

储能赛道“破局者”:一支天津团队的技术突围之路

从南极科考到医院护航 储能市场的“中国智慧”

恩特能源实力抢占“万亿市场”细分赛道

在“双碳”目标持续推进的当下,新能源产业正经历着一场从“可用”到“好用”的深刻变革。新能源装机量大幅增长,电力如潮水般涌入电网,储能行业不仅面临着提质降本的关键期,还面对着传统变流器故障率居高不下,运维模式被动落后的现实。

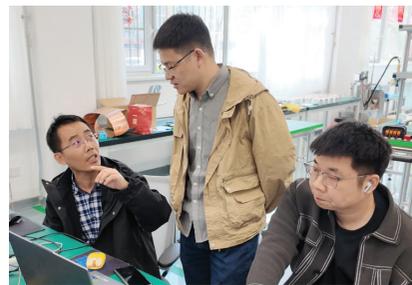
由天津大学王议锋教授带领的能源变换装备项目团队,正在用一项项颠覆性的技术解决行业痛点。他所创建的天津恩特能源科技有限公司(以下简称恩特能源),打通从技术研发到产业落地的“最后一公里”,为万亿级的储能市场提供一套“中国智慧”解决方案。



光储充一体化微电网项目



医院储备一体项目



马小勇(中)与团队同事进行科研讨论

从南极到太空:覆盖全技术链

天津大学王议锋教授带领的“先进电能变换与系统控制中心”,作为国内最早研究碳化硅和氮化镓电能变换技术的团队之一,这支队伍在特种电源、新能源、储能和微电网领域拥有十余年深厚技术积淀,其所创建的恩特能源从诞生之初就带着“技术降维打击”的基因。

天津大学助理研究员、博士后、恩特能源研发部马小勇举了一个极具代表性的例子——南极新能源微电网项目。这个项目不仅是团队技术实力的见证,更奠定了其“万物互联、智能识别”的技术基因。

“南极空间宝贵且环境恶劣,那里有光伏、风力发电,还有各种电池。我们当时做了一种多功能装备,它就像一个‘万能插座’。”马小勇生动地描述道,“接上光伏,它就能自动识别光伏并完成转换;接上风机,它就能识别风机,最终保证南极科考站的自用电供电稳定。”

这一项目不仅获得了天津市科技进步奖一等奖,更证明了团队在极端环境下的系统控制能力。马小勇还透露:“我们的器件技术甚至应用到了月球车和卫星上。从器件、装备到系统,我们覆盖了电力电子的全技术链。”

面对碳化硅器件在高频开关下损耗大的行业难题,恩特能源在王议锋教授带领下研发了世界先进水平的“高频软开关技术”。这是对储能变流器底层逻辑的一次彻底重构。

“现在的储能变流器,开关过程中电压和电流会形成一个交叠的‘面积’,这就是损耗的根源。”马小勇用通俗易懂的语言揭示了这项技术的底层逻辑,“我们要做的,就是让开关在动作前先把电压变成0,或者说‘零电压开通’。

这样,电压和电流的交互就没有了。这就是从根儿上把整个储能变流器的损耗给‘打’掉。”

这项颠覆性的技术一旦落地,预计年内可使储能变流器的损耗降低50%。这一突破不仅解决了行业痛点,更让恩特能源在技术指标上达到了行业顶尖水平。正如马小勇所言,这不仅仅是参数的优化,更是从物理本质上对能量转换效率的极致追求。

告别“开盲盒”的主动出击

在储能系统中,储能变流器(PCS)被誉为“心脏”。恩特能源商业中心总监张敏直言不讳地指出了当前行业的尴尬现状:“现在的传统储能变流器,满载效率不足98%,用户收益率低,设备实际寿命也远低于标称寿命。”更严重的问题在于故障率。

之所以出现这种情况,核心原因在于“不可见”。传统的运维模式是被动的,只有当设备停机报警时,运维人员才知道出了问题。张敏将这种现状比喻为“开盲盒”:“这就好像在‘开盲盒’,没有任何准备的时间。我们要做的,就是把这种被动的‘救火’变成主动的‘防火’。传统的工商业储能主要解决‘削峰填谷’的套利问题,对电网适应性要求不高。”但在恩特能源看来,仅仅解决效率是不够的,必须解决电网的“安全”问题。这种从被动响应到主动预防的转变,成为恩特能源后续开发AI储能变流器的直接驱动力。

“6毫秒级”守护生命线

随着分布式光伏在农村、乡镇的爆发式增长,一个新的矛盾凸显出来:消纳难题。张敏用了一个生动的比喻来解释这一现象:“把电网看成河道,光伏发的电是水。以前河道宽,水少,没问题。现在光伏装机量太大,就像

洪水一下子涌过来,河道(电网)受不了,就会崩盘。”

这种“崩盘”表现为电压波动、设备损坏甚至大面积停电。国家电网相关台区可能面临考核与罚款风险,而光伏业主也无法将多余的电卖出。

恩特能源的台区储能控制技术,就是为这个“河道”装上了一个智能的“水闸”。

一是可以就地消纳——当光伏发电的电本地用不完时,系统自动将多余电量存入储能设备(“蓄水池”),而不是强行倒灌进电网。二是可以精准调控——这项技术能让设备具备极强的电网适应能力,参与电网的调峰调频,治理电压波动。

技术的最终价值在于应用。针对医院、数据中心等敏感负荷对供电连续性的极高要求,团队打破了传统储能系统10—20毫秒的切换延迟瓶颈。“在敏感场景下,传统的不间断电源成本非常高,甚至可以说是‘天价’。”马小勇说,团队最终实现了6毫秒级的电网故障到储能无缝投切。“前不久,我们在某医院完成了全院级实测。瞬间切断电网,我们的设备马上补进去,整个切换过程非常快。”马小勇自豪地表示,“对于医院来说,这6毫秒意味着手术灯不会闪烁,关键设备不会停机,这是在守护生命线。”

在工业领域,团队同样取得了显著成效。在为天津某企业提供的解决方案中,团队让企业在充电过程中大幅降低损耗,每天的运营收益提升了2%—3%。在中汽新能新厂区,团队更是建成了“光—储—充”一体化示范系统,实现了离网状态下的光伏直供与车辆调度。这些落地的案例,不仅验证了技术的可靠性,更让客户切实感受到了“硬科技”带来的价值。

记者手记

做能落地的研究 做有价值的研究

去年下半年立项,恩特能源启动了一场软硬件结合的技术革命,到今年6月,恩特能源将正式量产全球首款集成AI算法的全碳化硅储能变流器。这并非一款全新的物理设备,而是基于恩特能源现有的全碳化硅硬件平台,叠加了AI软件功能模块的“新一代”产品。张敏将其比喻为从“传统手机”向“智能手机”的跨越。

这项技术的核心突破在于“在线监测”与“寿命预警”:通过AI算法,系统可以提前1—2个月识别出变流器的异常趋势,提前作出修正,避免设备突然“炸机”;它不仅能监测整机,还能深入到内部的核心器件,能捕捉到某一个微小器件的性能变化,从而指导产品迭代和设计优化;不再是模糊的“设计寿命”,而是基于实际运行数据的精准寿命预测。

张敏自信地表示:“无论是国内还是国际,目前市场上还没有将AI技术融合到变流器中,真正做到在线监测、故障预警的成熟产品。”

从天津大学实验室走出的恩特能源,在天开园的孵化下,已经成长为一家拥有自主知识产权和核心技术的硬科技企业。天开园不仅在场、生产等方面提供了系统性支持,更帮助团队链接了本地停车场、中汽新能等示范客户,加速了技术的产业化落地。

去年4月的储能国际峰会(ESIE 2025)上,恩特能源发布的“刀锋”系列全碳化硅储能变流器就已惊艳全场。截至2025年年底,恩特能源已手握3000万元的订单,这些订单主要集中在2026年交付。

站在2026年的时间节点回望,团队每一步都踩在了时代的节点上。国家“十五五”规划中指出,将在新型电力系统建设上投入巨额资金(预计5万亿元),而台区治理正是其中的重点。团队凭借“第三代半导体硬件+AI软件+电网级控制”的三重护城河,在万亿级的电网投资中抢占了稀缺的细分赛道。

正如张敏所言,这是一片正在从“政策驱动”向“市场化”过渡的蓝海。用技术破局,在市场搏击,这场从研发到市场的“最后一公里”,正在被他们一步步走通,以“做能落地的研究,做有价值的研究”为信条,在这场能源变革中书写属于中国的“硬核”篇章。

记者 单炜炜 图片由受访者提供