



AIDC系列（二）：电能质量 ——数据中心的必备“维生素”

民生电新 邓永康/许浚哲



核心要点

- **数据中心对供电稳定性的要求极为严苛。** 数据中心电能质量问题可能导致停机、数据损坏、硬件故障以及维护成本增加，造成业主损失。常见的电能质量症结有无功功率、谐波、三相不平衡。
- **APF、SVG是电能治理的关键设备。APF（有源谐波滤波器）：** 主要针对用电系统中的谐波、无功功率，以及三相不平衡问题做治理，实时检测电网中的谐波，通过变流器产生反相补偿电流，动态滤除电网中的谐波。**SVG（静止无功发生器）：** 是无功补偿技术代表，实时动态补偿，可以补偿感性无功功率和无功功率的容差，并且不会发生过充、欠充，可以稳定系统电压。数据中心常规的电能质量解决方案是有源电力滤波器APF和静止无功发生器SVG的组合使用。
- **25年全球数据中心电能质量市场空间预计为60亿元。** 测算条件：1、考虑1.3的PUE；2、假设2N供电架构，变压器负载率为50%；3、假设电能治理配比为变压器容量的30%；4、假设电能质量设备全球均价为500元/kw。**结论：24/25/26年全球电能质量市场空间达到48/60/76亿元。**
- **国内竞争格局目前是内资主导。** 数据中心对用电质量较其他行业更为严苛，对低压电能质量产品的性能安全稳定要求更高，用户更多从产品品质、可靠性、性价比等方面对低压电能质量产品进行选择。**第一梯队**是盛弘股份、艾临科、台达、英博电气，**第二梯队**是ABB、西安爱科赛博、诺企、库柏、埃特罗斯等企业。**技术方向上**，进阶的SiC基低压电能质量产品性能更优，未来基于SiC基功率器件的SVG和APF可能会拉开企业之间的差距。
- **长远来看，数据中心影响电网也需要更多的电能治理。** 1) 数据中心的大规模建设给电网带来压力，海外尤其明显；2) 未来多种新能源接入数据中心也会将谐波和无功带入电网系统；3) 数据中心能效规范推动，带来的改造需求也将拉动电能质量设备用量。
- **投资建议：** 数据中心下游CAPEX起量，电能质量细分下游有望迎来高速增长，建议关注涉及相关电能质量领域的优质电力电子公司。
- **相关标的梳理：** 盛弘股份、爱科赛博、上能电气
- **风险提示：** 下游资本开支不及预期、行业竞争加剧风险、技术替代风险。



- 01 数据中心用电治理的必要性**
- 02 APF、SVG是电能治理的关键设备**
- 03 数据中心电能质量的市场空间&竞争格局**
- 04 投资建议**
- 05 相关标的：盛弘股份、爱科赛博、上能电气**
- 06 风险提示**

C O N T E N T S

目 录



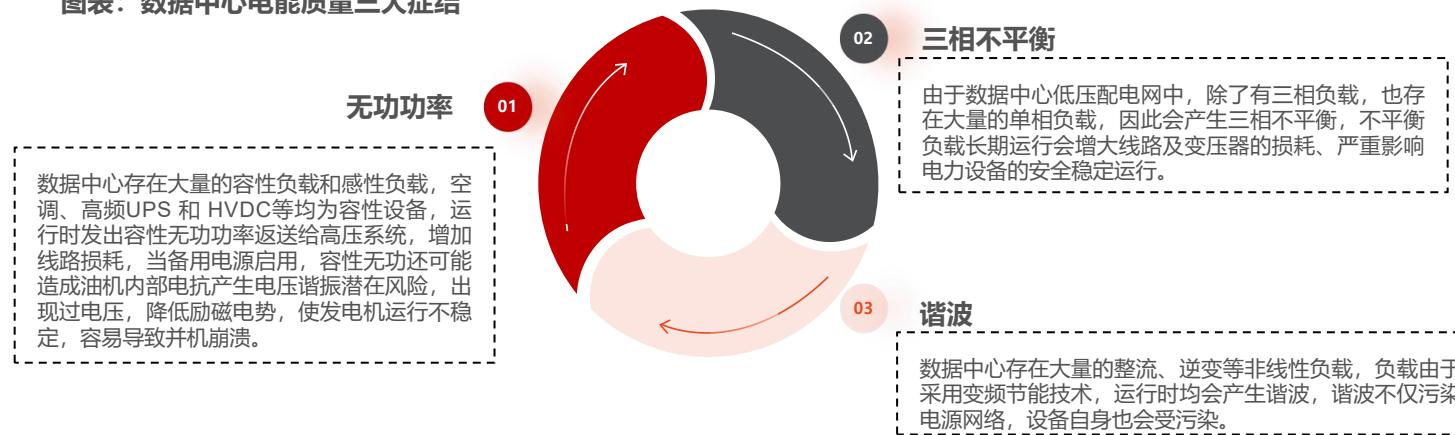
01. 数据中心用电治理的必要性

1.1

数据中心电能质量症结：无功功率、谐波、三相不平衡

- 数据中心对供电稳定性的要求极为严苛。**配电系统作为数据中心的心脏和大动脉，时刻承载着保障业务安全稳定运行的使命，而配电系统的安全、高效、节能与电能质量的好坏有极大的关系。根据Uptime Institute，电能质量问题约占数据中心所有停机事故原因的33%。此外，电能质量问题还可能导致数据损坏、硬件故障以及维护成本增加。随着数据中心对可再生能源的依赖增加，电能质量治理成为保障新能源稳定接入的关键，绿电必须进行精准的无功和谐波处理。
- 目前影响数据中心电能质量的因素主要包括三个方面：无功功率、谐波、三相不平衡。**

图表：数据中心电能质量三大症结



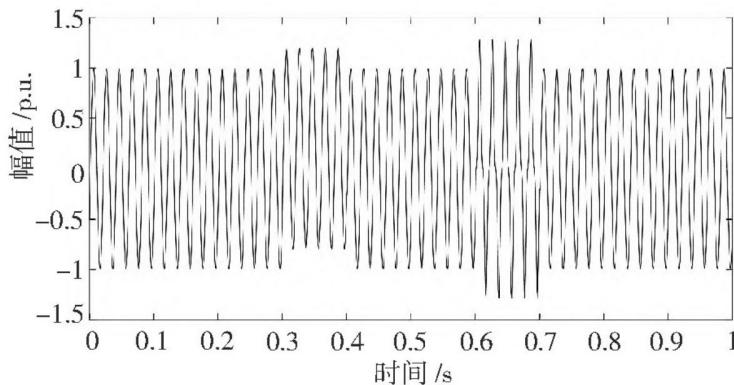
图表：数据中心机房无功及谐波现状

数据机房无功及谐波现状		
工频 UPS	6 脉冲+无源滤波	谐波&轻载容性无功
	12 脉冲	谐波&感性无功
高频 UPS	PFC 电路	谐波&轻载容性无功
空调系统	变频器	谐波&感性无功
照明系统	开关电源	谐波&容性无功

1.2 主要问题一：谐波的治理

- 以谐波为例，谐波是指频率为基波频率整数倍的一种正弦波。在数据中心供配电网络中，由于许多非线性电气设备的投入运行，其电压、电流波形实际上不是完全的正弦波形，而是不同程度畸变的非正弦波。**数据中心机房的谐波源主要包括UPS电源、开关电源、空调系统设备、照明等等非线性负载。**尽管单台设备的容量小，谐波电流不大，但对于设备群体而言，谐波电流及其危害不容忽视。
- 谐波危害：**（1）**设备运行受损：**谐波使电能的生产、传输和利用的效率降低，使电气设备过热、产生振动和噪声，并使绝缘老化，使用寿命缩短，甚至发生故障或烧毁。谐波可引起电力系统局部并联谐振或串联谐振，使谐波含量放大，造成电容器等设备烧毁。（2）**数据安全与通信受扰：**谐波还会引起继电保护和自动装置误动作，使电能计量出现混乱。对于电力系统外部，谐波对通信设备和电子设备会产生严重干扰。

图表：含谐波的电压信号：波形呈现出非正弦特征



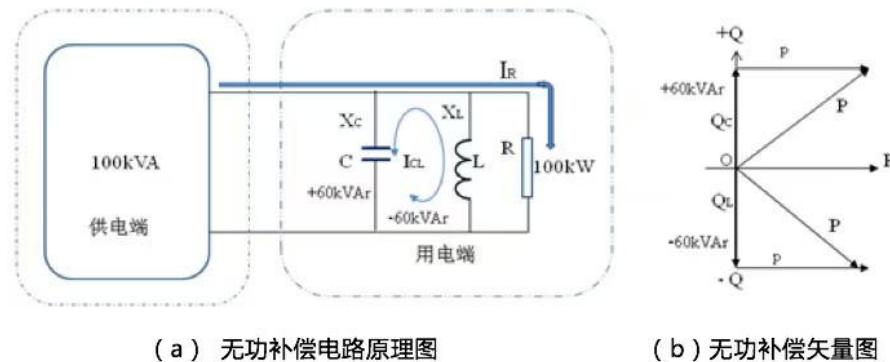
图表：数据中心部分谐波源

谐波源	谐波
UPS	UPS 内部主要是三相全控桥式整流及逆变电路，其中 6 脉整流主要产生 $6n \pm 1$ 次谐波，12 脉整流主要产生 $12n \pm 1$ 次谐波。
空调系统、电梯等变频负载	典型谐波为 5、7、11、13 等 $6n \pm 1$ 次。
照明负载	典型谐波为 3、5、7、11、13 次等。

1.3 主要问题二：功率因数过低的挑战

- **电气设备的运行既需要有功功率还需要无功功率。**有功功率 (kW) 指真正用于做功的能量，无功功率 (kvar) 是电力系统中用于建立电磁场的“支撑能量”，本身不损耗，但会在电网中往复流动。如果无功功率不足，用电设备就不能建立正常的电磁场，电气设备的运转就会受到影响。且无功功率会占用电网容量，导致线路损耗增加、电压不稳定、设备效率下降。所以需要进行无功补偿。目前数据中心机房中大量使用变频器、UPS、开关电源、LED、服务器等呈容性或感性特征的非线性负载，产生无功。
- **无功补偿，就是就地平衡这部分能量，减少电网负担。**其作用原理即把具有容性功率负荷的装置与感性功率负荷并接在同一电路，当容性负荷释放能量时，感性负荷吸收能量，而感性负荷释放能量时，容性负荷吸收能量，能量在两种负荷之间交换。这样，感性负荷所吸收的无功功率可从容性负荷输出的无功功率中得到补偿。

图表：无功补偿原理和矢量图



(a) 无功补偿电路原理图

(b) 无功补偿矢量图

02. APF、SVG是电能治理的关键设备

2.1 常见电能质量产品介绍

- **1、有源电力滤波器 (APF)**：主动消除配电系统中的谐波电流。
- **2、静止无功发生器 (SVG)**：可动态、连续、快速的提供无功电流，抵消系统存在的无功，提高系统功率因数。
- **3、综合滤波补偿器**：同时具备有源无功补偿和滤波治理的综合产品，可多模块并联使用。
- **4、动态电压治理设备 (DVR)**：用于治理电压质量的产品，可快速调整电压，保护用电设备免受电压暂降和暂升造成停机及损坏风险。可选择附带储能功能，满足不同客户需求。

图表：爱科赛博通用电能质量模块及整机

产品类型	产品图片	产品概述
通用电能质量模块及整机	 APF 模块  SVG 模块 	主要分为有源电力滤波器 (APF) 及静止无功发生器 (SVG)。 APF 主动消除配电系统中的谐波电流，单模块容量从 15A 至 150A 不等；SVG 可动态、连续、快速的提供无功电流，抵消系统存在的无功，提高系统功率因数。模块容量覆盖 10 kvar 至 100kvar 不等。均支持并联扩机。具有高功率密度、低噪声、应用灵活等优点。

图表：爱科赛博综合滤波补偿器和DVR设备

产品类型	产品图片	产品概述
综合滤波补偿器		同时具备有源无功补偿和滤波治理的综合产品，单模块容量 50A/100kvar，可多模块并联使用。
动态电压治理设备 (DVR)		用于治理电压质量的产品，可快速调整电压，保护用电设备免受电压暂降和暂升造成停机及损坏风险。可选择附带储能功能，满足不同客户需求。

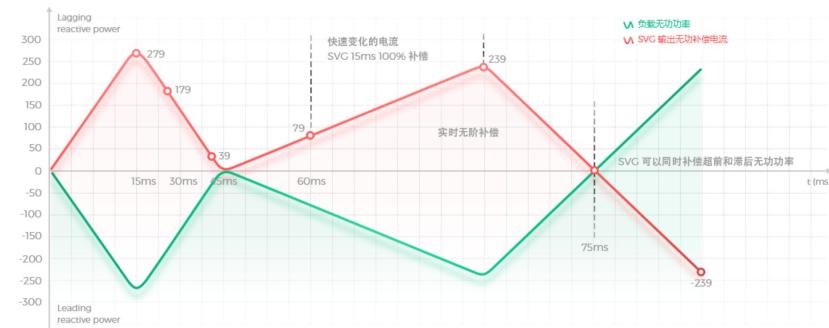
2.2 APF+SVG 构筑电能质量防线

- 数据中心常规的电能质量解决方案是有源电力滤波器APF和静止无功发生器SVG的组合使用。
- APF (有源谐波滤波器)**：主要针对用电系统中的谐波、无功功率，以及三相不平衡问题做治理，实时检测电网中的谐波，通过变流器产生反相补偿电流，动态滤除电网中的谐波。
- SVG (静止无功发生器)**：是无功补偿技术代表，实时动态补偿，可以补偿感性无功功率和无功功率的容差，并且不会发生过充、欠充，可以稳定系统电压。
- 作用原理**：两种设备本质上都是电压源型并网逆变器，逆变器输出可以看作是一个与380 V母线并联的可控电压源，通过调节逆变器输出电压的幅值、相位及频率，产生需要补偿的无功电流和谐波电流注入到低压母线，抵消负载的无功和谐波。由于输出电压可以连续变化，因此输出电流幅值、相位也连续变化，且电流频率随电压变化、叠加，即连续补偿容性、感性无功以及谐波。

图表：APF识别各个谐波阶次的特征，实时同步分配补偿容量



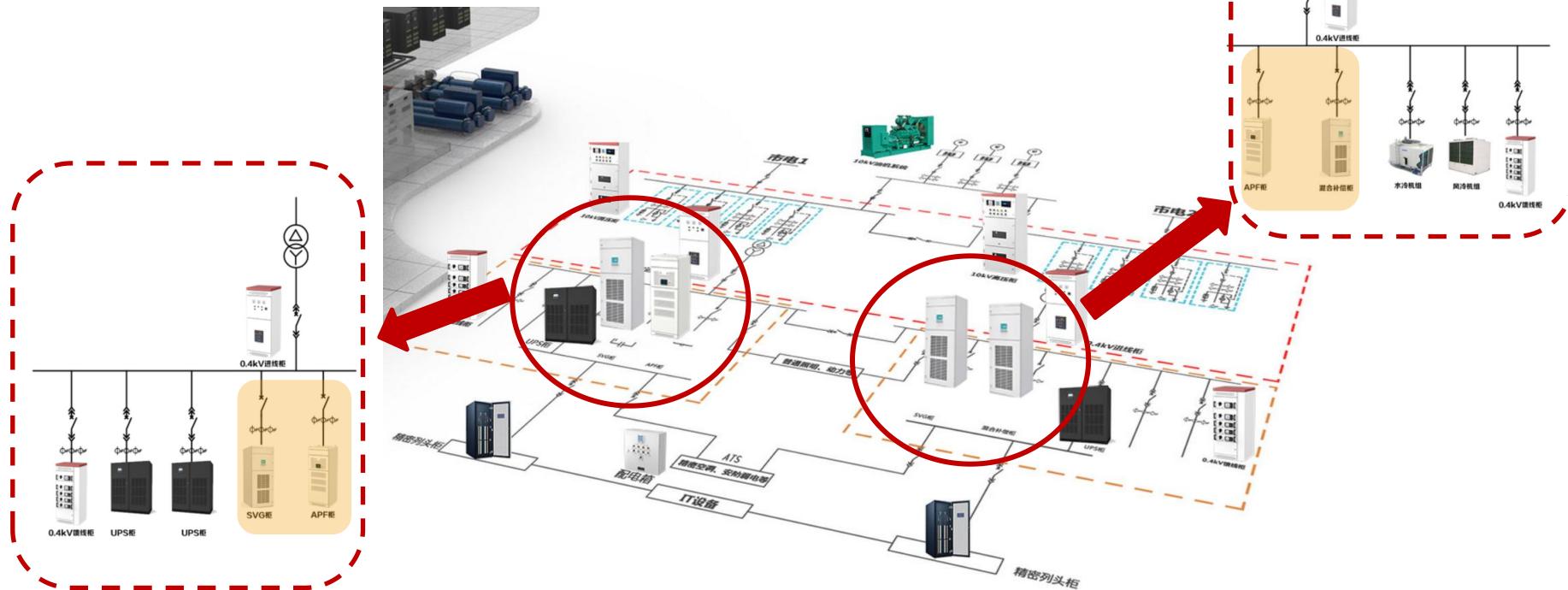
图表：静止无功补偿器 (SVG) 动态补偿



2.3

常见电能质量设备在数据中心场景的摆放位置

图表：数据中心场景示意图



03. 数据中心电能质量的 市场空间&竞争格局

3.1 电能质量市场空间广阔，头部市占率有望提升

- 整体电能质量设备市场规模预计超千亿。** 电能质量问题在电力部门和电力用户两侧得到越来越多的关注和重视，催生了电能质量设备市场的需要。根据智研究咨询的统计数据，2023年，我国电能质量治理市场达到1600亿元，其中电能质量治理设备是主要细分领域，2023年市场规模约1200亿元。
- 国内电能质量设备企业数量众多，形成差异化竞争格局。** 根据《中国电能质量设备行业市场调研及“十四五”发展趋势研究报告》统计，目前能生产销售高压SVG的厂家国内共100余家，能生产销售低压SVG和APF的厂家国内共70-100家，能生产电容补偿装置的厂家国内超过1000家，具备自主研发、对电能质量全系列产品能够更新换代的厂家国内约20家。

图表：电能质量产业市场规模情况（亿元）



图表：国内电能质量市场竞争格局

跨国企业	施耐德、瑞士ABB	
国内	高压SVG	100+
	低压SVG、APF	70-100
	电容补偿装置	1000+
	自主研发、全系列产品更新换代	20+

3.2 电能质量市场—数据中心细分下游25年全球市场空间60亿

- **全球AI需求高增背景下，数据中心建设需求增长，数据中心低压电能质量市场借风启航。** 根据Semianalysis的预测，全球数据中心IT电力需求将从2023年的约49GW增长至2026年的96GW，其中90%的增长来自AI相关需求，数据中心机架数量、装机功率不断扩大，带动低压电能质量的市场规模快速上升。
- **25年全球数据中心电能质量市场空间预计为60亿元。测算条件假设：** 1、考虑1.3的PUE；2、假设2N供电架构，变压器负载率为50%；3、假设电能治理配比为变压器容量的30%；4、假设电能质量设备全球均价为500元/kw。**结论：24/25/26年全球电能质量市场空间达到48/60/76亿元。**

图表：全球数据中心电能质量设备市场空间测算（亿元）

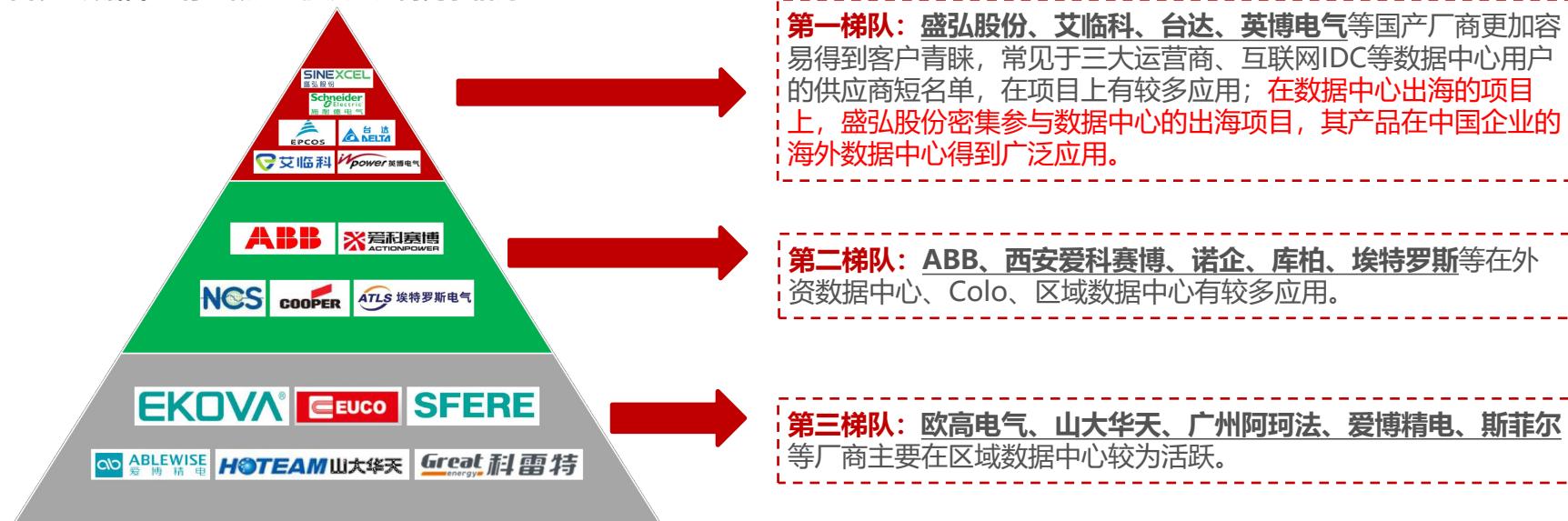
	2024E	2025E	2026E
全球算力中心规模 (GW)	61	77	96
全球新增规模 (GW)	12	15	19
考虑PUE	1.3	1.3	1.3
变压器负载率	50%	50%	50%
电能治理配置百分比	30%	30%	30%
产品单价 (元/kw) (考虑国内海外价差)	500	500	500
全球数据中心电能质量市场空间 (亿元)	48	60	76

3.3

电能质量市场—数据中心细分下游竞争格局

- **国内竞争格局目前是内资主导。** 数据中心对用电质量较其他行业更为严苛，对低压电能质量产品的性能安全稳定要求更高，用户更多从产品品质、可靠性、性价比等方面对低压电能质量产品进行选择。盛弘股份、艾临科、台达、英博电气等第一梯队国产厂商更加容易得到客户青睐，常见于三大运营商、互联网IDC等数据中心用户的供应商短名单，在项目上有较多应用。第二梯队在外资数据中心、Colo、区域数据中心有较多应用，第三梯队主要在区域数据中心较为活跃。

图表：数据中心行业低压电能质量厂商竞争格局



3.4 技术升级趋势—SiC基底

- 进阶的SiC基低电压能质量产品性能更优。** SiC属于第三代半导体材料，相对于第一代半导体Si材料在耐高温、高压、开关频率方面具有更优异的特性，由SiC材料制成的低电压能质量产品也会延续材料的优异特性。数据中心绿电依赖提升背景下，新能源发出的电具有严重且波动明显的无功和谐波，**新解决方案：基于SiC基功率器件的SVG和APF**，对比传统方案的基于Si基电能质量产品，有更高的开关频率（响应更快）、更高的补偿率（处理效果更好），能够对绿电的电能质量问题及时响应和处理，同时有更高的整机效率（效率达到99%，高于Si基产品2%以上），也能帮助业主节省电费支出，为提高数据中心的PUE（电能利用率）做出贡献。
- 新解决方案在数据中心的渗透率提升。** SiC基APF和SVG产品因为占地空间小、整机效率高、更高的开关频率等优点，与数据中心行业有较大的契合度，数据中心行业用户对SiC基低电压能质量产品接受度开始提高，SiC基低电压能质量产品市场渗透率快速提升。

图表：SiC基和Si基的APF产品参数对比

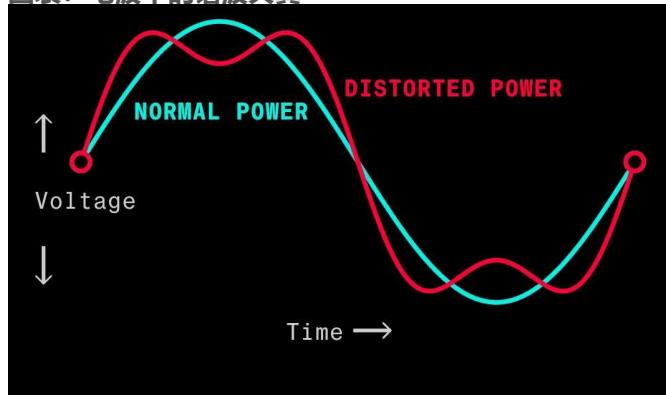
特点	Si基的APF	SiC基的APF	对比分析
能耗降低	整机效率约97% 损耗3%	整机效率约99% 损耗1%	以单台150A/100k的APF半载运行，年降低能耗： $50K^*(3-1)\%*24h*365d=8760\text{度}$
占地空间小	Si的APF以基数100%表示	50%	SiC基的APF体积缩小，单位体积能容纳的容量高出一倍
更高的开关频率	20/24HZ	40HZ	更高的开关频率能够保障设备运行的可靠性及稳定性
热导率(W/c-m°C)	1.51	4.9	SiC器件相对Si器件具有更高的热导率，耐高温性有所提高，延长APF使用寿命

3.5

长远来看，数据中心相关场景仍需要更多的电能治理

- 数据中心的大规模建设给电网带来压力，海外尤其明显。**根据彭博社对美国数据中心的研究，AI数据中心成倍增加，消耗大量电力，建设速度远超电网规划速度，导致电力供应紧张，数据中心多集中在大城市附近也给本已脆弱的城市电网增添压力，在重要数据中心附近出现严重电力失真，不良谐波可能造成总计数十亿美元的损失。
- 未来多种新能源接入数据中心也会将谐波和无功带入电网系统。**据中国算力平台统计测算，2023年中国数据中心耗电量约为1500亿千瓦时，占全社会用电量的1.6%，中国算力市场规模平均增速达到30%，数据中心耗电量年增速为15%，数据中心作为一个典型的吃电大户，推动其使用绿色电力，改善能源结构。但由于新能源系统（风、光）的随机性、波动性、间歇性，与电网的交互过程中，将给电网引入一定的谐波，引起次同步振荡、电能质量等问题，严重时将导致电网崩溃。
- 数据中心能效规范推动，带来的改造需求也将拉动电能质量设备用量。**随着要求数据中心的PUE（电能利用率）逐年降低和常规数据中心向AI数据中心的转型，都带来了大量的数据中心改造项目，2023年7月国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局、国家数据局联合发布《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》指出，推进存量项目节能降碳改造，加快推进低效数据中心节能降碳改造和“老旧小散”数据中心整合改造。

图表：电波中的谐波失真



图表：江苏地区光伏接入台区遇到的电能质量问题

2024年江苏电网新能源(风、光)并网点电能质量统计	
谐波	新能源并网接入带来的谐波问题高于传统电站1.5%，主要的谐波是3,5,7次，并且谐波从5次谐波朝7次谐波转变，同时伴随11,13,17,19次谐波
无功	受光伏逆变器发电不稳定的影响，功率因数变化幅度大，存在持续低于0.9的情况下，其中62.75%时段的功率因数集中在0.75到1之间，17%时段的功率因数在-0.25到0之间，功率因数每天变化大，无明显规律特征
三相不平衡	光伏接入地区，电压不平衡度95%概率在0.25%-5%之间，在白天光伏功率倒送阶段，三相电压不平衡度存在短时越限的情况

04. 投资建议

04

投资建议

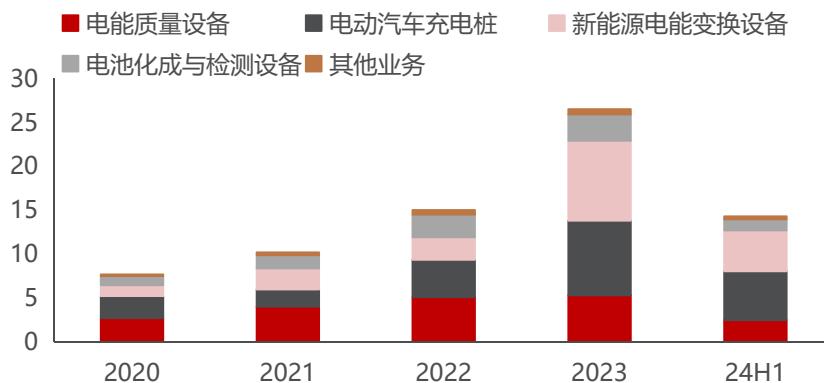
- **数据中心对供电稳定性的要求极为严苛。** 数据中心电能质量问题可能导致停机、数据损坏、硬件故障以及维护成本增加，造成业主损失。常见的电能质量症结有无功功率、谐波、三相不平衡。
- **APF、SVG是电能治理的关键设备。** APF（有源谐波滤波器）：主要针对用电系统中的谐波、无功功率，以及三相不平衡问题做治理，实时检测电网中的谐波，通过变流器产生反相补偿电流，动态滤除电网中的谐波。SVG（静止无功发生器）：是无功补偿技术代表，实时动态补偿，可以补偿感性无功功率和无功功率的容差，并且不会发生过充、欠充，可以稳定系统电压。数据中心常规的电能质量解决方案是有源电力滤波器APF和静止无功发生器SVG的组合使用。
- **投资建议：**根据前文测算，25年全球数据中心电能质量市场空间预计为60亿元。数据中心下游CAPEX起量，电能质量细分下游有望迎来高速增长，建议关注涉及相关电能质量领域的优质电力电子公司。

05. 相关标的：盛弘股份、 爱科赛博、上能电气

5.1 盛弘股份

- 起步于APF，多级布局，实现单一业务到多业务版图的蜕变。** 2008年公司推出国内第一款模块化APF，成为国内首家应用模块化技术制造电能质量产品的企业。2010年开发里程碑式产品APF100A，引领模块化技术进一步发展。2015年主动式补偿技术电能质量产品出货量稳居全国第一。以电力电子变换和控制技术为核心，2016年确定电能质量、电动汽车充电桩、储能微网、电池化成与检测四大支柱业务，2019年新增工业电源等多项业务。**23年盛弘的收入结构中约20%来自电能质量业务，该业务毛利率高于公司平均毛利率，利润占比更高。**
- 产品序列全面，竞争力突出。** 公司在电能质量领域产品类型丰富，拥有有源滤波器（APF）、动态电压调节器（AVC）、静止无功发生器（SVG）、三相不平衡调节装置（SPC）、不间断电源（UPS）等一系列产品；应用场景方面，公司电能质量产品已经覆盖谐波治理、无功补偿、地铁储能、电压暂降、保障用电安全的工业UPS等领域。公司在低压电能质量这一细分领域处于领先地位，电能质量产品已经覆盖谐波治理、无功补偿、地铁储能、电压暂降、保障用电安全的工业 UPS 等领域。业务覆盖50+国家地区，千万+有源滤波器应用。

图表：公司2020-2024H1业务拆分（亿元）



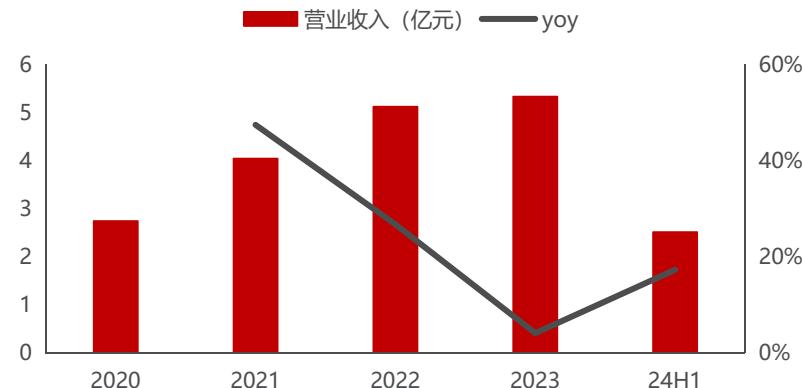
图表：盛弘股份电能质量业务产品矩阵



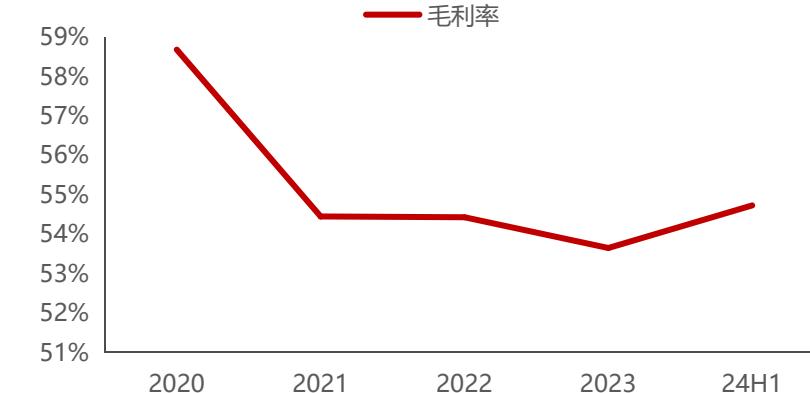
5.1 盛弘股份

- 电能质量业务是公司发展的基石。**23年收入体量达到5.33亿元，20-23年CAGR为25%，维持较高增速。24H1电能质量业务实现收入2.51亿元，同比增长17%。电能质量业务盈利能力较好，毛利率保持在50%以上。
- 积极布局SiC基电能质量产品领域。**从业界首款模块化有源滤波器APF，到全容量系列产品，再到突破行业内传统的IGBT方案，成功研发碳化硅APF P5机型，公司荣获“电能质量开拓先锋”。23年推出的SiC基有源滤波器采用了模块化设计，得益于SiC半导体器件的漂移区更薄，模块内部结构更加简洁，相较于传统IGBT方案的有源滤波器，公司新产品体积更小、重量更轻，便于用户在空间有限的环境中进行安装和部署。同时具备高效率、高补偿率优点，市面上有源滤波产品的效率在97%左右，公司通过全SiC材质开关技术以及合理的器件选型设计突破技术难题，相比传统HVT方案，效率更高，最高可达99%，补偿率也提升至97%。
- 数据中心场景较多案例。**24年12月盛弘股份中选山东移动数据中心电能质量补偿设备项目。此前盛弘的电能质量产品还有兰州新区大型数据中心、中国联通广西桂林通信枢纽楼新建工程、上海超级计算中心配置SVG等经典案例。

图表：盛弘股份电能质量业务营业收入（亿元）



图表：盛弘股份电能质量业务毛利率变化情况

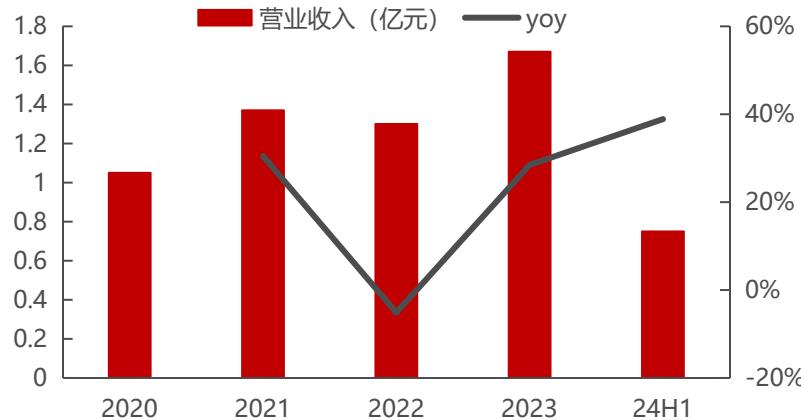


5.2

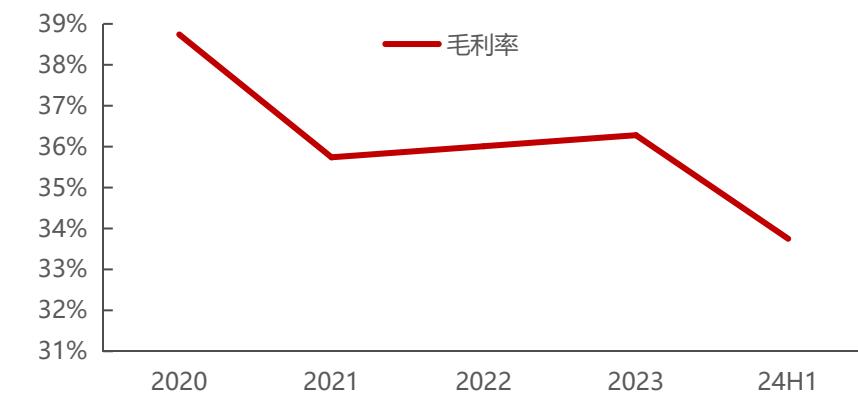
爱科赛博

- 公司电能质量业务产品线齐全。**公司主要产品为精密测试电源、特种电源和电能质量控制设备，2003年开展电能质量业务，到目前有20多年的产品经验，产品包括通用电能质量控制设备、配网电能质量控制设备与定制电能质量设备，主要产品为低压有源类产品，滤波器累计输出容量百万+安培，无功补偿累计输出容量百万+千乏，持续推进电能质量业务产品化平台化，聚焦电网+市场。
- 技术基底深厚。**2003年，公司研制出有源电力滤波器产品，是国内最早投入应用的滤波器产品之一。次年，公司开始批量生产系列滤波器产品。2009年，公司研制出具有有源滤波功能的低压静止无功发生器产品。2011年，凭借在电力谐波治理的研究和产业化应用，公司参与的“供用电系统谐波的有源抑制技术及应用”项目荣获国家科学技术进步二等奖。
- 电能质量业务保持稳健增长。**23年公司电能质量业务收入1.67亿元，20-23年CAGR为17%，保持稳定增长。利润率方面，23年公司电能质量业务毛利率为36.28%，毛利率较优。

图表：公司电能质量控制设备营业收入（亿元）



图表：公司电能质量控制设备毛利率变化情况

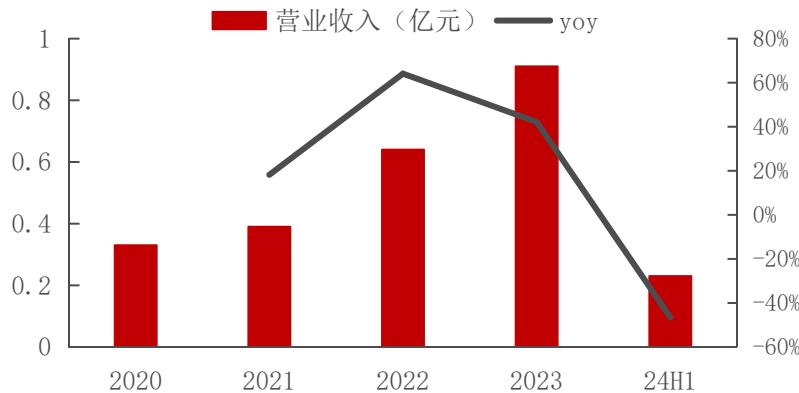


5.3

上能电气

- 23年公司电能质量业务收入0.97亿元，20-23年CAGR为40%，由于体量较小增速较高。**公司主要产品包括光伏逆变器、储能双向变流器及储能系统集成、电能质量治理产品（有源滤波器、低压无功补偿器）、电站监控设备及智慧能源管理系统等。电能解决方案同时覆盖高低压配电网系统，以谐波精准治理、毫秒级动态稳压、智能能效优化为核心，广泛应用于工业、商业和机关团体的配电网系统，已在华为数据中心、隆基制造中心等大型项目得到了广泛运用。
- 公司电能质量业务开启新篇章。**新能源接入造成电力系统电能质量问题愈发严峻，公司积极升级业务，推出的新一代APF有源电力滤波器体积降低45%、重量降低40%，滤波能力提升至97%，满足半导体行业、通讯行业、智能制造、晶硅制造等更全场景应用。SN系列补偿滤波组件为市场提供定制化解决方案，包括低压电容、电抗、晶闸管、控制器等，以强大的功率管理和滤波功能助力构建更优电力系统。

图表：公司电能质量治理产品营业收入（亿元）



图表：上能电气FPU系列有源电力滤波器产品图



06. 风险提示

06

风险提示

- **下游资本开支不及预期：**尽管当前数据中心市场规模整体呈现增长趋势，但如果宏观经济恢复不及预期或政策调整，可能导致数据中心的建设进度不及预期。
- **行业竞争加剧风险：**数据中心供配电市场竞争日益激烈，企业可能面临价格竞争和技术竞争压力不断增大的挑战，导致市场份额下降或利润空间压缩。
- **技术替代风险：**随着技术的不断进步，电能质量行业会迭代更新的产品性能，如果企业未能及时跟上技术变革的步伐，其现有产品可能面临市场需求萎缩的风险。

THANKS 致谢

民生电新研究团队：



分析师 邓永康
执业证号: S0100521100006
邮箱: dengyongkang@mszq.com



分析师 朱碧野
执业证号: S0100522120001
邮箱: zhubiye@mszq.com



分析师 王一如
执业证号: S0100523050004
邮箱: wangyiru@mszq.com



分析师 林誉韬
执业证号: S0100524070001
邮箱: linyutao@mszq.com



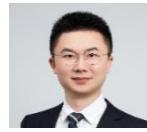
分析师 李佳
执业证号: S0100523120002
邮箱: lijia@mszq.com



分析师 李孝鹏
执业证号: S0100524010003
邮箱: lixiaopeng@mszq.com



分析师 席子屹
执业证号: S0100524070007
邮箱: xiziyi@mszq.com



分析师 赵丹
执业证号: S0100524050002
邮箱: zhaodan@mszq.com



研究助理 许浚哲
执业证号: S0100123020010
邮箱: xujunzhe@mszq.com



研究助理 黎静
执业证号: S0100123030035
邮箱: lijing@mszq.com

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F； 200120
北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座18层； 100005
深圳：深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场1座10层 01室； 518048

分析师声明：

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明：

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的12个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A股以沪深300指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅5%~15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
		回避	相对基准指数跌幅5%以上

免责声明：

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑获取本报告的机构及个人的具体投资目的、财务状况、特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，进行独立评估，并应同时考量自身的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代自身的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。