

电气设备

微逆深度2：为什么微逆渗透率会提升？竞争壁垒是什么？

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009



行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

摘要

□ **本篇报告主要回答市场关心的两个问题：微逆的渗透率与市场空间测算、微逆企业间的差异性与行业壁垒**，核心结论为微型逆变器行业空间受益于安全性、经济性、组件级运维三大优势，正处于高增长阶段（2020-2025年CAGR有望在44%+），而国内企业短期凭一拖四等产品错位竞争拓展市场，长期优化一拖一产品直接与Enphase进行竞争，同时在拉美等地区国内企业已经占据优势，未来国内头部微型逆变器企业或可享受微逆赛道高增速+自身市占率提升的增长。

□ 1、微逆渗透率为什么会提升？如何看未来增长空间？

- （1）产品特点：为提升发电量而开发，单瓦价格较高；属于MLPE系列产品之一，但功能多于关断器、优化器。
- （2）渗透率提升：①安全性：欧美已有低压快速关断要求，国内逐步转型；②经济性：20kW以下初投成本低于组串+优化，3kW以下低于组串+关断；若发电增益在10、15%，则微逆在10、20kW以下IRR高于组串；③组件级运维：户用可单人安全便捷运维，工商业可带来1pct的IRR提升。
- （3）市场空间：我们测算2020年分布式装机占比33%，微逆渗透率8%（对应需求3.4GW），单价2.1元/W（主要是一拖一），市场规模72亿，随分布式装机占比提升（假设25年47%）+微逆渗透率提升（假设25年24%），单价年降20%至0.7元/W（为加速推广，主要产品变为经济性更好的一拖四），则2025年微逆行业市场规模将达452亿元，5年CAGR=44%（行业2020-2025年装机增速CAGR=33%），其中美国（假设微逆在分布式渗透率55%）、欧洲（假设渗透率40%）、中国（假设渗透率15%）、巴西（假设渗透率25%）、澳洲（假设渗透率25%）分别占40、29、14、6、4%。

□ 2、公司对比&行业壁垒

- （1）公司对比：①市占率：Enphase一家超70%，禾迈、昱能、德业分别4、4、1%，提升空间巨大；②产品：Enphase多年优化一拖一产品，国内企业先凭一拖四等产品错位竞争拓展市场，再逐步优化一拖一产品；③盈利：国产供应链体系+更低人力成本使国内企业净利率大幅领先Enphase；④渠道：Enphase、昱能渠道类型和数量丰富，各企业均有自身核心客户；昱能、禾迈销售地区分散，Enphase和德业分别集中在美国和巴西市场，禾迈、德业主打经销商和安装商类大客户
- （2）行业壁垒：①能力：微逆的进入门槛较组串式更高（拓扑结构较组串更复杂且差异性大+质保期限起步10年&高端市场长达25年+只换不修客户分散因此售后成本高）；②意愿：组串式企业抢夺微逆份额的意愿不强（可以做关断器、优化器，纯增量）；③时间：其他企业即使开发出微逆产品，其影响也要多年（≥3）后才能体现。

□ 3、投资建议

投资建议：赛道整体高增长+高ROE，**重点推荐国内微逆赛道龙头公司【禾迈股份】、【昱能科技】、【德业股份】。**

禾迈股份：22Q1公司营收2.3亿元，同增96%，看好公司美国市场的突破（已打入CED）+国内市场的期权（短期看整县）+关断器&储能业务的拓展。

昱能科技：22Q1公司营收分别1.7亿元，同增52%，看好公司微逆业务随新品推出而量利双升+关断器&储能业务的拓展+代工模式在需求高增时弹性更大。

德业股份：22Q1公司营收8.4亿元，同比微降，主要系家电业务收入大幅降低，看好公司储能业务随行业高增（系统带来增量）+欧洲市场的开拓+一拖四微逆产品的放量。

风险提示：下游需求不及预期、海外贸易政策变动；测算具有一定主观性，仅供参考。

1. 微逆渗透率为什么会提升？怎么看未来增长空间？

产品特点：

- 为提升发电量而开发
- 属于MLPE系列产品之一，但功能多于关断器、优化器

渗透率提升：

- 安全性：欧美已有低压快速关断要求，国内逐步转型
- 经济性：20kW以下初投成本低于组串+优化，3kW以下低于组串+关断；若发电增益在10、15%，则微逆在10、20kW以下IRR高于组串
- 组件级运维：户用可单人安全便捷运维，工商业可带来1pct的IRR提升

市场空间：

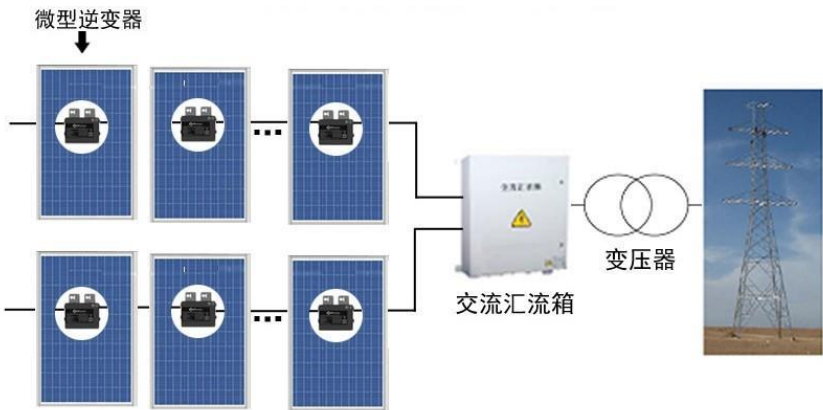
- 预计2025年微逆行业将有452亿元市场规模，5年CAGR=44%（行业装机CAGR=33%）
- 预计2025年美国、欧洲、中国、巴西、澳洲分别占40、29、14、6、4%

产品-与集中式、组串式对比：最初的开发目的是提高每块组件输出功率

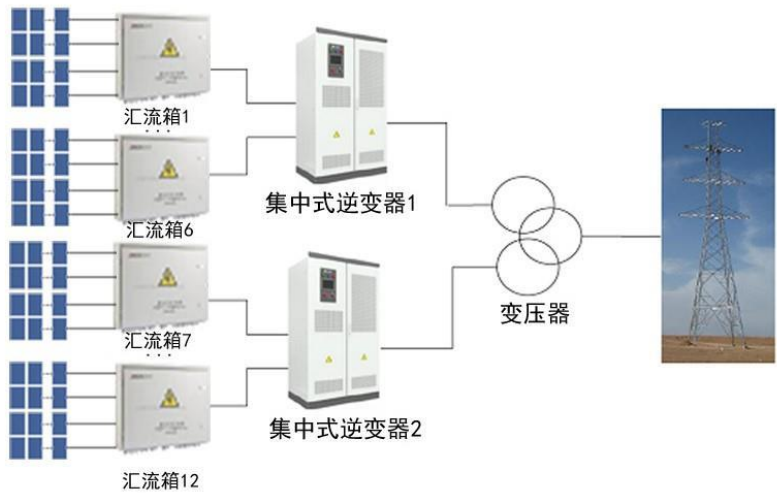
微型逆变器是2006年由美国企业Enphase最初开发的，开发微型逆变器的契机是想将逆变器与单个组件的输出相匹配，以改善组串式逆变器发电效率低的问题。

与集中或组串式逆变器相比，微逆的主要特点是与每块组件进行连接，从而实现对每块组件的单独控制，微逆一般功率较小（0.25-2kW），发电效率和安全性更高。

图：微型逆变器



图：集中式逆变器



图：组串式逆变器



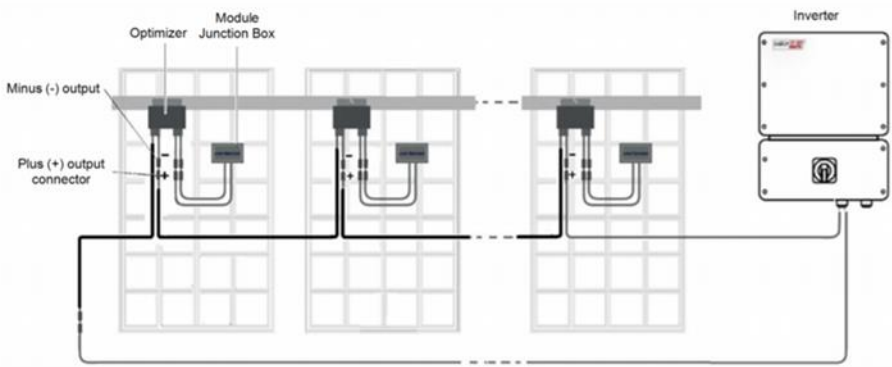
产品-与关断器、优化器对比：同属组件级电力电子控制代表产品，但微逆功能更多

与微逆功能类似的还有关断器、优化器这两种MLPE产品，其中：

- （1）关断器可实现组件级快速关断，解决施救风险。与组件数量配比一般为1：1或1：2，主要生产厂商为Tigo、昱能、禾迈。
- （2）优化器可实现最大功率点追踪、组件级快速关断与运维。与组件数量配比一般为1：1，主要生产厂商为SolarEdge、华为，具有专利壁垒。

与上述产品相比，微型逆变器与组件并联接入系统，因此系统中仅存在60V左右的直流电压，彻底解决了由于高压直流拉弧引起火灾的风险；同时，每块组件都有独立的MPPT，可单独进行控制，既提高了单块组件的发电量，又具备组件级关断&运维功能。

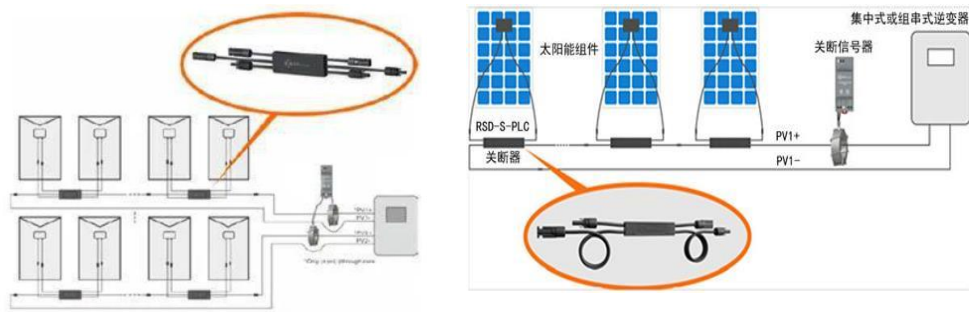
图：优化器在系统中与组件串联



表：微型、关断器、优化器的对比

功能	关断器	优化器	微逆
解决施救风险	√	√	√
解决火灾风险	×	×	√
最大功率点追踪	×	√	√
组件级运维	×	√	√
与组件数量配比	1：1或1：2	1：1	1：1、1：2、1：4或1：6
专利限制	一般	强	弱
代表企业	Tigo	SolarEdge	禾迈、昱能

图：关断器与组件数量配比一般为1：1或1：2



渗透率提升原因1：对安全要求提高-欧美已有低压快速关断要求，国内逐步转型

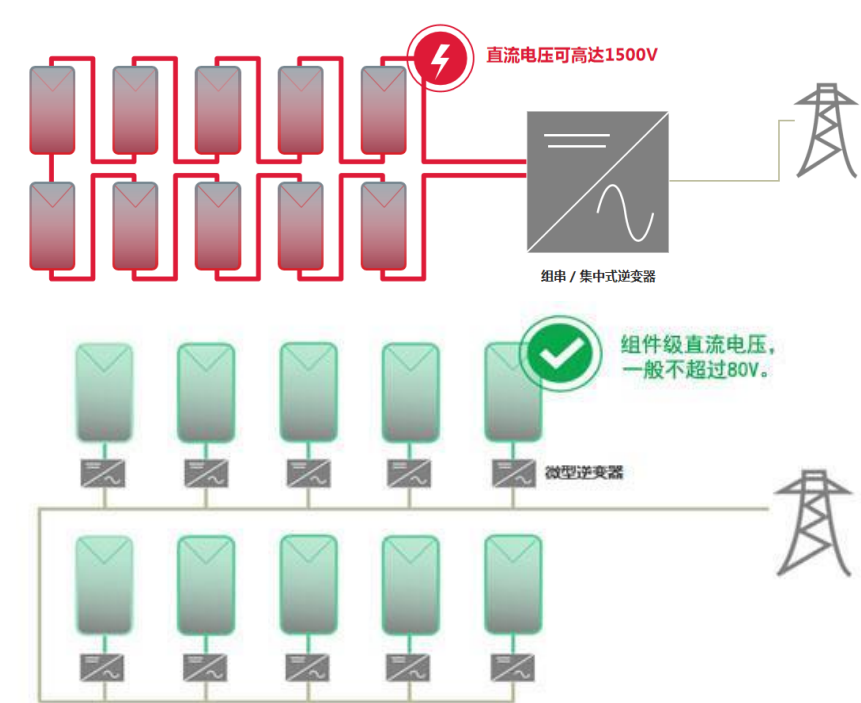
□ 由于微逆价格一般高于传统组串式，因此当前微逆渗透率并不高（预计仅10%左右），而往未来看，我们认为三大原因将推动微逆渗透率提升：分布式安全性要求提高、微型逆变器用于电站的经济性提高、分布式爆发背景下对组件级运维需求的提升。

□ 首先是安全性方面，根据美国NEC2017政策要求，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。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。

图：各国安全关断政策

地区	政策标准
美国	NEC2017政策强制要求组件级关断设备，保证事故后直流端电压降至80V以下
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	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

图：美国NEC2017政策要求组件级关断，对安全性的重视程度大幅提升



渗透率提升原因2：经济性提升-20kW以下初投成本低于组串+优化，3kW以下低于组串+关断

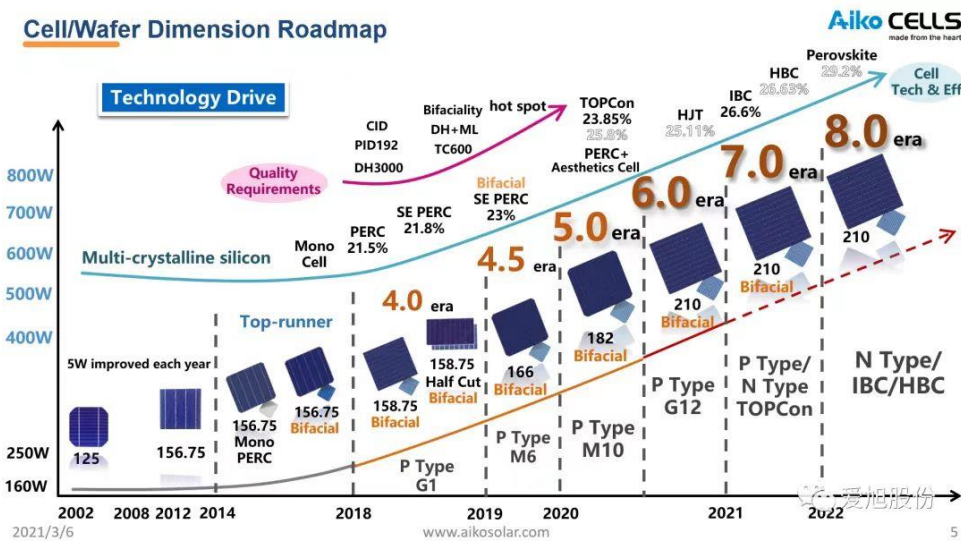
其次是经济性方面，主要体现在初始安装成本以及IRR对比两方面：

初始投资成本：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。

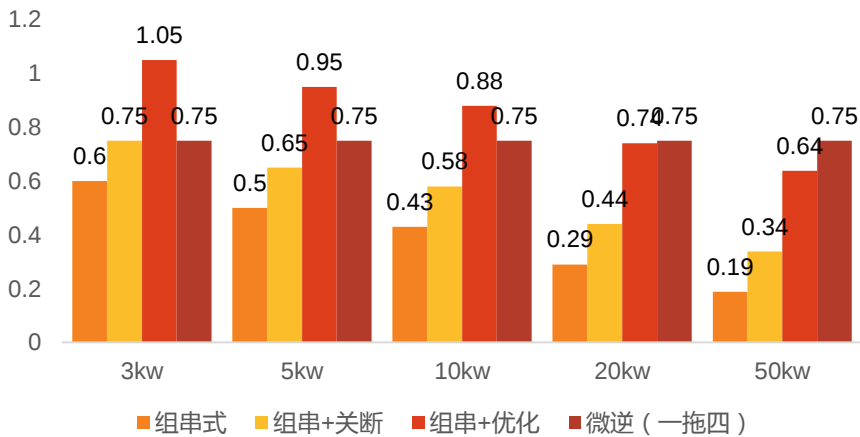
假设：一拖四微逆价格0.75元/W，关断器0.15元/W，优化器0.45元/W。

- 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）



渗透率提升原因2：经济性提升-若发电增益在10、15%，则微逆在10、20kW以下IRR高于组串

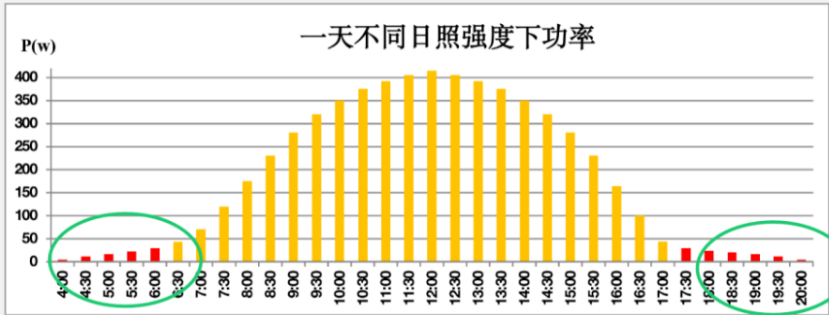
IRR对比：

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。

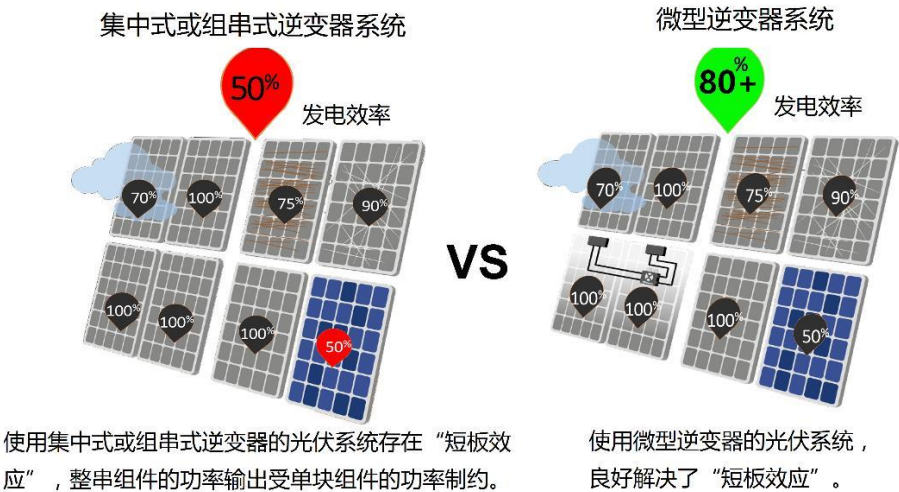
2、15%、20%的MPPT发电增益：在20kw及以下时，微逆IRR均高于组串式的各个方案。20kW以上时，微逆相较组串+优化的方案性价比偏低。

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%。

图：微逆可解决光伏系统的“短板效应”



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%

渗透率提升原因3：组件级运维-户用可单人安全便捷运维，工商业可带来1pct的IRR提升

最后是组件级运维方面，由于微逆与组件之间是1对1的电流、电压、功率监控，因此不仅可直观的看到每块组件的发电量，还能在发电量受损时及时定位问题，并可轻易实现单人安全便捷运维。

同时，得益于微逆的精准定位，在运维工商业电站时也可以减少故障排查时间，降低发电损失，运维成本比一般逆变器可降低2分/W/年左右，带来1pct的IRR提升。

图：微逆可实现单人安全便捷运维

	远程故障发现与分析	单人运维
传统逆变器	1、可能遗漏部分故障，仅能定位故障到组串级 2、需现场排查故障点 3、现场排查耗时耗力，影响发电	1、无法实现单人更换设备运维 2、运维期间承受直流高压风险
微型逆变器	1、从监控平台远程直接定位故障点 2、故障期间发电量损失最低	1、单人即可实现更换设备运维 2、直流最高电压48V，安全便捷

图：微逆可精准定位发电量受损组件



该月少10%发电量

通过监控平台组件级数据快速识别疑似阴影区域。

表：不同逆变器类型的度电成本测算

逆变器类型	微逆	组串逆变器
光伏组件价格Cp(¥/W)	1.85	1.85
逆变器价格Ci(¥/W)	0.4	0.18
其他总安装成本Co(¥/W)	1.3	1.2
电站寿命Lifeplant(N years)	25	25
逆变器寿命Lifeinv(X years)	25	10
年有效利用小时(kWh/kWp)	1213	1213
系统效率PR	0.93	0.88
CAPEX	3.55	3.23
OPEX	0.05*25=1.25	0.07*25=1.75
Replacein	—	0.18
Enet(t)	28.202	26.686
LCOE	0.17	0.193

市场空间-逐年测算：保守预计2025年微逆行业将有452亿元市场规模，5年CAGR=44%

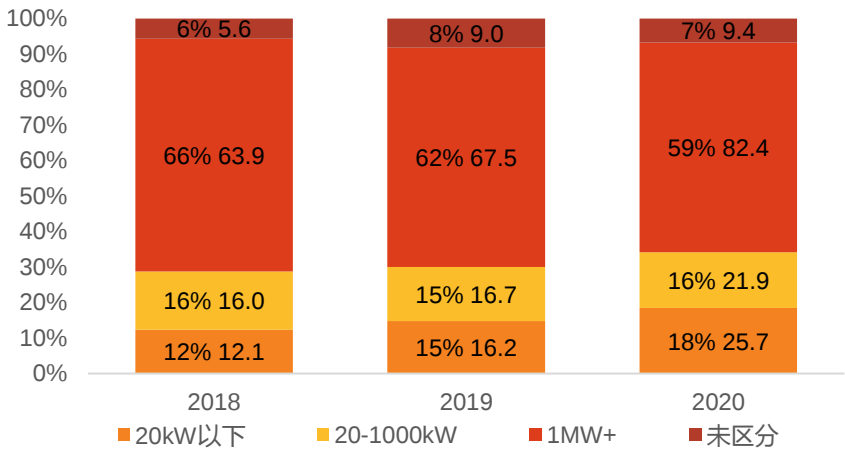
假设：

假设全球装机从2020年的130GW提升至2025年的550GW，5年CAGR=33%。分布式装机占比从2020年的33%提升至2025年的47%，考虑在全球装机中，约20%为20kW以下项目，这部分换用微逆的概率较高，预计微逆渗透率有望从8%提升至25年的24%（保守）、30%（中性）、35%（乐观）。

结论：

我们预计三种预期下2025年微逆的需求量为63、78、91GW，若微逆均价降至0.7元/W，则分别对应452、555、647亿元的市场空间，CAGR=44、50、55%。

图：全球各功率段装机变化趋势（GW）



表：全球微型逆变器新增装机量需求测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E1	2025E2	2025E3
微型逆变器均价（元/w）	2.1	1.7	1.4	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7
全球光伏新增装机量（GW）	130	170	250	325	423	549	549	549
YOY		31%	47%	30%	30%	30%	30%	30%
全球分布式占新增装机比重	33%	42%	45%	46%	47%	47%	47%	47%
全球分布式光伏新增装机量（GW）	43	71	113	150	199	259	259	259
YOY		66%	58%	33%	33%	30%	30%	30%
微逆占分布式比重	8%	10%	14%	18%	21%	24%	30%	35%
微型逆变器需求（GW）	3	7	16	27	42	63	78	91
YOY		108%	120%	71%	55%	52%		
微型逆变器市场规模（亿元）	72	121	215	296	370	452	555	647
YOY		68%	78%	38%	25%	22%		

市场空间-2025年分地区：美国、欧洲、中国、巴西、澳洲预计分别占40、29、14、6、4%

随着下游客户对安全性的重视、对组件级运维的需求增长，我们预计全球多个地区均会有微逆渗透率提升的情况：

美国：2021年分布式市场中Enphase市占率已达46%，预计25年微逆渗透率可达55%，由于主要使用一拖一和一拖二，预计25年单价在1元/W左右；

欧洲：此前对微逆产品的接触少，随着22年的大批量应用，预计渗透率将快速提升至40%，一拖二、一拖四均有应用，预计25年单价在0.7元/W左右；

澳洲：已有Enphase和昱能做前期开发，随客户对微逆认知度提升，渗透率有望达25%，一拖二、一拖四均有应用，预计25年单价在0.6元/W左右；

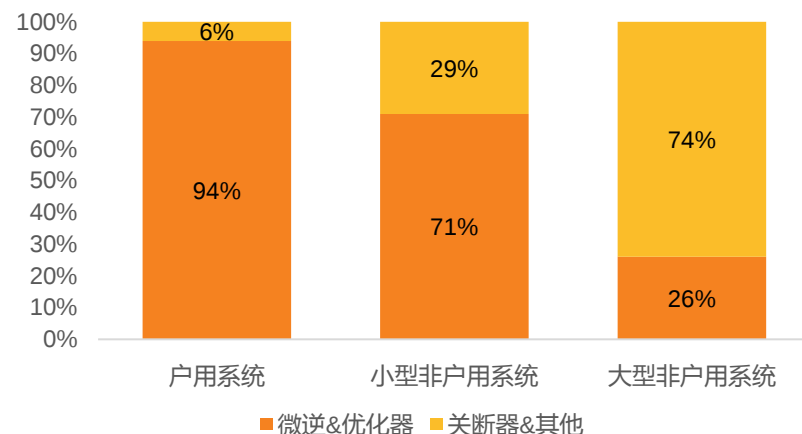
巴西：在发展早期即已有昱能、禾迈的大量微逆导入，预计25年渗透率可达25%+，以一拖四需求为主，预计25年单价在0.6元/W左右；

中国、印度和其他：对价格敏感度相对较高，预计25年渗透率分别达15（考虑整县推进）、10、10%，以一拖四需求为主，预计25年单价在0.5元/W左右。

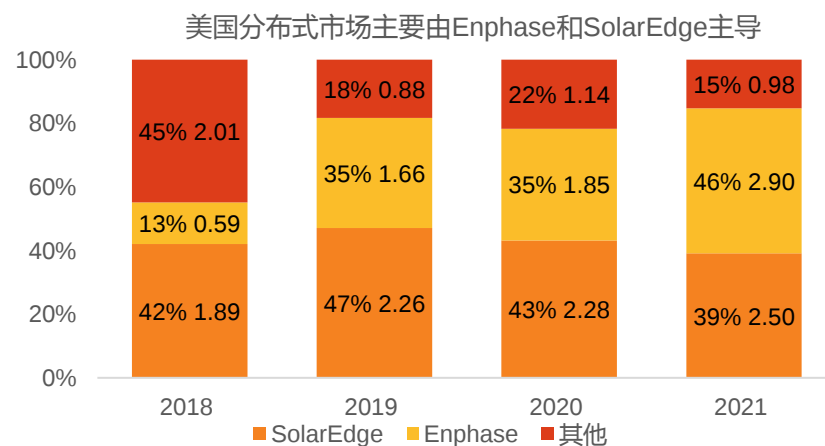
图：2025年全球微逆需求地区拆分

	中国	美国	欧洲	澳洲	巴西	印度	其他	合计
装机（GW）	183	73	79	18	24	37	134	549
分布式占比	45%	45%	60%	60%	70%	20%	45%	47%
微逆渗透率	15%	55%	40%	25%	25%	10%	10%	24%
微逆需求（GW）	12.4	18.1	19.0	2.7	4.3	0.7	6.0	63.3
微逆均价（元/W）	0.5	1.0	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.71
微逆市场规模（亿元）	62	181	133	16	26	4	30	452

图：2020年美国各类装机中微逆&优化器占比



图：美国分布式装机中Enphase市占率逐年提升（GW）



市场空间-中国BIPV：预计2025年国内BIPV装机可达32GW，或可催生10GW的微逆需求

前述测算主要考虑中国市场没有组件级关断强制性政策、只有整县推进的项目需求，但是BIPV作为近几年快速增长的需求，也会对中国市场微逆渗透率的提升有重要作用，为此我们做测算如下：

存量：预计25年BIPV装机可达25GW。具体测算为：假设公共建筑、工商业厂房建筑密度分别为42%、45%，改造比例参照整县推进，分别设定在45%和30%。参照碳达峰行动方案中对再生能源建筑8%覆盖要求，2025年公共建筑和工商业厂房实现改造面积分别达1.65和1.96亿平米。

依据中信博支架方案描述，存量工厂屋顶的改造可在不影响企业正常生产经营情况下进行，因此预计25年工商业、公共建筑改造渗透率分别达50%、25%。

增量：预计25年BIPV装机可达6.5GW。具体测算为：取近三年新增建筑平均值为2021年新增建筑面积，并假设该新增面积每年减少3%。按十四五碳达峰行动计划，2025年新增建筑光伏安装率将达到50%，考虑到BIPV对工商业用电企业的经济性，预计2025年BIPV在工商业和公共建筑中渗透率达50%。

合计：预计25年BIPV装机可达32GW。

由于BIPV对安全性的要求更高，且运维不便，因此其中或有30%客户采取微逆方案，对应微逆需求量10GW。

图：存量、新增以及合计BIPV新增装机量测算

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
工商业建筑改造面积（亿平）	0.25	0.49	0.98	1.47	1.96
BIPV渗透率	20.0%	25.0%	30.0%	40.0%	50.0%
公共建筑改造面积	0.21	0.41	0.82	1.24	1.65
BIPV渗透率	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%	25.0%
BIPV建筑面积	0.06	0.16	0.42	0.84	1.39
单位面积功率（w/平方米）	160	165	170	175	180
BIPV装机容量（GW）	0.95	2.70	7.10	14.63	25.08

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增工商业厂房面积（亿平方米）	1.38	1.34	1.30	1.26	1.22
新增公共建筑面积（亿平方米）	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22
光伏安装比率	10%	20%	30%	40%	50%
BIPV渗透率（占光伏建筑面积）	20%	25%	30%	40%	50%
新增工商业厂房BIPV建筑面积（亿平方米）	0.03	0.07	0.12	0.20	0.31
新增公共建筑BIPV建筑面积（亿平方米）	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06
单位面积功率负荷（w/平方米）	160	165	170	175	180
BIPV装机量（GW）	0.52	1.30	2.35	4.16	6.49

单位：GW	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
存量装机容量	0.95	2.70	7.10	14.63	25.08
增量装机容量	0.52	1.30	2.35	4.16	6.49
BIPV装机总量	1.47	4.01	9.45	18.79	31.57

2、公司对比&行业壁垒

公司对比：

- 市占率：Enphase一家超70%，禾迈、昱能、德业分别4、4、1%，提升空间巨大
- 产品：Enphase多年优化一拖一产品，国内企业先凭一拖四等产品错位竞争
- 盈利：国产供应链体系+更低人力成本使国内企业净利率大幅领先Enphase
- 渠道：Enphase、昱能渠道类型和数量丰富，各企业均有自身核心客户；昱能、禾迈销售地区分散，Enphase和德业分别集中在美国和巴西市场，禾迈、德业主打经销商和安装商类大客户

行业壁垒：

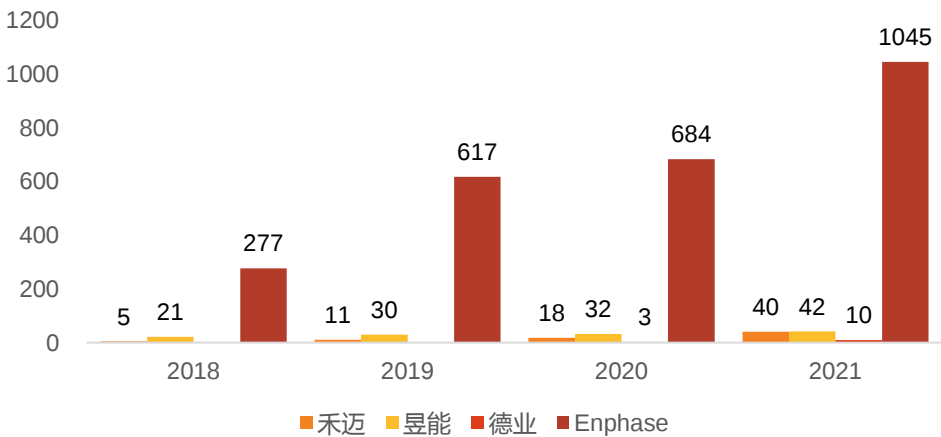
- 能力：微逆的进入门槛较组串式更高
- 意愿：组串式企业抢夺微逆份额的意愿不强
- 时间：其他企业即使开发出微逆产品，其影响也要多年（ ≥ 3 ）后才能体现

市占率对比：Enphase一家超70%，禾迈、昱能、德业分别4%、4%、1%，提升空间巨大

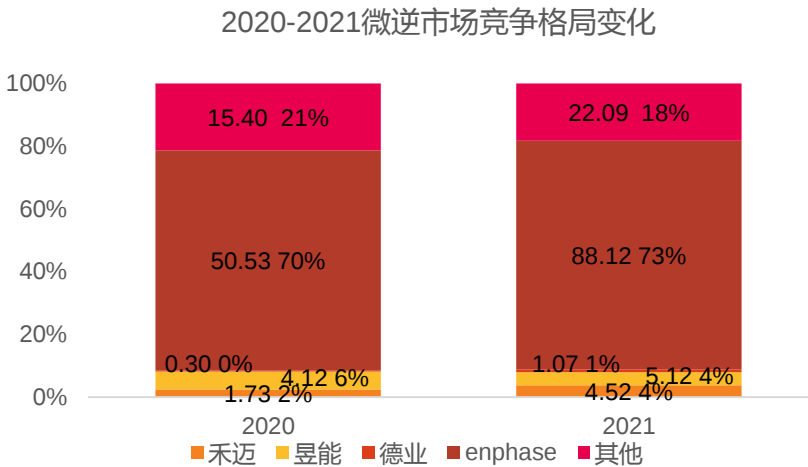
首先，从销量来看，Enphase远超国内各企业，2021年Enphase销售了1045万台微逆，禾迈、昱能、德业分别仅40、42、10万台，即使按1台一拖四=4台一拖一进行折算，差距也有5-10倍。

其次，从收入端看，根据前文测算，2021年全球微逆市场空间预计在121亿元，其中Enphase一家企业收入达88亿元，市场份额达到70%+，而国内企业昱能、禾迈、德业收入分别5.1、4.5、1.1亿元，市占率仅分别为4%、4%、1%，提升空间较大。

图：2018-2021年微逆企业销量对比（万台）



图：2020-2021年微逆行业市场格局测算（亿元）



产品对比：Enphase多年优化一拖一产品，国内企业先凭一拖四等产品错位竞争

- 产品方面：Enphase的一拖一产品领先但功率提升慢，国内企业在一拖二、一拖四等产品上错位竞争已具备优势。
- 产品类别：昱能和禾迈的产品功率段丰富度明显优于同业，其中昱能率先推出了一拖二、一拖四、一拖八产品，禾迈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。由于美国小功率的屋顶光伏项目较多，且Enphase偏好打造AC组件，因此目前重心在一拖一上，无一拖四、一拖六产品，品类上相对落后。此外，同样做一拖一，国内企业已经推出400W、500W的产品，而Enphase仅有350W，在巴西等地区竞争力较弱。
- 产品参数：禾迈多个产品功率密度优于同业，Enphase在产品减重上大幅领先同业，国内企业普遍更早适配大电流组件。（1）功率密度越高，单瓦产品所耗费的原材料成本越小，安装与运输越方便。（2）转换效率越高，发电量越大。（3）与组件适配性，当210大电流组件推出后，国内企业更早发布了适配大电流需求的微型逆变器产品。

图：各公司微型逆变器产品类别和推出时间对比

	Enphase	昱能科技	禾迈股份	德业股份
单体	2009	2011	2014	有
双体	2020	2013	2015	有
四体	暂无产品	2013	2017	有
八体	暂无产品	2021（三相）	暂无产品	
三相	暂无产品	2013	2020	

图：2021年及之前各公司微型逆变器参数对比

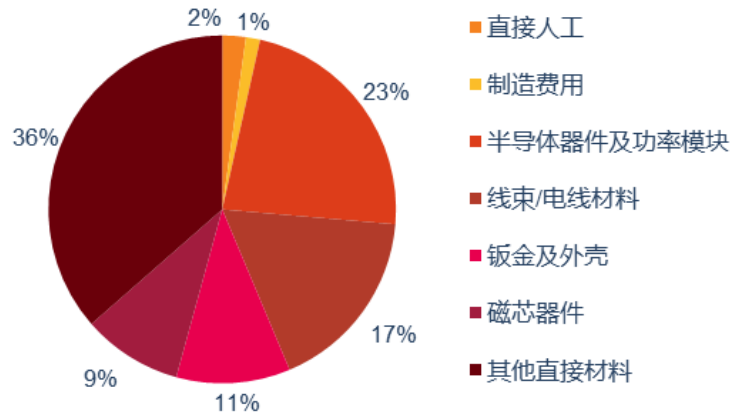
	一拖一				一拖二				一拖四		
	昱能	ENPH	禾迈	德业	昱能	ENPH	禾迈	德业	昱能	禾迈	德业
产品型号	YC250MX	IQ7A	HM-400A	SUN-500G3	DS3	IQ8D	HM-800	SUN-1000G3	QS1A	HM-1500	SUN-2000G3
输出功率（W）	250	349	400	500	880	633	800	1000	1500	1500	2000
重量（kg）	1.50	1.08	1.75	3.50	2.60	1.55	3.00	3.50	4.50	3.75	5.20
尺寸（mm）	150*160*29	212*175*30	182*164*30	212*229*40	218*262*41	287*250*38	250*170*28	212*230*40	231*281*41	280*176*33	267*300*42
体积（L）	0.70	1.12	0.88	1.94	2.35	2.73	1.19	1.94	2.69	1.63	3.36
功率密度（W/L）	359	311	454	258	374	232	672	515	558	920	594

数据来源：WIIND，昱能科技公司公告，禾迈、昱能、德业、Enphase公司官网，ENF，天风证券研究所

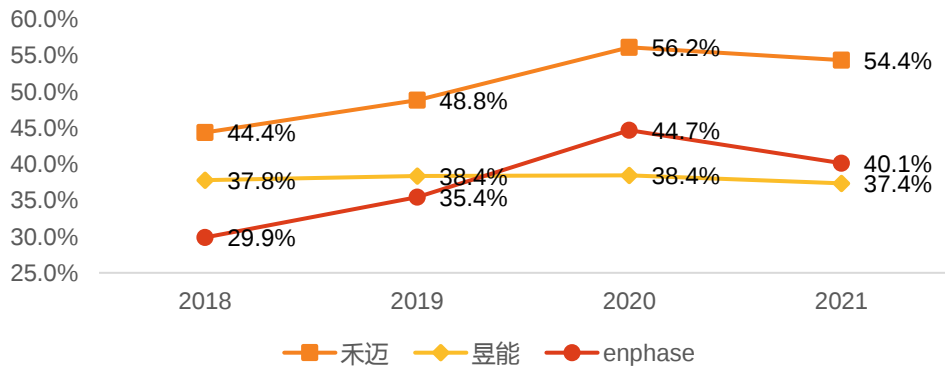
盈利对比：国产供应链体系+更低人力成本使国内企业净利率大幅领先Enphase

- **盈利能力方面：禾迈>昱能>Enphase。**
- 禾迈毛利率领先行业平均水平，并呈上升趋势，主要系：
 - 1) 公司全流程可控，自行设计、制造、销售，省去代工部分利润。
 - 2) 业务规模增长为公司带来了规模效应。
 - 3) 新推的一拖四产品集成度更高，更加稀缺，其放量带动毛利率提高。
- 昱能前两年经营承压，但近期推出一拖四与一拖八新品，有望逐步实现毛利率与净利率的提升，据预告，公司Q2净利率已达26%左右，同样高于Enphase（Q1仅12%）。
- 由于微逆成本中材料占比高，费用受职工薪酬影响大，因此Enphase的进口材料供应链体系天然成本高于国内企业，同时海外员工人力成本也高于国内，因此近两年与国内企业净利率水平已经拉开了差距。

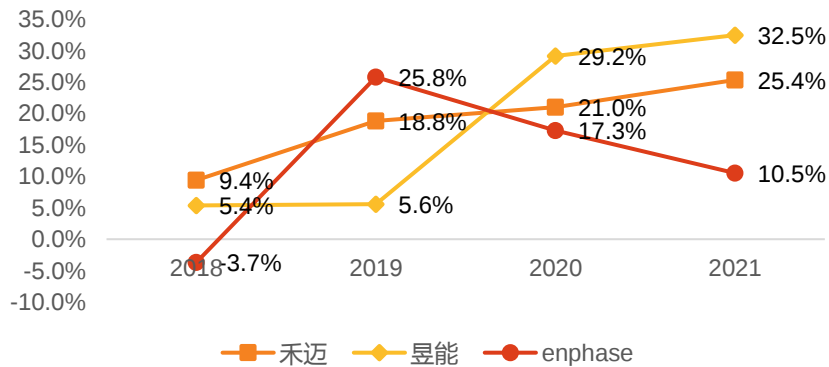
图：微型逆变器成本拆分



图：各公司微型逆变器业务毛利率对比



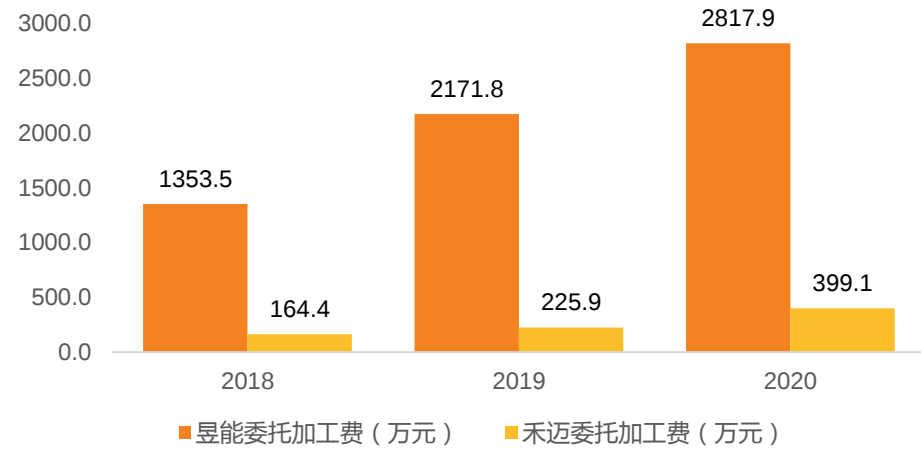
图：各公司微型逆变器业务净利率对比



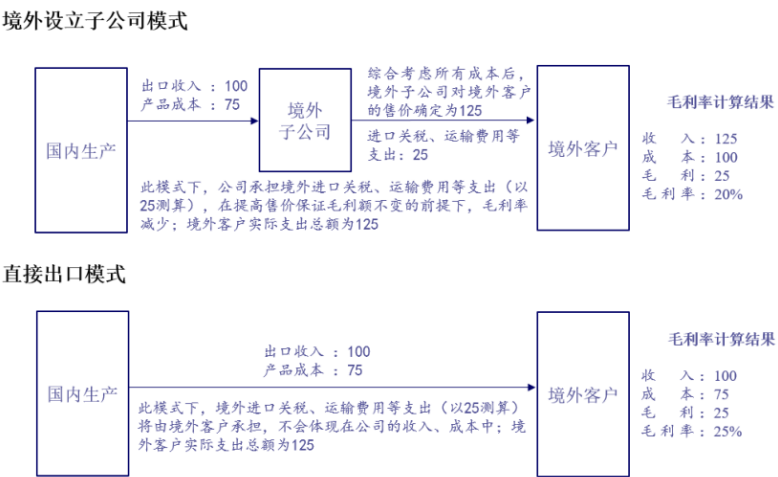
盈利对比：自产+产品优化+业务协同，禾迈盈利能力超竞争对手

- 而对于禾迈和昱能的盈利差距，我们分析主要是以下原因所致：
- 代工：昱能委托加工费占公司总成本的10%左右，而禾迈委托加工费用较低，一方面可享受加工部分利润，另一方面在规模扩张时，可通过规模效应降本，带来更高盈利空间。
- 功率密度：禾迈在1-1.5kw功率段的功率密度为0.61W/cm³，昱能在1.2kw功率段为0.45W/cm³，因此禾迈原材料耗用少于昱能，毛利率更高。
- 业务协同：禾迈的逆变器业务与电气成套设备存在较强的生产协同效应，如材料采购协同可优化投入成本，生产制造协同可协调生产安装过程，从而降低逆变器的单位成本。此外，禾迈对国产原材料使用经验更丰富，可进一步降低材料成本。
- 销售地区：昱能在美国市场的微逆销售收入占比较高(21H1达35%)，禾迈的北美销售占比仅20%左右，美国市场Enphase压制力较强，毛利率较低。
- 定价：昱能通过子公司向当地客户销售微逆产品，把进口关税、运输成本等支出计入产品的销售成本，拉低了毛利率。禾迈则主要通过出口销售。

图：禾迈委托加工费大幅低于昱能



图：两种境外销售模式造成的毛利率差异



渠道对比： Enphase、昱能渠道类型和数量丰富，各企业均有自身核心客户

- 渠道方面，主要从地区、数量、质量去对比。
- 首先从渠道商类型上，昱能、Enphase最为丰富，涵盖了经销商、安装商、终端业主等各类渠道，其中Enphase的网上商城为独有渠道，可以看出龙头企业在渠道布局的深度上较为领先。
- 其次在渠道商数量上，Enphase耕耘多年，远超国内企业，其次是昱能，连续多年位居全球微逆销量第二，也有较好的布局。从核心客户看，禾迈有北美的WTS、南美的Genys等；昱能有北美的CED、南美的Ecori、欧洲的Bay Wa等；德业有美国的Sol-Ark、欧洲&南非的Sunsynk等；Enphase有北美的Sunrun、Sunpower等。

图：客户类型

	禾迈	昱能	德业	Enphase
经销商	贸易商	有	有	主要客户
集成商	主要是安装商	有		有
安装商		有	有	有
EPC		有		
终端业主		有		网上商城
OEM	少量			组件企业

图：各公司销售渠道分布对比(个)

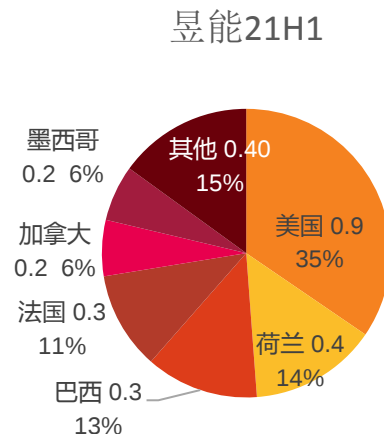
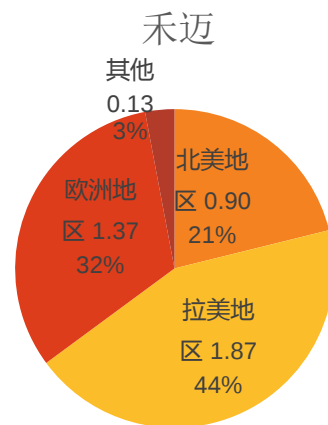
	禾迈			昱能			德业			enphase		
	销售商	安装商	核心客户	销售商	安装商	核心客户	销售商	安装商	核心客户	销售商	安装商	核心客户
欧洲	14	19	Stilo	39	79	Bay Wa、Stilo	1	4	Sunsynk	86	407	
大洋洲	2	1		5	15		0	0		57	453	
非洲	1	1		2	4		4	17	Sunsynk	0	3	
北美洲	7	8	WTS、Solgen Power LLC、CED Greentech	38	100	CED Greentech、Sunrun、Solar Wholesale、Polaron	1	0	Sol-Ark	120	829	Sunrun、Sunpower
南美洲	4	22	Genyx Solar	9	81	Ecori	0	0		4	9	
亚洲	6	9		3	14		0	5	INVEREX	7	36	
合计	34	60		96	293		6	26		274	1737	

数据来源：WIIND，ENF，昱能科技公司公告，禾迈股份公司公告，德业股份公司公告，天风证券研究所

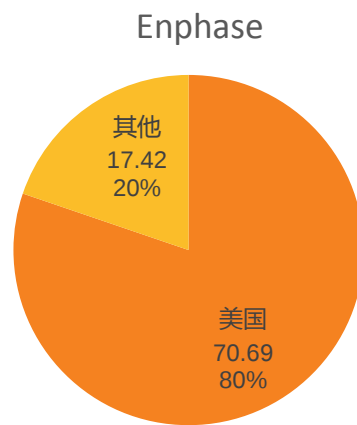
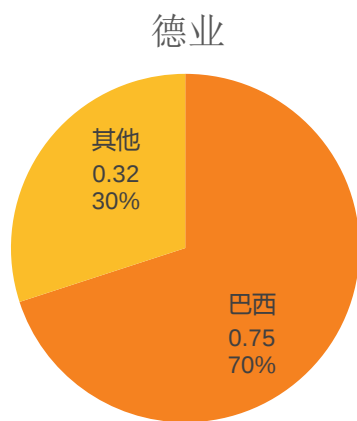
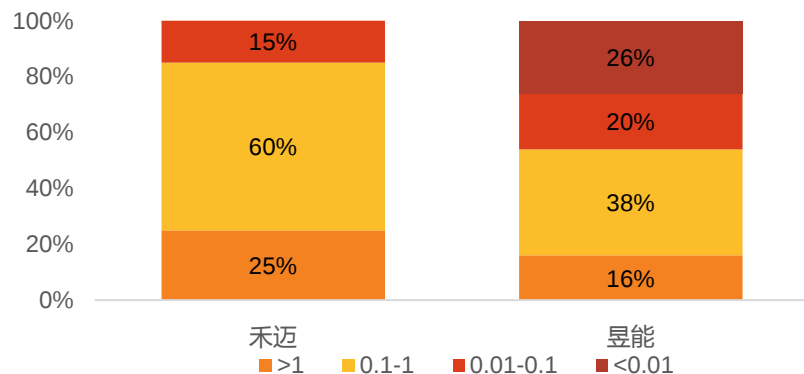
渠道对比：昱能、禾迈销售地区分散，Enphase和德业分别集中在美国和巴西市场，禾迈、德业主打经销商和安装商类大客户

- 然后在客户单体规模上，禾迈、德业均偏向于与大客户进行深度合作，因此客户单体规模更大，而昱能、Enphase起步早，为推广微逆大幅扩张了渠道。
- 最后在销售区域上，昱能、禾迈相对分散，在北美、拉美、欧洲等地均有不少客户，而Enphase、德业分别主打美国、巴西市场。

图：2021年各公司微逆境外销售地区



图：客户规模（亿美元）



行业壁垒：微逆进入门槛高于组串式，同时组串式企业更可能做关断器、优化器，预计短期不会对行业造成明显影响

- 由于微逆行业整体盈利水平较高，且资产轻、初始投入少，因此市场普遍担心行业内各企业的营收、利润增长持续性受到其他逆变器企业的影响，我们认为要进入微逆赛道并做到头部，对新玩家来讲有能力、意愿和时间三个维度的考量，具体分析如下：
- **能力：微逆的进入门槛较组串式更高。**（1）从产品开发角度看，微型逆变器与组串式、集中式的架构不同，研发产品需要另一套思路；（2）从售后成本角度看，微逆的封装为灌胶方式，一般售后只换不修，而分布式装机过于分散，售后成本高；（3）从客户获取角度看，微逆产品质保10年起步，高端市场需要25年，下游客户对品牌的忠诚度以及产品可靠性要求较高。
- **意愿：组串式企业抢夺微逆份额的意愿不强。**（1）微型逆变器与组串式逆变器在户用市场是直接竞争关系，一方面对下游客户进行宣传引导时不易转型，另一方面会面临企业内部此长彼消的情况；（2）为实现组件级关断功能，组串式企业可以增加关断器或优化器，对关断器或优化器进行开发可以提升自身产品价值量。综上，相较做微逆，大部分企业的更优策略是做关断器或优化器。
- **时间：参考昱能2009年具有微逆技术，2011年推出第一代产品，可推断国内其他企业进行产品开发也需要2年甚至更长时间，同时在客户端进行推广并获得认可也需要几年时间，再加上产品需要进行多次迭代才能赶上当前其他企业水平（国内企业做一拖一产品10年尚未能超越Enphase），因此我们预计其他企业即使开发出微逆产品，其影响也要多年后才能体现。**
- **最后，即使是阳光、华为这种龙头切入微逆赛道，类比此前锦浪、固德威的处境，我们认为短期依然难以侵蚀现有龙头企业的份额，而且龙头的进入恰好说明这一赛道前景更好，从做大蛋糕角度看应是利好行业内各企业。**

3、估值

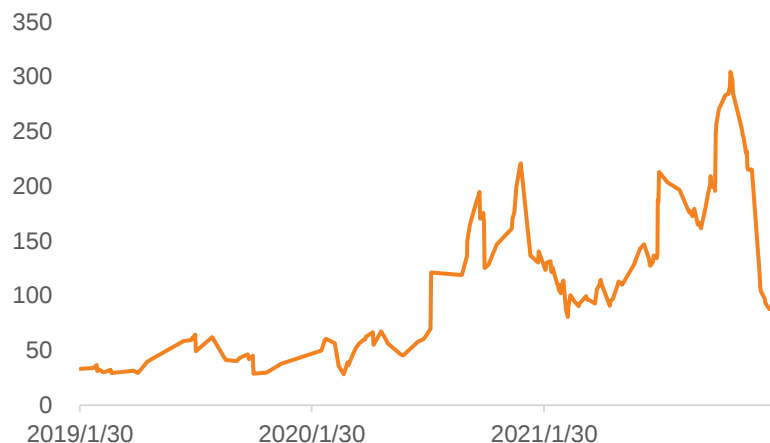
微逆赛道整体高增长，对标Enphase还有较大估值提升空间

估值分析：赛道整体高ROE+高增长，对标Enphase还有较大估值提升空间

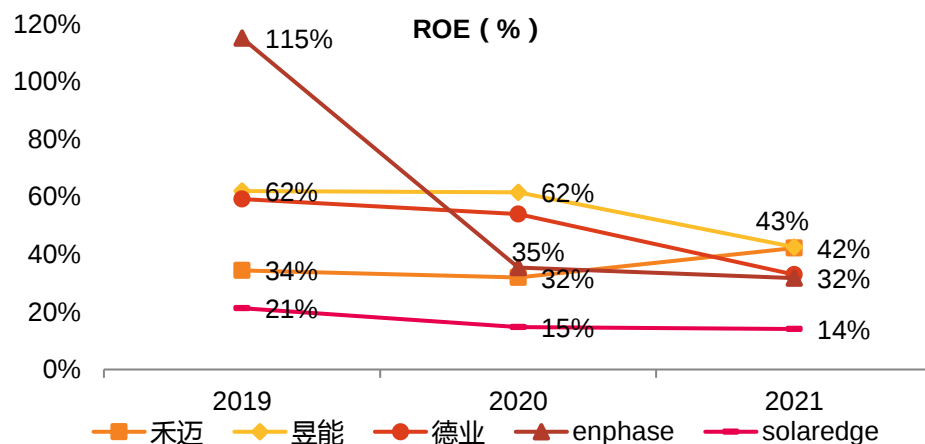
□ 估值：

- ✓ **Enphase**：2018-2019年出现盈利拐点时，估值对应当年50倍左右，2020年下半年随全球能源转型的加快，估值提升到100倍以上。当前公司市值1672亿元人民币，市场一致预期公司22年实现19.3亿美元营收，2.1亿美元净利润，**对应22年约119倍PE**。
- ✓ 考虑到国内公司目前体量较小，处于快速发展期，未来空间较大（20年与Enphase按功率计算的销量相差10倍以上），而且ROE水平平均高达30%以上，预计估值还有进一步提升空间。

图：Enphase在2019年、2020年下半年均出现了估值提升（PE倍数）



图：微逆企业ROE整体均较高（30%以上）



风险提示

- **下游需求不及预期：**若终端装机需求不及预期，行业整体利润将受到影响；
- **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