



www.leadleo.com

2020年 中国通信能源行业研究报告

报告标签：绿色能源、数据中心、5G、机房电源、
模块化UPS、工业联网

报告主要作者：贾雁
2020/03

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。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹研究院是中国大陆地区首家**B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台**，已形成集**行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议**行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- ◆ 公司致力于以优质商业资源共享为基础，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**，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



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

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

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

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

头豹科技新闻网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报



图说



表说



专家说



数说



详情请咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451

报告摘要

通信能源是互联形式的，可支持任意场景（室内、室外）数据信息交换、分享的电力能源解决方案。智慧通信能源系统以大数据技术、云计算技术等为支撑，以全面提升能源使用效率、实现5G时代通信领域电力电子能源有效管理为目标。通信能源行业产品品类覆盖嵌入式电源、站点电源、机房电源、混合供电、通信能源网管等。随电力需求激增，智慧电网建设势在必行，电力行业投资向通信领域倾斜，大数据技术或助力通信电力能源消费习惯改善。微网、大电网构成能源互联网，云计算是能源互联网核心应用技术之一，可助力能源供需高效流动，促进多类能源耦合、可再生能源消纳。

◆ 电网能源数字化

“三型两网”电网战略背景下，大中型电气企业积极参与泛电力物联网建设，通过挖掘、利用电网能源内部大数据资源，发挥电网枢纽平台作用。中国大中型电气公司逐步完成包括电力物联网云平台、终端传感器系统等在内的数字化电气生态体系建设。

◆ 基站极简运营

5G极简基站方案从物理层面、工作单元层面完成高度整合，一站一柜方案节省机房建设成本，有助于运营商降低运营成本，提升通信能源使用效率。极简5G基站方案具体可以全制式全频段设备为代表。

◆ 锂电能源全面替代铅酸能源

全球新能源市场驱动下，移动通信终端锂电池需求持续走高，2020年或成为中国市场锂电池销量拐点。2020年至2022年或为锂电池市场第一回暖阶段，中国锂电设备市场规模有望实现100%增长，市场空间或超400亿元。

企业推荐：

索瑞德电子、华强伟业、安耐斯电源

目录

◆ 名词解释	-----	04
◆ 中国通信能源行业综述	-----	09
• 通信能源行业定义	-----	09
• 通信能源行业产品分类	-----	10
• 中国通信能源行业环境细分体系	-----	11
➤ 通信能源网络工业联网体系	-----	11
➤ 通信能源网络云计算应用体系	-----	12
➤ 通信能源网络大数据应用体系	-----	13
➤ 通信能源网络铁塔管理系统	-----	14
➤ 通信能源网络光伏电站体系	-----	15
➤ 通信能源网络电力软件体系	-----	16
• 中国通信能源行业产业链分析	-----	17
➤ 产业链上游分析	-----	18
➤ 产业链中游分析	-----	19
➤ 产业链下游分析	-----	20
• 中国通信能源行业相关技术	-----	21
➤ 开关电源冷关断节技术	-----	21

目录

➤ 基站充电技术	-----	22
➤ 电力智慧调度技术	-----	23
◆ 中国通信能源行业驱动因素	-----	24
◆ 中国通信能源行业政策法规	-----	25
◆ 中国通信能源行业发展趋势	-----	26
• 电网能源数字化	-----	26
• 基站极简运营	-----	27
• 锂电能源全面替代铅酸能源	-----	28
◆ 中国通信能源行业竞争格局	-----	29
◆ 中国通信能源行业投资建议	-----	32
• 投资方向	-----	32
• 专家观点	-----	33
• 分析师观点	-----	34
◆ 中国通信能源行业投资企业推荐	-----	35
◆ 方法论	-----	41
◆ 法律声明	-----	42

名词解释

- ◆ **IGBT** : Insulated Gate Bipolar Transistor, 绝缘栅双极型晶体管, 由双极型三极管和绝缘栅型场效应管组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件, 兼具高输入阻抗、低导通压降优点。
- ◆ **SPWM** : Sinusoidal Pulse Width Modulation, 正弦脉宽调制, 用脉冲宽度按正弦规律变化而和正弦波等效的PWM波形控制逆变电路中开关器件通断, 使其输出的脉冲电压面积与所希望输出的正弦波在相应区间内面积相等。
- ◆ **UPS** : Uninterrupted Power Supply, 不间断电源, 将蓄电池与主机相连接, 通过主机逆变器等模块电路将直流电转换成市电的系统设备, 主要用于给单台计算机、计算机网络系统或其它电力电子设备如电磁阀、压力变送器等提供稳定、不间断电力供应。
- ◆ **APF** : Active Power Filter, 有源电力滤波器, 一种用于动态抑制谐波、补偿无功的新型电力电子装置, 可对不同大小、频率的谐波进行快速跟踪补偿, 可通过采样负载电流并进行各次谐波和无功的分离, 控制并主动输出电流的大小、频率和相位。
- ◆ **SVG** : Static Var Generator, 静止无功发生器, 调节桥式电路交流侧输出电压的相位和幅值, 或直接控制其交流侧电流, 使该电路吸收或者发出满足要求的无功功率, 实现动态无功补偿目的。
- ◆ **MIMO** : Multiple-in Multiple-out, 为提高信道容量而在发送端和接收端使用多根天线, 在收发端之间构成多个信道的天线系统。
- ◆ **LCOE** : Levelized Cost of Energy, 平准化度电成本, 项目生命周期内成本、发电量平准化计算得到的发电成本。
- ◆ **AC** : Alternating Current, 电流方向随时间作周期性变化的电流, 在一个周期内的平均电流为零。
- ◆ **DC** : Direct Current, 大小和方向都不变的直流电。
- ◆ **AAU** : Active Antenna Unit, 集成接收天线模块、低噪声放大模块、电源供给模块等部件的天线系统。
- ◆ **FSU** : Field Supervision Unit, 端站数据采集器, 连接监控端局和监控中心的桥梁, 可采集端局原始数据, 并将处理结果发送至监控业务台、数据服务器, 同时接受业务台控制命令对端局设备进行控制。

名词解释

- ◆ **PCB** : Printed Circuit Board, 印制电路板, 电子元器件电气连接载体, 采用电子印刷术制作。
- ◆ **OEM** : Original Equipment Manufacturer, 定点生产, 代工生产, 品牌商不直接生产产品, 基于自主关键核心技术负责设计和开发新产品, 控制销售渠道, 将具体加工任务通过合同订购方式委托同类产品其他厂家生产。
- ◆ **ODM** : Original Design Manufacturer, 由采购方委托制造方提供从研发、设计到生产、后期维护的全部服务, 由采购方负责销售的生产方式。
- ◆ **RS485** : 定义平衡数字多点系统中驱动器和接收器电气特性的标准, 由电信行业协会和电子工业联盟定义。使用该标准的数字通信网络能在远距离条件下以及电子噪声大的环境下有效传输信号。
- ◆ **RS232** : 数据终端设备和数据通信设备之间串行二进制数据交换接口技术标准, 常用串行通信接口标准之一, 由美国电子工业协会联合贝尔系统公司、调制解调器厂家及计算机终端生产厂家于1970年共同制定。
- ◆ **恒压恒流** : 按照恒压电源特征工作的直流电源以及按照恒流电源特征工作的直流电源, 恒压恒流电源同时具备恒压控制部件和恒流控制部件。
- ◆ **电容** : 储存电量和电能的元件, 一个导体被另一个导体所包围, 或由一个导体发出电场线全部终止在另一个导体的导体系统构成电容器。
- ◆ **锁相** : 使被控振荡器的相位受标准信号或外来信号控制的一种技术, 可实现与外来信号相位同步, 或跟踪外来信号的频率或相位。
- ◆ **并机** : 两台及以上发电机组联合在一起负荷供电时, 或者当一台或多台发电机组联合在一起向电网供电时, 需要加装发电机并机、并网柜以保证系统达到联合供电要求, 确保发电机正常工作。
- ◆ **程控** : 程序控制, 利用单片机、PLC, 或其他嵌入式系统, 用电子计算机按照预先编制好的程序实现自动控制。
- ◆ **静电纺丝** : 高分子流体静电雾化特殊形式, 雾化分裂出聚合物微小射流, 可在运行较长距离后固化成纤维。
- ◆ **数字分频** : 在数字逻辑电路设计中对特定数字频率进行分频, 多采用可编程逻辑器件设计实现。

名词解释

- ◆ **嵌入式电源**：嵌装在一体化通信机柜中，给同机柜中的通信、数据设备提供直流基础电能的电源设备，一次性电源设备，具有通用性。输入为交流220V，输出为直流-48V或+20V。
- ◆ **电平开关**：一种三电平开关功率放大器，属于电压至电流型开关功率放大器。
- ◆ **占空比**：一个脉冲循环内，通电时间相对于总时间所占的比例。
- ◆ **变频**：改变供电频率，进而调节负载，起到降低功耗，减小损耗，延长设备使用寿命等作用。
- ◆ **光伏**：太阳能光伏发电系统，一种利用太阳电池半导体材料的光伏效应，将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统，存在独立运行和并网运行两种方式。
- ◆ **天面**：建筑物内部上顶面和下顶面距离不少于4米，面积不少于10平方米。
- ◆ **有源天线**：内部集成接收天线模块、低噪声放大模块、电源供给模块的天线系统，由固定的低压稳压电源供电。
- ◆ **有源功率因数补偿**：通过有源电路（主动电路）使得输入功率因数提高，控制开关器件使得输入电流波形跟随输入电压波形，相对于无源功率因数校正电路（被动电路）通过加电感和电容更趋复杂。
- ◆ **基带**：信源发出的没有经过调制的原始电信号所固有的频带。
- ◆ **高压直流电**：利用稳定直流电无感抗、无同步问题等优点而实现的大功率远距离直流输电，输电过程为直流，多用于海底电缆输电，非同步运行交流系统间联络等方面。
- ◆ **逆变器**：将直流电能（电池、蓄电池）转变为定频定压或调频调压交流电的转换器。
- ◆ **热插拔技术**：带电插拔，在不关闭系统电源的情况下，将模块、板卡插入或拔出系统而不影响系统的正常工作，进而提高系统可靠性、快速维修性、冗余性和对灾难的及时恢复能力等。

名词解释

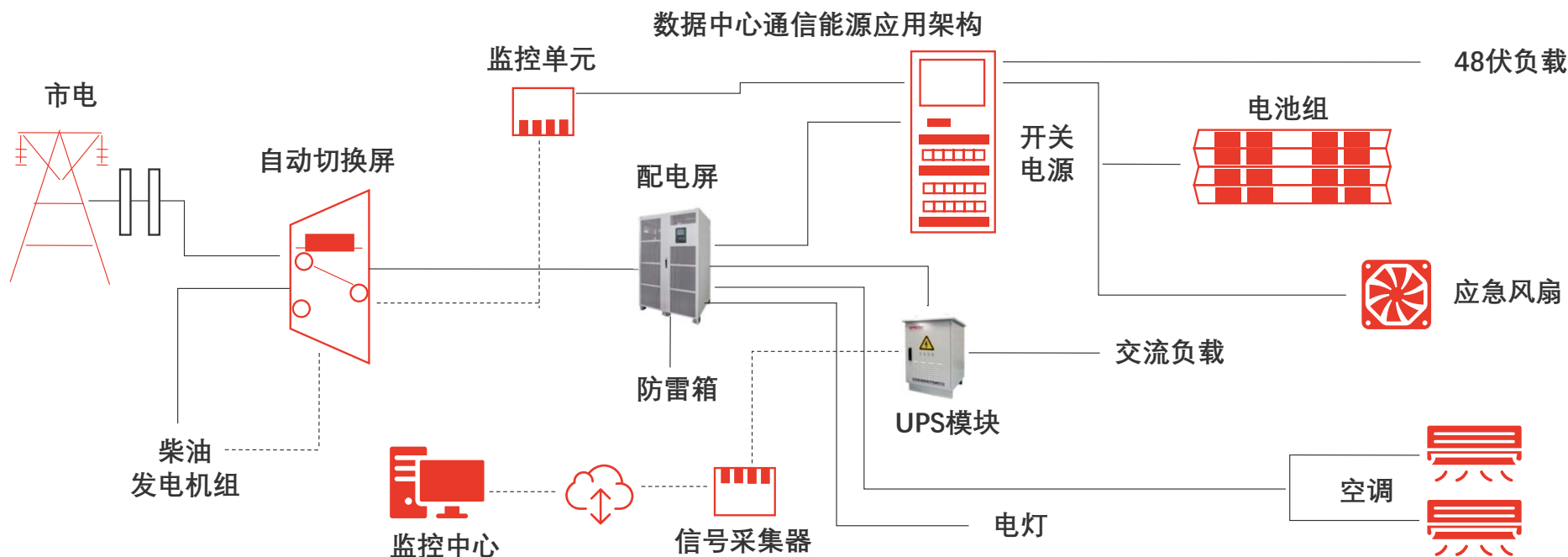
- ◆ **整流桥**：封闭于同一外壳内的整流管，分全桥和半桥两种模式。全桥模式对连接好的桥式整流电路四个二极管进行共同封装，半桥模式对四个二极管桥式整流的一半进行封装。
- ◆ **宏站**：用于蜂窝式移动电话通讯的设备。宏蜂窝基站天线较高，基站之间间距较大。
- ◆ **微站**：针对铁塔宏站覆盖区域内存在的特殊微小区域而设置的通讯装备，可有效覆盖电波载传播过程中遇到障碍物而引起的阴影区域以及业务特别繁忙地区。
- ◆ **室分**：室内分布系统，用于改善建筑物内移动通信环境的通讯方案，原理为通过室内天线将移动通信基站信号均匀分布于室内每个角落，从而保证室内区域理想信号覆盖。
- ◆ **软开关**：使用软开关技术的开关过程，理想软开关过程可将电流、电压降至零，再将电压、电流再缓慢上升到断态值，开关损耗近似为零。软开关可实现功率变换器件高频化。
- ◆ **离网逆变器**：采用模块部件的完整系统解决方案，由可管理构建块组成，包括逆变器、充电器、太阳能充电控制器、自动发电机起动模块，以及系统控制板。
- ◆ **因数**：整数a除以整数b的商正好是整数而没有余数，则b为a的因数。
- ◆ **吃水线**：舶夏季载重线，船提出与夏季区域最大吃水深度。

中国通信能源行业综述——通信能源定义

通信能源是支持室内、室外各类场景通信用电需求的电力能源解决方案，可通过分布式、集中式、嵌入式等多元模式支持不同场景供电、储电、备电需求

通信能源定义

- **通信能源及基础技术支撑：**通信能源是互联网形式的，可支持任意场景（室内、室外）数据信息交换、分享的基站及通信设备电力能源解决方案。智慧通信能源系统以大数据技术、云计算技术等为支撑，以全面提升能源使用效率、实现5G时代通信领域电力电子能源有效管理为目标。
- **通信能源系统搭建背景：**智慧城市万物互联体系建设在即，传统通信系统面临大数据、大流量、大能耗三重挑战，通信能源数据资源集中管理有助于推动能源数字化进程，助力绿色智慧城市建设。新型通信能源系统覆盖固网、无线全场景智能站点，可为边缘端、云端提供全面智慧能源解决方案，实现传统电力电子应用系统向5G能源系统的平滑升级。



来源：华为官网、索瑞德电子官网，头豹研究院编辑整理

中国通信能源行业综述——中国通信能源行业产品

通信能源行业产品是智能化、网络化、数字化的通信能源解决方案，是数字技术、信息技术、互联技术与电力电子领域融合的成果

中国通信能源行业产品品类覆盖嵌入式电源、站点电源、机房电源、混合供电、通信能源网管等，可为通信网络各层级（接入层、汇聚层、核心层）提供多元供电服务，模块化系统可有效提升通信能源供应效率、通信能源使用效率、网络能源监管效率。

通信能源行业产品线概览



- 5G无缝隙快速扩展
- 高效转换、储配电
- 智能削减峰值负载
- 远程在线维护
- 备电系统梯级利用

5G电源（室内、室外）



- 电源结构紧凑
- 干接点、串口远程管理
- 模块热插拔便利维护

5G室内刀片电源



- 末端站点供电、备电
- 抱杆、挂墙安装
- 交直流供电、备电

分布式电源DPS



- 高效整流模块
- 多能源输入
- 多制式输出
- 智能配电单元
- 电池精细化管理

嵌入式电源



- 大型汇聚站点
- 通信网络核心机房
- 匹配网络演进
- 远程精细管理
- 超宽高效容量

中心机房电源



- 小功率设备供电
- 传输、供电快速部署
- 远程网管智能管理
- 站点故障减少
- 运维投入降低

一体化视频站点



- 无线覆盖站点
- 系统结构紧凑
- 智能网络能源监控
- 平滑升级
- 站点能效分析

室外一体化智能站点



- 室外站点汇聚
- 支持动态升压
- 功率密度高
- 全面数字化
- 用于企业通信网

室外电源

来源：华为官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业环境细分体系——通信能源网络工业互联网体系

早期工业互联网发展缓慢，通信水平为核心影响因素之一，5G通信技术助力工业互联网体系全面建立，工业大数据作为“生产要素”的价值凸显

►中国工业互联网工程推动制造业转型

中国工业互联网平台建设推动制造业向数据驱动转型，加速工业互联网生态成型。联网平台建设工程包括四步骤：①培育跨行业、跨领域工业互联网平台，建立可支撑企业数字化、网络化、智能化发展需求的**企业级平台**；②头部制造企业联合互联网企业、高校等共建工业互联网平台测试验证场景，针对产品适配性、可靠性、安全性进行技术认证；③鼓励中小企业业务系统向**云端迁移**，建立具备良性互动特征的工业互联网生态；④基于既有算法工具、知识组件开放数据共享平台，推进特定应用场景APP开发，进而推动**工业智能云计算**。

►5G通信技术助力工业物联网发展

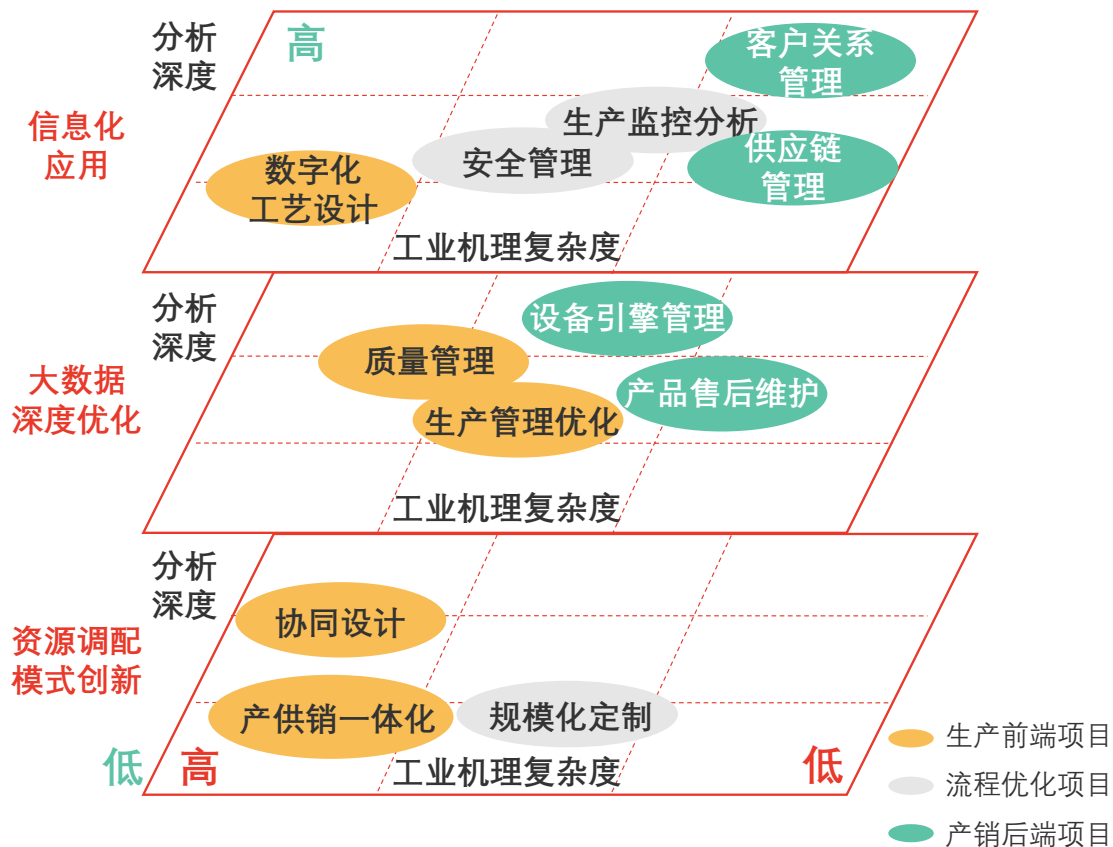
5G全面普及前，通信技术限制成为工业物联网发展关键制约因素之一。5G技术条件下，高连接速率、超低网络时延、海量终端接入、高可靠性等优势可充分满足工业互联网需求，拓展工业场景网络接入可行范围。此外，5G超高带宽、边缘计算技术可支持工业互联网智慧生产场景拓展。2020年起，5G通信资源将助力工业互联网进入发展快车道。

►工业互联网大数据价值凸显

为明确数据**要素价值**，政府部门发布《工业大数据发展指导意见》，将数据作为“生产要素”纳入分配制度。意见提出，到2025年初步形成工业大数据**资源体系**、**产业体系**以及**治理体系**，于数据共享、数据融合应用、数据技术、数据产品、数据治理之间建立发展闭环。工业大数据价值突出，数据生产要素将成为支持工业高质量发展的关键因素。

来源：中国工业互联网产业联盟，头豹研究院编辑整理

工业互联网平台应用发展层次



中国通信能源行业环境细分体系——通信能源网络云计算应用体系

微网、大电网构成能源互联网，云计算是能源互联网核心应用技术之一，可助力能源供需高效流动，促进多类能源耦合、可再生能源消纳

➤能源互联网内涵

能源互联网本质是互联网形式电网，**微网**（电子网络“局域网”，负责局域新能源发电、微能源采集、储能、用电消纳等）、**大电网**（电子网络“主干网”，负责能源运输工作）构成能源互联网。电力能源互联网化可将原有集中式、单向电网转换为消费者可自由互动的电网。能源互联网建设有助于端到端直接沟通，能源互联网系统可根据电力系统运行情况向电力供应侧传递需求指令，消费者可依托能源互联网了解用电情况、电价信息，进而实现能源、信息在供给及需求端之间高效流动。

➤能源互联网发展进程

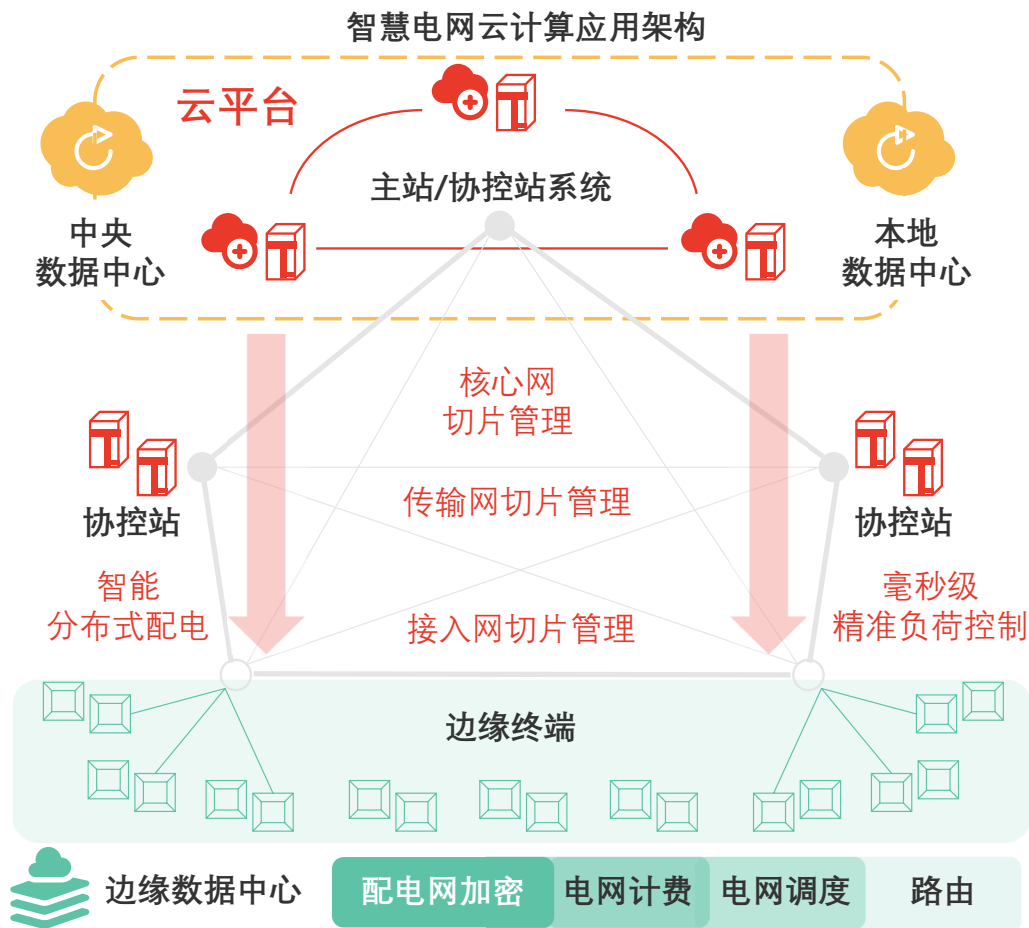
- 能源市场化**：能源互联网为市场各方搭建平台，便于用户依托开放平台实现设备、能量、服务供需对接，降低信息接入成本；
- 能源高效化**：能源互联网助力多类能源开发、梯级利用、共享，实现能源开放互联、调度优化，进而提升能源使用率；
- 能源绿色化**：能源互联网可通过多类能源耦合、各类储能应用，促进可再生能源接入、消纳。

➤能源互联网云计算应用

云计算作为能源互联网核心应用技术之一，进入成熟发展阶段，覆盖金融、物流、政府、军工、人工智能等多元领域。由政府主导的公有云计算项目推动**城市云**建设。城市级云计算中心可作为物联网处理核心，对接各类感应终端能源消费数据，进行集中处理和供需匹配。

来源：华为官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

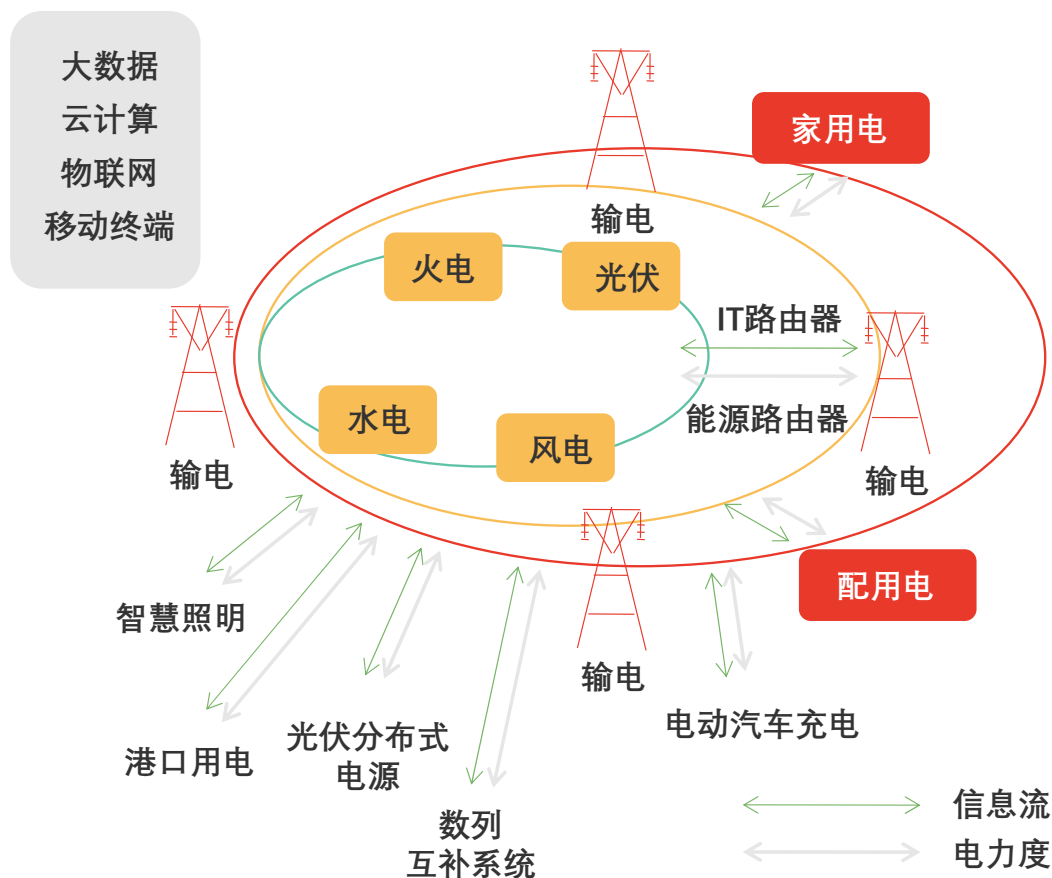


www.leadleo.com

中国通信能源行业环境细分组成——通信能源网络大数据应用体系

随电力需求激增，智慧电网建设势在必行，电力行业投资向通信领域倾斜，大数据技术或助力通信电力能源消费习惯改善

智慧电网与能源大数据结合



来源：方正证券研究所《大数据的新起点,信息化的新阶段》，头豹研究院编辑整理

➤电力互联网（智慧电网）市场快速发展

随电网复杂度提高（网内电气联系紧密、系统电压等级提高、设备输变电容量增高）、可再生能源接入、互动用电频率提高，智能电网建设对电力信息通信能源提出更高要求。

智能电网以实现信息化、数字化、自动化、互动化电力能源运营为目标，需依托信息平台建设、信息通信技术实现。

➤电力互联网投资向通信领域倾斜

2011年至2015年间，国家电网公司智能电网建设投资项目向通信信息领域倾斜，投资金额占总投资金额比重**超25%**。

“坚强智能电网”、“SG186工程”（建成一体化企业级信息集成平台）等国家重点项目推动电力信息化行业加速发展，电力能源互联网市场规模持续扩大。2014年至2018年间，中国电力行业信息化投资规模年复合增长率接近**20%**。2018年，中国电力信息投资规模突破**800亿元**。

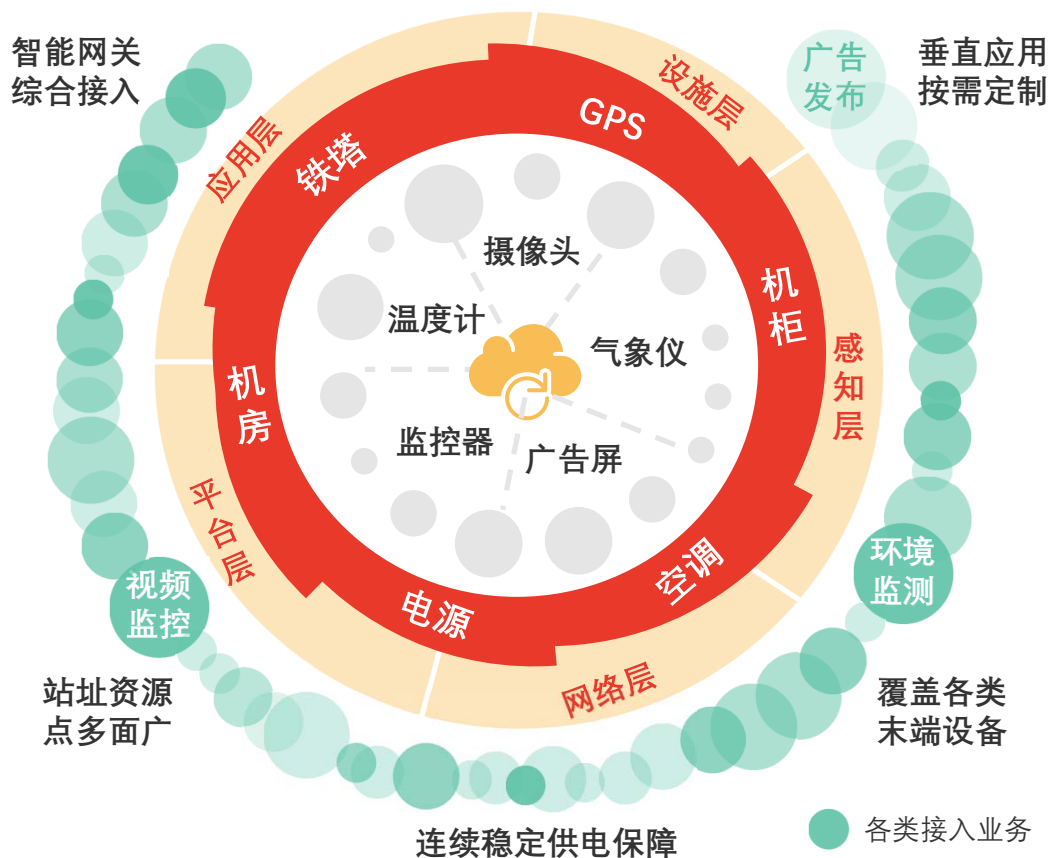
➤大数据技术助力电力互联网升级

能源互联网采用大数据技术，可实现用电预测、运行负荷预测、新能源需求预测、设备故障预测等，减少非技术性损失，降低能源互联网运营成本。此外，大数据可基于公众能源消费习惯，为**节能减排、能源跨域调度**提供信息支撑，提升能源互联网对**动态负荷、价格信号**的反应准确度，进而改善消费者电力能源消耗习惯。

中国通信能源行业环境细分组成——通信能源网络铁塔系统

为保证铁塔系统电力能源稳定供应，铁塔公司采用路灯电源为小型、微型基站供电，并通过试点运行逐步实现动力电池梯次利用技术在通信基站领域的应用

铁塔“一站式”综合服务架构



►铁塔系统由铁塔、一体机房、配套设施等构成

通信铁塔系统由铁塔、机房（柜）、配套设施及站址构成。其中，铁塔是核心资产，用于搭载通信天线。机房包括自建、租赁两种模式，机房、机柜用于搭载运营商通信设备。铁塔系统配套设备包括市电、配电箱、开关电源、蓄电池、空调、FSU等。铁塔公司自主拥有或租赁土地作为铁塔站址。

►铁塔业务架构由宏站、微站、室分等构成

- **宏站**：宏站业务支持运营商实现全国范围通信网络覆盖，日常运维服务包括设备检查、设备故障处理、物业环境保障等。运营商依托铁塔系统大数据分析服务维护通信设备正常运行。
- **微站**：微站业务于宏站基础上形成信号深度覆盖，具体服务包括站址租赁、电力能源服务等，助力运营商实现无线网络补充覆盖。截至2018年底，三大通信运营商微站租户超**2.3万个**。
- **室分**：室分系统是将通信设备连接至室内的分布式天线系统，可在收发城市通信信号的同时支持维护服务、电力服务。室分业务应用场景包括各类交通设备内部、交通枢纽、公共场馆等。

►铁锂动力电池梯次解决方案提升铁塔系统稳定性

梯次利用亦为降级使用，是将达到原生设计使用寿命的产品经过处理使其功能全部或部分恢复的使用过程。铁塔公司引进采用磷酸铁锂技术的退役动力电池，试点运行电力能源使用量超**1.5亿瓦时**。

来源：中国铁塔官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

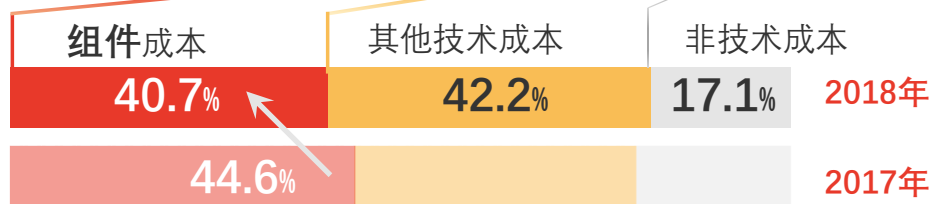
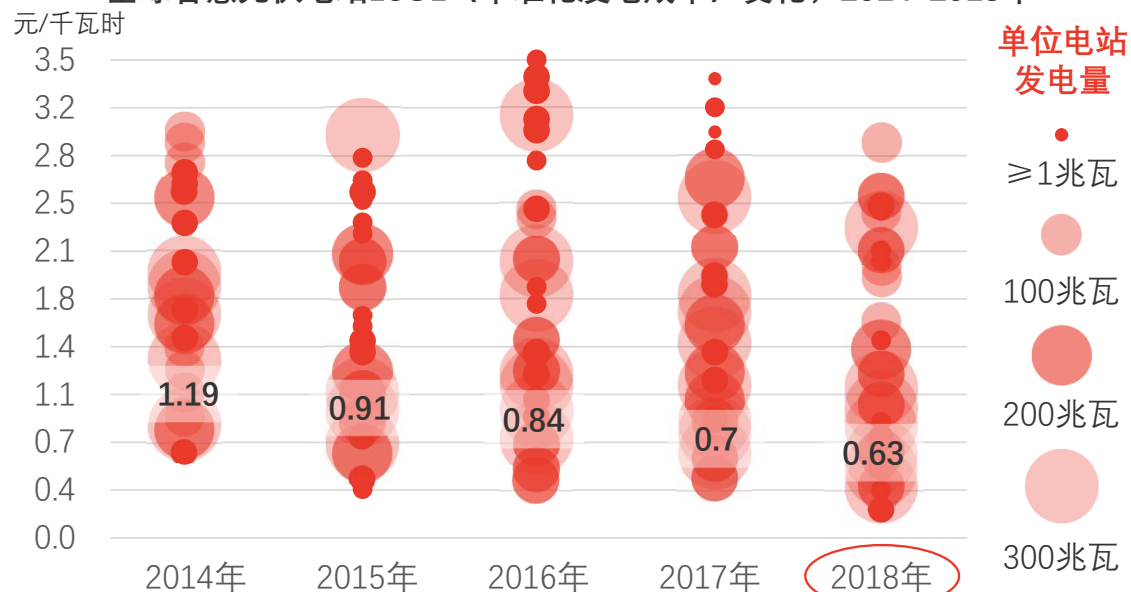


www.leadleo.com

中国通信能源行业环境细分组成——通信能源网络光伏电力体系

全球电力体系新能源使用效率提升，平价上网内生需求及国家政策补贴双重驱动下，光伏发电规模扩容，并向智能运维体系迈进

全球智慧光伏电站LCOE（平准化度电成本）变化，2014-2018年



▶平价上网需求驱动光伏电力体系扩容

现阶段全球光伏发电项目包括**集中式电站**、**分布式电站**两种模式（项目规模不同）。集中式光伏电站多接入高电压级别的电网系统，分布式光伏电站多接入配电网，或直接与用户网络连接。

平价上网包括**电站平价发电**（达到传统煤电发电成本，**0.36元/千瓦时**）、**用户平价购电**（现阶段最低可参考英利集团**0.45元/千瓦时**报价）两个层面。平价上网内生需求驱动下，光伏发电装机量持续扩容，截至2018年底，中国光伏发电装机量约达**1.74亿千瓦**。

▶技术进步推动光伏电站装机成本下降

光伏**组件发电能力**对电站发电效率起决定性作用，光伏电站主要成本由光伏组件构成（2019年光伏组件成本约占光伏电站成本**39.1%**）。随大尺寸硅片、薄片化硅片、新型锂电池、高效组件等技术应用加深，光伏组件成本持续下降，有助于**摊薄光伏组件以外的系统成本**（包括逆变器、电缆等）。光伏成本持续下降刺激装机量和市场需求提升，预计2020年光伏发电成本可降至**0.36元/千瓦时**。

▶光伏电站智能运维体系建设推进

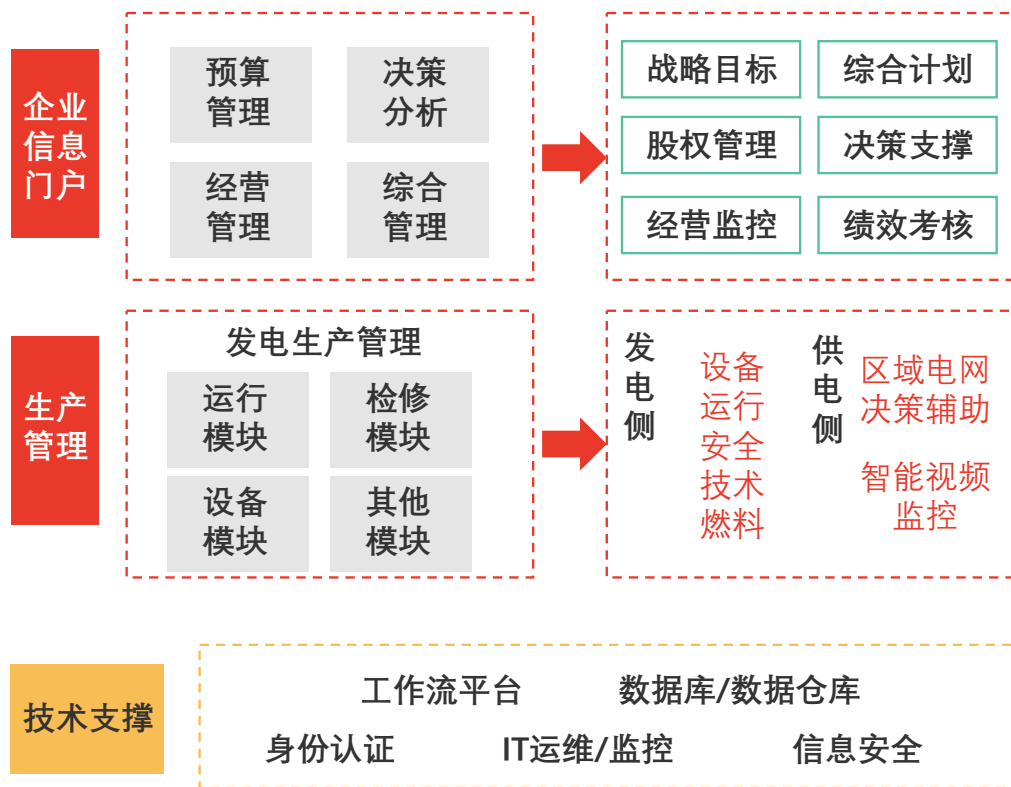
光伏电站平均生命周期约**25年**，随智能化监管光伏发电项目全面铺开，数量庞大的设备提高运维挑战。物联网数据传输、云端分布式计算与存储、人工智能等技术在集中式光伏电站智慧运维系统中日趋发挥显著作用，系统以**保障电站日常运营、保障年发电量、提供定制化故障清洗分析**等为具体服务方案。

来源：国际可再生能源署《Leveraging for Solar PV》，国家能源局，头豹研究院编辑整理

中国通信能源行业环境细分组成——通信能源网络电力软件体系

电力通信软件系统及电源产品控制一体化软件系统持续升级，推进“坚强智能电网建设”工程，“大数据+智能化”解决方案助力电力能源使用效率提升

通信能源电力管控软件系统演进方向



► 电力管控软件赋能智慧电力网络建设

电力通信和电源产品控制软件解决方案是智慧电力网络系统的核心，可针对发电、输电、配电、用电、电力调度等环节提供**数据分析、决策辅助、一体化管控**等解决方案。

电力管控软件依托大数据、云计算等技术，逐步实现电力调度自动化、电力负荷提前预测、智能辅助设计、计算机电力仿真等功能，由生产、经营分化管理的软件系统向**一体化智慧管控软件系统**升级，加速高效、经济、环保、兼容智能电网体系建设。

► 智慧电力软件层级

智慧电力软件由**监控、运维、能效**三层级构成。其中，监控层级软件面向电力能源监控系统，构成一体化互联网集团化远程监控系统；运维层级软件面向电力、电子、机电设备，构建云端远程运维平台系统；能效层软件面向能源消耗企业、智慧园区、大型建筑等，协同构成云端智能能效管理系统。

► 电力软件设计存在技术门槛，产品定制化程度较高

电力软件开发涉及物理、通信、电力等多层面技术，对软件开发人员知识系统复合度要求较高（覆盖大数据、通信、能源系统、控制计算、微电子、电力电子等领域知识系统）。此外，电力模型建设需依托大量**现场数据采集及仿真工程**，不同场景对电力网络功能需求不同，软件开放商需针对具体场景进行定制开发。电力控制对安全性要求较高，软件产品需经长时间测试验证打入市场。

来源：东兴证券，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业产业链——产业链结构

中国通信能源行业已形成较为成熟的泛在产业链，覆盖多元细分子产业链，发展时间长，在全球范围处于领先地位

中国通信能源行业产业链由上游电池研发制造企业、电源管理芯片供应商、模组设计企业，中游各类电源产品研发、制造、销售企业以及下游铁塔公司、运营商构成。为把握核心技术、提高议价能力，中游技术型龙头企业逐步向上游核心业务渗透（电源管理芯片）。



产业链价值创新空间——上游技术创新及下游需求扩容衍生新型电池方案

上游新型电池解决方案推动通信能源市场空间拓展：①改造电动汽车旧电池加以再利用；②采用新能源电池

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业产业链——产业链上游分析

通信能源行业上游电源管理芯片技术门槛较高，电池技术门槛较低，旧电池梯次利用领域存在价值创新空间

➤ 通信能源行业上游供应商架构

通信能源行业上游供应商包括电池厂商、电池模组设计企业、电源管理芯片供应商等。上游企业承受**全部**（客户为行业中游龙头企业）或**部分**（客户为中游二级以下阵营企业）来自产业链下游的**议价压力**。

➤ 电池国产化率较高，电源管理芯片受制于境外厂商

现阶段，上游电池企业发展较为充分，具备国际一流技术和生产水平。比亚迪、宁德时代等头部厂商在**新能源电池、电动汽车旧电池改新等领域占据技术高地**。截至2019年底，中国基站配套电源国产化率达到**90%以上**。**电源管理芯片属于强电电源控制**，技术门槛较高，供应商可以ADI、恩智浦等为例，国产化率**低于30%**。通信能源行业中游头部企业（如华为）开展电源管理芯片技术研发项目，但尚无成型产品。

➤ 旧电池再利用方案为上游企业创造双重利好

电池厂商可改造电动汽车旧电池以满足通信设备电源性能需求。电池改造方案创造双重利好：①**提升电池厂商利润率**：改装旧电池相对新电池原材料采购成本降低，销售额同时降低，整体而言可增加电池厂商高利润生存空间。现阶段，**新电池市场处于红海竞争阶段，利润率较低（低于10%）**，铁锂电池、新能源电池再利用有助于提升产品附加值（利润率提升至**约20%**）；②**拉动新电池消费**：如比亚迪等拥有自主品牌的企业通过回收汽车电池，可实现**自有市场二次开发**，同时拉动非基站用新电池市场（汽车用电池与车型存在绑定关系），提振市场对传统电源产品的消费需求。

➤ 行业上游厂商毛利率或先升后降

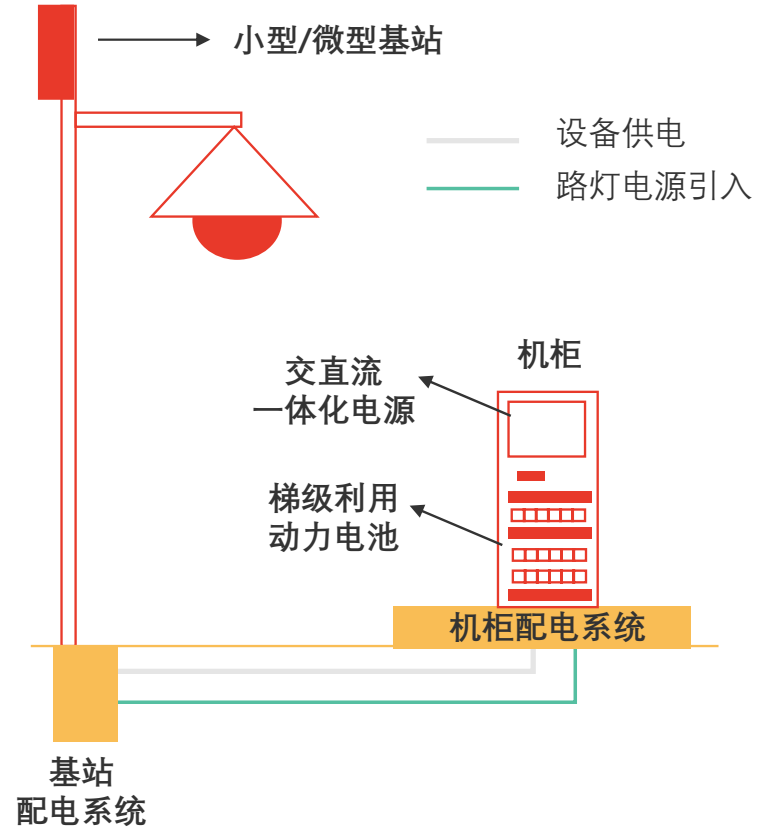
短期而言，旧电池改造再利用领域存在较大利润空间，有助于电池厂家毛利率提升，远期而言（2至3年），**电池市场较难跳出价格战规律**。随资本大量入驻，汽车电池回收及再利用市场或进入白刃战状态，厂商毛利率可能降至**10%以下**。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



5G小型/微型基站梯次利用电池应用方案示例



www.leadleo.com

中国通信能源行业产业链——产业链中游分析

中游企业可选择自主生产模式或代工模式，龙头企业（华为、中兴通讯）产品线逐步向上游渗透，推进电源管理芯片技术自主研发进程

►新电池方案助力中游企业成本节约

中游PSU (power supply unit) 可按电源产品应用场景分为室外型、室内型。室外环境对电源产品**温度可靠性**、**湿度可靠性**要求较高，企业多与通信基站建设相关企业做**系统集成**。室内场景多为数据中心，中游产品供应商自主设计主机、电源模块、交直流转换器件、电源充电管理模块等。

电源模块产品**80%以上**制造成本由电池构成，线缆成本**低于15%**。旧电池梯次利用方案下，厂家集成具备相同电量、性能的电池作为并联电池组，电池回收、改造、运输、存储费用较低，**可节约50%以上电池组件成本**，最终**节约30%至40%电源模块制造成本**。现阶段，基站（室内、外）电源模块国产化程度较高，并实现部分出口（为特斯拉、境外基站配套设施等提供电源方案）。

►自主生产模式、代工模式各具优势

产品适用性决定中游企业竞争力，新型电池方案下，电源模块需充分适应**旧电池管理机制**，**完善电池告警机制**。生产模式层面，中游龙头企业及部分二级阵营企业选择自主生产（华为于廊坊设立通信电源生产线），中小型企业多采取PCB代工模式。**自主生产模式**下，**物料清单成本较低**。**代工模式**下，**管理成本较低**，可实现更佳产品质量控制。

►中游厂商自行消化或向上游传递下游议价压力

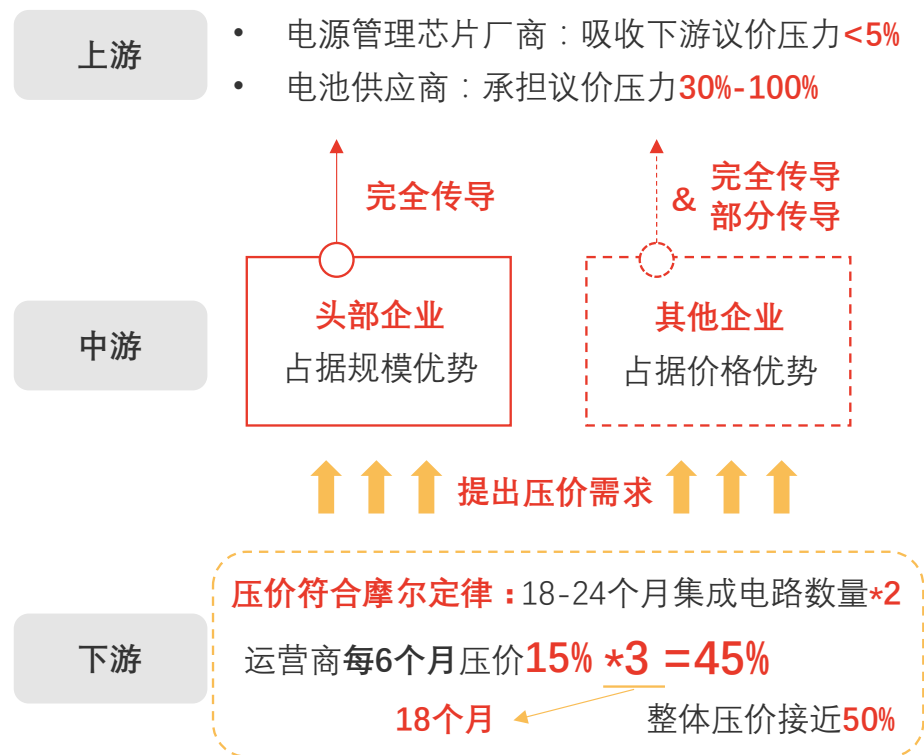
中游头部企业可充分消化下游议价需求，将压价压力完全传递至上游，压价传导效应下，中游企业可维持利润空间，上游供应商直接承受压力。中恒电器、中达电通等企业市场空间局限在中国，市场规模不如龙头企业，向上游传导议价压力能力有限，多采取**部分消化与部分传导双管齐下**的方式。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



通信能源行业中游企业议价压力传导



www.leadleo.com

中国通信能源行业产业链——产业链下游分析

通信能源行业产业链下游为通信电源产品具体应用场景，下游铁塔公司垄断基站建设项目，运营商负责统一招标采购射频单元、基站单元

►通信能源行业下游存在增量市场空间

2020年至2022年，中国铁塔公司计划新建约**60万个**铁塔用于5G基站，新站址激发电源建设需求。此外，铁塔公司需对原有**190万个**铁塔进行改造、加固以满足5G基站承重需求。5G基站数量规模较大，室外约**550万个**站址（**250万至260万个**宏基站，**300万个**室外小型基站）。旧电池梯次利用方案下，单站电源模块营收或下降，但**整体销售额呈看涨趋势**，相对4G市场约可实现**15%营收增长**空间，以及**5%利润率增长**空间。

►通信能源行业下游需求从根本上推动产业链价值创新

中国铁塔于2018年与比亚迪签署协议，协商将新能源汽车旧电池转换为通信领域降级电池。通信电源属于后备电源，使用率较低（年使用率**低于5%**）。国家电网不稳定时期，通信电源发挥较为显著的备电作用，随国家电网趋于稳定，电网对通信电源的备电需求降低（国家规定核心网设备、基站断电48小时保证基本通信功能，相对欧美国家12小时、6小时要求较低）。备电需求降低背景下，电动汽车使用寿命结束的电池（电池容量达到原先**50%**）经拆卸、重新设计转换为基站电池的方案为中游、上游创造新营收点，同时实现废旧电池再利用环保目标。

►下游议价规律及依据

运营商年均完成2次5G基站集采，基于摩尔定律（集成电路数量每隔**18至24个月**增加**一倍**），运营商单次采购相对前一次采购**压价15%**，以满足三次采购累计压价**45%**的行业规律。地方性运营商采购区域基站电池受集团控制较小，压价要求相对较低，单次采购相对前一次压价**5%**即可。

通信能源行业下游企业部分交流配电箱招标项目，2017-2019年

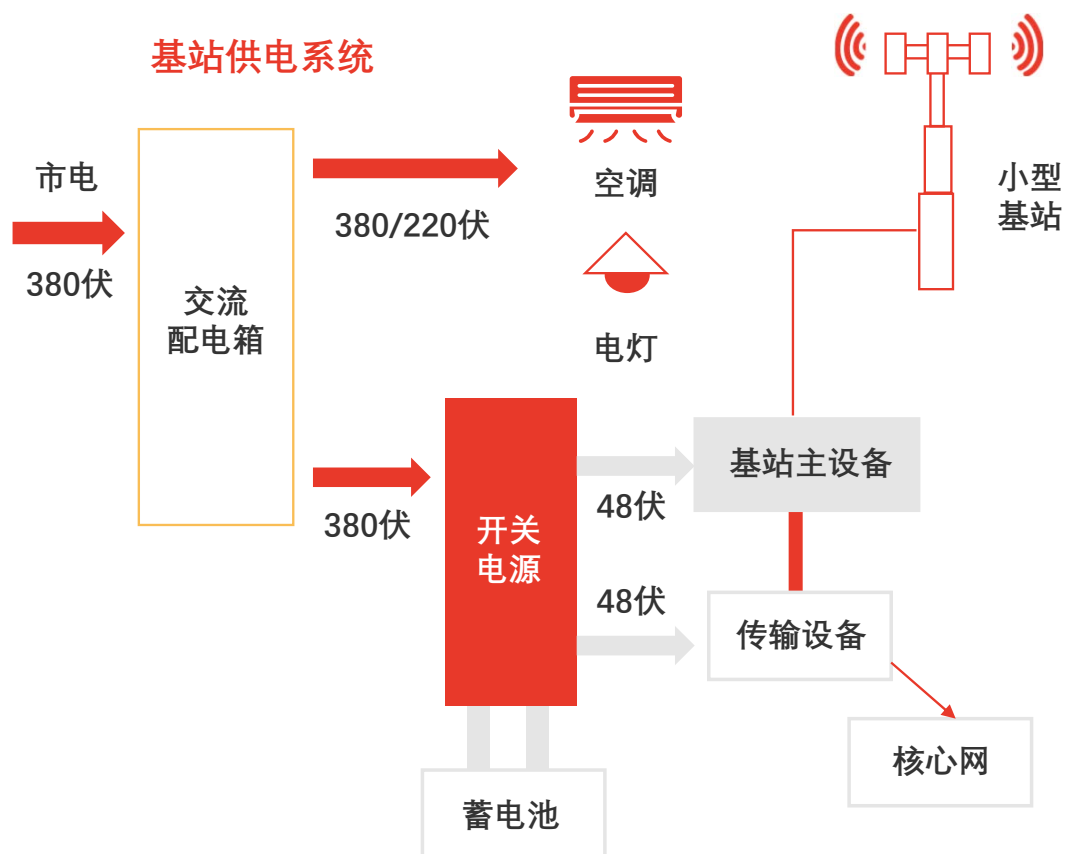
时间	招标方	招标内容
2019年	中国电信江苏分公司	交流配电箱： 380伏/100安，1,700元中标 380伏/63安，1,205元中标 220伏/100安，1,050元中标
2019年	中国联通贵州分公司	交流配电箱供应商招募，于联通电子商城上架
2018年	中国移动总公司	交流配电箱：7.43万个， 中标总额：6,646万元
2018年	中国移动四川分公司	小型交流配电箱：6,000个
2018年	中国铁塔上海分公司	室分配套交流配电箱：2,900个
2018年	中国联通江苏分公司	交流配电箱：238个 中标预算：190万元
2017年	中国铁塔福建分公司	室外A型：320伏/100安，4,000个 室外B型：380伏/63安，100个 室外C型：320伏/100安，1,000个

来源：中国移动、中国联通、中国电信、中国铁塔，头豹研究院编辑整理

中国通信能源行业相关技术——开关电源冷关断技术

通信领域开关电源市场快速扩张，冷关断技术突破整流模块休眠功能局限，助力电力站点节约能耗，快速收回投资

开关电源应用于基站供电系统架构



通信领域开关电源应用广泛

开关电源在工业、消费电子（家庭电器）、通信（移动终端）等领域应用广泛。其中，通信领域开关电源市场规模约超**92亿元**（截至2018年底）。

通信领域开关电源应用以**模块电源**为主，可直接焊装于印刷电路板完成电能转换，转换方式包括AC/DC、DC/AC两种，可满足**交换设备通信、无线通信、微波通信、接入设备通信、光传输、路由器**等场景需求。随分布式供电模式推广、无线通信技术迭代升级，通信数据体量呈现持续规模化增长趋势，技术升级驱动模块电源行业快速扩张，年均行业增速**约达19%**（超过一次性电源市场）。

开关电源冷关断技术助力通信站点节能

冷关断技术是针对**不具备休眠功能的开关电源**开发的节能方案（整流模块负载率低于设定值时，向继电器发出控制信号），在**小容量开关电源系统**领域存在广泛应用空间，突破整流模块休眠技术局限。

冷关断技术原理是在原有电源结构上添加自动控制部件，通过控制交流电源输入通断实现对开关电源模块工作频率的控制，可支持**整流模块开启关闭、冷关断控制退出、整流模块轮换运行**等任务。

冷关断技术有助于通信站点实现低负载率节能，单个站点年节能约**160度**，年节电收益约超**15%**。该技术无需添加模块，应用广泛，最多可支持**12个**整流模块，产品升级项目可于约**27个月**收回投资。

来源：华为官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



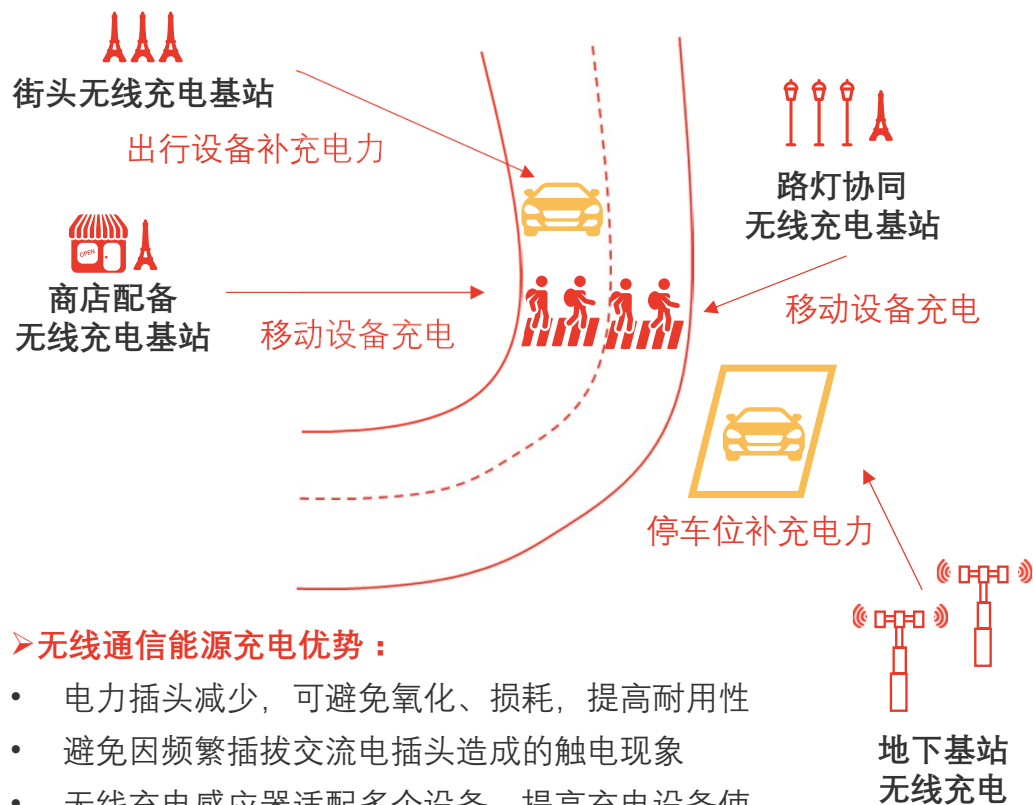
www.leadleo.com

23

中国通信能源行业相关技术——基站充电技术

5G基站能耗大幅扩容，智慧锂电充电方案可有效应对扩容用电需求，基站在负担通信功能的同时可附加新能源充电桩功能及无线充电服务

基站无线充电功能服务场景预期



无线通信能源充电优势：

- 电力插头减少，可避免氧化、损耗，提高耐用性
- 避免因频繁插拔交流电插头造成的触电现象
- 无线充电感应器适配多个设备，提高充电设备使用效率，节约硬件原材料

针对5G基站用电需求的充电解决方案面市

5G基站单站点电力功耗相对4G基站扩大约**10倍**以上，需对既有基站蓄电池、空调等进行扩容改造。市电方案下，扩容项目成本较高、周期较长。此外，5G大功率AAU供电场景下，线缆重力易造成设备损耗，影响远端电压稳定性。针对5G基站用电需求，华为依托**电池智能管理、电力精确配置**等技术，于2019年推出“不改市电、不动配电”的综合供电解决方案，于峰值负载过限情况下启动锂电供电，于负载空闲情况下提供锂电电量补充服务。

基站附加充电桩、无线充电、数据处理等多元功能

基站在负担通信网络功能的同时，可分配空闲电力，为出行设备、移动设备等提供充电服务，**助力运营商打入能源市场**：①**充电桩功能**：运营商可基于宽带机柜供电系统加装新能源充电桩；②**无线充电功能**：支持基站信号覆盖范围内指令充电功能。

- **武汉城市能源互联网项目**：2020年1月，武汉市推出集成5G基站通信、变电站、数据中心站、电动汽车充电桩四种功能的高度一体化能源互联智慧解决方案，助力企业节省超85%数据存储站建设成本。
- **舟山基站充电项目**：2020年3月，舟山市推出集成5G基站通信、电动车充电、视频监控、信息交互、智慧照明等多重功能的路灯杆设施，**有助于缓解新型冠状病毒疫情期间新能源汽车充电难的困境**。

来源：头豹研究院编辑整理

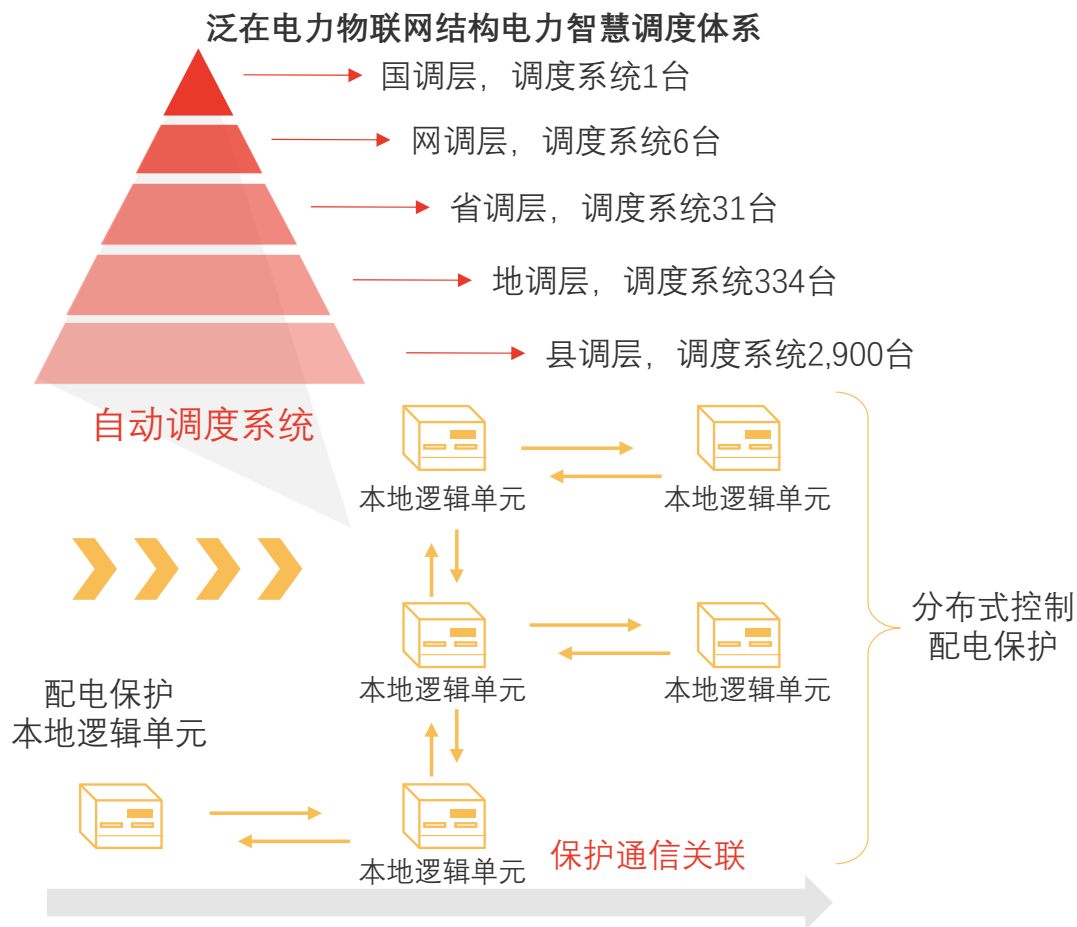
©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业相关技术——电力智慧调度技术

智慧供电、配电是泛在电力物联网核心技术，远期电力调度业务以就近控制、边缘计算为特征，满足不同调度层级自治运维需求



►电力调度系统助力电网稳定运行

电力调度以保障电网安全稳定运行为目标，系统依托电网内部设备采集信息、监控人员收集数据，通过电话、自动化软件对电网中各类电力设备做出调整。现阶段，中国电力调度体系包括**县调、地调、省调、网调、国调5个层级**。智慧电力调度系统与泛在电力物联网融合度持续提升，推动能源信息系统高度集成。

►智慧配电体系呈现信息双向流通、强互动特征

智慧电力调度网络系统支持不同调度层级自治运维、网络重构及灵活控制，突破传统无源网络模式，向**集成发电、配电、储电、用电等功能为一体**的资源响应电力系统转变，供电模式由单纯交流供电向**交直流混合供电**转型。配电网海量数据信息可于电力供应端和用户端实现实时量测、双向流动，形成电力数据高度开放共享的优化系统，在各类电网设备之间实现互联互通。

►就近控制、边缘计算满足电力调度精益化管理需求

现阶段，配电网在物理层面多呈现星型集中连接模式，远期依托**全面感知、数据融合**等技术，配电网将呈现**点到点分布式连接切换模式**，配电网主站向地调、县调层级逐步下沉，于本地就近控制，完成边缘计算。

分布式自动化配电网在应用层面支持终端即插即用、终端全面互联、能耗全面感知、业务快速迭代等，有助于电力调度终端**集成遥测、遥信、遥控功能以及配电网差动保护功能**。

来源：国家电网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

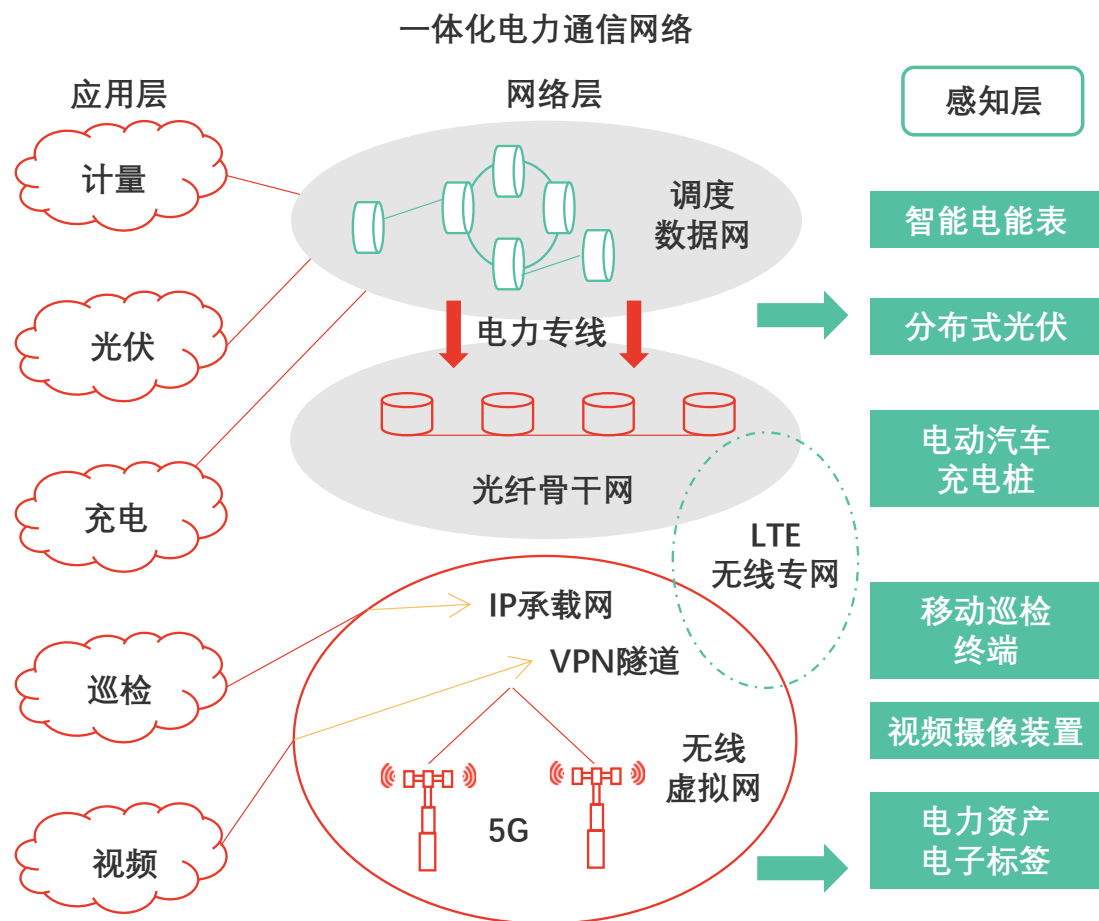


www.leadleo.com

25

中国通信能源行业驱动因素——无线接入网结构嬗变

一体化通信无线网络业务接入范围扩大，形成全面覆盖的专用无线电力网络，基于电力网络智能管理技术的泛在电力物联网有助于推动通信能源产业链共享平台建设



►一体化通信网络全面建设衍生能源需求

中国电力通信网络以光纤通信为主，以微波、载波等技术为辅。截至2018年底，国家电网建成“三纵四横”的电力专用通信网络，光缆长度达到**152.08万千米**，骨干网带宽达**400Gbps**，承载业务通道超**40.32万条**。2018年，国家电网投资于通信领域资金约达70亿元。

2019年，国家电网于中国10个以上省份建设基站超**2,000座**，接入业务类型超**20种**（包括数据分析、语音、图像、视频等）。国家电网计划于2020年底初步建成全面覆盖的无线电力专用网络，支持发电、输电、变电、配电、用电相关通信能源需求。

►泛在电力物联网推动业务价值体系重构

基于“三纵四横”通信电力网络架构的泛在电力物联网建设在即，将形成“有线+无线”、“骨干+接入”、“地面+卫星”的协同一体电力泛在通信网（以2G/3G/4G/5G公信网络、窄带物联网、大容量光纤通信、电力信息通信仿真系统等为技术支撑）。

下一代电力传输接入网将融合网络切片功能、边缘计算功能、形成**5G时代“一体化无线接入网”**（基于大容量OTN网络软件架构）。

泛在电力物联网建设有助于在电力输送、储配、使用各环节以及通信能源产业链各层企业之间建立连接。基于泛在电力物联网的数据共享体系平台分享功能驱动全行业市场主体实现价值服务创新。

来源：国家电网官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业政策法规——政策分析

通信能源行业覆盖云计算、大数据、能源互联网、工业互联网、锂电池等多元细分行业，主要以电力系统智能化战略规划为指导核心

政府部门以加强电网安全风险管控、加强城市电网建设、加速智能电网发展作为智慧城市电网建设工作重点，将深化电力体制改革、加大电网建设补短板力度、提升新能源消纳水平等作为通信能源行业发展目标。政府鼓励企业充分应用移动互联网、人工智能等现代信息技术以及通信技术，推动电力系统层面万物互联进程，打造状态全面感知、信息高效处理、应用便捷灵活的泛在电力物联网。

核心指导方针：电力系统智能化推进电力工业结构改革-2016年国家发展和改革委员会、国家能源局联合发布《电力发展“十三五”规划》

能源战略

缩小主要耗能产品能耗与国际先进水平的差距，未来20年能源需求保持相对较低的增长速度，以加强节能力度、提高能源使用效率为核心

技术支撑

融合坚强智能电网、泛在电力物联网两大网络，提升数据流承载能力，构建能源流、业务流、数据流高度融合的能源互联网

政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点
《关于促进储能产业与技术发展的指导意见》	2019-07	发改委	提出将积极推进一批已开工的储能项目建设，包括40万千瓦时液流电池储能调峰站、1.2万千瓦时火电机组联合调频储能以及12万千瓦时网源友好型风电场储能电站等
《能源发展“十三五”规划》	2016-12	发改委	积极推动“互联网+”智慧能源发展。推进能源与信息、材料、生物等领域技术深度融合，统筹能源与通信、交通等基础设施建设，构建能源生产、输送、使用和储能体系协调发展、集成互补的能源互联网
《关于组织实施促进大数据发展重大工程的通知》	2016-06	发改委、国务院	开展社会治理大数据应用，公共服务大数据应用、产业发展大数据应用以及创业创新大数据应用相关项目，重点支持大数据共享开放、基础设施统筹发展，进而构建国家数据中心体系，为数据要素流通提供有效支撑
《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》	2015-07	国务院	发挥中国互联网规模优势和应用优势，推动互联网由消费领域向生产领域拓展，加速提升产业发展水平，增强各行业创新能力，构筑经济社会发展新优势和新动能，突出企业的主体作用，大力拓展互联网与经济社会各领域融合的广度和深度，推动经济提质增效和转型升级，培育新兴业态
《国务院关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见》	2015-01	国务院	计划到2019年，中国云计算产业规模达到4,300亿元，云计算服务对新一代信息产业发展带动效果显著增强；到2020年，云计算应用基本普及，云计算服务能力达到国际先进水平，掌握云计算关键技术，形成若干具有较强国际竞争力的云计算骨干企业，形成具有国际竞争力的云计算和物联网产业体系

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业发展趋势——电网能源数字化

“三型两网”电网战略背景下，大中型电气企业积极参与泛电力物联网建设，通过挖掘、利用电网能源内部大数据资源，发挥电网枢纽平台作用

电网能源数字化进程助力智慧泛电力互联网建设

► 电力能源网络数字化进程背景

基于人工智能、物联网、区块链、大数据等新一代信息技术加速突破的背景，电力网络数字化路线日趋明晰。中国大中型电气公司逐步完成包括**电力物联网云平台**、**终端传感器系统**等在内的**数字化电气生态体系**建设。

为响应国家“三型两网”电网战略（“三型”指打造枢纽型、平台型、共享型企业，“两网”指建设坚强智能电网、泛在电力物联网），大型电气企业积极参与泛电力物联网建设。电网能源数字化进程有助于用户于任意时间、场景、对象间实现数据连接、共享、交互。基于用户碎片化数据，电网企业、供应商、发电企业可提供智慧数据资源服务，提升电力能源使用效率。

► 数字化电网建设及潜力投资方向

电网能源数字化具体可以**南方电网数字化转型进程**为例，南方电网“4321建设方案”提出要建立4层业务平台：电网管理平台、客户服务平台、调度运行平台、业绩运营管控平台。同时打造3层基础平台：南网云平台、数字电网、物联网。同时，南方电网规划于2020年全面建成具备智能电网运营能力的新一代数字化基础平台（平台具备**电网管理、客户服务、调度运行、企业级运营管控**等功能）。数字化电网能源对接国家工业互联网，有助于大型统一数据中心建设。远期，数字化电网建设推动下，电力能源领域投资将向通信侧倾斜。2020年，电力行业系统解决方案、电网数字化、综合能源服务等领域项目投资或可实现**超60%**投资回报。

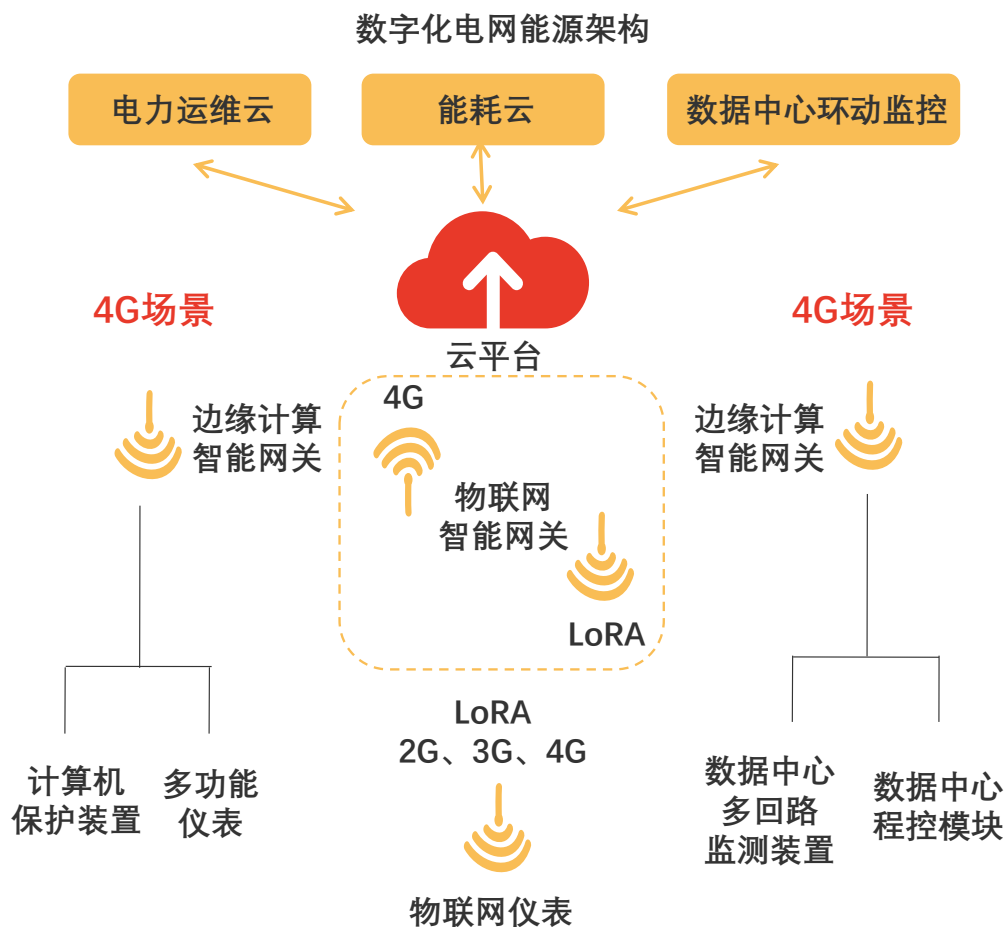
来源：瑞银证券《凝聚资本市场的力量让强者更强》，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

28



中国通信能源行业发展趋势——基站极简运营

5G极简基站方案从物理层面、工作单元层面完成高度整合，一站一柜方案节省机房建设成本，有助于运营商降低通信能源运营成本，提升资源使用效率

➤5G基站高度整合，推动通信能源节约趋势：

4G基站结构下，射频部分与天线部分分离配置，相对而言，5G基站将天线部分与射频部分合二为一，构成全新单元AAU（有源天线单元），相对4G基站实现容量扩充（扩大20倍）。天线与射频模块整合后，基站体积相对4G体积降低**60%**以上，小体积结构有利于工人安装。此外，5G基站架构高度整合**中央单元模块、分布式单元模块**以及**远端射频单元模块**，整合完成后，中央单元可与多个分布式单元模块实现分离连接，进而完成对分布式单元的统一、集中化管理，**降低通信电力能耗成本**，中央单元与分布式单元整合有助于降低时延，满足特殊场景需求。

➤全制式基站极简方案助力运营商节省通信能源运营成本：

极简5G基站方案具体可以**全制式全频段设备**为代表。全制式设备通过融合射频、全频段天线实现站点极简，进而降低铁塔租金及电力损耗。全制式设备在结构上包括极简天面（包括多端口天面、存量天面、5G 3D MIMO独立天面）、多频合一模块（多频模块、射频模块）、全制式基带，极简基站采取**一站一柜方案**，多通过智能室外机柜实现零机房模式，大幅节省铁塔租金、机房投资，**助力运营商降低通信能源运营成本**。

4G基站架构向5G极简基站架构过渡

4G站点

全频段天线平台

- 一体化天面
- 铁塔搭载多扇区
- MIMO融合天线
- 应对单一电源需求



天面极简

射频集成

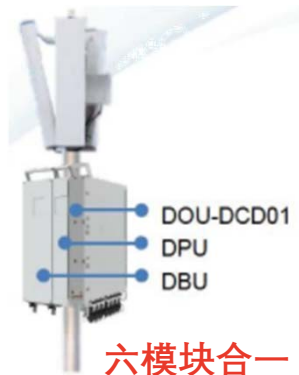
基带超宽化

电源归一化

5G站点

全频段天线平台

- 全制式极简天面
- 多频合一模块
- 全制式基带
- 精简铁塔模块数量



来源：太平洋证券、华为官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

29

中国通信能源行业发展趋势——锂电能源全面替代铅酸能源

全球新能源市场驱动下，移动通信终端锂电池需求持续走高，2020年或成为中国市场锂电池销量拐点

电网能源数字化进程助力智慧泛电力互联网建设

► 锂电能源相对铅酸能源大幅节省使用成本

2019年，锂电池价格持续下降，2019年第一季度，中国市场磷酸铁锂电池、三元聚合物锂电池报价处于**1.1元/瓦至1.2元/瓦**之间。相对2014年价格水平，2019年锂电池价格下降约**60%**。

具体以48伏12安常用规格电池为例，2019年48伏12安铅酸电池平均价格约**750元**，48伏12安锂电池平均价格约**930元**。铅酸电池平均使用寿命约2年，锂电池平均使用寿命约为4年。铅酸电池与锂电池年均使用成本分别为**375元**及**232元**，锂电池年均成本相对铅酸电池节约**35%**以上。此外，锂电池重量、体积为同等规格铅酸电池**25%、50%**。

锂电池相对铅酸电池优势显著。磷酸铁锂电池在安全性、使用寿命、原材料成本、工作温度范围等方面表现优越，三元锂电池在能量密度、循环性能等方面更具优势。

► 锂电设备市场面临拐点

2020年或为锂电池销量拐点。受移动通信、智慧汽车等行业市场增长驱动，2020年至2025年锂电池面临确定性市场需求，锂电设备市场将逐步回暖。

2020年至2022年为第一回暖阶段，中国锂电设备市场规模有望实现**100%**增长，市场空间或超**400亿元**。2019年至2022年，中国市场锂电池行业年复合增长率预计接近**13%**，同时期，境外市场锂电池行业年复合增长率预计超**50%**。

来源：华泰证券《华丽转身新能源，成长空间广阔“买入”》，头豹研究院编辑整理

锂电池与铅酸电池使用成本对比

种类	规格	价格(元)	重量(千克)	使用寿命(年)	年均成本(元)
天能铅酸电池	48伏12安	778	17.2	2	389
	48伏20安	1,018	25	2	509
	60伏20安	1,308	31.3	2	654
天能锂电池	48伏12安	968	4	4	242
	48伏20安	1,798	7	4	450
	60伏20安	2,298	9	4	575
超威铅酸电池	48伏12安	708	15.6	2	354
超威锂电池	48伏12安	1,038	4	4	260

中国通信能源行业竞争格局——竞争格局概述

通信能源行业技术壁垒较高，龙头企业牢固把握高端核心技术，高端产品市场利润空间大，竞争集中度较高，低端产品市场竞争分散，利润空间较低

中国通信能源行业市场竞争参与者以中兴、华为为代表，与传统能源电力企业、新能源企业、使能企业全面开展合作。电信企业本质为生态跨界企业，在通信能源行业具备自然优势。

通信能源行业产品及解决方案技术研发壁垒较高，头部企业牢固把握超80%以上市场份额，中小型电源供应商产品研发能力有限，较难介入高端市场竞争，多依托低价政策争夺低端、小功率市场。

中兴通信能源业务竞争力

中兴通信能源业务以Power Master ONE解决方案为代表，以降低通信能源运营价格，协助各行业客户应对负载波动、供电波动为竞争战略。

中兴通讯在通信能源行业竞争优势存在于以下方面：①ICT技术积淀丰厚，具备技术改造、实施基础；②储备发电、储能、用电等领域高度智能化站点能源硬件资源；③具备站点级、网络级能源管理系统管理能力。

华为通信能源业务竞争力

华为通信能源业务架构由一体化视频站点、各类企业通信能源解决方案、iManager NetEco站点能源管理系统组成，华为在站点数字化、通信能源精细化管理、极简运营等方面积累丰富实务经验，以打造智慧运营、维护的站点网络为战略指导。

华为在通信能源行业竞争优势主要包括：①华为云计算平台与通信设备之间存在天然匹配基础；②与全球电力系统合作，部署通信能源体系超200万套；③遵循内部通信方案设计原则，通信能源方案稳定性极高。

来源：华为官网、中兴官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



中兴&华为通信能源业务布局



www.leadleo.com

中国通信能源行业竞争格局——行业TOP10企业排名

通信能源行业龙头企业地位稳固，二级阵营企业技术研发实力、市场份额相当，企业全球技术服务支持能力及技术创新能力对远期排名变化起决定性影响作用

◆中国通信能源行业企业排名维度标准

本报告从**产品性能可靠性**、**全球性技术支持**、**技术创新**、**价格灵活性**4个方面对中国通信行业TOP10企业进行评分，单个指标评分区间为1-5分，最终按各指标评分及指标权重得出行业排名情况。

• 产品性能可靠性（权重25%）

电源模块在极端湿度、温度环境下的产品性能可靠性、工作稳定性决定基站、数据中心等应用场景通信设备运行稳定性；

• 全球支持（权重25%）

长期而言，通信能源行业企业全球技术支持能力将成为影响排名变化的决定性因素，全球支持能力细分评定指标包括**技术服务支持能力**、**技术服务响应范围**、**技术服务响应时间**等；

• 技术创新（权重25%）

电源管理芯片技术、高性能环保电池技术从本质上决定企业在通信能源行业的地位，一手**实地数据采集能力**是细分评定指标，本报告根据企业技术发展战略、专利广度、行业标准制定话语权等层面表现进行评分。

• 价格灵活性（权重25%）

大型企业产品线覆盖面广，中小型通信电源企业产品在地区适用性较高，价格更为灵活，可根据实际情况调整报价“吃水线”。

来源：头豹研究院编辑整理

中国通信能源行业TOP10企业排名及综合评分情况

排名	企业名称	产品性能可靠性	全球支持	技术创新	价格灵活性
1	华为	5	5	5 ↑	3
2	中兴通讯	5	5 ↑	4	3
3	中达电通	5 ↑	4	4	3
4	中恒电气	5	4 ↑	4	3
5	动力源科技	5 ↑	4	3	4
二级阵营 排名不分 先后	维谛技术	4	4	4 ↑	4
	金威源科技	4	3	3	4 ↑
	易达电源	4	4 ↑	2	3
	华迈电子	4	3	2	5 ↑
	亚澳电源	4	2	2	5 ↑

箭头表示企业最具长期增长潜力的评分维度

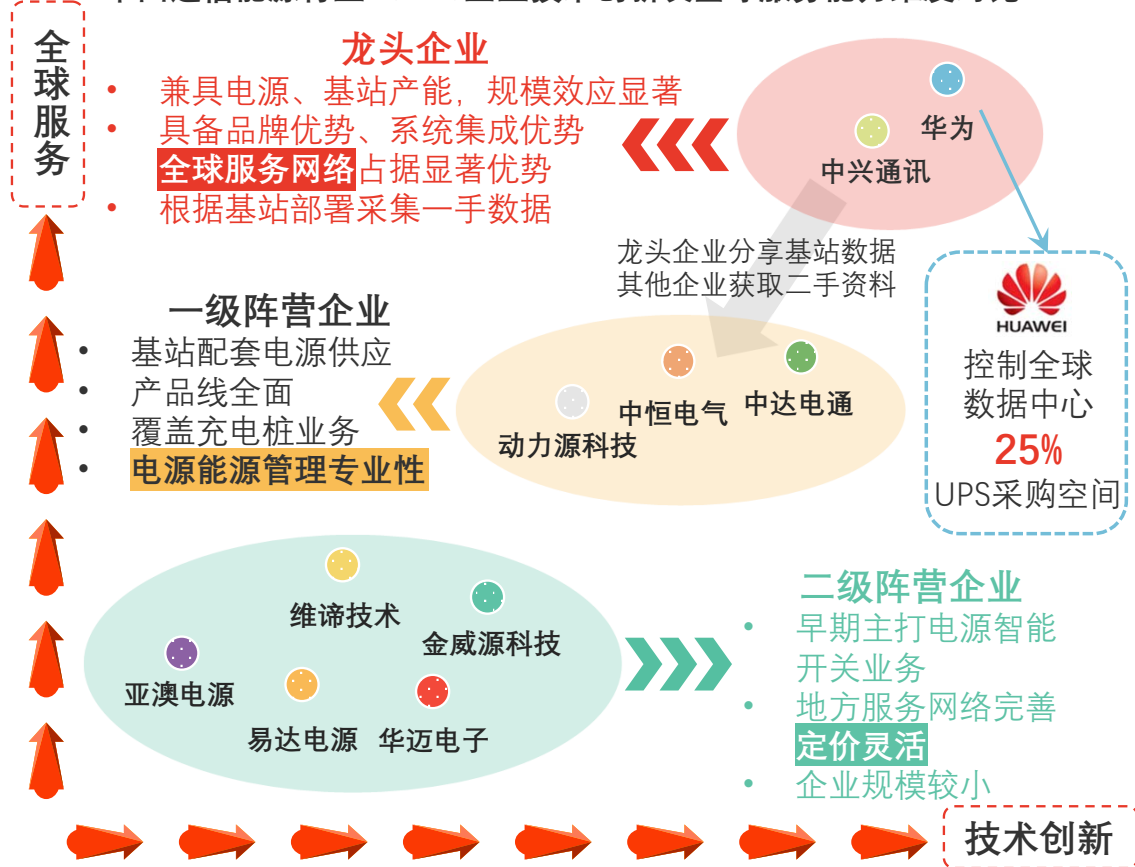
备注：中国通信能源行业发展处于上升增长期，本报告排名仅适用于对该阶段通信能源企业业务实力及发展潜力进行预判，无法代表行业增长稳定期、增长收尾期或其他任何时期市场变化情况下的企业排名。头豹将持续关注通信能源行业，按需提供企业排名更新信息。



中国通信能源行业竞争格局——行业TOP10企业简析

一级阵营企业在全局服务网络部署、规模效应、技术研发实力等方面优势突出，中小型厂商根据招标份额不同调整产品报价吃水线（底价平均低于龙头企业10%）

中国通信能源行业TOP10企业技术创新及全球服务能力维度对比



华为：头部企业，具备电源管理芯片自主研发潜力，电源生产线根据基站管理数据做出调整

中兴通讯：自主研发各类组合通信电源模块，容量覆盖15安至12,000安，具备较强安全防护系统及监控力

中达电通：自1995年开始生产变频器，形成“驱动、控制、运动”三大类系列产品线，集成DeviceNet、Ethernet、CANopen等总线

中恒电气：全栈式布局数据中心，多次中标BAT、运营商项目，依托硬件基础布局电力信息化，实现业务模式轻量化

动力源科技：于发电侧推动光伏能源普及，于用电侧提供全系列绿色终端设备，形成云平台、解决方案、产品三层综合架构

维谛技术：向多元行业客户提供关键基础设施及全生命周期服务，业务集中于数据中心、IT、通信、商业及工业等核心市场

金威源科技：整体电源解决方案供应商，自主研发标准通信电源、高压直流电源、太阳能光伏等核心产品系列

易达电源：两次扩建生产配电单元及嵌入式系统流水生产线，ELTEK系列立柜式、嵌入式等开关电源年产量达60,000台（套）

华迈电子：兼具批量生产、单台定制的能力，与境内外客户广泛开展OEM、ODM合作

亚澳电源：通信用高频开关电源系统生产企业，取得电信设备入网认证、国防通信器材入网认证、广电总局通信设备入网认证

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

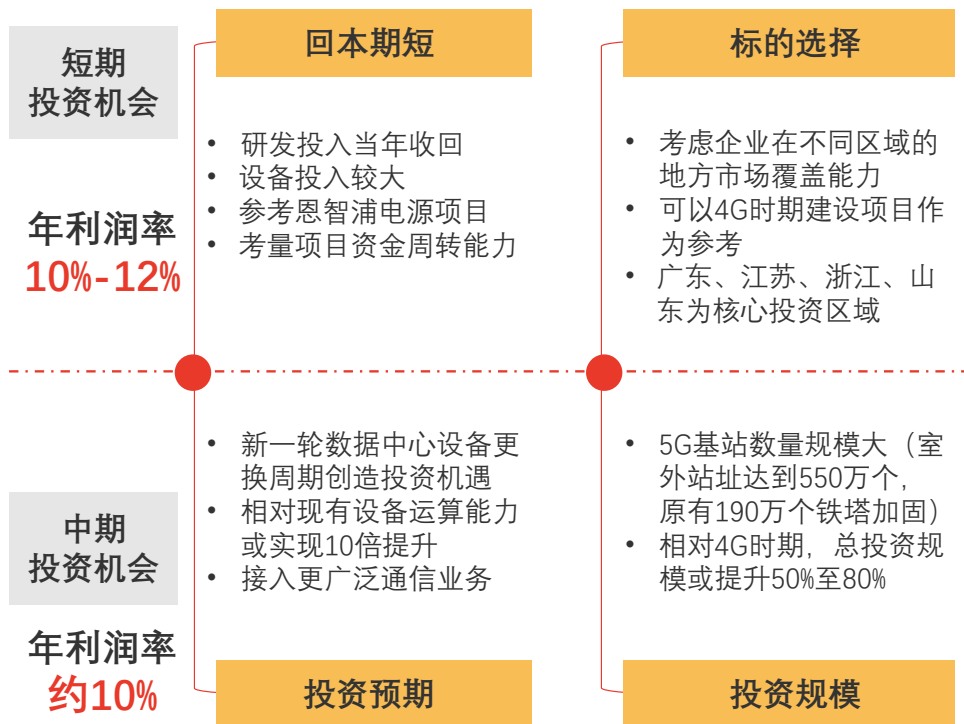


www.leadleo.com

中国通信能源行业投资建议——投资方向

数据中心新一轮规模化设备更换将为硬件企业创造盈利盛宴，资本市场宜尽早布局，把握电源扩容需求带来的投资机会

通信能源行业短期及中期投资方向



短期投资机会：基站电源领域

通信能源行业短期投资机会分布于室外宏基站、小型基站电源及施工项目。基站电源系统建设涉及铁塔基础设施建设项目，投资规模大，回款周期较长。5G基站平均建设周期约**4年半**，基站电池厂投资周期约为**2至3年**，基站建设需提前布局电源管理系统，至少早于基站建设完成周期**0.5年**前完成电源系统建设。**直流电源技术相对UPS系统在5G基站供电侧具备更广盈利空间。**

投资回报：投资基站电源项目或可实现**10%至12%**年利润率；

回本年限：可参考恩智浦等企业项目期限，基础电源设施项目或可于**1年内**收回研发投入，设备投入回收周期取决于企业自身资金周转状况；

标的企业参考因素：基站项目具备较强区域性特征，投资主体可调查4G时期企业地方势力范围及利润空间，重点考虑4G期间于**3至4个省份**开展基站电源建设项目的企业；

区域角度分析：广东、江苏、浙江、山东等省份通信设备投资规模最大，基础设备最多，业务发展快，基站电源建设项目可较快实现投资回报，可着重考虑中达电通、中恒电气在该类省份的分公司项目。

中期投资机会：数据中心电源领域

运营商、大型集成商云数据中心于2013年至2015年完成上一轮建设，云数据中心设备使用寿命为**5年至7年**，依此推算，大型云数据中心将于2022年至2023年迎来**新一轮设备更换周期**。5G环境下，超高清视频等应用对云数据中心存储、运算能力提高，云数据中心电源设备扩容和改造或助力数据中心实现**10倍**以上性能提升，相应投资规模相对2013年至2015年或存在**50%至80%**上升空间。扩容项目涉及**电池、电源配件、安装服务等整体产业链业务**。数据中心属于室内环境，项目年利润率不及基站项目（**或低于10%**）。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业投资建议——专家观点

通信能源行业长期投资机会存在于高能量稳定电池升级、智能电源管理等领域，高能量电池项目投资周期相对较长，需合理布局资金链

► 远期投资机会：高能量稳定电池

在通信能源行业有23年战略规划、工程项目实施经验的专家表示，高能量稳定电池是长期价值投资领域。高能量稳定电池以石墨烯电池为代表，或成远期电源解决方案核心组件。现阶段通信电源设备电池存在自燃等问题。相对而言，石墨烯电池表现稳定，含钴量低，环保效果显著。

高能量稳定电池用于通信电源产品存在多元利好：①随基站功耗提升，传统电池方案难以维持电源设备体积，为降低承重及体积负担，4G基站采用铁锂电池（能量为铅酸电池容量**6倍**）。5G、后5G以及6G时代，相对铁锂电池，高能稳定电池可满足更高额电量需求。此外，室外基站对极端温度适应性要求较高，现阶段铁锂电池温度适应力有限，（零下40度需加热使用，高温环境下需开启空调、风扇，增加设备运行费用、使用费用）。2025年后，高性能电池方案或助力基站建设项目实现**10%成本节约**、**30%电源设备成本节约**；②高可靠、高稳定性电池续航时间长，有助于机房、数据中心实现更长周期后备储电。相同体积下，相对铁锂电池**20分钟**后备储电，高能量电池可满足**6至10小时**储电需求，有助于节约机房楼板设计、加固成本。

► 远期投资机会：智能电源管理

智能电源管理项目包括两部分：①机房、基站侧：投资项目需根据不同类型数据中心、基站特征，对电源智能充放电、电池容量规则、响应时间、后备电池组进行精细化设计（N+1冗余设计为关键环节）；②新型电源能源管理项目：覆盖光伏电能、风力电能等电力支持方案，新能源方案可作为基站建设招、投标项目加分项，以解决充放电管理期间供电问题为目标。

高能量稳定性低钴电池发展预期



来源：国际能源署《Global EV Outlook 2018》，头豹研究院编辑整理

中国通信能源行业投资建议——分析师观点

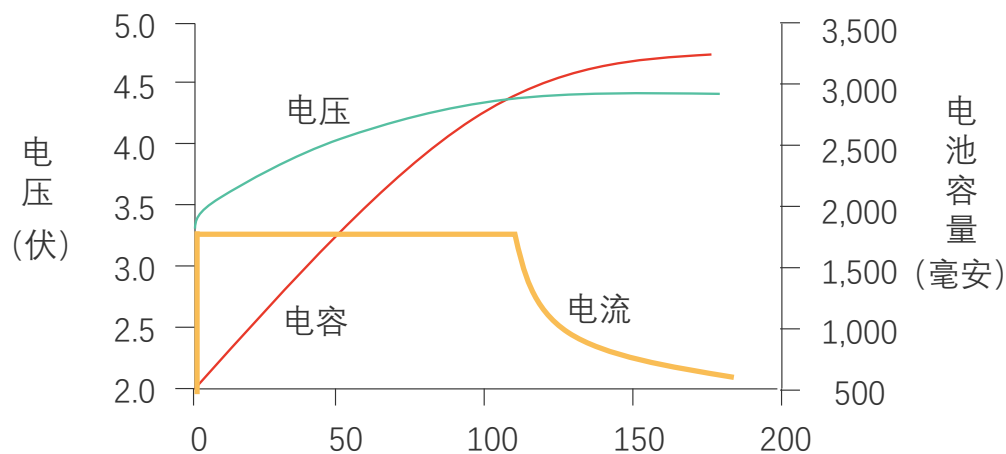
中国通信能源行业技术及产品发展方向以二手电池改造为重心，以实现电源响应时间与通信设备响应时间之间的充分协同为技术核心

头豹分析师认为通信能源行业技术升级方向将集中于旧电池改造领域，以完善电源设计方案，提升电源产品性能稳定性为目标。

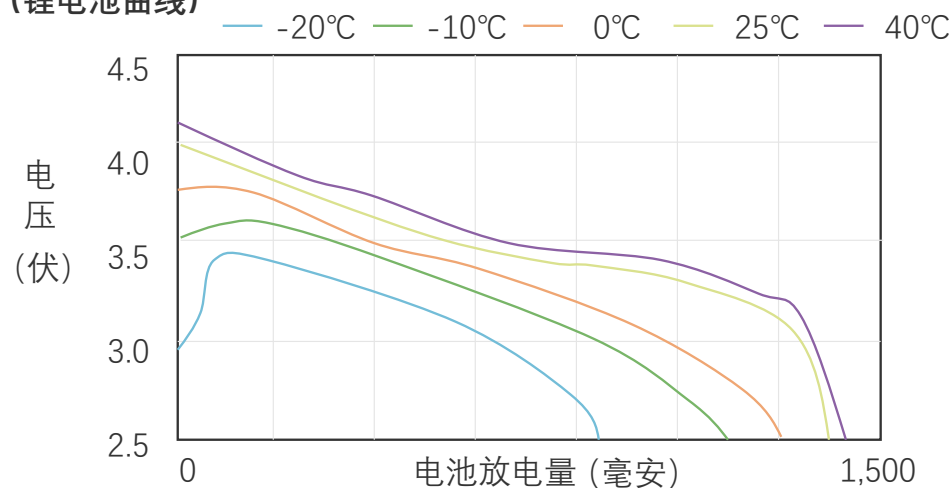
- **梯次利用电池智能管理**：旧电池改造方案将以电源管理环节为重点。传统基站及数据中心电源系统多采用新电池方案，电池可实现100%充放电。旧电池梯次利用方案下，电池充放电曲线不同，不同旧电池充放电性能存在差异，应用于通信设备时需对并联电池采取智能电源管理方案。
- **电源设备与通信设备响应时间协同**：旧电池梯次利用方案下，设备商需保证**电池充放电响应时间**与**通信设备响应时间**高度协同。5G基站通信设备响应时间约为**300毫秒至0.5秒**，数据中心通信设备响应时间约为**100毫秒至200毫秒**。梯次利用电池电能设计需满足细分应用场景需求。
- **通信能源行业上游及中游厂家介入二手电池改造市场**：

二手电池改造领域属于高附加值市场，通信能源行业上游电池供应商（如比亚迪）通过成立新公司布局二手电池改造业务。因行业跨度较大，现阶段行业中游多数通信电源企业尚未入足该生产线。为保持年均30%至45%营收额增长目标，华为或成首个布局二手电池改造业务的中游厂商。

电池充放电曲线示例（锂电池曲线）



充电：产生恒流电流，电压升至4.2伏后转为恒压



放电：电压降至2.5伏后停止，低温情况下放电容量低于额定值

来源：松下官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业投资企业推荐——索瑞德电子（1/2）

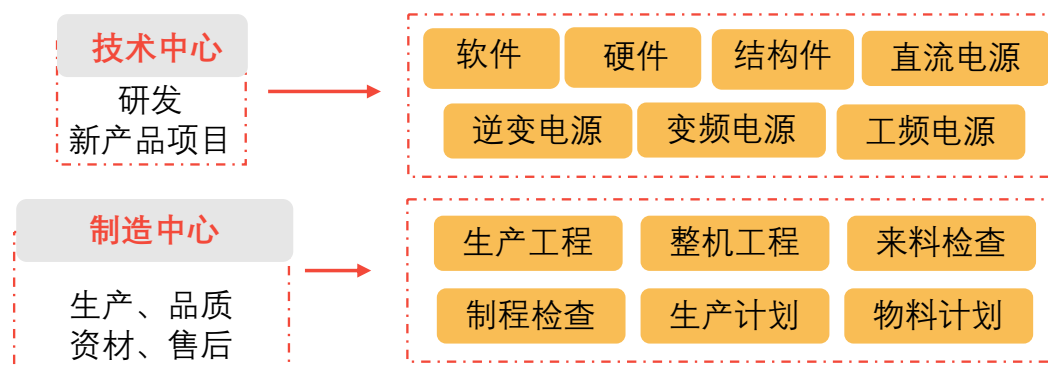
索瑞德电子特点：顺应能源绿色化趋势，与高校等研究机构合作研发大型、高端UPS产品以填补中国市场空缺，系统化工作流程助力研发效率提升

索瑞德电子企业简介  **索瑞德**
Power Solutions Expert
—— 全球高端网络能源管理专家 ——

深圳索瑞德电子有限公司（以下简称“索瑞德电子”）于2006年07月在深圳市宝安区注册成立，是电力能源产品相关高新技术研发、电源产品生产企业，是中国通信标准化协会全权会员单位之一。索瑞德电子为客户提供规模化量产电源产品，品类丰富。

索瑞德电子产品线覆盖UPS不间断电源、电力专用UPS电源系统、户外边缘UPS电源、交直流一体化系统等。基于能源绿色化趋势，索瑞德电子推出**APF有源滤波器**、**SVG静止无功发生器**等环境友好型低能耗产品。2019年，索瑞德电子研发资金投入接近销售总收入**约15%**。

索瑞德电子技术中心及制造中心架构



企业亮点

►研发团队实力、效率兼备

索瑞德电子研发团队开展研发项目严格遵循工作流程，流程包括**计划、设计、执行、测试、维护**5步骤。其中，计划环节包括多次阶段性检查，执行环节阶段性检测、验收平均超**3次**。为提升研发工作效率，建立系统性解决方案，索瑞德电子从**产品战略、产品开发流程、研发组织架构**等多方面进行系统规划。

►填补中国UPS市场空缺

索瑞德电子与美国头部电源供应商合作，研发生产GP9335系列大型UPS电源设备，单机最大容量可达**800千伏安**，输出功率因素可达**0.9**，最高可支持**6台**UPS冗余并机，且具备自老化功能。GP9335系列电源解决方案填补中国市场**大型、高端UPS电源方案**的空缺，有助于客户实现效益最大化目标。

►渗透多元行业、市场

索瑞德电子为政府、金融、通信、交通、电力、工业控制、军事、医疗、数据中心等领域客户提供电源解决方案，客户遍及全球市场（欧洲、北美、南美、非洲、中东、西亚、东南亚）。依托完整质量监控体系，索瑞德电子从**产品来料、加工、组装、测试**等环节加以严格监控，满足多元行业、市场产品**质量认证、节能认证**。

来源：索瑞德电子官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业投资企业推荐——索瑞德电子（2/2）

索瑞德电子产品渗透数据中心、运营商网络系统，模块化UPS电源解决方案被教育、政务、科研中心等客户广泛采用

索瑞德电子产品介绍



索瑞德电子产品简介



交流不间断
电源UPS

是企业服务器机房、控制中心电源供给、保护关键设备，该UPS采用**双变换电路架构设计**，谐波失真度**小于3%**，其3段式可扩展充电设计有助于优化电池性能



数据中心
解决方案

智能配电解决方案应用于金融、电信等计算机环境，UPS输入、输出配电柜被高度整合，简化机房配电系统，骨架厚度低至**2.5毫米**，外壳厚度低至**1.5毫米**



太阳能
通信基站

根据站点环境接入太阳能、市电等**互补供电架构**。电池管理功能可保证恶劣环境下电池使用寿命，监控组网较为灵活，支持**RS232接口**



室内一体化
UPS电源

克服严峻气候环境（极端温度、湿度、空气）电压频率异常变化问题（电压于**160伏至260伏**浮动），充分满足室外电网稳定性需求

案例简析

通信行业应用

通信行业能源需求呈树状结构

通信行业网络系统根据规模不同，总部、营业网点可设置为**3级、5级**结构，网络系统涵盖大、中、小型数据中心，索瑞德电子根据不同级别需求提供**针对性网络能源解决方案**。

承接多场景通信能源项目

广东移动、扬州移动、福建电信等地区运营商采用索瑞德电子室外一体化UPS电源解决方案，广东联通采用索瑞德48伏通信电源方案。索瑞德电子助力青海铁塔光伏基站建设。

数据中心应用

400千瓦伏模块化UPS应用

中国航天科技城飞行控制数据中心、江西省农村信用社联合社后援中心数据中心等采用索瑞德电子旗下400千瓦伏UPS电源解决方案，数据中心交换、备份效率提升**约20%**。

300千瓦伏模块化UPS应用

四川省崇州政务外网数据中心、杭州第四中学数据中心、杭州市医疗保险服务局数据中心等采用索瑞德电子旗下300千瓦伏UPS电源解决方案，有效应对教育、政务等领域网络系统复杂性。

来源：索瑞德电子官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

38

中国通信能源行业投资企业推荐——华强伟业（1/2）

华强伟业特点：严格把控产品研发、工艺升级进程，作为铁塔公司供应商，在通信领域嵌入式电源产品市场建立区域竞争壁垒

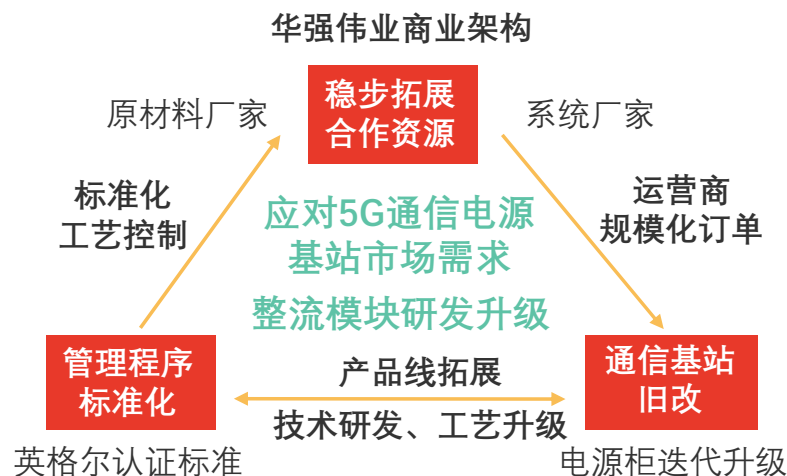
华强伟业企业简介



深圳市华强伟业电源技术有限公司（以下简称“华强伟业”）于2012年07月在深圳市龙华新区注册成立，是高端电源解决方案供应商，兼具电源技术研发、电源产品生产、销售业务能力，为5G通信电源基站市场提供解决方案。

经多年业务经验积累，华强伟业在通信电源、逆变电源、电力操作电源、不间断电源、消防应急电源EPS等高端产品线开发、研究方面具备实力，并依托**工艺升级、程序管理、产品迭代**等策略于通信能源产品线形成区域竞争壁垒。

作为中国电源学会会员，华强伟业于2018年获取中国电源行业诚信企业、深圳市高新技术企业称号。依托嵌入式电源系统产品线实力，华强伟业成为**铁塔公司客户优质供应商**。



企业亮点

拓展多元行业客户、合作伙伴

华强伟业电源产品受到银行、国防、航空航天、金融、通信、教育、交通、广播电视、工商税务、医疗卫生、能源电力等行业客户认可。华强伟业与各地（**超30个地区**）原材料厂家（**约超100家**）、系统厂家（**约超200家**）建立持续稳定合作伙伴关系。

管理程序严格，保证产品稳定性

依托严格企业制度，华强伟业打造自有产品开发团队、技术研发团队，严格遵守英国英格尔国际机构制定的电源产品质量认证标准。华强伟业管理程序覆盖**器件选型采购、产品生产制造、工艺控制、售前售中售后服务**等多个环节，有助于提升产品稳定性。

持续扩展产品矩阵

华强伟业持续拓展电源产品线，品类从基础电源转换器、电源逆变器、直流不间断电源等拓展至**电源模块、变电所直流屏、机房基站旧改转换24伏通信电源**等大型、高端品类。其中，48伏小型通信电源柜及标准19英寸电源柜、高频开关电源获得移动、联通等地区运营商规模化采购订单。

来源：华强伟业官网，头豹研究院编辑整理

中国通信能源行业投资企业推荐——华强伟业（2/2）

华强伟业特色服务包括机房基站旧改电源解决方案，可有效降低告警失误率，提高电池使用效率，助力智慧工业、智慧通信企业提升能源使用效率

华强伟业产品介绍



华强伟业电源产品概览



- 嵌入式电源**
 - 交流输入电压正常工作范围最宽**300伏**
 - 通信系统心脏设施，保证通信系统安全运行
- 电源转换器**
 - 针对基站、机房等行业路由器电压转换需求
 - 宽电压输入范围可达**280伏**，电网适配度极高
- 直流不间断电源**
 - 通信用**磷酸铁锂电池**一体化后备电源系统
 - 整流模块采用**电磁兼容设计**，实现超低辐射
- 系统交流设备供电**
 - 搭载自控充电技术大电流充电器，充电速度快
 - 具备声光故障报警、故障指示功能
- 开关电源**
 - 具备电池输入接口及电池欠压管理、充电功能
 - 高功率因数大于等于**0.95**
- 逆变电源**
 - 适用于铁路系统通信、载波、监控、继电保护
 - 采用CPU控制及SPWM脉宽调制技术

案例简析

为铁塔公司提供优质通信电源解决方案

华强伟业以代加工模式为通信行业铁塔公司提供嵌入式电源系统产品。其整流模块采用**有源功率因数补偿技术**，功率因数值可达**0.99**，整流模块采用**整流桥软开关技术**，效率最高可达**92%**以上。

华强伟业通信嵌入式电源性能指标

参数	最小	典型	最大	单位
输入电压范围	90	220	280	伏
输入频率	45	50	65	赫兹

机房基站旧改转换24伏通信电源

华强伟业为小型程控交换机、接入网、移动通信、卫星通信地面站、微波通信供电等领域客户提供**机房基站旧改服务**。服务方案中，**24伏**转换电源整流模块采用无损伤热插拔技术，支持即插即用，更换时间可小于**1分钟**。

华强伟业新型机房基站方案采用**网络化设计**，提供多种通信接口（包括RS485、干接点等灵活组网），可支持本地监控、远程监控，实现无人值守，在故障保护、故障告警等方面降低失误率**30%**以上。新方案依托**温度补偿技术**等可实现完善电池管理。

来源：华强伟业官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



www.leadleo.com

中国通信能源行业投资企业推荐——安耐斯电源（1/2）

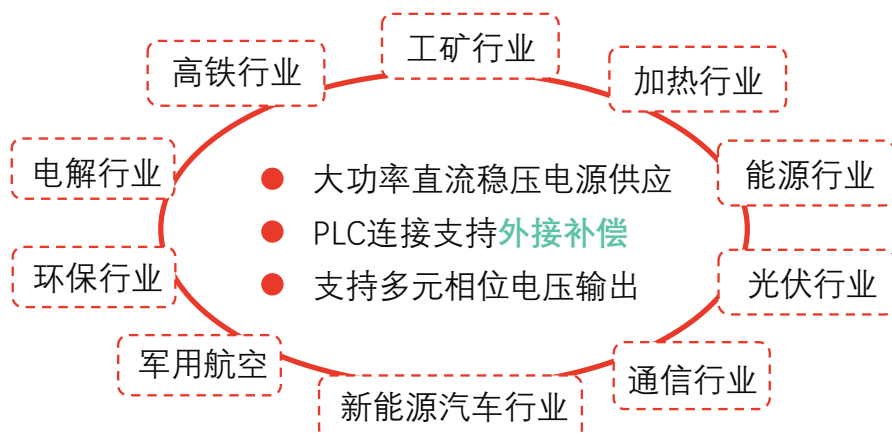
安耐斯电源特点：稳压电源解决方案渗透多元行业，为万物联网智慧城市提供能源支持，持续投入研发环节，提升电压可调电源、开关直流电源等领域技术水平

安耐斯电源企业简介

无锡安耐斯电源有限公司（以下简称“安耐斯电源”）于2014年11月在无锡市梁溪区注册成立，是一家从事电源（高压直流电、线性直流电等）及周边产品研发、销售业务的高科技企业。安耐斯电源年均研发投入超销售总收入**10%**，核心稳压电源产品毛利率与行业平均水平相当，成本费用管控能力较强。

安耐斯电源经营产品覆盖直流电源、稳压电源、变频电源、稳频稳压电源、中频电源等，为智慧工业、智慧通信领域提供各类电源解决方案。

安耐斯电源产品覆盖应用行业



来源：安耐斯电源官网，头豹研究院编辑整理

企业亮点

►工程专家带动技术升级



安耐斯电源核心研发团队由具备多年电源行业从业经验的高级技术工程师组成。技术专家在高端制造、新能源等领域拥有扎实项目经验及广泛人脉资源，推动**直流电源并机技术、大功率变频电源并机技术、UPS锁相同步技术、离网逆变器技术**等项目发展。

►工艺稳步提升



安耐斯电源高度重视产品良率，在原材料、生产加工、组装、测试等环节进行严格质量管控（2008质量体系）。针对稳压电源解决方案，安耐斯电源持续精进生产工艺，在保证产品稳定性的前提条件下，从小功率直流电源（**2,000瓦内**）稳步升级至大功率直流电源（**300千瓦内**）。

►持续合作创新



安耐斯电源与江苏省高校建立合作关系，协同建立电力能源解决方案研发中心，依托高校科研资源及内部工程技术专家研发实力，研发、生产、销售多元军民两用高性能电源产品、电力设备、电子集成设备。根据境内外企业差异化需求提供电源系统解决方案。

中国通信能源行业投资企业推荐——安耐斯电源 (2/2)

安耐斯电源把握各行业电力能源需求差异性，产品在静电纺丝，耐压试验，电容充放电等方面表现突出

安耐斯电源产品介绍 

安耐斯电源产品简介



直流稳压电源

采用台式、塔式标准化尺寸，输出**0至10,000伏特**电压，通过LED数码管显示，可通过USB接口与上位机、PLC连接实现通信功能，可于恒压恒流之间自动切换



60HZ变频电源

采取DSP核心处理器，结合电力电子技术、自动控制理论、数字信号处理技术等，可输出相位差互为**120°**的标准三相电压



稳频稳压电源

采用SPWM技术，输出电压三相不平衡度小于**2%**，可支持**100%不平衡负载**。动态反应速度快（小于**2ms**），可依托隔离变压器隔离输出



逆变电源

可将市电、电池电能转换为不间断交流电能，为**通信、计算设备**提供连续交流电源。输出电压相位包括单相三线、三相五线，电源输送效率达到**90%**，支持过热保护、短路保护等



脉冲直流电源

支持触摸屏控制和显示，可输出正负电压、正负电流，电源输出频率可根据客户需求定制，电压**正负占空比**可于**0%至100%**之间可调



交直流二合一电源

可实现数码管显示、触屏显示，支持RS232、RS485通讯需求，直流输出**0至10,000电压**，交流输入频率分布于**50HZ至60HZ**间，输出电压相位包括单相两线、三相四线两种模式

案例简析

► 向南非客户出口自研200K系列变频电源产品

基于南非国家**推动变频电源成为标准供电系统**的背景，安耐斯电源向南非客户出口大型变频电源，具体产品包括线性放大型、开关型程控变频电源，产品以微处理器为核心，采用**数字分频、正弦脉宽调制**等技术，单机容量可达**100千伏安**。其隔离变压器输出方式可增加整机稳定性，产品负载适应性较强，输出波形品质较高，同时具备短路保护、过载保护等功能，确保电源输入输出稳定性。

该批变频电源采用分离式三相交流电源，嵌入IGBT数量达**12**个，支持三相电使用、单相电使用，可支持**100%**不平衡负载。

来源：安耐斯电源官网，头豹研究院编辑整理

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从智慧电网、极简基站、能源耦合等领域着手，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。