

Bodo's 功率 系统[®]

Electronics in Motion and Conversion

Bodo's Power Systems[®]

2026年1/2月刊 · Jan / Feb 2026



新春快乐！

2026 HAPPY
CHINESE
NEW YEAR!



爱戴爱集团
荣誉出品





我们打造一流的设施，就是为了让您及时获得需要的零件。

访问 [digikey.cn](https://www.digikey.cn) 或致电 400 920 1199，
查找数百万种零件

DigiKey 得捷

we get technical

DigiKey 是所有合作供应商授权的正品分销商。新产品布吉汤加、DigiKey 和 DigiKey Electronics 是在美国和其他国家的注册商标。© 2026 得捷电子(上海)有限公司。本公司保留全部版权。
上海客服中心：上海市长宁区长宁路1133号长宁来福士广场11层办公楼327,3282,3283,3285,3286单元 邮编：200051

EIA MEMBER

Bodo's 功率系统®

主编寄语

2026：功率半导体行业的三重变奏与未来格局 04

Bodo Arlt

新闻

蓝色产品

超低损耗隔离式电流传感器为高功率系统效率树立新标杆 12

绿色产品

电源和网页端设计新工具 13

特别专栏

回顾与展望

Alpha and Omega Semiconductor Limited (AOS) 15

赛米控丹佛斯 16

DigiKey 17

日立能源 18

罗姆半导体（上海）有限公司 19

英飞凌 20

三菱电机（上海）有限公司半导体事业部 21

安森美 22

瑞能半导体 23

罗杰斯科技（苏州）有限公司 24

Power Integrations 25

电源管理

简单制胜——第二部分：探索适用于BMS设计的高效

主动均衡解决方案 32

作者：ADI 应用工程师 Frank Zhang

传感器

满足功能安全ASIL D 的0.2%高精度开环霍尔电流传感器 36

作者：乾坤电子 全球产品总监 王博文

新产品

40

42

广告索引

**功率变换系统中
电流传感器小型化趋势**

新

**HMSR DA
2022**

**HMSR
2019**

**HLSR
2012**

**CKSR
2009**

LEM
Life Energy Motion

出版商

i2i Group Hong Kong Limited
6/F - Shun Feng International Center
174-182 Queens Road East Wanchai, Hong
Kong, SAR
Tel: 852.8177.7254
Fax: 852.3015.4840

出版人 | Alexander Glos
aglos@i2imedia.net

联合出版人 | 徐敏
xumin@i2imedia.net

编辑部

上海
上海愚园路 888 号 10 号楼 3502 室
+86 21 6095 6570

北京
北京永安东里 16 号 CBD 国际大厦 5 层 D551
+86 10 6563 7528

总编辑 | Bodo Arlt

编辑 | 徐敏
+86 21 6095 6571 | bpsc@i2i-m.com.cn

数字编辑 | 姚明鹏
mannix@i2i-m.com.cn

美术设计 | 许清伟
+86 21 6095 6572 | xuqingwei@i2imedia.net

发行部
+86 21 6095 6572 | bpsc@i2i-m.com.cn

广告部

中国
美唯广告 (上海) 有限公司
+86 21 6095 6573 | xumin@i2imedia.net

德国
Katzbek 17a
D-24235 Laboe, Germany

英国
June Hulme / GEMINI MARKETING
+44 (0) 1270 872315
junehulme@geminimarketing.co.uk

国内订阅请直接与本刊发行部联系。
本杂志所有文字和图片，归本刊所有，未经许可，
不得转载摘编。读者如发现本刊有掉页、残缺等印刷、装订质量问题，请与本刊编辑部联系。

All rights reserved. Any unauthorized reproduction of the magazine or any part thereof is strictly prohibited. Matters involving any alleged infringement of design, copyright, patent, trademark or other intellectual property rights (in the advertisements) should be addressed to the advertisers.



荣誉出品



发行认证

2026: 功率半导体行业的三重变奏与未来格局



先进硅基技术之间形成的，并非简单的替代关系，而是一种基于性能、频率与成本考量的清晰互补格局。

这场技术竞赛直接推动了第三重变奏——产业链格局的重塑与国际竞争态势的升温。国际 IDM 巨头凭借其深厚的工艺积累与产能规模，继续主导高端市场并通过巨额投资巩固优势。

而中国厂商则在政策与本土市场的双重驱动下加速追赶，不仅在 IGBT 等成熟领域实现快速国产替代，更在碳化硅全产业链积极布局，争夺下一代技术主动权。叠加地缘政治对供应链安全的关切，全球产能布局呈现出区域化深化的趋势，为各区域的龙头企业创造了新的战略机遇。

最终，应用层面的创新聚焦于“集成化”与“智能化”，智能功率模块的普及以及对车规级可靠性的极致追求，正驱动整个产业的质量体系全面升级。尽管面临原材料瓶颈与价格竞争等挑战，但 2026 年的功率半导体行业，无疑正站在一个由技术突破、需求爆发与格局重塑共同定义的关键节点上。

Bodo Arlt

第二重变奏是技术路线的分化与协同演进。第三代半导体步入规模化“甜蜜点”：碳化硅正经历从 6 英寸向 8 英寸衬底过渡的关键爬坡期，其制造成本以每年 8-12% 的速度下降，使“用得上”加速迈向“用得起”；氮化镓则从快充市场稳健地向数据中心、车载激光雷达等中功率领域探索。与此同时，成熟的硅基技术并未止步，IGBT 及微沟槽栅技术持续优化，牢牢守住中低压应用的基本盘。SiC、GaN 与

绿色贴士：

选择公共交通、减少一次性用品、
优先使用电子资料。
点滴改变，共同为更可持续的会
议与出行贡献力量。



扫描二维码或搜索微信号
"dldz360" 即可添加

覆盖您的需求

创新封装充分
发挥碳化硅的性能



1500V_{DC}

赛米控丹佛斯推出了一系列功率模块和智能功率模块，采用了最新的2kV SiC。SEMITOP E2、SEMITRANS 3 和 SEMITRANS 20 助您灵活开发变换器。SKiiP 4 SiC 集成了功率模块、驱动电路、电流传感器和散热器。无论您选择哪种解决方案，都能覆盖您的需求。

超越标准封装的
卓越性能

SEMITOP® E2

2kV SiC
100kW至215kW



最新技术结合
经典封装

SEMITRANS® 3

2kV SiC
200kW至400kW



工业标准功率模块
高功率密度

SEMITRANS® 20

2kV SiC
500kW至2MW



缩短上市时间
智能功率模块

SKiiP® 4 SiC

配备2kV SiC芯片
500kW至2MW



SiC Silicon Carbide



Bodo的国际电子圈

2026年1-2月

2026年技术预测：20项关键趋势

迈入2026年，我们正见证从集中式云到分布式智能的深刻范式转移。这波浪潮由底层芯片创新驱动：模块化芯粒重塑设计流程，先进封装与材料突破物理极限，而“设计即安全”则成为芯片的硬性

标准。与此同时，专用加速器与系统级协同设计正定义AI计算的未来。

这些基础支撑着AI无处不在的图景。分布式AI将智能推向边缘，云端、边缘与物理AI加速融合，构成协同智能体。世界模型成为开发机器人、自动驾驶等物理系统的关键沙盒，而智能体本身正从工具进化为自主决策者。这一过程中，情境感知AI将解锁个性化体验，模型的形态也从单一庞然大物，演变为专用模型与更加强大小语言模型的百花齐放，共同推动物理AI规模化落地，重塑各行各业。

www.arm.com
我国汽车行业再传好消息

中国汽车工业协会发布数据显示，2025年，我国汽车产销量均突破3400万辆，再创历史新高。新能源汽车产销量均超1600万辆，新能源汽车国内新车销量占比突破50%。

辆和1649万辆，同比分别增长29%和28.2%，连续11年位居全球第一。

具体来看，2025年，我国汽车产销分别完成3453.1万辆和3440万辆，同比分别增长10.4%和9.4%，连续17年稳居全球第一。汽车产销连续三年保持3000万辆以上规模。新动能加快释放，新能源汽车产销分别完成1662.6万

www.caam.org.cn
HITACHI
**全新LoPak模块：
面向1700V应用的
沟槽型IGBT技术**

日立能源推出全新1700V模块产品，采用改进的LoPak模块封装，提供500A与750A相桥配置，并集成Kelvin发射极端子设计。

该系列产品基于新一代超低导通压降、具备高可靠性与高鲁棒性的沟槽型IGBT技术，不仅可显著提升系统性能，还可在沿用成熟LoPak封装结构的前提下，帮助现有及新设计平台升级至更高功率等级，实现更高功率密度与更优效率表现。

hitachienergy.com/semiconductors


最严电动汽车电耗国标开始实施



据市场监管总局网站信息，《电动汽车能量消耗量限值第1部分：乘用车》

国家标准将自2026年1月1日起实施，该标准是全球首个电动汽车电耗限值强制性标准。

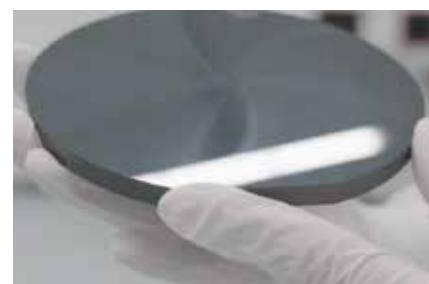
该标准综合考虑纯电动乘用车电耗现状、节能技术潜力、成本控制、特殊车型电耗表现等，提出了不同车重下的电耗限值，较上一版推荐性标准加严约11%，并根据不同使用特征、不同技术特点的车型电耗差异，提出相适应的指标要求，有效兼顾了车型多元化发展需

求，为后续节能技术的研发和应用提供指引。

新标准实施后，企业必须对新出厂的产品进行必要的技术升级。以2吨左右的车型为例，新标准要求百公里电耗不应超过15.1度电，技术升级后，在电池容量不变的情况下，电动汽车的续驶里程平均将提高约7%，驾驶者体验将得到显著改善。

www.samr.gov.cn

SiC可能迎来涨价潮



据TrendForce市场数据显示，包括黑色和绿色等级在内的散装碳化硅粉末和颗粒的价格持续上涨。近期交易价格约为每吨6271元人民币，环比上涨约0.21%。价格上涨的原因在于原料成本坚挺、下游需求扩大以及与环保检查和产能限制相关的供应调整，这些因素共同推高了分销环节的成本。

如果碳化硅原材料价格持续上涨，而6英寸衬底的价格仍面临压力，同时，任何向12英寸碳化硅载片和人工智能加速器先进封装结构转型的趋势，都可能将工艺技术和投资进一步推向价值链上游，从而为欧洲封装和材料专家带来潜在的溢出效应。

www.trendforce.com

中心向800V高压直流架构转型，碳化硅功率器件有望在系统层面实现更高的效率和更低的损耗。

TrendForce称，NVIDIA预计将于2025年左右在其Rubin AI平台中引入SiC技术，并采用台积电的CoWoS先进封装技术，以SiC取代传统的硅中介层，从而更好地应对高热负荷。随着大型数据

8英寸VB法氧化镓单晶制备技术突破



在上海市科委第四代半导体战略前沿专项支持下，中国科学院上海光机所（以下简称“上海光机所”）联合杭州富加镓业科技有限公司（以下简称“富加镓业”），

在国际上首次采用垂直布里奇曼法（VB法）制备出8英寸氧化镓晶体。

上海光机所作为国内较早从事氧化镓晶体研究的单位，在VB法方面，联合富加镓业大力发展提升关键装备制造、高精度模拟仿真、确定性热场设计三大核心技术。2024年7月在国内首次实现3英寸晶体制备，2024年12月成功制备4英寸晶体，2025年9月在国内首次实现6英寸晶体制备，2025年12月刷新国际VB法制备氧化镓晶体的最大尺寸纪录。

与其他方法相比，VB法在制备氧化镓晶体方面具有多项显著优势，是实现大规模产业化的理想路径：生长过程无需使用铱金，大大降低生长成本；生长过程温度场均匀、温度梯度小，更易实现大尺寸、高质量氧化镓晶体的生长；可生长柱状晶体，有效提升材料制备效率；生长过程稳定，更适合自动、规模化生产。

www.siom.ac.cn

SiC激光技术良率超99.5%



矽加半导体凭借多年深耕，正式推出碳化硅衬底激光剥离与减薄全自动化产线，通过与后道抛光工艺的深度协同，

为衬底加工提供完整的制程支持。

激光技术作为新一代高硬脆材料加工手段，通过精准控制激光在晶锭内部进行改质层扫描，实现材料“预分离”，从源头降低切削应力与表面损伤。结合超声波精准剥离，该技术可显著改善晶片内部应力分布，提升衬底可靠性，为8英寸及未来更大尺寸碳化硅衬底制造提供了明确技术路径。

其产线全程采用AGV与自动化控制

系统，实现晶片在不同模块间的自主流转与精准定位，不仅大幅减少人工干预、降低操作风险，更通过标准化流程保障工艺一致性与产品良率，积极响应国家智能制造与产业自动化升级的政策导向。

www.silexceed.com

全球首发量产8英寸蓝宝石基氮化镓功率器件



致能与科研单位在大尺寸蓝宝石基氮化镓器件上的持续突破，标志着国产GaN从6英寸向8英寸跃迁进入实质性

推进阶段。早在2024年，西安电子科技大学与广东致能科技联合展示了首片8英寸蓝宝石基GaN HEMTs晶圆，这一展示被视为大尺寸化可行性的里程碑，因为它证明了在8英寸工艺平台上实现高耐压、高良率器件的可能性。技术价值与产业意义上，8英寸蓝宝石基GaN的量产对器件成本、产能和市场扩展都有重要影响。

与传统6英寸或更小尺寸相比，8英寸能够实现更高的晶圆吞吐、单位芯

片成本下降以及封装适配上的规模优势；而选择蓝宝石衬底，则在外延质量、击穿电压和热性能上展现出独特优势，这使其在650V—1200V甚至更高电压等级的功率器件上具有竞争力。早期测试数据和行业报道显示，基于蓝宝石的GaN器件在外延均匀性、良率和耐压方面已有显著进展，为后续产业化奠定了基础。

www.zienertech.com

12英寸SiC外延全球首发



瀚天天成全球首发12英寸碳化硅外延晶片。相较于当前主流的150mm（6英寸）碳化硅外延晶片，以及尚处产业化推进阶段的200mm（8英寸）产品，

300mm（12英寸）晶片凭借直径的显著扩容，在相同生产工序下，单片可承载的芯片（器件）数量实现大幅提升——较6英寸晶片提升至4.4倍，较8英寸晶片提升至2.3倍。

瀚天天成是中国率先实现商业化3英寸、4英寸、6英寸碳化硅外延晶片批量供应的生产商。2023年5月成为大中华区率先突破8英寸碳化硅外延晶片技术的生产商。2024年成为全球首家8英寸碳化硅外延晶片批量销售的企业。2025

www.epiworld.com.cn

美团采用SiC固态变压器



台达电子宣布，美团的数据中心采用了他们的固态变压器（SST），而这款

SST 搭载了碳化硅技术。在近日召开的 2025 CDCC SUMMIT 中国数据中心标准大会上，台达与携手美团、秦淮数据联合发布了全球首个算力中心 SST 智能直供系统方案。据了解，该方案将率先落地应用于秦淮数据中心产业园，并将为美团业务提供电力支撑。

美团基础设施负责人表示，这一方案不仅是一次新的架构尝试，更将推动整个行业探索“算电协同”的新范式。台达表示，这一具有里程碑意义的创新方案，标志着

www.delta-china.com.cn

深化战略合作，共同推进新一代电源技术发展



安森美宣布与佛瑞亚海拉（FORVIA HELLA）深化长期战略合作，将在

其先进汽车平台全面采用安森美的 PowerTrench® T10 MOSFET 技术。这项新签订的长期协议将强化双方合作，助力企业在未来十年汽车产业转型浪潮中持续提供创新解决方案。

安森美 PowerTrench® T10 MOSFET 技术凭借超低导通损耗与开关损耗实现了业界领先效率，既能在紧凑封装中实现更高功率密度，又能确保卓越可靠性。

www.onsemi.cn

高功率碳化硅技术助力动态无线充电道路系统升级



英飞凌科技将为领先的电动汽车（EV）无线充电解决方案提供商 Electreon 提供定制碳化硅（SiC）功率

模块，以支持其动态道路充电技术。该动态无线充电道路系统（wERS）采用感应式充电技术为电动汽车进行无线充电。

在车辆行驶过程中，预埋在路面下的铜线圈可为客车、卡车及其他电动汽车供电。该系统与电网连接，当车辆行驶至线圈上方时即可启动充电。英飞凌的定制 SiC 模块是该应用的核心部件，可高效转换来自电网的电能源，无缝实现道路无线电池充电。Electreon 的系统借助这

些模块，大幅提升了性能、可靠性与能效。该技术尤其适用于高速公路、收费公路以及港口和机场等繁忙的交通枢纽。

www.infineon.cn

支持NVIDIA，扩大机架制造产能，提供更优的液冷AI解决方案



Super Micro Computer, Inc. 作为 AI、云端、存储和 5G/边缘领域的全方位 IT 解决方案供应商，宣布扩大制造产能、强化液冷技术，并与 NVIDIA 展

开合作，推动 NVIDIA Vera Rubin 与 Rubin 平台优化数据中心级解决方案率先上市。通过加速与 NVIDIA 的开发与合作，Supermicro 能更有优势地迅速部署旗舰级 NVIDIA Vera Rubin NVL72 与 NVIDIA HGX Rubin NVL8 系统。而 Supermicro 经认证的数据中心建构组件解决方案（Data Center Building Block Solutions, DCBBS）可实现优化式制造程序、高度定制化方案，以及更快的部署进程，助力客户在新一代 AI 基础设施市场内取得关键性竞争优势。

ir.supermicro.com



WeEn
WeEn Semiconductors

www.ween-semi.com

瑞能1700V / 2200V SiC MOSFETs & Diodes

- 使用小尺寸元胞设计，确保产品具有超低比导通电阻和优异的动态性能
- 围绕辅源、储能、光伏等明确的目标应用，优化产品布局和特性
- 优化了器件开关性能，降低了米勒电容，扩大了SOA使用区域
- 通过创新的外延层设计，超高电压下仍然具备极低的漏电流
- 更强的短路耐受能力和器件可靠性
- 丰富的封装形式可供选择



超低损耗隔离式电流传感器为高功率系统效率树立新标杆

在混合动力汽车 / 电动汽车、工业及数据中心等严苛应用场景中，可将功率损耗减少 90%，系统尺寸缩小高达 95%。

全球运动控制与节能系统电源及传感解决方案领导者之一 Allegro MicroSystems, Inc. 宣布推出 ACS37200 隔离式电流传感器，为大电流应用中的效率和功率密度挑战提供突破性解决方案。



随着工程师为混合动力汽车 (HEV) / 电动汽车 (EV) 、工业自动化、AI 数据中心及太阳能逆变器设计日益紧凑且功率更强的系统，传统分流电阻所产生的热量及功率损耗已成为主要设计瓶颈。ACS37200 凭借业界突出的 $50 \mu\Omega$ 导体电阻，成功突破此限制，使设计人员能够构建更小巧、更高效、更可靠的电源系统。

核心突破：从热量浪费到功耗优化

在大电流系统中，每一毫欧的电阻都至关重要。以典型的 100A 设计为例，若使用 $0.5m\Omega$ 的分流电阻，会以纯热量的形式浪费高达 5 瓦的功率，需要配备昂贵且占用空间的散热器。而 ACS37200 凭借 $50 \mu\Omega$ 的超低电阻，将该功率损耗大幅降低至仅 0.5 瓦——降幅达 90%。这意味着更少的能源被浪费，使更多的功率可用于驱动车辆或运行服务器，从而直接提升混合动力汽车 / 电动汽车的续航里程，有效降低数据中心的运营成本。

功率密度的突破

这种效率提升是实现高功率密度的关键推动力。尽管 Allegro 上一代集成传感（如 ACS772）相比笨重的分立式分流解决方案已实现尺寸近 7 倍的缩减，但采用紧凑型 100 mm^2 PSOF 封装的全新 ACS37200 将这一优势推向了新的高度：它比 ACS772 的 CB 封装尺寸缩小近 70%，最终实现总占板面积比传统分流解

决方案减少 20 倍——相当于电路板空间大幅缩减 95%。由于该传感器产生的热量极低，设计人员可省去笨重的散热器；其高集成架构也无需外部隔离元件，直接实现了更紧凑的布局与更高的功率密度。

Allegro MicroSystems 电流传感器产品线总监 Matt Hein 表示：“我们的客户不断向我们反馈，功率是系统设计的主要瓶颈。当前系统需要在同等甚至更小的外形尺寸下，实现比以往更高的功率监测、转换与传输能力。通过大幅削减功率损耗并实现 95% 的占板面积优化，Allegro 正为客户提供更充裕的设计自由度、更高的功率密度，助力他们更快地开发出更小巧、更高效的系统，迎接电动出行、工业自动化与清洁能源的未来。”

简化设计并增强安全性

除了提升效率与功率密度，完全集成的 ACS37200 还简化了设计过程。作为通过 UL 62368-1 认证的单一出厂校准组件，它可替代多个分立元件——包括分流电阻、隔离放大器及相关无源元件。这不仅减少了物料清单 (BOM) 数量、优化了供应链，也免除了复杂的高压隔离设计环节，从而增强了系统的安全性和可靠性。

ACS37200 主要特性与优势

- 超低功率损耗：导体电阻低至 $50 \mu\Omega$ ，与典型的 $0.5m\Omega$ 分流方案相比，功率损耗降低 90%。
- 高功率密度：占板面积较分立式分流解决方案缩小 95%，可实现更紧凑、更具成本效益的终端产品。
- 可靠认证隔离：在单一表面贴装封装中提供 1,000 VRMS / 1,414 VDC 的认证基础隔离，并通过 UL 62368-1 认证。
- 设计简化：采用节省空间的 8 引脚 PSOF 封装并经过出厂校准的 IC 取代多个分立元件（分流电阻、隔离放大器）。

www.allegromicro.com

电源和网页端设计新工具

ADI Power Studio 将多种 ADI 工具整合成一个完整的产品系列，助力简化电源管理设计和优化工作。

ADI Power Studio™ Planner 工具有助于增强系统级电源树规划。

ADI Power Studio™ Designer 工具可在整个集成电路 (IC) 级电源设计过程中提供全方位指导。

全新电源工具

· ADI Power Studio Planner：作为新一代的系统级电源树规划网页端工具，Power Studio Planner 可为工程师提供交互式系统架构视图，有助于清晰地对电源分配进行建模、计算功率损耗并轻松分析系统效率。借助智能化参数搜索和权衡比较，工程师团队从设计之初就能更快做出更好的架构决策。



此外，ADI 还发布了 Power Studio 产品系列中具备现代化用户体验的两款网页端新工具（ADI Power Studio Planner 和 ADI Power Studio Designer）的早期版本。这两款新工具与 ADI Power Studio 全套产品系列（包括 LTspice®、SIMPLIS®、LTpowerCAD®、LTpowerPlanner®、EE-Sim®、LTpowerPlay® 和 LTpowerAnalyzer™）相结合，能够有效简化整个电源系统设计流程。Power Studio 工具集为工程师提供从初步概念到测量和评估的全程支持，助力工程师从容、高效地完成设计。

Power Studio 提供统一、直观的工作流程，利用准确的模型来仿真实际性能，并自动生成关键的物料清单和报告等内容，帮助工程团队更早做出更优决策。整套工具协同运作，可缩短开发周期，减少返工，助力工程师更快地将高功率密度系统推向市场。

ADI 电源产品副总裁兼院士 Robert Reay 指出：“ADI Power Studio 不仅仅是一套工具集，更是一个设计生态系统。我们将新的系统级和 IC 级设计能力集成到单个产品系列中，使工程师能够简化电源管理设计和优化工作，从而更快地向其客户交付解决方案。”



www.analog.com/cn

回顾与展望

特别专栏：回顾与展望

2025年，电力电子行业在复杂多变的全球环境中继续稳步发展。全球经济复苏节奏分化、地缘政治不确定性以及能源结构加速转型，使电力电子产业面临更高的系统性能与可靠性要求。在此背景下，行业在挑战中不断寻求突破，通过技术创新与应用深化，持续夯实其在能源转型与电气化进程中的核心地位。

作者 :Bodo's 功率系统编辑部

从应用层面来看，电力电子半导体的应用场景在2025年进一步拓展并呈现出更高系统集成度的发展趋势。在新能源发电领域，光伏与风电装机规模持续增长，对高效率、高功率密度功率变换设备的需求日益迫切。同时，储能系统的规模化部署推动了双向变流器、模块化电力电子架构的快速发展。在交通电气化方面，电动汽车产业进入结构优化阶段，高压平台、快充系统以及车载功率模块的性能升级，持续拉动对先进功率器件的市场需求。

在技术发展方面，宽禁带半导体材料的产业化进程进一步加快。碳化硅（SiC）器件在高压、高效率应用中的渗透率持续提升，逐步从高端车型、新能源发电向更广泛的工业领域扩展。与此同时，氮化镓（GaN）器件在中低功率、高频应用中的优势日益凸显，在服务器电源、通信电源以及消费类快充领域实现快速增长。围绕宽禁带器件的封装技术、驱动方案与系统协同设计，正成为行业技术竞争的重要方向。

进入2026年，电力电子市场预计将在多重因素驱动下保持结构性增长。一方面，“双碳”目标的持续推进，使高效能量转换技术成为各国能源战略的重要组成部分；另一方面，人工智能算力基础设施、

数据中心以及新型电力系统建设，对高效率、高可靠的电力电子解决方案提出了更高要求。特别是在高功率密度电源系统中，系统级能效管理与热管理能力将成为关键技术指标。

从产业发展趋势来看，电力电子行业正从单一器件性能竞争，逐步转向系统协同优化。器件、模块、驱动、电源拓扑以及控制算法之间的深度融合，将成为提升整体系统效率与可靠性的核心路径。同时，数字化设计与仿真技术的广泛应用，也将进一步缩短产品开发周期，提高系统验证效率。

展望未来，随着新能源发电、电动交通、储能系统及智能电网的持续发展，电力电子技术将在能源体系转型中发挥更加关键的支撑作用。2026年，行业竞争仍将保持激烈态势，但技术创新与应用场景的不断拓展，也将为产业链上下游带来更多合作机遇。

本期杂志特别邀请多家行业代表性企业，从技术演进与应用实践角度，共同回顾电力电子行业的发展脉络，并展望未来趋势。我们期待在2026年，电力电子领域能够涌现更多具有前瞻性的技术成果与应用案例，为行业高质量发展持续注入动力。



公司: Alpha and Omega Semiconductor Limited (AOS)
受访人: 张宇
职位: 中国区销售总监

2025年回顾 | 回顾2025年，贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展？

· 在产品布局、技术迭代或产业协同方面，是否实现了阶段性突破？

今年是AOS成立25周年，AOS用了25年的时间，在收入结构上真正实现了从单一功率器件供应商到电源系统整体解决方案提供商的转变，2025年，是AOS在核心品类首次反超成为行业第一的一年，2025年，也是AOS在近年来最具成长潜力的AI领域取得重大突破的一年。

· 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？

在与行业头部客户的合作中，AOS深度参与了整个AI工厂生态系统的各个层级，并且在电源IC, MOSFET, SiC, GaN等多品类产品持续技术迭代，成为800V直流架构的核心生态合作伙伴。

技术与产品创新 | 2025年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

2025年AOS针对AI领域推出了很多创新型的产品，并且在第三代半导体以及传统硅器件上同时发力，例如在AI服务器供电方面，AOS提供整套电源解决方案，全套SiC MOSFET for 800V HVDC架构，独特的顶部散热封装，完美的适配了机柜全液冷的散热方案，从800V到48V，AOS也推出全新的顶部散热封装的GaN器件以及次级侧双面散热的中压MOSFET，搭配已有的1200V的SiC产品，为客户不同的拓扑选择提供高效，高功率密度，高可靠性的解决方案；在48V到12V供电这一级，AOS更是发挥传统强项，推出了一系列的3*3, 5*6双面散热的中低压MOSFET，在兼顾降低导通损耗的同时，进一步优化了驱动和开关损耗，在可靠性方面，也通过了客户严苛的板级可靠性验证；在12V到GPU这一级供电，AOS厚积薄发，推出了多项控制器以及SPS的total solution，卓越的效率以及抗住瞬间尖峰电流强壮性赢得了重要客户的认可。除了高频开关方面的应用，AOS也持续在热插拔应用上发力，推出了一系列优化线性区安全工作区域的100V和30V MOSFET产品，并且也计划推出针对800V热插拔应用的产品。

· 这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本（TCO）？

AOS在一些细分领域做出很多创新，AOS自主研发的sense FET通过省去外围被动器件，降低BOM成本和温度，从而提升能效与系统稳定性，并减少整体拥有成本；Stack Die封装技术则通过缩小PCB尺寸，直接提高功率密度，助力客户实现更紧凑高效的设计。

市场与客户 | 2025年，市场需求和客户结构是否发生了明显变化？

· 新能源汽车、光伏储能、数据中心、工业电源等关键应用领域，哪些成为增长的主要驱动力？

近年来，新能源汽车、光伏储能与数据中心共同构成了功率半导体市场增长的关键驱动力。其中，新能源汽车的电动化与快充需求，以及光伏储能的快速发展，带来了持续且强劲的增量市场；数据中心则因算力升级与能耗管控，成为近两年增长尤为显著的领域。工业电源等其他应用也保持稳定需求，共同推动产业扩容。

· 客户在技术支持、定制化、交付稳定性方面提出了哪些新的要求？

客户在技术支持方面要求更灵活的协作模式以适配定制需求，在定制化方面希望技术参数可针对应用深度优化，同时生产交付保持通用化以提升效率；在交付稳定性方面，强调供应链需构建国内和海外独立双循环，确保供应韧性与可预测性，降低风险并增强整体稳定性。

2026年展望 | 展望2026年，您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业？

· SiC / GaN 的应用是否会进一步加速？在哪些细分市场最具潜力？

AOS将持续加速开发新一代的第三代半导体产品，不断优化性能和成本，进一步在SST, HVDC等AI电源相关的领域为客户提供更好的解决方案。

· 功率模块高度集成化、系统级封装（System-in-Package）或“器件+软件”方案是否会成为新方向？

模块高度集成化需要通过系统级封装SiP实现，以此进一步提升功率密度，减小体积，SiP允许将不同工艺、不同材料、不同功能的芯片和元件（如硅基控制芯片、SiC/GaN功率芯片、电容、磁性元件等）通过先进的封装技术，嵌入或者堆叠在一起，实现芯片即系统的解决方案，软件赋能更是实现了系统的柔性和可适应性，降低了高功率密度模块的使用门槛。AOS这两年也在跟合作伙伴预研相关的SiP模块产品，产品成熟后会很快推向市场。

· 在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下，企业应如何提前布局、把握长期机遇？

展望2026，AI云端的“基础建设”需求依旧旺盛，也将成为AOS主要的成长引擎；同时，传统消费终端行业受到存储等产业影响，需求承压。我们期待AI端侧在2026年能够有所突破，提振端侧产品需求的同时，与云侧的建设形成“正激励”！



SEMIKRON DANFOSS

公司：赛米控丹佛斯 Semikron Danfoss
受访人：Mr. Stefan Haeuser
职位：Head of Market Strategy Industry Division 工业部门市场战略负责人



技术与产品创新 | 2025 年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

2025 年，我以下面三款产品作为代表，这些产品可以更好地满足客户需求：

1. 推出搭载 2kV SiC MOSFETs 的 SEMITRANS 20 和 SEMITOP E2 产品，适配电池储能系统与光伏应用。该方案可在 1500 伏直流动态下，以两电平拓扑替代三电平 ANPC 的拓扑，简化设计流程，提升效率与功率密度。中期来看，这些产品也非常适用于风电变流器的应用。

2. 1700V SEMiX 3p 产品组合升级。该系列模块针对大功率应用进行了优化，可支持两电平电机驱动及风电变流器三电平 ANPC 拓扑，适用直流电压高达 2000V。

3. 与罗姆半导体合作开发 RGA IGBT，作为小功率 IGBT 芯片的成熟替代方案。该产品可保障 MiniSKiiP 与 SEMITOP E1/E2 封装的供应链稳定性，且与现有 IGBT 系列完全兼容。

www.semikron-danfoss.com/zh-cn



DigiKey

公司：DigiKey
受访人：Dave Doherty
职位：CEO

2025 年回顾 | 回顾 2025 年，贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展？

对 DigiKey 而言，2025 年的关键词是持续、稳健的增长。这一增长得益于我们在过去一年中建立的良好发展势头。预计在 2025 年年底，我们的客户数量将创下历史新高，较 2024 年新增超过 50,000 名客户。

与此同时，公司营收也保持稳步攀升，全年将实现两位数同比增长，其中第四季度营收较去年同期增长超过 25%。值得一提的是，这种持续增长已在所有地区和业务单元中连续 26 个月得以体现。

· 在产品布局、技术迭代或产业协同方面，是否实现了阶段性突破？

2025 年，DigiKey 大幅扩展了现货库存及当日发货产品规模。仅在第三季度，我们就新增了 585,000 多款产品进入 DigiKey 系统，并引入了 87 家新供应商，覆盖核心分销业务、Marketplace 以及 Fulfilled by DigiKey 项目，使平台整体产品数量突破 1,700 万种。

· 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？

DigiKey 持续加大在人工智能、全球物流、ESG 透明度、网站体验、出口合规、自动化、库存深度与广度、新产品导入、本地化以及价格竞争力等方面的投入。这些举措有效推动了客户数量和网站访问量的持续增长。

技术与产品创新 | 2025 年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

我们将持续投入于更强大、更具预测能力的智能搜索功能，同时进一步提升库存水平并加强仓储自动化。这些投入能够帮助客户更高效地完成产品调研、采购和交付流程。此外，我们将一如既往地与现有及新供应商合作，不断扩展产品线（Line Card），以满足不断变化的市场需求。

展望未来，我们预计工业自动化、机器人、电动汽车（EV）、自主系统、创客领域以及航空航天与国防等应用领域将持续增长。随着 2026 年的到来，工业自动化仍将是核心驱动力，我们已围绕这一方向提前完成系统升级和平台能力强化。

市场与客户 | 2025 年，市场需求和客户结构是否发生了明显变化？

电子产业本身具有周期性特征。过去一年中，我们看到市场状况持续改善，大多数技术类库存已恢复至正常水平，并预计 2026 年整体需求将保持稳定。目前，行业正处于新一轮上行周期的起点。订单量和客户数量的增长趋势表明，2026 年有望实现持续增长。

<https://www.digikey.cn/>



HITACHI
Inspire the Next
@Hitachi Energy

公司：Hitachi Energy（日立能源）
受访人：Tobias Keller
职位：全球产品管理、产品组合与市场营销副总裁

2025 年回顾 | 回顾 2025 年，贵公司在电力电子及功率半导体领域取得了哪些重要成果或里程碑？

在产品组合拓展、技术迭代或产业合作方面是否取得了重要突破？

日立能源(Hitachi Energy)持续拓展其在高压直流输电(HVDC)、牵引系统及工业应用领域的布局。例如，我们推出并成功部署了基于高度可靠 StakPak 平台的 5000A HVDC 功率半导体器件，并进一步扩展了 LinPak 产品系列，不仅引入了新的低电压封装尺寸，还推出了隔离耐压高达 10.2kV 的创新型高压版本。

此外，我们持续扩展 IGCT 及其配套的**快速恢复二极管(FRD)**产品线，覆盖更高电压和更大电流等级(如 4.5kV、6.5kV、8.5kV)，进一步巩固了我们在高功率半导体领域的领先地位。

是否有代表性项目、重要客户合作或新的应用场景值得重点介绍？

我们非常荣幸成为中国多个 HVDC 项目的核心供应商，通过提供 HVDC 功率半导体产品，助力中国电网实现可持续、可靠且持续扩展的发展目标。

其中一项具有里程碑意义的项目是全球首个 ±800kV、8GW 的甘肃—浙江特高压直流输电工程，该项目采用了我们的 StakPak 器件及 FRD 产品。

此外，我们的 62Pak (1700V) 和 LoPak (1200V、1700V) 产品系列也在支持可再生能源并网方面发挥了重要作用，推动电网向更加绿色和可持续的方向发展。

在众多对高速开关性能要求极高的应用场景中，我们观察到市场正逐步向 SiC (碳化硅) 技术转移。随着新一代 LinPak 器件的推出，我们显著降低了封装杂散电感，使其同样非常适用于 SiC 应用。

技术与产品创新 | 2025 年，贵公司有哪些值得关注的技术创新或新产品布局？

这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统可靠性或降低总体拥有成本 (TCO)？

随着全球电网持续扩展，对电网级功率半导体的需求显著增长。凭借 100 多年在高功率半导体领域的技术积累，以及在可靠性提升和潜在故障工况设计方面的持续优化，我们正在全球范围内，尤其是在中国市场，持续提升电网系统的可靠性与稳定性。

通过拓展至更高电压等级和更大电流等级的 IGBT 和 IGCT 解决方案，我们帮助客户实现更高的功率密度；同时结合出色的可靠性表现，有效降低系统的总体拥有成本 (TCO)。

www.hitachienergy.cn/cn/zh



ROHM
SEMICONDUCTOR

公司：罗姆半导体（上海）有限公司
受访人：米泽秀一
职位：董事长

市场与客户 | 2025 年，您是否观察到市场需求或客户结构的显著变化？

在新能源汽车、光伏与储能系统、数据中心及工业电源等关键应用领域中，哪些细分市场成为主要增长引擎？

电网扩容升级以及可再生能源并网是当前最核心的增长驱动力。这一趋势同时带动了多种电力电子应用的发展，包括 HVDC、FACTS、SVC/SVG 以及电池储能系统(BESS)。

这些电网基础设施建设也为日益增长的数据中心负载需求以及工业驱动系统提供了有力支撑。

客户在技术支持、定制化、交付可靠性或长期合作方面提出了哪些新需求？

技术支持、定制化能力以及产品可靠性始终是我们合作关系的基石。随着电力电子应用场景不断拓展，客户对我们技术层面的深度协作能力提出了更高要求，包括在失效模式分析、技术风险降低等方面的联合攻关，这类合作正变得愈发重要。

2026 年展望 | 展望 2026 年，您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业？

SiC 与 GaN 技术的应用是否将进一步加速？哪些应用领域最具潜力？

是的，SiC 在中高压领域的应用将进一步加速。在众多高速开关应用(尤其是 DC/DC 变换场景)以及高压应用中，SiC 都将带来显著的性能提升与系统价值。

您是否认为高度集成的功率模块、系统级封装(SiP)或“器件+软件”模式将成为重要发展方向？

在对可靠性要求极高的应用场景中，集成传感器的智能功率半导体模块将有效提升系统可用性，并支持未来实现预测性维护。

在全球碳中和目标、能源转型及数字化转型背景下，企业应如何主动布局以把握长期机遇？

深入理解行业挑战与发展机遇，并在产品路线图中提前布局合适的解决方案，是企业把握长期机会的关键。同时，通过在多个电力电子应用领域中建立稳固的已投运项目基础，有助于更好地识别和降低相关风险。



半导体与电子元件市场 2025 年回顾及 2026 年展望

2025 年，AI 服务器市场延续前一年热潮持续升温。汽车市场虽低于初期预期，仍保持稳健增长态势。随着供应链库存消化的推进，工业设备市场呈现复苏趋势。在消费电子市场中，娱乐设备需求显著增长。

展望 2026 年，从宏观趋势来看，全球库存调整已接近尾声。在电子市场领域，除气候变化对策及脱碳社会所需的节能化推进外，各国在工厂自动化与数字化投资等中长期趋势预计将保持平稳。近期虽存在存储器供需紧张问题，但在以 AI 服务器为核心的设备投资持续推进下，整体市场预计表现良好。

罗姆重点布局的半导体领域

罗姆以“Electronics for the Future”为企业宣言，致力于“运用电子技术解决社会面临的各类课题”。尤其针对实现脱碳社会这一核心课题，我们认为提升占全球电力消耗大半的“电机”与“电源”效率，正是企业的使命所在。

如前所述，伴随自动化与数字化进程持续推进，节能与小型化需求日益高涨，功率及模拟半导体需求预计将长期保持增长态势。罗姆将继续聚焦于功率及模拟半导体领域，依托广泛的产品阵容，为客户提供集成化解决方案。

罗姆的战略与愿景
罗姆于去年 11 月发布了覆盖 2026 至 2028 年财年度的第二期中期经营计划“MOVING FORWARD to 2028”。公司 2035 年的愿景为“成为以半导体技术彰显全球影响力的企业～跻身功率/模拟半导体领域全球前十～”。当前，公司将重建能够在任何市场环境下创造利润的企业体质作为首要课题，全力推进结构改革。

罗姆的中期经营计划确立了四大核心战略：首先是构建均衡的产品组合，以功率器件和模拟 LSI 为核心持续推动汽车业务增长，同时强化工业设备及民用其他领域(服务器、家电等)的布局；其次是培育下一代支柱业务，例如着力发展

传感用光学器件。在自动驾驶领域的 LiDAR 及扫地机器人等智能设备传感应用中，预计未来需求将持续增长；其三是扩大 AI 服务器相关业务规模。目前罗姆拥有涵盖宽禁带半导体(如实现高压大电流领域低损耗的 SiC/GaN)及兼具低导通电阻与高 SOA 耐受性的热插拔电路用功率 MOSFET 等广泛产品线。通过即将推出的 Dr MOS 等产品的销售增长，计划提前实现服务器相关业务 300 亿日元的销售目标(原定于 2030 年度达成)；其四是根本性改善收益结构，将通过跨职能体制推进全公司变革。

最后，在非财务目标方面，罗姆基于 2021 年制定的《环境愿景 2050》，在全球范围内统一推进环境经营，致力于通过减轻业务活动中的环境负荷，实现“碳中和”与“零排放”目标。公司已加入 RE100 倡议，为在 2050 财年实现 100% 可再生能源供电，并逐步提高可再生能源使用比例。同时，罗姆持续致力于培养支撑企业可持续发展的专业人才，并积极探讨扩大与公司业绩挂钩的股权激励制度。

展望未来，罗姆将继续以助力客户实现“节能”与“小型化”的功率/模拟半导体为核心，通过产品与技术解决社会课题，为人类创造更美好的生活贡献力量。

www.rohm.com.cn/



公司：英飞凌
受访人：于代辉
职位：英飞凌科技高级副总裁、工业与基础设施业务大中华区负责人

2025年回顾 | 回顾2025年，贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展？

- 在产品布局、技术迭代或产业协同方面，是否实现了阶段性突破？
- 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？

作为功率系统的领导者，英飞凌已连续二十一年在全球功率半导体市场稳居第一。2025财年，功率半导体对公司总营收的贡献突出，比重约为35%。我们广泛的产品组合全面覆盖了硅(Si)、碳化硅(SiC)和氮化镓(GaN)三种关键的功率半导体材料和技术。依托独特的技术优势、广泛的产品组合，以及对系统和应用的深刻理解、对客户需求的深入洞察，加之高效的生产制造能力，这一系列得天独厚的优势，使得英飞凌在助力经济社会的绿色低碳转型中占据着极其重要的地位。

在完整的产品、技术、应用和产能布局基础之上，英飞凌更是着力推进“以客户为中心”的创新，持续巩固其在功率半导体领域的技术领先优势和市场领导地位。全球最薄的硅功率半导体晶圆、全球最具竞争力的200mm碳化硅晶圆厂、全球首款300mm氮化镓功率半导体晶圆、面向客户提供首批采用200mm碳化硅晶圆制造技术的SiC产品，近年来不断的技术突破让英飞凌持续精进，并以技术创新驱动商业应用，成为行业的创新领导者。随着碳化硅的生产制造向200mm晶圆过渡、氮化镓的生产制造转向300mm晶圆，英飞凌正在为电力电子(power electronics)技术树立全新的行业标杆。

能源全链条的关键赋能者：助力低碳转型，缔造绿色生活

过去一年围绕绿色高效能源这一高成长赛道，英飞凌以长期主义者的定力，持续“助力低碳转型，缔造绿色生活”：将领先的技术、行业洞见与低碳愿景深度融合，将英飞凌高能效的功率半导体技术和解决方案深入应用于风电、光伏、储能、高精马达驱动、电力基础设施和高铁等全链条场景，为推动整个社会向绿色低碳转型发挥着重要作用。结合自身定位“能源全链条上的关键赋能者”，可以说英飞凌在发电、输配电和储能等领域已做到“全链条覆盖，全赛道布局”。

举例来讲，在风电领域，目前国内有超过95,500台风力发电机正在使用英飞凌的产品，这些风机2024年的发电量可满足4.6亿人/1.8亿家庭的用电需求；在光伏领域，目前英飞凌的产品应用在总计超过315GW的光伏发电机组中，装机容量相当于14个三峡水电站装机量的总和。在高铁领域，有3000多列搭载了英飞凌产品的高速列车飞驰在大江南北，一年可满足超过21亿人次的出行需求，相当于每天与570万人同行；在储能领域，到2024年，英飞凌的产品应用在约33GW的新型储能系统中，装机容量约等于2个白鹤滩水电站装机量，可满足480万家庭的用电需求。

技术与产品创新 | 2025年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

- 这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本(TCO)？

作为功率半导体市场的领导者，英飞凌始终坚持以创新驱动为“根”，以市场需求为“本”。通过持续创新打造技术优势，同时结合我们在功率半导体领域的技术优势和系统应用经验积累，提升产品竞争力，更快地将这些创新转化为对客户的益处。相关优势主要体现在以下几个层面：

在生产工艺层面：英飞凌是首家掌握20μm超薄功率半导体晶圆处理和加工技术的公司，通过降低晶圆厚度将基板电阻减半，进而将功率损耗减少15%以上。

在芯片技术层面：英飞凌前瞻性布局碳化硅赛道，将CoolSiC™定位为“最值得信赖的技术革命”，以创新先行者的姿态，持续引领着碳化硅技术的发展方向。新一代CoolSiC™ MOSFET Generation 2技术，具有业界最低的导通电阻，最大结温直接提升到200摄氏度，同时能够确保出色的质量和可靠性，为光伏、储能、直流电动汽车充电、电机驱动和工业电源等功率半导体应用领域的客户带来了巨大优势。

2025年5月，英飞凌发布了两项最新的碳化硅技术：新型CoolSiC™ JFET技术以及SiC沟槽型超结(TSJ)技术。其中，SiC沟槽型超结(TSJ)技术的推出显著扩展了英飞凌的SiC技术能力，加强了英飞凌在SiC技术创新方面的领导地位。沟槽栅结构与超结技术的结合可以实现更高的效率和更紧凑的设计，这对于性能和可靠性要求极高的应用十分重要。此外，这一技术进步还为要求严苛的汽车和工业应用带来了整体系统性能提升，包括更低的能耗和散热要求，更高的可靠性，以及通过降低并联要求，从而简化了设计流程并降低了整体系统成本。

在产品开发层面，英飞凌以创新封装以及优越的性能，不断提升行业标杆。针对高功率密度场景，CoolSiC™ MOSFET G2系列单管实现性能跃升：1200V器件新增顶部散热Q-DPAK封装，导通电阻优化25%，适用于充电桩模块与光伏逆变器；1400V器件可回流焊封装版本管脚加粗、抗冲击提升30%，主导光储及工业驱动市场。模块领域，EasyPACK™ C系列集成1200V G2芯片，功率密度提升30%，导通电阻降25%，支持200°C过载，适配快充与储能系统；全球首款3.3kV XHP™ 2模块通过热阻优化与短路耐受设计，成为轨道交通、风电变流器等高压应用首选。此外，2025年推出的首批基于SiC沟槽型超结(TSJ)技术的产品，也已向部分汽车动力传动系统客户开放。



市场与客户 | 2025年，市场需求和客户结构是否发生了明显变化？

- 新能源汽车、光伏储能、数据中心、工业电源等关键应用领域，哪些成为增长的主要驱动力？

· 客户在技术支持、定制化、交付稳定性方面提出了哪些新的要求？

过去的2025年乃至未来数年，从绿色发电到新能源消纳和储能，再到终端用能的能源全链条场景呈现出积极的发展趋势。

绿色发电产业快速实现规模化，覆盖大基地项目以及近海、远海风电，同时向分布式工商业、户储一体化和光储充三合一等多元模式延伸。特别值得一提的是，2025年光伏在政策与市场双重驱动下继续呈现增长态势；风能内外双生，海陆共振，需求显著增强。

新能源的消纳和存储，极大带动着相关基础设施建设。新型储能装机规模保持两位数高速增长，市场需求巨大；高压直流、柔性交直流输配电的快速发展，要求构建更加智能、快速且可靠的配电体系，以适配新能源大规模接入与高效利用的需求。

终端用能加速电气化，应用场景持续多元化。新的应用场景不断涌现，包括铁路电气化、供暖系统煤改电、电动汽车及快充、直流微网、绿色低碳数据中心等，围绕“节能降耗+提升用户体验”的系统需求，都离不开创新半导体技术的支撑。

从电力脱碳到终端用能的电气化，英飞凌是唯一一家贯穿于发电、输配电、储能到用电的整个能源转换链，全面掌握硅、碳化硅和氮化镓三种关键材料和技术的IDM半导体企业，在国内的新型电力系统构建的过程中必大有可为。

我们尤其关注到，随着中国绿色能源市场的迅猛发展，许多领域的客户已经是全球的行业领导者。中国客户对于技术、产品的需求和定义开始引领全球行业发展的方向。英飞凌充分关注中国市场的行业发展特点，重视中国客户的具体需求，致力于打造符合中国市场特点和中国客户需求的定制化产品，满足客户的系统创新需求，助力客户推出具有竞争力的下一代产品，成为客户首选的零碳技术创新伙伴。

2026年展望 | 展望2026年，您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业？

- SiC/GaN的应用是否会进一步加速？在哪些细分市场最具潜力？
- 功率模块高度集成化、系统级封装(System-in-Package)或“器件+软件”方案是否会成为新方向？

- 在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下，企业应如何提前布局、把握长期机遇？

2026年的新征程正徐徐展开，站在新旧交替的渡口瞭望，我们观察到电力基础设施领域的结构性驱动因素正在增强；可再生能源在全球能源结构中的占比继续提升；全球各地吉瓦级人工智能数据中心的激增，使得电网基础设施承压且亟需大幅升级与强化。在此背景下，大规模储能系统、不间断电源以及固态变压器和断路器等关键应用领域，正在为英飞凌、特别是公司的工业与基础设施业务，提供极具吸引力的新业务机遇。

展望2026年及未来的长期发展趋势，我们坚信以“绿色高效的能源、环保安全的出行和智能安全的物联网”为代表的低碳化和数字化两大发展趋势将推动功率半导体市场强劲增长，尤其是基于宽禁带材料的功率半导体，包括碳化硅和氮化镓。从电动出行、快速充电站、可再生能源到数据中心，许多应用都需要更高的功率密度，这正是半导体材料碳化硅和氮化镓的物理特性可以发挥作用的地方，也是英飞凌重点关注的结构性增长领域。

与此同时，低碳化与数字化不再是两条平行线，而是拧成一股“碳数融合”的新引擎，特别是在中国，正驱动着千行百业从规模红利驶向低碳数字的下一个十年。英飞凌将中国视为在低碳化和数字化领域具有巨大增长潜力的战略市场，凭借着从单片机到功率芯片及IoT解决方案的完整产品图谱，构建全场景技术优势，通过数字化和低碳化双轮驱动，为汽车、工业、消费电子及绿色能源等领域提供高效、可靠的智能化解决方案。

为了聚焦基础设施建设以及可再生能源领域，更好地服务本土客户，英飞凌工业与基础设施业务将一如既往，从本土化创新、本土化生态和本土化生产三个方面践行公司“在中国、为中国”的本土化战略，针对中国市场提供定制化产品，组建完备的本地定制服务团队，更快速地满足市场需求，提供“端到端”增值服务，携手产业伙伴让绿色能源规模化、应用多元化，助推中国零碳行业迈向可持续未来。

做能源全链条的关键赋能者，成为客户首选的零碳技术创新伙伴！在迈向低碳化旅程上，英飞凌赋能无限绿色能源世界的愿景，将与中国坚定推动绿色能源转型的进程同频共振。新的一年里，我们会继续发挥在功率半导体领域的专长，在发电、输配电、储能和用电这一能源全链条中深耕不辍，行稳零碳每一步。



公司：三菱电机（上海）有限公司半导体事业部
受访人：宋高升
职位：首席技术顾问

2025 年回顾 | 回顾 2025 年，贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展？

- 在产品布局、技术迭代或产业协同方面，是否实现了阶段性突破？
- 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？

2025 年是三菱电机功率半导体“技术 + 产能 + 生态”全面发力的一年，SiC 与硅基协同，支撑碳中和与新能源转型。

在硅基 IGBT 技术方面，第 8 代 IGBT 采用“CSTBT™ + 超薄晶圆 + 分段栅”技术，实现 dv/dt 和 di/dt 的精准控制，适配电机驱动与新能源发电。福山工厂的 12 英寸硅 IGBT 晶圆量产，稳定了硅基功率模块产能，进一步降低了家电用 IPM 的成本。

在 SiC 技术方面，第 4 代沟槽栅 SiC MOSFET，通过优化沟槽侧壁 P 型柱缓解沟槽底部电场，提升栅极可靠性，其比导通电阻相比平面栅结构降低 50%，已用于 J3 系列电动汽车专用模块。熊本泗水工厂的 8 英寸 SiC 晶圆产线已于 10 月竣工，将于 2026 试产，期待解决大尺寸 SiC 晶圆良品率与成本瓶颈。

2025 年 6 月，三菱电机与 GE Vernova 公司签署谅解备忘录，强化双方在 HVDC 输电系统用高压功率半导体领域的合作。

2025 年 10 月，与台湾工研院 (ITRI) 签署大容量电力变换系统合作协议，聚焦大容量 Si/SiC 功率模块在电网 / 储能中的应用，进行联合开发与验证。

截止到 2025 年末，三菱电机的 SiC SLIMDIP™ 获多家头部家电厂商认证，加速变频家电能效升级。

技术与产品创新 | 2025 年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

- 这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本 (TCO)？

过去一年，三菱电机凭借在 Si 和 SiC 功率半导体领域的深厚积淀和创新能力，推出了诸多有市场影响力的产品。

面向家电应用，三菱电机推出了 SiC 智能功率模块——全碳 SLIMDIP™ 和混碳 SLIMDIP™。全碳 SLIMDIP™，内置了专为 SLIMDIP™ 封装优化的 SiC MOSFET 芯片，显著提高输出功率，有效降低功率损耗，助力提升家电能效。混碳 SLIMDIP™ 内部封装了多个元件，采用同一 IC 来驱动并联的 SiC MOSFET (低电流下的低导

市场与客户 | 2025 年，市场需求和客户结构是否发生了明显变化？

- 新能源汽车、光伏储能、数据中心、工业电源等关键应用领域，哪些成为增长的主要驱动力？

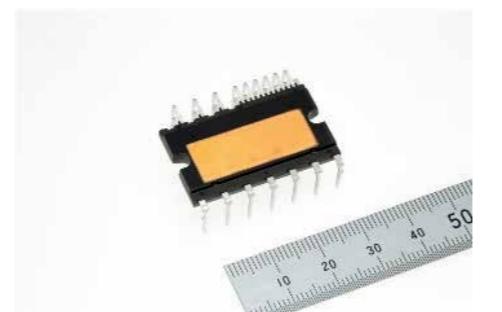
客户在技术支持、定制化、交付稳定性方面提出了哪些新的要求？

2025 年的市场确实出现不少明显变化。电源、EV、家电等领域对 SiC 器件的需求持续提升，新项目导入速度也比前几年明显加快。EV 客户依然保持活跃，电力传输相关应用市场近期也在加速成长，像输配电、储能等，推动中高压功率器件需求同步提升。另外，随着中国功率半导体制造业的崛起，三菱电机自 2025 年起向中国市场开放 SiC 芯片销售业务。目前，我司已与多家国内功率器件厂商展开合作，共同推进一些颇具潜力的新项目。整体来看，市场需求正持续往高效率、低能耗方向发展。

栅及深层缓冲层技术，有助于降低导通与开关损耗。加之 LV100 封装便于并联连接，可灵活兼容多种功率等级的逆变器方案，为新能源发电效率提升注入强劲动力。



第 8 代 IGBT 模块 (1800A/1.2kV)

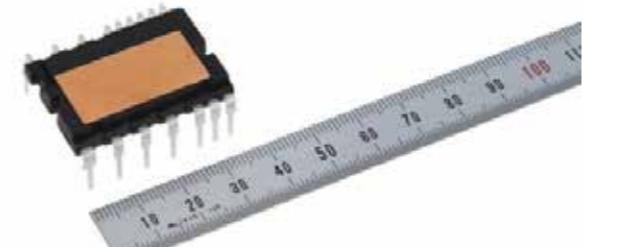


全碳与混碳 SiC SLIMDIP

此外，在 DIPIPM™ 家族原有 7 个封装的基础上，三菱电机为变频家电和工业设备应用开发了全新的第 8 个封装——Compact DIPIPM™，该系列目前包括 30A/600V 和 50A/600V 两个规格。通过采用 RC-IGBT，该模块的封装尺寸已缩减至第 7 代 Mini DIPIPM 的 53%，有助于客户在柜式空调等应用中实现更紧凑的逆变控制器。该产品新增用于桥臂短路保护的互锁功能，并将工作温度下限扩展至 -40°C，有助于推动在冬季寒冷地区更广泛地使用变频空调。



XB 系列 HVIGBT 模块 (3.3kV/1500A 型)



Compact DIPIPM



J3 系列 SiC 固态继电器 (双向 & 单向)

四、2026 年展望 | 展望 2026 年，您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业？

- SiC / GaN 的应用是否会进一步加速？在哪些细分市场最具潜力？

- 功率模块高度集成化、系统级封装 (System-in-Package) 或“器件 + 软件”方案是否会成为新方向？

- 在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下，企业应如何提前布局、把握长期机遇？

2026 年，功率半导体将向宽禁带渗透、应用结构性分化、成本与产能博弈中持续演进，同时伴随价格战与行业洗牌。

新能源汽车：作为 DC800V 电驱平台的标配，随着 8 英寸 SiC 片底扩产加上良率提升，价格战加剧；1200V 车规级 SiC 模块向薄片、沟槽和双面散热演进。而且，将有更多车企投身更高电压 (DC1000V) 电驱平台的研发，市场渴望高性价比的 1400V 车规级 SiC 模块。同时，OBC、DC/DC、充电桩用 GaN/SiC 替代加速，整车厂将逐步推动功率器件标准化。

数据中心：数据中心（尤其是 AI 算力中心）的供电向兆瓦级机架、直流 800V HVDC 升级，功率半导体需求聚焦高效、高密度、高可靠、高压高频等方面，SiC/GaN 将加速替代硅基器件。

光伏与储能：能源转型提升高压大功率器件需求；三电平 / 多电平拓扑普及，推动 IGBT/SiC 模块升级；光伏逆变器向 1500V+ 演进，储能 PCS 需求增长，带动高效率功率半导体供货。

eVTOL：2026 年仍是 eVTOL 进入规模化量产的前期，功率模块将以 SiC MOSFET 为主流，围绕高压、高频、轻量化、高可靠、强冗余、低损耗六大核心需求展开，同时满足适航认证与商业化降本要求。功率半导体厂商期待该行业出台 eVTOL 用功率模块的相关标准。

www.mitsubishielectric-mesh.com



onsemi

公司：安森美
受访人：Hassane El-Khoury
职位：安森美总裁兼 CEO

2025 年回顾 | 回顾 2025 年，贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展？

- 在产品布局、技术迭代或产业协同方面，是否实现了阶段性突破？
- 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？

答：在产品与技术布局方面，安森美始终致力于通过底层创新树立能效新标杆。我们率先实现了垂直 GaN (vGaN) 功率半导体的商业化，这一成就目前在行业内极具竞争力。同时，我们通过推出下一代 EliteSiC 和 SiC JFET 等解决方案，进一步扩展了产品组合，持续巩固在智能电源与感知技术领域的领导地位。

今年我们完成多项具有针对性的收购，以拓展技术能力并强化在 AI 数据中心解决方案领域的领先优势。对 SiC JFET 的战略性投资，使我们能够为客户创造更大价值，并在快速演进的市场中保持竞争优势。

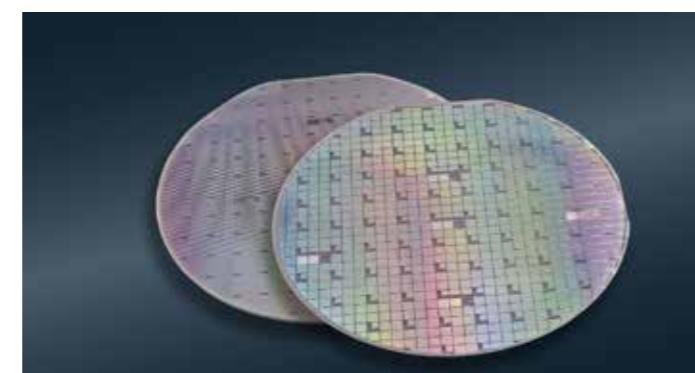
在 GaN 产能与生态构建上，我们正通过强强联手加速技术普及。通过与格罗方德 (GlobalFoundries) 合作，我们将自身领先的驱动器、控制器及散热封装技术与对方的增强型硅基氮化镓工艺相结合，共同开发下一代 650V GaN 器件。同时，我们正探索利用英诺赛科 (Innoscience) 成熟的 8 英寸工艺，扩大低压和中压 GaN 产品的生产规模，旨在更快地为汽车、工业和数据中心市场提供高性价比、高能效的集成方案。

目前，我们的市场影响力已得到全球重点客户的广泛认可。Treo 平台在汽车、工业及 AI 数据中心市场增长强劲；EliteSiC M3 技术已成功应用于小米 800V YU7 电动 SUV。此外，我们与舍弗勒 (Schaeffler) 扩大合作，推出基于 EliteSiC 的新型插电式混合动力汽车平台，并与英伟达 (NVIDIA) 在 800 VDC 电源解决方案方面展开深度协作，这些里程碑事件充分证明了我们在各终端市场的领先优势。

技术创新与产品创新 | 2025 年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

- 这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本 (TCO)？

答：安森美成功推出了突破性的 vGaN 技术。作为新一代功率器件，vGaN 实现了更高压的垂直电流导通，支持更快的开关速度和更紧凑的设计。这一方案将能量损耗降低了近 50%，同时得益于更高的工作频率，系统尺寸也相应缩减了近一半，大幅提升了系统的功率密度与能效表现。



图：安森美的垂直氮化镓晶圆



图：安森美的顶部冷却 (Top-cool) 封装为电动汽车、太阳能基础设施和储能系统，带来卓越的散热性能、可靠性及设计灵活性

在高度集成的解决方案方面，我们推出了第一代基于 1200V EliteSiC MOSFET 的 SPM 31 智能功率模块 (IPM) 系列。该模块在超紧凑的封装尺寸中提供了卓越的能效和功率密度，助力客户实现比市场上其他方案更低的 TCO。通过改进热性能、降低功耗并支持快速开关，SPM 31 系列非常适用于 AI 数据中心、伺服电机、机器人等应用中的三相变频驱动场景，确保了系统在高负载下的稳定性。

市场与客户 | 2025 年，市场需求和客户结构是否发生了明显变化？

- 新能源汽车、光伏储能、数据中心、工业电源等关键应用领域，哪些成为增长的主要驱动力？
- 客户在技术支持、定制化、交付稳定性方面提出了哪些新的要求？

答：2025 年全球半导体市场预计将依然充满挑战。在这一环境下，市场需求正向追求更高能效转变，客户结构也发生了明显变化，从单纯的供需关系向深度绑定与协作模式演进。

在关键应用领域，业务增长的主要驱动力主要集中在以下方面。在新能源汽车领域，随着渗透率提升，尤其是 800V 及以上 SiC 平台成为高端电动汽车标配，带动了主驱逆变器、车载充电系统 (OBC)、DC-DC 转换器及高压组件的需求；在光伏储能领域，分布式能源占比提高及光储充一体化场景的落地，对功率半导体的转换效率和可靠性提出了更高要求；在 AI 数据中心领域，由于能耗问题成为焦点，采用 SiC 功率器件来优化服务器电源系统以提升效率和功率密度，正推动其规模化应用；在工业电源领域，工业自动化和智能制造的推进，持续拉动对高效、可靠方案的需求。

结合具体反馈可知，客户在技术支持、定制化以及交付稳定性方面提出了更高且更具体的要求。首先，在技术支持层面，客户已不仅关注单一器件的性能指标，而是期望半导体供应商能够深入其最终应用场景，提供更系统化、更贴近实际需求的支持。为此，安森美致力于提供系统级方案，基于覆盖产品全生命周期的技术支持体系，包括涵盖上百款 SiC 器件的完整技术文档与应用指南，内容覆盖电气、热特性、可靠性数据以及关键设计实践要点，并定期开展技术培训，帮助开发者提升设计效率，缩短产品上市周期。

在定制化方面，客户对支持的深度和广度提出了更高期望。为此，安森美组建了专项团队，与客户开展从方案选型到量产验证的协同设计服务，及时响应客户需求，在关键阶段提供针对性的技术支持，全面助力工程师解决复杂设计挑战。同时，我们还通过与战略客户建立联合实验室，推动更具智能化和高度差异化的产品落地。

在产能与交付保障方面，作为全球少数具备从晶体生长、晶圆制造到成品封装端到端垂直整合能力的 SiC 供应商之一，安森美通过对整个供应链的全面掌控，确保产品在性能、质量以及交付稳定性方面持续满足客户的长期需求。

2026 年展望 | 展望 2026 年，您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业？

- SiC/GaN 的应用是否会进一步加速？在哪些细分市场最具潜力？
- 功率模块高度集成化、系统级封装 (System-in-Package) 或“器件 + 软件”方案是否会成为新方向？
- 在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下，企业应如何提前布局、把握长期机遇？

答：在电力电子与功率半导体行业，追求更高能效与功率密度将是贯穿 2026 年及更长时期的核心趋势。SiC 和 GaN 等宽禁带半导体的应用将持续加速。在细分市场方面，高端电动汽车的 800V+ 平台将成为 SiC 与 GaN 增长的稳固基石，涵盖主驱逆变器、车载充电系统及 DC-DC 转换器。AI 数据中心为了解决电力损耗与散热瓶颈，也将大规模采用 SiC 与 GaN 器件实现更高功率密度，显著降低每机架成本。此外，

在能源基础设施领域，大型电池储能系统 (BESS) 与光储充一体化场景也将是极具潜力的应用方向。

高集成化的功率模块能有效提升功率密度和可靠性，这对于应对 AI 数据中心、新能源汽车和工业自动化中日益增长的需求至关重要。安森美提供一系列高度集成的功率模块，通过在超紧凑的封装中整合卓越能效与先进功能，帮助客户实现更小的系统尺寸、更高的性能表现。

在双碳目标和能源转型的浪潮下，对于安森美而言，我们深知自身产品正帮助客户应对当今时代最具挑战性的难题。我们意识到，安森美的产品是基础构件，助力终端客户在多元领域取得成功。这一切构成了安森美可持续发展价值的基石。通过智能电源与高效节能方案，推进汽车、工业自动化、能源基础设施和 AI 数据中心的创新和变革，并产生可持续性积极影响的放大效应。除了提供可持续方案，我们亦致力于运营环节的可持续转型。我们已设定近期科学碳目标，并承诺在 2040 年前实现净零排放的长期愿景。

全球对能源效率和智能系统的需求持续增长，而安森美正处于这一变革的核心。展望 2026 年，我们将在既有成果的基础上继续前行：持续创新、以高度纪律性执行战略，并为客户与股东创造长期价值。



www.onsemi.cn/



公司：瑞能半导体
受访人：沈鑫 Kevin
职位：总裁

WeEn
WeEn Semiconductors

2025 年回顾 | 回顾 2025 年，贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展？

- 在产品布局、技术迭代或产业协同方面，是否实现了阶段性突破？
- 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？

2025 年回顾：在“宽禁带爆发”与“AI 算力能效”双重驱动下的跨越式发展

回顾 2025 年，在全球电气化转型纵深发展与 AI 算力需求井喷的宏观背景下，我司紧扣“高效、创新、可靠”三大战略主线，驱动整体业务稳健增长，并在关键领域实现了里程碑式的突破。

1. 市场拓展：双轮驱动，深耕高价值赛道

· AI 算力与数据中心：面对 AI 服务器对能效的极致苛求，瑞能的高压可控硅产品凭借卓越的稳定性，已成为众多数据中心 UPS 客户的首选方案；同时，公司的功率二极管与碳化硅（SiC）产品深度赋能服务器电源（PSU）客户，助力其实现绿色高效的能源管理。

· 新能源与汽车电子：

光储充：碳化硅产品在光伏、储能及充电桩应用中的市场份额持续攀升，有效提升了终端设备的系统效率与可靠性。

电动汽车：车规级产品成功导入车企供应链（“上车”量产），助力客户加速电动化与智能化的转型步伐。

2. 技术创新：性能对标，极致性价比

· IGBT 技术：推出新一代 IGBT 产品，性能大幅跃升，核心指标已对标国际一线水平，展现了强大的市场竞争力。

· SiC MOSFET 迭代：新一代产品采用更先进的微缩元胞设计（Cell Design），在显著提升器件性能的同时，优化了芯片尺寸与成本结构，实现了性能与性价比的双重突破。

3. 产能布局：

北京工厂里程碑产能建设按计划稳步推进，瑞能北京工厂首批晶圆已成功下线。经测试，各项技术参数均精准达到设计目标，标志着公司制造能力迈上新台阶。

技术与产品创新 | 2025 年，贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果？

- 这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本（TCO）？

在 2025 年，瑞能公司在技术创新与新产品研发方面取得了显著成果，主要集中在先进的功率半导体封装技术、高压器件开发以及针对关键应用场景的解决方案优化。这些成果紧密围绕提升客户系统能效、功率密度、稳定性和降低总体拥有成本（TCO）等核心价值。

主要技术创新与产品成果及其客户价值

1. 创新的内绝缘 TO247 封装：

a) 技术亮点：该封装针对 IGBT、碳化硅 MOSFET 和超结 MOSFET 等功率器件，通过内在集成绝缘系统，实现了结构的革新。

b) 客户价值：

* 降低系统成本：相比传统 TO247 需要外部绝缘垫片或套件，内绝缘设计简化了客户在散热器组装时的绝缘处理步骤，减少了物料成本和装配工时，直接降低了整体系统成本。

* 提升功率密度：相比于部分全塑封封装，该设计优化了热传导路径和结构，允许在相同体积下承载更高功率或实现更紧凑的布局，从而提高了系统的功率密度。

* 增强高温稳定性：集成的绝缘系统在高温环境下性能更可靠，有助于提升系统在高温工况下的长期运行稳定性。

2. 新一代高压碳化硅 MOSFET 和二极管：

a) 技术亮点：产品耐压等级达到了 2200V，满足了更高母线电压应用的技术前沿需求。

b) 客户价值

* 适用于高电压场景：特别契合光伏逆变器、储能系统等应用中母线电压不断提升的趋势，为高功率、高效率系统设计提供了关键器件支持。

* 简化设计并提高可靠性：高耐压能力可以减少系统中串联器件的数量或简化电压箝位等保护电路，从而帮助客户简化拓扑设计，降低系统复杂性和成本。碳化硅材料本身的优异性能也有助于提升系统的整体效率和可靠性。

3. 高压整流二极管：

a) 技术亮点：产品针对高功率应用进行了优化，旨在解决高功率密度下的散热挑战。

b) 客户价值

* 解决热管理难题：在高功率充电桩等应用中，该产品通过优化设计，帮助客户更有效地管理热量，解决关键的热问题，保障系统稳定运行。

* 提升功率密度与降低 TCO：改进的热性能和电气性能允许设备在更小的空间内处理更大的功率，从而提高了整体功率密度。高效的热管理也有助于减少散热系统规模，降低材料成本和能耗，最终减少整体系统成本（TCO）。

总结来说，瑞能 2025 年的技术创新与产品研发，以内绝缘封装、

高压碳化硅技术和高性能整流二极管为核心，聚焦于为客户提供更高效、更紧凑、更可靠且更具成本效益的功率半导体解决方案。这些成果直接回应了光伏、储能、高端充电等快速增长市场对功率密度提升、系统成本控制和运行稳定性的迫切需求。

市场与客户 | 2025 年，市场需求和客户结构是否发生了明显变化？

- 新能源汽车、光伏储能、数据中心、工业电源等关键应用领域，哪些成为增长的主要驱动力？

客户在技术支持、定制化、交付稳定性方面提出了哪些新的要求？

在 2025 年，市场需求和客户结构在延续既有趋势的基础上，呈现出更为清晰和深刻的变化。瑞能公司紧跟市场脉搏，积极应对，实现了业务的持续增长。

1. 市场需求变化与增长驱动力

总体而言，市场对功率半导体的需求持续旺盛，但需求侧重点和应用驱动力更为分化。

* 主要增长驱动力：

* 光伏与储能：依然是最强劲的增长引擎。随着全球能源转型加速，光伏装机量持续攀升，配套储能系统成为标配。市场对更高电压等级、更高效率、更高可靠的功率器件（如碳化硅 MOSFET、高压二极管）需求迫切，以提升系统能效、功率密度和生命周期价值。

* 新能源汽车及充电基础设施：保持高速增长。特别是高功率快充电桩的普及，对能够解决高热耗、高功率密度挑战的器件需求激增。车载电源（OBC、DC-DC）也对高性能、高可靠性器件有持续需求。

* 数据中心与服务器电源：随着人工智能、云计算发展，数据中心算力密度和能耗持续上升，对供电系统的效率、功率密度和可靠性提出极致要求。服务器电源、UPS 等应用成为高端功率半导体（如碳化硅 MOSFET、先进封装器件）的重要增长市场。

* 市场趋势变化：市场竞争从单纯的价格竞争，加速向“技术领先、质量可靠、服务增值”的综合能力竞争转变。客户不再仅仅关注器件单价，而是更加看重解决方案能否降低其系统的总体拥有成本（TCO）并提升终端产品竞争力。

2. 客户结构演变与新要求

客户群体更加成熟和专业，需求也变得更加具体和严苛。

* 客户结构：行业头部客户（Top Tier）的集中度提升，这些客户通常具备强大的自主研发能力和严格的供应商管理体系。与他们合作，不仅是产品供应，更是技术协同和战略绑定。

* 客户提出的新要求：

1. 技术支持方面：要求从“售后支持”转向“前瞻性协同设计”。客户期望供

商能更早介入其产品研发阶段，提供系统级仿真分析、拓扑选型建议、热设计与可靠性评估等深度技术支持，共同优化系统方案。

2. 定制化方面：需求从“标准品微调”向“应用定义或联合定义产品”发展。客户希望根据其独特的系统架构、性能边界和成本目标，获得定制化的芯片性能、封装形式或驱动优化方案，以打造其产品的差异化优势。

3. 交付稳定性方面：要求超越了“按时交货”，扩展到“全生命周期供应链保障与质量可追溯 **”。客户尤其关注产品在高压、高温、高湿等恶劣条件下的长期可靠性（如通过严苛的 H3TRB 等测试）。他们要求供应商拥有顶尖的实验室验证能力（如瑞能的南昌实验室）、完善的质量管控体系和稳定的产能布局，以确保其终端产品在全球市场拥有卓越的品质口碑和长久的使用寿命。

瑞能的应对与价值体现：

面对这些变化，瑞能凭借“质量为本，技术为先”的核心理念，积极构建自身能力：

* 以技术响应需求：通过推出 2200V 碳化硅器件、内绝缘 TO247 封装等创新产品，直接满足光伏储能、快充等领域对高压、高密度、高可靠性的技术要求。

* 以质量赢得信任：依托从仿真设计到实验室充分验证（如应对高压 H3TRB）的完整质量体系，确保产品能经受恶劣环境考验，从根本上帮助客户降低因失效导致的维修、质保和品牌声誉损失，从而切实降低客户的总体拥有成本（TCO）。

* 以服务深化合作：通过不断提升的技术支持水平和供应链管理能力，满足客户在协同设计、定制化需求和稳定交付方面的期望，从供应商升级为值得信赖的战略合作伙伴。

综上所述，2025 年瑞能正是在清晰洞察市场驱动力和深刻理解客户新要求的基础上，通过持续的技术创新和质量深耕，巩固并扩大了在关键增长领域的市场份额，实现了与客户的共同成长。



2026 年展望 | 展望 2026 年，您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业？

- SiC / GaN 的应用是否会进一步加速？在哪些细分市场最具潜力？
- 功率模块高度集成化、系统级封装 (System-in-Package) 或“器件 + 软件”方案是否会成为新方向？
- 在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下，企业应如何提前布局、把握长期机遇？

展望 2026 年，电力电子与功率半导体行业将在技术演进、应用拓展和宏观政策的共同驱动下，迎来深刻变革。以下是对主要趋势的展望及企业的应对思考：

1、第三代半导体 (SiC / GaN) 应用的加速与潜力市场

趋势判断：SiC 与 GaN 的应用将进一步加速，进入大规模商业化的关键阶段。

* 驱动因素：核心驱动力是“系统级性价比”的全面超越。随着衬底产能扩大、制造工艺成熟，SiC/GaN 器件的成本将持续下降。当考虑系统效率提升、散热简化、体积缩小和整体可靠性增强所带来的综合收益时，采用第三代半导体的解决方案在更多场景下将展现出更优的总拥有成本 (TCO)。

* 最具潜力的细分市场：

1. 新能源汽车：800V 高压平台的快速普及是 SiC (主逆变器、OBC、DC-DC) 应用的强引擎。

2. 光伏储能与新能源发电：为追求极致系统效率和功率密度，组串式逆变器、储能变流器 (PCS) 中的升压、逆变环节将大规模采用高压 SiC MOSFET 和二极管。这亦是瑞能 2200V 产品等重点布局的方向。

3. 数据中心与人工智能 (AI) 电源：这是 2026 年增长最快的驱动力之一。AI 服务器对超高功率密度、超高效率供电的苛刻要求，使得基于 SiC 和 GaN 的服务器电源 (PSU)、48V 母线架构及板级电源 (PoL) 解决方案成为必然选择，以应对激增的能耗和散热挑战。

2、功率模块集成化与系统解决方案的新方向

趋势判断：功率模块的高度集成化、智能化

功率模块与系统级封装 (SiP)：为应对系统功率等级不断提升、设计复杂度增加及对可靠性要求极严苛的趋势，将分立器件集成功率模块是必然路径。2026 年，预计将看到更多采用先进互连技术（如银烧结、双面冷却）、集成驱动与保护功能的 * 智能功率模块 (IPM) 和“All-in-One”定制化模块涌现。这能极大简化客户系统设计、提升功率密度和可靠性。瑞能计划推出更大功率及智能模块，正是顺应此趋势。

3、在“双碳”、能源转型与数字化下的长期布局建议

面对能源革命与数字化的历史性机遇，企业应从战略、技术和生态三个维度提前布局：

1. 战略聚焦与协同创新：

* 锚定主航道：深度聚焦“电能转换与效率提升”这一核心，围绕光伏、储能、电动汽车、数据中心等高增长且符合双碳目标的赛道进行长期资源投入。

* 深化客户协同：与头部终端客户建立深度技术合作关系，从系统应用端反推芯片与模块的定义，实现从“跟随需求”到“共创需求”的转变。

2. 技术纵深与平台建设：

* 构建宽禁带半导体技术壁垒：持续投入 SiC 的材料、设计、工艺及模块封装全链条核心技术，特别是在高压、大电流、高可靠性等方面向上建立领先优势。

* 关注前沿技术：正如对 ** 固态变压器 (SST) 等新型电力电子架构的关注，企业应积极探索其在新能源并网、数据中心供电、智能电网等领域的应用，并同步开发与之匹配的核心器件。

3. 生态构建与可持续发展

* 强化质量与可靠性品牌：将“零缺陷”和超长寿命可靠性作为核心竞争力，通过如南昌实验室等顶尖验证平台，构建客户对产品在极端条件下稳定运行的绝对信任，这是降低社会总能耗和碳排放的基石。

* 融入绿色产业链：在产品设计阶段即考虑能效、可回收性和制造过程中的碳足迹，积极回应全球供应链的低碳要求，将自身发展深度融入全球能源转型的绿色生态中。

总结而言，2026 年的机遇属于那些能够以技术创新为矛，穿透核心应用场景；以系统方案为盾，构建深厚客户价值；并以长期主义为念，锚定绿色低碳未来的企业。瑞能提出的目标——通过创新、可靠的功率器件提升能效，助力双碳，并持续关注和投资新兴技术，正是对这一时代命题的精准回应和积极布局。



www.ween-semi.com



公司：罗杰斯科技（苏州）有限公司

受访人：邓凯

职位：curamik® 亚洲区销售总监

请问在过去的一年贵司是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享？
这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本 (TCO) ？

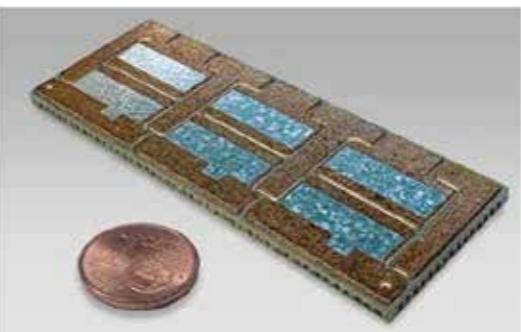
罗杰斯：curamik® 高功率半导体陶瓷基板苏州生产基地，于 2025 年按计划实现规模化量产和交付。非常感谢客户的信任与支持，携手见证了罗杰斯本地化战略落地，从研发、定制化设计，到打样、生产，以及终检交付，罗杰斯中国团队不仅传承了 curamik® 德国优良的品质与经验，更深度贴合中国市场，联动上下游合作伙伴，推动产品与工艺革新，助力行业发展。



采用集成 curamik® DirectCool 解决方案的 Fraunhofer B6 全桥逆变模块示意图

SiC / GaN 的应用是否会进一步加速？在哪些细分市场最具潜力？

罗杰斯：站在 2026 年 1 月的时点来看，电子电力和功率半导体行业正处于一个由汽车技术升级、能源结构转型和 AI 算力爆发共同驱动的“超级大周期”中。随着碳化硅成本的逐年下降，其在新能源汽车主驱模块中将从“高端选配”走向“主流标配”，800V 高压平台将进一步下沉至主流车型。除此以外其应用在风光储、机车牵引、高压直流传输等领域也在加速发展。不同应用场景对碳化硅模块封装材料技术也提出了差异化要求。依托罗杰斯 AMB 系列成熟产品，我们也在不断推出不同热导率，及不同材料组合的新产品系列，助力客户实现性能与成本的双重优化。



curamik® DirectCool 具有优化的热性能和小型化的功率体积比

在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下，企业应如何提前布局、把握长期机遇？

罗杰斯：我们正处于能源行业绿色低碳发展的关键时期。作为在中国深耕二十多年的全球企业，我们已从产品的供应商，转变为系统解决方案的提供者，兼具国际视野和本地优势，敏捷响应市场变化与客户需求，持续提升创新力与执行力。

春风送暖入屠苏，骏马扬蹄启新途。值此 2026 年春节来临之际，罗杰斯向 Bodo's 读者朋友及合作伙伴们，致以新春的祝福和诚挚的问候！期待携手并肩，共赴新程共创辉煌！

www.rogerscorp.com/



公司: Power Integrations
受访人: Andrew Smith
职位: Director of Technical Outreach
技术推广总监

2025 年回顾 | 回顾 2025 年, 贵公司在电力电子与功率半导体领域取得了哪些关键进展?

- 在产品布局、技术迭代或产业协同方面, 是否实现了阶段性突破?
- 是否有具有代表性的项目落地、重要客户合作或应用场景拓展值得分享?

答: Power Integrations 在 2025 年持续推进创新。公司最近取得的关键进展是推出 1700V 氮化镓(GaN)技术, 该技术首次应用于 InnoMux2™ 系列单级、独立调整多路输出离线式电源 IC, 该系列产品已于 2025 年正式上市销售。这项技术基于早期的高压 GaN 研发成果, Power Integrations 此前推出了基于 GaN 技术的 900V 和 1250V InnoSwitch™ 反激式开关 IC。Power Integrations 目前是唯一一家提供 1000V 及以上额定耐压商用 GaN 器件的供应商。

Power Integrations 正将其专有的 PowiGaN™ 高压 GaN 解决方案应用于多个领域, 包括用于高功耗 AI 数据中心的新型 800VDC 供电架构。相关新白皮书发布于圣何塞举行的 2025 年开放计算项目全球峰会(2025 OCP Global Summit), 其中介绍了 1250V 和 1700V PowiGaN 技术的功能特性。在本次峰会上, NVIDIA 还就 800VDC 架构的最新进展进行了说明。Power Integrations 正与包括 NVIDIA 在内的生态系统合作伙伴携手, 助力行业向 800VDC 供电架构转型。

2025 年另一项重要发布是 Power Integrations 标志性 TinySwitch 电源 IC 的第五代产品, 该系列产品最初于 20 世纪 90 年代末推出。TinySwitch™-5 IC 可提供稳定可靠的解决方案, 且设计导入过程十分简便。在经过优化的应用场景中, InnoSwitch 系列 IC 可实现接近 98% 的效率; 而在成本优化的设计方案中, TinySwitch-5 器件可提供高达 92% 的效率。该系列产品工作方式简洁、稳定性优异, 可充分满足市面上绝大多数产品的应用需求。

太阳能是另一个新兴领域, Power Integrations 的技术正在其中得到充分利用, 并取得了巨大的效益。随着社会在个人交通领域逐步从化石燃料向可再生能源转型, 诸如普利司通世界太阳能车挑战赛(BWSC)这类赛事——一场从达尔文到阿德莱德、横贯澳大利亚大陆的太阳能车竞速赛——正成为新理念与新技术的试验场。其中一些创新最终可能成为车辆的标准配置, 成为消费者眼里的寻常功能。苏黎世联邦理工学院的 aCentauri 赛车队获得了 Power Integrations 提供的氮化镓(GaN)技术、设计支持及赞助。我们共同开发了一款基于 750V InnoSwitch3-EP 系列反激式开关 IC 的功率变换器, 该系列 IC 集成了 GaN 开关、同步整流和 FluxLink™ 反馈控制。该电路为 aCentauri 赛车队 2025 年参赛车辆的控制板供电, 并提供紧急动力传动系统关闭功能。同时, 它还支持电池遥测功能。Power

Integrations 已向太阳能车挑战赛的其他团队提供了这项技术支持, 目前正与另外 5 支队伍展开合作。

技术与产品创新 | 2025 年, 贵公司在技术创新或新产品研发方面有哪些值得关注的成果?

- 这些技术或产品如何帮助客户提升能效、功率密度、系统稳定性或整体拥有成本(TCO)?

答: 通过提高其 PowiGaN 氮化镓技术的额定耐压水平, Power Integrations 正助力实现 800VDC 应用在 AI 数据中心和电动汽车等关键市场的落地。

由功耗巨大的 GPU 驱动的生成式人工智能(AI)技术迅速普及, 单机架的电力需求在短短几年内就已从数十千瓦攀升至远超 100 千瓦的水平, 而在不久的将来, 单机架电力需求预计将达到兆瓦级。NVIDIA 最近的一篇博客文章指出: “在传统的低电压(例如 54VDC)下提供如此高的功率, 在物理和经济层面均不可行。”

因此, 该行业正朝着采用 800VDC 供电架构的方向发展, 以满足新一代 AI 数据中心(NVIDIA 如今将其称为“AI 工厂”)的需求。

采用碳化硅(SiC)的解决方案已被广泛探讨, 因为 SiC 能够轻松应对 1200V 的击穿电压要求, 从而为 800VDC 系统所需的工作裕量提供保障。然而, 相较于 GaN 方案, SiC 方案通常受限于较低的开关频率, 从而限制了可实现的功率密度。

然而, 市面上大多数商用 GaN 器件的击穿电压仅限于 650V 至 750V 之间, 无法满足拟采用的 800V 新架构下半桥开关电源的需求。为解决此问题, 部分制造商建议采用 650V GaN HEMT 构建两管串联的堆叠半桥(总共四个 650V GaN 器件), 或采用三电平变换方案。虽然这种堆叠拓扑结构可以在 GaN 所能达到的高频下工作, 但它带来了若干挑战, 包括控制复杂性增加、输入电压不平衡导致的可靠性风险、占用空间增大以及导通损耗增加, 从而导致效率降低和成本上升。

Power Integrations 公司采用其专有的 PowiGaN™ 技术制造的 GaN HEMT 提供了独特的替代方案。PowiGaN 技术能够实现额定耐压高达 1700V 的实用型 GaN 器件, 使其成为 800V 及更高电压直流架构的极具吸引力且现成可用的解决方案, 同时避免了堆叠设计带来的复杂性问题。

PowiGaN GaN 晶体管的高额定电压特性同样适用于 800V 总线电动汽车应用, 并可能适用于比特币挖矿作业——该应用场景在许多方面与高密度 AI 工厂的设想需求高度契合。



市场与客户 | 2025 年, 市场需求和客户结构是否发生了明显变化?

- 新能源汽车、光伏储能、数据中心、工业电源等关键应用领域, 哪些成为增长的主要驱动力?

· 客户在技术支持、定制化、交付稳定性方面提出了哪些新的要求?

答: 无论是 AI 数据中心还是电动汽车, 都要求更高的电压等级——特别是 800VDC。数据中心架构中的主变换器很可能采用半桥结构, 需要具备 1200VDC 击穿能力; 而基于简单且高性价比反激拓扑的辅助电源, 则可能需要高达 1700V 的更高开关电压额定值。Power Integrations 的 PowiGaN 技术可轻松满足这些额定耐压要求, 相关器件已上市销售。如上所述, 目前没有其他供应商能够提供这些电压级别的器件。PowiGaN 高压 GaN 技术在实际应用中已被证明具有极高的耐用性和可靠性。

电动汽车设计人员面临的另一个问题是, 出于成本、可靠性、尺寸和重量方面的考虑, 他们希望逐步淘汰线绕变压器。然而, 这并非一个简单的过程, 因为平面变压器的设计可能相当具有挑战性。Power Integrations 在马尼拉设有一个设计团队, 该团队是平面变压器设计的卓越中心。因此, 除了提供广泛的参考设计之外, 我们还可以为汽车客户提供功率磁性元件设计的直接支持。

2026 年展望 | 展望 2026 年, 您认为哪些趋势将持续影响电力电子与功率半导体行业?

- SiC / GaN 的应用是否会进一步加速? 在哪些细分市场最具潜力?

· 功率模块高度集成化、系统级封装(System-in-Package)或“器件 + 软件”方案是否会成为新方向?

· 在“双碳目标”、能源转型和数字化浪潮下, 企业应如何提前布局、把握长期机遇?

答: 宽禁带器件的应用肯定会继续加速发展, 我们认为 GaN 将成为最大的赢家, 因为它很快就能满足从几十瓦到几百千瓦的所有应用领域的需求。

GaN 已在 30W 至 240W 的低功率充电器市场占据主导地位, 因

其效率远高于超级结 MOSFET, 不仅开关损耗微乎其微, 还具备极低的导通电阻(RDS(ON))。因此, 可以实现更高的功率密度, 器件可以做得更小或功率更大, 温升管理挑战也大大降低。尽管 MOSFET 目前比 GaN HEMT 更便宜, 但由于需要采用先进的谐振拓扑结构和散热设计, 其系统级成本效益仍逊于 GaN 器件。随着生产规模持续扩大, 规模经济效应将逐步显现, GaN 的这一优势将日益凸显。MOSFET 在极低功率应用(例如小于 20W)中可能更受青睐的唯一原因在于: 适用于低功率水平的 GaN 晶片尺寸过小, 难以操作。

当功率等级从 500W、1kW 逐步提升至 10kW 时, GaN 同样展现出显著优势。我们在此探讨的应用包括冰箱、电单车充电器、洗衣机和其他白色家电、暖通空调压缩机、太阳能设备、某些汽车功能(例如车载充电装置和铅酸电池替代电路)以及服务器电源。所有这些都正在从 MOSFET 过渡而来。部分厂商已转向 SiC 技术, 既然 SiC 与 GaN 的效率等级相当, 为何 GaN 在此领域占据优势? 简而言之, 原因在于成本。SiC 的生产需要消耗大量的能源, 才能达到所需的长时间高温加工条件, 而氮化镓则不需要。GaN 器件的生产成本本质上并不比硅器件更高——二者甚至可在同一条生产线上制造, 仅需进行相对少量的工艺调整。

我们的 1700V GaN 技术表明, 越来越多功率范围在 1 到 10kW 的应用(此前一直是 MOSFET 和 SiC 器件的专属领域)将可以使用 GaN 技术来实现, 而且这还仅仅是个开始。目前, GaN 器件的功率上限约为 7kW 至 10kW。这尚不足以满足电动汽车逆变器市场的需求——该市场规模位居单一功率 IC 应用之首。但从技术角度来看, 目前还没有已知的根本性物理障碍阻止氮化镓技术的进一步发展; 当下的挑战在于长期的技术研发与落地执行。不存在任何实质性的制约, 也没有物理层面的限制——我们需要的并非创新构想或灵光一现, 而是脚踏实地的技术开发。Power Integrations 坚信 GaN 技术不会止步于 1700V, 我们已经在研发更高电压的器件。GaN 技术优势明显, 势必开拓应用领域。

向可再生能源的转型和数字化进程的加速已然显现, 若要实现“双碳目标”——即在 2030 年前碳排放达峰, 2060 年前实现碳中和(净零排放), 这些转变既势在必行又刻不容缓。Power Integrations 早在能效理念普及之前, 便已深耕该领域; 时至今日, 我们仍在通过持续创新, 致力于实现这一目标。

简单制胜——第二部分： 探索适用于BMS设计的高效主动 均衡解决方案

简洁与高效未必不可兼得，优秀且成功的设计往往能两者兼顾。本文介绍了电池管理系统(BMS)的几种传统主动均衡解决方案，并讨论了如何综合利用主流方法的优势，形成一种更具实用性、更能实现简洁与高效设计的解决方案。最后，文中阐述了为什么电池包之间的均衡与电芯之间的均衡同样重要。

作者：ADI应用工程师 Frank Zhang

主动均衡设计的简洁与高效，绝非华而不实的宣传噱头。本文将审视并介绍目前市场上广泛采用的几种主动均衡解决方案。我们将分析每种方法的优缺点，目的是整合它们的优势，形成一种更具实用性、更能实现简洁与高效设计的解决方案。最后，我们将强调，尽管大多数现有主动均衡设计主要关注电芯之间的均衡，但电池包之间的均衡同样重要，不容忽视。

市场上现有的几种主动均衡解决方案

本系列文章的第一部分讨论了主动均衡在电池管理系统(BMS)中的重要性。事实上，市面上早已存在多种主动均衡解决方案。这里将重点介绍图1展示的三种常见主动均衡解决方案。限于篇幅，这里无法探讨所有可用解决方案，但本文介绍的三种方案极具代表性。这三种主动均衡解决方案分别基于反激式、多电感和开关电容，利用了电路中广泛使用的三种储能元件：

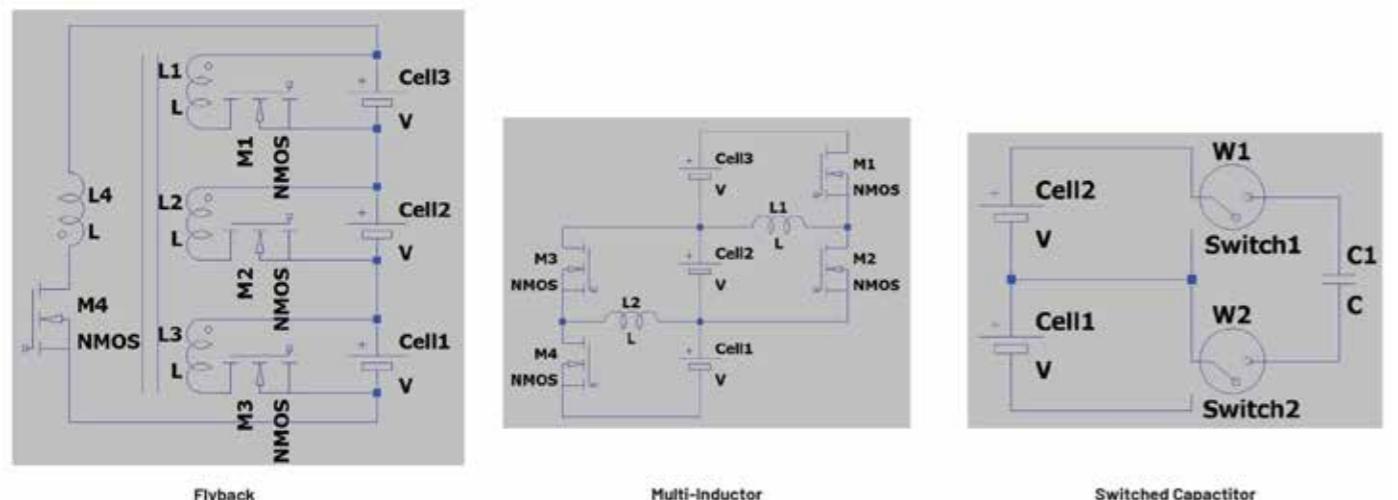


图1. 三种最具代表性的主动均衡解决方案架构：反激式（左）、多电感（中）和开关电容（右）

	反激式	多电感	开关电容
工作原理	反激式电源架构方法支持在由多个电芯组成的模块与单个电芯之间进行单向或双向能量传输。这种方法主要基于隔离式DC-DC拓扑进行能量传输。	对于每n个电芯，需要n-1个电感和2 × (n-1)个开关来传输电能。开关采用脉宽调制(PWM)方式以相对高的频率运行，电流流动和PWM占空比根据公式 $V/L = di/dt$ 进行控制。通过开关的通断和电感的充放电，电能可以在相邻电芯之间传输。这种方法主要基于非隔离式DC-DC拓扑进行能量传输。	对于每n个电芯，需要n-1个电容和4 × (n-1)个开关来传输电能。通过开关的通断和电容的充放电，电能可以在相邻电芯之间传输。
优点	均衡时间短，均衡效率高；甚至非相邻电芯也可以快速实现电荷转移。	如果仅需要在相邻电芯之间进行电荷转移，则这种方法相对高效；控制机制的复杂度适中。	如果仅需要在相邻电芯之间进行电荷转移，则这种方法相对高效，且控制机制简单。
缺点	很可能需要定制变压器；控制机制相对复杂。	难以在非相邻电芯之间实现电荷转移；非相邻电芯之间的电荷转移路径较长，多次转移必然导致能量损耗增加。	难以在非相邻电芯之间实现电荷转移；非相邻电芯之间的电荷转移路径较长，多次转移必然导致能量损耗增加。此外，利用电容来扩展功率水平时，会面临IR损耗过大的难题。

表1. 三种主动均衡解决方案的工作原理和优缺点比较

由此不难明白，对于新组装的电池包，内部的电芯应具有相似且一致的性能。但需要注意的是，在新电池包首次使用之前，电池包中各个电芯的电压和荷电状态(SOC)未必一致。这是因为，新制造的电池不一定会在生产出来后就立即组装成电池包。此外，在电池包完成组装后，产品运送到终端用户并投入实际使用之前，也会需要一些时间。

在长时间的储存或运输期间，无论是对于单体电芯还是组装好的电池包，电芯之间的电压和SOC不均衡很容易发生。这个问题并不少见。新的(或相对较新的)电池包经过长时间储存或运输后，如果出现不均衡迹象，并不一定表明电芯性能不匹配。事实上，这些电芯仍可能具有非常相似的特性。务必注意，性能相似并必然意味着电压或SOC水平相似，尤其是在经过长时间储存或运输之后。

因此，对于已储存或运输较长时间的电池包或电芯，在投入使用之前，一般建议进行主动或被动均衡处理。

除了储存和运输场景之外，还有一个需要注意的情况：随着电池包运行时间的延长及充放电循环次数的增加，单体电芯之间的性能差异可能较电池包组装初期有所扩大。

随着储能系统容量的持续增长，单体电芯的容量现在已达到320 Ah、600 Ah，甚至1000 Ah。其中，320 Ah代表以前的主流容量，600 Ah正成为当前标准容量，而1000 Ah被视为未来方向，有些制造商已经实现1000 Ah高容量电芯的产能能力。

对于不具备主动均衡能力或仅使用被动均衡的大容量电池

包，电芯之间的初始微小不均衡随着时间的推移，可能会逐渐演变为显著的不匹配，原因是均衡能力有限，而且长期充放电循环会带来累积效应。最终，这种电芯不匹配可能导致电池包在实际运行过程中出现显著的容量损失和安全风险(例如过充和过放)。

主动均衡的两个关键作用

电池包内电芯不匹配问题几乎无法避免，主动均衡因此成为改善性能的必要手段，可实现如下两大功能：

1. 预防功能：在没有显著不匹配的电池包中，电芯状况良好，性能差异极小。在这种情况下，主动均衡的工作量相对较轻。如果将主动均衡比作监测电芯健康状况的医生，那么它只需定期对电芯进行检查即可。这种简单的监测有助于防止或延迟性能差异的放大，使电芯不匹配的可能性最小化，并有效延长电池包的使用寿命。

2. 纠正功能：在已经存在较弱或不健康电芯的电池包中，主动均衡可利用灵活性、大均衡电流和快速均衡特性，在较弱、不健康和表现良好的电芯之间重新分配电荷。由此可以有效延长受电芯不匹配影响的电池包的使用寿命，确保电池包安全稳定地运行，同时降低过充和过放的风险。更重要的是，电芯不匹配对电池包容量损失的影响被尽可能降低。在此阶段，主动均衡如同外科医生，努力缓解电芯不匹配问题并延长电池包的使用寿命。

为何要简化设计？具体如何实现？

既然上述三种主流的主动均衡解决方案已经在市场上得到广泛应用，为什么还要继续进一步简化主动均衡设计？原因在于，虽然这三种解决方案(及其他未介绍的方法)都已成熟且有效，但它们仍然存在相当大的改进潜力。

本文的主要目标是分析过去的解决方案，综合利用各种主流方法的优势，形成一种更具实用性、更能实现简洁与高效设计的解决方案。

例如，反激式隔离主动均衡架构的特点是效率高，特别是需要在非相邻电芯之间进行均衡时，这种架构的性能明显优于其他方法。另一方面，基于多电感和开关电容的主动均衡方法在均衡相邻电芯时表现出色，控制逻辑更简单，运行稳定且性能强大。

总之，如果期望简化后的解决方案能够实现高均衡效率，则应优先考虑基于反激的均衡电路架构。然而，基于反激的均衡电路通常需要变压器，而使用大量变压器会导致成本增加、系统体积增大，控制逻辑变得更加复杂。因此，当追求简化设计时，务必在保持高效率的同时，尽量减少变压器的数量。对此，容易想到的一个思路是让电池包内的所有电芯共享同一反激电路和变压器。

但是，仅仅简化硬件和减少变压器数量还不够。控制逻辑和运行策略的简化也同样重要。主动均衡是一种系统级解决方案，设计人员不仅需要考虑使用哪些IC和元件来实现能量传输（属于硬件设计），还必须密切关注均衡策略，即主动均衡算法的设计（属于系统软件设计）。

一般而言，电池均衡算法的设计取决于所支持的硬件架构。因此，在简化均衡硬件设计的同时降低算法设计的复杂度，仍然是一个必须解决的关键挑战。

一种经过简化的主动均衡设计

基于上文讨论的概念，本文提出了一种简单而高效的主动均衡解决方案，如图2所示。这种设计具有一个16电芯的电池包，利用两个独立的反激电路和两个变压器：一个用于电芯之间的均衡，另一个用于电池包之间的均衡。

在电芯间均衡部分，所有16个电芯共享一个基于反激的主动均衡电源电路。通过开关矩阵选择性地将均衡电路连接到不同电芯，实现对相同硬件资源的分时利用。这种设计既简单又精巧，避免了不必要的复杂性，同时保持了高效率和稳健的性能。因此，这种方法在主动均衡系统设计中表现出显著的优势。

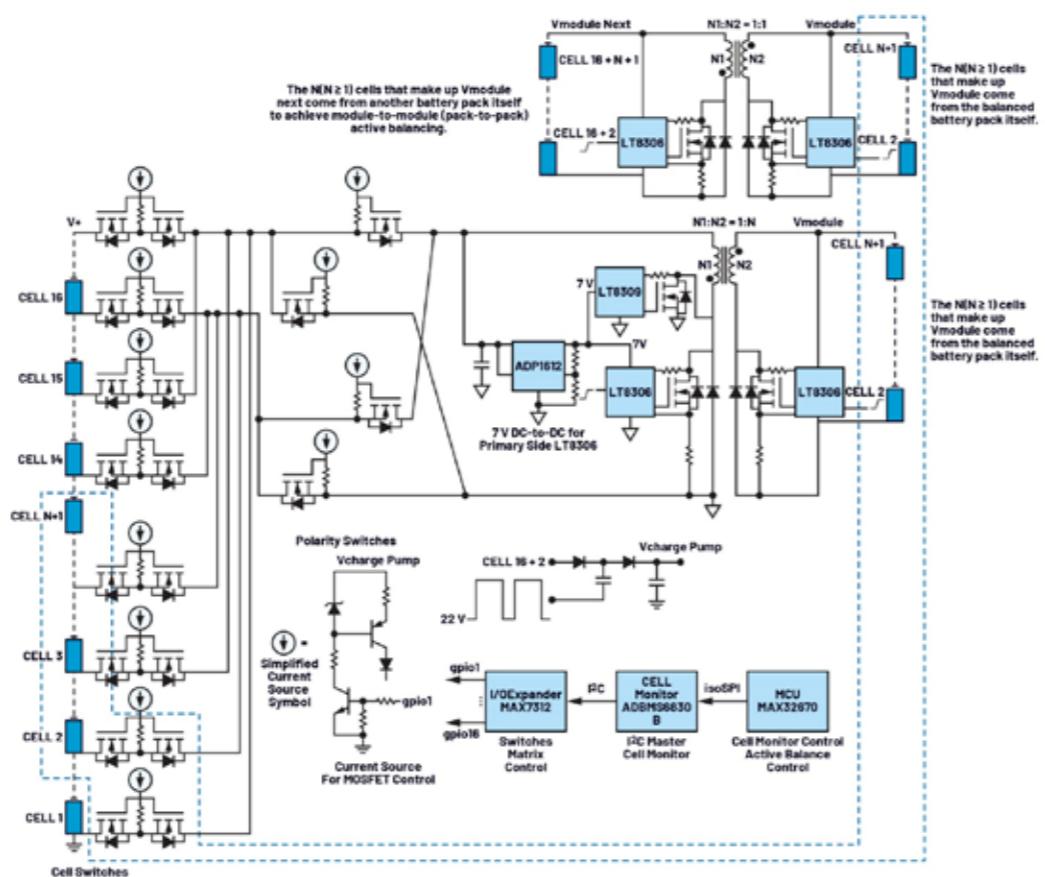


图2. 经过简化的主动均衡解决方案的示意图，采用LT8306、LT8309、ADP1612、MAX7312、MAX32670和ADBMS6830B

此外，这种解决方案支持单体电芯之间和多个电池包之间的双向均衡，显著增强了跨电池包均衡的有效性。常规解决方案往往依赖外部独立电源（如单独的12 V或24 V电池）来支持电芯间甚至电池包间的均衡，但这种设计则不同，它完全利用电池包内部的能量实现均衡。这样不仅提高了系统整体效率，还减少了硬件和软件设计的复杂度。

关于简化的均衡算法设计，将在本系列文章的第三部分详细讨论。然而，这种算法有如下两个关键原则：

1. 在电池包内实现真正的双向电芯间均衡会导致设计过于复杂，因此这种算法依赖中间充电缓冲区来实现间接均衡。具体而言，电池包内的n个相邻电芯被指定为缓冲区。然后通过两步流程实现均衡：电芯到缓冲区放电，随后是缓冲区到电芯充电，从而有效模拟单体电芯之间的双向电荷转移。

2. 在电芯到缓冲区放电期间，源电芯的能量均匀分配到n个缓冲电芯中。而在缓冲区到电芯充电期间，目标电芯所需的能量均匀地从n个缓冲电芯中获取。

这种方法在简化硬件架构的同时，依然具备高性能均衡能力，在成本、效率与实际应用价值之间实现了理想平衡，因而成为先进BMS部署的高度实用且可扩展的解决方案。

为什么电池包之间的均衡同样重要

在继续讨论建议的解决方案之前，让我们首先探讨为什么电池包之间的均衡也非常重要。

在由BMS和电池包组成的系统中，当BMS工作时，多个电路模块会消耗电力，包括电芯监控、隔离通信、温度传感器、主动均衡和被动均衡等。然而，让不同BMS电路实现相同的功耗水平非常有挑战性。即使两个BMS电路的功耗几乎相同，但如果它们监控的电池包具有不同数量的电芯（并不罕见），情况也会变得更加复杂。

在这种情况下，电芯较少的电池包需要为其电芯监控器提供更大的IMONITOR电流。随着时间推移，供电电流的差异会累积，两个电池包之间的不均衡会变得更加严重。如果没有适当的均衡调整，这种差异会导致电池包的容量显著不匹配。因此，电池包之间的均衡同样重要。参见图3。

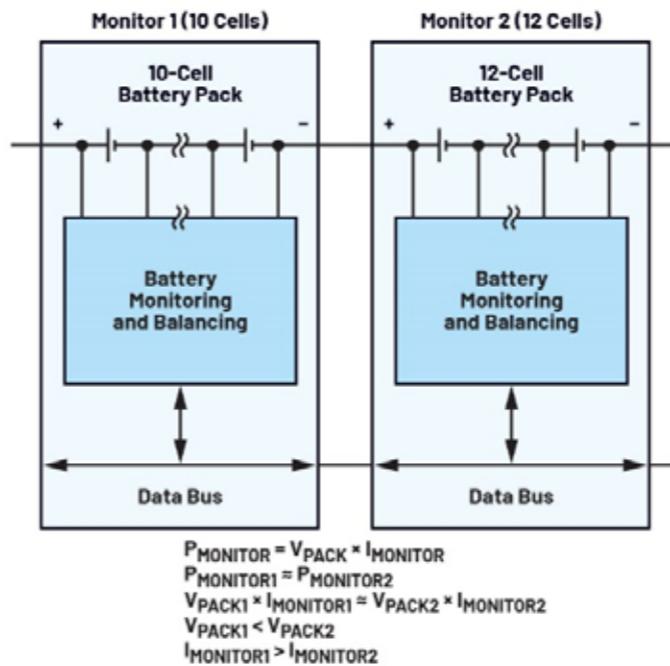


图3. 电池包之间不匹配情况的示意图

结语

本文介绍了市场上常见的几种主动均衡架构。通过综合利用每种架构的优势，我们提出了一种更具实用性、更能实现简洁与高效设计的解决方案。

然而，必须要承认的是，尽管这种均衡解决方案注重简洁与高效，但在实际应用场景下，任何单一设计都无法轻松解决所有电芯不匹配问题。随着单体电芯容量从320 Ah提升到600 Ah，甚至1000 Ah，电芯不匹配问题会更加明显。在这种情况下，任何均衡策略在部署到电池包之前，都必须进行仔细评估和验证。

ADI公司提供的解决方案涵盖了几乎所有主流的主动均衡架构，包括本文讨论的三种架构。每种架构都有其优点、局限性和理想应用场景。系统设计人员可以根据具体需求，灵活选择合适的解决方案。

下一篇文章将深入实践层面，引导读者设计和实现一个简单而高效的主动均衡原型。

作者简介

Frank Zhang是ADI公司中国技术支持中心的应用工程师。他的专业领域是电池管理系统(BMS)、精密信号链和嵌入式软件开发。他于2022年获得福州大学电子工程硕士学位，同年加入ADI公司。

<https://www.analog.com/>



《Bodo's 功率系统》杂志是一本面向全国及海外的专业科技期刊，全面覆盖嵌入式电源、设计测量、电池、便携式电源、数字电源、设计与模拟、大功率开关、高压变换器、IGBT、热能管理等科技发展与产品应用。

为了满足广大读者的需求，为行业用户提供实用的应用案例，本刊特向业内的广大专家、教授、学者、工程技术人员诚征稿件。感谢您能在百忙之中将您的观点、应用经验与大家分享。

所投稿件内容应有较高学术水平，语言流畅、逻辑关系明确。

投稿作者请提供详细的作者联系信息，如工作单位名称、电话、通讯地址、邮箱等，以方便联系。

投稿信箱 BPSC@i2i-m.com.cn,

投稿时，请在邮件主题栏注明“投稿”字样！

满足功能安全 ASILD 的 0.2% 高精度开环霍尔电流传感器

霍尔电流传感器通过误差补偿的方式，使其检测精度显著提升，并且保持了原有的低成本优势。

本文着重阐述了坤斯电子 (Innosense) Dhips⁺ 霍尔电流传感器误差补偿前后的效果对比，以及功能安全的详细架构，并介绍了其系列产品。

作者：坤斯电子 全球产品总监 王博文

在电力电子技术飞速发展的今天，电流传感器作为核心感知部件，其精度、可靠性与成本控制直接影响着终端产品的性能表现与市场竞争力。传统霍尔电流传感器虽凭借非接触测量、成本优势等特性广泛应用于工业控制、新能源汽车、电力系统等领域，但精度不足的痛点始终制约着高端应用场景的突破。坤斯电子推出的新一代 0.2% 高精度霍尔电流传感器 Dhips⁺ 系列产品，通过核心算法创新、磁芯技术优化与全链路性能提升，打破了“高精度必高成本”的行业魔咒，重塑了霍尔电流传感器的价值曲线，为电力电子行业带来了革命性的技术解决方案。

一、行业现状：霍尔电流传感器的价值困境与技术瓶颈

电流检测技术的发展始终围绕“精度、成本、体积、可靠性”四大核心维度展开，而霍尔电流传感器作为应用最广泛的技术路线之一，长期面临着性能与成本的平衡难题。开环霍尔电流传感器基于霍尔效应原理，通过检测载流导体产生的磁场实现电流测量，其非接触式测量方式避免了对主电路的干扰，体积小巧、响应快速的特性使其在各类电子设备中占据重要地位，成熟的供应链体系更让其具备显著的成本优势。然而，传统开环霍尔电流传感器的精度表现始终不尽人意，尤其是在小电流检测场景中，磁滞效应、温度漂移、外部干扰等因素导致的误差，使其难以满足高端工业控制、新能源汽车电池管理系统（BMS）等对检测精度要求严苛的应用需求。

不同原理电流传感器的性能对比更凸显了行业的选择困境。闭环霍尔电流传感器虽精度较高，但复杂的反馈电路设计导致成本大幅上升，且体积偏大、大电流场景下功耗过高；分流电阻方案成本相对较低，但存在接触式测量生热问题突出，给客户系统带来了安全隐患；磁通门传感器精度优异，但同样面临成本高、抗干扰能力差的短板。在新能源汽车、光伏逆变器、精密工业控制等核心应用领域，市场迫切需要一种能够兼顾高精度、低成本、小体积与高可靠性的电流传感器解决方案，这一需求成为推动霍尔电流传感器技术革新的核心动力。基于以上市场对电流传感器的需求，坤斯电子

推出了高精度 Dhips⁺ 系列电流传感器，其源于对霍尔检测原理的深度解构与全链条技术创新。通过磁滞补偿算法、温度应力补偿技术、磁芯优化设计等多维度技术突破，实现了精度性能的跨越式提升，同时保留了传统开环霍尔传感器的核心优势。

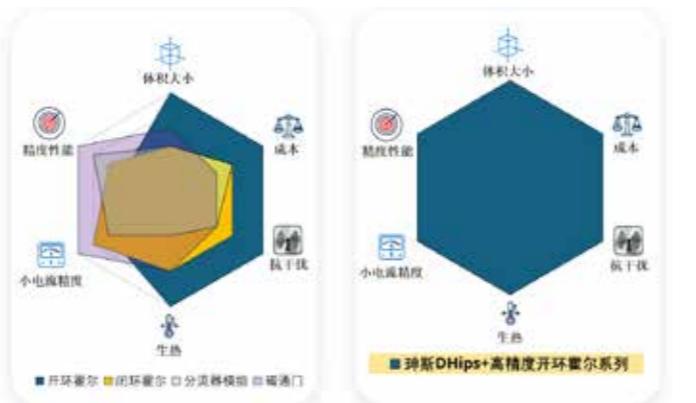


图 1-1：坤斯 Dhips⁺ 高精度开环霍尔与其他原理对比

二、技术突破：高精度霍尔传感器的核心创新路径

（一）多维度误差补偿算法：

误差补偿算法是 Dhips⁺ 系列实现 0.2% 高精度的核心支撑，坤斯电子构建了涵盖磁滞补偿、温度应力补偿、动态补偿的全场景算法体系。磁滞效应是影响霍尔传感器精度的关键因素，不同磁芯材料在磁场变化过程中存在的磁滞回线会导致检测误差，尤其在小电流范围内更为明显。Dhips⁺ 系列通过仿真模拟不同磁芯材质、结构的磁滞特性，测试获取精准的磁滞曲线，参考 Jiles-Atherton 等经典模型，结合实际应用场景构建静态与动态磁滞补偿模型，通过大量实验验证与细节优化，实现了磁滞误差的精准抵消。补偿前后的零点误差数据显示，补偿前误差值普遍在 1~2A 之间，补偿后误差均控制在 ±100mA 以内，部分工况下误差甚至低于 ±20mA，补偿效果显著。

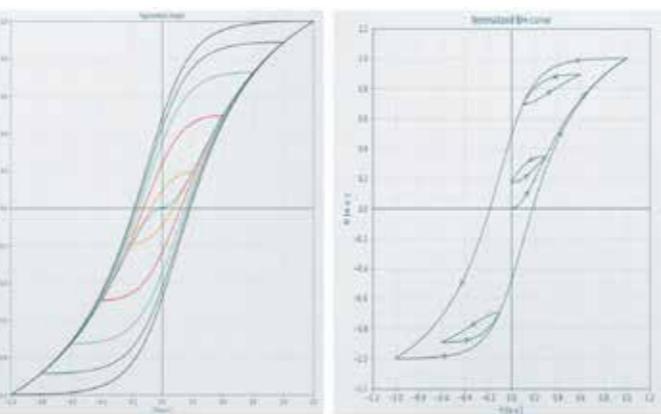


图 2-1：不同磁场影响下的磁滞回线

（二）温度应力补偿算法：

温度应力补偿算法的应用则解决了极端环境下的精度漂移问题。霍尔元件的输出特性受温度影响显著，传统传感器在 -40℃ 至 125℃ 的宽温范围内精度误差会大幅上升，而 Dhips⁺ 系列通过耦合温度应力补偿算法，在全温度区间内实现了精度的稳定控制。测试数据显示，25℃ 常温环境下，Dhips⁺ 系列在 -1500A 至 1500A 的全量程范围内误差控制在 ±0.2%；在 -40℃ 至 125℃ 的宽温范围内，误差仍能保持在 ±0.5% 以内，满足了极端环境应用需求。

（三）动态下线补偿算法：

此外，100% 下线动态补偿与分段校准功能进一步提升了产品的一致性。通过对每台产品进行下线动态校准，自动修正单体差异，确保批量生产的精度一致性；分段校准功能将测量量程分为三段进行精准校准，尤其提升了小电流范围内的分辨率，使 Dhips⁺ 系列在小电流场景中仍能保持优秀表现，这对于新能源汽车哨兵模式下的电池电流检测、工业控制系统中的微小电流监控等场景具有重要意义。



图 2-2：坤斯 Dhips⁺ 高精度开环霍尔补偿算法

三、产品性能：重新定义高精度霍尔传感器标准

Dhips⁺ 系列高精度霍尔电流传感器的性能表现，通过全面的测试数据得到了充分验证，在精度、温度适应性、一致性等关键指标上均达到行业领先水平。

（一）精度性能：全量程高精度覆盖

Dhips⁺ 系列的核心优势在于全量程范围内的高精度表现，这种全量程一致的高精度表现，打破了传统传感器在小电流或大电流极值点精度下降的问题，满足了宽量程应用需求。小电流精度的突破尤为值得关注。传统开环霍尔传感器在小电流范围内精度往往大幅下降，而 Dhips⁺ 系列通过算法优化与硬件改进，在小电流场景中仍能保持优秀的精度水平，这对于新能源汽车 BMS、储能系统中的电池充放电小电流检测具有重要价值，能够显著提升终端产品的控制精度与能效表现。

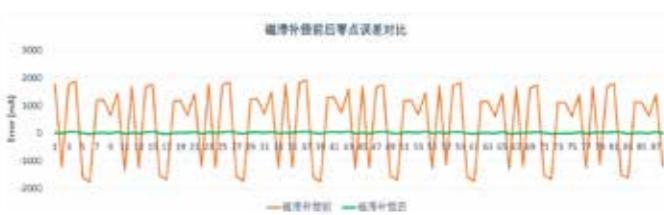


图 3-1：磁滞补偿前后的零点误差对比

（二）环境适应性：宽温域稳定运行

在极端温度环境测试中，Dhips⁺ 系列表现出优异的稳定性。在 -40℃ 低温环境下，传感器的输出线性度保持良好，误差未出现大幅漂移；在 125℃ 高温环境下，霍尔元件的性能稳定，通过温度补偿算法的作用，精度误差仍控制在 ±0.5% 以内。这种宽温域适应能力使 Dhips⁺ 系列产品能够适用于北方严寒地区、新能源汽车以及超级快充等严苛的应用场景。

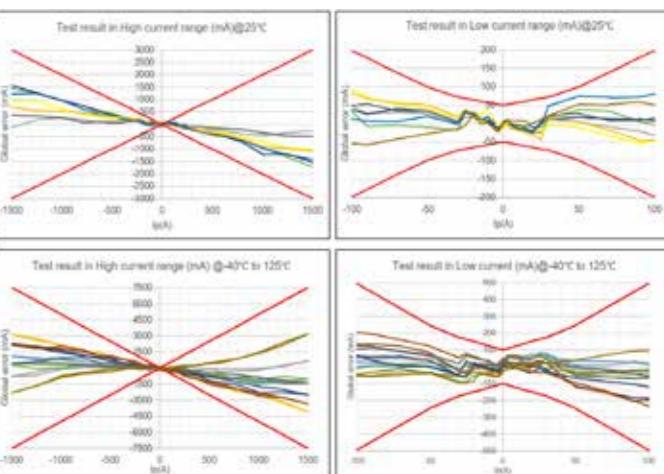


图 3-2：Dhips⁺ 系列产品高低温性能表现

Product Name	Outline	Description	Busbar size	Continuous current (A)*	Peak current (A)	Functional safety	Output
BBA		Single Hall	20*3	350	1000+	ASIL C	CAN
BBB		Dual Hall	36*4	800	1500+	ASIL C/D	CAN
BBC		Dual Hall	46*5	1200	2000+	ASIL C/D	CAN
B1A/B		Single/Dual Hall	24*6	800	1500+	ASIL C/D	CAN
B1C		Single Hall	20*6	350	1000+	ASIL C/D	CAN

图3-3: Dhips+ 系列产品参数

(三) 一致性与可靠性: 满足批量应用需求

100% 下线动态补偿技术的应用确保了Dhips⁺系列的批量一致性。对批量生产的产品进行抽样测试显示, 同一型号产品在相同工况下的精度误差差异小于 $\pm 0.05\%$, 对于需要大量部署传感器的工业生产线、新能源汽车制造等批量应用场景至关重要, 能够降低系统调试难度, 提升整体系统的稳定性。

四、Dhips⁺产品功能安全: BMS 电流监测安全防线

电流监测作为BMS核心功能, 其准确性与可靠性是防范电池过流热失控的关键。坤斯电子推出的Dhips⁺系列产品, 以ASIL D级安全设计为核心, 构建了全链路功能安全保障体系, 为电动汽车BMS电流监测提供了高可靠解决方案。

(一) 功能安全核心目标

Dhips⁺系列产品的功能安全设计以解决电池过流引发的热失控风险为核心目标。为此, Dhips⁺产品确立了明确的安全目标: 防止动力蓄电池系统过流导致热失控, 安全完整性等级(ASIL)达到D级。产品严格遵循标准中“故障容错时间间隔(FTTI)”要求。同时, 产品设计全面对标ISO 26262标准, 通过SGS权威机构认证, 确保功能安全管理、硬件设计、软件开发等全流程合规。

(二) 功能安全硬件架构

Dhips⁺产品采用模块化硬件架构, 提供功能安全等级ASIL D配置方案, 通过硬件冗余与容错设计, 最大化降低随机硬件失效风险。在ASIL D硬件架构中, Dhips⁺产品搭载“双传感通道+双MCU处理+双通信链路”的全冗余架构, 通过“模拟霍尔+数字霍尔”的硬件异构设计与软件协同诊断, 构建起符合ASIL D级要求的电流监测安全屏障, 完美适配800V高压

平台、快速充电等复杂应用场景对安全冗余的严苛需求。

五、企业实力: 坤斯电子的技术积淀与创新理念

Dhips⁺系列的成功推出, 离不开坤斯电子在霍尔传感器领域的长期技术积淀与持续创新精神。作为专注于高精度传感器研发与生产的企业, 坤斯电子以“重塑价值曲线”为核心理念, 致力于通过技术创新打破行业固有平衡, 为客户提供更高价值的产品解决方案。

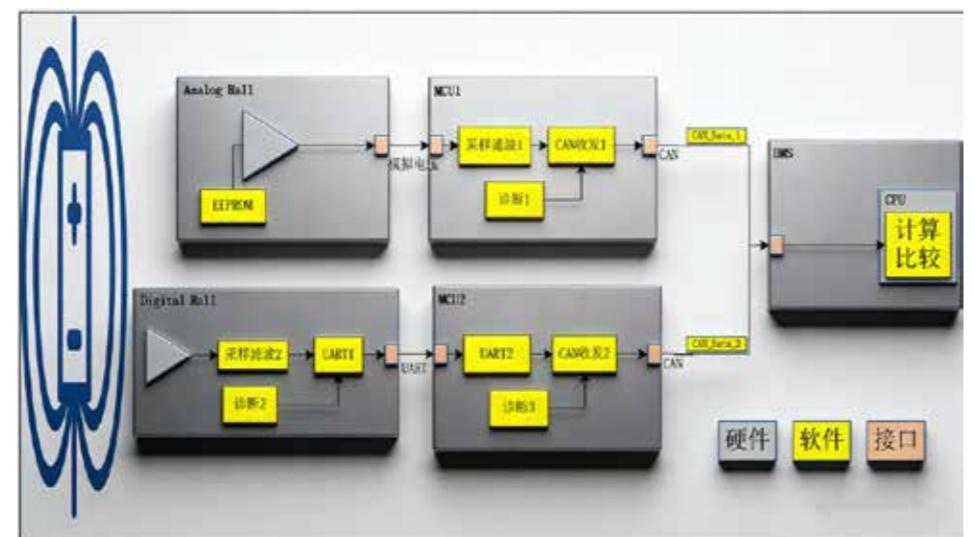


图4-1: Dhips+ 系列产品 ASIL D 功能安全架构

公司全球产品团队具备深厚的行业经验与技术实力, 在系统应用、算法开发等领域拥有多项核心技术储备。通过与终端客户的深度合作, 坤斯电子精准把握市场需求痛点, 针对性地开展技术研发, 确保产品能够切实解决实际应用中的问题, 体现产品价值。Dhips⁺系列产品从初期的产品设计、到补偿算法的开发、再到批量生产工艺的打磨, 每一个环节都经过了严格的测试与验证, 确保产品的性能可靠性与批量一致性。

电机控制应用 Motor control Application



图5-1: 部分产品应用

六、结语: 高精度传感技术的未来展望

电流传感器作为电力电子系统的“眼睛”, 其精度与可靠性直接决定了系统的性能上限。坤斯电子Dhips⁺系列高精度霍尔电流传感器的推出, 不仅解决了传统产品的技术痛点, 更

电池管理应用 BDS/BMS Application



电机位置应用 Motor Application



重塑了行业的价值曲线, 为高精度电流检测提供了高性价比的解决方案, 推动了新能源汽车、工业控制、新能源发电等多个领域的技术升级。

<https://cn.innosense.com/>

Bodo's 功率系统[®]

《Bodo's 功率系统》杂志是一本面向全国及海外的专业科技期刊, 全面覆盖嵌入式电源、设计测量、电池、便携式电源、数字电源、设计与模拟、大功率开关、高压变换器、IGBT、热能管理等科技发展与产品应用。

为了满足广大读者的需求, 为行业用户提供实用的应用案例, 本刊特向业内的广大专家、教授、学者、工程技术人员诚征稿件。感谢您能在百忙之中将您的观点、应用经验与大家分享。

所投稿件内容应有较高学术水平, 语言流畅、逻辑关系明确, 有新意。

投稿作者请提供详细的作者联系信息, 如工作单位名称、电话、通讯地址、邮箱等, 以方便联系。

投稿信箱 BPSC@i2i-m.com.cn,

投稿时, 请在邮件主题栏注明“投稿”字样!

一如既往 准时高效

车载40V/60V MOSFET产品新增高可靠性小型新封装产品



(40V/60V) MOSFET产品阵容中，又新增HPLF5060 (4.9mm×6.0mm) 封装产品。

新封装产品与车载低耐压MOSFET中常见的TO-252(6.6mm×10.0mm)等封装产品相比，体积可以更小，通过采用鸥翼型引脚^{*1}，还提高了其在电路板上安装时的可靠性。另外，通过采用铜夹片键合^{*2}技术，还能支持大电流。

全球知名半导体制造商ROHM宣布，适用于主驱逆变器控制电路、电动泵、LED前照灯等应用的车载低耐压

采用本封装的产品已于2025年11月起陆续投入量产（样品单价500日元/个，不含税）。新产品已经开始通过电商进行销售。

www.rohm.com.cn

超低损耗隔离式电流传感器为高功率系统效率树立新标杆

全球运动控制与节能系统电源及传感解决方案领导者之一 Allegro MicroSystems, Inc. 宣布推出 ACS37200 隔离式电流传感器，为大电流应用中的效率和功率密度挑战提供突破性解决方案。

随着工程师为混合动力汽车(HEV)/电动汽车(EV)、工业自动化、AI数据中心及太阳能逆变器设计日益紧凑且功率更强的系统，传统分流电阻所产生的热量及功率损耗已成为主要设计瓶颈。ACS37200凭借业界突出的50 μΩ 导体电阻，成功突破此限制，使设计人员能够

构建更小巧、更高效、更可靠的电源系统。

ACS37200凭借50 μΩ的超低电阻，将该功率损耗大幅降低至仅0.5瓦——降幅达90%。这意味着更少的能量被浪费，使更多的功率可用于驱动车辆或运行服务器，从而直接提升混合动力汽车/电动汽车的续航里程，有效降低数据中心的运营成本。

这种效率提升是实现高功率密度的关键推动力。尽管Allegro上一代集成传感(如ACS772)相比笨重的分立式分流解决方案已实现尺寸近7倍的缩减，但采



用紧凑型100 mm² PSOF封装的全新ACS37200将这一优势推向了新的高度：它比ACS772的CB封装尺寸缩小近70%，最终实现总占板面积比传统分流解决方案减少20倍——相当于电路板空间大幅缩减95%。

dev.allegromicro.com/zh-cn

高度可配置智能单线圈风扇驱动器实现系列化扩展



电机控制平稳性以及系统集成便捷性方面均有显著提升。该创新产品专为工作电压为5V、12V、24V或32V的单线圈风扇设计，目标应用领域广泛，涵盖消费电子(如游戏设备、个人电脑)、家用电器(如冰箱)以及电力基础设施(如不间断电源、储能系统)等。

MLX90411D的核心优势在于采用经过优化升级的电机控制算法，能够实现更平稳的启动与停止操作，有效降低噪声，并显著延长产品使用寿命。其改进后的比例-积分(PI)调节功能表现出色，

即便在极低转速条件下(低于1000转/分钟)，也能确保电机稳定运行。此外，该产品提供多种启动与停止模式，以灵活适配不同应用场景的特定需求；支持灵活定义速度曲线，进一步提升了产品的可配置性。用户还能够自由设置最大和最小运行点，实现更精准的气流控制，并通过降低风扇的最低转速来有效降低功耗。

www.melexis.com

适用工业过流检测的高速响应、I/O全范围双通道比较器



东芝电子元件及存储装置株式会社推出一款双通道比较器(CMOS)——“TC75W71FU”。该产品具有高速响应和I/O全范围(轨到轨)的特点，适

用于工业设备中的过流检测。新产品已开始出货。

新产品的传输延迟比现有的TC75W56FU更小，低电平转高电平最大为45ns，高电平转低电平最大为30ns。这使得设备在过流时能够立即断开，从而提高运行安全性。

TC75W71FU的I/O电压支持从最小(GND)到最大(Vcc)的全范围输

入输出电压，简化了设计。其最低工作电源电压为1.8V，支持低压运行。新比较器还具有推挽输出，信号上升和下降时间短，无需外部上拉电阻，并且可以保持稳定的电压电平。

toshiba-semicon-storage.com

面向近地轨道应用的新型抗辐射低压整流器芯片



意法半导体扩展其抗辐射集成电路产品系列，新增三款专为近地轨道卫星电源电路设计的低压整流二极管。LEO1N58xx二极管采用批量生产的轻

量化SOD128塑料封装，可直接用于飞行任务，为开关电源及高频DC-DC转换器等电路提供可靠的电源管理与保护功能。

LEO1N58xx系列采用意法半导体久经航天验证的肖特基功率整流与超快恢复二极管制造技术，能够满足新兴航天产业对成本效益、抗辐射性、小型化、质量保证及更大规模供应的严苛要求。该系列产品基于已通过欧洲航天元器件协调组织(ESCC)认证的意法半导体航

天级二极管开发而成，新推出的LEO适用器件采用符合汽车行业IATF 16949标准的制造流程生产，具备晶圆级追溯能力，生产过程执行严格的质量控制。这些器件均符合AEC-Q101认证标准，经过晶圆批次验收测试(WLAT)，并随附产品合格证书(CoC)。

www.st.com.cn

专为NVIDIA设计的嵌入式控制器定制固件



Microchip Technology Inc.(微芯科技公司)宣布推出专为NVIDIA DGX Spark个人AI超级计算机定制设计的MEC1723嵌入式控制器(EC)固件，进一步优化MEC1723 EC在NVIDIA DGX平台上管理AI工作负载的能力。Microchip致力于通过控制器固件创新，提升严苛的AI计算架构的性能与安全性。

嵌入式控制器在管理电源序列、警报提示及系统级能耗调节方面发挥着关键作用。在此应用中，MEC1723 EC进一步强化了对关键固件操作的管理能力：

- 安全固件认证：固件代码经NVIDIA数字签名与认证，保障平台完整性

- 系统启动信任根：采用椭圆曲线密码学(ECC-P384)公钥技术对固件进行加密验证。这为整台笔记本电脑建立了信任根，其重要性在于，EC是首个启动并授权安全系统启动的设备。

- 高级电源管理：处理电池充电、警报及系统电源状态转换，优化能效。

- 系统控制：管理按键扫描与键盘操作，确保用户输入可靠性。

- 新型主机接口支持：实现NVIDIA DGX接口专属的分组命令格式处理，突破传统字节级数据传输局限。

- 增值集成：整合电磁干扰(EMI)与静态随机存取存储器(SRAM)接口，提升整体系统性能。

Microchip负责安全计算业务的企业副总裁Nuri Dagdeviren表示：“Microchip与NVIDIA致力于合作提供安全定制的固件解决方案，满足现代计算平台的复杂需求。我们的MEC1723固件专为NVIDIA DGX架构定制，提供可靠运行与先进功能，支持客户端计算的持续演进的需求。”

www.microchip.com

700 μA超低功耗与5kHz高带宽线性位置传感器



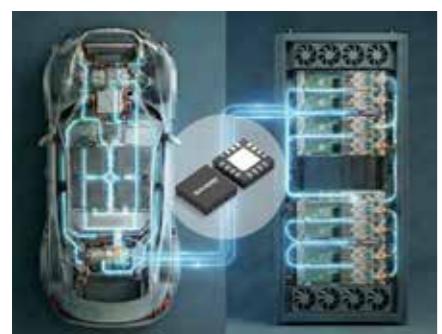
近日，纳芯微宣布推出低电压线性位置传感器 MT932x 系列。作为公司在线性位置传感器低压平台的重要补充，该系列

在正常工作状态下，MT932x 系列工作电流低至 700 μA，显著低于行业主

流方案，尤其适用于无线游戏手柄、VR 手柄等电池供电的消费类终端设备，可有效延长待机与使用时间，降低充电频次，并提升整体便携性与续航表现。在超低功耗设计的基础上，MT932x 系列仍可提供 5kHz 采样带宽，能够对微小位移变化进行实时、连续捕捉，确保动态控制过程中的响应速度与稳定性。这一特性使其在云台控制、摇杆输入、实时运动跟踪等应用中，可实现更加自然、流畅且一致的交互体验。

www.novosns.com

扩展栅极驱动器系列简化碳化硅电源设计



全球运动控制与节能系统电源及传感解决方案领导者之一 Allegro MicroSystems, Inc. 宣布推出

AHV85003/AHV85043 芯片组，战略性扩展自身 Power-Thru™ 隔离栅极驱动器产品组合。该扩展产品线与旗舰产品 AHV85311 集成解决方案共同构建了一套完整的生态系统，助力 AI 数据中心、电动汽车 (EV) 和清洁能源系统实现高压碳化硅 (SiC) 设计。

该解决方案通过省去栅极驱动器对外部隔离偏置电源的需求，简化了功率转换设计中的难题。这项创新不仅实现了业界小尺寸解决方案，也减少了物料清单 (BOM)，解决了实现更大功率

密度的关键挑战——尤其在要求严苛的 800V 系统中。

Allegro 的 Power-Thru™ 隔离栅极驱动器通过单一隔离屏障集成传输信号与电源。这种突破性方法将系统中的共模电容降低至原来的 1/15，解决了影响效率的主要噪声源。它们可将电磁干扰 (EMI) 性能提升高达 20dB，从而提高整体系统效率，并为设计人员大幅减少解决噪声问题所需的时间投入。

dev.allegromicro.com/zh-cn

广告索引

APEC 2026
2026年亚太电力电子大会

封底

DigiKey
得捷电子

封二

Hitachi Energy
日立能源

07

LEM electronics
莱姆电子（中国）有限公司

目录

Semikron Danfoss
赛米控丹佛斯

05

SwissSEM
赛晶亚太半导体

封三

WeEn Semi
瑞能半导体

11

賽晶科技
SUN KING TECH
股票代码0580.HK

创新研发 国际精品

IGBT、SiC 芯片及模块

IGBT芯片组 1200V/100A、150A、200A 1200V/250A、300A 1700V/75A、100A、150A、200A	ED封装IGBT模块 1200V/450A、600A 1200V/750A、900A 1700V/450A、600A、900A	ST封装IGBT模块 1200V/200A、250A、300A 1200V/450A、600A、800A 1700V/200A、300A、450A、600A	BEVD封装IGBT模块 1200V/400A、500A	EP封装IGBT模块 1700V/75A、100A 1700V/150A、200A
SiC芯片 1200V/ 12mΩ、13mΩ 1400V/ 15mΩ	HEEV封装SiC模块 1200V/ 2mΩ、3mΩ、4mΩ 1200V/ 600A	EVD封装SiC、IGBT模块 1200V/ 2mΩ、3mΩ、4mΩ 1200V/ 600A	FP封装IGBT模块 1050V/650A	TF封装IGBT模块 1700V/75A、100A、150A



赛晶科技集团有限公司
地址：北京顺义区空港工业区B区裕华路空港融慧园9-A
电话：010-56301111
网址：www.sunking-tech.com

赛晶亚太半导体科技(浙江)有限公司
地址：浙江省嘉善县惠民街道晋吉路58号
电话：0573-84819888
网址：www.swiss-sem.com



赛晶半导体有限公司

The Premier Global Event in Power Electronics

APEC 2026

SAVE THE DATE

MARCH 22-26, 2026

SAN ANTONIO, TX

REGISTRATION
IS NOW
OPEN

APEC

www.apec-conf.org

As The Premier Event in Applied Power Electronics™, APEC focuses on the practical and applied aspects of the power electronics business. This is not just a designer's conference. APEC has something of interest for anyone involved in power electronics!

