

# 美国光储政策：IRA变局已至，国产企业破浪前行

2022年11月25日

## 【投资要点】

- ◆ **2022年8月美国政府通过的通胀削减法案（IRA）将成为从深度和广度上推动光储发展的重要动力。**IRA法案通过调整投资税抵免（ITC）政策、生产税抵免（PTC）政策，从时间范围、抵免标的、补贴力度三个层面，对ITC和PTC大力改革。
  - 1) **ITC政策：**ITC被延长10年到2033年开始补贴退坡，除非美国实现碳排放比2022年削减75%的目标，ITC将继续延续。税收抵免范围再度扩张，独立储能也纳入补贴范围内。税收抵免幅度继续加强，在享受30%基础抵免后最多可再享受40%额外抵免。
  - 2) **PTC政策：**PTC政策重启，为电力供应者按发电量给予补贴，补贴额可随通胀调整；本土制造和能源社区可继续额外抵免；新增对本土生产光伏部件直接抵免的45X和补贴清洁能源生产设备投资建设的45C。
- ◆ **美国光储市场前景：IRA刺激光储项目经济性，将带来美国光储需求爆发式增长。**为应对能源危机、通货膨胀以及美国电网不稳定的隐患，ITC将成为户储发展的重要动力。预计美国未来5年光伏新增装机累积可超200GW，ITC退坡时储能装机规模可扩大7倍，可达130GWh。
- ◆ **美国光储政策对我国企业“危”与“机”并存，短期内将有利于出口爆发。**短期内为满足额外抵免，大量新项目开工，而美国国内供给刚性，需要我国出口光伏部件填补需求，美国高依赖度在短期内难以改观。长期看，美国可能在7-10年内逐步完善光储产业链布局，转移产能+产品及渠道竞争或成为中国企业应对美国贸易壁垒的最佳手段。

## 【投资建议】

- ◆ **投资标的看好我国电芯、储能电池、逆变器、光伏组件等上游组件生产且主要出口美国市场的企业，重点推荐阳光电源、昱能股份、德业股份、禾迈股份、固德威、锦浪科技等逆变器企业以及派能科技等储能电池企业。**需求端有欧美市场政策叠加能源价格上涨的双重驱动，供给端有我国本土企业的成本优势和新产品带来的大功率适配性和规模经济优势，未来可实现海外市场的高增长。

## 【风险提示】

- ◆ 政策实行效果不及预期；
- ◆ 中美贸易局势超预期恶化

强于大市（维持）

东方财富证券研究所

证券分析师：周旭辉

证书编号：S1160521050001

证券分析师：朱晋潇

证书编号：S1160522070001

联系人：唐硕

电话：021-23586475

## 相对指数表现



## 相关研究

- 《海外光储：多重政策利好，关注户用光储一体化装机》  
2022.11.16
- 《复合铜箔：认证量产加速，市场空间广阔》  
2022.11.08
- 《钠离子电池专题之三：铜基和镍基层状氧化物金属原材料需求拆解》  
2022.11.04
- 《钠离子电池环节概述：产业化加速，有望成为锂电的有效补充》  
2022.10.17
- 《9月新能源车销量大增，行业景气度向上》  
2022.10.12

## 正文目录

1. 2021 美国光储市场回顾：储能驱动市场高增.....	4
1.1. 总量：21 年装机大增，光伏新增装机 23.6GW，同比增长 22.92%，储能新增 5.9GW，同比 161%.....	4
1.2. 结构：表前储能占比 85%，地域集中于德州加州，公用事业占比 72%.....	5
1.3. 商业运营模式：PPA 上涨+净价电费使光储更具经济性.....	5
2. ITC：补贴时间延续，范围扩大，力度增强.....	6
2.1. 时间延续：ITC 退坡时点延续 10 年到 2033 年.....	7
2.2. 范围扩大：5kW 以上独立储能纳入补贴范围，储能与光伏脱钩.....	7
2.3. 力度增强：基础抵免 30%+额外抵免 40%=最高 70%大额补贴.....	7
3. PTC：政策重启，力度增强.....	8
3.1. 政策重启：22-32 年按 1.5 美分/kWh 进行基础抵免.....	8
3.2. 力度增强：新增扶持本土光伏供应链建设.....	9
4. 前景：IRA 将驱动光储市场增长 20%-25%.....	10
4.1. 经济性：IRA 可降低单个户储成本 1600-2000 美元.....	10
4.2. 稳定性：为平抑电价加速上涨，用户安装储能设备意愿加强.....	11
4.3. 增长性：未来 5 年光伏新增装机累积 200GW，CAGR 约 27%.....	12
5. 我国企业：短期看好国内出口，长期或需竞争优势转型.....	14
5.1. 短期：美国需求缺口仍需我国企业出口补充.....	14
5.2. 长期：转移产能+产品及渠道竞争为国内企业最优解.....	14
5.3. 标的：看好主要出口欧美的光储部件企业.....	15
6. 风险提示.....	17

## 图表目录

图表 1：2021 年美国光伏装机量 yoy 43.3%.....	4
图表 2：2021 年美国储能装机量 yoy 198%.....	4
图表 3：美国各州对储能系统提出长期发展规划.....	4
图表 4：22H1 表前储能占新增储能 85%.....	5
图表 5：22 年加州占全美装机量 28.33%.....	5
图表 6：美国 PPA 价格指数 21 年以来持续抬升.....	6
图表 7：ITC 在 2020 年补贴由 30%退坡到 26%，2023 年继续退坡到 22%.....	6
图表 8：ITC 的 30%基础抵免被延期到 2033 年开始退坡.....	7
图表 9：符合条件的 ITC 项目可享受至多 40%额外抵免.....	8
图表 10：重启的 PTC 对 1MW 以内补贴 1.5 美分/kWh，1MW 以上补贴 0.3 美分/kWh.....	9
图表 11：符合条件的 ITC 项目可享受至多 40%额外抵免.....	9
图表 12：先进制造业税收抵免（45X）对应用本土生产光伏组件的抵免标准.....	9
图表 13：美国社区储能市场规模预计 GACR 约 13.24%.....	10
图表 14：IRA 在多种场景下的独立户储设备均具有经济性.....	11
图表 15：2020 年美国用户平均断电超 8 小时，创 13 年以来记录.....	12
图表 16：未来 5 年内美国光伏新增装机累计可达 200GW.....	12
图表 17：政府减碳目标+IRA 双重刺激下光伏装机有望高速增长.....	13
图表 18：美国光伏组件成本快速下降.....	13
图表 19：美国新增储能装机未来有望高速增长.....	13

图表 20: 2019 年美国光伏组件进口依赖亚洲 .....	14
图表 21: 2021 在美国出货的太阳能电池板数量创历史新高 .....	15
图表 22: 我国光伏企业主要策略为转移产能到东南亚 .....	15
图表 23: 美国户储市场中特斯拉占据半壁江山 .....	16
图表 24: 得益海外需求, 光伏企业 22Q3 收入同比高增 .....	16
图表 25: 我国主要逆变器厂商海外收入占比高 .....	17

## 1. 2021 美国光储市场回顾：储能驱动市场高增

1.1. 总量：21 年装机大增，光伏新增装机 23.6GW，同比增长 22.92%，储能新增 5.9GW，同比 161%

2021 年，美国光伏系统新增装机量 23.6GW，同比增长 22.92%，占当年所有能源新增装机量的 46%。2021 年底，美国光伏装机总量已经达到 121GW，同比增长 2.16%，光伏发电渗透率已达到 3%。光伏装机高增主要得益于美国联邦政府和各州的鼓励政策。

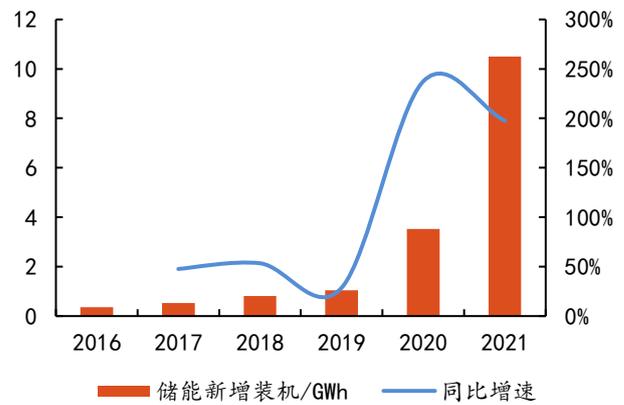
2021 年，美国电池储能新增装机量 10.5GWh，同比增长 198%；22H1，美国新增储能装机 5.9GWh，同比增长 161%。2021 年新增储能装机量是 2020 年的 2 倍有余，尽管面临供应链压力和项目延期的风险，美国储能实现了创纪录的高增。

图表 1：2021 年美国光伏装机量 yoy 43.3%



资料来源：SEIA，东方财富证券研究所

图表 2：2021 年美国储能装机量 yoy 198%



资料来源：SEIA，东方财富证券研究所

美国从联邦政府到州政府，都对光伏产业提出了相应的发展规划，各州结合自身实际出台了相关政策，尤其是太阳能占比较高、光伏发电比重较大的加州和德州。2020 年，有 17 个州制定了电池储能装机量发展目标。2021 年，9 个州宣布了储能产业发展规划。截止 2022 年 6 月，有 24 个州宣布将在 2040 年实现 73% 的可再生能源发电。为了实现可再生资源配额标准 (RPS) 制定的长期规划，在产业引领以外，各州在税收上给予光伏设备大量优惠。37 个州对光伏设备免征财产税 (部分州仅对特定应用场景下的光伏设备免征财产税)，23 个州对光伏设备免征州消费税，6 个州对所得税按投资额的 10%~35% 分别进行了抵免。

图表 3：美国各州对储能系统提出长期发展规划

州	发展规划
纽约	2023 年，储能部署从 3GW 增长到 6GW，授权 3.5 亿美元激励措施
新泽西	2030 年，储能装机达到 2GW
加利福尼亚	2026 年，长时储能系统装机 1GW
内华达	2030 年，储能装机达到 1GW
马萨诸塞	2024 年，储能装机达到 1GW
弗吉尼亚	2035 年，储能装机达到 3.1GW
康涅狄格	2024 年部署 300MW 储能系统，2027 年装机量 650MW，2030 年装机量达到 1GW

缅甸 2025 年部署 300MW 储能系统，2030 年部署 400MW

资料来源：全球储能市场新动向及趋势分析 2022，东方财富证券研究所

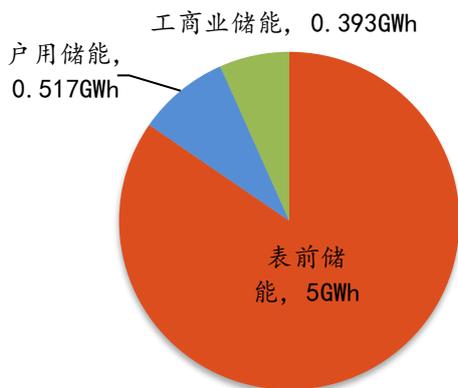
## 1.2. 结构：表前储能占比 85%，地域集中于德州加州，公用事业占比 72%

**光伏：**从应用场景看，公用事业占据光伏装机的主体，公用事业光伏装机总量 17GW，占比 72.03%；户用光伏装机 4.2GW，占比 17.8%；商业光伏装机 1.44GW，占比 6.1%；社区光伏装机 0.96GW，占比 4.06%。2022 年 H1 延续高增态势，新增装机规模达 5.9GWh，同比增长 161%。分结构看，表前、工商业、户用装机占比分别为 85%/7%/9%，同比增长 190%/83%/61%。

**储能：**从上下游结构看，表前储能占据新增储能的绝大部分，22H1，美国表前储能新增装机 5GWh，占比超过 85%；其次为户用储能新增装机 0.52GWh，占比 9%；最低为工商业新增储能 0.39GWh，占比 7%。平均配储时长 2.6 小时。

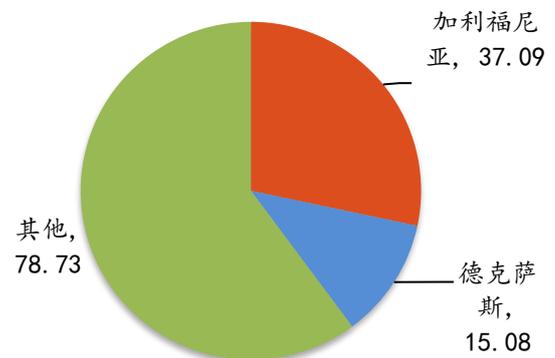
从地域分布看，加州和德州是光伏装机最大的州。SEIA 统计，2022 年加州累积光伏装机量 37.09GW，占全美 28.33%。其次为德州，光伏装机量 15.08GW，占全美 11.52%。其余各州装机量均不超过 1GW。

图表 4：22H1 表前储能占新增储能 85%



资料来源：SEIA，东方财富证券研究所

图表 5：22 年加州占全美装机量 28.33%

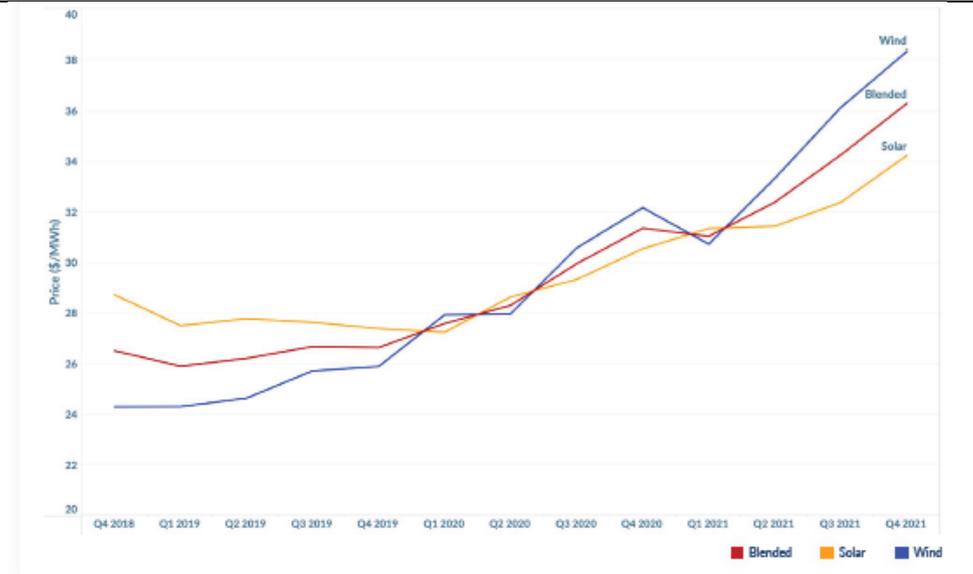


资料来源：SEIA，东方财富证券研究所

## 1.3. 商业运营模式：PPA 上涨+净价电费使光储更具经济性

美国光储主要可分为集中式光储、工商业光储和户储。集中式光储即光伏发电厂模式，也即大型储能，通过大量光伏设备发电后上网，对应为光储的表前市场。工商业光储也可分为两种模式，其一为工商业企业自主安装光储系统，发电自用；其二为工商业企业与清洁能源发电厂签订长期电力采购协议 (PPA)，物理 PPA 协议中企业按实际用电量付费，虚拟 PPA 是清洁能源发电厂先把电力出售给电网，企业从电网购买电力，双方按差价结算。对企业而言，PPA 规避电价波动的风险，尤其是发电量不稳定的清洁能源，获得价格更低廉的电力。自从 2021 年美国通胀持续升温以来，光伏 PPA 价格也居高不下，2022 年 Q3，美国 PPA 报价 45.93 美元/MWh，同比上涨 34%，环比上涨 9.6%；其中光伏 PPA 价格环比上涨 7.5%。

图表 6：美国 PPA 价格指数 21 年以来持续抬升



资料来源：LevelTen, 东方财富证券研究所

户用光储按独立性可分为独立的家庭户用光储和社区光储两类。家庭户用光储按是否并网，又可以分为独立的户用光储和并网的户用光储。独立的户用光储即光伏发电，自发自用，光储系统独立于电网之外。并网的户用光储则与电网连通，发电不足时购买电网电力，发电高峰期则余电上网。

美国电费实行的是净价政策，居民可选择按总消费量扣除自发电量后的净消费量付费，也可按总消费量付费，多余的电力以略低的价格出售给电力公司。当前美国户储集中于加州、夏威夷两地，2020 年，加州和夏威夷分别占居户储装机量的 57%和 16%。

社区光伏是介于分布式光伏与集中式光伏之间的产物，以社区为单位布局，社区居民可购买太阳能电池板，也可租赁使用，使用社区光伏同样可以享受电费抵减政策。社区光伏相比户用光伏更加集中化，实现规模经济，克服了集中光伏的高输电成本的缺点。美国社区光伏项目集中于纽约州、明尼苏达州、佛罗里达州等地，加州主要发展的是户储项目。近年来，特拉华州、新墨西哥州也开始大力发展社区光伏。

从现有商业模式看，当前商业模式为光储创造了有利空间，PPA 价格上涨将推动地面电站光储建设，净价结算政策将推动户用光储增长。

## 2. ITC：补贴时间延续，范围扩大，力度增强

太阳能投资税抵免（Investment Tax Credit, ITC）是美国企业税收优惠的一种，通过按投资额进行税收抵免的方式鼓励个人和商业可再生能源产业发展。ITC 始于 2005 年的《能源政策法案》，于 2006 年正式推行，为太阳能、燃料电池、小型风电设备提供投资额 30%的税收抵免，地热、小型燃气涡轮发电机、汽电共生设备提供 10%税收抵免。ITC 经过 2 次延期后，2022 年预计开始补贴退坡，从 30%下降到 26%，2023 年下降到 22%，2024 年以后，非户储补贴退坡到 10%，户储将取消补贴。

图表 7：ITC 在 2020 年补贴由 30%退坡到 26%，2023 年继续退坡到 22%

时间	ITC 政策内容
2006	《能源政策法案》正式推行，2006-2007 年范围内投入使用的住宅、山歌光伏系统可享受 30%税收抵免
2006	《税款减免和健康照护法案》出台，第一次将 ITC 延期到 2008 年底

2008	受金融危机影响，《紧急经济稳定法案》出台，将 ITC 延期 8 年到 2016 年底，取消住宅光伏补贴上限，允许公用事业企业支付替代最低税以获得信贷
2015	美国众议院批准《综合拨款法案》，决定第三次延期 ITC 到 2019 年，2020 补贴开始退坡，抵免标准从投入使用改为开工建设并于 2023 年前完工
2020	美国国会批准《合并拨款法》将 ITC 第四次延期，2022 年开始补贴由 30% 退坡到 26%，2023 年退坡到 22%。2024 年，户用光伏取消补贴，工商业光伏抵免率永久降低到 10%

资料来源：美国能源局，东方财富证券研究所

2022 年 8 月 16 日，《通胀削减法案》(Inflation Reduction Act, IRA) 正式通过，该法案通过调整投资税抵免 (ITC) 政策、生产税抵免 (PTC) 政策，从时间范围、抵免标的、补贴力度三个层面，对 ITC 和 PTC 大力改革。

我们认为 IRA 本质上是通过调节 ITC、PTC 等政策，从而实现制造业回流美国本土，发展本土新能源产业，缓解通胀困境的举措。

## 2.1. 时间延续：ITC 退坡时点延续 10 年到 2033 年

IRA 对 ITC 的补贴退坡时间点延后 10 年，原本 2023 年开始的补贴退坡被推迟到 2033 年，且如果 2032 年美国未能实现将碳排放量降低到 2022 年的 25%，那么 ITC 将继续保持有效直到美国达到碳排放目标。

ITC 补贴退坡将从 2033 年开始，抵免率先从 30% 退坡到 26%，再到 2034 年退坡到 22%。2035 年，非户储可继续享受 10% 的抵免率，户储将取消抵免。

图表 8：ITC 的 30% 基础抵免被延期到 2033 年开始退坡

		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035+
非户储	原政策	26%	22%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	IRA 新政策	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	26%	22%	10%
户储	原政策	26%	22%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IRA 新政策	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	26%	22%	0

资料来源：SEIA，东方财富证券研究所

## 2.2. 范围扩大：5kW 以上独立储能纳入补贴范围，储能与光伏脱钩

IRA 扩大了 ITC 的补贴范围，储能与光伏脱钩，5kW 以上独立储能也能享受补贴，而非先前必须与光伏结合才有补贴资格。

IRA 降低了储能补贴门槛，原先至少 25kWh 的储能才能享受补贴，现在储能补贴门槛已经降低到 5kWh 以上，更多储能产品被纳入符合补贴的条件范围内。

## 2.3. 力度增强：基础抵免 30%+额外抵免 40%=最高 70% 大额补贴

IRA 将 ITC 划分为基础抵免和额外抵免两部分，基础抵免继承以往政策 30% 的比例，额外抵免依据光储项目满足的条件数量，每满足一项给予 10% 额外抵免，小型项目最多可实现 40% 额外抵免。

**基础抵免部分：**对于 1MW 以内的项目，均可享受 30% 的抵免率。对于 1MW 以上的项目，基础抵免率为 6%，但如果在现行工资与学徒要求发布日期开始 60 天内开工建设，或已经满足工资与学徒标准的，可享受 30% 的基础抵免率。

**额外抵免：**满足基础抵免的标准后，可按条件享受额外抵免，每满足一项条件可享受 10%，叠加最多享受 40%额外抵免，与基础抵免结合，**单个光储项目抵免率最高可达 70%**。符合额外抵免的要求包括：本土制造、能源社区、低收入社区、低收入住宅 4 项条件。

为了支持如此大规模的税收抵免政策，未来 10 年内，美国国会宣布，累积有 3690 亿美元资金将注入能源和气候变化领域，这将成为“国会有史以来最大的气候行动”。

**图表 9：符合条件的 ITC 项目可享受至多 40%额外抵免**

条件	额外抵免
全部使用美国制造的钢铁产品，国内原材料占比 40%以上（对于海上风电项目，该比例为 20%且每年递增 5%直到 2027 年标准为 55%）	基础抵免为 6%的额外抵免 2%；基础抵免为 30%的额外抵免 10%
项目位于能源社区	10%
5MW 以下的项目，或位于印第安保留地，或位于低收入社区	10%
低收入社区的低收入住宅建筑项目	10%

资料来源：美国能源局，东方财富证券研究所

### 3. PTC：政策重启，力度增强

**生产税收抵免（Production Tax Credit, PTC）**是基于供给端，为电力生产和出售的能源供应者提供的可再生能源电力，依据发电量，在设备生命周期内提供的生产的税收抵免。PTC 始于 1992 年，起初是美国为了鼓励风电发展而提出按发电量进行补贴的政策，但 PTC 获取难度较大，电力生产企业必须满足安全性、持续性等严格要求才能得到 0.9 美分/kWh 的补贴。后补贴范围逐渐扩大，从风电延展到光伏、水电等可再生清洁能源。

光伏项目所有者可通过 PTC 抵免所得税，无税收负担的非营利组织可通过直接支付或转移到其他盈利部门以享受 PTC 补贴。ITC 和 PTC 是互斥的，只能选择一项优惠政策享受，不能同时享受。2022 年，原计划的 PTC 政策正式结束，取消对光伏、风电等清洁能源发电的补贴。

IRA 对 PTC 也进行了改革，延续以往 PTC 的按发电量补贴的方式，在 2022-2032 年重启 PTC 政策，并增添了额外抵免的新内容。

#### 3.1. 政策重启：22-32 年按 1.5 美分/kWh 进行基础抵免

与 ITC 相同，IRA 也将 PTC 划分为基础抵免和额外抵免两部分。

**基础抵免：**对 1MW 以内的光伏项目，基础抵免为 1.5 美分/kWh。对 1MW 以上的光伏项目，基本抵免 0.3 美分/kWh，若其在现行工资与学徒要求发布 60 天内进行建设，或已经满足工资与学徒要求，可享受 1.5 美分/kWh 的补贴。基础补贴可随当年通货膨胀进行调整，考虑到 2022 年的通胀形势，目前的补贴标准为 2.6/0.52 美分每 kWh，分别对应 1.5/0.3 美分每 kWh。PTC 补贴将从 2022 年持续到 2032 年，2033 年后取消补贴。

图表 10: 重启的 PTC 对 1MW 以内补贴 1.5 美分/kWh, 1MW 以上补贴 0.3 美分/kWh

单位: 美分/kWh		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033+
1MW以上	原政策	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IRA新政策	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0
1MW以内+ 符合条件的 1MW以上	原政策	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IRA新政策	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0

资料来源: SEIA, 东方财富证券研究所

**额外抵免:** PTC 的额外抵免包括两种情况: 本土制造和能源社区, 其补贴要求与 ITC 相同, 每满足一项可在基础抵免基础上额外抵免 10%。叠加基础抵免和额外抵免, 1MW 以内和符合条件的 1MW 以上光储项目, 可最多得到补贴 1.8 美分/kWh, 1MW 以上可最多得到补贴 0.36 美分/kWh。

图表 11: 符合条件的 ITC 项目可享受至多 40%额外抵免

条件	额外抵免
全部使用美国制造的钢铁产品, 国内原材料占比 40%以上 (对于海上风电项目, 该比例为 20%)	10%
项目位于能源社区	10%

资料来源: 美国能源局, 东方财富证券研究所

### 3.2. 力度增强: 新增扶持本土光伏供应链建设

PTC 新增了两项直接补贴政策: 先进制造业生产税收抵免 (45X) 和先进能源项目抵免 (45C)。企业不能同时享受, 只能选择其一。

**45X 是对 2022 年 12 月 31 日以后美国本土生产的光伏部件进行直接补贴的政策**, 覆盖光伏组件、逆变器、支架等门类, 补贴从 2030 年开始, 每年递减 25%, 直到 2033 年停止补贴, 仅有光伏、风能、电池组件、关键矿产的生产商适用于 45X 政策。45X 补贴将从 2030 年开始退坡, 补贴力度每年削减 25%, 直到 2033 年补贴全部取消。在所有抵免标的范围内, 户用逆变器、微型逆变器抵免力度最强, 平均每千瓦可补贴 65/110 美元, 短期内将极大刺激逆变器需求。

**45C 是对有商业可行性的新的清洁能源组件生产设备的建设或旧有设备升级提供额外税收抵免**, 为高级能源项目分配 100 亿美元标准, 其中 60 亿美元流向非能源社区内的符合标准的投资项目, 基准抵免率 6%, 符合现行工资和学徒标准的为 30%, 项目必须在 2 年内投入使用。纳入抵免范围的包括制造材料、多晶硅、晶圆、电池片、电池模块、碲化镉粉末、逆变器等。

图表 12: 先进制造业税收抵免 (45X) 对应用本土生产光伏组件的抵免标准

对象	2022-2029 年 (100%)	2030 年 (75%)	2031 年 (50%)	2032 年 (25%)
光伏组件	7 美分/W	5.3 美分/W	3.5 美分/W	1.8 美分/W
薄膜光伏电池	5 美分/W	3.8 美分/W	2.5 美分/W	1.3 美分/W
晶体硅光伏电池	4 美分/W	3 美分/W	2 美分/W	1 美分/W
晶体硅光伏硅片	12 美元/月	9 美元/月	6 美元/月	3 美元/月
太阳能多晶硅	3 美元/kg	2.25 美元/kg	1.5 美元/kg	0.75 美元/kg
聚合物背板	0.4 美元/月	0.3 美元/月	0.2 美元/月	0.1 美元/月
中央逆变器	0.25 美分/W	0.19 美分/W	0.13 美分/W	0.06 美分/W
公用事业逆变器	1.5 美分/W	1.13 美分/W	0.75 美分/W	0.38 美分/W
户用逆变器	6.5 美分/W	4.88 美分/W	3.25 美分/W	1.63 美分/W
微型逆变器	11 美分/W	8.25 美分/W	5.5 美分/W	2.75 美分/W
扭矩管或纵向檩条	0.87 美元/kg	0.65 美元/kg	0.44 美元/kg	0.22 美元/kg

结构紧固件	2.28 美元/kg	1.71 美元/kg	1.41 美元/kg	0.57 美元/kg
电极活性材料	10%	7.5%	5%	2.5%
电池	35 美元/kWh	26.3 美元/kWh	17.5 美元/kWh	8.8 美元/kWh
模组	10 美元/kWh	7.5 美元/kWh	5 美元/kWh	2.5 美元/kWh
不使用电池的模块	45 美元/kWh	33.8 美元/kWh	22.5 美元/kWh	11.3 美元/kWh

资料来源: pv magazine, 东方财富证券研究所

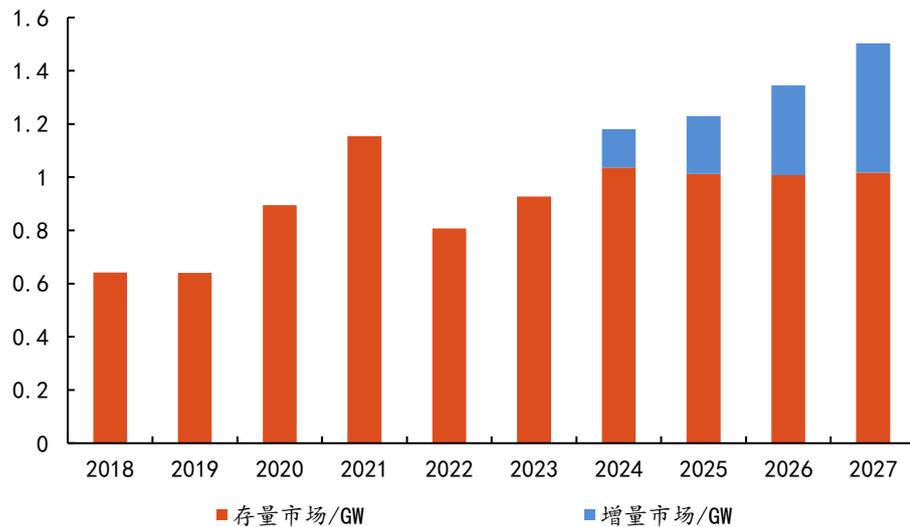
## 4. 前景: IRA 将驱动光储市场增长 20%-25%

### 4.1. 经济性: IRA 可降低单个户储成本 1600-2000 美元

ITC 政策实施后, 将有效从成本端刺激光储的安装需求, 有力提升安装光储的经济性。根据 Wood Mackenzie 的测算, 原先每千瓦时储能设备安装成本约 275-300 美元, 在 ITC 作用下可下降到 200 美元/kWh。我们估计, 若按单个户储系统平均容量 8-10kWh 计算, 仅 ITC 一项可对每个光伏户储系统降低成本 1600-2000 美元。2021-2026 年可实现新增储能装机 63.4GW, 尤其是对 1MW 以上的户用光储设备, 容量越高享受优惠越多。此前关于 ITC 将在 2023 年开始退坡的忧虑使得市场对光储发展看淡, 现今光储政策延续将继续激发光伏市场的活力。

美国能源局测算, 一栋安装光储系统办公大楼每年电力成本可节约 5.86 万美元, 每千瓦时可节约 234 美元, 投资光储系统的回收期约 2.6 年, IRR 可达 30.6%, 比业内主要标准 10%-15% 更突出了经济性。以特斯拉的 PowerWall 为例, 无补贴的情况下, 13.5kWh 的安装成本介于 1.17-1.47 万美元之间, 考虑 ITC 补贴后, 单套设备可获得补贴 3510-4410 美元, 叠加加州政府 SGIP 政策, 总共补贴可达到 40%-55%, 单瓦成本可降低 0.4-0.7 美元。

图表 13: 美国社区储能市场规模预计 GACR 约 13.24%



资料来源: Wood Mackenzie, 东方财富证券研究所

图表 14: IRA 在多种场景下的独立户储设备均具有经济性

场景	年耗电量/kWh	光储装机/kW	电费节约量/美元	电力节约量/kWh	光储效益/美元每 kWh	投资回收期/年	IRR
教堂	218,581	62.5	40,386	2,958	327	2.3	34.20%
		125	61,505	3,675	246	2.5	31.90%
		250	77,381	3,961	155	3.5	22.70%
办公楼	592,138	62.5	40,622	3,957	325	2.4	34.00%
		125	58,562	7,354	234	2.6	30.60%
		250	78,645	9,792	157	3.5	23.00%
行政楼	1,326,689	62.5	27,440	3,998	220	3.3	23.90%
		125	39,979	8,054	160	3.7	21.50%
		250	62,721	15,623	125	4.2	18.40%
数据中心	1,989,472	62.5	12,496	8,962	100	6.8	9.90%
		125	18,488	13,421	74	7.4	8.50%
		250	22,331	17,075	45	11.1	3.30%

资料来源: energy toolbase, 东方财富证券研究所

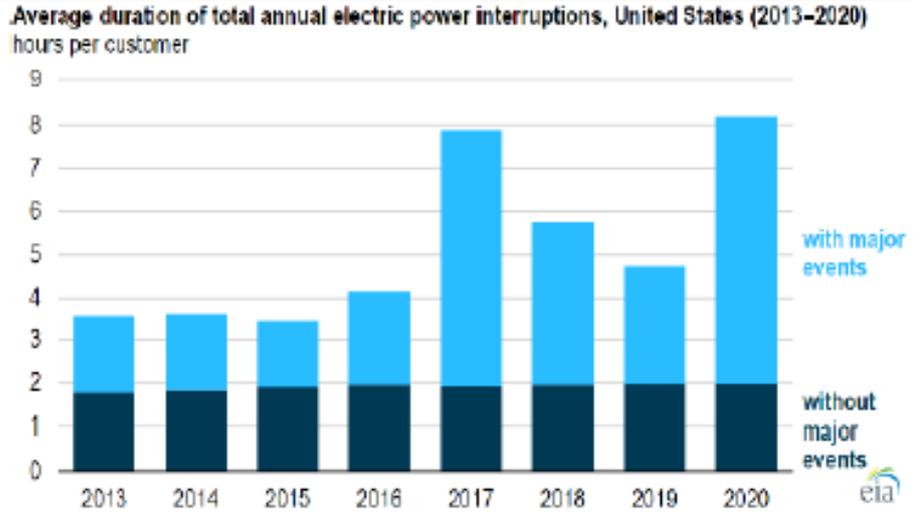
我们认为, 随着海外电价波动率提升和欧美国家零售电价上涨, 户用光储系统及独立储能收益空间快速扩大, 仅 ITC 一项可增加光储项目 IRR 约 5%-10%, 叠加 ITC30% 税收抵免政策, 光储经济性显著提高, 美国户储和大储需求有望加速释放。

#### 4.2. 稳定性: 为平抑电价加速上涨, 用户安装储能设备意愿加强

电价高涨、用电稳定性差构成了安装储能设备的客观需求条件。2021 年, 美国住宅电价正以 2008 年以来最快的速度上涨, 全年平均电价 13.72 美分/kWh, 同比增长 4.3%, 居民平均每月电费支出 122 美元。全球能源危机下, 天然气发电成本大增, 2021 年美国天然气发电厂用气成本约 4.98 美元/MMBtu, 同比涨幅超过 100%。EIA 统计, 2020 年美国用户平均电力中断时间超过 8 小时, 创 2013 年以来的历史记录, 同比增长 80%+, 断电时间最长的路易斯安纳州平均断电时长高达 60 小时。2020、2021, 加州、德州先后爆发自然灾害, 加州 2020 年 8 月持续高温天气导致大规模停电, 德州 2021 年冬季极端严寒和暴雪灾害导致德州电网受损、用电负荷激增, 美国老旧的电网设施不堪重负, 德州发生断电事故后, 户用光伏申请量同比增长了 850%。为应对极端天气和自然灾害下用电稳定, 户用储能、工商业储能设备将有广阔的市场和较高增长。

我们的观点是, IRA 允许独立户储税收抵免, 延长 ITC 退坡时间, 将成为鼓励户储发展的最重要动力。以加州为例, 安装 8kW 的户用光伏和 13.5kWh 的特斯拉 PowerWall 储能系统, 按加州平均电价 0.27 美元/kWh, 上网电价 0.06 美元/kWh 计算, 户用光储投资回收期约 5.5 年, 20 年寿命期内 IRR 约 15%。

图表 15: 2020 年美国用户平均断电超 8 小时, 创 13 年以来记录

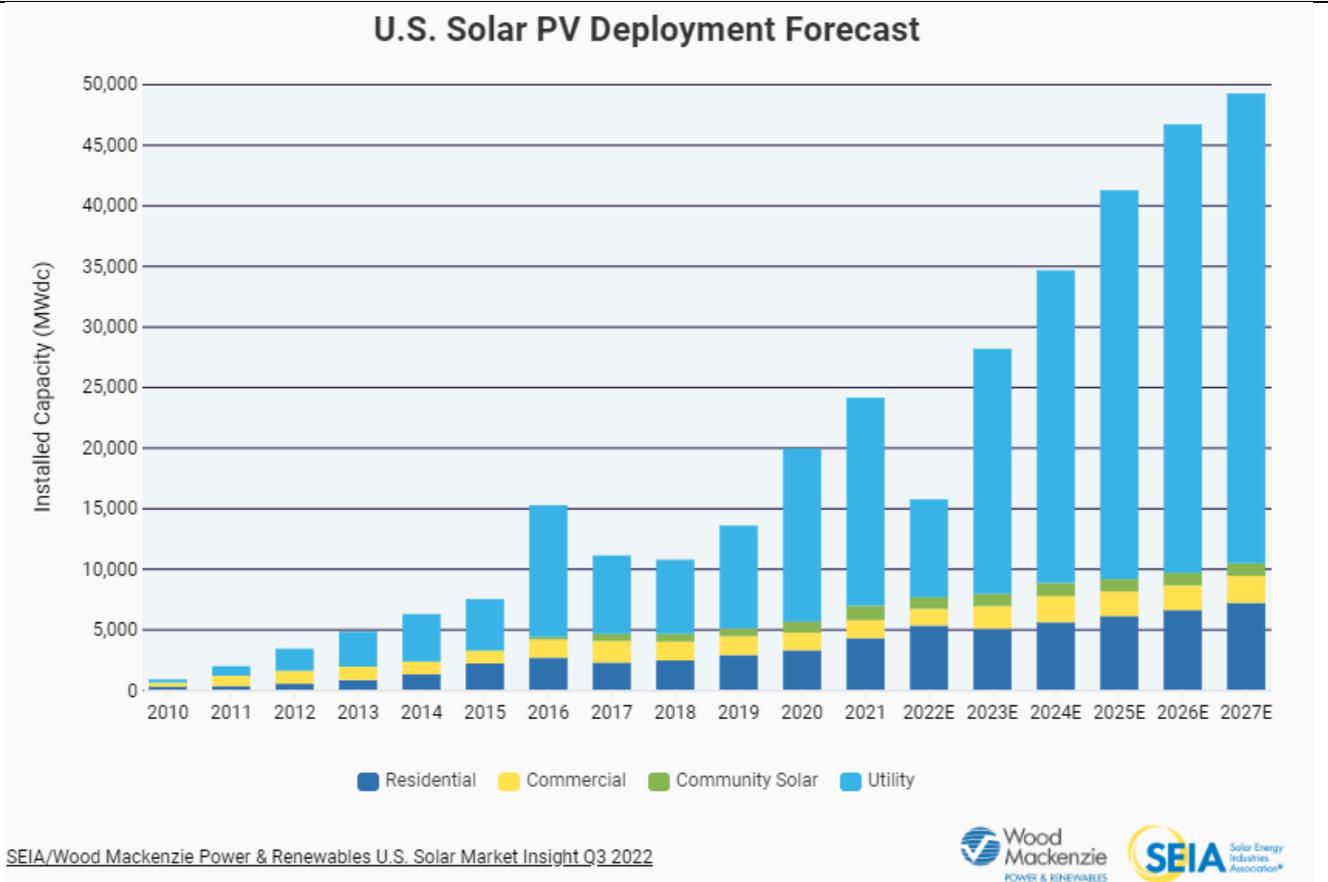


资料来源: EIA, 东方财富证券研究所

#### 4.3. 增长性: 未来 5 年光伏新增装机累积 200GW, CAGR 约 27%

对于光伏装机量, 美国能源信息署 (EIA) 预计 2035 年部署 760-1000GW, 届时可满足 37%-42% 的电力需求; 2050 年实现光伏装机 1050-1570GW, 预计满足 45% 电力需求。SEIA 预测, 未来 5 年, 光伏新增装机量累计可达 200GW, 是当前太阳能装机量的 2 倍多, 我们计算 CAGR 约为 27%

图表 16: 未来 5 年内美国光伏新增装机累计可达 200GW



SEIA/Wood Mackenzie Power & Renewables U.S. Solar Market Insight Q3 2022

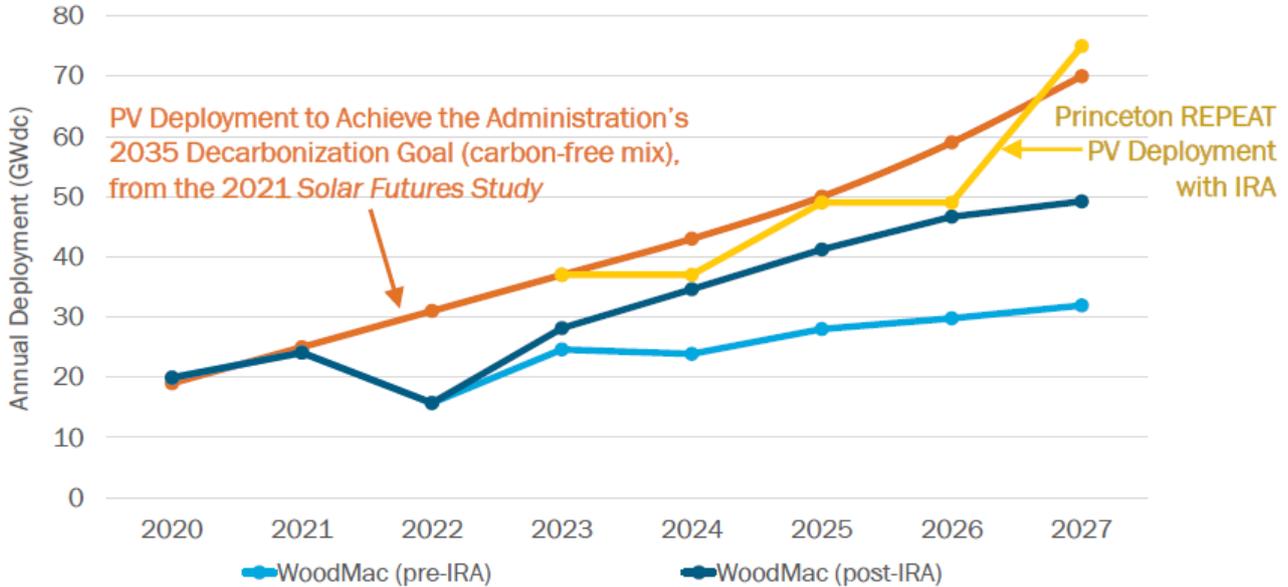
Wood Mackenzie  
POWER & RENEWABLES

SEIA  
Solar Energy Industries Association®

资料来源: EIA, 东方财富证券研究所

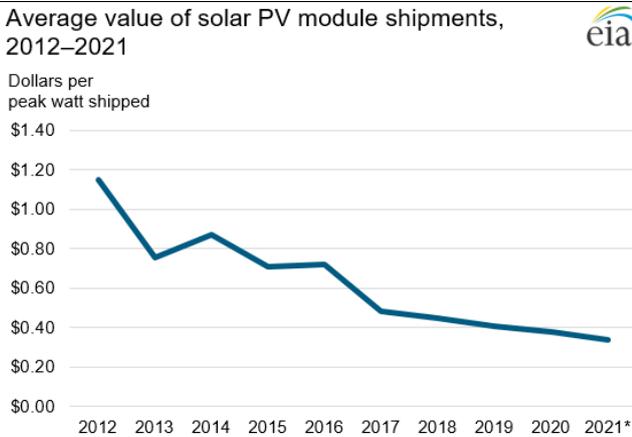
对于储能装机量，美国国家可再生能源实验室估计，到 2050 年美国储能装机至少将增加 130-680GW 以支持大于 80%的可再生能源发电比例。Wood Mackenzie 预计，2031 年 ITC 临近退坡时，美国储能市场规模将扩大 7 倍，约 26-130GWh，届时美国储能市场将占据全球储能市场近半规模。

图表 17：政府减碳目标+IRA 双重刺激下光伏装机有望高速增长



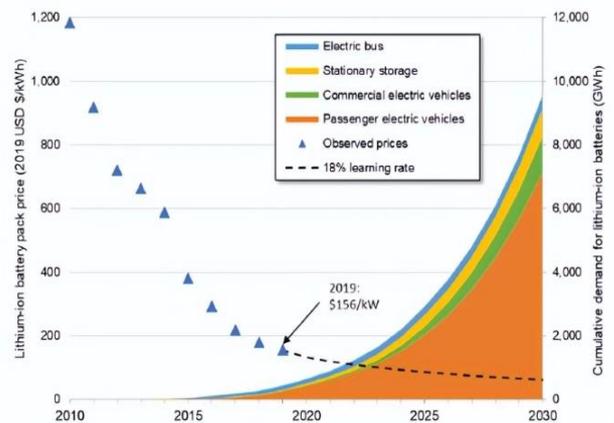
资料来源：Wood Mackenzie, 东方财富证券研究所

图表 18：美国光伏组件成本快速下降



资料来源：EIA, 东方财富证券研究所

图表 19：美国新增储能装机未来有望高速增长



资料来源：美国国家可再生能源实验室, 东方财富证券研究所

我们认为，ITC 目标不仅仅在于鼓励美国太阳能装机量的发展，也有应对供应链危机的考量。尽管美国本土对光储需求旺盛，但 2022 年以来的高通胀-高工资双螺旋导致整体劳动力短缺，用工成本上扬，以及疫情叠加俄乌战争的全球供应链风险，美国更希望将太阳能产业回归本土。美国光储对亚洲尤其是中国的原材料和零部件需求较高，例如，美国市场中的光伏部件仅有 15% 产自本土，其余均需要进口；美国市场中的电芯有至少 80% 来自中国厂商。因此美国既需要降低双反关税以应对光储需求扩张带来的上游需求增长，也需要引导本土光储独立发展，鼓励本土产部件和符合规定的人力要求，规避全球的风险冲击。

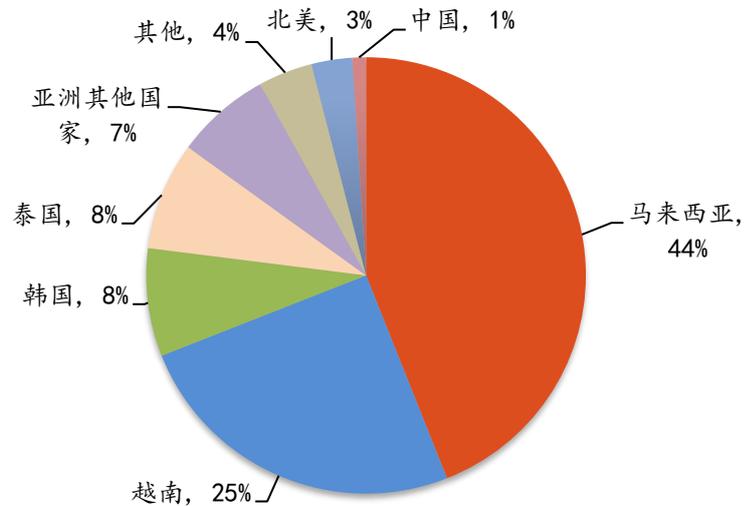
## 5. 我国企业：短期看好国内出口，长期或需竞争优势转型

### 5.1. 短期：美国需求缺口仍需我国企业出口补充

需求端看，在 IRA 法案补贴下，光储经济性进一步凸显，美国光储需求或将持续超预期；而从供给端看，光储部件生产线从开工建设到投产需要 1-3 年周期，短期内美国难以建立本土化的光储产业链，本土企业也难以快速完成产能扩张抢占市场。根据咨询机构 IHS 统计，美国光伏组件需求极度依赖中国光伏产业链，大量光储组件来自隆基、晶科、阳光电源等企业。在新冠疫情和国内通胀高企背景下，美国本土组件生产商尽管满负荷生产，也难以满足美国光伏组件需求，其余的需求缺口仍然需要中国、东南亚来提供。2022 年 10 月 14 日，美国宣布暂时停止征收对在柬埔寨、马来西亚、泰国、越南完工组装的太阳能电池和组件的反倾销反补贴关税，这也是美国光储需求高增而国内企业难以供应下选择进口的妥协。

因此，我们认为 3-5 年内美国难以培植能自给自足的本土光伏产业，短期内光储需求高增与供给端产能紧缺，仍依赖我国企业出口补充。

图表 20：2019 年美国光伏组件进口依赖亚洲



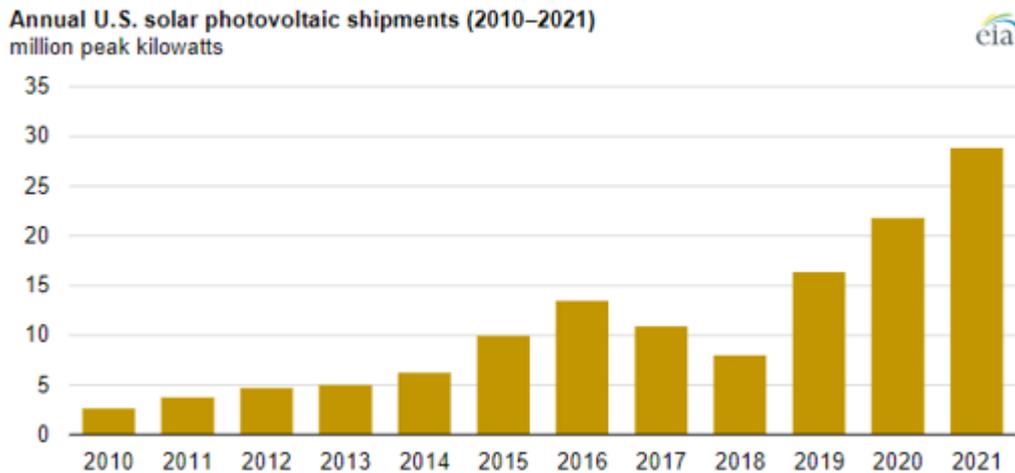
资料来源：索比光伏网，东方财富证券研究所

### 5.2. 长期：转移产能+产品及渠道竞争为国内企业最优解

长期看，美国可能在 7-10 年内逐步完善本土光伏产业链。IRA 通过后，部分在美光储企业已宣布扩产增量计划，如组件生产商韩华 Q-CELLS、跟踪器生产商 NextTracker、GameChange Solar 等。2022 年，美国逆变器企业 Enphase 已经在墨西哥增加了 225 万台微型逆变器产能，在印度扩增产能 150 万台，并正在与其他储能供应商讨论扩产事宜。同时，AES、Clearway Energy Group、Cypress Creek Renewables 和 D.E. Shaw Renewable Investments 四家公司共同成立“美国太阳能买家联盟”，并发起了一项竞争性招标，承诺每年支出 60 亿美

元以采购 6-7GW 的美国本土生产的太阳能组件，为本土企业创造市场。

图表 21：2021 在美国出货的太阳能电池板数量创历史新高



资料来源：EIA，东方财富证券研究所

目前我国企业为应对美国 IRA 新政，有贴牌代工、转移产能、赴美建厂三种不同策略。贴牌代工以德业股份为代表，适用于新进入欧美市场、产品质量相对不高的企业，以贴牌代加工的方式实现间接的打入欧美市场。转移产能以隆基绿能、晶科能源等企业为代表，这也是当前我国企业较多采取的策略，在东南亚国家投资建厂，既能利用当地廉价劳动力和产业扶持政策，也能一定程度上规避中美贸易冲突。赴美合资建厂则以阳光电源为代表，适用于资本雄厚、产品品质高、着重未来长远发展的企业，尽管赴美建厂是成本最高、短期内难以获得收益的策略，但长期更有利于抢占美国市场，也更能防范贸易壁垒等黑天鹅事件。

我们认为，转移产能+产品及渠道竞争或成为中国企业应对美国贸易壁垒的最佳手段。从产品端看，中国光储产业链完善，国内企业具备深厚技术积累和渠道布局优势，光储产品相较美国本土企业有显著竞争力，为了规避关税、法律和贸易摩擦，国内企业更倾向于选择在其他成本较低的地区建厂，如墨西哥、东南亚等地，既能利用当地低于美国的运营成本，又可享受当地与美国之间的贸易协定优势，规避美国对华贸易制裁，国内部分企业已在东南亚建设工厂，利用东南亚与美国的太阳能组件 24 个月关税豁免降低成本，如晶科、隆基、中电光伏等企业。

图表 22：我国光伏企业主要策略为转移产能到东南亚

企业	地点	项目
隆基股份	马来西亚	年产 300MW 单晶硅棒、1GW 单晶硅片、500MW 单晶电池、500MW 单晶组件
隆基股份	越南	5GW 电池
晶科能源	越南	建成 14.3 亿片单晶硅片，在建 8GW 光伏组件、8GW 电池
晶澳科技	越南	3.5GW 电池、1.5GW 硅片、3.5GW 组件
天合光能	越南、泰国	合计 6GW 电池片和组件

资料来源：公司公告，索比光伏网，东方财富证券研究所

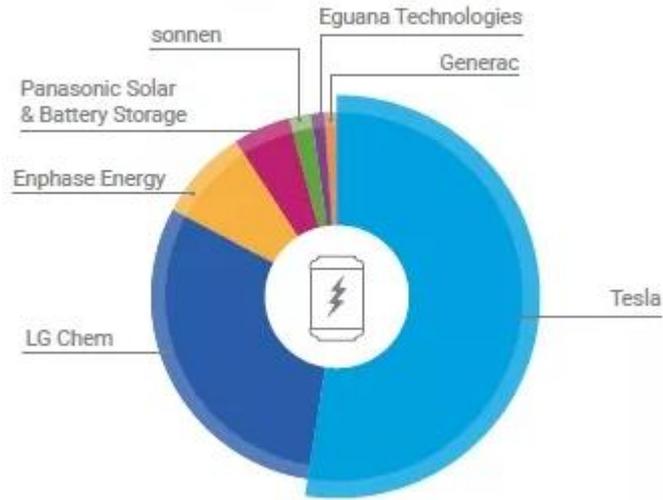
### 5.3. 标的：看好主要出口欧美的光储部件企业

当前美国光储市场集中度较高，我国企业少有能直接参与光储产品竞争，大多以向国外光储产品生产企业提供自产或贴牌上游原材料、零部件的方式参与美国光储市场。2020 年美国户储市场中，特斯拉一家就占据半壁江山，紧随其后的是 LG 和 Enphase、松下等企业，我国企业打入美国市场仍需要与

本土企业进行高强度竞争。

图表 23: 美国户储市场中特斯拉占据半壁江山

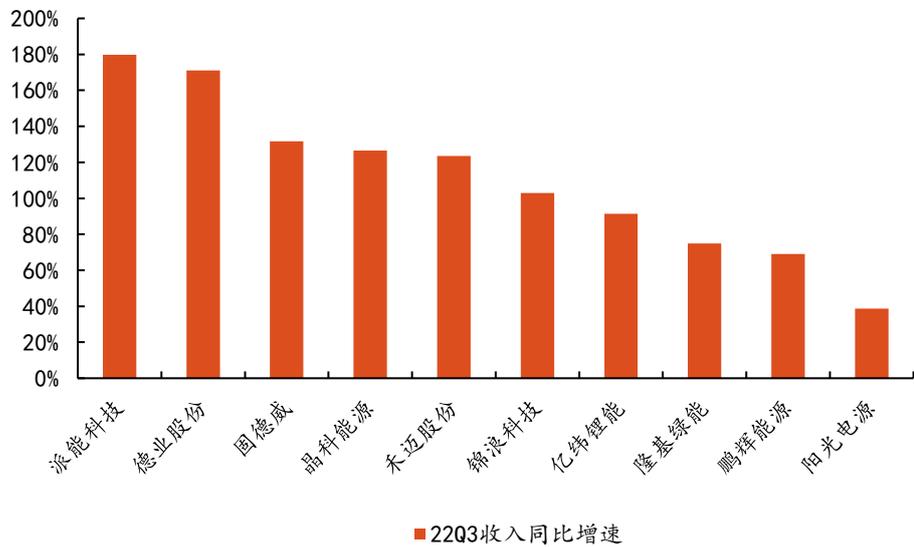
First look: storage brand Marketplace share on EnergySage



资料来源: EnergySage, 东方财富证券研究所

尽管美国对光储本土化提出了积极的补贴政策,但从 22Q3 的数据来看,美国市场的需求缺口仍然需要中国企业填补,美国本土产能扩张在短期内不能契合需求高增,当前光储海外市场对我国仍然是机遇高于挑战。在美国市场供给刚性,需求高增情况下,国内企业有望实现量价双升,加速增长。

图表 24: 得益海外需求,光伏企业 22Q3 收入同比高增



资料来源: Choice, 东方财富证券研究所

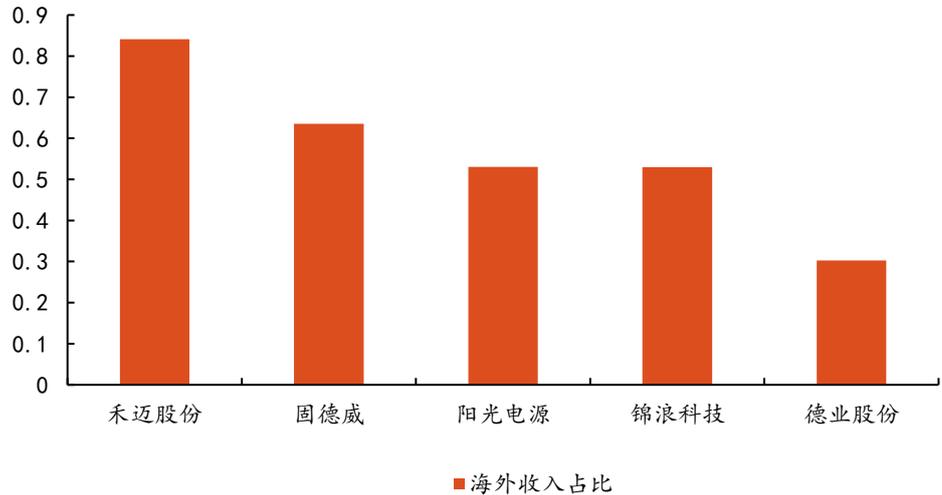
美国光储市场中,表前市场仍占据 89%的装机规模比例,将长期是美国光储装机的主流。户储和工商业储能未来增速将大大超过表前,将成为新的光储需求增长动力。在海外需求持续增长,需求结构向户储优化的,国内企业短期内保持继续出口美国而非赴美建厂的策略下,市场更多看好出口导向型储能企业,包括电芯、逆变器、储能电池等光伏上游部件。

逆变器领域,重点看好阳光、德业、昱能、固德威、锦浪等逆变器出口企业。产品结构中,阳光、锦浪、固德威以并网逆变器为主要产品,应用多为大型储能,收入占比在 70%-80%间,德业、昱能、禾迈等以储能逆变器为

主，应用多为户储、独立储能，其收入占比约 40%-50%。

2022 年，逆变器市场在国外市场的强劲需求的拉动下增速可观，主要逆变器生产厂家出货实现快速增长，尤其是微型逆变器出货增速加快。22H1，阳光电源逆变器出货 31GW，同比增长 55%，锦浪出货 43 万台，同比增长 28.17%，主要动力来自欧美国家。预计 2022 全年，受益于 ITC 带来的光储需求增长，我国逆变器龙头企业将继续保持高增长，且以国内生产出口欧美为主，进一步打开国际市场。

图表 25：我国主要逆变器厂商海外收入占比高



资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

国产逆变器除了在出口规模上呈现高增长，同时也依托新产品的价格优势和功率适配性进军欧美。当前国外逆变器生产企业大多生产一拖一、一拖二，禾迈、德业等企业已退出更加高效的一拖四、一拖六等逆变器产品，一拖四功率可达 2kW，增强了对大功率光伏组件的适配性，有效降低单位成本，强化我国企业成本优势，有利于未来进一步扩展欧美市场。

储能电池领域，重点看好派能等面向欧美市场的户储电池企业。派能科技 21 年海外营收占比超过 80%，且在海外市占率非常高，19 年派能占据英国 21%、德国 14%、美国 5%、意大利 32% 的市场规模，是美国电芯的重要供应商，下游客户包括 Sonnen、Segen 等大型光储客户，积累大量渠道端优势，21 年全年户储市场出货量排名第二，海外竞争优势强大。派能科技 21 年报披露，现有电芯产能 3GWh、系统产能 3.5GWh。派能科技将于 2022 年 12 月开工建设 10GWh 锂电池产能，分两期每期建设 5GWh，一期项目将于 2024 年 2 月完工，二期预计 2025 年 4 月完工。新产能翻倍扩张将为派能科技注入新的增长动力。

## 6. 风险提示

政策实行效果不及预期；

中美贸易局势超预期恶化。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

#### 分析师申明：

作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

#### 投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

#### 股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；  
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；  
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；  
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；  
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

#### 行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；  
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；  
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

#### 免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。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投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。