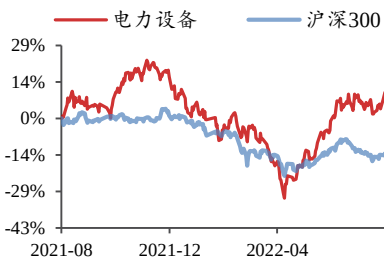


电力设备

2022 年 08 月 18 日

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《需求全面超预期，重视中游创新——行业周报》-2022.6.19

《电动车数据超预期，重视核心成长爆款车型产业链——行业周报》-2022.6.12

《继续重视后周期环节之储能：

新型储能市场化模式明确，盈利能力边际向上——行业点评报告》-2022.6.9

三重渗透率递进，微型逆变器空间广阔

——行业深度报告

殷晟路（分析师）

yinshenglu@kysec.cn

证书编号：S0790522080001

● 微型逆变器市场持续扩大，国产企业有望突围

随着户用光伏渗透率的提升和电站直流侧安全标准的建立，具备更安全和更高效特性的微型逆变器有望得到更加广泛的运用。根据我们的测算，到 2025 年全球微型逆变器市场空间将超过 450 亿元。同时，国产微逆变器厂商有望凭借产品性价比和精准的渠道布局，复刻传统逆变器品牌的国产替代之路。受益标的：禾迈股份、昱能科技、德业股份。

● 微型逆变器：户用光伏电站的绝佳选择

微型逆变器是光伏第一性原理降本增效的绝佳体现。降本端，微型逆变器具备组件级快速关断功能和组件级运维能力，降低光伏电站安全事故发生的可能性与光伏电站的全生命周期运维成本。增效方面，微型逆变器作为组件级电力电子产品能够克服传统逆变器的“木桶效应”问题，对每一块光伏组件进行最大功率追踪，提升光伏组件的全生命周期发电量，降低光伏电站的全生命周期度电成本。

● 看市场：三重渗透率加持，市场空间广阔

能源危机叠加能源革命，微型逆变器将实现三重渗透下的高速成长。随着太阳能在全球能源结构中的渗透率提升、分布式光伏在光伏装机中渗透率的提升和户用光伏在分布式光伏装机中渗透率的提升，作为最适合户用光伏应用场景并且符合各国直流侧安全标准要求的微型逆变器将实现三重渗透下的高速成长，我们预计到 2025 年微型逆变器在分布式光伏领域的渗透率将超过 16%。出货量将超过 29GW，年化复合增速近 70%，市场空间超 450 亿元，年化复合增速超 50%。

● 知兴替：国内微逆有望复刻传统逆变器国产替代之路

当前微型逆变器市场尚处 Enphase 一家独大局面。在微逆市场扩大的大背景下，国内企业有望凭借自身产品性价比和精准布局实现弯道超车，复刻传统逆变器企业的国产替代之路。产品端，国产企业布局“一拖二”与“一拖四”系列产品，凭借性价比打开市场空间，避开 Enphase 壁垒深厚的“一拖一”系列产品。经营渠道端，国产企业重点布局南美市场，开拓高增长、低渗透大市场。成本端，电子元器件国产化和更低的人工成本是国内企业成本优势的着重支撑。

● **风险提示：**海外贸易关税政策变化、全球用电需求不及预期、芯片等原材料价格下降不及预期。

目录

1、微型逆变器是组件级控制观念的呈现	4
2、需求端：三重渗透下的百亿市场	5
2.1、分布式光伏是当下光伏装机主力	5
2.1.1、能源绿色革命，光伏责无旁贷	5
2.1.2、组件价格高企，分布式渐成光伏装机主力	5
2.2、兼具高效与安全性的微型逆变器是户用光伏的最优选	6
2.2.1、克服“木桶效应”，最大化发电效率	6
2.2.2、节约二次成本，全生命周期成本更低	7
2.2.3、具备直流关断功能，安全性更优	9
2.3、传统市场持续渗透，新兴市场放量可期	10
3、供给端：差异化与性价比蓄势国产替代路线	12
3.1、微逆有望复制逆变器国产替代之路	12
3.2、弯道超车，国产企业主打性价比与差异化	12
3.3、精准布局，国产企业聚焦低渗透率海外市场	14
3.4、成本优势，支撑国产微型逆变器打开价格优势	16
4、受益标的	18
4.1、Enphase 公司	18
4.2、昱能科技	19
4.3、禾迈股份	20
4.4、德业股份	21
5、投资建议	22
6、风险提示	23

图表目录

图 1：三种逆变器工作原理有所差别	4
图 2：中国电力装机结构中光伏占比逐年提升	5
图 3：全球电力来源中光伏占比逐渐提升	5
图 4：硅料和光伏组件价格出现了大幅上涨	5
图 5：高昂的组件价格降低了集中式电站的 IRR	5
图 6：我国分布式光伏装机占比上升	6
图 7：全球户用光伏逆变器占比稳步上升	6
图 8：系统失配会大幅降低发电效率	7
图 9：微型逆变器设计寿命达 25 年	8
图 10：APsystems 昱能监控界面可实时监测	8
图 11：当前全球微逆渗透率较低	10
图 12：微逆主要集中于北美市场	10
图 13：欧洲出货量提升迅速，渗透率尚处低位	10
图 14：拉美出货量提升迅速，渗透率尚低	10
图 15：2020 年微型逆变器市场格局呈现一家独大局面	12
图 16：2021 年全球逆变器出货国产企业名列前茅	12
图 17：Enphase 最大效率优于国产	13
图 18：Enphase 一拖一功率密度具有优势	13
图 19：国产企业“一拖 N”体积功率密度更高	13
图 20：国产企业单瓦价格更低	13
图 21：2021H1 国产企业产品结构以“一拖 N”为主	14
图 22：昱能科技产品矩阵丰富	14
图 23：Enphase 80% 的营业收入来自美国国内	14
图 24：昱能科技美洲与欧洲地区收入占比持续提升	15
图 25：禾迈股份美洲与欧洲收入占比持续提升	15
图 26：昱能科技销售路径多样	15
图 27：昱能科技销售模式以经销为主	15

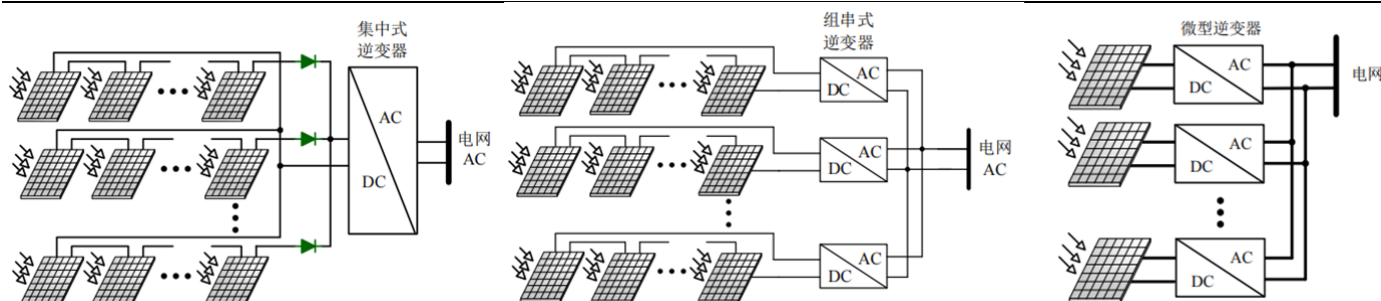
图 28: 2021 年昱能科技各地区经销模式差异较大.....	16
图 29: 2021 年昱能科技第一大客户位于巴西.....	16
图 30: 国产微逆企业经销商布局侧重南美.....	16
图 31: 国产微逆企业安装商布局侧重南美.....	16
图 32: 昱能科技成本以直接材料为主.....	17
图 33: 国产微逆单瓦成本更低.....	17
图 34: Enphase 营业收入高速增长.....	18
图 35: Enphase 营业利润自 2021 年来快速增长.....	18
图 36: Enphase 盈利情况保持稳定.....	18
图 37: Enphase 出货量迅速上升.....	18
图 38: 昱能科技营业收入持续增长.....	19
图 39: 昱能科技业务结构中微逆占比最高.....	19
图 40: 昱能科技净利率逐年增长.....	19
图 41: 昱能科技微型逆变器销量逐年增长.....	19
图 42: 禾迈股份营业收入持续增长.....	20
图 43: 禾迈股份业务结构中微逆占比逐年提升.....	20
图 44: 禾迈股份毛利率和净利率持续走高.....	20
图 45: 禾迈股份微型逆变器销量逐年增长.....	20
图 46: 德业股份营业收入持续增长.....	21
图 47: 德业股份业务结构中逆变器占比持续提升.....	21
图 48: 德业股份净利率呈现逐年上升态势.....	21
图 49: 德业股份 2021 年逆变器业务收入实现大幅增长.....	21
表 1: 微型逆变器与传统逆变器的性能对比.....	4
表 2: 相比集中式电站分布式电站初始投资成本更低.....	6
表 3: 不同遮挡规则下组串式和微型发电效率差距较大.....	7
表 4: 1MW 工商业电站 IRR 与测算微逆更有优势.....	8
表 5: 多国家针对户用光伏电站安全都制定了相关的安全性标准.....	9
表 6: 微型逆变器在三种组件级关断方案中更有优势.....	10
表 7: 预计到 2025 年全球微型逆变器出货将超过 29GW, 市场空间超 450 亿元.....	11
表 8: 受益标的估值表.....	22

1、微型逆变器是组件级控制观念的呈现

逆变器是光伏发电系统的核心。逆变器不仅承担将太阳能光伏产生的直流电转换为交流电的重要角色，在完成最大功率点跟踪后还要将电能并入电网或用于家用电器。作为分布式电源与电网的接口，逆变器性能将直接影响到光伏发电系统的发电效率及运行稳定性。

逆变器主要分为集中式逆变器、组串式逆变器和微型逆变器。在工作原理方面，集中式逆变器是将大量并行的光伏组串连接到同一台集中式逆变器的直流输入端，完成最大功率点跟踪后，再统一并网。组串式逆变器对数串光伏组件单独进行最大功率跟踪，在经过逆变单元后并入交流电网。微型逆变器则是每个逆变器只对应少数光伏组件，实现对每块光伏组件单独的最大功率点跟踪，在逆变转化之后单独并入交流电网。

图1：三种逆变器工作原理有所差别



资料来源：禾迈股份招股书

微型逆变器运行效率更高、安全性更好，主要应用于户用发电场景。微型逆变器作为组件级电力电子设备可以对每块光伏组件的输出功率进行精细化调节及监控，在遇到部分阴影遮挡和个别组件性能出现故障的情况下，能够提升光伏系统整体的运行效率。同时比起集中式、组串式逆变器输入端的 1000V 直流高压，微型的最大输入电压仅为 60V，很大程度上降低了电站的安全隐患，在安装和调试方面也更为简单。不过相比集中式逆变器和组串式逆变器，微逆的单瓦价格较高，当下的应用场景主要以户用光伏电站为主。

表1：微型逆变器与传统逆变器的性能对比

项目	集中式逆变器	组串式逆变器	微型逆变器
功率等级	>500kW	3-220kW	0.25-2kW
最大输入电压	1000V	600-1000V	60V
组件级关断	不具备	不具备	具备
组件级数据采集能力	不具备	不具备	具备
最大功率对应组件量	约 3000 组件	10-1000 组件	单个组件
组件级最大功率点跟踪	3000 组件/个	10-20 组件/个	1-2 组件/个
分布式户用屋顶电站	不适用	适用	适用
直流电压等级	1000V 高压	1000V 高压	60V 低压
单瓦价格	较低	中等	较高
更换耗时	1 天到数天	数小时到 1 天	十分钟到数小时
主要应用场景	集中式发电场景	集中式发电场景、分布式发电场景（工商业、户用）	分布式发电场景（户用为主）

资料来源：禾迈股份招股书、开源证券研究所

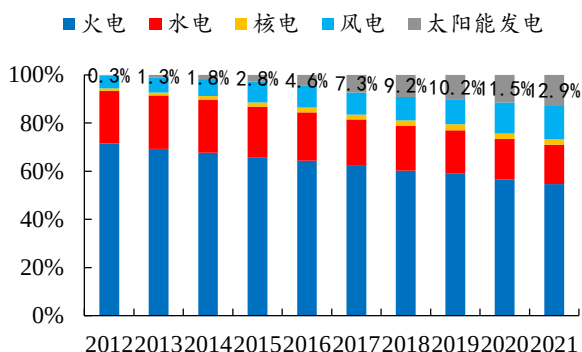
2、需求端：三重渗透下的百亿市场

2.1、分布式光伏是当下光伏装机主力

2.1.1、能源绿色革命，光伏责无旁贷

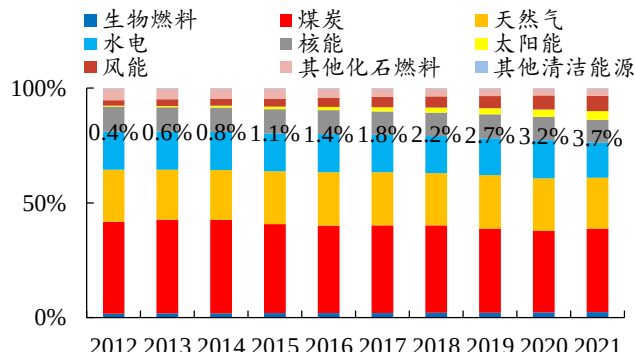
作为清洁能源的太阳能在电力装机结构中的渗透率正在提升。其主要原因在于
(1) 加快以光伏为代表的新能源建设已经日益成为全球主要经济体的政策共识；
(2) 近年来全球通胀导致的大宗商品价格高企使得太阳能作为一种能源具备了相当的经济性。因此我们推断光伏在未来将进一步提升其在全球电力结构中的占比。

图2：中国电力装机结构中光伏占比逐年提升



数据来源：能源安全新战略研究院、开源证券研究所

图3：全球电力来源中光伏占比逐渐提升



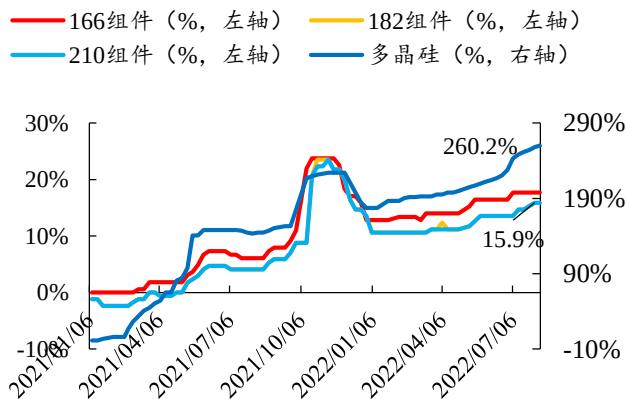
数据来源：EMBER、开源证券研究所

2.1.2、组件价格高企，分布式渐成光伏装机主力

光伏装机需求高企，组件价格飙升。在全球光伏装机需求持续高增下，产业链上游原材料多晶硅料价格出现了剧烈的上涨，从而带动组件价格出现了飙升。以2021年1月6日为基点，截至2022年8月10日，多晶硅料涨幅超过了260.2%，166/182/210组件涨幅分别为17.7%/15.9%/15.9%。

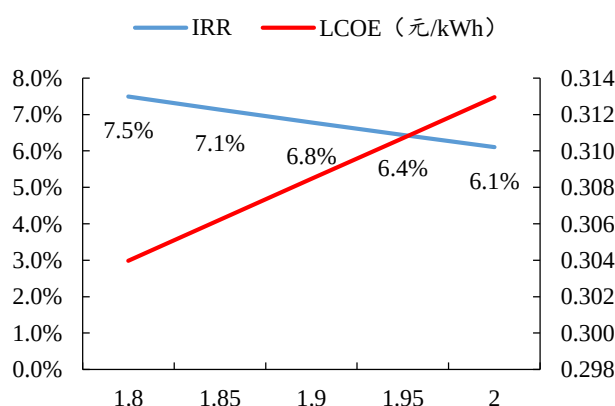
高价组件降低了集中式光伏项目的收益率。以一个100MW，组件成本为1.95元/W，项目初始投资成本为4.58元/W的集中式光伏电站项目为例。根据我们的测算，在年利用小时数为1300h，上网电价为0.37元/kWh的情况下，项目收益率仅为6.4%。高昂的组件价格对当前集中式电站业主的装机意愿产生了较大的影响。

图4：硅料和光伏组件价格出现了大幅上涨



数据来源：PvinfoLink、开源证券研究所

图5：高昂的组件价格降低了集中式电站的IRR



数据来源：开源证券研究所

对组件价格敏感性更低，分布式电站渐成光伏装机主力。通过对比地面光伏电站和分布式屋顶光伏电站的投资成本可以看出，相比地面电站，分布式电站当中非组件成本更低，初始投资成本相比地面电站也更加低廉，这使得分布式电站对于组件价格的敏感性相对更低，对高价组件的接受度更高。

表2：相比集中式电站分布式电站初始投资成本更低

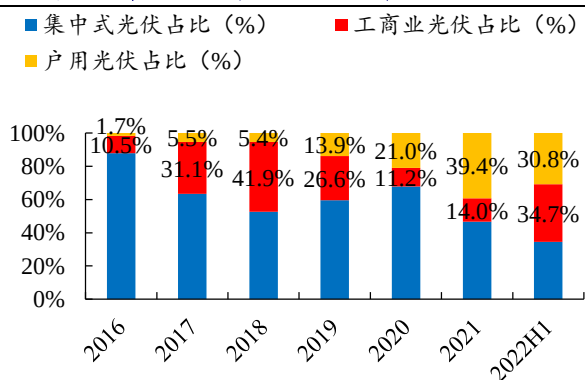
集中式电站项目构成	费用	分布式电站项目构成	费用
管理费用（元/W）	0.3	管理费用（元/W）	0.05
电网接入成本（元/W）	0.27	二次设备（元/W）	0.08
一次性土地费用（元/W）	0.14	一次设备（元/W）	0.24
电缆价格（元/W）	0.22	屋顶加固（元/W）	0.23
二次设备（元/W）	0.08	屋顶租赁（元/W）	0.05
一次设备（元/W）	0.46	电网接入（元/W）	0.2
建安费用（元/W）	0.71	电缆价格（元/W）	0.24
固定式支架（元/W）	0.33	建安费用（元/W）	0.47
集中式逆变器（元/W）	0.12	支架价格（元/W）	0.22
组件价格（元/W）	1.95	组串式/微型逆变器（元/W）	0.2/0.4
合计	4.58	组件价格（元/W）	1.98
		合计	3.96/4.16

数据来源：《中国光伏产业发展路线图（2018）CPIA》、开源证券研究所

2021 年全球分布式光伏占比已达 47.9%，其中户用光伏占比 26%，份额连续 5 年提升。高昂的组件价格直接降低了下游业主的装机意愿，而相对初始投资成本更低的分布式光伏的装机渗透率正在提升，其中尤以户用光伏装机为甚。从 2020 到 2022 年上半年，中国的分布式光伏装机占比已经从 32.2%提升到了 65.5%，其中户用光伏装机占比更是从 2016 年的 1.7%提升到了 2021 年的 39.4%。

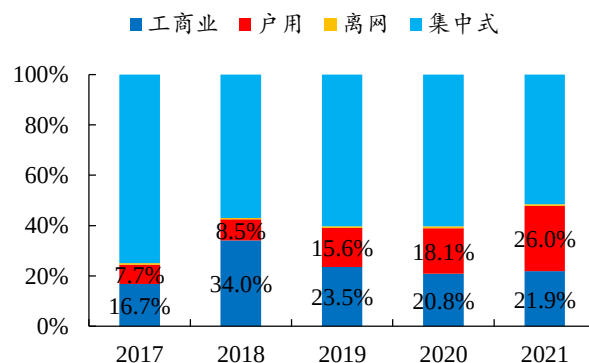
同时，在全球范围内的分布式光伏装机占比也实现了大幅提升。从逆变器出货统计口径看，全球分布式光伏装机占比从 2020 年的 38.9%上升到了 2021 年的 47.9%，其中户用光伏装机占比更是连续 5 年实现提升，到 2021 年已经达到了 26%。

图6：我国分布式光伏装机占比上升



数据来源：国家能源局、CPIA、开源证券研究所

图7：全球户用光伏逆变器占比稳步上升



数据来源：古瑞瓦特招股书、弗若斯特沙利文、开源证券研究所

2.2、兼具高效与安全性的微型逆变器是户用光伏的最优选

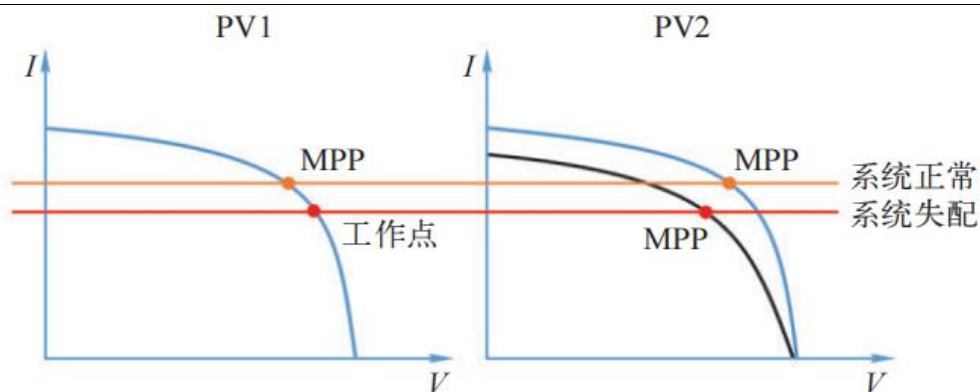
2.2.1、克服“木桶效应”，最大化发电效率

组串式发电系统存在短板效应会大幅下降发电功率。短板效应即木桶效应，指一只水桶能盛多少水取决于木桶最短的那块木板，光伏系统中的木桶效应则是指系统输出的电流往往取决于系统中电流最小的那块组件。在电站实际应用中，阴影遮挡、云雾变化、污垢积累、组件温度不一致等内外部不理想条件，都会造成组件内

部各光伏单元输出功率不一致，进而导致各组输出功率不一致，从而导致整个系统组件失配，整个系统的发电功率都随之下落。

微型逆变器能克服短板效应，最小化个别组件的影响。微逆多路独立的 MPPT 输入设计，可将每块组件的输出优化在最大功率点附近，系统发电量是所有组件发电量总和。此外，微逆启动功率更低，决定了其工作时间更长，从质和量两方面贡献更高的发电效率。

图8：系统失配会大幅降低发电效率



资料来源：《基于微型逆变器和组串逆变器光伏并网系统的发电效率对比》，刘潇著

微逆可以最小化遮挡物的影响，稳定系统输出。在面对阴影遮挡这类问题的时候，系统设计之初就考虑到组件朝向、排布带来的影响，尽量规避在会产生阴影的地方安装组件。而在面对无法消除的遮挡的时候，微型逆变器就是一个较好的解决方案。在《基于微型逆变器和组串逆变器光伏并网系统的发电效率对比》中刘潇通过实验对比发现，光伏系统中任意组件中的任何一个电池单元被遮挡 5%，即单块组件被遮挡约 0.083% 面积时，组串逆变系统整体发电效率下降约 5%，而微型逆变系统只有约 0.5%。组串逆变系统中，组件功率失配比例越大，失配数量越多，发电效率损失越多；而微型逆变系统，因为其具有组件级最大功率追踪特性，系统发电效率只受有问题组件影响，不存在失配问题。

表3：不同遮挡规则下组串式和微型发电效率差距较大

	组串逆变系统	微型逆变系统	组串/微逆效率
无遮挡	0.454	0.4565	99.45%
1 块 5%	0.393	0.407	96.56%
1 块 10%	0.253	0.28325	89.32%
1 块 15%	0.231	0.2585	89.36%
2 块 5%	0.147	0.15675	93.78%
2 块 10%	0.177	0.198	89.39%
2 块 15%	0.188	0.22275	84.40%

数据来源：《基于微型逆变器和组串逆变器光伏并网系统的发电效率对比》，刘潇著

2.2.2、节约二次成本，全生命周期成本更低

微型逆变器生命周期更长，省去二次安装成本。微型逆变器多采用全灌胶工艺，且具有 IP67 防护等级，能适应于更多的应用场景。设计寿命 25 年，与组件生命周期同步，不用中途更换，更加符合光伏系统的设计使用。传统组串式逆变器的寿命

大多在 10 年左右，且微逆厂家提供的质保期限一般长于组串式逆变器，一次购买后续花费小。

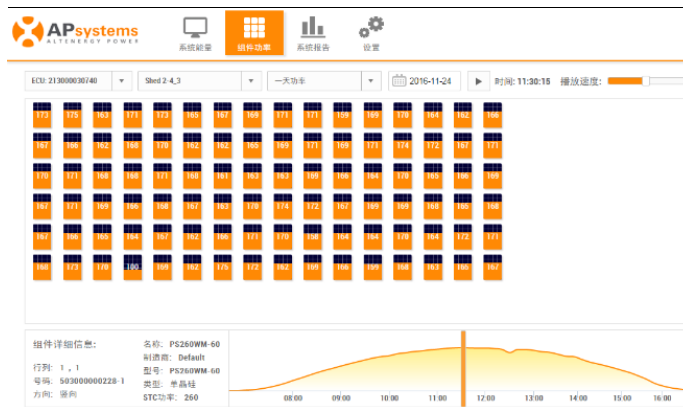
组件级监控，提高运维效率，节约故障维修成本。微型逆变器具有组件级监控功能，可精准定位每一块组件的位置并且对每一块组件的发电效率进行实时监控。当任意一块组件出现问题时，运维人员可以通过序列号等信息清楚得找到“问题组件”。线上完成平台远程集中管理、故障远程诊断，可节省大量的时间和人力物力，降低光伏系统在全生命周期当中的运维费用。

图9：微型逆变器设计寿命达 25 年



数据来源：昱能科技官网

图10：APsystems 昱能监控界面可实时监测



数据来源：昱能科技官网

基于高转换效率和低运维成本，微型逆变器的 LCOE（度电成本）至少可降低 10%。以某 1MW 工商业电站项目进行计算分析，假设年发电量不变，电价以我国电均价 0.54/kWh 为基准，组件价格 1.95 元/W。

假设传统组串式逆变器单价为 0.18 元/W，安装价格 1.5 元/W，寿命 10 年，在 25 年的电站生命周期中，考虑更换 2 次传统逆变器。而微型逆变器比组串逆变器高 0.22 元/W，安装价格高 0.1 元/W，年发电量高出 5.7%，在电站生命周期中不更换微型逆变器。

根据我们的测算，使用组串式逆变器的工商业电站的 IRR 为 14.93%，LCOE 为 0.366 元/W。而使用微型逆变器的工商业电站的 IRR 为 15.33%，LCOE 为 0.329 元/W。尽管微逆的初始投资成本高出组串式逆变器一倍，但由于后续发电量的加持、运维成本的下降以及无二次更换成本等因素，度电成本 LCOE 比采用传统逆变器的系统降低了约 10.1%，如果考虑到阴影遮挡，传统逆变器的发电量因短板效应将大幅下降，两种逆变器之间的发电量差异将进一步扩大，微型逆变器的 LCOE 优势将更为明显。

表4：1MW 工商业电站 IRR 与测算微逆更有优势

	微型逆变器	组串逆变器
逆变器价格（元/W）	0.40	0.18
组件价格（元/W）	1.95	1.95
其他总安装成本（元/W）	1.6	1.5
初始投资（元/W）	3.95	3.63
逆变器寿命（年）	25	10
年运维成本（元/W）	0.05	0.07
系统效率	93%	88%
LCOE（元/W）	0.329	0.366
IRR	15.33%	14.93%

数据来源：昱能科技官网、开源证券研究所测算

2.2.3、具备直流关断功能，安全性更优

光伏直流安全已成为分布式光伏电站的共识，安全标准制定利好组件级电力电子设备。欧美对光伏安全关断及电压有明确标准并在法规下强制执行。此外，包括泰国、澳洲、墨西哥和中国都针对分布式光伏的安全性制定了相应的政策和安全性标准。

表5：多国家针对户用光伏电站安全都制定了相关的安全性标准

国家	政策或安全标准
美国	NEC2020：以距离到光伏矩阵 305mm 为界限，界限范围外，在触发设备启动后 30S 内，电压降低到 30V 以下，界限范围内，要求具有“光伏危险控制系统”，或在触发设备启动后 30S 内，将电压降低到 80V 以下，也就是要求实现“组件级关断”。
加拿大	Electrical Code 2021：光伏系统直流侧电压大于 80V 时需安装电弧故障中断设备或者其它等同设备。当光伏系统安装在建筑内或者建筑上，应安装快速关断装置。在光伏组件 1 米外，快速关断装置触发后，要求 30S 内将电压降低至 30V 以下。
德国	VDE-AR-E 2100-712：在光伏系统中如果逆变器关闭或者电网出现故障时，需要使直流电压小于 120V。其中，提到了可以使用关断装置使直流侧电压降至 120V 以下。在光伏系统的连接点处，如汇流箱等处，安置“光伏系统指示牌”，以明确告知此建筑装有光伏系统。如果发生火灾，消防队员可以第一时间知晓情况，而采取相应的施救措施。
意大利	CEI 82-25：“从安全的角度来看，必须考虑到在有阳光的情况下无法安全关闭光伏系统的情况。这不仅是光伏发电系统的建造和维护阶段的一个注意事项，而且在紧急干预的情况下也是如此。”
澳洲	AS/NZS 5033:2021 标准的 4.3.3 章节提到：当直流电压大于 120Vd.c 时，组件和逆变器之间需要安装断开装置。
泰国	泰国政府权威机构 EIT (Engineering Institute of Thailand) 发布了最新的泰国国家电气规范。其中，该规范要求屋顶光伏电站必须安装快速关断装置，且以距离光伏矩阵 300mm 为界限，规定“装置启动后 30 秒内界限范围内电压降低到 80V 以下，界限范围外电压降到 30V 以下”。
墨西哥	NOM001 SEDE：光伏系统直流工作电压大于 80V 的需要安装电弧保护设备。
中国	2021 年 11 月 26 日，国家能源局发布了关于公开征求对《关于加强分布式光伏发电安全工作的通知（征求意见稿）》意见的公告。其中，在“项目设计管理”相关章节中明确要求：安装电弧故障断路器或采用具有相应功能的组件，实现电弧智能检测和快速切断功能；光伏组件应具有安全关断保护功能，保证逆变器关机，交流断电后，系统子阵外直流电压低于安全电压。
	根据中国建筑装饰协会发布的《光伏建筑技术应用章程》：高压直流电弧是产生光伏系统火灾的主要原因，在发电系统设计时应尽量减少使用直流线路。光电建筑直流侧系统电压设计，应根据直流电压高低分成不同安全等级：当直流侧电压大于 600V 时，不应用于有人员活动的光电建筑发电系统；直流侧电压大于 120V 且小于或等于 600V 时，应悬挂直流高压警示标志，直流线缆应有金属套管或线槽保护，最小单块光电建筑构件应具有独立快速关断功能，并应接入楼宇自控系统；直流侧电压小于或等于 120V 时，应具有最小单块建筑构件独立关断功能，并应接入楼宇自控系统。
	浙江省市场监督管理局发布的《家庭屋顶光伏电源接入电网技术规范》：光伏电源并网电气设备应符合 GB 50054 等国家相关技术标准，并满足日常运行、维护和检修的要求。根据 GB/T3805 和 GB/T 18379 相关规定，光伏电源应具备技术措施，在施工、维护和检修等情况下能够控制人体可能接触的直流部分电压在 120V 安全限值范围内。

资料来源：昱能科技招股书、禾迈股份公众号、开源证券研究所

微型逆变器具有天然无直流高压的优势。分布式光伏发电系统由于靠近用户端，对安全性、发电效率、可靠性皆提出了更高的要求。微型逆变器运行时输出直流电压一般为 20-50V，从根源上解决了直流拉弧引起火灾的风险。且通过组件级的快速关断，可迅速切断组件之间的连接，降低工作人员触电风险。

微型逆变器可集成逆变、监控、功率优化、关断功能，是运行时切断直流高压风险的唯一解决方案。尽管微型逆变器、优化器和关断器都属于组件级电力电子技术的相关产品，但二者都不具备逆变功能，需要额外适配逆变器。且“组串式逆变器+优化器/关断器”方案中组件仍然是串联的状态，光伏发电系统在运行过程中仍会形成直流高压。

表6：微型逆变器在三种组件级关断方案中更有优势

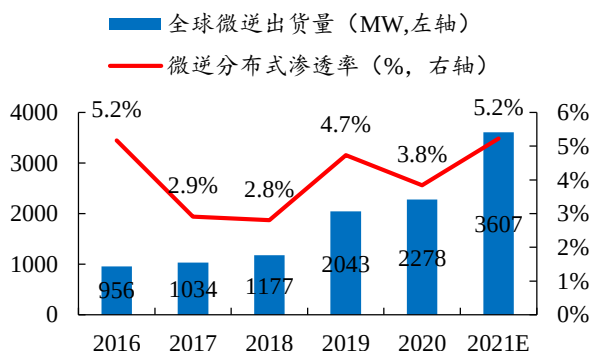
项目	微型逆变器	优化器	关断器
逆变功能	具备	不具备	不具备
运行时无直流高压风险	具备	不具备	不具备
组件级最大功率点跟踪	具备	具备	不具备
组件级别关断	具备	具备	具备
组件级数据采集能力	具备	具备	不具备

资料来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

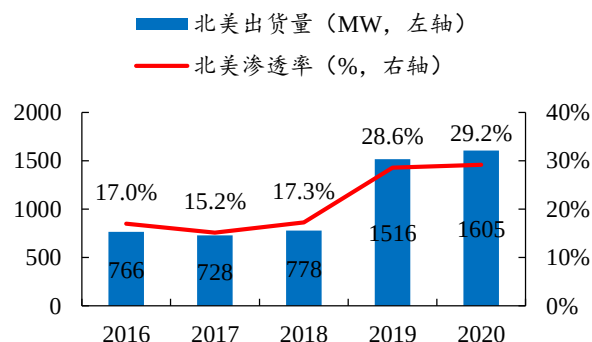
2.3、传统市场持续渗透，新兴市场放量可期

出货量增长迅速，渗透率持续提升。近五年来，微型逆变器出货量稳步上升，2021 年出货量创历史新高，达到 3.61GW，同比上涨 58.3%。但由于单瓦成本略高、应用场景等限制，过去全球微型逆变器在分布式市场的渗透率维持在 2%-5%之间。当下，随着全球居民用电价格的飙升，微型逆变器作为更为安全和高效的产品将加速其在户用光伏领域的渗透。

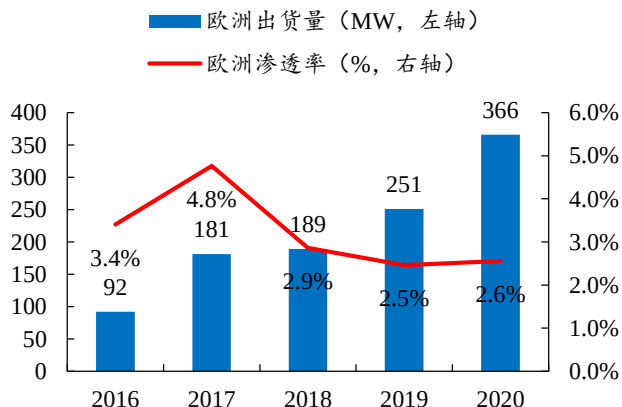
出货区域集中，新兴市场放量有望。北美特别是美国分布式光伏起步较早，叠加政策强调直流电安全、补贴计划成熟，微型逆变器在分布式光伏的渗透率逐年上升，到 2020 年微逆在分布式装机中的渗透率已经到达了近 30%。而在欧洲和拉丁美洲等地，其出货量持续上升，不过因为分布式整体装机的扩大，渗透率有所下降。

图11：当前全球微逆渗透率较低


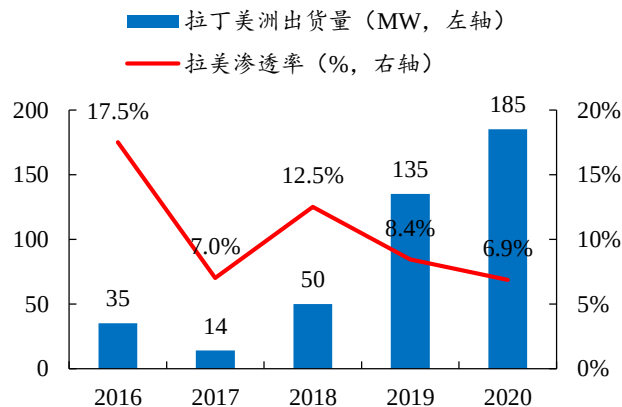
数据来源：WoodMac、IEA、开源证券研究所

图12：微逆主要集中于北美市场


数据来源：WoodMac、IEA、开源证券研究所

图13：欧洲出货量提升迅速，渗透率尚处低位


数据来源：WoodMac、IEA、开源证券研究所

图14：拉美出货量提升迅速，渗透率尚低


数据来源：WoodMac、IEA、开源证券研究所

2025 年全球微型逆变器渗透率有望达到 16%，出货量超 29GW。假设微逆在美国进入成熟期，2025 年微逆在分布式光伏的渗透率达到 50%，届时市场空间将超 180 亿元。在中国微逆进入成长期，渗透率稳步增长到 8%，包括欧洲和拉丁美洲等在内的市场稳步成长，到 2025 年渗透率达到 20%，则到 2025 年全球微型逆变器的出货量或将超过 29GW，年化增速达近 70%，市场规模超过 450 亿元以上。

表7：预计到 2025 年全球微型逆变器出货将超过 29GW，市场空间超 450 亿元

	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
美国市场	美国光伏装机量 (GW)	16.4	20.4	26.3	29.7	35.6	51.3
	分布式占比 (%)	30.5%	26.5%	24.3%	30%	30%	35%
	美国分布式装机量 (GW)	5	5.4	6.4	8.9	10.7	18.0
	微逆逆变器渗透率 (%)	30.3%	29.7%	32.0%	35.0%	40.0%	50.0%
	微逆逆变器出货量 (GW)	1.5	1.6	2.0	3.1	4.3	9.0
	微型逆变器价格 (元/W)	2.4	2.4	2.5	2.6	2.3	2.0
	微逆价格 yoy (%)	8.3%	-3.9%	5.6%	5%	-10%	-5%
	美国微型逆变器市场 (亿元)	37.1	37.8	50.9	81.3	100.4	180.3
中国市场	国内光伏装机量 (GW)	30.1	48.2	54.9	84.7	100.6	178.4
	分布式占比 (%)	40.5%	32.2%	53.8%	50.0%	55.0%	55.0%
	国内分布式装机量 (GW)	12.2	15.5	29.5	42.4	55.3	98.1
	微逆逆变器渗透率 (%)	0.2%	0.2%	0.1%	2%	4%	8%
	微逆逆变器出货量 (GW)	0.02	0.04	0.04	0.85	2.21	7.85
	微型逆变器价格 (元/W)		0.9	0.7	0.74	0.70	0.63
	微逆价格 yoy (%)			-22%	5%	-5%	-5%
	国内微型逆变器市场 (亿元)		0.35	0.30	6.23	15.46	29.28
海外其他市场	其他光伏装机量 (GW)	68.5	61.4	88.8	128.6	142.7	125.3
	分布式占比 (%)	37.0%	40.0%	47.4%	52%	48%	50%
	其他分布式装机量 (GW)	25.35	24.58	42.10	66.74	68.96	62.92
	微逆逆变器渗透率 (%)	2.1%	2.5%	3.6%	6.0%	10%	15.0%
	微逆逆变器出货量 (GW)	0.53	0.63	1.52	4.00	6.90	12.58
	微型逆变器价格 (元/W)	2.45	2.35	2.48	2.29	2.06	1.76
	微逆价格 yoy (%)	8.3%	-3.9%	5.6%	5.0%	-10%	-5%
	其他微型逆变器市场 (亿元)	12.90	14.74	37.65	91.82	142.32	193.55
合计	全球微逆出货量 (GW)	2.07	2.27	3.61	7.97	13.39	29.41
	微逆占分布式渗透率 (%)	4.9%	5.0%	4.6%	6.8%	9.9%	13.7%
	全球微型逆变器市场 (亿元)	50.0	52.9	88.8	179.4	258.2	451.8

数据来源：昱能科技公告、Enphase 公告、WoodMac、CPIA、WIND、IHS、开源证券研究所

3、供给端：差异化与性价比蓄势国产替代路线

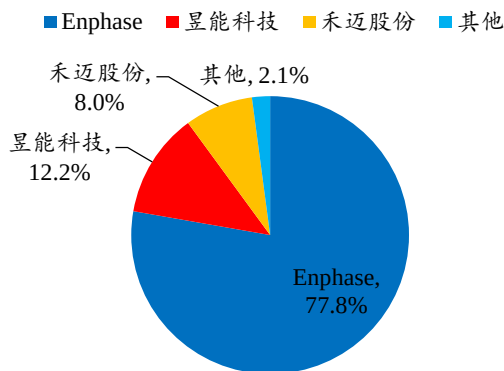
3.1、微逆有望复制逆变器国产替代之路

微型逆变器市场格局 Enphase 一家独大，国产企业初露锋芒。根据各家 2020 年出货量计算，Enphase 出货占比高达 77.8%，昱能科技与禾迈股份占比共计 20.2%。微型逆变器市场呈现出 Enphase 寡头垄断的局面，原因主要是微逆市场在过去高度集中于北美市场，而 Enphase 其自身在产品力方面具有很强的先发优势，因此成功占据全球出货第一的位置。国产微逆厂商因为海外消费者偏好和自身产品力尚不足的缘故，过去在北美这一微逆主流市场并不具备优势，因此整体的市场份额也较小。

传统逆变器国产龙头出口优势明显，微型逆变器可复制其国产替代路径。根据 Woodmac 和 IHS 等第三方咨询公司统计，2021 年华为、阳光电源、锦浪科技和古瑞瓦特等四家国产逆变器企业已经成功占据了全球逆变器出货量前四的席位，前十大逆变器品牌当中，国产品牌独占六席。

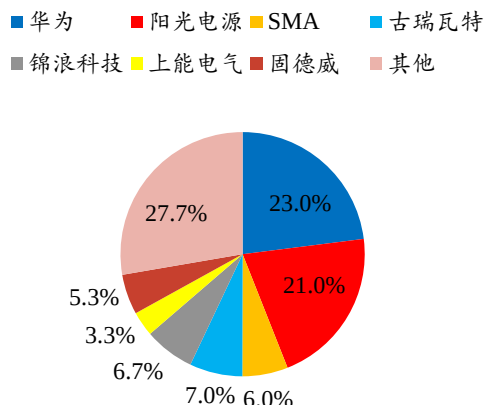
国产逆变器厂商能够完成国产替代的主要原因在于其产品相较于海外产品更具性价比。通过传统逆变器企业完成国产替代的路径可以看出，国产微型逆变器企业有希望能够复制传统逆变器国产替代之路，依靠性价比进入海外市场，并且凭借产品力获得全球认可。

图15：2020 年微型逆变器市场格局呈现一家独大局面



数据来源：禾迈股份招股书、开源证券研究所

图16：2021 年全球逆变器出货国产企业名列前茅



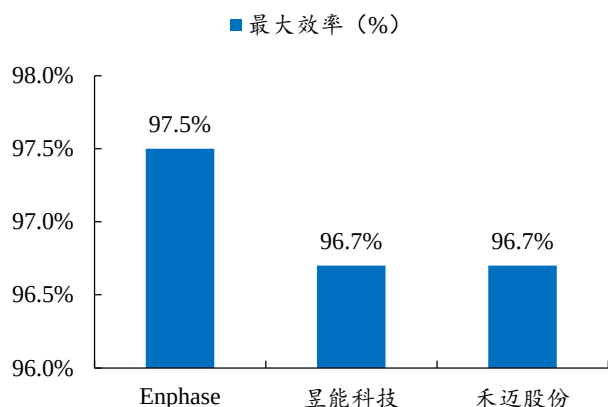
数据来源：WoodMac、IHS、各公司公告、开源证券研究所

3.2、弯道超车，国产企业主打性价比与差异化

行业龙头 Enphase 一拖一系列产品具备独到优势，优势地位稳固。Enphase 深耕微型逆变器领域多年，一拖一产品方面具备独到优势。在产品转换效率方面，Enphase 在 2018 年发布的 IQ7 系列产品转换效率就高达 97.5%，而国产企业一拖一系列产品效率大多在 96.7%左右，和 Enphase 产品对比仍然存在一定的差距。

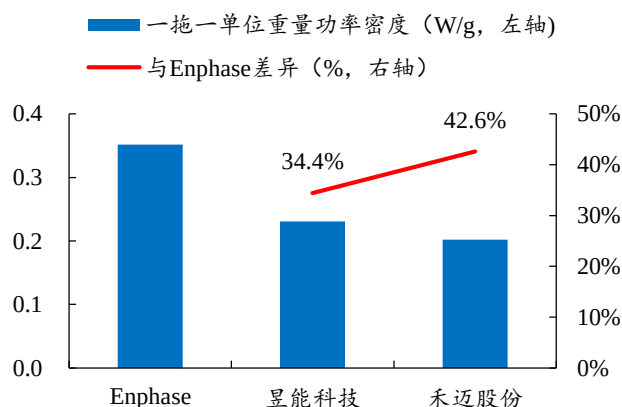
在重量功率密度这一产品参数上，Enphase 也和国内逆变器企业在一拖一型号微型逆变器拉开了明显的差距。Enphase 一拖一型号的重量功率密度为 0.352W/g，而昱能科技与禾迈股份代表产品的质量功率密度分别为 0.231、0.202W/g，与 Enphase 的功率密度差异分别为 34.4%、42.6%。Enphase 在一拖一这一细分领域的产品上具有显著优势，在产品力方面有很深的壁垒。

图17: Enphase 最大效率优于国产



数据来源：易思孚、昱能科技官网、开源证券研究所

图18: Enphase 一拖一功率密度具有优势

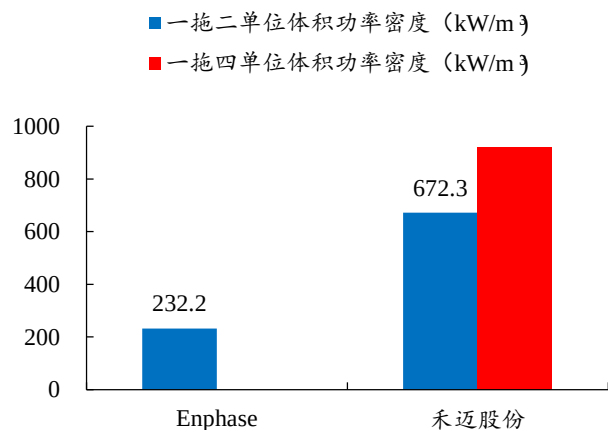


数据来源：易思孚、开源证券研究所

国产企业走差异化路线，“一拖 N”技术更先进。功率密度越高，意味着电能变换的效率越高，原材料成本越低，也意味着逆变器拥有更好的便携性，有利于现场安装，并降低运输成本。据禾迈股份招股书披露，Enphase、禾迈股份一拖二的单位体积功率密度分别为 232.2、672.3kW/m³，Enphase 的一拖二单位体积功率密度落后国产产品约一倍。

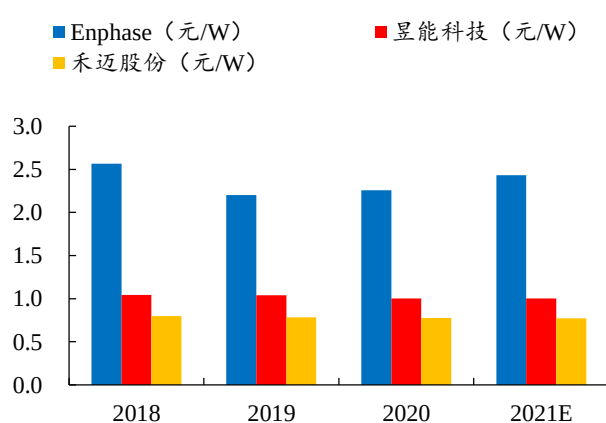
国产产品单瓦价格更低，更具有性价比。据公司出货台数与单台功率进行测算，2021 年 Enphase 的单瓦价格约为 2.43 元/W，昱能科技与禾迈股份的单瓦价格分别为 1 元/W 与 0.77 元/W。昱能科技与禾迈股份在单位功率售价方面相比 Enphase 具有较大优势，产品性价比突出。

图19: 国产企业“一拖 N”体积功率密度更高



数据来源：禾迈股份招股书、Enphase 公告、开源证券研究所

图20: 国产企业单瓦价格更低

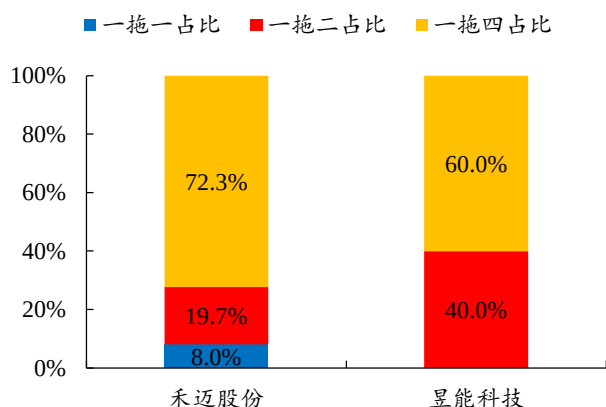


数据来源：昱能科技招股书、禾迈股份招股书、Enphase 公告、开源证券研究所

国产引领一拖 N 矩阵，探索更多应用场景。Enphase 尚未涉猎一拖四型号，而国产微型逆变器出货以一拖二、一拖四为主。一拖二、一拖四逆变器不仅可以降低单瓦变换成本，还可以提高等效开关频率，从而降低纹波，提高输出电能质量。

跟随大功率组件，600W+时代迎来微逆降本红利。多体微逆不仅可以延续微逆安全无直流高压、组件级控制的产品性能，还大幅度提升了产品的性价比。昱能科技在 2021 年实现技术壁垒突破，首创了匹配 20A 大电流大功率组件的单相&三相多体微逆，可完美匹配双面和 182、210 大功率组件，实现大幅降本。

图21：2021H1 国产企业产品结构以“一拖N”为主



数据来源：昱能科技招股书、禾迈股份招股书、开源证券研究所

图22：昱能科技产品矩阵丰富

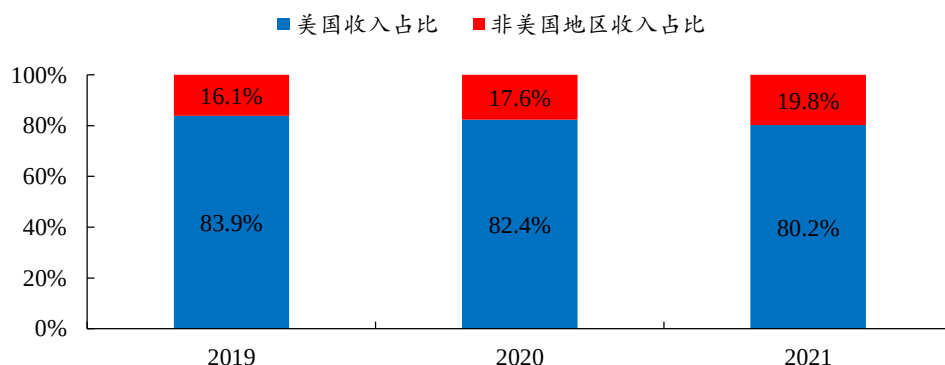


资料来源：昱能科技官网

3.3、精准布局，国产企业聚焦低渗透率海外市场

受益美国本土政策，Enphase 出货高度集中于美国国内市场。基于 NEC2017 和 2018 年对中国光伏逆变器施加 301 关税，2019 年华为退出美国逆变器市场等机遇都为 Enphase 打开美国本土销路奠定了基石。且美国户用光伏政策成熟，叠加本土化服务和宣传，Enphase 在美国国内的收入连续 3 年超过 80%，其出货多集中在本土的优势市场。

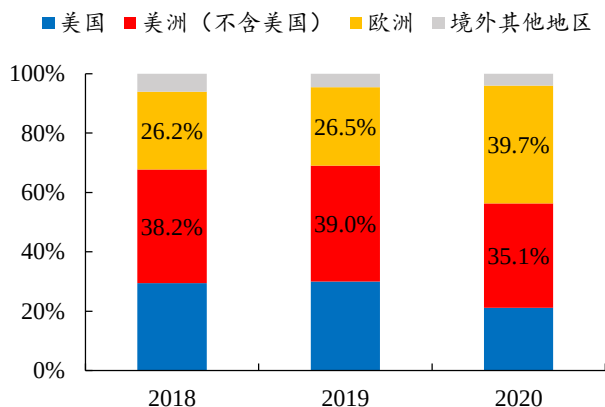
图23：Enphase80%的营业收入来自美国国内



数据来源：Enphase 公告、开源证券研究所

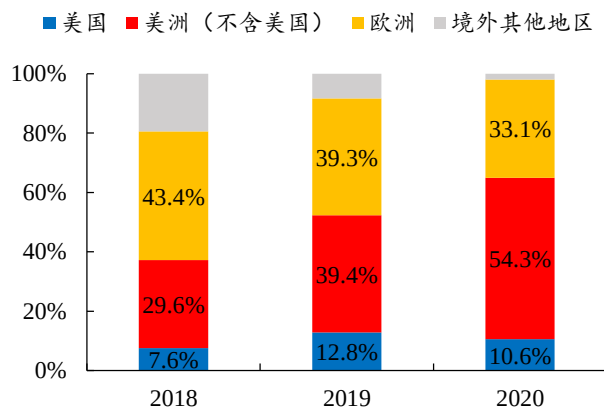
国产微逆重心瞄准非美国海外市场，避开正面竞争抢占新兴市场。当前拉美与欧洲的微逆出货量增速尚可，不过在整体分布式市场的渗透率较低，具有很强的增长潜力。这两大市场的用户对价格敏感性高，更具性价比的国产微逆产品在这两大市场的潜力更高，昱能科技和禾迈股份在拉美、欧洲市场的营收合计占比均超过60%，对于美国市场的态度是积极开拓但是并不会与 Enphase 产生过多的市场竞争。

图24：昱能科技美洲与欧洲地区收入占比持续提升



数据来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

图25：禾迈股份美洲与欧洲收入占比持续提升

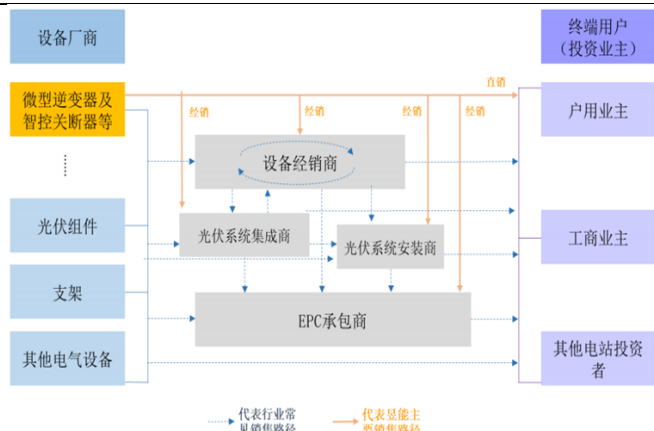


数据来源：禾迈股份招股书、开源证券研究所

下游对接经销商，利用本地化服务优势。光伏发电的设备厂商多通过经销商市场参与主体间接销售给终端客户，昱能科技 2021 年的经销收入占比达到 98%。经销商拥有境外成熟的销售渠道，可有效覆盖小而分散的最终用户，提升销售效率。

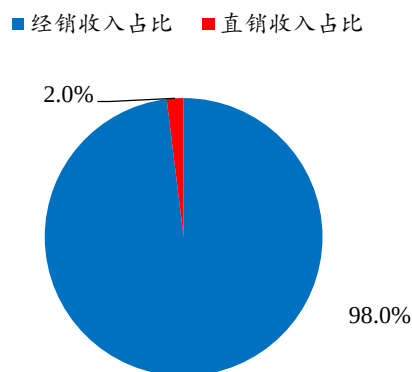
经销商具备本地化服务优势。分布式光伏系统需要进行简单的安装及调试，安装后也存在后续维护、保养的需求。经销商具有本地化服务能力，更贴近客户需求，有助于进一步增强海外客户黏性。

图26：昱能科技销售路径多样



资料来源：昱能科技招股书

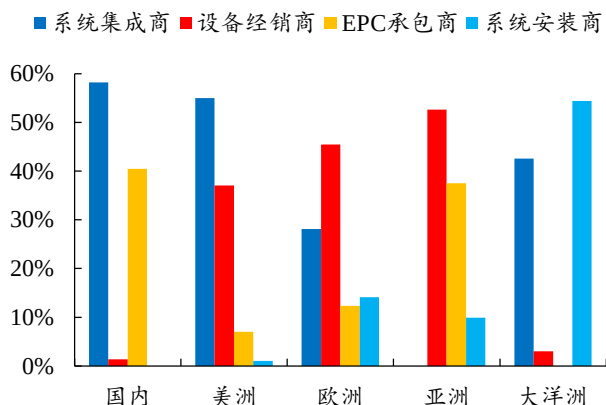
图27：昱能科技销售模式以经销为主



数据来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

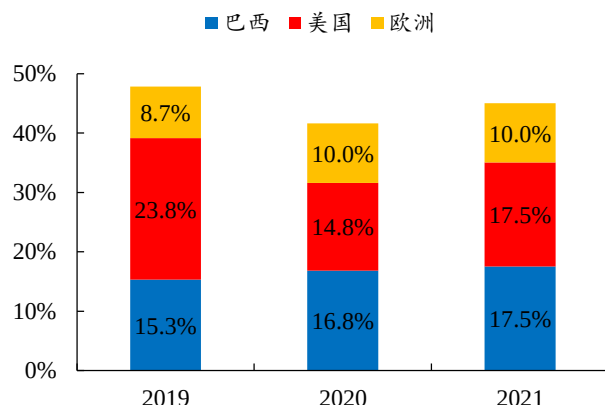
昱能科技前五大客户中新兴市场占比过半，第一大经销商位于巴西。以国内企业昱能科技为例，公司第一大客户巴西的 Ecori Energia Solar Ltda.连续 3 年蝉联昱能营业收入的第一大客户，第二、三大客户稳定为美国的 CED Greentech 和 Krannich Solar，第四、第五大客户都是欧洲经销商，巴西与欧洲经销商的合计业务收入占比从 2018 年的 24%上升到 2020 年的 27.5%。

图28：2021年昱能科技各地区经销模式差异较大



数据来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

图29：2021年昱能科技第一大客户位于巴西

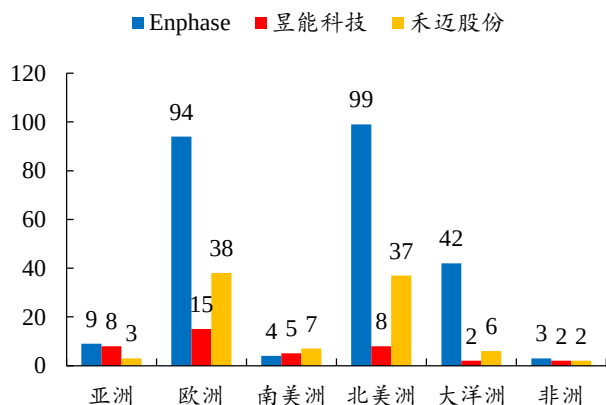


数据来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

国内微逆企业避其锋芒，下游布局地区均匀。根据易恩孚太阳能官网统计，Enphase 在全球布局了 251 个经销商和 2202 个安装商，高度集中于欧美成熟市场，而昱能科技仅拥有 40 个经销商、121 个安装商，禾迈股份拥有 93 个经销商、421 个安装商，国内微逆企业下游中间商数量虽少于 Enphase，但胜在全球分布较均匀。

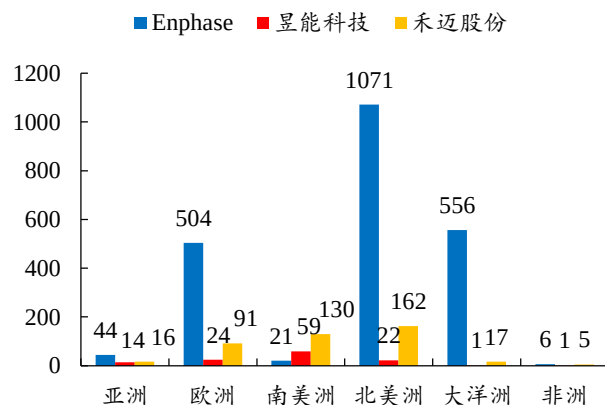
国内企业在南美、非洲等新兴市场的经销商多于 Enphase。昱能科技与禾迈股份在巴西的安装商分别达到 121、56 个，巴西是他们下游布局最多的国家。而南美洲是唯一一个国内企业的经销商数量超过 Enphase 的地区，非洲的经销商三者数量持平。

图30：国产微逆企业经销商布局侧重南美



数据来源：易恩孚、开源证券研究所

图31：国产微逆企业安装商布局侧重南美



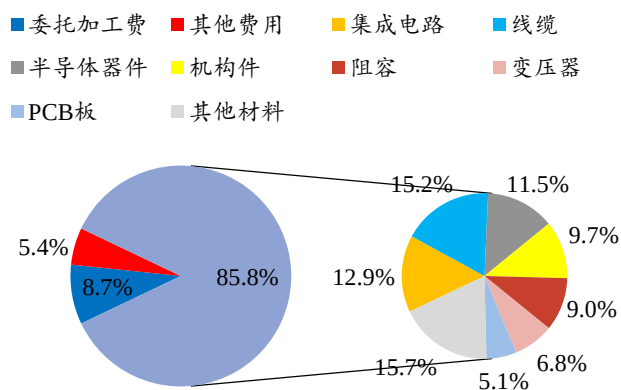
数据来源：易恩孚、开源证券研究所

3.4、成本优势，支撑国产微型逆变器打开价格优势

原材料与人工成本拉开成本优势。据昱能科技招股书披露，原材料在微型逆变器的成本占比超过 80%，委托加工费占比 8.7%。基于国产电子元器件、集成电路等原材料的使用和人工成本更低的优势，国内企业有望凭借更低的生产成本打造更具性价比的优势产品。

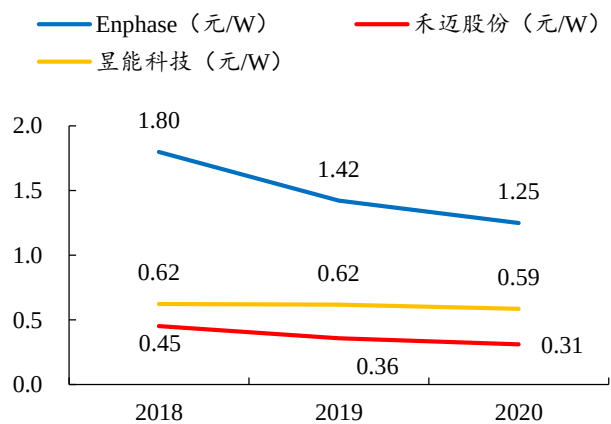
据我们测算，2020 年禾迈股份的单瓦成本为 0.31 元/W，较 Enphase 的 1.25 元/W 拉开了 70% 的优势。随着下游微型逆变器渗透率的提升，和国产企业产能规模的扩大，国内企业在产能释放之后将更能发挥规模效应优势。

图32：昱能科技成本以直接材料为主



数据来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

图33：国产微逆单瓦成本更低



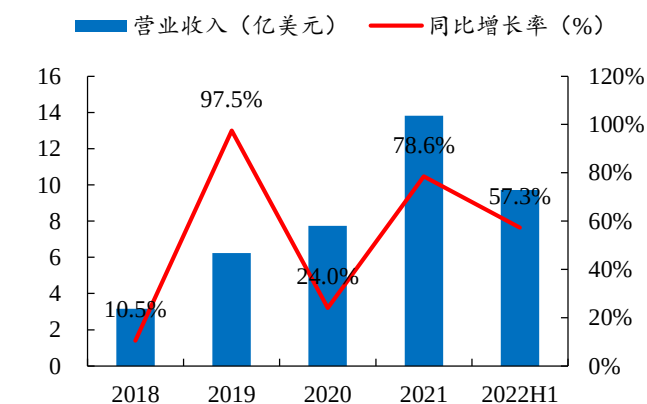
数据来源：昱能科技招股书、禾迈招股书、Enphase 公告、开源证券研究所

4、受益标的

4.1、Enphase 公司

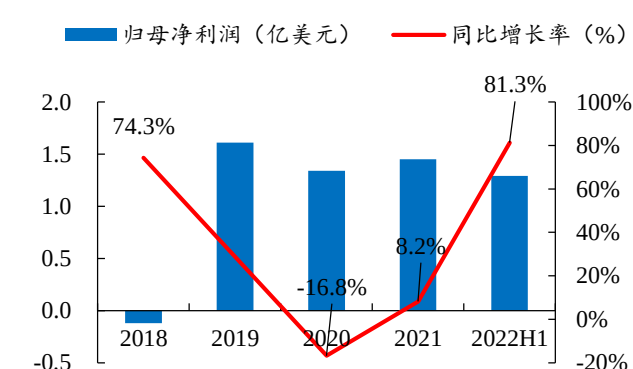
Enphase 2022 年上半年营业收入达 9.7 亿美元，同比增长 57.3%，归母净利润达 1.3 亿美元，同比增长 81.3%。公司经营业绩高速增长，在 2018-2021 年间，营业收入实现了年化 63.5% 的复合增速，归母净利润实现了年化 129.5% 的复合增速。归母净利润在 2019 年首次由负转正并实现高达 1.6 亿美元的净利润，是由于 2019 年华为退出美国逆变器市场及 2018 年美国对中国光伏产品施加 531 关税，导致业务收入及净利润同比上涨明显。在微型逆变器市场持续扩张的背景下，2022 年上半年公司营业收入增速与归母净利润增速均实现了同比 50% 以上的增长。

图34：Enphase 营业收入高速增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

图35：Enphase 营业利润自 2021 年来快速增长

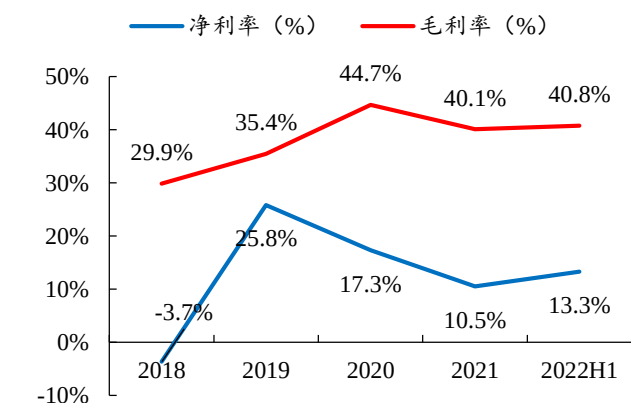


数据来源：Wind、开源证券研究所

盈利能力稳中有进，管理能力显著提升。毛利率逐年提升，2021 年的毛利率达到 40.1%，年均复合增速超过 10%。净利率在 2019 年首次由负转正，实现首次盈利，2020 起年净利率维持在 10% 左右。

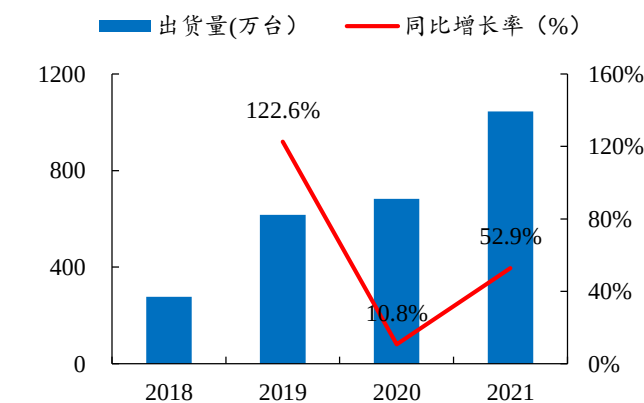
2020 年全球微型逆变器市场占有率全球第一。随着市场对微型逆变器市场的认可，公司顺势推出了性能卓越的新产品 IQ7、IQ8，2021 年微逆出货量 1044.9 万台，2018-2021 年间微逆出货年化复合增速高达 55.6%。

图36：Enphase 盈利情况保持稳定



数据来源：Wind、开源证券研究所

图37：Enphase 出货量迅速上升



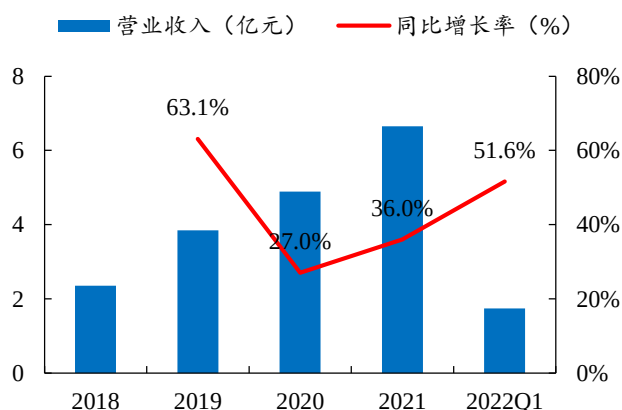
数据来源：Enphase 公告、开源证券研究所

4.2、昱能科技

昱能科技有较强的市场量产领先性和产品布局丰富性。自 2010 年就持续深耕分布式光伏发电系统中组件级电力电子设备领域，是行业内最早实现微型逆变器量产出货的境内厂商之一，2013 年开创全球首款三相微型逆变器和单相四体微型逆变器，产品性能处于领先地位，2020 年全球微型逆变器市场占有率全球第二，国内第一。

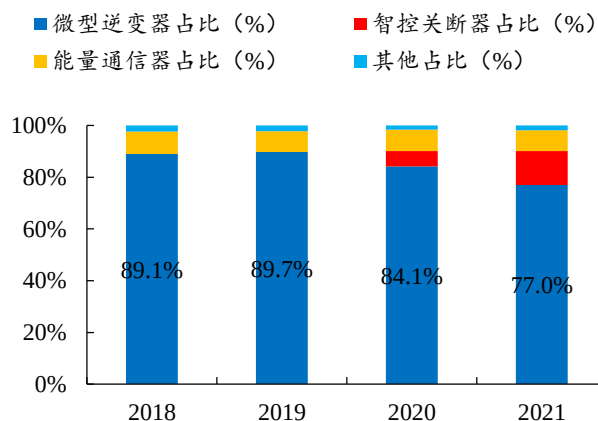
昱能科技的营业收入从 2018 年的 2.4 亿元增长到 2021 年的 6.7 亿元，年均复合增长率超过 40%。昱能科技在 2019 年开发了智控关断器，与微型逆变器形成互补的市场开发效果，从微型逆变器扩展到组件级关断，再到全系统运维，昱能致力于提供全套解决方案。

图38：昱能科技营业收入持续增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

图39：昱能科技业务结构中微逆占比最高

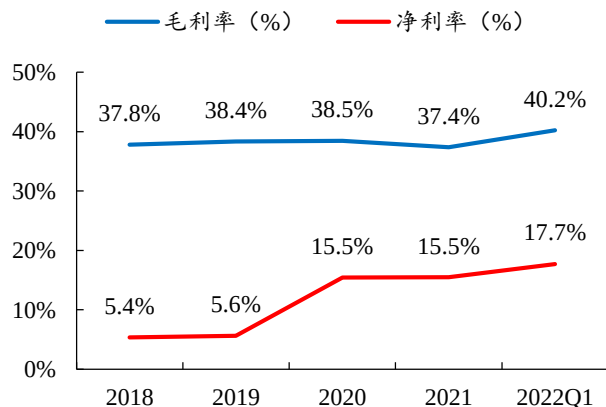


数据来源：Wind、开源证券研究所

公司毛利率稳定，高效管理使得净利率显著增长。2018-2021 年毛利率稳定在 38%左右，净利率自 2020 年起超过 15%并持续上升。昱能科技的定价策略效仿行业龙头 Enphase，在保证自身合理利润的前提下对下游客户采取了相对稳定毛利率的定价策略，致力于培养下游用户形成微型逆变器的使用习惯。随着公司业务规模高速扩张，期间费用率显著下降，净利率从 2019 年的 5.6%一跃至 15.5%。

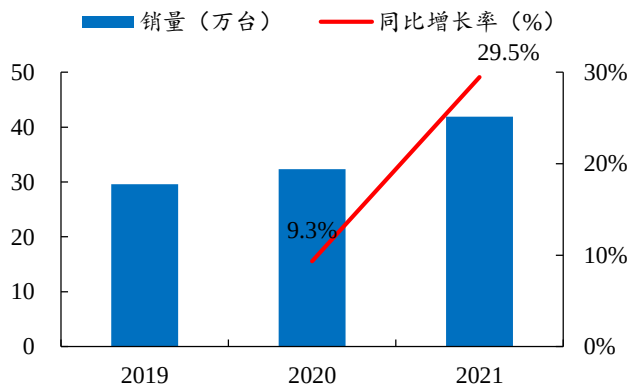
2021 年微型逆变器出货 41.9 万台，同比增长 29.5%。随着分布式光伏发电系统的蓬勃发展，昱能科技通过全球化布局，积极开拓新业务，出货量迅速增长。

图40：昱能科技净利率逐年增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

图41：昱能科技微型逆变器销量逐年增长



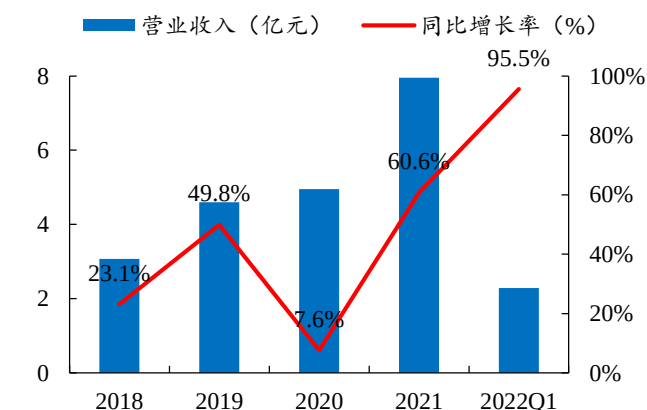
数据来源：昱能科技招股书、开源证券研究所

4.3、禾迈股份

禾迈股份深耕电力电子转换设备领域，交叉产品有望实现协同效应。微型逆变器收入占比从 2018 年的 8% 上升至 2021 年的 56.8%，业务规模快速增加主要受益于微逆在海外市场的安全优势及优异的产品性能，公司在模块化逆变器及电器成套设备也具有较高的客户认可度，正在尝试整合客户资源，实现更好的业务增长。

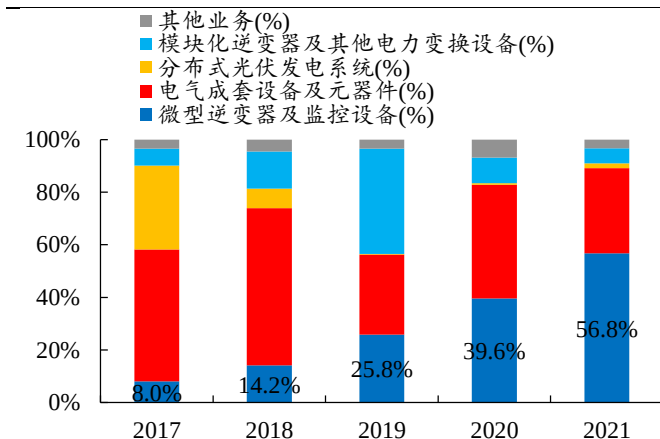
禾迈股份 2022 年一季度营业收入达 2.29 亿元，同比增长 95.5%。禾迈股份经营业绩持续增长，主要系微型逆变器业务快速发展。2020 年全球微型逆变器市场占有率全球第三，国内第二。

图42：禾迈股份营业收入持续增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

图43：禾迈股份业务结构中微逆占比逐年提升

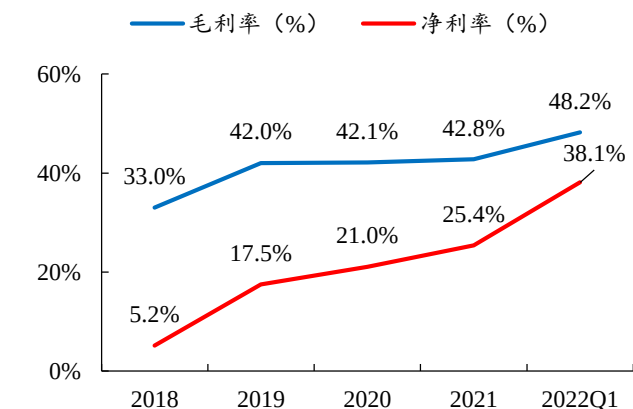


数据来源：Wind、开源证券研究所

禾迈股份通过优秀的成本控制，毛利率在行业问鼎。近三年毛利率维持在 40% 以上，远高于逆变器行业平均水平。2022Q1 毛利率高达 48.2%，领先全球微逆龙头 Enphase 的 40.8%。产销规模快速增长，使得净利率从 2018 年的 5.2% 上升至 2022Q1 的 38.1%，盈利情况在同业中出类拔萃。

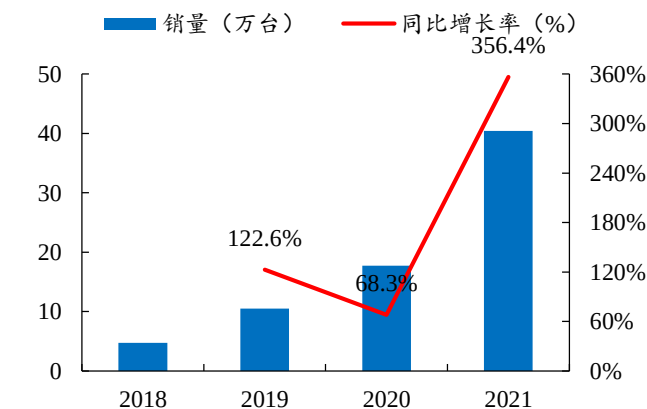
2021 年微型逆变器出货 40.44 万台，同比增长 356.4%。随着外销规模的扩张，近三年公司订单量增长迅速，微型逆变器的销量从 2018 年的 4.7 万台上升至 2021 年的 40.44 万台，年均复合增速达 104.5%。

图44：禾迈股份毛利率和净利率持续走高



数据来源：Wind、开源证券研究所

图45：禾迈股份微型逆变器销量逐年增长



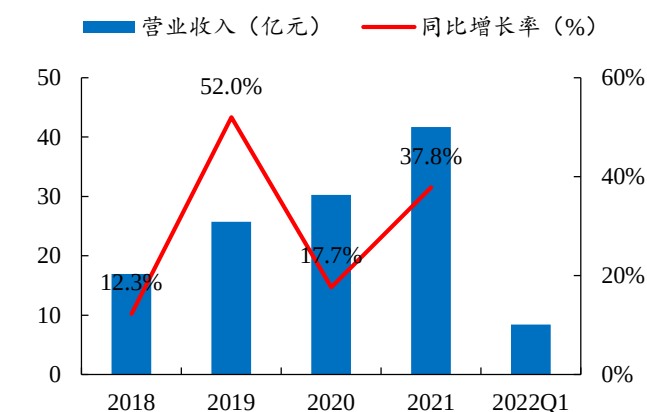
数据来源：禾迈股份招股书、开源证券研究所

4.4、德业股份

公司 2021 年业务营业收入 41.48 亿元，同比增长 37.8%。经营业绩稳定增长，在 2018-2021 年间，实现年化 35.1% 的复合增速，是因为户用光伏逆变器销售规模及利润增长迅速，2021 年实现逆变器出货 38.8 万台，其中微型逆变器出货 10.3 万台。

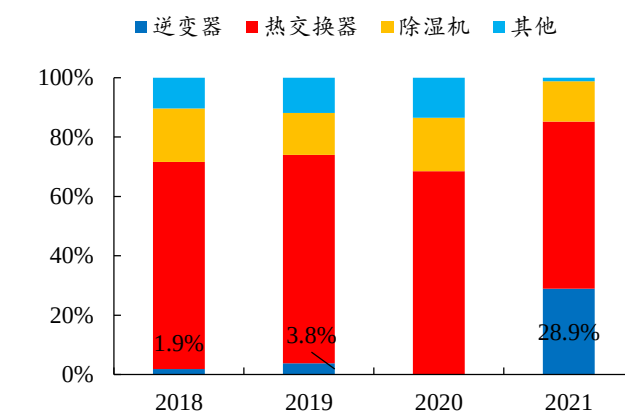
逆变器业务保持高增长态势，是公司贡献率第二的业务。德业股份基于电子控制领域储备的技术与经验，由传统家电制造业转型绿色新能源产业，2021 年逆变器业务收入占比达到 28.9%，较上年同期增长 262.3%，已成为公司营收增速最快的业务板块。

图46：德业股份营业收入持续增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

图47：德业股份业务结构中逆变器占比持续提升

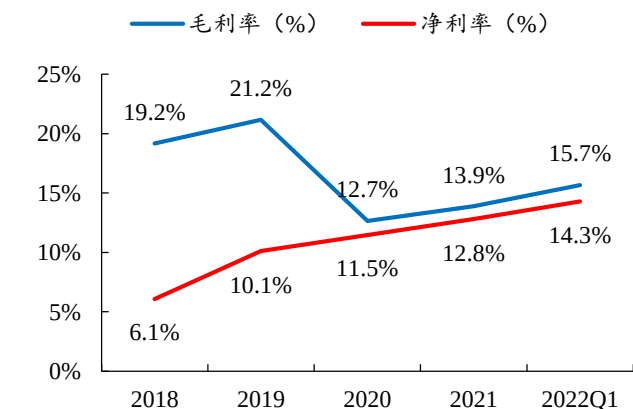


数据来源：Wind、开源证券研究所

德业股份逆变器具有成本优势，净利润逐年增长。2021 年公司整体的毛利率为 15.7%，精细化管理结合多年家电业务对成本控制的天然优势，逆变器业务的毛利率达 37.2%，是利润贡献率第一的板块。公司净利率从 2018 年的 6.1% 上升到 2022Q1 的 14.3%，实现稳定增长。

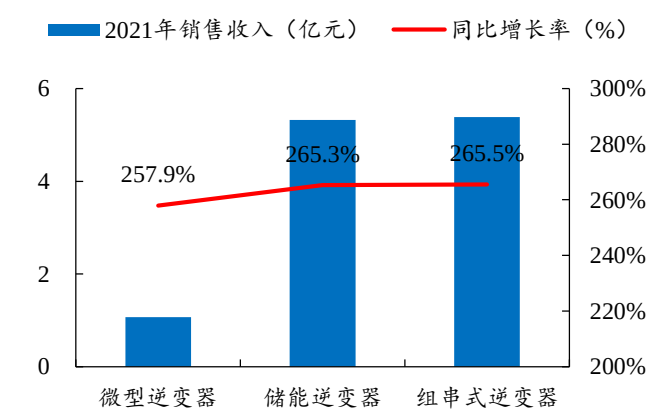
2021 年德业股份逆变器产品出货保持高增长趋势。储能逆变器实现销售收入 5.3 亿元，较 2020 年增长 265.3%；组串式并网逆变器实现销售收入 5.4 亿元，较 2020 年增长 265.5%；微型并网逆变器实现销售收入 1.1 亿元，较 2020 年增长 257.9%。

图48：德业股份净利率呈现逐年上升态势



数据来源：Wind、开源证券研究所

图49：德业股份 2021 年逆变器业务收入实现大幅增长



数据来源：德业股份公告、开源证券研究所

5、投资建议

随着户用光伏渗透率的提升和电站直流侧安全标准的建立，具备更安全和更高效特性的微型逆变器有望得到更加广泛的运用。国产微逆变器厂商有望凭借产品性价比和精准的渠道布局，复刻传统逆变器品牌的国产替代之路。受益标的：禾迈股份、昱能科技、德业股份。

表8：受益标的估值表

证券代码	股票简称	评级	收盘价	归母净利润（亿元）			PE		
				2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
605117.SH	德业股份	买入	374.00	11.5	18.3	25.0	75.6	47.4	34.7
688348.SH	昱能科技	未评级	595.00	3.4	6.7	10.9	138.7	70.8	43.5
688032.SH	禾迈股份	未评级	966.26	4.8	8.4	14.3	113.4	64.2	37.9

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：收盘价日期为 2022 年 8 月 17 日，表中昱能科技与禾迈股份盈利预测来自于 Wind 一致预期，德业股份为开源证券研究所预测）

6、风险提示

海外贸易关税政策变化、全球用电需求不及预期、芯片等原材料价格下降不及预期

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn