证券研究报告

行业报告 | 行业专题研究

2023年03月04日

复盘Enphase：政策+经济性+产品渠道开拓，看好国内微逆公司持续成长性

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009

天风证券

[综合金融服务专家]

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责申明

摘要

由2019年起Enphase股价一路上涨，2017-2022年期间Enphase股价涨幅达261倍。复盘其股价走势，我们发现其股价上涨的关键节点主要由政策+产品经济性+产品&渠道持续拓张打开市场空间。本篇报告，我们将通过复盘Enphase的成长史，探寻国内微逆企业的持续成长能力。

□ 复盘Enphase：政策+产品经济性+产品&渠道持续拓张，逐步成长为全球微逆龙头：

✓ **行业层面：美国2019年开始强制要求组件级关断，在满足要求的方案中，20KW以内功率段微逆相较于组串+优化器更具有经济性优势，政策+经济性驱动微逆在美国的渗透率不断向上。**1）政策：2019年美国NEC政策正式生效，强制要求组件级关断；2）经济性：满足NEC 2017的三种方案（组件+关断器、组件+优化器、微逆）中，考虑初始投资成本+发电增益，低功率段场景时，微逆方案的经济性优于其他方案。

✓ **公司层面：纵向1-2年内迭代新产品，横向产品线拓展至储能+充电桩业务，不断布局全球化渠道进入新的国家市场。**1）纵向：公司不断推进产品升级迭代，迭代周期维持在1-2年内；2）横向：通过收购兼并+渠道复用横向拓展产品线，推出储能、充电桩产品；3）渠道：2011年开始不断扩张全球化渠道，进入欧洲、澳洲等各国市场；4）持续提高成本管控能力。**依托全方位塑造的产品优势+渠道优势+成本管控能力，Enphase市场空间不断打开，盈利能力维持较高水平。**

□ 对标Enphase发展史，看好国内微逆龙头成长性：

✓ **行业层面**：欧、中、亚非拉等地区关于安全关断的政策落地值得期待（欧、中、亚非拉），叠加低功率段微逆经济性凸显+微逆渗透率提升空间较大，国内微逆龙头有望在政策推出后复刻Enphase市占率快速提升之路。

✓ **公司层面**：对标Enphase发展史，我们发现国内微逆企业通过 ①持续推进产品纵向迭代 + ②创新式横向开拓产品线 + ③ 全球范围内渠道扩张，正逐步复刻全球微逆龙头Enphase成长路径。国内微逆企业具有对标海外微逆龙头Enphase的实力与渠道，将来有望通过差异化产品竞争+技术及服务优势+全球销售渠道进一步抢占亚非拉等新兴国家的市场份额，逐步改写微逆市场全球竞争格局。

摘要

□ 对标Enphase，为什么我们看好国内微逆企业的持续成长性：

✓ **行业层面：看好欧洲、亚非拉、中国等新市场的安全关断相关政策推进。**出于对民众生命财产安全的考虑，各国政府开始陆续出台安全规范政策。目前，除美国NEC 2017政策进一步提高了安全性要求外，加拿大、欧洲、泰国等地也有类似要求，同时中国、澳洲的标准也在往更安全的方向引导。安全关断政策推进+低功率段微逆对比其他方案具备经济性优势，我们看好新市场微逆渗透率不断上升。**类比美国2021年户储光伏市场10KW以内微逆的渗透率已达50.4%，预计欧洲、亚非拉、中国等新市场渗透率向上空间较大（当前渗透率基本未到20%）。**

✓ **公司层面：国内微逆企业在产品纵向及横向拓张方面均具一定优势，看好各公司打入新市场、跟随微逆渗透率提高的持续成长性。**我们发现，在产品的纵向和横向拓张方面，国内微逆企业同样具备相似的优势：**1）纵向：**目前禾迈、昱能、德业三家企业的产品种类及产品功率段丰富，一拖二、一拖四、一拖八等产品矩阵齐全；**2）横向：**三家公司均有进军具备渠道复用可行性的相关产品，持续打开市场空间，包括昱能：智能关断器、户储系统；禾迈：模块化逆变器（集中式、组串式逆变器的替代方案）、DTU（数据采集器）、关断器、储能逆变器与EMS；德业：组串逆变器、储能逆变器；**3）渠道拓张：**昱能共有96个微逆销售商，分布在26个国家和地区；禾迈重点布局欧洲、北美、拉美市场，营销服务网络覆盖全球数十个国家级地区；德业逆变器已销往全球40多个国家，22H1设立新加坡子公司辐射东南亚、中东、澳洲等市场。**4）盈利能力：**自2020年起，国内微逆公司已连续两年实现净利率反超Enphase，22年前三季度禾迈、昱能、德业的整体净利率分别达到38.55%、27.25%、22.77%。

□ 投资建议：复盘Enphase，我们认为【禾迈股份】、【昱能科技】、【德业股份】三家公司当前发展阶段类似2019年前后的Enphase，看好未来欧洲、亚非拉、中国等新市场的安全关断相关政策落地，自身凭借产品纵向+横向拓张能力+渠道及盈利能力优势，打开市场空间，有望充分受益行业增长。

□ 风险提示：政策执行力度不及预期，储能需求不及预期，行业竞争超预期，海外贸易政策变动，测算具有一定主观性，仅供参考。

一、Enphase股价复盘：

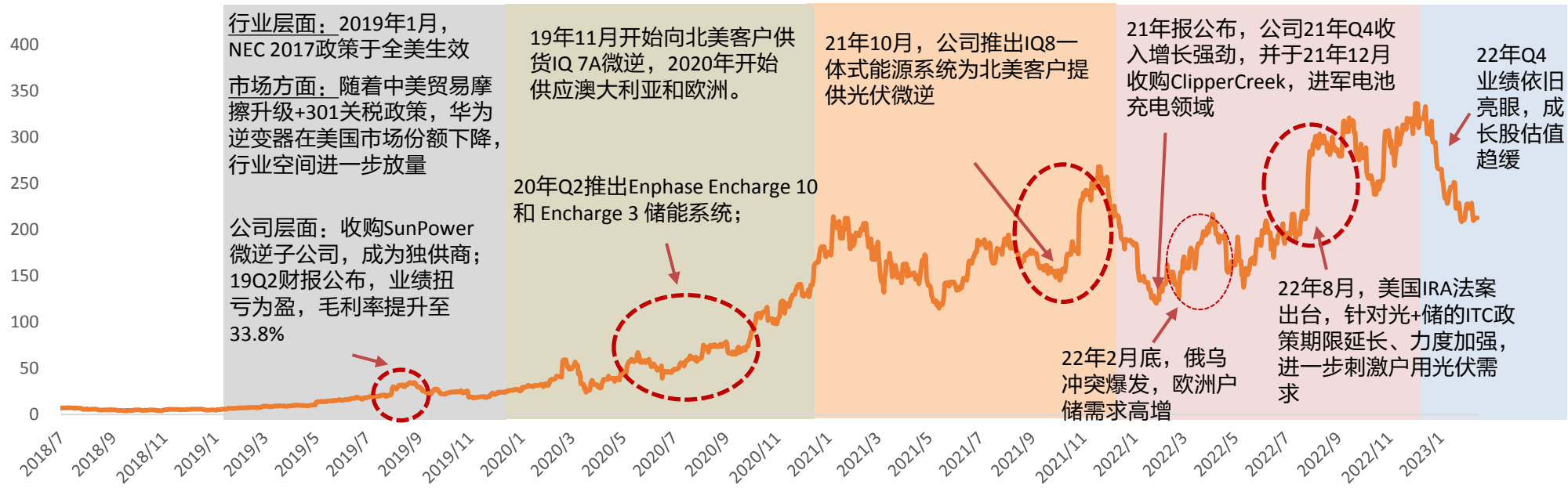
19年美国NEC政策生效成为股价上涨起点，其后公司通过自身产品迭代和渠道不断拓张证明自身实力

股价复盘：2017-2022年期间Enphase股价涨幅达261倍

□ 近年来，Enphase股价实现大幅增长，复盘Enphase近5年来的股价变化，大致可以分为以下五个重要时间节点。

- **2019年8月初**：行业层面：NEC 2017政策于2019年1月1日起在全美生效。2019年年初起， 受益政策推动Enphase股价不断攀升；市场层面：随着中美贸易摩擦升级+301关税政策，华为逆变器在美国市场份额下降，行业空间进一步放量；公司层面：战略上2018年切入微逆赛道；并积极重组降低资产负债率在2019年成功实现业绩扭亏为盈，1）2018年8月，Enphase收购SunPower微型逆变器子公司，并成为SunPower微型逆变器独家供应商；2）2018年Q3，公司开始实施重组计划以降低资产负债率；2019年Q2业绩扭亏为盈，IQ7产品竞争力强+成本管控持续向好，毛利率提升至33.8%，同比+3.90pct。
- **2020年**：20Q3公司推出IQ系列电池（储能系统），2020年全年微逆出货680万台，净收入同比上涨24%。

图：2018年7月至2023年2月Enphase股价波动（美元）（截至2023年2月14日）

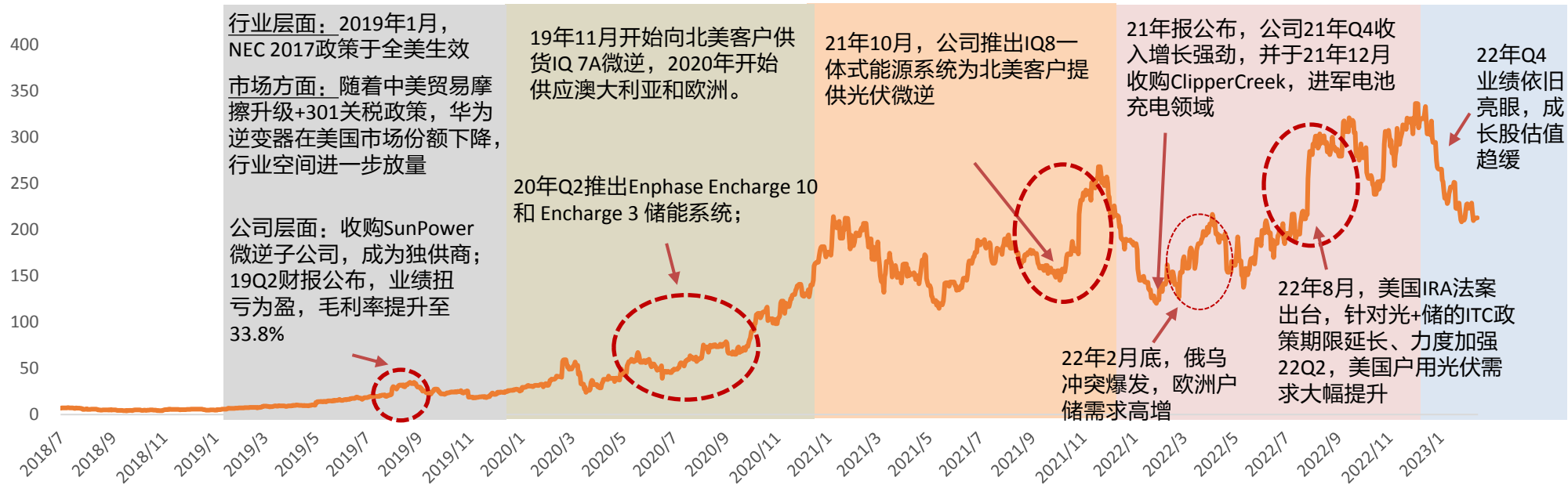


资料来源：Wind，Enphase财报，SOLARZOOM光储亿家公众号，国际太阳能光伏网，阳光工匠光伏网，天风证券研究所

股价复盘：2017-2022年期间Enphase股价涨幅达261倍

- **2021年10月：**公司推出IQ8一体式能源系统新产品，21Q4供货北美，22Q2取得UL认证，22Q4开始向荷兰、法国销售微逆IQ8产品，目前正在向其他欧洲国家拓展市场。
- **2022年2月底：**俄乌冲突爆发刺激欧洲户储需求高增，带动微逆需求提升。
- **2022年8月：**美国IRA法案出台，针对光+储的ITC政策期限延长、力度加强，进一步刺激美国户用光伏需求大幅提升，带动微逆出货量增加。此外，IRA法案中针对微逆的补贴条件精准利好Enphase。

图：2018年7月至2023年2月Enphase股价波动（美元）（截至2023年2月14日）



资料来源：Wind，Enphase财报，SOLARZOOM光储亿家公众号，国际太阳能光伏网，阳光工匠光伏网，天风证券研究所

二、支撑Enphase成为微逆龙头、2017-2022年股价涨幅超200倍的核心原因：

- ✓ 行业层面：政策推动+低功率段微逆经济性凸显
- ✓ 公司层面：1）产品：纵向及横向不断更新迭代及拓展；2）渠道：持续进入新的国家市场；3）财务：重组+降本维持高毛利

2.1 行业层面：

政策（美国NEC政策生效，强制要求组件级关断）+经济性（低功率段微逆优于其他方案），驱动美国市场2019年开始微逆渗透率大幅提升

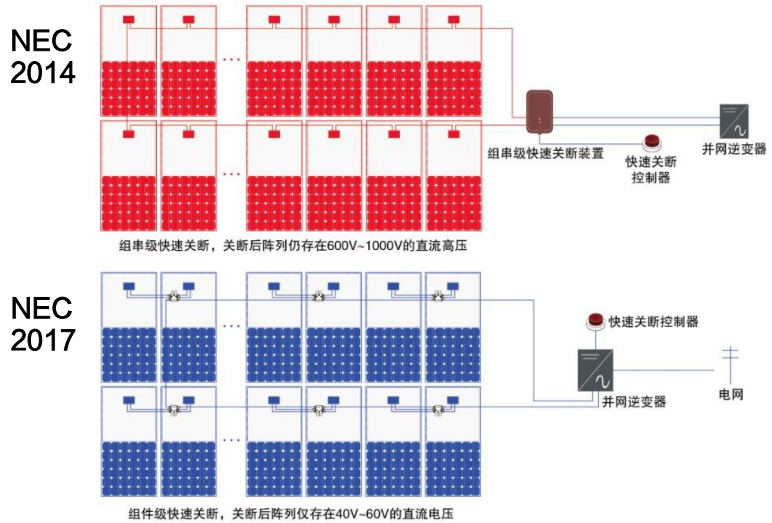
政策推动：NEC 2017 在2019年正式生效，所有户用分布式光伏需配置组件级关断设备

□ NEC 2017 安全规范标准发布，对分布式安全性提高，要求所有户用装机都要配置组件级关断设备：

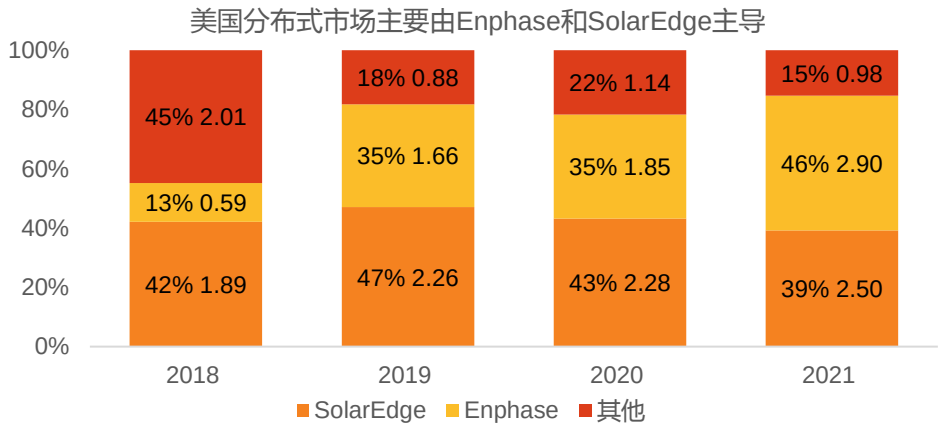
✓ NEC 2017发布：光伏屋顶失火事件频发后，美国NEC也相继发布NEC 2014、NEC 2017安全规范标准。

- **对比NEC 2014，NEC 2017新增对户用光伏实现“组件级关断”要求**：光伏系统中存在“直流高压风险”与“施救风险”两大安全隐患，前版本美国NEC2014 690.12的快速关断方案仅要求在组件阵列串接入端加装组串级快速关断装置，并未实现组件级别的关断，屋顶上（光伏阵列内）仍旧存在直流高压。NEC2017（2019年1月1日正式生效）要求所有户用装机都要配置组件级关断设备，以保证事故后直流端电压能降至80V以下，避免火灾时的施救风险。
- **满足NEC 2017政策的方案包括“组串+关断”、“组串+优化器”、“微逆”三种方案，2019年政策正式生效后，主打“组串+优化器”方案的Solaredge、主打“微逆”方案的Enphase 受益政策迎来发展机会。**

图： NEC 2014 与 NEC 2017的快速关断方案对比



图：美国分布式装机中Enphase市占率逐年提升（GW）

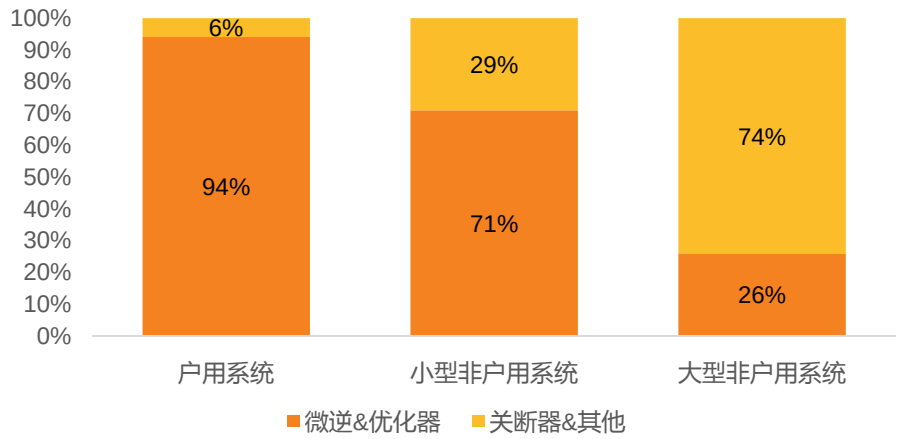


资料来源：昱能科技微信公众号，PV-TECH微信公众号， Enphase、SolarEdge公司官网投资者关系PPT&公司公告，CPIA，天风证券研究所

政策推动：IRA法案对美国光+储的抵免力度增加、有效期延长，微逆补贴精准利好Enphase

- **美国IRA法案：**2022年8月，美国总统拜登签署了IRA（Inflation Reduction Act）法案。其中对光伏、储能的相关支持政策——ITC政策进行了更新。
  - ✓ 分布式光伏方面，23年开始ITC政策的有效期限将延长至2032年，税收抵免力度进一步加强，初始投资成本的税收抵免比例由22年 的26%提升至30%，直至2033、2034年抵免比例退坡至26%、22%。美国户用光伏的经济性有望进一步提高。而在NEC 2017 法规于2019年正式生效后，2020年微逆及优化器装机在美国户用光伏系统里的占比已达到94%。我们认为，此次IRA法案有望进一步刺激户用光伏需求，进而拉动对微逆的需求。
  - ✓ 微逆方面，IRA针对<650 WAC的一拖一微型逆变器的预留的抵免额为11美分/WAC，而Enphase符合清晰的抵免要求条件。
- ➢ 微逆补贴精准利好Enphase： 在IRA的激励下，Enphase宣布它将在2023年二季度与一家签约制造商开始在美国生产，随后在2023年下半年与另外两家签约制造商合作，目标是每年生产4.8-7.2GWAC美国微型逆变器。

图：2020年美国各类装机中微逆&优化器占比



资料来源：PV-tech公众号，光伏头条公众号，SEIA，NY Engineers，《Inflation Reduction Act》，SGIP Handbook（2021），天风证券研究所

经济性推动：满足NEC 2017的三种方案中， 低功率段“微逆”投资成本低于其他方案

➢ 经济性提升——我们测算，20kW以下初投成本低于组串+优化，3kW以下低于组串+关断：

✓ **初始投资成本对比：**

- 随着高功率组件逐步成为分布式市场主流（2018年在300W以内，2020年提升至450W，2022年已有不少客户采用了600W，单个微逆承载的功率翻倍，成本大幅降低），以及一拖四微逆产品的大规模推广，当前微逆价格在低功率段已经具备较强的竞争力。

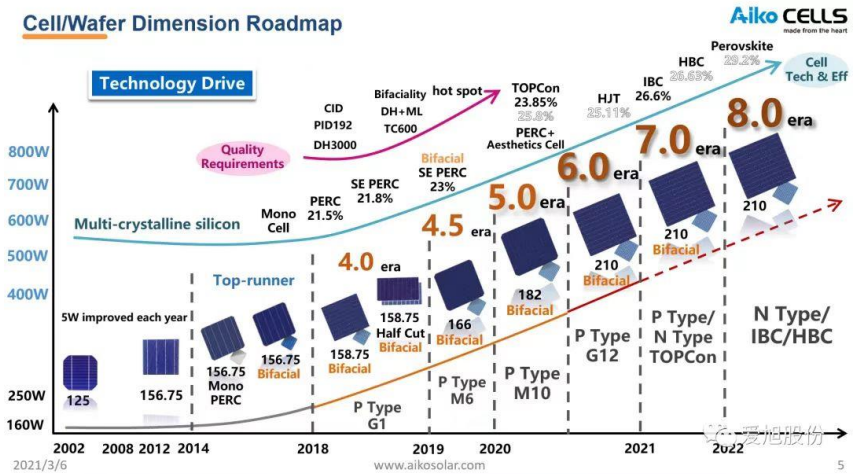
假设：一拖四微逆价格0.75元/W，关断器0.15元/W，优化器0.45元/W，则：

1、微逆与组串+优化：在20kw以下，微逆的单瓦价格较组串+优化低，经济性更高；20kW以上时微逆更贵。

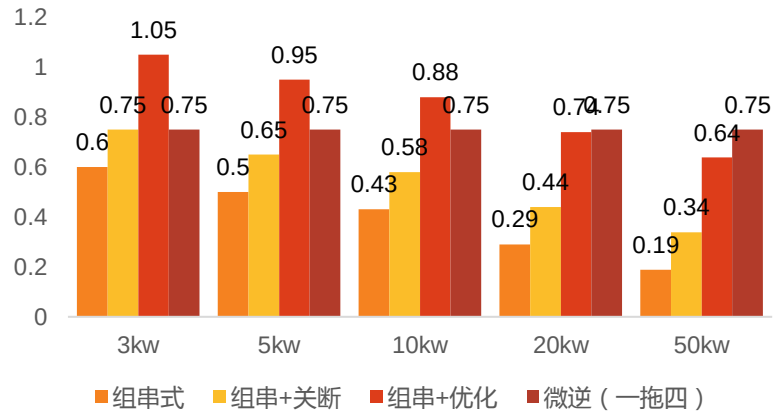
2、微逆与组串+关断：在3kw时，微逆与组串+关断的单瓦价格同为0.75元/w，因此在3kw以下，微逆更具经济性，3kW以上时微逆比组串+关断方案更贵。

3、微逆与单组串：由于微逆构造与组串不同，因此单独比较时微逆成本一定更高。

图：高功率组件逐步成为主流



图：不同输出功率下各方案价格对比（元/w）



资料来源：爱旭股份公众号，ENF，Wind，天风证券研究所

经济性推动：叠加考虑10%/15%发电增益，我们测算微逆在10/20kW以下经济性更高

➢ **经济性提升-若发电增益在10%/15%，则微逆在10kW/20kW以下IRR高于组串：**

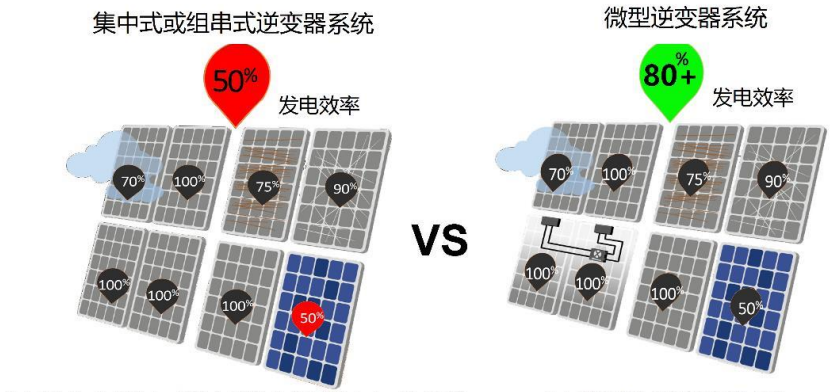
✓ **IRR对比：**

计算25年期IRR，假设微逆因弱光响应更好，早晚比组串多发电1%，且微逆与组串+优化在不同遮挡（可能是云层、灰尘或树木等）场景下分别能带来10%、15%、20%（一般在5-30%）的MPPT发电增益。

1、10%的MPPT发电增益：10kw及以下的发电功率，微逆IRR高于组串式的各方案，10kW以上时性价比偏弱。

2、15%、20%的MPPT发电增益：在20kw及以下时，微逆IRR均高于组串式的各个方案。20kW以上时，微逆相较组串+优化的方案性价比偏低。

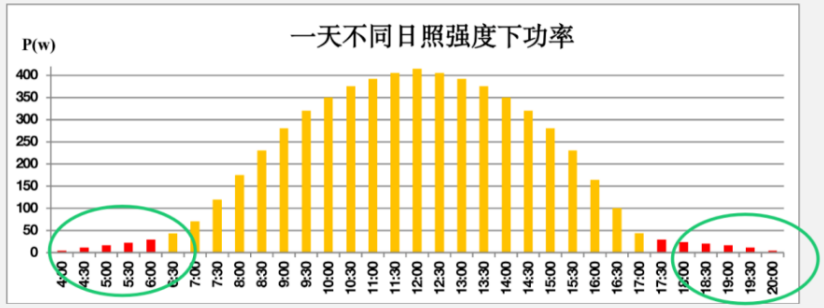
图：微逆可解决光伏系统的“短板效应”



使用集中式或组串式逆变器的光伏系统存在“短板效应”，整串组件的功率输出受单块组件的功率制约。

使用微型逆变器的光伏系统，良好解决了“短板效应”。

图：微型逆变器的弱光响应好，可多发电



微型逆变器启动电压及启动功率更低，在弱光情况下也可以发电，发电时间更长，从而提升了发电效益约1.5%。

表：不同发电增益与功率下各方案IRR对比

发电增益	输出功率	组串式	组串+关断	组串+优化	微逆
10%	5kw	9.46%	8.34%	8.86%	10.60%
	10kw	10.09%	8.90%	9.38%	10.60%
	20kw	11.25%	9.94%	10.36%	10.60%
15%	5kw	9.46%	8.34%	10.11%	11.96%
	10kw	10.09%	8.90%	10.67%	11.96%
	20kw	11.25%	9.94%	11.70%	11.96%
20%	5kw	9.46%	8.34%	11.37%	13.34%
	10kw	10.09%	8.90%	11.97%	13.34%
	20kw	11.25%	9.94%	13.07%	13.34%

资料来源：ENF，Wind，禾迈股份公众号，昱能科技招股书，天风证券研究所

2.2 公司层面：

通过纵向+横向拓展产品线、全球渠道扩张、持续提高成本管控能力，Enphase市场空间不断打开，盈利能力维持较高水平

产品层面：纵向微逆产品持续出新，维持1-2年产品迭代周期

- **2008年全球首推微逆，而后持续推出新品。**Enphase于2008年推出全球首款微型逆变器，并不断进行产品的研发升级，2008年至2022年，公司相继推出了多款微型逆变器，产品迭代周期基本维持在1-2年。

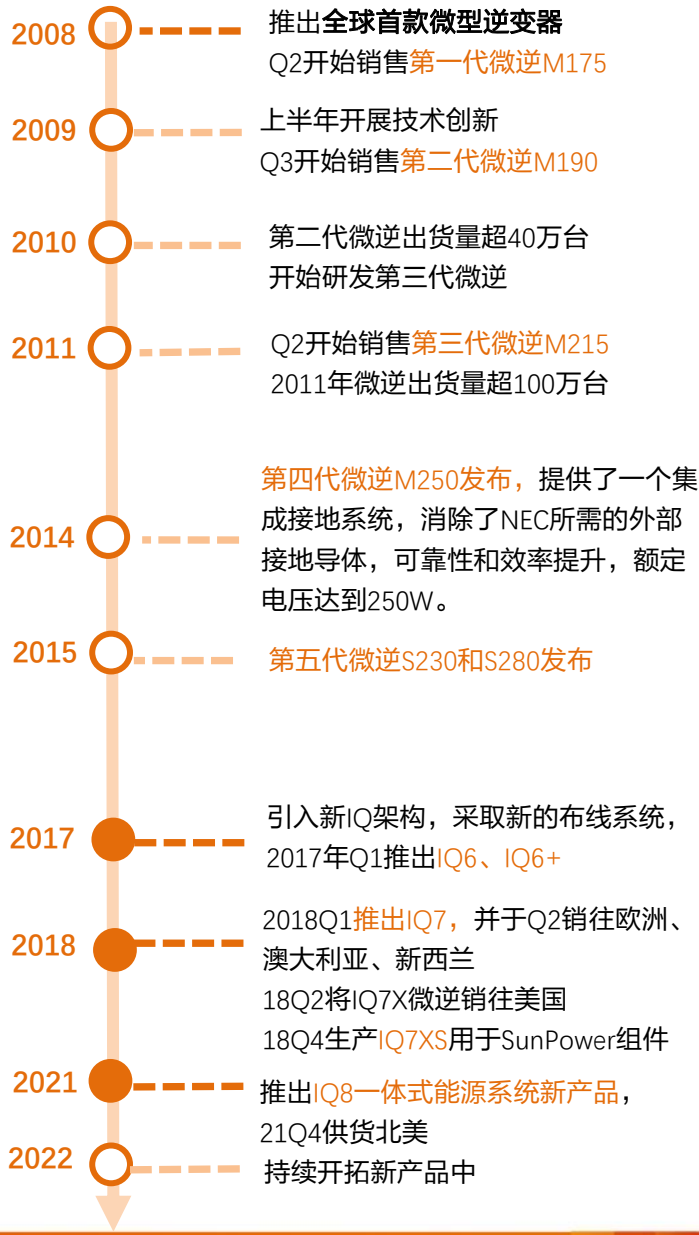
✓ Enphase于2008年推出首款产品M175。

✓ 2009年，Enphase推出新一代微逆M190型号，可支持60和72个电池模块，CEC效率达95%，且进一步减少了故障率。

✓ 2011年，推出M215型号，既适合单相（240V）安装，也适合三相（208V）安装，且与更高功率的模块兼容，最大功率进一步提升至260W，效率进一步提升至96%，且同步提升了安装便捷性。

✓ 2014年，推出M250型号，将直流导体与接地绝缘并隔离，提供了一个集成接地系统，无需为每个单元安装到单独的接地电极导体。M250最大功率可达300W，可靠性和效率进一步提高，CEC效率达96.5%。此外，区别于其他微逆，M250还具备检测接地故障的先进功能。

✓ 2015年，Enphase进一步实现产品迭代，推出新一代微逆S230、S280，最大效率可达97%+。



资料来源：Enphase财报，Enphase招股说明书，Enphase官网，Greentech renewables，Unbound solar，Pnt Power，My Nissan Leaf，seekingalpha，Nuwatt energy，PV-tech公众号，ENF官网，天风证券研究所

产品层面：IQ系列产品竞争力进一步加强，公司市占率迅速上升至2021年的46%

- 2017年，Enphase引入新的IQ架构，并于2017、2018年陆续推出IQ6系列和IQ7系列。IQ7系列产品以独特的软件定义架构和半导体集成，进一步提高产品竞争力，为下游客户带来更大的收益。公司2019年再度与Sunrun开展合作，进一步推进IQ7系列微逆的市场应用程度。

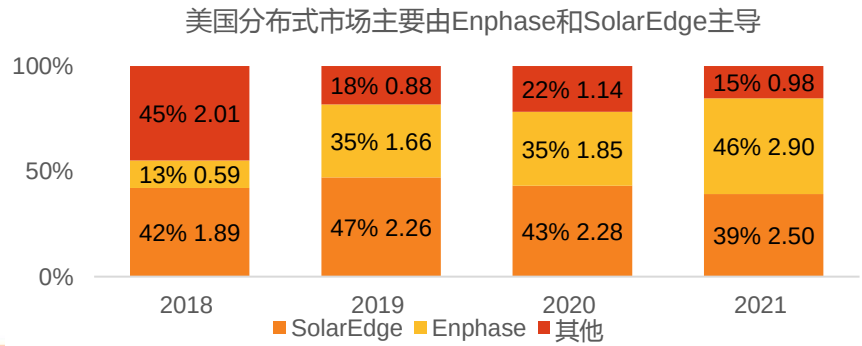
- 2021年10月，公司发布具有革命性的IQ8系列产品，彻底变更太阳能技术的模式，有望带来无存储的微电网太阳能光伏：在停电时，由于安全规定，太阳能系统通常会关闭。但IQ8可以安全断开与电网的连接并继续供电。因此，无论户主是否有集成电池作为备用电源，只要依然存在光照，IQ8都可以在停电时利用阳光形成一个微电网，为家庭供电；此外，IQ8适配更大功率的组件，IQ6、IQ6+、IQ7X、IQ7A微逆分别可匹配330W、400W、400W、450W光伏组件，IQ8系列产品可匹配500+W组件。IQ8系列微逆产品目前包含五种由软件定义的型号：IQ8、IQ8+、IQ8M、IQ8A、IQ8H，其中IQ8H是首个具有分相功率转换能力的并网微逆，可将直流电高效转换为交流电。

- 纵向升级迭代产品取得成果，借助政策东风快速提升市占率：NEC 2017政策于2019年起在全美范围内实施，美国对户用光伏的安全性要求提高，Enphase凭借微逆产品优势快速占据市场份额，在美国分布式装机中的市占率由2018年的13%上升至2021年的46%，逐步成为美国微逆龙头企业，并在全球范围内快速扩张。

表：Enphase IQ7、IQ8系列产品参数对比

系列	产品型号	适配模块	峰值输出交流功率	MPPT电压范围	最大效率
IQ7	IQ7	235-350+ W	250 VA	27-37 V	97.6%
	IQ7+	235-440+ W	295 VA	27-45 V	97.5%
	IQ7X	320-460+ W	320 VA	53-64 V	97.5%
	IQ7A	235-510+ W	366 VA	18-58 V	97.0%
IQ8	IQ8	235-350+ W	245 VA	27-37 V	97.5%
	IQ8+	235-440+ W	300 VA	29-45 V	97.6%
	IQ8M	320-460+ W	330 VA	33-45 V	97.6%
	IQ8A	235-510+ W	366 VA	36-45 V	97.6%
	IQ8H	235-530+ W	384 VA	38-45 V	97.6%

图：美国分布式装机中Enphase市占率逐年提升（GW）



资料来源：Enphase财报，Enphase招股说明书，Enphase官网，Greentech renewables，Unbound solar，Pnt Power，My Nissan Leaf，Nuwatt energy，PV-tech公众号，ENF官网，PV-tech官网，天风证券研究所

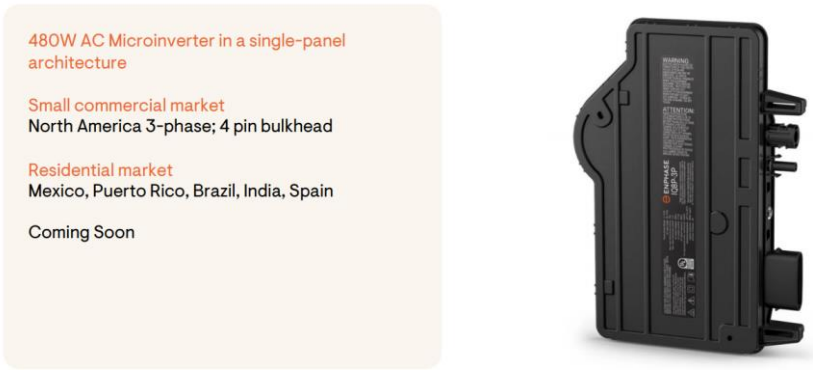
产品层面：紧随行业需求持续开展新品研发，研发实力+产品迭代深筑护城河

□ 紧跟行业上下游变化，未来仍将持续推出新品以适配行业需求、维持客户粘性，持续巩固公司产品壁垒：

- 据公司22年度业绩说明会，巴西、墨西哥、西班牙和印度的新兴户用光伏地区都在转向高功率组件，公司计划推出高功率的480W微逆（IQ8P），适用小型工商业市场（北美三相）及户用光伏市场（美国、墨西哥、波多黎各、巴西、印度、西班牙），最高适配650W组件，公司目前正在进行IQ8P试点，预计于23年下半年生产。
- 据Enphase 2021年11月16日投资者活动日，公司计划推出的IQ9系列微逆产品是适用于600W单组件和双组件的高功率微型逆变器，功率密度相较IQ8提高50%，占地面积相较IQ8减少15%，变压器尺寸减少30%，使用GaN设备后速度提升200%。

□ 筹备产能扩张以匹配需求高涨：据公司22Q1业绩说明会，公司计划从23年Q1开始在罗马尼亚建设柔性工厂，可使全球范围内产能达每季度600万台微逆。

图：公司计划推出高功率的480W微逆 IQ8P



图：IQ9系列产品相较于IQ8系列在性能和效率上进一步提升

资料来源：Enphase业绩交流会，Enphase 2021.11.16投资者活动日，天风证券研究所

产品层面：收购兼并+渠道复用，横向拓展打开市场空间

公司凭借微逆技术优势+收购兼并+渠道复用，不断横向拓展产品线：

储能系统及家庭能源系统：

1）IQ电池储能系统：

- ✓ 公司于2016年底推出第一款住宅储能模块化产品，单个模块容量为1.2 kWh
- ✓ 于2020年推出 Encharge AC Battery 住宅储能产品，成为IQ系列家庭能源解决方案的一个组成部分，并提供技术支持。
- 未来展望：据公司22年年报业绩说明会，公司有望在23Q2推出新款储能电池，单模块容量5kwh，充放电效率提升

2）家庭能源系统及相关产品：公司于2016年推出IQ系列家庭能源系统，于17年Q1开展销售，且不断依据微逆产品迭代来升级家庭能源系统。

2016
- 16Q3在澳大利亚和新西兰推出了交流电池，并于Q4销往美国、法国、英国、荷兰
- 16年9月，推出 IQ系列家庭能源解决方案
- 16Q3推出了IQ系列AC Modules（ACM）
- 16年底推出第一款住宅储能模块化产品

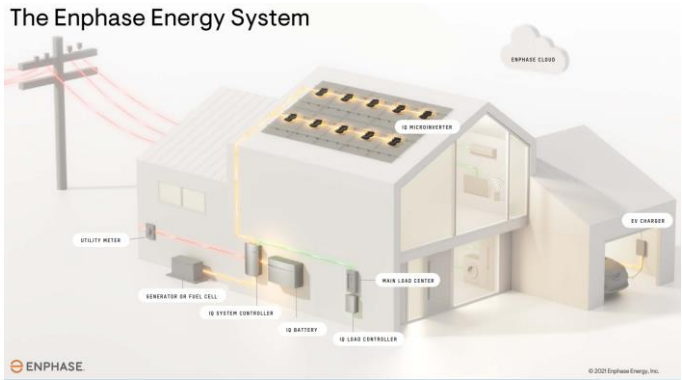
2017
- 17Q1开始销售IQ系列家庭能源解决方案
- 17Q2在美国销售ACM

2020
- 20年Q2推出Enphase Encharge 10 和 Encharge 3 储能系统，并于北美销售

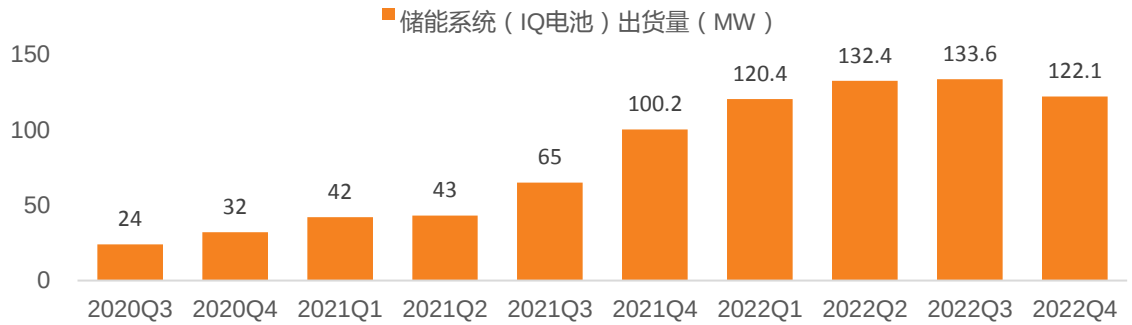
2021
- 21年Q2将Enphase Encharge 电池管理系统销往德国，推出IQ 电池电池存储系统的负载控制器
- 21年12月收购ClipperCreek，进军电池充电领域

2022
- 22H1于美国及印度推出便携式能源系统
- 22年10月收购GreenCom，提供物联网软件（IoT）解决方案

图：Enphase 能源系统示意图



图：EnphaseIQ系列储能系统出货量（MW）

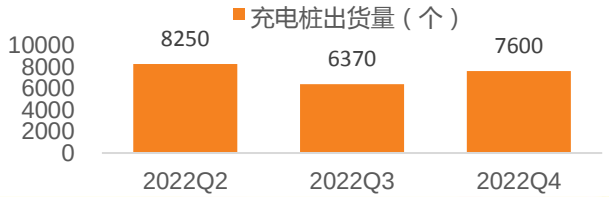


资料来源：Enphase财报， Enphase官网，Enphase 2021年11月16日投资者日，CESA储能财经观察，Enphase历年业绩交流会、The Motley Fool，天风证券研究所

产品层面：收购兼并+渠道复用，横向拓展打开市场空间

- **AC模块产品（ACM）：**
  - ✓ 公司于2016年推出AC模块产品，并于2017年Q2在美国开展销售。
  - ✓ 公司与ACM合作伙伴：SunPower、MAXN、北美松下公司、隆基太阳能、Solaria Corporation、韩华Q CELLS、Sonnenstromfabrik 和DMEGC Solar等稳步开展合作。
- **电网服务 & 安装程序平台：**
  - ✓ 1）电网服务：公司在销售微逆产品的同时，通过参与APS住宅电池服务项目、ConnectedSolutions项目等促进客户参与电网服务以降低其IQ电池储能系统全生命周期成本，进而推动公司能源系统需求提升
  - ✓ 2）安装程序平台：公司于2021年1月收购Sofdesk，3月收购DIN，12月收购365 Pronto，分别为公司提供设计和提案软件、许可证服务、预测性软件平台；
- **EV 充电桩：**
  - ✓ 公司于21年12月收购ClipperCreek，进军电池充电领域。据公司21年11月16日投资活动日， ClipperCreek 电动汽车充电器已占据非特斯拉电动汽车市场的13.3%。22Q3、22Q4公司EV充电桩分别出货6370、7600个。
  - 未来展望：据ev-rides，公司近期展示了其首个双向电动车充电桩，可实现车辆到家庭（V2H）和车辆到电网（V2G）的使用。公司目前正在推进与电动汽车制造商的合作，加速催熟充电桩技术。 公司预计于23Q2在美国推出新款智能充电桩，实现光储充一体+APP监控。
- **其他产品：**① 2021年Q2，公司推出IQ电池存储系统的负载控制器，进一步向行业上游进行延伸；② 2022年上半年，公司基于微逆产品技术及能源解决方案的经验积累，推出便捷式能源系统；③ 22年10月收购GreenCom，提供物联网软件解决方案，以连接和管理家庭内的各种分布式能源设备。

图：Enphase充电桩出货量（个）



资料来源： Enphase官网， seekingalpha ， ev-riders ，Enphase各季度业绩交流会，Enphase财报，天风证券研究所

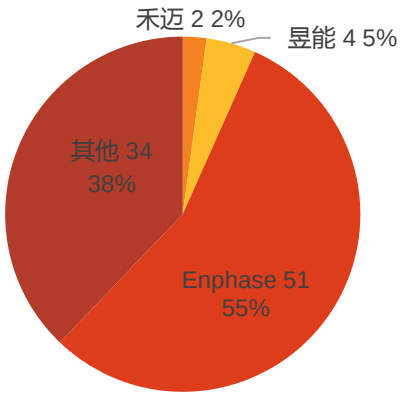
渠道层面：全球范围内渠道扩张，打造全球微逆影响力

全球范围内渠道扩张：公司凭借突出的产品优势和品牌效应，将具有较强竞争力的微逆产品不断拓展北美外其他光伏市场，在政策推动和能源需求高增的背景下，公司全球影响力不断扩大，在全球微逆市场上逐步占据主要市场份额，2020年微逆市占率达55%。此外，公司也借助客户资源积淀与全球销售渠道，有望将IQ电池、充电桩等新产品推向更多国家，进一步巩固龙头地位。

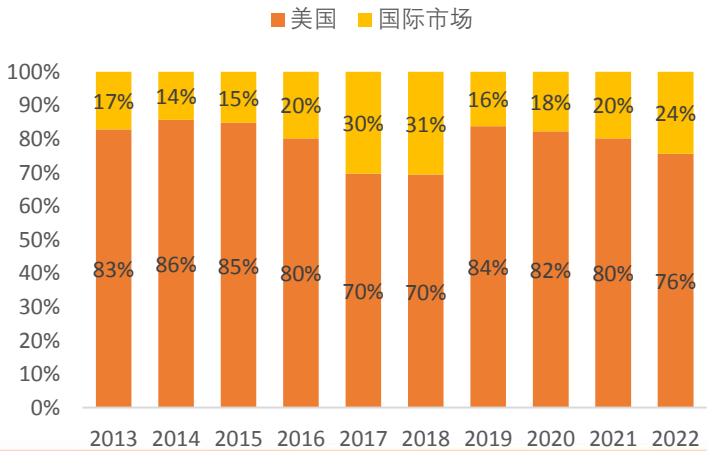
✓ **未来渠道扩张规划：**

- **微逆：**据公司22年业绩交流会，公司加速拓展其他欧洲市场，并预计于23年Q2向澳洲销售IQ8微逆。
- **IQ电池：**据公司22年业绩交流会，Enphase预计于23年上半年向奥地利、法国、荷兰和西班牙销售IQ电池，于23年Q2向澳洲销售IQ电池。

图：2020年全球微逆市场竞争格局



图：Enphase分区域营收占比情况



2006 2006年Enphase成立，开始于美国开展商业活动

2011 11Q4，开始在法国、意大利、比荷卢地区销售产品

2012 产品销售范围进一步拓展至英国

2013 产品销售范围进一步拓展至瑞士、希腊、澳大利亚

2014 产品销售范围进一步拓展至新西兰

2015 产品销售范围进一步拓展至亚洲、美洲

2016 16Q3在澳大利亚和新西兰推出了交流电池，并于Q4销往美国、法国、英国、荷兰

2017 17Q1在美国销售IQ6系列微逆
17Q2在美国销售ACM

2018 18Q2将IQ7微逆销往欧洲，代表Enphase进入德国、和奥地利光伏市场，扩大法国、比荷卢、英国和瑞士等其他光伏市场业务
18Q2将IQ7微逆销往澳大利亚、新西兰
18Q2将IQ7X微逆销往美国

2020 20年ACM销往德国、比利时、法国和荷兰

2021 21年Q2将Enphase Encharge 电池管理系统销往德国，21年10月销往比利时

2022 22Q4开始向荷兰、法国销售IQ8微逆产品
在墨西哥工厂生产Enphase品牌的EV充电器

财务层面：阶段性重组+持续成本管控，盈利能力不断提升，毛利率维持高位

2016年及2018年两次重组计划：公司于16年Q3及18年Q3，相继实施“重组计划”，通过在全球范围内减少和重组员工，将员工调整至成本较低的地方，取消某些非核心项目，整合公司总部的办公空间及基础设施以降低运营费用，同时聘请管理顾问协助公司进行组织和结构改革等方式，提高运营效率、减少不必要的开支。公司已分别于2017、2019年基本完成。

通过多种方式提高毛利率：

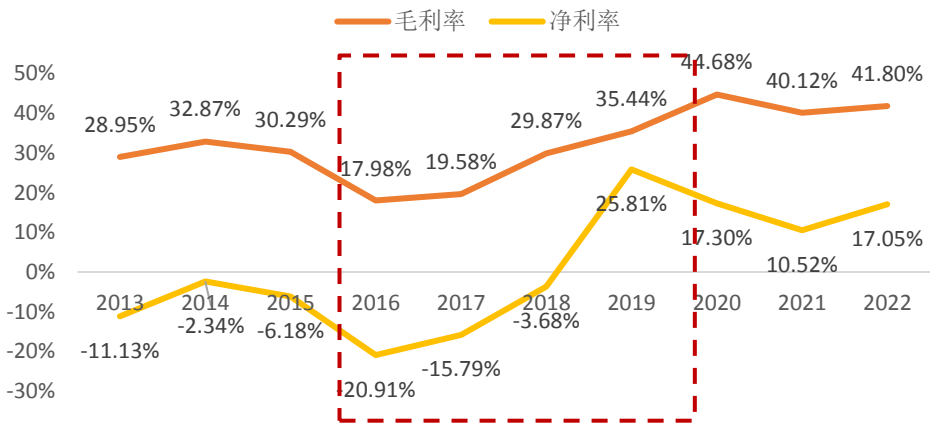
✓ **定价优化及成本管控：**公司通过优化定价、推出差异化的产品、优化供应链、在零部件供应情况稳定时减少加速费用、利用ASIC集成以降低工程成本等方式降低成本。

✓ **产品升级：**公司相继推出IQ7、IQ8系列微逆产品，相较以前的微逆型号，新产品性能和效率不断提升，其利润率更高、成本更低，公司整体毛利率随新产品的销售占比增大而提升。

自从公司于2016年实施重组计划，公司毛利率持续提升。

- 2017年公司推出IQ7系列微逆产品，叠加2019年NEC 2017规定于全美范围内实施及公司“2018重组计划”完成，公司2019年毛利率达35.44%，同比+5.56pct。
- 2020年，Enphase将合同制造转移至墨西哥以降低关税，2020年公司毛利率达到44.68%。
- 2022年后毛利率持续维持高位，充分展现其较强的产品竞争力及有效的成本管控措施。

图：Enphase历年毛利率及净利率情况



2016及2018年重组计划提升盈利能力
+ IQ7 系列产品较强的核 心竞争力
+ NEC于2019年正式全面实施

资料来源： Enphase各季度业绩交流会，Enphase财报，天风证券研究所

三、对标Enphase发展史，看好国内微逆龙头成长性：

- ✓ 行业层面：政策落地值得期待（欧、中、亚非拉），叠加低功率段微逆经济性凸显+微逆渗透率提升空间较大，国内微逆龙头有望在政策推出后复刻Enphase市占率快速提升之路
- ✓ 公司层面：国内微逆企业正逐步复刻全球微逆龙头Enphase成长途径，借助差异化产品+突出的成本优势，加速出口替代

3.1 行业层面：

- ✓ 政策落地值得期待：欧洲、中国、亚非拉等地有望持续推进安全关断政策
- ✓ 渗透率上：微逆渗透率尚存较大提升空间，微逆企业发展空间值得期待

1）政策层面：欧洲、中国、亚非拉等地持续推进安全关断政策，微逆需求有望进一步提升

□ **目前已有多国相继推出安全关断政策：**2010 年德国施韦林斯多夫地区居民光伏屋顶发生火灾，随后，2015 年苹果公司亚利桑那州光伏屋顶、2019年美国沃尔玛超市等多地光伏屋顶失火。出于对民众生命财产安全的考虑，各国政府开始陆续出台安全规范政策。目前，除美国NEC 2017政策进一步提高了安全性要求外，加拿大、欧洲、泰国等地也有类似要求，同时中国、澳洲的标准也在往更安全的方向引导。

✓ 澳大利亚：此前对光伏逆变器要求较低，但多起起火事故后，2020年出台新的市场准入标准，加大对直流隔离器的安全要求；

✓ 欧洲：光伏装机先驱，欧盟于2014年既已立法强制要求屋面光伏发电设施必须装设智能关断器，最高电压不超60V；

✓ 中国：a) 整县政策推进下，对安全性要求较高的央国企将逐步进入分布式光伏市场；b) 已有浙江、安徽等地出台逆变器安规相关政策；c) BIPV受益各地绿色建筑政策出台而推广提速，有望进一步提升关于逆变器安全性要求。

□ **亚非拉、中国等地安规政策有望进一步推进，刺激“组串+优化器”、“组串+关断器”、微逆此三种解决方案需求进一步提升：**

- 随着22年俄乌冲突爆发，全球范围内能源供应不稳定性风险攀升，能源转型需求加速提升，分布式光伏高景气有望延续。各国户用光伏实际应用环境各有差异，但随着分布式光伏装机量的提升，逆变器安全性有望进一步得到重视。
- 我们认为，亚非拉等光照资源丰富的地区有望成为全球分布式新增装机的主力战场。中国、亚非拉等地区有望进一步推进安规政策，助力微逆渗透率提升。

表：各国安全关断政策

地区	政策标准
加拿大	Canadian Electrical Code 2021版要求，**光伏系统直流侧电压大于80V需安装关断**
澳洲	2020年出新版AS4777.2-2020逆变器市场准入标准，对直流隔离器提出更高的标准，加强对关断功能的要求
欧盟	通过立法，强制要求屋面光伏发电设施必须装设智能关断器，**最高电压不得超过60V**
中国	国家能源局出台分布式安全的征求意见稿；部分地方政府出台政策，如浙江省要求人体可能接触的直流部分电压不得超过120V，安徽省要求配备快速关断装置。此外各地BIPV推广也对安全性提出了更高的要求
泰国	泰国国家电气规范要求强制安装快速关断装置，**事故后30秒内电压降至80V以下**

资料来源：昱能科技公众号，全球光伏公众号，索比光伏网，PV-TECH，昱能科技招股书，光伏們公众号，天风证券研究所

2）渗透率层面：微逆渗透率尚存较大提升空间，微逆企业发展空间值得期待

- 目前来看，全球分布式光伏中微逆渗透率仍然较低。经我们测算，2020年全球分布式光伏装机中，微逆渗透率仅约8%。主打“微逆”的Enphase2021年在美国分布式市场中的市占率已达到46%，美国分布式市场中微逆渗透率相对较高。对标美国，澳洲、欧洲、巴西、中国、印度等全球其他国家的微逆渗透率有望进一步提升。

- **总结：中国及亚非拉地区有望进一步推出安全关断政策，带动组件级关断设备需求上升。考虑到微逆在低功率端的经济性优势，叠加当前微逆渗透率较低，国内微逆企业有望在相关政策推出后复刻Enphase路径，实现全球范围内渗透率的快速提升。**

- 光伏高景气有望延续，随着各地分布式光伏装机的逐步开展及全球多地分布式光伏失火事故频发，各国对分布式光伏的安全性要求逐步提高，多国陆续发布相关安规标准政策，未来中国、亚非拉、欧洲等国家有望进一步推进强制性关断政策，对微逆、优化器、关断器的需求有望进一步增加。
- 目前大部分国家微逆渗透率仍然较低，国内微逆企业有望进一步抢占各国市场份额，未来发展空间值得期待。

资料来源：Enphase公司公告，昱能公司公告，CPIA， PV-TECH，天风证券研究所

3.2 公司层面：

对标Enphase：以“点面结合”的方式纵向推进产品迭代升级，基于技术和渠道横向拓宽产品线，于全球范围内扩大影响力

区别Enphase：国产供应体系+低廉劳动力成本+差异化产品优势，共同筑造富有竞争力的成本优势

对标Enphase：1）持续推进产品纵向迭代，点（单个产品升级）面（丰富产品矩阵）结合

- 当前**中国微逆赛道龙头公司：昱能、禾迈、德业**，均进行了多年产品迭代升级，以匹配各方需求，目前三家企业的产品种类及产品功率段丰富。
  - **昱能：**从成立起便专注微逆技术研发，十余年中不断迭代更新，拓展产品矩阵，并率先推出一拖二、一拖四、一拖八产品。
  - **禾迈：**专注产品迭代升级，并注重打造差异化产品错位竞争，主推户用的一拖四和小型工商业的一拖六。
  - **德业：**主打一拖四、一拖八。

表：禾迈目前微型逆变器产品

	产品系列	型号系列	具体型号
单相微逆	一拖一	MI	MI-300
			MI-350
			MI-400
		HM	HM-300
			HM-350
			HM-400
	一拖二	MI	MI-600
			MI-700
			MI-800
		HM	HM-600
			HM-700
			HM-800
单相微逆	一拖四	MI	MI-1000
			MI-1200
			MI-1500
		HM	HM-1000
			HM-1200
			HM-1500
三相微逆	一拖六	HMT	HMT-1800
			HMT-2250

禾迈微逆产品迭代情况

- 2014：推出单体微逆，并获得北美CSA、欧洲 BV、澳洲SAA、中国CQC全系认证
- 2015：推出双体微逆，微逆产品落地美国、欧洲和澳大利亚市场。
- 2017：推出四体微逆MI 1000-1500（市场上性价比超高的一拖四微逆）
- 2020：推出第一代三相微型逆变器，兼容工商业光伏系统和第一代混合逆变器。

德业微逆产品迭代情况

- 2021：推出全新一代微逆（具备四路MPPT输入、2000W输出的功率等级，适配高功率210组件）
- 当前：微型并网逆变器300-500W、微型并网逆变器600-1000W、微型并网逆变器1300-2000W

昱能产品迭代情况

- 2011：推出 第一代单体微型逆变器（单相单体微逆 YC200）
  第一代能量通信器（能量通信器ECU-3）
- 2013：推出 第二代单体/双体微型逆变器（单相单体微逆YC250、单相双体微逆YC500）
  全球首款三相微逆 YC1000-3
  无线能量通信器 ECU-3Z
- 2017：推出 第三代智能微型逆变器（单相双体微逆YC600、单相四体微逆QS1）
  第二代能量通信器（民用无线能量通信器、工商业用无线能量通信器）
- 2020：推出 单体和双体快速关断器（单体智控关断器RSD-S、双体智控关断器RSD-D）
- 2021：推出 第四代大电流微型逆变器（单相双体/四体微型逆变器DS3/DS3D、三相四体/八体微型逆变器QT2/QT2D）
  MLPE级户用储能系统

资料来源：德业股份招股说明书，禾迈股份招股说明书，昱能科技招股说明书，德业股份公司官网，德业股份财报，禾迈股份公司官网，昱能科技公司官网，天风证券研究所

对标Enphase：2）基于现有技术+渠道复用，创新式横向开拓产品线，发挥协同效应

- 回顾Enphase产品线横向拓展：除了专攻微逆产品，还会深入分析客户和市场需求，通过渠道复用+收购兼并以横向拓展产品线，提升综合服务能力。
- **中国主要微逆企业同样利用现有的技术优势，并基于目前的销售渠道和积累的客户基础及品牌效应，横向拓展产品线，既充分发挥业务协同效应进一步打开成长空间，又提升公司综合服务能力，以更好地满足客户需求：**

➢ **昱能：**

- **智能关断器**：2020年，昱能推出采用子公司英达威芯研发的ASIC专用芯片、面向美国市场、且符合Sunspec行业标准的智控关断器单体产品RSD-S和双体智能关断器RSD-D。智能关断器业务与微逆业务互为补充，丰富了下游客户组件级关断方案的选择。
- **户储系统**：公司已于2021年推出MLPE级户用储能系统，进一步丰富产品矩阵。

➢ **禾迈：**

- **模块化逆变器**：借鉴微型逆变器的理念自主研发，主要应用于发电功率规模较大的光伏电站项目的逆变器产品，是集中式、组串式逆变器的一种替代方案。
- **DTU（数据采集器）**：DTU可通过Wi-Fi等提供整个分布式光伏系统的可靠监控与数据存储。
- **关断器**：22年推出关断器产品，含一拖一、一拖二两个系列，可适配166mm/182mm/210mm 市场主流光伏组件，提供适用于功率较大的工商业分布式光伏发电场景的解决方案
- **储能逆变器与EMS（智慧能源解决方案）**：22年推出储能逆变器，分为储能单相低压逆变器和储能三相高压逆变器两个系列，结合公司自主研发的储能数据棒产品，可实现储能系统的三个运行模式（自发自用模式、经济模式和后备模式），实现储能系统的实时监控和远程运维

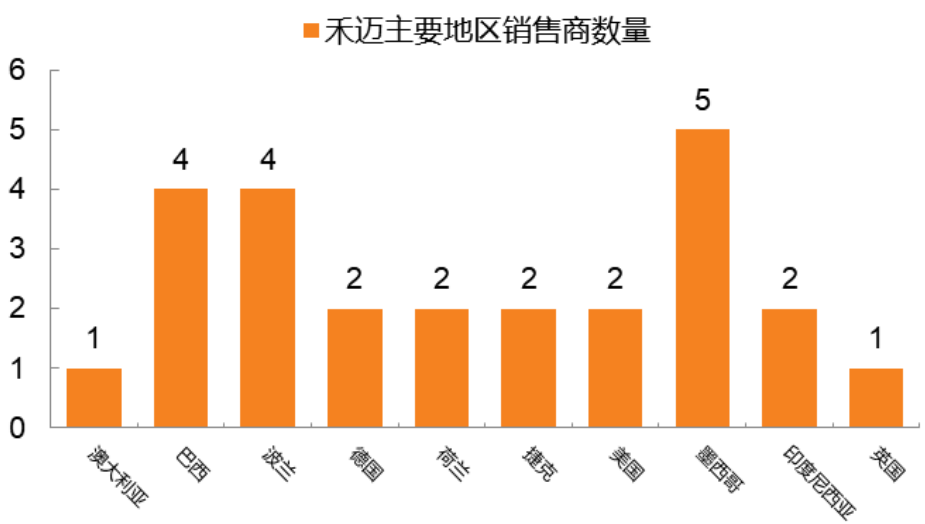
➢ **德业：**进入逆变器领域时，即同步推出组串逆变器与储能逆变器

- **组串逆变器**：目前包含多种型号：3.6-6KW、30-50KW、70-110KW。
- **储能逆变器**：目前包含多种型号：单相3.6-5KW、单相5-8KW、三相8-12KW（2021年推出）、低压裂相15KW 。

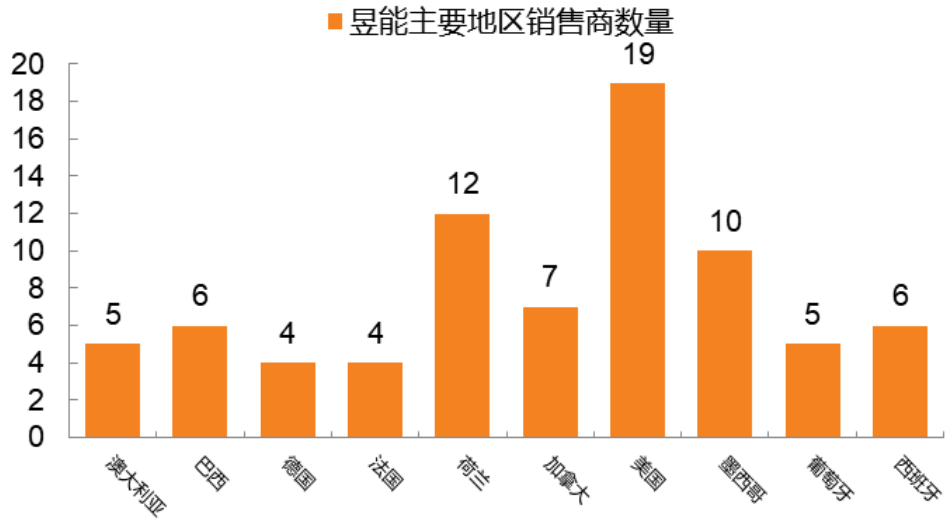
对标Enphase：3）全球范围内渠道扩张，有望持续扩大新兴市场影响力

- 相较于Enphase专注于一拖一、一拖二产品而言，国内企业在通过多样化的产品结构进行错位竞争，逐步抢占全球市场。从国内三家企业的全球渠道拓展情况来看：
  - **昱能：**截至2021年，共有96个微逆销售商，分布在26个国家和地区。
  - **禾迈：**重点布局北美、拉美、欧洲市场以提升市占率，截至2021年，公司营销服务网络已覆盖全球数十个国家及地区。
  - **德业：**近几年迅速打开海外市场，不断开拓新兴市场，逆变器已销往全球40多个国家，22H1设立新加坡子公司 DEYE INVERTER，依托新加坡优越的地理优势，辐射东南亚、中东、澳洲等市场。

图：禾迈全球主要地区销售商数量（截至2021年）



图：昱能全球主要地区销售商数量（截至2021年）

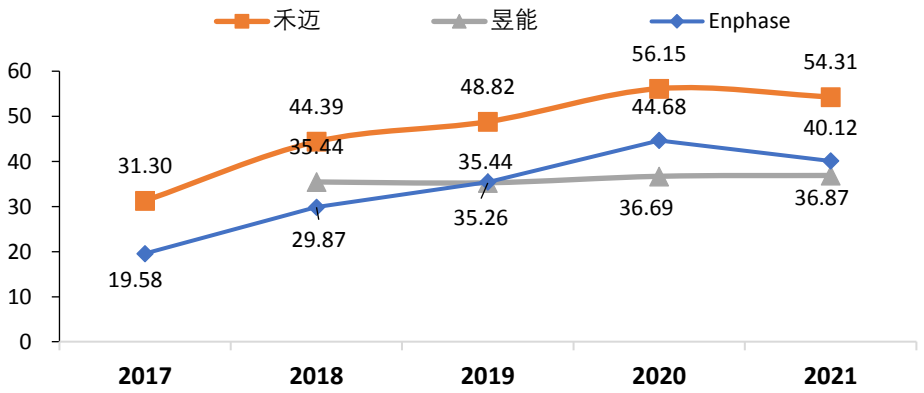


资料来源：ENF，，德业股份公司官网，禾迈股份公司官网，昱能科技公司官网，天风证券研究所

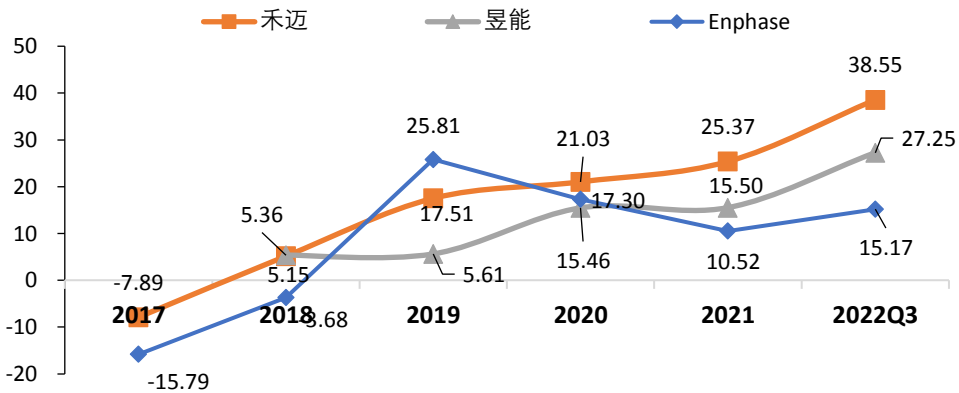
区别Enphase的优点：毛利率和净利率维持高位，成本优势显著

- 对比国内微逆企业和Enphase的毛利率情况，可以发现：
  - 禾迈：公司全流程可控，通过自行设计、制造及销售省去代工部分利润，叠加规模增长下的规模效应及毛利较高的一拖四产品的占比提升，禾迈的毛利率领先行业平均水平，并已于2017年赶超Enphase，未来几年继续保持领先优势，并与同行持续拉开差距，21年微逆产品毛利率高达54.31%；
  - 昱能：昱能因代工导致单位成本较高，毛利率略低于禾迈及Enphase，毛利率整体水平相对稳定，呈轻微上涨趋势， 21年毛利率达36.87%.
  - 德业：近几年逆变器业务发展较快，并借助22年俄乌冲突下欧洲户储需求爆发的契机实现微逆产品快速起量，21年逆变器业务整体毛利率达37.19%。
- 净利率方面，自2020年起，国内微逆公司已连续两年实现净利率反超Enphase，22Q3，禾迈和昱能的整体净利率分别达到38.55%、27.25%，期间费用等成本管控持续向好。
- **综合来看，国内企业凭借差异化的产品优势、国产供应链体系及更低廉的劳动力成本，叠加规模效应，成本优势愈趋明显，加速出口替代。**

图：国内微逆企业与Enphase微型逆变器产品毛利率对比（%）



图：国内微逆企业与Enphase净利率对比（%）



资料来源：Wind，天风证券研究所

四、投资建议：

微逆赛道整体高增长，【禾迈股份】、【昱能科技】、【德业股份】三家公司当前发展阶段或类似2019年前后的Enphase，看好其持续成长性

总结：

- **复盘Enphase，我们认为【禾迈股份】、【昱能科技】、【德业股份】三家公司当前发展阶段或类似2019年前后的Enphase，看好未来欧洲、亚非拉、中国等新市场的安全关断相关政策落地，自身凭借产品纵向+横向拓张能力+渠道及盈利能力优势，打开市场空间，有望充分受益行业增长。**
- **纵向产品迭代升级：**国内主要微逆企业均不断投入研发，开展产品升级更新，持续适应下游应用等各方面需求。而不断进行新品研发和技术创新、迭代，是各微逆企业在新竞争者不断涌入的市场中保持领先地位的重要举措。
- **横向产品线扩展：**国内主要微逆企业均不同程度地进行了协同业务拓展，昱能率先进军户储系统，禾迈、德业在储能领域也有所布局。22年欧洲户储需求爆发，尽管随着欧洲能源危机边际转好、电价回落趋势带动欧洲户储经济性边际削弱，但高压户储有望随高端市场需求补足低价户储空间空缺份额。从全球角度看，世界户储仍有较大发展空间。微逆有望凭借多种优势不断提升渗透率，昱能有望借助户储产品放量进一步打开成长空间，禾迈、德业有望借储能行业高景气实现储能产品放量。
- **全球范围渠道扩张：**国内主要微逆企业均在全球范围内建设自己的销售渠道，海外各国是重要的创收市场。
- 从以上三个角度来看，国内微逆企业正逐步复刻全球微逆龙头Enphase成长途径。而区别于Enphase，国内微逆企业产品种类丰富，凭借差异化的产品优势、国产供应链体系及更低廉的劳动力成本，叠加规模效应，成本优势愈突出。

风险提示

- **政策执行力度不及预期：**如果国内对发电侧强制配储、对独立储能电力现货市场+辅助服务市场+容量补偿，欧美对电价及储能相应补贴政策的推进力度不及预期，将影响相应储能装机进度及经济性；
- **储能需求不及预期：**受相应政策及价格影响，国内表前储能、欧美大储及户储市场需求可能不及预期，可能将影响相关产业链及标的业绩预期；
- **行业竞争超预期：**目前储能行业迅速发展，产业链各环节公司为提高市场份额可能会引发价格战，未来行业竞争加剧或将导致公司毛利率下行风险；
- **海外贸易政策变动：**光伏逆变器作为未来的能源基础设施，与各国能源系统相关，如果未来海外增加税收等限制性贸易政策，则可能使国内公司海外扩张上限降低；
- **测算具有一定主观性，仅供参考：**本报告测算部分为通过既有假设进行推算，仅供参考；

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS