

简报

2025年电力设备之AIDC研究： 数字化重塑电力版图：AIDC如 何撬动万亿级电力设备市场

概念标签：数据中心、绿色能源

AI变革行业创新发展

China Green Energy Industry

中国グリーンエネルギー産業

撰写人：莫舒棋

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。

名词解释

- ◆ **低压开关柜：**低压开关柜是用于电力系统中对低压电能进行接通、分断、控制、保护和分配的成套电器设备。它通常适用于交流50Hz（或60Hz）、额定电压在1000V及以下的低压配电系统中，是工矿企业、楼宇、数据中心及基础设施等场景中低压供配电系统的核心组成部分。
- ◆ **供配电系统：**供配电系统是指将电力系统中高电压等级的电能，通过一系列变电、配电和控制装置，逐级转换为用户所需电压等级，并安全、稳定地输送到各类用电设备的完整系统。它通常包括高压供电部分（如变电站、主配电室）、中压配电系统（如10kV环网柜、变压器）、低压配电系统（如低压开关柜、配电箱）及相关的监控、保护和应急电源设备（如UPS、不间断电源系统、柴油发电机等）。
- ◆ **冷却系统：**冷却系统是指用于将设备在运行过程中产生的热量有效转移、扩散或排出的系统装置，确保设备在安全温度范围内稳定运行。它广泛应用于数据中心、工业制造、电子设备、汽车发动机等领域。在数据中心场景中，冷却系统是非IT设备中的关键组成部分，主要包括空调机组（如精密空调、模块化空调）、冷水机组、冷却塔、风冷或水冷系统、冷热通道隔离、液冷系统等。

Chapter 1

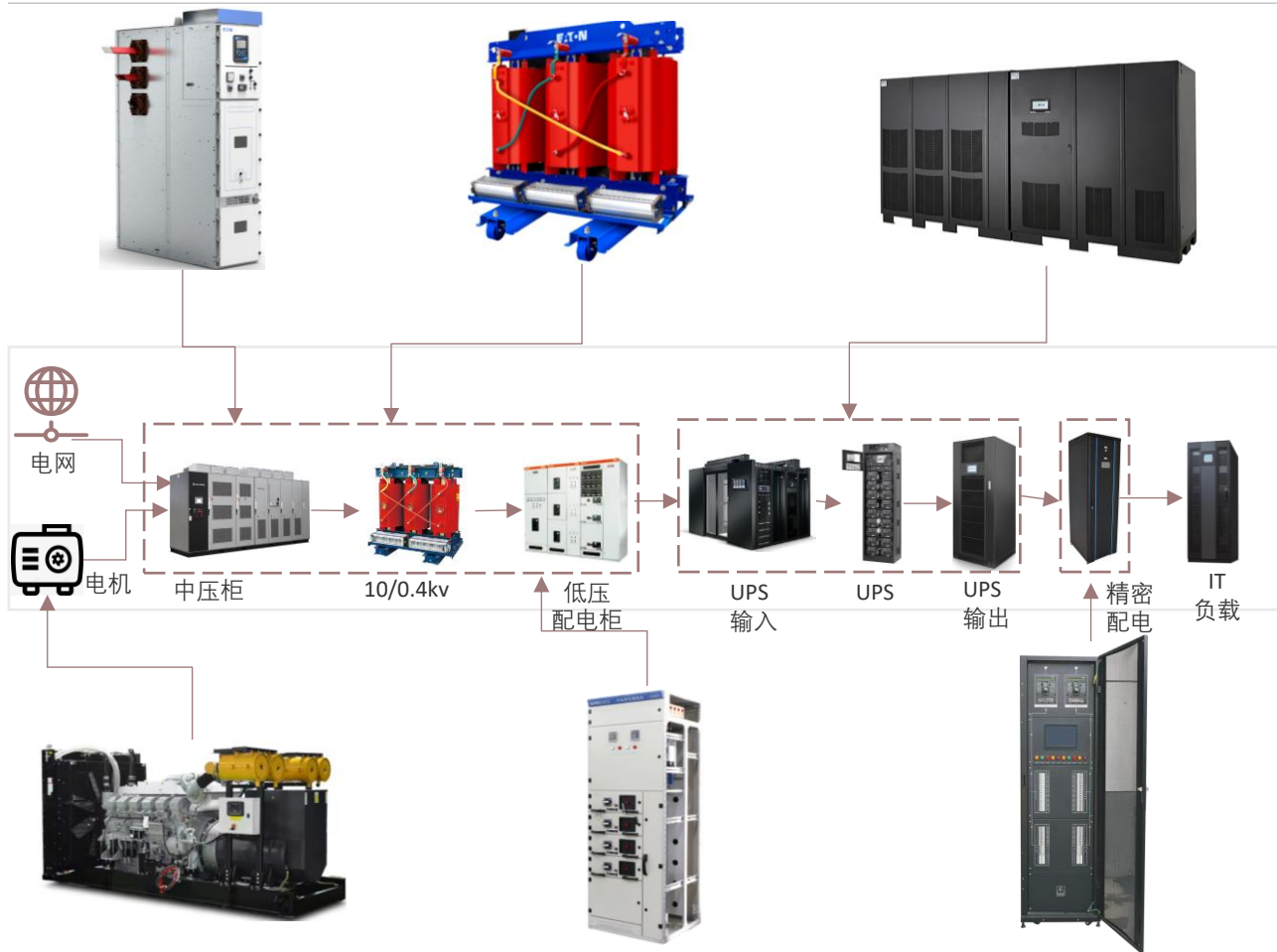
行业综述

- ❑ 数据中心配套电力设备容量与芯片功耗之间的关系可以通过一系列的放大系数来体现，这些系数考虑了从基础计算单元（如芯片或GPU）到整个数据中心运行所需支持系统的所有能量需求
- ❑ 中/高压开关柜：负责对数据中心外部市电进行分配、变换、通断控制、监测和保护。确保电力供应的安全性和稳定性。
变压器：将较高电压（如10kV/35kV/110kV）转换为适合数据中心内部使用的低压（400V）。干式变压器因其良好的防火性能，可以安装在负荷中心区，在数据中心应用广泛。
低压开关柜：用于进一步分配经过变压器转换后的400V低压电，将其合理分配到各个用电设备或子系统，保证电力的有效利用和管理

中国电力设备之AIDC——主要供配电设备

- 中国数据中心的供配电系统具备高可靠性、智能化和冗余化特征，涵盖高压接入、UPS、柴油发电、智能监控等关键设备，是保障数据中心稳定运行的核心基础设施

中国数据中心主要供配电设备拆解



- 中国数据中心的供配电系统是其稳定运行的核心支撑，主要供配电设备涵盖从高压接入到末端负载的一整套电力保障设施，体现出高度的可靠性、冗余性和智能化水平

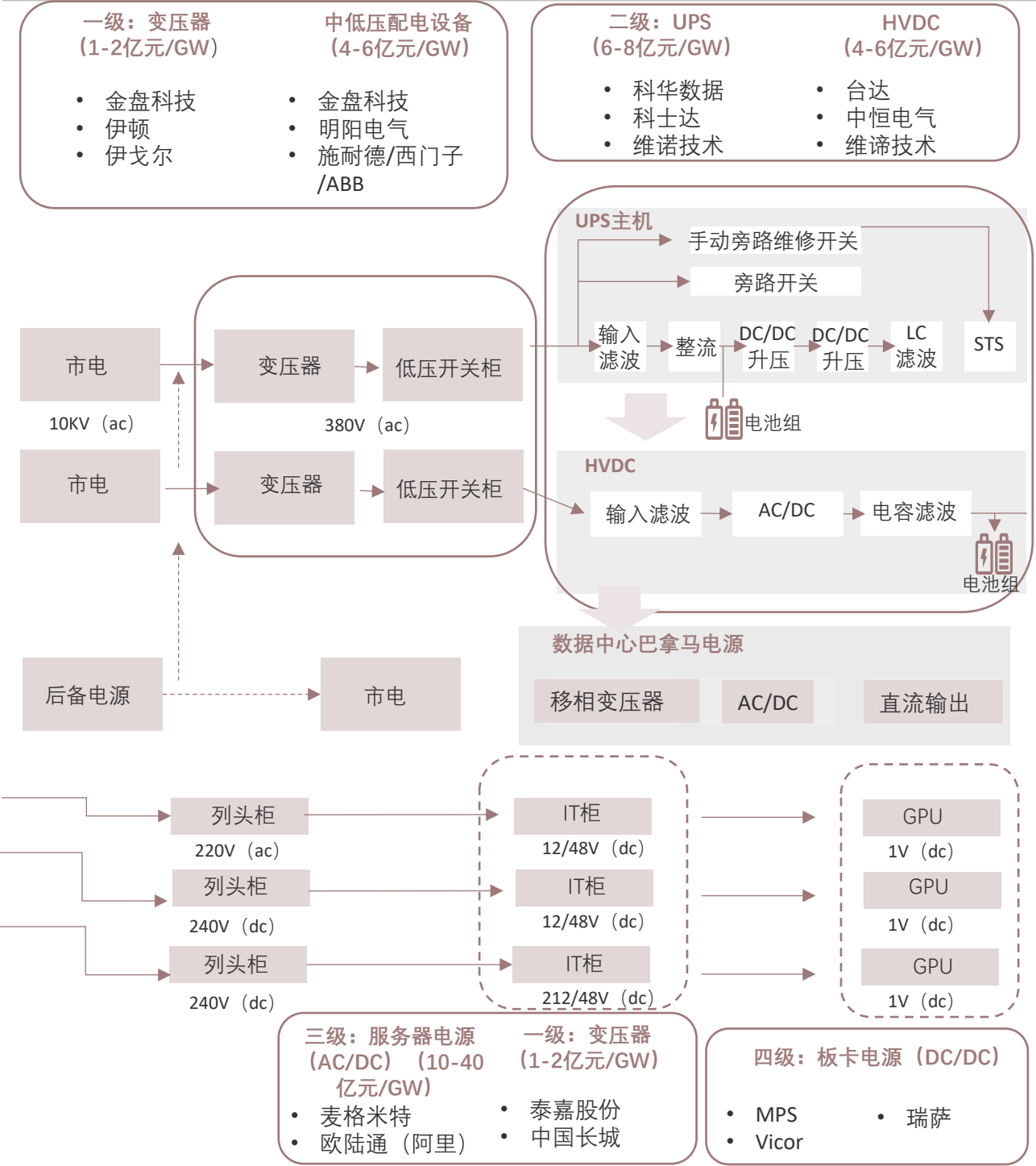
首先，高压供电系统通常由电网引入两路或多路高压电源，经过高压开关柜进入站内，这些开关柜具有自动分断和保护功能，是实现电源切换和故障隔离的关键。电压经变压器降至低压等级后，进入低压配电柜，为各类IT设备和辅助系统提供电力。此外，不间断电源系统（UPS）是核心设备之一，能够在市电中断时实现无缝切换，保障设备供电的持续性与稳定性。UPS系统通常配备电池组作为短时电源，确保在主供断电后仍有电力供应，直至柴油发电机组启动提供长时间备用电源。为了提升能效和运维管理能力，越来越多数据中心还配备智能电表、母线槽、电力监控系统等智能化设备，实现对用电行为的实时监控与能耗分析。此外，关键负载区一般采用双路供电设计或2N冗余架构，以确保在任一系统出现故障时不影响数据服务连续性。随着“双碳”目标推动绿色数据中心建设，高效能变压器、模块化UPS、储能系统与可再生能源接入设备也开始广泛应用，强化绿色节能与电力调度能力。综上，中国数据中心的供配电系统呈现出高度复杂化、智能化和冗余化的特征，是支撑数字经济安全稳定运行的能源基础设施核心。

来源：中国信通院，头豹研究院

中国电力设备之AIDC——供电系统运作流程

中国数据中心供电系统价值量占总投资30%至40%，由华为、施耐德、艾默生等领军企业主导，呈现高价值、强集成、国产化加速与绿色转型的发展趋势

数据中心供电系统价值量与主要参与企业（不完全统计）



来源：中国信通院，头豹研究院

中国电力设备之AIDC——设备的主要提供商和能耗情况

- 不同规模的数据中心PUE差异明显，小型中心PUE达2.0以上，而超大规模中心可低至1.2，冷却能耗占比显著降低，体现出规模化和先进技术对能效的驱动作用

数据中心电力设备主要企业产品环节及主要客户

代码	企业名称	变压器	开关柜	UPS/HVDC	电力模块/解决方案	终端用户
688676.SH	金盘科技	√	√			字节、阿里、华为、移动、联通、电信等
002922.SZ	伊戈尔	√				中恒电气、罗克韦尔等
301291.SZ	明阳电气		√		√	腾讯、京东、华为、字节、中国移动、中国电信等
002364.SZ	中国电气			√	√	阿里、腾讯、字节等
ETN.N	伊顿	√	√	√	√	英伟达、Meta、微软、阿里、腾讯等
ONWV.L	施耐德电气	√	√	√	√	英伟达、Meta、微软、阿里、腾讯等
2308.TW	台达	√	√	√	√	英伟达、阿里等
VRT.N	维谛	√	√	√	√	英伟达、Meta、微软、阿里等

■ 数据中心电力设备供应商分布、能耗变化趋势及不同类型数据中心的PUE值情况，反映出行业在能效优化与设备集成方面的演进

企业层面，金盘科技、明阳电气、中国电气等本土厂商在变压器、UPS、电力模块等领域服务于阿里、腾讯、华为等客户；而伊顿、施耐德、维谛等国际企业则为英伟达、微软等提供全套供电解决方案。能效方面，数据中心整体PUE值从2007年的2.5下降至2024年的约1.55，进入优化稳定期。

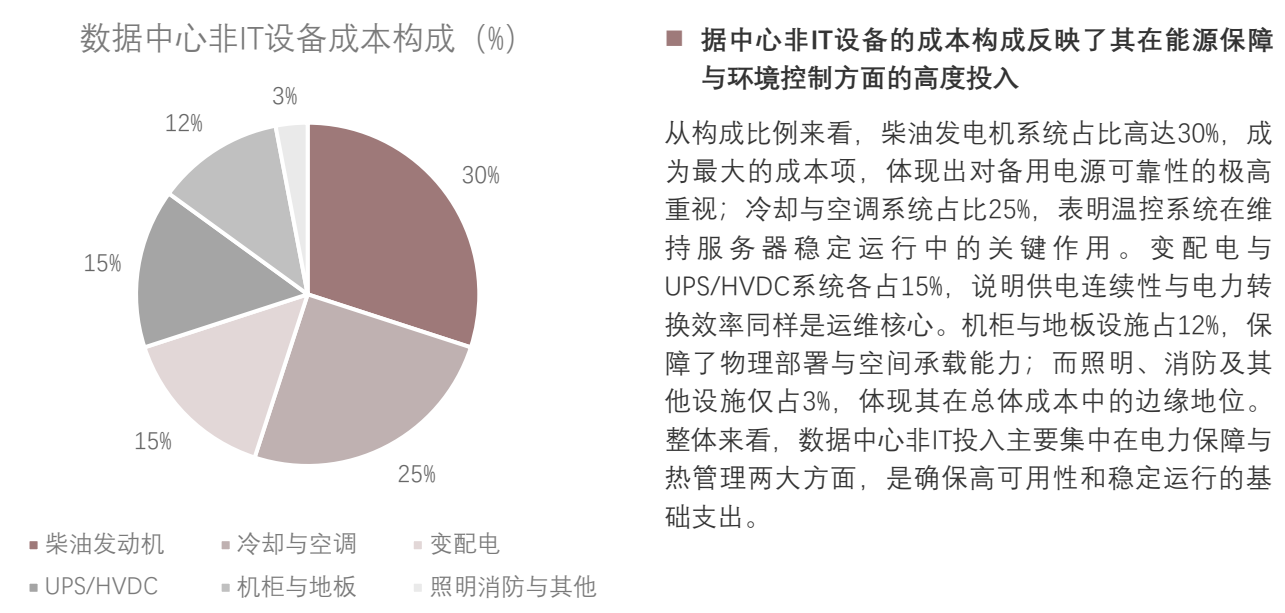


来源：国信证券研究所，头豹研究院

中国电力设备之AIDC——非IT设备的成本分析

从芯片功耗到实际电力设备装机容量，数据中心电力需求需经历多层放大，反映出供电系统在能效、冗余与整体支撑能力上的综合考量

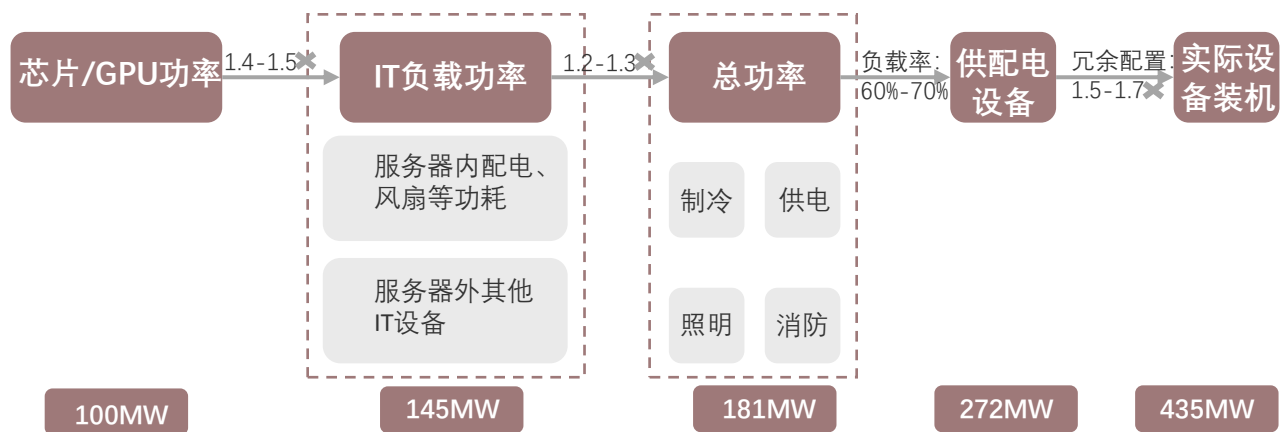
中国数据中心非IT设备成本结构分析



■ 数据中心配套电力设备容量与芯片功耗之间的关系可以通过一系列的放大系数来体现，这些系数考虑了从基础计算单元（如芯片或GPU）到整个数据中心运行所需支持系统的所有能量需求

数据中心从芯片或GPU的基础功耗出发，需经过多层放大系数才能准确估算出实际配套电力设备的装机容量。以芯片功耗100MW为例，考虑服务器内部风扇等组件，IT负载功率约为145MW；进一步加上制冷、供配电等辅助系统，总功率需求增至约181MW。由于供配电系统设计需满足一定负载率（如60%），对应容量约为272MW。为保障冗余性和可靠性，实际电力设备装机容量最终达到约435MW。整个过程中，能耗从计算单元逐层放大，体现出数据中心在电力系统规划中需综合考虑能效、冗余与可靠运行的多重需求。

数据中心配套电力设备容量与芯片功耗的关系

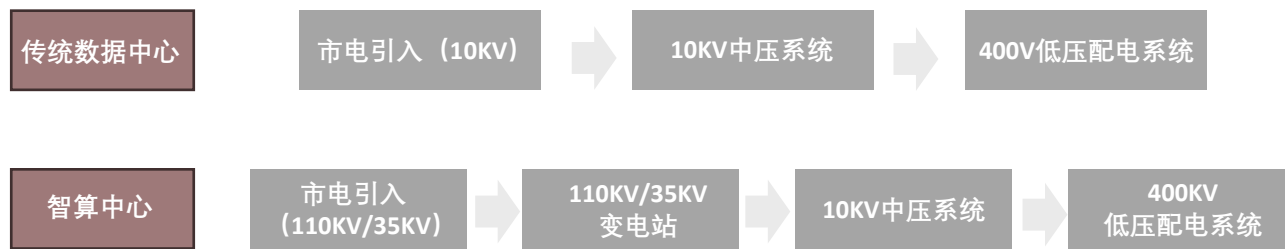


来源：中国信通院，头豹研究院

中国绿色能源探析——数据中心能耗

- 智算中心对配电系统提出更高要求，推动了以高端铜连接为代表的高速通信基础设施快速发展，背后是以安费诺、立讯精密为代表的核心客户牵引的完整国产供应链体系

中国数据中心配变电系统示意图



■ 在现代数据中心的，海量的芯片、显卡和处理器进行着高强度运算，这离不开稳定高效的电力支持。配电系统作为电力传输链路中的核心节点，其性能和数量直接决定了数据中心能否正常运转

中/高压开关柜：负责对数据中心外部市电（10KV/35KV/110kV）进行分配、变换、通断控制、监测和保护。确保电力供应的安全性和稳定性。变压器：将较高电压（如10kV/35kV/110kV）转换为适合数据中心内部使用的低压（400V）。干式变压器因其良好的防火性能，可以安装在负荷中心区，在数据中心应用广泛。低压开关柜：用于进一步分配经过变压器转换后的400V低电压，将其合理分配到各个用电设备或子系统，保证电力的有效利用和管理。

中国高速铜连接产业链梳理

产业链	标的	产品	客户
连接器材料	博威合金	高端铜合金	安费诺
	楚江新材	精密铜带	安费诺
	鑫科材料	高端铜合金	安费诺、泰科
连接器	鼎通科技	代工高速背板连接器组件和I/O连接组件	安费诺
	奕东电子	代工高速背板连接器组件和I/O连接器组件	安费诺、莫仕、泰科、立讯精密
线材	兆龙互联	高速无源铜缆产品DAC	/
	沃尔核材	高速通信线（DAC以及AEC）400高速通信线已稳定量产，800G高速通信线已完成小批量出货	安费诺、莫仕、泰科
	精达股份	镀银高速铜线	安费诺、莫仕、泰科、乐庭智联、立讯精密
	神宇股份	高速绝缘铜芯线	安费诺
	安澜万景	非上市公司，高速通信线缆	安费诺
铜连接组件	立讯精密	铜连接	惠普、思科等海外云厂商、华为、浪潮

来源：中国信通院，计鹏新能源，头豹研究院

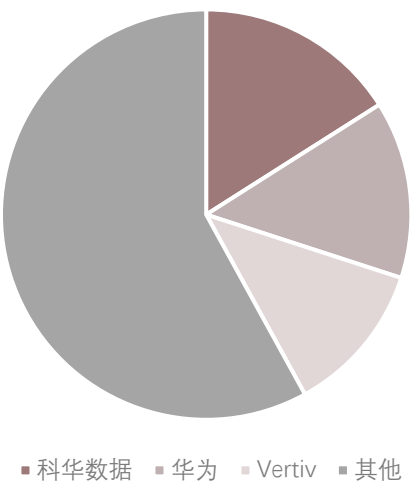
中国电力设备之AIDC——冗余供电模式分析

- 当前中国数据中心UPS市场以AC UPS为主，HVDC与巴拿马架构具备能效与占地优势但应用仍有限；市场竞争方面，科华数据、华为、维谛三强格局初显，形成相对集中竞争态势

中国冗余供电模式分析

对比内容	AC UPS	240V/336V HVDC	巴拿马电源
冗余供电模式	主流:2N, DR 很少采用:RR	主流:1路市电+1路DC 特别等级:2N HVDC	主流:2N DC 也可:1路市电+1路HVDC
可用性	结构复杂, 可用性一般	结构简化, 可用性高	环节简洁, 可用性极高
整个链路效率	因负载率低, 93%	95%	97.5%
占地面积	310m2	300m2	110m2
建设周期	12个月左右	6个月左右	3个月左右
重量	NA	NA	100%
配置快速性	一般	一般	移相变定制模块预制化
当前市占率	主流	较低	低
核心优势	技术成熟	高能效	占地面积小
	兼容性强	适配高功率密度	适配高功率密度
主要挑战	损耗相对较高	初期投资高	初期投资高
	占地面积大	需配套改造	运维经验少

2023年中国UPS行业竞争格局



■ 当前中国数据中心、的冗余供电模式主要包括AC UPS、240V/336V HVDC和巴拿马电源三种形式，AC UPS仍是主流，技术成熟、兼容性强，但存在系统效率低（约93%）、占地大、损耗高等问题。相比之下，HVDC系统结构简化、能效更高（约95%），适用于高功率密度场景，但初期投资较高、普及率仍较低。巴拿马电源架构具备最高的能效（约97.5%）和最小占地优势，且支持模块化快速部署，尽管市占率不高，但在高密度、弹性部署场景中展现出显著潜力。从建设周期上看，AC UPS约需12个月，HVDC缩短至6个月，巴拿马架构仅需约3个月，显示出显著的交付效率优势。在2023年中国UPS行业竞争格局方面，科华数据以最大市场份额领跑，华为与维谛紧随其后，三家形成相对集中的竞争格局，其他企业市场占比较小。整体来看，中国数据中心在供电架构上正逐步从传统AC UPS向高能效、低占地的新型电源模式演进。

来源：中金量化及ESG，头豹研究院

业务合作

会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供PC及移动端，方便触达平台内容

定制报告/词条

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，内容可授权引用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和证明，助力企业价值提升及品牌影响力传播

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



袁栩聪
首席分析师
oliver.yuan@leadleo.com



莫舒棋
行业分析师
kay.mo@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



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。