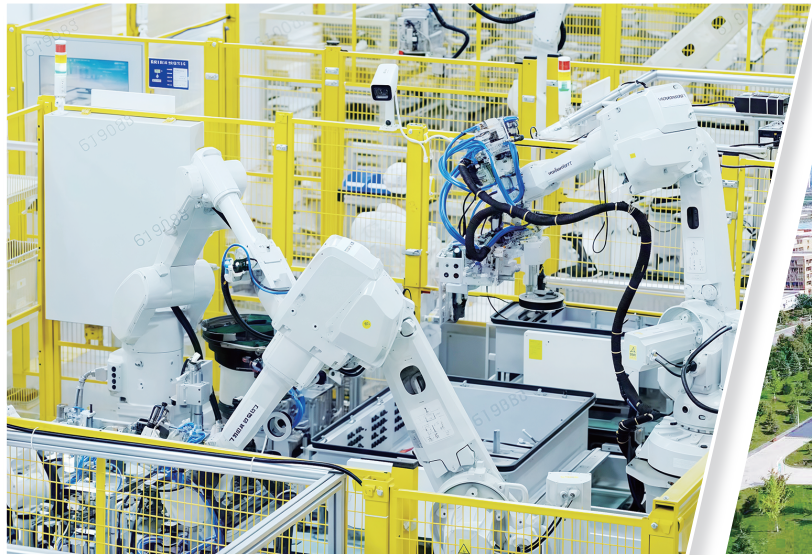


特变电工新能源：

让光储学会主动“构网”

■本报记者 董梓章



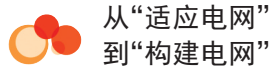
特变电工西安产业园智能制造生产车间



特变电工西安产业园绿电园区

随着新能源装机占比持续攀升,电力系统“双高”特征日益凸显,传统跟网型设备已难以满足电网对灵活性调节资源的迫切需求。今年6月,国家能源局公布的新型电力系统建设首批试点中,构网型储能与智能微电网、算力电力协同等并列为七大攻坚方向且位列首位,储能技术正从“被动适配”向“主动支撑”加速转型。在这一背景下,如何将构网能力从概念验证推向规模化商用,成为新能源装备企业必须回答的命题。

“构网型技术不是简单的功能叠加,而是储能系统底层逻辑的重构。”特变电工西科公司总经理周洪伟在接受《中国能源报》记者采访时表示。据他介绍,特变电工已将构网型控制作为全系列光储产品的标准配置,通过自研GFM控制算法、三级量级群控架构与碳化硅器件协同,实现了从“电网被动适配器”到“主动支撑核心”的角色跃迁,为新型电力系统建设提供了兼具经济性与可靠性的装备支撑。

从“适应电网”
到“构建电网”

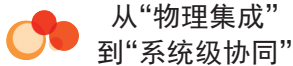
过去,光伏逆变器和储能变流器的核心任务是高效发电,电网给什么条件,设备就适应什么条件。但随着高比例新能源并网,系统短路比持续下降,传统跟网型设备在弱电网环境下的稳定性瓶颈日益突出。而构网型技术的核心价值,在于让光储设备模拟同步发电机特性,自主构建电压与频率,为电网提供惯量支撑、频率稳定与阻尼振荡等主动服务。

周洪伟指出:“这与传统跟网型设备有着本质区别,跟网型是电流源,依赖电网提供电压和频率参考;构网型是电压源,可以自己建压建频,甚至在电网故障时实现黑启动。”

据介绍,特变电工新能源自主研发的构网型控制技术已实现5毫秒级功率响应、短路比低至1.0时仍能稳定运行,总谐波失真控制在1%以内。周洪伟透露,特变电工新能源的构网型产品已覆盖集中式与组串式两大技术路线。其中,T-Block 1.6兆瓦系列模块化逆变器面向沙戈荒大基

地等极端环境,实现4.8兆瓦大阵组网;500千瓦组串式光伏逆变器将全球单机功率推至新高度,适配5兆瓦级以上大子阵;构网型组串式储能变流升压一体机则面向电网侧独立储能与大型光储一体化电站,具备从跟网到构网的智能切换能力,在电网正常时经济运行,检测到弱电网或故障时自动平滑切换至构网模式,切换过程无需停机,功率波动极小。

“构网能力的真正价值,不仅在于单台设备的性能参数,而在于规模化应用后的系统级协同效果。”周洪伟强调,特变电工正通过“量级群控”技术,将单台设备的构网能力扩展至整站、整网级别,让成百上千台设备像“一台虚拟同步机”一样统一行动,助力大规模光储电站的宽频振荡与协同失控难题的解决。

从“物理集成”
到“系统级协同”

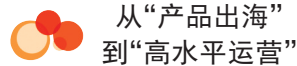
“光储融合不是光伏板加储能柜的简单拼接,而是从硬件到算法的一体化设计。”周洪伟表示,随着新能源从替补走向主力,光储系统必须在同一套控制逻辑下协同运行,才能真正解决消纳与电网稳定的双重命题。为此,特变电工构建了同平台开发、同架构控制的光储深度融合体系,推动光储系统从相邻放置走向系统级协同。

在控制架构层面,特变电工新能源自研的三级控制器架构——站级、方阵级、单元级——通过高速光纤通信将调度延迟压缩至20微秒以下,实现光伏逆变器与储能PCS的毫秒级统一响应。“这意味着,整站光储设备对外呈现为一台统一的‘虚拟同步机’。”周洪伟解释道,“无论是惯量支撑、频率调节还是电压控制,整个电站如同一个有机整体,而不是各自为战的单台设备。”

在硬件平台层面,特变电工将特高压柔性直流输电领域的多机协同控制经验向中低压光储产品迁移,实现了“量级群控”技术应用。该技术最初服务于百万级模块的特高压换流阀控制,如今被创新性地应用于储能电站,解决了大规模多机并联中的环流与振荡难题,支持吉瓦级电站的同

步协调运行。周洪伟表示,从特高压到光储,核心技术是相通的——都是对电力电子设备的精准协同控制。

在应用场景层面,光储融合的需求正在从大基地向工商业园区、零碳园区等多元场景延伸。周洪伟介绍,面向大型地面电站,特变电工新能源推出4.8兆瓦逆变升压一体机,通过模块化设计使BOS成本降低1.5分/瓦,LCOE降低0.6%;面向工商业用户,125千瓦/261千瓦时模块化储能柜机支持并网切换,满足峰谷套利与应急备电需求;面向零碳园区,光储充荷协同方案可将综合用能成本降低5%至20%。“不同场景对光储融合的要求各不相同,大基地追求降本与电网支撑,工商业看重经济性 > 安全性,园区则强调综合能源管理与碳资产管理。”周洪伟说。

从“产品出海”
到“高水平运营”

“不出海即出局。”面对全球能源转型浪潮,周洪伟用这样一句话概括特变电工新能源的国际化战略。在他看来,国内新能源装备市场竞争日趋激烈,海外市场正成为企业穿越周期、打开增量空间的关键突破口。2025年,特变电工新能源在海外重点布局印度、沙特、巴西、西班牙等十大国别市场,通过“借船出海”、本地化建厂与“直销+渠道”双模式并行,加速从产品出口向产品技术与本地化运营的高水平升级。

欧洲市场是当前“出海”的重点方向之一。受能源独立战略驱动,欧洲电网升级与新能源接入需求旺盛,对构网型光储产品的认可度较高。“欧洲客户对产品全生命周期内的收益保障要求很高,对初始投资成本的容忍度也相对较高。”周洪伟分析,“这与我们构网型组串式PCS的技术优势匹配。”

据了解,特变电工已在保加利亚、葡萄牙等电网较弱的国家实现构网型产品规模化交付,并依托本地化服务团队提供全生命周期技术支持。同时,中东市场也是热门。特变电工正推进沙特新工厂建设,同时升级印度工厂产能,形成覆盖中东、南亚、东南亚的制造与服务网络。

能聊 能说

■张胜杰

“我们已经跨越‘死亡谷’,进入正常发展阶段。”在日前召开的2026氢能 > 燃料电池汽车大会上,中国科学院院士欧阳明高的这一判断,引发了氢能行业广泛关注。

从技术成熟度曲线的“幻灭低谷”艰难走出,进入“复苏爬坡期”,中国氢能产业的确迎来了关键转折点。回望过去两年,氢能行业经历了资本退潮、项目搁浅、企业倒闭的阴霾,氢能这个被誉为“终极清洁能源”的赛道也曾受到质疑。然而,随着规模的增长,绿氢成本在吉林、内蒙古等部分地区的风电制氢项目中接近每公斤15元,燃料电池系统成本从早年8000—10000元/千瓦降至3000元/千瓦左右,核心部件功率密度等关键指标实现数倍提升。这表明:氢能不再是实验室里的“盆景”,而正成长为“森林”。

即便如此,跨越“死亡谷”不等于前路会一马平川。光伏和新能源汽车的产业发展史表明,从谷底爬出来到真正进入“爆发期”,中间还有一个漫长而残酷的优胜劣汰过程。光伏、电动汽车用了三到五年,而氢能产业链更长,涉及“制、储、运、加、用”等多个环节,每个环节都有技术瓶颈和成本难题。所以,氢能产业的爬坡期可能更长、更险,也更加考验相关企业的耐心和韧性。

当前,行业面临的巨大矛盾,是长期发展与短期生存之间的巨大张力。在畅想2030年后产业爆发期的盛況时,部分中小企业不得不首先面对眼下的困境。正如一位从业者所言:项目做了,利润薄、回款慢;不做,又怕失去机会。这种两难,恰恰是复苏爬坡期最真实的写照。

更值得警惕的是,行业洗牌的大浪才刚刚开始。有专家预警,到2026年底氢能产业链或有40%的企业消失,到2029年底仅剩10%幸存。这一判断或许并不夸张——光伏和新能源车

的“死亡谷”都淘汰了九成左右的企业。活下来的,都是真正解决了成本、场景和商业模式问题的头部力量。

那么,氢能企业如何在大浪淘沙中胜出? 答案不在口号里,而在战略选择中。

首先,要坚定走“场景驱动”之路,而非“补贴依赖”之途。氢能必须找到那些“用氢更优”的刚需——绿色合成氨、绿色甲醇、煤化工替代、长途重载卡车,这些场景已经浮出水面。企业要做的,是扎进场景里打磨产品。

其次,要把降本作为“生命线”。光伏行业历经多轮大浪淘沙,活下来的是那些真正把成本做下来的企业。氢能也一样,谁能把绿氢或者燃料电池系统成本“打下来”,谁才有可能活到爆发期。

再次,中小企业要敢于做“减法”。低质量的订单要舍得放弃,非核心的业务要果断砍掉,现金流比规模更重要。“活下去”,不是保守,而是战略能力。

专家预测,2025到2030年是氢能的窗口期,2030年后则是爆发期。这意味着,未来五年将是决定企业生死的“淘汰赛”。穿越这一轮周期的企业,才能迎来氢能产业真正的春天。

氢能产业已经跨过了“死亡谷”,但前路依然险峻。爬坡过坎,需要的不是盲目的乐观,而是务实的清醒、精准的战略和坚定的执行。唯有如此,这个被寄予厚望的产业,才能从“活下去”走向“活得好”。

氢能产业正从『活下去』走向『活得好』

中国南方电网
CHINA SOUTHERN POWER GRID
超高压输电公司

万家灯火 南网情深

西电东送 东西双赢

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司(宣)