

零碳智造·2025 工商业光储发展蓝皮书

维科网产业研究中心是专注高科技行业咨询服务提供商，以中国高科技领袖交流及合作互助平台“高科会”为依托，以近千名全球学术专家及企业精英级会员为智囊，结合OFweek中国高科技行业综合门户庞大的高科技企业及个人用户数据资源，由具备丰富行业背景的专业分析师、咨询顾问团队，为客户提供符合自身需求的行业咨询服务。

联系我们

维科网·储能、维科网·光伏
商务对接：
电话：19168597392
邮箱：jiaojiajia@ofweek.com

维科网产业研究中心
电话：18028710492
邮箱：liweimei@ofweek.com



目录

CONTENTS

核心观点

宏观背景

中国能源体系转型需求迫切	03
“双碳”目标指引我国加快构建新型能源体系	03
电力系统减碳是实现“双碳”目标的关键	04
光、储战略地位分析	05
光伏：新型能源体系的关键力量	05
储能：新型能源体系的重要支撑	05
多元场景驱动，工商业光储释放发展潜能	06

新政解读及趋势分析

工商业光储新政概览	07
工商业光储新政解读与趋势分析	09
光伏市场化竞价时代到来	09
多省落实分布式光伏自发自用比例要求	10
强制配储时代落幕	12

产业发展概况及装机需求分析

装机需求分析	13
抢装潮带动国内装机高增，下半年市场观望情绪渐浓	13
收益波动催生配储刚需，工商储延续高增预期	15
价格变化分析	17
上游组件价格下行，场景端截留电站收益	17
内卷式竞争加剧，储能系统中标价格持续下探	18
区域发展分析	19
各省市工商业光伏装机分析	19
各省市工商业储能装机分析	22

产业链趋势洞察

光伏电池组件	23
技术百花齐放，n型TOPCon组件成为目前主流	23
从效率到外观全面领先，BC组件引领分布式赛道	24
光伏支架	26
跟踪支架发电增益显著，市场前景广阔	26
柔性支架破解光伏用地困局	27

商业模式创新与挑战突破

工商业光伏	31
商业模式分析	31
盈利现状分析	33
发展痛点与破局之道	34
工商业储能	35
商业模式分析	35
盈利现状分析	37
发展痛点与破局之道	39

全球化布局

工商业光储海外市场装机需求分析	41
美国市场	41
欧洲市场	46
新兴市场	52
中企海外拓展分析	58
美欧仍是中企储能出海基本盘	58
中企抢赴储能新兴市场	59
亚洲和非洲成为中国光伏出口热土	60
光储产能出海新热潮席卷中东	63
中企出海机会图谱	66
美国市场	66
欧洲市场	66
中东市场	67
东南亚市场	67
拉丁美洲市场	68
印度市场	68

行业优秀创新应用案例展示

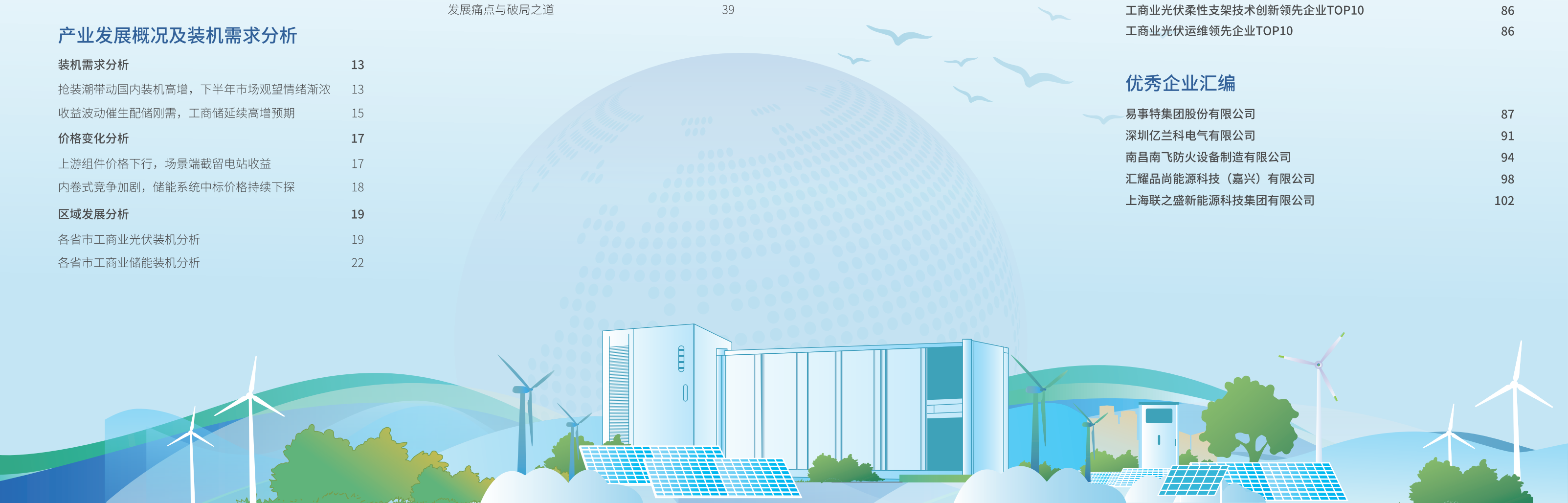
易事特惠州塔牌10MW/20MWh集装箱式储能项目	69
亿兰科中东2MW/4.6MWh集装箱储能系统项目	71
南飞新能源陕西榆林靖边柔性光伏发电项目	73
汇耀品尚能源科技柔性跟踪光伏支架系统	77
联盛新能源集团河南郑州嵩基集团45MW/133MWh用户侧储能电站	79

产业链地图&行业榜单

工商业光伏产业综合竞争力TOP20	83
工商业光伏逆变器领先企业TOP10	84
工商业储能系统技术创新领先企业TOP20	84
工商业光伏组件领先企业TOP20	85
工商业光伏支架综合竞争力TOP10	85
工商业光伏柔性支架技术创新领先企业TOP10	86
工商业光伏运维领先企业TOP10	86

优秀企业汇编

易事特集团股份有限公司	87
深圳亿兰科电气有限公司	91
南昌南飞防火设备制造有限公司	94
汇耀品尚能源科技（嘉兴）有限公司	98
上海联之盛新能源科技集团有限公司	102



目录

CONTENTS

核心观点

宏观背景

中国能源体系转型需求迫切	03
“双碳”目标指引我国加快构建新型能源体系	03
电力系统减碳是实现“双碳”目标的关键	04
光、储战略地位分析	05
光伏：新型能源体系的关键力量	05
储能：新型能源体系的重要支撑	05
多元场景驱动，工商业光储释放发展潜能	06

新政解读及趋势分析

工商业光储新政概览	07
工商业光储新政解读与趋势分析	09
光伏市场化竞价时代到来	09
多省落实分布式光伏自发自用比例要求	10
强制配储时代落幕	12

产业发展概况及装机需求分析

装机需求分析	13
抢装潮带动国内装机高增，下半年市场观望情绪渐浓	13
收益波动催生配储刚需，工商储延续高增预期	15
价格变化分析	17
上游组件价格下行，场景端截留电站收益	17
内卷式竞争加剧，储能系统中标价格持续下探	18
区域发展分析	19
各省市工商业光伏装机分析	19
各省市工商业储能装机分析	22

产业链趋势洞察

光伏电池组件	23
技术百花齐放，n型TOPCon组件成为目前主流	23
从效率到外观全面领先，BC组件引领分布式赛道	24
光伏支架	26
跟踪支架发电增益显著，市场前景广阔	26
柔性支架破解光伏用地困局	27

商业模式创新与挑战突破

工商业光伏	31
商业模式分析	31
盈利现状分析	33
发展痛点与破局之道	34
工商业储能	35
商业模式分析	35
盈利现状分析	37
发展痛点与破局之道	39

全球化布局

工商业光储海外市场装机需求分析	41
美国市场	41
欧洲市场	46
新兴市场	52
中企海外拓展分析	58
美欧仍是中企储能出海基本盘	58
中企抢赴储能新兴市场	59
亚洲和非洲成为中国光伏出口热土	60
光储产能出海新热潮席卷中东	63
中企出海机会图谱	66
美国市场	66
欧洲市场	66
中东市场	67
东南亚市场	67
拉丁美洲市场	68
印度市场	68

行业优秀创新应用案例展示

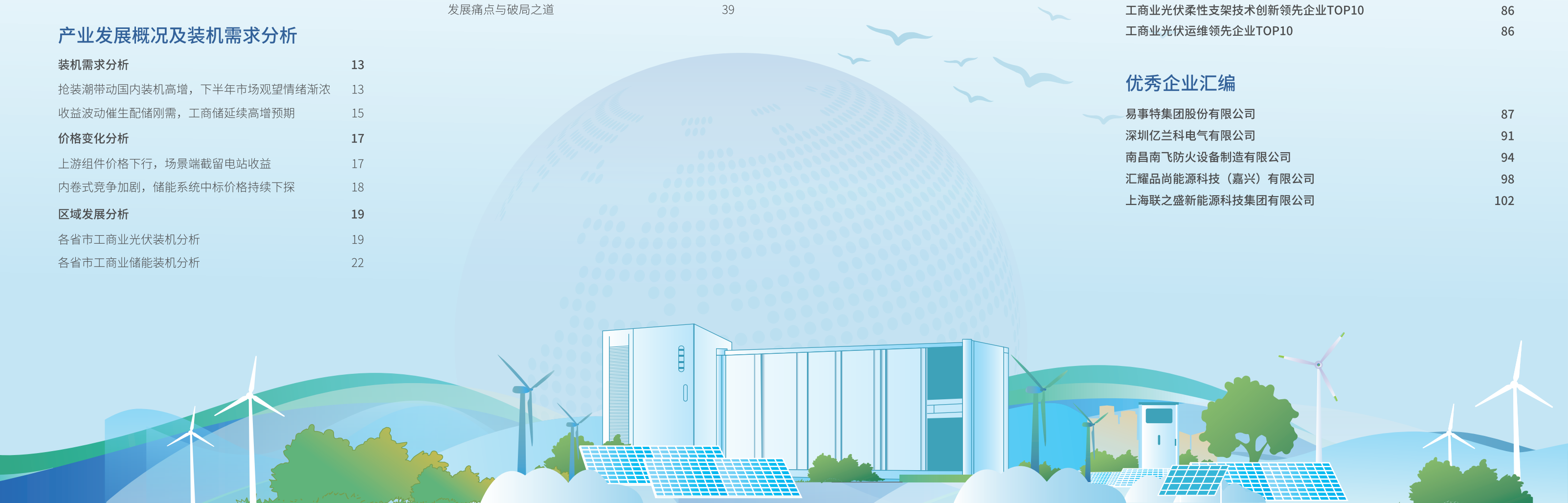
易事特惠州塔牌10MW/20MWh集装箱式储能项目	69
亿兰科中东2MW/4.6MWh集装箱储能系统项目	71
南飞新能源陕西榆林靖边柔性光伏发电项目	73
汇耀品尚能源科技柔性跟踪光伏支架系统	77
联盛新能源集团河南郑州嵩基集团45MW/133MWh用户侧储能电站	79

产业链地图&行业榜单

工商业光伏产业综合竞争力TOP20	83
工商业光伏逆变器领先企业TOP10	84
工商业储能系统技术创新领先企业TOP20	84
工商业光伏组件领先企业TOP20	85
工商业光伏支架综合竞争力TOP10	85
工商业光伏柔性支架技术创新领先企业TOP10	86
工商业光伏运维领先企业TOP10	86

优秀企业汇编

易事特集团股份有限公司	87
深圳亿兰科电气有限公司	91
南昌南飞防火设备制造有限公司	94
汇耀品尚能源科技（嘉兴）有限公司	98
上海联之盛新能源科技集团有限公司	102



核心观点



工商业光伏：短期抢装与长期转型并存，技术迭代与消纳难题成市场焦点。2025年上半年抢装潮带动装机高增后，下半年或因政策调整迎来需求回落，全年预计新增90GW。政策驱动下，工商业分布式光伏从“全额上网”转向“自发自用为主”，17省明确工商业项目自用比例不低于50%，倒逼企业优化用电管理。技术层面，n型TOPCon组件以71%市占率成主流，BC组件凭借24.4%的转换效率和美观性领跑分布式赛道；跟踪支架发电增益显著（双轴式较固定支架提升22.8%），柔性支架破解用地困局（山地节约用地25%以上）。但消纳瓶颈凸显，广东、山西等多省出现配电网承载饱和，需通过源网荷储协同（如储能平抑波动、需求响应调峰）破局。

工商业储能：从政策配储转向市场刚需，盈利模式与安全问题成发展关键。2024年工商业储能新增装机容量8.2GWh，同比增长74%，2025年预计突破14GWh，单独配置储能项目占比84.3%。盈利以峰谷套利为主（占比59.5%），苏粤浙因峰谷价差超0.7元/kWh领跑市场，IRR超15%。价格方面，内卷式竞争导致2h储能系统价格从0.81元/Wh降至0.52元/Wh。行业痛点集中在安全（锂电池热失控风险）和政策波动（如江苏峰谷价差缩小28.2%影响收益），需通过“峰谷套利+辅助服务+现货交易”多元模式对冲风险，同时构建“本征安全+过程预警+消防联动”三道防线提升安全性。

光储全球化布局：欧美仍是基本盘，新兴市场成增长新引擎。海外市场中，美国光伏受关税和“大而美”法案预期冲击，装机需求增长趋缓，但工商储因NEM3.0政策（余电回购价降75%）从“小众”变“刚需”，2028年预计新增1.2GWh；欧洲光伏需求因能源价格回落放缓，但工商储受益于盈利机制的完善和捷克、希腊等国的政策补贴出台，2025年预计新增3.6GWh，同比大幅增长63.6%。新兴市场（亚非拉）因电力短缺（南非电价涨12.7%、印度70%电网瘫痪）和高光照资源，光储成刚需，2025年中国对非光伏出口同比增长55%，中东因“2030愿景”成产能出海热土（晶科、TCL中环等布局超10GW产能）。中企以“技术输出+本土化合作”拓展，美欧占海外订单51%，中东、东南亚等新兴市场占比持续提升。



核心观点



工商业光伏：短期抢装与长期转型并存，技术迭代与消纳难题成市场焦点。2025年上半年抢装潮带动装机高增后，下半年或因政策调整迎来需求回落，全年预计新增90GW。政策驱动下，工商业分布式光伏从“全额上网”转向“自发自用为主”，17省明确工商业项目自用比例不低于50%，倒逼企业优化用电管理。技术层面，n型TOPCon组件以71%市占率成主流，BC组件凭借24.4%的转换效率和美观性领跑分布式赛道；跟踪支架发电增益显著（双轴式较固定支架提升22.8%），柔性支架破解用地困局（山地节约用地25%以上）。但消纳瓶颈凸显，广东、山西等多省出现配电网承载饱和，需通过源网荷储协同（如储能平抑波动、需求响应调峰）破局。

工商业储能：从政策配储转向市场刚需，盈利模式与安全问题成发展关键。2024年工商业储能新增装机容量8.2GWh，同比增长74%，2025年预计突破14GWh，单独配置储能项目占比84.3%。盈利以峰谷套利为主（占比59.5%），苏粤浙因峰谷价差超0.7元/kWh领跑市场，IRR超15%。价格方面，内卷式竞争导致2h储能系统价格从0.81元/Wh降至0.52元/Wh。行业痛点集中在安全（锂电池热失控风险）和政策波动（如江苏峰谷价差缩小28.2%影响收益），需通过“峰谷套利+辅助服务+现货交易”多元模式对冲风险，同时构建“本征安全+过程预警+消防联动”三道防线提升安全性。

光储全球化布局：欧美仍是基本盘，新兴市场成增长新引擎。海外市场中，美国光伏受关税和“大而美”法案预期冲击，装机需求增长趋缓，但工商储因NEM3.0政策（余电回购价降75%）从“小众”变“刚需”，2028年预计新增1.2GWh；欧洲光伏需求因能源价格回落放缓，但工商储受益于盈利机制的完善和捷克、希腊等国的政策补贴出台，2025年预计新增3.6GWh，同比大幅增长63.6%。新兴市场（亚非拉）因电力短缺（南非电价涨12.7%、印度70%电网瘫痪）和高光照资源，光储成刚需，2025年中国对非光伏出口同比增长55%，中东因“2030愿景”成产能出海热土（晶科、TCL中环等布局超10GW产能）。中企以“技术输出+本土化合作”拓展，美欧占海外订单51%，中东、东南亚等新兴市场占比持续提升。



宏观背景

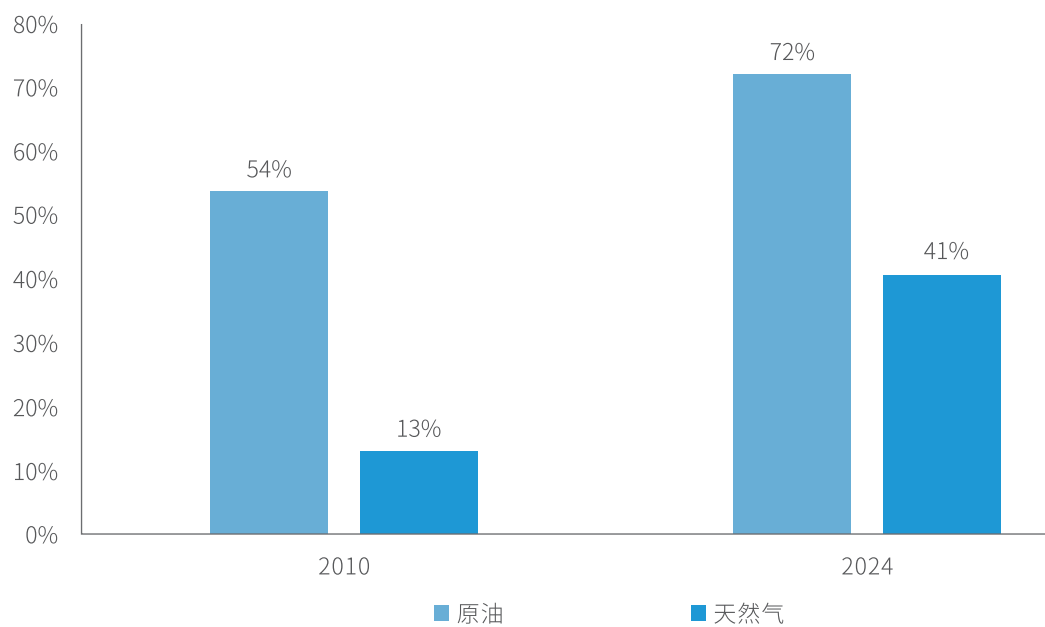


中国能源体系转型需求迫切

01 “双碳”目标指引我国加快构建新型能源体系

我国是世界上最大的能源生产国和消费国，化石能源禀赋短板明显。历经改革开放后的长期发展，我国能源消费需求日益攀升，化石能源进口量持续扩大，能源对外依存度逐年上升，能源安全问题凸显。2024年，我国原油和天然气的对外依存度已由2010年的54%和13%大幅增长至72%和41%。能源的供需矛盾成为制约未来经济持续稳定增长的重要因素之一，我国能源结构转型迫在眉睫。

图表1: 2010和2024年我国原油和天然气对外依存度



资料来源: 发改委, 维科网产业研究中心

我国在2020年正式提出“3060”规划，旨在应对全球气候变化与保障国家能源安全的双重战略需求。“碳”耗带来的“二氧化碳”排放是全球变暖的最主要原因。为延缓全球变暖进程，“碳中和”理念逐步获得全球各国认可。2020年9月22日，我国在第七十五届联合国大会上正式提出：力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和目标。设定碳中和目标于我国而言，不仅旨在解决全球气候变暖的问题，更是对能源安全问题的重视。通过碳中和倒逼我国加快构建以光伏风电为主的新型能源体系，用电力逐步替代传统化石能源的消耗，解决石油和天然气对外依存度过高的问题。

“3060”战略目标（“双碳”目标）为我国能源转型锚定了清晰方向与行动路径。“双碳”目标的提出，既是对全球气候治理的中国承诺，更是推动我国能源转型的重要战略指引。实现“双碳”目标，意味着能源生产与消费模式将经历从传统化石能源主导向可再生能源主导的深刻转变，通过节能提效与清洁能源的规模化应用，逐步降低对煤炭、石油、天然气等化石能源的依赖，从根本上重塑国家能源安全格局。为确保“双碳”目标的稳步推进，我国实施了系统性、多层次的能源转型策略：在传统能源领域，坚持煤炭清洁高效利用，充分发挥其能源供应的兜底保障作用，并通过技术创新提升煤炭对新能源发展的支撑调节能力；在清洁能源领域，全面推进风电、太阳能发电的规模化开发，科学统筹水电资源开发与生态保护的平衡，同时以安全为前提，积极有序拓展核电发展空间，加快构建以新能源为主体的新型电力系统。此外，我国还将严格控制化石能源消费总量，持续优化能源结构，通过完善能源产供储销体系、增强油气战略储备能力等措施，提升国家能源安全保障水平。

02 电力系统减碳是实现“双碳”目标的关键



现阶段能源与供热领域是全球碳排放大户。全球碳排放主要来自能源发电与供热（43%）、交通运输（26%）和制造业与建筑业（17%）三大行业，占比86%。能源发电与供热在碳排放结构中占比最高，是碳减排的关键行业。能源发电领域中80%的碳排放来自燃煤发电，因此减少燃煤发电比重，并大力发展清洁能源将成为实现碳中和的重要途径。

零碳化电力生产与耗能终端电气化是电力系统减碳的主要路径。电力行业在能源系统转型中的首要任务是电力生产的零碳化，即以风、光、氢能等可再生能源发电技术替代传统的高碳排放的化石能源发电技术，实现电力供应的零碳化。为减少能源使用过程中带来的碳排放，终端用能全面电气化将成为各领域减排的重要途径。根据IEA数据，现阶段全球终端能源电气化率仅为20%左右，未来仍有充足提升空间。终端的全面电气化与高比例零碳化电力供给相结合，全球能源系统的碳排放水平将因电力脱碳而发生根本性的变化。



宏观背景

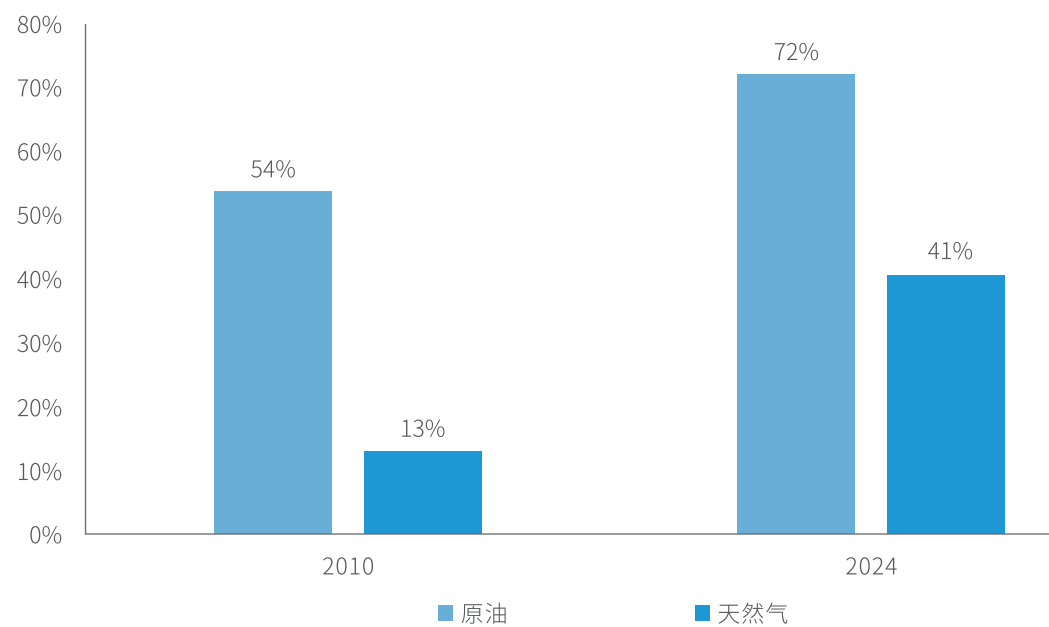


中国能源体系转型需求迫切

01 “双碳”目标指引我国加快构建新型能源体系

我国是世界上最大的能源生产国和消费国，化石能源禀赋短板明显。历经改革开放后的长期发展，我国能源消费需求日益攀升，化石能源进口量持续扩大，能源对外依存度逐年上升，能源安全问题凸显。2024年，我国原油和天然气的对外依存度已由2010年的54%和13%大幅增长至72%和41%。能源的供需矛盾成为制约未来经济持续稳定增长的重要因素之一，我国能源结构转型迫在眉睫。

图表1: 2010和2024年我国原油和天然气对外依存度



资料来源: 发改委, 维科网产业研究中心

我国在2020年正式提出“3060”规划，旨在应对全球气候变化与保障国家能源安全的双重战略需求。“碳”耗带来的“二氧化碳”排放是全球变暖的最主要原因。为延缓全球变暖进程，“碳中和”理念逐步获得全球各国认可。2020年9月22日，我国在第七十五届联合国大会上正式提出：力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和目标。设定碳中和目标于我国而言，不仅旨在解决全球气候变暖的问题，更是对能源安全问题的重视。通过碳中和倒逼我国加快构建以光伏风电为主的新型能源体系，用电力逐步替代传统化石能源的消耗，解决石油和天然气对外依存度过高的问题。

“3060”战略目标（“双碳”目标）为我国能源转型锚定了清晰方向与行动路径。“双碳”目标的提出，既是对全球气候治理的中国承诺，更是推动我国能源转型的重要战略指引。实现“双碳”目标，意味着能源生产与消费模式将经历从传统化石能源主导向可再生能源主导的深刻转变，通过节能提效与清洁能源的规模化应用，逐步降低对煤炭、石油、天然气等化石能源的依赖，从根本上重塑国家能源安全格局。为确保“双碳”目标的稳步推进，我国实施了系统性、多层次的能源转型策略：在传统能源领域，坚持煤炭清洁高效利用，充分发挥其能源供应的兜底保障作用，并通过技术创新提升煤炭对新能源发展的支撑调节能力；在清洁能源领域，全面推进风电、太阳能发电的规模化开发，科学统筹水电资源开发与生态保护的平衡，同时以安全为前提，积极有序拓展核电发展空间，加快构建以新能源为主体的新型电力系统。此外，我国还将严格控制化石能源消费总量，持续优化能源结构，通过完善能源产供储销体系、增强油气战略储备能力等措施，提升国家能源安全保障水平。

02 电力系统减碳是实现“双碳”目标的关键



现阶段能源与供热领域是全球碳排放大户。全球碳排放主要来自能源发电与供热（43%）、交通运输（26%）和制造业与建筑业（17%）三大行业，占比86%。能源发电与供热在碳排放结构中占比最高，是碳减排的关键行业。能源发电领域中80%的碳排放来自燃煤发电，因此减少燃煤发电比重，并大力发展清洁能源将成为实现碳中和的重要途径。

零碳化电力生产与耗能终端电气化是电力系统减碳的主要路径。电力行业在能源系统转型中的首要任务是电力生产的零碳化，即以风、光、氢能等可再生能源发电技术替代传统的高碳排放的化石能源发电技术，实现电力供应的零碳化。为减少能源使用过程中带来的碳排放，终端用能全面电气化将成为各领域减排的重要途径。根据IEA数据，现阶段全球终端能源电气化率仅为20%左右，未来仍有充足提升空间。终端的全面电气化与高比例零碳化电力供给相结合，全球能源系统的碳排放水平将因电力脱碳而发生根本性的变化。



光、储战略地位分析

01 光伏：新型能源体系的关键力量

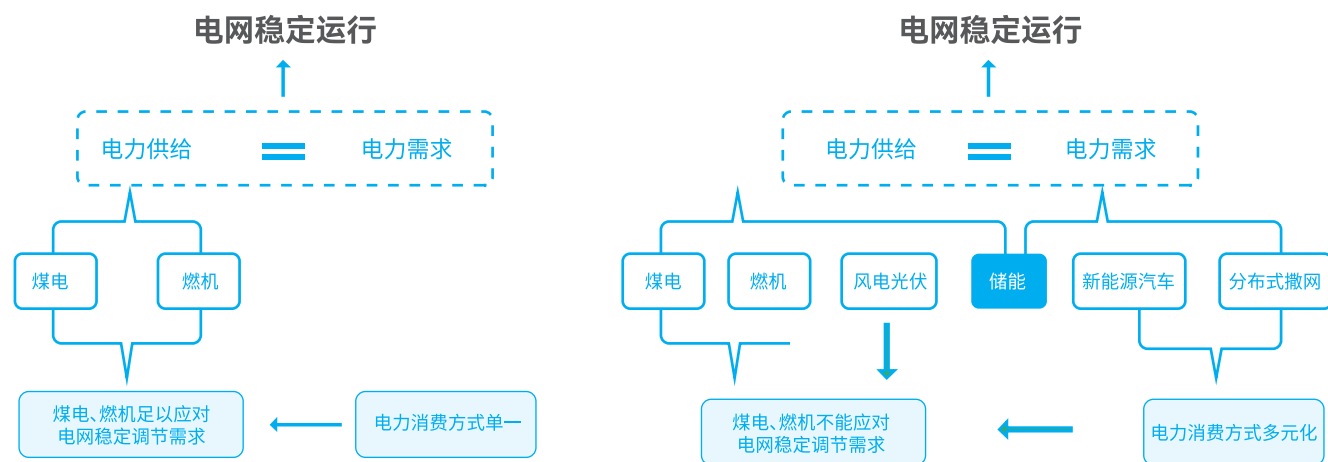
在碳中和的大背景下，构筑新能源为主的新型电力系统成为全球共识，光伏发电凭借其清洁、可再生、分布广泛等优势，正逐步成为新型能源体系的关键力量。光伏能源具有丰富的资源储量，地球表面每年接收的太阳能远大于全球的年能源消耗总量，为大规模开发利用光伏能源提供了坚实的基础。其次，随着我国光伏产业技术不断突破，光伏组件发电效率持续提升，成本快速下降，目前已全面进入平价上网阶段，具备大规模推广应用的基础条件。同时，随着分布式光伏与建筑、农业、交通等领域的深度融合，“光伏+”模式正在拓宽能源利用的新场景，推动能源系统向智能化、分散化方向发展。因此，光伏发电正逐步成为构建安全高效、绿色智能新型能源体系的关键力量。

02 储能：新型能源体系的重要支撑

光伏的大规模并网消纳成难题。由于光伏发电具有随机性、间歇性等特点，并且电力具有供需实时平衡以及难以大规模存储的特征，大规模的光伏装机并网将会加剧电力系统供需两侧的双重波动性和不确定性，系统调峰难度大，并带来了弃光等一系列问题。

储能技术的引入，成为解决新能源并网难题的关键手段。储能系统能够有效平抑光伏发电的波动性，提升电力供应的稳定性与可靠性，实现电力供需的动态平衡。通过削峰填谷、调节负荷、增强电网响应能力等方式，储能为高比例可再生能源系统的安全高效运行提供了有力保障。因此，储能的配置在未来的新型电力体系中是不可或缺的。

图表2：储能是新型电力系统中维持电网稳定运行的关键



资料来源：维科网产业研究中心

03 多元场景驱动，工商业光储释放发展潜能

工商业作为能源消费的重要主体，其用能模式的转型在新型能源体系构建中尤为关键。与集中式大型电站不同，工商业光伏项目通常依托企业厂房屋顶、园区空地、停车场棚顶等自有空间资源建设，具有“自发自用、就地消纳”的特点。这种分布式开发模式不仅节省土地资源、降低输配电损耗，还能显著提升能源利用效率。更重要的是，随着组件效率持续提升和系统成本快速下降，工商业光伏已具备良好的投资回报周期，成为企业降低用电成本、提升经济效益的有效手段。此外，工商业用电呈现峰谷价差大、负荷波动剧烈的特点。通过应用工商业储能并实施“削峰填谷”策略，可以有效缓解区域电网压力，提升光伏发电的本地消纳能力，推动“源—网—荷—储”各环节的深度协同。

随着应用场景的深化拓展，工商业光储正与多元产业深度融合。在交通物流领域，“光伏+充电桩+储能”一体化模式在物流园区落地，实现新能源车充电自给自足；在工业园区，光储系统与智慧能源管理平台联动，通过实时监测用电数据，动态调整储能充放电策略，进一步提升能源管理精细化水平。此外，虚拟电厂概念下，大量分散的工商业光储项目被聚合，参与电力现货市场交易和需求响应，创造额外收益。

光、储战略地位分析

01 光伏：新型能源体系的关键力量

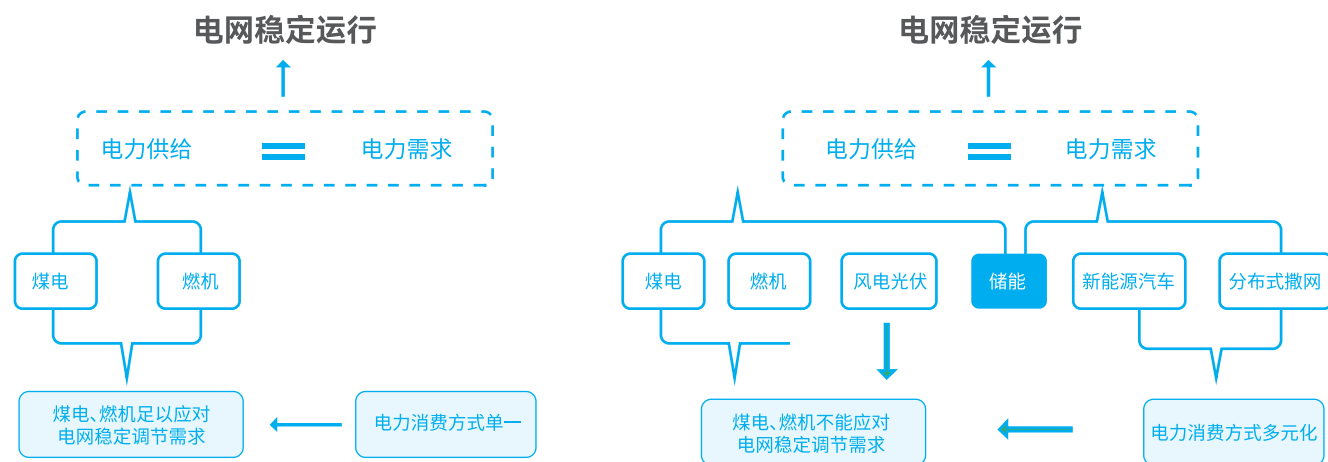
在碳中和的大背景下，构筑新能源为主的新型电力系统成为全球共识，光伏发电凭借其清洁、可再生、分布广泛等优势，正逐步成为新型能源体系的关键力量。光伏能源具有丰富的资源储量，地球表面每年接收的太阳能远大于全球的年能源消耗总量，为大规模开发利用光伏能源提供了坚实的基础。其次，随着我国光伏产业技术不断突破，光伏组件发电效率持续提升，成本快速下降，目前已全面进入平价上网阶段，具备大规模推广应用的基础条件。同时，随着分布式光伏与建筑、农业、交通等领域的深度融合，“光伏+”模式正在拓宽能源利用的新场景，推动能源系统向智能化、分散化方向发展。因此，光伏发电正逐步成为构建安全高效、绿色智能新型能源体系的关键力量。

02 储能：新型能源体系的重要支撑

光伏的大规模并网消纳成难题。由于光伏发电具有随机性、间歇性等特点，并且电力具有供需实时平衡以及难以大规模存储的特征，大规模的光伏装机并网将会加剧电力系统供需两侧的双重波动性和不确定性，系统调峰难度大，并带来了弃光等一系列问题。

储能技术的引入，成为解决新能源并网难题的关键手段。储能系统能够有效平抑光伏发电的波动性，提升电力供应的稳定性与可靠性，实现电力供需的动态平衡。通过削峰填谷、调节负荷、增强电网响应能力等方式，储能为高比例可再生能源系统的安全高效运行提供了有力保障。因此，储能的配置在未来的新型电力体系中是不可或缺的。

图表2：储能是新型电力系统中维持电网稳定运行的关键



资料来源：维科网产业研究中心

03 多元场景驱动，工商业光储释放发展潜能

工商业作为能源消费的重要主体，其用能模式的转型在新型能源体系构建中尤为关键。与集中式大型电站不同，工商业光伏项目通常依托企业厂房屋顶、园区空地、停车场棚顶等自有空间资源建设，具有“自发自用、就地消纳”的特点。这种分布式开发模式不仅节省土地资源、降低输配电损耗，还能显著提升能源利用效率。更重要的是，随着组件效率持续提升和系统成本快速下降，工商业光伏已具备良好的投资回报周期，成为企业降低用电成本、提升经济效益的有效手段。此外，工商业用电呈现峰谷价差大、负荷波动剧烈的特点。通过应用工商业储能并实施“削峰填谷”策略，可以有效缓解区域电网压力，提升光伏发电的本地消纳能力，推动“源—网—荷—储”各环节的深度协同。

随着应用场景的深化拓展，工商业光储正与多元产业深度融合。在交通物流领域，“光伏+充电桩+储能”一体化模式在物流园区落地，实现新能源车充电自给自足；在工业园区，光储系统与智慧能源管理平台联动，通过实时监测用电数据，动态调整储能充放电策略，进一步提升能源管理精细化水平。此外，虚拟电厂概念下，大量分散的工商业光储项目被聚合，参与电力现货市场交易和需求响应，创造额外收益。



新政解读及趋势分析

工商业光储新政概览

图表3:工商业光储产业新政

产业政策	颁布机构	颁布时间	相关内容
《关于组织开展新型电力系统建设第一批试点工作的通知》	国家能源局	2025年5月	聚焦构网型技术、系统友好型新能源电站、智能微电网、算力与电力协同、虚拟电厂、大规模高比例新能源外送、新一代煤电等七类创新方向开展试点，依托典型项目和城市探索新型电力系统技术与模式，积累经验引领能源系统转型
《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》	国家发展改革委、国家能源局	2025年5月	创新新能源就地消纳模式，允许风电、光伏等新能源通过专用线路直接向用电企业供电，要求并网型直连项目新能源电量自用率不低于60%（用户侧绿电占比不低于30%，2030年前提高到35%），由负荷侧作为主责单位并鼓励多元投资主体参与建设运营
《关于促进能源领域民营经济发展若干举措的通知》	国家能源局	2025年4月	提出多项举措支持民营企业在能源领域做优做强，包括鼓励民企参与风电场、光伏电站构网型技术改造和设备回收，改善融资环境、保障公平市场准入，激发民营经济在能源绿色转型中的活力
《2025年能源工作指导意见》	国家能源局	2025年2月	中国发电装机达36亿千瓦、新增新能源发电2亿千瓦以上等目标，非化石能源装机占比约60%，强调新能源由保障收购向市场化消纳转变，健全绿电直供、绿证交易等机制

产业政策	颁布机构	颁布时间	相关内容
《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》	国家发展改革委、国家能源局	2025年2月	按照价格市场形成、责任公平承担、区分存量增量、政策统筹协调的总体思路，深化新能源上网电价市场化改革，推动风电、太阳能发电等新能源上网电量全部进入电力市场，上网电价通过市场交易形成；同步建立支持新能源可持续发展的价格结算机制，区分存量和增量项目分类施策，促进行业高质量发展
《新型储能制造业高质量发展行动方案》	工业和信息化部等八部门	2025年2月	明确2025—2027年发展目标，到2027年形成高端化、智能化、绿色化的新型储能制造业体系，培育3—5家产业生态主导企业，提升储能核心技术自主化和产品性能，以支撑新能源规模化应用
《分布式光伏发电开发建设管理办法》	国家能源局	2025年1月	修订并完善2013年版分布式光伏管理办法，分类规范户用和工商业分布式光伏项目，简化备案管理、鼓励多元投资主体参与，保障分布式光伏公平接入电网并高质量发展
《电力系统调节能力优化专项行动实施方案（2025—2027年）》	国家能源局	2025年1月	针对各地区新能源合理消纳利用要求，科学分析调节能力需求规模和特征，制定各类调节资源合理配置和优化组合方案，优化各类调节资源调用方式，优化电力系统调节能力，加快推进新型电力系统建设。通过调节能力的建设优化，支撑2025—2027年年均新增2亿千瓦以上新能源的合理消纳利用，全国新能源利用率不低于90%

资料来源:维科网产业研究中心



新政解读及趋势分析

工商业光储新政概览

图表3:工商业光储产业新政

产业政策	颁布机构	颁布时间	相关内容
《关于组织开展新型电力系统建设第一批试点工作的通知》	国家能源局	2025年5月	聚焦构网型技术、系统友好型新能源电站、智能微电网、算力与电力协同、虚拟电厂、大规模高比例新能源外送、新一代煤电等七类创新方向开展试点，依托典型项目和城市探索新型电力系统技术与模式，积累经验引领能源系统转型
《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》	国家发展改革委、国家能源局	2025年5月	创新新能源就地消纳模式，允许风电、光伏等新能源通过专用线路直接向用电企业供电，要求并网型直连项目新能源电量自用率不低于60%（用户侧绿电占比不低于30%，2030年前提高到35%），由负荷侧作为主责单位并鼓励多元投资主体参与建设运营
《关于促进能源领域民营经济发展若干举措的通知》	国家能源局	2025年4月	提出多项举措支持民营企业在能源领域做优做强，包括鼓励民企参与风电场、光伏电站构网型技术改造和设备回收，改善融资环境、保障公平市场准入，激发民营经济在能源绿色转型中的活力
《2025年能源工作指导意见》	国家能源局	2025年2月	中国发电装机达36亿千瓦、新增新能源发电2亿千瓦以上等目标，非化石能源装机占比约60%，强调新能源由保障收购向市场化消纳转变，健全绿电直供、绿证交易等机制

产业政策	颁布机构	颁布时间	相关内容
《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》	国家发展改革委、国家能源局	2025年2月	按照价格市场形成、责任公平承担、区分存量增量、政策统筹协调的总体思路，深化新能源上网电价市场化改革，推动风电、太阳能发电等新能源上网电量全部进入电力市场，上网电价通过市场交易形成；同步建立支持新能源可持续发展的价格结算机制，区分存量和增量项目分类施策，促进行业高质量发展
《新型储能制造业高质量发展行动方案》	工业和信息化部等八部门	2025年2月	明确2025—2027年发展目标，到2027年形成高端化、智能化、绿色化的新型储能制造业体系，培育3—5家产业生态主导企业，提升储能核心技术自主化和产品性能，以支撑新能源规模化应用
《分布式光伏发电开发建设管理办法》	国家能源局	2025年1月	修订并完善2013年版分布式光伏管理办法，分类规范户用和工商业分布式光伏项目，简化备案管理、鼓励多元投资主体参与，保障分布式光伏公平接入电网并高质量发展
《电力系统调节能力优化专项行动实施方案（2025—2027年）》	国家能源局	2025年1月	针对各地区新能源合理消纳利用要求，科学分析调节能力需求规模和特征，制定各类调节资源合理配置和优化组合方案，优化各类调节资源调用方式，优化电力系统调节能力，加快推进新型电力系统建设。通过调节能力的建设优化，支撑2025—2027年年均新增2亿千瓦以上新能源的合理消纳利用，全国新能源利用率不低于90%

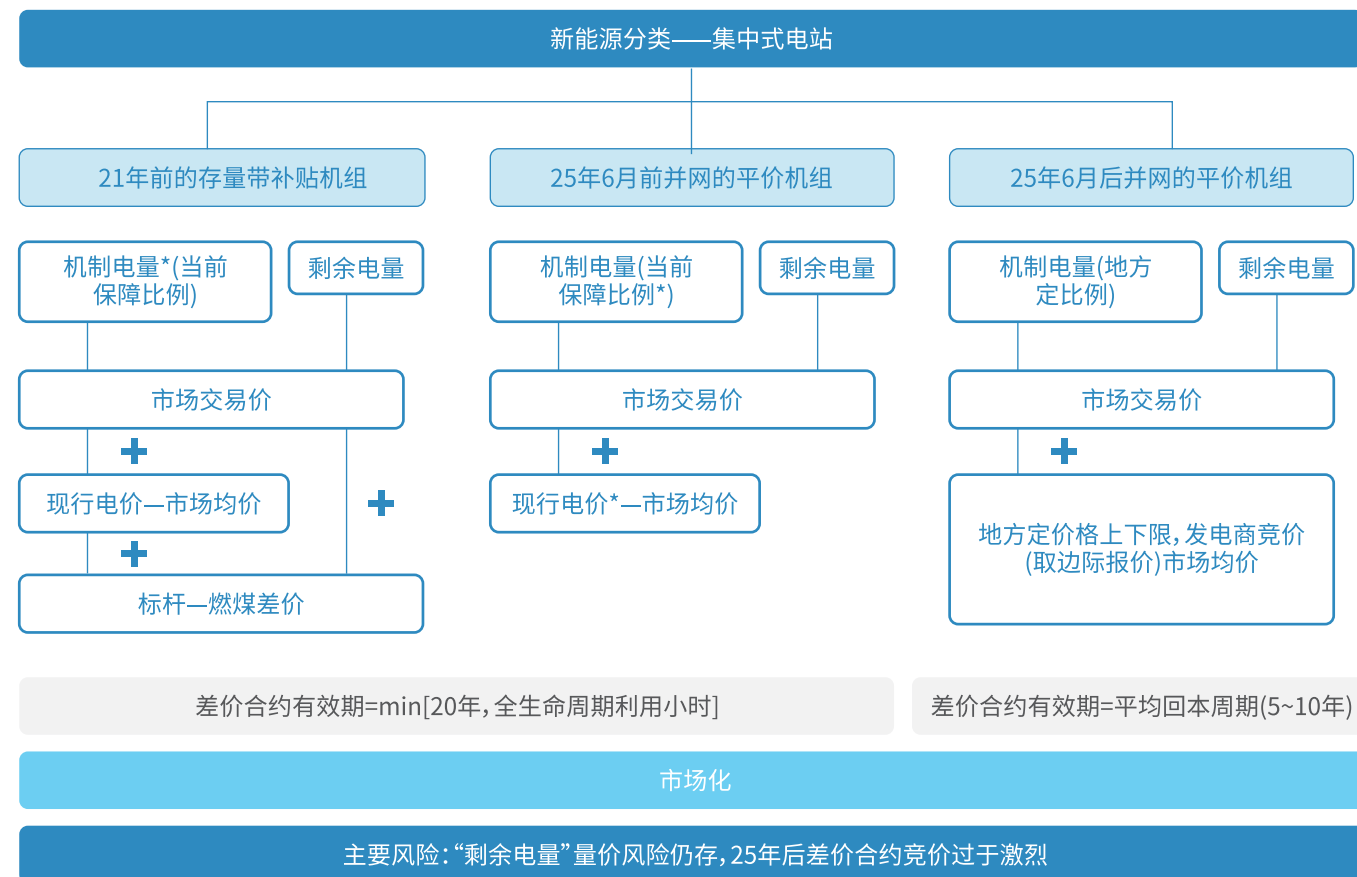
资料来源:维科网产业研究中心

工商业光储新政解读与趋势分析

01 光伏市场化竞价时代到来

光伏上网电价加速迈向全面市场化。2009年以来，国家高度重视光伏行业发展，陆续出台了多项价格、财政、产业等支持性政策，推动行业实现了跨越式发展。截至2025年5月底，全国光伏发电装机容量达到1080GW，已占据全国发电装机容量的30%。随着光伏产业规模的扩大，现行固定上网电价机制逐渐显现出诸多弊端。它既无法准确反映市场供需关系，也未能使光伏产业公平分担电力系统调节责任，相关矛盾日益突出。在此背景下，深化光伏上网电价市场化改革迫在眉睫，这不仅是顺应市场规律的必然选择，更是充分发挥市场机制作用、助力行业实现高质量发展的关键举措。目前，光伏电站开发建设成本比早期大幅下降，各地电力市场快速发展、规则逐步完善，也为光伏全面参与市场竞争创造了条件。因此，引导光伏上网电量全面进入市场，并让上网电价由市场决定，成为了《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》(136号文)等多项新政策的重点改革方向。这标志着光伏产业将从过去的粗放式增长转向更加规范、有序且高质量的发展轨道。

图表4:新政前后电价机制对比



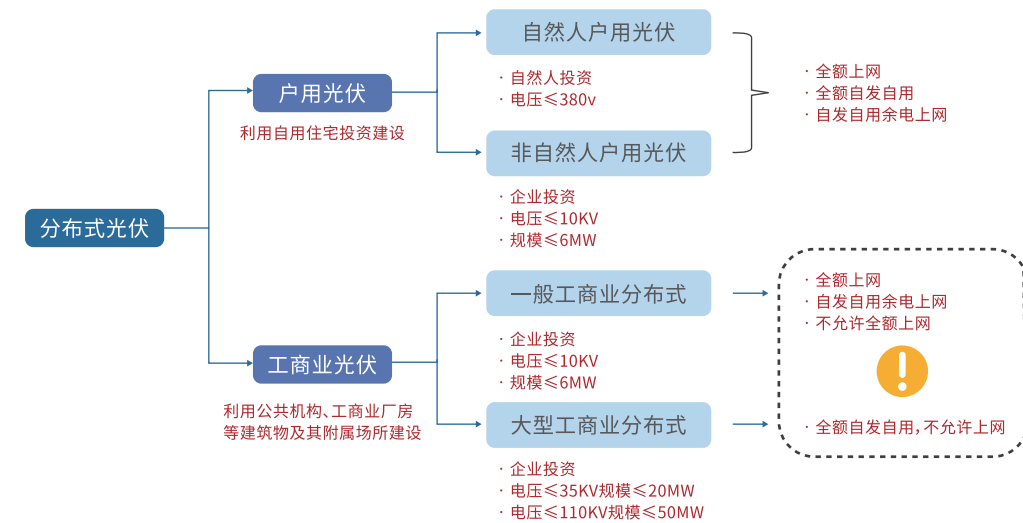
*备注1: 保障收购VS差价合约: 差价合约为金融合同, 不对任何电量保证上网, 上网的带合约电量执行合约规则
*备注2: 根据136号文, “当前保障比例”后续地方不再调整, 企业可选择降低该比例

资料来源: 国金证券研究所, 维科网产业研究中心

02 多省落实分布式光伏自发自用比例要求

分布式光伏“全额上网”时代逐渐成为历史。近年来分布式光伏的爆发式增长带来的接网消纳问题日益凸显。部分地区配电网承载能力接近极限, 出现接入难、运行不稳定等问题, 影响了电力系统的安全运行和新能源的整体利用效率。在此背景下, 新政聚焦推动分布式光伏从“全额上网”向“自发自用为主, 余电上网为辅”模式转型, 成为破局关键。这一转变有助于提升能源利用效率。通过优先满足用户侧自身用电需求, 减少输配电环节损耗, 实现能源就地生产、就地消纳, 提升了整体能源系统的运行效率和经济性。其次, 该模式有利于缓解电网调节压力。在“自发自用”主导下, 分布式光伏更多地与用户负荷形成匹配关系, 减少了对主网反向送电的依赖, 降低了电网调峰调频负担, 增强了系统稳定性。

图表5:分布式光伏分类及上网电价模式



资料来源: 国家能源局, 维科网产业研究中心

“

据相关机构统计, 目前已有17个省份发布分布式光伏新规或征求意见稿, 其中9个省份明确要求工商业项目自用比例不得低于50%, 6个省份暂未设置强制要求。

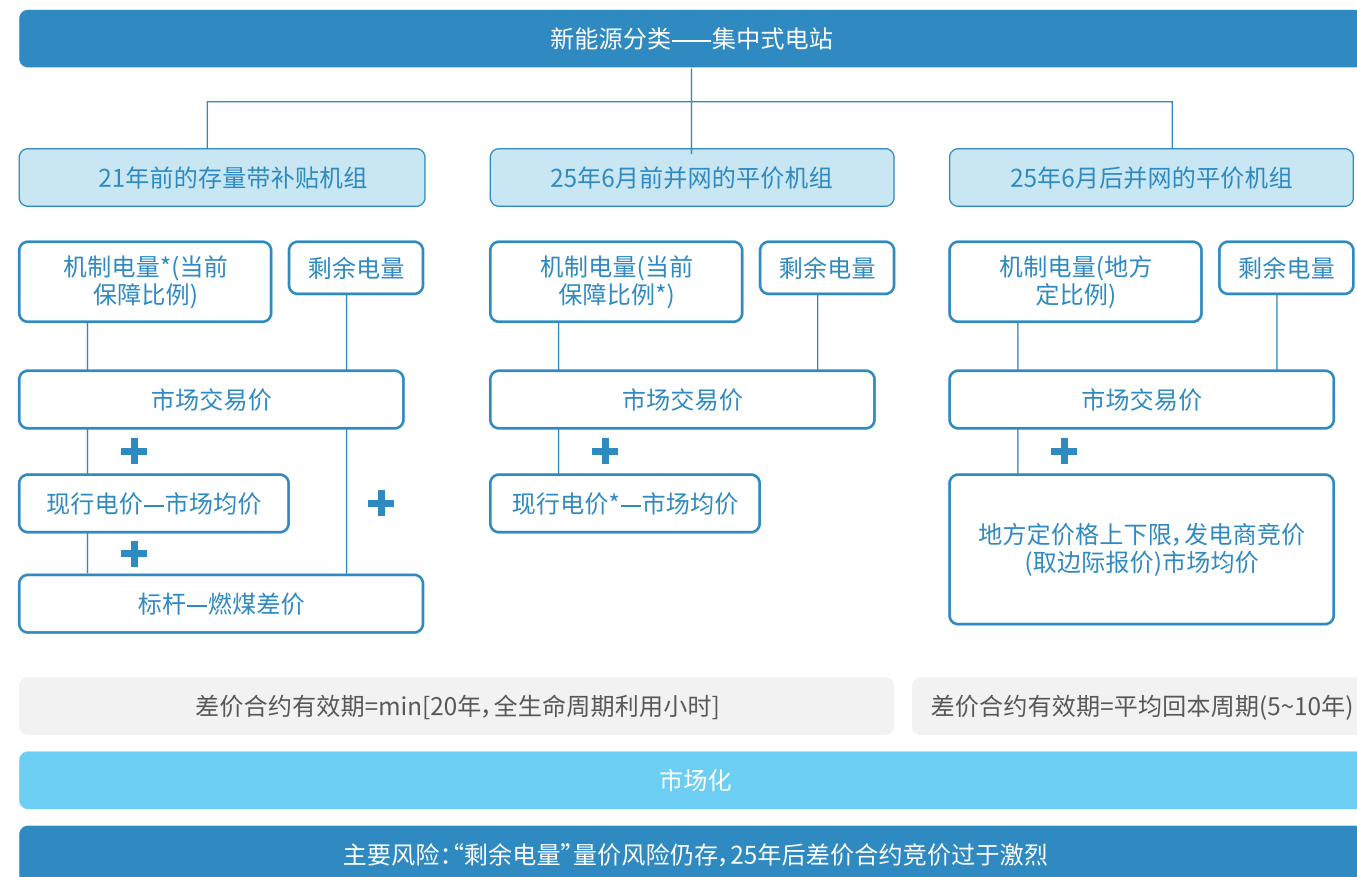
”

工商业光储新政解读与趋势分析

01 光伏市场化竞价时代到来

光伏上网电价加速迈向全面市场化。2009年以来，国家高度重视光伏行业发展，陆续出台了多项价格、财政、产业等支持性政策，推动行业实现了跨越式发展。截至2025年5月底，全国光伏发电装机容量达到1080GW，已占据全国发电装机容量的30%。随着光伏产业规模的扩大，现行固定上网电价机制逐渐显现出诸多弊端。它既无法准确反映市场供需关系，也未能使光伏产业公平分担电力系统调节责任，相关矛盾日益突出。在此背景下，深化光伏上网电价市场化改革迫在眉睫，这不仅是顺应市场规律的必然选择，更是充分发挥市场机制作用、助力行业实现高质量发展的关键举措。目前，光伏电站开发建设成本比早期大幅下降，各地电力市场快速发展、规则逐步完善，也为光伏全面参与市场竞争创造了条件。因此，引导光伏上网电量全面进入市场，并让上网电价由市场决定，成为了《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》(136号文)等多项新政策的重点改革方向。这标志着光伏产业将从过去的粗放式增长转向更加规范、有序且高质量的发展轨道。

图表4:新政前后电价机制对比



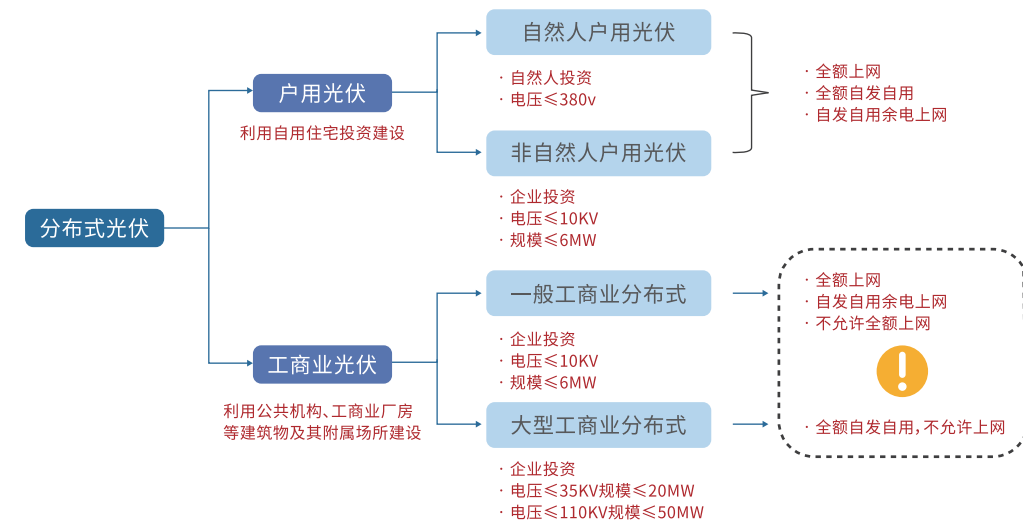
*备注1: 保障收购VS差价合约: 差价合约为金融合同, 不对任何电量保证上网, 上网的带合约电量执行合约规则
*备注2: 根据136号文, “当前保障比例”后续地方不再调整, 企业可选择降低该比例

资料来源: 国金证券研究所, 维科网产业研究中心

02 多省落实分布式光伏自发自用比例要求

分布式光伏“全额上网”时代逐渐成为历史。近年来分布式光伏的爆发式增长带来的接网消纳问题日益凸显。部分地区配电网承载能力接近极限, 出现接入难、运行不稳定等问题, 影响了电力系统的安全运行和新能源的整体利用效率。在此背景下, 新政聚焦推动分布式光伏从“全额上网”向“自发自用为主, 余电上网为辅”模式转型, 成为破局关键。这一转变有助于提升能源利用效率。通过优先满足用户侧自身用电需求, 减少输配电环节损耗, 实现能源就地生产、就地消纳, 提升了整体能源系统的运行效率和经济性。其次, 该模式有利于缓解电网调节压力。在“自发自用”主导下, 分布式光伏更多地与用户负荷形成匹配关系, 减少了对主网反向送电的依赖, 降低了电网调峰调频负担, 增强了系统稳定性。

图表5:分布式光伏分类及上网电价模式



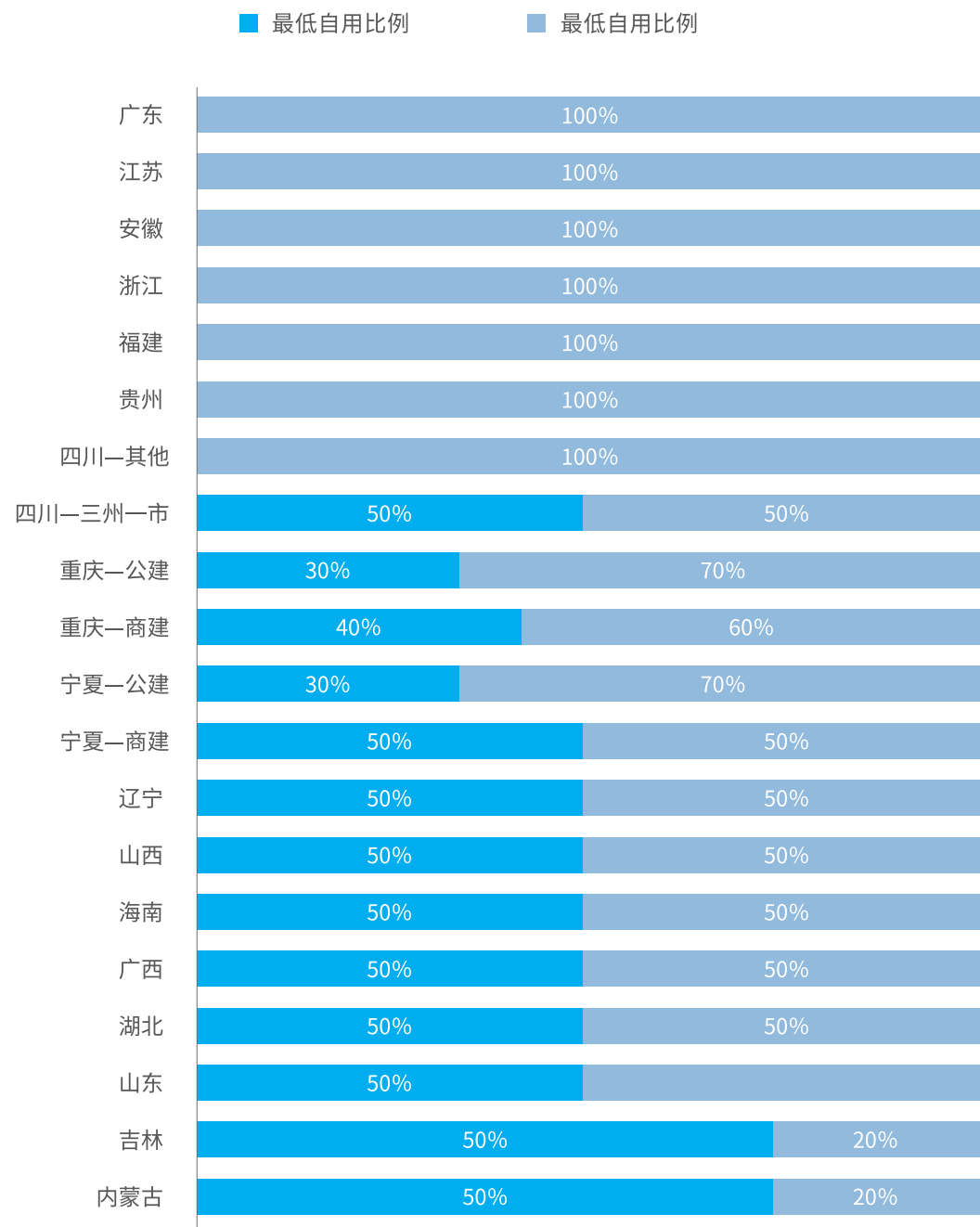
资料来源: 国家能源局, 维科网产业研究中心



据相关机构统计, 目前已有17个省份发布分布式光伏新规或征求意见稿, 其中9个省份明确要求工商业项目自用比例不得低于50%, 6个省份暂未设置强制要求。



图表6:各省份分布式光伏最低自发自用比例要求



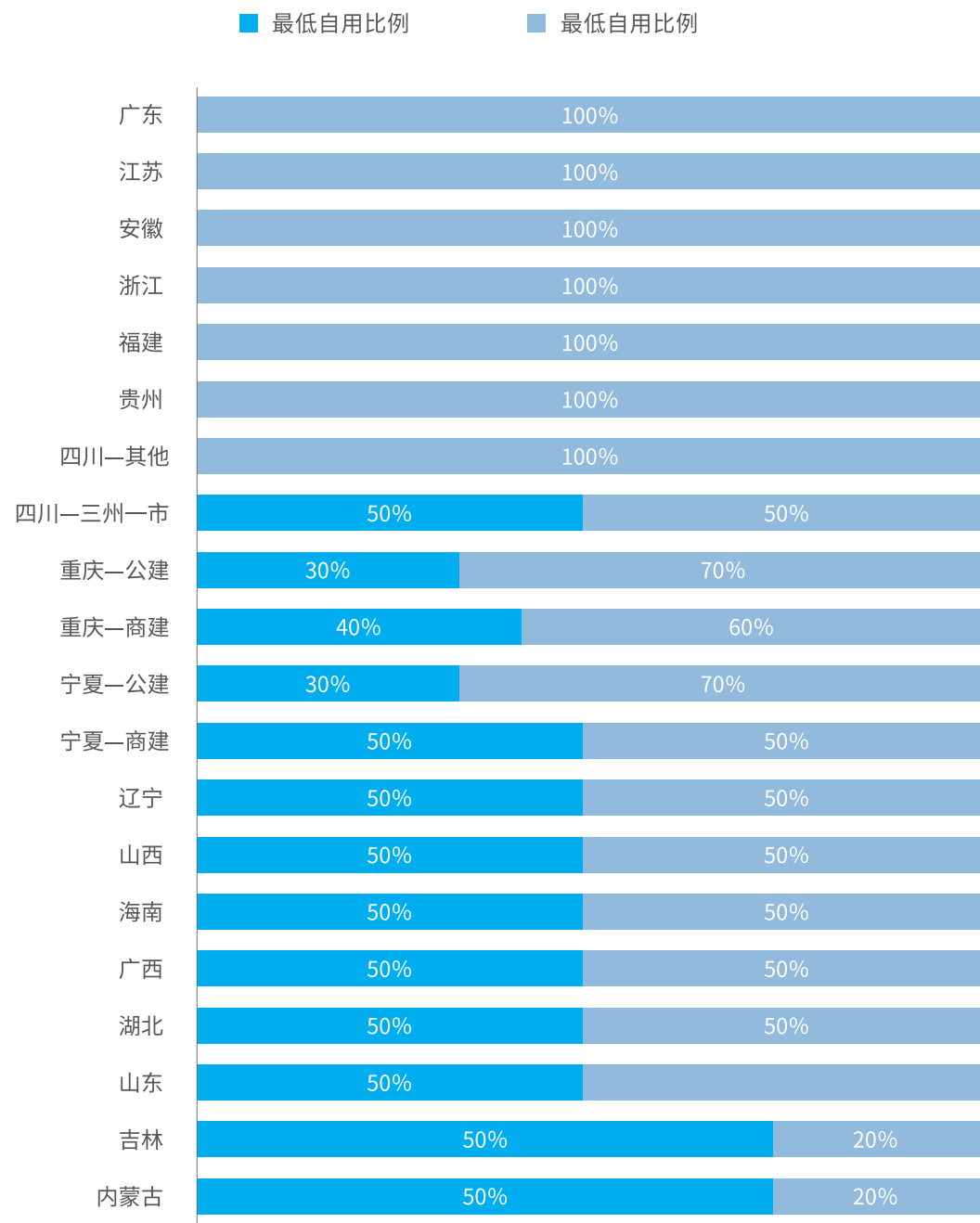
资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

03 强制配储时代落幕

新能源强制配储成为过去式。2025年2月,“136号文”的出台,明确不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件,宣告了新能源强制配储时代的终结。短期内,取消强制配储可能会导致储能项目的延期或减少,以及投资需求的暂时下降,对储能市场造成一定影响。但从长远来看,这一变化有助于新型储能行业回归商业本质,通过价值创造实现盈利。中国电力企业联合会数据显示,2024年全国新能源配储项目平均利用率指数仅为32%,全年等效充放电次数约177次(相当于每2.1天可完成一次完整充放电),可见当前新能源配储使用效率偏低。取消强制配储和加快电力现货市场建设的新规定或将推动储能项目盈利模式的重构,提高其市场竞争力,促使储能从“建而不用”迈向“高频调用”,为储能行业高质量发展筑牢根基。此外,随着新能源全面参与市场化交易,电力现货市场价格上下限价差将进一步扩大,新型储能的**市场需求空间有望随之拓展。

新政叠加背景下,工商业光储产业迎来机遇与挑战并存的变革期。一方面,工商业光伏项目失去全额上网保障,收益模式被迫改变,企业自用电量增多,倒逼其优化用电管理,提高能源利用效率。另一方面,储能重要性凸显,工商业用户需搭配储能系统实现削峰填谷、容量管理等,以降低用电成本、应对电价波动风险,这直接刺激了工商业储能市场需求增长。同时,取消强制配储使项目决策更灵活,企业能依据自身经济性、用电特性和成本效益配置储能。不过,工商业光储融合初期面临诸多挑战,像储能成本回收周期长、投资回报不确定性大,以及运维复杂等,导致部分企业持观望态度。但长期来看,政策推动工商业光储产业走向市场化、规范化。在技术层面,长时储能等新技术突破为工商业储能提供可靠技术支撑,而“人工智能+储能”应用助力企业精准调度储能资源、优化运行策略,提升光储系统稳定性和经济性,最终促使工商业光储产业在变革中实现高质量发展。

图表6:各省份分布式光伏最低发自自用比例要求

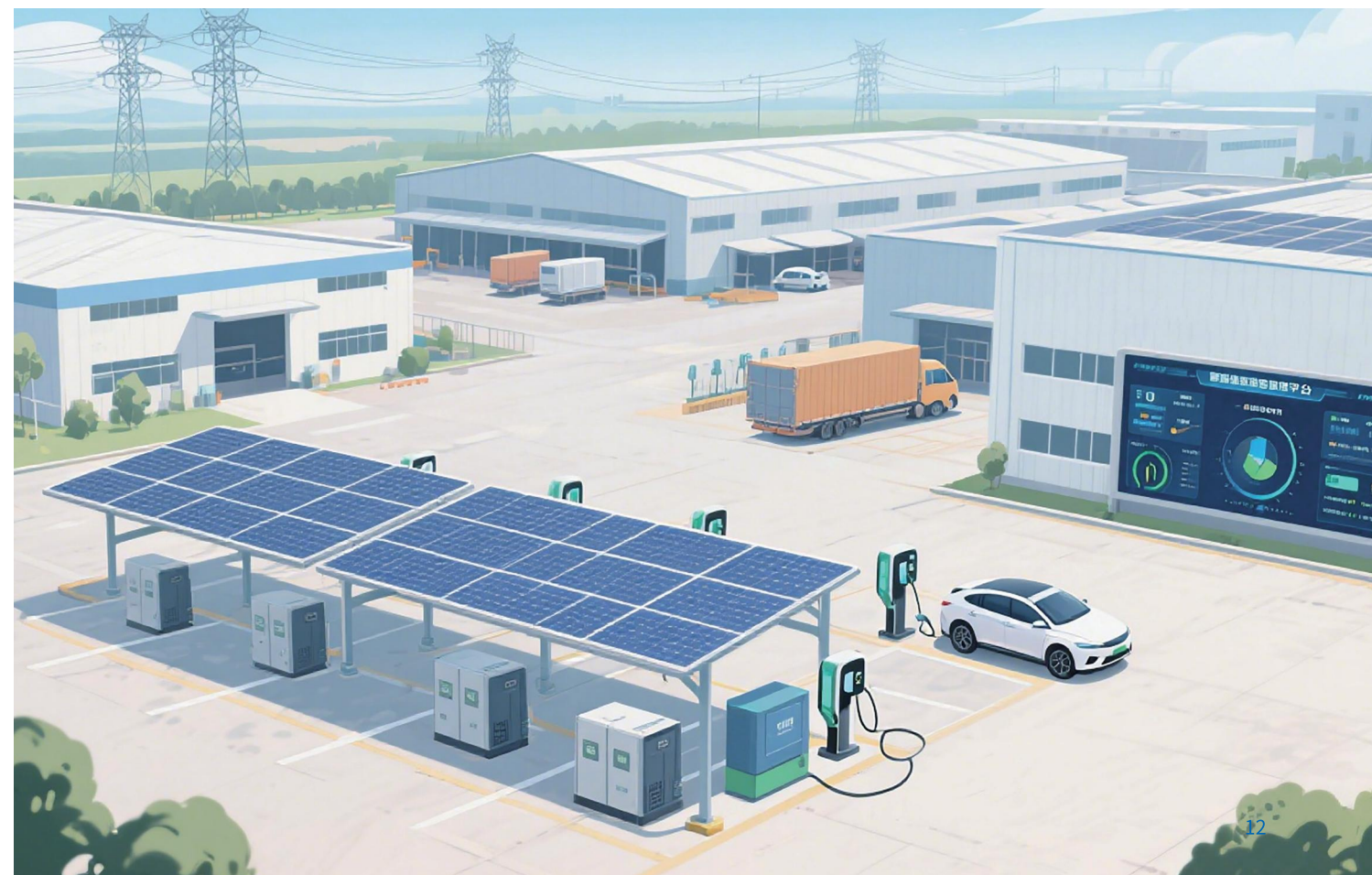


资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

03 强制配储时代落幕

新能源强制配储成为过去式。2025年2月,“136号文”的出台,明确不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件,宣告了新能源强制配储时代的终结。短期内,取消强制配储可能会导致储能项目的延期或减少,以及投资需求的暂时下降,对储能市场造成一定影响。但从长远来看,这一变化有助于新型储能行业回归商业本质,通过价值创造实现盈利。中国电力企业联合会数据显示,2024年全国新能源配储项目平均利用率指数仅为32%,全年等效充放电次数约177次(相当于每2.1天可完成一次完整充放电),可见当前新能源配储使用效率偏低。取消强制配储和加快电力现货市场建设的新规定或将推动储能项目盈利模式的重构,提高其市场竞争力,促使储能从“建而不用”迈向“高频调用”,为储能行业高质量发展筑牢根基。此外,随着新能源全面参与市场化交易,电力现货市场价格上下限价差将进一步扩大,新型储能的市场需求空间有望随之拓展。

新政叠加背景下,工商业光储产业迎来机遇与挑战并存的变革期。一方面,工商业光伏项目失去全额上网保障,收益模式被迫改变,企业用电量增多,倒逼其优化用电管理,提高能源利用效率。另一方面,储能重要性凸显,工商业用户需搭配储能系统实现削峰填谷、容量管理等,以降低用电成本、应对电价波动风险,这直接刺激了工商业储能市场需求增长。同时,取消强制配储使项目决策更灵活,企业能依据自身经济性、用电特性和成本效益配置储能。不过,工商业光储融合初期面临诸多挑战,像储能成本回收周期长、投资回报不确定性大,以及运维复杂等,导致部分企业持观望态度。但长期来看,政策推动工商业光储产业走向市场化、规范化。在技术层面,长时储能等新技术突破为工商业储能提供可靠技术支撑,而“人工智能+储能”应用助力企业精准调度储能资源、优化运行策略,提升光储系统稳定性和经济性,最终促使工商业光储产业在变革中实现高质量发展。



产业发展概况及装机需求分析

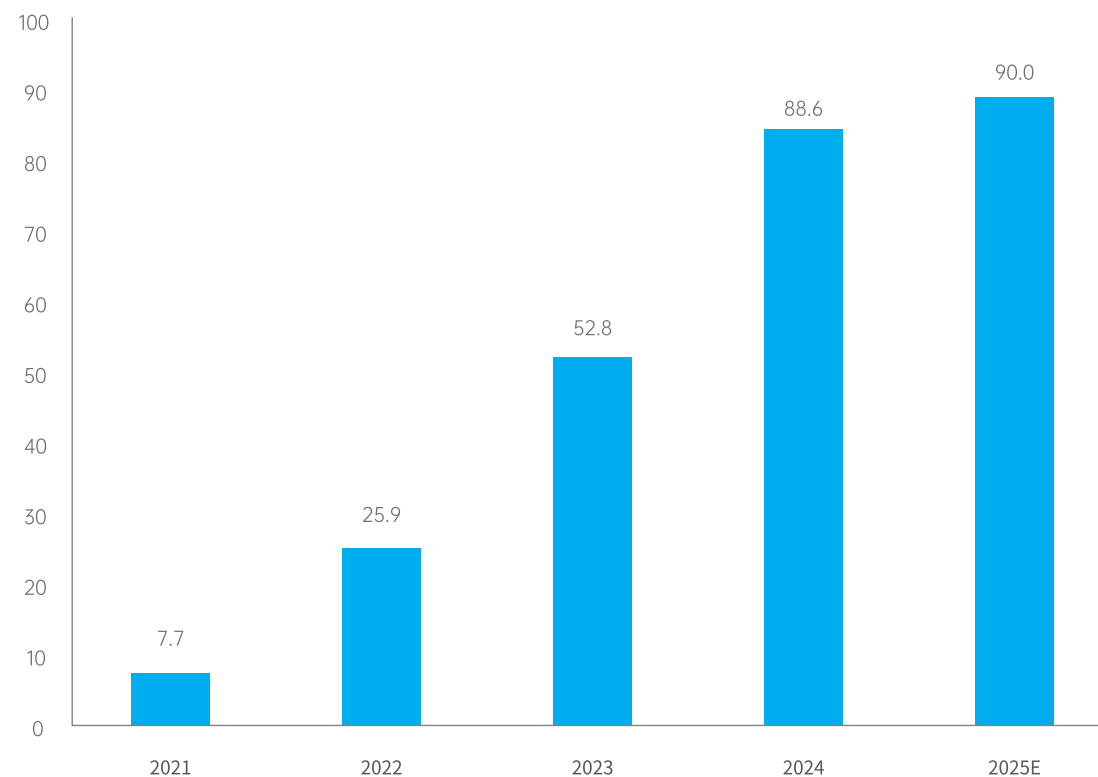


装机需求分析

01 抢装潮带动国内装机高增，下半年市场观望情绪渐浓

2024年，中国工商业光伏行业在政策驱动与市场需求的的双重作用下，延续了高速增长态势。根据国家能源局数据，2024年全国工商业光伏新增装机容量达88.6GW，同比增长68%，占光伏新增总装机的32%，成为推动行业增长的关键引擎，巩固了其在分布式光伏市场中的主导地位。

图表7:中国工商业光伏新增装机容量(GW)



资料来源:国家能源局,维科网产业研究中心



受“430/531”光伏新政影响，2025上半年抢装潮结束后，下半年分布式市场观望情绪陡升，预计全年国内工商业光伏新增装机规模将有小幅增长。2025年，《分布式光伏发电开发建设管理办法》和《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》等光伏新政的落地，将对工商业分布式光伏市场带来一定冲击。一方面，随着新能源竞价上网时代的来临，光伏上网电价可能显著低于脱硫煤标杆电价，导致电站预期收益存在不确定性，进而影响下游装机的积极性；另一方面，分布式光伏“全额上网”时代的结束，使得部分分布式场景，如渔光互补、农光互补等，因无法实现“自发自用”且依赖“全额上网”模式，其装机规模受到一定限制。据维科网产业研究中心数据，2025年上半年抢装潮带动国内新增装机规模显著增长，2025Q1工商业分布式光伏装机31.26GW，同比增长85.1%，但下半年市场观望情绪渐浓，预计全年工商业光伏新增装机容量将达到90GW，同比小幅增长。



图表8:光伏“430/531”新政解析

时间节点	政策变化
“430”节点	指2025年4月30日前完成备案或并网的分布式光伏项目，可享受原有政策框架下的备案流程、消纳条件及补贴模式，比如工商业项目还可全额上网，享受稳定的保底电价，之后并网的项目将面临更严格的备案管理、自发自用比例要求和余电上网限制
“531”节点	指2025年6月1日后，保障性电价机制退出，新能源上网收益直接挂钩电力现货市场，上网电价通过市场交易形成，还需要分担调峰调频、备用功率等相关费用这意味着新增的分布式光伏的稳定收益模式彻底终结

资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

产业发展概况及装机需求分析

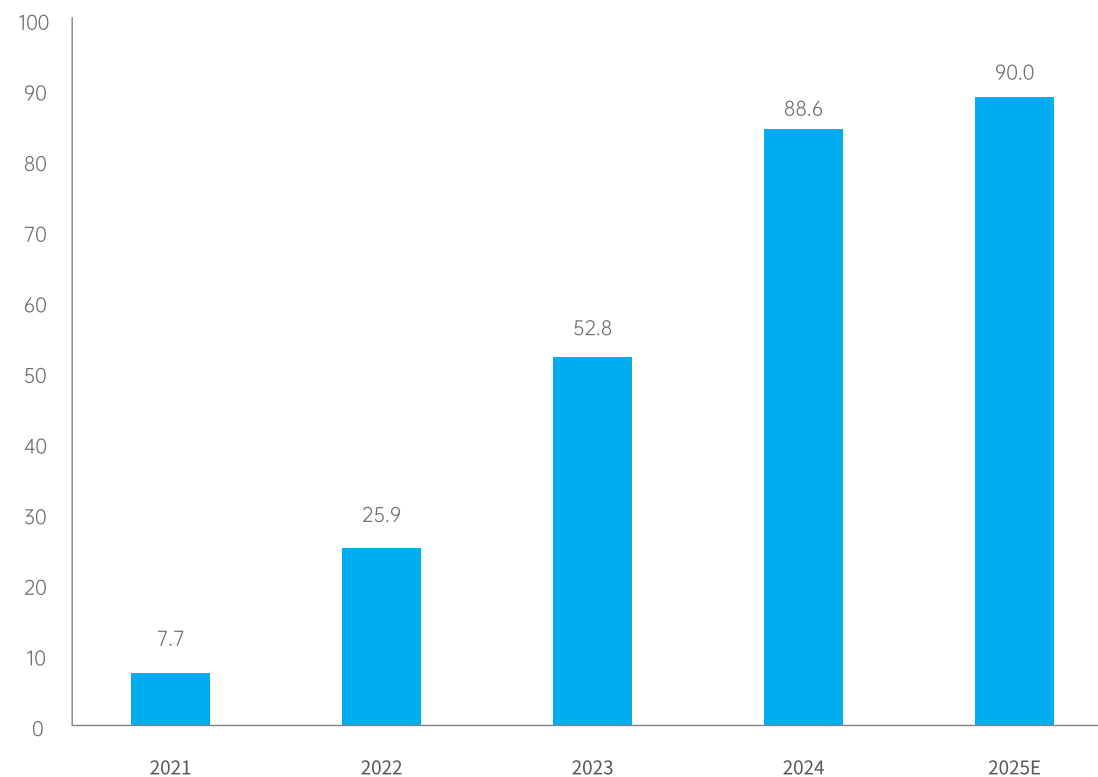


装机需求分析

01 抢装潮带动国内装机高增，下半年市场观望情绪渐浓

2024年，中国工商业光伏行业在政策驱动与市场需求的的双重作用下，延续了高速增长态势。根据国家能源局数据，2024年全国工商业光伏新增装机容量达88.6GW，同比增长68%，占光伏新增总装机的32%，成为推动行业增长的关键引擎，巩固了其在分布式光伏市场中的主导地位。

图表7:中国工商业光伏新增装机容量(GW)



资料来源:国家能源局,维科网产业研究中心



受“430/531”光伏新政影响，2025上半年抢装潮结束后，下半年分布式市场观望情绪陡升，预计全年国内工商业光伏新增装机规模将有小幅增长。2025年，《分布式光伏发电开发建设管理办法》和《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》等光伏新政的落地，将对工商业分布式光伏市场带来一定冲击。一方面，随着新能源竞价上网时代的来临，光伏上网电价可能显著低于脱硫煤标杆电价，导致电站预期收益存在不确定性，进而影响下游装机的积极性；另一方面，分布式光伏“全额上网”时代的结束，使得部分分布式场景，如渔光互补、农光互补等，因无法实现“自发自用”且依赖“全额上网”模式，其装机规模受到一定限制。据维科网产业研究中心数据，2025年上半年抢装潮带动国内新增装机规模显著增长，2025Q1工商业分布式光伏装机31.26GW，同比增长85.1%，但下半年市场观望情绪渐浓，预计全年工商业光伏新增装机容量将达到90GW，同比小幅增长。



图表8:光伏“430/531”新政解析

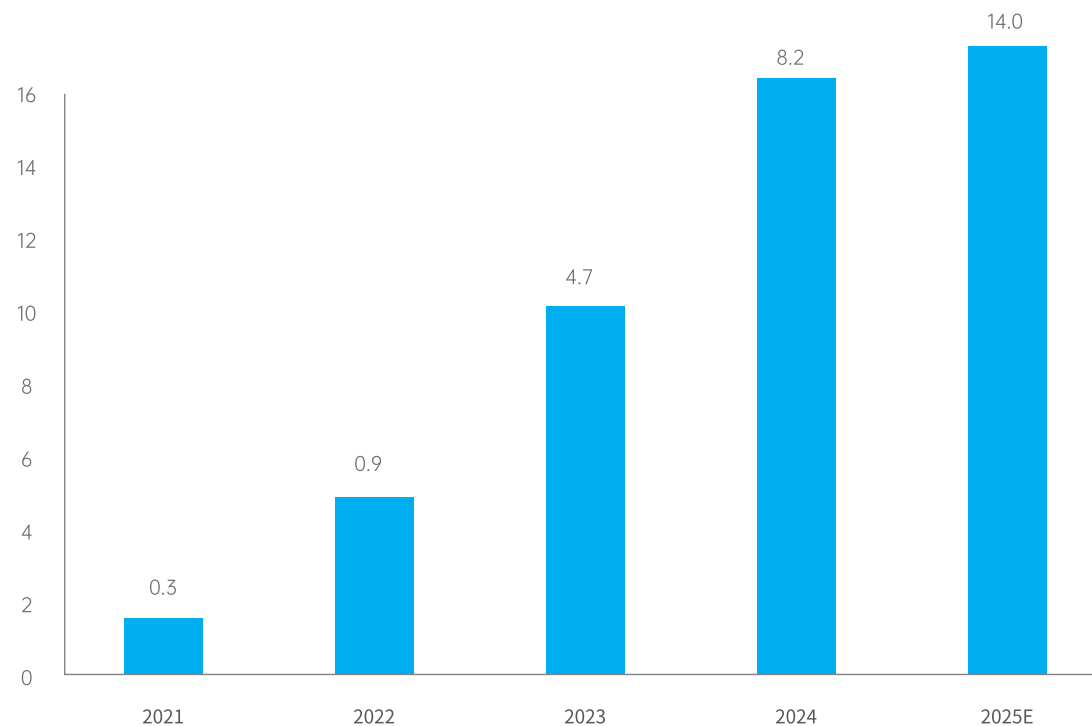
时间节点	政策变化
“430”节点	指2025年4月30日前完成备案或并网的分布式光伏项目，可享受原有政策框架下的备案流程、消纳条件及补贴模式，比如工商业项目还可全额上网，享受稳定的保底电价，之后并网的项目将面临更严格的备案管理、自发自用比例要求和余电上网限制
“531”节点	指2025年6月1日后，保障性电价机制退出，新能源上网收益直接挂钩电力现货市场，上网电价通过市场交易形成，还需要分担调峰调频、备用功率等相关费用这意味着新增的分布式光伏的稳定收益模式彻底终结

资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

02 收益波动催生配储刚需, 工商储延续高增预期

在新能源发电占比快速攀升与电力市场化改革纵深推进的双重变革下, 工商储正从政策配额转向市场刚需。随着新能源渗透率的持续提升, 光伏、风电等间歇性能源带来的电网调节压力日益加剧, 叠加电力市场化改革推进, 电价波动幅度明显加大, 企业用电成本面临更大的不确定性。在此背景下, 配置储能系统成为工商业用户平抑用电成本、提升用电自主性和经济性的关键手段。尤其是136号新政要求2025年6月1日后新能源项目需全部进入电力现货市场竞价, 电价波动风险由企业自担, 这使得新能源项目收益不确定性陡然提高。在此背景下, 企业为了平滑收益波动、提高项目稳定性, 自主配置储能成为理性选择。与此同时, 峰谷价差拉大、需求响应激励机制完善以及储能系统成本持续下探, 也为企业投资储能提供了更强的经济性支撑。预计在政策驱动与市场机制双重推动下, 工商储装机规模将维持高速增长态势, 成为新型电力系统构建和企业绿色低碳转型的重要支撑力量。根据EESA数据, 2024年工商业储能新增装机容量达8.2GWh, 同比增长率超74%。预计到2025年, 新增装机容量将突破14GWh, 市场需求旺盛。

图表9: 中国工商业储能新增装机容量 (GWh)



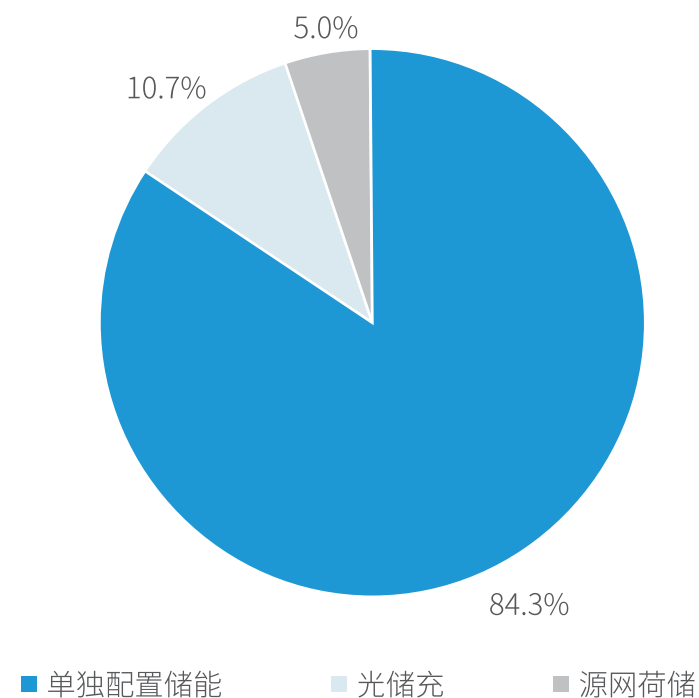
资料来源: 国家能源局, 维科网产业研究中心



单独配置储能项目占据市场主导。从工商业储能项目类型来看, 2024年单独配置储能项目占据绝对主导, 占比达84.3%。这类项目因其灵活性和适用性广泛受到青睐, 能够独立满足削峰填谷、电力质量改善以及备用电源等多种需求, 有效降低了企业的用电成本并提升了能源利用效率。光储充一体化项目占比10.7%, 其融合光伏发电、储能与充电设施, 在园区和交通领域应用前景广阔。源网荷储项目占比5.1%, 虽规模较小, 但体现了多能互补发展趋势。未来, 随着电力市场改革深化, 工商业储能项目类型将更加多元化, 商业模式创新将成为行业发展的重要驱动力。



图表10: 2024年中国工商业储能项目类型占比

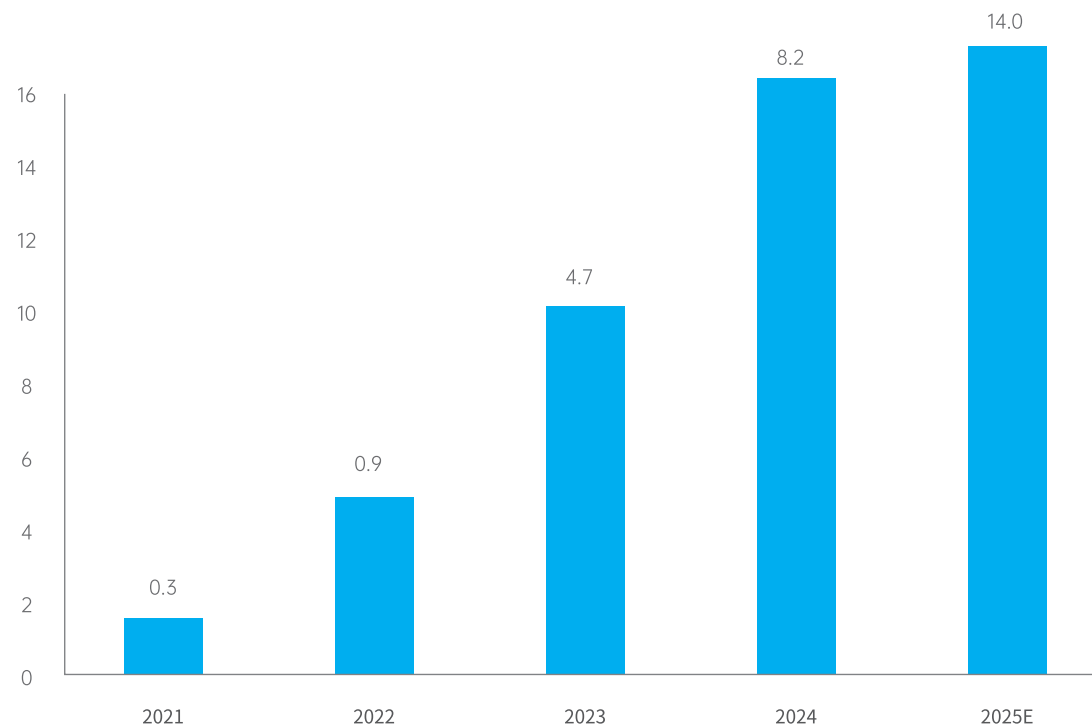


资料来源: 行家说, 维科网产业研究中心

02 收益波动催生配储刚需, 工商储延续高增预期

在新能源发电占比快速攀升与电力市场化改革纵深推进的双重变革下, 工商储正从政策配额转向市场刚需。随着新能源渗透率的持续提升, 光伏、风电等间歇性能源带来的电网调节压力日益加剧, 叠加电力市场化改革推进, 电价波动幅度明显加大, 企业用电成本面临更大的不确定性。在此背景下, 配置储能系统成为工商业用户平抑用电成本、提升用电自主性和经济性的关键手段。尤其是136号新政要求2025年6月1日后新能源项目需全部进入电力现货市场竞价, 电价波动风险由企业自担, 这使得新能源项目收益不确定性陡然提高。在此背景下, 企业为了平滑收益波动、提高项目稳定性, 自主配置储能成为理性选择。与此同时, 峰谷价差拉大、需求响应激励机制完善以及储能系统成本持续下探, 也为企业投资储能提供了更强的经济性支撑。预计在政策驱动与市场机制双重推动下, 工商储装机规模将维持高速增长态势, 成为新型电力系统构建和企业绿色低碳转型的重要支撑力量。根据EESA数据, 2024年工商业储能新增装机容量达8.2GWh, 同比增长率超74%。预计到2025年, 新增装机容量将突破14GWh, 市场需求旺盛。

图表9: 中国工商业储能新增装机容量 (GWh)



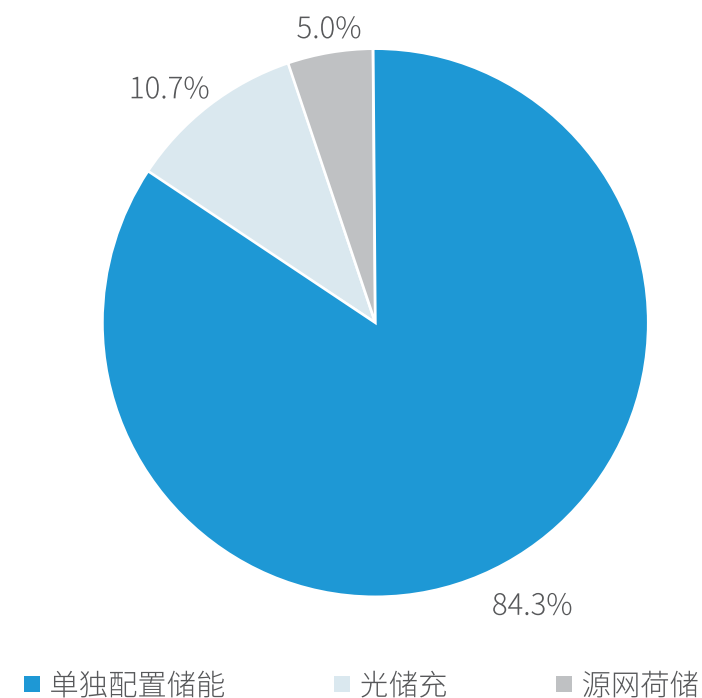
资料来源: 国家能源局, 维科网产业研究中心



单独配置储能项目占据市场主导。从工商业储能项目类型来看, 2024年单独配置储能项目占据绝对主导, 占比达84.3%。这类项目因其灵活性和适用性广泛受到青睐, 能够独立满足削峰填谷、电力质量改善以及备用电源等多种需求, 有效降低了企业的用电成本并提升了能源利用效率。光储充一体化项目占比10.7%, 其融合光伏发电、储能与充电设施, 在园区和交通领域应用前景广阔。源网荷储项目占比5.1%, 虽规模较小, 但体现了多能互补发展趋势。未来, 随着电力市场改革深化, 工商业储能项目类型将更加多元化, 商业模式创新将成为行业发展的重要驱动力。



图表10: 2024年中国工商业储能项目类型占比



资料来源: 行家说, 维科网产业研究中心

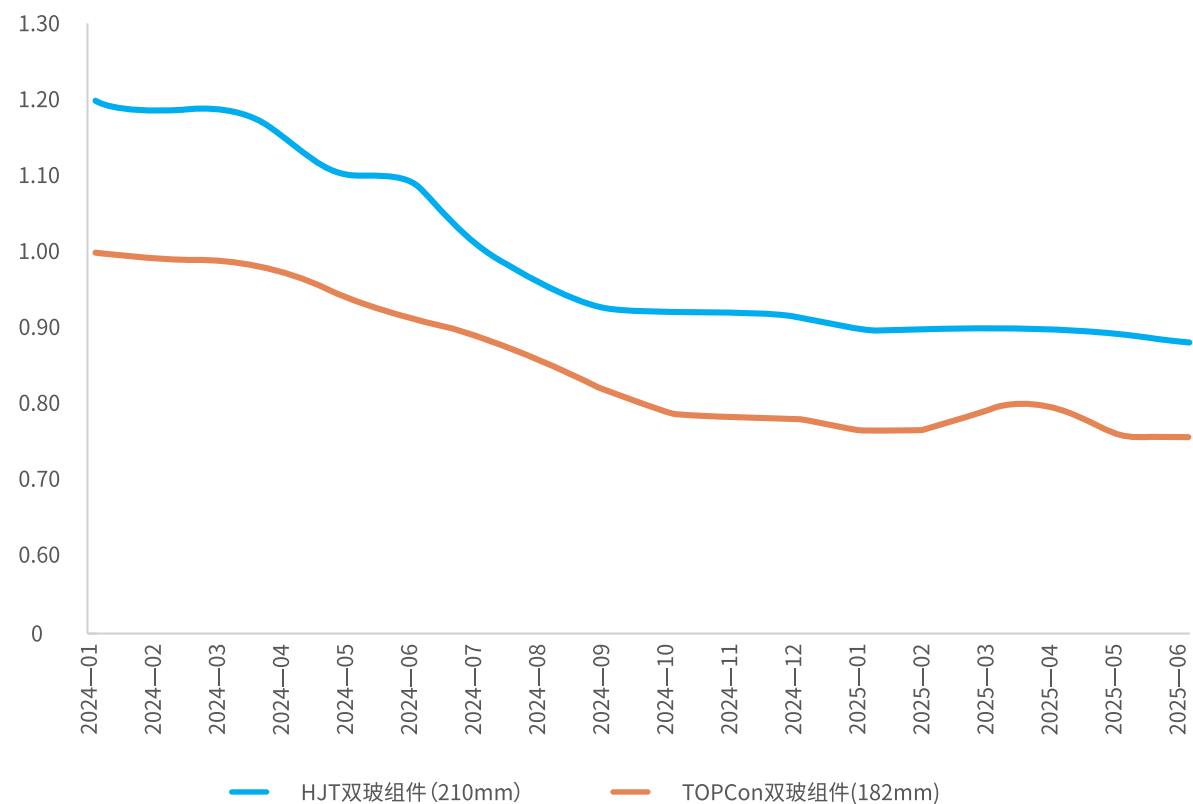
价格变化分析

01 上游组件价格下行, 场景端截留电站收益

自2024年以来,光伏组件市场价格呈现显著下降趋势。以HJT双玻组件(210mm)和TOPCon双玻组件(182mm)为例,HJT组件价格从2024年1月的1.21元/W降至2025年6月的0.83元/W,降幅达31.4%;TOPCon组件价格则从0.97元/W降至0.68元/W,降幅达29.9%。两者价格在2024年下半年至2025年初加速下跌,随后趋于平稳。

工商业光伏投资成本大幅下行,收益遭场景端截留。随着光伏组件市场价格的持续下探,工商业光伏项目的建设成本大幅降低。根据行业调研数据,2024年工商业分布式光伏系统成本降至2.7元/瓦,较2022年的3.74元/W降幅超27%。建设成本的压缩直接提升了项目的投资回报率,并有效缩短了投资回收期,显著激发了企业布局工商业光伏项目的积极性。然而,在部分优质的工商业光伏项目中,由于场景端资源价格不断攀升,导致制造端节省的成本最终转移到了场景端,使得光伏电站的实际投资收益率并未如预期般上升,反而有所下降。

图表11:光伏组件市场价格(元/瓦)

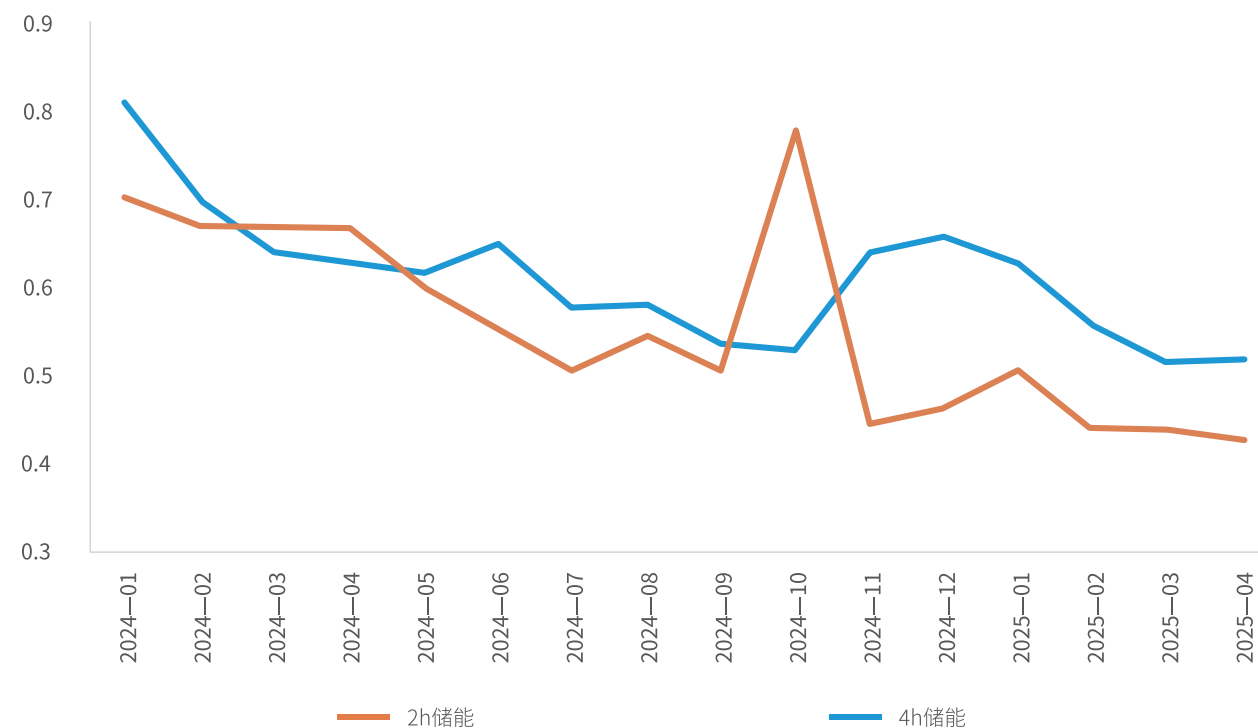


资料来源: infolink, 维科网产业研究中心

02 内卷式竞争加剧, 储能系统中标价格持续下探

2024年以来,工商业储能系统中标价格呈波动下行趋势。2h储能价格从2024年1月0.81元/Wh, 震荡降至2025年4月0.52元/Wh;4h储能从2024年1月0.70元/Wh, 逐步下探至2025年4月0.43元/Wh。工商业储能系统市场价格的持续下跌,主要源于市场竞争的加剧,越来越多企业进入储能市场,为争夺份额而采取降价策略。根据阳光电源发布的《工商业储能解决方案白皮书》显示,2023年工商业储能相关企业新增5万家,平均每天新增150家。另据华福证券统计,2024年大量不同类型企业涌入工商业储能市场,已并网/开工/启动或完成采招/备案的工商业储能项目涉及的开发商就超过1000家。

图表12:工商业储能系统中标均价(元/Wh)



资料来源:CESA, 维科网产业研究中心

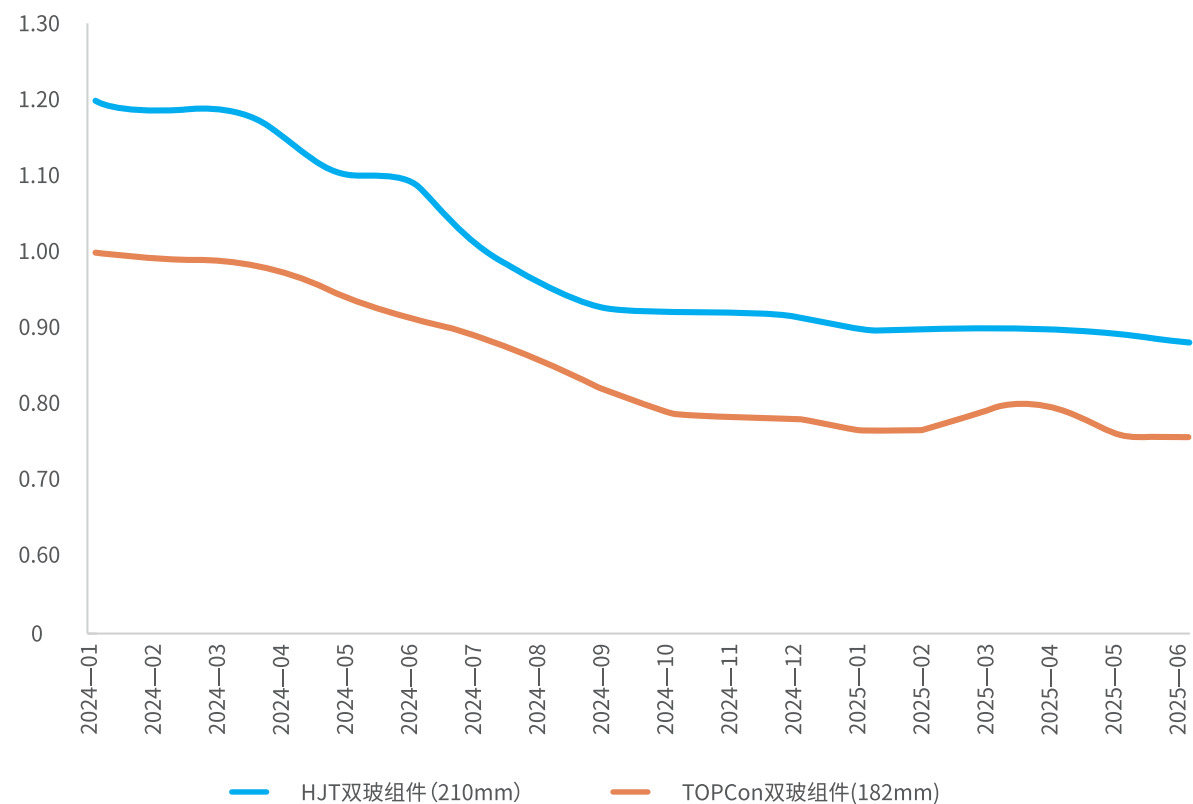
价格变化分析

01 上游组件价格下行, 场景端截留电站收益

自2024年以来,光伏组件市场价格呈现显著下降趋势。以HJT双玻组件(210mm)和TOPCon双玻组件(182mm)为例,HJT组件价格从2024年1月的1.21元/W降至2025年6月的0.83元/W,降幅达31.4%;TOPCon组件价格则从0.97元/W降至0.68元/W,降幅达29.9%。两者价格在2024年下半年至2025年初加速下跌,随后趋于平稳。

工商业光伏投资成本大幅下行,收益遭场景端截留。随着光伏组件市场价格的持续下探,工商业光伏项目的建设成本大幅降低。根据行业调研数据,2024年工商业分布式光伏系统成本降至2.7元/瓦,较2022年的3.74元/W降幅超27%。建设成本的压缩直接提升了项目的投资回报率,并有效缩短了投资回收期,显著激发了企业布局工商业光伏项目的积极性。然而,在部分优质的工商业光伏项目中,由于场景端资源价格不断攀升,导致制造端节省的成本最终转移到了场景端,使得光伏电站的实际投资收益率并未如预期般上升,反而有所下降。

图表11:光伏组件市场价格(元/瓦)

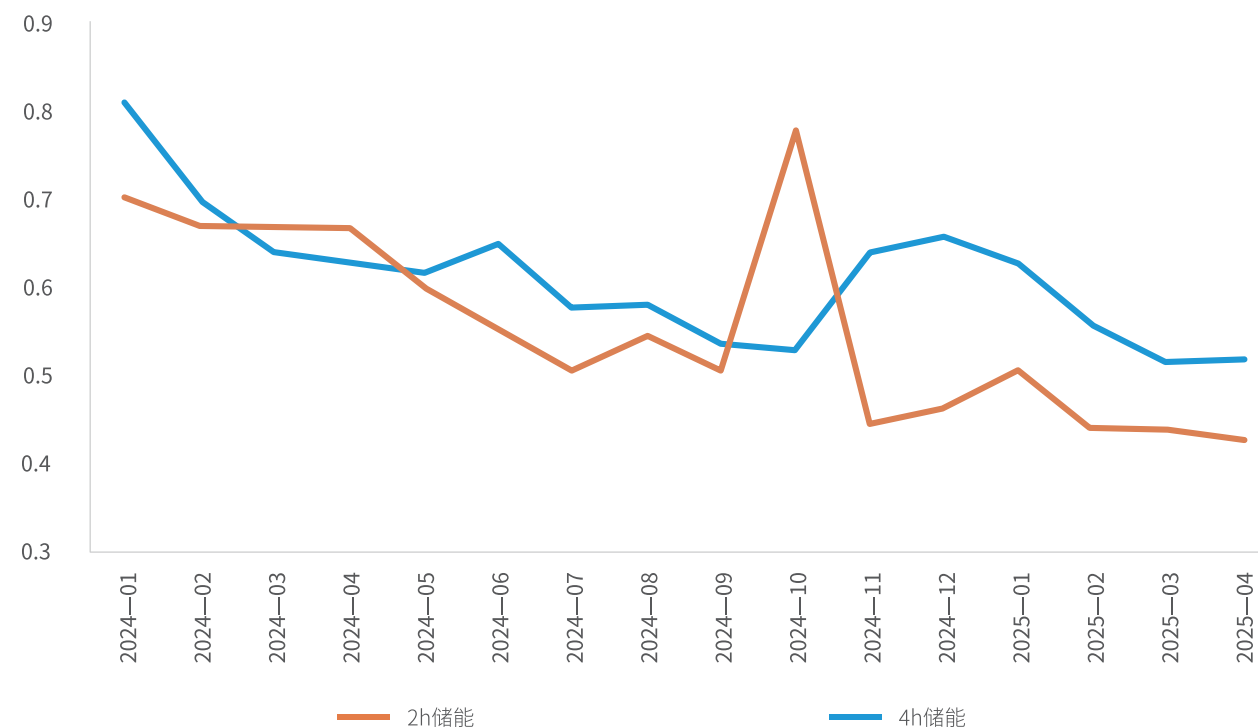


资料来源:infolink, 维科网产业研究中心

02 内卷式竞争加剧, 储能系统中标价格持续下探

2024年以来,工商业储能系统中标价格呈波动下行趋势。2h储能价格从2024年1月0.81元/Wh, 震荡降至2025年4月0.52元/Wh;4h储能从2024年1月0.70元/Wh, 逐步下探至2025年4月0.43元/Wh。工商业储能系统市场价格的持续下跌,主要源于市场竞争的加剧,越来越多企业进入储能市场,为争夺份额而采取降价策略。根据阳光电源发布的《工商业储能解决方案白皮书》显示,2023年工商业储能相关企业新增5万家,平均每天新增150家。另据华福证券统计,2024年大量不同类型企业涌入工商业储能市场,已并网/开工/启动或完成采招/备案的工商业储能项目涉及的开发商就超过1000家。

图表12:工商业储能系统中标均价(元/Wh)



资料来源:CESA, 维科网产业研究中心

区域发展分析

01 各省市工商业光伏装机分析

1、区域发展分化，呈现梯度差异

“

受土地资源、光照条件、电力供需关系等因素影响，我国工商业光伏装机呈现区域发展不均衡的特征。

东南沿海地区规模领先。2024年，广东省和浙江省以9.97GW的工商业光伏新增装机规模并列榜首，其在新能源产业布局上一直走在前列，拥有良好的产业生态和技术创新能力，且工业发达，工商业用电需求旺盛，为光伏装机提供了广阔市场。紧随其后的江苏省（9.56GW），作为经济强省，工业企业众多，能源消耗量大，加之政策对清洁能源的大力扶持，促使企业加大对光伏电站项目的投资力度，实现节能减排和降低用电成本的目标。

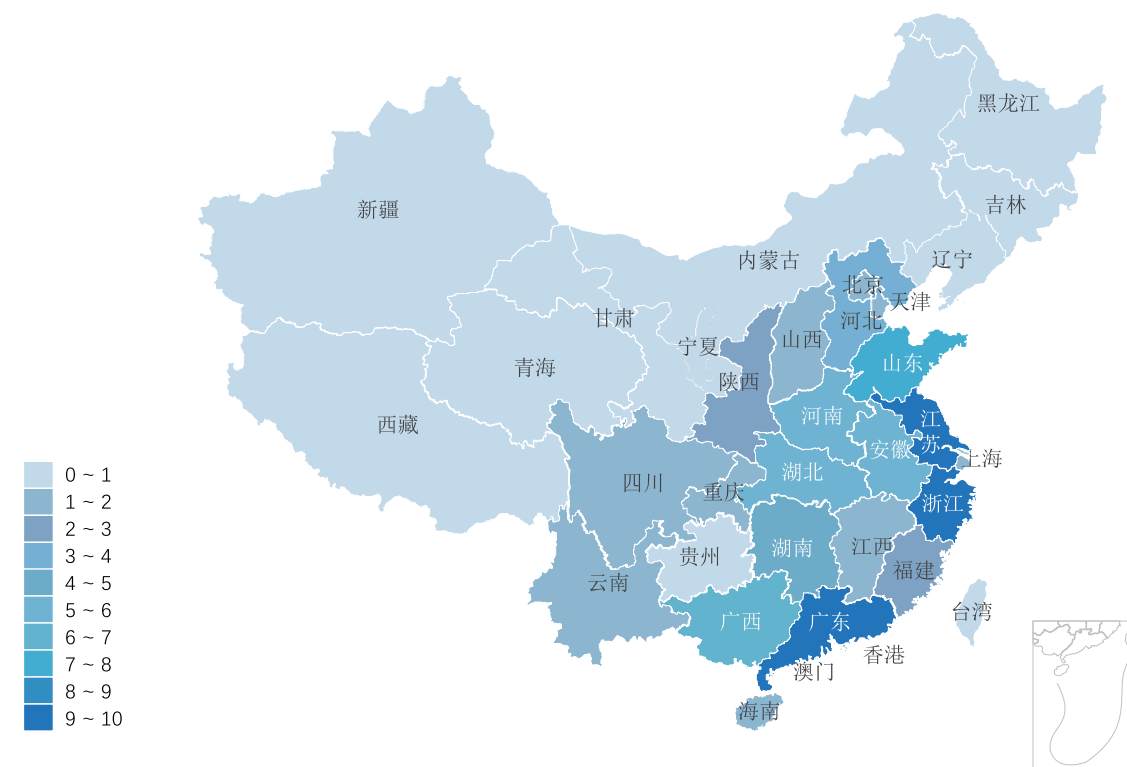
中部地区稳步发展。湖北、河南、安徽等中部省份，2024年工商业光伏新增装机规模在5GW左右。这些地区近年来积极承接产业转移，工业发展迅速，对能源的需求持续增长。同时，响应国家“双碳”政策，充分利用自身的资源和地理优势，推进工商业光伏项目建设，取得了较为显著的成果。

西部地区潜力待释放。西部地区省份如西藏、新疆、青海等，2024年工商业光伏新增装机规模相对较小，西藏仅为0.10GW，新疆为0.09GW。虽然这些地区太阳能资源丰富，但受限于经济发展水平、基础设施建设、技术和资金等因素，工商业光伏发展速度较慢。不过，随着国家西部大开发战略的持续推进，以及对清洁能源需求的不断增加，未来西部地区有望凭借丰富的太阳能资源，释放出巨大的光伏装机潜力。

东北地区规模较小。黑龙江、吉林、辽宁等东北地区省份，2024年工商业光伏新增装机规模在0.17—0.48GW之间。东北地区工业转型压力较大，经济增速相对缓慢，加之冬季气候条件对光伏设备运行有一定影响，导致工商业光伏装机规模较小。但随着产业结构调整 and 能源转型的推进，光伏产业在东北地区也存在一定的发展空间。

”

图表13: 2024年中国工商业光伏新增装机区域分布 (GW)



资料来源: 国家能源局, 维科网产业研究中心

区域发展分析

01 各省市工商业光伏装机分析

1、区域发展分化，呈现梯度差异

“

受土地资源、光照条件、电力供需关系等因素影响，我国工商业光伏装机呈现区域发展不均衡的特征。

东南沿海地区规模领先。2024年，广东省和浙江省以9.97GW的工商业光伏新增装机规模并列榜首，其在新能源产业布局上一直走在前列，拥有良好的产业生态和技术创新能力，且工业发达，工商业用电需求旺盛，为光伏装机提供了广阔市场。紧随其后的江苏省（9.56GW），作为经济强省，工业企业众多，能源消耗量大，加之政策对清洁能源的大力扶持，促使企业加大对光伏电站项目的投资力度，实现节能减排和降低用电成本的目标。

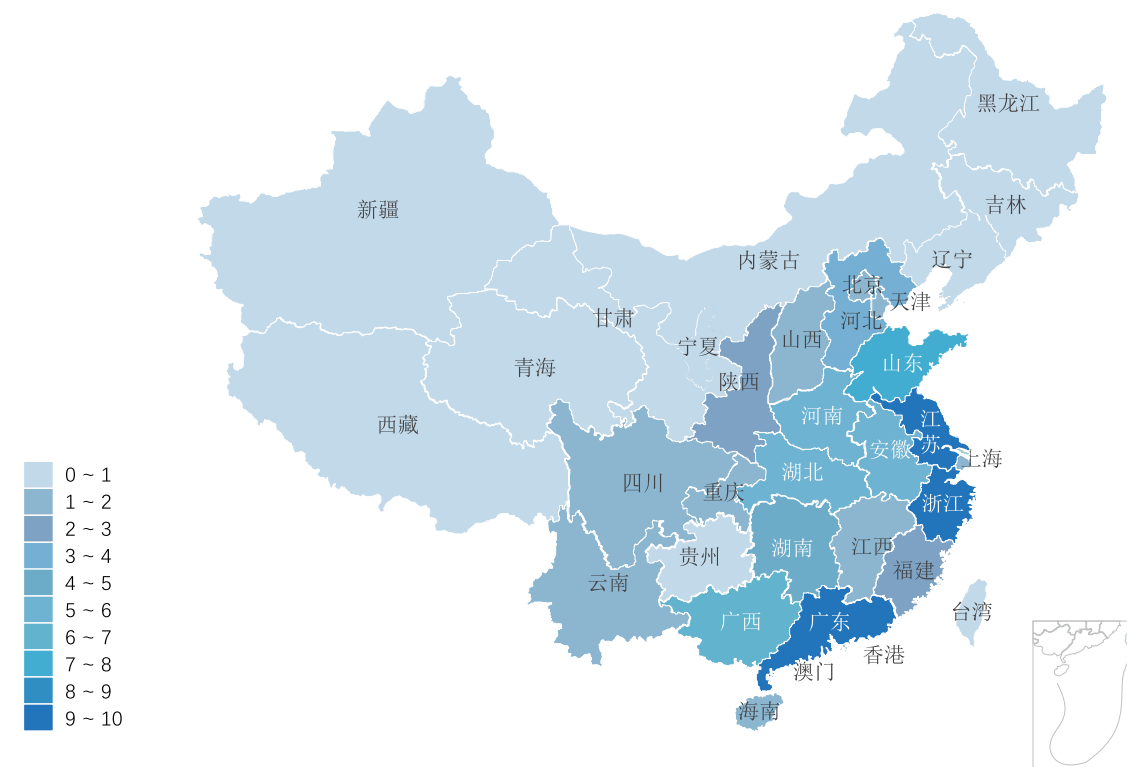
中部地区稳步发展。湖北、河南、安徽等中部省份，2024年工商业光伏新增装机规模在5GW左右。这些地区近年来积极承接产业转移，工业发展迅速，对能源的需求持续增长。同时，响应国家“双碳”政策，充分利用自身的资源和地理优势，推进工商业光伏项目建设，取得了较为显著的成果。

西部地区潜力待释放。西部地区省份如西藏、新疆、青海等，2024年工商业光伏新增装机规模相对较小，西藏仅为0.10GW，新疆为0.09GW。虽然这些地区太阳能资源丰富，但受限于经济发展水平、基础设施建设、技术和资金等因素，工商业光伏发展速度较慢。不过，随着国家西部大开发战略的持续推进，以及对清洁能源需求的不断增加，未来西部地区有望凭借丰富的太阳能资源，释放出巨大的光伏装机潜力。

东北地区规模较小。黑龙江、吉林、辽宁等东北地区省份，2024年工商业光伏新增装机规模在0.17—0.48GW之间。东北地区工业转型压力较大，经济增速相对缓慢，加之冬季气候条件对光伏设备运行有一定影响，导致工商业光伏装机规模较小。但随着产业结构调整 and 能源转型的推进，光伏产业在东北地区也存在一定的发展空间。

”

图表13: 2024年中国工商业光伏新增装机区域分布 (GW)



资料来源: 国家能源局, 维科网产业研究中心

2、“头部主导”向“全域渗透”转型

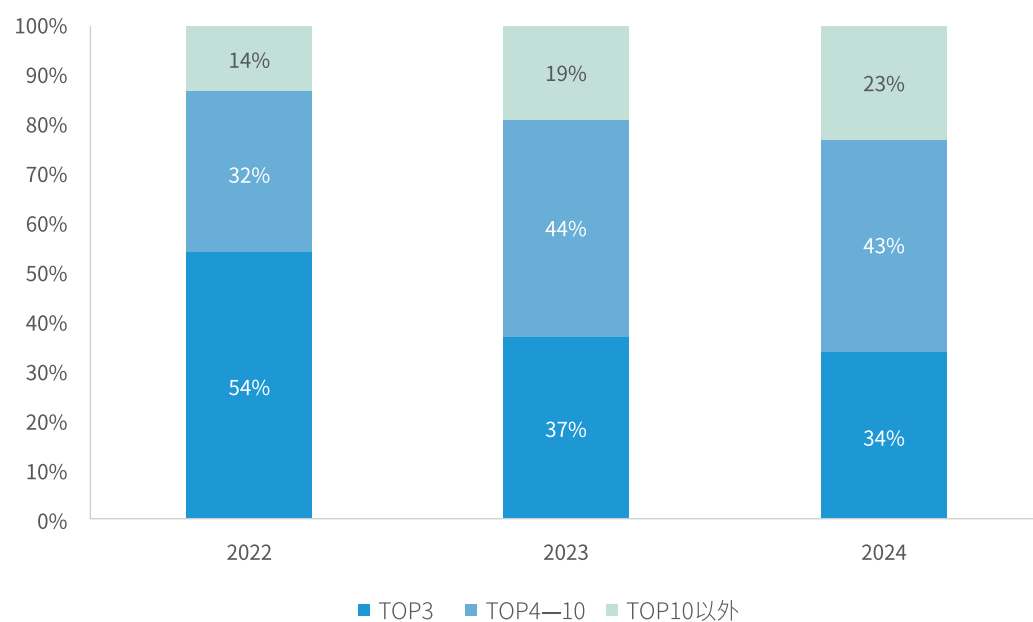
2022—2024年中国工商业光伏装机区域格局变化，呈现头部省份“占比收缩”、中部省份“稳步承接”、尾部省份“边际提升”的特征，背后是政策引导、产业转移、技术下沉共同作用的结果。

头部省份主导地位弱化，区域格局趋向多元。TOP3省份占比逐年回落，2022年以54%占据半壁江山，2023年降至37%，2024年进一步收窄至34%。以浙江、广东、江苏为代表的东南沿海强省，虽仍是装机主力，但占比下滑反映出非头部区域的追赶态势。伴随光伏技术下沉、地方政策协同推进，中尾部省份承接产业与装机需求，削弱了头部省份的绝对主导权。

中部省份承接转移，市场份额稳中有升。TOP4—10省份占比保持相对稳定，2022年32%、2023年44%、2024年43%。湖北、河南、山东等中部省份表现突出：湖北2024年占比6.62%，凭借工业基础与能源需求增长，成为装机新增长极；山东依托制造业集群，2024年占比8.08%，展现出中部地区对工商业光伏的承接力。这一变化与“双碳”目标下区域能源转型需求、产业转移趋势相契合，中部借区位与产业优势，逐步提升光伏装机权重。

尾部省份占比抬升，区域均衡性边际改善。TOP10以外省份占比从2022年14%提升至2024年23%，西藏、新疆等西部省份虽基数仍小，但占比逐年微增；东北、西北部分省份通过挖掘本地资源（如光照、工业厂房闲置空间），推动工商业光伏零星突破。尽管尾部省份整体规模有限，但占比持续上升，折射出全国光伏装机从“头部集中”向“全域渗透”的转型趋势，区域发展不均衡特征虽未根本扭转，但边际改善信号显现。

图表14：2022—2024年中国工商业光伏新增装机省份占比情况



资料来源：国家能源局，维科网产业研究中心

02 各省市工商业储能装机分析

1、苏粤浙领跑，电价政策成核心推手

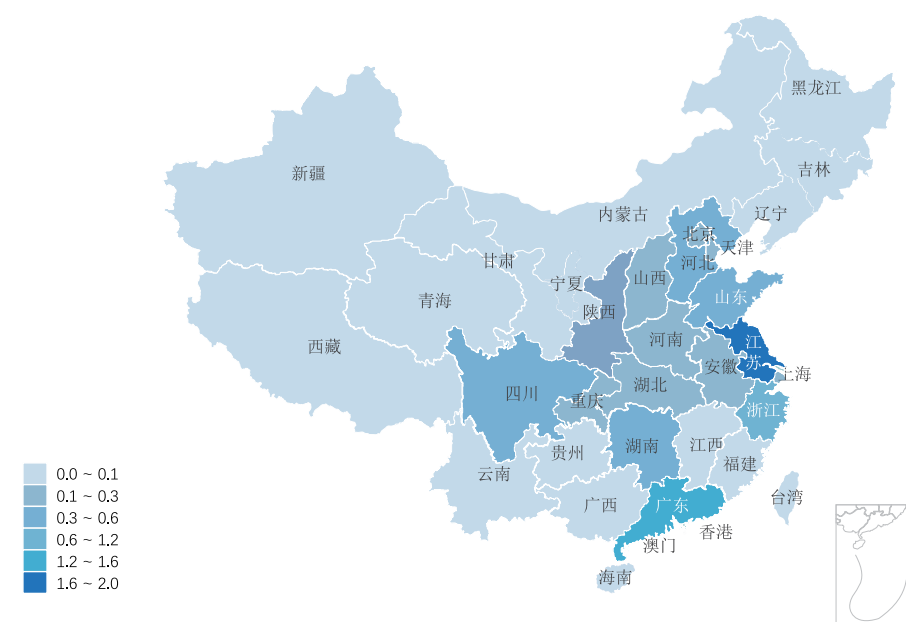
与工商业光伏区域分布相似，经济发达、高耗能产业集中且电价政策利好的地区，工商业储能发展也更为迅速。

集中度高，头部效应明显。2024年，东南沿海地区的江苏省、广东省和浙江省位列工商业储能装机规模前三，合计贡献了全国装机总量的56%，占据了超过半数的市场份额。江苏地区经济发达，高耗能企业众多，如机械制造、精密制造等行业对电力需求大，且峰谷电价差较大，为工商业储能提供了广阔的盈利空间和应用场景，例如苏州工业园内众多企业积极配套储能电站。广东作为经济和用电大省，产业园区数量众多，制造业用电量占比近五成，并且峰谷电价差优势明显，还明确了独立储能参与电能量市场交易机制，进一步激发了工商业储能的发展潜力。浙江省装机占比13%，其工商业峰谷电价差一直位居全国前列，绿色制造体系建设水平高，再加上补贴政策密集，推动了工商业储能的快速发展。

中部地区稳步发展。四川、山东、湖南等地占比在6—7%左右，这些地区工业基础较好，随着产业升级和用电需求的增加，也在逐步加大对工商业储能的应用。

其他地区积极跟进。河北、重庆、河南等省市也有一定规模的装机，占比在3—4%。部分地区虽整体装机规模相对较小，但随着当地经济发展、政策支持以及对储能认知的提升，也在积极布局工商业储能项目。

图表15：2024年中国工商业储能新增装机区域分布 (GWh)



资料来源：维科网产业研究中心

2、“头部主导”向“全域渗透”转型

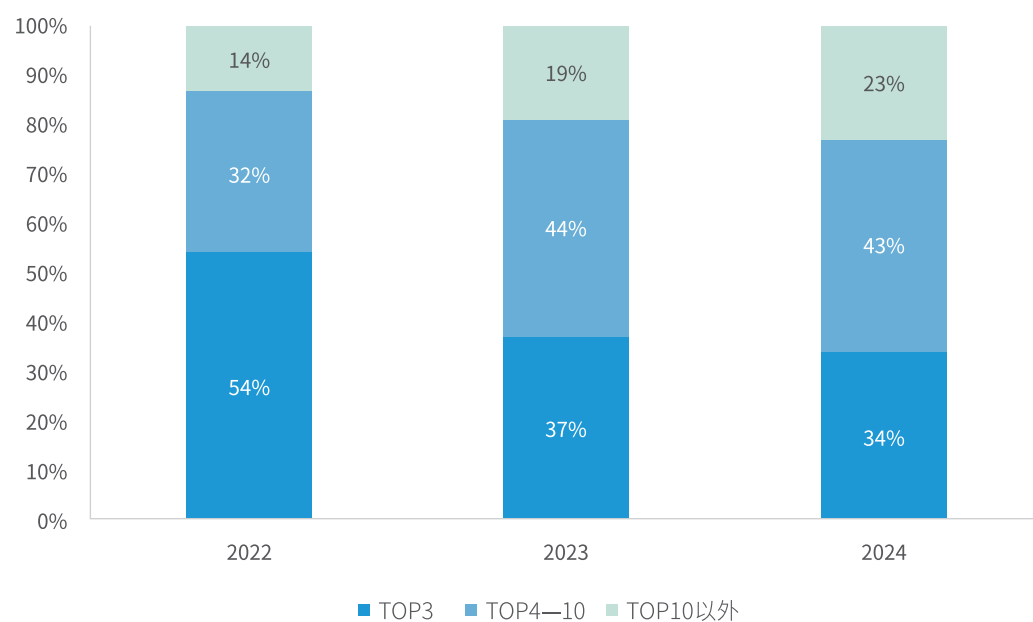
2022—2024年中国工商业光伏装机区域格局变化，呈现头部省份“占比收缩”、中部省份“稳步承接”、尾部省份“边际提升”的特征，背后是政策引导、产业转移、技术下沉共同作用的结果。

头部省份主导地位弱化，区域格局趋向多元。TOP3省份占比逐年回落，2022年以54%占据半壁江山，2023年降至37%，2024年进一步收窄至34%。以浙江、广东、江苏为代表的东南沿海强省，虽仍是装机主力，但占比下滑反映出非头部区域的追赶态势。伴随光伏技术下沉、地方政策协同推进，中尾部省份承接产业与装机需求，削弱了头部省份的绝对主导权。

中部省份承接转移，市场份额稳中有升。TOP4—10省份占比保持相对稳定，2022年32%、2023年44%、2024年43%。湖北、河南、山东等中部省份表现突出：湖北2024年占比6.62%，凭借工业基础与能源需求增长，成为装机新增长极；山东依托制造业集群，2024年占比8.08%，展现出中部地区对工商业光伏的承接力。这一变化与“双碳”目标下区域能源转型需求、产业转移趋势相契合，中部借区位与产业优势，逐步提升光伏装机权重。

尾部省份占比抬升，区域均衡性边际改善。TOP10以外省份占比从2022年14%提升至2024年23%，西藏、新疆等西部省份虽基数仍小，但占比逐年微增；东北、西北部分省份通过挖掘本地资源（如光照、工业厂房闲置空间），推动工商业光伏零星突破。尽管尾部省份整体规模有限，但占比持续上升，折射出全国光伏装机从“头部集中”向“全域渗透”的转型趋势，区域发展不均衡特征虽未根本扭转，但边际改善信号显现。

图表14：2022—2024年中国工商业光伏新增装机省份占比情况



资料来源：国家能源局，维科网产业研究中心

02 各省市工商业储能装机分析

1、苏粤浙领跑，电价政策成核心推手

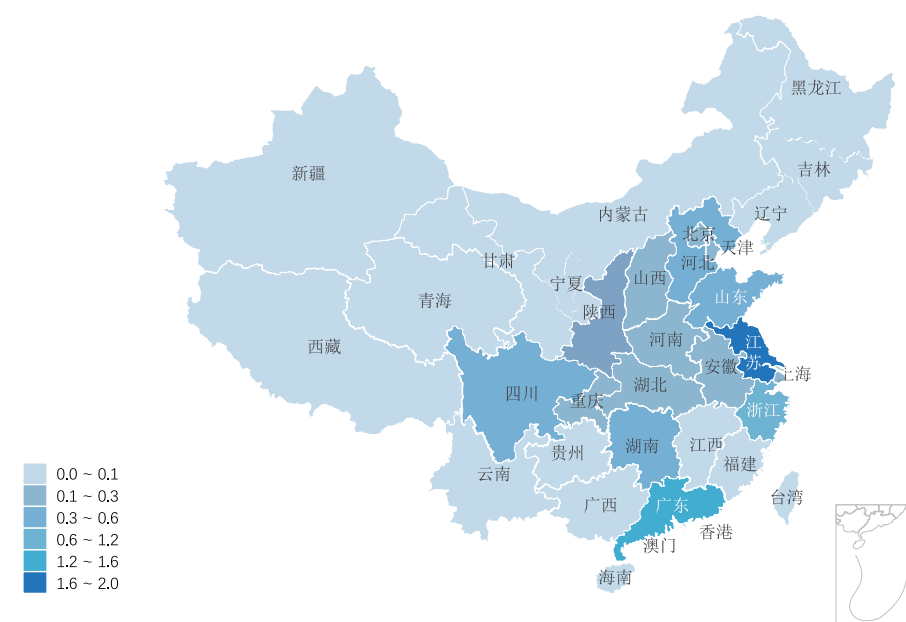
与工商业光伏区域分布相似，经济发达、高耗能产业集中且电价政策利好的地区，工商业储能发展也更为迅速。

集中度高，头部效应明显。2024年，东南沿海地区的江苏省、广东省和浙江省位列工商业储能装机规模前三，合计贡献了全国装机总量的56%，占据了超过半数的市场份额。江苏地区经济发达，高耗能企业众多，如机械制造、精密制造等行业对电力需求大，且峰谷电价差较大，为工商业储能提供了广阔的盈利空间和应用场景，例如苏州工业园内众多企业积极配套储能电站。广东作为经济和用电大省，产业园区数量众多，制造业用电量占比近五成，并且峰谷电价差优势明显，还明确了独立储能参与电能量市场交易机制，进一步激发了工商业储能的发展潜力。浙江省装机占比13%，其工商业峰谷电价差一直位居全国前列，绿色制造体系建设水平高，再加上补贴政策密集，推动了工商业储能的快速发展。

中部地区稳步发展。四川、山东、湖南等地占比在6—7%左右，这些地区工业基础较好，随着产业升级和用电需求的增加，也在逐步加大对工商业储能的应用。

其他地区积极跟进。河北、重庆、河南等省市也有一定规模的装机，占比在3—4%。部分地区虽整体装机规模相对较小，但随着当地经济发展、政策支持以及对储能认知的提升，也在积极布局工商业储能项目。

图表15：2024年中国工商业储能新增装机区域分布 (GWh)



资料来源：维科网产业研究中心

产业链趋势洞察

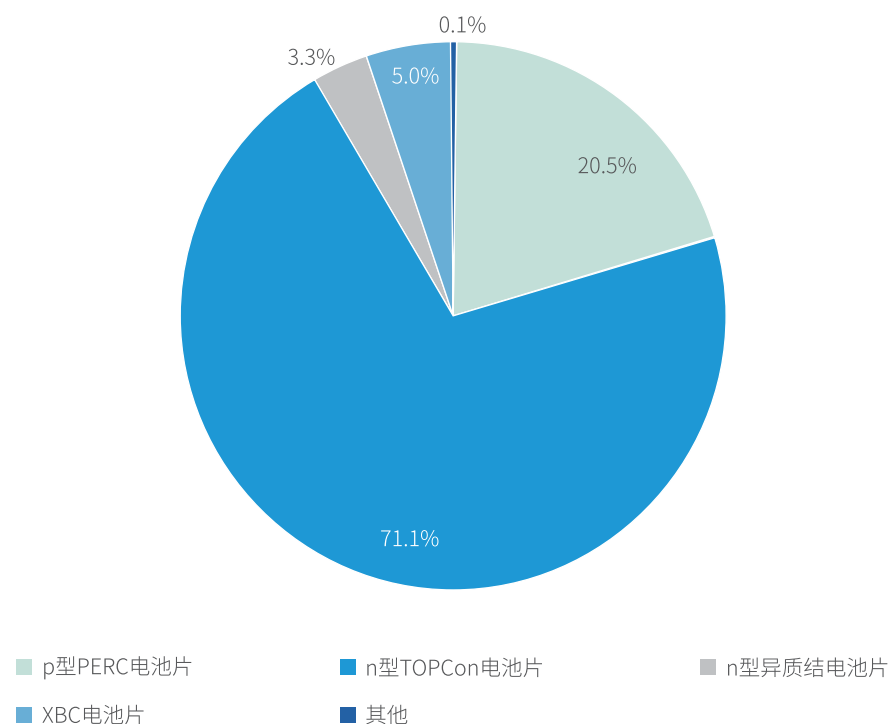


光伏电池组件

01 技术百花齐放，n型TOPCon组件成为目前主流

光伏产业技术迭代加速，n型TOPCon组件脱颖而出。随着光伏行业对高效电池技术的持续探索，PERC、HJT、BC以及各类叠层技术竞相发展，形成了多元化技术并行的格局。在这一背景下，n型TOPCon组件凭借其高转换效率、成熟的工艺路线和良好的量产适配性，迅速从众多技术中脱颖而出，成为当前的市场主流。根据CPIA数据，2024年n型TOPCon电池市场份额已突破70%。

图表16: 2024年不同电池技术路线市场占比



资料来源:行家说, 维科网产业研究中心

TOPCon电池优势期预计还有3—5年。2024年TOPCon电池以71%的出货量份额稳居市场主导地位，其单GW设备投资成本仅1.14亿元(约为HJT技术的三分之一)，叠加高度成熟的量产工艺体系，预计2025年市场占有率将进一步攀升至80%，短期内凭借显著的成本优势持续构筑竞争壁垒。与此同时，HJT与BC技术虽具备更高的转换效率优势(如BC组件效率突破24.2%)，但受制于单GW设备投资超3亿元的高门槛，以及量产良率爬坡缓慢及产能释放周期较长等现实因素，短期内大规模商业化推广仍面临瓶颈。据行业调研，2027年后随着BC技术体系的成熟及银浆国产化进程深化，TOPCon的市场份额可能面临结构性挑战，而技术迭代的实质性窗口期仍需3—5年的行业验证周期。

02 效率到外观全面领先，BC组件引领分布式赛道

BC电池全称为背接触电池，是一种高效的太阳能电池技术。其核心特点是将电池的PN结和金属接触都设计在电池的背面，电池正面无任何金属电极遮挡。这种设计最大限度地利用了入射光，减少了光学损失，从而提高了电池的转换效率。该技术兼具美观性与高发电效率，尤其适用于分布式光伏及工商业屋顶场景。

BC组件的美观性使其在高端分布式场景中享受高溢价。传统光伏电池正面密集排布的金属栅线形成明显纹路，客观上造成组件视觉效果的割裂，而BC电池通过颠覆性结构设计实现电极栅线的背置布局，使组件正面呈现无遮挡的统一外观，可根据场景需求呈现全黑质感或彩色化效果。这种独特的设计使组件能够完美融入别墅屋顶、玻璃幕墙等多种场景。对于对美观度要求较高的高端住宅场景以及建筑一体化(BIPV)场景而言，BC组件具备了显著的外观优势。据爱旭股份2024年11月投资者关系活动记录表，在海外市场公司BC产品溢价水平可达15%—40%;在国内户用、工商业、地面市场都可达10%以上的溢价。

图表17: BC与PERC电池片外观对比

资料来源:爱旭股份官网, 维科网产业研究中心

产业链趋势洞察

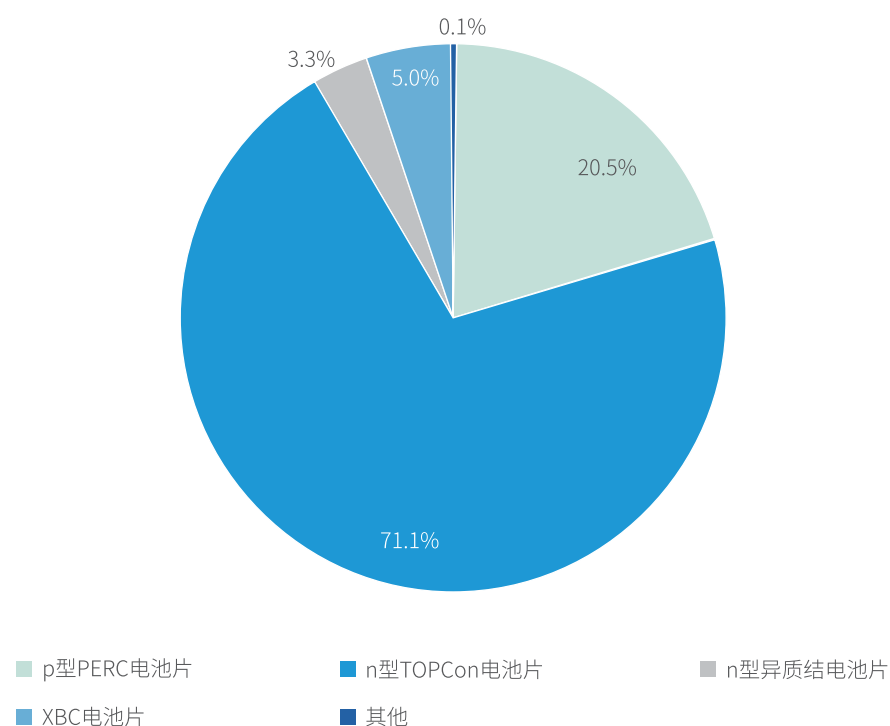


光伏电池组件

01 技术百花齐放，n型TOPCon组件成为目前主流

光伏产业技术迭代加速，n型TOPCon组件脱颖而出。随着光伏行业对高效电池技术的持续探索，PERC、HJT、BC以及各类叠层技术竞相发展，形成了多元化技术并行的格局。在这一背景下，n型TOPCon组件凭借其高转换效率、成熟的工艺路线和良好的量产适配性，迅速从众多技术中脱颖而出，成为当前的市场主流。根据CPIA数据，2024年n型TOPCon电池市场份额已突破70%。

图表16: 2024年不同电池技术路线市场占比



资料来源:行家说, 维科网产业研究中心

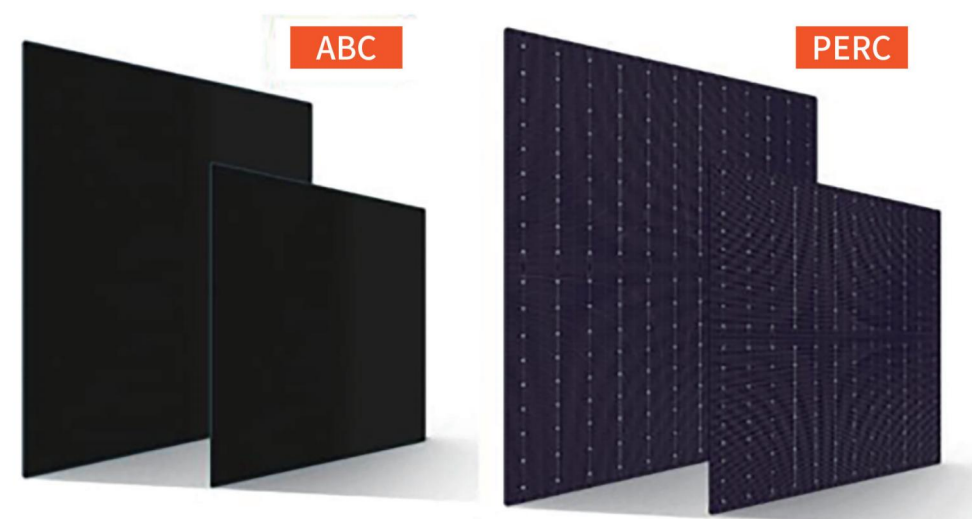
TOPCon电池优势期预计还有3—5年。2024年TOPCon电池以71%的出货量份额稳居市场主导地位，其单GW设备投资成本仅1.14亿元(约为HJT技术的三分之一)，叠加高度成熟的量产工艺体系，预计2025年市场占有率将进一步攀升至80%，短期内凭借显著的成本优势持续构筑竞争壁垒。与此同时，HJT与BC技术虽具备更高的转换效率优势(如BC组件效率突破24.2%)，但受制于单GW设备投资超3亿元的高门槛，以及量产良率爬坡缓慢及产能释放周期较长等现实因素，短期内大规模商业化推广仍面临瓶颈。据行业调研，2027年后随着BC技术体系的成熟及银浆国产化进程深化，TOPCon的市场份额可能面临结构性挑战，而技术迭代的实质性窗口期仍需3—5年的行业验证周期。

02 效率到外观全面领先，BC组件引领分布式赛道

BC电池全称为背接触电池，是一种高效的太阳能电池技术。其核心特点是将电池的PN结和金属接触都设计在电池的背面，电池正面无任何金属电极遮挡。这种设计最大限度地利用了入射光，减少了光学损失，从而提高了电池的转换效率。该技术兼具美观性与高发电效率，尤其适用于分布式光伏及工商业屋顶场景。

BC组件的美观性使其在高端分布式场景中享受高溢价。传统光伏电池正面密集排布的金属栅线形成明显纹路，客观上造成组件视觉效果的割裂，而BC电池通过颠覆性结构设计实现电极栅线的背置布局，使组件正面呈现无遮挡的统一外观，可根据场景需求呈现全黑质感或彩色化效果。这种独特的设计使组件能够完美融入别墅屋顶、玻璃幕墙等多种场景。对于对美观度要求较高的高端住宅场景以及建筑一体化(BIPV)场景而言，BC组件具备了显著的外观优势。据爱旭股份2024年11月投资者关系活动记录表，在海外市场公司BC产品溢价水平可达15%—40%;在国内户用、工商业、地面市场都可达10%以上的溢价。

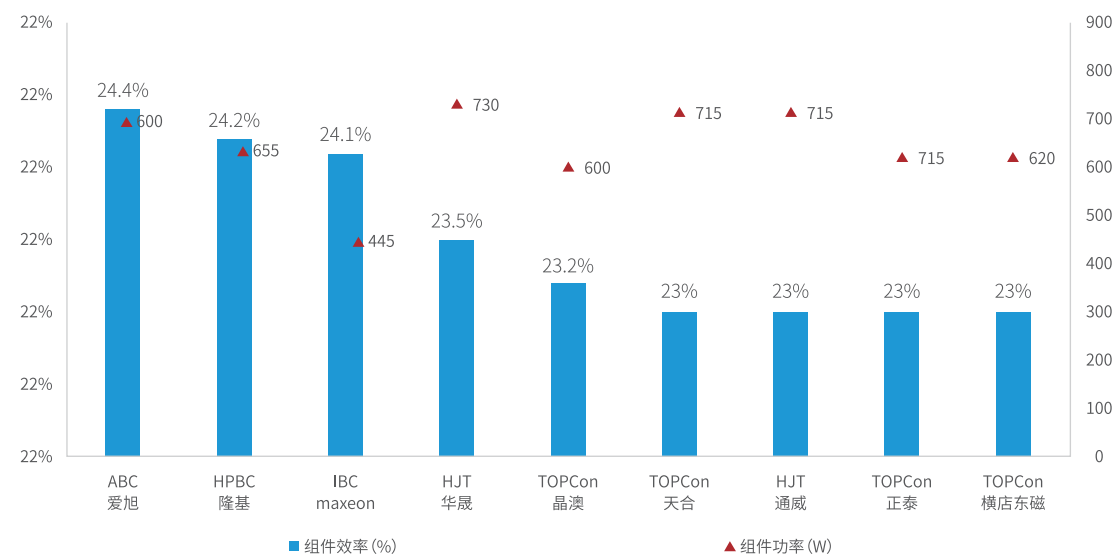
图表17: BC与PERC电池片外观对比



资料来源:爱旭股份官网, 维科网产业研究中心

BC组件光电转换效率遥遥领先，市场潜力巨大。2025年6月Taiyang News发布的《TOP SOLAR MODULES Listing》报告，收录了来自32家公司的50款已实现商业化量产出货的光伏组件，并依据组件效率进行排名。其中，前三名均采用BC技术路线，分别是爱旭的Comet2U系列组件、隆基绿能的Hi-MO9组件、MAXEON的Maxeon7组件，组件转换效率分别达24.4%、24.2%、24.1%，明显优于HJT和TOPCon组件的表现。此外，根据《背接触（BC）电池技术发展白皮书》数据，当前BC电池量产效率在27%左右，效率理论极限可达29.1%，与单晶硅电池的理论极限29.4%非常接近，同时超过了TOPCon的28.7%与HJT的28.5%。未来BC电池转换效率仍有较大提升空间，市场前景广阔，预计2030年BC电池市占率将达到62%，成为新一代市场主流产品。

图表18: BC组件转换效率优势显著



资料来源: TaiyangNews, 维科网产业研究中心

图表19: 技术路线理论极限对标

技术路线	理论效率	距硅基极限差	核心瓶颈
PERC	25.0%	4.4%	背表面复合
TOPCon	28.7%	0.7%	载流子输运和光学无法达成平衡
HJT	28.5%	0.9%	光学损失大
BC	29.1%	0.3%	高精度图形化电极的实现

资料来源:《背接触（BC）电池技术发展白皮书》，维科网产业研究中心

光伏支架

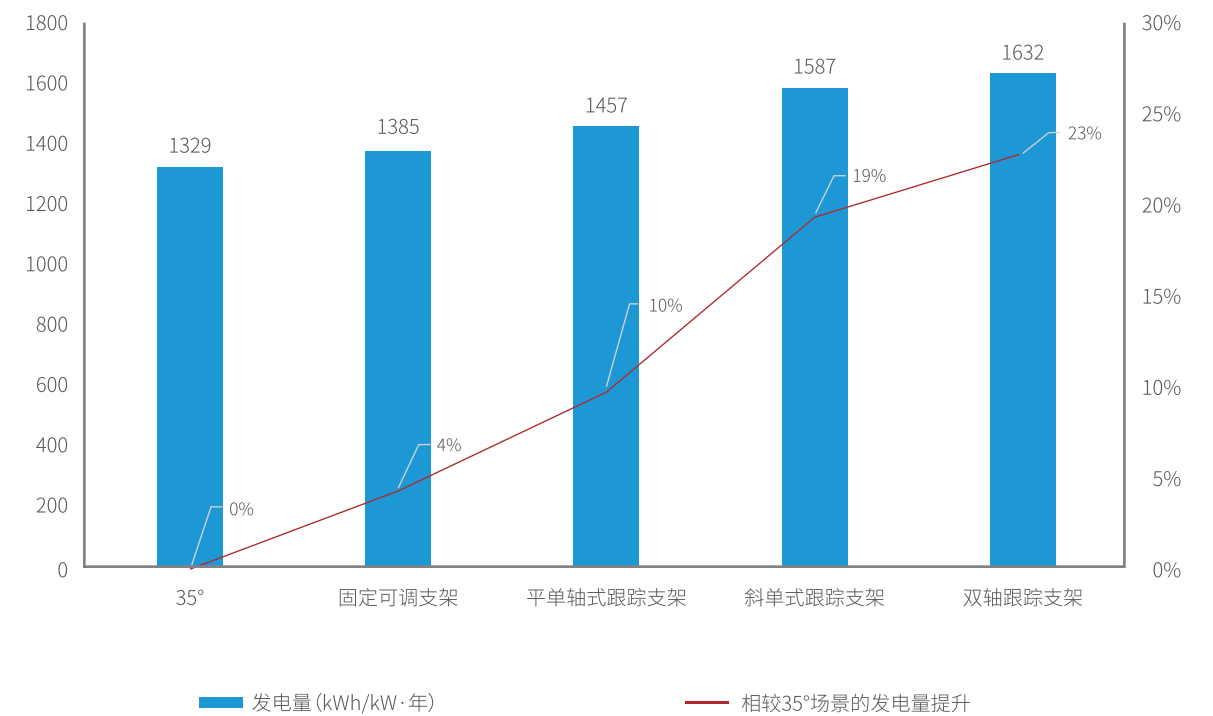
01 跟踪支架发电增益显著，市场前景广阔

光伏支架是太阳能光伏发电系统中用于支撑、安装和稳固太阳能面板的一种特殊支架。作为光伏电站的骨骼，光伏支架核心功能是为光伏组件提供可靠的结构支撑，同时通过优化布局提升光能利用率，与光伏电站的发电效率和投资收益息息相关。

通过精准追踪太阳轨迹，跟踪支架可实现光照资源的最大化利用，助力电站增效增收。相较于传统固定式支架，跟踪支架主要由结构系统、驱动系统和控制系统三部分构成，可实时追踪太阳位置并自动调整组件角度，确保组件始终正对太阳，从而实现太阳辐射的最大化利用，提高光伏系统的发电效率。此外，跟踪支架还能有效平滑发电输出，减少因光照变化引起的功率波动，有助于维持电网稳定性。

跟踪支架的发电增益优势突出。相比传统固定式支架，跟踪支架可显著提升单位装机容量的年发电量，尤其在光照资源丰富、地势开阔的区域效果更为明显。以天津地区某58.24MW光伏项目为例，相较于35°的固定式支架，平单轴式跟踪支架、斜单轴式跟踪支架、双轴式跟踪支架的年发电量分别高9.7%、19.4%、22.8%。据财通证券研究所估算，全生命周期下，每瓦平单轴式跟踪支架相较35°的固定支架发电量多出3.03kWh，按0.30元/度的上网电价测算高出的收益约0.91元。

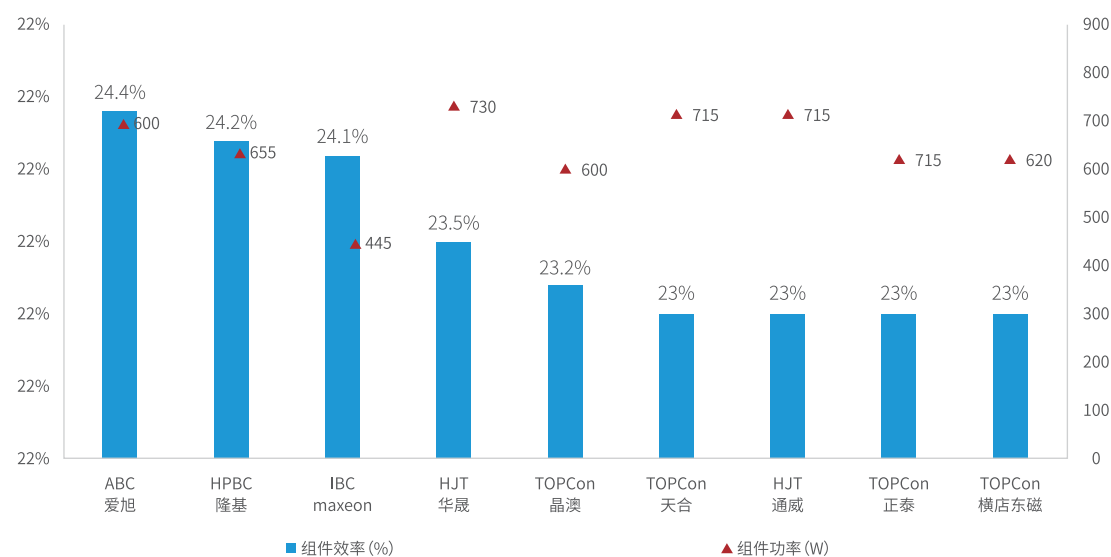
图表20: 跟踪支架发电增益显著



资料来源:《光伏电站采用不同支架方案的经济性分析》唐勇等, 维科网产业研究中心

BC组件光电转换效率遥遥领先，市场潜力巨大。2025年6月Taiyang News发布的《TOP SOLAR MODULES Listing》报告，收录了来自32家公司的50款已实现商业化量产出货的光伏组件，并依据组件效率进行排名。其中，前三名均采用BC技术路线，分别是爱旭的Comet2U系列组件、隆基绿能的Hi-MO9组件、MAXEON的Maxeon7组件，组件转换效率分别达24.4%、24.2%、24.1%，明显优于HJT和TOPCon组件的表现。此外，根据《背接触（BC）电池技术发展白皮书》数据，当前BC电池量产效率在27%左右，效率理论极限可达29.1%，与单晶硅电池的理论极限29.4%非常接近，同时超过了TOPCon的28.7%与HJT的28.5%。未来BC电池转换效率仍有较大提升空间，市场前景广阔，预计2030年BC电池市占率将达到62%，成为新一代市场主流产品。

图表18: BC组件转换效率优势显著



资料来源: TaiyangNews, 维科网产业研究中心

图表19: 技术路线理论极限对标

技术路线	理论效率	距硅基极限差	核心瓶颈
PERC	25.0%	4.4%	背表面复合
TOPCon	28.7%	0.7%	载流子输运和光学无法达成平衡
HJT	28.5%	0.9%	光学损失大
BC	29.1%	0.3%	高精度图形化电极的实现

资料来源:《背接触（BC）电池技术发展白皮书》，维科网产业研究中心

光伏支架

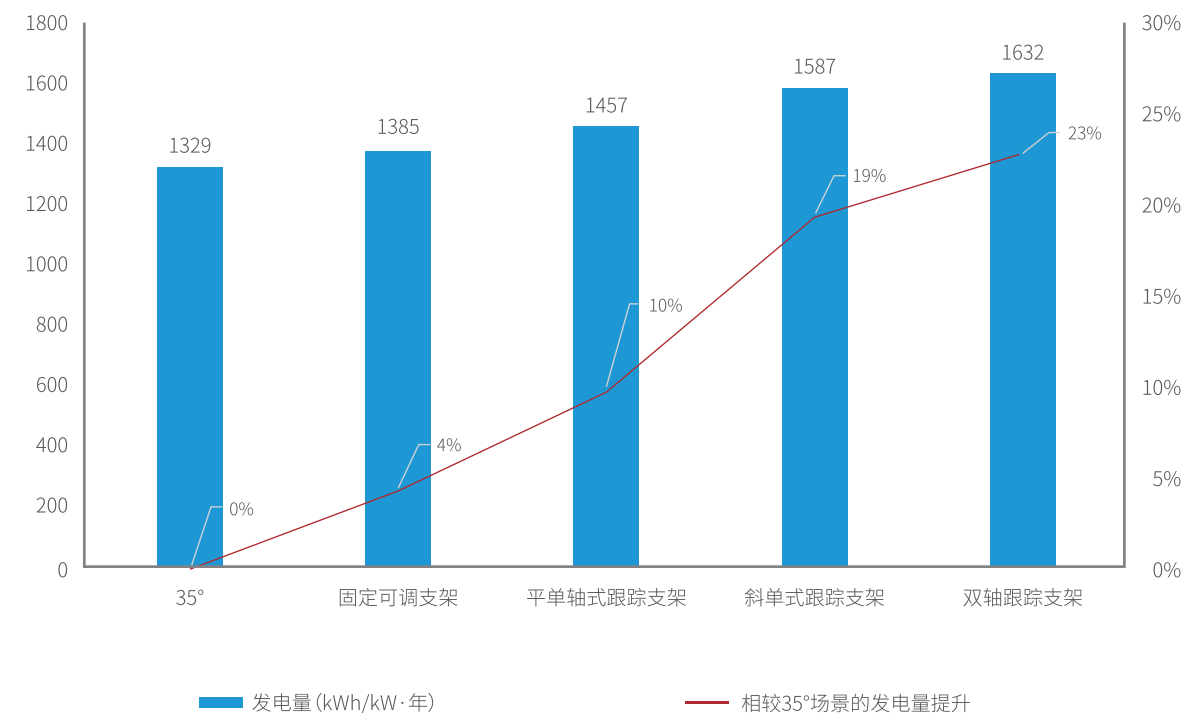
01 跟踪支架发电增益显著，市场前景广阔

光伏支架是太阳能光伏发电系统中用于支撑、安装和稳固太阳能面板的一种特殊支架。作为光伏电站的骨骼，光伏支架核心功能是为光伏组件提供可靠的结构支撑，同时通过优化布局提升光能利用率，与光伏电站的发电效率和投资收益息息相关。

通过精准追踪太阳轨迹，跟踪支架可实现光照资源的最大化利用，助力电站增效增收。相较于传统固定式支架，跟踪支架主要由结构系统、驱动系统和控制系统三部分构成，可实时追踪太阳位置并自动调整组件角度，确保组件始终正对太阳，从而实现太阳辐射的最大化利用，提高光伏系统的发电效率。此外，跟踪支架还能有效平滑发电输出，减少因光照变化引起的功率波动，有助于维持电网稳定性。

跟踪支架的发电增益优势突出。相比传统固定式支架，跟踪支架可显著提升单位装机容量的年发电量，尤其在光照资源丰富、地势开阔的区域效果更为明显。以天津地区某58.24MW光伏项目为例，相较于35°的固定式支架，平单轴式跟踪支架、斜单轴式跟踪支架、双轴式跟踪支架的年发电量分别高9.7%、19.4%、22.8%。据财通证券研究所估算，全生命周期下，每瓦平单轴式跟踪支架相较35°的固定支架发电量多出3.03kWh，按0.30元/度的上网电价测算高出的收益约0.91元。

图表20: 跟踪支架发电增益显著

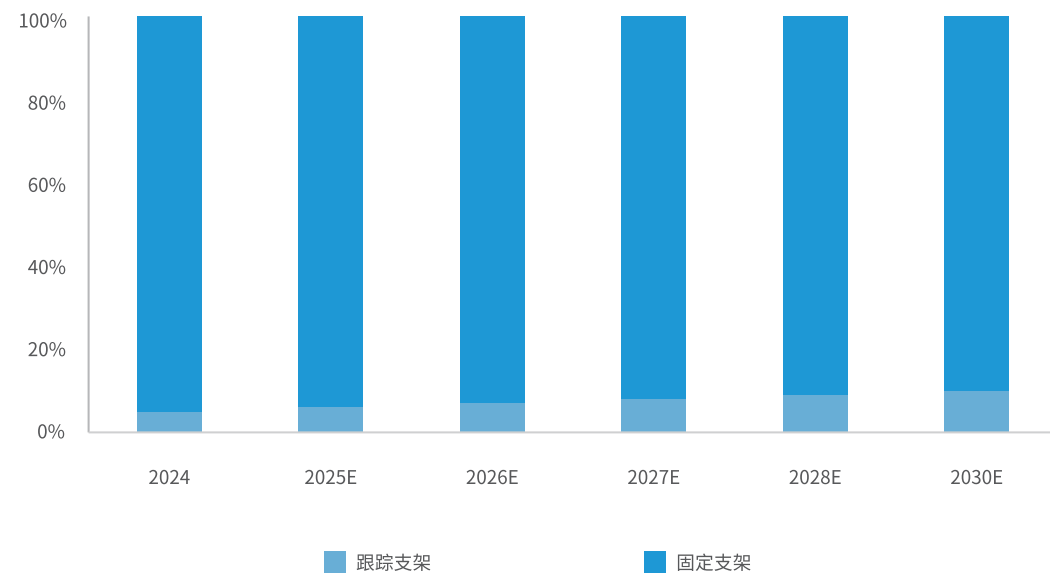


资料来源:《光伏电站采用不同支架方案的经济性分析》唐勇等, 维科网产业研究中心

国内外对跟踪支架的接受度存在显著差异，海外市场渗透率较高。根据Wood Mackenzie数据，2024年全球跟踪支架出货量达111GW，同比增长20%，首次突破百吉瓦大关。在欧美等电费成本高昂的发达经济体，用户更倾向于通过提升光伏发电效率降低用电成本，且对技术溢价具备较高容忍度，使其成为跟踪支架的核心消费市场，出货量持续领跑全球。而中东、拉美等太阳能资源富集地区，凭借充足的光照条件，跟踪支架带来的发电增益更为可观，市场接受度也较高。数据显示，2024年全球跟踪支架市场渗透率达40%，其中发达经济体与光照优势区域，如美国、中东等地，渗透率超过80%，使跟踪支架几乎成为光伏系统的标配。

国内跟踪支架系统的大规模推广依赖成本端的优化。当前，国内的跟踪系统市场主要由单轴跟踪系统占据主导地位。尽管跟踪系统具备提升发电量的优势，但因成本相对较高，其在国内的应用范围相对有限。根据CPIA统计，2024年跟踪支架渗透率达到5%。随着技术迭代推动成本持续下降，跟踪支架在国内光伏市场的占有率有望稳步提升。

图表21：中国2024—2030年跟踪系统市场占比变化趋势



资料来源：CPIA, 维科网产业研究中心

02 柔性支架破解光伏用地困局

面对光伏用地政策收紧与土地资源约束加剧的现状，柔性支架凭借其独特技术优势成为破局关键。传统刚性支架受限于地形平整度要求，在山地、滩涂等复杂场景中应用受限，而柔性支架是一种两端固定，基于张力结构体系设计、以拉索作为组件支撑构件形成的大跨度光伏组件支撑结构，能够有效利用各种复杂地形，可灵活跨越沟壑、陡坡等障碍，提高了土地的利用效率。目前，柔性支架广泛应用于坡度、起伏较大的山地，沿海滩涂，污水处理厂等复杂场景下，凭借其高净空、大跨距、地形适应性强等特性，正在重塑光伏电站的建设逻辑。

图表22：刚性固定支架与柔性固定支架结构

项目	刚性固定支架	柔性支架
构成	基础、立柱、斜梁、檩条、斜撑、拉杆	基础、中立柱、端立柱中横杆、端横杆、X型结构、斜拉杆、钢绞线地锚
柱间距(跨距)	3~5m	16~30m
组件下沿距地高度	1~4m	1~9m
组件支撑构件	檩条	钢绞线
组件布置	竖向双排/三排，横向双排/三排/四排	竖向单排
组件固定和连接方式	螺栓连接、压块连接	组件连接件+螺栓连接

资料来源：公开资料, 维科网产业研究中心

柔性支架具备多维度优势。相较于传统刚性支架，其在土地利用率提升、材料用量优化以及安装便捷性等方面，均展现出显著优势。

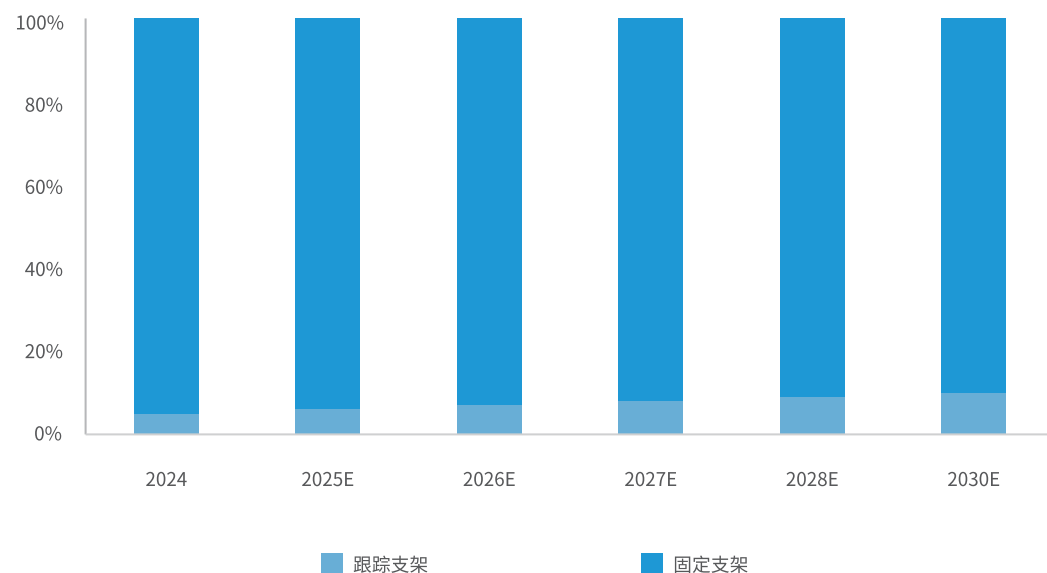
图表23：柔性支架优势

优势	效果
节约用地	同传统刚性支架相比，山地可节约用地25%以上。

国内外对跟踪支架的接受度存在显著差异，海外市场渗透率较高。根据Wood Mackenzie数据，2024年全球跟踪支架出货量达111GW，同比增长20%，首次突破百吉瓦大关。在欧美等电费成本高昂的发达经济体，用户更倾向于通过提升光伏发电效率降低用电成本，且对技术溢价具备较高容忍度，使其成为跟踪支架的核心消费市场，出货量持续领跑全球。而中东、拉美等太阳能资源富集地区，凭借充足的光照条件，跟踪支架带来的发电增益更为可观，市场接受度也较高。数据显示，2024年全球跟踪支架市场渗透率达40%，其中发达经济体与光照优势区域，如美国、中东等地，渗透率超过80%，使跟踪支架几乎成为光伏系统的标配。

国内跟踪支架系统的大规模推广依赖成本端的优化。当前，国内的跟踪系统市场主要由单轴跟踪系统占据主导地位。尽管跟踪系统具备提升发电量的优势，但因成本相对较高，其在国内的应用范围相对有限。根据CPIA统计，2024年跟踪支架渗透率达到5%。随着技术迭代推动成本持续下降，跟踪支架在国内光伏市场的占有率有望稳步提升。

图表21：中国2024—2030年跟踪系统市场占比变化趋势



资料来源：CPIA, 维科网产业研究中心

02 柔性支架破解光伏用地困局

面对光伏用地政策收紧与土地资源约束加剧的现状，柔性支架凭借其独特技术优势成为破局关键。传统刚性支架受限于地形平整度要求，在山地、滩涂等复杂场景中应用受限，而柔性支架是一种两端固定，基于张力结构体系设计、以拉索作为组件支撑构件形成的大跨度光伏组件支撑结构，能够有效利用各种复杂地形，可灵活跨越沟壑、陡坡等障碍，提高了土地的利用效率。目前，柔性支架广泛应用于坡度、起伏较大的山地，沿海滩涂，污水处理厂等复杂场景下，凭借其高净空、大跨距、地形适应性强等特性，正在重塑光伏电站的建设逻辑。

图表22：刚性固定支架与柔性固定支架结构



项目	刚性固定支架	柔性支架
构成	基础、立柱、斜梁、檩条、斜撑、拉杆	基础、中立柱、端立柱中横杆、端横杆、X型结构、斜拉杆、钢绞线地锚
柱间距(跨距)	3~5m	16~30m
组件下沿距地高度	1~4m	1~9m
组件支撑构件	檩条	钢绞线
组件布置	竖向双排/三排，横向双排/三排/四排	竖向单排
组件固定和连接方式	螺栓连接、压块连接	组件连接件+螺栓连接

资料来源：公开资料, 维科网产业研究中心

柔性支架具备多维度优势。相较于传统刚性支架，其在土地利用率提升、材料用量优化以及安装便捷性等方面，均展现出显著优势。

图表23：柔性支架优势



优势	效果
大跨度 高净空	<p>柔性支架大跨度、高净空特性,充分利用土地,有效地释放板下空间,无碍农业、渔业的日常作业。</p> 
减少桩基数量	<p>每兆瓦柔性桩基约为刚性支架的27.2%</p> 
减少支架用钢量	<p>柔性支架用钢量约为刚性支架的85.2%</p>
安装便捷	<p>柔性支架比刚性支架的桩基数量少,部件少,节点少安装较为简便</p>

资料来源:厦门友巨新能源股份有限公司,维科网产业研究中心

柔性支架加速向多元化复杂场景渗透。从2024年至今的中标情况来看,其应用场景不断拓展。在渔光互补项目中,如中国电建中南院国能华容牛氏湖渔场,柔性支架的大跨度设计实现了水上发电与水下养殖的和谐共生;在农光互补领域,如中国电建水电十二局云和县石塘镇项目,柔性支架有效释放了板下空间,保障了农业生产的正常进行。此外,在采煤沉陷区、沿海滩涂等复杂地形中,柔性支架也凭借其独特的优势,实现了光伏发电与生态修复的有机结合。这种多场景的运用研究,不仅体现了柔性支架的技术创新,更为光伏行业的可持续发展开辟了新的道路。

图表24:2024年至今柔性支架部分中标情况

日期	中标企业	规模 (GW)	标段
2024.02	深圳市安泰科清洁能源	0.1529	中国电建中南院国能华容牛氏湖渔场120MW渔光互补项目光伏组件柔性支架采购
2024.03	江苏城部建设工程	0.05	中国电建水电十二局云和县石塘镇50MW农光互补光伏发电项目柔性支架采购
2024.05	华电重工	/	浙江区域浙江磐安华电福新新能源有限公司等3个单位柔性光伏支架系统多场景运用研究
2024.06	同景新能源	0.15	环境公司2024年5月大唐汉滨150MW光伏发电项目柔性支架采购
2024.07	江苏威尔五金	/	电力工程龙源工程蒙西鄂尔多斯采煤沉陷区2000MW光伏四标段PC工程柔性支架采购
2024.08	标段一:汇耀品尚 标段二:欧维姆机械	4212吨	华能清能院光伏柔性支架索锚具框架
2024.09	中冶武勘工程技术有限公司	0.016	华润昆明五华区陡普光伏发电项目16MWp柔性光伏支架采购
2024.11	浙江理工大学	/	龙源电力雄亚(温岭)新能源有限公司适用于沿海滩涂的大跨度柔性光伏支架示范项目科技创新技术研发服务
2024.12	武汉钜冶电力工程	0.10	华电广德市誓节镇100MW茶光互补光伏项目光伏区建筑安装工程(柔性支架)
2024.12	江苏恢弘国际工程	0.13	华润宜兴杨巷130MWp渔光互补项34.15587MWp(柔性支架区域)光伏场区EPC总承包工程
2025.01	南京天之杰	0.10	中电华兴闻喜100MW光伏发电项目EPC总承包柔性支架采购
2025.02	中冶武勘工程	0.018	润电连云港浦南镇300MW产业融合示范项目18MW(柔性支架区域)光伏场区EPC总承包工程

资料来源:索比光伏网,维科网产业研究中心

优势	效果
大跨度 高净空	柔性支架大跨度、高净空特性,充分利用土地,有效地释放板下空间,无碍农业、渔业的日常作业。
减少桩基数量	每兆瓦柔性桩基约为刚性支架的27.2%
减少支架用钢量	柔性支架用钢量约为刚性支架的85.2%
安装便捷	柔性支架比刚性支架的桩基数量少,部件少,节点少安装较为简便

资料来源:厦门友巨新能源股份有限公司,维科网产业研究中心

柔性支架加速向多元化复杂场景渗透。从2024年至今的中标情况来看,其应用场景不断拓展。在渔光互补项目中,如中国电建中南院国能华容牛氏湖渔场,柔性支架的大跨度设计实现了水上发电与水下养殖的和谐共生;在农光互补领域,如中国电建水电十二局云和县石塘镇项目,柔性支架有效释放了板下空间,保障了农业生产的正常进行。此外,在采煤沉陷区、沿海滩涂等复杂地形中,柔性支架也凭借其独特的优势,实现了光伏发电与生态修复的有机结合。这种多场景的运用研究,不仅体现了柔性支架的技术创新,更为光伏行业的可持续发展开辟了新的道路。

图表24:2024年至今柔性支架部分中标情况

日期	中标企业	规模 (GW)	标段
2024.02	深圳市安泰科清洁能源	0.1529	中国电建中南院国能华容牛氏湖渔场120MW渔光互补项目光伏组件柔性支架采购
2024.03	江苏城部建设工程	0.05	中国电建水电十二局云和县石塘镇50MW农光互补光伏发电项目柔性支架采购
2024.05	华电重工	/	浙江区域浙江磐安华电福新新能源有限公司等3个单位柔性光伏支架系统多场景运用研究
2024.06	同景新能源	0.15	环境公司2024年5月大唐汉滨150MW光伏发电项目柔性支架采购
2024.07	江苏威尔五金	/	电力工程龙源工程蒙西鄂尔多斯采煤沉陷区2000MW光伏四标段PC工程柔性支架采购
2024.08	标段一:汇耀品尚 标段二:欧维姆机械	4212吨	华能清能院光伏柔性支架索锚具框架
2024.09	中冶武勘工程技术有限公司	0.016	华润昆明五华区陡普光伏发电项目16MWp柔性光伏支架采购
2024.11	浙江理工大学	/	龙源电力雄亚(温岭)新能源有限公司适用于沿海滩涂的大跨度柔性光伏支架示范项目科技创新技术研发服务
2024.12	武汉钜冶电力工程	0.10	华电广德市誓节镇100MW茶光互补光伏项目光伏区建筑安装工程(柔性支架)
2024.12	江苏恢弘国际工程	0.13	华润宜兴杨巷130MWp渔光互补项34.15587MWp(柔性支架区域)光伏场区EPC总承包工程
2025.01	南京天之杰	0.10	中电华兴闻喜100MW光伏发电项目EPC总承包柔性支架采购
2025.02	中冶武勘工程	0.018	润电连云港浦南镇300MW产业融合示范项目18MW(柔性支架区域)光伏场区EPC总承包工程

资料来源:索比光伏网,维科网产业研究中心

商业模式创新与挑战突破

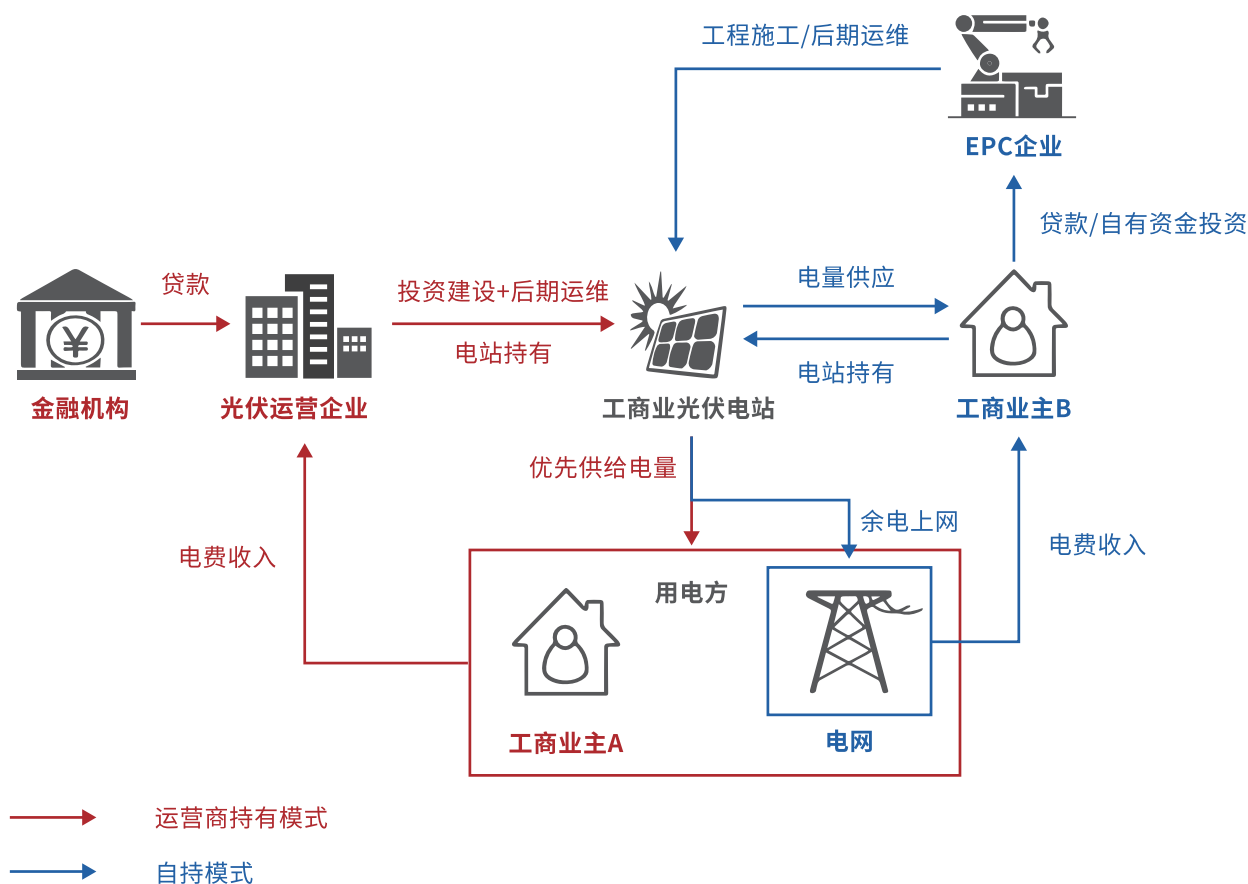


工商业光伏

01 商业模式分析

工商业光伏主要商业模式主要包括业主自持和运营商持有两大模式。工商业自持模式主要针对小型工商企业，运营商主要提供电站EPC服务，电站资产主要以业主自持为主。运营商企业的收益主要来源于前期工程施工和后期电站运维。运营商持有模式主要针对大型优质工商用电企业，运营商一般选择持有光伏电站、并提供后期运维，以用电企业的电费收入为主要收益来源。

图表25:工商业光伏主要商业模式



资料来源:固德威光伏社区,维科网产业研究中心

目前,工商业光伏主要盈利模式主要包括“自发自用+余电上网”和“全额上网”模式。

图表26:工商业光伏主要盈利模式

01 自发自用,余电上网

企业将光伏电站产生的电力优先用于自用,减少从电网购买电力的需求,从而减少了电费的支出。同时剩余的电力可以通过并入电网销售给电网公司,获得电费收入。对于用电量较大的企业来讲,这种方式可以让光伏电力的利益利用最大化。

02 全额上网

所有发电量直接并入电网,企业通过向电网公司出售电力来获得收益。这种模式适用于光伏电站与企业用电需求不匹配的情况,或光伏电站建在不方便直接供企业使用的地方。

资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

随着“531”新政引发的电价机制变革,工商业光伏行业正加速突破传统盈利框架,构建以多元化价值创造为核心的新型发展范式。浙江推行的“隔墙售电”模式,允许工商业用户间直接交易,通过0.1—0.3元/度的溢价,为光伏电力开辟更具弹性的销售渠道,提升电力收益;山西“虚拟电厂”模式则让5MW以下工商业光伏项目参与调峰,以0.5元/MW·次的补偿,挖掘电力灵活性价值,将闲置调节能力转化为收益;碳资产开发成为新增长点,每万度绿电可开发0.5个CCER指标,按当前市场价格测算,年增收可达25万元。这些创新模式为工商业光伏发展注入新动力,提升了其市场竞争力,推动工商业光伏从“卖电单一盈利”向“多维价值变现”进阶,适配电力市场改革与“双碳”目标,为行业可持续发展注入新动能。

图表27:电价变革下的光伏收益重构

收益维度	传统模式	新机制模式
电价来源	固定脱硫煤电价	现货市场价+绿证收益
风险特征	低风险(政策保底)	高波动(±40%日波动)
收益来源	单一售电	电费+辅助服务+碳交易

资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

商业模式创新与挑战突破

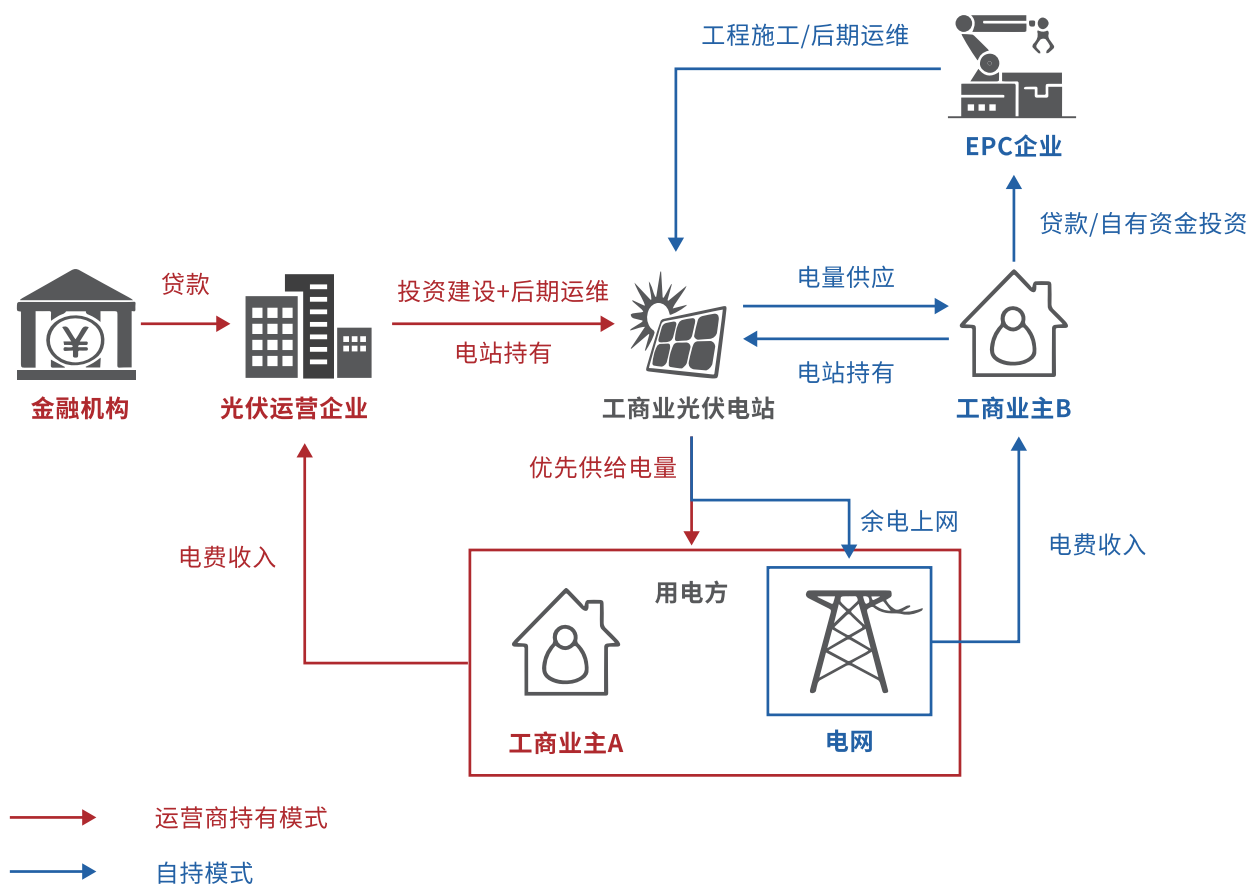


工商业光伏

01 商业模式分析

工商业光伏主要商业模式主要包括业主自持和运营商持有两大模式。工商业自持模式主要针对小型工商企业，运营商主要提供电站EPC服务，电站资产主要以业主自持为主。运营商企业的收益主要来源于前期工程施工和后期电站运维。运营商持有模式主要针对大型优质工商用电企业，运营商一般选择持有光伏电站、并提供后期运维，以用电企业的电费收入为主要收益来源。

图表25:工商业光伏主要商业模式



资料来源:固德威光伏社区,维科网产业研究中心

目前,工商业光伏主要盈利模式主要包括“自发自用+余电上网”和“全额上网”模式。

图表26:工商业光伏主要盈利模式

01 自发自用,余电上网

企业将光伏电站产生的电力优先用于自用,减少从电网购买电力的需求,从而减少了电费的支出。同时剩余的电力可以通过并入电网销售给电网公司,获得电费收入。对于用电量较大的企业来讲,这种方式可以让光伏电力的利益利用最大化。

02 全额上网

所有发电量直接并入电网,企业通过向电网公司出售电力来获得收益。这种模式适用于光伏电站与企业用电需求不匹配的情况,或光伏电站建在不方便直接供企业使用的地方。

资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

随着“531”新政引发的电价机制变革,工商业光伏行业正加速突破传统盈利框架,构建以多元化价值创造为核心的新型发展范式。浙江推行的“隔墙售电”模式,允许工商业用户间直接交易,通过0.1—0.3元/度的溢价,为光伏电力开辟更具弹性的销售渠道,提升电力收益;山西“虚拟电厂”模式则让5MW以下工商业光伏项目参与调峰,以0.5元/MW·次的补偿,挖掘电力灵活性价值,将闲置调节能力转化为收益;碳资产开发成为新增长点,每万度绿电可开发0.5个CCER指标,按当前市场价格测算,年增收可达25万元。这些创新模式为工商业光伏发展注入新动力,提升了其市场竞争力,推动工商业光伏从“卖电单一盈利”向“多维价值变现”进阶,适配电力市场改革与“双碳”目标,为行业可持续发展注入新动能。

图表27:电价变革下的光伏收益重构

收益维度	传统模式	新机制模式
电价来源	固定脱硫煤电价	现货市场价+绿证收益
风险特征	低风险(政策保底)	高波动(±40%日波动)
收益来源	单一售电	电费+辅助服务+碳交易

资料来源:公开资料,维科网产业研究中心

02 盈利现状分析

“430/531”新政后,工商业光伏项目盈利水平将出现明显波动。传统工商业光伏收益来自三部分,包括自发自用节省的电费、余电上网收入和各类补贴。其中,上网电价通常为固定脱硫煤电价,预期收入相对稳定且清晰。新政后,市场化交易的引入大幅提高了上网电价的不确定性,收益结构发生巨变。电价开始随市场供需波动,特别是在用电低谷或可再生能源发电过剩时段,上网电价可能大幅下跌,直接削减项目收益。

光伏引入机制电价,建立差价结算体系平衡市场波动。根据“136号文”要求,新能源项目上网电量原则上全部进入电力市场,上网电价通过市场交易形成,同时建立机制电价+差价结算的双轨制框架,通过多退少补机制平滑收益波动。具体而言,增量光伏项目需参与全省统一的集中竞价,通过价低者得的市场化竞争获取机制电量资格。当竞价电量达到区域新能源消纳责任权重要求时,入选项目中的最高报价即成为机制电价基准。在此基础上,电网企业通过“多退少补”的差价结算机制,对发电企业进行收益调节,即如果市场交易均价低于机制电价,电网将按价差补偿发电企业;反之则扣减相应收益。该机制既保留了市场化定价原则,又为发电企业提供了基础收益保障。对于未入选机制电量的项目,则完全暴露在市场价格波动风险中。以内蒙古为例,5月29日,内蒙古发改委、能源局发布《深化蒙东电网新能源上网电价市场化改革实施方案》,明确规定现货价格区间-0.05至1.5元/kwh,同时存量带补贴项目保障电量现货运行后砍半,平价项目和增量项目全部参与电力市场交易。根据业内测算显示,新政下自发自用率需达60%以上,且光伏出力曲线与用户负荷曲线吻合度需超过75%,才能维持8%的内部收益率基准线。

图表28:《深化蒙东电网新能源上网电价市场化改革实施方案》主要内容

机制		内容	说明
现货价格		申报价格上限1.5元/千瓦时,下限-0.05元/千瓦时	结合市场价格运行实际,适时评估调整现货市场申报限价
机制电价	2025年6月1日前投产的存量项目	机制电价为蒙东煤电基准价(0.3035元/千瓦时)	现货市场连续运行前,带补贴集中式风电、集中式光伏项目继续按照790小时、635小时保障电量;现货市场连续运行后,带补贴集中式风电、集中式光伏项目分别按照380小时、420小时保障电量
	2025年6月1日后投产的增量项目	暂不安排新增保障电量,完全通过市场竞争定价	结合市场价格运行实际,适时评估调整现货市场申报限价

资料来源:内蒙古发改委,维科网产业研究中心

新能源电价市场化改革后,工商业光伏项目的收益计算需在市场风险与政策保障之间寻求动态平衡。企业需采取更加精细化的电力交易策略,例如积极参与中长期合约和绿电交易,以锁定合理的价格并降低市场波动的影响。同时,技术升级也是关键所在,通过提升发电出力预测精度和配置储能系统,可以有效增强项目灵活性和竞争力。长期看,市场化机制将加速行业整合,推动新能源从“政策驱动”向“市场驱动”转型。

03 发展痛点与破局之道

分布式光伏发展面临低压配电网承载能力瓶颈。随着分布式光伏规模化并网,低压配电网承载能力不足的结构性矛盾日益凸显。根据各地电网公布的分布式光伏承载力评估结果,目前主要的分布式光伏装机省份普遍出现了消纳难题。

图表29:多省份出现光伏装机并网困难

省份	现状
广东省	37个县出现消纳困难地区(占比65%)
山西省	73个县无分布式消纳空间(占比62%)
河南省	红区涉及县级行政区70个(占比68%)
辽宁省	超过20个县成为红色区域(占比20%)
黑龙江省	81个县级单位为红色区域,暂停分布式接入(占比65%)
山东省	37个县级单位无消纳空间(占比27%)
河北南网	53个县无消纳空间

资料来源:地方电网,维科网产业研究中心

源网荷储协同发力,破解分布式光伏消纳难题。在电源侧,优化分布式光伏的布局规划,避免过度集中在用电低谷地区,可减少局部电网的消纳压力。同时,提升光伏系统的出力预测能力,利用先进的气象预测和大数据分析技术,准确预估光伏出力波动,为电网调度提供更精准的决策依据。在电网侧,加快配电网升级改造,增强对分布式能源的承载力和调度能力,利用数字化技术实现对配网运行状态的实时感知与调控。在负荷侧,鼓励工商业用户参与需求响应,通过电价激励机制,引导用户在光伏出力高峰时段增加用电负荷,实现就地消纳。同时推广智能微电网建设,提高本地能源自平衡能力。此外,储能系统的配套也至关重要,利用储能的充放电调节功能,平滑光伏出力曲线,将间歇性的光伏发电转化为稳定可靠的电力供应,提升电能质量与消纳稳定性。

02 盈利现状分析

“430/531”新政后,工商业光伏项目盈利水平将出现明显波动。传统工商业光伏收益来自三部分,包括自发自用节省的电费、余电上网收入和各类补贴。其中,上网电价通常为固定脱硫煤电价,预期收入相对稳定且清晰。新政后,市场化交易的引入大幅提高了上网电价的不确定性,收益结构发生巨变。电价开始随市场供需波动,特别是在用电低谷或可再生能源发电过剩时段,上网电价可能大幅下跌,直接削减项目收益。

光伏引入机制电价,建立差价结算体系平衡市场波动。根据“136号文”要求,新能源项目上网电量原则上全部进入电力市场,上网电价通过市场交易形成,同时建立机制电价+差价结算的双轨制框架,通过多退少补机制平滑收益波动。具体而言,增量光伏项目需参与全省统一的集中竞价,通过价低者得的市场化竞争获取机制电量资格。当竞价电量达到区域新能源消纳责任权重要求时,入选项目中的最高报价即成为机制电价基准。在此基础上,电网企业通过“多退少补”的差价结算机制,对发电企业进行收益调节,即如果市场交易均价低于机制电价,电网将按价差补偿发电企业;反之则扣减相应收益。该机制既保留了市场化定价原则,又为发电企业提供了基础收益保障。对于未入选机制电量的项目,则完全暴露在市场价格波动风险中。以内蒙古为例,5月29日,内蒙古发改委、能源局发布《深化蒙东电网新能源上网电价市场化改革实施方案》,明确规定现货价格区间-0.05至1.5元/kwh,同时存量带补贴项目保障电量现货运行后砍半,平价项目和增量项目全部参与电力市场交易。**根据业内测算显示,新政下自发自用率需达60%以上,且光伏出力曲线与用户负荷曲线吻合度需超过75%,才能维持8%的内部收益率基准线。**

图表28:《深化蒙东电网新能源上网电价市场化改革实施方案》主要内容

机制		内容	说明
现货价格		申报价格上限1.5元/千瓦时,下限-0.05元/千瓦时	结合市场价格运行实际,适时评估调整现货市场申报限价
机制电价	2025年6月1日前投产的存量项目	机制电价为蒙东煤电基准价(0.3035元/千瓦时)	现货市场连续运行前,带补贴集中式风电、集中式光伏项目继续按照790小时、635小时保障电量;现货市场连续运行后,带补贴集中式风电、集中式光伏项目分别按照380小时、420小时保障电量
	2025年6月1日后投产的增量项目	暂不安排新增保障电量,完全通过市场竞争定价	结合市场价格运行实际,适时评估调整现货市场申报限价

资料来源:内蒙古发改委,维科网产业研究中心

新能源电价市场化改革后,工商业光伏项目的收益计算需在市场风险与政策保障之间寻求动态平衡。企业需采取更加精细化的电力交易策略,例如积极参与中长期合约和绿电交易,以锁定合理的价格并降低市场波动的影响。同时,技术升级也是关键所在,通过提升发电出力预测精度和配置储能系统,可以有效增强项目灵活性和竞争力。长期看,市场化机制将加速行业整合,推动新能源从“政策驱动”向“市场驱动”转型。

03 发展痛点与破局之道

分布式光伏发展面临低压配电网承载能力瓶颈。随着分布式光伏规模化并网,低压配电网承载能力不足的结构性矛盾日益凸显。根据各地电网公布的分布式光伏承载力评估结果,目前主要的分布式光伏装机省份普遍出现了消纳难题。

图表29:多省份出现光伏装机并网困难

省份	现状
广东省	37个县出现消纳困难地区(占比65%)
山西省	73个县无分布式消纳空间(占比62%)
河南省	红区涉及县级行政区70个(占比68%)
辽宁省	超过20个县成为红色区域(占比20%)
黑龙江省	81个县级单位为红色区域,暂停分布式接入(占比65%)
山东省	37个县级单位无消纳空间(占比27%)
河北南网	53个县无消纳空间

资料来源:地方电网,维科网产业研究中心

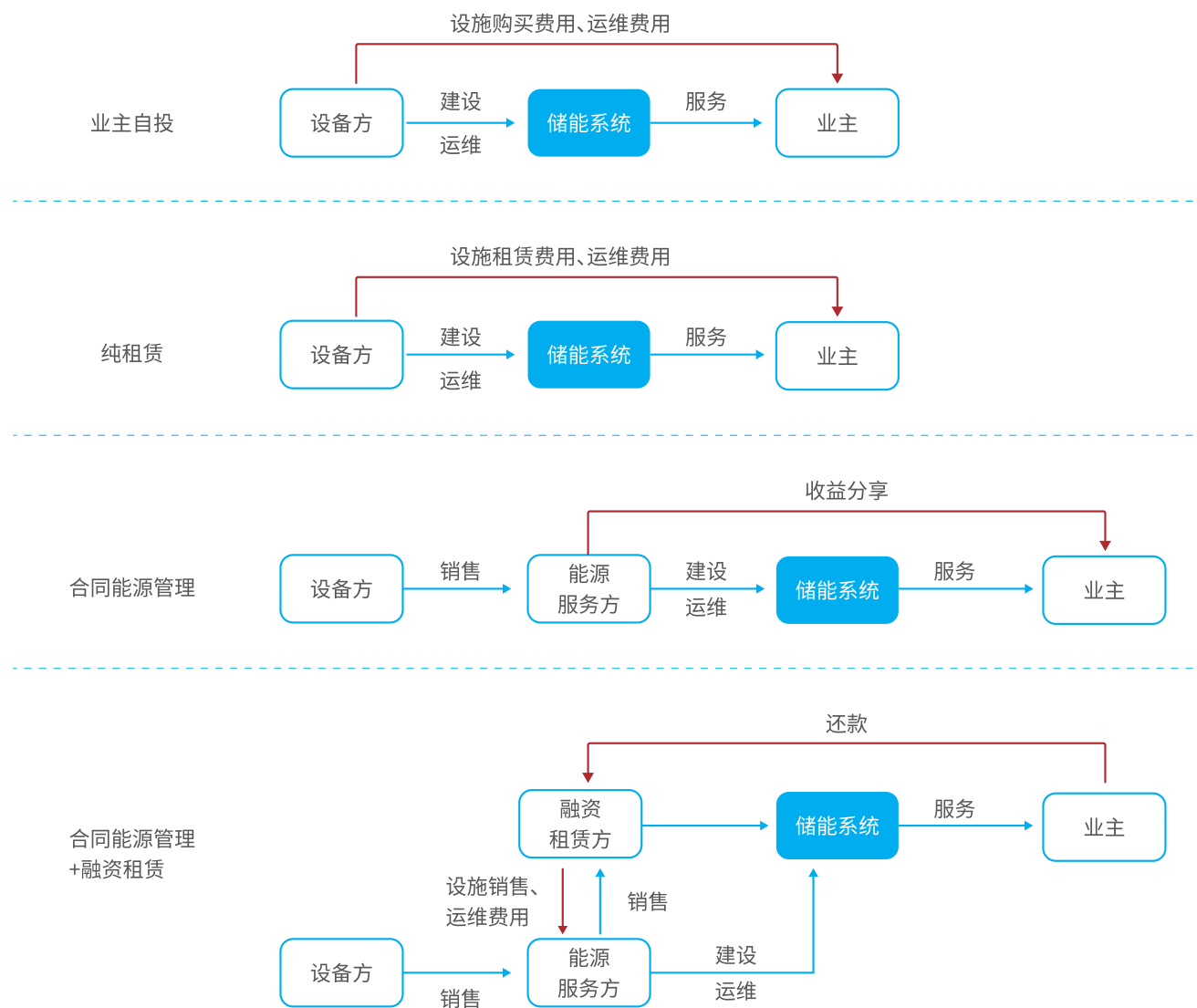
源网荷储协同发力,破解分布式光伏消纳难题。在电源侧,优化分布式光伏的布局规划,避免过度集中在用电低谷地区,可减少局部电网的消纳压力。同时,提升光伏系统的出力预测能力,利用先进的气象预测和大数据分析技术,准确预估光伏出力波动,为电网调度提供更精准的决策依据。在电网侧,加快配电网升级改造,增强对分布式能源的承载力和调度能力,利用数字化技术实现对配网运行状态的实时感知与调控。在负荷侧,鼓励工商业用户参与需求响应,通过电价激励机制,引导用户在光伏出力高峰时段增加用电负荷,实现就地消纳。同时推广智能微电网建设,提高本地能源自平衡能力。此外,储能系统的配套也至关重要,利用储能的充放电调节功能,平滑光伏出力曲线,将间歇性的光伏发电转化为稳定可靠的电力供应,提升电能质量与消纳稳定性。

工商业储能

01 商业模式分析

工商储商业模式清晰,主要包括业主自投、纯租赁、合同能源管理、合同能源管理+融资租赁四类。业主自投模式下,企业自主投资建设储能系统,直接享受用电成本降低和电力保障带来的收益,适用于资金充裕、用电需求大的企业。纯租赁模式则由第三方提供设备租赁服务,用户按期支付租金使用储能系统,无需承担前期高额投入,适合现金流敏感型企业。合同能源管理模式中,服务商与用户分享节能收益,实现双赢。而“合同能源管理+融资租赁”模式结合了前两者优势,既保证节能效益共享,又缓解资金压力,提升了项目的可行性与灵活性。多元化的商业模式为不同行业、规模的企业提供了适配的解决方案,加速了工商业储能市场的规模化发展。

图表30:工商业储能商业模式

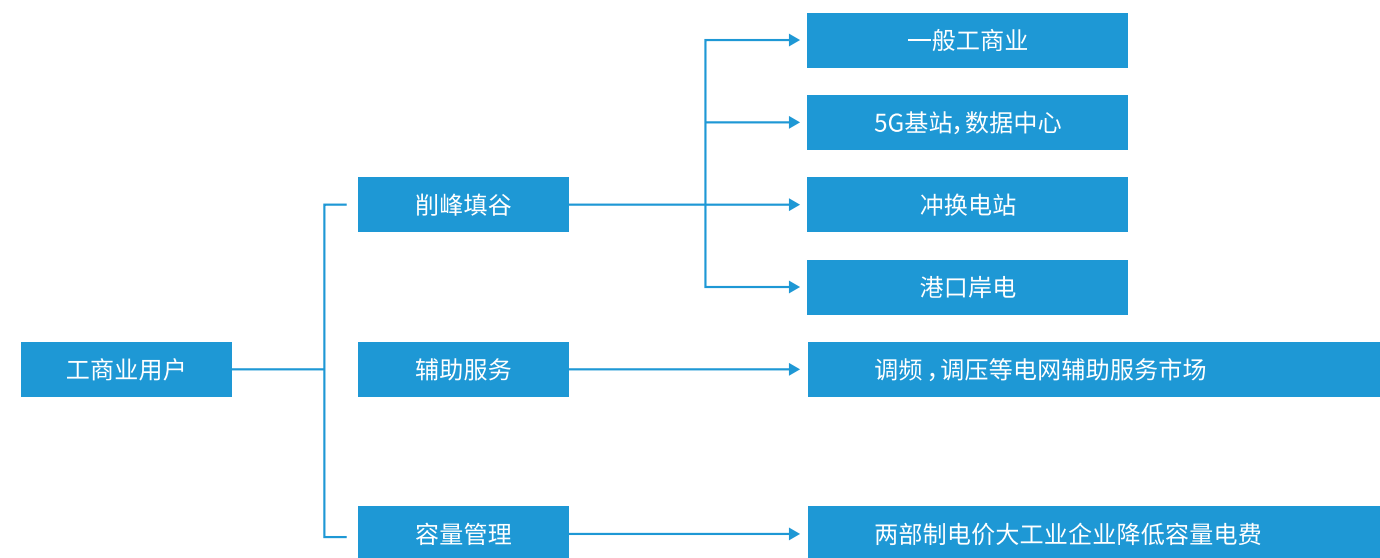


资料来源:山东省新能源产业协会,维科网产业研究中心

工商储的盈利模式丰富。

- 1、峰谷套利:利用电网峰谷电价差,在电价低谷时段充电,在电价高峰时段放电,从而降低用户自身的用电成本,同时可以将多余电力以高价卖给电网,获取差价收益。
- 2、为电网提供多种辅助服务,如调频、调压、备用等。通过参与电网的辅助服务市场,按照相关规则获得相应的收益。
- 3、对于一些按容量计费的工商业用户,通过储能系统在用电低谷时储存电能,在高峰时释放,可减少变压器的实际容量需求,从而降低容量电费支出。

图表31:工商业储能主要盈利模式



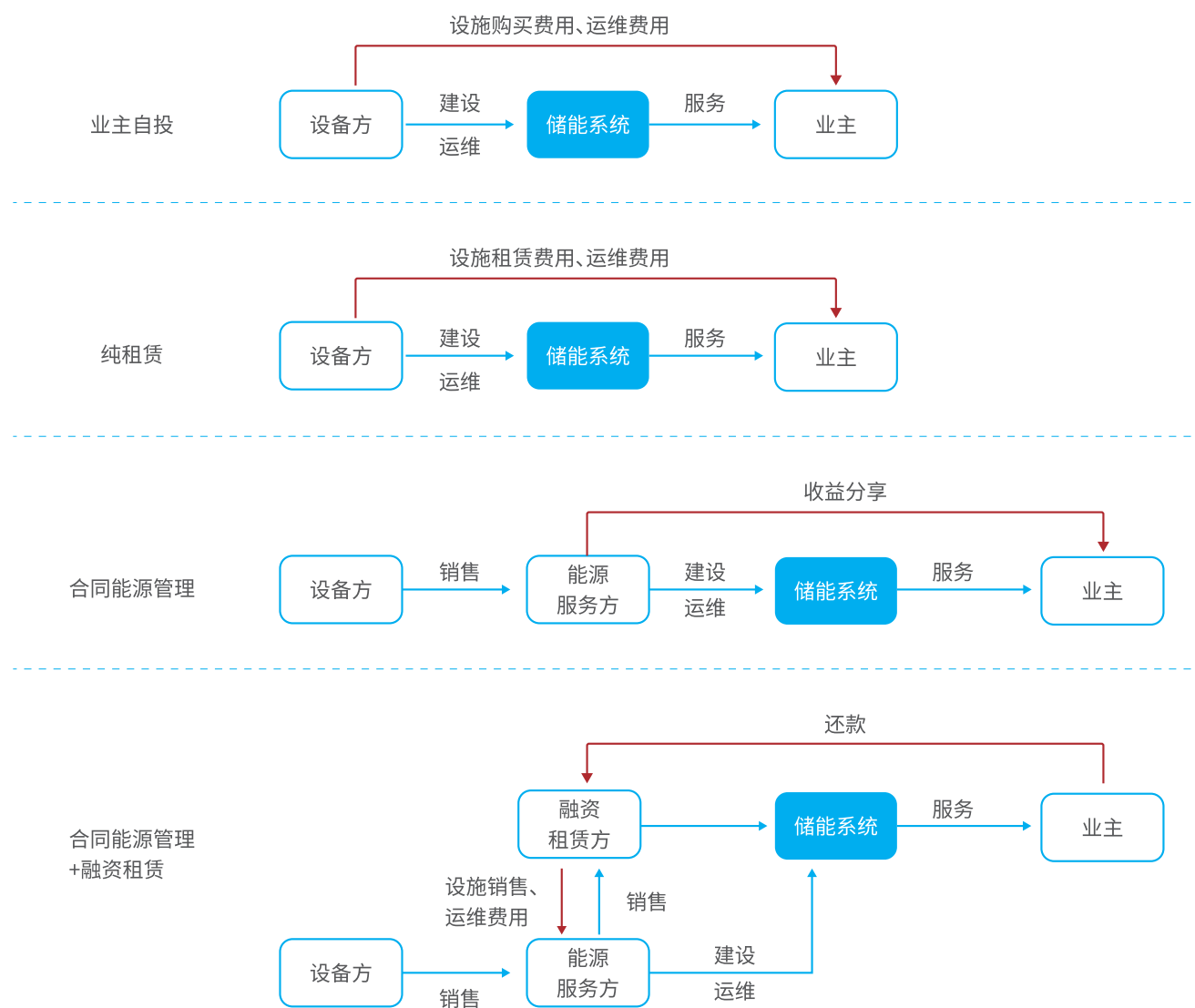
资料来源:光伏学社,维科网产业研究中心

工商业储能

01 商业模式分析

工商储商业模式清晰,主要包括业主自投、纯租赁、合同能源管理、合同能源管理+融资租赁四类。业主自投模式下,企业自主投资建设储能系统,直接享受用电成本降低和电力保障带来的收益,适用于资金充裕、用电需求大的企业。纯租赁模式则由第三方提供设备租赁服务,用户按期支付租金使用储能系统,无需承担前期高额投入,适合现金流敏感型企业。合同能源管理模式中,服务商与用户分享节能收益,实现双赢。而“合同能源管理+融资租赁”模式结合了前两者优势,既保证节能效益共享,又缓解资金压力,提升了项目的可行性与灵活性。多元化的商业模式为不同行业、规模的企业提供了适配的解决方案,加速了工商业储能市场的规模化发展。

图表30:工商业储能商业模式

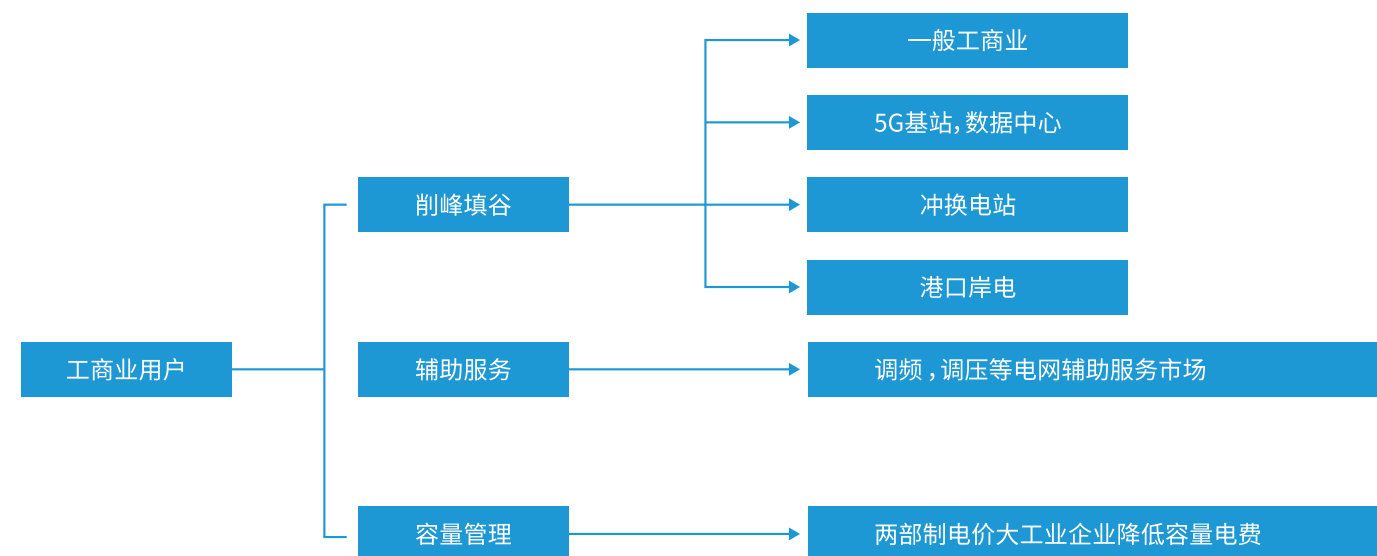


资料来源:山东省新能源产业协会,维科网产业研究中心

工商储的盈利模式丰富。

- 1、峰谷套利:利用电网峰谷电价差,在电价低谷时段充电,在电价高峰时段放电,从而降低用户自身的用电成本,同时可以将多余电力以高价卖给电网,获取差价收益。
- 2、为电网提供多种辅助服务,如调频、调压、备用等。通过参与电网的辅助服务市场,按照相关规则获得相应的收益。
- 3、对于一些按容量计费的工商业用户,通过储能系统在用电低谷时储存电能,在高峰时释放,可减少变压器的实际容量需求,从而降低容量电费支出。

图表31:工商业储能主要盈利模式

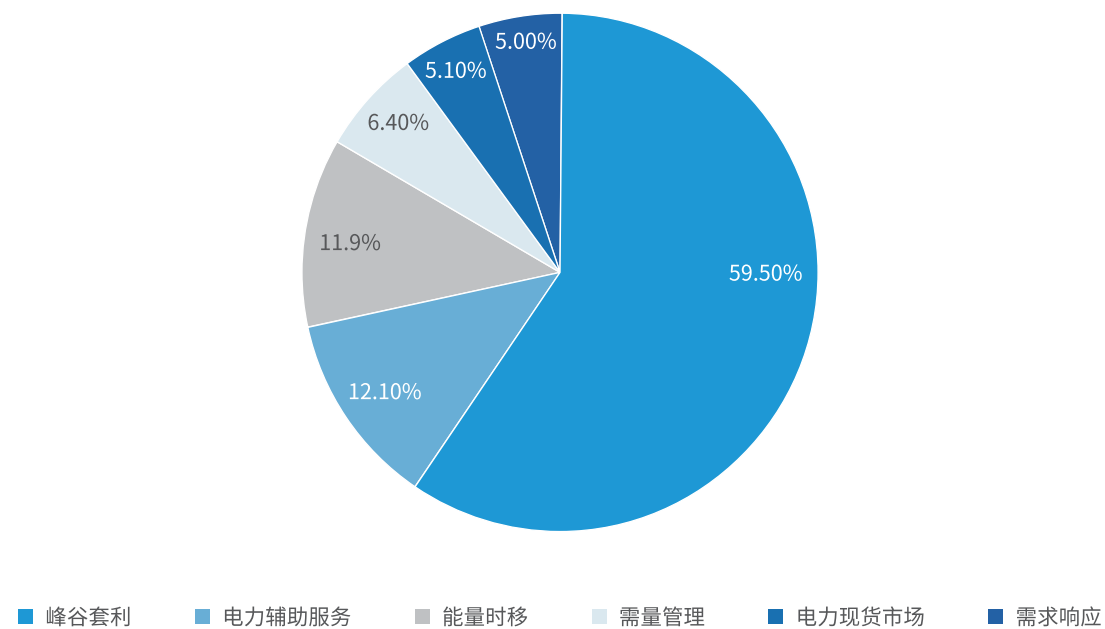


资料来源:光伏学社,维科网产业研究中心

02 盈利现状分析

峰谷套利是目前国内工商储项目主要盈利来源。从浙江省某工商储项目盈利占比看，峰谷套利占比高达59.50%，占据绝对主导。峰谷套利收益取决于国内各省市的工商业电价政策，峰谷电价相差越大，工商储的盈利空间越高，越有利于提高项目的年化收益。其次，电力辅助服务占12.10%、能量时移占11.90%，需量管理、电力现货市场、需求响应占比依次为6.40%、5.10%、5.00%。随着电力市场改革深化，辅助服务补偿、现货市场交易等机制优化，后续电力辅助服务、电力现货市场等盈利占比有望提升，推动工商储盈利模式多元化，增强项目收益韧性。

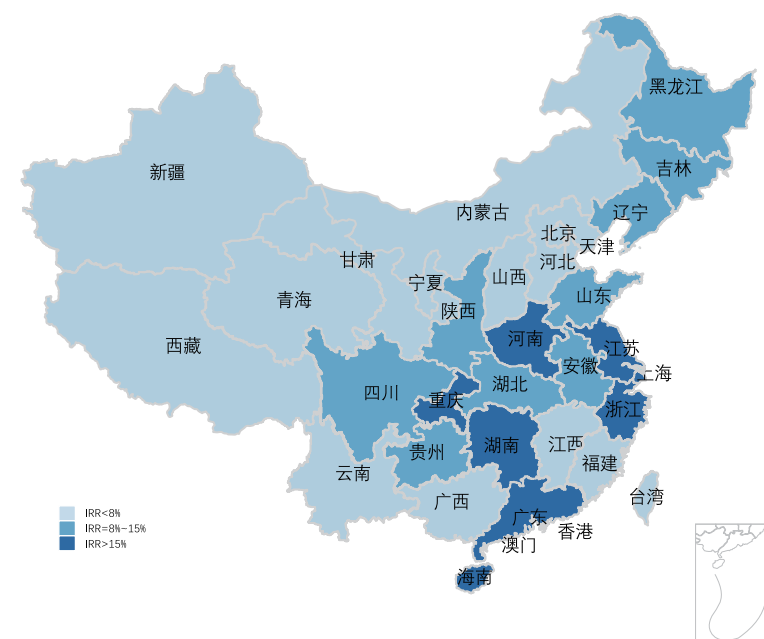
图表32: 浙江省某工商储项目盈利占比



资料来源: EESA, 维科网产业研究中心

工商业储能项目收益在不同省份差异较大，峰谷电价差是关键影响因素。内部收益率(IRR)>15%的省份主要集中在广东、江苏、浙江等沿海经济发达地区以及部分内陆省份如重庆、湖南等。这些区域2024年峰谷电价差普遍大于0.7元/kWh，特别是广东省(珠三角五市)，其峰谷电价差高达1.06元/kWh。反观甘肃、宁夏等部分内陆和边疆地区，峰谷电价差相对较小，IRR收益也较低。整体而言，工商业储能项目盈利现状与当地峰谷电价差高度关联。在高电价差地区，发电与用电成本差距显著，储能项目可借助谷电时段充电、峰电时段放电，获得可观的差价收益，盈利表现亮眼；低电价差地区则对储能项目吸引力不足。

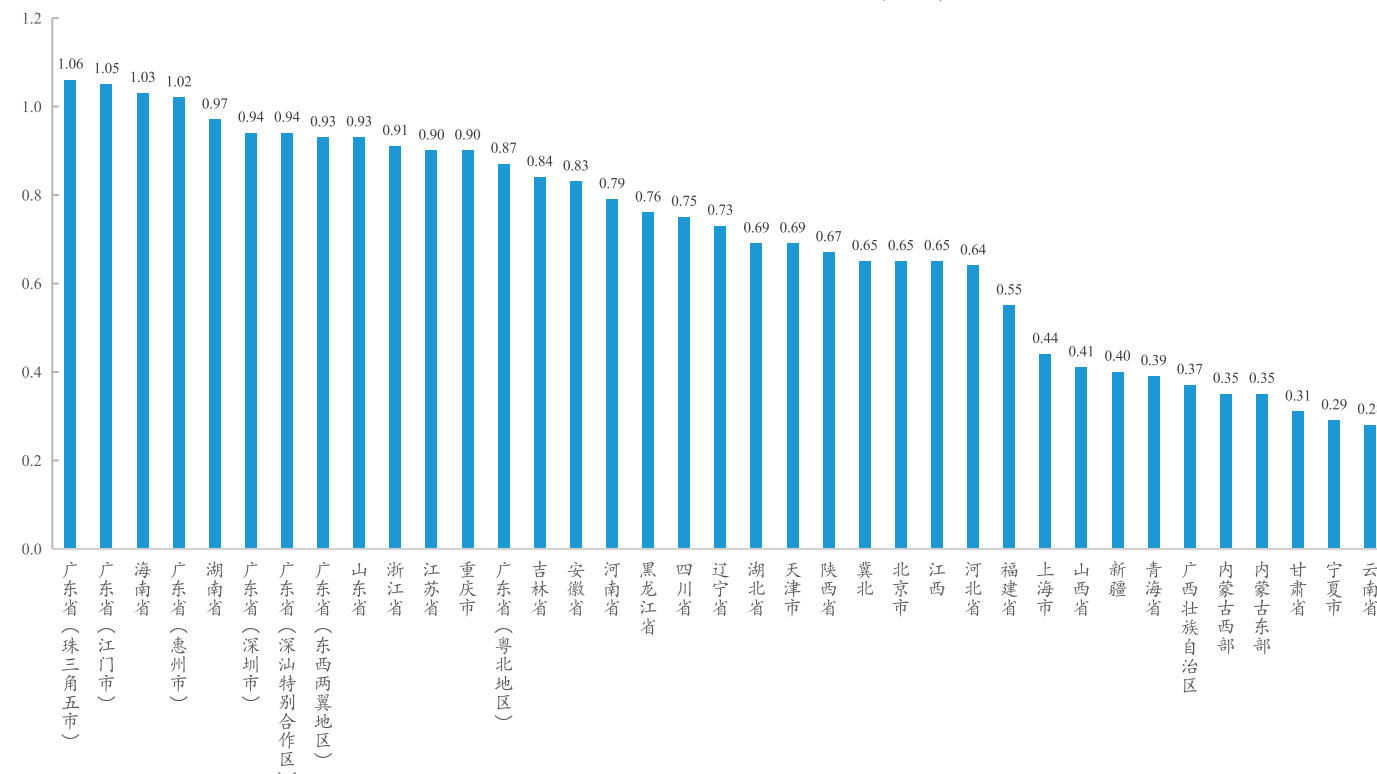
图表33: 工商业储能项目全国收益地图



资料来源: 光伏学社, 维科网产业研究中心

根据CEAS统计, 2024年有18个地区一般工商业10(20)kV单一制电价的平均峰谷价差超过0.7元/kWh。

图表34: 2024年各地区平均峰谷电价差(元/kWh)



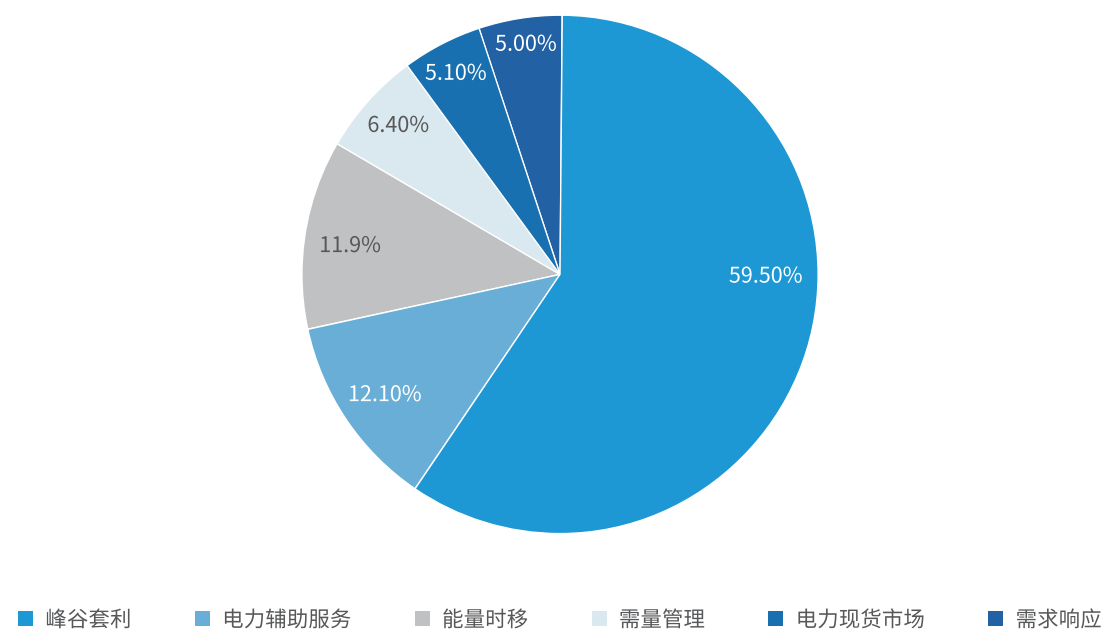
注: 以单一制1—10(20)kV工商业代理电价为例

资料来源: CESA, 维科网产业研究中心

02 盈利现状分析

峰谷套利是目前国内工商储项目主要盈利来源。从浙江省某工商储项目盈利占比看，峰谷套利占比高达59.50%，占据绝对主导。峰谷套利收益取决于国内各省市的工商业电价政策，峰谷电价相差越大，工商储的盈利空间越高，越有利于提高项目的年化收益。其次，电力辅助服务占12.10%、能量时移占11.90%，需量管理、电力现货市场、需求响应占比依次为6.40%、5.10%、5.00%。随着电力市场改革深化，辅助服务补偿、现货市场交易等机制优化，后续电力辅助服务、电力现货市场等盈利占比有望提升，推动工商储盈利模式多元化，增强项目收益韧性。

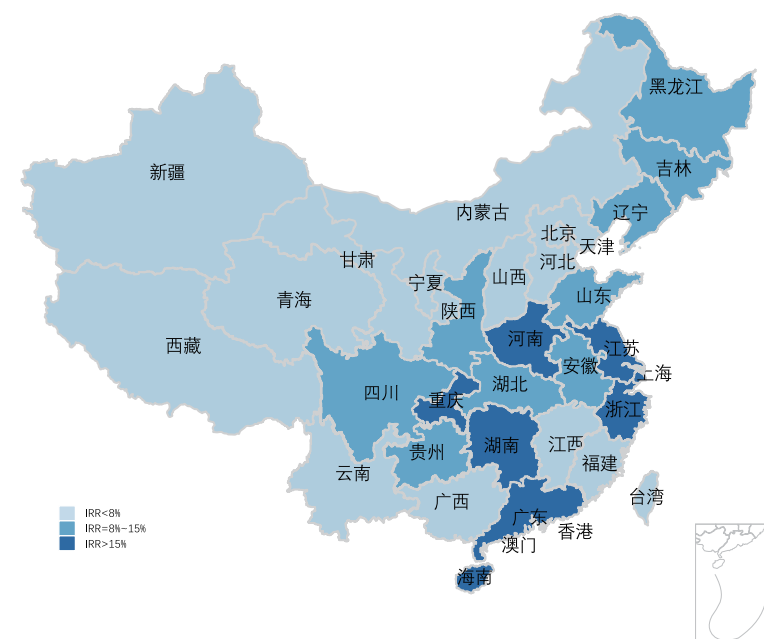
图表32: 浙江省某工商储项目盈利占比



资料来源: EESA, 维科网产业研究中心

工商业储能项目收益在不同省份差异较大，峰谷电价差是关键影响因素。内部收益率(IRR)>15%的省份主要集中在广东、江苏、浙江等沿海经济发达地区以及部分内陆省份如重庆、湖南等。这些区域2024年峰谷电价差普遍大于0.7元/kWh，特别是广东省(珠三角五市)，其峰谷电价差高达1.06元/kWh。反观甘肃、宁夏等部分内陆和边疆地区，峰谷电价差相对较小，IRR收益也较低。整体而言，工商业储能项目盈利现状与当地峰谷电价差高度关联。在高电价差地区，发电与用电成本差距显著，储能项目可借助谷电时段充电、峰电时段放电，获得可观的差价收益，盈利表现亮眼；低电价差地区则对储能项目吸引力不足。

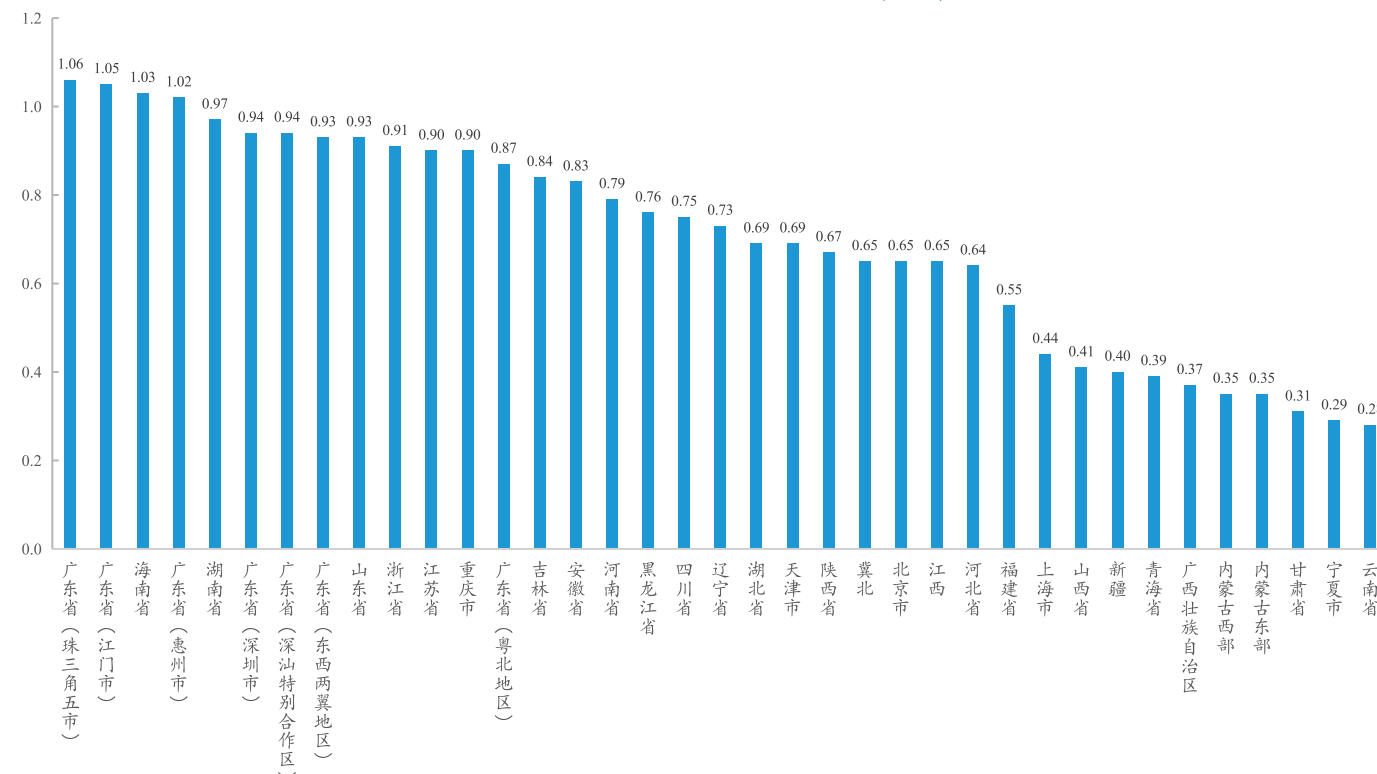
图表33: 工商业储能项目全国收益地图



资料来源: 光伏学社, 维科网产业研究中心

根据CEAS统计, 2024年有18个地区一般工商业10(20)kV单一制电价的平均峰谷价差超过0.7元/kWh。

图表34: 2024年各地区平均峰谷电价差(元/kWh)



注: 以单一制1—10(20)kV工商业代理电价为例

资料来源: CESA, 维科网产业研究中心

03 发展痛点与破局之道

1、安全问题突出

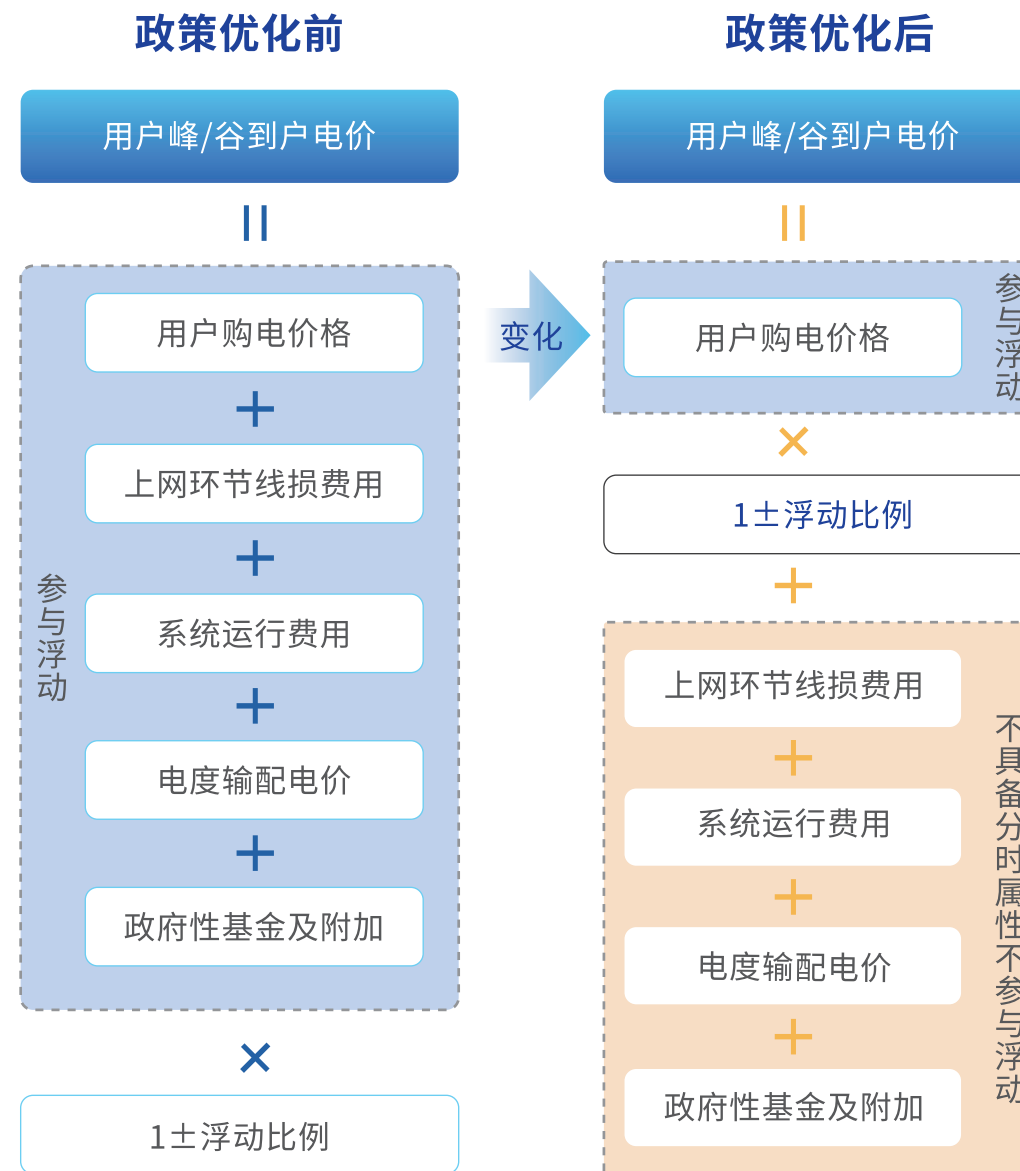
安全性是工商业储能的首要痛点。当前工商业储能项目多采用锂电池作为储能介质，其热失控风险贯穿全生命周期，从电池生产制造中的工艺缺陷，到项目安装时的线路设计不规范，再到运行中的过充过放及散热管理失效，均可能引发火灾甚至爆炸事故。2024年多地曝光的储能电站起火案例显示，电池热失控后火势蔓延速度极快，且传统消防手段难以有效扑救，不仅导致项目资产直接损毁，更可能危及周边人员安全与企业正常生产。

储能电站安全需“本体、过程、消防”三管齐下。根据中国科学技术大学孙金华教授观点，解决安全问题的关键在于构建“本征安全、过程安全、消防安全”三道防线。第一道防线为电池自身的安全性，可通过阻燃电解液、稳定电极材料等的应用，减少电池自身的失效概率。第二道防线“过程安全”旨在将危险扼杀在萌芽状态，可通过多信号提取、热失控模型等，精准预测预警电站火灾。第三道防线，也是最后一道防线才是消防安全，这一步旨在防止小火演变为大火，解决思路是通过优化灭火药剂、创新灭火方法，达到高效灭火、抗复燃的作用。目前，北京、广东、浙江、江苏、安徽、内蒙古等地已率先出台电化学储能安全管理规范，通过建设省级储能安全监管平台，强化对储能电站运行状态的动态监测与数据分析，为三道防线的落地实施提供制度保障和技术支撑。

2、政策波动下的收益风险

多地分时电价机制改革对“单一峰谷套利”模式的工商储项目预期收益产生显著影响。当前，工商业储能项目盈利主要依赖峰谷价差套利，然而随着多个省份加速推进分时电价机制改革，叠加绝大多数项目未参与需求响应、电力辅助服务，盈利路径单一的问题被放大，收益不确定性显著提升。以江苏省为例，2025年4月，江苏省发改委发布了《关于优化工商业分时电价结构促进新能源消纳降低企业用电成本支持经济社会发展的通知》，将工商业用户分时电价计价基础从下游“到户电价”调整为上游“用户购电价”，尽管浮动比例提高，但峰谷/平谷价差缩小，削弱了工商业储能的套利空间。据环球零碳测算，以5月份国网代理购电价为例，新规下峰谷价差缩小至0.6元/kWh左右，与2024年5月0.86元/kWh的峰谷价差，同比降幅达28.2%，下跌近三成，仅靠峰谷套利收益的工商储项目IRR将下滑3—4个百分点，投资回收期显著拉长。

图表35:工商业用户分时电价计价基础



资料来源:省发改委,维科网产业研究中心

拓宽工商储项目盈利渠道是破局之道。面对分时电价机制改革带来的收益波动，工商业储能项目亟需摆脱对单一峰谷套利模式的依赖，以提升项目的经济性和抗风险能力。政府端应全面加快电力现货市场的建设，充分发挥现货市场发现价格、调节供需的关键作用，同时完善虚拟电厂参与现货市场及辅助服务市场的机制，探索工商业储能的多元化收益渠道，例如容量电费削减带来的收益，以及通过虚拟电厂参与辅助服务所获得的收益，从而构建“政策引导—市场驱动—产业发展”的良性循环。

03 发展痛点与破局之道

1、安全问题突出

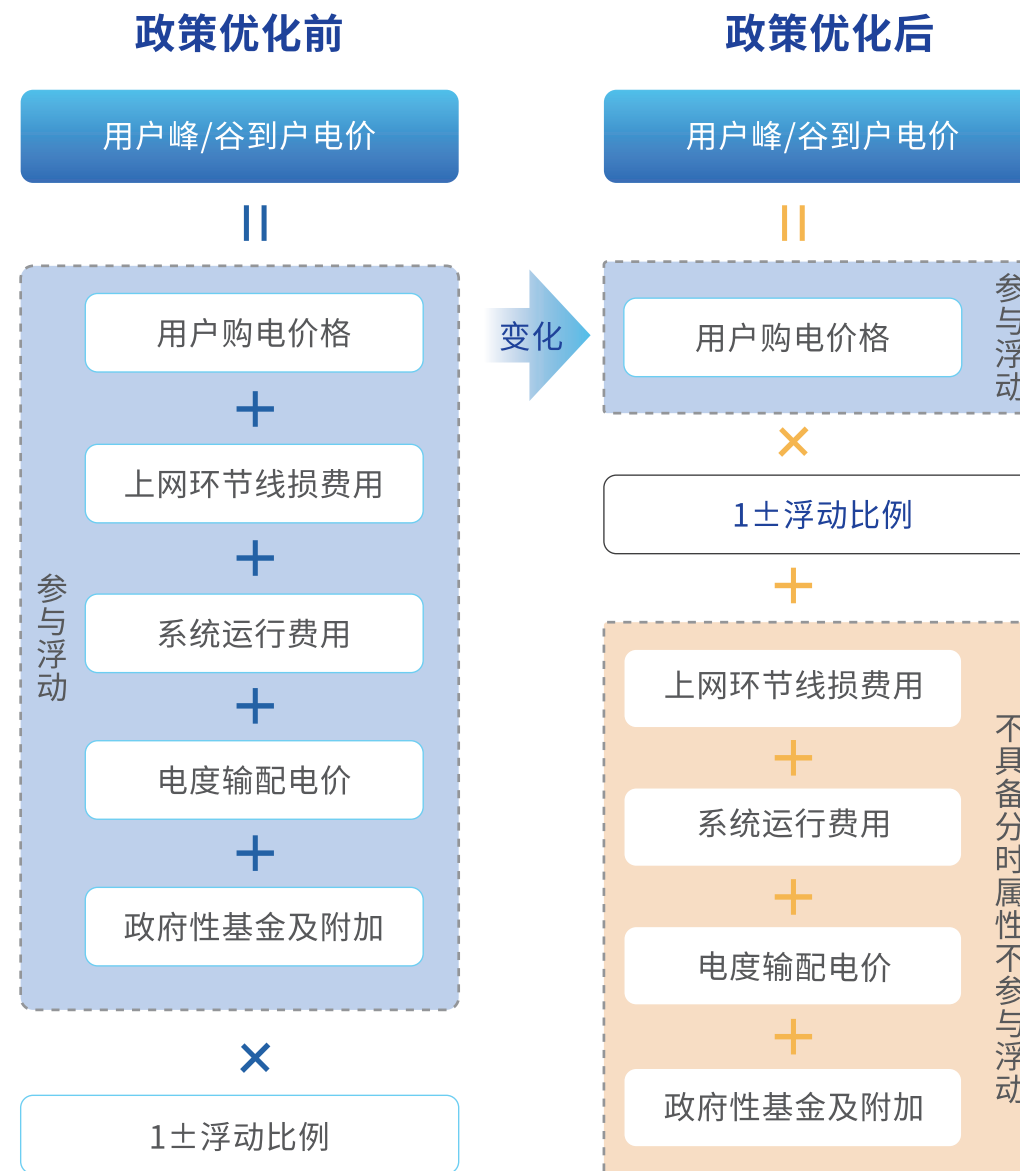
安全性是工商业储能的首要痛点。当前工商业储能项目多采用锂电池作为储能介质，其热失控风险贯穿全生命周期，从电池生产制造中的工艺缺陷，到项目安装时的线路设计不规范，再到运行中的过充过放及散热管理失效，均可能引发火灾甚至爆炸事故。2024年多地曝光的储能电站起火案例显示，电池热失控后火势蔓延速度极快，且传统消防手段难以有效扑救，不仅导致项目资产直接损毁，更可能危及周边人员安全与企业正常生产。

储能电站安全需“本体、过程、消防”三管齐下。根据中国科学技术大学孙金华教授观点，解决安全问题的关键在于构建“本征安全、过程安全、消防安全”三道防线。第一道防线为电池自身的安全性，可通过阻燃电解液、稳定电极材料等的应用，减少电池自身的失效概率。第二道防线“过程安全”旨在将危险扼杀在萌芽状态，可通过多信号提取、热失控模型等，精准预测预警电站火灾。第三道防线，也是最后一道防线才是消防安全，这一步旨在防止小火演变为大火，解决思路是通过优化灭火药剂、创新灭火方法，达到高效灭火、抗复燃的作用。目前，北京、广东、浙江、江苏、安徽、内蒙古等地已率先出台电化学储能安全管理规范，通过建设省级储能安全监管平台，强化对储能电站运行状态的动态监测与数据分析，为三道防线的落地实施提供制度保障和技术支撑。

2、政策波动下的收益风险

多地分时电价机制改革对“单一峰谷套利”模式的工商储项目预期收益产生显著影响。当前，工商业储能项目盈利主要依赖峰谷价差套利，然而随着多个省份加速推进分时电价机制改革，叠加绝大多数项目未参与需求响应、电力辅助服务，盈利路径单一的问题被放大，收益不确定性显著提升。以江苏省为例，2025年4月，江苏省发改委发布了《关于优化工商业分时电价结构促进新能源消纳降低企业用电成本支持经济社会发展的通知》，将工商业用户分时电价计价基础从下游“到户电价”调整为上游“用户购电价”，尽管浮动比例提高，但峰谷/平谷价差缩小，削弱了工商业储能的套利空间。据环球零碳测算，以5月份国网代理购电价为例，新规下峰谷价差缩小至0.6元/kWh左右，与2024年5月0.86元/kWh的峰谷价差，同比降幅达28.2%，下跌近三成，仅靠峰谷套利收益的工商储项目IRR将下滑3—4个百分点，投资回收期显著拉长。

图表35:工商业用户分时电价计价基础



资料来源:省发改委,维科网产业研究中心

拓宽工商储项目盈利渠道是破局之道。面对分时电价机制改革带来的收益波动，工商业储能项目亟需摆脱对单一峰谷套利模式的依赖，以提升项目的经济性和抗风险能力。政府端应全面加快电力现货市场的建设，充分发挥现货市场发现价格、调节供需的关键作用，同时完善虚拟电厂参与现货市场及辅助服务市场的机制，探索工商业储能的多元化收益渠道，例如容量电费削减带来的收益，以及通过虚拟电厂参与辅助服务所获得的收益，从而构建“政策引导—市场驱动—产业发展”的良性循环。

全球化布局



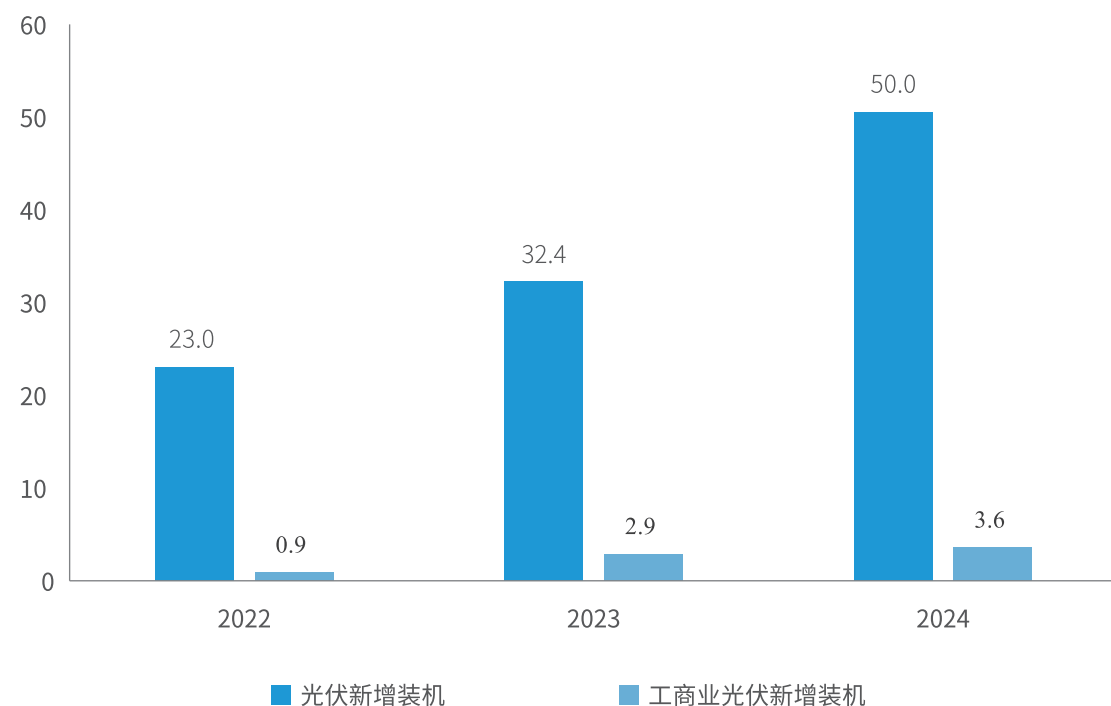
工商业光储海外市场装机需求分析

01 美国市场

1、关税壁垒叠加“大而美”法案影响，光伏市场或将承压

关税壁垒重压下，光伏装机需求增长趋缓。2024年，随着针对东南亚新一轮双反调查落地与301关税税率提升，美国光伏经销商观望情绪加剧，全年装机需求增长趋缓。根据美国SEIA和Wood Mackenzie统计，2024年美国光伏新增装机达50.0GW，同比增长54.3%，其中工商业光伏为3.6GW，同比增长10.5%。

图表36:美国光伏装机情况(GW)



资料来源:SEIA, Wood Mackenzie, 维科网产业研究中心

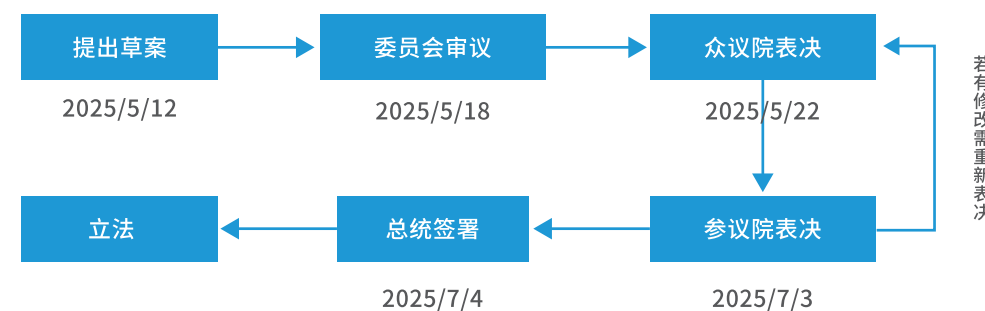
图表37:美国提高对华光伏产品关税壁垒

关税类别	政策变化
对全球大部分国家征收201关税	2024.05, 美国正式取消双面组件的关税豁免。 2024.08, 美国政府将每年光伏电池的豁免配额从原本的5GW上调至12.5GW。
对华征收301关税	2024.05, 关税税率开始提升至50%。 2024.09, 美国政府调整对中国301关税的政策内容, 其中对光伏电池、组件税率与五月公布的行政复议结果相同, 确定从25%调整至50%, 但实施时间则从原先的8月1日延后至9月27日。本次301关税的规范产品额外新增了中国出口的多晶硅与单晶硅片, 征收税率为50%, 并预计2025年1月1日起开始实施。
对东南亚四国开展双反调查	2024.05, 开始对东南亚四国(越南、马来西亚、泰国、柬埔寨)开展双反调查。 2024.10, 美国商务部公布反补贴初判结果: 四国反倾销税率范围在0.14%—292.61%。 2024.11, 美国商务部公布反倾销初步肯定性裁定: 四国反倾销税率范围在0%—271.28%, 但最终结果将在2025年4月公布。 2025.04, 美国商务部最终认定有关东南亚四国太阳能产品的反倾销税为0%—271.28%。

资料来源: Infolink, 维科网产业研究中心

特朗普签署“大而美”法案，将对光伏市场造成较大冲击。2025年7月4日，美国总统特朗普正式签署“大而美”(One Big Beautiful Bill Act) 税改法案，要求大幅缩减《通胀削减法案》(IRA) 中对光伏项目的补贴，法案的落地或将使美国光伏产业陷入危机。

图表38:特朗普签署“大而美”法案



资料来源: 公开资料, 维科网产业研究中心

全球化布局



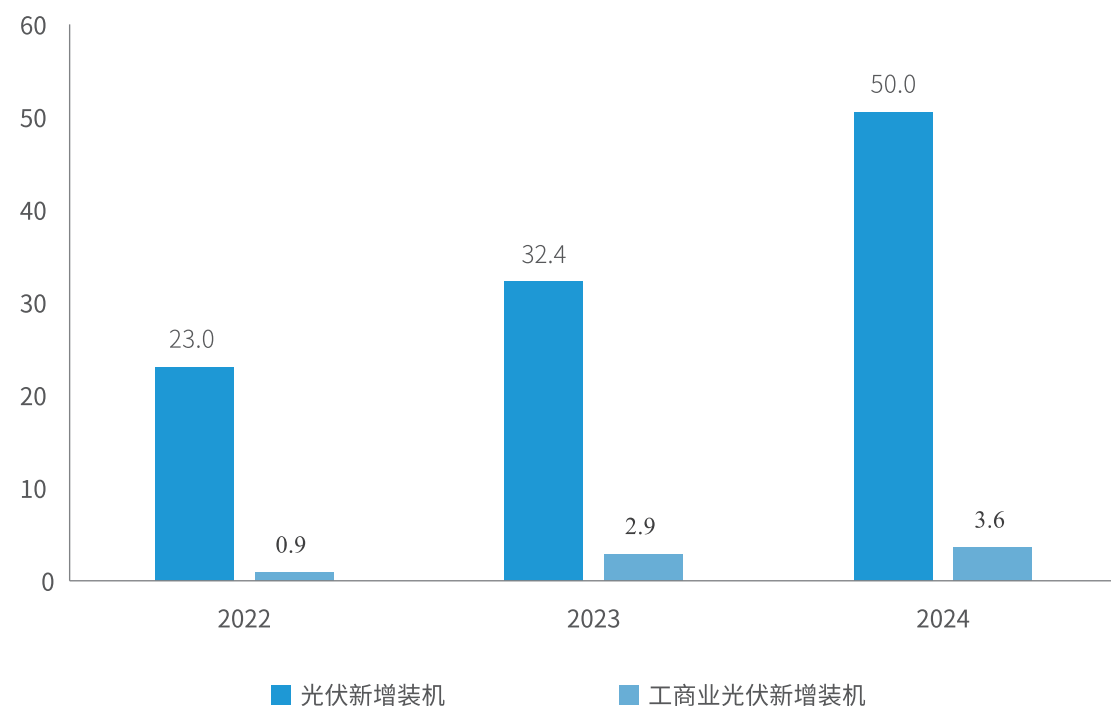
工商业光储海外市场装机需求分析

01 美国市场

1、关税壁垒叠加“大而美”法案影响，光伏市场或将承压

关税壁垒重压下，光伏装机需求增长趋缓。2024年，随着针对东南亚新一轮双反调查落地与301关税税率提升，美国光伏经销商观望情绪加剧，全年装机需求增长趋缓。根据美国SEIA和Wood Mackenzie统计，2024年美国光伏新增装机达50.0GW，同比增长54.3%，其中工商业光伏为3.6GW，同比增长10.5%。

图表36:美国光伏装机情况(GW)



资料来源:SEIA, Wood Mackenzie, 维科网产业研究中心

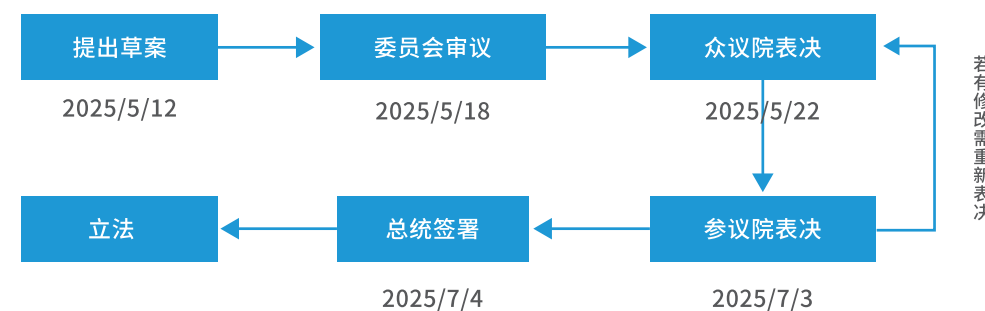
图表37:美国提高对华光伏产品关税壁垒

关税类别	政策变化
对全球大部分国家征收201关税	2024.05, 美国正式取消双面组件的关税豁免。 2024.08, 美国政府将每年光伏电池的豁免配额从原本的5GW上调至12.5GW。
对华征收301关税	2024.05, 关税税率开始提升至50%。 2024.09, 美国政府调整对中国301关税的政策内容, 其中对光伏电池、组件税率与五月公布的行政复议结果相同, 确定从25%调整至50%, 但实施时间则从原先的8月1日延后至9月27日。本次301关税的规范产品额外新增了中国出口的多晶硅与单晶硅片, 征收税率为50%, 并预计2025年1月1日起开始实施。
对东南亚四国开展双反调查	2024.05, 开始对东南亚四国(越南、马来西亚、泰国、柬埔寨)开展双反调查。 2024.10, 美国商务部公布反补贴初判结果: 四国反倾销税率范围在0.14%—292.61%。 2024.11, 美国商务部公布反倾销初步肯定性裁定: 四国反倾销税率范围在0%—271.28%, 但最终结果将在2025年4月公布。 2025.04, 美国商务部最终认定有关东南亚四国太阳能产品的反倾销税为0%—271.28%。

资料来源: Infolink, 维科网产业研究中心

特朗普签署“大而美”法案，将对光伏市场造成较大冲击。2025年7月4日，美国总统特朗普正式签署“大而美”(One Big Beautiful Bill Act) 税改法案，要求大幅缩减《通胀削减法案》(IRA) 中对光伏项目的补贴，法案的落地或将使美国光伏产业陷入危机。

图表38:特朗普签署“大而美”法案



资料来源: 公开资料, 维科网产业研究中心

图表39：“大而美”法案中光伏相关条款调整详情

补贴项目	现行条款	“大而美”法案条款	改变幅度
节能家居改造抵免	抵免额为节能改造、住宅能源财产或家庭能源审计费用的30%，每年上限1200美元(热泵和生物质炉为2000美元)，原定于2032年12月31日到期	提前至2025年12月31日到期	提前约7年到期
住宅清洁能源抵免	太阳能等支出可申请30%抵免，2033年降26%，2034年降22%	提前至2025年12月31日到期	提前约7年—9年到期
新能源高效住宅抵免	建筑承包商建造符合特定能源之星标准的房屋可申请抵免，零能耗房屋抵免5000美元，较低能效等级房屋抵免2500美元或1000美元，原定于2032年12月31日到期	提前至2025年12月31日到期；2025年5月12日前开始建设、2026年12月31日前购置的房屋仍可享受抵免	提前约7年到期，新增特定建设和购置时间房屋可享受抵免的规定
清洁电力生产抵免	抵免额一般为每千瓦时0.3美分，满足特定要求为每千瓦时1.5美分，抵免期限为设施投入使用后的10年，未使用的抵免额可转让给其他纳税人，无到期限制	法案颁布后60天内开建，且2028年12月31日前投入运行的设施可享受抵免；法案颁布两年后开始建设的设施，抵免额不可转让；对特定禁止外国实体限制抵免资格	逐步取消抵免，限制抵免转让和特定外国实体的抵免资格
清洁电力投资抵免	对符合条件的电力设施或储能技术投资可申请抵免，抵免额一般为投资的6%，满足特定要求时为30%，未使用的抵免额可转让给其他纳税人，目前无到期限制	法案颁布后60天内开建，且2028年12月31日前投入运行的设施可享受抵免；法案颁布两年后开始建设的设施，抵免额不可转让；对特定禁止外国实体限制抵免资格	逐步取消抵免，限制抵免转让和特定外国实体的抵免资格
先进制造业生产抵免	生产特定逆变器、太阳能组件等可申请抵免，抵免额因组件而异，2030年—2032年抵免额逐步降低，2032年12月31日后部分组件抵免取消，关键矿物生产抵免永久有效，未使用的抵免额可转让给其他纳税人	2027年12月31日后销售的风能组件抵免取消，2031年12月31日后其他组件抵免取消；2027年12月31日后销售的组件，抵免额不可转让；对特定禁止外国实体限制抵免资格	提前部分组件抵免取消时间，限制抵免转让和特定外国实体的抵免资格

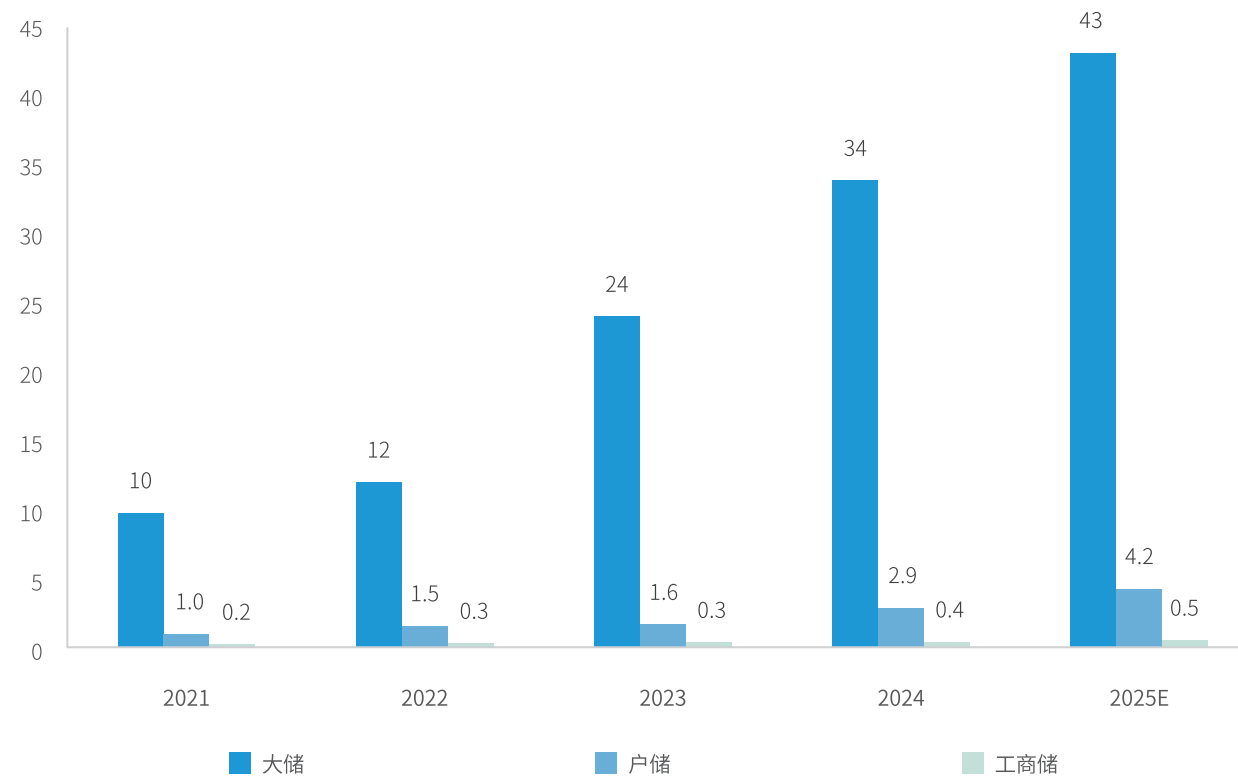
资料来源：公开资料，维科网产业研究中心

2、NEM3.0政策催化下：美国工商储市场从“小众”走向“刚需”

美国工商储装机基数较小，尚处于起步阶段

据 Wood Mackenzie 数据，2024 年美国工商储装机规模仅 0.4GWh，在储能装机总规模中占比 1%。目前，因加州、马萨诸塞州、纽约州设有工商储直接激励政策，装机呈现明显地域集中性，2024 年这三大州工商储新增装机，占全美工商储新增装机规模的 88%。

图表40：美国各类储能装机情况(GWh)



资料来源：Wood Mackenzie，维科网产业研究中心

图表39：“大而美”法案中光伏相关条款调整详情

补贴项目	现行条款	“大而美”法案条款	改变幅度
节能家居改造抵免	抵免额为节能改造、住宅能源财产或家庭能源审计费用的30%，每年上限1200美元(热泵和生物质炉为2000美元)，原定于2032年12月31日到期	提前至2025年12月31日到期	提前约7年到期
住宅清洁能源抵免	太阳能等支出可申请30%抵免，2033年降26%，2034年降22%	提前至2025年12月31日到期	提前约7年—9年到期
新能源高效住宅抵免	建筑承包商建造符合特定能源之星标准的房屋可申请抵免，零能耗房屋抵免5000美元，较低能效等级房屋抵免2500美元或1000美元，原定于2032年12月31日到期	提前至2025年12月31日到期；2025年5月12日前开始建设、2026年12月31日前购置的房屋仍可享受抵免	提前约7年到期，新增特定建设和购置时间房屋可享受抵免的规定
清洁电力生产抵免	抵免额一般为每千瓦时0.3美分，满足特定要求为每千瓦时1.5美分，抵免期限为设施投入使用后的10年，未使用的抵免额可转让给其他纳税人，无到期限制	法案颁布后60天内开建，且2028年12月31日前投入运行的设施可享受抵免；法案颁布两年后开始建设的设施，抵免额不可转让；对特定禁止外国实体限制抵免资格	逐步取消抵免，限制抵免转让和特定外国实体的抵免资格
清洁电力投资抵免	对符合条件的电力设施或储能技术投资可申请抵免，抵免额一般为投资的6%，满足特定要求时为30%，未使用的抵免额可转让给其他纳税人，目前无到期限制	法案颁布后60天内开建，且2028年12月31日前投入运行的设施可享受抵免；法案颁布两年后开始建设的设施，抵免额不可转让；对特定禁止外国实体限制抵免资格	逐步取消抵免，限制抵免转让和特定外国实体的抵免资格
先进制造业生产抵免	生产特定逆变器、太阳能组件等可申请抵免，抵免额因组件而异，2030年—2032年抵免额逐步降低，2032年12月31日后部分组件抵免取消，关键矿物生产抵免永久有效，未使用的抵免额可转让给其他纳税人	2027年12月31日后销售的风能组件抵免取消，2031年12月31日后其他组件抵免取消；2027年12月31日后销售的组件，抵免额不可转让；对特定禁止外国实体限制抵免资格	提前部分组件抵免取消时间，限制抵免转让和特定外国实体的抵免资格

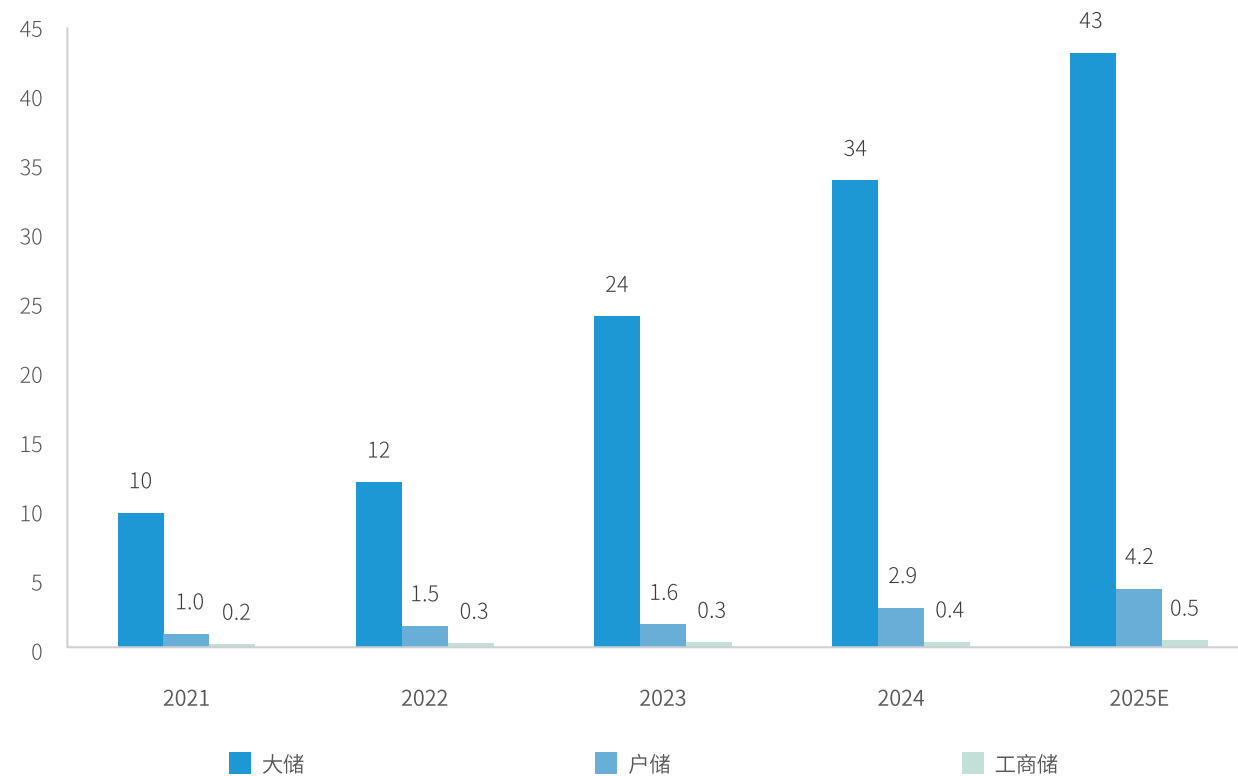
资料来源：公开资料，维科网产业研究中心

2、NEM3.0政策催化下：美国工商储市场从“小众”走向“刚需”

美国工商储装机基数较小，尚处于起步阶段

据 Wood Mackenzie 数据，2024 年美国工商储装机规模仅 0.4GWh，在储能装机总规模中占比 1%。目前，因加州、马萨诸塞州、纽约州设有工商储直接激励政策，装机呈现明显地域集中性，2024 年这三大州工商储新增装机，占全美工商储新增装机规模的 88%。

图表40：美国各类储能装机情况(GWh)



资料来源：Wood Mackenzie，维科网产业研究中心

NEM3.0 机制的积极推进，工商储行业迎来了新的发展机遇。2025 年 6 月 3 日，美国加州众议院通过了 942 号法案，规定装有光伏系统的房产必须转入新的 NEM3.0 计量方式。旧版 NEM2.0 机制下，加州电力公司需按净计量电价 (retail rate) 收购光伏用户白天产生的多余电力，晚上光伏用户需要用电时再从电力公司以市场零售价购电。区别于 NEM2.0 时期“余电上网按零售电价结算”的补偿机制，NEM3.0 将光伏余电回购价格削减至原水平的 25%，倒逼存量项目转向光储一体化模式。推动工商储从光伏配套的辅助角色，转型为参与峰谷电价管理、提升电力自供率的核心解决方案，从而显著提升了工商储在企业用电场景中的刚需性。作为美国光伏第一大市场，加州政策变动对全国具备引领作用，或将推动新政在全国范围内推广落地。鉴于当前美国工商业光伏配储率仅略高于 5%，NEM3.0 有望驱动大量光伏存量项目加装储能设备，实现装机规模的大幅增长。根据 Wood Mackenzie 预测，2028 年美国工商储新增装机可达 1.2GWh。

图表41: NEM2.0及NEM3.0政策对比

	NEM2.0	NEM3.0
模式	净计量	净计费
实施时间	2016年	2023年4月
用电费率	TOU费率	TOU费率, 峰谷价差拉大
上网费率	实时零售电价	ACC(可避免成本, 浮动)+ACC Plus(额外电价)
其他杂费	互连费+NBC费用	互连费+NBC费用
光伏安装规模上限	用电需求的100%	用电需求的150%
结算周期	1小时	15分钟

资料来源: 加州公共事业委员会, WoodMac, 维科网产业研究中心

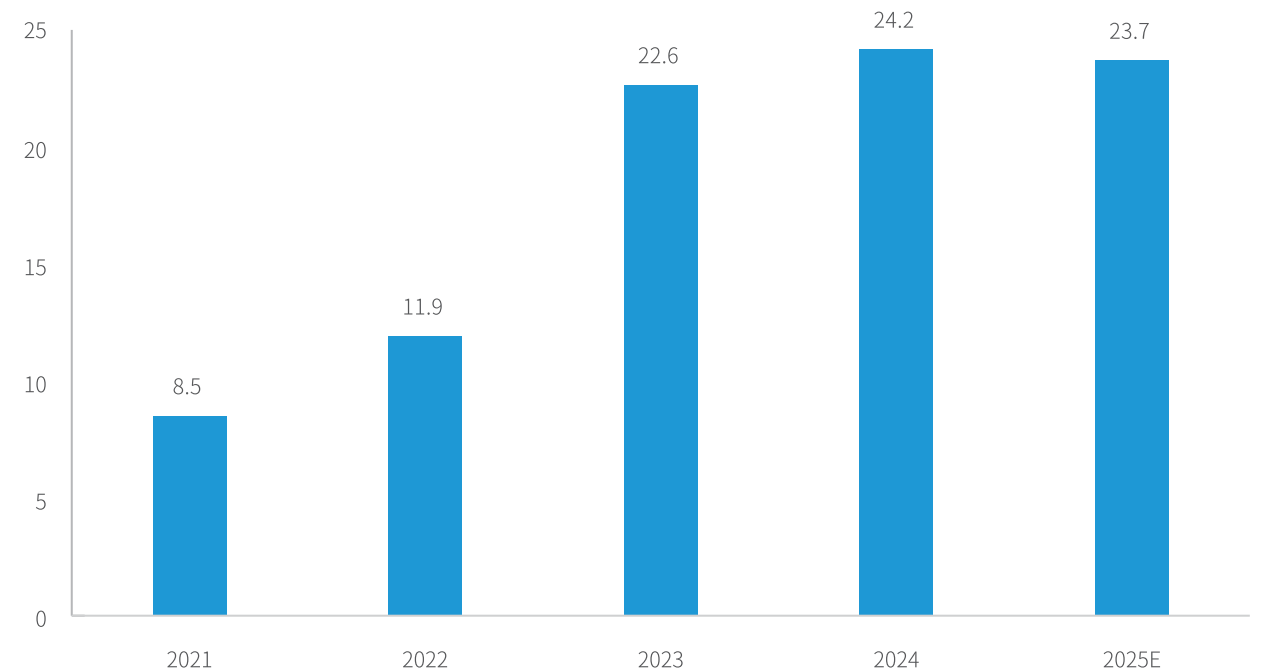
02 欧洲市场

1、能源价格回落，光伏需求增长放缓

欧洲工商业光伏市场增长呈现放缓趋势

根据SolarPower Europe统计，2024年欧洲工商业光伏新增24.2GW装机容量，同比增长7.1%。然而，随着欧洲能源价格的逐渐回落以及多项光伏补贴计划的逐步退出，预计2025年工商业光伏装机规模将出现小幅回落，降至23.7GW。与此同时，电网拥堵、系统灵活性不足以及电气化进程缓慢等问题日益严重，导致负电价现象频发，这不仅削弱了投资者的信心，也使得项目的商业吸引力大幅降低。此外，多个欧盟成员国中繁琐的审批流程继续给项目开发带来不便，增加了市场的不确定性。

图表42: 欧洲工商业光伏装机情况 (GW)



资料来源: SolarPower Europe, 维科网产业研究中心

NEM3.0 机制的积极推进，工商储行业迎来了新的发展机遇。2025 年 6 月 3 日，美国加州众议院通过了 942 号法案，规定装有光伏系统的房产必须转入新的 NEM3.0 计量方式。旧版 NEM2.0 机制下，加州电力公司需按净计量电价 (retail rate) 收购光伏用户白天产生的多余电力，晚上光伏用户需要用电时再从电力公司以市场零售价购电。区别于 NEM2.0 时期“余电上网按零售电价结算”的补偿机制，NEM3.0 将光伏余电回购价格削减至原水平的 25%，倒逼存量项目转向光储一体化模式。推动工商储从光伏配套的辅助角色，转型为参与峰谷电价管理、提升电力自供率的核心解决方案，从而显著提升了工商储在企业用电场景中的刚需性。作为美国光伏第一大市场，加州政策变动对全国具备引领作用，或将推动新政在全国范围内推广落地。鉴于当前美国工商业光伏配储率仅略高于 5%，NEM3.0 有望驱动大量光伏存量项目加装储能设备，实现装机规模的大幅增长。根据 Wood Mackenzie 预测，2028 年美国工商储新增装机可达 1.2GWh。

图表41: NEM2.0及NEM3.0政策对比

	NEM2.0	NEM3.0
模式	净计量	净计费
实施时间	2016年	2023年4月
用电费率	TOU费率	TOU费率, 峰谷价差拉大
上网费率	实时零售电价	ACC(可避免成本, 浮动)+ACC Plus(额外电价)
其他杂费	互连费+NBC费用	互连费+NBC费用
光伏安装规模上限	用电需求的100%	用电需求的150%
结算周期	1小时	15分钟

资料来源: 加州公共事业委员会, WoodMac, 维科网产业研究中心

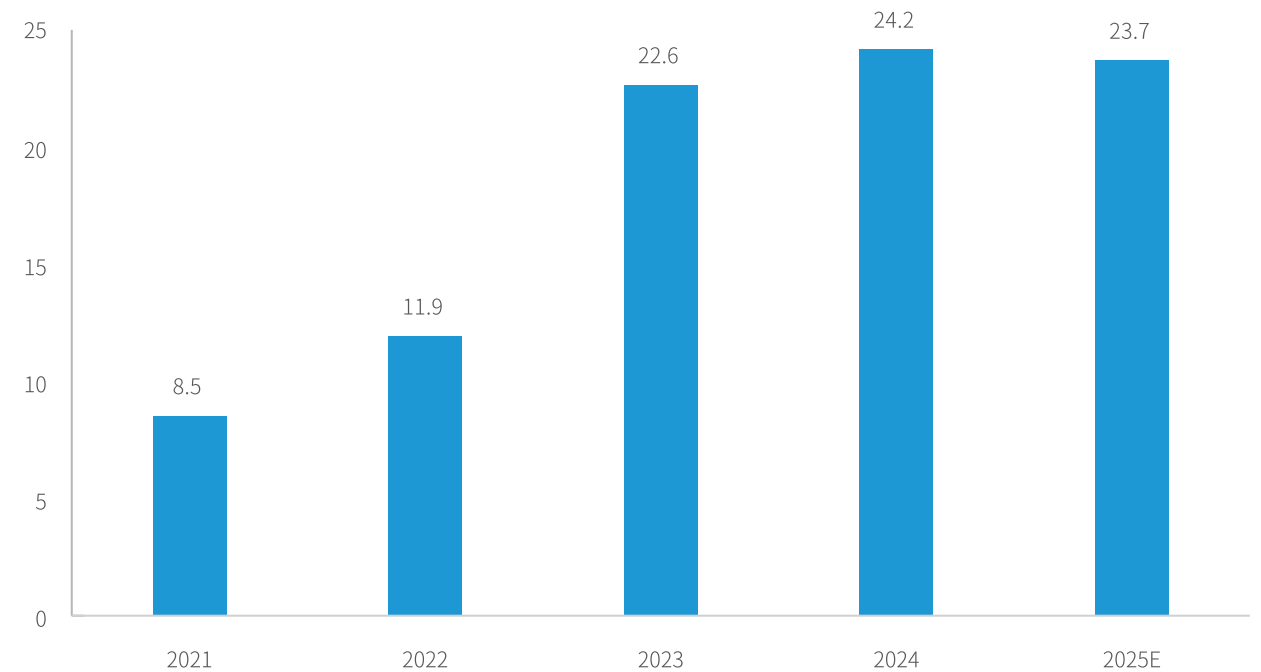
02 欧洲市场

1、能源价格回落，光伏需求增长放缓

欧洲工商业光伏市场增长呈现放缓趋势

根据SolarPower Europe统计，2024年欧洲工商业光伏新增24.2GW装机容量，同比增长7.1%。然而，随着欧洲能源价格的逐渐回落以及多项光伏补贴计划的逐步退出，预计2025年工商业光伏装机规模将出现小幅回落，降至23.7GW。与此同时，电网拥堵、系统灵活性不足以及电气化进程缓慢等问题日益严重，导致负电价现象频发，这不仅削弱了投资者的信心，也使得项目的商业吸引力大幅降低。此外，多个欧盟成员国中繁琐的审批流程继续给项目开发带来不便，增加了市场的不确定性。

图表42: 欧洲工商业光伏装机情况 (GW)

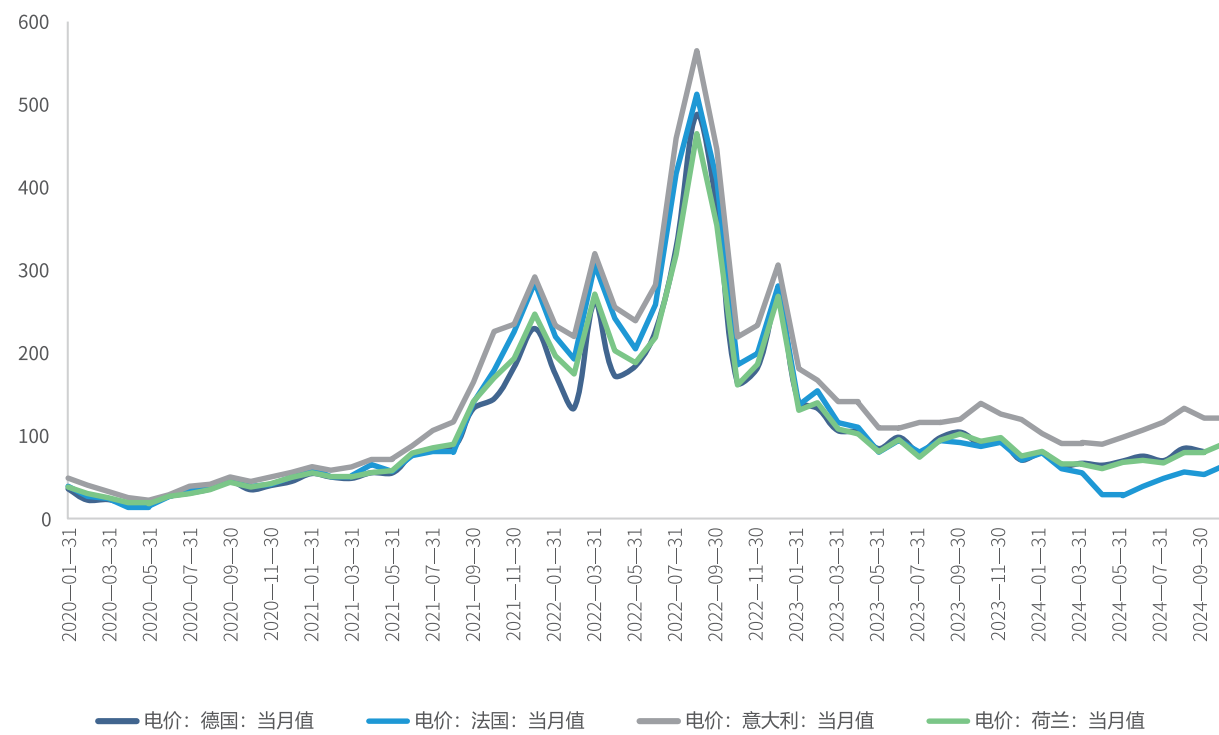


资料来源: SolarPower Europe, 维科网产业研究中心

欧洲电价水平已显著回落, 光伏装机需求增长趋缓

根据欧盟统计局, 2020年, 欧盟58%的能源比例来自进口。能源结构上, 2020年可再生能源占比17.4%, 核能占比12.7%, 其他化石能源占比高达69.7%。2021年, 受国际天然气供给短缺等因素影响, 欧洲电力价格一路上行。次年, 俄乌冲突爆发, 进一步加剧欧洲能源短缺现状, 居民电价飞涨, 促使分布式光伏需求激增。2023年至今, 欧洲电价逐步回落, 光伏市场装机热情显著降温。

图表43: 部分欧洲国家电价走势 (欧元/MWh)

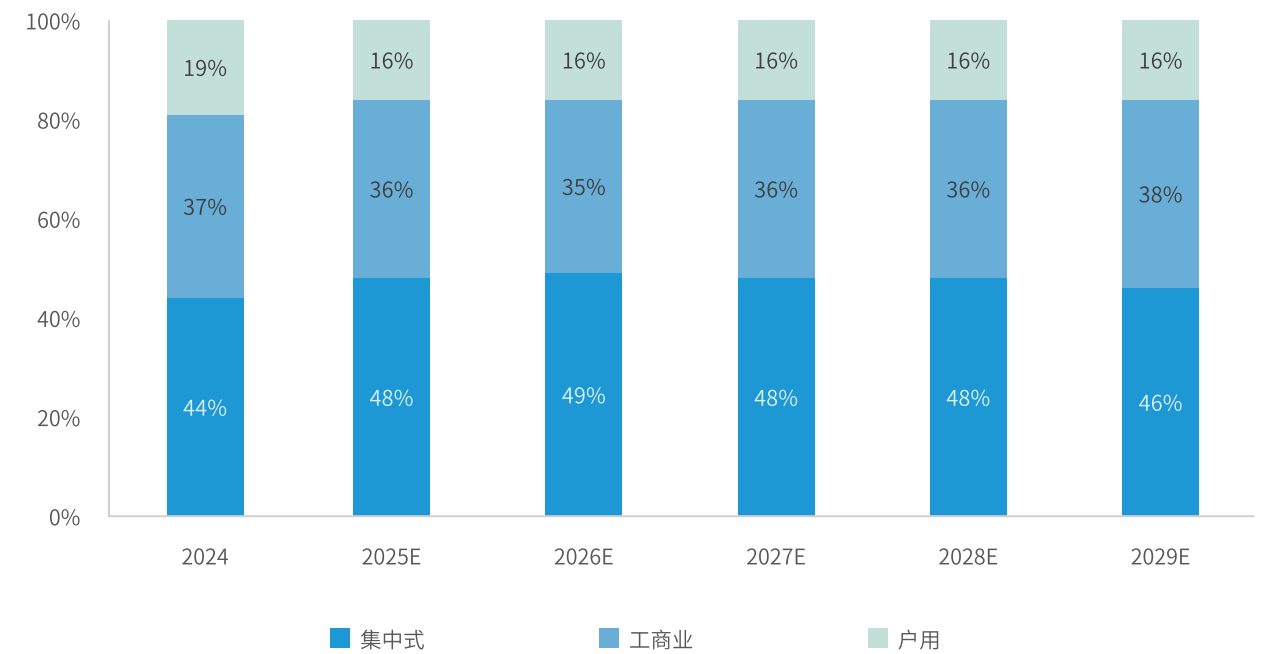


资料来源: EMBER, 维科网产业研究中心

欧洲工商业光伏装机结构占比趋于稳定

根据 SolarPower Europe 数据, 2024 年欧洲工商业光伏装机占比 37%, 预计未来整体装机结构将趋于稳定。

图表44: 欧洲工商业光伏装机占比情况

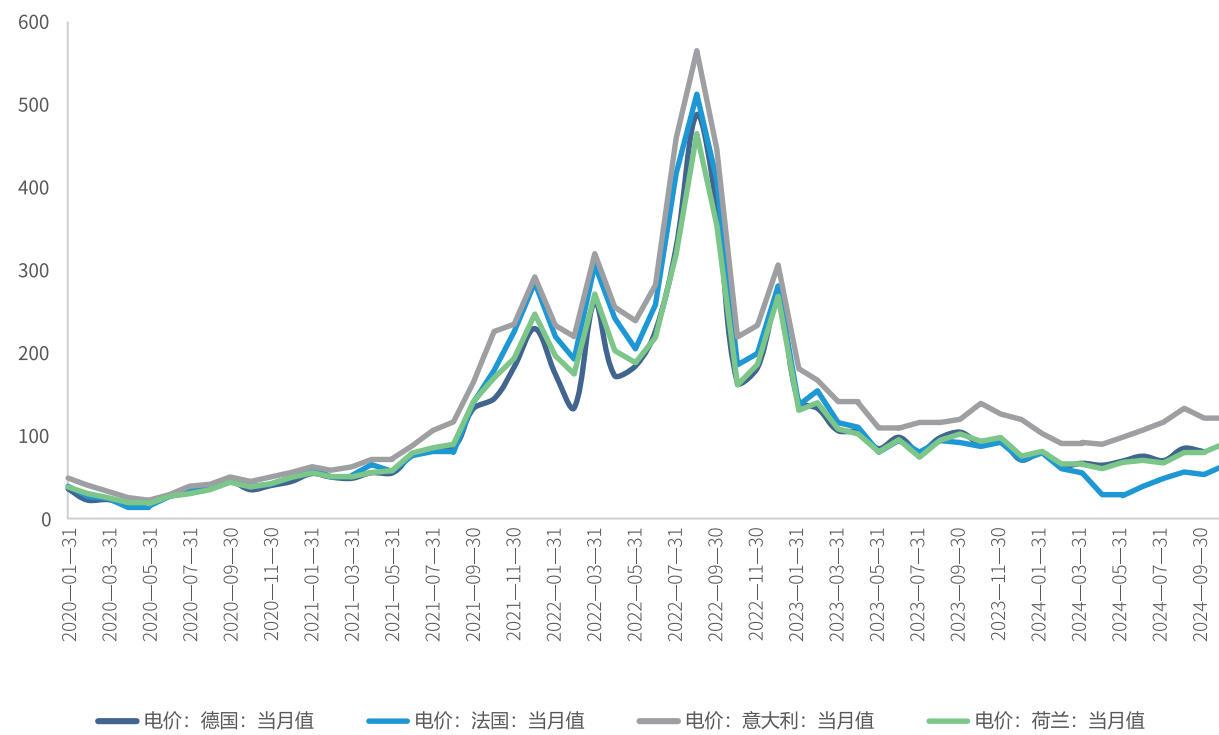


资料来源: SolarPower Europe, 维科网产业研究中心

欧洲电价水平已显著回落, 光伏装机需求增长趋缓

根据欧盟统计局, 2020年, 欧盟58%的能源比例来自进口。能源结构上, 2020年可再生能源占比17.4%, 核能占比12.7%, 其他化石能源占比高达69.7%。2021年, 受国际天然气供给短缺等因素影响, 欧洲电力价格一路上行。次年, 俄乌冲突爆发, 进一步加剧欧洲能源短缺现状, 居民电价飞涨, 促使分布式光伏需求激增。2023年至今, 欧洲电价逐步回落, 光伏市场装机热情显著降温。

图表43: 部分欧洲国家电价走势 (欧元/MWh)

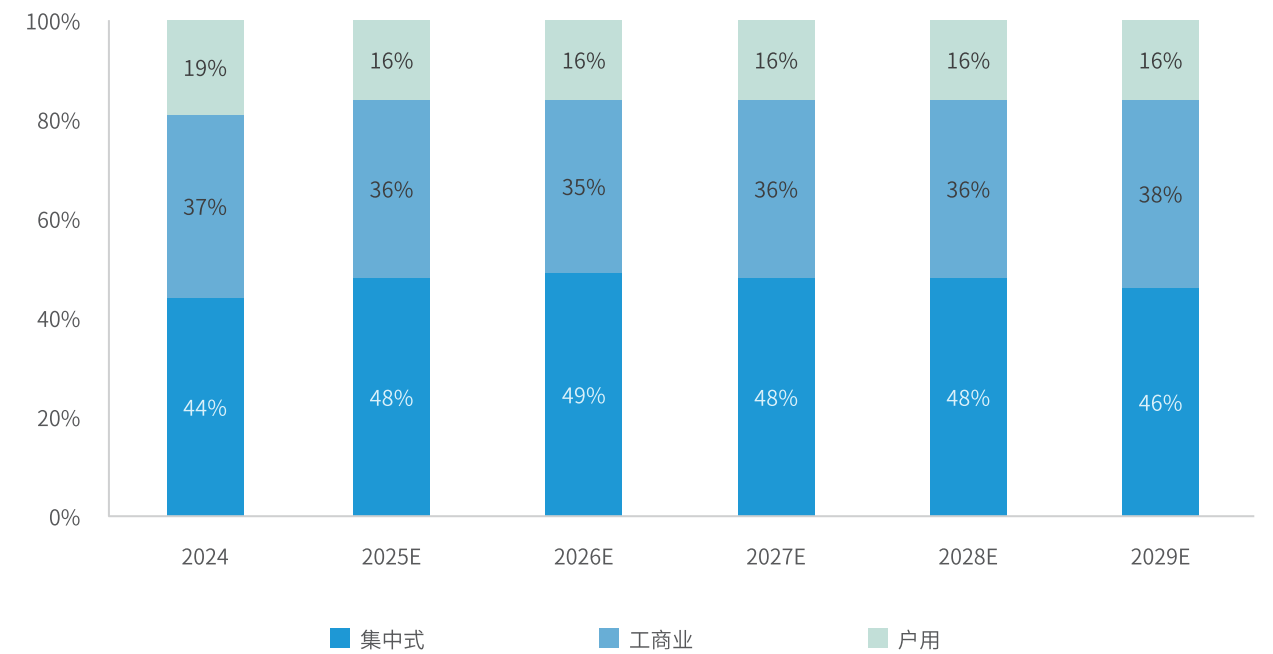


资料来源: EMBER, 维科网产业研究中心

欧洲工商业光伏装机结构占比趋于稳定

根据 SolarPower Europe 数据, 2024 年欧洲工商业光伏装机占比 37%, 预计未来整体装机结构将趋于稳定。

图表44: 欧洲工商业光伏装机占比情况



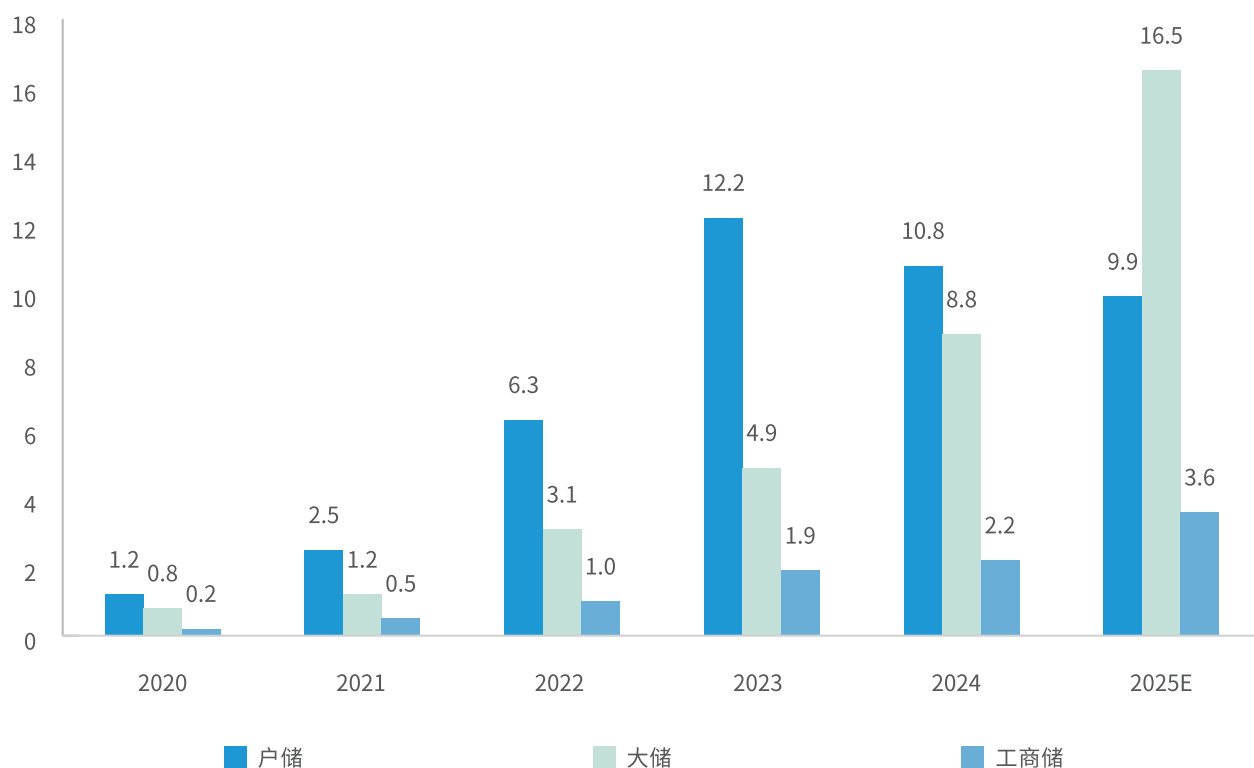
资料来源: SolarPower Europe, 维科网产业研究中心

2、工商储市场仍处于起步阶段

目前，欧洲工商储渗透率低，市场规模尚小

近年来，由于能源危机期间零售电价上限的限制、缺乏充足的支持性计划，以及灵活性收益的获取渠道有限，工商储市场规模仍相对较小。此外，从工商业光伏配储情况来看，2022—2024年期间，欧洲新增59GW的工商业光伏装机，但配储率却不足5%，其中仅意大利、奥地利的工商业光伏配储率达到了10%—20%，与户用光伏配储率相比存在显著差距。这一现状源于缺乏财政支撑、审批流程繁琐及安装限制等多重阻碍。根据SolarPower Europe数据，2024年欧洲工商储新增装机容量达到2.2GWh，同比增长15.8%，占据欧洲总体储能装机的10%。

图表45：欧洲各类储能装机情况 (GWh)



资料来源：SolarPower Europe, 维科网产业研究中心

3、盈利机制与政策红利双轮驱动，工商储市场将迎爆发式增长

随着工商储盈利模式的持续完善，叠加多国补贴政策密集落地，2025年欧洲工商储市场有望迈入高速增长期。尽管欧洲过去已构建辅助服务与峰谷价差交易框架，但政策落地滞后与接入体系缺失致使行业增长动能长期未被充分释放。进入2025年，政策端与技术端的双重突破为市场注入强驱动力：一方面，各国针对储能项目接入电网的技术规范与审批流程逐步标准化，显著降低了项目落地壁垒；另一方面，市场化交易机制的成熟推动更多储能项目深度融入能源体系，直接拉动装机需求放量。从盈利结构来看，当前欧洲工商业储能的三大核心收益来源呈现差异化驱动特征：

A

峰谷价差套利：依托电力市场价格波动实现收益，机制灵活性较强；

B

政府补贴支持：以容量租赁补贴为代表的政策工具直接提升项目IRR；

C

辅助服务收入：调频、系统响应等服务贡献市场主要现金流，目前该部分收入占比已达60%-70%。

政策层面，2025年捷克、希腊等多国相继出台工商储专项补贴政策，与德国等成熟市场形成政策合力。据SolarPower Europe预测，多重利好下欧洲工商储市场将进入爆发期，2025年新增装机容量达3.6GWh，同比增速高达63.6%，盈利机制与政策红利的共振效应推动行业加速迈入规模化发展新阶段。

图表46：欧洲多国推出工商储补贴及税收优惠政策

国家	政策内容
捷克	通过现代化基金(Modernisation Fund)提供补贴，可覆盖工商业光伏、储能最多35%的总投资，对社区能源项目可高达75%，还为企业的光伏、储能安装提供无息贷款
希腊	近期启动了1.54亿欧元的项目，为工商业储能系统提供资金，不管是什么类型和规模的企业均可申请，对于大型、中型、小型企业分别最多可覆盖30%、40%、50%的总投资
立陶宛	2025年实施了1800万欧元的投资补贴项目，为企业和能源社区提供30%的总投资补贴，至2026年可为总量110MWh的工商储项目提供补贴
波兰、罗马尼亚	在My Electricity and Casa Verde项目中为小企业和农民提供小型工商储补贴
斯洛文尼亚	1600万欧元的补贴项目，支持光伏能源社区，要求至少安装100kW的光伏，可以配或者不配储能
斯洛伐克	将对商业光伏、储能项目安装提供每个项目至多5000欧元的补贴
芬兰	企业安装光伏、储能自发自用可获得税收减免

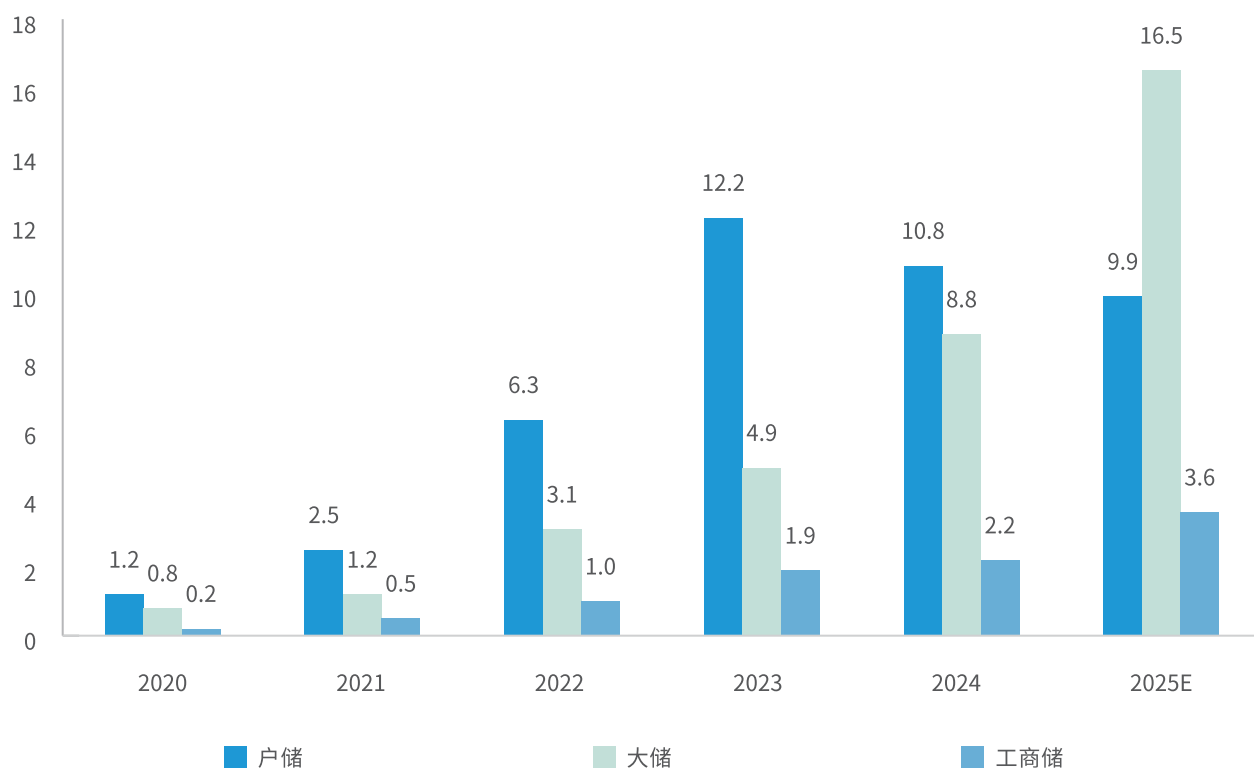
资料来源：Infolink, 维科网产业研究中心

2、工商储市场仍处于起步阶段

目前，欧洲工商储渗透率低，市场规模尚小

近年来，由于能源危机期间零售电价上限的限制、缺乏充足的支持性计划，以及灵活性收益的获取渠道有限，工商储市场规模仍相对较小。此外，从工商业光伏配储情况来看，2022—2024年期间，欧洲新增59GW的工商业光伏装机，但配储率却不足5%，其中仅意大利、奥地利的工商业光伏配储率达到了10%—20%，与户用光伏配储率相比存在显著差距。这一现状源于缺乏财政支撑、审批流程繁琐及安装限制等多重阻碍。根据SolarPower Europe数据，2024年欧洲工商储新增装机容量达到2.2GWh，同比增长15.8%，占据欧洲总体储能装机的10%。

图表45：欧洲各类储能装机情况 (GWh)



资料来源：SolarPower Europe, 维科网产业研究中心

3、盈利机制与政策红利双轮驱动，工商储市场将迎爆发式增长

随着工商储盈利模式的持续完善，叠加多国补贴政策密集落地，2025年欧洲工商储市场有望迈入高速增长期。尽管欧洲过去已构建辅助服务与峰谷价差交易框架，但政策落地滞后与接入体系缺失致使行业增长动能长期未被充分释放。进入2025年，政策端与技术端的双重突破为市场注入强驱动力：一方面，各国针对储能项目接入电网的技术规范与审批流程逐步标准化，显著降低了项目落地壁垒；另一方面，市场化交易机制的成熟推动更多储能项目深度融入能源体系，直接拉动装机需求放量。从盈利结构来看，当前欧洲工商业储能的三大核心收益来源呈现差异化驱动特征：

A

峰谷价差套利：依托电力市场价格波动实现收益，机制灵活性较强；

B

政府补贴支持：以容量租赁补贴为代表的政策工具直接提升项目IRR；

C

辅助服务收入：调频、系统响应等服务贡献市场主要现金流，目前该部分收入占比已达60%-70%。

政策层面，2025年捷克、希腊等多国相继出台工商储专项补贴政策，与德国等成熟市场形成政策合力。据SolarPower Europe预测，多重利好下欧洲工商储市场将进入爆发期，2025年新增装机容量达3.6GWh，同比增速高达63.6%，盈利机制与政策红利的共振效应推动行业加速迈入规模化发展新阶段。

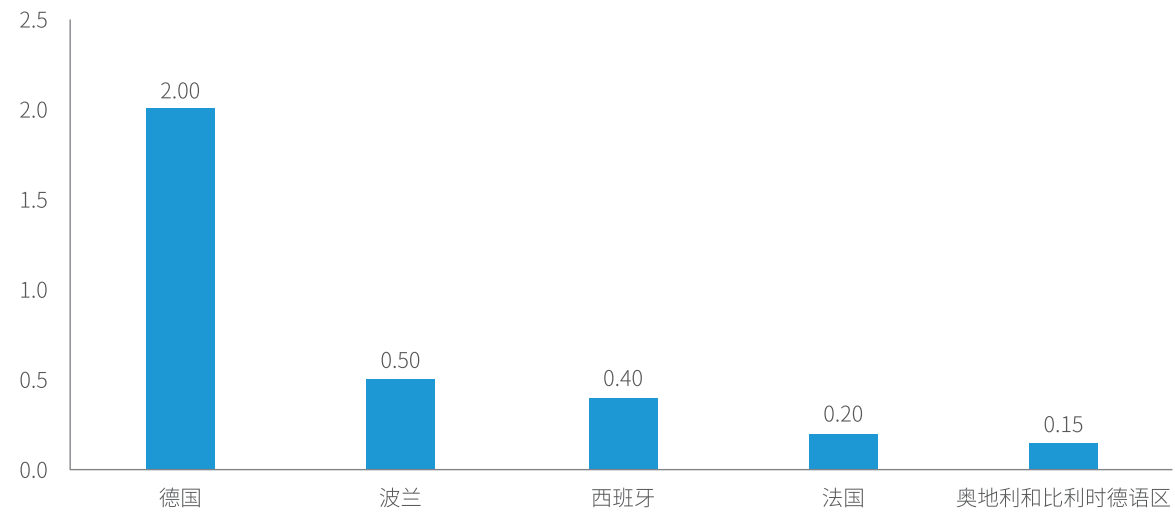
图表46：欧洲多国推出工商储补贴及税收优惠政策

国家	政策内容
捷克	通过现代化基金(Modernisation Fund)提供补贴，可覆盖工商业光伏、储能最多35%的总投资，对社区能源项目可高达75%，还为企业的光伏、储能安装提供无息贷款
希腊	近期启动了1.54亿欧元的项目，为工商业储能系统提供资金，不管是什么类型和规模的企业均可申请，对于大型、中型、小型企业分别最多可覆盖30%、40%、50%的总投资
立陶宛	2025年实施了1800万欧元的投资补贴项目，为企业和能源社区提供30%的总投资补贴，至2026年可为总量110MWh的工商储项目提供补贴
波兰、罗马尼亚	在My Electricity and Casa Verde项目中为小企业和农民提供小型工商储补贴
斯洛文尼亚	1600万欧元的补贴项目，支持光伏能源社区，要求至少安装100kW的光伏，可以配或者不配储能
斯洛伐克	将对商业光伏、储能项目安装提供每个项目至多5000欧元的补贴
芬兰	企业安装光伏、储能自发自用可获得税收减免

资料来源：Infolink, 维科网产业研究中心

德国领跑欧洲工商储市场。根据 SolarPower Europe 统计，2024 年德国工商储新增装机容量 0.53GWh，累计装机容量 1.4GWh，位居欧洲首位。经市场调研，预计 2025 年德国工商储新增装机容量约为 2GWh，继续保持强劲增长势头。同时，欧洲其他国家也在积极推进工商储项目。其中，波兰工商储预计新增装机容量约 0.5GWh；西班牙约为 0.4GWh；奥地利和比利时德语区约为 0.15GWh；法国也达到了 0.2GWh 左右。

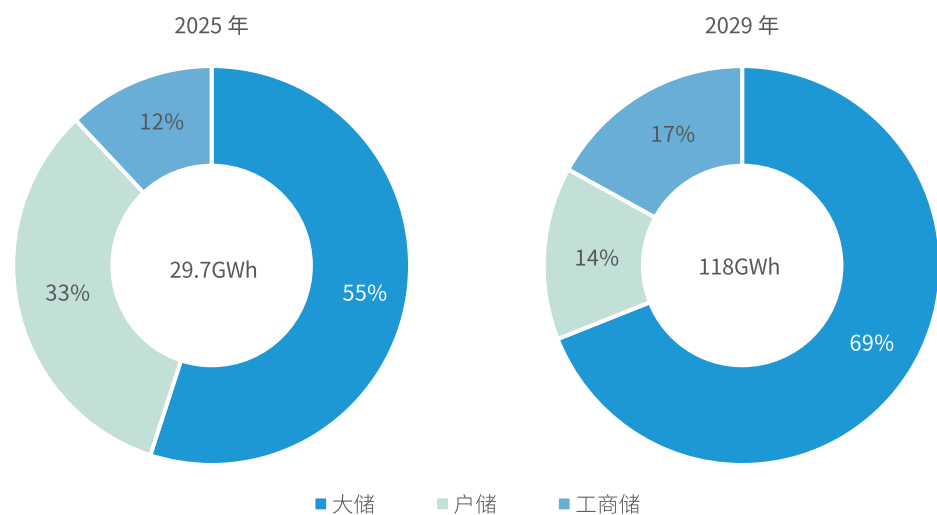
图表47:2025年欧洲工商储主要市场装机规模预测(GWh)



资料来源:行业调研,维科网产业研究中心

欧洲工商储未来市场潜力巨大。从长远发展趋势来看,随着欧洲多国针对工商储的支持性政策的逐渐加码以及储能盈利模式的完善,到2029年,欧洲工商储新增装机规模预计将突破20GWh,在欧洲储能装机总量中的占比将提升至17%,2024—2029年期间的复合增长率高达55.5%。

图表48:欧洲工商储市场空间广阔



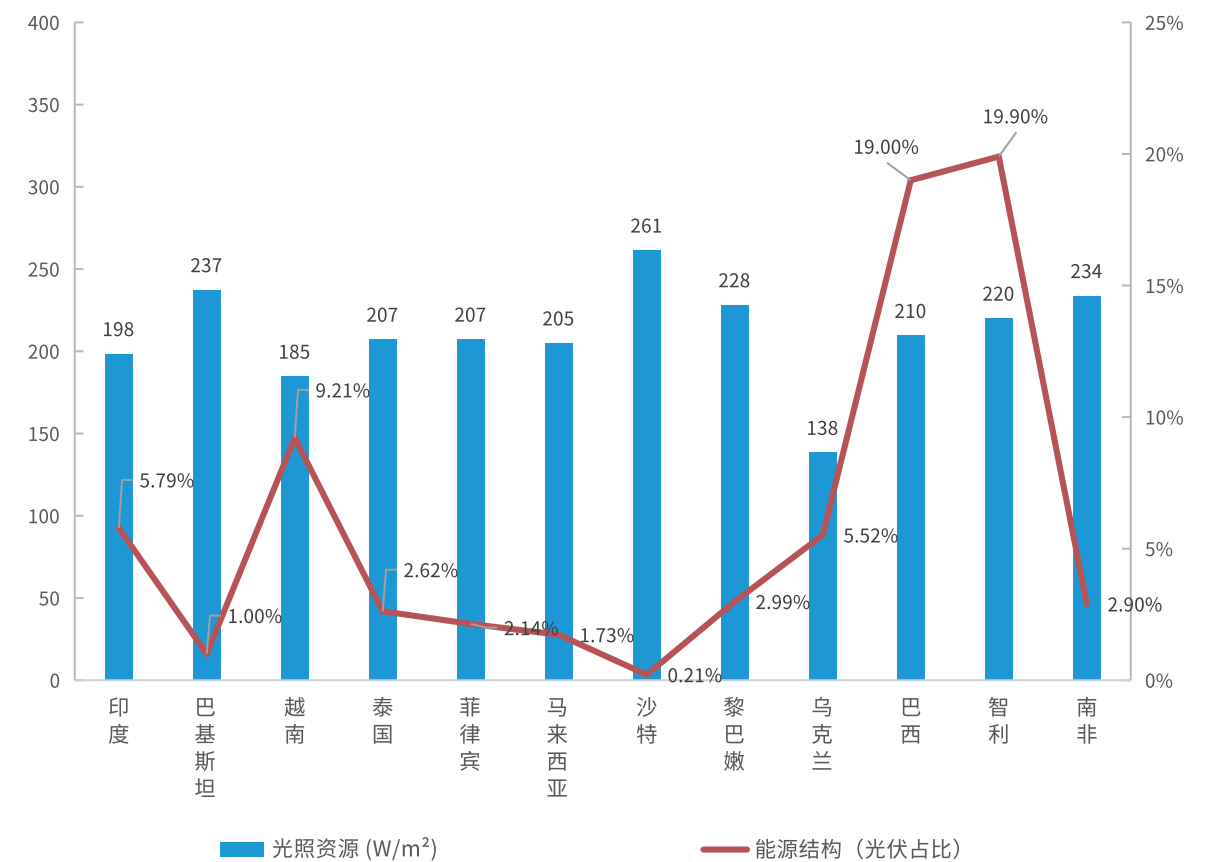
资料来源:SolarPower Europe,维科网产业研究中心

03 新兴市场

1、日照资源丰富,光储渗透率低

新兴市场光照资源禀赋优异,可再生能源发展潜力巨大。印度、巴基斯坦、越南等国家的光照资源均超过180W/m²,其中沙特和南非更是高达261.38W/m²和233.74W/m²,这些地区拥有丰富的太阳能资源,为光伏发电提供了得天独厚的条件。同时,多数新兴国家光伏渗透率不足20%,发展空间可观。例如,印度、巴基斯坦、越南和泰国的光伏发电量占比分别为5.79%、1.00%、9.21%、2.62%,均处于较低水平。新兴市场拥有得天独厚的光照条件,但其光伏产业发展仍相对滞后,未来具有巨大的提升空间和投资价值。

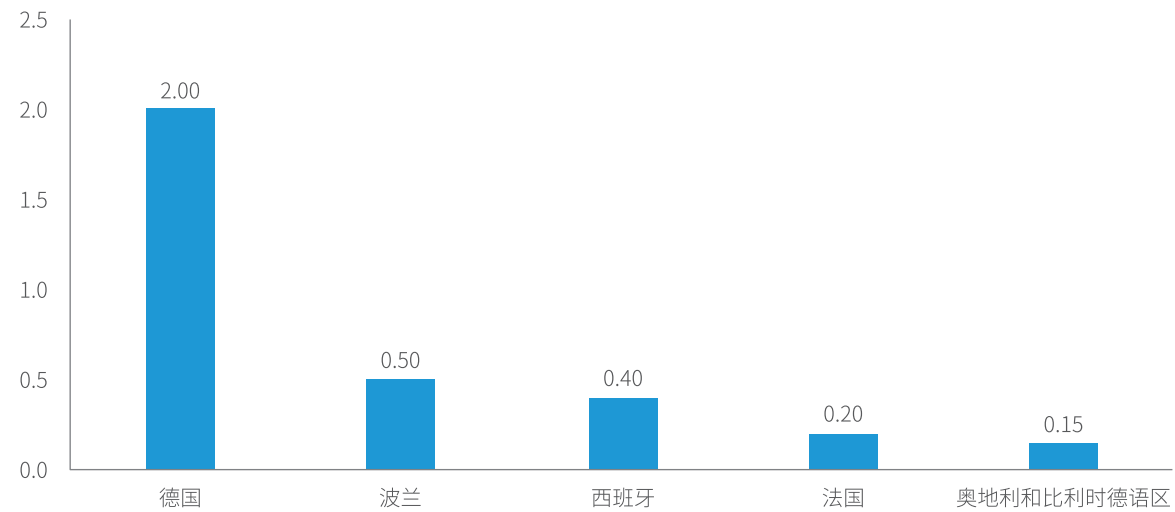
图表49:新兴市场国家日照资源丰富



资料来源:Wind, CEIC, EMBER, 东吴证券研究所,维科网产业研究中心

德国领跑欧洲工商储市场。根据 SolarPower Europe 统计，2024 年德国工商储新增装机容量 0.53GWh，累计装机容量 1.4GWh，位居欧洲首位。经市场调研，预计 2025 年德国工商储新增装机容量约为 2GWh，继续保持强劲增长势头。同时，欧洲其他国家也在积极推进工商储项目。其中，波兰工商储预计新增装机容量约 0.5GWh；西班牙约为 0.4GWh；奥地利和比利时德语区约为 0.15GWh；法国也达到了 0.2GWh 左右。

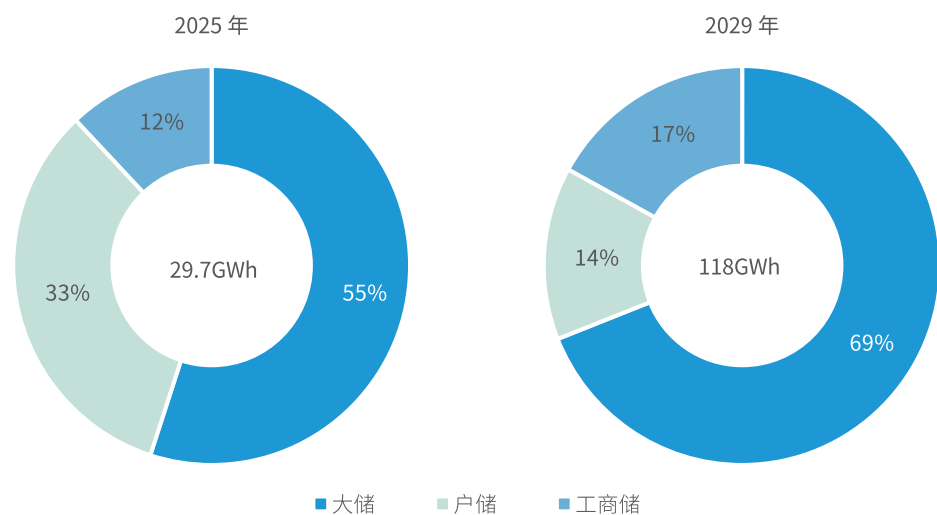
图表47:2025年欧洲工商储主要市场装机规模预测(GWh)



资料来源:行业调研,维科网产业研究中心

欧洲工商储未来市场潜力巨大。从长远发展趋势来看,随着欧洲多国针对工商储的支持性政策的逐渐加码以及储能盈利模式的完善,到2029年,欧洲工商储新增装机规模预计将突破20GWh,在欧洲储能装机总量中的占比将提升至17%,2024—2029年期间的复合增长率高达55.5%。

图表48:欧洲工商储市场空间广阔



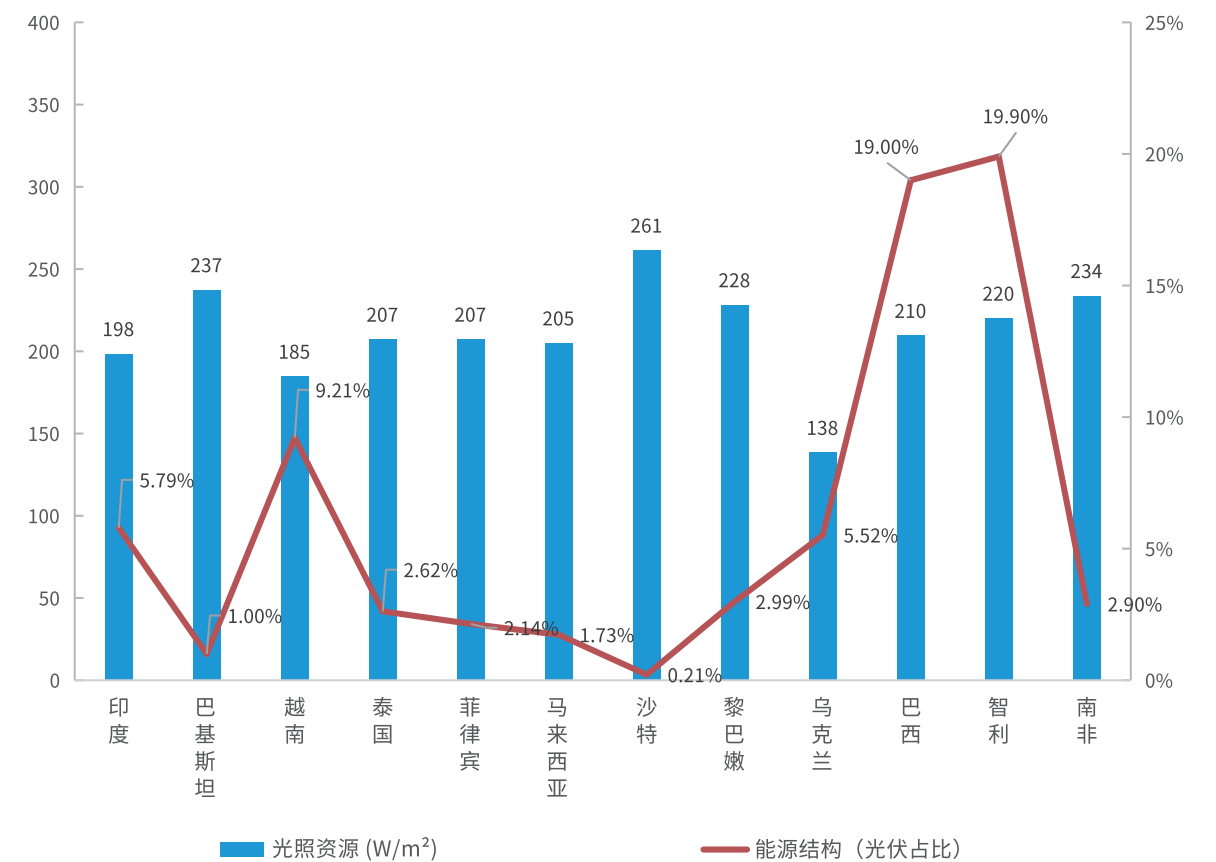
资料来源:SolarPower Europe,维科网产业研究中心

03 新兴市场

1、日照资源丰富,光储渗透率低

新兴市场光照资源禀赋优异,可再生能源发展潜力巨大。印度、巴基斯坦、越南等国家的光照资源均超过180W/m²,其中沙特和南非更是高达261.38W/m²和233.74W/m²,这些地区拥有丰富的太阳能资源,为光伏发电提供了得天独厚的条件。同时,多数新兴国家光伏渗透率不足20%,发展空间可观。例如,印度、巴基斯坦、越南和泰国的光伏发电量占比分别为5.79%、1.00%、9.21%、2.62%,均处于较低水平。新兴市场拥有得天独厚的光照条件,但其光伏产业发展仍相对滞后,未来具有巨大的提升空间和投资价值。

图表49:新兴市场国家日照资源丰富



资料来源:Wind, CEIC, EMBER, 东吴证券研究所,维科网产业研究中心

2、停电/涨价事件频发，工商业光储成刚需

今年以来，亚非拉地区多个国家频繁遭遇停电危机，电价飙升，居民与企业用电成本持续高企，电力供应稳定性与经济性面临严峻挑战。南非国家能源监管机构(NERSA)于2025年3月11日正式核准Eskom电力集团2026财年电价调整方案，新费率结构自2025年4月1日起生效。其中，直接用户电价从4月1日起上调12.74%，市政批量采购电价于7月1日起上调11.32%。不仅如此，南非国家电力公司(Eskom)还获批在未来几年继续提高电价，2026年将上涨5.36%，2027年再上涨6.19%。2025年3月，阿根廷首都布宜诺斯艾利斯发生大规模停电，导致交通信号灯关闭并造成市区严重交通堵塞、地铁线路中断或变更状态、部分学校停课等。

图表50:亚非拉新兴市场缺电事故频发

国家	政策内容	政策内容
越南	电价上调4.8%	越南电力集团EVN宣布，自2025年5月10日起实施电价调整方案，平均零售电价从每千瓦时2103.11越南盾上涨至2204.07越南盾(不含增值税)
老挝	电价逐月上调	老挝能源与矿产部宣布调整2025—2029年各部分的电价结构，电价将逐月上调，从2025年3月起实施(收费从2月起)，直到2029年12月
印度	70%电网瘫痪	2025年5月10日，印度电网受到巴基斯坦军方发起的代号“铜墙铁壁”的网络攻击，70%的电网陷入瘫痪，造成大量工厂停摆、城市陷入黑暗
南非	电价上涨12.7%	南非能源监管机构Nersa已正式批准了2025年Eskom零售电价和结构调整，自2025年4月1日起电价将上涨12.7。自2025年7月1日起市政客户的电价将至少上涨11.32%
尼日利亚	全国性停电持续五日	2025年3月9日起，全国性停电持续五日。尼日利亚联邦政府考虑提高类以外客户电价，以改善尼日利亚电力供应行业的流动性，但遭到企业主和民间组织抵制
埃及	2024年电价上涨16%—26%	2024年1月1日起，埃及各消费阶层的电价上涨16%—26%不等，持续到2024年2024年电价上涨16%—26%6月。2025年，埃及政府确认当年不再实施停电计划
智利	2025年2月25日大规模停电	2025年2月25日，智利发生大规模停电，致数百万人受影响，部分地区公共交通陷入混乱、移动电话服务中断，近30万名学生停课
阿根廷	2025年3月5日首都大规模停电	2025年3月5日，阿根廷首都布宜诺斯艾利斯发生大规模停电，导致交通信号灯关闭、地铁线路中断或变更状态、部分学校停课等

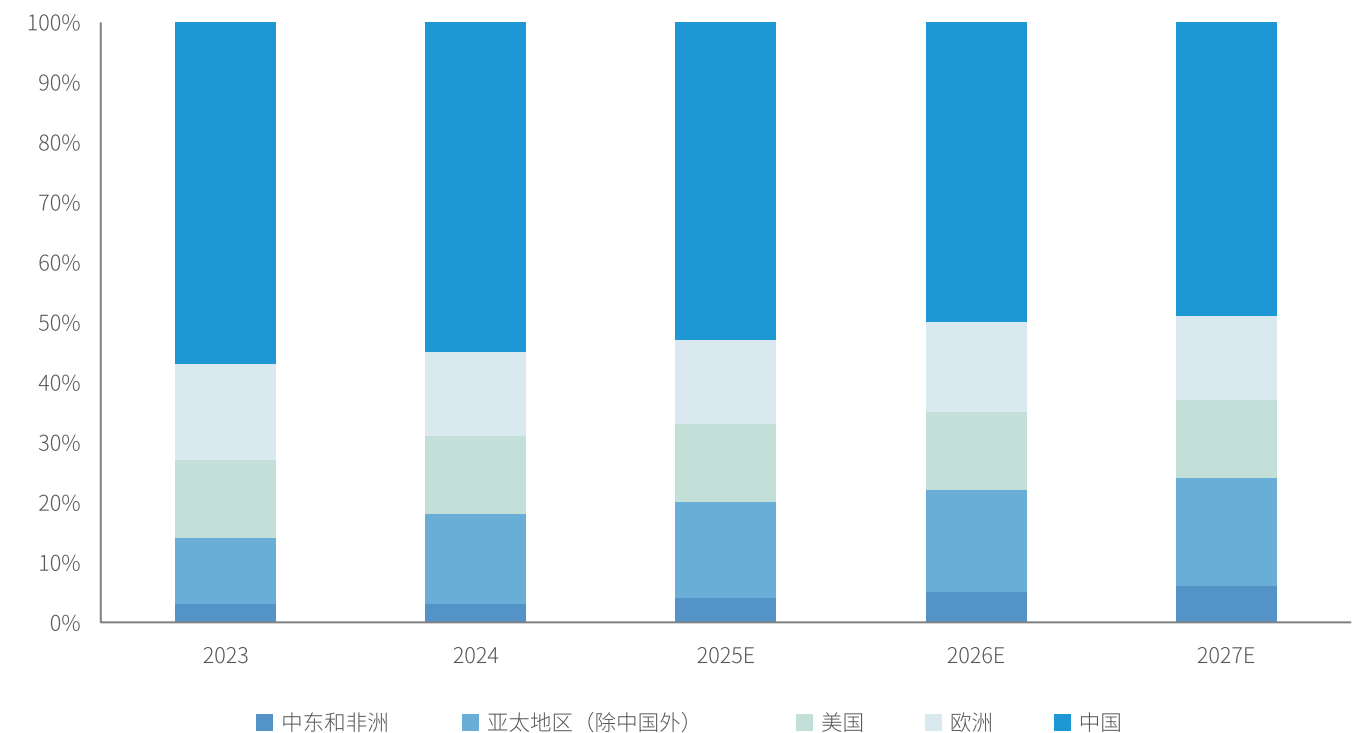
资料来源:中信建投,维科网产业研究中心

工商业光储成为刚需。亚非拉国家不稳定的电力供应和高昂的用电成本，对工商业用户造成了巨大冲击，生产中断、成本激增等问题频发。在此背景下，工商业光储系统的优势凸显。通过安装光伏发电系统配合储能设备，企业可以在电网停电期间利用储能中的电能维持基本运营，减少停电带来的损失。同时，光储系统能够降低对传统电网电力的依赖，减少电费支出，长期来看具有显著的经济性和稳定性。此外，随着光伏技术的不断进步和储能成本的逐渐降低，工商业光储项目的投资回报周期不断缩短，进一步提升了其市场竞争力和吸引力。

3、新兴市场“多点开花”，未来有望成为光储装机增长主力

亚非拉新兴市场正逐渐成为全球光伏市场需求增长的主力。根据SPE预测，分区域来看，2024—2028年，亚太(除中国)、中东和非洲区域光伏新增装机增速领跑，其合计占比预计从2024年的18%攀升至2027年的24%，其他区域占比基本稳定或略有下降。

图表51:全球光伏新增装机分区域占比预测



资料来源:SPE,维科网产业研究中心

2、停电/涨价事件频发，工商业光储成刚需

今年以来，亚非拉地区多个国家频繁遭遇停电危机，电价飙升，居民与企业用电成本持续高企，电力供应稳定性与经济性面临严峻挑战。南非国家能源监管机构(NERSA)于2025年3月11日正式核准Eskom电力集团2026财年电价调整方案，新费率结构自2025年4月1日起生效。其中，直接用户电价从4月1日起上调12.74%，市政批量采购电价于7月1日起上调11.32%。不仅如此，南非国家电力公司(Eskom)还获批在未来几年继续提高电价，2026年将上涨5.36%，2027年再上涨6.19%。2025年3月，阿根廷首都布宜诺斯艾利斯发生大规模停电，导致交通信号灯关闭并造成市区严重交通堵塞、地铁线路中断或变更状态、部分学校停课等。

图表50:亚非拉新兴市场缺电事故频发

国家	政策内容	政策内容
越南	电价上调4.8%	越南电力集团EVN宣布，自2025年5月10日起实施电价调整方案，平均零售电价从每千瓦时2103.11越南盾上涨至2204.07越南盾(不含增值税)
老挝	电价逐月上调	老挝能源与矿产部宣布调整2025—2029年各部分的电价结构，电价将逐月上调，从2025年3月起实施(收费从2月起)，直到2029年12月
印度	70%电网瘫痪	2025年5月10日，印度电网受到巴基斯坦军方发起的代号“铜墙铁壁”的网络攻击，70%的电网陷入瘫痪，造成大量工厂停摆、城市陷入黑暗
南非	电价上涨12.7%	南非能源监管机构Nersa已正式批准了2025年Eskom零售电价和结构调整，自2025年4月1日起电价将上涨12.7。自2025年7月1日起市政客户的电价将至少上涨11.32%
尼日利亚	全国性停电持续五日	2025年3月9日起，全国性停电持续五日。尼日利亚联邦政府考虑提高类以外客户电价，以改善尼日利亚电力供应行业的流动性，但遭到企业主和民间组织抵制
埃及	2024年电价上涨16%—26%	2024年1月1日起，埃及各消费阶层的电价上涨16%—26%不等，持续到2024年2024年电价上涨16%—26%6月。2025年，埃及政府确认当年不再实施停电计划
智利	2025年2月25日大规模停电	2025年2月25日，智利发生大规模停电，致数百万人受影响，部分地区公共交通陷入混乱、移动电话服务中断，近30万名学生停课
阿根廷	2025年3月5日首都大规模停电	2025年3月5日，阿根廷首都布宜诺斯艾利斯发生大规模停电，导致交通信号灯关闭、地铁线路中断或变更状态、部分学校停课等

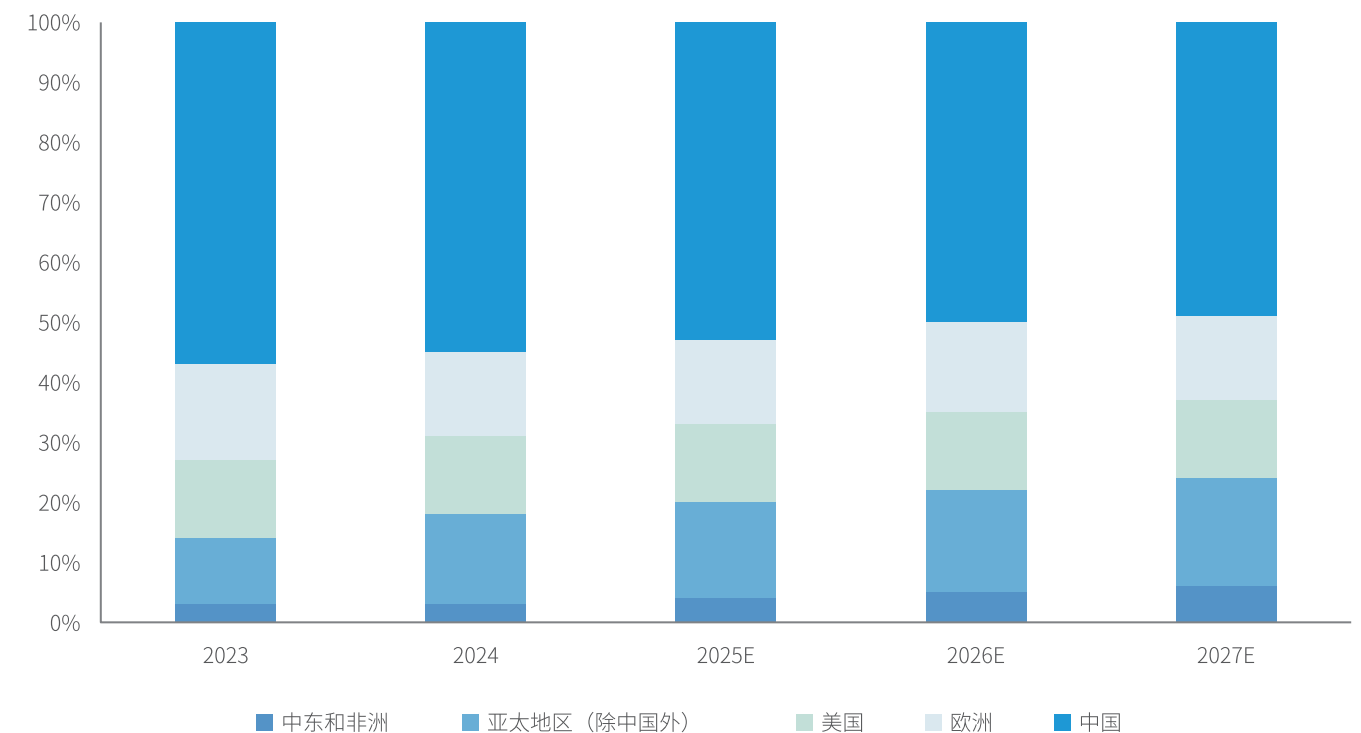
资料来源:中信建投,维科网产业研究中心

工商业光储成为刚需。亚非拉国家不稳定的电力供应和高昂的用电成本，对工商业用户造成了巨大冲击，生产中断、成本激增等问题频发。在此背景下，工商业光储系统的优势凸显。通过安装光伏发电系统配合储能设备，企业可以在电网停电期间利用储能中的电能维持基本运营，减少停电带来的损失。同时，光储系统能够降低对传统电网电力的依赖，减少电费支出，长期来看具有显著的经济性和稳定性。此外，随着光伏技术的不断进步和储能成本的逐渐降低，工商业光储项目的投资回报周期不断缩短，进一步提升了其市场竞争力和吸引力。

3、新兴市场“多点开花”，未来有望成为光储装机增长主力

亚非拉新兴市场正逐渐成为全球光伏市场需求增长的主力。根据SPE预测，分区域来看，2024—2028年，亚太(除中国)、中东和非洲区域光伏新增装机增速领跑，其合计占比预计从2024年的18%攀升至2027年的24%，其他区域占比基本稳定或略有下降。

图表51:全球光伏新增装机分区域占比预测



资料来源:SPE,维科网产业研究中心

以中东为代表的储能新兴市场，呈现多点爆发。受益于丰富的光照资源和快速推进的能源转型战略，沙特、阿联酋、卡塔尔等国正加速布局光伏配套储能项目，推动区域可再生能源渗透率持续提升。例如，阿联酋RTC光储项目创造了全球最大的光储项目记录，包含光伏和储能两部分，项目共分为南区 and 北区两个标段，单个标段的光伏部分直流侧总装机为2.6GW，储能部分装机为10GWh，工作范围还包含400千伏场内升压站和对侧站ESF，可满足阿布扎比发展控股公司(ADQ)数据中心电力需求。

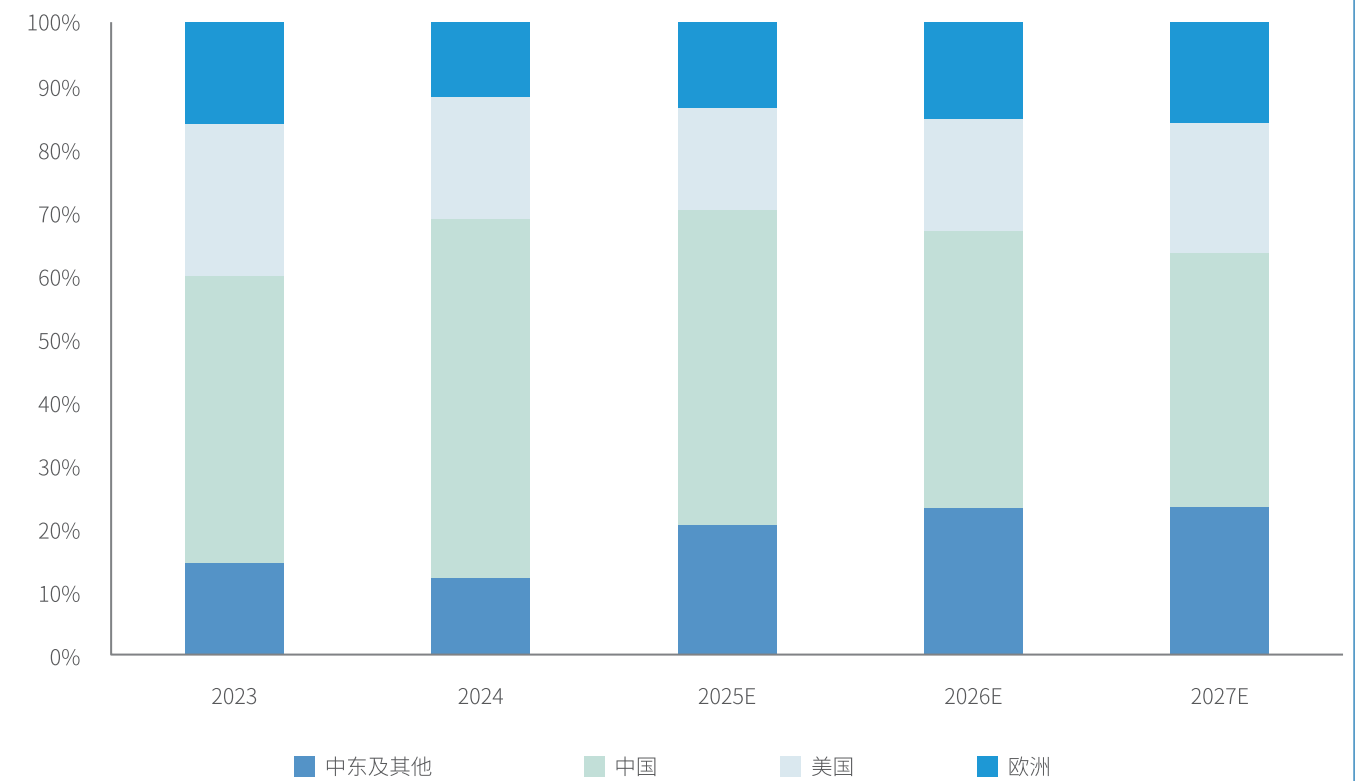
图表52: 中东地区部分储能项目订单

时间	项目名称	地区	规模	项目特点
2025年2月	沙特SEC电池储能系统项目(三期)	沙特	12.5GWh	SEC系列项目三期, 比亚迪累计中标12.5GWh, 刷新中东储能订单纪录
2025年1月	阿联酋RTC光储项目	阿联酋	19GWh储能+5.2GW光伏	全球最大光储联合项目, 总投资60亿美元, 宁德时代“天恒”系统实现5年零衰减, 为AI数据中心供电
2024年12月	沙特SPPC 8GWh电池储能招标	沙特	8GWh	沙特首个PPP模式储能项目, 计划2030年达48GWh, 中国企业占候选名单近四分之一
2024年7月	沙特ALGIHAZ储能项目	沙特	7.8GWh	曾为全球最大单笔储能订单, 覆盖三地, 采用液冷系统, 2025年全容量并网
2024年5月	沙特Amaala超豪华度假综合体项目	沙特	760MWh储能+165MW光伏	为海水淡化厂提供绿电, 采用PPP模式开发, 实现全天候供电
2021年签约 2024年推进	沙特红海新城储能项目	沙特	1.3GWh储能+400MW光伏	“2030愿景”重点项目, 100%新能源供电旅游城市, 华为智能组串式储能覆盖超100公里电网

资料来源: EnergyTrend, 维科网产业研究中心

根据维科网产业研究中心数据, 预计未来中东及其他新兴市场的储能需求将迎来爆发式增长, 装机占比将从2024年的12%攀升至2027年的23%。

图表53: 全球储能新增装机分区域占比预测



资料来源: 维科网产业研究中心

新兴市场国家积极设定新能源发展目标, 彰显绿色能源转型决心。沙特阿拉伯提出到2030年可再生能源占能源结构的50%, 并计划每年新增20GW太阳能装机; 阿联酋则定下到2050年清洁能源占比达50%的目标。亚洲方面, 土耳其计划2030年太阳能装机超30GW, 巴基斯坦设定了可再生能源占比30%的目标, 印度尼西亚计划到2025年将可再生能源比例提升至23%。非洲的南非、摩洛哥等国也提出到2030年将可再生能源占比提升至30%—42%。此外越南、泰国、新加坡等国也制定了详细的新能源发展目标, 涵盖装机容量、能源占比及发电比例等关键指标, 预示全球能源结构正加速向低碳化、多元化转型。

以中东为代表的储能新兴市场，呈现多点爆发。受益于丰富的光照资源和快速推进的能源转型战略，沙特、阿联酋、卡塔尔等国正加速布局光伏配套储能项目，推动区域可再生能源渗透率持续提升。例如，阿联酋RTC光储项目创造了全球最大的光储项目记录，包含光伏和储能两部分，项目共分为南区 and 北区两个标段，单个标段的光伏部分直流侧总装机为2.6GW，储能部分装机为10GWh，工作范围还包含400千伏场内升压站和对侧站ESF，可满足阿布扎比发展控股公司(ADQ)数据中心电力需求。

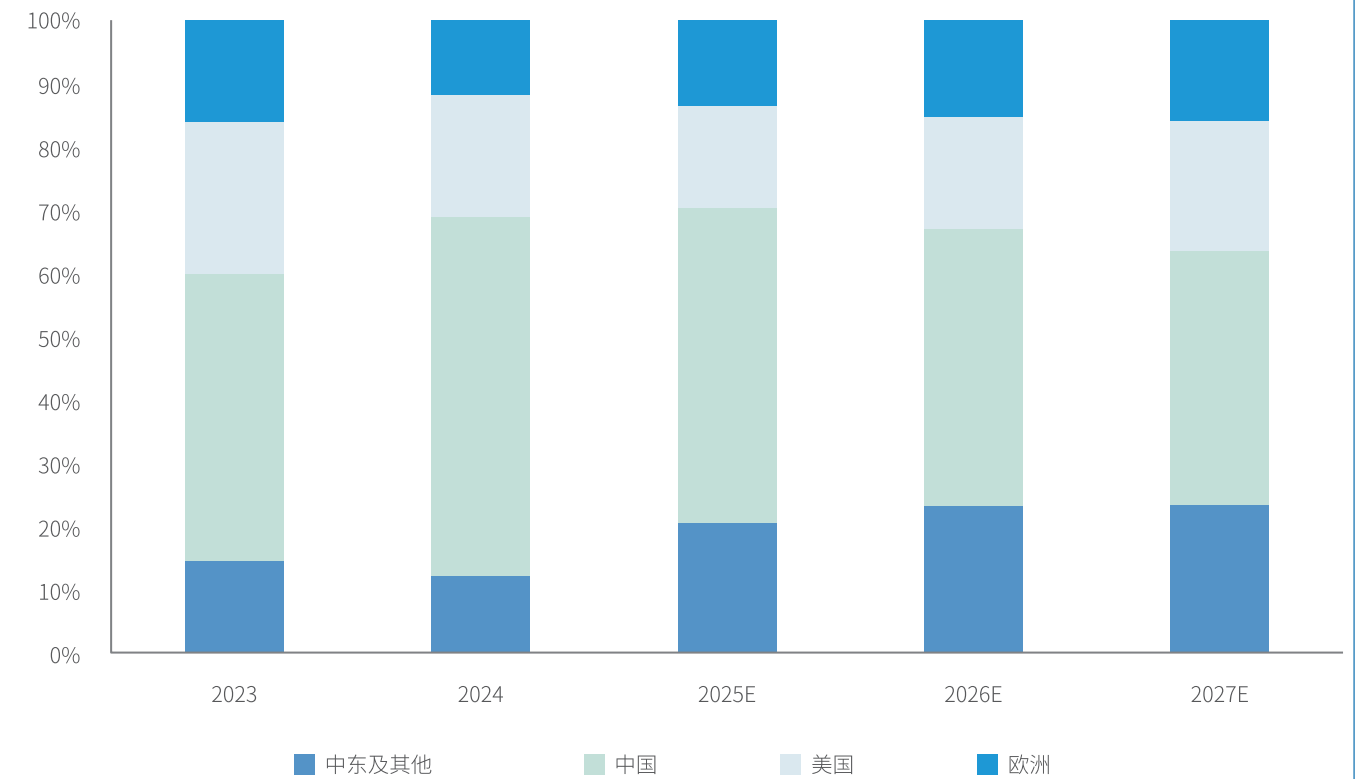
图表52: 中东地区部分储能项目订单

时间	项目名称	地区	规模	项目特点
2025年2月	沙特SEC电池储能系统项目(三期)	沙特	12.5GWh	SEC系列项目三期, 比亚迪累计中标12.5GWh, 刷新中东储能订单纪录
2025年1月	阿联酋RTC光储项目	阿联酋	19GWh储能+5.2GW光伏	全球最大光储联合项目, 总投资60亿美元, 宁德时代“天恒”系统实现5年零衰减, 为AI数据中心供电
2024年12月	沙特SPPC 8GWh电池储能招标	沙特	8GWh	沙特首个PPP模式储能项目, 计划2030年达48GWh, 中国企业占候选名单近四分之一
2024年7月	沙特ALGIHAZ储能项目	沙特	7.8GWh	曾为全球最大单笔储能订单, 覆盖三地, 采用液冷系统, 2025年全容量并网
2024年5月	沙特Amaala超豪华度假综合体项目	沙特	760MWh储能+165MW光伏	为海水淡化厂提供绿电, 采用PPP模式开发, 实现全天候供电
2021年签约 2024年推进	沙特红海新城储能项目	沙特	1.3GWh储能+400MW光伏	“2030愿景”重点项目, 100%新能源供电旅游城市, 华为智能组串式储能覆盖超100公里电网

资料来源: EnergyTrend, 维科网产业研究中心

根据维科网产业研究中心数据, 预计未来中东及其他新兴市场的储能需求将迎来爆发式增长, 装机占比将从2024年的12%攀升至2027年的23%。

图表53: 全球储能新增装机分区域占比预测



资料来源: 维科网产业研究中心

新兴市场国家积极设定新能源发展目标, 彰显绿色能源转型决心。沙特阿拉伯提出到2030年可再生能源占能源结构的50%, 并计划每年新增20GW太阳能装机; 阿联酋则定下到2050年清洁能源占比达50%的目标。亚洲方面, 土耳其计划2030年太阳能装机超30GW, 巴基斯坦设定了可再生能源占比30%的目标, 印度尼西亚计划到2025年将可再生能源比例提升至23%。非洲的南非、摩洛哥等国也提出到2030年将可再生能源占比提升至30%—42%。此外越南、泰国、新加坡等国也制定了详细的可再生能源发展目标, 涵盖装机容量、能源占比及发电比例等关键指标, 预示全球能源结构正加速向低碳化、多元化转型。

图表54:新兴市场国家积极设定新能源发展目标

国家	目标
沙特阿拉伯	到2030年,可再生能源占能源结构的50%;提出从2024年开始每年新增20GW太阳能装机
阿联酋	到2050年将清洁能源在总能源结构中的占比提高到50%
土耳其	到2030年,太阳能装机容量30GW以上
巴基斯坦	到2030年,可再生能源在能源结构中占比30%
非洲	南非、摩洛哥、埃及、尼日利亚等国,均提出到2030年将可再生能源占比提升至30%—42%
越南	到2036年,越南可再生能源占交通能源消耗的比例将提高至25%。到2030年,可再生能源将占一次能源消费量的15%—20%,到2050年该比例提升至25%—30%。太阳能光伏发电和风能的装机容量在31—38GW之间。海上风力发电装机容量为4GW,到2045年将达到36GW
泰国	到2037年,泰国的目标是将可再生能源在最终能源消费总量中的比例提高到30%,可再生能源发电容量提高到36%,发电比例提高到20%
新加坡	到2030年,太阳能光伏发电的装机容量将达到2GW
菲律宾	到2025年,可再生能源装机容量的比例达到20%
缅甸	到2025年,可再生能源占电力容量的比例达到20%,可再生能源装机容量占电力容量的比例达到31%
马来西亚	到2025年,可再生能源将占能源消耗总量的30%
老挝	从2021年到2030年,可再生能源将占新增发电能力的52%
柬埔寨	到2030年,总装机容量中水力发电达到55%,生物质发电达到6.5%,太阳能光伏发电达到3.5%
文莱	到2035年,实现可再生能源发电占比达到30%的目标

资料来源:Infolink, 维科网产业研究中心

中企海外拓展分析

01 美欧仍是中企储能出海基本盘

美国和欧洲作为发展较为成熟的海外市场,仍是中国储能企业获取海外订单的“主战场”。根据CNESA统计,2024年中国储能企业签约海外储能订单规模再次超过150GWh,欧洲和美国市场订单合计占比51%,占据主要的市场份额。

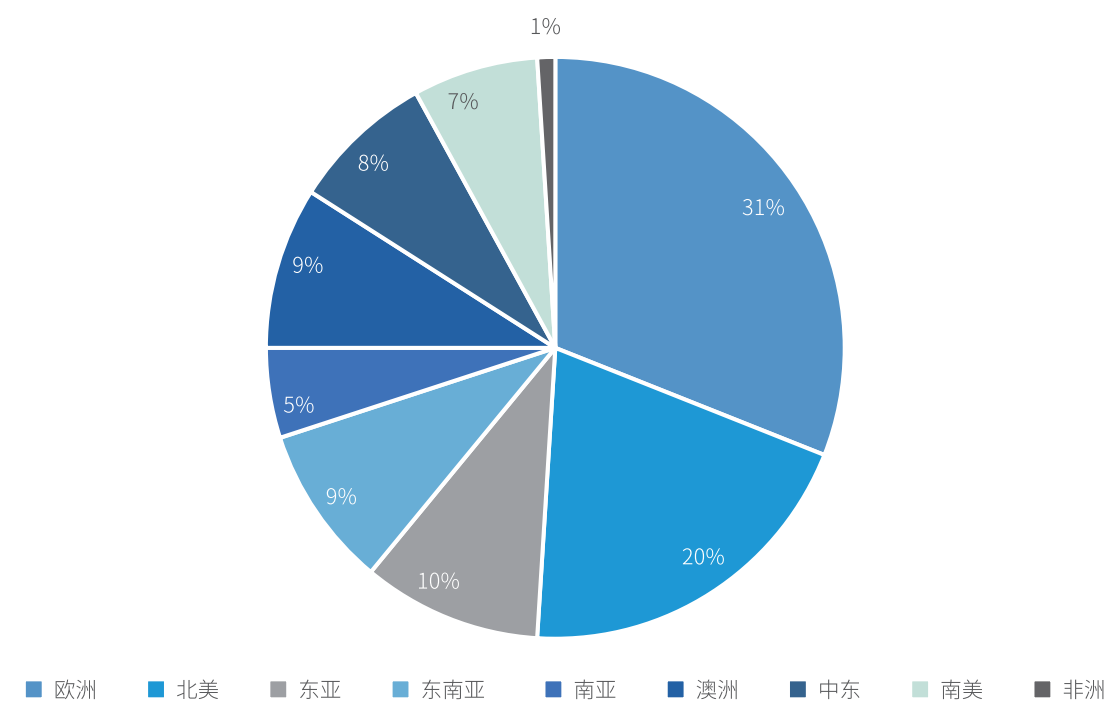
◎ 美国市场

美国市场中,政策驱动与电力需求升级形成合力,《通胀削减法案》(IRA)持续为储能项目提供税收抵免等激励,加州、德州等电力市场成熟地区对储能的调峰、调频需求旺盛,宁德时代、阳光电源等企业已深度参与当地大型储能项目,比亚迪更与美国本土企业合作布局储能产业链。

◎ 欧洲市场

欧洲市场则依托完善的辅助服务机制与峰谷价差体系,成为工商储与大储的增长高地,德国、英国等国凭借成熟的电力现货市场,吸引华为、国轩高科等企业落地工商储项目,西班牙、法国的光储一体化需求亦持续释放,中国企业通过本地化技术适配与供应链整合,在欧洲储能招标中频频中标,成为当地能源转型的重要参与者。

图表55:2024年国内企业储能订单主要出海地区



资料来源:CNESA, 维科网产业研究中心

图表54:新兴市场国家积极设定新能源发展目标

国家	目标
沙特阿拉伯	到2030年,可再生能源占能源结构的50%;提出从2024年开始每年新增20GW太阳能装机
阿联酋	到2050年将清洁能源在总能源结构中的占比提高到50%
土耳其	到2030年,太阳能装机容量30GW以上
巴基斯坦	到2030年,可再生能源在能源结构中占比30%
非洲	南非、摩洛哥、埃及、尼日利亚等国,均提出到2030年将可再生能源占比提升至30%—42%
越南	到2036年,越南可再生能源占交通能源消耗的比例将提高至25%。到2030年,可再生能源将占一次能源消费量的15%—20%,到2050年该比例提升至25%—30%。太阳能光伏发电和风能的装机容量在31—38GW之间。海上风力发电装机容量为4GW,到2045年将达到36GW
泰国	到2037年,泰国的目标是将可再生能源在最终能源消费总量中的比例提高到30%,可再生能源发电容量提高到36%,发电比例提高到20%
新加坡	到2030年,太阳能光伏发电的装机容量将达到2GW
菲律宾	到2025年,可再生能源装机容量的比例达到20%
缅甸	到2025年,可再生能源占电力容量的比例达到20%,可再生能源装机容量占电力容量的比例达到31%
马来西亚	到2025年,可再生能源将占能源消耗总量的30%
老挝	从2021年到2030年,可再生能源将占新增发电能力的52%
柬埔寨	到2030年,总装机容量中水力发电达到55%,生物质发电达到6.5%,太阳能光伏发电达到3.5%
文莱	到2035年,实现可再生能源发电占比达到30%的目标

资料来源:Infolink, 维科网产业研究中心

中企海外拓展分析

01 美欧仍是中企储能出海基本盘

美国和欧洲作为发展较为成熟的海外市场,仍是中国储能企业获取海外订单的“主战场”。根据CNESA统计,2024年中国储能企业签约海外储能订单规模再次超过150GWh,欧洲和美国市场订单合计占比51%,占据主要的市场份额。

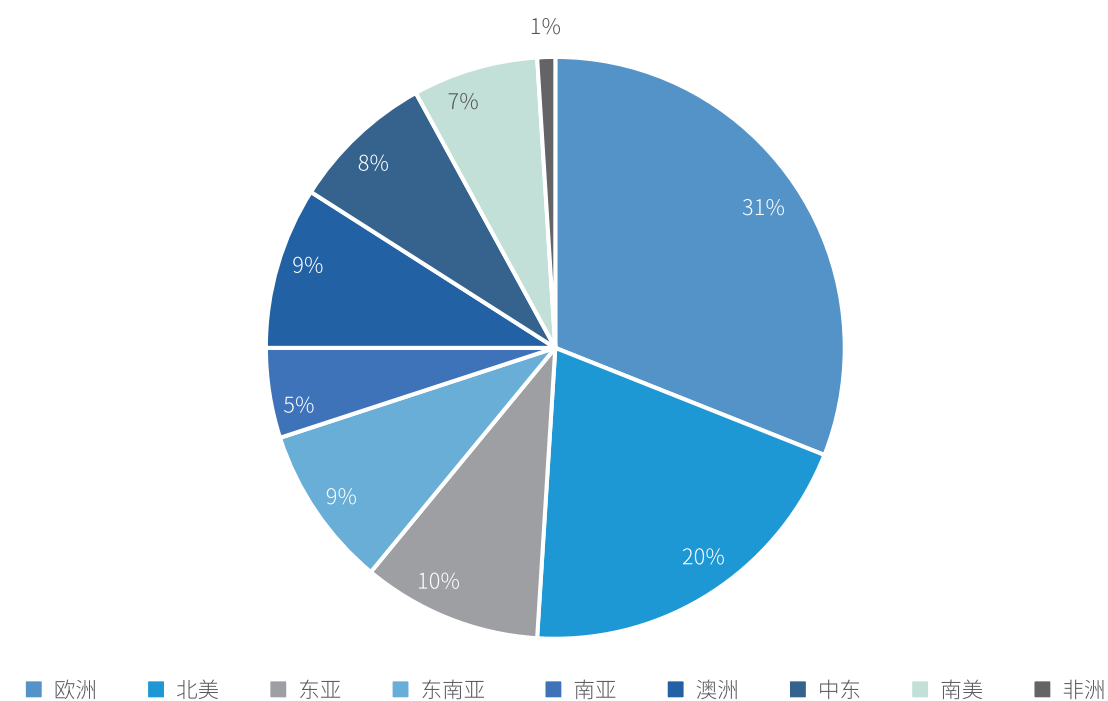
◎ 美国市场

美国市场中,政策驱动与电力需求升级形成合力,《通胀削减法案》(IRA)持续为储能项目提供税收抵免等激励,加州、德州等电力市场成熟地区对储能的调峰、调频需求旺盛,宁德时代、阳光电源等企业已深度参与当地大型储能项目,比亚迪更与美国本土企业合作布局储能产业链。

◎ 欧洲市场

欧洲市场则依托完善的辅助服务机制与峰谷价差体系,成为工商储与大储的增长高地,德国、英国等国凭借成熟的电力现货市场,吸引华为、国轩高科等企业落地工商储项目,西班牙、法国的光储一体化需求亦持续释放,中国企业通过本地化技术适配与供应链整合,在欧洲储能招标中频频中标,成为当地能源转型的重要参与者。

图表55:2024年国内企业储能订单主要出海地区



资料来源:CNESA, 维科网产业研究中心

02 中企抢赴储能新兴市场

在全球储能产业纵深发展背景下，中东、南美、日本及东南亚等新兴市场正加速崛起，成为中国储能企业拓展海外版图的关键战场。当前，中国储能产业链正以技术输出、产能落地与本土化合作模式，在传统欧美市场之外开辟第二增长曲线，共同构建起多元化增长极。

中东地区

以沙特为标杆，其2030年可再生能源目标催生24GWh储能项目规划，吸引阳光电源斩获7.8GWh订单，华为打造全球最大光储微电网，中企借“一带一路”政策红利深度参与全球能源转型。

日本市场

在电力改革推动下，本土巨头联手扩产50%产能，国轩高科、兰钧新能源等企业通过提供适配性储能系统切入市场，年内订单已突破3GWh。

南美市场

以智利为核心，其15GWh在建储能需求驱动阿特斯、比亚迪斩获超3GWh订单，政策激励与风光资源禀赋形成双重支撑。

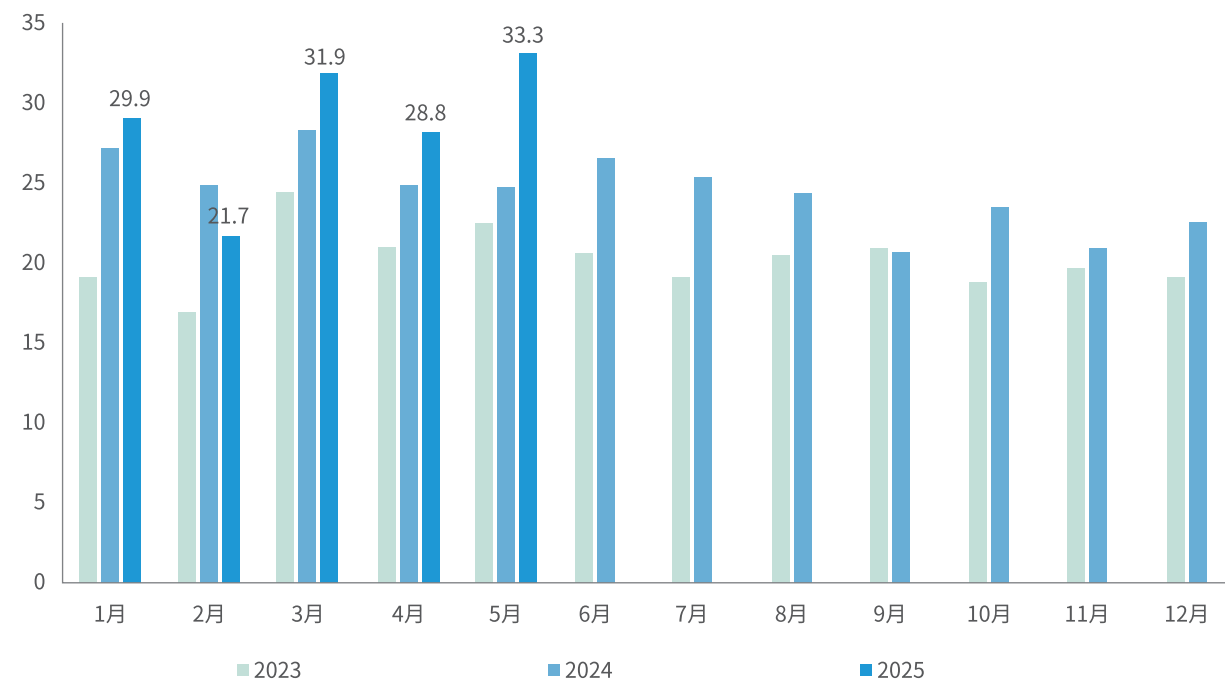
东南亚

因电力缺口与离网需求，成为大储与户储并重的增量市场，阳光电源承建的马来西亚400MWh项目旨在打造区域标杆，东盟2030年15GWh装机预期吸引中企加速渗透。

03 亚洲和非洲成为中国光伏出口热土

中国光伏组件出口规模再创新高，全球能源转型下“中国制造”动能持续释放。根据维科网产业研究中心统计，2024年中国出口光伏电池组件规模达304.4GW，较2023年的250.4GW实现21.6%的同比增长。进入2025年，出口增长动能进一步增强，月度出口规模屡创新高——2025年5月，中国光伏电池组件出口量高达33.3GW，同比增幅达29.6%，印证了中国光伏产品在全球供应链中的不可替代地位。

图表56:光伏电池组件出口规模(GW)



资料来源:海关总署,维科网产业研究中心

02 中企抢赴储能新兴市场

在全球储能产业纵深发展背景下，中东、南美、日本及东南亚等新兴市场正加速崛起，成为中国储能企业拓展海外版图的关键战场。当前，中国储能产业链正以技术输出、产能落地与本土化合作模式，在传统欧美市场之外开辟第二增长曲线，共同构建起多元化增长极。

中东地区

以沙特为标杆，其2030年可再生能源目标催生24GWh储能项目规划，吸引阳光电源斩获7.8GWh订单，华为打造全球最大光储微电网，中企借“一带一路”政策红利深度参与全球能源转型。

日本市场

在电力改革推动下，本土巨头联手扩产50%产能，国轩高科、兰钧新能源等企业通过提供适配性储能系统切入市场，年内订单已突破3GWh。

南美市场

以智利为核心，其15GWh在建储能需求驱动阿特斯、比亚迪斩获超3GWh订单，政策激励与风光资源禀赋形成双重支撑。

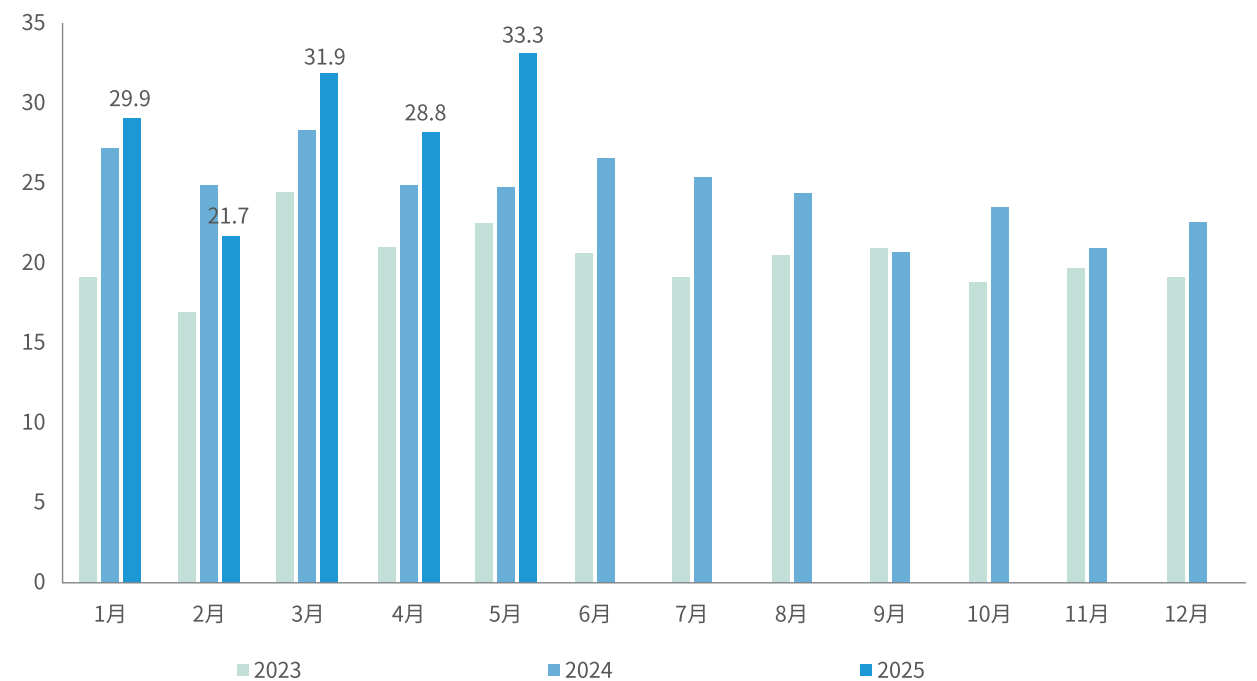
东南亚

因电力缺口与离网需求，成为大储与户储并重的增量市场，阳光电源承建的马来西亚400MWh项目旨在打造区域标杆，东盟2030年15GWh装机预期吸引中企加速渗透。

03 亚洲和非洲成为中国光伏出口热土

中国光伏组件出口规模再创新高，全球能源转型下“中国制造”动能持续释放。根据维科网产业研究中心统计，2024年中国出口光伏电池组件规模达304.4GW，较2023年的250.4GW实现21.6%的同比增长。进入2025年，出口增长动能进一步增强，月度出口规模屡创新高——2025年5月，中国光伏电池组件出口量高达33.3GW，同比增幅达29.6%，印证了中国光伏产品在全球供应链中的不可替代地位。

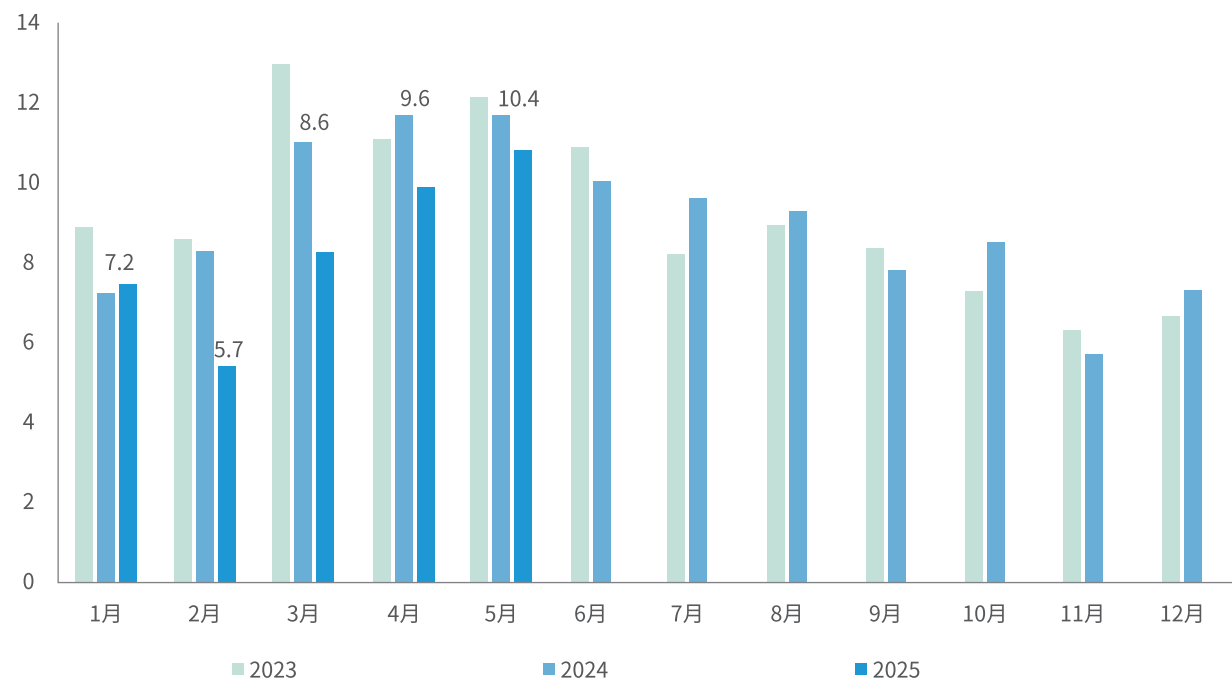
图表56:光伏电池组件出口规模(GW)



资料来源:海关总署,维科网产业研究中心

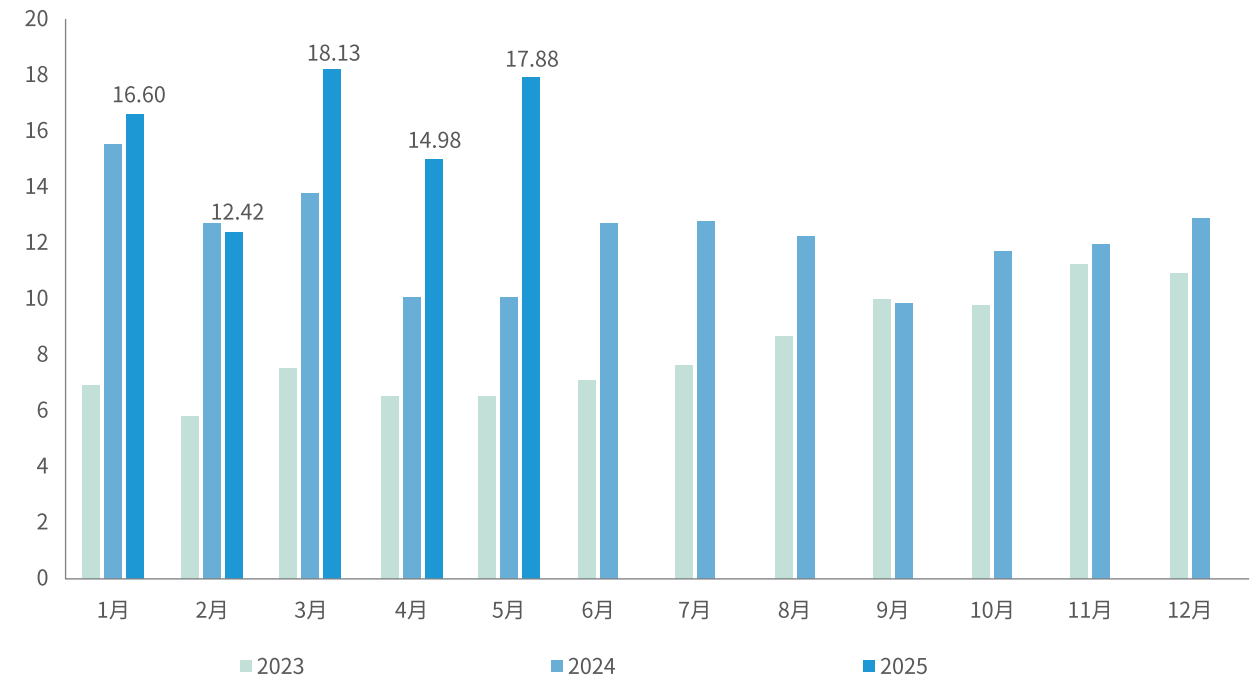
传统欧洲光伏市场需求疲软。2022—2023年，欧洲市场曾稳居我国光伏产品出口的首位，期间光伏电池组件的出口占比分别达到48.5%和41.3%。然而，步入2024年，受电价回落、经济疲软等因素的综合影响，我国光伏电池组件出口至欧洲市场的占比大幅萎缩至33.4%，其市场份额被亚洲市场所超越。2025年1—5月，中国光伏电池组件出口至欧洲市场的总量约为41.5GW，相较于2024年同期的48.8GW，出现了14.9%的同比下滑。作为欧洲最大的航运中心，荷兰仍为最大进口国，出口量达15.2GW，占对欧出口份额的36.5%；法国位居第二，出口3.8GW，占欧洲市场的9.2%；西班牙位列第三，出口3.7GW，占比8.8%。

图表57:光伏电池组件出口欧洲市场情况(GW)



亚洲跃升为光伏第一大出口市场，需求呈现爆发式增长态势。2025年1—5月，中国光伏电池组件出口亚洲市场规模达约80.0GW，相较于2024年同期的62.1GW，同比实现28.8%的增长。其中，印度作为最大进口国，出口量达26.1GW，同比大幅增长55.71%，在亚洲市场的占比为32.6%；巴基斯坦位居第二，出口12.6GW，同比增长23.17%，占亚洲市场份额的15.8%；印度尼西亚位列第三，出口6.7GW，同比增幅高达650.3%，占比8.4%。随着亚洲光伏市场的不断发展，中国光伏产品在亚洲市场的份额有望进一步扩大，成为未来中国光伏出口的重要增长极。

图表58:光伏电池组件出口亚洲市场情况(GW)

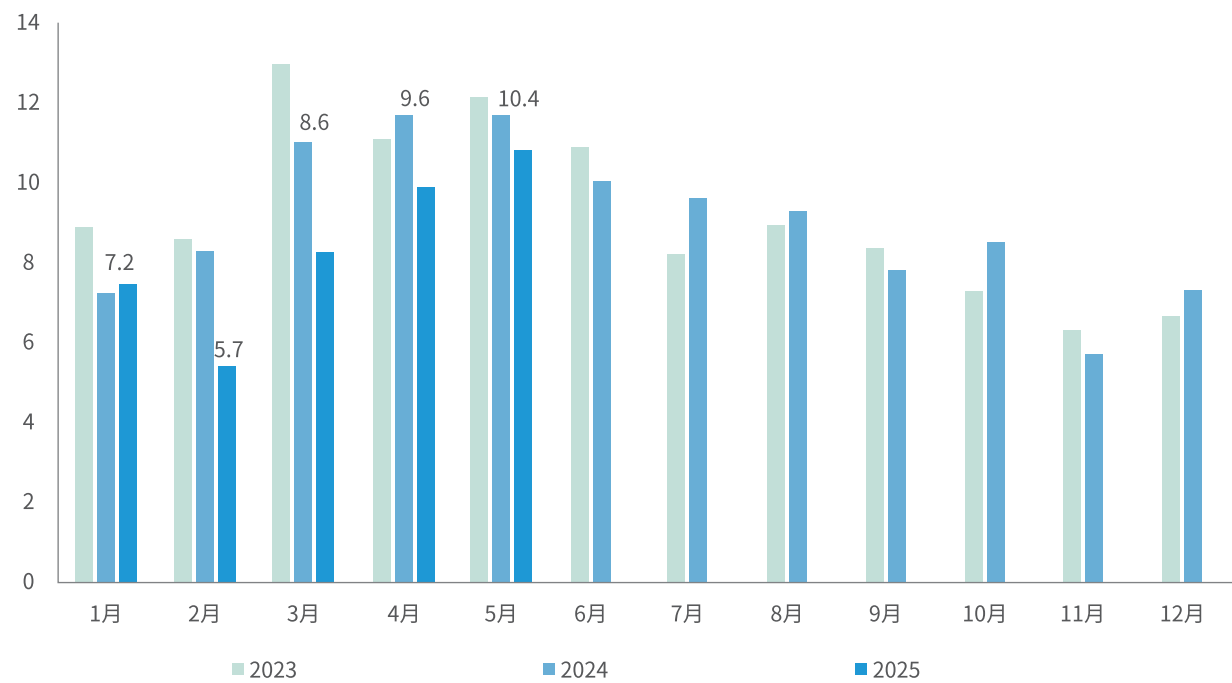


资料来源:海关总署,维科网产业研究中心

非洲光伏市场起步较晚，但增长势头强劲。能源短缺是非洲国家面临的普遍问题。根据国际可再生能源署统计，目前撒哈拉以南非洲地区无电人口达5.7亿，占全球无电人口的80%以上。到2030年，非洲仍有数亿人口无电可用。同时，非洲的太阳能储量占全球的40%，为光伏产业发展提供了得天独厚的自然条件。在此背景下，多国将光伏产业视为破解能源困局、实现绿色转型的战略支点。根据维科网产业研究中心统计，2025年1—5月，中国光伏电池组件对非洲市场出口量约7.7GW，较2024年同期的5.0GW同比增长55.0%。其中，南非作为非洲最大进口国，出口量达1.4GW，同比增长26.9%，占非洲市场份额的18.3%；尼日利亚紧随其后，出口1.0GW，同比增幅达117.9%，占比12.7%；阿尔及利亚表现尤为突出，出口0.9GW，同比增速超53倍，占比11.0%，非洲市场的增长潜力在新兴需求驱动下逐步释放。

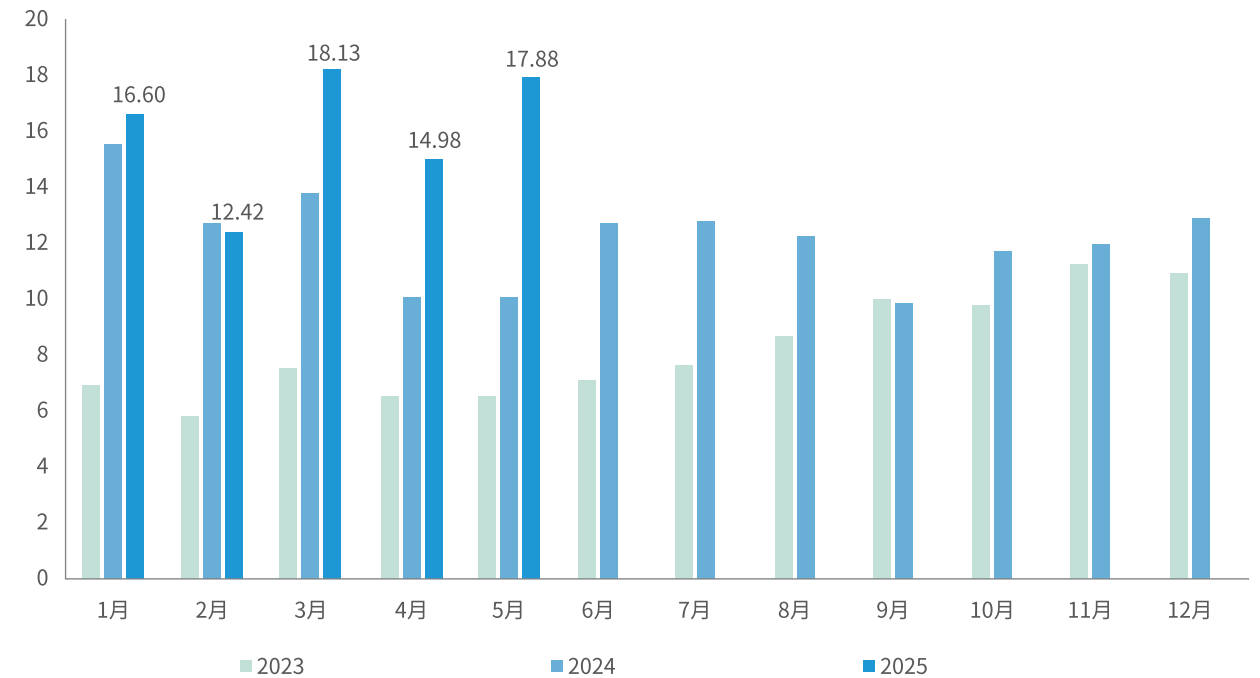
传统欧洲光伏市场需求疲软。2022—2023年，欧洲市场曾稳居我国光伏产品出口的首位，期间光伏电池组件的出口占比分别达到48.5%和41.3%。然而，步入2024年，受电价回落、经济疲软等因素的综合影响，我国光伏电池组件出口至欧洲市场的占比大幅萎缩至33.4%，其市场份额被亚洲市场所超越。2025年1—5月，中国光伏电池组件出口至欧洲市场的总量约为41.5GW，相较于2024年同期的48.8GW，出现了14.9%的同比下滑。作为欧洲最大的航运中心，荷兰仍为最大进口国，出口量达15.2GW，占对欧出口份额的36.5%；法国位居第二，出口3.8GW，占欧洲市场的9.2%；西班牙位列第三，出口3.7GW，占比8.8%。

图表57:光伏电池组件出口欧洲市场情况(GW)



亚洲跃升为光伏第一大出口市场，需求呈现爆发式增长态势。2025年1—5月，中国光伏电池组件出口亚洲市场规模达约80.0GW，相较于2024年同期的62.1GW，同比实现28.8%的增长。其中，印度作为最大进口国，出口量达26.1GW，同比大幅增长55.71%，在亚洲市场的占比为32.6%；巴基斯坦位居第二，出口12.6GW，同比增长23.17%，占亚洲市场份额的15.8%；印度尼西亚位列第三，出口6.7GW，同比增幅高达650.3%，占比8.4%。随着亚洲光伏市场的不断发展，中国光伏产品在亚洲市场的份额有望进一步扩大，成为未来中国光伏出口的重要增长极。

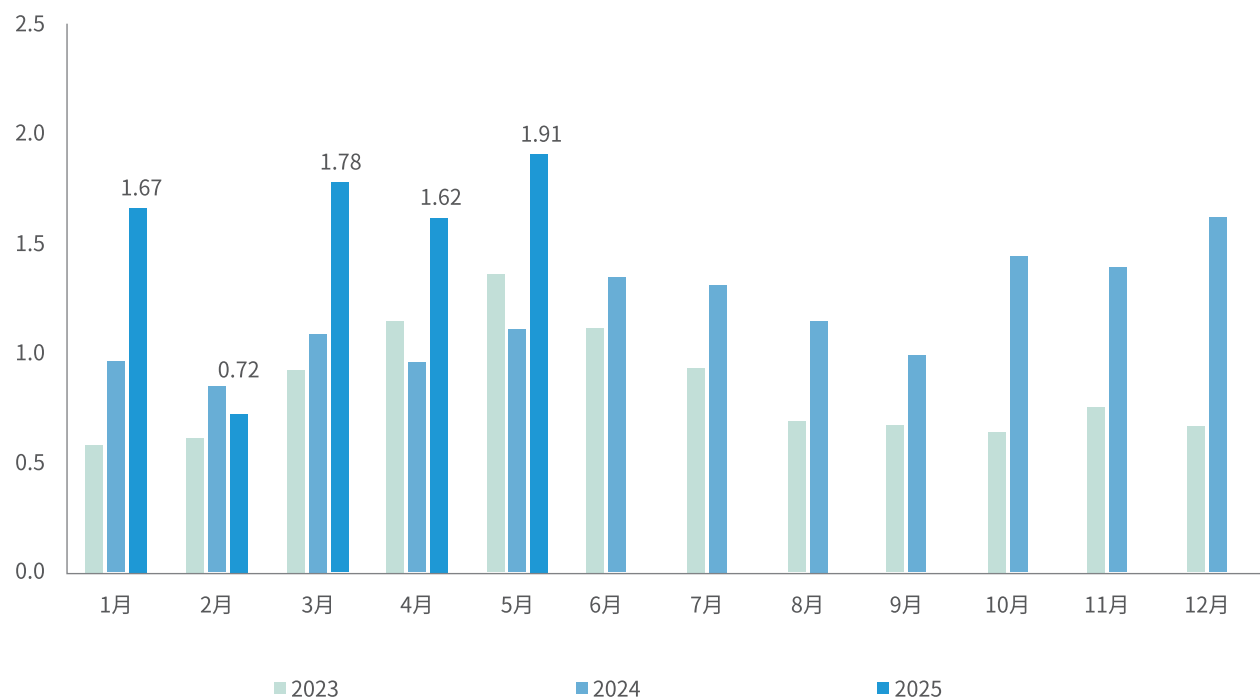
图表58:光伏电池组件出口亚洲市场情况(GW)



资料来源:海关总署,维科网产业研究中心

非洲光伏市场起步较晚，但增长势头强劲。能源短缺是非洲国家面临的普遍问题。根据国际可再生能源署统计，目前撒哈拉以南非洲地区无电人口达5.7亿，占全球无电人口的80%以上。到2030年，非洲仍有数亿人口无电可用。同时，非洲的太阳能储量占全球的40%，为光伏产业发展提供了得天独厚的自然条件。在此背景下，多国将光伏产业视为破解能源困局、实现绿色转型的战略支点。根据维科网产业研究中心统计，2025年1—5月，中国光伏电池组件对非洲市场出口量约7.7GW，较2024年同期的5.0GW同比增长55.0%。其中，南非作为非洲最大进口国，出口量达1.4GW，同比增长26.9%，占非洲市场份额的18.3%；尼日利亚紧随其后，出口1.0GW，同比增幅达117.9%，占比12.7%；阿尔及利亚表现尤为突出，出口0.9GW，同比增速超53倍，占比11.0%，非洲市场的增长潜力在新兴需求驱动下逐步释放。

图表59: 光伏电池组件出口非洲市场情况 (GW)



资料来源:海关总署, 维科网产业研究中心

图表60: 中国光储企业中东建厂规划

国家	公司	项目规划	进展	备注
沙特阿拉伯	晶科能源	年产能10GW高效光伏电池及组件项目	2024年7月签订协议	与沙特合资, 总投资9.85亿美元, 是目前中国境外规模最大的单一N型电池组件产能
	TCL中环	年产能20GW光伏晶体晶片项目	2024年7月签订协议	与沙特合资, 预计总投资20.8亿美元, 是目前中国境外最大规模硅片厂
	中信博	年产能5GW光伏电站可跟踪支架项目	2024年9月一期项目开工	该公司继印度之后第二个海外生产基地
	安泰新能源	年产能8GW光伏跟踪支架项目	2024年6月签订协议	该公司全球首个海外合资生产基地, 计划2025年实现年产能8GW的目标, 2027年达到24GW的产能规模
	海辰储能	年产能5GWh电池储能系统制造工厂	2024年10月宣布	合资建设, 中国储能企业在沙特的首厂
阿联酋	协鑫科技	FBR颗粒硅项目, 年产能或达12万吨	2023年签署合作谅解备忘录	首个中国境外FBR颗粒硅项目, 也是境外最大多晶硅研发与制造基地
	天合光能	年产能约5万吨硅料, 30GW硅片5GW电池组件一体化生产基地	2024年12月宣布	计划投资50亿美元分三期建设, 2024年7月回复投资者称项目正稳步推进中

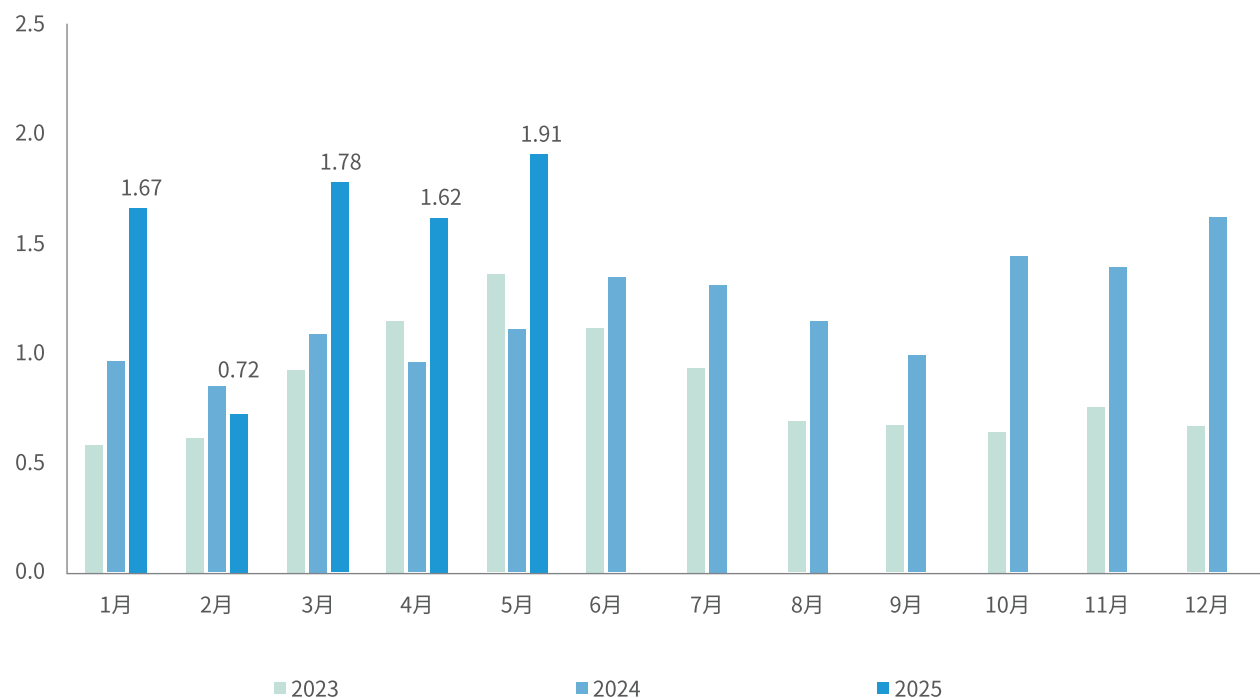
04 光储产能出海新热潮席卷中东



产能出海新浪潮正强势席卷中东地区, 中国光储企业纷纷抢滩布局。沙特阿拉伯作为中东的核心市场, 吸引了晶科能源、TCL中环、中信博等多家企业的投资。2024年7月, 晶科能源与沙特合资, 总投资9.85亿美元建设年产10GW高效光伏电池及组件项目, 成为目前中国境外规模最大的单一N型电池组件产能基地; 同月, TCL中环也与沙特签署协议, 计划投资20.8亿美元建设年产20GW光伏晶体晶片项目。此外, 中信博于2024年9月在沙特启动年产5GW光伏电站可跟踪支架项目一期工程, 进一步巩固其在全球市场的地位。与此同时, 阿联酋、阿曼、土耳其和埃及等国也成为了中国企业投资的重点区域。例如, 晶澳科技和亿纬锂能能在这些国家布局了电池、组件以及储能系统等多个项目。



图表59: 光伏电池组件出口非洲市场情况 (GW)



资料来源:海关总署, 维科网产业研究中心

图表60: 中国光储企业中东建厂规划

国家	公司	项目规划	进展	备注
沙特阿拉伯	晶科能源	年产能10GW高效光伏电池及组件项目	2024年7月签订协议	与沙特合资, 总投资9.85亿美元, 是目前中国境外规模最大的单一N型电池组件产能
	TCL中环	年产能20GW光伏晶体晶片项目	2024年7月签订协议	与沙特合资, 预计总投资20.8亿美元, 是目前中国境外最大规模硅片厂
	中信博	年产能5GW光伏电站可跟踪支架项目	2024年9月一期项目开工	该公司继印度之后第二个海外生产基地
	安泰新能源	年产能8GW光伏跟踪支架项目	2024年6月签订协议	该公司全球首个海外合资生产基地, 计划2025年实现年产能8GW的目标, 2027年达到24GW的产能规模
	海辰储能	年产能5GWh电池储能系统制造工厂	2024年10月宣布	合资建设, 中国储能企业在沙特的首厂
阿联酋	协鑫科技	FBR颗粒硅项目, 年产能或达12万吨	2023年签署合作谅解备忘录	首个中国境外FBR颗粒硅项目, 也是境外最大多晶硅研发与制造基地
	天合光能	年产能约5万吨硅料, 30GW硅片5GW电池组件一体化生产基地	2024年12月宣布	计划投资50亿美元分三期建设, 2024年7月回复投资者称项目正稳步推进中

04 光储产能出海新热潮席卷中东



产能出海新浪潮正强势席卷中东地区, 中国光储企业纷纷抢滩布局。沙特阿拉伯作为中东的核心市场, 吸引了晶科能源、TCL中环、中信博等多家企业的投资。2024年7月, 晶科能源与沙特合资, 总投资9.85亿美元建设年产10GW高效光伏电池及组件项目, 成为目前中国境外规模最大的单一N型电池组件产能基地; 同月, TCL中环也与沙特签署协议, 计划投资20.8亿美元建设年产20GW光伏晶体晶片项目。此外, 中信博于2024年9月在沙特启动年产5GW光伏电站可跟踪支架项目一期工程, 进一步巩固其在全球市场的地位。与此同时, 阿联酋、阿曼、土耳其和埃及等国也成为了中国企业投资的重点区域。例如, 晶澳科技和亿纬锂能能在这些国家布局了电池、组件以及储能系统等多个项目。



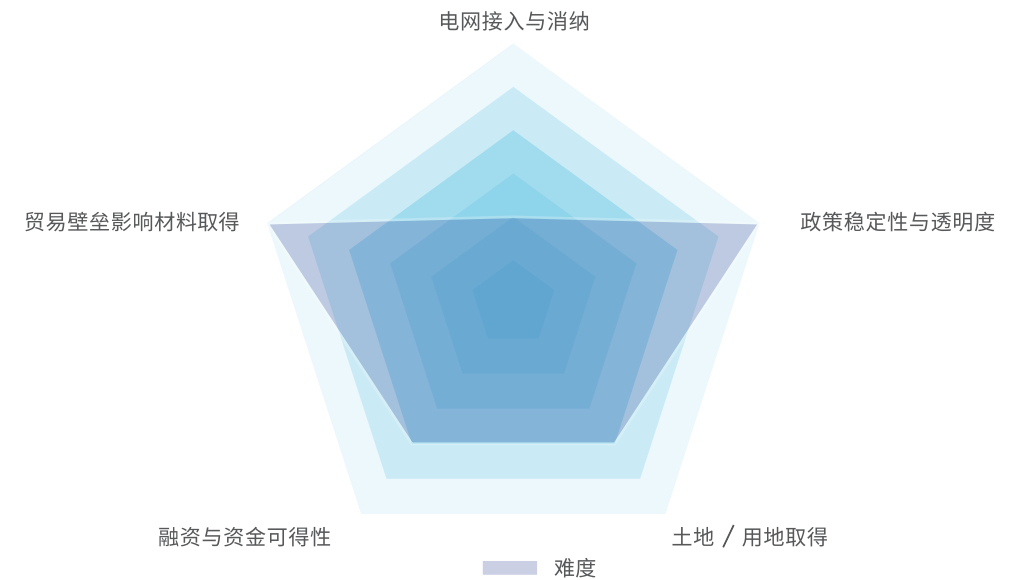
国家	公司	项目规划	进展	备注
阿曼	晶澳科技	年产能6GW高效光伏电池和3GW高功率光伏组件项目	2024年12月宣布	投资总额预计为人民币39.57亿元,资金来源包括但不限于自有资金、外部股权融资、金融机构融资等
	钧达股份	年产能5GW光伏电池项目	2024年1月签署土地租赁协议	项目分两期实施,每期5GW,建成后将成为海外最大TOPCon电池生产基地
	联合太阳能	年产能10万吨多晶硅工厂	2024年3月	投资超过13.5亿美元,预计2025年投产
土耳其	亿纬锂能	生产电池模组、户外柜、集装箱	2024年1月签署合作谅解备忘录	计划与土耳其组建合资公司,除生产、销售外,也将在当地作为工程总包执行储能系统项目
	赣锋锂业	年产能5GWh锂电池产线和电池组产线	2024年8月宣布	与土耳其企业合资,计划投资5亿美元,有报道称主要瞄准土耳其储能市场
埃及	晶澳科技	年产能2GW光伏电池和2GW光伏组件项目	2024年11月签署合作谅解备忘录	计划总投资2.13亿美元
	博达新能源	年产能2GW光伏电池和3GW光伏组件项目	2024年12月开工	总投资1.5亿美元,预计2025年9月全面投产

资料来源:CPIA,维科网产业研究中心

① 中企出海机会图谱

01 美国市场

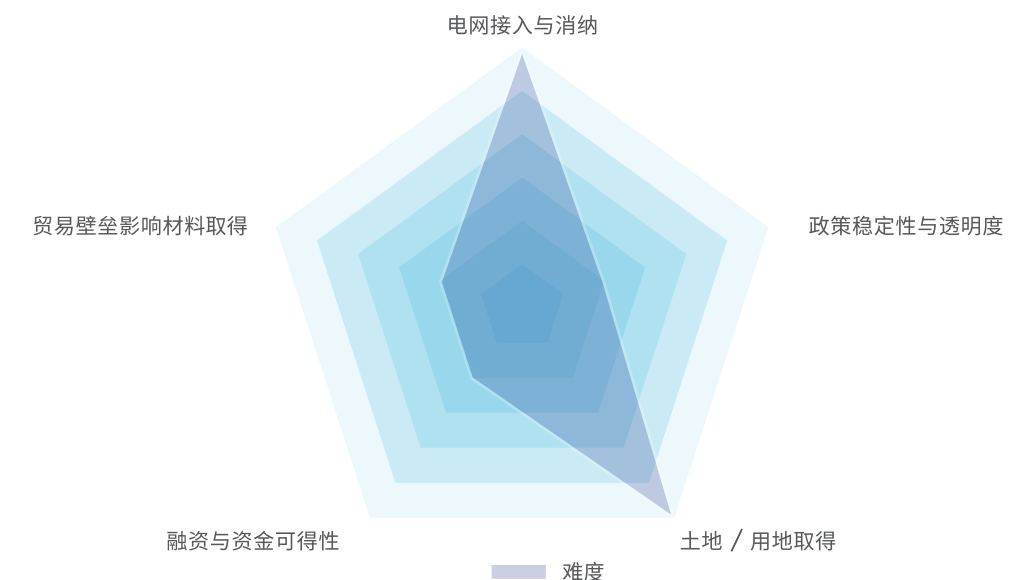
图表61:美国光储市场多维度挑战分析



资料来源:InfoLink,维科网产业研究中心

02 欧洲市场

图表62:欧洲光储市场多维度挑战分析



资料来源:InfoLink,维科网产业研究中心

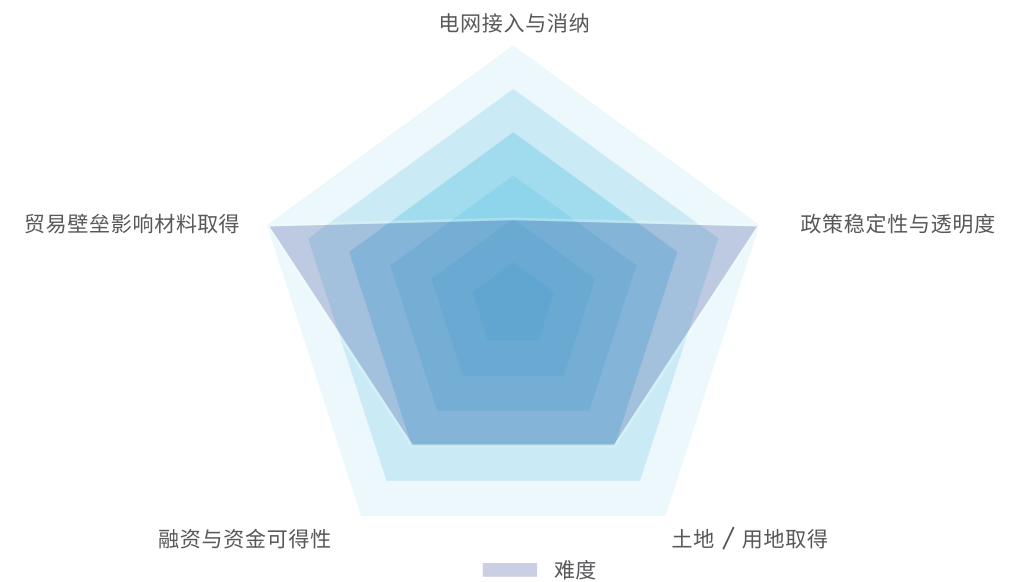
国家	公司	项目规划	进展	备注
阿曼	晶澳科技	年产能6GW高效光伏电池和3GW高功率光伏组件项目	2024年12月宣布	投资总额预计为人民币39.57亿元,资金来源包括但不限于自有资金、外部股权融资、金融机构融资等
	钧达股份	年产能5GW光伏电池项目	2024年1月签署土地租赁协议	项目分两期实施,每期5GW,建成后将成为海外最大TOPCon电池生产基地
	联合太阳能	年产能10万吨多晶硅工厂	2024年3月	投资超过13.5亿美元,预计2025年投产
土耳其	亿纬锂能	生产电池模组、户外柜、集装箱	2024年1月签署合作谅解备忘录	计划与土耳其组建合资公司,除生产、销售外,也将在当地作为工程总包执行储能系统项目
	赣锋锂业	年产能5GWh锂电池产线和电池组产线	2024年8月宣布	与土耳其企业合资,计划投资5亿美元,有报道称主要瞄准土耳其储能市场
埃及	晶澳科技	年产能2GW光伏电池和2GW光伏组件项目	2024年11月签署合作谅解备忘录	计划总投资2.13亿美元
	博达新能源	年产能2GW光伏电池和3GW光伏组件项目	2024年12月开工	总投资1.5亿美元,预计2025年9月全面投产

资料来源:CPIA,维科网产业研究中心

① 中企出海机会图谱

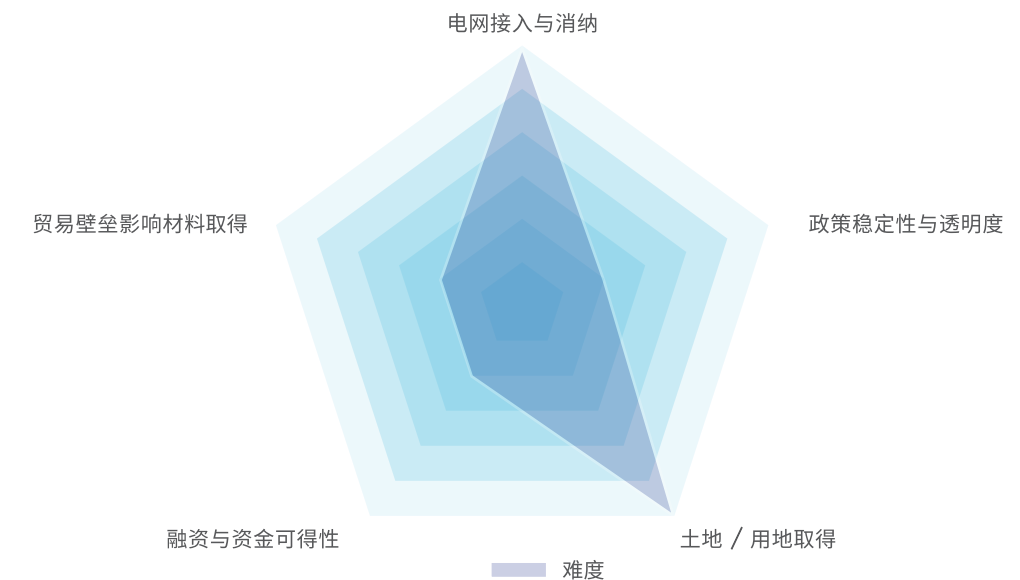
01 美国市场

图表61:美国光储市场多维度挑战分析



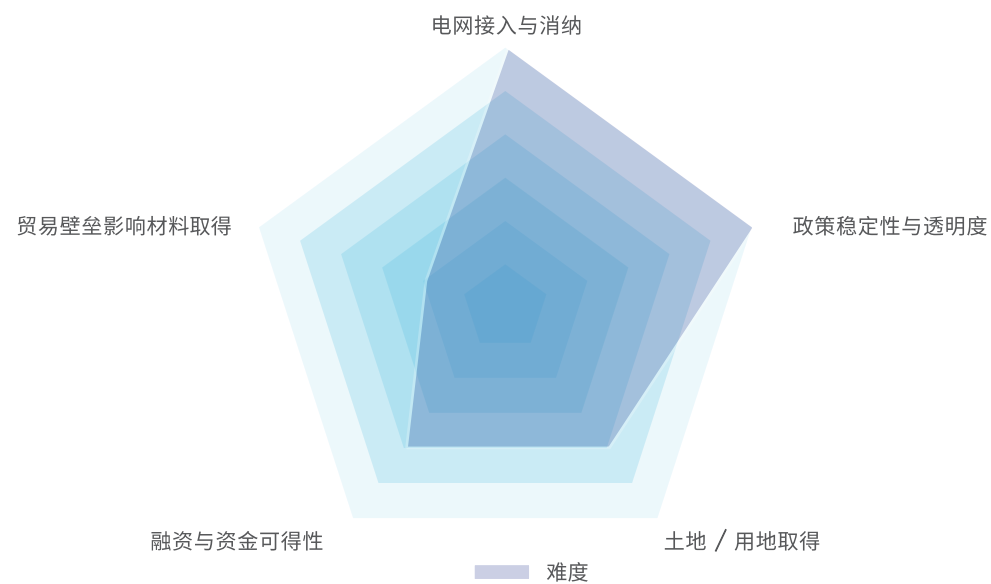
02 欧洲市场

图表62:欧洲光储市场多维度挑战分析



03 中东市场

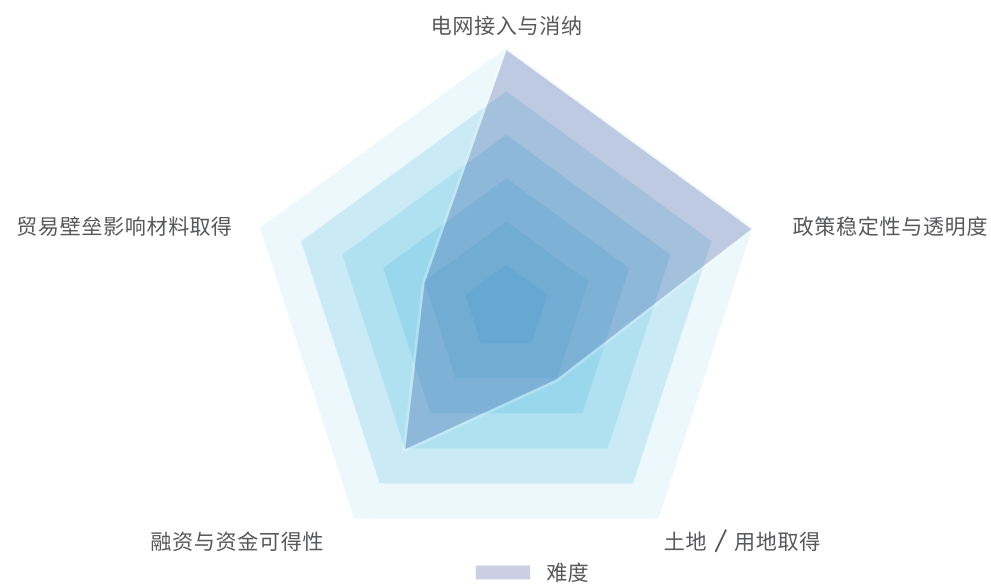
图表63: 中东光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

04 东南亚市场

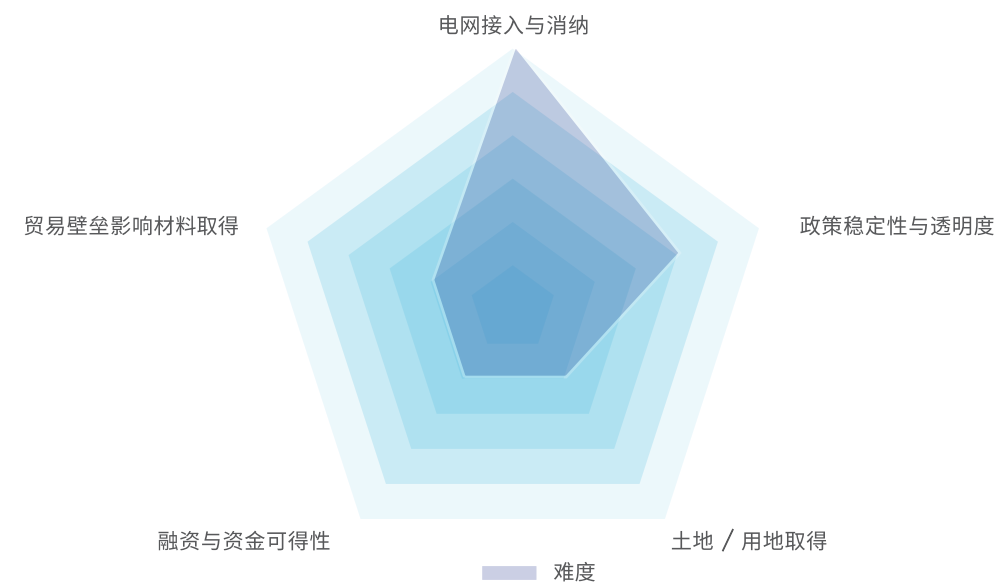
图表64: 东南亚光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

05 拉丁美洲市场

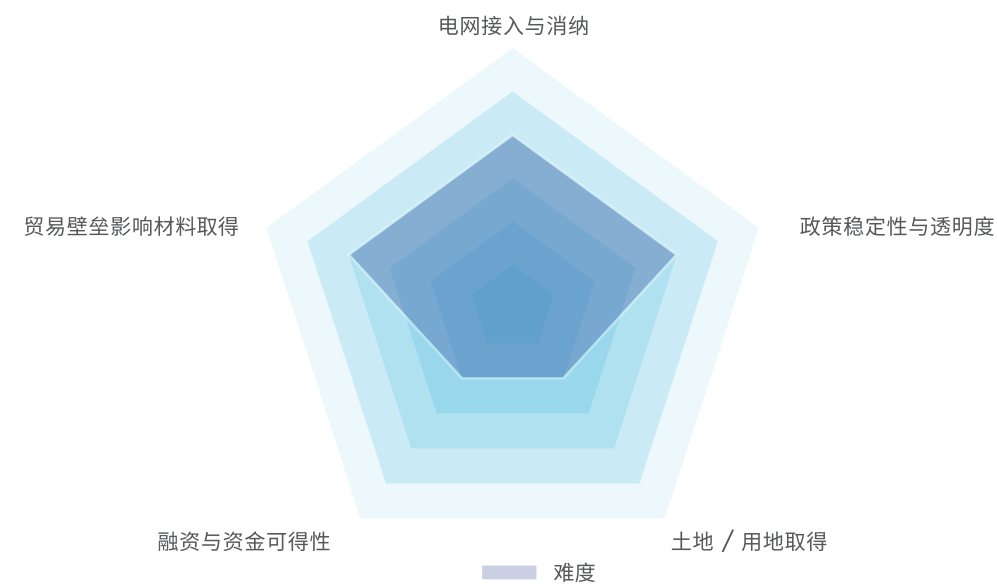
图表65: 拉丁美洲光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

06 印度市场

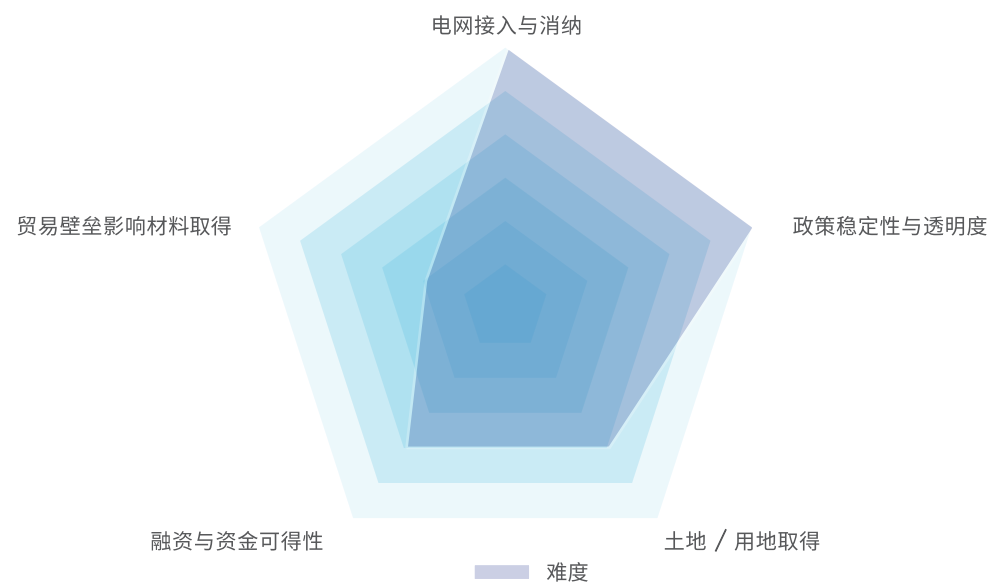
图表66: 印度光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

03 中东市场

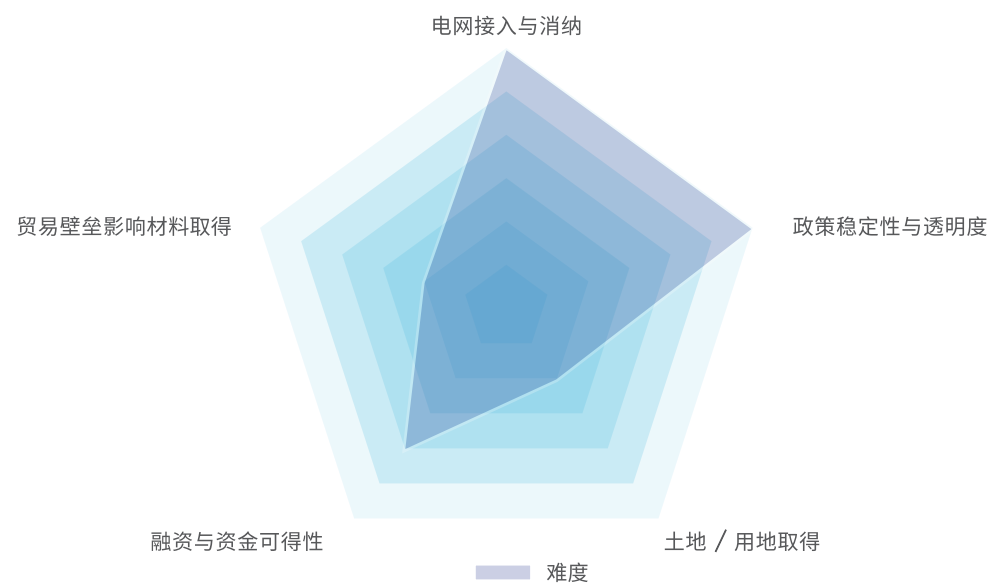
图表63: 中东光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

04 东南亚市场

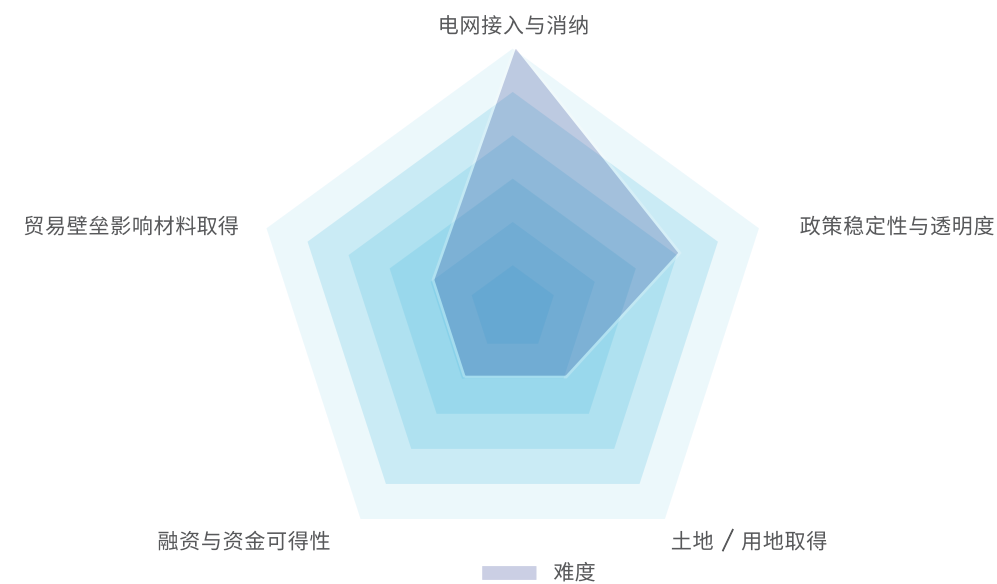
图表64: 东南亚光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

05 拉丁美洲市场

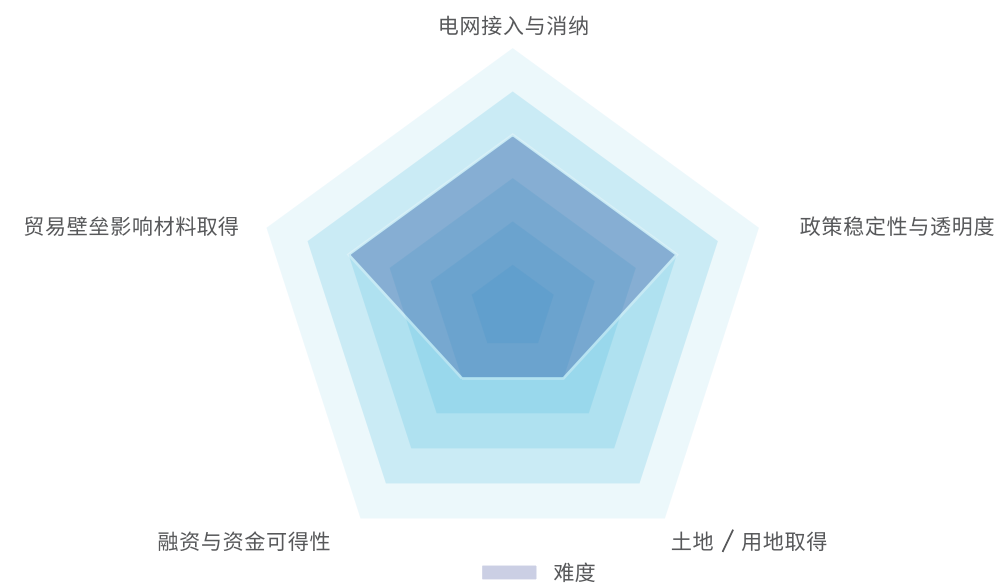
图表65: 拉丁美洲光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心

06 印度市场

图表66: 印度光储市场多维度挑战分析



资料来源: InfoLink, 维科网产业研究中心



行业优秀创新应用案例展示

一、易事特惠州塔牌10MW/20MWh集装箱式储能项目

01 项目概况

本项目为惠州塔牌公司自投项目，项目采用易事特集团全新一代液冷集装箱储能解决方案。该方案相比于传统风冷系统，可将储能系统的系统效率从85%提升至89%以上，大幅提高系统全生命周期收益。同时该方案全面提升了储能系统的安全特性，可确保储能系统电芯间“零”环流，事故“零”扩散，保障系统全生命周期安全运行。

02 项目特点

项目峰谷套利收益

本项目每天进行1.5次充放，第一年平均每天充电30332.12kWh，每天放电27087.34kWh，系统运行效率89.3%。项目第一年共进行充放电天数为330天，第一年年充电量1000.96万kWh，年放电量893.88万kWh，年收益金额623.12万元。设计项目共运行15年，预计15年总设备维护费用100万元，总保险费用34.93万元，总运维费用600万元，总运营费用共计734.93万元。根据数据测算项目15年总收益4906.96万元，项目投资回收周期为3年10个月，投资内部收益率IRR为23.27%。

项目系统容量保持率

本项目采用国内一流电芯企业A级电芯，储能系统容量酸碱小，储能系统转换效率高。本项目储能系统容量保持率预测数据如下：

图表67: 储能系统容量保持率

运营年限	容量保持率
第1年	101.64%
第2年	98.82%
第3年	96.37%
第4年	94.01%
第5年	91.64%
第6年	89.28%
第7年	86.92%
第8年	84.57%
第9年	82.20%
第10年	79.90%

项目价值

本项目年平均总发电量744.79万kWh，广东省电网二氧化碳排放因子为0.6379kg CO₂/kWh，计算可得此项目年可减少二氧化碳排放4751吨。此外，本项目进行峰谷套利，15年可为企业节省电费4906.96万元，帮助企业实现降本增效。

行业优秀创新应用案例展示



一、易事特惠州塔牌10MW/20MWh集装箱式储能项目

01 项目概况

本项目为惠州塔牌公司自投项目，项目采用易事特集团全新一代液冷集装箱储能解决方案。该方案相比于传统风冷系统，可将储能系统的系统效率从85%提升至89%以上，大幅提高系统全生命周期收益。同时该方案全面提升了储能系统的安全特性，可确保储能系统电芯间“零”环流，事故“零”扩散，保障系统全生命周期安全运行。

02 项目特点

项目峰谷套利收益

本项目每天进行1.5次充放，第一年平均每天充电30332.12kWh，每天放电27087.34kWh，系统运行效率89.3%。项目第一年共进行充放电天数为330天，第一年年充电量1000.96万kWh，年放电893.88万kWh，年收益金额623.12万元。设计项目共运行15年，预计15年总设备维护费用100万元，总保险费用34.93万元，总运维费用600万元，总运营费用共计734.93万元。根据数据测算项目15年总收益4906.96万元，项目投资回收周期为3年10个月，投资内部收益率IRR为23.27%。

项目系统容量保持率

本项目采用国内一流电芯企业A级电芯，储能系统容量酸碱小，储能系统转换效率高。本项目储能系统容量保持率预测数据如下：

图表67: 储能系统容量保持率

运营年限	容量保持率
第1年	101.64%
第2年	98.82%
第3年	96.37%
第4年	94.01%
第5年	91.64%
第6年	89.28%
第7年	86.92%
第8年	84.57%
第9年	82.20%
第10年	79.90%

项目价值

本项目年平均总发电量744.79万kWh，广东省电网二氧化碳排放因子为0.6379kg CO₂/kWh，计算可得此项目年可减少二氧化碳排放4751吨。此外，本项目进行峰谷套利，15年可为企业节省电费4906.96万元，帮助企业实现降本增效。



二、亿兰科中东2MW/4.6MWh集装箱储能系统项目

01 项目概况

原供电方案

4台柴油发电机日运行成本500美元(年约18.25万美元) 光伏系统峰值发电2MW。日用电需求800kWh,存在电网不稳定导致的停产风险。

新方案配置

亿兰科科Alice系列储能系统:2MW/4.6MWh, 2台1000kW储能变流器+16个Monet-125kW模块化单元,实现光伏优先消纳、柴油机备用、市电托底的混合供电架构。

核心优势

- 1、经济效益:日节省柴油成本80%(预计降至100美元/日,年省14.6万美元) 光伏利用率提升至90%(原约40%弃光率)。
- 2、峰谷套利收益:按中东电价政策测算年收益超29.5万美元。
- 3、环保效益:年减排CO₂ 2740吨(相当于73公顷森林固碳量),柴油机运行时间减少70%,降低噪音和废气污染。

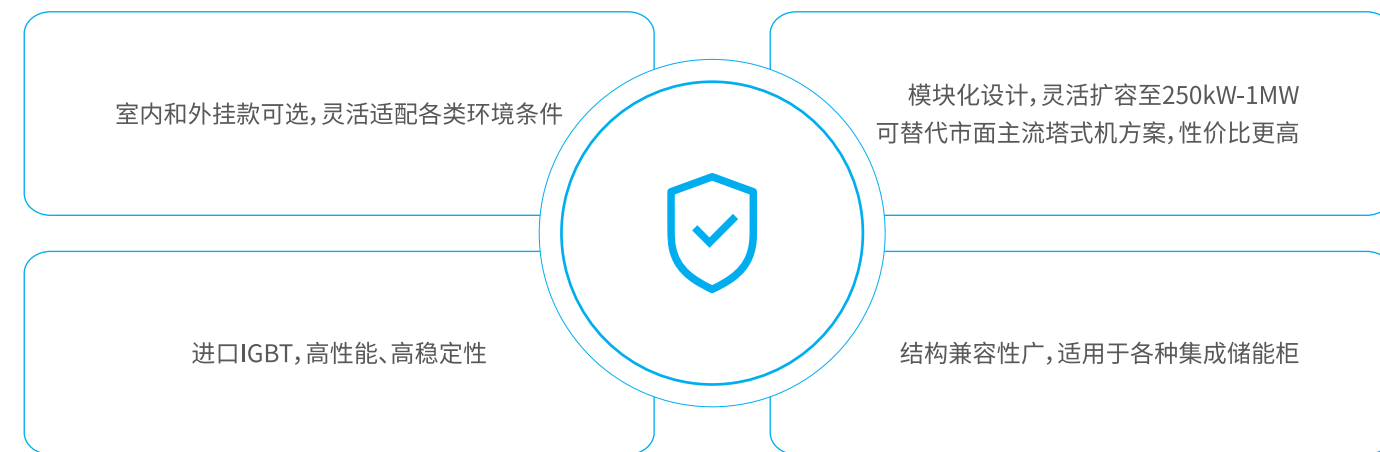
技术亮点

- 1、10ms极速切换技术,保障24小时不间断供电。
- 2、模块化设计,支持10%冗余扩容,适配未来产能提升。
- 3、智能EMS系统实现光伏-储能-柴油机协同控制。



02 项目特点

项目产品Monet-125kW模块特点



二、亿兰科中东2MW/4.6MWh集装箱储能系统项目

01 项目概况

原供电方案

4台柴油发电机日运行成本500美元(年约18.25万美元) 光伏系统峰值发电2MW。日用电需求800kWh,存在电网不稳定导致的停产风险。

新方案配置

亿兰科科Alice系列储能系统:2MW/4.6MWh, 2台1000kW储能变流器+16个Monet-125kW模块化单元,实现光伏优先消纳、柴油机备用、市电托底的混合供电架构。

核心优势

- 1、经济效益:日节省柴油成本80%(预计降至100美元/日,年省14.6万美元) 光伏利用率提升至90%(原约40%弃光率)。
- 2、峰谷套利收益:按中东电价政策测算年收益超29.5万美元。
- 3、环保效益:年减排CO₂ 2740吨(相当于73公顷森林固碳量),柴油机运行时间减少70%,降低噪音和废气污染。

技术亮点

- 1、10ms极速切换技术,保障24小时不间断供电。
- 2、模块化设计,支持10%冗余扩容,适配未来产能提升。
- 3、智能EMS系统实现光伏-储能-柴油机协同控制。

02 项目特点

项目产品Monet-125kW模块特点



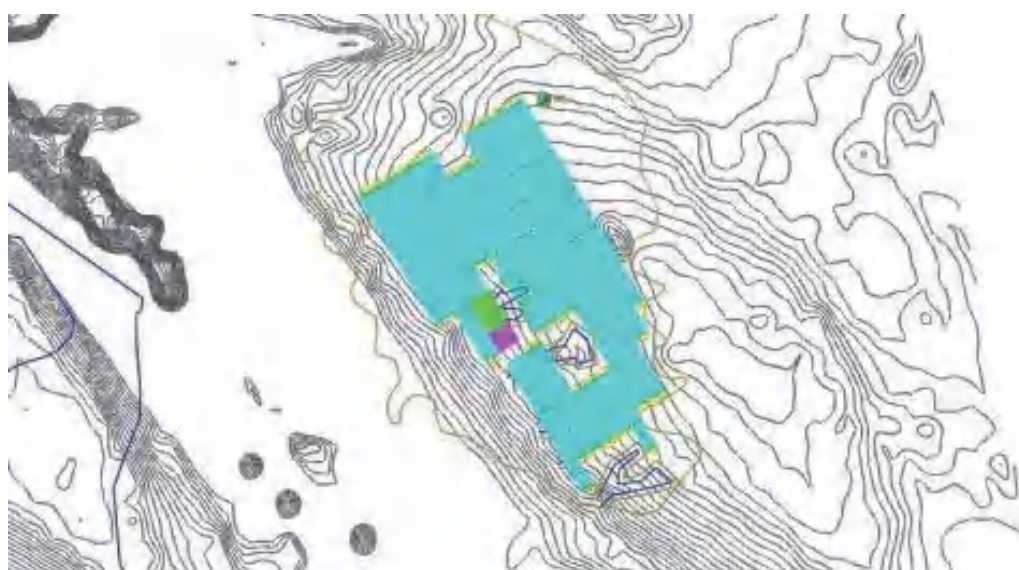
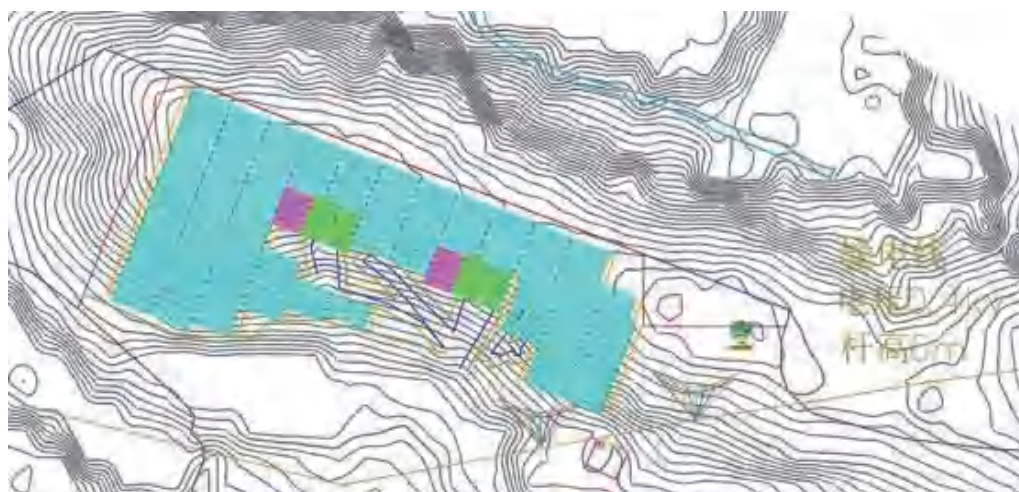
三、南飞新能源陕西榆林靖边柔性光伏发电项目

01 项目概况

本项目为陕西榆林靖边柔性光伏发电项目,在光伏区1号地块预留场地采用柔性支架,总装机容量为5MWp,组件采用550W规格,尺寸为2278×1134×30mm,重量为31.8kg,倾角18度,组件安装完成后,组件下沿离地高度不低于2.5m。其气象条件,基本风压值为0.36KN/m²(25年一遇),基本雪压值为0.24KN/m²(25年一遇),柔性支架排布情况,结合实际地形,坡陡急缓高低,采用17、13、9块组件为一跨进行支架排布。

根据三维地图,进行三维建模对立柱标高进行调整,有效解决了标高调准的准确率、高效率,提高支架排布的准确性和可实施性。

实际项目建成效果

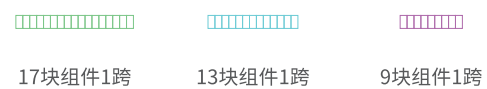


- 17块组件1跨
- 13块组件1跨
- 9块组件1跨

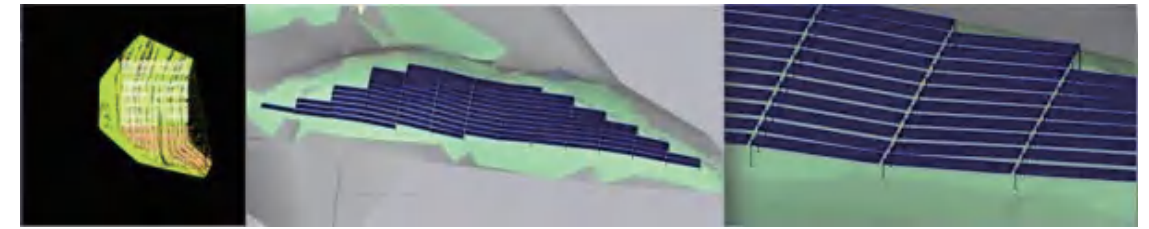
三、南飞新能源陕西榆林靖边柔性光伏发电项目

01 项目概况

本项目为陕西榆林靖边柔性光伏发电项目,在光伏区1号地块预留场地采用柔性支架,总装机容量为5MWp,组件采用550W规格,尺寸为2278×1134×30mm,重量为31.8kg,倾角18度,组件安装完成后,组件下沿离地高度不低于2.5m。其气象条件,基本风压值为0.36KN/m²(25年一遇),基本雪压值为0.24KN/m²(25年一遇),柔性支架排布情况,结合实际地形,坡陡急缓高低,采用17、13、9块组件为一跨进行支架排布。



根据三维地图,进行三维建模对立柱标高进行调整,有效解决了标高调准的准确率、高效率,提高支架排布的准确性和可实施性。



实际项目建成效果





02 项目特点

1、此结构方案相较于传统的固定支架,具有大跨度高净空的特点,其组件高度比传统固定支架高1.5—3米,适用于陡坡、水域、污水处理厂等多种场地,可以有效提高其土地复合利用率,达到人与自然和谐的效果,还有较好的通风性,能有效减少组件温度升高导致的发电效率损失,同时其大跨度的特点,可以大量减少基础数量,减少施工过程中动土面积,减少对土地的破坏具有生态兼容性,还能节省桩基费用,相较于传统固定支架,其桩基数量可有效减少20%—40%。

2、创新性地采用钢绞线代替大部分钢支架结构,有效减少支架重量,节省材料费,在合理的排布及地形下,其单兆瓦用钢量可只需要22吨/MW,综合建造成本可以减少10%—15%。

3、其钢绞线的抗拉强度较高,可承受较大的拉力,通过对钢绞线作用合理的拉力,可有效减少,组件安装后,钢绞线的扰度,使得组件的发电效率得到提高。在组件自重下的扰度可达到1/150,在最坏荷载情况下通过软件建模模拟情况下也可达到1/50,还能通过其钢绞线的形变释放风压,相较传统固定支架抗风能力可达12级,其结构稳定性大大增强。

02 项目特点

1、此结构方案相较于传统的固定支架，具有大跨度高净空的特点，其组件高度比传统固定支架高1.5—3米，适用于陡坡、水域、污水处理厂等多种场地，可以有效提高其土地复合利用率，达到人与自然和谐的效果，还有较好的通风性，能有效减少组件温度升高导致的发电效率损失，同时其大跨度的特点，可以大量减少基础数量，减少施工过程中动土面积，减少对土地的破坏具有生态兼容性，还能节省桩基费用，相较于传统固定支架，其桩基数量可有效减少20%—40%。

2、创新性地采用钢绞线代替大部分钢支架结构，有效减少支架重量，节省材料费，在合理的排布及地形下，其单兆瓦用量只需要22吨/MW，综合建造成本可以减少10%—15%。

3、其钢绞线的抗拉强度较高，可承受较大的拉力，通过对钢绞线作用合理的拉力，可有效减少，组件安装后，钢绞线的挠度，使得组件的发电效率得到提高。在组件自重下的挠度可达到1/150，在最坏荷载情况下通过软件建模模拟情况下也可达到1/50，还能通过其钢绞线的形变释放风压，相较传统固定支架抗风能力可达12级，其结构稳定性大大增强。



四、汇耀品尚能源科技柔性跟踪光伏支架系统

01 方案概况及特点

作为行业领先的柔性光伏支架系统解决方案提供商，汇耀品尚能源科技最新推出的柔性跟踪光伏支架系统进一步完善其柔性光伏支架系统产品矩阵。其产品在索结构柔性支架的基础上，增加了驱动系统和智能控制系统，实现光伏组件的最大效能跟踪。汇耀品尚能源科技柔性跟踪光伏支架系统通过独创的大跨度四索柔性架构体系和空间六角锥抗风结构、多级分布式+多策略融合控制系统，可以实现全天候全方位控制和保护，实现全场景适配，真正契合当前及未来的电力全面市场化交易导致的电价分时曲线。

公司通过智能算法使发电曲线更加平缓，对电网系统更加友好；增发电量主要集中在早晚两个时段，削弱了午间谷电的影响，实现电价收益远高于固定支架。

公司柔性跟踪光伏支架系统可广泛适用于多场景环境。在渔光互补场景中，柔性跟踪光伏支架可减少支架桩基对水域生态的干扰，适配不同水深与水面形态，保障水产养殖的光照与通风需求，实现“水上发电、水下养殖”的立体空间利用，助力水产增产，成为“绿色渔业+清洁能源”的协同载体。

在农光互补场景中，柔性跟踪，高净空、大跨度的特性，为农作物/畜牧提供充足生长空间，兼容机械化耕作与灌溉，避免传统支架的土地分割问题，实现“板上发电、板下种植/养殖”的农业光伏共生模式，成为“农业增效+低碳发电”的创新媒介。

在沙戈荒场景中，柔性跟踪适用于沙戈荒以及地形起伏的山地（坡度 $\leq 20^\circ$ ）；柔性跟踪“大跨度、高净空”的设计，突破地形限制，减少基础对土体的扰动，光伏阵列可以有效降低地表风速40%以上，抑制或减缓沙丘移动与地表形变，减少沙化扩展，形成“治沙—发电—富民”的可循环经济，成为国家“双碳”战略与荒漠化治理的关键措施。



四、汇耀品尚能源科技柔性跟踪光伏支架系统

01 方案概况及特点

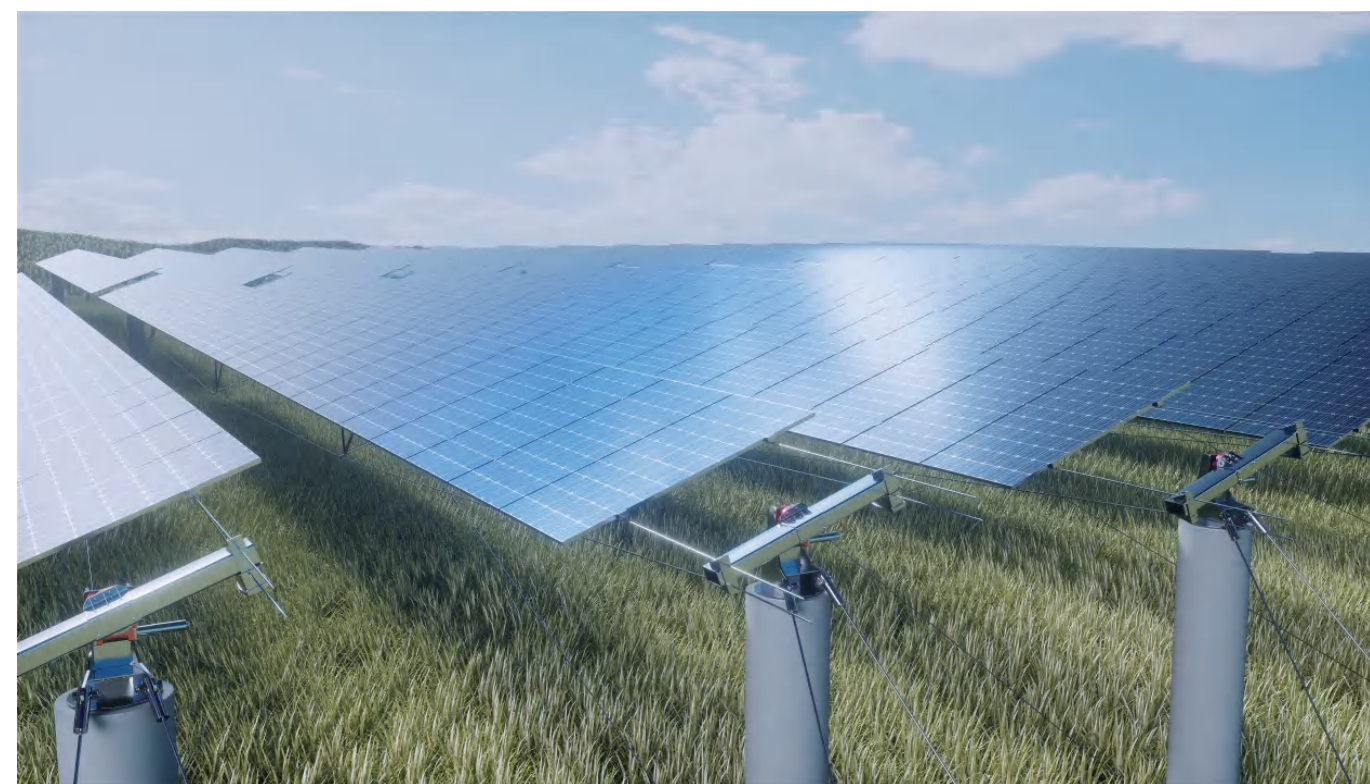
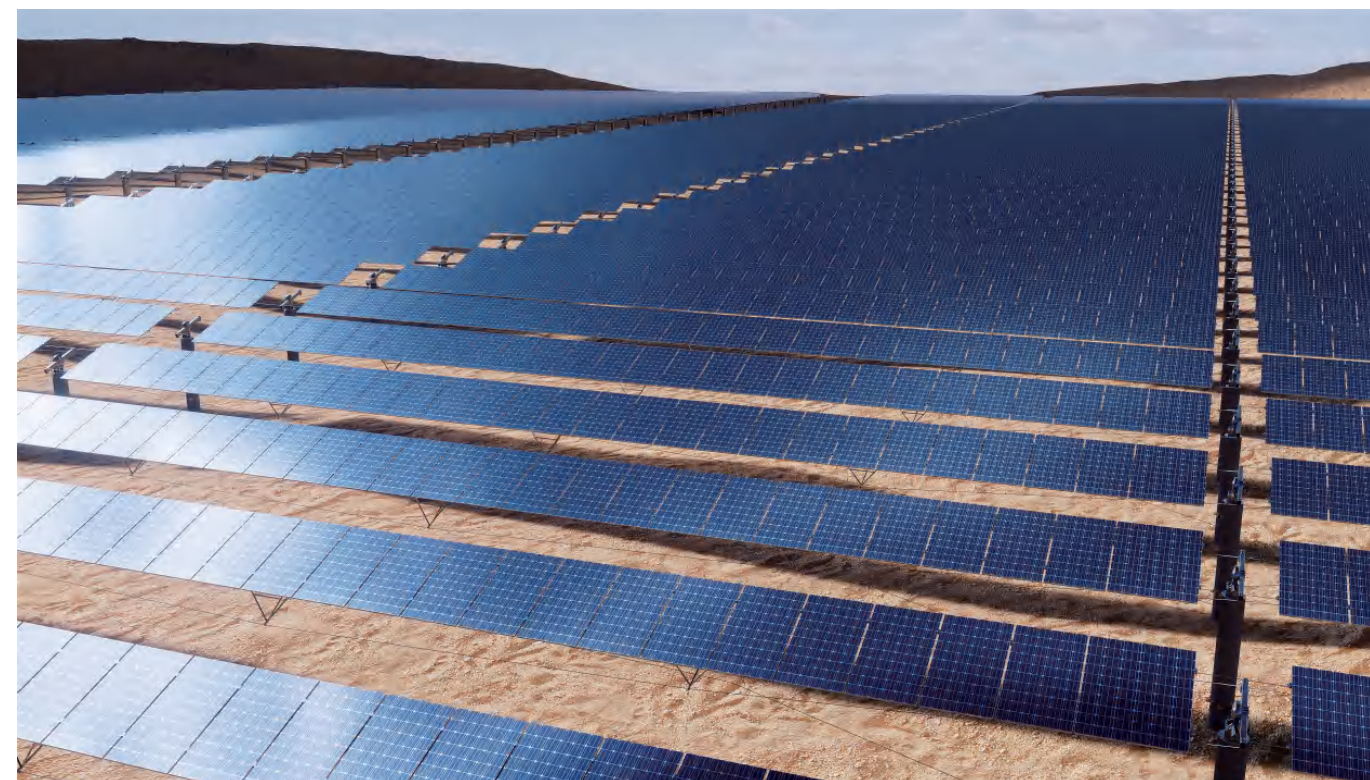
作为行业领先的柔性光伏支架系统解决方案提供商，汇耀品尚能源科技最新推出的柔性跟踪光伏支架系统进一步完善其柔性光伏支架系统产品矩阵。其产品在索结构柔性支架的基础上，增加了驱动系统和智能控制系统，实现光伏组件的最大效能跟踪。汇耀品尚能源科技柔性跟踪光伏支架系统通过独创的大跨度四索柔性架构体系和空间六角锥抗风结构、多级分布式+多策略融合控制系统，可以实现全天候全方位控制和保护，实现全场景适配，真正契合当前及未来的电力全面市场化交易导致的电价分时曲线。

公司通过智能算法使发电曲线更加平缓，对电网系统更加友好；增发电量主要集中在早晚两个时段，削弱了午间谷电的影响，实现电价收益远高于固定支架。

公司柔性跟踪光伏支架系统可广泛适用于多场景环境。在渔光互补场景中，柔性跟踪光伏支架可减少支架桩基对水域生态的干扰，适配不同水深与水面形态，保障水产养殖的光照与通风需求，实现“水上发电、水下养殖”的立体空间利用，助力水产增产，成为“绿色渔业+清洁能源”的协同载体。

在农光互补场景中，柔性跟踪，高净空、大跨度的特性，为农作物/畜牧提供充足生长空间，兼容机械化耕作与灌溉，避免传统支架的土地分割问题，实现“板上发电、板下种植/养殖”的农业光伏共生模式，成为“农业增效+低碳发电”的创新媒介。

在沙戈荒场景中，柔性跟踪适用于沙戈荒以及地形起伏的山地（坡度 $\leq 20^\circ$ ）；柔性跟踪“大跨度、高净空”的设计，突破地形限制，减少基础对土体的扰动，光伏阵列可以有效降低地表风速40%以上，抑制或减缓沙丘移动与地表形变，减少沙化扩展，形成“治沙—发电—富民”的可循环经济，成为国家“双碳”战略与荒漠化治理的关键措施。



五、联盛新能源集团河南郑州嵩基集团45MW/133MWh用户侧储能电站

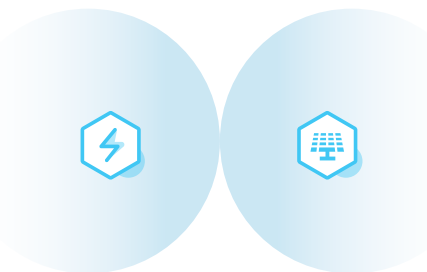
01 项目概况

嵩基集团是河南省知名“百强企业”和“骨干企业”，旗下集聚了不少高能耗企业，随着各板块产能逐步扩大，企业的用能需求也在不断攀升，园区电力“保供”成为当务之急。联盛新能源深入分析园区电力设备、用电负荷特性、环境条件、经济模型边界等信息，为业主制定了高适配度的储能解决方案和全生命周期运维服务。项目通过储能系统运行参与削峰填谷，有效缓解园区电力供需矛盾、增强配电网供电可靠性，同时也带来了可观的项目收益。

02 项目特点

项目亮点

数智化能源管理，灵活匹配用户需求：项目搭载OxeanCloud能源管理平台，采用自研云边协同架构系统，实现区域能源数智化管理，能源调度效率更高。新增的边缘计算AI算法、零代码、规则引擎等功能，不仅可以最大化设备充放电性能，还能灵活配置储能设备运行逻辑、调整参数设置、自由定制页面展示内容，充分满足客户的个性化用能需求。



定制化储能解决方案：联盛新能源深入分析园区电力设备、用电负荷特性、环境条件、经济模型边界等信息，为业主制定了高适配度的储能解决方案和全生命周期运维服务。项目通过储能系统运行参与削峰填谷，有效缓解园区电力供需矛盾、增强配电网供电可靠性，同时也带来了可观的项目收益。

项目收益

业主收益按10%比例分成，合作年限20年，20年总收益约为8055万元。未来，联盛新能源将以园区用户侧储能系统为基础，打造“绿电+能效+运维+交易”多重聚合服务。在为园区内企业建设增量配电网的同时，整合园区内分散的电力网络并打包加入全国配售电运营资源库，不仅能提高用户电力交易效率和项目收益、拓展配网资源价值，还将为园区企业后续的绿电设施建设增加投资砝码。

五、联盛新能源集团河南郑州嵩基集团45MW/133MWh用户侧储能电站

01 项目概况

嵩基集团是河南省知名“百强企业”和“骨干企业”，旗下集聚了不少高能耗企业，随着各板块产能逐步扩大，企业的用能需求也在不断攀升，园区电力“保供”成为当务之急。联盛新能源深入分析园区电力设备、用电负荷特性、环境条件、经济模型边界等信息，为业主制定了高适配度的储能解决方案和全生命周期运维服务。项目通过储能系统运行参与削峰填谷，有效缓解园区电力供需矛盾、增强配电网供电可靠性，同时也带来了可观的项目收益。

02 项目特点

项目亮点

数智化能源管理，灵活匹配用户需求：项目搭载OxeanCloud能源管理平台，采用自研云边协同架构系统，实现区域能源数智化管理，能源调度效率更高。新增的边缘计算AI算法、零代码、规则引擎等功能，不仅可以最大化设备充放电性能，还能灵活配置储能设备运行逻辑、调整参数设置、自由定制页面展示内容，充分满足客户的个性化用能需求。



定制化储能解决方案：联盛新能源深入分析园区电力设备、用电负荷特性、环境条件、经济模型边界等信息，为业主制定了高适配度的储能解决方案和全生命周期运维服务。项目通过储能系统运行参与削峰填谷，有效缓解园区电力供需矛盾、增强配电网供电可靠性，同时也带来了可观的项目收益。

项目收益

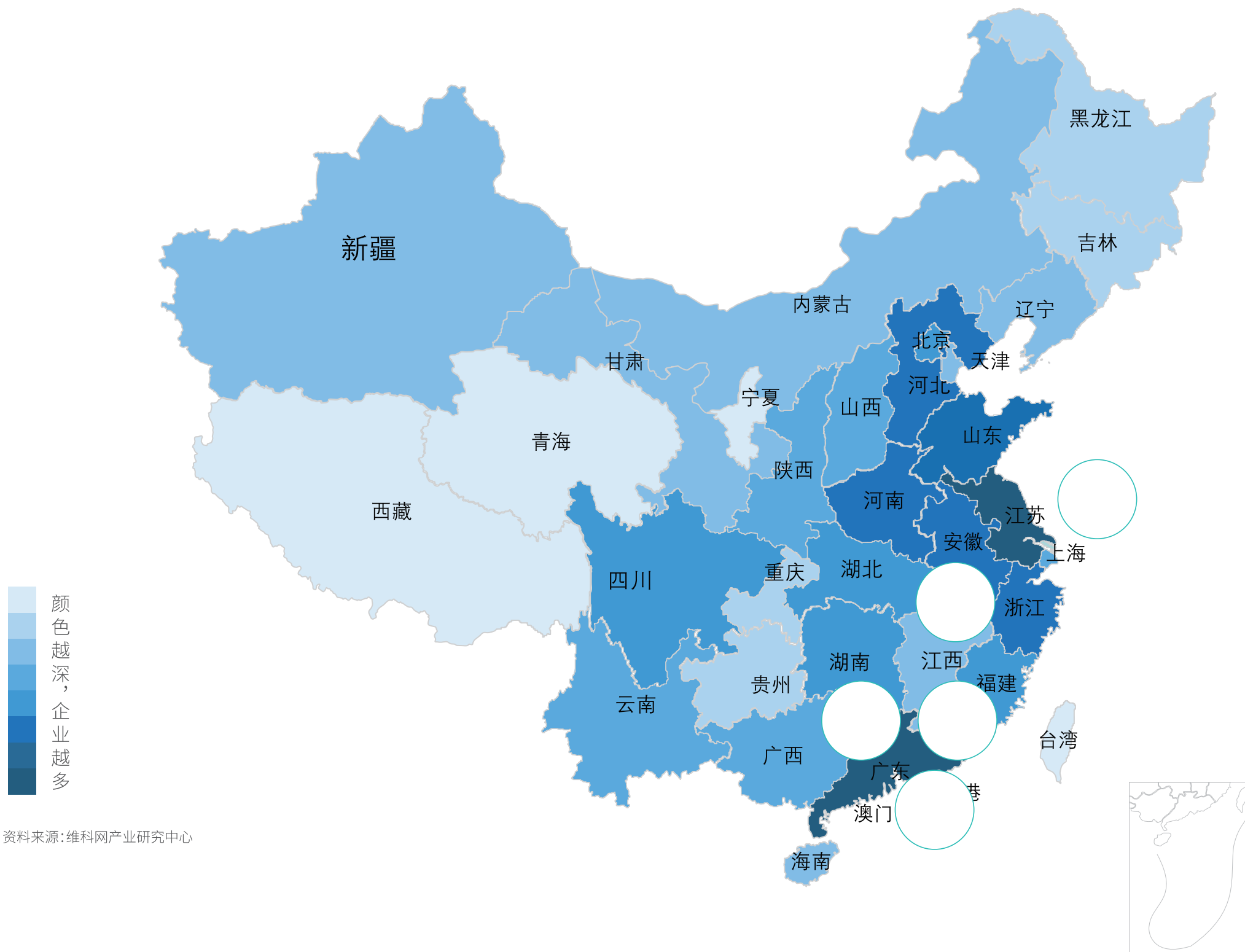
业主收益按10%比例分成，合作年限20年，20年总收益约为8055万元。未来，联盛新能源将以园区用户侧储能系统为基础，打造“绿电+能效+运维+交易”多重聚合服务。在为园区内企业建设增量配电网的同时，整合园区内分散的电力网络并打包加入全国配售电运营资源库，不仅能提高用户电力交易效率和项目收益、拓展配网资源价值，还将为园区企业后续的绿电设施建设增加投资砝码。





产业链地图

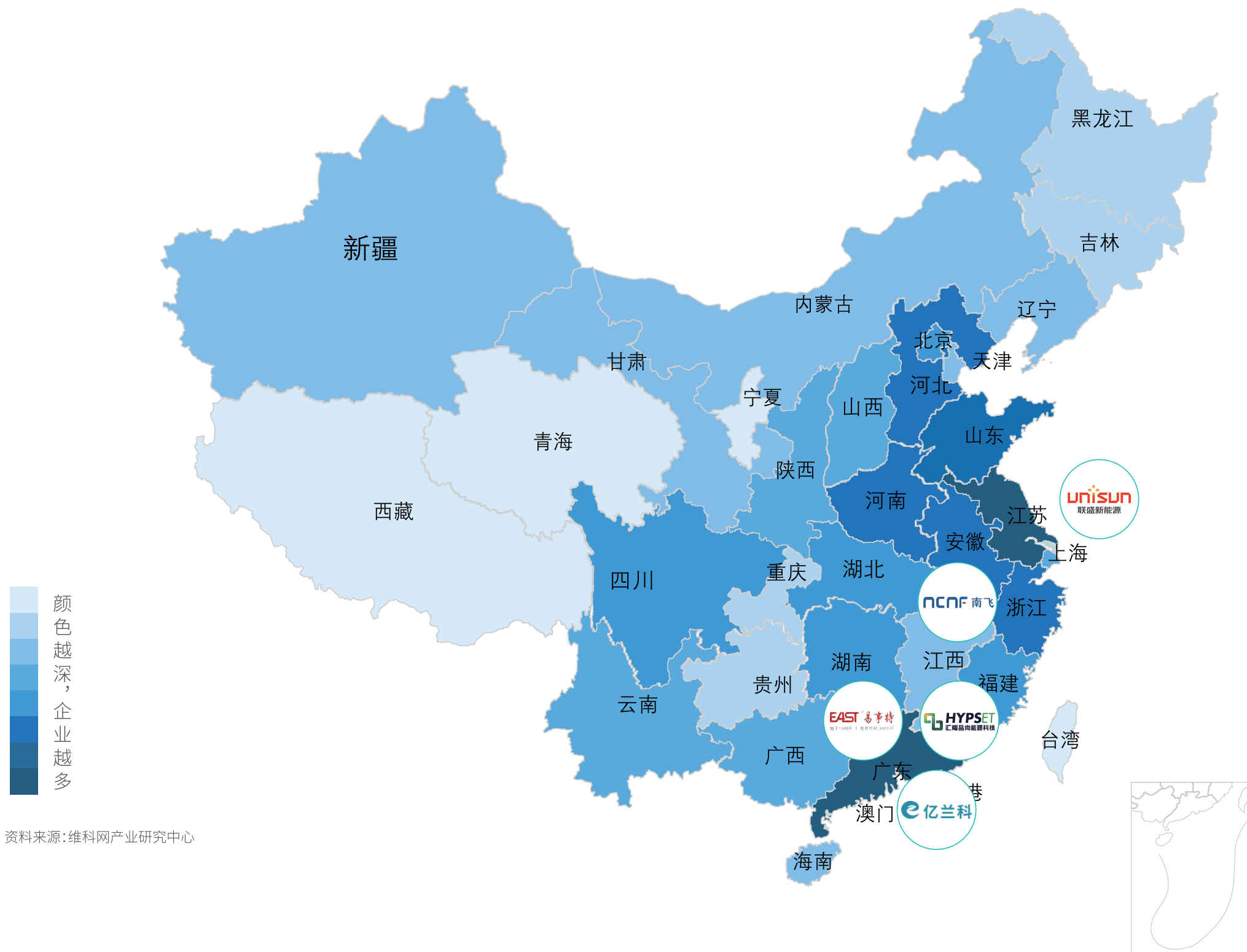
光储产业链地图





产业链地图

光储产业链地图





行业榜单

TOP 20 工商业光伏产业综合竞争力

- | | | |
|--------|---------|---------|
| 1 晶科能源 | 7 阳光电源 | 14 横店东磁 |
| 2 隆基绿能 | 8 正泰新能 | 15 德业股份 |
| 3 天合光能 | 9 一道新能 | 16 锦浪科技 |
| 4 晶澳科技 | 10 协鑫集成 | 17 固德威 |
| 5 通威股份 | 11 东方日升 | 18 禾望电气 |
| 6 华为 | 12 英利能源 | 19 古瑞瓦特 |
| | 13 上能电气 | 20 阿特斯 |

TOP 20 工商业储能系统技术创新领先企业

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1 阳光电源 | 7 东方日升 | 14 为恒智能 |
| 2 奇点能源 | 8 易事特 | 15 弘正储能 |
| 3 鹏辉能源 | 9 精控能源 | 16 领储宇能 |
| 4 融和元储 | 10 亿兰科 | 17 采日能源 |
| 5 南瑞继保 | 11 派能科技 | 18 亿恩新动力 |
| 6 中车株洲所 | 12 华致能源 | 19 云能魔方 |
| | 13 天合储能 | 20 卧龙储能 |

TOP 10 工商业光伏逆变器领先企业

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1 阳光电源 | 4 锦浪科技 | 8 科士达 |
| 2 华为 | 5 特变电工 | 9 首航新能 |
| 3 固德威 | 6 禾望电气 | 10 爱士惟 |
| | 7 德业股份 | |



行业榜单



工商业光伏产业综合竞争力

- | | | |
|--------|---------|---------|
| 1 晶科能源 | 7 阳光电源 | 14 横店东磁 |
| 2 隆基绿能 | 8 正泰新能 | 15 德业股份 |
| 3 天合光能 | 9 一道新能 | 16 锦浪科技 |
| 4 晶澳科技 | 10 协鑫集成 | 17 固德威 |
| 5 通威股份 | 11 东方日升 | 18 禾望电气 |
| 6 华为 | 12 英利能源 | 19 古瑞瓦特 |
| | 13 上能电气 | 20 阿特斯 |



工商业储能系统技术创新领先企业

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 阳光电源 | 7 东方日升 | 14 为恒智能 |
| | 8 易事特 | 15 弘正储能 |
| 奇点能源 | 9 精控能源 | 16 领储宇能 |
| | 10 亿兰科 | 17 采日能源 |
| 鹏辉能源 | 11 派能科技 | 18 亿恩新动力 |
| 4 融和元储 | 12 华致能源 | 19 云能魔方 |
| 5 南瑞继保 | 13 天合储能 | 20 卧龙储能 |
| 6 中车株洲所 | | |



工商业光伏逆变器领先企业

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1 阳光电源 | 4 锦浪科技 | 8 科士达 |
| 2 华为 | 5 特变电工 | 9 首航新能 |
| 3 固德威 | 6 禾望电气 | 10 爱士惟 |
| | 7 德业股份 | |



工商业光伏组件领先企业

1 隆基绿能

2 晶科能源

3 晶澳科技

4 天合光能

5 通威股份

6 正泰新能

7 一道新能

8 英利能源

9 协鑫集成

10 东方日升



工商业光伏柔性支架技术创新领先企业

1 汇耀品尚

2 光翔新能源

3 欧维姆

4 长江设计集团

5 帷盛科技

6 鑫润恒信

7 羲和电力

8 一道新能

9 同景新能源

10 南京天之杰



工商业光伏支架综合竞争力

1 国强兴晟

2 安泰科

3 南飞新能源

4 鑫润恒信

5 火蓝电气

6 益兆新能源

7 仁汇新能源

8 意华股份

9 清源股份

10 振江股份



工商业光伏运维领先企业

1 阳光智维

2 正泰智维

3 林洋能源

4 协鑫新能源

5 优得运维(联盛新能源旗下企业)

6 天能电力

7 高森劳务

8 咸林能源

9 浩云科技

10 奥瑞驰电力

本榜单的评价数据来自企业自主填报和其他公开合法渠道,符合《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国社会信用体系建设法(征求意见稿)》相关规定,遵守商业道德和职业道德,诚实守信,履行数据保护义务。



工商业光伏组件领先企业

- | | | |
|--------|--------|---------|
| 1 隆基绿能 | 4 天合光能 | 8 英利能源 |
| 2 晶科能源 | 5 通威股份 | 9 协鑫集成 |
| 3 晶澳科技 | 6 正泰新能 | 10 东方日升 |
| | 7 一道新能 | |



工商业光伏柔性支架技术创新领先企业

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1 汇耀品尚 | 4 长江设计集团 | 8 一道新能 |
| 2 光翔新能源 | 5 帷盛科技 | 9 同景新能源 |
| 3 欧维姆 | 6 鑫润恒信 | 10 南京天之杰 |
| | 7 羲和电力 | |



工商业光伏支架综合竞争力

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 国强兴晟 | 4 鑫润恒信 | 8 意华股份 |
| 2 安泰科 | 5 火蓝电气 | 9 清源股份 |
| 3 南飞新能源 | 6 益兆新能源 | 10 振江股份 |
| | 7 仁汇新能源 | |



工商业光伏运维领先企业

- | | | |
|--------|-------------------|----------|
| 1 阳光智维 | 4 协鑫新能源 | 8 咸林能源 |
| 2 正泰智维 | 5 优得运维(联盛新能源旗下企业) | 9 浩云科技 |
| 3 林洋能源 | 6 天能电力 | 10 奥瑞驰电力 |
| | 7 高森劳务 | |

本榜单的评价数据来自企业自主填报和其他公开合法渠道,符合《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国社会信用体系建设法(征求意见稿)》相关规定,遵守商业道德和职业道德,诚实守信,履行数据保护义务。

优秀企业汇编



易事特集团股份有限公司

企业简介

易事特集团(股票代码:300376)始创于1989年,2014年成功在深交所上市,曾是世界500强施耐德子公司,现为广东省属国资混改示范企业,是国家火炬计划重点高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业、国家级制造业单项冠军企业、国家级绿色工厂、中国产学研合作创新示范企业及UPS电源、储能、充电桩、钠电龙头企业等,连续多年荣登全球新能源企业500强、全球光伏品牌100强、中国企业专利实力500强、创新百强企业、储能产业链100强、中国电化学储能上市企业营收TOP30、中国工商业储能影响力产品TOP10、中国新型储能百大品牌、中国充电桩行业十大优质品牌等榜单,荣获全国五一劳动奖状,在全球拥有268个营销及服务中心,出口欧、美、亚、非等100多个国家和地区。



始于1989年 | 股票代码:300376

创新产品

公司集最新研发成果和应用经验,打造**全新一代液冷集装箱储能系统解决方案**。该储能系统具备电池簇主动核容能力,提供电池健康评估报告,预测电池寿命,精准智能运维;采用三级消防控制策略,提高系统安全性,适应恶劣环境条件应用,完美契合储能系统安全可靠、高效节能、智慧预测等核心需求。

此液冷集装箱储能系统的每个液冷电池簇内共包含有12组水路并联的电池PACK,电池舱共包含有96组水路并联,每个电池簇设有独立的水冷流道及相应控制阀,每个PACK设有独立的水冷流道及相应进出口;冷水机组内的冷却液在水泵的驱动下通过并联的方式进入到每个PACK的水冷流道内,通过热传导及对流作用吸收电芯内部产生的耗散热;吸热后的冷却液再次汇集并流入到冷水机组内。

电池液冷板并联方式,工作工况一致。冷却水路采用并行方式管理方案,保障了电池在运行和存储的环境一致,使电芯间温度减小。

图表77:5MWh液冷电池集装箱

图表78:产品特性

产品特性	具体内容
高效发电	314Ah大电芯,高能量密度,电芯在高温充放电性能试验下,能量效率大于93%
	1500V直流系统,有效降低线损0.5%
	液冷散热设计,采用更低的功耗,电芯温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$
维护方便	采用标准化20尺集装箱设计,降低维护成本,提高维护效率
	维护空间大:集装箱前后门开放设计,运维空间大
可靠性设计	BMS电路板密封,高防护设计,电子元件无外露
	BMS单板系统安装区域采用独立密封设计,有效防凝露和盐雾
	BMS采用三级BMS设计,故障时与PCS快速联动,防止故障扩散
	电芯采用亿纬/海辰/瑞普等国内优秀品牌
	电芯内阻 $\leq 0.18\text{m}\Omega$,可充放电次数 ≥ 6000 次,循环衰减 $\leq 5\%$
高环境适应性	液冷散热设计,保持电池温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$,有效延长了电池寿命
	湿度0~95%(无凝露)
	适应高温度+60 $^{\circ}\text{C}$
高安全性设计	电池舱具备除湿、防凝露功能
	“三级”消防设计:采用柜内全氟己酮+水喷淋,“三级”消防控制策略,PACK级+舱级淹没,故障“零”扩散
	电芯只串联,不并联
	电池PACK及电池簇采用1P*S构架,完全避免了电芯之间的环流问题,可靠性更高
	绝缘检测设计:绝缘监测装置集成于二级BMS上,完成报警和保护

优秀企业汇编



易事特集团股份有限公司

企业简介

易事特集团(股票代码:300376)始创于1989年,2014年成功在深交所上市,曾是世界500强施耐德子公司,现为广东省属国资混改示范企业,是国家火炬计划重点高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业、国家级制造业单项冠军企业、国家级绿色工厂、中国产学研合作创新示范企业及UPS电源、储能、充电桩、钠电龙头企业等,连续多年荣登全球新能源企业500强、全球光伏品牌100强、中国企业专利实力500强、创新百强企业、储能产业链100强、中国电化学储能上市企业营收TOP30、中国工商业储能影响力产品TOP10、中国新型储能百大品牌、中国充电桩行业十大优质品牌等榜单,荣获全国五一劳动奖状,在全球拥有268个营销及服务中心,出口欧、美、亚、非等100多个国家和地区。

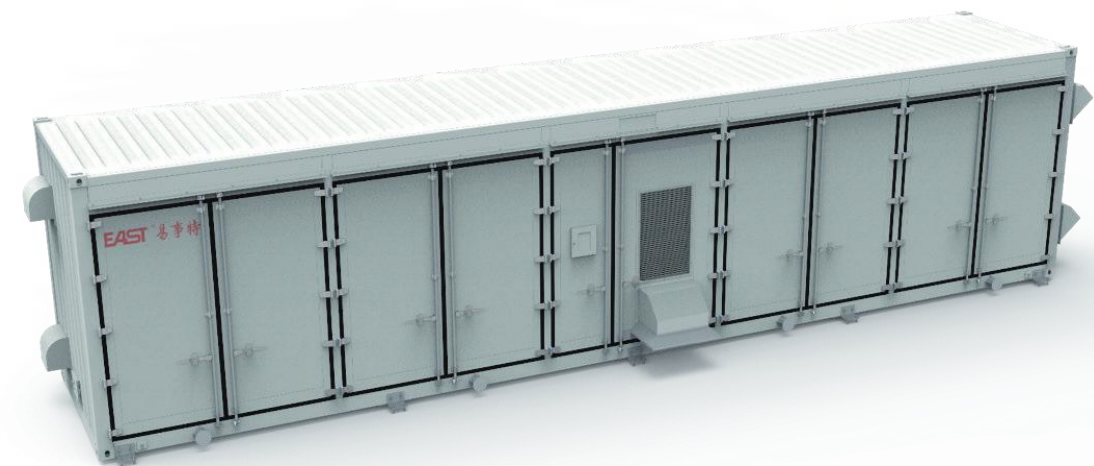
创新产品

公司集最新研发成果和应用经验,打造**全新一代液冷集装箱储能系统解决方案**。该储能系统具备电池簇主动核容能力,提供电池健康评估报告,预测电池寿命,精准智能运维;采用三级消防控制策略,提高系统安全性,适应恶劣环境条件应用,完美契合储能系统安全可靠、高效节能、智慧预测等核心需求。

此液冷集装箱储能系统的每个液冷电池簇内共包含有12组水路并联的电池PACK,电池舱共包含有96组水路并联,每个电池簇设有独立的水冷流道及相应控制阀,每个PACK设有独立的水冷流道及相应进出口;冷水机组内的冷却液在水泵的驱动下通过并联的方式进入到每个PACK的水冷流道内,通过热传导及对流作用吸收电芯内部产生的耗散热;吸热后的冷却液再次汇集并流入到冷水机组内。

电池液冷板并联方式,工作工况一致。冷却水路采用并行方式管理方案,保障了电池在运行和存储的环境一致,使电芯间温度减小。

图表77:5MWh液冷电池集装箱



图表78:产品特性

产品特性	具体内容
高效发电	314Ah大电芯,高能量密度,电芯在高温充放电性能试验下,能量效率大于93%
	1500V直流系统,有效降低线损0.5%
	液冷散热设计,采用更低的功耗,电芯温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$
维护方便	采用标准化20尺集装箱设计,降低维护成本,提高维护效率
	维护空间大:集装箱前后门开放设计,运维空间大
可靠性设计	BMS电路板密封,高防护设计,电子元件无外露
	BMS单板系统安装区域采用独立密封设计,有效防凝露和盐雾
	BMS采用三级BMS设计,故障时与PCS快速联动,防止故障扩散
	电芯采用亿纬/海辰/瑞普等国内优秀品牌
	电芯内阻 $\leq 0.18\text{m}\Omega$,可充放电次数 ≥ 6000 次,循环衰减 $\leq 5\%$
高环境适应性	液冷散热设计,保持电池温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$,有效延长了电池寿命
	湿度0~95%(无凝露)
	适应高温度+60 $^{\circ}\text{C}$
高安全性设计	电池舱具备除湿、防凝露功能
	“三级”消防设计:采用柜内全氟己酮+水喷淋,“三级”消防控制策略,PACK级+舱级淹没,故障“零”扩散
	电芯只串联,不并联
	电池PACK及电池簇采用1P*S构架,完全避免了电芯之间的环流问题,可靠性更高
	绝缘检测设计:绝缘监测装置集成于二级BMS上,完成报警和保护

技术创新情况

PACK设计创新

易事特集团(股票代码:300376)始创于1989年,2014年成功在深交所上市,曾是世界500强施耐德子公司,现为广东省属国资混改示范企业,是国家火炬计划重点高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业、国家级制造业单项冠军企业、国家级绿色工厂、中国产学研合作创新示范企业及UPS电源、储能、充电桩、钠电龙头企业等,连续多年荣登全球新能源企业500强、全球光伏品牌100强、中国企业专利实力500强、创新百强企业、储能产业链100强、中国电化学储能上市企业营收TOP30、中国工商业储能影响力产品TOP10、中国新型储能百大品牌、中国充电桩行业十大优质品牌等榜单,荣获全国五一劳动奖状,在全球拥有268个营销及服务中心,出口欧、美、亚、非等100多个国家和地区。

热管理创新

电池系统热管理系统选择液冷方案,由电池冷板,液冷机组(含冷却液),液冷管阀、热管理策略等功能单元组成。与相同容量风冷方案相比,液冷系统不需要设计风道,占地面积节约50%以上,减少了风扇等机械部件的使用,故障率更低;液冷噪声低,节省系统自耗电,环境友好,缺点是成本较高,有漏液风险等。综合行业技术路线和应用趋势,液冷方案在保证储能系统安全、散热效率等方面综合优势显著,更适合未来百MW级以上的大型储能电站。

经济效益/社会效益

图表79:产品经济效益

经济效益	具体内容
能效提升直接增益	系统效率>89%:较行业常规系统(约85%)提升4%以上,充放电损耗降低,同等电量条件下年发电量提升5%~8%,显著扩大峰谷价差套利空间
	示例测算:以10MW/20MWh项目为例,年充放电300次,效率提升可多释放电量~480MWh/年,按峰谷价差0.7元/kWh计,年增收超33万元
液冷技术降本延寿	电池寿命延长:液冷散热使电芯温差≤3°C(风冷系统通常≥8°C),减缓电池一致性衰减,循环寿命提升20%以上,延长资产使用周期
	运维成本下降:液冷系统功耗较风冷降低30%~40%,减少辅助能源消耗;模块化设计支持故障电池簇在线更换,运维效率提升50%,人工与停机成本双降
安全可靠转化为经济价值	液冷技术有效抑制热失控风险,降低火灾保险费用(费率较风冷系统下降15%~25%)
	系统可用率≥99%,避免因故障停机导致的电费损失及违约金

图表80:产品社会效益

社会效益	具体内容
赋能工商业绿色用能	单套5MWh系统年充放电可消纳绿电≈600万度,减少二氧化碳排放≈4800吨(等效植树26万棵)
	通过“谷充峰放”平滑电网负荷曲线,提升可再生能源消纳能力,助力区域新型电力系统构建
液冷安全技术引领行业标准	通过智能液冷热管理+多级消防联动(Pack级探测、簇级阻隔、系统级灭火),实现从电芯到系统全域防护,为高密度储能场景提供零事故安全范式
	推动《电化学储能电站安全规程》等标准落地,提升行业整体安全阈值
模块化部署加速能源普惠	集装箱式设计支持即插即用,适配工厂屋顶、停车场、园区空地等碎片化空间,破解工商业场地限制难题
	在限电频发区域(如制造业集群),保障关键生产线连续供电,维护产业链供应链稳定

技术创新情况

PACK设计创新

易事特集团(股票代码:300376)始创于1989年,2014年成功在深交所上市,曾是世界500强施耐德子公司,现为广东省属国资混改示范企业,是国家火炬计划重点高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业、国家级制造业单项冠军企业、国家级绿色工厂、中国产学研合作创新示范企业及UPS电源、储能、充电桩、钠电龙头企业等,连续多年荣登全球新能源企业500强、全球光伏品牌100强、中国企业专利实力500强、创新百强企业、储能产业链100强、中国电化学储能上市企业营收TOP30、中国工商业储能影响力产品TOP10、中国新型储能百大品牌、中国充电桩行业十大优质品牌等榜单,荣获全国五一劳动奖状,在全球拥有268个营销及服务中心,出口欧、美、亚、非等100多个国家和地区。

热管理创新

电池系统热管理系统选择液冷方案,由电池冷板,液冷机组(含冷却液),液冷管阀、热管理策略等功能单元组成。与相同容量风冷方案相比,液冷系统不需要设计风道,占地面积节约50%以上,减少了风扇等机械部件的使用,故障率更低;液冷噪声低,节省系统自耗电,环境友好,缺点是成本较高,有漏液风险等。综合行业技术路线和应用趋势,液冷方案在保证储能系统安全、散热效率等方面综合优势显著,更适合未来百MW级以上的大型储能电站。

经济效益/社会效益

图表79:产品经济效益

经济效益	具体内容
能效提升直接增益	系统效率>89%:较行业常规系统(约85%)提升4%以上,充放电损耗降低,同等电量条件下年发电量提升5%~8%,显著扩大峰谷价差套利空间
	示例测算:以10MW/20MWh项目为例,年充放电300次,效率提升可多释放电量~480MWh/年,按峰谷价差0.7元/kWh计,年增收超33万元
液冷技术降本延寿	电池寿命延长:液冷散热使电芯温差≤3°C(风冷系统通常≥8°C),减缓电池一致性衰减,循环寿命提升20%以上,延长资产使用周期
	运维成本下降:液冷系统功耗较风冷降低30%~40%,减少辅助能源消耗;模块化设计支持故障电池簇在线更换,运维效率提升50%,人工与停机成本双降
安全可靠转化为经济价值	液冷技术有效抑制热失控风险,降低火灾保险费用(费率较风冷系统下降15%~25%)
	系统可用率≥99%,避免因故障停机导致的电费损失及违约金

图表80:产品社会效益

社会效益	具体内容
赋能工商业绿色用能	单套5MWh系统年充放电可消纳绿电≈600万度,减少二氧化碳排放≈4800吨(等效植树26万棵)
	通过“谷充峰放”平滑电网负荷曲线,提升可再生能源消纳能力,助力区域新型电力系统构建
液冷安全技术引领行业标准	通过智能液冷热管理+多级消防联动(Pack级探测、簇级阻隔、系统级灭火),实现从电芯到系统全域防护,为高密度储能场景提供零事故安全范式
	推动《电化学储能电站安全规程》等标准落地,提升行业整体安全阈值
模块化部署加速能源普惠	集装箱式设计支持即插即用,适配工厂屋顶、停车场、园区空地等碎片化空间,破解工商业场地限制难题
	在限电频发区域(如制造业集群),保障关键生产线连续供电,维护产业链供应链稳定



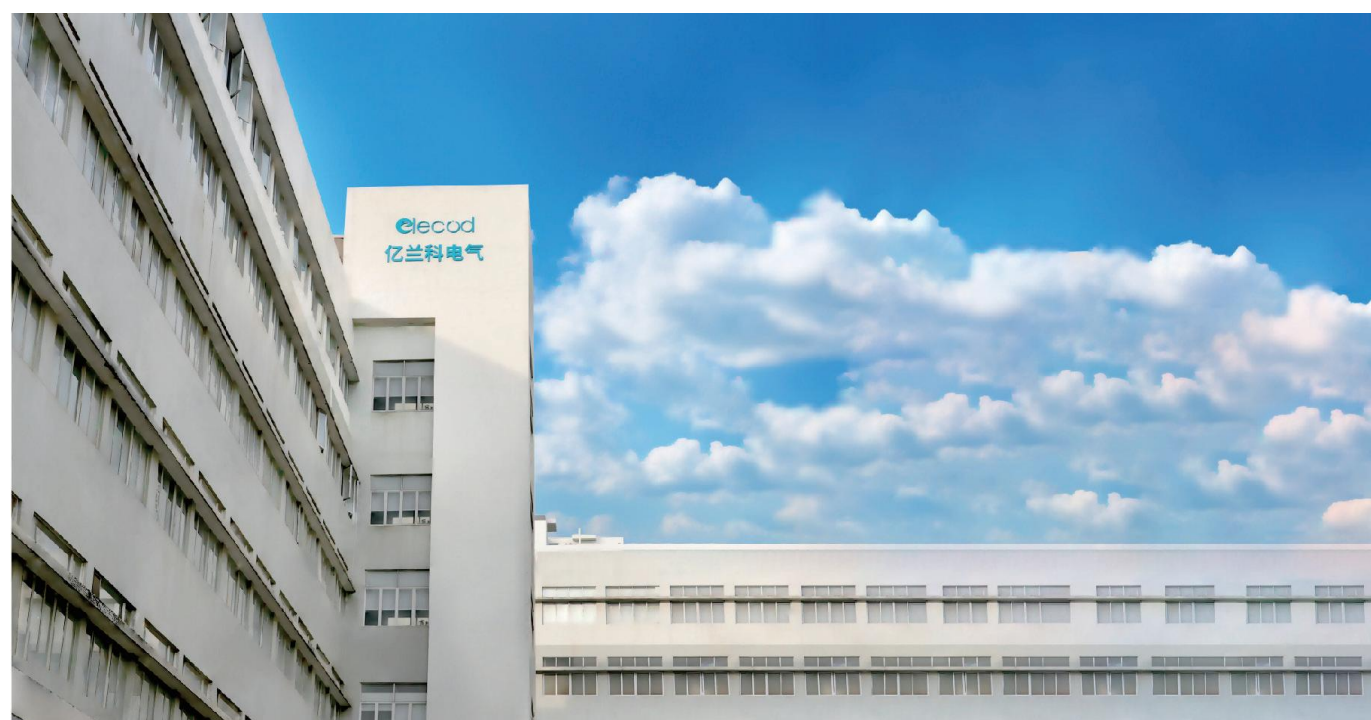
深圳亿兰科电气有限公司

企业简介

亿兰科是一家专注于工商业模块化光储系统的创新型科技企业，成立三年，获得21个国家的认证，签约客户超100家，在2024年中国企业全球储能第三方储能PCS出货量中排名第四。公司主营有PCS模块、光储一体机、户外柜式储能系统及低压台区柔性互联设备等多种产品，并配套自主研发的微电网管理系统，致力于打通光伏、电力等新能源与工商业用户用电之间的桥梁，以模块化系统方案灵活匹配，提升储能系统与场景需求的适应性，加强储能项目的经济价值。

公司目前已完成包含海南博鳌新闻中心光储直柔、浙江工业企业削峰填谷需量管理、新疆柔直互济联合供电、河北光储充多元素微电网系统、四川华润希望小镇及江苏国网移动储能等多个储能应用项目的落地。公司从电气化和数字化等维度解决新能源行业的一系列难题，秉承初心，坚持技术创新，通过不断提升自身的核心竞争力，为中国能源电力行业做出贡献。

公司的研发及交付团队在新能源、配网自动化领域超20年，具备丰富的系统方案设计能力和现场应用经验。公司现拥有发明专利、软件著作权及期刊论文等超15项，已通过ISO、CGC、TUV等多项海内外认证，并与清华大学、哈工大、华科等知名高校建立了长期深入的战略合作关系，是国家电网、国家能源局的优质供应商。



亿兰科Monet-215kW模块

高效节能:采用三电平拓扑，最高效率可达到99%；模块化设计，易安装，易维护，储能系统在线率高；集成簇级电池管理功能，电池可用率高。

安全可靠:高防护等级设计，适应各类应用环境；进口IGBT，确保高性能和稳定性。

功能多样:支持多种类型的储能电池(铅酸、锂电)或光伏；具备PQ、VF、VSG、MPPT、直流电压源等多种运行模式；具备并网切换功能，支持多机并联功能；支持黑启动，可应用于削峰填谷、需量调节、光储纯离网系统等。

灵活配置:兼容三相四线制，满足离网和并网；直流1500V储能系统，满足各种电池包需求。

深圳亿兰科电气有限公司

企业简介

亿兰科是一家专注于工商业模块化光储系统的创新型科技企业，成立三年，获得21个国家的认证，签约客户超100家，在2024年中国企业全球储能第三方储能PCS出货量中排名第四。公司主营有PCS模块、光储一体机、户外柜式储能系统及低压台区柔性互联设备等多种产品，并配套自主研发的微电网管理系统，致力于打通光伏、电力等新能源与工商业用户用电之间的桥梁，以模块化系统方案灵活匹配，提升储能系统与场景需求的适应性，加强储能项目的经济价值。

公司目前已完成包含海南博鳌新闻中心光储直柔、浙江工业企业削峰填谷需量管理、新疆柔直互济联合供电、河北光储充多元素微电网系统、四川华润希望小镇及江苏国网移动储能等多个储能应用项目的落地。公司从电气化和数字化等维度解决新能源行业的一系列难题，秉承初心，坚持技术创新，通过不断提升自身的核心竞争力，为中国能源电力行业做出贡献。

公司的研发及交付团队在新能源、配网自动化领域超20年，具备丰富的系统方案设计能力和现场应用经验。公司现拥有发明专利、软件著作权及期刊论文等超15项，已通过ISO、CGC、TUV等多项海内外认证，并与清华大学、哈工大、华科等知名高校建立了长期深入的战略合作关系，是国家电网、国家能源局的优质供应商。

亿兰科Monet-215kW模块

高效节能:采用三电平拓扑，最高效率可达到99%；模块化设计，易安装，易维护，储能系统在线率高；集成簇级电池管理功能，电池可用率高。

安全可靠:高防护等级设计，适应各类应用环境；进口IGBT，确保高性能和稳定性。

功能多样:支持多种类型的储能电池(铅酸、锂电)或光伏；具备PQ、VF、VSG、MPPT、直流电压源等多种运行模式；具备并离网切换功能，支持多机并联功能；支持黑启动，可应用于削峰填谷、需量调节、光储纯离网系统等。

灵活配置:兼容三相四线制，满足离网和并离网；直流1500V储能系统，满足各种电池包需求。



亿兰科CanOn系列并离网切换柜



南昌南飞防火设备制造有限公司

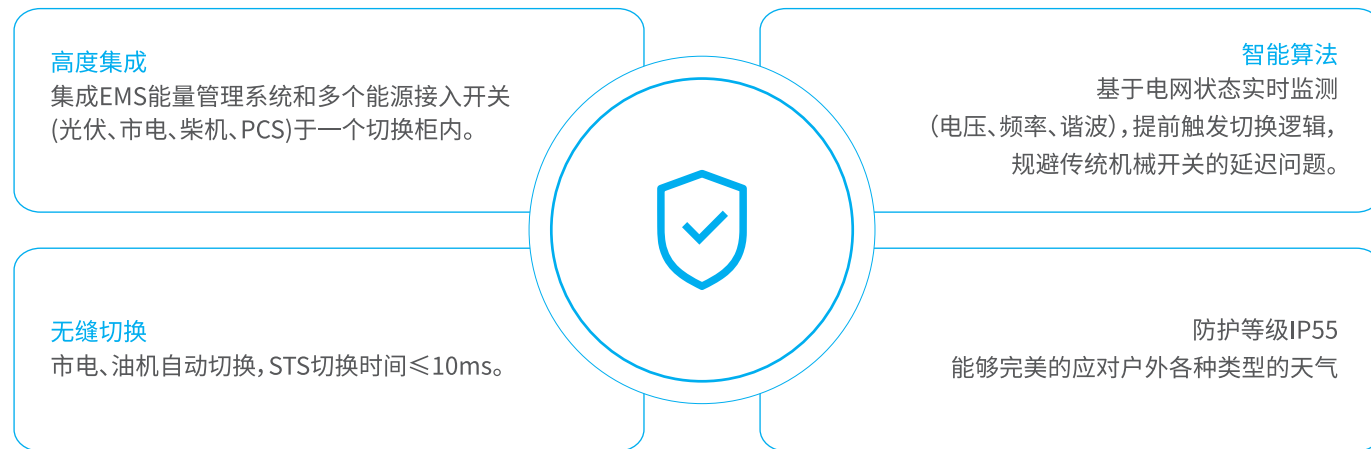
企业简介

南昌南飞防火设备制造有限公司原隶属中航工业江西洪都航空工业集团有限责任公司,成立于1994年,2008年混合改制转型为民营高新技术生产企业,注册资金2.18亿元。依托航空技术,专业研发各类光伏支架、抗震支架等系列产品。

2022年为加大新能源光伏产品的生产制造,南昌南飞防火设备制造有限公司成立南飞新能源科技(河北)有限公司全资子公司,位于河北省邢台沙河市,厂房占地面积超10万平方米,厂房建筑面积达20万平方米,拥有研发、技术、管理人员近300人,高素质技术工人1000余人,光伏支架年产能达60GW,年产值超50亿元。产品远销欧洲、南亚、中东、非洲等世界各地。产品技术标准荣获质量技术监督部门的奖励,产品已列入采购供应商要览,是中国建筑机电抗震协会副会长单位,技术标准参编单位,企业综合实力雄厚。

南飞作为一家专注于提供全球清洁能源系统解决方案及智能制造的服务商,是服务于全球清洁能源的科技型企业。自创建以来,一直以技术发展为核心、以产品创新为发展导向、以战略性新兴产业与信息技术发展为重点,深度聚焦光伏支架系统、风电发展趋势,持续实施技术研发,汇聚行业内众多优秀顶尖人才,建立了一支国际化的研发生产团队,开发了一系列拥有自主知识产权的核心技术,产品先后通过权威FM、SGS、CE、CPP等国际认证,获得多项国家专利。拥有质量管理体系认证、职业健康安全管理体系认证、环境管理体系认证,计算机软件著作权登记证书,先后获得了各项行业品牌、诚信企业家、重合同守信用企业,专精特新企业等多项荣誉。产品广泛应用于地面光伏系统、分布式屋顶光伏系统、追踪光伏系统、BIPV光伏系统、柔性光伏系统、风电塔筒系统等。公司引入先进的管理模式,可为客户提供从前期勘察、设计、采购、安装指导到后期维护的一体化清洁能源系统服务。

亿兰科CanOn系列并离网切换柜



南昌南飞防火设备制造有限公司

企业简介

南昌南飞防火设备制造有限公司原隶属中航工业江西洪都航空工业集团有限责任公司,成立于1994年,2008年混合改制转型为民营高新技术生产企业,注册资金2.18亿元。依托航空技术,专业研发各类光伏支架、抗震支架等系列产品。

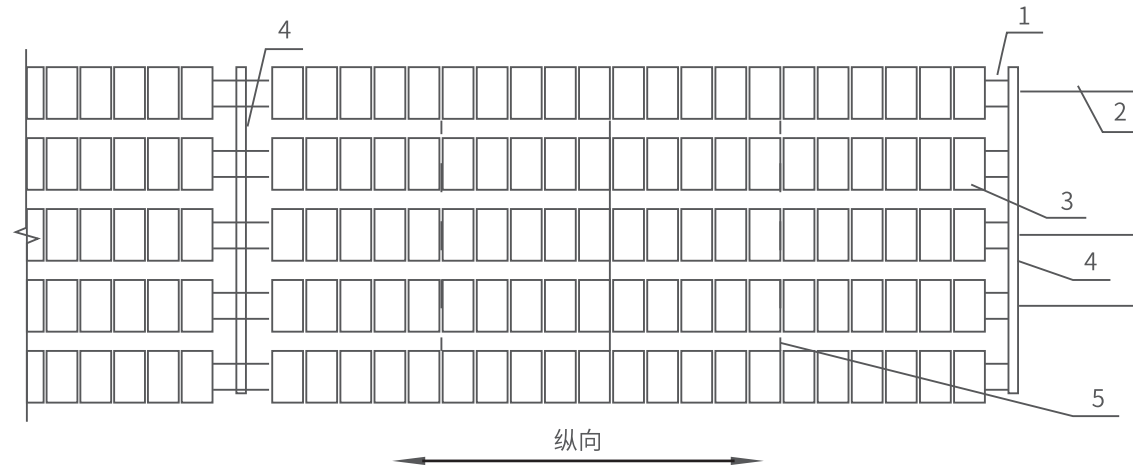


2022年为加大新能源光伏产品的生产制造,南昌南飞防火设备制造有限公司成立南飞新能源科技(河北)有限公司全资子公司,位于河北省邢台沙河市,厂房占地面积超10万平方米,厂房建筑面积达20万平方米,拥有研发、技术、管理人员近300人,高素质技术工人1000余人,光伏支架年产能达60GW,年产值超50亿元。产品远销欧洲、南亚、中东、非洲等世界各地。产品技术标准荣获质量技术监督部门的奖励,产品已列入采购供应商要览,是中国建筑机电抗震协会副会长单位,技术标准参编单位,企业综合实力雄厚。

南飞作为一家专注于提供全球清洁能源系统解决方案及智能制造的服务商,是服务于全球清洁能源的科技型企业。自创建以来,一直以技术发展为核心、以产品创新为发展导向、以战略性新兴产业与信息技术发展为重点,深度聚焦光伏支架系统、风电发展趋势,持续实施技术研发,汇聚行业内众多优秀顶尖人才,建立了一支国际化的研发生产团队,开发了一系列拥有自主知识产权的核心技术,产品先后通过权威FM、SGS、CE、CPP等国际认证,获得多项国家专利。拥有质量管理体系认证、职业健康安全管理体系认证、环境管理体系认证,计算机软件著作权登记证书,先后获得了各项行业品牌、诚信企业家、重合同守信用企业,专精特新企业等多项荣誉。产品广泛应用于地面光伏系统、分布式屋顶光伏系统、追踪光伏系统、BIPV光伏系统、柔性光伏系统、风电塔筒系统等。公司引入先进的管理模式,可为客户提供从前期勘察、设计、采购、安装指导到后期维护的一体化清洁能源系统服务。

单层索柔性支架产品系列

单层索柔性支架产品系列，其方案为采用悬索结构替代部分的传统的钢支架结构，纵向承重索杆系、横向支承结构、横向稳定结构、稳定索、立柱、基础等构成稳定的空间结构体系。



柔性光伏支架结构平面布置

1—单层索系承重索/索桁架上层索；2—锚索；3—光伏组件；4—横向支承结构；5—横向稳定结构

单层索柔性支架产品系列

柔性光伏支架的纵向主承重索系由单跨或多跨构成，纵向主承重索系可采用单层索系、索桁架等结构体系，可设置稳定索减少风荷载下结构变形。单层索系承重索、索桁架上层索形成的空间平面与水平面的夹角应满足光伏组件的布置要求。

单层索柔性索结构光伏支架纵向结构布置

1—锚固基础；2—中柱；3—单层索系承重索；4—锚索；5—光伏组件；6—索桁架上层索；7—索桁架下层索；8—撑杆；9—稳定

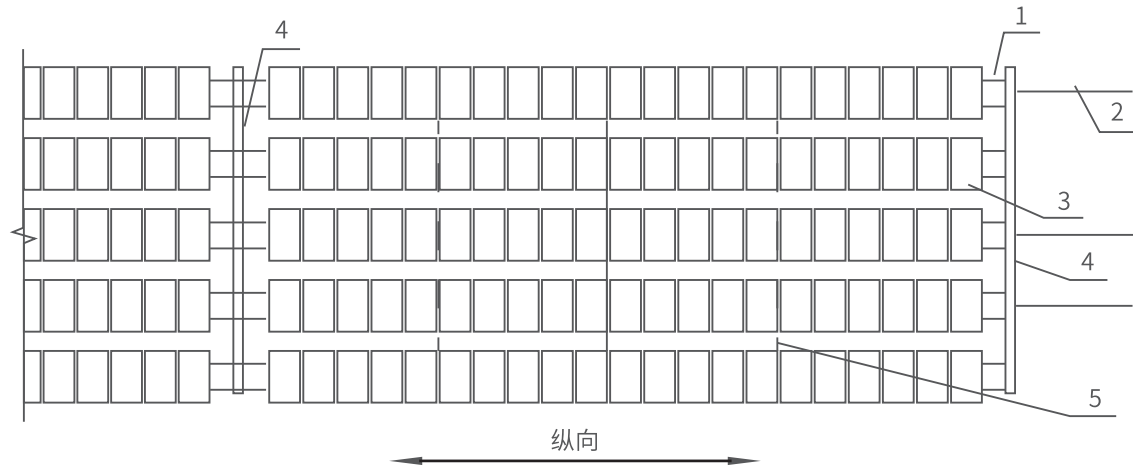
柔性光伏支架的横向支承结构由立柱、横梁组成。柱脚采用铰接约束时，应在柱间设置斜撑或交叉撑。

边柱立面图

中柱立面图

单层索柔性支架产品系列

单层索柔性支架产品系列，其方案为采用悬索结构替代部分的传统的钢支架结构，纵向承重索杆系、横向支承结构、横向稳定结构、稳定索、立柱、基础等构成稳定的空间结构体系。

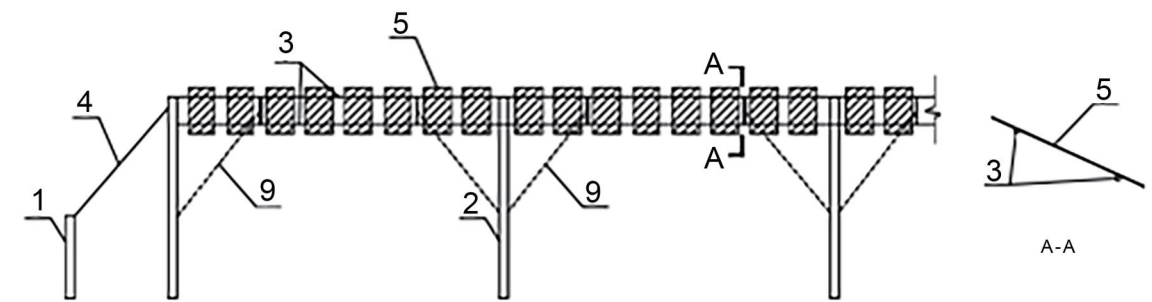


柔性光伏支架结构平面布置

1—单层索系承重索/索桁架上层索；2—锚索；3—光伏组件；4—横向支承结构；5—横向稳定结构

单层索柔性支架产品系列

柔性光伏支架的纵向主承重索系由单跨或多跨构成，纵向主承重索系可采用单层索系、索桁架等结构体系，可设置稳定索减少风荷载下结构变形。单层索系承重索、索桁架上层索形成的空间平面与水平面的夹角应满足光伏组件的布置要求。



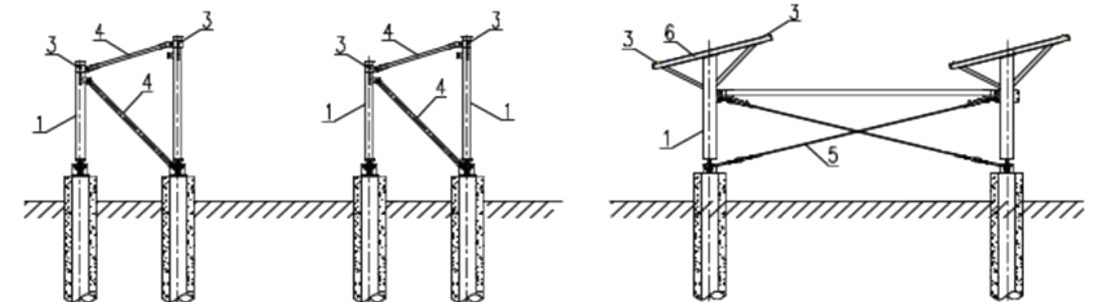
单层索柔性索结构光伏支架纵向结构布置

1—锚固基础；2—中柱；3—单层索系承重索；4—锚索；5—光伏组件；6—索桁架上层索；7—索桁架下层索；8—撑杆；9—稳定

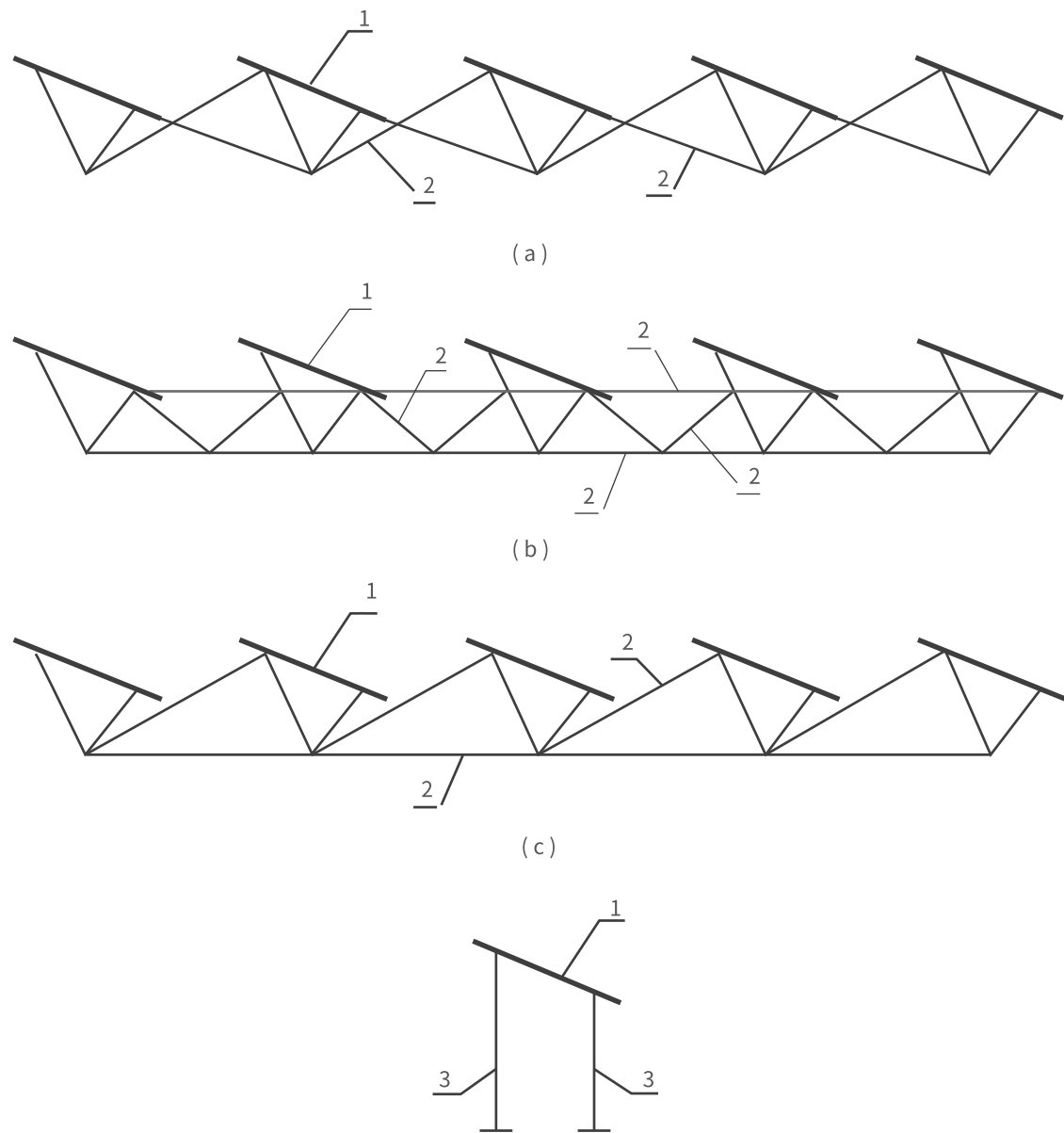
柔性光伏支架的横向支承结构由立柱、横梁组成。柱脚采用铰接约束时，应在柱间设置斜撑或交叉撑。

边柱立面图

中柱立面图



平行布置的纵向承重索系设置了横向稳定结构,采用设置横向稳定索杆系和抗风稳定索方式。



横向稳定结构

1—纵向承重索杆系；2—横向稳定索杆系；3—抗风稳定索

汇耀品尚能源科技（嘉兴）有限公司

企业简介

汇耀品尚能源科技HYPSET聚焦柔性光伏支架系统的研发、设计、制造与智慧运维。截至2024年年底,公司累计订单容量突破4GW,业务涵盖山地、渔光互补、沙戈荒治理、工商业分布式、农光互补等丰富场景,市场覆盖全国并辐射东南亚,获得了国家能源集团等众多业主单位认可,引领柔性光伏支架产业发展。

创新产品

产品介绍

光伏产业向纵深发展,用地难、征地难、安装布设难成为光伏行业面临的难题,柔性光伏支架逐渐进入建设和设计单位视线。相比传统固定光伏支架,汇耀品尚能源科技柔性光伏支架系统产品具备“大跨距”“高净空”“超强抗风”的核心优势,同时可实现更短的建设周期、更高的土地利用效率、更高的单位面积发电效率,以高安全性、高经济性、高生态友好性帮助客户提高电站建设效益。

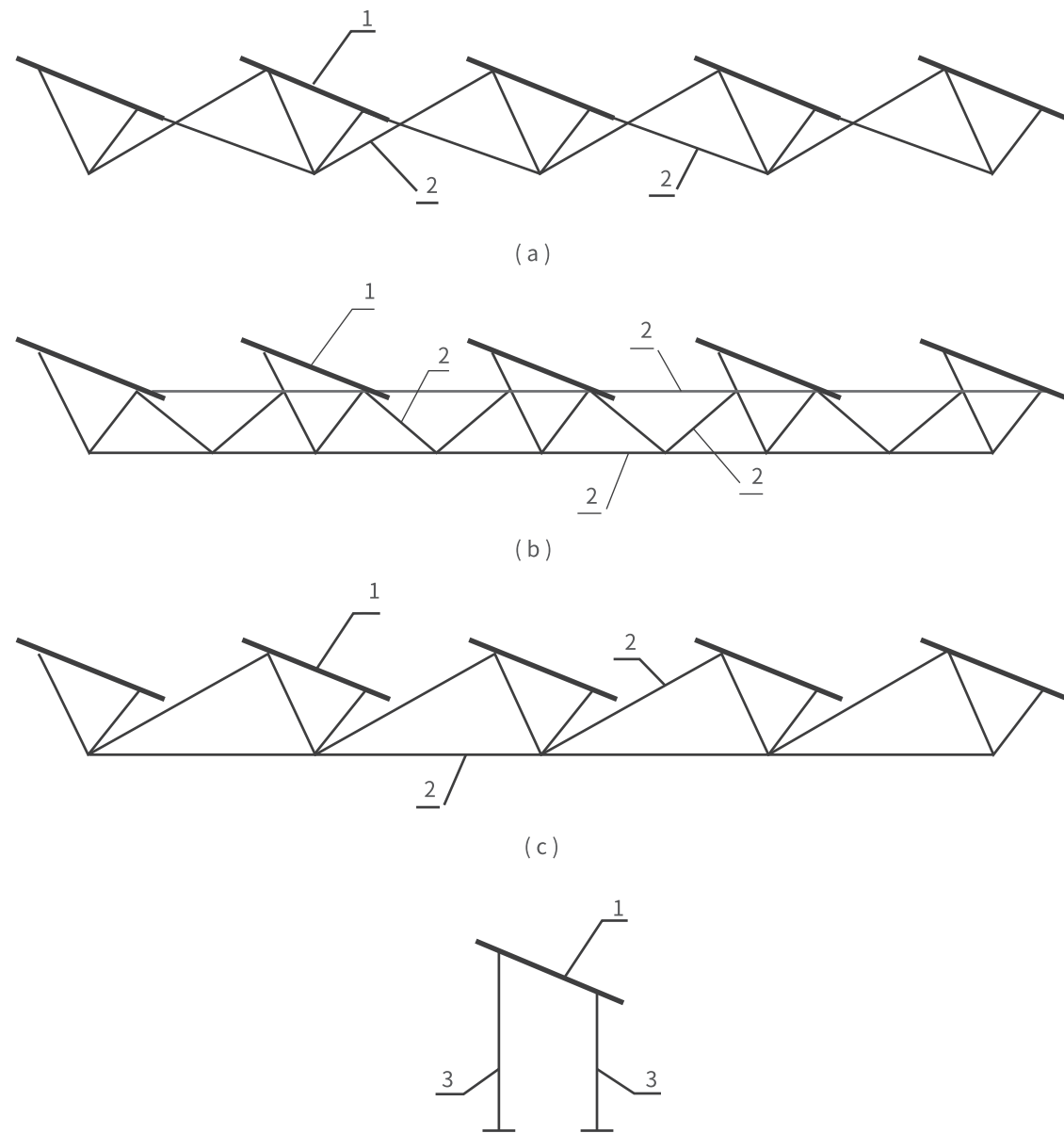
技术创新情况

柔性跟踪支架系统设计:基于研发柔性跟踪光伏支架系统产品,充分结合柔性光伏支架大跨距高净空的优势和跟踪支架在发电量和效益上的优势;创造性研发空间六角锥结构,实现更高稳定性、抗扭刚度和更强抗风性能。

领先的固柔结合方案设计:山地地貌纵横,沟壑、坡地较多,传统固定支架土地利用率低,采用以汇耀品尚能源科技柔性光伏支架为主,补充固定支架排布的混合布置方案,以极致组合实现最佳能配比,土地利用效率最高大幅提升至99%。在保证直流侧布置容量前提下,可大幅节省土地。

汇耀品尚能源科技基于自主知识产权研发的柔性光伏支架系统,充分融合结构力学、风工程学、流体力学、材料科学等多学科核心技术,形成了颠覆性创新的“刚柔一体”的多层空间索网结构体系。截至2024年底,汇耀品尚能源科技获授权专利51项,并且作为参编单位全程参与工信部、国家能源局系列行业规程规范的编制工作,包括《柔性光伏支架设计要求》、《柔性光伏支架发电系统设计规程》、《索结构光伏支架技术规程》等重大标准文件,推动行业规范化发展。

平行布置的纵向承重索系设置了横向稳定结构,采用设置横向稳定索杆系和抗风稳定索方式。



横向稳定结构

1—纵向承重索杆系；2—横向稳定索杆系；3—抗风稳定索

汇耀品尚能源科技（嘉兴）有限公司

企业简介

汇耀品尚能源科技HYPSET聚焦柔性光伏支架系统的研发、设计、制造与智慧运维。截至2024年年底,公司累计订单容量突破4GW,业务涵盖山地、渔光互补、沙戈荒治理、工商业分布式、农光互补等丰富场景,市场覆盖全国并辐射东南亚,获得了国家能源集团等众多业主单位认可,引领柔性光伏支架产业发展。



创新产品

产品介绍

光伏产业向纵深发展,用地难、征地难、安装布设难成为光伏行业面临的难题,柔性光伏支架逐渐进入建设和设计单位视线。相比传统固定光伏支架,汇耀品尚能源科技柔性光伏支架系统产品具备“大跨距”“高净空”“超强抗风”的核心优势,同时可实现更短的建设周期、更高的土地利用效率、更高的单位面积发电效率,以高安全性、高经济性、高生态友好性帮助客户提高电站建设效益。

技术创新情况

柔性跟踪支架系统设计:基于研发柔性跟踪光伏支架系统产品,充分结合柔性光伏支架大跨距高净空的优势和跟踪支架在发电量和效益上的优势;创造性研发空间六角锥结构,实现更高稳定性、抗扭刚度和更强抗风性能。

领先的固柔结合方案设计:山地地貌纵横,沟壑、坡地较多,传统固定支架土地利用率低,采用以汇耀品尚能源科技柔性光伏支架为主,补充固定支架排布的混合布置方案,以极致组合实现最佳能配比,土地利用效率最高大幅提升至99%。在保证直流侧布置容量前提下,可大幅节省土地。

汇耀品尚能源科技基于自主知识产权研发的柔性光伏支架系统,充分融合结构力学、风工程学、流体力学、材料科学等多学科核心技术,形成了颠覆性创新的“刚柔一体”的多层空间索网结构体系。截至2024年底,汇耀品尚能源科技获授权专利51项,并且作为参编单位全程参与工信部、国家能源局系列行业规程规范的编制工作,包括《柔性光伏支架设计要求》、《柔性光伏支架发电系统设计规程》、《索结构光伏支架技术规程》等重大标准文件,推动行业规范化发展。

经济效益/社会效益

1、经济效益：汇耀品尚能源科技柔性光伏支架系统通过对土地利用率的提高、建设周期的缩短，帮助业主和建设单位大幅节省土地，提高发电规模和效益；以25—60M大跨距、2—15M高净空的优势，真正释放板下空间，便利农户利用板下空间进行畜牧、耕作、渔获，真正提高光伏电站的经济效益，实现电站与周边环境、社会的协调融合发展，真正做到光伏与产业共融共发展，以光伏对产业的赋能和发展实现光伏+效应。

2、社会效益：对光伏行业而言，用地是愈来愈大的难题，而柔性光伏支架系统真正能帮助光伏电站在地形地貌复杂的地区的铺设成为可能，让坡地的破碎地貌劣势变成了发展优势。如汇耀品尚能源科技在云南盈江的150MW农业光伏项目、山西芮城40万千瓦光伏发电项目等项目均以对原本难以开发之地的开发，加速山区融入经济发展大局。



经济效益/社会效益

1、经济效益：汇耀品尚能源科技柔性光伏支架系统通过对土地利用率的提高、建设周期的缩短，帮助业主和建设单位大幅节省土地，提高发电规模和效益；以25—60M大跨距、2—15M高净空的优势，真正释放板下空间，便利农户利用板下空间进行畜牧、耕作、渔获，真正提高光伏电站的经济效益，实现电站与周边环境、社会的协调融合发展，真正做到光伏与产业共融共发展，以光伏对产业的赋能和发展实现光伏+效应。

2、社会效益：对光伏行业而言，用地是愈来愈大的难题，而柔性光伏支架系统真正能帮助光伏电站在地形地貌复杂的地区的铺设成为可能，让坡地的破碎地貌劣势变成了发展优势。如汇耀品尚能源科技在云南盈江的150MW农业光伏项目、山西芮城40万千瓦光伏发电项目等项目均以对原本难以开发之地的开发，加速山区融入经济发展大局。



重点项目案例展示-渔光



大唐华银益阳兰溪69.46MW（二期）渔光互补项目



上海联之盛新能源科技集团有限公司

企业简介

联盛新能源集团是国内首批布局工商业分布式光伏的服务商,从能源供给、电力应用到电站维护,为您提供绿电转型、电力运营、智慧运维的一站式服务;以丰富的投资经验、精益的服务水平和敏锐的行业洞察力,联盛新能源已成为众多世界五百强企业和知名品牌的信赖之选,助力数千家企业实现绿电转型。

100+个行业

服务涵盖工商业应用场景

2000+家

推动中小企业绿电转型

10GW+

累计清洁能源运营管理规模

100+家

服务全球五百强及知名品牌

30个行业**300+**个

业务辐射全国省级行政单位及区县

近200项

国家授权专利数量



绿电转型

工商业分布式光伏及储能电站投资建设



电力运营

工商业电力交易和能源托管服务



智慧运维

新能源资产运营和电力系统运维

上海联之盛新能源科技集团有限公司

企业简介

联盛新能源集团是国内首批布局工商业分布式光伏的服务商,从能源供给、电力应用到电站维护,为您提供绿电转型、电力运营、智慧运维的一站式服务;以丰富的投资经验、精益的服务水平和敏锐的行业洞察力,联盛新能源已成为众多世界五百强企业和知名品牌的信赖之选,助力数千家企业实现绿电转型。



100+个行业

服务涵盖工商业应用场景

2000+家

推动中小企业绿电转型

10GW+

累计清洁能源运营管理规模

100+家

服务全球五百强及知名品牌

30个行业**300+**个

业务辐射全国省级行政单位及区县

近200项

国家授权专利数量



创新方案

能源转型三步走

从清洁功能、提升能效到智慧用电，助力企业逐步实现清洁能源转型升级。



能源转型1.0

光伏发电，清洁供能

- ✓ 电费优惠
- ✓ 绿电收益
- ✓ CCER收益
- ✓ ESG评级提高

能源转型3.0

电力运营，智慧用电

- ✓ 辅助服务收益
- ✓ 更经济的购电价格
- ✓ 减少线路过载事故
- ✓ 提升电力系统稳定性
- ✓ 获得“能/调/容/绿”综合收益

能源转型2.0

储能调节，提升能效

- ✓ 提升新能源利用率
- ✓ 降低需量电费
- ✓ 提升用电稳定性
- ✓ 提升电能质量
- ✓ 保障供电

能源转型1.0

光伏发电，清洁供能

转型方向

通过光伏发电提供清洁能源，改善能源结构，降低用电成本

方案

- 勘测调研
调研屋顶类型、屋顶空置面积和企业用电情况
- 容量规划
在安全、可行的基础上制定光伏容量和排布规划
- 能源消纳模式
根据企业用电需求、当地政策、收益要求，确定光伏消纳模式
- 收益测算
根据光伏容量和消纳模式进行发电量和收益测算
- 项目建设
进行土建及电力施工，安装调试，直至并网运行，项目交付

能源转型2.0

储能调节，提升能效

转型方向

接入储能系统进行调峰，稳定负荷曲线，并提升绿电质量和消纳率

方案

- 用电情况调研
了解厂区/园区工作时间、电费结构、空地面积和变压器容量，以及业主节能目标
- 规模设计和收益测算
结合变压器容量和消防安全，在基于最优收益运行方式的寻优系统中规划储能规模，并测算预计收益
- 制定运行计划
接入市电和可调配分布式电源，并结合当地电价机制和用电负荷曲线，应用内置运行优化模型的监控及调度决策系统，制定逐日充放电策略
- 项目建设
采购设备，进行土建及电力施工，安装调试，直至并网运行
- 参与需求响应
参与电网需求侧响应等辅助服务获得相应收入

能源转型3.0

电力运营，智慧用电

转型方向

集中可控负荷、分布式电源、电力市场交易等可调资源，构建微电网系统，进行一体化能源管理

方案

- 代理企业可调资源
统一管理可调负荷、分布式电源、电力交易、辅助服务、绿电交易等资源
- 数据监测
接入企业用电数据，监测用电情况，预测未来用电负荷，并通过大量数据修正预测机制
- 制定调度计划
根据预测的发电量和负荷量，在能源运行优化模型中制定最优调度计划
- 代理购售电
基于电力市场的价格判断和预测，以及丰富的操盘经验，提供更经济的购电价格，并通过调度实现更智慧的削峰填谷和需量管理
- 灵活调配能源资产
通过判断参与电网侧辅助服务、电能量市场以及源荷储协同的机会成本，动态配置电力电能资产，实现项目多方受益最大化

创新方案

能源转型三步走

从清洁功能、提升能效到智慧用电，助力企业逐步实现清洁能源转型升级。

能源转型3.0

电力运营, 智慧用电

- ✔ 辅助服务收益
- ✔ 更经济的购电价格
- ✔ 减少线路过载事故
- ✔ 提升电力系统稳定性
- ✔ 获得“能/调/容/绿”综合收益

能源转型2.0

储能调节, 提升能效

- ✔ 提升新能源利用率
- ✔ 降低需量电费
- ✔ 提升用电稳定性
- ✔ 提升电能质量
- ✔ 保障供电

能源转型1.0

光伏发电, 清洁供能

- ✔ 电费优惠
- ✔ 绿电收益
- ✔ CCER收益
- ✔ ESG评级提高

能源转型1.0

光伏发电, 清洁供能

转型方向

通过光伏发电提供清洁能源, 改善能源结构, 降低用电成本

方案

- **勘测调研**
调研屋顶类型、屋顶空置面积和企业用电情况
- **容量规划**
在安全、可行的基础上制定光伏容量和排布规划
- **能源消纳模式**
根据企业用电需求、当地政策、收益要求, 确定光伏消纳模式
- **收益测算**
根据光伏容量和消纳模式进行发电量和收益测算
- **项目建设**
进行土建及电力施工, 安装调试, 直至并网运行, 项目交付

能源转型2.0

储能调节, 提升能效

转型方向

接入储能系统进行调峰, 稳定负荷曲线, 并提升绿电质量和消纳率

方案

- **用电情况调研**
了解厂区/园区工作时间、电费结构、空地面积和变压器容量, 以及业主节能目标
- **规模设计和收益测算**
结合变压器容量和消防安全, 在基于最优收益运行方式的寻优系统中规划储能规模, 并测算预计收益
- **制定运行计划**
接入市电和可调配分布式电源, 并结合当地电价机制和用电负荷曲线, 应用内置运行优化模型的监控及调度决策系统, 制定逐日充放电策略
- **项目建设**
采购设备, 进行土建及电力施工, 安装调试, 直至并网运行
- **参与需求响应**
参与电网需求侧响应等辅助服务获得相应收入

能源转型3.0

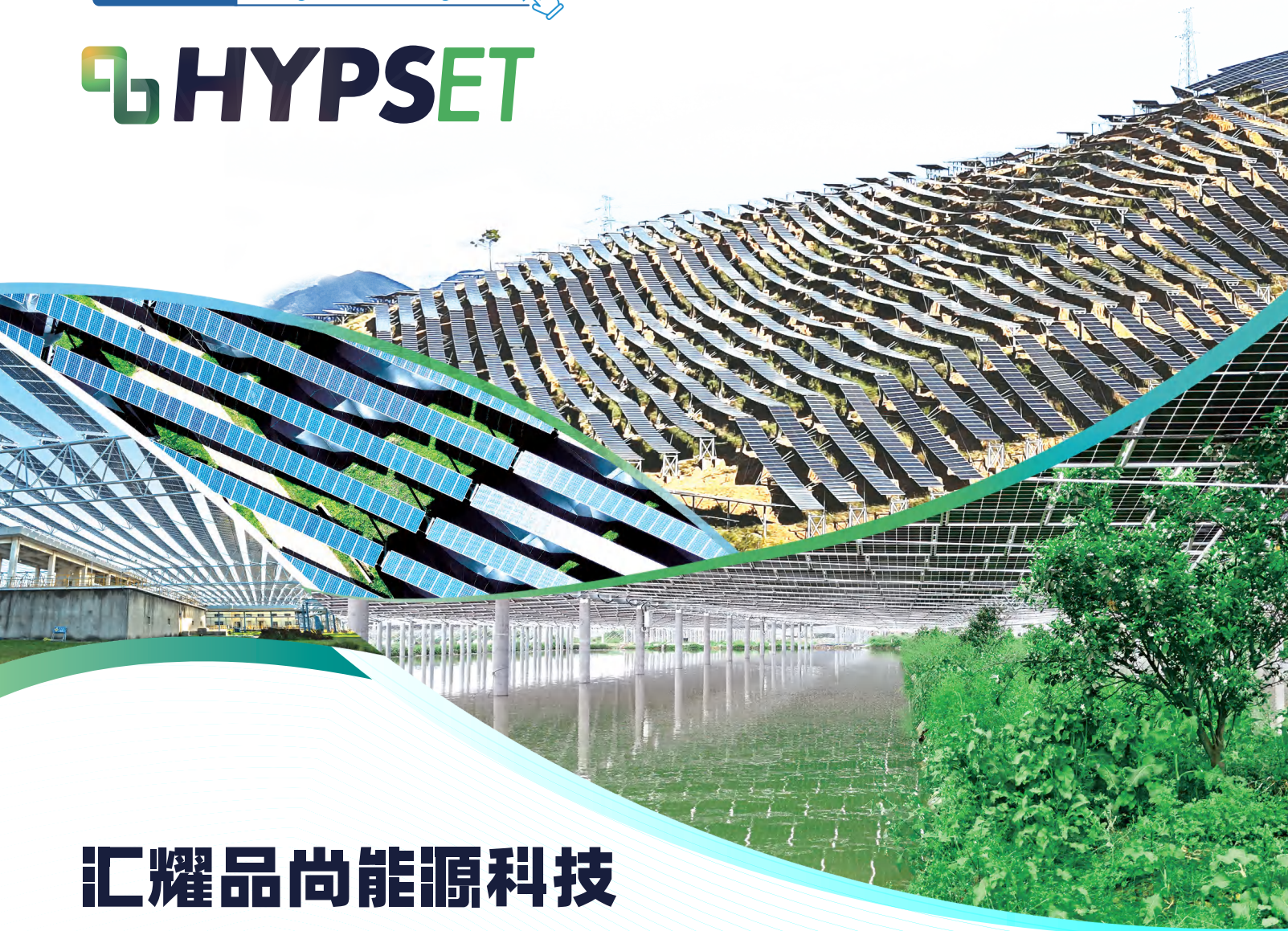
电力运营, 智慧用电

转型方向

集中可控负荷、分布式电源、电力市场交易等可调资源, 构建微电网系统, 进行一体化能源管理

方案

- **代理企业可调资源**
统一管理可调负荷、分布式电源、电力交易、辅助服务、绿电交易等资源
- **数据监测**
接入企业用电数据, 监测用电情况, 预测未来用电负荷, 并通过大量数据修正预测机制
- **制定调度计划**
根据预测的发电量和负荷量, 在能源运行优化模型中制定最优调度计划
- **代理购售电**
基于电力市场的价格判断和预测, 以及丰富的操盘经验, 提供更经济的购电价格, 并通过调度实现更智慧的削峰填谷和需量管理
- **灵活调配能源资产**
通过判断参与电网侧辅助服务、电能量市场以及源荷储协同的机会成本, 动态配置电力电能资产, 实现项目多方受益最大化



汇耀品尚能源科技 多场景柔性光伏支架系统应用专家

汇耀品尚能源科技HYPSET聚焦柔性光伏支架系统的研发、设计、制造与智慧运维。业务涵盖山地、渔光互补、沙戈荒治理、工商业分布式、农光互补等丰富场景，市场覆盖全国并辐射东南亚，获得了国家能源集团等众多业主单位认可，引领柔性光伏支架产业发展。

柔性+山地应用 **柔性+沙戈荒应用** **柔性+渔光互补**

柔性+分布式应用 **柔性+农光互补**

Tel \ 182 5298 5779
E-mail \ HYPS@HYPSENERGY.COM

广州\广东省广州市黄埔区神舟路18号润慧科技园D栋6层
昆明\云南省昆明市盘龙区天宇创智中心21层
嘉兴\浙江省嘉兴市平湖市新埭镇创业路2号
武汉\湖北省武汉市武昌区万达尊A座605



HYPSENERGY.COM

汇耀品尚能源科技 多场景柔性光伏支架系统应用专家

汇耀品尚能源科技HYPSET聚焦柔性光伏支架系统的研发、设计、制造与智慧运维。业务涵盖山地、渔光互补、沙戈荒治理、工商业分布式、农光互补等丰富场景，市场覆盖全国并辐射东南亚，获得了国家能源集团等众多业主单位认可，引领柔性光伏支架产业发展。

柔性+山地应用 柔性+沙戈荒应用 柔性+渔光互补

柔性+分布式应用 柔性+农光互补

Tel \ 182 5298 5779
E-mail \ HYPS@HYPSENERGY.COM

广州\广东省广州市黄埔区神舟路18号润慧科技园D栋6层
昆明\云南省昆明市盘龙区天宇创智中心21层
嘉兴\浙江省嘉兴市平湖市新埭镇创业路2号
武汉\湖北省武汉市武昌区万达尊A座605

微信公众号

视频号

HYPSENERGY.COM

- ◆ 光伏固定支架、光伏跟踪支架
- ◆ 光伏柔性支架、光伏支架配件
- ◆ 光伏专用螺栓、拉条、锌铝镁方管

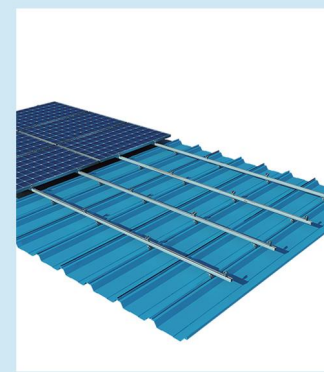
光伏支架系统制造商和解决方案提供商



地面光伏支架



BIPV光伏支架



屋面光伏支架



光伏跟踪支架



农光互补光伏支架



渔光互补光伏支架



光伏柔性支架



光伏支架配件



智能制造 · 绿享未来

全国服务热线：0791-88388036

总部地址：江西省南昌市青山湖区昌东大道1888号
生产基地：河北省沙河市经济开发区纬三路南飞新能源
网址：www.ncnffh.com

免责声明

本报告由高维产业咨询出品，报告版权归维科网所有。本报告是维科网旗下高维咨询的研究与统计成果，报告为有偿提供给购买报告的客户使用。未获得维科网书面授权，任何网站或媒体不得转载或引用，否则维科网有权依法追究其法律责任。如需订阅研究报告，请直接联系本网站，以便获得全程优质完善服务。高维咨询—中国领先的高科技行业咨询服务提供商，是OFweek维科网旗下负责行业研究业务的全资子公司，重点专注于新能源（光伏、储能、智能电网）、锂电（锂电、新能源汽车）、光电（显示、电子、工业网关控制器、光通讯）、智能制造（机器人、机器视觉、工业4.0、3D打印、工业网关控制器）、人工智能及物联网（AI、交互平台、数据传输通信、终端应用）五大板块，提供包括行业订制报告、产业咨询、产业发展白皮书、蓝皮书、产业园区规划、商业计划书、可行性报告、IPO咨询、投融资咨询等服务。

参编单位

易事特集团股份有限公司

深圳亿兰科电气有限公司

南昌南飞防火设备制造有限公司

汇耀品尚能源科技（嘉兴）有限公司

上海联之盛新能源科技集团有限公司

(以上排序不分先后)

下一个黑马会是谁？
明年3月蓝皮书揭晓！

免责声明

本报告由高维产业咨询出品，报告版权归维科网所有。本报告是维科网旗下高维咨询的研究与统计成果，报告为有偿提供给购买报告的客户使用。未获得维科网书面授权，任何网站或媒体不得转载或引用，否则维科网有权依法追究其法律责任。如需订阅研究报告，请直接联系本网站，以便获得全程优质完善服务。高维咨询—中国领先的高科技行业咨询服务提供商，是OFweek维科网旗下负责行业研究业务的全资子公司，重点专注于新能源（光伏、储能、智能电网）、锂电（锂电、新能源汽车）、光电（显示、电子、工业网关控制器、光通讯）、智能制造（机器人、机器视觉、工业4.0、3D打印、工业网关控制器）、人工智能及物联网（AI、交互平台、数据传输通信、终端应用）五大板块，提供包括行业订制报告、产业咨询、产业发展白皮书、蓝皮书、产业园区规划、商业计划书、可行性报告、IPO咨询、投融资咨询等服务。

参编单位

易事特集团股份有限公司

深圳亿兰科电气有限公司

南昌南飞防火设备制造有限公司

汇耀品尚能源科技（嘉兴）有限公司

上海联之盛新能源科技集团有限公司

（以上排序不分先后）

下一个黑马会是谁？
明年3月蓝皮书揭晓！

零碳智造·2025 工商业光储发展蓝皮书

维科网产业研究中心是专注高科技行业咨询服务提供商，以中国高科技领袖交流及合作互助平台“高科会”为依托，以近千名全球学术专家及企业精英级会员为智囊，结合OFweek中国高科技行业综合门户庞大的高科技企业及个人用户数据资源，由具备丰富行业背景的专业分析师、咨询顾问团队，为客户提供符合自身需求的行业咨询服务。

联系我们

维科网·储能、维科网·光伏
商务对接：
电话：19168597392
邮箱：jiaojiajia@ofweek.com

维科网产业研究中心
电话：18028710492
邮箱：liweimei@ofweek.com



维科网·光伏



维科网·储能



维科网产业研究中心



发起单位

OFweek | solar.ofweek.com
维科网·光伏

OFweek | chuneng.ofweek.com
维科网·储能

OFweek | research.ofweek.com
维科网·行业研究

参编单位

--	--	--	--	--	--