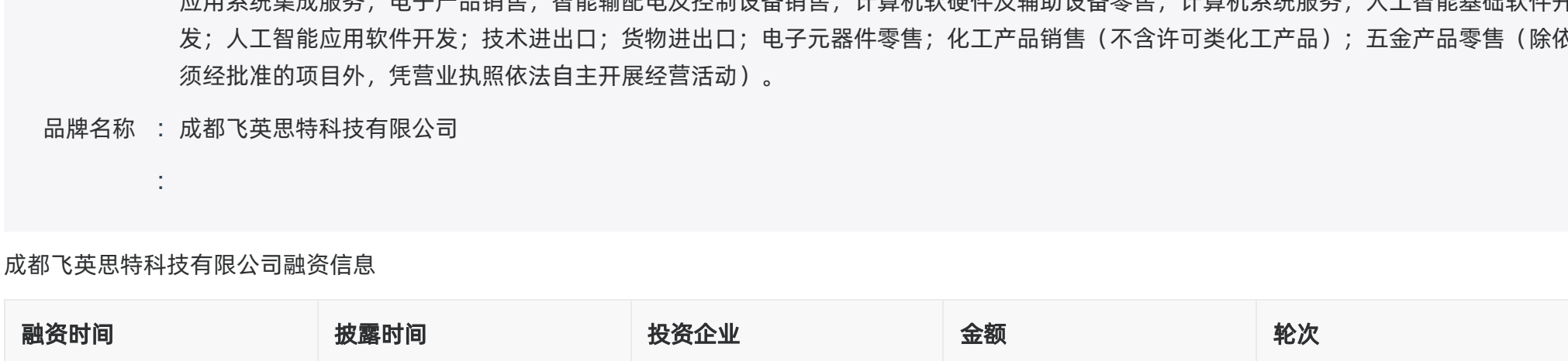
中国高频和超高频标签市场参与者较少，核心技术被国外巨头垄断。高频标签注重生产，生产技术水平较低，包括Inlay、半成品标签、成品标签等产品，国内有设计制造Inlay的能力的企业较少，生产设备对于超高频的生产至关重要，技术多被国外巨头垄断，为了实现降本增效，很多设备商也开始延长业务线生产超高频，中国能够生产超高频的厂商较少。近望谷有自主研发的RFID芯片、电子标签、读写器，手持设备等产品达100多种，2020年能生产2.6亿套相关设备，电子标签实现营收0.73亿元；达华智能产品矩阵齐全，覆盖更广，卡类和电子标签系列产品达250多种，覆盖各个频段，2020年生产RFID卡类和电子标签超过0.7亿张。

X轴名称：RFID产品种类数 **单位：**个

Y轴名称：RFID产品产能 **单位：**亿

竞争参与方	横轴名:RFID产品种类数, 单位: [个]	纵轴名:RFID产品产能, 单位: [亿]	评价维度-气泡大小	评价维度-气泡色深	气泡显示	名称显示
深圳市远望谷信息技术股份有限公司	100	2.6			☑	☑
	250	0.7			☑	☑
福州达华智能科技股份有限公司						

气泡大小表示：



RFID产品种类数丰富和产能越高说明公司的下游覆盖范围更广，更具竞争力

上市公司速览

股票代码	上市公司	总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
002161	深圳市远望谷信息技术股份有限公司	0	16,934.70万元	6.55	39.65
002512	福州达华智能科技股份有限公司	0	34,237.80万元	-54.49	10.29

9. 无源物联网代表企业分析

成都飞英思特科技有限公司

企业状态	存续
注册资本	164.6986万人民币
企业总部	成都市
行业	软件和信息技术服务业
法人	邹珂
统一社会信用代码	91510108MA63DF125A
企业类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
成立时间	2019-03-22
经营范围	许可项目：建筑智能化工程施工；第一类增值电信业务；第二类增值电信业务；互联网信息服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：物联网技术研发；智能家居消费设备销售；电子元器件零售；电子元器件批发；集成电路芯片设计及服务；人工智能行业应用系统集成服务；信息系统集成服务；工程和技术研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；社会经济咨询服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
品牌名称	成都飞英思特科技有限公司

成都飞英思特科技有限公司融资信息

融资时间	披露时间	投资企业	金额	轮次
	2022-08-26	琥珀资本 Ambrum Capital	数千万人民币	A轮
2021-01-01	2021-03-26	晶华光电	未披露	Pre-A轮
2020-01-01	2020-04-24	晶华光电	未披露	天使轮
2019-02-01	2019-05-09	成都海基	未披露	种子轮

成都飞英思特科技有限公司竞争优势

飞英思特科技是一家新兴的智能制造创新型科技企业，自主研发基于环境取能的无源传感芯片，超低功耗边缘智能模组和机器学习框架，为物联网、工业4.0时代的大数据产业提供高性能、低成本的整体解决方案

成都飞英思特科技有限公司官网

无锡市钺月科技有限公司

企业状态	存续
注册资本	214.71万人民币
企业总部	无锡市
行业	科技推广和应用服务业
法人	张光彦
统一社会信用代码	91320214MA21XQ5B4P
企业类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
成立时间	2020-07-09
经营范围	许可项目：货物进出口；技术进出口；进出口代理（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：物联网技术研发；智能家居消费设备销售；电子元器件零售；电子元器件批发；集成电路芯片设计及服务；人工智能行业应用系统集成服务；信息系统集成服务；工程和技术研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；社会经济咨询服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
品牌名称	无锡市钺月科技有限公司

无锡市钺月科技有限公司融资信息

融资时间	披露时间	投资企业	金额	轮次
	2021-09-23	创势资本	未披露	Pre-A轮
	2021-08-30	卓源资本	未披露	天使轮

无锡市钺月科技有限公司竞争优势

钺月科技产品主要是基于自主研发的依托 ALLN 协议，通过采集环境及人体活动中的声、光、热、力等各种形式的能量，将其转化为电能，为低功耗电子产品或系统，从而能长时间及系统“永久”使用

钺月科技官网

头豹“数字行研”——词条报告

优质企业共建词条报告

—展示企业优势地位

第三方数据机构应用合作招募

—头豹词条数据库流量赋能转化

开通会员账号，查阅数据底稿

—市场规模、竞争格局工作底稿一览无余

详情咨询：400—072—5588

136—1163—4866

- 体量庞大、创作效率高
 - 上万词条由概念级、产业级、行业级、产品级分层搭建，为垂直细分研究提供基础
- 创作全程溯源
 - 原创内容溯源：创作过程中一手调研资料，访谈纪要、数据底稿（数据来源、预测逻辑、模型公式等）文件均上传头豹脑力擎系统存储，确保每个词条有据可查
 - 第三方资料溯源：创作过程中的参考文献、权威机构名称及网址等内容精准溯源
 - AI生成类内容溯源：AI生成的内容进行区分标识
- 科技赋能
 - 脑力擎系统：词条数据库、写作指引及视频指南、溯源功能、写作助手、AI生成、专家访谈工具、数字资产确权等功能，实现第三方行研
 - 开源、扩展性：词条内涉及的公司名可与第三方企业库对接获取信息；脑力擎系统接口可与第三方对接，获取实时数据并输出数据
- 更多免费行业报告 **并购家** www.ipopo.cn
 - 词条基于头豹行企研究8-D方法论组成，概述+数据+分析相结合，内容清晰，数据量足，观点结论丰富
 - 依托多年行研咨询经验，脑力擎Size3.0控件独创市场规模及竞争格局搭建及测算模型