

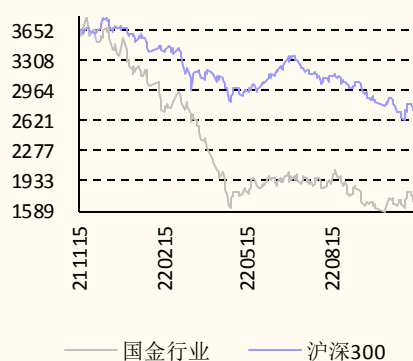
## 新能源与电力设备组

# 新能源发电设备行业研究 买入（维持评级）

## 行业深度研究

### 市场数据(人民币)

|             |       |
|-------------|-------|
| 市场优化平均市盈率   | 18.90 |
| 国金新能源发电设备指数 | 1706  |
| 沪深300指数     | 3788  |
| 上证指数        | 3087  |
| 深证成指        | 11140 |
| 中小板综指       | 11913 |



### 相关报告

- 《风电行业长期高成长，Q3 拐点已现-风电板块三季报总结与展望》，2022.11.6
- 《陆风价格环降 4%，海风玩家增多-风电月报》，2022.11.6
- 《--复合集流体：从设备到制造逐步演绎》，2022.11.3
- 《风电招标维持高景气，海风玩家增多-风电 9 月月报》，2022.10.10
- 《海风招标维持高景气，海风平价加速-8 月风电行业数据》，2022.9.5

姚遥 分析师 SAC 执业编号: S1130512080001 (8621)61357595  
yaoy@gjzq.com.cn

宇文甸 分析师 SAC 执业编号: S1130522010005  
yuwendian@gjzq.com.cn

张嘉文 联系人  
zhangjiawen@gjzq.com.cn

## 储能系列深度研究之一：美储，大基数、高速增长、厚盈利的行业明珠

### 投资建议

- **行业策略：**我们看好进入美国储能市场的供应商，主要是因为美国是全球最大的储能市场，且进入门槛高、竞争格局好，随着 2023 年美国光伏装机重新恢复增长及 ITC 补贴力度的加大，预计美国储能需求将恢复翻倍以上的增速，乐观假设下我们认为 2022-2025 年美国储能装机有望分别达到 18.4、44.7、80.2、122.6GWh，CAGR 高达 85%。从细分市场看，表前及工商业储能由于对供应商的可融资性、项目经验要求高，已经在美国大储市场有成功项目经验的企业具有明显的先发优势；户储市场海外供应商占比高，但随着国内企业户储产品逐步打开知名度，预计未来在美国市场份额有望提升，看好销售团队本土化程度高的自主品牌或为海外客户代工的企业。
- **推荐组合：**阳光电源、宁德时代（电机组覆盖）、科陆电子、科士达、科华数据（通信组覆盖）。

### 行业观点

- **表前储能占比 80%以上，其中以光伏+储能项目为主。** 2022 年上半年美国储能新增装机 2.3GW/5.9GWh，同比增长 190%/161%，表前/工商业/户用储能装机容量占比 83%/4%/13%，同比增长 251%/53%/43%。2020 年之前美国表前市场以独立储能为主，随着光伏装机中储能渗透率的提高，2021 年存量储能装机中光伏+储能项目占比达到 61%，预计未来这一占比将继续提升。
- **表前市场：装机增长动力主要来自于光伏装机增长+储能渗透率提升+配储时长增加。** 1) 预计 2022-2025 年美国新增光伏装机 CAGR 为 18%~41%；2) 2021 年新增地面光伏中储能渗透率不高于 14%，预计未来三年潜在项目渗透率将达到 41%左右，此外存量电站配储需求也在稳步增长；3) 新能源发电占比增长将提高对能量型储能的需求，预计未来平均配储时长将从 3 小时左右逐步提升至 4 小时以上。预计 2022-2025 年美国表前储能装机为 13.1~15.6、25.4~39.0、41.0~70.9、58.6~108.6GWh。
- **表前储能 ITC 补贴高达 30%~70%，首次囊括独立储能，经济性显著提升。** 根据 IRA 法案，2023 年起 1MW 以上储能项目可享受高达 30%~70%的 ITC 退税补贴，经济性将大幅提升。预计独立储能 LCOS 将从 78.1 美元/MWh 下降至 39.5~61.6 美元/MWh，IRR 从 11%提升至 16.5%~38%；光储系统 LCOE 将从 48.0 美元/MWh 下降至 25.0~45.9 美元/MWh，度电成本将全面低于天然气发电成本。
- **表后市场：居民电价上涨+ITC 抵免比例提高，户储渗透率持续提升。** 2019-2021 年新增户用光伏中储能渗透率从 4.7%增长至 10%，10kW 以上户储系统占比从 26%增长至 42%，渗透率和单户装机容量持续提升。根据 IRA 法案，2023 年起户储 ITC 退税比例将从 23%提高到 30%，户用光储系统的度电成本在夏威夷、加州等地已完全低于当地居民电价，加之美国停电事故多发，能源成本上涨，户储渗透率有望稳步增长。预计 2022-2025 年美国户储装机分别为 2.1~2.3、3.0~4.8、4.7~7.7、6.2~11.5GWh。

### 风险提示

- 政策不及预期风险；行业产能非理性扩张的风险；原材料价格超预期上涨；汇率大幅波动风险；国际贸易环境恶化风险。

## 内容目录

|  |    |
|--|----|
| 我们怎么预测未来三年美国储能需求？CAGR=59%~85%.....       | 4  |
| 美国储能装机的增速和结构与光伏存在相关性 .....               | 5  |
| 表前市场占比 80%以上，表后市场以户用为主 .....             | 5  |
| 光伏+储能项目占据主导地位 .....                      | 5  |
| 前三大市场高度重叠：加州、佛州、得州 .....                 | 6  |
| 表前市场：新能源装机驱动能量型需求增长，渗透率和配储时长持续提升 .....   | 6  |
| 潜在项目光储渗透率 42%，较 2021 年将翻三倍以上 .....       | 6  |
| 光伏装机驱动能量型需求提升，配储时长有望持续增加 .....           | 7  |
| 《削减通胀法案》下，储能系统经济性显著提升 .....              | 9  |
| 表后市场：居民电价上涨+ITC 抵免比例提高，将进一步刺激户储经济性 ..... | 11 |
| 2021 年户储渗透率 10%，发展势头强劲 .....             | 11 |
| ITC 扩大对表后市场的减税范围和力度 .....                | 12 |
| 美国停电事故多发，能源成本上涨，户储渐成趋势 .....             | 14 |
| 投资建议 .....                               | 15 |
| 表前市场 .....                               | 15 |
| 表后市场 .....                               | 17 |
| 风险提示 .....                               | 17 |

## 图表目录

|  |   |
|--|---|
| 图表 1：保守假设下，2022-2025 年美国储能装机容量/能量 CAGR 为 53%/59% ..... | 4 |
| 图表 2：乐观假设下，2022-2025 年美国储能装机容量/能量 CAGR 为 75%/85% ..... | 4 |
| 图表 3：美国储能新增装机规模（MW） .....                              | 5 |
| 图表 4：美国储能新增装机规模（MWh） .....                             | 5 |
| 图表 5：2021 年美国光伏新增装机结构（GWdc） .....                      | 5 |
| 图表 6：2021 年美国储能新增装机结构（MWh） .....                       | 5 |
| 图表 7：累计并网储能项目中光伏+储能占比 61% .....                        | 6 |
| 图表 8：2022H1 美国光伏、储能装机容量同比增速对比 .....                    | 6 |
| 图表 9：美国储能装机主要分布在光伏装机较多的地区 .....                        | 6 |
| 图表 10：美国 5MW 以上光伏电站装机情况（GWac） .....                    | 7 |
| 图表 11：美国 5MW 以上光储电站装机情况 .....                          | 7 |
| 图表 12：2018 年开始申请并网的光伏电站中光伏+储能的占比显著增加（GW） .....         | 7 |
| 图表 13：2021 年表前储能的应用占比 .....                            | 8 |
| 图表 14：表前储能主要服务类型及内容 .....                              | 8 |
| 图表 15：电力辅助服务工作特点：响应快、持续时间短 .....                       | 8 |
| 图表 16：高比例光伏渗透率净负荷曲线（“鸭子曲线”） .....                      | 8 |

|   |    |
|---|----|
| 图表 17: 电量转移需要的储能时长 (4.15h) 远大于电网服务 (1.15h) .....                    | 9  |
| 图表 18: 《削减通胀法案》对 1MW 以上光储电站、独立储能 ITC 的影响 .....                      | 9  |
| 图表 19: 美国独立储能项目收入来源 (CAISO, 100MW/400MWh 项目) ...                    | 10 |
| 图表 20: 经济性测算: IRA 颁布后独立储能的经济性大幅提升 (100MW/400MWh 项目) .....           | 10 |
| 图表 21: 经济性测算: IRA 颁布后 PV+储能的经济性提升 (光伏 100MW、电<br>池 50/200MWh) ..... | 10 |
| 图表 22: 储能在新增户用光伏装机中的渗透率 .....                                       | 11 |
| 图表 23: 储能在新增工商业光伏装机中的渗透率 .....                                      | 11 |
| 图表 24: 户用光伏系统容量中位数 (kW/个) .....                                     | 11 |
| 图表 25: 户用储能系统容量段分布 .....  | 11 |
| 图表 26: 美国户用储能配储时长 .....   | 12 |
| 图表 27: 2021 年美国户储系统配储时长分布 .....                                     | 12 |
| 图表 28: 《削减通胀法案》扩大了对储能系统的减税范围和力度 .....                               | 12 |
| 图表 29: 目前加州 SGIP 补贴额度 (美元/Wh) .....                                 | 13 |
| 图表 30: 户用光储系统度电成本 (LCOE) 测算 .....                                   | 13 |
| 图表 31: 部分美国地区居民电价 .....   | 13 |
| 图表 32: 2021 年美国户储渗透率排名前六的地区 .....                                   | 13 |
| 图表 33: 美国人均停电市场及停电次数 .....  | 14 |
| 图表 34: 2019 年山火后加州 PG&E 户用储能渗透率快速提升 .....                           | 14 |
| 图表 35: 美国平均零售电价 (美分/kWh) .....                                      | 14 |
| 图表 36: 2022 年美国居民电价加速上涨 .....                                       | 14 |
| 图表 37: 国内公司参与美国储能市场的方式 .....  | 15 |
| 图表 38: 美国储能项目约有 80% 属于独立发电企业 .....                                  | 15 |
| 图表 39: 2021 年全球储能系统集成商分布 (MW) .....                                 | 15 |
| 图表 40: 2021 年中国企业全球储能系统集成出货排名 .....                                 | 16 |
| 图表 41: 2021 年中国企业全球储能中大功率 PCS 出货 .....                              | 16 |
| 图表 42: 美国储能市场主要参与者介绍 .....  | 16 |
| 图表 43: 美国户储系统竞争格局 .....   | 17 |
| 图表 44: 国内户储供应商在美国市场布局的情况 .....                                      | 17 |

## 我们怎么预测未来三年美国储能需求？CAGR=59%~85%

- **保守假设：2022-2025年美国储能装机容量/能量 CAGR 为 53%/59%。** 保守情景下，光伏装机需求预测基于美国太阳能协会 SEIA 发布的《2022Q3 太阳能市场洞察报告》中的最新预测数据进行估算，SEIA 认为 2023 年光伏行业仍会受到 UFLPA 下新规则的影响，导致组件运输延迟，2024 年才开始显现《削减通胀法案 (IRA)》对需求的拉动。预计 2022-2025 年储能装机量分别为 15.8、29.4、47.3、67.4GWh。

图表 1：保守假设下，2022-2025 年美国储能装机容量/能量 CAGR 为 53%/59%

|             |               | 2020       |            | 2021       |             | 2022E      |             | 2023E       |             | 2024E       |             | 2025E       |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|-------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| 光伏新增装机 (GW) | 地面            | 13.9       |            | 16.7       |             | 10.0       |             | 20.0        |             | 28.0        |             | 35.0        |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 工商业           | 2.1        |            | 2.4        |             | 2.1        |             | 2.5         |             | 3.0         |             | 3.6         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 户用            | 3.2        |            | 4.2        |             | 5.0        |             | 5.2         |             | 6.0         |             | 7.2         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 合计            | 19.2       |            | 23.3       |             | 17.1       |             | 27.7        |             | 37.0        |             | 45.8        |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | yoy           |            |            | 21%        |             | -27%       |             | 62%         |             | 34%         |             | 24%         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             |               | 功率 (GW)    | 能量 (GWh)   | 功率 (GW)    | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)    | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)     | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)     | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)     | 能量 (GWh)    |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
| 储能装机需求      | <b>表前储能市场</b> |            | <b>1.1</b> | <b>2.7</b> | <b>3.0</b>  | <b>9.2</b> | <b>4.2</b>  | <b>13.1</b> | <b>7.7</b>  | <b>25.4</b> | <b>11.7</b> | <b>41.0</b> | <b>16.0</b> | <b>58.6</b> |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.5        |            | 3.1        |             | 3.1        |             | 3.3         |             | 3.5         |             | 3.7         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 新建光伏+储能       | 0.3        | 0.8        | 0.9        | 3.0         | 1.2        | 3.8         | 3.1         | 10.5        | 5.6         | 20.2        | 8.1         | 30.7        |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 渗透率*配储比例      | 2%         |            | 7%         |             | 15%        |             | 20%         |             | 26%         |             | 30%         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 3.0        |            | 3.3        |             | 3.3        |             | 3.4         |             | 3.6         |             | 3.8         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 存量光伏+储能       |            |            | 0.9        | 3.0         | 1.4        | 4.5         | 1.9         | 6.5         | 2.5         | 8.9         | 3.0         | 11.5        |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 存量改造比例*配储比例   |            |            | 2%         |             | 3%         |             | 4%          |             | 5%          |             | 6%          |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 3.0        |            | 3.3        |             | 3.3        |             | 3.4         |             | 3.6         |             | 3.8         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 独立储能          | 0.9        | 2.0        | 1.2        | 3.3         | 1.6        | 4.4         | 2.3         | 7.3         | 3.0         | 9.7         | 4.0         | 13.1        |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.3        |            | 2.7        |             | 2.8        |             | 3.1         |             | 3.2         |             | 3.3         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 其他能源+储能       | 0.0        | 0.1        | 0.1        | 0.3         | 0.1        | 0.4         | 0.3         | 1.2         | 0.6         | 2.2         | 0.9         | 3.4         |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 工商业储能         | 0.1        | 0.3        | 0.1        | 0.4         | 0.2        | 0.5         | 0.4         | 1.0         | 0.6         | 1.6         | 1.0         | 2.5         |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 户用储能          | 0.2        | 0.5        | 0.4        | 1.0         | 0.9        | 2.1         | 1.2         | 3.0         | 1.9         | 4.7         | 2.5         | 6.2         |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 新建光伏+储能       | 0.2        | 0.4        | 0.4        | 0.8         | 0.7        | 1.7         | 0.9         | 2.3         | 1.3         | 3.2         | 1.7         | 4.1         |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 渗透率*配储比例      | 6%         |            | 10%        |             | 14%        |             | 18%         |             | 21%         |             | 23%         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.5        |            | 2.3        |             | 2.4        |             | 2.5         |             | 2.5         |             | 2.5         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 独立储能          | 0.0        | 0.1        | 0.1        | 0.2         | 0.2        | 0.5         | 0.3         | 0.7         | 0.6         | 1.6         | 0.8         | 2.1         |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.5        |            | 2.4        |             | 2.3        |             | 2.5         |             | 2.5         |             | 2.5         |             |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 合计            | <b>1.4</b> | <b>3.5</b> | <b>3.6</b> | <b>10.6</b> | <b>5.3</b> | <b>15.8</b> | <b>9.3</b>  | <b>29.4</b> | <b>14.3</b> | <b>47.3</b> | <b>19.4</b> | <b>67.4</b> |             |     |  |     |  |     |  |     |  |
|             | yoy           |            |            |            | 154%        |            | 201%        |             | 50%         |             | 49%         |             | 75%         |             | 87% |  | 53% |  | 61% |  | 36% |  |

来源：SEIA，国金证券研究所预测（SEIA 光伏装机预测值为直流侧数据，地面/户用按照容配比 1.3/1.2 折算成交流侧）

- **乐观假设下：2022-2025年美国储能装机容量/能量 CAGR 为 75%/85%。** 乐观情境下，假设 IRA 对美国光伏装机的刺激作用从 2023 年开始体现，我们对光伏装机增速、渗透率及配储时长的预测更为积极，预计 2022-2025 年储能装机量分别为 18.4、44.7、80.2、122.6GWh。

图表 2：乐观假设下，2022-2025 年美国储能装机容量/能量 CAGR 为 75%/85%

|             |               | 2020       |            | 2021       |             | 2022E      |             | 2023E       |             | 2024E       |             | 2025E       |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|-------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| 光伏新增装机 (GW) | 地面            | 13.9       |            | 16.7       |             | 13.0       |             | 34.0        |             | 55.0        |             | 70.0        |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 工商业           | 2.1        |            | 2.4        |             | 2.6        |             | 4.5         |             | 6.0         |             | 7.0         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 户用            | 3.2        |            | 4.2        |             | 5.2        |             | 9.0         |             | 12.0        |             | 15.0        |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 合计            | 19.2       |            | 23.3       |             | 20.8       |             | 47.5        |             | 73.0        |             | 92.0        |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | yoy           |            |            | 21%        |             | -11%       |             | 128%        |             | 54%         |             | 26%         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             |               | 功率 (GW)    | 能量 (GWh)   | 功率 (GW)    | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)    | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)     | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)     | 能量 (GWh)    | 功率 (GW)     | 能量 (GWh)     |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
| 储能装机需求      | <b>表前储能市场</b> |            | <b>1.1</b> | <b>2.7</b> | <b>3.0</b>  | <b>9.2</b> | <b>4.8</b>  | <b>15.6</b> | <b>11.4</b> | <b>39.0</b> | <b>19.6</b> | <b>70.9</b> | <b>28.0</b>  | <b>108.6</b> |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.5        |            | 3.1        |             | 3.2        |             | 3.4         |             | 3.6         |             | 3.9         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 新建光伏+储能       | 0.3        | 0.8        | 0.9        | 3.0         | 1.6        | 5.4         | 6.3         | 22.0        | 12.3        | 45.4        | 18.3        | 73.2         |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 渗透率*配储比例      | 2%         |            | 7%         |             | 16%        |             | 24%         |             | 29%         |             | 34%         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 3.0        |            | 3.3        |             | 3.4        |             | 3.5         |             | 3.7         |             | 4.0         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 存量光伏+储能       |            |            | 0.9        | 3.0         | 1.4        | 4.7         | 1.9         | 6.7         | 2.5         | 9.2         | 3.0         | 12.1         |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 存量改造比例*配储比例   |            |            | 2%         |             | 3%         |             | 4%          |             | 5%          |             | 6%          |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 3.0        |            | 3.3        |             | 3.4        |             | 3.5         |             | 3.7         |             | 4.0         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 独立储能          | 0.9        | 2.0        | 1.2        | 3.3         | 1.7        | 4.9         | 2.5         | 7.8         | 3.5         | 11.3        | 4.6         | 15.1         |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.3        |            | 2.7        |             | 2.9        |             | 3.1         |             | 3.2         |             | 3.3         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 其他能源+储能       | 0.0        | 0.1        | 0.1        | 0.3         | 0.2        | 0.6         | 0.7         | 2.4         | 1.4         | 5.0         | 2.0         | 8.1          |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 工商业储能         | 0.1        | 0.3        | 0.1        | 0.4         | 0.2        | 0.5         | 0.4         | 1.0         | 0.6         | 1.6         | 1.0         | 2.5          |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 户用储能          | 0.2        | 0.5        | 0.4        | 1.0         | 1.0        | 2.3         | 1.9         | 4.8         | 3.1         | 7.7         | 4.4         | 11.5         |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 新建光伏+储能       | 0.2        | 0.4        | 0.4        | 0.8         | 0.8        | 1.9         | 1.6         | 4.1         | 2.6         | 6.6         | 3.8         | 9.8          |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 渗透率*配储比例      | 6%         |            | 10%        |             | 15%        |             | 18%         |             | 22%         |             | 25%         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.5        |            | 2.3        |             | 2.4        |             | 2.5         |             | 2.5         |             | 2.6         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 独立储能          | 0.0        | 0.1        | 0.1        | 0.2         | 0.2        | 0.5         | 0.3         | 0.8         | 0.5         | 1.1         | 0.7         | 1.8          |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 时长 (h)        | 2.5        |            | 2.4        |             | 2.3        |             | 2.5         |             | 2.5         |             | 2.6         |              |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | 合计            | <b>1.4</b> | <b>3.5</b> | <b>3.6</b> | <b>10.6</b> | <b>6.0</b> | <b>18.4</b> | <b>13.7</b> | <b>44.7</b> | <b>23.3</b> | <b>80.2</b> | <b>33.4</b> | <b>122.6</b> |              |      |  |     |  |     |  |     |  |
|             | yoy           |            |            |            | 154%        |            | 201%        |             | 69%         |             | 75%         |             | 129%         |              | 143% |  | 70% |  | 79% |  | 43% |  |

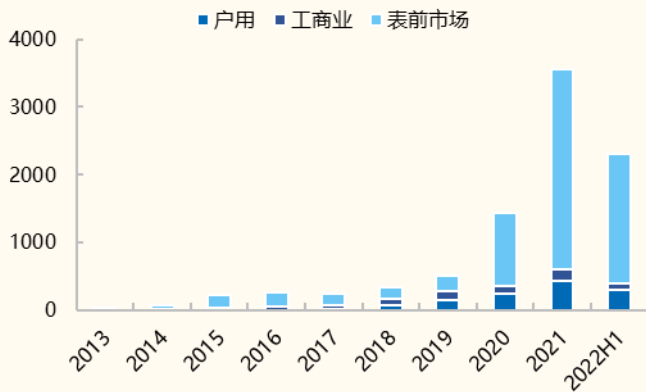
来源：SEIA，国金证券研究所预测（SEIA 光伏装机预测值为直流侧数据，地面/户用按照容配比 1.3/1.2 折算成交流侧）

## 美国储能装机的增速和结构与光伏存在相关性

表前市场占比 80%以上，表后市场以户用为主

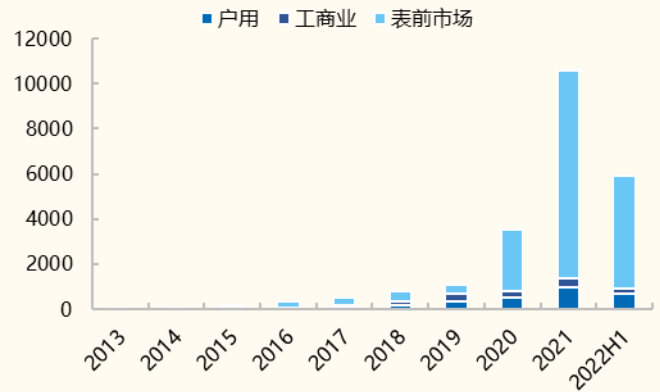
- 表前市场占比超八成且装机量增速最快，表后市场以户储为主。2021 年美国储能新增装机 3.6GW/10.6GWh，同比增长 146%/199%，按装机容量（GW）算，表前/工商业/户用储能装机占比分别为 83%/5%/12%，分别同比增长 173%/84%/30%，表前储能在份额和增速上都处于绝对领先地位。

图表 3: 美国储能新增装机规模 (MW)



来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

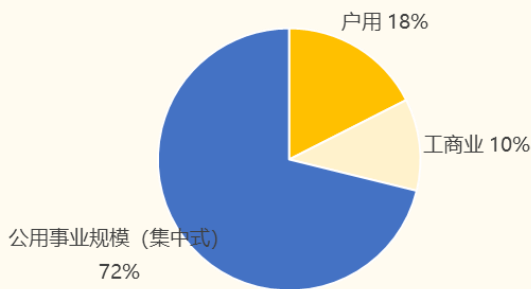
图表 4: 美国储能新增装机规模 (MWh)



来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

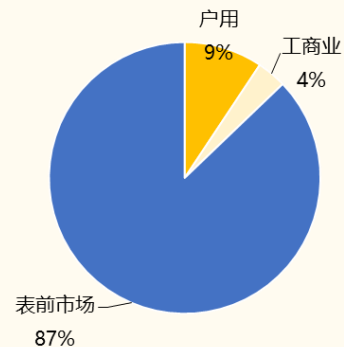
- 美国储能装机结构与光伏装机结构高度相似。2021 年美国光伏装机量共计 23.6GW，其中集中式 (>1MW) 光伏装机 17GW，占比 72%，户用/工商业分布式装机分别占比 17.8%/10.2%，美国储能装机结构与光伏装机结构高度相似。

图表 5: 2021 年美国光伏新增装机结构 (GWdc)



来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

图表 6: 2021 年美国储能新增装机结构 (MWh)

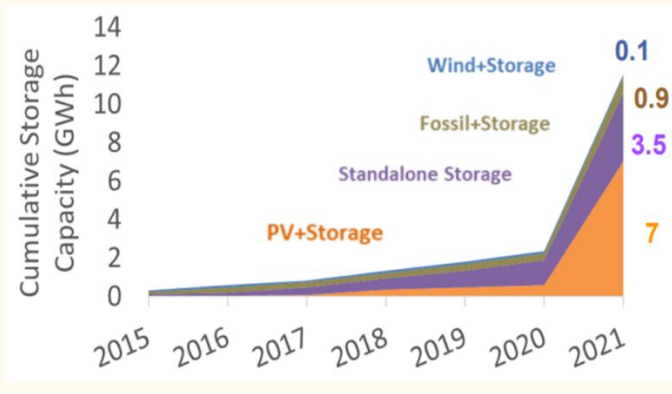


来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

### 光伏+储能项目占据主导地位

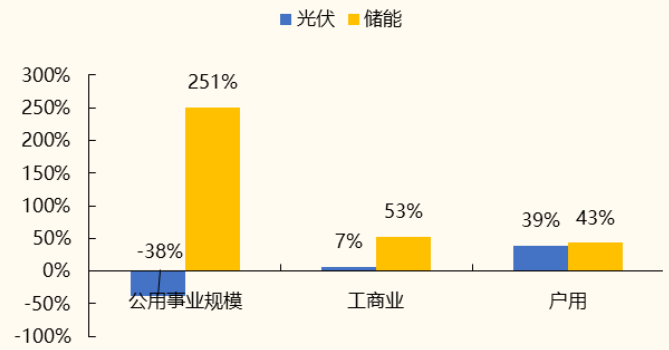
- 按照是否与新能源电站共址，可将储能分为独立储能和新能源配储，2021 年起美国表前储能中新能源配储的装机规模（以 GWh 算）大幅领先独立储能。根据 2021 年劳伦斯伯克利国家实验室的统计，未来申请并网的项目中光伏+储能占所有配储项目的比例达到 90%以上，可以看出储能新增装机增速与光伏新增装机的相关性越来越高。
- 2022 年上半年美国光伏新增装机 8.6GW，同比下降 20%，其中地面/工商业/户用装机占比分别为 57%/13%/30%，同比-38%/+7%/+39%；2022H1 美国储能新增装机 2.3GW/5.9GWh，同比增长 190%/161%，表前/工商业/户用储能装机容量分别占比 83%/4%/13%，分别同比+251%/+53%/+43%。今年上半年表前和工商业储能增速远大于地面和工商业光伏装机增速，主要是得益于独立储能装机规模的持续增长及新增/存量风光项目中储能渗透率的提升。

图表 7: 累计并网的储能项目中光伏+储能占比 61%



来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所

图表 8: 2022H1 美国光伏、储能装机容量同比增速对比

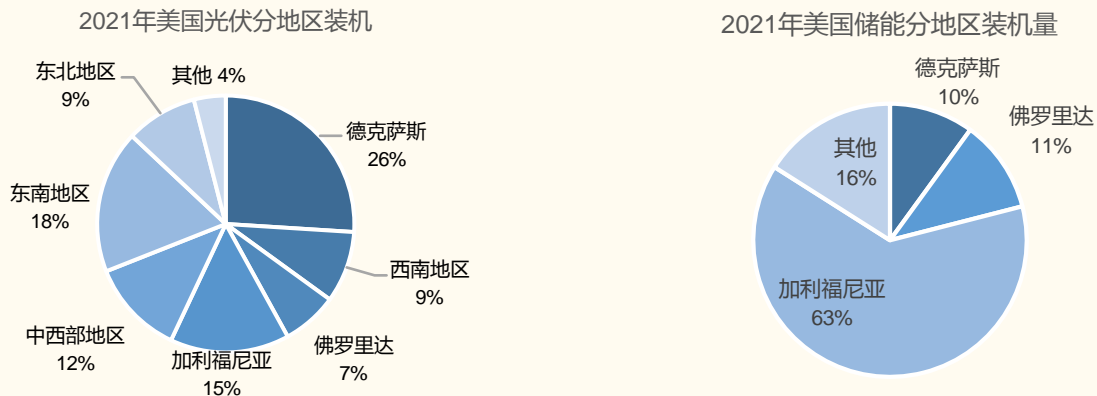


来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

### 前三大市场高度重叠: 加州、佛州、德州

- 储能与光伏主要市场高度重叠, 前三大市场均为加州、德州、佛州。2021 年美国储能装机量前三大州分别为加利福尼亚州、佛罗里达州、得克萨斯州, 分别为 6.68/1.17/1.06GWh, 装机占比分别为 63%/11%/10%; 光伏装机量前三大州分别为得克萨斯州、加利福尼亚州、佛罗里达州, 分别为 6.14/3.54/1.65GW, 装机占比分别为 26%/15%/7%。以地区分部来看, 储能装机量前三大州与光伏装机量前三大州一致, 市场存在高度重叠。

图表 9: 美国储能装机主要分布在光伏装机较多的地区



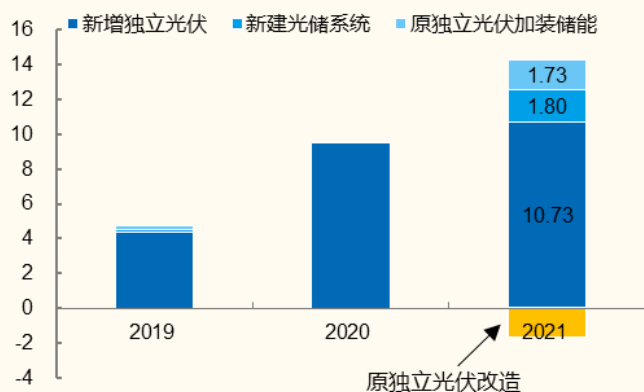
来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

### 表前市场: 新能源装机驱动能量型需求增长, 渗透率和配储时长持续提升

#### 潜在项目光储渗透率 42%, 较 2021 年将翻三倍以上

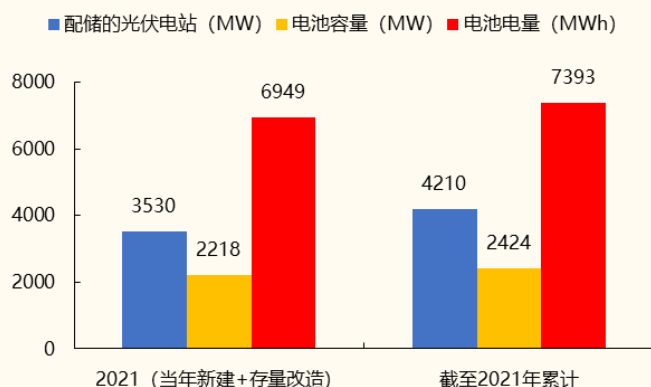
- 根据劳伦斯伯克利国家实验室对 5MW 以上光伏电站的并网数据分析, 2021 年美国新增配储的光伏电站约 3.5GW, 其中 1.8GW 为新建项目, 1.7GW 为存量电站改建, 新建光储项目占新增光伏装机总量的 14% (稍高于实际渗透率); 截至 2021 年底, 配储的光伏电站累计并网 4.2GW, 占光伏累计装机量的 8.6% (稍高于实际渗透率), 美国表前储能市场仍处于渗透率较低的早期阶段。
- 从已安装电站的平均配储情况来看, 2021 年新增光储电站的电池装机为 2.2GW/6.9GWh, 配储比例 63%, 配储时长 3.1 小时; 存量光储电站电池装机为 2.4GW/7.4GWh, 配储比例 57%, 配储时长 3.1 小时。

图表 10: 美国 5MW 以上光伏电站装机情况 (GWac)



来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所

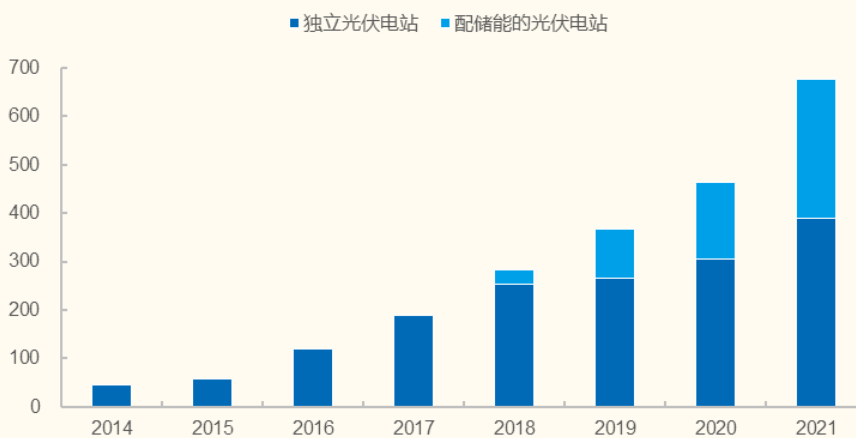
图表 11: 美国 5MW 以上光储电站装机情况



来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所

- 截至 2021 年底, 美国正在申请并网的光伏电站有 676GW 左右, 其中配储的光伏电站有 280GW, 渗透率达到 41%, 远高于 2021 年新建、存量光伏电站中的储能渗透率。考虑到申请并网至实际安装的建设周期大约有 3 年左右, 预计 2024-2025 年美国表前市场的光储渗透率有望提高到 40% 以上, 较 2021 年翻三倍以上。
- 从申请并网的光伏电站平均配储情况来看, 计划 2021-2023 年并网的电站平均配储比例在 60%~70% 之间, 随着储能系统成本的下降, 计划 2024 年之后并网的配储比例上升至 80%~100%。

图表 12: 2018 年开始申请并网的光伏电站中光伏+储能的占比显著增加 (GW)

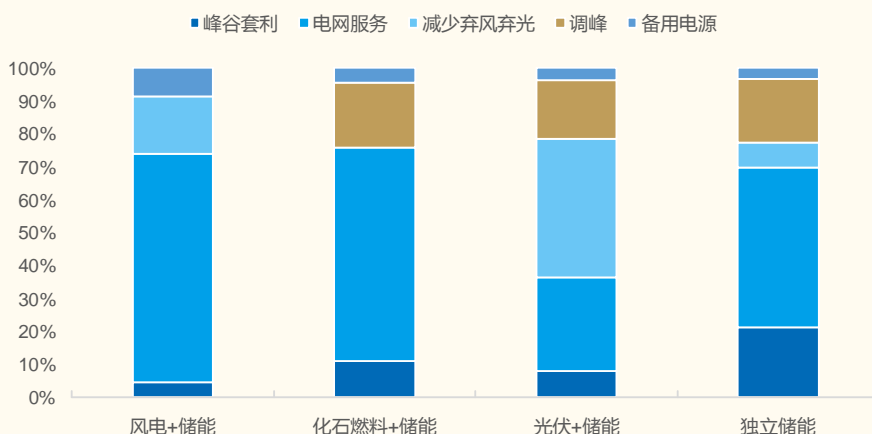


来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所 (仅包含表前储能; 并非所有申请并网的项目最终都能完成, 仅作参考)

### 光伏装机驱动能量型需求提升, 配储时长有望持续增加

- 储能应用可划分为功率型和能量型。表前储能的主要作用为电网服务、峰谷套利、调峰、减少弃风/弃光及备用电源, 其中独立储能主要侧重于电网服务 (50%), 光伏配储更侧重于减少弃光 (40%)。
- 虽然储能应用方式多样, 但大体上可以分为功率型 (MW) 和能量型 (MWh) 两大类。电网服务主要包括频率响应/调频、斜坡/旋转备用等电力辅助服务, 目的是调节电网短时间波动, 属于功率型需求。
- 峰谷套利、调峰、减少弃风/弃光本质上都是通过电池实现电量转移, 属于能量型需求。随着光伏发电占比的提升, 电网的能量型需求明显提升, 在光伏配储项目中占到 65%。

图表 13: 2021 年表前储能的应用占比



来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所

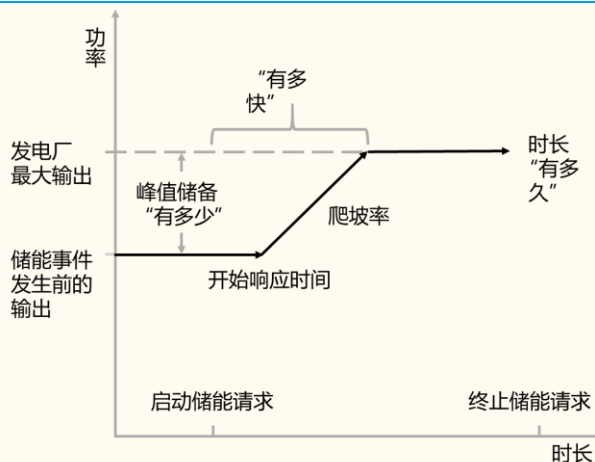
图表 14: 表前储能主要服务类型及内容

| 服务类型   | 描述                          |
|--------|-----------------------------|
| 峰谷套利   | 通过在电力市场价格低谷充电、价格高峰放电的方式获取收益 |
| 减少弃风弃光 | 在新能源出力高峰减少弃风弃光的发生           |
| 调峰     | 减少需求间隔内的峰值需求以降低需量电费         |
| 电网服务   | 频率响应、斜坡/旋转备用等辅助服务           |
| 备电     | 在电源/电网故障时保证供电安全性            |

来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所

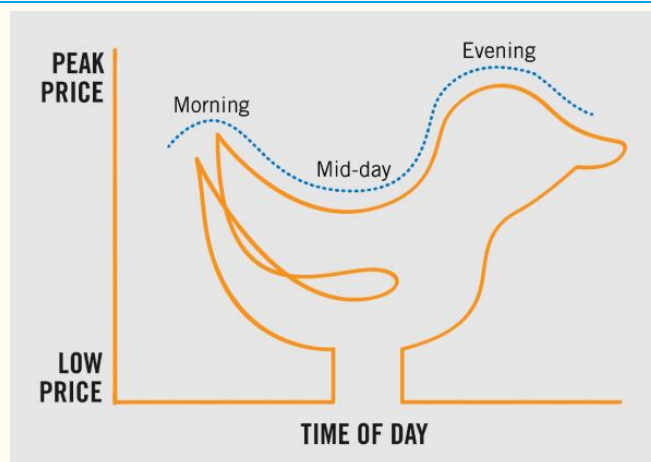
- 2020 年之前美国表前储能装机以独立储能为主, 且主要满足功率型需求, 配储时长普遍较短, 随着越来越多光伏系统接入电网, 预计能量型需求占比将提升, 有望驱动表前储能平均配储时长提高至 4 小时。
  - 功率型需求对响应速度要求高, 需要电池在几秒内完成充放电, 但是一般对配储时长要求不高。根据 EIA 统计数据, 美国用于电网服务的电池平均加权储能时长为 1.15 小时, 其中 90% 配储时长不超过 2 小时。
  - 能量型需求对响应速度要求不高, 对配储时长的要求取决于负荷特性或所处的电网结构, 一般来说, 储能会使得“鸭子曲线”(净负荷曲线)变得“更扁”, 但是安装更多光伏又会使得曲线变得陡峭。根据 EIA 统计数据, 美国用于电量转移的电池平均加权储能时长为 4.15 小时, 其中大部分系统储能时长为 4~7 小时。

图表 15: 电力辅助服务工作特点: 响应快、持续时间短



来源: NREL, 国金证券研究所

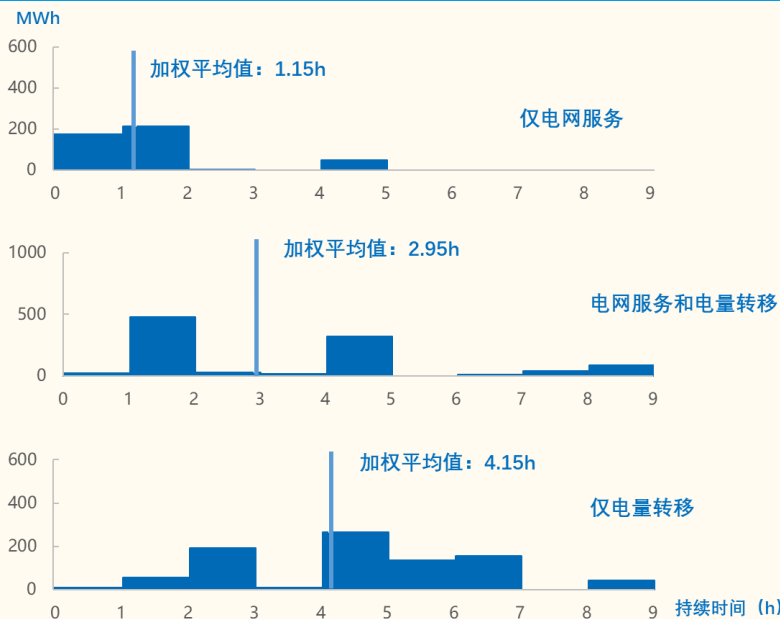
图表 16: 高比例光伏渗透率净负荷曲线 (“鸭子曲线”)



来源: K&L Gates, 国金证券研究所



图表 17: 电量转移需要的储能时长 (4.15h) 远大于电网服务 (1.15h)

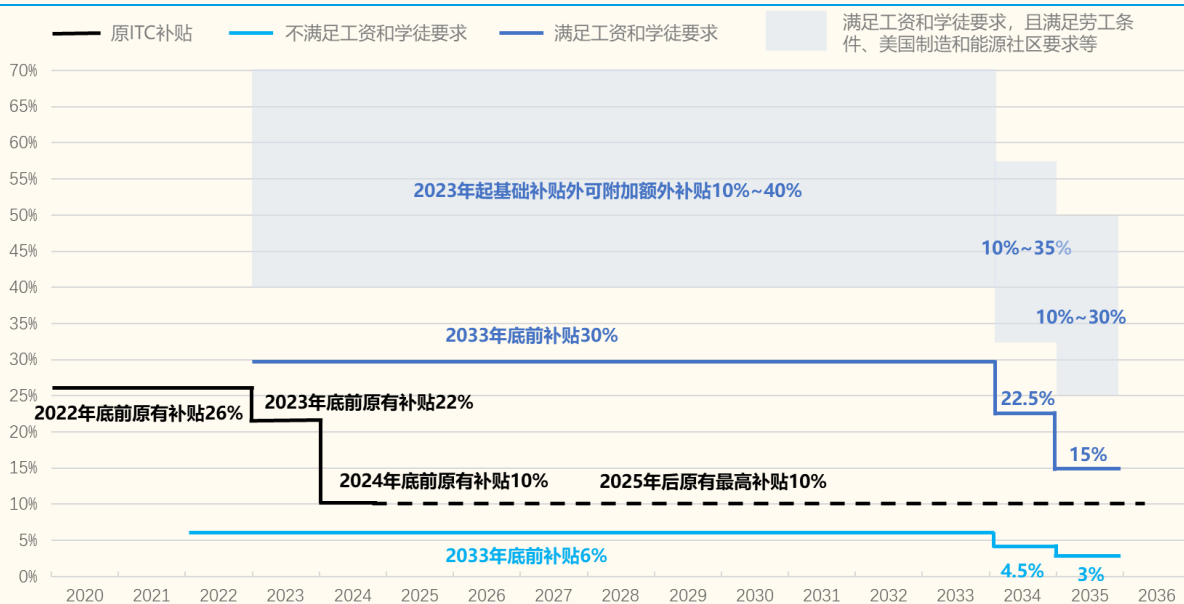


来源: EIA, 国金证券研究所

《削减通胀法案》下，储能系统经济性显著提升

- **IRA 首次将独立储能系统囊括在 ITC 政策之内。** 2022 年及以前并网的储能项目要获得 ITC 税收抵免必须绑定光伏项目 (75% 能源来自光伏)，2022 年 8 月美国总统正式签署了《通货膨胀削减法案 (IRA)》，首次将大于 5kWh 的独立储能囊括在 ITC 政策之内，释放出储能更多应用场景。
- 满足现行工资和学徒要求的项目 (>1MW) 2023-2032 年享受 30% 的 ITC 基础抵免，满足劳工条件、美国制造和能源社区等条件可额外享受 10%-40% 的附加抵免额度，累计 ITC 抵免最高可达到 70%。
- 不满足现行工资和学徒要求的项目 (>1MW): 2023-2032 年享受 6% 的 ITC 基础抵免，满足劳工条件、美国制造和能源社区等条件可额外享受 2%-4% 的抵免额度。

图表 18: 《削减通胀法案》对 1MW 以上光储电站、独立储能 ITC 的影响



\*补贴额度计算时间为项目开工时间  
\*额外补贴自2023年开始

来源：《Inflation Reduction Act》，PVInfoLink，国金证券研究所

- **独立储能收益主要来自电网服务、峰谷套利和备用电源。**以 CAISO 位于加州的 100MW/400MWh 独立储能项目为例，其收入中约 48%来自电网辅助服务（频率调节+旋转备用），27%来自峰谷套利，26%来自备用电源/RA 合同。
- 2001 年加州电力危机后，为了确保电力服务的可靠性，2004 年加州立法要求建立资源充足性（Resource Adequacy, RA）机制，作用类似于电网的备用电源，由加州公用事业委员会（CPUC）和加州独立系统运营商（CAISO）共同监督、管理。根据 CPUC 要求，电力服务实体需要通过双边合同的方式购买不低于其峰值负荷 115%的容量。
- RA 合同可为时长为 4 小时的储能项目提供长达 10 年以上的容量补贴，据 Lazard，2022 年大多数 RA 合同定价范围为每月 5-10 美元/kW，并呈现逐渐增长的趋势。

图表 19：美国独立储能项目收入来源（CAISO，100MW/400MWh 项目）

|         | 价格单位    | 单价    | 参与时间比例 | 收入占比 |
|---------|---------|-------|--------|------|
| 旋转备用    | \$/MWh  | 8.35  | 20%    | 7%   |
| 频率调节    | \$/MWh  | 11.25 | 82%    | 41%  |
| 峰谷套利    | \$/MWh  | 41.55 | 84%    | 27%  |
| 备用电源/RA | \$/KW-月 | 7.5   | /      | 26%  |

来源：Lazard，国金证券研究所

- **IRA 法案执行后，独立储能经济性大幅提升。**IRA 法案颁布前独立储能项目不能享受 ITC 优惠政策，IRA 颁布后独立储能系统 ITC 抵免额度提升至 30%~70%（基础 30%及 10%~40%额外抵免）。据测算，无 ITC 抵免时独立储能系统 LCOS 约为 78.1 美元/MWh，IRR 约为 11%，考虑 ITC 抵免后独立储能系统 LCOS 下降至 39.5~61.6 美元/MWh，IRR 提升至 16.5%~38%，经济性大幅提升。

图表 20：经济性测算：IRA 颁布后独立储能的经济性大幅提升（100MW/400MWh 项目）

|               | 原政策   | IRA 后 |       |       |       |       |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               |       | 30%   | 40%   | 50%   | 60%   | 70%   |
| ITC           | 0%    | 30%   | 40%   | 50%   | 60%   | 70%   |
| LCOS (\$/MWh) | 78.1  | 61.6  | 56.1  | 50.5  | 45.0  | 39.5  |
| IRR           | 11.1% | 16.5% | 19.4% | 23.2% | 28.9% | 38.0% |

来源：《Inflation Reduction Act》，NREL、EIA，国金证券研究所测算

- **光伏+储能电站的度电成本已低于天然气发电。**光储电站主要由公用事业公司直接投资或发电厂通过签署购电协议（Power Purchase Agreement, PPA）获得稳定的收入，其需求主要取决于光储发电相对于其他电力的经济性。以一个典型的集中式光储电站为例，光伏容量 100MW、储能容量 50MW/200MWh（电池电量 100%由光伏自供），根据测算，2022 年该光储电站 LCOE 为 48.0 美元/MWh（ITC 为 26%），当光储电站 ITC 抵免额度提升至 30%~70%，LCOE 将下降至 25.0~45.9 美元/MWh，经济性显著提升。2022 年美国天然气发电 LCOE 为 44.9~72.5 美元/MWh，光储项目经济性已全面超过美国第一大电力来源。

图表 21：经济性测算：IRA 颁布后 PV+储能的经济性提升（光伏 100MW、电池 50/200MWh）

| CAPEX=1824 美元/kW@NREL                 | 原政策                 | IRA 颁布后 |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------|---------|------|------|------|------|
| ITC                                   | 26%                 | 30%     | 40%  | 50%  | 60%  | 70%  |
| 集中式光伏系统 LCOE (\$/MWh)                 | 27.7                | 26.5    | 23.4 | 20.4 | 17.4 | 14.4 |
| 集中式光储系统 LCOE (\$/MWh, 电池电量 100%由光伏自供) | 48.0                | 45.9    | 40.0 | 35.6 | 30.4 | 25.0 |
| 2021 年、2022 年天然气 LCOE (\$/MWh)        | 27.8~51.1、44.9~72.5 |         |      |      |      |      |

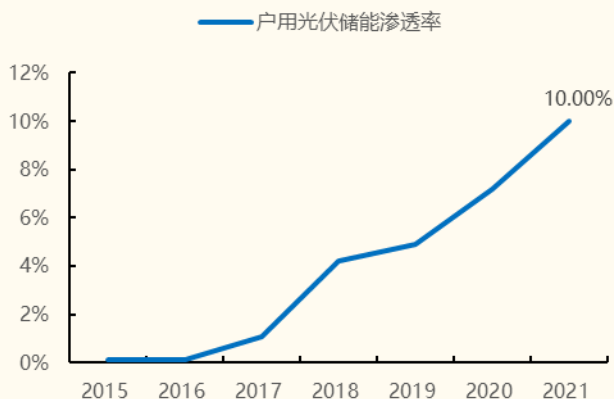
来源：《Inflation Reduction Act》，NREL、EIA，国金证券研究所测算

表后市场：居民电价上涨+ITC 抵免比例提高，将进一步刺激户储经济性

2021 年户储渗透率 10%，发展势头强劲

- 户用储能渗透率迅速上升，工商业储能渗透率震荡上行。从渗透率来看，储能系统在新增户用及工商业光伏装机中的渗透率均保持向上趋势。根据 NREL 的调研，受益于储能系统单价的大幅下降以及美国停电事件频发等影响，储能在户用光伏新增装机中的渗透率从 2015 年的接近 0% 快速上升至 2021 年的 10%，发展势头好于工商业储能。

图表 22：储能在新增户用光伏装机中的渗透率



来源：NREL，国金证券研究所

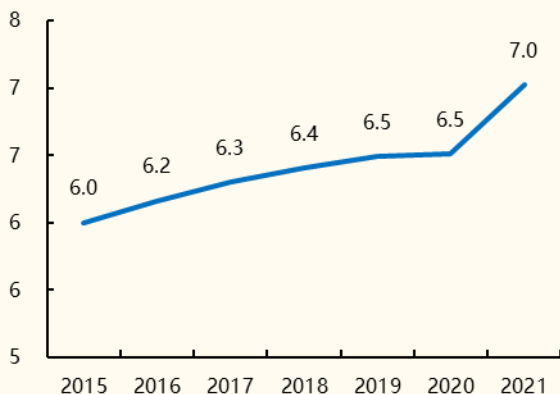
图表 23：储能在新增工商业光伏装机中的渗透率



来源：NREL，国金证券研究所

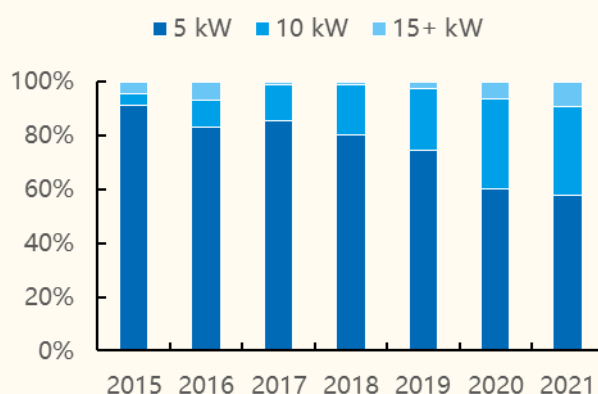
- 户用光伏系统配储比例保持稳步增长。根据 NREL 统计，2015-2021 年户用光伏系统容量中位数由 6kW 稳步上升至 7kW，户用储能系统容量上移趋势更为明显，10kW 以上储能系统占比从 9% 提升至 42%，验证光伏配储比例在近几年持续提升。以分布最广的 5/10kW 户用储能系统为例，2021 年对应安装光伏系统的中位数为 6.8/8.2kW，即光伏配储比例为 73%/122%。

图表 24：户用光伏系统容量中位数 (kW/个)



来源：NREL，国金证券研究所

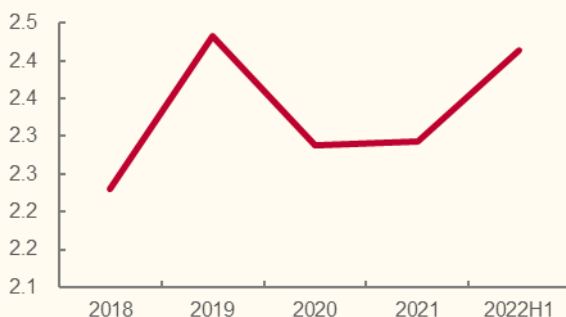
图表 25：户用储能系统容量段分布



来源：NREL，国金证券研究所

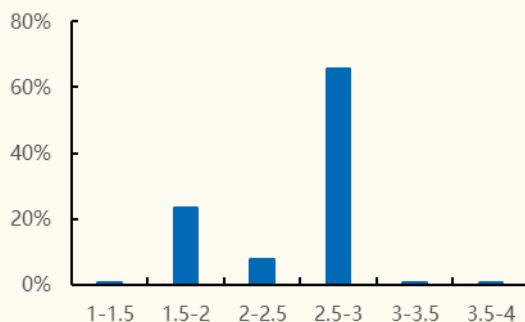
- 近几年户储平均配储时长稳定在 2.2~2.4 小时，随着成本下降未来有望小幅上涨。从户用储能的配储时长来看，主要集中在 1.5~3 小时，这与美国主流户储产品为特斯拉 Powerwall 5kW/13.5kWh（配储时长 2.7 小时）有关。根据 Wood Mackenzie 统计的近几年美国装机数据，户储平均配储时长在 2.2~2.4 小时左右，未来随着储能成本下降，预计配储时长将在此基础上小幅上涨。

图表 26: 美国户用储能配储时长



来源: Wood Mackenzie, 国金证券研究所

图表 27: 2021 年美国户储系统配储时长分布

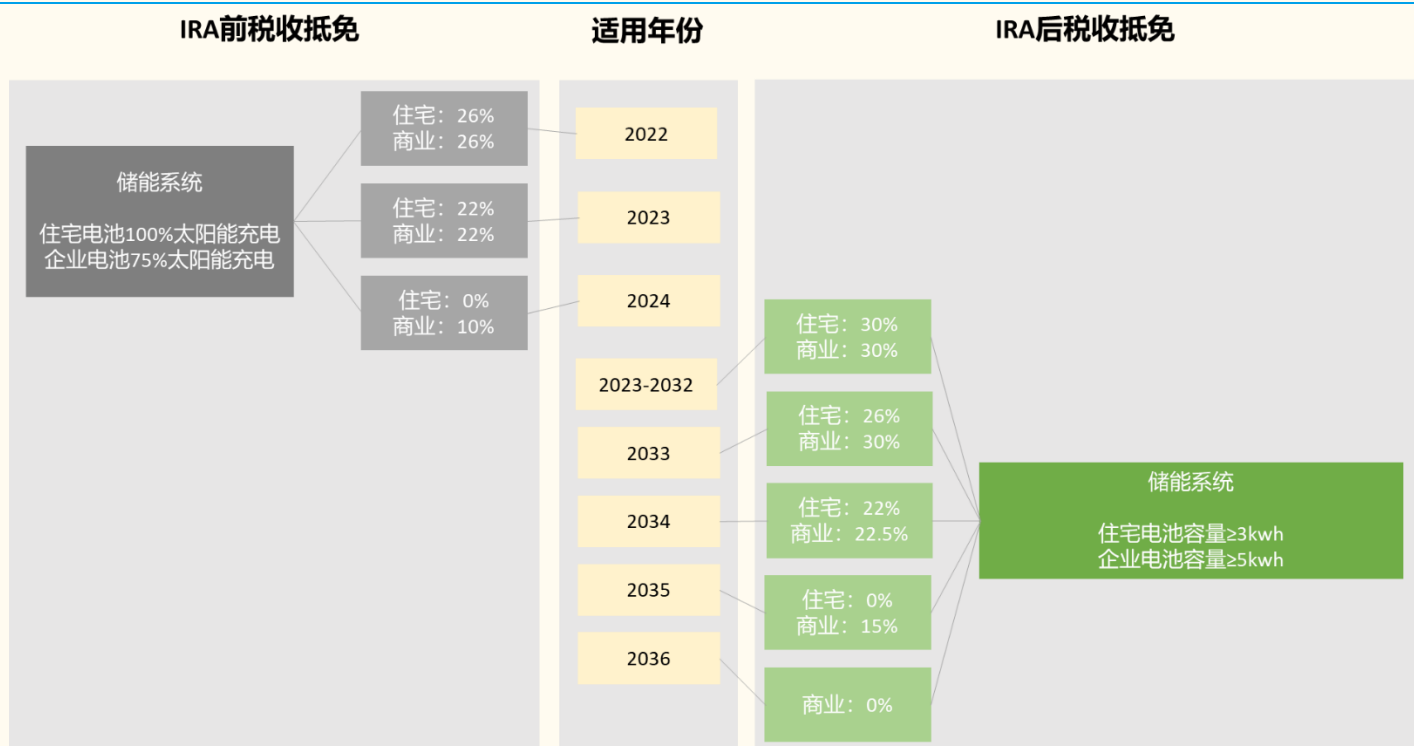


来源: NREL, 国金证券研究所

### ITC 扩大对表后市场的减税范围和力度

- 美国对表后储能市场的激励政策主要为投资税收抵免 (ITC), 2022 年 8 月发布的 IRA 法案进一步扩大了 ITC 适用范围, 不再要求储能系统的充电电量 100% 或 75% 来自光伏系统, 未配置光伏系统的独立储能也可享受 ITC 抵免, 并提高 ITC 抵免比例至 30%, 无本土制造等额外要求, 具体来看: 1) 2023-2032 年 3kWh 以上户用储能系统 ITC 抵免比例为 30%, 之后逐年下降到 2035 年至 0%; 2) 2023-2032 年 5kWh 以上工商业储能系统 ITC 抵免比例为 30%, 之后逐年下降到 2036 年至 0%。

图表 28: 《削减通胀法案》扩大了对储能系统的减税范围和力度



来源: 《Inflation Reduction Act》, NREL, 国金证券研究所

- 除 IRA 之外, 各州也相继推出针对户储的激励政策, 如加州一直以来的自我发电激励计划 (SGIP), 华盛顿特区 2022 年启动的为低收入家庭免费提供太阳能和储能解决方案的计划等。
- SGIP 是一项由纳税人资助的回扣计划, 自 2001 年开始实施, 早期主要是为了推动分布式光伏的发展, 2009 年首次将储能项目纳入回扣计划中, 2014 年开始 SGIP 总预算的 75% 划分给储能项目, 成为主要的储能激励计划。此外, SGIP 还为低收入家庭和面临火灾风险的相关社

区提供更高额的奖励回扣，分别为 0.85 和 1 美元/Wh，可覆盖绝大部分户储系统投资成本。

图表 29: 目前加州 SGIP 补贴额度 (美元/Wh)

| 类型 \ 电力公司        | CSE  | SEC  | SCG  | PG&E |
|------------------|------|------|------|------|
| 大型储能项目 (> 10kW)  | 0.30 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 大型储能项目 (同时申请ITC) | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 |
| 小型户储项目 (≤ 10kW)  | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| 户储公平项目 (低收入客户)   | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 |
| 非户储公平项目 (低收入客户)  | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 |
| 公平、复苏项目 (火灾高发区)  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

来源: CPUC, 国金证券研究所整理

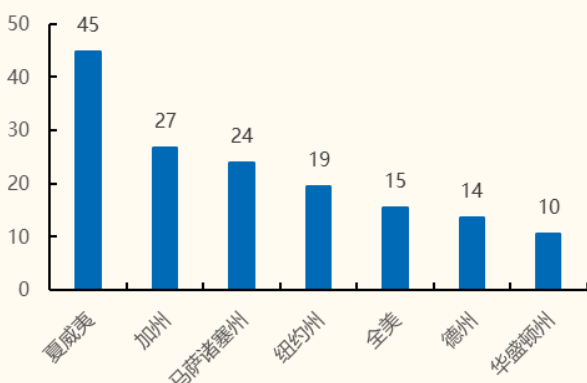
- 户用光储在部分地区已实现经济性。特斯拉户储系统规格为 5kW/13.5kWh (Powerwall 2)，售价 12500 美元，按照光伏系统容量分别为 5、7kW 且 100%自发自用的情景下，分别测算光储系统度电成本 (LCOE)，可以看出户用光储系统在夏威夷、加州等渗透率较高的地区已经低于当地居民电价，具备初步的经济性。考虑到储能成本的下降，以及部分地区推行的面向户储的优惠政策，未来美国户储经济性将进一步提升。

图表 30: 户用光储系统度电成本 (LCOE) 测算

| 光伏系统装机容量 (kW)             | 5            | 7           |
|---------------------------|--------------|-------------|
| 储能系统装机容量                  | 5kW/13.5kWh  | 5kW/13.5kWh |
| 光伏系统单价(美元/kW)             | \$2,650      | \$2,650     |
| 光伏系统总价(美元)                | \$13,250     | \$18,550    |
| 储能系统总价(美元)                | \$12,500     | \$12,500    |
| ITC                       | 30%          |             |
| 组件衰减率                     | 3% (首年)、0.5% |             |
| 维护费用率                     | 1%           | 1%          |
| 设备残值                      | 5%           | 5%          |
| 工作寿命 (年)                  | 15           | 15          |
| 折现率                       | 2%           | 2%          |
| LCOE (美元/kWh) : SGIP=0    | 0.30         | 0.26        |
| LCOE (美元/kWh) : SGIP=0.15 | 0.27         | 0.24        |
| LCOE (美元/kWh) : SGIP=0.85 | 0.14         | 0.14        |

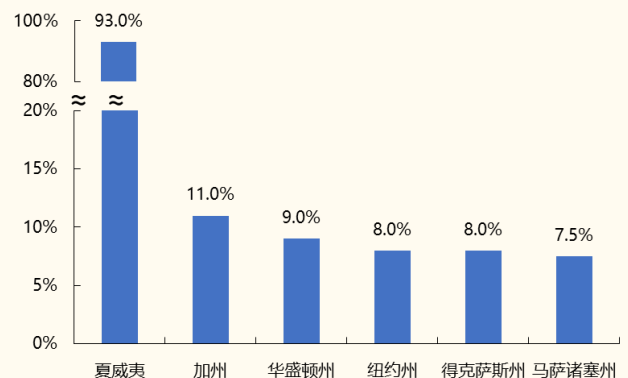
来源: NREL, 国金证券研究所测算

图表 31: 部分美国地区居民电价



来源: EIA, 国金证券研究所

图表 32: 2021 年美国户储渗透率排名前六的地区

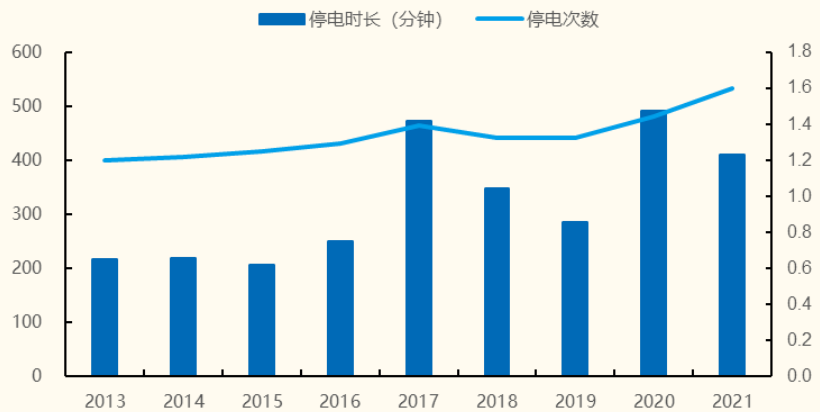


来源: 劳伦斯伯克利国家实验室, 国金证券研究所

美国停电事故多发，能源成本上涨，户储渐成趋势

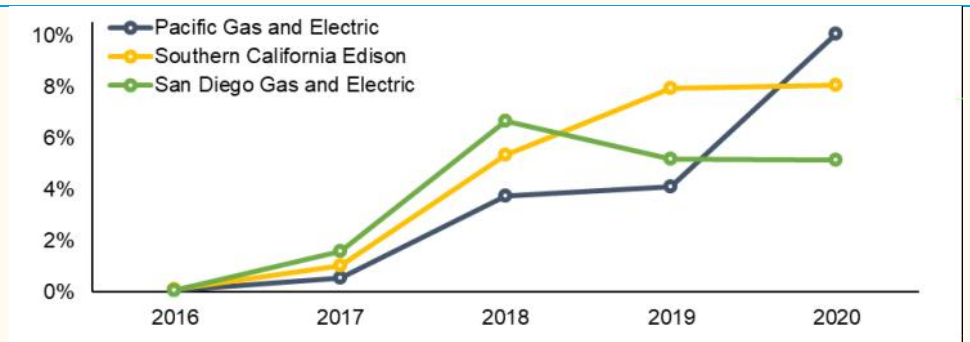
- 美国频发的停电事故也是推动户储装机量增长的重要因素之一。由于电网线路老化、互联程度偏低等多重因素，美国停电事故多发，根据 EIA 公布的数据，美国居民人均停电时长及停电次数在 2013-2021 年间发生显著增长，停电时长由 215.7 分钟/年上升至 410.3 分钟/年，停电次数则由 1.2 次/年上升至 1.6 次/年，对消费者了解、安装储能形成一定推动作用，如 2019 年加州山火导致的停电事故之后，当地最大公用事业企业 PG&E 户储安装量快速爬升。

图表 33: 美国人均停电市场及停电次数



来源: EIA, 国金证券研究所

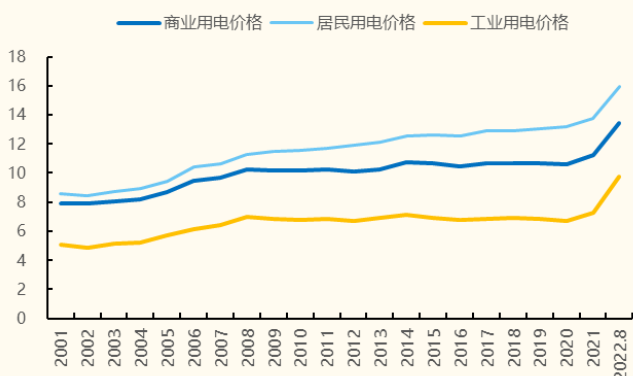
图表 34: 2019 年山火后加州 PG&E 户用储能渗透率快速提升



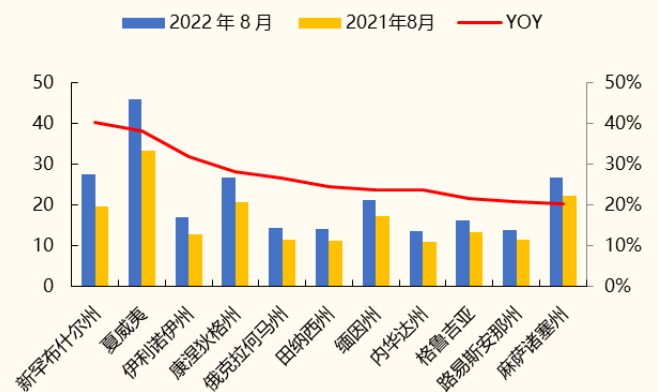
来源: LBNL, 国金证券研究所

- 全美居民电价上涨加速户储渗透率提升。美国居民电价一直以来高于工商业电价，近几年由于原材料价格持续上涨、山火事故增加维护成本等，居民电价呈现加速上涨的趋势，将促进户储渗透率的进一步提升。

图表 35: 美国平均零售电价 (美分/kWh)



图表 36: 2022 年美国居民电价加速上涨



来源：EIA，国金证券研究所

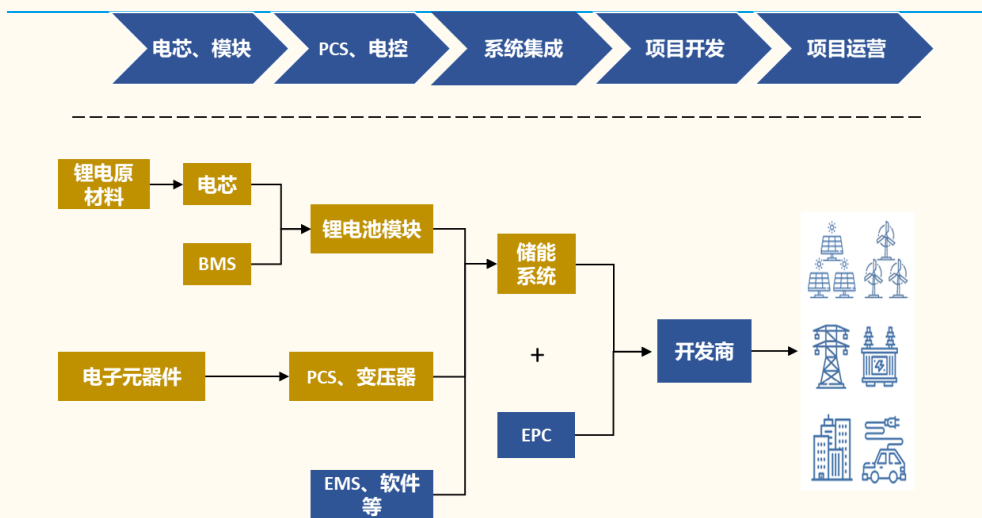
来源：EIA，国金证券研究所

## 投资建议

### 表前市场

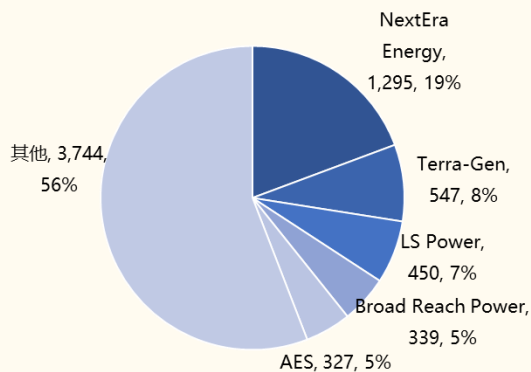
- 美国表前储能的直接投资方（即业主）约有 80%为独立发电企业（Independent Power Producer, IPP），剩下 20%主要为公用事业/电力公司（Investor-owned Utility, IOU），IPP 主要通过 PPA 协议售电给电力公司或其他企业获取收益，IOU 则同时承担着储能提供者和受益者的角色。截至 2022 年 8 月，电池容量排名前五的业主分别为 NextEra Energy（1295MW）、Terra-Gen（547MW）、LS Power（450MW）、Broad Reach Power（339MW）和 AES（327MW），均为独立发电企业。
- 表前储能项目从开发商、集成商到制造商的选择大多采取非公开的协商方式，部分 IPP 公司也承担开发商和集成商的角色，国内供应商主要作为制造商参与美国储能市场，根据出口产品的集成程度可以分为两大类：
  - 1) 直接出口集成好的系统或电池柜，如阳光电源、宁德时代、比亚迪、南都电源、科陆电子、东方日升（双一力）、阿特斯（含 EPC），客户主要为开发商、IPP 或电力公司；
  - 2) 为海外系统集成商供应电芯、PCS 或温控等设备，如宁德时代、比亚迪、亿纬锂能、科华数据、科陆电子、盛弘股份、英维克等。

图表 37：国内公司参与美国储能市场的方式



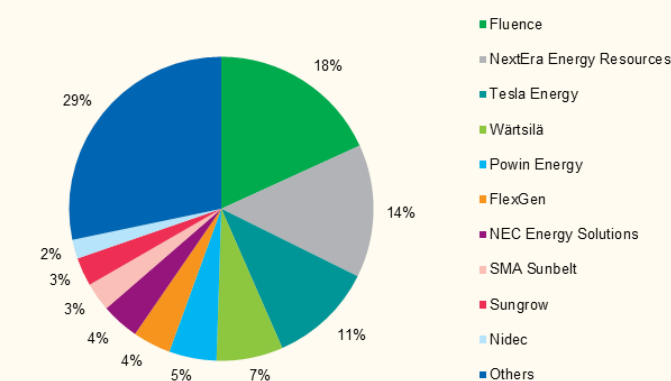
来源：国金证券研究所绘制（黄框内为国内企业参与美国储能的主要形式）

图表 38：美国储能项目约有 80%属于独立发电企业



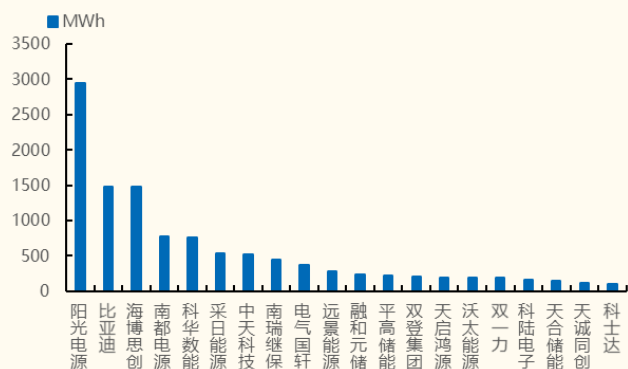
来源：EIA、zpryme，国金证券研究所

图表 39：2021 年全球储能系统集成商分布 (MW)



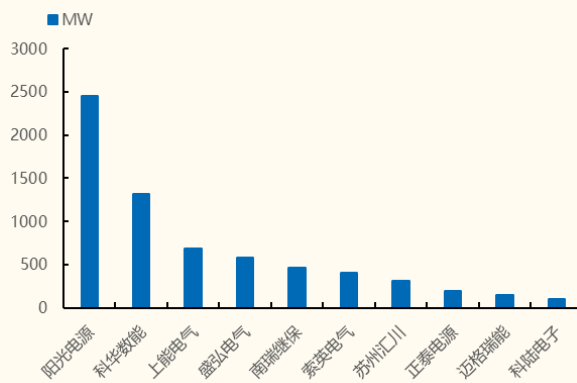
来源：IHS Markit，国金证券研究所（不包含户用储能；包括已完成和计划中的项目）

图表 40: 2021 年中国企业全球储能系统集成出货排名



来源: 储能领跑者联盟, 国金证券研究所 (系统产品指由电池、BMS、PCS、EMS 等组成的一整套储能系统设备)

图表 41: 2021 年中国企业全球储能中大功率 PCS 出货



来源: 储能领跑者联盟, 国金证券研究所 (不包含户用储能)

图表 42: 美国储能市场主要参与者介绍

| 证券代码      | 公司简称               | 简介  | 产品             |
|-----------|--------------------|---|----------------|
| 300274.SZ | 阳光电源               | 全球逆变器龙头, 全球储能系统出货第一的中国企业  | 系统集成、PCS 等     |
| 300750.SZ | 宁德时代               | 全球动力电池龙一, 为 Flexgen、Fluence、Primergy、Tesla、Nextera、Powin 等美国系统集成商供应储能电池相关产品。                    | 电芯、模组、电池包、电池柜等 |
| 300750.SZ | 亿纬锂能               | 国内动力电池龙头, 2022 年 5 月其 LF280K 电芯获得 UL 认证, 9 月与美国储能系统集成商 Powin 签订为期 2 年的储能电池供货协议。                 | 电芯等            |
| 002594.SZ | 比亚迪                | 全球排名前列的储能电池和系统集成商, 自研自产电池、PCS 设备, 下游客户包括 Flexgen 等系统集成商、开发商及业主。                                 | 系统集成、电池等       |
| 002335.SZ | 科华数据               | 全球出货前五的储能 PCS 供应商, 目前在美国市场主要为当地品牌代工。  | PCS、户储一体机      |
| 002121.SZ | 科陆电子               | 2009 年进入储能领域, 电芯为外购, 主要为三菱重工、Flexgen 供应储能系统。  | 系统集成、PCS、电池等   |
| 300693.SZ | 盛弘股份               | 全球出货前五的储能 PCS 供应商, 50~250kW 电网侧及工商业 PCS 已通过美国 UL 认证。  | PCS            |
| TSLA.O    | Tesla              | 美国储能系统解决方案提供商之一, 2022 年前三季度全球储能出货 4GWh (含户储)  | 系统集成           |
| 未上市       | LG Energy Solution | 全球动力电池龙二, 2022 年 2 月宣布收购日本 NEC 旗下的 NEC Energy Solutions, 正式进入储能系统集成领域。                          | 系统集成、电池等       |
| 未上市       | Power Electronics  | 总部位于西班牙的逆变器公司, 美国储能 PCS 头部供应商   | PCS            |
| ONIF.L    | SMA                | 成立于 1981 年的德国老牌逆变器龙头, 现已进入下游储能系统集成领域  | 系统集成、PCS 等     |
| 未上市       | Flexgen            | 2009 年成立的前军用微电网开发商, 占德州储能市场 80% 的份额, 创始人现为 Broach Reach Power 首席财务官, 电池主要采购自三星 SDI、LG、比亚迪、宁德时代。 | 系统集成           |
| FLNC.O    | Fluence            | 总部位于弗吉尼亚州的储能系统集成商和运营服务商, 由西门子和 AES 共同合资成立, 在越南、美国犹他州有组装工厂, 累计完成出货 1.58GW。                       | 系统集成           |
| NEE.N     | Nextera Energy     | 总部位于佛罗里达州的清洁能源发电企业 (IPP), 拥有美国最大的电力公司佛罗里达电力和照明公司 (FPL), 也是目前美国在运储能电池容量最大的业主, 覆盖电站投资、开发、建设、运营等环节 | 电站开发、系统集成      |

来源: 各公司官网, 国金证券研究所

- **投资建议:** 美国表前储能市场进入门槛更高, 主要体现在: 1) 需满足 UL9540A 等一系列严苛的认证标准; 2) 融资需求要求供应商有可融资性; 3) 项目定制化能力要求有丰富的项目经验。因此, 我们认为已经在美国市场有成功项目经验的国内供应商具有明显的先发优势, 尤其是中国自主品牌更具稀缺性。
- 此外, 虽然 IRA 法案对采用美国制造的表前储能项目予以额外补贴, 但考虑到“美国制造”标准的具体认证细则尚未明确, 且美国本土企业也主要采取海外代工的形式, 我们认为 2-3 年内对中国供应商的影响有限。

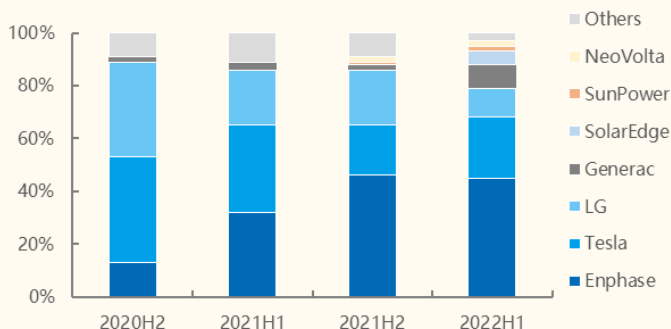


- **重点推荐电池环节：宁德时代、亿纬锂能，储能逆变器及系统集成环节：阳光电源、比亚迪、阿特斯、南都电源、科陆电子、科华数据、盛弘股份。**

### 表后市场

- 虽然属于表后市场，但工商业储能和表前储能一样都是 to B 模式，大部分系统集成商和供应商存在重叠，如阳光电源、宁德时代、亿纬锂能、科陆电子、科华数据、盛弘股份等也都有工商业储能产品。
- 美国户储市场集中度较高，但随着进入者数量增加，份额仍在不断变化中。2022 年美国前五大户储系统集成商为 Enphase、Tesla、LG、Generac、SolarEdge，其中 Tesla 和 LG 曾是户储市场绝对主力，近两年因三元电池安全性和供应链瓶颈等原因，份额被 Enphase、Generac、SolarEdge 等后起之秀抢占。
- 目前美国户储系统供应商几乎看不到国内企业，主要有三个原因：1) 户储销售高度依赖渠道，本土企业更有优势；2) 终端客户更青睐有知名度的海外品牌；3) 国内企业的户储产品推出时间较晚，基本上都是在 2022 年开始出货。
- **投资建议：**随着国内企业户储产品逐步打开知名度，预计未来在美国市场份额有望提升，看好销售团队本土化程度高的中国自主品牌或为海外客户代工/贴牌的 OEM/ODM 公司。**重点推荐科士达、德业股份、昱能科技、禾迈股份。**

图表 43: 美国户储系统竞争格局



来源: EnergySage, 国金证券研究所

图表 44: 国内户储供应商在美国市场布局的情况

|             | 供货形式           | 进入美国市场时间  | 产品            |
|-------------|----------------|-----------|---------------|
| <b>德业股份</b> | 贴牌 (Sol-Ark)   | 2022 年    | 储能逆变器、<br>电池包 |
| <b>科士达</b>  | 贴牌 (SolarEdge) | 预计 2023 年 | 电池包           |
| <b>禾迈股份</b> | 自主品牌           | 预计 2023 年 | 储能逆变器         |
| <b>昱能科技</b> | 自主品牌           | 预计 2023 年 | 储能逆变器、<br>电池包 |

来源: 各公司公告及官网, 国金证券研究所

### 风险提示

- **政策不及预期风险：**IRA 法案对美国储能需求影响较大，若后续政策执行情况不及预期，可能导致美国储能市场增速低于预期。
- **行业产能非理性扩张的风险：**在储能行业爆发的背景下，各环节产能扩张明显加速，可能导致部分环节出现阶段性竞争格局和盈利能力恶化的风险。
- **原材料价格超预期上涨：**储能系统成本中锂电池占比最高，但锂电池价格不仅与储能需求相关，也与电动车需求相关，若电动车需求超预期导致碳酸锂价格大幅上涨，可能将导致储能项目的经济性边际上减弱。
- **汇率大幅波动风险：**2022 年美元汇率上升给相关公司带来较高的汇兑收益贡献，若未来汇率出现大幅波动，相关公司有产生汇兑损失的可能，或将导致净利润表现不及预期。
- **国际贸易环境恶化风险：**若美国对国内储能制造业施加高关税等贸易壁垒限制（尽管这种壁垒可能导致该国使用清洁能源的成本上升），可能将导致相关公司业绩受到影响。

**公司投资评级的说明：**

买入：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 15%以上；  
增持：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 5%-15%；  
中性：预期未来 6-12 个月内变动幅度在 -5%-5%；  
减持：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 5%以上。

**行业投资评级的说明：**

买入：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；  
增持：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%-15%；  
中性：预期未来 3-6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%-5%；  
减持：预期未来 3-6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

**特别声明:**

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

**上海**

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

**北京**

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

**深圳**

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402

## 东西智库 | 专注中国制造业高质量发展

东西智库，专注于中国制造业高质量发展研究，主要涵盖新一代信息技术、数控机床和机器人、航空航天、船舶与海工、轨道交通、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、医疗器械等制造强国战略十大领域，并提供战略咨询、规划编制、项目咨询、产业情报、品牌宣传等服务。

欢迎加入东西智库小密圈，阅览更多制造业精选信息

 知识星球

微信扫码加入星球小密圈

交流 | 分享 | 研究

赠1万+制造业精选资料

