

美国储能系列研究合集（一至三）

中信期货研究所 新兴组



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

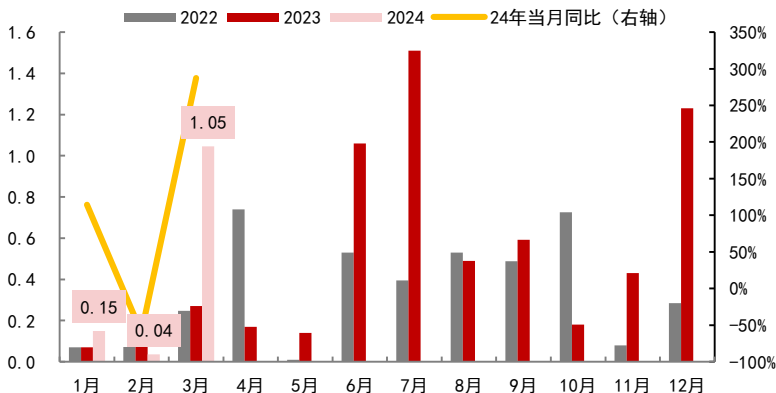
研究员：
李兴彪
从业资格号：F3048193
投资咨询号：Z0015543

研究员：
朱子悦
从业资格号：F03090679
投资咨询号：Z0016871

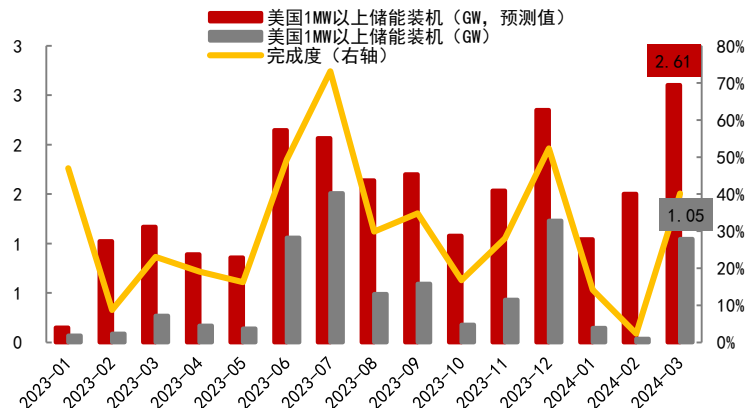
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任

- **美国3月大储装机强劲反弹，新增装机规模高增。**根据EIA数据，24年3月美国大储新增装机1.05GW，同比+287%，环比+2812%，较预测值完成40.1%。24年1-3月美国大储新增装机1.23GW，同比+186%。
- **本月储能装机的完成度重新回到正常区间，**有多个百兆瓦级项目进入商业运行，大部分未如期投运的项目预期于下个月完工。预期4月大储装机2.61GW，同比+123%。

美国1MW以上储能实际装机（GW）



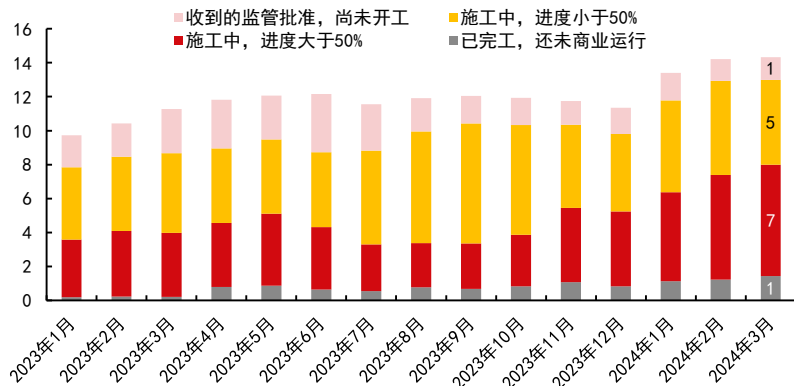
美国储能装机量（MW）与预期值对比



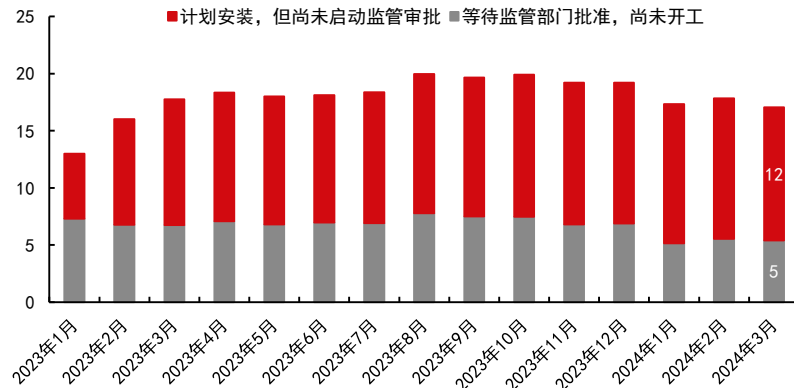
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- **24年3月美国建设中的储能项目持续增长。**从EIA披露的项目进度看，已获省批、尚未投运的项目规模录得14.33GW，较2月增加0.11GW，同比+27%，环比+1%，为全年储能装机高景气奠定基础。
- **美国储能等待审批的积压项目减少，审批速度加快。**等待审批尚未开工的项目规模录得5.40GW，较2月减少0.13GW，同比-20%，环比-2%，FERC新规成效初显。

美国储能已获省批尚未投运项目规模（GW）



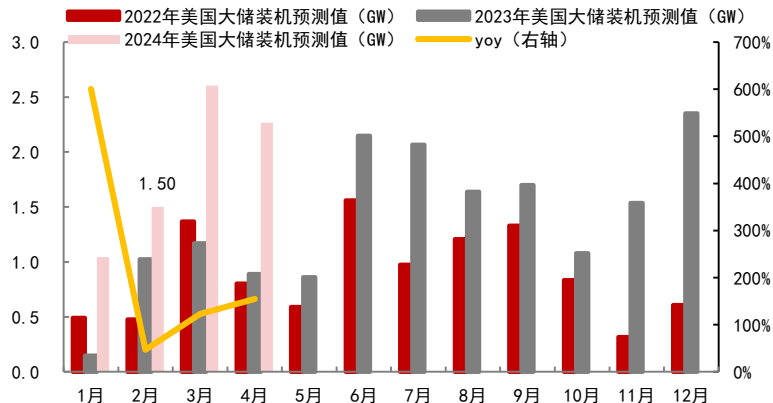
美国储能审批前及审批中项目规模（GW）



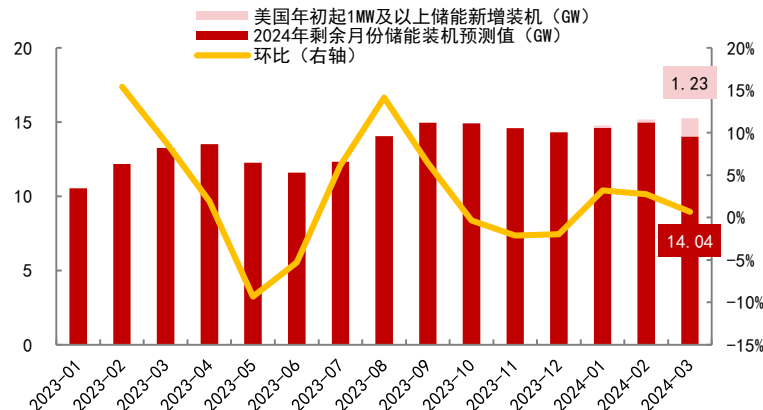
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 根据EIA预测，美国24年4月大储装机规模为2.27GW，同比+155%。其中，597MWh的项目已经建设完毕尚未运行，1369MWh的项目建设进度超过50%。
- EIA上修24年全年装机预期至15.27GW，较23年3月对于23年全年装机预测值+69%，环比+1%，其中包括已完成的1.23GW和计划在未来9个月完成的14.04GW。

2024年美国单月储能装机预期



2024年美国全年储能装机总量预期



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

第一篇 美国储能系列研究一：大储市场装机分析与预测

P2-22

第二篇 美国储能系列研究二：从FLUENCE看美国储能市场

P23-34

第三篇 美国储能系列研究三：从Tesla看美国储能市场

P35-46

美国储能系列研究一：大储市场装机分析与预测

中信期货研究所 新兴组



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

研究员：
李兴彪
从业资格号：F3048193
投资咨询号：Z0015543

研究员：
朱子悦
从业资格号：F03090679
投资咨询号：Z0016871

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任

- **美国23年储能装机增速较高，但装机进度不及预期。**美国23年全年1MW以上储能装机共计6.36GW，同比+53%。新增装机平均配储时长3.13h，较22年提升0.2小时。23年初预期装机8.64GW，实际完成度74%，多个月份完成度低于50%。
- **美国储能的快速发展一方面来自于电网辅助需求和电价套利机会，另一方面离不开政策的支持。**
 - 美国电网老旧，难以适应新能源电力，催生辅助需求。同时，电网组织分散，跨区协调能力差，导致电价波动较高。在此环境下，储能行业发展出多元化的获取收益来源，如容量市场、辅助服务市场、电力市场套利等。
 - 美国IRA法案加强ITC对于储能行业的优惠，如将补贴范围扩展至独立储能，基础抵免比例上调至30%，政策退坡时间延长至2032年之后等。
- **受并网复杂、变压器短缺、利率高企、锂价不稳等限制性因素，23年美国装机完成量持续低于预期值，但我们也观察到边际好转已经在发生：**FERC并网新规发布，排队时间缩短300天以上，且申请更加灵活；变压器扩产有望于24年下半年投产；降息预期不断抬升；碳酸锂价格进入底部区域，业主方观望情绪消退。
- **综合以上积极因素，我们认为24年预期完成的项目中，因延期3-11个月而无法在年内完工的项目占比将明显收缩，最终实际装机量可达预测值的85%-93%，对应12.5-13.6GW，中性预期为13.0GW。**

第一章 2023年美国储能发展迅速，但建设落后于预期

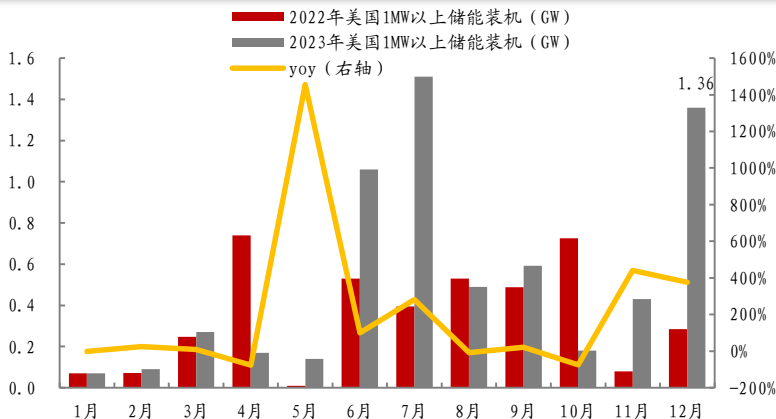
第二章 美国储能收益渠道多元，政策补贴提升经济性

第三章 四重因素阻碍装机进度，边际好转已经显现

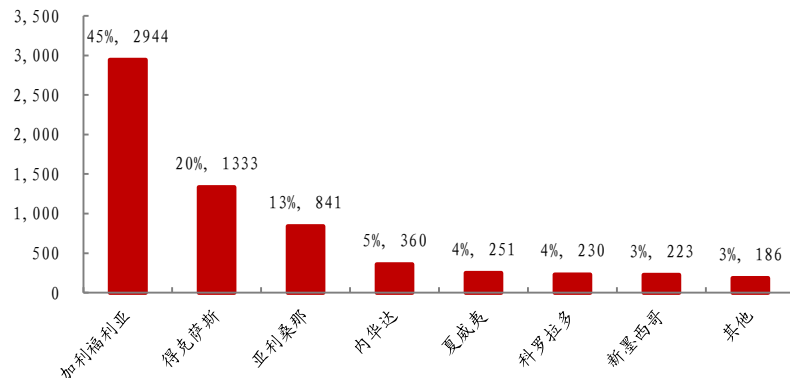
第四章 24年装机完成度有望提升，中性预期13GW

- **23年美国储能装机整体增速亮眼。**根据EIA，2023年美国1MW以上储能（大储）装机量为6.36GW，同比+64%。储能装机集中在6月、7月和12月，分别为1.06/1.51/1.36GW，合计占全年装机量的62%，主因同期风光装机明显放量。
- **美国2023年装机规模最大的州仍为加利福尼亚州与得克萨斯州**，分别装机2.94GW与1.33GW，同比+20%/+3%，增速有所放缓，合计装机规模占比从22年的90%下降到23年的65%。
- **其余多州储能装机增长迅猛**，如亚利桑那州、内华达州、夏威夷州等，分别较22年增加841MW（22年0装机）、285MW（+380% yoy）、212MW(+544% yoy)。

美国1MW以上储能实际装机（GW）



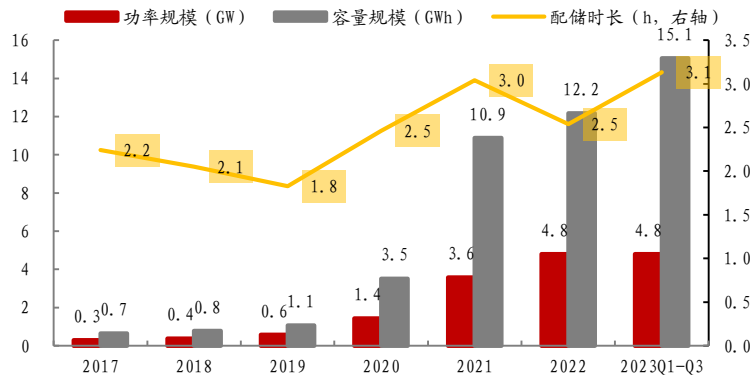
2023年美国各地储能装机量（MW）及占比



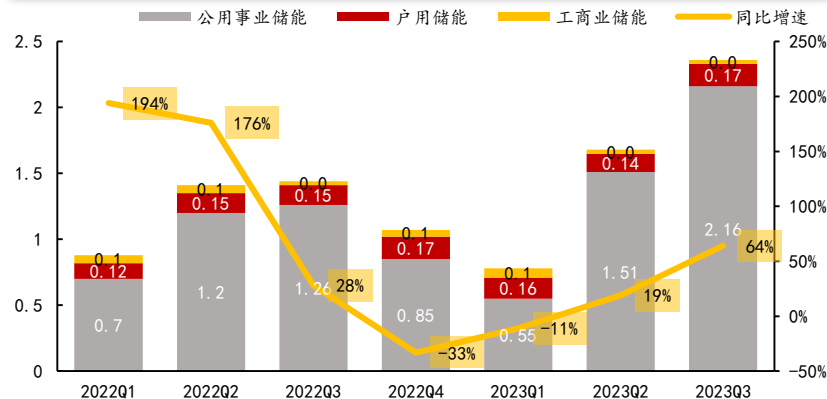
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 美国储能平均配储时长有所提升，区域差异明显。根据WoodMackenzie，美国23Q1-3储能装机为4.82GW/15.07GWh，平均配储时长3.13小时，较22年的2.93小时有所提升。各州的配储时长差异较大，加州平均配储时长接近4小时，而德州持续时长约为2小时，主要由于各州储能使用场景存在差异。
- 从储能装机结构看，美国以表前储能为主，表前储能中独立储能占据超半数。23Q1-3美国大储/户储/工商业储能装机分别为4.21/0.47/0.14GW，同比+36.2%/+1.2%/+32.1%，占总装机比例87.3%/9.8%/2.9%，较22年大储占比进一步提升。从表前结构来看，2022年美国表前储能以独立储能和光伏配套为主，功率口径占比分别为51.5%/36.7%。

2017-2023Q3美国储能市场新增装机规模



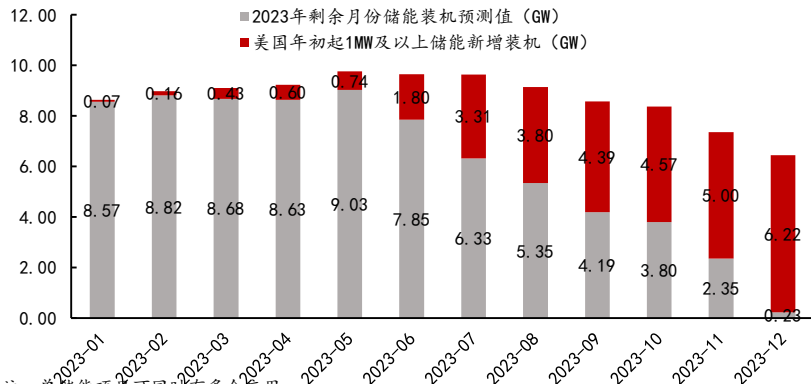
美国各场景新增储能装机及同比增速（GW，%）



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

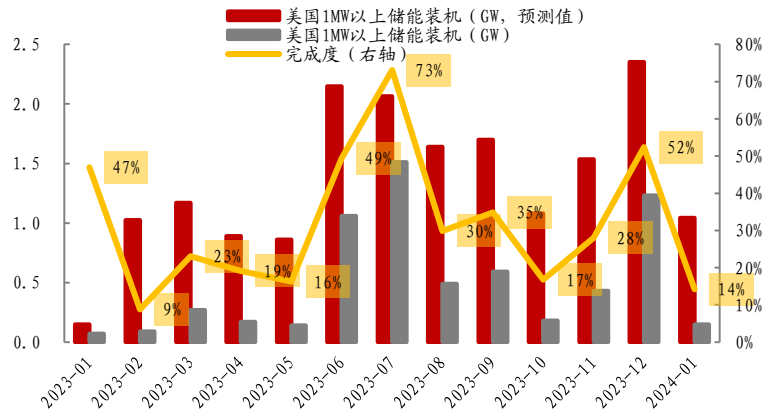
- 尽管美国储能装机实现高增长，但与EIA公布的预期值存在较大差距。2023年1月，美国EIA预测全年将完成储能装机8.64GW，并在后续几个月连续上调，直到5月份全年装机预测值达到最高，为9.77GW，远高于23年实际装机量6.36GW。
- 受到储能并网复杂、变压器短缺、利率高企和碳酸锂价格等因素扰动，2023年美国各个月份储能装机完成度始终不及预期。与年初预期相比，2023全年的完成度为74%。从单个月份看，大部分月份的完成度不足50%，许多项目不断延期。

2023年美国全年储能装机预期



注：单储能项目可同时有多个应用

2023年各月份储能装机预期值与实际值对比



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

第一章 2023年美国储能发展迅速，但建设落后于预期

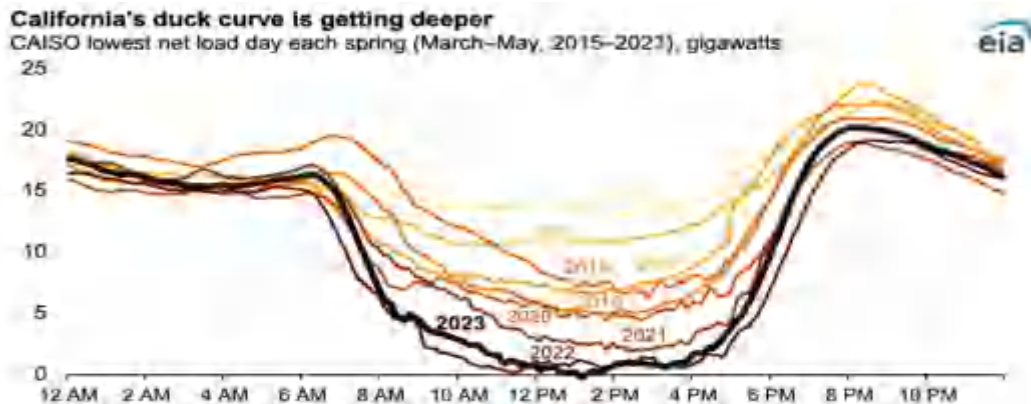
第二章 美国储能收益渠道多元，政策补贴提升经济性

第三章 4重因素阻碍装机进度，边际好转已经显现

第四章 24年装机完成度有望提升，中性预期13GW

- 美国电网老化严重，难以适应新能源电力的特点，因此有较强的辅助需求。美国大部分电网系统于上世纪80年代建设完成，目前有超过70%的电网系统工作超过25年以上，不但自身经常发生故障，而且难以适应光伏风电的间歇性、分布式等特点，因此有着较高的电网辅助需求。
- 加州独立系统运营商（CAISO）发现，该地区净负荷曲线呈现早晚高，中午极低的“鸭子曲线”。这是因为光伏发电量在中午时达到最大，在傍晚消失，但用电需求在晚上10点之后才会逐渐下降。因此，中午时间的电力系统净负荷（预期负荷和预期发电量之差）接近于0，电力过剩；而早晨和傍晚的净负荷较高，电价高企。这也对电网的稳定性产生冲击，需要储能设施辅助电网平滑电力供需。

美国加州电网CAISO日内净负荷呈现“鸭子曲线”的特征



- 美国电网组织分散，跨区协调能力差，导致电价波动较高。美国电网由联邦能源管理委员会（FERC）统一监管。根据其888号法令和2000号法令，下设独立的系统运行机构(ISO)和区域输电组织(RTO)，并由他们管理66家电网公司。
- 目前，美国电网主要由西部（绿色）、东部（蓝色）、德州（黑色）电网三大电网构成，三个系统基本上独立运行，跨区电力资源协调能力较差。
- 在各自电网内部，电力公司之间缺乏统一调度机制，只能通过批发电力市场等市场化手段在各自电网区域内进行调节，导致资源配置效率低下，电价波动大。

北美 ISO/RTO 区域分布



2023年美国电力市场价格剧烈波动（\$/MWh）



- 美国电力批发市场历史悠久，电力市场化调节机制较为成熟。在电网存在较强辅助需求和套利机会的情况下，储能行业获取收益来源渠道呈现多元化发展，主要包括：容量市场、现货电力市场套利、辅助服务市场（调频、旋转/非旋转备用等）等。

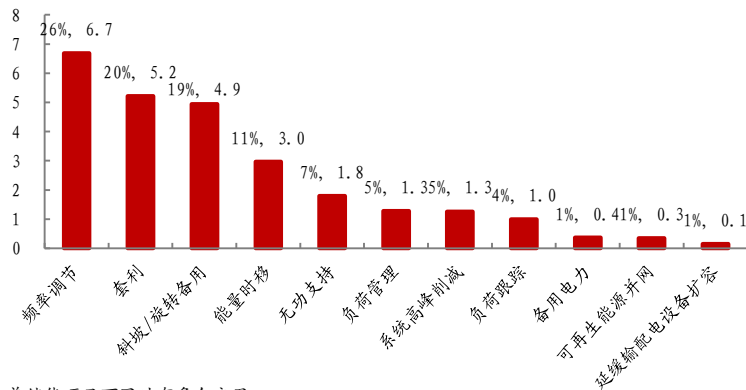
美国表前储能的主要应用说明

用途	具体内容	单次使用时长	常见程度
套利	在低谷电价段购买能源并储存，然后在高峰电价进行销售实现套利	以小时计	常见
容量市场（快速频率响应，FFR）	储备冗余供电容量，以在用电高峰期提供满足需求。通过尖峰电价机制、容量市场、资源充足性（Resource Adequacy）合同，获得服务收益	4小时以上	常见
辅助服务	一次调频 电网需要以固定频率输配电，若用电需求/供给突然变化，可能导致电网偏离原本稳定的频率；储能可以非常快速地响应用电需求和发电情况变化，从而避免频率大幅变化	以秒计	在个别市场中较常见
	旋转备用 为了避免发电机故障，发电设备在用电需求低时都仍需维持一定备用容量运行，通过储能，可以将这部分额外的产能储存起来，避免浪费，同时实现快速响应波动（如发电机故障、天气变化下的风光相应等）	30分钟至2小时	常见
	备用电源 并网的备用设备，用于替换运行中的旋转设备	以小时计	常见，但是价值量低
	负荷管理 快速响应随机、不规则的用电需求和发电情况变化	15分钟至1小时	常见
	负荷跟踪 关注长期负荷变化	30分钟至1小时	常见，但是仅在部分市场中存在
输配电延期建设	随着电力需求的增长，电网运营商面临着添加新的或升级现有输配电（T&D）设备的需要。添加储能可以推迟甚至消除对这些额外升级或设备的需求	以小时计	只在存在电网拥堵费的情况下出现
黑启动	当整个电网受到停电影响时，在待机模式下运行，并独立地为其他电网系统重新供电	以小时计	不常见，可能需要服务费补助
电压控制/无功调节	除了调节频率外，电网运营商还必须确保一定的电压水平并保持电压稳定性	/	/

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

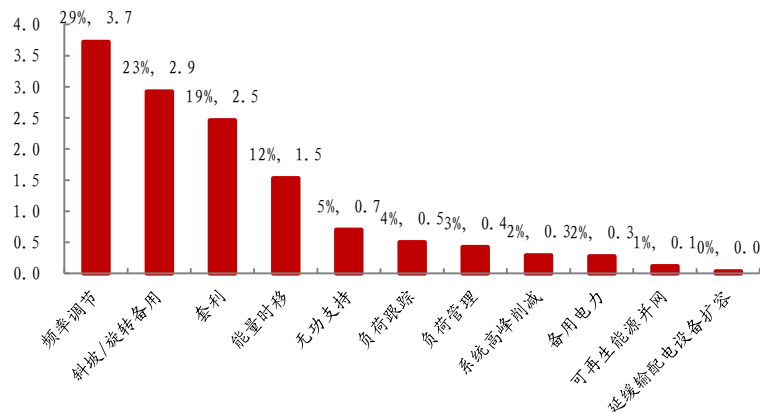
- 美国电力系统辅助需求旺盛，促使储能行业发展出丰富的应用场景。根据EIA披露，截止2022年，美国在运行的储能设备可分为12种不同的应用场景。其中，规模较大的有频率调节、套利、斜坡/旋转备用、能量时移，分别为6.7、5.2、4.9、3.0GW，占比为26%、20%、19%、11%。
- 从增量看，22年增长最多的应用场景为频率调节、斜坡/旋转备用、套利、能量时移，分别增长3.7、2.9、2.5、1.5GW，占到总增量的29%、23%、19%、12%，这些功能可以帮助电网快速平衡电力供需之间的临时差异。除此之外，备用电力和负荷跟踪也取得较快增长，分别同比+315%/+102%。

2022年各场景存量储能功率规模（GW）及占比



注：单储能项目可同时有多个应用

2022年各场景新增储能功率规模（GW）及占比



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 2022年8月，拜登签署了7500亿美元的《通胀削减法案》（Inflation Reduction Act），其中提供3690亿美元用于企业生产能源的投资，显著刺激了储能项目投资需求。同月，美国未并网储能备案量提升至 22.68GW，环比+35.0%，较往月增速明显提升。
- 此外，美国的50个州中有37个州制定了可再生能源组合标准和目标，17个州出台了储能相关的补助政策。其中，力度较大的政策有内华达的NV储能激励计划以及加州的自发电激励计划（SGIP），这些政策成功推动了当地的储能行业发展。

IRA法案为储能行业带来诸多增量利好政策

补贴范围

IRA颁布前：能源储存项目（ESS）只能通过与太阳能项目联合来享受投资税收抵免（ITC）。

IRA颁布后：取消ITC仅覆盖光伏配套储能的限制，商用电池系统不低于5kWh的独立储能即可获得ITC抵减，利好独立储能项目的发展（独立储能能在22年底已并网的储能项目中占比超过51.5%）。

补贴力度

IRA颁布前：对于不同年份安装的商业太阳能系统，2020-2022年分别享受26%、22%和10%的ITC抵免比例。

IRA颁布后：针对户储和符合条件（1MWac以下或1MWac以上但满足附加条款）的非户储，基础抵免比例上升至30%。若满足额外条款“本土制造”“能源社区”“环境正义”，分别可以获得额外2%-10%、2%-10%和10%-20%的抵免，最高累计抵免70%。

补贴时间

IRA颁布前：ITC政策退坡时间从2023年开始退坡，商业项目仅有10%的ITC抵免比例。

IRA颁布后：由原定的2023年延长至少十年。退坡时间点定在2032年或美国达成温室气体目标（年度温室气体排放≤2022年的25%）达成后一年取较晚者，退坡时间共3年，即ITC抵免最早将于2036年彻底结束。

第一章 2023年美国储能发展迅速，但建设落后于预期

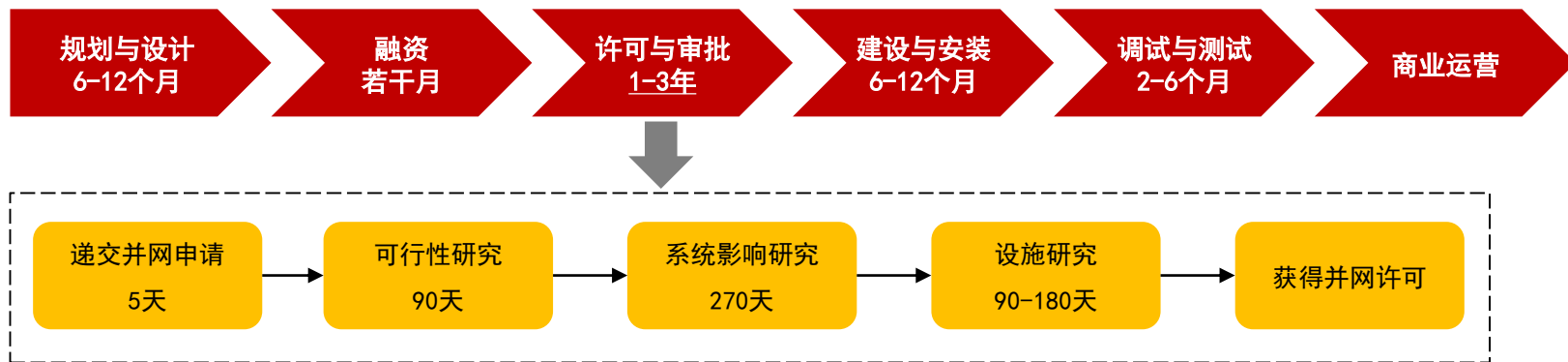
第二章 美国储能收益渠道多元，政策补贴提升经济性

第三章 4重因素阻碍装机进度，边际好转已经显现

第四章 24年装机完成度有望提升，中性预期13GW

- 美国储能项目并网排队时间长，审核缓慢致队伍持续拉长，项目并网不断延期。美国储能项目在建设安装之前需要先获得并网许可。在FERC并网新规落地前，由于审批流程复杂、电网改造成本存在争议、线性审核机制等问题，整个过程的等待时长在455-545天左右。如果研究不通过被打回，等待期限还要延长；如果需要修改计划中中的部分细节，则需要重新排队。
- 根据劳伦斯伯克利国家实验室数据，截止23年9月份，加州地区CAISO的平均排队时长已达到43.4个月，光储项目从提出到投运的总时间超过70个月。美国储能项目排队规模超过600GW，其中仅有10%获得并网许可。

美国储能项目全生命周期



- 2023年7月28日，FERC颁布并网新规，从多个方面简化了并网流程，如将可行性评估和设备影响评估被压缩到150天内完成，较之前的450余天有显著提速；将原本的逐一研究模式改为分批次集群研究，减少了排队时间，并减小了排队序列中靠前项目的延期对于靠后项目的影响。
- 新规于2023年11月6日起实施，有望加快并网节奏，减少储能项目延期或取消。

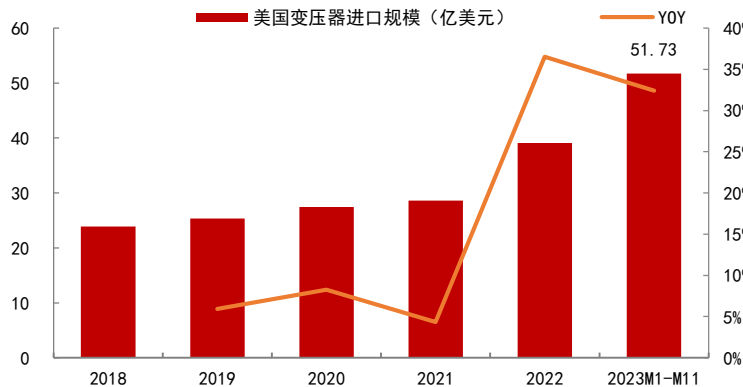
FERC新规对于储能项目并网流程的优化

	新规发布前	新规发布后	具体影响
1) 改变并网影响研究模式	每个项目逐一研究	分批次集群研究	提升研究效率，减少排队时间
2) 建立改造费用分担机制	电网运营商与项目申请者就电网改造的费用反复谈判博弈	电网改造费用由同批次项目申请者按比例分担	公平高效的解决了改造费用承担问题
3) 简化加快审核进度	整体并网评估环节繁多，需要450天以上	可行性评估和设备影响评估被压缩到150天内完成	大大缩短了整体评估流程
4) 允许多个项目同时审查	每个项目单独审批	允许多个项目接入同一并网点，采用同一项目申请流程	类似项目所需要提交的申请个数减少

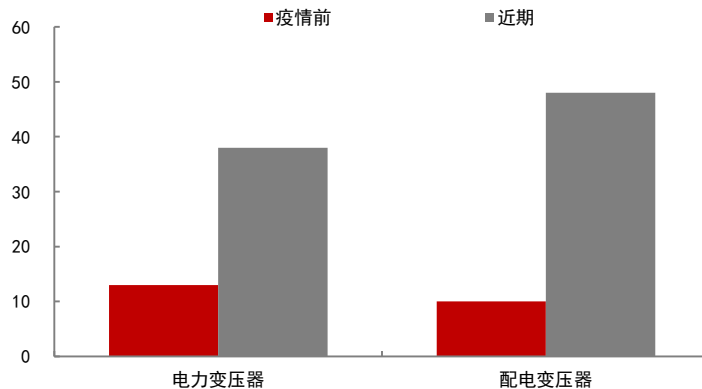
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- **美国变压器交付延期，拖累整体装机进度。**变压器是光储项目并网的重要设备。近年来美国由于新能源项目建设，叠加老旧电网更新，变压器需求旺盛。目前美国全年有2/3的变压器用于老旧电网改造，仅有1/3用于电网扩展和新能源并网。
- **美国变压器产能严重不足，进口依赖度较高，存在供需缺口。**23年前11月，进口额已达到51.73亿美元，占总市场比例为77%。海外新增变压器产线建设需要较长周期，预计22年新开工项目到25年开始投产，美国变压器市场将处于短缺状态。根据PTR，美国电力变压器交货时间从疫情之前的12-14个月增至当前的38个月，拖累光储项目的整体进度。
- **中国部分变压器企业已在东南亚、墨西哥建设产线，有望于24H2开始逐步供应美国市场，部分缓解变压器紧张问题。**

2022年以来美国变压器进口规模大幅提升



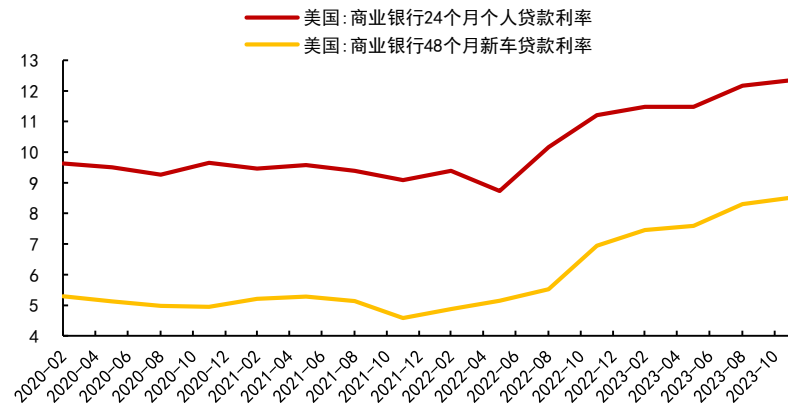
美国变压器交付时间变化（单位：月）



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 高利率对于美国储能建设的收益构成较大影响。美国当前中期银行贷款利率约8.5%，对比22年5%上升明显，影响新增项目的预期收益率。
- 在去年7月美联储完成加息后，市场对于立刻降息存在过高的预期。这也使得储能的需求方倾向于延迟项目的开工，以等待更低的贷款利率。增厚储能项目收益。
- 从目前CME FEDWATCH公布的降息概率图看，年中6-7月份开始降息的概率较高。根据测算，在贷款比例70%的情况下，贷款利率每下降1%，加州地区储能项目的IRR约上升0.6pct。

2022年以来美国贷款利率高企



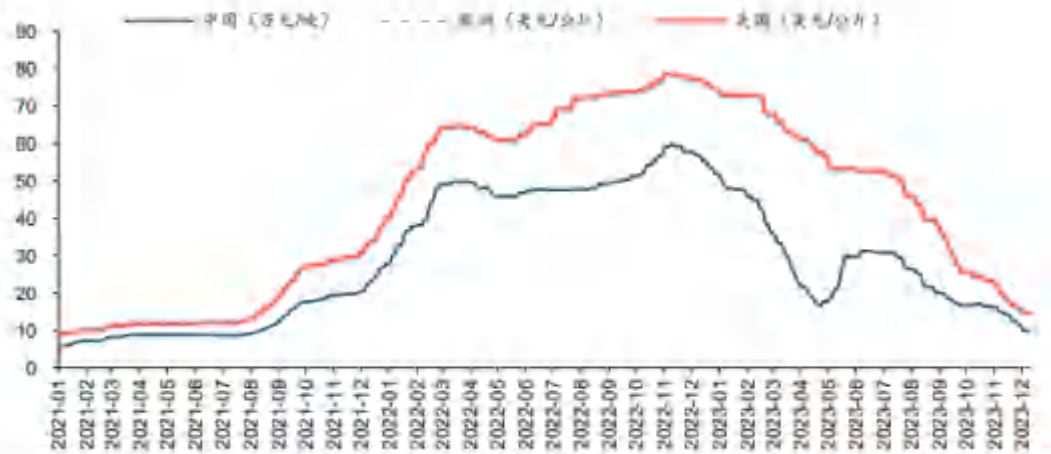
美国年中降息概率较大

CME FEDWATCH TOOL - MEETING PROBABILITIES									
MEETING DATE	325-350	350-375	375-400	400-425	425-450	450-475	475-500	500-525	525-550
2024/3/20				0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	97.0%
2024/5/1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	25.7%	73.8%
2024/6/12	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	10.7%	54.2%	29.6%
2024/7/31	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	10.3%	30.8%	38.2%	10.3%
2024/9/18	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	7.8%	33.2%	36.9%	17.3%	5.6%
2024/11/7	0.0%	0.0%	0.1%	4.8%	22.2%	36.4%	28.7%	9.6%	1.1%
2024/12/18	0.0%	0.1%	3.2%	16.8%	32.1%	27.8%	14.4%	3.9%	0.3%
2025/1/29	0.0%	1.0%	11.3%	26.0%	30.6%	20.3%	7.9%	1.0%	0.1%
2025/3/12	0.8%	6.8%	17.8%	27.8%	28.7%	15.6%	5.9%	1.0%	0.1%

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 碳酸锂价格持续下降，引发业主方观望情绪。2023年，由于全球碳酸锂产能释放，供给宽松，价格一路下行。美国碳酸锂价格由22年底的8万美元/吨回落至1.5万美元/吨，带动储能设备价格回落。以特斯拉MegaPack 2h为例，价格从23年4月份的188万美元/台降低至24年3月的128万美元/台，降幅超过30%。
- 在原材料价格快速回落阶段，部分业主方可能希望等待成本进一步下降，保持观望态度。目前，碳酸锂价格已经接近底部，前期因观望碳酸锂价格而推迟的项目有望加快开工建设。

中美欧碳酸锂价格情况



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

第一章 2023年美国储能发展迅速，但建设落后于预期

第二章 美国储能收益渠道多元，政策补贴提升经济性

第三章 4重因素阻碍装机进度，边际好转已经显现

第四章 24年装机完成度有望提升，中性预期13GW

预期24年实际装机比例可达85-95%

- 在2022年底预测的8.63GW装机项目中，有43%的项目为实际完成，有36%的项目因为延期3-11个月而无法完工，有20%需要延期12个月及以上而无法完工，此外，有1%的项目取消、无限延期或缺乏后续信息。
- 考虑到2023年实际装机量较年初预测值的完成度为73.4%，说明有占年初预期装机规模30%的新项目是在2023年被提出并完工的，假设24年也会出现预期装机规模30%的新项目并完工。
- 假设在其他条件不变的情况下，考虑到FERC并网新规将审批流程压缩了300天（约10个月），我们认为2024年因延期3-11个月而无法在年内完工的项目占比将明显收缩，实际完成的比例将从43%提升至55%-63%，叠加30%的24年新增项目，最终实际装机量可达预测值的85%-93%。

美国2022年预期完成项目的实际完成情况

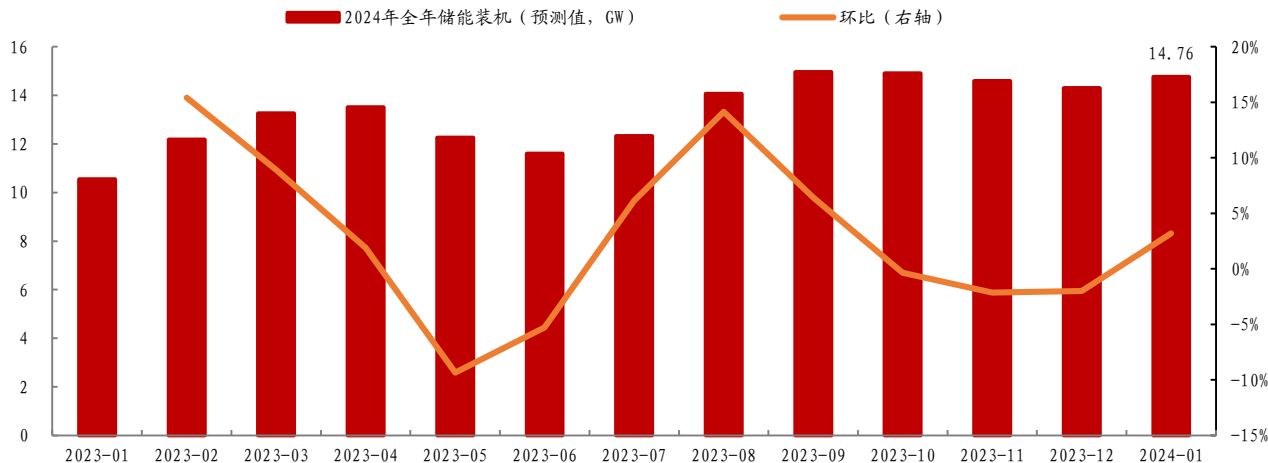
	项目个数	比例	项目容量 (MW)	比例
2023年已经并网的项目	65	42%	4104	43%
提前并网或准时并网	15	10%	1054	11%
准时并网 (0 个月)	10	6%	854	9%
1个月	3	2%	26	0%
2个月	2	1%	174	2%
延期并网	50	32%	3050	32%
1个月	18	12%	961	10%
2个月	6	4%	402	4%
3个月	3	2%	276	3%
4个月	8	5%	395	4%
5个月	7	5%	425	4%
6个月	6	4%	387	4%
7个月	2	1%	205	2%
2023年尚未并网的项目	89	58%	5348	57%
延期并网	82	53%	5222	55%
3个月	3	2%	630	7%
4个月	3	2%	266	3%
5个月	4	3%	274	3%
6个月	5	3%	183	2%
7个月	6	4%	382	4%
8个月	11	7%	719	8%
9个月	7	5%	511	5%
10个月	5	3%	214	2%
11个月	4	3%	200	2%
12个月	17	11%	1300	14%
12个月以上	17	11%	544	6%
取消/无限延期	2	1%	27	0%
缺乏信息	5	3%	98	1%
总计	154	100%	9451	100%

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

24年美国储能新增装机有望实现13GW

- 根据EIA最新公布的数据，美国全年储能装机预测值为14.67GW，环比+3%。这其中包括了1月份完成的0.15GW与剩余时间计划完成的14.61GW。
- 按照之前假设，在完成度为85%/89%/93%的背景下，分别对应实际装机12.5/13.0/13.6GW。叠加碳酸锂价格触底企稳、变压器短缺有望缓解以及联储降息可能性不断提升等利好因素，我们认为24年美国有望实现13GW储能新增装机规模。

2024年美国全年储能装机预测值



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司及相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

美国储能系列研究二：从FLUENCE看美国储能市场

中信期货研究所新兴组



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

研究员：
李兴彪
从业资格号:F3048193
投资咨询号:Z0015543

研究员：
朱子悦
从业资格号:F03090679
投资咨询号:Z0016871

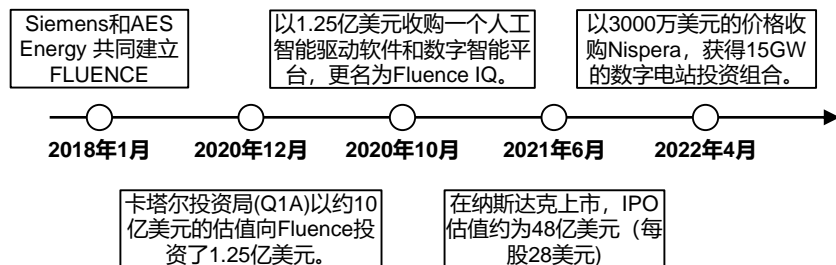
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任

- **FLUENCE**是全球最大的储能系统集成商之一。公司成立于2018年1月，其公司核心团队有16年的丰富经验。2023年公司占全球储能市场份额约14%，仅次于阳光电源，且在欧洲、美国市场分别位列第一、第二。
- 公司主要提供公用事业级储能解决方案，与美国储能市场结构相匹配。23年10月，公司推出升级产品Gridstack Pro，更好满足大储客户需求，并成为首个满足IRA本土制造要求并可获得额外10%ITC的大储产品。此外，Fluence Energy开发了Fluence IQ，用于太阳能、风能和储能的数字化管理，可有效增厚客户新能源资产的收益率。
- 受益于美国大储市场需求强劲，公司业绩稳步增长，毛利率不断提升，在手订单充足。公司FY1Q24 (CY4Q23)单季度营收约3.64亿美元，同比+17%；CY23全年实现收入22.71亿美元，同比+70%。FY1Q24毛利率录得10.5%，同比+6.3ppt，连续两个季度在10%以上，公司指引24年毛利率在10%-12%，印证了美国储能的高景气度。FY1Q24单季度新增订单11亿美元，同比+32%；累计订单达到37亿美元，为历史最高水平，保障24年约30亿的收入指引可实现。
- 公司重视供应链多元化和稳定性，积极响应IRA政策建设本土产能。公司与5家电芯企业签订合作，包括宁德时代、远景能源和美国本土企业，保障了复杂国际贸易形势下供应链的稳定性，并可以获得有竞争力的成本优势，并避免了原材料价格波动风险。在已有越南合作工厂的基础上，公司积极与犹他州新工厂合作制造符合IRA“本土制造”要求的储能产品，投产后本土生产的产品可以降低3%的成本，并帮助客户获得最多10%的额外补贴。

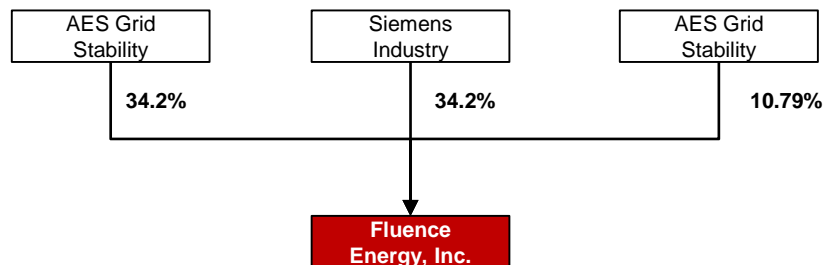
6年成为全球储能龙头，核心团队经验丰富

- FLUENCE成立于2018年1月，由电气行业巨头西门子Siemens (OTCPK:SIEGY) 和储能行业先驱AES Energy (AES)共同建立，并分别持有50%的股份。公司核心团队于2008年开始参与大储市场，至今已有16年的丰富经验。
- 公司旨在开发大规模模块化储能硬件和相关软件，以实现并网和离网储能，目前已成为全球最大的储能系统集成商之一。
- 公司总部位于美国弗吉尼亚州阿灵顿，并在亚洲、欧洲、澳洲和非洲的部分城市设有办事处。未来公司的全球总部将设在华盛顿特区。

公司发展历程



公司股权结构

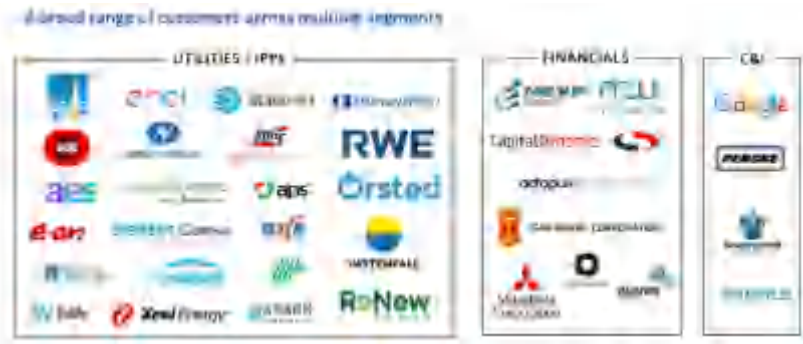


- **Fluence是海外大储系统龙头企业。**根据彭博新能源财经的统计，2023年全球储能市场份额约14%，仅次于阳光电源。若综合考虑已安装的和根据合同将要安装的储能电池系统，Fluence以约7GW的规模超过阳光电源（6GW）位列全球第一。在公用事业规模储能领域中，截至2023年中，Fluence在部署中占有20%的市场份额（不包括中国）。
- 分地区看，Fluence在北美市场份额为22%（排名第二，仅次于特斯拉的25%），欧洲市场份额19%（排名第一），在亚太地区市场份额较小。
- 公司下游客户覆盖海外主流公共事业企业，此外还与金融企业、互联网企业有积极合作，开拓工商业储能解决方案。

全球储能市场份额



FLUENCE客户结构



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 公司产品线完整，覆盖风光配储、电网侧、工商储等主流应用场景，并针对不同场景的需求进行了针对性设计和优化，能较好满足不同客户的需求。
- 公司产品研发设计紧跟市场需求，具备领先优势。2023年，美国大储迎来快速增长，发电侧需求量占81%。同年10月，公司针对美国快速增长的大储需求，在Gridstack的基础上推出升级产品Gridstack Pro。新产品为全球最大、最复杂的公用事业规模项目而设计，具备更高级的数据采集和热管理功能，实现对系统架构所有层的全面软件控制，并可容纳更高功率的逆变器以提高密度。此外，Gridstack Pro是全球首个满足IRA本土制造要求并可获得额外10%ITC的大储产品。

FLUENCE产品以公用事业级为主

公用事业级 (Utilities) /电网级 (Grid-scale)

工商业 (commercial and industrial)

Gridstack™ Pro



为公用事业、开发商和独立电力生产商提供工厂构建的可配置解决方案，有助于更快地完成项目并更快地产生收入。

Gridstack™



针对最常见的电表前端应用而设计，能够为其最大、最复杂的储能项目提供可靠的电网服务。

Ultrastack™



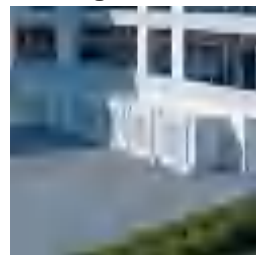
为输电网络释放电池储能的电力，提供迄今为止只能由传统电力资源提供的网络利用率和系统稳定服务。

Sunstack™



专为优化太阳能发电和传输而设计，最大限度地提高太阳能发电量，并简化互连过程。

Edestack™

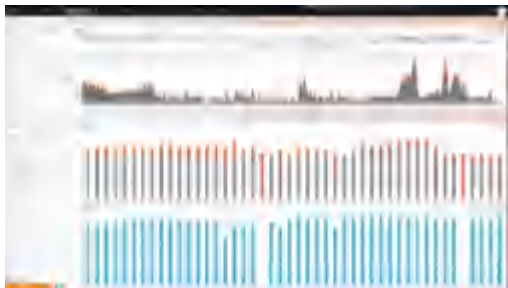


一种商业储能产品，可在需要时放电以降低设施的能源负荷状况，使您能够从显著降低的需求费用中受益。

- 除了丰富的硬件产品外，Fluence Energy开发了Fluence IQ，用于太阳能、风能和储能的数字化管理。Fluence IQ包含Mosaic™ 智能竞价软件和 Nispera™ 资产绩效管理软件，帮助客户管理日益复杂的储能和可再生资源，最大限度地提高可再生能源和储能资产的价值。

FLUENCE IQ包含两个人工智能软件

Nispera APM



- 面向储能、风能、太阳能和水电资产的资产性能软件
- 自动收集数据，允许用户访问来自资产组合的业绩和财务数据
- 优化资产性能和正常运行时间，其功能包括主动识别和优先考虑性能，以及提高工作效率和监控组件性能
- Nispera用户的年利润率可提高约3-10%

Mosaic BIDDING

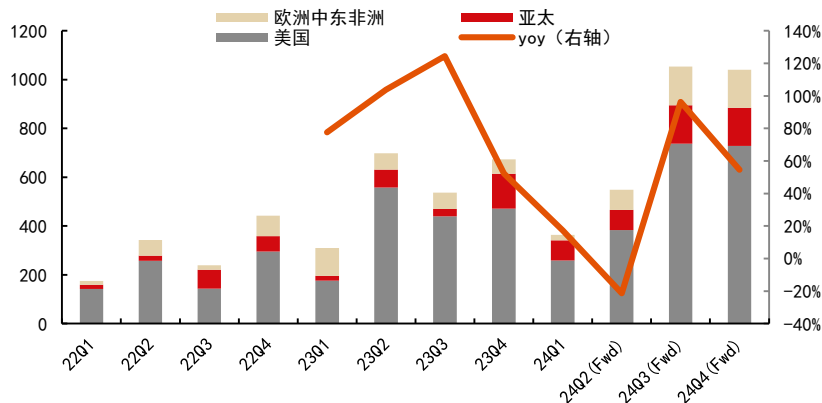


- 利用基于人工智能的竞标软件最大限度地提高了可再生能源和储能资产的收入
- 使用机器学习预测价格，供应和需求，结合风险承受能力改变投标策略，并根据运营限制准备符合ISO标准的投标
- 凭借>900,000小时的运营经验，Mosaic可将可再生能源的收入提高10%，将储能收入提高50%

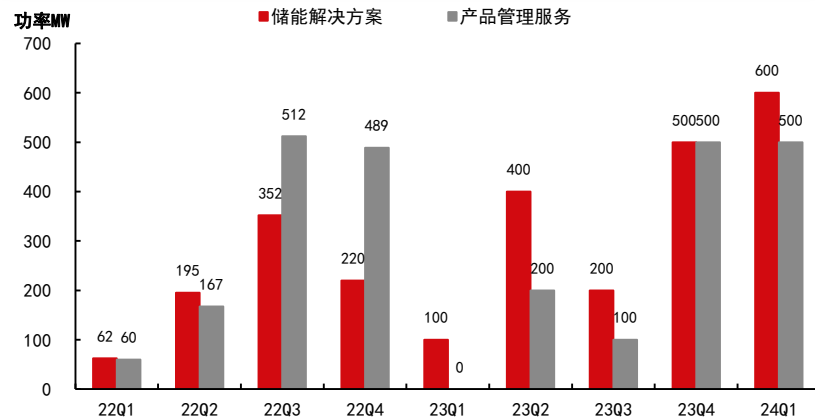
■ 受益于美国大储市场需求强劲，公司业绩稳步增长。FY1Q24 (CY4Q23)单季度营收约3.64亿美元，同比+17%，环比-46%；CY23全年实现收入22.71亿美元，同比+70%。参考过往经验，公司FY1H与FY2H营收比值约3:7。分结构看：

- 储能解决方案：FY1Q24，营收3.57亿美元，同比+17%；确收出货量0.6GW/1.0GWh，同比约+500%。CY23全年出货量约1.7GW/3.6GWh，同比增长超过50%。
- 产品管理服务：FY1Q24，新增签约0.5GW，增长较快。CY23全年签约1.3GW，同比+11.3%。
- 数字化业务：FY1Q24，新增签约1.5GW，同比+400%，环比+36%，有力扭转了此前的下滑预期。

FLUENCE营收稳步增长，美国市场占比2/3



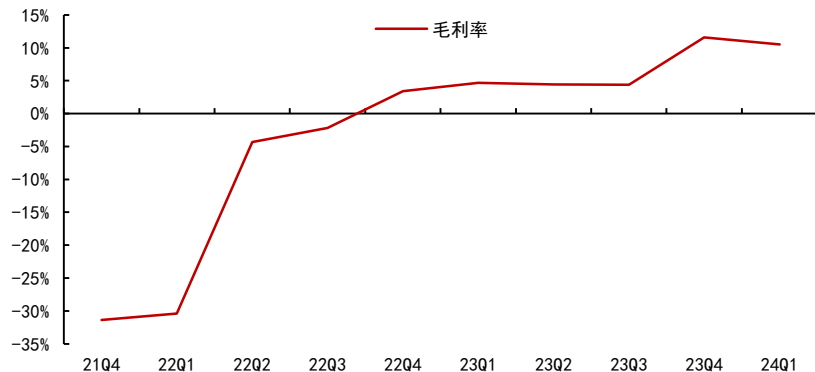
FY1Q22至1Q24单季度储能产品及服务交付功率总体增长



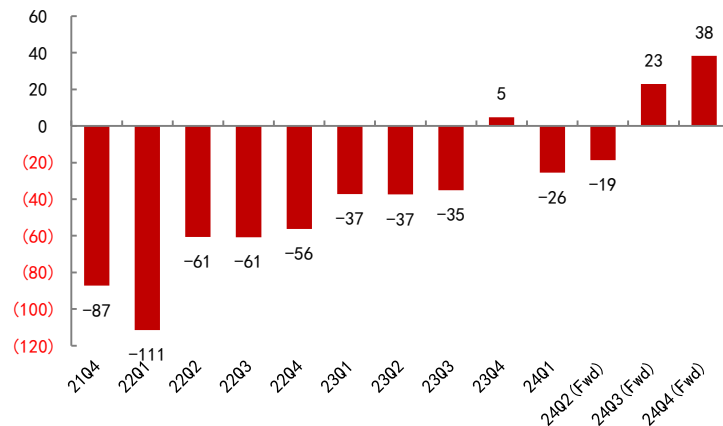
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 毛利率提升趋势明显。FLUENCE FY1Q24毛利率录得10.5%，同比+6.3ppt，连续两个季度在10%以上，23年整体毛利率明显高于2022年。虽然公司成本与锂电池价格无关，但受益于电池成本的下降，客户需求有所提升，促使新签约订单毛利率走高。公司指引24年毛利率约10-12%，25年毛利率约为10-15%。
- 毛利率走阔促进公司利润减亏。公司FY1Q24实现Non-GAAP毛利0.38亿美元，同比+192%；实现净利润-0.26亿美元，同比减亏（FY1Q23净利润-0.37亿美元）。全年实现Non-GAAP毛利1.72亿美元，同比+2050%；总计净利润-0.93亿美元，同比减亏。公司预期25年开始产生正现金流。

FLUENCE毛利率近几个季度稳步增长



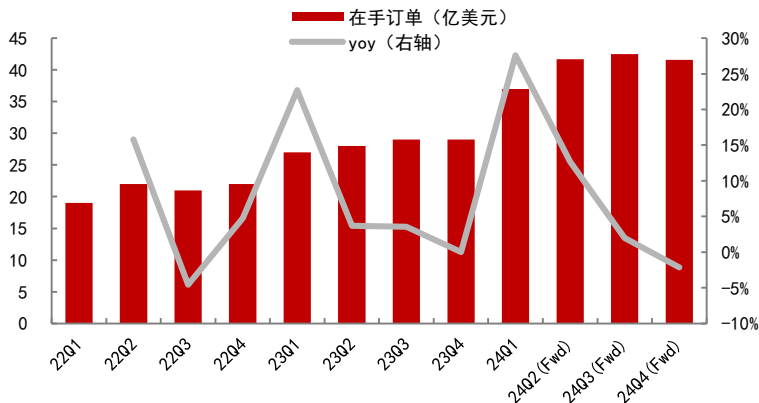
FLUENCE净利润有望扭亏为盈（单位：百万美元）



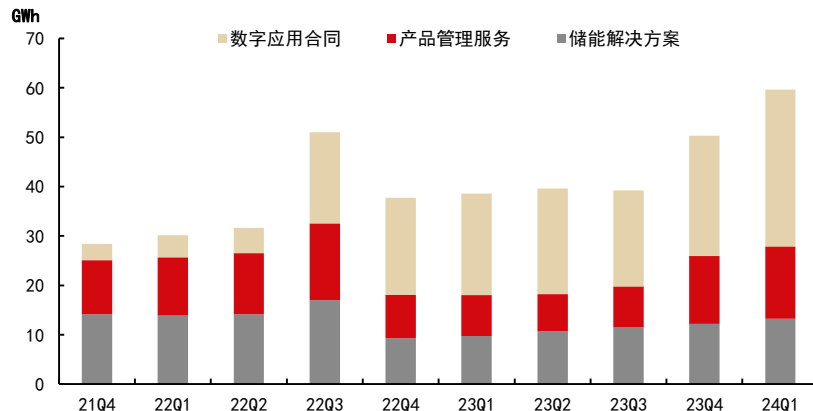
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司及相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行任何行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 在手订单充足，保障业绩增长。FY1Q24 (CY4Q23) 单季度新增订单11亿美元，同比+32%，环比增长53.9%。其中，储能解决方案合同新增2.7GWh，产品管理服务新增2.3GWh，数字化业务增长400MWh。美国订单占比约2/3。
- 去除掉当季度已完成的合同后，已签署的合同储备新增8亿美元，累计37亿美元，达到历史最高。公司对于24财年业绩指引的80%来自于季报的已实现业绩和未来三个季度中可实现的订单金额，因此订单的变化对于业绩指引有较大影响。
- 公司积极扩展业务，积累潜在有可能签约的合同项目 (Pipeline)。Pipeline代表储能产品、服务和数字软件合同的未签约潜在收入，这些合同有可能在24个月内执行。FY1Q24新增Pipeline 4亿美元，累计134亿美元。

FY1Q24公司合同储备取得较快增长



公司不断积累可能签约的潜在合同项目



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- **FLUENCE**注重供应链的多元化和可靠性。其电芯供应来自于5家企业，其中两家分别为我国的宁德时代CATL和远景能源AESC，此外还有两家分别是韩国、瑞典的电池企业，以及一家在美国的本土企业。此外，逆变器及系统部分自研，另外部分由科陆电子供应；温控系统与英维克合作。
- 公司秉持不承担电池价格成本风险的战略，所有订单均按供应商和客户协商好的电池价格确定，不存在上游商品的价格风险，因此公司能够清楚地了解合同项目的收入和利润。
- 公司执行轻资产战略，与制造工厂合作以组装产品。目前主要产能来自越南的合作工厂，美国犹他州的新合作工厂将于24H2投产。此外，公司还在印度和美洲对新制造商进行资格认证，并计划在短期内继续扩大合作伙伴。

Fluence电池包构成图



- Fluence积极响应IRA要求，计划通过在犹他州的工厂自制PACK产线而直接受益——获得10美元/kwh的PTC补贴。根据FY1Q24营收及出货量数据测算当前储能系统成本为323美元/kwh，预计PACK自制产品可提升毛利率3%，达到13%-15%。公司预测自制产线将于24年下半年投产，产能为6GWh。
- 对于公司下游客户，使用自制PACK的储能系统可以获得最高10%的ITC额外补贴，提升了储能项目的经济性。而Fluence旗下的Gridstack™ Pro是美国首批符合IRA要求的大储产品之一，具备较强的市场竞争力。
- 此外，加州的SGIP自发电激励计划当前补贴约在200\$/kWh,可叠加ITC使用。

IRA Section 45X: Production Tax Credit (PTC)

Fluence直接受益

犹他州工厂生产的电池模块获得10美元/千瓦时PTC补贴

I.R.C. § 45X(b)(1)(L)

— in the case of a battery module, an amount equal to the product of—

I.R.C. § 45X(b)(1)(L)(i)

— \$10 (or, in the case of a battery module which does not use battery cells, \$45), multiplied by

I.R.C. § 45X(b)(1)(L)(iii)

— subject to paragraph (4), the capacity of such battery module (expressed on a kilowatt-hour basis), and

IRA Section 48: Investment Tax Credit (ITC)

客户直接受益，Fluence直接受益

使用本土制造的储能产品，可获得最高10%的ITC额外补贴

最高项目成本
70%的ITC补贴

30%基础补贴

满足“本地生产”：
10%额外补贴

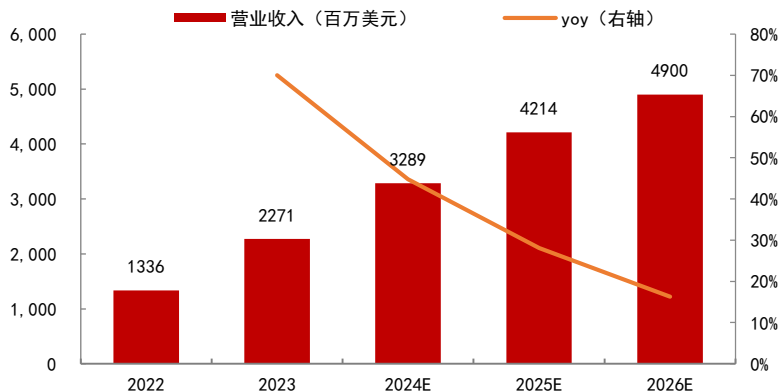
满足“能源社区”：
10%额外补贴

满足“低收入社区”：
10-20%额外补贴

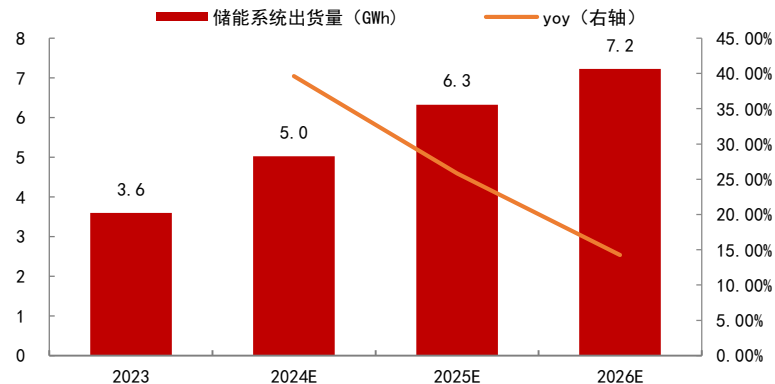
项目所用钢铁100%出自美国，且美国制造达到总成本一定比（2023年为40%，之后逐渐增加5%，直到2026年达到55%）的项目将获得额外2%-10%的抵免。

- 海外一致看多未来业绩，未来储能系统出货量有望高增。根据Bloomberg统计预测，24-26年Fluence营收预测32.89/42.14/49.00亿美元，同比+45%/+28%/+16%。
- 考虑到目前锂价处于底部区间，预期年内储能系统整体成本将维持稳定，24年业绩对应储能系统出货量为5.03GWh。25、26年储能系统出货量有望超过6GWh/7GWh。

Bloomberg预测Fluence业绩预测



成本不变假设下FLUENCE24-26年储能系统出货量



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

美国储能系列研究三：从特斯拉看美国储能市场

中信期货研究所新兴组



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

研究员：
李兴彪
从业资格号：F3048193
投资咨询号：Z0015543

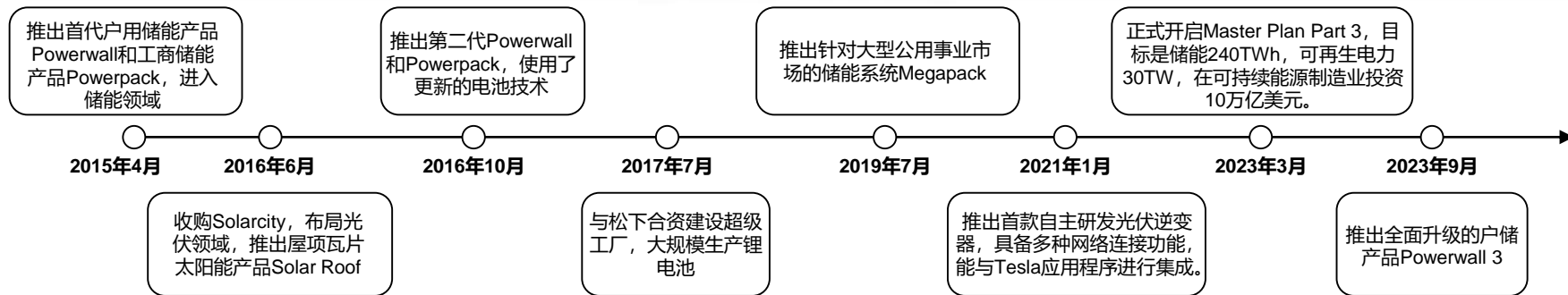
研究员：
朱子悦
从业资格号：F03090679
投资咨询号：Z0016871

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任

- 特斯拉于2015年进入储能行业，先后推出户用储能**Powerwall**系列、工商业储能**Powerpack**系列和公用事业级储能**Megapack**。凭借行业领先的产品性能，贴合本土用户需求的应用设计以及显著降低成本的AI控制软件，特斯拉的储能产品在全球市场份额排名前三，北美市场位列第一，在美国户储市场占比超过50%。
- 公司光伏储能业务发展迅速，光储产品销售收入高增，毛利大幅增厚。FY23公司光储产品业务收入60亿美元，同比+63.6%；对应储能设备出货量14.72GW，同比+125%。FY23公司光储产品业务毛利为11亿美元，同比+296%，占公司毛利比重达到6%；FY23公司储能产品毛利率为19%，同比大幅提升12pct。
- 公司储能产能充沛，产业链集成度高，未来有望充分受益IRA补贴。储能产品主要产自内华达州超级工厂和拉斯罗普超级工厂，两者电池规划产能合计80GWh；上海储能超级工厂预计年底完工，规划产能40GWh。储能设备零部件多为自制组装，电芯依赖松下、宁德时代供应，但也已开始尝试自制。根据IRA法案，若完全实现电芯在美国本土自制，将增厚毛利率13.6pct。
- 未来业绩维持高增，24年出货预期超20GWh。根据Bloomberg统计预测，24-26年特斯拉光储业务营收预测84/115/158亿美元，同比+40%/+36%/+38%。在成本不变的假设下，对应未来3年储能系统出货量为20.58/28.09/37.69GWh。

- 特斯拉（Tesla）是一家美国的汽车和能源公司，成立于2003年，总部位于美国加利福尼亚州帕洛阿尔托。公司成立之初的愿景是“加速全球向可持续能源的转变”。为实现这一愿景，特斯拉设计了可大规模扩展的可持续系统，包括发电和存储产品与电动汽车。
- 公司较早进入储能行业，紧跟市场节奏发展大储产品。特斯拉于2015年4月推出第一代产品——家用产品Powerwall和工商储产品Powerpack，标志着公司正式进入储能领域。彼时的市场竞争者寥寥，只有日本的NEC、NGK、东芝，韩国的三星、LG，中国的比亚迪，欧洲的EnerVault等。由于美国大储市场崛起，公司于2019年推出针对大型公用事业市场的储能系统Megapack。

公司储能业务发展历程



- **Powerwall**是面向户储用户推出的储能产品，经过不断迭代始终保持行业领先地位。Powerwall一代于2015年4月推出，实际总电量为7kWh，持续输出功率为2kW，峰值功率为3.3kW；Powerwall二代的电量增加至13.5kWh，持续输出功率提升至5kW，峰值输出功率达到7kW，更好地满足了对于能源备份和日常能源使用的需求；Powerwall三代持续输出功率提升至11.5kW，峰值输出功率可达到30kW，可驱动烘干机和空调等高功率家用电器，领先行业内其他竞品。
- Powerwall三代通过内置光伏逆变器，实现了从太阳能发电到家庭用电只需1次AC-DC转换，降低损耗提升系统效率；同时，一体化的设计方便了用户安装，也降低了用户购买整套光储系统的成本。

Powerwall 2 产品介绍



能源容量

- 13.5kWh
- 100%放电程度
- 90%充放电循环效率

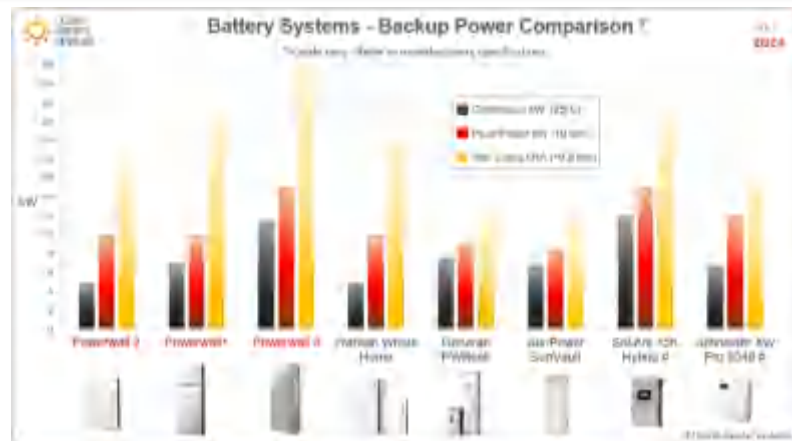
功率

- 7kW峰值功率
- 5kW连续功率
- 备用电源无缝转换
- 纯正弦波输出

安装

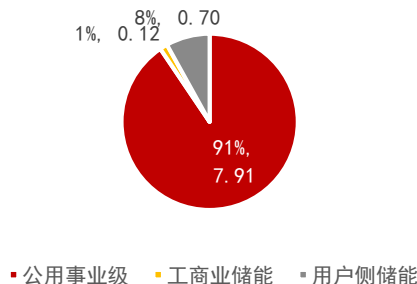
- 地面或墙壁安装
- 室内或室外
- 最多10台Powerwall 1
- 20° C至50° C
- 防水防尘等级IP67
- 质量保证 10年

Powerwall与竞品功率对比



- 公司于2015年、2019年分别推出工商业储能Powerpack和公用事业级储能Megapack。
- Powerpack是一种大规模商业和公共事业级电池存储系统，旨在为商业、工业和电力市场提供可扩展的能源存储解决方案。它支持电网服务、峰值削减、备用电源以及与可再生能源集成等多种应用。由于美国工商业储能的市场规模较小，且特斯拉电池产能紧张，该产品于2022年7月22日后不再上市销售。
- Megapack是目前市场上容量最大的储能系统之一，每个单元最大可储存3MWh。较市场同类储能系统而言，Megapack所需空间减少40%，零部件数量仅有同类产品1/10，安装速度提高10倍。该产品上市后一直处于供不应求状态，尽管特斯拉没有公布详细的订单状态，但从官网上可以看到，目前Megapack最早的交付时间为2024年四季度。

美国2023年新型储能装机规模（GW）与结构

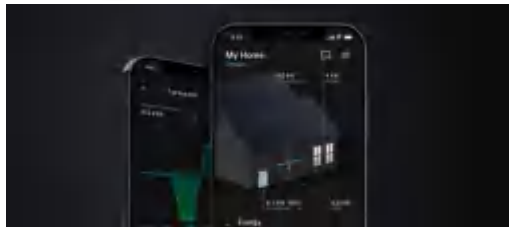


Powerpack与Megapack参数比较

产品	Megapack		Powerpack	
时长	2小时	4小时	2小时	4小时
功率	1927 kW	970 kW	90 kW	55 kW
容量	3854 kWh	3916 kWh	180 kWh	220 kWh
充放电转换效率	92%	93.50%	87.50%	89.50%
工作温度范围	-30° C 至50° C			
尺寸	9.12m x 1.65m x 2.79m		2.18m x 0.82m x 1.31m	
重量	38100kg		1622kg	2160kg

- 特斯拉重视硬件与软件的有机结合，打造独特的竞争优势。针对户储产品Powerwall，特斯拉推出App使得用户可以在手机上管理储能系统，并参与VPP（虚拟电厂）赚取收益。特斯拉还在App中加入本土化的功能，如针对美国市场推出Storm Watch功能，在风暴来临时留足电量以防止电网停电。
- 针对工商储能和大储设备，特斯拉采用机器学习、预测、优化和实时控制算法，推出Powerhub、Microgrid Controller、Opticaster、Autobidder等一系列软件，帮助用户预测和优化能源使用情况，线上管理、监控、调整储能系统，并在电力市场上进行套利。

户储控制软件Tesla APP



借助Tesla应用程序，用户可以方便的管理Powerwall：

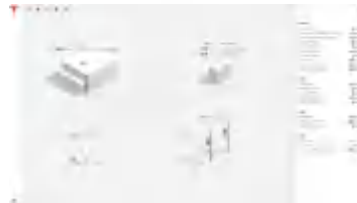
- 实时监控住宅的发电与用电情况；
- 设定偏好设置以优化能源自给、断电保护并节能；
- 借助即时提醒（如恶劣天气出现前）和远程访问功能，随时随地控制系统。

Tesla工商储、大储产品的能源软件



Powerhub

先进的实时监控平台，用于管理储能、发电和微电网



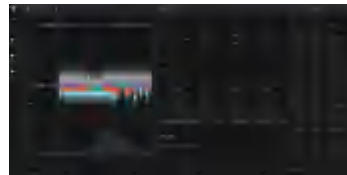
Opticaster

用于实时预测和优化能源使用情况，进而将电费降至最低的优化引擎



Microgrid Controller

离网控制软件，可自主维持电网稳定并实现成本最小化



Autobidder

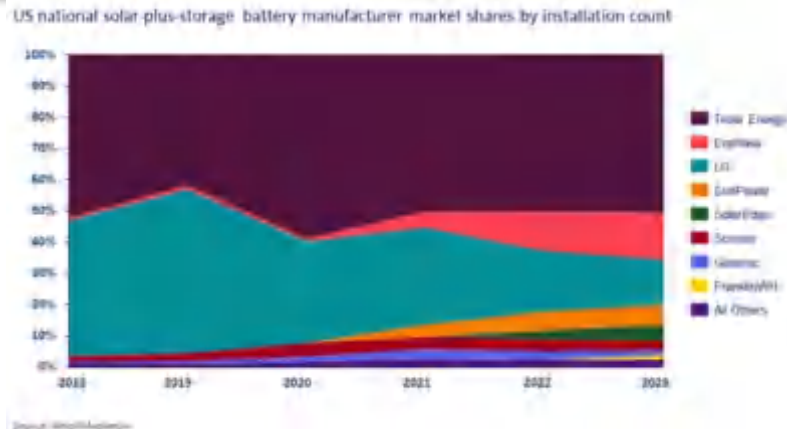
自主招标平台，可最大程度实现电力批发市场中的储能资产价值

- 从全球看，特斯拉占据储能行业14%的市场份额，次于阳光电源（16%份额），与Fluence（14%份额）并列第二。
- 分地区看，特斯拉在北美市场份额25%，排名第一；在欧洲和亚太地区排名靠后，主因欧洲消费者对于本土品牌（Sonnen、Seneci和E3/DC）的偏爱，以及在性价比上受到中国厂商（比亚迪、华为）的挑战。
- 具体到美国国内，根据Wood Mackenzie，特斯拉在23Q3的美国市场份额为30.2%，位居第一且遥遥领先，紧随特斯拉之后的是Sunrun(占20.5%)和SunPower(占4.6%)。特别是在户储市场，特斯拉占据美国户储市场超过50%的份额，是名副其实的行业龙头。

特斯拉全球储能市场份额约14%



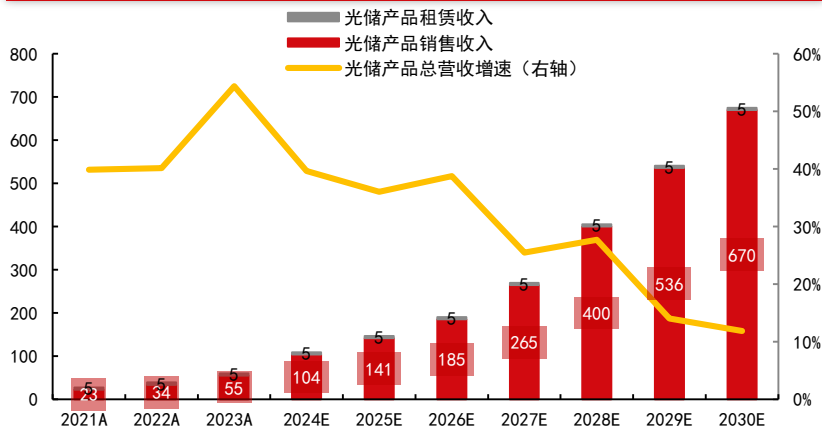
特斯拉占据美国光伏+户储市场份额超过50%



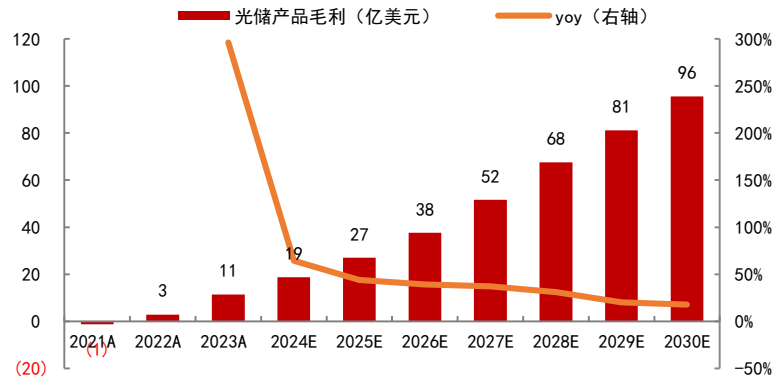
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 公司光伏储能业务发展迅速，光储产品销售收入高增，且有望持续。FY23公司光储产品业务收入60亿美元，同比+63.6%，与美国储能市场整体增速相近。从结构看，光储产品销售收入为55亿，占比92%。根据彭博预测，2025年特斯拉光储业务收入有望达到141亿美元，CAGR+60%；2030年收入有望达到670亿美元，25-30年CAGR为36.5%。
- 光储业务毛利于FY22扭亏，FY23快速增长。FY23公司光储产品业务毛利为11亿美元，同比+296%，占公司毛利比重达到6%。根据彭博预测，2025年特斯拉光储业务毛利有望达到27亿美元，CAGR+54%，占公司毛利比重有望提升至11%，对于公司利润贡献更加明显。

光伏储能业务营收快速增长（单位：亿美元）



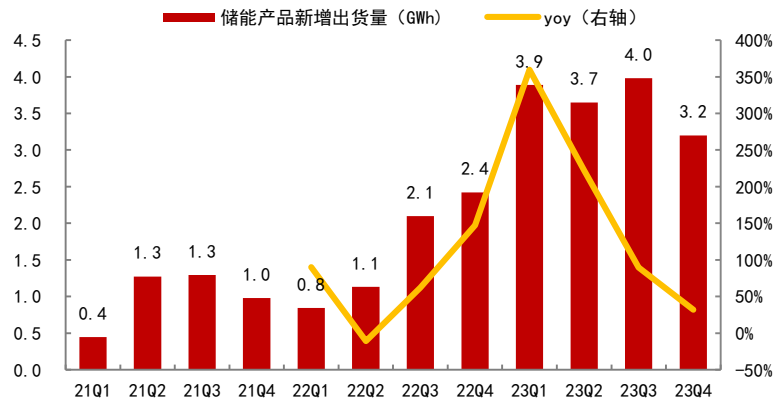
光伏储能业务毛利扭亏为盈（单位：亿美元）



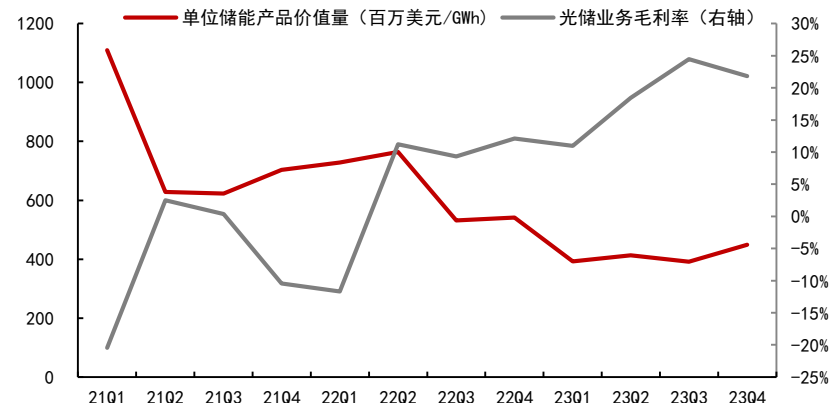
重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 公司储能电池出货量快速增长。FY23实现出货14.72GW，同比+125%，增速连续两年提升（FY21、22分别对应增速32%、64%）。分季度看，Q1-Q4对应出货量为3.9/3.7/4.0/3.2GWh，同比+360%/222%/+90%/+32%。
- 储能产品单价下降，但毛利率走高。FY4Q23公司储能产品单位营收为4.49亿美元/GWh，同比-17%，较22年的高点下降40%，为公司产品带来更强的市场竞争力。受益于碳酸锂价格下降，公司毛利率在产品降价的趋势下逆势上升，FY4Q23公司储能产品毛利率为22%，同比大幅提升10pct，主要受益于IRA政策优惠以及高毛利率产品Megapack营收占比上升。在电车降价的背景下，光储产品毛利率于FY3Q23超过总体毛利率，成为（特斯拉）利润率最高的业务。

特斯拉储能电池出货量增长再提速



储能产品单位营收下降，毛利率提升



重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

- 特斯拉目前在全球有6家超级工厂和2家小型工厂。其中，内华达州超级工厂是最初的电池储能生产基地，主要负责生产特斯拉电动车所需的电池，Powerpack和Powerwall，以及早期的Megapack。2022年，该厂电池产能计划为39GWh。
- 2022年10月，位于加利福尼亚州的拉斯罗普超级工厂竣工，该工厂专门为生产Megapack而建，每年可生产10000个Megapack电池，相当于40GWh。2023年12月，特斯拉宣布上海储能超级工厂项目正式启动，计划于24年年底完工。上海储能超级工厂初期规划年产Megapack电池1万台，约40GWh，与拉斯罗普超级工厂相当。
- 特斯拉储能产品的PCS、BMS均为自制组装，过去的电芯供应商包括韩国的三星SDI、LG，日本的松下和中国的宁德时代。受IRA法案影响和自身发展的需要，目前特斯拉已经开始采用宁德时代提供的设备在超级工厂制造电芯。

特斯拉负责电池生产的超级工厂



内华达州超级工厂



拉斯罗普超级工厂



上海超级工厂

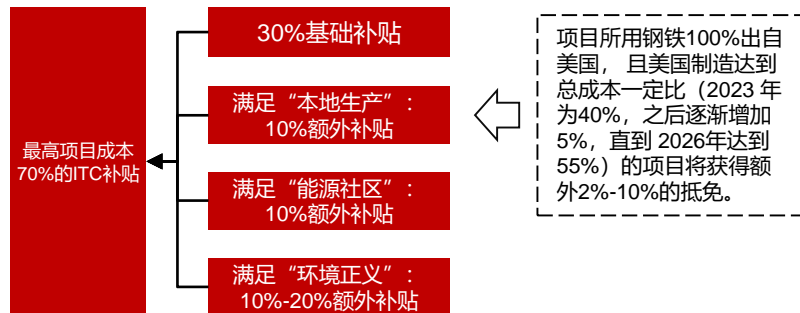
- 公司已经于2023年率先开始获得IRA的制造信用补助。按照IRA规定，在美国本土制造电芯和储能设备可以分别获得35/10美元/kwh的PTC补贴。根据FY23营收及出货量数据测算当前储能系统成本为332美元/kwh，完全自制电芯和储能设备可以帮助公司储能业务毛利率提升13.6pct，若考虑逆变器补贴这一比例将会更高。IRA政策补贴已经部分反应在23年毛利率的增长中，并将随着自制电芯产能释放而继续增厚利润。
- 对于公司下游客户，特斯拉在美国超级工厂制造的储能设备可以获得最高10%的ITC额外补贴，提升了储能项目的经济性。

IRA Section 45X: Production Tax Credit (PTC)

产品	补贴额度	补贴单位
电池单体	35美元	kWh
电池模组	10美元	kWh
逆变器	中央逆变器	0.25美分
	公用逆变器	1.5美分
	商用逆变器	2美分
	户用逆变器	6.5美分
	微型逆变器或分布式风能逆变器	11美分
电极活性材料	10%	生产成本
适用的关键矿产	10%	生产成本
扭矩管	87美分	kg
结构紧固件	2.28美元	kg

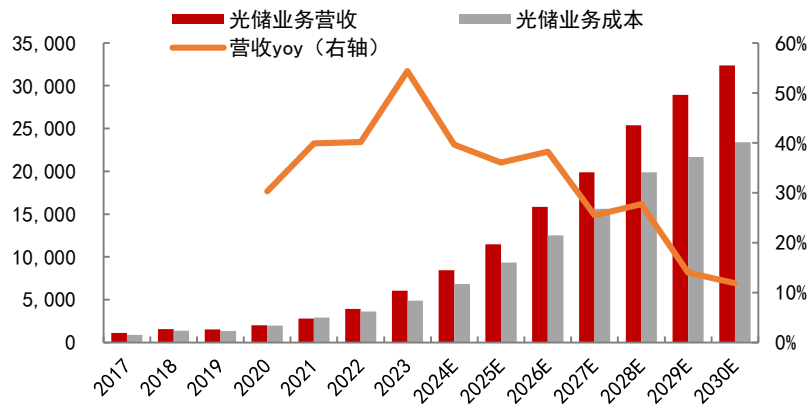
IRA Section 48: Investment Tax Credit (ITC)

客户直接受益，Fluence直接受益
使用本土制造的储能产品，可获得最高10%的ITC额外补贴

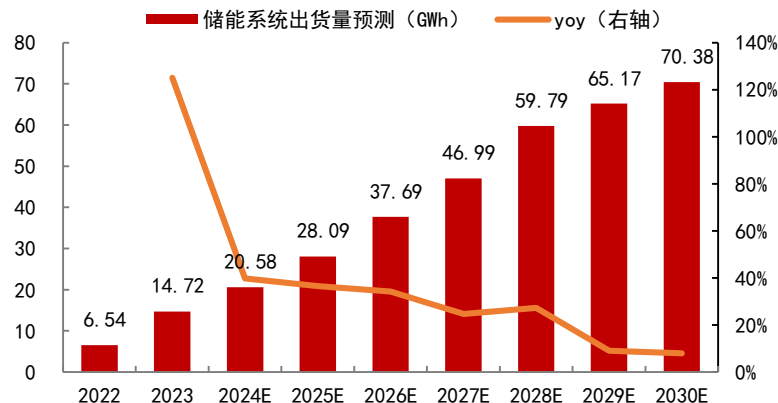


- 根据Bloomberg统计预测，24-26年特斯拉光储业务营收预测84/115/158亿美元，同比+40%/+36%/+38%，光储业务成本预测67/93/125亿美元，成本占比将维持在80%左右。
- 预期24年储能系统整体成本与23年持平，为332百万美元/GWh，24年业绩对应储能系统出货量为20.58GWh。在成本不变假设下，25、26年储能系统出货量预期为28.09GWh/37.69GWh。

Bloomberg对特斯拉光储业务业绩预测（单位：百万美元）



成本不变假设下特斯拉储能系统出货量



免责声明

除非另有说明，中信期货有限公司拥有本报告的版权和/或其他相关知识产权。未经中信期货有限公司事先书面许可，任何单位或个人不得以任何方式复制、转载、引用、刊登、发表、发行、修改、翻译此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，本报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货所有或经合法授权被许可使用的商标、服务标记及标记。未经中信期货或商标所有权人的书面许可，任何单位或个人不得使用该商标、服务标记及标记。

如果在任何国家或地区管辖范围内，本报告内容或其适用与任何政府机构、监管机构、自律组织或者清算机构的法律、规则或规定内容相抵触，或者中信期货未被授权在当地提供这种信息或服务，那么本报告的内容并不意图提供给这些地区的个人或组织，任何个人或组织也不得在当地查看或使用本报告。本报告所载的内容并非适用于所有国家或地区或者适用于所有人。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货不会因接收人收到此报告而视其为客户。

尽管本报告中所包含的信息是我们于发布之时从我们认为可靠的渠道获得，但中信期货对于本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性以及完整性不作任何明确或隐含的保证。因此任何人不得对本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性及完整性产生任何依赖，且中信期货不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。本报告不应取代个人的独立判断。本报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下。我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成任何投资、法律、会计或税务建议，且不担保任何投资及策略适合阁下。此报告并不构成中信期货给予阁下的任何私人咨询建议。

中信期货有限公司

深圳总部 地址：深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）北座13层1301-1305、14层

邮编：518048

电话：400-990-8826



中信期货有限公司

总部地址:

深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）

北座13层1301-1305室、14层

上海地址:

上海市浦东新区杨高南路799号陆家嘴世纪金融广场

3号楼23层、25层

致謝