



2026 | 中国固态变压器行业 完整版 | 市场白皮书

版本说明

格物致胜
Wintelligence



分享版

对核心观点的高度凝练，剥离冗余信息，实现关键结论的快速触达与无障碍传播。

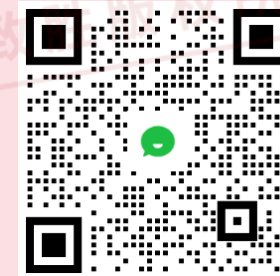
获取渠道：格物致胜官网免费下载



完整版

包含全部分析观点与完整数据。

获取渠道：通过微信客服或联系报告预留联系人咨询报价



联系人：孙先生

电话：

86-187-0558-1179 (同微信)

邮箱：fei.sun@gewuzhisheng.com

微信客服

免责声明及使用建议

免责声明

- 由于研究方法和抽样样本的限制，研究结果可能与市场情况存在一定偏差，格物致胜（Wintelligence）的研究成果对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅代表本报告发布之时的现状和观点，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。
- 格物致胜（Wintelligence）拥有对本报告的解释权。

使用建议

- 格物致胜（Wintelligence）会尽最大努力提供准确和及时的数据。但是由于目前市场情况可能发生变化，以及其他不确定因素，我们强烈建议我们的用户及时购买我们最新出版的报告，或者根据用户的实际需求，提供定制报告及数据更新服务。

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用行业分析

—SST整体行业情况简析
—SST数据中心行业应用简析

05

SST典型解决方案分析

06

SST供应商商业化进程

基本研究定义

格物致胜
Wintelligence

时间：

- 历史年限：2020-2024
- 基准年：2025
- 预测年限：2026-2030

地理：

- 中国大陆地区，不包含港澳台

业绩，税费及货币

- 货币单位：亿元人民币
- 业绩：销售额

SST，区别于传统变压器的高效/高频/绿色/智能/电力电子变压器

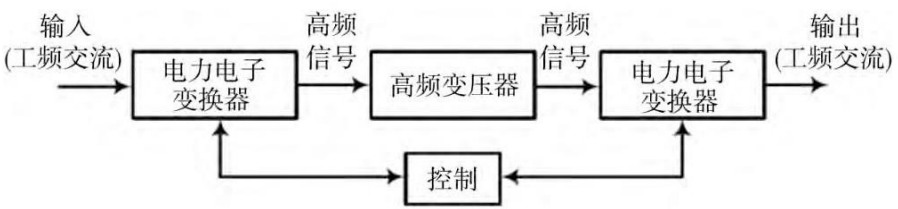
固态变压器（Solid State Transformer, SST），又称电力电子变压器（Electronic Power Transformer, PET），或“能源路由器”；是一种将电力电子变换器和基于电磁感应原理的高频变压器组合架构的新型电能转换设备/新型变压器，相比传统变压器SST可实现高频变换、电压变换、电气隔离和智能控制

- 随着AI算力激增与新型电力系统建设的加速，传统工频变压器已难以满足现代电网对高效、紧凑、快速响应的严苛要求
- 固态变压器（SST）凭借电力电子技术革新，正突破示范阶段，迈入规模化商业应用的临界点



核心特性	传统变压器	固态变压器(SST)
核心原理	电磁感应（法拉第定律）	电力电子开关
能量形式转换	交流→磁能→交流（同频）	交流→直流→高频交/直流（主动控制）
核心材料	硅钢片铁心+铜/铝绕组	半导体芯片（IGBT/SiC MOSFET）+高频磁芯
工作频率	固定工频（50/60Hz）	高频化（kHz~MHz）
体积/质量	大（受限于低频铁心尺寸）	减少50%以上（高频缩小磁元件）
能量控制能力	被动传输	主动调控（电压/电流/功率因数）

SST固态变压器工作原理



通过“交-直-交”或“交-直-直”拓扑

- 实现电压等级转换、电能质量治理与能量双向流动
- 兼具变压、隔离、滤波、稳压及智能调控等多重功能

● **高效率**：固态变压器的能量转换效率比传统变压器高5%-10%，能够有效减少能量损耗

● **体积小、重量轻**：由于采用了半导体器件，固态变压器的体积和重量相较于传统铁芯变压器大幅减小，便于安装和维护

● **灵活的电能质量调节**：固态变压器能够实现对电能质量的主动调节，适应负载变化，保持输出电压的稳定性

● **双向能量流动**：支持双向能量流动，能够在电力系统中实现更灵活的电能管理

● **环境友好**：固态变压器不使用变压器油，减少了对环境的污染

● **智能化**：可以配置智能控制单元，支持自动化管理和远程监控，符合智能电网的发展需求

固态变压器生态圈概览：电子器件与高频变是SST核心组成

上游：材料与零部件制造

电力电子器件

直接决定固态变压器的运行效率与功率密度

- IGBT：2022年之前主流，目前部分元件仍在采用
- SiC：更高能效、更小体积，逐渐替代IGBT
- GaN：电子迁移率高，开关响应速度快

高频变压器（高频磁性器件）

SST核心隔离与能量传输部件

工作频率高于传统工频变压器的50/60Hz，使得变压器体积和重量可大幅压缩

结构件与散热系统

- 设备结构组件
- 一体化散热模组

控制系统

- 硬件物理架构：两级分布式控制（系统主控+PEBB子模块从控），兆瓦级中压SST
- 软件功能层：功率拓扑算法分层，三级式各变换级独立控制（CHB整流+ISOP-DAB隔离+低压逆变）

中游：系统集成/完整SST制造

系统集成零部件，制造SST产品

截至2026年8月，已知发布SST相关产品**超过30家**，与2025年SST出货企业数翻**3倍**

外资企业

主导海外高端市场，以及国内主要数据中心市场

- 伊顿（新发布SST2.0，并计划推进SST标准产品，预计2026年超百台交付）
- 维谛（研发试点中）
- 其他外资品牌在中国大陆地区尚未有实质性动作

中国企业

多年电网合作经验，拥有一定的技术积累

- 台达（已实现百台交付）
- 为光（累计突破100+台）
- 西电（电网项目，新近获得4台SST海外数据中订单）
- 四方（新推AIDC 2.4MW）
- 新特（样机，联合开发）
- 金盘（2.4MW样机试制）
- 阳光（2026年7月新发布面向数据中心SST产品）
- 智光（4.2MW Coota1.0）
- 宏景（1.25MW样机）
- 新风光（发布2.5MW样机）
- 特锐德（2.5MW SkyPeak）
- 特变电工
- 顺特

下游：产品应用服务

数据中心：小批量示范

中压配电网：小批量示范

充换电：小批量示范

微网/新能源/储能：小批量示范

铁路牵引：样机示范

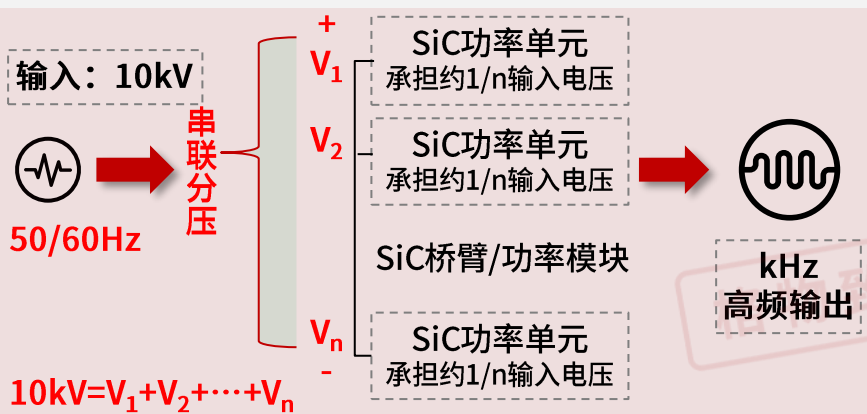
工业：标杆示范

风机机舱变：样机挂网

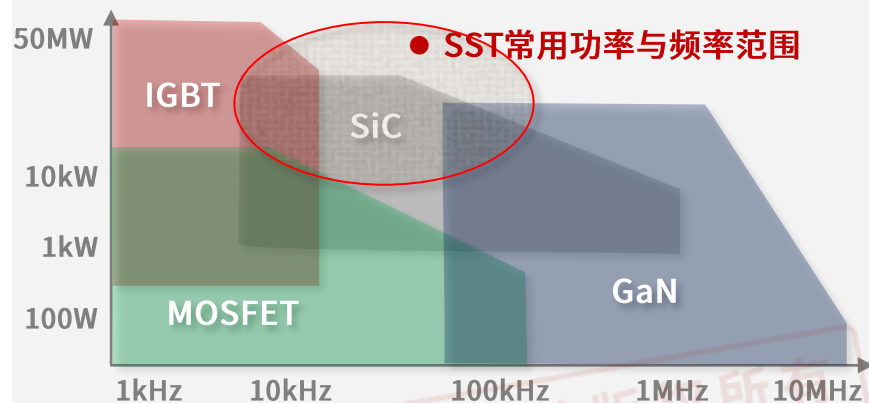
船舶推进/制氢：实验室样机试制

固态变压器生态圈概览：上游核心元器件主流企业

核心组件：电力电子器件，电网侧多IGBT、AI算力供电正持续用全SiC替换



- 输入电压越高，级联分压单元越多，SiC用量随之提升



传统硅基IGBT

- 中高压、大功率、成熟覆盖600V至6.5kV以上
- 工业变频、轨交牵引/风电/传统UPS大功率变流器

硅MOSFET

- 中低压、中小功率，覆盖100/150/600/650V
- 服务器DC/DC、同步整流、消费电源、低压驱动、常规PSU

SiC MOSFET (核心器件)

- 中高压、中大功率，常见1200/1700V，向更高电压拓展
- 新能源车主驱、光伏逆变器、HVDC、超充、储能、SST、中高压电源
- 供应商：外资中意法半导体、安森美和英飞凌产能较高；国内主要是斯达半导、东微半导、三安光电、天岳先进

GaN功率器件

- 中低压、中小功率到部分中功率，650V为主流，高压化发展
- 快充适配器、服务器PSU、通信电源、轻量化电源、部分AI服务器电源
- 供应商：英诺赛科、纳微半导体

核心组件：高频变压器



- 高频变压器是实现SST小型化、模块化的关键零部件
- 整机的体积、功率参数基本由这款器件的性能决定

- 高频隔离变压器处在SST电路中段，是衔接高压进线与800V直流母线的关键枢纽，类比整套供电管路里的核心调压中转阀
- 供应商：伊戈尔、京泉华、新特电气、可立克、云路股份、安泰科技、天通股份
- 自产自用：中国西电、金盘科技、四方股份、特变电工、新风光、国电南瑞

核心组件：控制系统

主流分两条技术路线：

- IGBT低频经济型SST (5-15kHz)
- SiC高频高端SST (20-80kHz, 算力AIDC主力)

硬件架构：两级分布式主控+PEBB从控

软件控制分层：二级/三级变换独立闭环控制（功率拓扑算法）

主流企业：四方股份、中国西电、国电南瑞（南瑞继保）、金盘科技、新风光全栈自研；其他主要是依托高校、科研机构例如西安交大、华北电力、东南大学、国网电科院合作

SST 应用场景描述，目前以示范项目为主，其中充换电应用最多

AI 数据中心

世纪互联 | 阿里张北 | 腾讯贵安 | 秦淮怀来

- 简化供电链路，省去工频变-UPS-PDU多级变换，10kV交流直降800V直流
- 提升宫殿效率与算力密度
- 节省机房占地60%+，减少铜铁耗材，减轻重量



兆瓦级超级充/换电站

中石油昆山超快充站 | 国家电网苏州兆瓦超充站 | 特变电工乌鲁木齐超充站

- 毫秒级平滑大功率负荷波动
- 主动无功补偿+有源滤波，防止电压暂降，适配800V高压平台
- 适配V2G与储能协同，支持双向功率流动



轨道交通牵引变压器

深圳地铁地面牵引站 | 上海地铁

- 功率密度是传统牵引变的3-5倍，重量减轻50%
- 车载牵引变：体积小、重量轻，适配机车空间限制
- 地面牵引站：中压交流直降牵引直流，支持再生制动能量回馈



海上风电机舱变

金风科技+西电2MW样机 | 华能海上风电35kV直挂项目

- 体积是传统机舱变1/5，重量 $\approx$ 1/3（实验室样机数据）
- 腐蚀重、维护难、漏油风险、使用寿命
- 毫秒级抑制谐波、无功补偿、故障隔离
- 高压直挂35kV



新能源并网/储能与光储直柔

广东茂名多端口电能路由器集群 | 山能光储直柔园区 | 青海塔拉滩光伏直挂

- 光伏/风电直挂并网，省去升压变压器
- 多端口能量路由，整合光伏/储能/直流负荷，构建直流微电网
- 柔性互联配网，调节电压/治理电能质量/增强电网韧性



工商业/居民直流微电网

常州绿都万和城直流微网 | 国电瑞风园区光储充 | 西电智慧园区

- 优化配电结构，减少多级变换，降低损耗与运维成本
- 居民直流配电网，光储充/直流负荷集成，提升能源自给率
- 充电车位覆盖率高，需要提高密度充电支持



SST 主流厂商产品布局：伊顿+台达已实现批量产

企业分类	企业名称	SST产品	国内发展状态	主要合作情况
电气企业	伊顿 	中压能源路由器MV SST	量产 模块化；适配超大规模IDC	与世纪互联-快手项目应用、青岛特锐德战略合作推动SST数据中心应用落地，海外数据中心SST项目落地
	ABB 	10kV/800V/2.5MW MMC模块化	研发+试点 通过Grid Code；计划推出	服务于AI数据中心
	西门子 	5MW级；DAB高频磁集成 适配GW级绿色IDC	研发+试点	西门子电站自动化有限公司重点聚焦于中压输入（如10kV AC）到直流输出（如800VDC）的变换技术
传统电源企业	台达 	SST源网荷储一体直流化解决方案、集装箱式SST	量产 年产能百台级	秦淮怀来算力中心、东阳光化成箔生产线直流供电项目
	中恒电气 	10kV/2.4MW SST 10kV/800VDC；效率≥98.5%	试点 计划建设年产能300台	阿里巴巴张北数据中心、特斯拉V4超充桩的SST模块测试阶段
	科华数据 	10kV/2.4MW 适配IDC与储能；效率≥98%	样机验证+试点	自研SST技术落地世纪互联，适配数据中心供电
	维谛技术 	1.2MW 800V Sidecar	研发中 计划2026年下半年试点	与新特电气、京泉华等企业合作研发SST

SST 主流厂商产品布局：为光+西电+四方+特变已实现批量产/销

企业分类	企业名称	SST产品	国内发展状态	主要合作情况
电力电子 专精	为光能源 	羲和 2.0 充电型/储能型SST	量产 累计供货100+台	代工能力强，主力提供充换电市场，其次数据中心以及新能源储能市场
传统 变压器	中国西电 	10kV/2MVA/750V 2.4MW风冷	量产 国家重点研发计划	“东数西算” 贵安数据中心、国网/南网示范
	特变电工 	10kV/1MVA (2023) 2.4MW风冷 (2025)	量产 2026年计划5MW级	雄安新区、新能源微电网等国家重大工程；东莞数据中心
	金盘科技 	10kV/2.4MW “元神ONE” ,兼 容10-35kV、800VDC	样机试用 计划2026年量产，2027年扩产	亚马逊、微软等北美数据中心项目
	新特电气 	10kV/1MW高频SST	2025年推出样机 预计2027年小批量交付	新特电气与维谛合作研发SST，同时联合头部高校（清华大学）进行开发
电气自动 化	四方股份 	10kV AC/800VDC，2.4MW	量产	东莞巷尾多站合一交流微电网示范工程、宁波慈溪氢电耦合直流微网示范工程
逆变器	阳光电源 	1-5MW多端口，数据中心SST 及800V HVDC方案	研发-样机-试制-推广 目标2026年实现产品小规模交付	拥有电力电子相关技术储备，技术实力较强 之江实验室新型算力中心2台2.4MW
变频器	新风光 	10kV输入/800V输出，2.5MW	SST样机下线	-

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用行业分析

—SST整体行业情况简析
—SST数据中心行业应用简析

05

SST典型解决方案分析

06

SST供应商商业化进程

变压器发展历程，技术跨越从“电磁感应”到“电力电子”的进化

- 一百多年来，变压器技术完成了从“铜铁时代”到“硅时代”的深刻变革
- 从最初解决“有无”问题的基础设备，到如今以SiC/GaN为核心的固态化、智能化系统，效率突破与功能重构正在重塑未来电力系统的形态
- 第四代技术不仅是设备的更新，更是电力系统从“源随荷动”向“源网荷储”协同互动的关键技术支撑



变压器技术发展趋势

高效节能化

- 空载损耗大幅降低40%以上，全面满足国家一级能效标准
- 通过新材料与优化设计，从源头上减少电力传输中的能量浪费，是实现绿色低碳电网的基础技术路径

电力电子化

- 突破传统电磁感应局限，深度集成电力电子变换功能
- 实现电压、电流的主动控制与电能质量的动态治理，为复杂电网工况下的稳定供电提供了主动调节能力

智能化

- 基于物联网与数字孪生技术，构建设备全生命周期管理体系
- 实现运行状态的实时在线监测、故障预测性维护与远程智能调控，显著提升设备的可靠性与运维效率

环保化

- 全面推进无油化绝缘与冷却介质应用，彻底消除油泄漏引发的火灾与爆炸隐患
- 同时大幅降低生产制造与运维过程中的有害物质排放，符合现代工业的绿色安全标准

高频化

- 核心工作频率从传统工频50/60Hz跃升至kHz级
- 依托新型高频软磁材料特性，在保持同等功率的前提下，使设备体积与重量大幅缩减，极大提升了系统的功率密度

集成化

- 打破单一变压功能边界，融合整流、智能配电、储能接口及新能源柔性接入等多元能力
- 成为适配分布式能源与微电网架构的多功能核心节点，简化系统层级

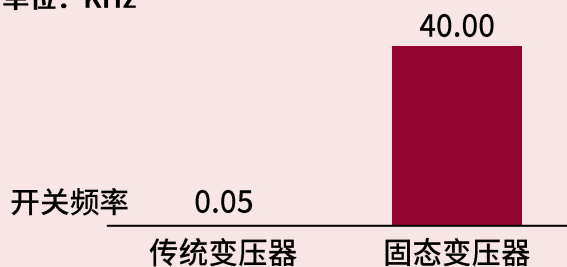
SST 核心技术突飞猛进，是变压器发展的未来

本质是：智能电能路由器

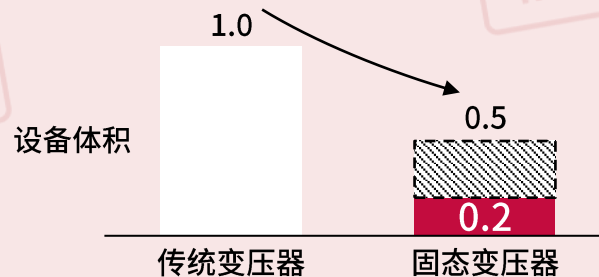
- 突破传统电力变换的物理边界，成为能源互联网中灵活调度、智能管控的核心枢纽设备
- 集成电力电子变换、高频隔离与AI智能控制的系统级设备；如同“智能交换机”，实现对电能质量的主动治理与功率的柔性调控

随着碳化硅等宽禁带半导体器件发展成熟，SST的应用也逐步实现高质量发展

单位：KHz

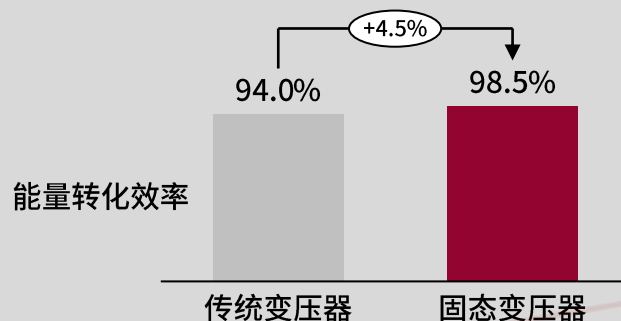


- SST相较传统变压器，开关频率从50Hz提升至**40KHz**以上
- 不同于传统电磁式变压器的物理局限，SST通过全控型电力电子器件重构了电能变换逻辑



- 设备体积仅为传统变压器的**1/2~1/5**
- 适用于对重量、体积有严格要求的场景，例如AIDC、风电机舱变等场景

全链路效率跃迁



- SST直接实现中压交流到高压直流的单级变换
- 削减多级转换损耗，系统效率突破**98.5%**
- 较传统UPS方案提升3%以上

功能集成性突破

传统变压器	固态变压器
电压变换	电压变换
交流输入、输出	多端口兼容
响应速度：秒级	响应速度：毫秒~微秒级
-	电气隔离
-	双向潮流控制
-	电能质量管理

- 智能电网核心载体，不再是被动的能量传输通道，而是具备感知、计算与执行能力的智能节点
- 让能源在电网、储能与分布式电源间的流动变得像信息流一样灵活可控

SST VS 移相变压器 VS 传统工频变压器

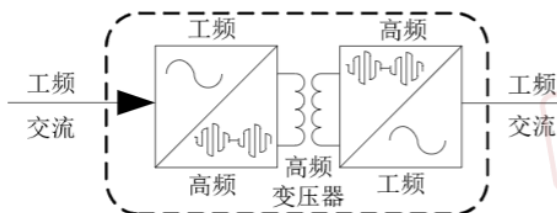
核心特性	传统工频变压器	移相变压器 (PST)	固态变压器(SST)	
频率	50/60Hz	50/60Hz	10-100kHz	高频
核心原理	电磁感应（法拉第定律） 依靠一二次绕线组匝数比实现电压变换	电磁感应（法拉第定律） 采用延边三角/曲折/多分裂绕组结构相位差 依靠绕组移相抵消整流谐波	电力电子开关（半导体器件） 半导体主动调控能量传输 高频磁芯仅做隔离变压	高功率密度
磁芯材料	取向硅钢	硅钢/非晶合金	铁氧体/纳米晶/非晶合金	
线圈匝数	频率低，需增加匝数维持感应电动势 用铜量高	匝数多，多绕组结构，多采用延边三角形或 曲折形联结，用铜量高	频率提高可降低匝数， 用铜量低	轻量化
能量形式转换	单一交流变化	多副边输出多相位交流 配套整流后得到直流	四象限多端口转换 交流→直流→高频交流/直流	
能量控制能力	被动传输	被动相位偏移	主动调控 （电压、电流、功率因数）	
电压调节能力	有载分接开关OLTC，阶梯式调压±10%	分接开关阶梯调压，同时附带相位调节	连续无级调压 （PWM实时控制）	
故障电流阻断	大容量配电变配套高压熔断器、断路器 具备故障限流/分断	-	半导体硬件极速封锁脉冲（<1ms） 可主动切断 短路电流	
双向功率流	单向电磁传输	单向降压整流（可双向能量传输）	整流/逆变模式 自由切换	
谐波治理	-	依靠多绕组移相抵消特定次谐波	主动滤波 （FFT分析+谐波补偿）	
孤岛运行支撑	（特种工频/带储能逆变支持微网孤岛）	-	黑启动能力+微电网调度	
成本水平	较低	中等	较高	

固态变压器：构建新型电力系统与能源互联网的核心节点

固态变压器（Solid State Transformer, SST），又称电力电子变压器（Electronic Power Transformer, PET），或“能源路由器”；是一种将电力电子变换器和基于电磁感应原理的高频变压器组合架构的新型电能转换设备/新型变压器，相比传统变压器SST可实现高频变换、电压变换、电气隔离和智能控制

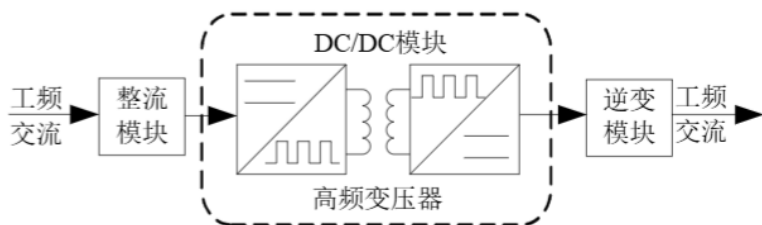
固态变压器原理结构图

无直流环节SST



工频交流电在一次侧被变换为高频的交流电，之后通过高频变压器耦合到二次侧，最后变为工频交流电

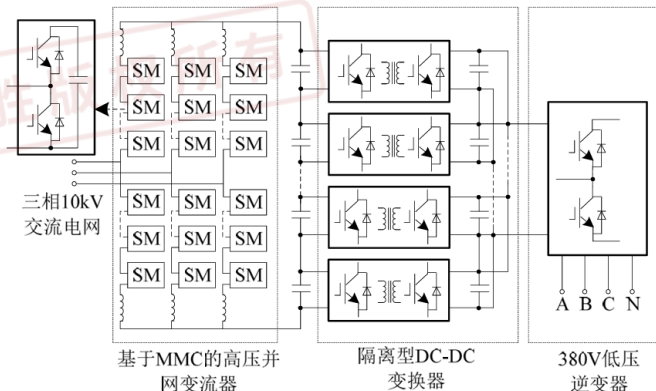
带直流环节SST



输入的工频交流电经过整流模块变为直流电，之后经中间的DC-DC变换器调制成可以控制的直流电，之后再经过逆变模块得到可以控制的工频交流输出电压

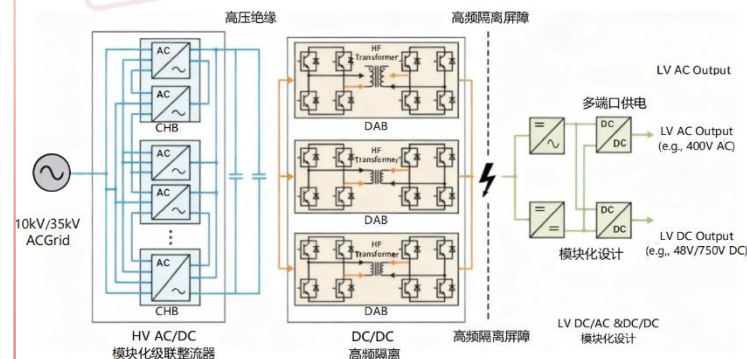
固态变压器典型拓扑结构

基于MMC的三相SST电路拓扑



1. 高压交流侧桥臂共用同一直流母线，三相瞬时功率的二倍频分量相互抵消，直流母线不存在低频波动，从而提高输出直流的电能质量
2. 高压交流侧采用MMC，在低开关频率时，高压侧的变流器具有良好的输出电压、电流波形质量，减小损耗，提高SST运行效率
3. 可以显著减小高压变频器和功率开关管用量，增加功率密度、减少成本、增加系统的可靠性

基于CHB的SST电路拓扑

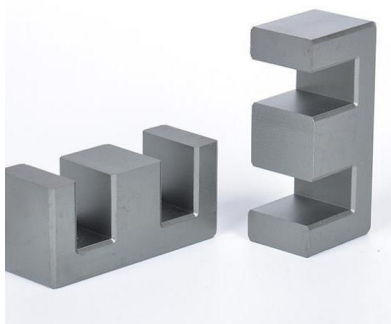


10kV主流拓扑

1. 不需要桥臂电感；控制难度更低、调试简单
2. 单元故障可旁路，支持N+1冗余
3. 每个H桥拥有独立、相互隔离的直流电容
4. 每个独立直流母线可直接接一台DAB/LLC隔离变换器；天然构成ISOP（输入串联-输出并联）架构
5. 每相多个H桥单元【交流侧串联】

SST 技术原理与核心优势

高频化带来的革命性变化



- 打破传统工频限制，将电磁感应设备工作频率提升至kHz级别
- 这一技术跃迁从根本上重构了设备的体积与功率密度，让电力变换系统摆脱了沉重的“工频枷锁”

97.5%

磁元件体积大幅缩减

70%+

整机重量显著减轻

基于物理定律 $V \propto 1/f$ ，频率从50Hz跃升至20kHz直接带来了结构的质变，设备的极致小型化为集成化部署、灵活安装和轻量化移动提供了坚实的物理基础。

宽禁带半导体的应用



- 引入第三代宽禁带半导体技术，以高性能SiC MOSFET全面替代传统硅基IGBT
- 不仅是器件的更迭，更是对电力电子系统效率与可靠性的一次深度重构

98.5%

系统运行效率突破

20年+

全生命周期设计寿命

器件耐温提升至175°C，开关损耗降低80%，大幅简化散热设计。在严苛工况下，系统稳定性与耐久性的双重提升，为关键基础设施提供了高可靠的能源变换解决方案。

SST常见技术发展趋势话题讨论1

1 拓扑架构收敛与软开关隔离拓扑迭代

核心技术方向：

- 场景定型：数据中心两级ISOP-CHB+CLLC谐振成为标准拓扑，电网场景三级全解耦架构固化
- 隔离级迭代：CLLC谐振逐步替代传统DAB双有源桥，解决轻载效率低、环流损耗痛点；多绕组MAB多端口拓扑适配光储充一体化
- 精简集成拓扑：三级SST集成整流/逆变一体化模块，减少冗余功率器件
- 两级数据中心拓扑头部企业：台达电子、为光能源、四方股份；台达率先落地CLLC标准化量产机型
- 电网三级多端口拓扑龙头：中国西电、ABB、日立能源
- 新型ISOP-QAB拓扑预研领先：伊顿、DG Matrix（海外）

2 高频磁性元件材料与集成工艺革新（小型化、降损核心问题）

核心技术方向：

- 纳米晶/非晶磁芯全面替代铁氧体，高频磁损降低15%~20%
- 平面高频变压器、真空一体化绝缘封装普及，解决局放、散热不均
- 磁集成一体化设计，减少SiC器件用量、控制整机成本
- 纳米晶尚未实现商业化
- 磁集成+纳米晶磁芯技术标杆：新特电气（磁集成专利23项）
- 整机端高频变压器集成工艺：台达、为光能源
- 西电自研超薄纳米晶带材

3 宽禁带SiC/GaN功率器件全链路迭代（整机性能底层核心）

核心技术方向：

- 1700V SiC全面替代1200V SiC、硅IGBT，成为10kV级SST标配
- 国产SiC模块降本迭代，预估2027年整机SiC方案成本接近硅基
- 3.3kV/6.5kV高压SiC预研，简化35kV多单元级联
- 中小功率导入GaN提升开关频率
- 全SiC整机产品：台达、伊顿、金盘科技；台达整机全系列标配1700V SiC；伊顿全球同步推进SiC国产化适配
- 高压SiC单单元样机研发：中国西电、日立能源
- 国产SiC整机成本优化：四方股份、为光能源

4 数字控制、AI模型预测MPC算法升级（可靠性、均压核心）

核心技术方向：

- ISOP多单元动态均压均流、环流抑制算法迭代，降低现场调试难度
- AI模型预测控制MPC普及，实时优化开关频率，适配GPU剧烈波动负荷
- 微秒级固态短路保护、数字孪生全生命周期健康预测
- 算力负载MPC算法成熟落地：台达、四方股份；四方依托电网保护算法积累，故障研判响应速度行业领先
- 多源协同能量调度算法：伊顿（源网荷储一体化算法优势突出）
- 电网级构网VSG控制：中国西电、许继电气

SST常见技术发展趋势话题讨论2

5 液冷一体化热管理集成技术迭代（兆瓦级高密度标配）

核心技术方向：

- 2MW以上大功率SST统一采用机柜级分区全液冷，SiC模块、高频变压器独立液冷回路
- 液冷管路与功率单元一体化预制集成，适配集装箱式快速交付
- 高低温全域散热结构优化，适配户外算力、海上风电场景
- 集装箱液冷SST标准化量产：台达电子、伊顿（全球首发集装箱式SST移动智算中心）
- 大功率液冷整机研发：为光能源、金盘科技
- 海外液冷系统集成：伊顿、ABB

6 长寿命无源器件、绝缘与系统融合技术长期迭代

核心技术方向：

- 长寿命复合薄膜电容、无电容拓扑预研，缩小整机与传统变压器30年寿命差距
- 高介电复合绝缘材料替代环氧树脂，缩小绝缘距离、提升功率密度
- SST与固态断路器、PCS、SVG硬件深度集成，单台实现源网荷储一体化调度
- 长寿命绝缘材料研发：中国西电、新特电气（高频变压器低局放绝缘技术）
- 无电容拓扑实验室预研：为光能源、DG Matrix

7 整机模块化标准化、跨厂商兼容互换（行业标准化核心）

核心技术方向：

- 统一功率单元尺寸、电气接口、通信协议，2026年国内启动SST行业标准编制
- N+1热插拔冗余设计成为兆瓦级强制标配，故障单元在线旁路不降额
- 工厂预制集装箱整机交付，大幅缩短项目建设周期
- 标准化模块化落地标杆：伊顿、台达、四方、为光；产品功率单元均具备通用化设计
- 电网大容量标准化单元：中国西电、许继电气
- 海外模块化标准主导：伊顿、ABB（参与OCP全球800V直流标准制定）

政策推动SST产业高质量发展

标准建设

发布

目前仅发布（多数还处在团体标准、行业标准、国标立项起草阶段）：
团标：

1. AIDC 智算数据中心用固态变压器技术要求
2. 南方电网企业标准
3. T/CASME 1535-2024《电子变压器通用技术要求》

编制中

并网专项团标以及由沈变院、西高院等牵头的行业标准《中高频电力变压器节能设计要求》**正在编制中**

零部件专项团体标准尚处于**征求意见稿阶段**

覆盖新能源并网、大功率超充站、电解制氢四大主流场景设备**规范的团标刚立项**

暂缺

SST 高频绝缘、冲击耐压、温升、短路能力、EMC 没有专属试验标准，**现阶段复用传统变压器、功率电子国标**

1. SST 高频绝缘、冲击耐压、温升、短路能力、EMC 没有专属试验标准，**现阶段复用传统变压器、功率电子国标**
2. 系统顶层架构与通用规范暂缺（无强制国标）
3. 试验、检测方法标准
4. 上游零部件、材料标准
5. 细分垂直行业应用标准

指标性政策

- 节能装备高质量发展实施方案（2026—2028年）
- 新型电力系统关键装备国产化三年攻坚行动方案（2025—2027年）

将SST列为高效节能变压器，作为
智能配网、源网荷储一体化的核
心公关装备

到2028年：新增节能变压器占比超过75%；
在役节能变压器占比达到15%

组织国网、南网开展兆瓦级SST并网示范工程

鼓励及奖励性政策

- 能源装备高质量发展指导意见
- “十五五”能源领域重大技术装备首台（套）推广应用目录
- 绿色低碳先进技术产业化专项资金管理办法

技术上：鼓励突破电力电子变压器（SST）核心拓扑、高频磁元件、高压SiC集成技术，打造自主可控高端电力装备产业链，推动装备智能化、高效化迭代

财务上：将10kV/2MVA及以上大容量固态变压器纳入首台套优先补贴品类
同时，SST配套碳化硅功率器件、高频隔离变压器模块可申报绿色产业化专项资金

政策上鼓励发展
SST技术，拉动
下游SST硬性需
求

标准仍不成熟，
尚处于建设完善
初期阶段

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用行业分析

—SST整体行业情况简析
—SST数据中心行业应用简析

05

SST典型解决方案分析

06

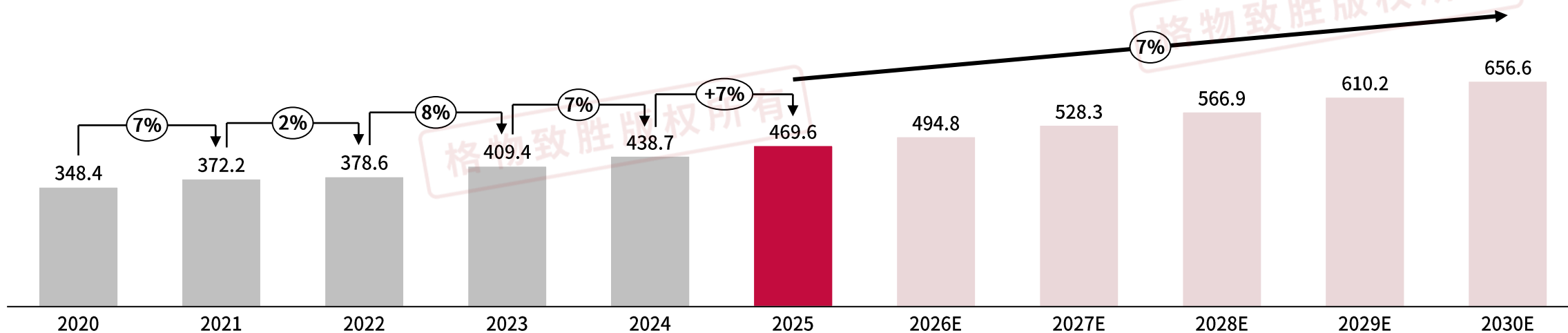
SST供应商商业化进程

中国变压器市场需求发展

格物致胜
Wintelligence

2020-2030E中国配电变压器（干变+油变）整体市场规模及趋势

单位：亿元人民币



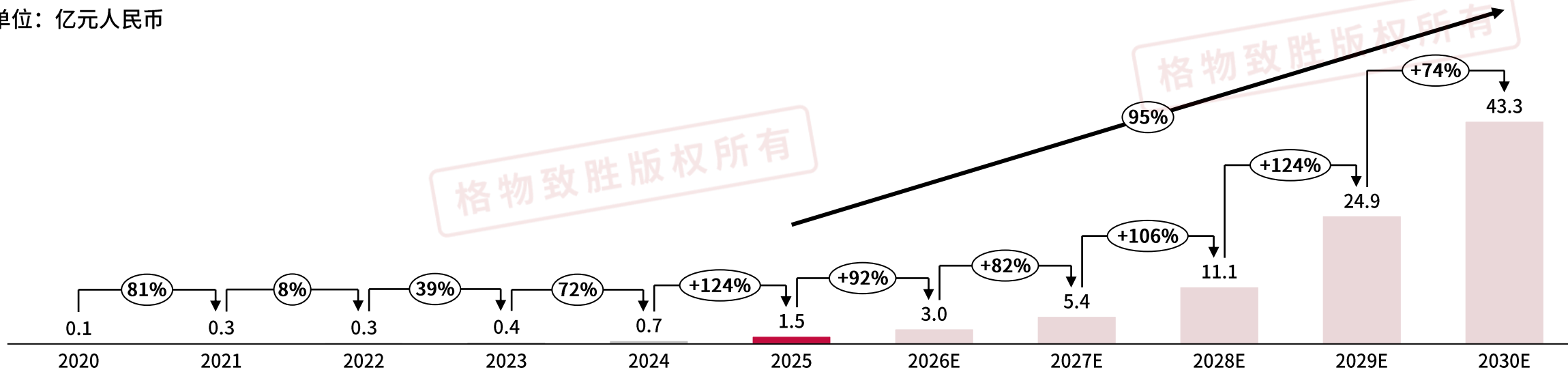
- 2025年，中国配电变压器市场规模显著增长同比增速7%左右，预计未来保持稳定增速拉动整体市场提升
- 这一增长得益于多方面因素：智能电网建设深入推进，对配电变压器智能化、数字化需求大增；农村电网改造升级持续发力，进一步拓展了市场空间；同时，AIDC的爆发性增长带动市场需求的增长
- 细分类型看，油浸式变压器因技术成熟、成本优势主导市场，干式变压器则凭借环保、低噪等特性，应用场景不断拓展，市场规模稳步提升
- 未来，配电变压器将朝着智能化、大容量、节能环保方向持续演进，以契合能源转型与绿色发展需求，市场规模有望进一步扩大

2020年-2030年SST中国市场需求规模

格物致胜
Wintelligence

2020-2030E中国SST整体市场规模及趋势

单位：亿元人民币



- 2020-2024年仅国家新型电力系统示范项目少量财政采购，政策处于技术攻关阶段，无强制推广要求
- 2025年是商业化拐点，全年中国需求接近170台左右；AI大模型算力建设爆发，单机柜功率密度将突破100kW，传统UPS、HVDC供电架构损耗、占地短板凸显，SST 800V方案成为云厂商试点首选
- 2026-2027年仍是商业化试点爆发时期，2028年以后随着时间验证以及技术稳定的提升，SST将规模化普及

2020-2030年中国SST发展趋势评估

2023年

2024年

2025年

2026年

2028年

■ 实验培育阶段

- 国家新型电力系统示范项目少量财政采购，政策处于技术攻关，无强制推广要求
- 以高校、电网研究院样机研发为主，商用整机交付极少，无规模化商业订单
- 配网是唯一落地赛道，IDC、兆瓦超充无商用整机
 1. SiC第三代半导体成本极高，SST整机造价为传统变压器8-10倍，全生命周期回本周期超10年，经济性不足
 2. 行业统一标准缺失，配网、数据中心均无SST配套设计规范
 3. 国内厂商仅完成原理样机，无量产制造产能，仅少量实验室样机

■ 商业化起步期

- 头部厂商实现稳定小批量商用交付，出货接近70台
 1. 首批智算中心试点机房公开招标，10kV直流800VDC供电架构进入工程验证
 2. 多地兆瓦液冷超充示范站落地，头部充换电运营商启动SST方案对比测试
 3. 国网、南网扩大交直流配网示范项目招标数量

■ 商业化拐点

- 全年中国需求167台左右
 1. AI大模型算力建设爆发，单机柜功率密度将突破100kW，传统UPS、HVDC供电架构损耗、占地短板凸显，SST 800V直流方案成为云厂商试点首选
 2. 特斯拉国内兆瓦超充站明确采用SST方案，行业标杆落地，带动国内充换电企业跟进
 3. 四部委发布节能装备方案，首次将大容量SST列为重点推广装备，电网示范招标扩容

■ 快速放量期

1. SiC器件国产化量产，项目全生命周期回本缩短至5-6年，经济性提升
2. 充电：重卡换电站、城市公共兆瓦超充全国铺开，运营商批量集采订单释放
3. 电网：国网推进全域配网柔性互联改造，示范项目数量翻倍，配网SST需求稳步增长
4. 算力：国内头部云厂商批量新建AIDC，800VDC写入机房设计标准，SST从“试点备选”转为标准推荐方案

■ 规模化普及成熟期

1. SST逐步替代传统工频变压器，市场稳定增长进入成熟期，行业竞争转向成本、整机集成、全场景解决方案能力
2. 技术标准：800V直流成为AIDC行业强制主流供电架构，SST为标配设备；配网、充换电、轨道交通SST行业标准全面落地
3. 成本拐点：SiC价格接近传统IGBT，SST整机价格降至传统变压器3倍左右，全生命周期5年内回本，经济性打通
4. 政策强制落地：新型电力系统、算电协同、“双碳”政策全面落地，配网、储能、轨道交通强制推广高效电力电子装备
5. 需求全赛道增长：
 - IDC成大增量之一，存量老旧机房替换需求爆发
 - 配网、海上风电高压SST进入年度集中招标
 - 地铁/市域列车牵引SST规模化上线，渗透率提升
 - 新能源储能、微网、船舶岸电等小众场景需求同步扩容

2025年SST中国市场需求规模分行业情况

2025中国SST 分行业需求情况

单位：亿元人民币

2025年
出货量

超充兆瓦快充SST	0.5 (33.6%)	71	特斯拉、重卡等类型项目， 为光是该领域龙头，占据绝对领先 ；800V高压新能源车平台普及为核心驱动；2024年仅少量示范站，2025年起特斯拉、特锐德启动批量试点
IDC数据中心SST	0.3 (16.6%)	28	东数西算等智算中心项目， 以伊顿、台达、为光、寰晟等品牌为主 ；其中，负载接GPU服务器的SST产品在2025年 实际交付不足10台 ， 仅伊顿、台达 等小范围实现
新能源光伏/储能/微网	0.2 (13.6%)	28	为光、四方、西电等国内企业供货，为光是主要供应商/生成代工企业；在新能源配套有着较大发展潜力
工业场景	0.2 (15.6%)	27	目前主要是台达在此领域有交付，其他品牌暂未有应用
Distribution配网SST	0.2 (10.3%)	10	目前国内以试点、合作研发为主，公开招标项目较少；单项目仅1~3台，电网挂网认证周期1~2年，招标设备次年交付，当年确认收入台数有限，未来发展潜力大
Traction车载牵引SST	0.1 (8.8%)	2	地铁示范车载整机，无高铁试用，中车、为光赛道供给完全垄断（中车全系自研，不外购完整SST整机）；示范项目，小批量提供
新能源风电/海上风电	0.0 (1.4%)	1	海上柔直、35kV固态变电站；技术壁垒最高、定制化极强，短期体量最小；增长完全依赖国内海上风电柔直送出项目落地进度
其他场景		0	暂无其他行业应用产出

2025年-2030年中国SST市场分行业变压器渗透情况

2025中国SST 分行业需求情况

单位：亿元人民币

	2025年配电变+箱变+特殊变规模 红色字体为SST渗透率	2030年 SST 渗透率	2030年 SST市场规模 分行业领域	2025 VS 2030年 SST复合增长率	
超充兆瓦快充SST	2.7% 19.0	20%	7.8	72%	试点项目体量最大，市场增速较快 潜力略低于IDC、工业、配电网等
IDC数据中心SST	0.5% 51.7	8%	9.7	107%	数据中心需求增长较快 800V系统的普及带动SST需求的增长
新能源光伏/储能/微网	0.4% 51.9	8%	6.8	101%	伴随新能源、微网的储能/直挂项目的 增加而增加
工业场景	0.1% 183.4	3%	6.8	95%	台达工业场景、伊顿制氢场景等领域 应用，是主要高耗能领域，潜力巨大
Distribution配网SST	0.1% 154.4	5%	8.6	122%	节能变压器是硬性要求 随着稳定运行时长增加，需求增大
Traction车载牵引SST	2.0% 6.7	5%	0.4	25%	从试点逐步增加应用，市场稳定增加
新能源风电/海上风电	0.0% 115.0	2%	2.8	165%	非近海风电项目增加，随着8MW以上 项目上马，SST需求增加
其他场景	201.6	-	0.4	-	其他行业，如建筑、港口等领域

A=批量量产、稳定商业化出货

B=样机验收、示范挂网、小批量试样

C=实验室样机试制

D=仅专利布局无实物

SST产业市场竞争格局

2025年产业市场竞争格局

单位：台

为光能源	87	超充、IDC、储能类项目为主，2026年6月累计超100台
台达	35	IDC试用、工业应用，2026年目前实现百台交付
伊顿	10	外资品牌中唯一完成批量交货的企业 IDC应用为主，2026年发布SST 2.0，2026年底预计交付标准化产品，2026年预计交付超100套
中国西电	9	国网、南网配网项目为主，2026年海外4台IDC订单
四方股份	8	新能源微网储能以及国网示范项目为主
中车系	2	地铁车载牵引项目及国网合作样机
其他品牌	16	超充、储能类项目，以阳光电源、科华、寰晟、中车等品牌

2030年市场格局评估

结合企业技术储备、目前品牌布局，假设各品牌均没有产品重大问题的前提下

第一梯队：以AIDC、工业领域应用为主

目前商业化A/B档

- 伊顿（美国）
- 其他外资品牌商业化进程比伊顿略慢
- 台达（中国台湾）

第二梯队：以充换电、电网、新能源为主，AIDC为目标

目前商业化A/B档

- 中国西电
- 金盘科技
- 为光能源
- 四方股份
- 特变电工
- 阳光电源

其他国产品牌：跟随第二梯队

目前商业化B/C/D档

- 新特电气
- 智光
- 特锐德
- 科华
- 中恒
- 新风光

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用
行业分析

—SST整体行业
情况简析
—SST数据中心
行业应用简析

05

SST典型解
决方案分析

06

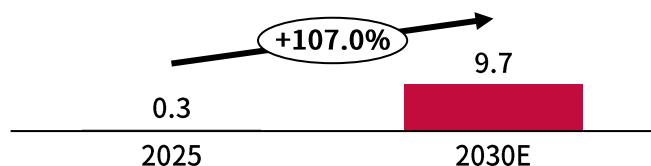
SST供应商商
业化进程

下游重点行业需求分析

AI 数据中心：高标准/高增速市场

单位：亿元

特征：单机柜功率飙升，800VDC架构成标配，新建智算园区为核心场景

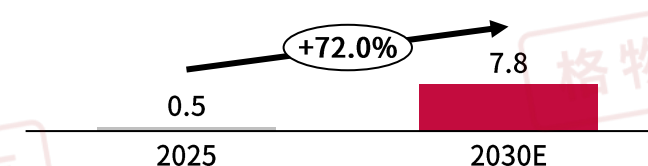


- 高增长、高标准要求赛道
- 以伊顿、台达品牌产品为主
- 国产品牌西电、阳光、四方也有一定渗透

兆瓦级超充/重卡换电：第一大增量赛道

单位：亿元

特征：800V高压乘用车普及，支持V2G车网互动，模块化与快充需求爆发

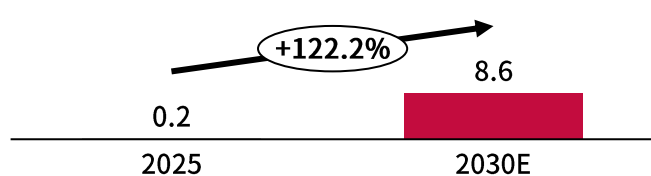


- 高增长，第一大增量赛道
- 以国产品牌为主，为光占据主要供货地位，外资品牌目前渗透较少
- 阳光、特锐德等品牌渗透潜力较大

配网/新型电力系统：存量示范标杆市场

单位：亿元

特征：国网/南网主导示范，重安全、长寿命，产品迭代慢，注重稳定可靠

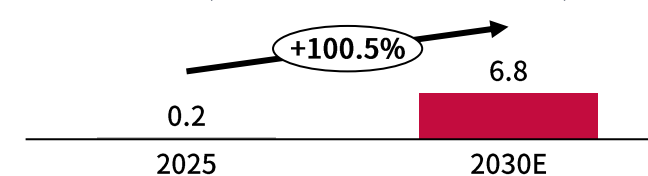


- 高增长市场，国网招标挂网示范项目，对产品稳定性、寿命长要求高
- 当前国产品牌西电、四方、许继等占据主要供货地位

新能源发电/储能多能互补微网：高可靠刚需市场

单位：亿元

核心逻辑：主要应用于光伏/风电配套储能及偏远地区微网，需适应户外高温、高寒等极端工况，对产品可靠性要求极高，目前以国家级/省级示范项目为主



- 储能刚需市场，目前新能源储能是主要内容，直挂方案目前仍在实验
- 未来高增长板块

其他小众赛道：定制化隐形冠军市场

核心逻辑：特高压输电、轨交牵引供电、工业环境、制氢、海上风电等应用行业，虽然项目数量少但需求绝对刚性

工业应用场景

目前仍在探索中，台达已有2个标杆案例落地，其他领域仍在探索，**潜力大**

高压输配电

主要采用MMC架构，目前以西电、许继能品牌实验为主，挂网运行**待验证**

轨交牵引供电

量小、定制化高，但**客户黏性大**
目前中车系、为光有案例

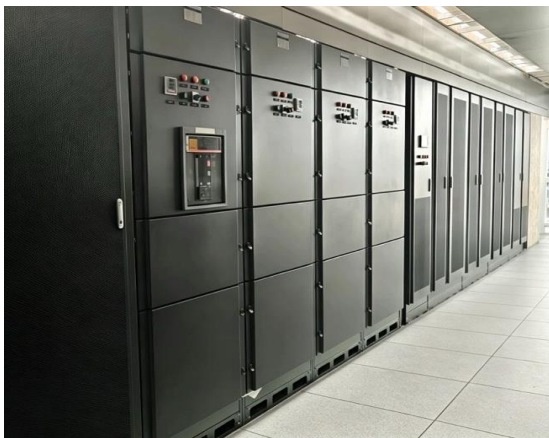
海上风电

量小，探索中
单机容量≥8MW，可能性**提升越快**

重点行业应用典型案例集

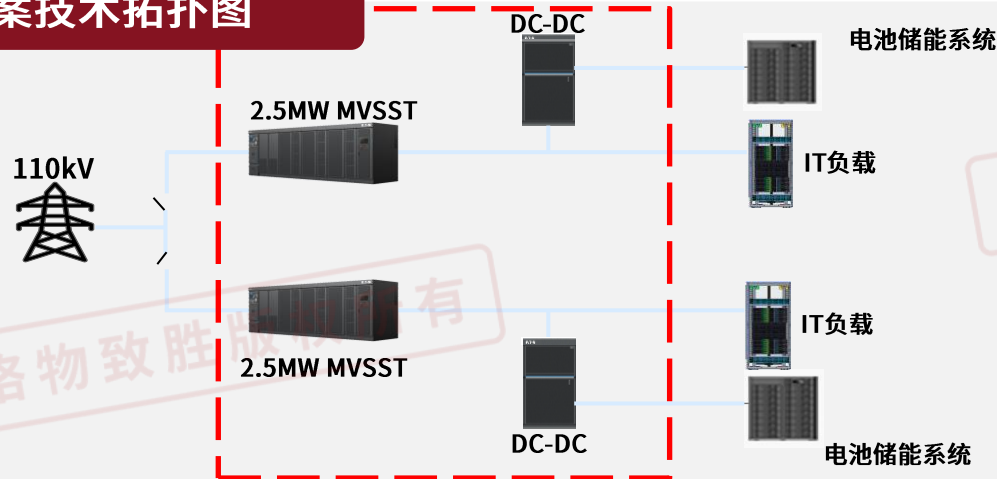
序号	项目名称	行业	代表性说明	SST厂家	项目特点
1	三河市铭泰产业园数据中心	AIDC	世纪互联联合快手落地的国内互联网大厂首个数据中心SST试点工程， 已稳定运行超1.5年	伊顿	- SST容量1.2MW，负载总容量660kW - 铅酸电池经DC/DC接入600VDC母线
2	SST高压预制舱一体化算力解决方案	AIDC	伊顿与特锐德联合打造MV SST+高压预制舱一体化算力供电方案，为AI数据中心提供800V直流下一代供电基础设施	伊顿	800V直流母线直供60-100kW算力机柜 - 绿电直并母线消纳85%-90%，毫秒级调压稳压
3	秦淮怀来算力中心（美团项目）	AIDC	全球首个以台达SST固态变压器为核心的智能直流供电系统方案 ，率先落地应用于秦淮数据中心产业园，并为美团互联网智算业务提供电力支撑	台达	- 能源转换效率高达98.5%，SiC器件 - 单一功率柜1MW，占地1m²，节省超50% - 动态电压调节与智能供电，自动匹配输出功率，PUE<1.2
4	汉腾科技算力集群	AIDC	集装箱式SST直流移动智算中心支持复杂数据分析、100B级参数AI模型推理等多种负载，确保在脱离传统大型数据中心环境下依然能获得充沛且自主可控的算力资源	台达	10kV市电直接转化为800V - 转换效率达98.5% - 系统整体PUE低至1.15
5	台达重庆厂区	AIDC	市电10kV中压交流电直接接入SST固态变压器（电力电子变压器），一次性完成降压+整流，输出稳定800VDC高压直流母线（行业主流，替代老式±400V/240V HVDC）	台达	- 电源转换效率≥98.5%，集成中压保护、直流总配 - 配套集中式储能簇（锂电池直流直挂母线），无逆变储能，直流母线直接备电，优于传统UPS整流/逆变两套功率回路
6	贵安数据中心	AIDC	“东数西算”国家工程核心枢纽节点，采用国产SiC固态变压器实现供电升级，连续稳定运行超1000天	西电	10kV直出800VDC，整机效率98.2% - PUE低至1.17，年节约约116万kWh
7	之江实验室新型算力中心	AIDC	国内首个公开招标、直挂真实IT算力负载的800V-SST项目	阳光电源	2.4MW，2台 800V SST固态变压器
8	东阳光集团化成箔产线	工业	全球首个SST工业应用 ，SST多级垂直供电应用标杆	台达	技术协同驱动产业升级
9	昆山陆杨中学光储充SST示范站	光储充	中石油投资建设的校园绿色能源枢纽，SST技术将光伏、储能与充电设施深度耦合，大幅降低运维难度与成本	为光能源	10kV直挂，750V直流母线，3天完成安装 - 运行超890天无故障，光伏自发自用率93%
10	揭阳重卡光储充换综合能源站	光储充换	针对工业园区电动重卡高频补能需求，创新采用“光储充换”一体化模式，打造重卡补能标杆示范	白云电气/为光能源	- 三合一集成，设备集约度提升70% - 综合效率97.8%，年节约约90万kWh
11	新疆智润2026兵团级5G智能工厂	工业	智润新材料布局高端电极箔产业链的关键落子，6级产线提升至8级高标准产线，定制化的SST整体供电解决方案，解决高端化成工艺稳定性和电费支出高涨的核心问题，为 特种行业供电领域的标杆	台达	- SST替代传统可调档变压器+可控硅整流电源 - 毫秒级动态响应与极低纹波特性，大幅提升箔品均一性 - 节省巨额电费支出

预制舱典型案例：高压预制舱一体化算力解决方案（伊顿/特锐德）



- 项目名称：SST高压预制舱一体化算力解决方案
- 项目所在地：山东青岛市
- 成立时间：2026年3月
- 业主：青岛特锐德
- SST供应商：伊顿电源（上海）有限公司
- 项目简介：
伊顿与特锐德联合打造MV SST+高压预制舱一体化方案，以固态变压器和模块化预制技术赋能AI算力中心，实现高效供电、快速部署与绿色能源协同

方案技术拓扑图



运行现状

输入输出电力配置：

- 高压输入侧-系统配置110kV双电源引入，标配3×50MW主变压器（高压变，具体容量可依据算力机房规模弹性配比），直接对接国家高压电网
- 直流输出侧-采用全链路800V标准直流母线输出，直接以800V直流电直供机房内60kW~100kW的主流液冷及高密算力机柜

新能源无缝并网：系统独创TPS（Total Power Solution）供电架构，支持风电、光伏等厂区/园区内分布式绿色能源直接并入800V直流母线，完全规避了交直流反复转换造成的电能损耗，绿电就地消纳与利用率提升至85%—90%

混合储能稳压配置：系统配套部署直挂式储能系统与超级电容，利用动态构网技术提供毫秒级的响应调压与稳压支持

伊顿与特锐德联合打造的MV SST固态变压器+高压预制舱一体化算力供电方案

- 通过固态变压技术与模块化预制交付模式，实现高效供电、快速部署、灵活扩容和绿色能源融合，为AI数据中心提供面向800V直流的下一代供电基础设施
- 推动数据中心供电向标准化、预制化和低碳化升级

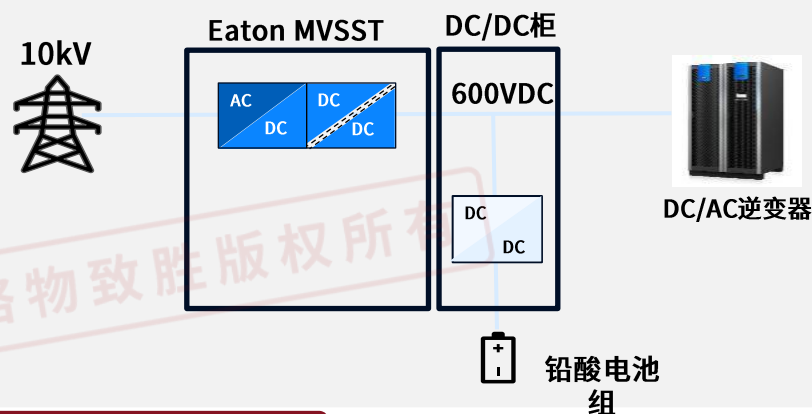
AIDC典型案例：三河市铭泰产业园数据中心（伊顿）



- 项目名称：三河市铭泰产业园数据中心
- 项目所在地：河北廊坊三河市
- 成立时间：2024年10月
- 业主：世纪互联
- SST供应商：伊顿电源（上海）有限公司
- 项目简介：

该项目是世纪互联联合快手落地的国内互联网大厂首个数据中心固态变压器（SST）试点工程。项目筹备历时两年，2024年于华北大型数据中心投入试点

方案技术拓扑图



运行现状

- 该项目是国内最早商用部署的SST的项目之一，已实现超过1.5年的稳定运行
- SST容量为1.2MW,铅酸电池组通过DC/DC接入输出600VDC的直流母线
- 当前负总载660kW：通过DC/AC带600kW的AC负载，600VDC直接带60kW的直流空调负载
- 基于真实业务场景验证，项目显著提升供电系统效率与功率密度，有效降低数据中心能耗与占地成本，同时支持高密度AI算力需求及新能源接入，推动数据中心由传统用能单元向“能源枢纽”转型

作为互联网大厂数据中心首个SST技术落地案例：

- 该试点实现了技术、应用、商业三重突破
- 已顺利落地超过一年半，充分验证了SST技术的可行性与适配性
- 精准破解传统供电痛点，让其高效、高密的核心优势落地见效

AIDC典型案例：秦淮数据环首都桑园智算基地（台达）



基地聚焦AI算力基础设施建设，采用“全直流SST+液冷”一体化先进架构，有效解决了高密度算力集群的供电瓶颈与散热难题，成为行业内绿色低碳与极致能效的标杆示范

01 项目背景：破局高功率密度挑战

针对美团单机柜120kW峰值功率需求，突破传统交流UPS局限，台达协助打造全国首个商业化全直流SST算力园区，为大规模AI集群提供稳定、高效的电力底座

02 核心技术：全链路高效供电方案

硬核架构与规格

全SiC功率模块+LLC高频拓扑；10kV中压直入、800V直流直出，单机柜承载2.5MW算力

极致能效与集成

整机效率达98.5%，体积较传统方案缩减55%
内置电能治理与储能接口，支持灵活扩容

03 落地成效：行业标杆级表现

1.09~1.10

实测PUE值

-4.2%

供电损耗降幅

7×24h

满负荷稳定运行

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用
行业分析

—SST整体行业
情况简析
—SST数据中心
行业应用简析

05

SST典型解
决方案分析

06

SST供应商商
业化进程

变压器在数据中心行业核心作用与需求

核心作用：电力流转的关键枢纽

电压变换

- 将10kV/35kV高压降至400V/480V低压
- 精准适配数据中心IT设备的用电标准

电气隔离

- 物理隔离电网与负载侧，有效阻断故障传导路径，保障人员与核心设备安全

电能分配

- 作为电力枢纽
- 为各区域机柜提供持续、稳定且无波动的高质量电力

故障隔离机制

- 当系统发生故障时，能快速限制故障影响范围，防止局部问题扩散引发大面积断电事故，为运维人员的应急响应争取关键时间

电能质量改善

- 有效抑制电网电压波动和谐波干扰，减少对精密服务器的运行干扰，从源头提升IT系统的运行稳定性与数据处理准确性

核心要求：超高标准的严苛定义

极致可靠性

- MTBF $\geq$ 100万小时，年可用率 $\geq$ 99.999%
- 从根本上消除单点故障风险

高能效运行

- 全负载段保持高效率转换，显著降低数据中心PUE，大幅节约长期运营成本

高功率密度

- 紧凑化结构设计，在有限的机房空间内提供更强大供电能力，优化空间利用率

静音运行

- 运行噪音严格控制在 $\leq$ 65dB(A)，满足T4级机房静音环境要求，减少设备噪音对运维工作的干扰

智能运维化

- 集成IoT技术支持远程全参数监测，具备故障提前预警功能，真正实现无人值守的智能化管理

灵活部署

- 采用标准化模块化设计，支持现场快速扩容与热更换，灵活适配业务增长带来的弹性电力需求

数据中心行业电力需求演变

AI算力驱动功率密度爆发式增长

发展阶段	单机柜功率	典型应用场景	核心挑战
传统IDC	5-10kW	通用业务服务器	基础容量不足
云计算IDC	10-30kW	虚拟化集群	能效提升瓶颈
AI数据中心	30-100kW	高密度GPU集群	功率密度极限
下一代AIDC	100kW-1MW	大模型智算中心	供电架构重构

合规与标准

- 国家政策明确新建大型数据中心PUE需 ≤ 1.3 ，枢纽节点更严
- 这倒逼行业必须采用液冷、高压直流等新一代技术

核心驱动力

- 大模型训练对算力的指数级需求，直接推动单机柜功率翻倍
- 如GB300 NVL单节点即突破80kW，传统方案已无法支撑

产品竞争力

- PUE（电源使用效率）成为核心标尺
- 在高功率密度下，如何降低能耗、提升供电效率是数据中心技术升级的关键

新一代算力引擎：NVIDIA DGX GB300



- NVIDIA DGX GB300搭载Blackwell架构，将单机柜功率推至80kW峰值
- 这不仅是硬件性能的突破，更标志着数据中心正从“通用计算时代”迈向“极致算力时代”，为基础设施供电带来了革命性的挑战与机遇

数据中心主流配电架构

供电架构	供电架构	备注
UPS	The diagram shows the flow of power from '市电/电源' (Municipal Power/Source) through a '高压变压器' (High Voltage Transformer) to '10kV' (10kV). It then passes through a '中压变压器' (Medium Voltage Transformer) to a '开关柜' (Switchgear) at '0.4kV' (0.4kV). The power then goes through an 'AC/DC整流器' (AC/DC Rectifier) to a '蓄电池' (Battery) and a 'DC/AC' (DC/AC) converter at '220V' (220V), followed by an 'AC/DC' (AC/DC) converter and finally to 'IT负载' (IT Load).	● 传统老方案 ● 依靠工频变压器+蓄电池稳压
HVDC	The diagram shows the flow of power from '市电/电源' (Municipal Power/Source) through a '高压变压器' (High Voltage Transformer) to '10kV' (10kV). It then passes through a '中压变压器' (Medium Voltage Transformer) to a '开关柜' (Switchgear) at '0.4kV' (0.4kV). The power then goes through an 'AC/DC整流器' (AC/DC Rectifier) to a '蓄电池' (Battery) and a 'DC/DC' (DC/DC) converter at '220/336/±400V/800V' (220/336/±400V/800V), followed by an 'IT负载' (IT Load).	● 取消部分逆变环节 ● 统一抬升母线电压到数百伏直流
Sidecar	The diagram shows the flow of power from '市电/电源' (Municipal Power/Source) through a '高压变压器' (High Voltage Transformer) to '10kV' (10kV). It then passes through a '中压变压器' (Medium Voltage Transformer) to a '开关柜' (Switchgear) at '400VAC' (400VAC). The power then goes through a 'UPS' (UPS) to a 'Sidecar' (Sidecar) at '±400V/800V' (±400V/800V), followed by a 'DC/DC' (DC/DC) converter and finally to 'IT负载' (IT Load).	● 把原内置在服务器机柜内的AC/DC整流、后备储能(BBU电池/超级电容CBU)、高压配电单元全部剥离，集成到独立侧挂机柜(Sidecar柜)，紧邻IT算力柜部署
巴拿马电源	The diagram shows the flow of power from '市电/电源' (Municipal Power/Source) through a '高压变压器' (High Voltage Transformer) to '10kV' (10kV). It then passes through a '移相变压器' (Phase-shifting Transformer) to an 'AC/DC整流器' (AC/DC Rectifier). The power then goes through a '蓄电池' (Battery) and a 'DC/DC' (DC/DC) converter at '220/336/±400V/800V' (220/336/±400V/800V), followed by an 'IT负载' (IT Load).	● 精简层级，拆掉多级中间变电环节
SST	The diagram shows the flow of power from '市电/电源' (Municipal Power/Source) through a '高压变压器' (High Voltage Transformer) to an 'SST/能源路由器' (SST/Energy Router). The power then goes through a '储能电池组' (Energy Storage Battery Pack) and a 'DC/DC' (DC/DC) converter at '±400V/800V' (±400V/800V), followed by an 'IT负载' (IT Load).	● 碳化硅半导体全电控变电，没有笨重铁芯线圈 ● 灵活实现变压、交直流转换以及隔离保护功能

SST VS移相变压器VS工频变压器方案区别

核心特性	工频变压器+UPS	工频变压器+HVDC	移相变压器+巴拿马电源	固态变压器(SST)
全链路效率	~91% UPS~94%	~92.6% HVDC~93%	~94.1% 巴拿马电源~97.5%	~95.6% SST~98.5%
部署体积	100% (约73m²)	85%~97% (约62m²)	50%~70% (约36m²)	35%~50% (约26m²)
用铜量 (相对)	100%	85%	70%	≤35%
设备重量	100% (约12吨)	95%(约11.4吨)	90%(约10.8吨)	30%(约3.6吨)
转换环节	AC-DC-AC	AC-DC	AC-DC	AC-DC (直转)
新能源适配	需三级转换	需DCDC增压适配	需额外逆变	直连光储 (无转换损耗)
单机柜最大功率(AIDC)	30kW	50kW	80kW	200kW+ (实验室样机)
工期	1年	半年	3个月	≤10天
平均故障修复时间	>4小时	>4小时	>2小时	<15分钟
5年综合TCO	100%	88%	82%	75%
技术成熟情况	非常成熟	非常成熟	应用期	试用期
行业定位	存量主流	大型数据中心主流	大厂方案	算力核心

数据源：华为、四方股份《SST产品技术规格书》、维谛技术《数据中心供电方案TCO分析报告》，数据基于10kV输入、2.5MVA容量标准工况下的实测与模型测算

数据中心SST需求规模变化三大核心驱动

格物致胜
Wintelligence

AI算力爆发驱动功率跃升

- AI大模型推动单机柜功率从传统IDC的4-6kW跃升至40-100kW，传统供电链路因多级变换导致损耗高、体积大
- SST实现10kV直转800VDC，减少3-4级中间变换，设备占地缩减50%以上，显著提升机柜部署密度与数据中心收益

双碳目标倒逼供电能效升级

- 国家强制新建大型智算中心PUE ≤ 1.2 ，能效成为核心考核指标
- SST全链路效率高达98.5%，较传统方案提升3个百分点，大幅降低碳排放与电费支出
- 同时原生支持光伏、储能直流直连，是实现“光储算一体化”的关键技术

800V高压直流架构标准化

- 英伟达2025年将发布800VDC服务器标准，头部云厂商已启动统一切换
- 传统电源方案无法适配超大功率集群需求，SST作为中压直供800VDC的唯一成熟成套方案，将成为行业标配，开启规模化替代与普及的新阶段

行业洞察：三大驱动力叠加推动SST从“可选技术”转变为数据中心供电的“必选项”，市场需求将迎来爆发式增长，成为电力电子领域的核心增量赛道

不同数据中心用户类型需求

01 OTT互联网云厂商

代表：字节跳动、阿里、腾讯、百度

特征：

- 多为自建大型AIDC，资金与技术储备充足，对技术标准要求极高
- 决策流程严谨，倾向于通过长期实验局测试来验证技术稳定性与先进性

核心诉求：

- 聚焦全链路极致节能方案，推动绿电与算力深度耦合，适配业务负载的动态波动，实现长期运营成本（TCO）最优

02 COLO第三方算力托管

代表：秦淮数据、万国数据、数据港

特征：

- 以机柜租赁为核心营收来源，对空间利用率、交付周期及电费成本高度敏感
- 市场化程度高，决策机制灵活，技术落地速度快

核心诉求：

- 最大化单机柜功率密度，压缩配套设施占用面积
- 支持快速模块化交付与弹性扩容，显著降低运营电费支出

03 三大通信运营商IDC

代表：移动云、电信天翼云、联通智云

特征：

- 存量改造与新建项目并行，采用集中招标采购模式，优先选择具备央企背景的设备商
- 对合规性、安全性及成本管控要求极为严格

核心诉求：

- 采用标准化成套设备，确保与存量基础设施兼容
- 追求极低的运维成本与故障率，设备商需具备完备的电网资质

数据中心用户对SST的认知情况

互联网

第三方IDC

运营商

01 正面评价

认可度较高，较看好长期价值

800V架构适配

解决高功率GPU机柜供电瓶颈，释放极致算力潜能

无油化

彻底消除传统油机火灾隐患，提升A级机房安全等级

毫秒级动态调节

平滑GPU瞬时功率冲击，保障供电系统稳定运行

认可度较高，产品价值高

空间收益显著

配电区域占地减少50%，机柜租金收入提升明显，有效盘活存量资源

运营成本骤降

全链路效率提升3个百分点，年节省百万级电费，显著降低PUE值

架构极速扩容

模块化设计缩短40%建设周期，按需扩容，灵活应对业务波动需求

认可技术路线

数字化智能调度

无缝接入电网智慧管理平台，实现源网荷储协同优化调度

谐波治理

集成谐波治理与电压调节功能，简化配网配套，降低建设难度

02 顾虑

01 初始采购成本溢价过高（第一大痛点）

SST整机单价为传统方案3-5倍，前期资本开支压力显著，**投资回收周期长达5-8年**，是制约规模化应用的核心经济门槛

02 行业落地案例少，长期可靠性待验证

大规模商用周期不足2年，**缺乏5年以上全工况长期运行数据支撑**，设备稳定性与配套运维体系尚未经过市场充分检验，业主决策较为谨慎

03 行业统一标准缺失，改造兼容性差

暂无全国统一的设计、并网与验收规范，不同厂商设备接口不兼容；存量场景改造需定制化开发，适配成本高，难以实现标准化快速部署

04 国产头部厂商产能交付能力存疑

2025年前仅少数头部厂商具备稳定批量交付能力，核心功率半导体器件供应链依赖度高，同时，**认为现阶段纳米晶、全SiC级造价高昂，实际量产不会使用**

05 专业运维人才储备严重不足

传统配电运维团队缺乏高频电力电子设备运维经验，设备故障诊断、调试与检修高度依赖原厂技术支持

行业内懂电力电子、储能系统及数据中心供配电的**复合型运维人才稀缺**，增加了后期运营管理难度

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用行业分析

—SST整体行业情况简析
—SST数据中心行业应用简析

05

SST典型解决方案分析

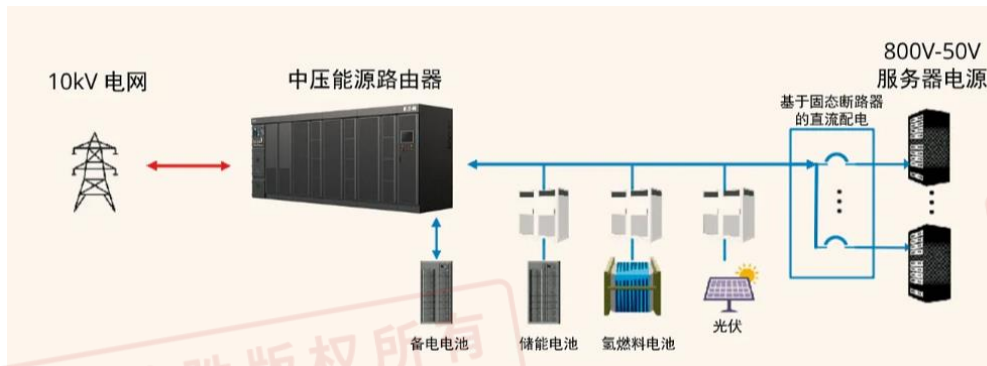
06

SST供应商商业化进程

典型SST企业主力产品对比

厂商	主力机型/拓扑	电压等级	单机功率	峰值效率	核心硬件方案	体积缩减	功率密度	散热方式
伊顿	MV SST2.0模块化两级IDC	10kV	2.5MW	98.5%	外资成熟SiC模块化、插拔式功率单元	40%	278kW/m ²	风冷/液冷
台达电子	CHB DAB模块化多输出SST	10kV	0.84MW、1.68MW标准柜，可并联扩容	98.5%	进口SiC+多层容错架构，多直流输出240/400/800V	50%	兆瓦级单柜1m ²	风冷/液冷
中国西电	- CHB两级IDC - 三级MMC电网双路线	10kV/35kV	2.4MW (IDC)、4MW光伏直挂	98.5%	全SiC+纳米晶磁集成、自研级联H桥，牵头SST国标	60%~90%	高	风冷/液冷
为光能源	- CHB分布式DAB三级全场景 - 羲和2.0两级IDC	10kV/13.8kV/35kV	2.5~5MW (羲和2.0)	98.5%	西交电力电子技术，全SiC软开关、多端口矩阵拓扑	70%	172.5W/dm ³	风冷/液冷
四方股份	数智SST1.0 CHB两级IDC为主	10kV	2.4MW	98.5%	自研SiC模块、双冗余控制、同步旁路	70%	5MW/m ³	风冷/液冷
金盘科技	元神ONE CHB两级IDC	10kV/13.8kV/35kV	2.4MW	98.5%	干式变压器底盘、纳米晶磁芯	60%	中	风冷/液冷
特变电工	- TEER多端口三级电能路由器 2.4MW液冷IDC样机	10kV	1MW三端口、2.4MW液冷样机	98.2%	全SiC液冷、特高压成套产业链配套	63%	中	风冷/液冷
新特电气	无完整SST整机，仅DAB高频隔离变压器ODM	适配10kV 2~2.5MW整机	配套2MW级	98.3%	自研磁集成高频铁芯、低局放绝缘	整机缩减30%	器件级高功率密度	风冷/液冷

重点SST厂家方案介绍——伊顿（中压能源路由器MVSST）



应用场景

数据中心

汽车超充

工商业储能

分布式新能源

工业园区

冶炼工厂

商业综合体

智慧交通

主要产品特点

- 三线AC10kV输入，输入功率因素>0.99
- 模块化设计，功率单元N+3冗余
- 先进的拓扑结构，能量双向流动
- 工业级内部设计，独立风道，PCB三防漆覆盖
- 中低压机柜独立方案、搭配先进绝缘材料与工艺
- 采用全碳化硅模块，系统可靠性高达99.999%
- 系统各模块采用光纤通信，极高响应速度
- 内置精准的算法控制模型，效率高达98.5%
- 内置三重防雷技术，有效应对电网扰动
- 超高功率密度，中、低压整机系统高达277.7kW/m²
- 搭配7英寸全彩触摸显示屏，2D/3D可视化管理页面
- 智能化管理，可实时监测电网电能质量，具备故障录波功能
- 兼容铅酸、锂电、钠硫等多种电池储能方案
- 支持风、光、储等多种分布式新能源的接入
- 支持构建直流微电网运行
- 0~40℃持续运行不降容

重点SST厂家方案介绍——伊顿（核心能力介绍）

运营成本

- 极高效率，整机系统效率高达98.5%
 - 采用先进的拓扑结构，减少能量转换过程中的损耗
 - 采用先进的SiC模块，低导通电阻，高开关速度有效降低开关损耗
 - 采用先进的控制算法模型，精准控制变换器的功率，减少无功损耗
 - 采用高频隔离型变压器，高效高功率密度，有效降低能源传输损耗
- 极致占地
 - 融合中、低压柜、变换器，功率密度高达277.7kW/m²
 - 从中压输入端到输出设备端，最大可节省50%的占地面积
- 极短工程周期
 - 系统组件减少，内部预制铜排连接，较少桥架安装，现场可更快部署，整体可缩短50%的交付周期
 - 10kVAC三线输入，直流两线输出，降低线缆投资与敷设工程量
- 极简运维
 - 模块化设计，功率模块可插拔，缩短维护时间
 - 模块N+1冗余，模块内变化单元1+1冗余，提升系统可用性
 - 远程智能监控与管理，减少人工到现场

可靠性

- 模块化设计及冗余
 - 模块化设计，各功能模块间相互独立可灵活组合，便于安装与维护
 - 功率变化单元N+3冗余，某一功率变换单元故障可自动旁路
- 高品质器件
 - SiC半导体集成模块，减少单点故障，抗干扰能力更强，性能更稳定，系统可靠性高达99.999%
 - 采用先进绝缘材料与工艺，高频隔离型变压器满足42kV绝缘耐压、75kV雷击测试标准
- 完善的故障诊断与保护
 - 光纤通信，能快速精准的检测到设备内部的故障并采取相应的保护措施
 - 配备一级避雷器应对电网雷电冲击与感应雷击
 - 配备火花间隙型避雷器应对电网操作过电压
 - 配备TVS抑制瞬态电压保护功率半导体与电容

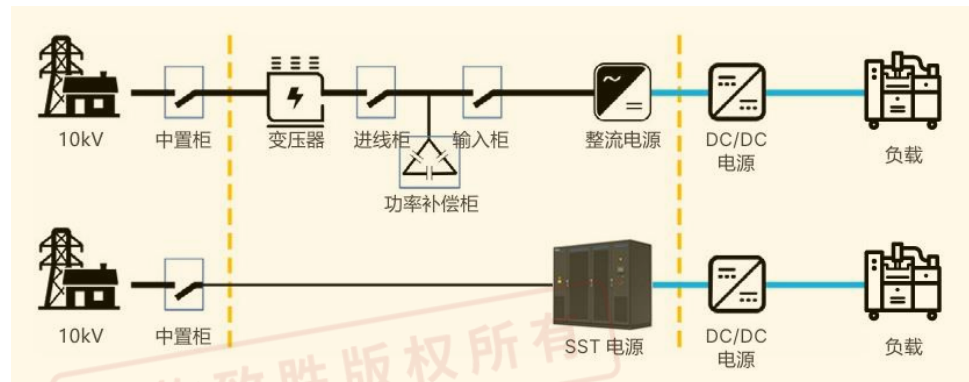
智能运行

- 实时监测与数据分析
 - 内置高精度传感器，实时采集设备运行状态与数据
 - 先进的算法，对数据进行处理和分析，为智能控制决策提供依据
 - 实时监测电网波动、谐波等电能质量，具备故障录波
- 智能监控与管理
 - 本地采用7寸全彩触摸屏，2D/3D可视化显示，实现友好的人机交互
 - 自动优化能源分配，支持多路风光储分布式新能源接入与管理·支持多种通信接口，如以太网、RS485、CAN等
 - 集成物联网技术，可实现远程监控和智能运维诊断

重点SST厂家方案介绍——伊顿（产品参数）

系统额定容量(kVA/kW)		1250kVA/kW	1600kVA/kW	2000kVA/kW
环境特性	工作温度范围		0°C~40°C	
	存储温度范围		-40°C-70°C	
	工作相对湿度		0-90%,无凝露	
	存储相对湿度		0~95%,无凝露	
	海拔高度		≤3000m(1)	
输入特性	额定电压		AC:10kV,3相3线	
	电压范围		9.0kV-12.1kV	
	频率范围		40HZ-70HZ	
	功率因素		≥0.99	
	电流谐波		3%,满载	
输出特性	额定电压	恒定DC800V; 可选DC750V/DC600V/DC400V(2), 可选加DC/AC变换器后AC输出(3)		
	稳压精度		≤1%	
	纹波电压		≤±0.5%,20MHZ带宽	
	动态响应		<±5%	
蓄电池	允许电池电压范围		DC480V-DC750V	
	切换电池模式时间		0ms	
机械物理特性	系统防护等级		IP20	
	噪音(1米处)		<75dB	
	中压电能转换模块(mm)		439*719*174(W*D*H)	
	低压电能转换模块(mm)		320*559*174(W*D*H)	
	整机尺寸(mm)(4)		6000*1500*2200(W*D*H)	
	中压功率转换单元(kg)		37	
	低压功率转换单元(kg)		19.5	
	整机(kg)		8000	

重点SST厂家方案介绍——台达（新一代10kV直流供电系统-SST）



应用场景

AIDC

微电网

高端制造

超充站

制氢

新一代10kV供电系统-SST 10kV/200VDC~1000VDC 840~3360kVA

主要产品特点

极致能效

- 最大效率98.5%，显著降低电费支出
- 占地面积最高可降低60%，空间利用率显著提高

快速交付

- 预制化、模块化设计，现场安装与部署周期显著缩短
- 标准化设计，配置更快速，简化系统配置与方案设计流程

极致可靠

- 模块化设计，扩容方便，维护简单
- 关键部件采用多级冗余设计，可靠性高，可用性强
- 分布式控制，容错设计，系统更可靠
- 集中+分散供电架构设计，供电更灵活，可用性强

极致安全

- 极致紧凑、极致安全的系统方案

极致可用

- 创新架构、50多年供电设计经验，实现了高MTBF和低MTTR
- 支持风光储分布式新能源并网接入

智能管理

- 依靠本地管理界面和远程传输接口，更好实现人机交互
- 能耗趋势分析，利于设备运行管理

重点SST厂家方案介绍——台达（核心能力介绍）

运营成本

极致能效

- 最大效率98.5%，显著降低电费支出
 - 采用创新技术，实现供电架构的显著简化
 - 硅进铜退，设备和传输材料大幅减少
 - 输出电压提升，更适用于中远距离电能传输场景，链路损耗大幅减少
- 占地面积最高可降低60%，空间利用率显著提高
 - 创新架构和第三代半导体材料的应用，取消了传统变压器、功率补偿柜和APF柜
 - 降低了电源系统损耗，提高了功率密度，缩小了电源系统体积，占地面积节省了60%，大幅提高场地利用率

快速交付

- 预制化、模块化设计，现场安装与部署周期显著缩短
 - 工厂预先设计、模块化组装和集成，预留10kV和输出接口，工程量减少了60%
 - 工厂提前测试，现场拼装，降低施工复杂度及实施风险
- 标准化设计，配置更快速，简化系统配置与方案设计流程
 - 功率模块可配置在不同规格的电源机框内，统一标准和协议，兼容性更佳
 - 依客户需求可快速进行系统配置，极大减少设备选型和方案设计

可靠性

极致可靠

- 模块化设计，扩容方便，维护简单
 - 功率单元由多个40kW模块冗余构成，可按需扩容
 - 支持模块级快速更换，运维操作标准化
- 关键部件采用多级冗余设计，可靠性高，可用性强
 - 功率模块、辅助电源、风扇等组件冗余设计
 - 模块级控制、相级控制、系统级控制冗余设计
- 分布式控制，容错设计，系统更可靠
 - 控制算法分布部署至各功能模块，实现无单点失效设计
 - 节省光纤，简化布线，降低成本
 - 模块、相、系统三级容错式控制，确保系统可靠稳定
- 集中+分散供电架构设计，供电更灵活，可用性强
 - 系统取消了工频变压器，将10kV输入电通过SST分配给不同区域的负载，避免单点故障，提高供电的可靠性
 - 不同负载采用不同特征的SST，既优化了资源配套，也提高了供电系统的灵活性

极致安全

- 极致紧凑、极致安全的系统方案
 - 采用屏蔽固体绝缘模块技术，中压模块实现安全可靠，人员可以触摸模块
 - 故障被隔离在最小功率单元内，确保中压系统安全可靠

智能运行

智能管理

- 依靠本地管理界面和远程传输接口，更好实现人机交互
 - 采用10寸全彩触摸屏，界面更佳人性化，提升操作便捷性与人机交互体验
- 能耗趋势分析，利于设备运行管理
 - 监控电力消耗，对能耗进行科学分析
 - 了解日/周/月/年不同时间段电价历史，为客户提供数据驱动的精细化电力管理决策支持

极致可用

- 创新架构、50多年供电设计经验，实现了高MTBF和低MTTR
 - 采用第三代功率半导体器件和先进的系统架构设计，将产生的较少热量快速排出机体，延长了器件的使用寿命，防止过早失效，单系统N+3冗余，实现了更高的MTBF
 - 模块化设计，全正面操作，智能化管理，大幅降低MTTR
- 支持风光储分布式新能源并网接入
 - 接入新能源的网络，SST具有跟踪风光电网能力，具备高低电压穿越能力，增强系统对电网波动的适应性

重点SST厂家方案介绍——台达（产品参数）

型号		DBGST-840K	DBGST-1680K	DBGST-2520K	DBGST-3360K
额定功率	kVA	840	1680	2520	3360
	kW	840	1680	2520	3360
输入	额定电压	10kVac, 3相3线			
	电压范围	8.5~11.5kV(满载)			
	谐波	≤3%			
	功率因数	0.99			
	频率范围	45~55Hz			
输出	额定电压	240VDC/336VDC/750VDC/1000VDC(可选)380Vac/220Vac(可选)			
	电压范围	240VDC系统:200VDC~290VDC; 336VDC系统:280VDC~400VDC 750VDC系统:650VDC~850VDC; 1000VDC系统:900VDC~1100VDC			
	稳压精度	≤+1%			
	纹波电压	≤+0.5%, 20MHz带宽			
显示界面		10"全彩触摸屏			
通信接口	标配	RS232接口x1, RS485 口x1, 输出干接点x8, ETHERNET			
系统效率	AC-DC模式	98.5%			
	AC-AC模式	97%			
电池	额定电压	240VDC系统:240VDC; 336VDC系统:336VDC			
环境	运行温度	-5°C~40°C			
	湿度范围	0~95%(无凝露)			
	噪声(1米处)	<75dB			
	IP等级	IP20(标准); IP31(可选)			
尺寸/重量	尺寸(WxDxH)	2000 x1200x2200mm	2800x1200x2200mm	3600x1200x2200mm	4400x1200x2200mm
	重量	1400kg	2500kg	3600kg	4700kg

目录/CONTENTS

格物致胜
Wintelligence

01

SST产品概述

02

SST技术发展背景

03

SST市场需求规模分析

04

SST主要应用行业分析

—SST整体行业情况简析
—SST数据中心行业应用简析

05

SST典型解决方案分析

06

SST供应商商业化进程

中国市场厂商发展情况总览（外资与台资）

企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程	企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程
伊顿	美国	MV-SST	10kV/2MW，能源路由器	2024：廊坊世纪互联试点 2025：挂网测试完成 2026：标准化产品，批量交付，预计交付超100台	ABB	瑞士	Ability™ SSTPro	电网级	2024：欧盟风电并网试点 2025：10kV/2.5MW样机商用 2026：中国电网挂网测试
		MV-SST	15kV/2MW	2026：北美产品开发			T28SST	牵引专用	2023：瑞士圣哥达隧道投运 2024：欧洲高铁批量交付 2026：中国高铁试点
台达	台资	SST-10kV	0.84MW/1.68MW，AIDC	2024：样机测试 2025：秦淮/美团商用首发 2026：百台级量产（890天零故障）台达			PCS100 SST	工业/船用	2024：船舶电力推进商用 2025：工业微网批量交付 2026：AIDC 800V试点
		集装箱式SST	1.68MW/柜，移动智算	2025：方案发布 2026：正式发布集装箱式 2027：批量交付北美（预估）	日立能源	日本	EconIQ™ GridSST	电网级	2024：欧洲风电并网试点 2025：24kV/5MW样机商用 2026：中国电网挂网测试（计划）
维谛技术	美国	SST-10kV	1MW/2.4MW，AIDC	2025：美团怀来试点投运 2026：800V量产发布 2027：北美大规模交付			EconIQ™ DataSST	数据中心级	2025：欧洲AIDC试点 2026：北美云厂商小批量 2027：规模化部署（计划）
		集装箱式SST	2.4MW/柜，北美智算	2025：方案发布 2026：墨西哥工厂量产 2027：北美云厂商批量交付			EconIQ™ SSVT 145	站用/分布式	2026：全球发布 2026：欧洲光伏/风电项目商用 2027：规模化部署（计划）

红色字体为预估信息

资料来源：官方公告、新闻及某知情人信息，格物致胜整理

中国市场厂商发展情况总览（外资与台资）

企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程	企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程
西门子	德国	电网级中压SST	-	2024：欧洲风电项目试点投运 2025：35kV等级技术方案落地应用 2026：国内电网开展挂网测试（预估）	顺特电气 合资		10kV数据中心专用SST	主力商用系列	2024年：产品定型，启动样机开发与测试 2025年：完成北美数据中心项目交付 2026年：国内AI数据中心项目落地
		轨道交通SST	铁路专用电力电子变压器，无对外型号	2024：欧洲高铁小批量应用 2025：城轨场景商用落地 2026：布局中国轨道交通试点（预估）			35kV电网级中压SST	研发试点系列	2025年：方案定型，启动样机开发与测试
		数据中心SST	800V直流配电方案	2024：德国电信数据中心项目落地 2025：欧洲多座AIDC批量应用 2026：启动国内项目试点（预估）			轨道交通专用SST	规划研发系列	2026年：完成方案设计与核心器件验证

红色字体为预估信息

资料来源：官方公告、新闻及某知情人信息，格物致胜整理

中国市场厂商发展情况总览（国产）

企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程		企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程	
为光能源	中国	羲和5000	-		2023：首台1.5MW样机下线量产 2024：持续批量交付	四方股份	中国	数智SST 1.0 2.4MW	10kV-800V标准量产版		2025：阿里、移动项目交付 2026：全球首发、正式量产；苏州基地年产能200台 2026：北美送样测试
		羲和2.0	-		2025：产品完成迭代升级 2025：正式批量出货 2026：全系列规模化商用推广			数智SST 1.0 3MW	英伟达定制海外版		2026：样机完成 2026：小批量供货
		E⁴Router系列	充电型SST		2024：国内超充场站批量交付 2024：中标广州地铁8号线项目 2025：发布海外版本，落地欧洲试点项目 2026：海内外市场同步规模化拓展			数智SST 13.8kV	北美电网适配版		2026：样机测试完成 2026：小批量
		E⁴Matrix-ES系列	储能型SST		2025：正式启动储能项目批量交付 2025：西北、华北示范项目落地投运 2026：持续扩大储能市场产能与交付规模			数智SST 35kV/5MW	高压电网示范版		2026：样机+高压试验 2027：电网侧示范
阳光电源	中国	SST-10kV系列	AIDC数据中心		2025：10kV样机下线 2025：北美头部云厂测试 2026：小规模交付			数智SST 4MW	光伏直挂版		2026：样机+测试
		SST-35kV系列	大型储能/电站		2025：35kV样机完成高压测试 2026：试点项目落地						

红色字体为预估信息

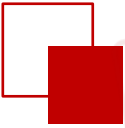
资料来源：官方公告、新闻及某知情人信息，格物致胜整理

中国市场厂商发展情况总览（国产）

企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程	企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程
中国西电	中国	数据中心SST	10kV/2.4MW	2023: 贵安3台投运（国内首个商用） 2025: 马来西亚批量供货 2026: 西安产能200台/年，扩至300台/年	特变电工	中国	TGO-SST 1MW	全SiC示范型	2017: 首台1MW样机下线 2023: 升级为全球首台10kV/1MVA全SiC SST 2025: 庆阳、东莞示范投运
		光伏直挂SST	10kV/4MW	2025: 样机 2026: 国内光伏电站试点 2027: 小批量			TGO-SST 2.4MW	液冷数据中心型	2025-2026: 与中科院电工所联合开发，完成样机测试 2026: 计划Q4小批量
		电网级SST	35kV/6MW	2025: 样机 2025: 国网试点			TGO-SST 35kV	高压电网型	2026: 样机研制 2027: 试点示范
金盘科技	中国	元神 ONE 2.4MW	国内主力	2025: 首台2.4MW样机正式下线 2026: 启动小批量供货 2026: 海南基地规模化量产，年产300台	新特电气 - 新华都	中国	SST-2000 2MW	维谛联合开发主力型	2025: 高频变压器送样维谛通过 2026: 整机联合测试完成、小批量试产 2026: 计划批量交付 2027: 北京基地产能100台/年
		元神 ONE 3MW	英伟达定制版，海外适配	2025: 首台3MW样机交付英伟达测试 2026: 启动小批量供货 2026: 墨西哥基地规模化量产			SST-1000 1MW	国内示范经济型	2026: 样机研制完成
		元神 ONE 13.8kV	北美电网适配版	2026: 样机完成测试 2026: 启动小批量供货			SST-PV 1MW/2MW SST-MV 10kV/5MW	光伏直挂双向型 中压电网拓展型	2026: 样机完成+测试 2026: 样机研制+高压试验

红色字体为预估信息

资料来源：官方公告、新闻及某知情人信息，格物致胜整理



中国市场厂商发展情况总览（国产）

企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程		企业	国别	产品系列	产品特征	商业化进程		
特锐德	中国	SST-110kV—体化	AIDC		2025：立项研发 2026：首套示范投运（阿里/移动/电信） 2026：小批量供货（头部算力厂）	智光电气	中国	Coota 1.0	10kV-800V，AIDC		2026：正式发布样机	
								Coota 35kV	电网级/储能		2025：国网科研项目验证 2026：挂网测试+示范工程	
		SST-220kV—体化	大型算力/储能			2026：方案论证+样机开发	科华数据	中国	KHSST-10kV	AIDC/HVDC		2025：试点项目落地（腾讯/世纪互联）
									KHSST-35kV	电网级/储能，预研		2026：方案验证
中恒电气	中国	SST-10kV系列	AIDC/800V	2025：50kW样机试制完成 2025：10kV/2MW整机样机下线 2026：开展联合测试	江苏华辰		中国	HCSST-35kV	中压大功率，样机		2025：立项+联合研发（西安交大） 2026：工程样机+示范应用	
								HCSST-10kV	高频小功率，研发		2026：方案设计+器件选型	
		SST-35kV系列	储能/大型算力		2026：方案论证与器件验证	新风光	中国	SST-10kV	2.5MW，AIDC/储能		2026：样机下线 2026：完成全项测试	

红色字体为预估信息

资料来源：官方公告、新闻及某知情人信息，格物致胜整理

北京格物致胜咨询有限公司

格物致胜 (wintelligence) 成立于2008年，由多名清华大学工科硕士、MBA等合作创立。目前设有工业研究与咨询、新媒体运营、政府咨询、制造业排名数据库四个业务部门。拥有120名员工，在北京、上海、南京等地设有办事机构。

公司自2022年起当选中国电器工业协会理事单位。

格物致胜的含义： 通过科学的方法进行观察和研究，发掘问题、规律与解决办法，从而协助客户取得胜利。



工业研究与咨询

共有7个垂直化的研究团队，主要擅长和专营中压配电、低压配电、自动化、机械、医疗器械、化工、新能源、电能质量、楼宇、机器人、机床等领域的行业研究、竞争对手调研、渠道&用户研究。

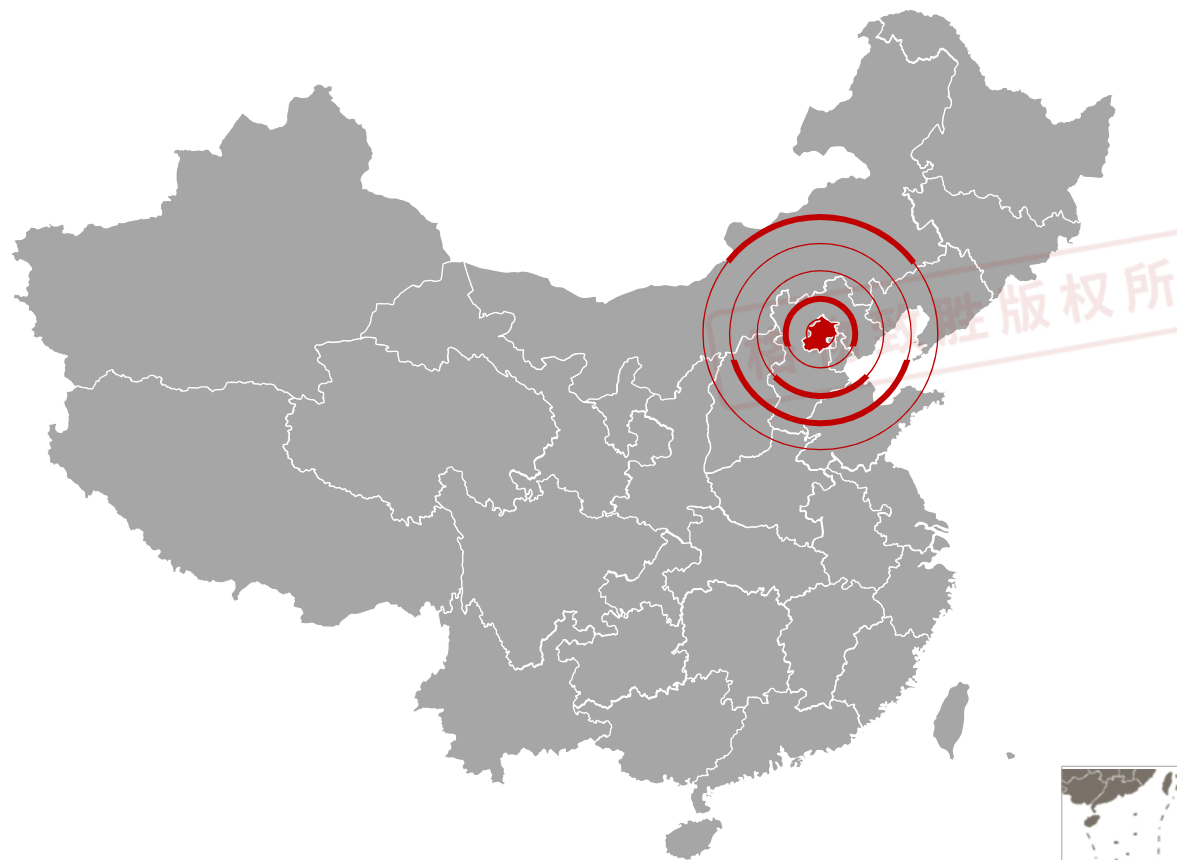


主要服务领域

- 宏观经济研究
 - 行业应用研究
 - 市场结构研究
 - 存量市场研究
 - 竞争对手标杆研究
 - 价格业绩监测
 - 产品渠道研究
 - 供应链成本研究
 - 价值链研究
 - 用户采购行为研究
 - 用户满意度研究
 - 投资收并购研究等
- 工业研究与咨询部门共70人，分布在北京、上海两地
 - 格物致胜针对每一个细分行业都成立了专门的研究团队来进行跟踪和服务
 - 对工业品生意模式熟悉以及工业知识的沉淀，使得格物致胜研究成果能够更加适应“工业”-多样而窄众的市场

联系我们

格物致胜
Wintelligence



地址：中国北京市朝阳区酒仙桥东路1号电子城创新产业园
M8楼4层

联系人：孙先生

电话：86-187-0558-1179 (同微信)

邮箱：fei.sun@gewuzhisheng.com

中文官网

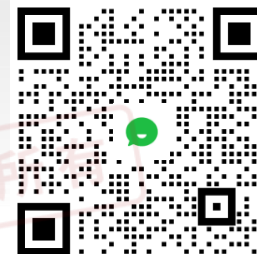
www.gewuzhisheng.com

英文官网

www.wintelligence.com.cn



行业经理微信二维码



企业微信客服号



感谢观看 期待未来 祝您成功