

无源物联网产业发展白皮书(2022)

——前瞻无源物联新纪元

2022年10月

Copyright©2022

版权与免责声明

本白皮书基于公开资料以及对相关企业的调研进行编写，仅供读者参考，不构成任何投资或法律建议。

本白皮书版权归智次方（智次方（深圳）科技有限公司）所有，并受到法律保护。任何形式的转载、摘编或以其它方式利用本白皮书的任何内容，应注明“来源：智次方·挚物产业研究院”。违反上述声明者，智次方将追究相关法律责任。

研究团队：张鹏、梁张华、黄云皓、吴艺、彭昭

鸣谢单位

本白皮书的编写，得到以下单位支持（排名不分先后），特此感谢！

北京交通大学信息通信网络研究所

上海交通大学 RFID 与物联网研究所

中国移动通信研究院

北京欧珀通信有限公司（OPPO）

成都飞英思特科技有限公司

深圳市铖月微电子有限公司

深圳市每开创新科技有限公司

广东中世发智能科技股份有限公司

不负期待（海南）科技有限公司

挚物产业研究院

智次方
Zillion Intelligence

目 录

Part 1 缘起 • 无源物联网兴起的背景.....	6
一、千亿级万物智联愿景驱动	6
二、“双碳”高质量发展目标引导	7
Part 2 识辨 • 无源物联网概述.....	9
一、无源物联网发展的愿景	9
二、无源物联网的定义	9
三、无源物联网的特点和优势	10
（一）微能自供.....	10
（二）极致能效.....	10
（三）绿色环保.....	10
（四）广泛适用.....	11
Part 3 洞理 • 无源物联网的技术路线与应用场景.....	12
一、无源物联网三大底层技术	12
（一）环境能量采集技术.....	12
（二）低功耗计算技术.....	19
（三）低功耗通信技术.....	20
二、无源物联网典型技术路线及对应场景	21
（一）飞英思特无源物联网技术路线及应用场景.....	21
（二）中国移动无源物联网技术路线及应用场景.....	25
（三）OPPO 无源物联网技术路线及应用场景	27
（四）每开创新无源物联网技术路线及应用场景.....	30
Part 4 明势 • 无源物联网产业现状及前景展望.....	32
一、无源物联网产业链分析	32
二、无源物联网市场前景展望	33
（一）无源物联网典型应用发展曲线.....	33
（二）无源物联网产业成熟度模型.....	36
（三）无源物联网市场规模预测.....	40

图表目录

图表 1：无源物联网不同采能方式的发展现状、优劣势及主要应用场景.....	13
图表 2：光能采集方式技术原理示意图.....	16
图表 3：振动能量采集方式技术原理示意图.....	17
图表 4：温差能量采集方式技术原理示意图.....	17
图表 5：无线电射频能量采集方式技术原理示意图.....	18
图表 6：各类射频能量采集技术发展概况.....	19
图表 7：AmBC 系统示意图.....	22
图表 8：飞英思特无源物联网环境微能量采集和管理解决方案.....	23
图表 9：飞英思特星云 REVOMINDS®系列模组.....	24
图表 10：飞英思特基于自供能工牌的管理系统.....	24
图表 11：中国移动推进无源物联网发展的 3 阶段规划.....	26
图表 12：无源 3.0 系统空口架构图.....	26
图表 13：无源 3.0 系统网络架构图.....	27
图表 14：基于蜂窝的零功耗通信系统主要包括的通信方式.....	28
图表 15：无源物联网产业链结构图.....	32
图表 16：无源物联网技术与相关场景的应用匹配性.....	33
图表 17：无源物联网技术及应用场景发展成熟度曲线图.....	36
图表 18：无源物联网产业成熟度评估指标表.....	39
图表 19：无源物联网产业成熟度评估张力图.....	40
图表 20：无源物联网市场规模预测.....	41

Part 1 缘起 • 无源物联网兴起的背景

无源物联网是指连入网络的终端节点设备不接外部电源、不带电池，而是从环境中获取能量，从而支撑起数据感知、无线传输和分布式计算的物联网技术。无源物联网的兴起是物联网产业寻求发展突破和政府政策引导共同作用的结果。

一、千亿级万物智联愿景驱动

据智次方·挚物产业研究院测算，2022 年中国物联网连接数有望接近 77 亿，距离百亿级连接目标仍有一定距离。从全球看，据 IoT Analytics 统计，2021 年物联网连接数达到 122 亿，预计 2022 年有望同比增长约 20%，达到 146 亿左右。无论从国内或国际上看，基于目前“有源”技术路线的物联网连接，其规模上限或在百亿级别，距离业界期待的千亿级万物智联尚有较大差距。

一方面，海量物品受限于成本刚性制约，难以采用有源物联网模组实现连接。以有源的 NB-IoT 模组为例，其价格目前介于 10-20 元之间，相比已较成熟的无源物联网应用 UHF RFID 的标签高出几十倍，大规模采用有源模组并不符合众多行业的成本控制要求。例如在物流行业，据国家邮政局数据，2021 年我国快递业务量为 1083 亿件，基于 NB-IoT、Lora 等有源技术实现每个快件的连接显然并不可行，须采用更廉价的物联网技术实现。无源物联网的最大优势，就是完全不需要电池，不仅将免去电池组件成本，还将节省更换电池的成本，更为符合海量物品实现低成本连接的需求。