

美股 Ten bagger 系列二: 分布式光伏运营商 Sunrun 和 Vivint Solar

——分布式光伏运营商经营模式及虚拟电厂 VPP 的思考

行业深度

● **研究背景:** 美国户用光伏运营商 Sunrun 和 Vivint Solar 股价从低点至今分别上涨 13.4 倍和 14.2 倍, 其中 2020 年 4 月至今短短 5 个月时间内, 股价分别上涨 5.7 倍和 7.6 倍, 我们分析股价近期快速上涨原因如下:

(1) **Sunrun 拟收购 Vivint Solar 协同效应凸显。**2020 年 7 月 6 日, Sunrun 宣布将以 32 亿美金全股票收购其最大对手 Vivint Solar 的控股权。如果收购最终落地, Sunrun 将整合 Vivint Solar 渠道销售资源, 预计节省 9000 万美元的运营费用, 年销售额将超 12 亿美元, 市占可达 23%。

(2) **Sunrun 的 Brightbox 光储业务结合虚拟电厂, 开创分布式光伏新未来。**Sunrun 的户用电池解决方案 Brightbox 可搭载特斯拉 Powerwall 或 LG Chem 的电池。2019 年 Sunrun 已部署完成 9000 个 Brightbox 户用光伏储能系统, 同时结合虚拟电厂业务, 目前已与多家知名机构进行试点运行。

(3) **Sunrun 运营模式采用租赁或电力购买协议 PPA。**通过第三方融资, 众多中小规模的光伏电力用户通常不需要任何前期投资就可以获得比电网更便宜的电费水平, 且 10~20 年的合同期为未来的电费支出创造了确定性。

● 国内分布式运营商发展

(1) **国家鼓励分布式源网荷储一体化, 未来有望放开电力市场交易。**2020 年 8 月 27 日国家发改委、国家能源局发布《源网荷储一体化的指导意见(征求意见稿)》鼓励新能源产业发展。未来国家有望放开分布式光伏电量交易, 采取隔墙售电或者净电量上网的办法, 以实现投资者、电网以及用户的三赢。

(2) **国内消纳空间显著提升, 拉动光伏电站建设景气增长。**根据能源局规划, 2020 年国内光伏新增消纳空间 48.45GW, 其中国家电网经营区 39.05GW。此举在确定的全国及重点地区新能源发电利用率目标的前提下, 充分释放新能源消纳能力, 为光伏电站建设高景气增长保驾护航。

(3) **拟发行 1500 亿债券, 解决补贴新能源拖欠问题。**目前中国人民银行、财政部、国家发展改革委等部门已经同意, 将由两大电网企业发行 1500 亿债券解决新能源欠补问题。届时企业经营性现金流将得到改善, 资金滚动复投项目能力提升。

● 投资建议及评级

基于光储叠加虚拟电厂的大蓝海及对分布式运营商的预期差, 受益标的国内户用龙头正泰电器(601877.SZ)、中来股份(300393.SZ), 分布式电站和电站运营商林洋能源(601222.SH)、晶科科技(601778.SH)、太阳能(000591.SZ)。

● **风险提示:** 光伏需求不及预期风险、国内外光伏政策风险、分布式推广进度不及预期风险、发行债券解决补贴问题不确定性风险。

重点公司财务及估值

证券代码	股票名称	市值 (亿元)	ROE	EPS			PE		
				2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E
601222.SH	林洋能源	126.44	9.22%	0.40	0.57	0.72	12.20	12.56	9.97
601778.SH	晶科科技	198.01	8.83%	0.34	-	-	-	-	-
300393.SZ	中来股份*	67.48	9.70%	0.31	0.45	0.59	25.70	17.76	13.52
601877.SH	正泰电器	743.03	15.73%	1.75	2.00	2.33	15.33	17.25	14.85
000591.SZ	太阳能	134.72	6.83%	0.30	-	-	12.08	-	-

资料来源: WIND, 新时代证券研究所(市值截至 2020 年 8 月 28 日)

推荐(维持评级)

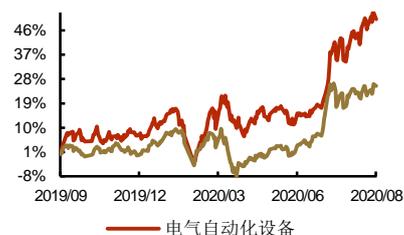
开文明(分析师)

021-68865582
kaiwenming@xsdzq.cn
证书编号: S0280517100002

曹瑞元(联系人)

caoruiyuan@xsdzq.cn
证书编号: S0280119090014

行业指数一年走势



相关报告

- 《Sunrun 拟收购 Vivint Solar, 关注户用光伏大蓝海》2020-07-08
- 《美股 Ten bagger: SolarEdge 和 Enphase 对国内逆变器行业启示》2020-06-23
- 《太阳能屋顶: 光伏差异化竞争的未来, 特斯拉的能源战场》2020-04-08

投资要件

研究背景

(1) 美国户用光伏运营商 Sunrun 和 Vivint Solar 股价从低点至今分别上涨 13.4 倍和 14.2 倍，其中 2020 年 4 月至今短短 5 个月时间内，股价分别上涨 5.7 倍和 7.6 倍。二者的美国户用光伏 2020Q1 市占率为 17%，成为美国第一大户用光伏安装商。我们独家复盘 Sunrun 和 Vivint Solar 成长之路，以差异化视角解读分布式运营商赛道机会。

(2) 2020 年 7 月 6 日，Sunrun 宣布将以 32 亿美金全股票收购其最大对手 Vivint Solar 的控股权，预计合并后年销售额将超 12 亿美元，市占可达 23%。

(3) Sunrun 的 Brightbox 储能系统通过与客户签订新的虚拟电厂合同提高价值主张，增加电池利用率，进一步实现家庭电气化。

我们区别于市场的观点/创新之处

市场普遍认为光伏运营商属于重资产行业，融资压力巨大。户用光伏运营商属于 To C 端，客户较为分散，整体融资能力一般，回款周期较长。

我们认为：

(1) **户用分布式市场空间广阔。**据我们测算，2018 年底，美国市场存量住宅 1.38 亿套，按独栋占比 65%，单套价值 2.84 万美元（10KW）计算，美国户用光伏市场空间高达 2.55 万亿美元，按 10% 渗透率计算，对应 2547 亿美元市场空间。

(2) **分布式光储结合虚拟电厂，将开拓光伏行业新版图。**未来国家有望放开分布式光伏电量交易，采取隔墙售电或者净电量上网的办法，以实现投资者、电网以及用户的三赢。

(3) **借鉴海外户用光伏运营商经营模式，市场将迎来高增长。**海外户用光伏经营模式主要分两种：一种是直接或通过光伏合作商，在客户的屋顶上安装光伏系统并直接出售给业主；另一种更为普遍的是根据租赁或电力购买协议（PPA）将系统产生的能源出售给业主。国外户用运营商运营模式为国内提供了良好的借鉴思路。

(4) **国内拟落地 1500 亿债券政策解决补贴拖欠问题。**2020 年底我国可再生能源补贴缺口将突破 3000 亿元，国家主管部门正力推通过国家电网发行债券的形式解决可再生能源补贴拖欠的缺口问题。补贴拖欠问题必须在“十四五”之前得到解决，企业才能轻装上阵，真正实现可再生能源行业的高质量发展。目前电网已经初步同意此种方式，但后续还需要进一步谈判。

投资观点

基于光储叠加虚拟电厂的大蓝海和市场对于分布式光伏运营商的预期差，受益标的国内户用龙头正泰电器（601615.SH）、中来股份（300393.SZ），分布式电站和电站运营商林洋能源（601222.SH）、晶科科技（601778.SH）、太阳能（000591.SZ）。

投资风险

光伏需求不及预期风险、国内外光伏政策风险、分布式推广进度不及预期风险、发行债券解决补贴问题不确定性风险。

目 录

1、 美国户用光伏市场方兴未艾，国内工商业或成项目拐点	5
1.1、 美国户用光伏空间达万亿级，不可忽视的蓝海市场	5
1.2、 美国户用分布式光伏安装商出货情况	5
1.3、 美国户用光伏装机蓬勃发展原因	6
1.4、 国内工商业分布式或率先成为项目拐点	7
2、 Sunrun 和 Vivint Solar 基本情况	7
2.1、 Sunrun 美国户用光伏安装商龙头	7
2.1.1、 Sunrun 建立虚拟电厂（VPP）项目，开创光储新纪元	10
2.1.2、 Brightbox 储能电池系统，助力虚拟电厂项目运营	12
2.1.3、 Sunrun 融资能力卓越	13
2.2、 Vivint Solar 美国户用光伏安装商领军企业	13
2.3、 Sunrun 收购 Vivint Solar 促进美国户用光伏租赁事业发展	15
3、 美国分布式光伏服务商经营模式	15
3.1、 Sunrun：“PPA”和租赁模式	16
3.2、 SolarCity/特斯拉：直营模式	17
4、 投资建议	18
5、 风险分析	18

图表目录

图 1： 美国光伏装机稳定增长（单位：GW）	5
图 2： 户用是美国光伏装机的重要构成（单位：GW）	5
图 3： 美国户用光伏安装商新增装机量（按季度）	5
图 4： 美国户用光伏市场四大领导者情况（MW）	5
图 5： 美国新增电力能源结构	6
图 6： 2018-2020 美国电力平均零售价格（美分/千瓦时）	6
图 7： Sunrun、Vivint Solar 和 SunPower 股价图（截至 2020/8/27）	7
图 8： Sunrun 安装量情况（MW）	8
图 9： Sunrun 营业收入（百万美元）	8
图 10： Sunrun 经营活动现金流压力巨大（百万美元）	8
图 11： Sunrun 税前利润（百万美元）	9
图 12： Sunrun 扣非后归母净利润（百万美元）	9
图 13： Sunrun 历年销售毛利率（%）	9
图 14： Sunrun 历年销售净利率（%）	9
图 15： Sunrun 成本结构拆分（\$/W）	9
图 16： 虚拟电厂工作流程示意图	10
图 17： 虚拟电厂运行管理和监控平台	10
图 18： 虚拟电厂参与电力市场流程	11
图 19： Sunrun 储能电池系统 Brightbox	12
图 20： Sunrun 采用多种融资方式以支付前期成本	13
图 21： Sunrun 具备行业领先的融资项目	13
图 22： Vivint Solar 营业收入（百万美元）	14
图 23： Vivint Solar 经营性现金流（百万美元）	14
图 24： Vivint Solar 税前利润（百万美元）	14
图 25： Vivint Solar 扣非后归母净利润（百万美元）	14

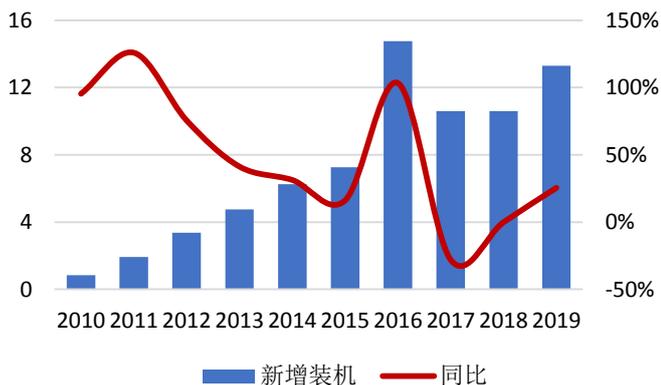
图 26: Vivint Solar 销售毛利率 (%)	14
图 27: Vivint Solar 历年销售净利率 (%)	14
图 28: Sunrun 和 Vivint Solar 成本拆分 (\$/W)	15
图 29: 美国户用光伏商业模式电力购买协议“PPA”/租赁模式的平台结构示意图	16
图 30: 美国户用光伏市场商业模式对比: 电力购买协议“PPA”VS 租赁模式	17
图 31: 美国新增户用光伏装机结构 (按融资结构分)	18
表 1: 海外虚拟电厂示范工程	11
表 2: 重点公司盈利预测及估值	18

1、美国户用光伏市场方兴未艾，国内工商业或成项目拐点

1.1、美国户用光伏空间达万亿级，不可忽视的蓝海市场

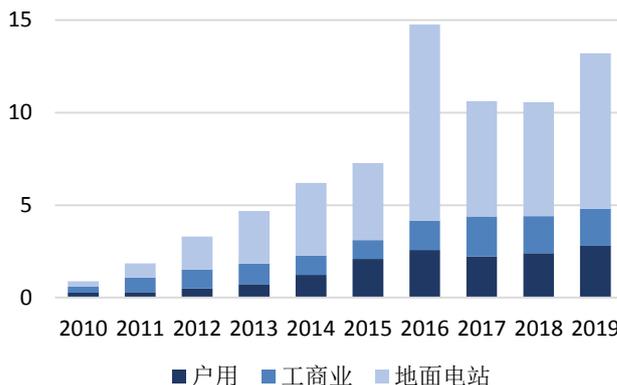
美国光伏稳定增长，户用光伏成长趋势明显。根据 SEIA 数据，2019 年美国光伏新增装机 13.3GW，同比+25.5%，其中户用光伏新增装机 2.8GW，同比+16.7%，户用是美国光伏装机的重要构成，占全年新增装机 21.05%。光伏系统成本下降带来的经济性及支持政策，是美国户用光伏发展的重要因素。

图1：美国光伏装机稳定增长（单位：GW）



资料来源：SEIA，新时代证券研究所

图2：户用是美国光伏装机的重要构成（单位：GW）



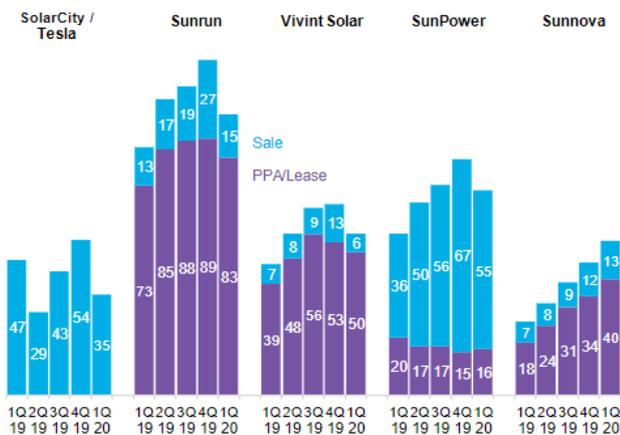
资料来源：SEIA，新时代证券研究所

美国户用光伏市场达千亿级，增量空间广阔的蓝海市场。据我们测算，2018 年底美国市场存量住宅 1.38 亿套，按独栋占比 65%，以单套价值 2.84 万美元(10KW) 估算，美国户用光伏市场空间高达 2.55 万亿美元。按 10% 渗透率测算，对应 2547 亿美元光伏市场，未来随着渗透率进一步提升，增量空间广阔。

1.2、美国户用分布式光伏安装商出货情况

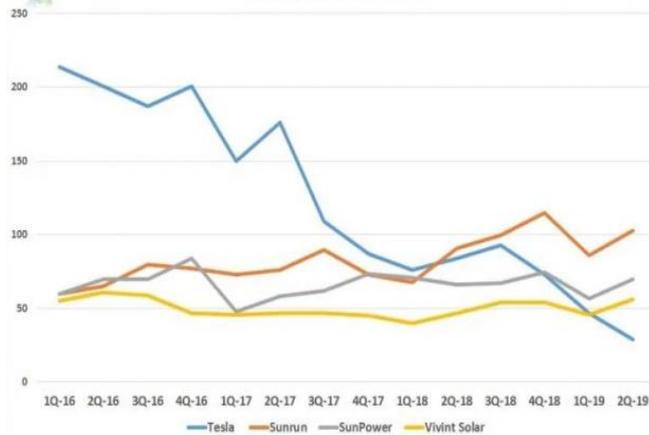
2019 年美国住宅光伏安装商排行前三的依次是 Sunrun、Vivint Solar、特斯拉/SolarCity。Sunrun 在 2020Q2 安装了 78MW，同比-24%，累计安装量近 2.2GW；Vivint 在 2020Q1 安装了 56.1MW，同比+21.7%；特斯拉/SolarCity 2020Q1 安装量为 35MW，同比-26%。

图3：美国户用光伏安装商新增装机量（按季度）



资料来源：BNEF，新时代证券研究所

图4：美国户用光伏市场四大领导者情况（MW）

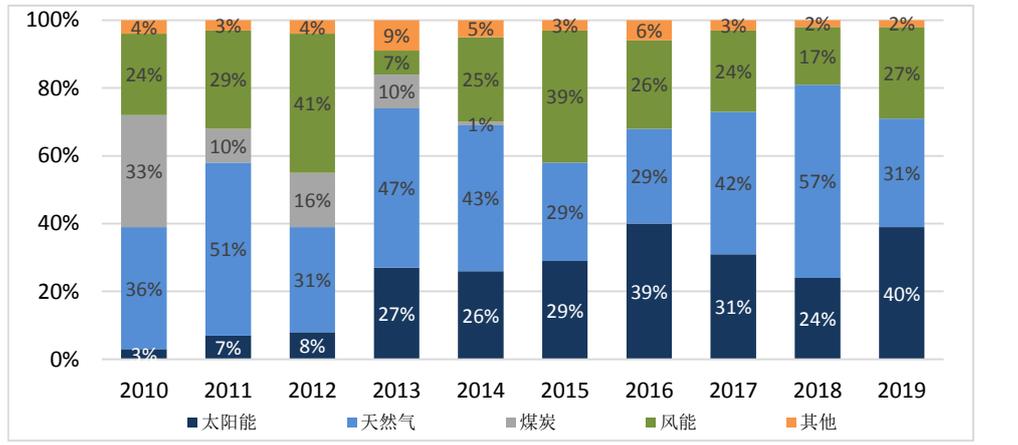


资料来源：PV-Tech，新时代证券研究所

1.3、美国户用光伏装机蓬勃发展原因

美国清洁能源意识增强，光伏度电成本低于天然气、火电。根据 BNEF 数据，美国带追踪系统的光伏电站，度电成本已经低于天然气发电，与陆上风电一起成为市场上最廉价能源。据美国能源信息署发布数据显示，2019 年美国发电装机市场中，光伏装机比例高达 40%，其次是天然气装机比例为 31%。预计到 2050 年，随着人们环保意识不断增强和光伏度电成本的优势扩大，光伏的装机比例将稳步上升。

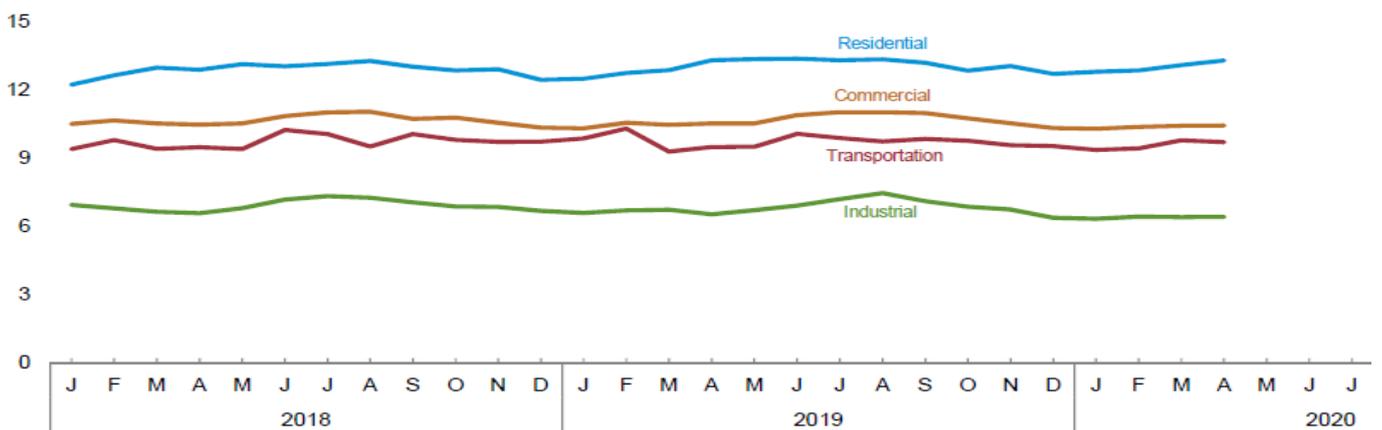
图5：美国新增电力能源结构



资料来源：Wood Mackenzie、新时代证券研究所

美国民用电价高昂，为当地户用光伏快速发展提供天然土壤。工业用电具备规模化效应，价格仅为民用电价的一半。根据美国能源信息署的数据，2020 年 4 月份美国平均居民电价为 13.28 美分/千瓦时，由于工业用电具备规模效应，成本更低，美国工业用电价格大约为民用电价的一半，仅为 6.41 美分/千瓦时。因此，从成本端考虑能源替代的角度，民用电价高昂为美国户用光伏快速发展提供天然土壤。

图6：2018-2020 美国电力平均零售价格（美分/千瓦时）



资料来源：SEIA，新时代证券研究所

政策扶持是美国光伏产业发展的重大推动因素。(1) ITC 是美国太阳能产业发展的重大推动因素。光伏 ITC 是指美国联邦政府对美国住宅和商业太阳能项目的投资税收抵免。2006 年到 2016 年 ITC 政策存续的 10 年间，美国太阳能光伏装机量从 15MW 增长到 16.5GW，实现了千倍的指数级增长。自 2020 年 1 月 1 日起，美国太阳能税收减免将从当前的 30% 下降至 26%，到 2021 年将进一步降至 22%。到 2022 年大型公共事业项目和商业项目抵免额将 10%，住宅项目将不会获得税收抵免。(2) 地方政府光伏政策的落地。根据美国加州 2019 建筑能效标准规定，2020

年1月1日起加州所有三层及以下新建住宅都必须强制安装户用光伏系统，为美国户用光伏市场带来增量。

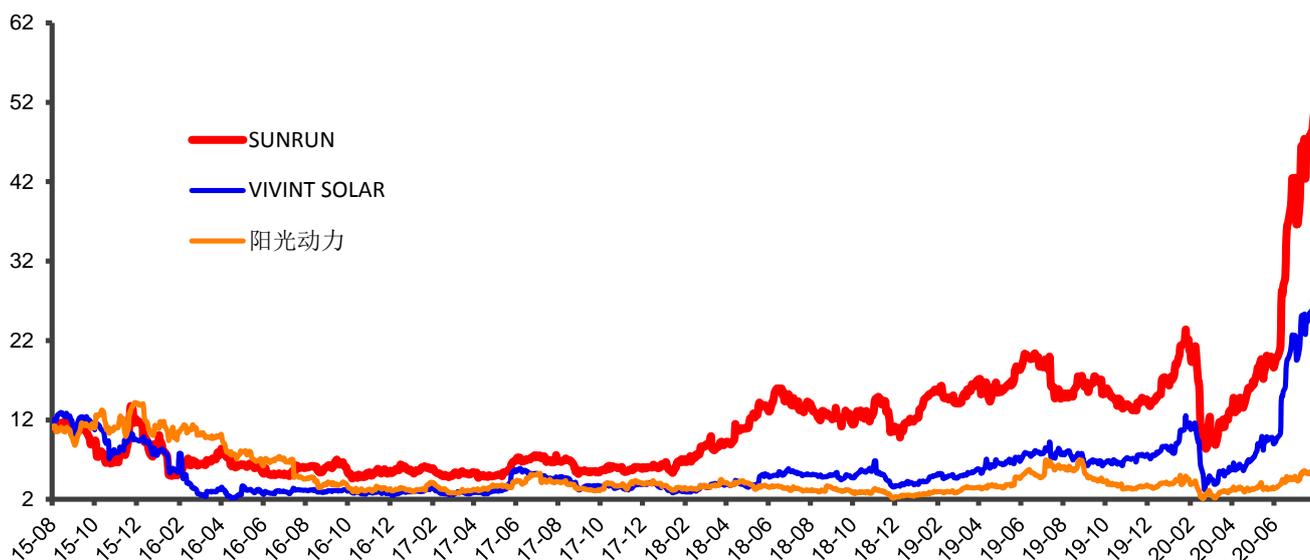
1.4、国内工商业分布式或率先成为项目拐点

反观国内，工商业分布式或率先成众多安装商项目转型的拐点。考虑到中美两国差异，中国居民用电价 0.56~0.62 元/千瓦时低于工商业用电价 0.86~1.80 元/千瓦时。短期来看，工商业用电量且电价高，工商业光伏度电成本低于电价，工商业分布式更具经济效应。随着国家鼓励分布式源网荷储一体化，户用光伏市场也将迎来进一步的发展。

2、Sunrun 和 Vivint Solar 基本情况

美国户用光伏运营商 Sunrun 和 Vivint Solar 股价从低点至今分别上涨 13.4 倍和 14.2 倍，其中 2020 年 4 月至今短短 5 个月时间内，股价分别上涨 5.7 倍和 7.6 倍。二者的美国户用光伏 2020Q1 市占率为 17%，成为美国第一大户用光伏安装商。我们独家复盘 Sunrun 和 Vivint Solar 成长之路，以差异化视角解读分布式运营商赛道机会。

图7： Sunrun、Vivint Solar 和 SunPower 股价图（截至 2020/8/27）



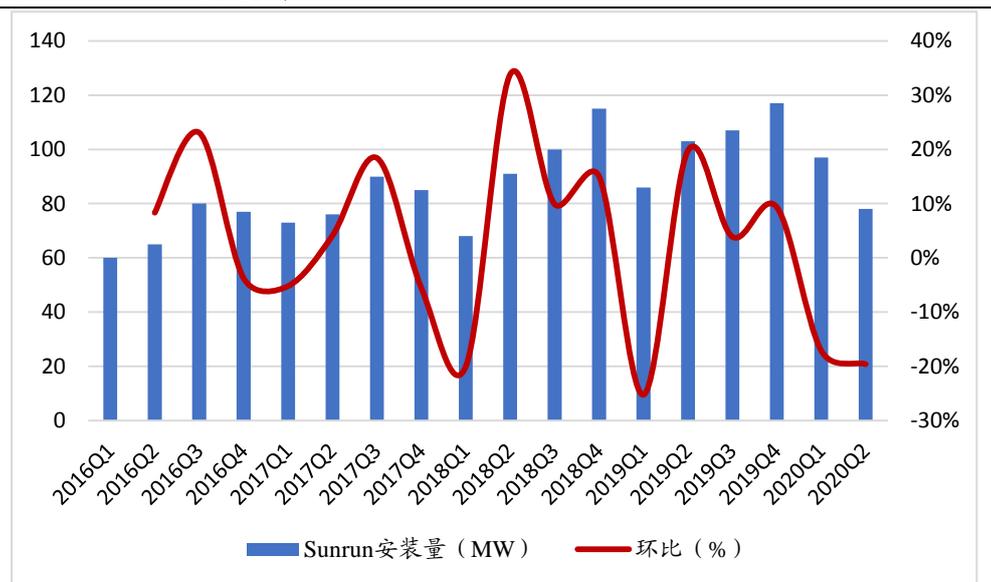
资料来源：WIND，新时代证券研究所

2.1、Sunrun 美国户用光伏安装商龙头

Sunrun 成立于 2007 年，是美国第一大户用光伏、电池存储和能源服务开发商（服务商），致力于为客户提供廉价、可靠的光伏电力能源、储能等综合清洁能源服务。Sunrun 于 2015 年 8 月在纳斯达克上市，于 2007 年率先提出户用光伏服务计划，该计划使用户以很少甚至无前期成本的方式获得当地清洁能源，重新定义了户用光伏产业。Sunrun 在美国 22 个州，包括华盛顿特区和波多黎各提供光伏服务，截至 2020Q1 Sunrun 整体客户群跃升至 29.8 万，较 2019Q4 的 28.5 万增长 5%。

截至 2020Q2，Sunrun 累计安装量达到 2.2GW。2020Q2 安装量为 78MW，同比下降 24%，其中用于租赁的安装量约为 66.7MW，占比 85.5%，剩余的 11.3MW 则直接销售给客户。截至 2020Q2，Sunrun 累计安装量近 2.2GW。

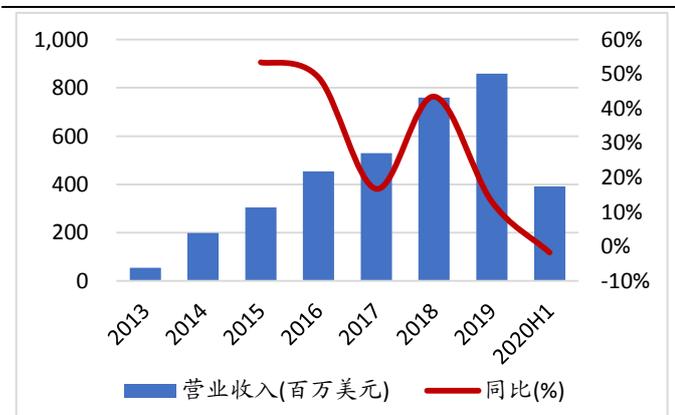
图8: Sunrun 安装量情况 (MW)



资料来源: Sunrun 财报、新时代证券研究所

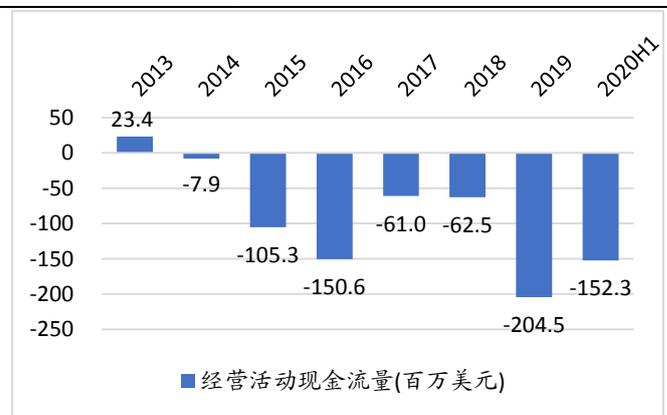
2013-2019 年营收 CAGR 达到 58.2%，租赁业务模式占比 85.5%。 Sunrun 2020H1 实现营收 3.92 亿美元，同比下降 1.8%。2020H1 营业总支出超过营业收入，达到 5.39 亿美元，同比增长 6.4%。2020Q2 创造的净现值（净现值等于无杠杆净现值乘以期间内安装的租赁兆瓦数）为 3400 万美元，无杠杆净现值（无杠杆净现值等于项目价值与估计的创建成本每瓦之差）为 0.51 美元/W，约合每位租赁客户 3800 美元。

图9: Sunrun 营业收入 (百万美元)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

图10: Sunrun 经营活动现金流压力巨大 (百万美元)

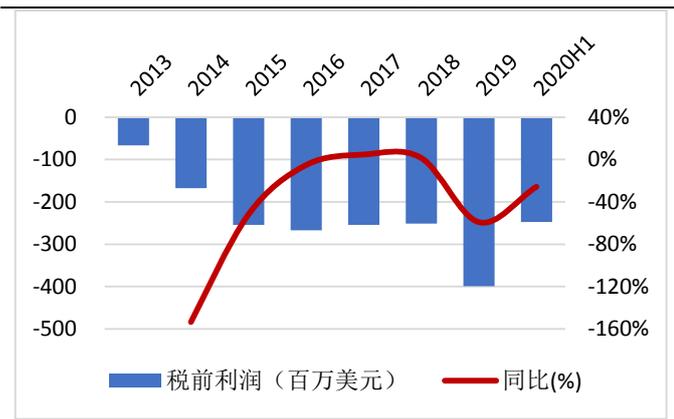


资料来源: WIND, 新时代证券研究所

Sunrun 经营模式主要有两种: 一种是直接或通过光伏合作商，在客户的屋顶上安装光伏系统并直接出售给业主；另一种更为普遍的是根据租赁或电力购买协议 (“PPA”) 将系统产生的能源出售给业主，而无需支付前期成本或前期成本很低。安装后，系统将互连到本地公用电网，房屋的能源使用由光伏系统提供，任何额外的能源需求则由当地公用事业部门提供。

美国 ITC 政策逐步取消，影响公司归母净利润。 2016-2019 年受美国 ITC 税收政策扶持，Sunrun 扣非后归母净利润相比于净利润大幅增长。然而自 2020 年 1 月 1 日起，美国太阳能税收减免 ITC 将从 30% 下降至 26%，到 2021 年将进一步降至 22%。到 2022 年大型公共事业项目和商业项目抵免额将 10%，住宅项目将不会获得税收抵免。2020 年 Sunrun 受 ITC 税收政策变动影响，扣非后归母净利润为 -2.44 亿美元，同比减少 15 倍。

图11: Sunrun 税前利润 (百万美元)



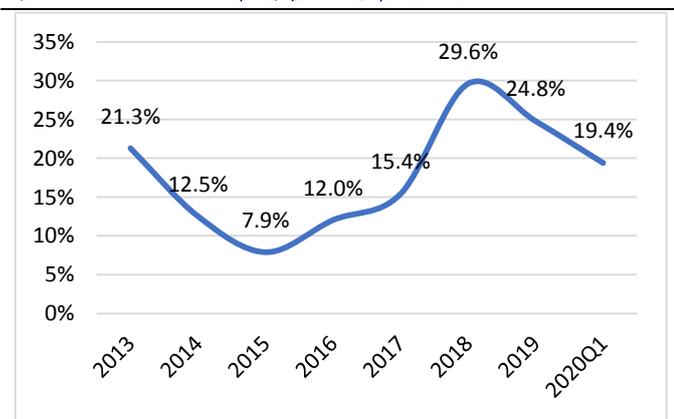
资料来源: WIND, 新时代证券研究所

图12: Sunrun 扣非后归母净利润 (百万美元)



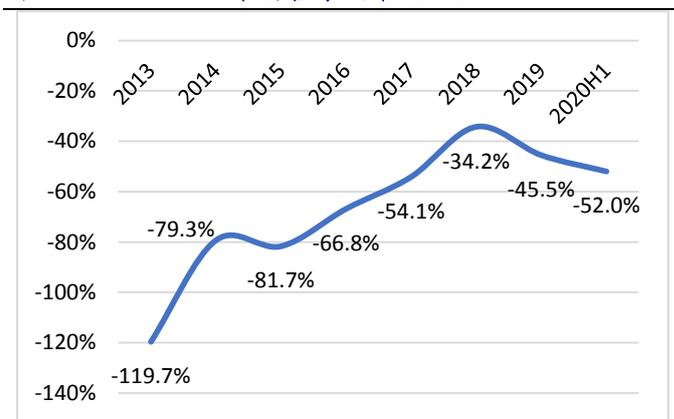
资料来源: WIND, 新时代证券研究所

图13: Sunrun 历年销售毛利率 (%)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

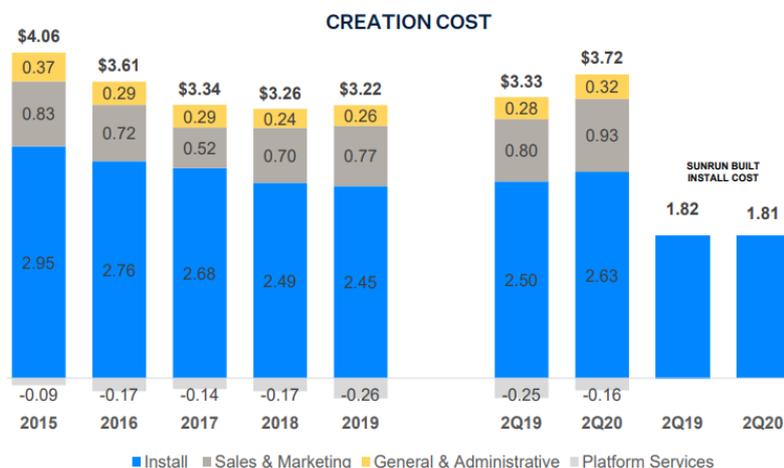
图14: Sunrun 历年销售净利率 (%)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

单瓦建造成本中约 70% 为安装费用, 降本空间巨大。2020Q2 Sunrun 建造成本为 \$3.72/W, 同比增长 11.7%, 其中安装费用为 \$2.63/W, 占比 70.7%, 营销费用 \$0.93/W, 占比 25%。Sunrun 目前主要的商业模式采用集成商、销售和安装合作伙伴网络来共同推动光伏部署, 这降低了营销渠道成本, 但带来了更高的安装成本。Sunrun 如果单独构建太阳能系统的成本为 \$2.07/W, 比通过其他合作渠道建设太阳能系统 (\$2.39/W) 节省 14% 的成本。未来 Sunrun 在具备一定客户规模的基础上, 可通过自身构建光伏系统的方式降低成本。

图15: Sunrun 成本结构拆分 (\$/W)



资料来源: Sunrun 财报、新时代证券研究所

2.1.1、Sunrun 建立虚拟电厂 (VPP) 项目，开创光储新纪元

虚拟电厂(Virtual Power Plant, VPP)指将分布式电源、可控负荷和储能系统、电动汽车等有机结合，通过配套的调控技术、通信技术实现对各类分布式能源进行整合调控和协调优化的载体，以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行，核心为“通信”和“聚合”。从某种意义上讲，虚拟发电厂可以看作是一种先进的区域性电能集中管理模式，为配电网和输电网提供管理和辅助服务。

图16: 虚拟电厂工作流程示意图



资料来源：国网上海经研院，新时代证券研究所

虚拟电厂没有实体存在的电厂形式，而是相当于一个电力“智能管家”。虚拟电厂能在光伏等分布式能源有间歇性时，通过储能装置把它们组织起来，它是“互联网+源网荷储售服”一体化(即电源、电网、负荷、储能、销售、服务的聚合体)的清洁智慧能源管理系统。虚拟电厂最大程度地平抑新能源电力的强随机波动性，提高新能源的利用率，是对多种分布式能源进行聚合、优化控制和管理，为电网提供调频、调峰等辅助服务，并能够参与电力市场交易的技术和商业模式。打破了传统电力系统中发电厂之间、发电侧和用电侧之间的物理界限。

图17: 虚拟电厂运行管理和监控平台



资料来源：国网上海经研院，新时代证券研究所

虚拟电厂具有缓解高峰用电紧张，削峰填谷的作用。在迎峰度夏、迎峰度冬等关键时期，虚拟电厂对电网供需侧平衡起到了巨大作用，保障了关键时期电力供应的安全可靠，同时在电动汽车、智能园区等新兴领域同样应用广泛。随着电动汽车

行业的迅速发展，大量电动汽车储能电池的无序充电将给电网造成负面冲击。在虚拟电厂的控制下，充放储一体化电站可与可中断负荷相互配合。

虚拟发电厂是一种需求侧响应方式。通过在用电需求侧安装一些高用电能效的装置、减少终端用电需求以达到与建设实际发电厂相同的效果,或利用用户用电弹性缓解高峰时段电力供应紧张状况。企业接入虚拟电厂并参与调峰辅助服务市场后,调整了部分车间生产工序,不仅享受到低谷电价,还得到一笔调峰费用。

图18: 虚拟电厂参与电力市场流程



资料来源：第一电动网，新时代证券研究所

目前，虚拟电厂在欧美发达国家有着较为成熟的发展。在欧美各国已有一些可供借鉴的小规模示范项目。自2001年起欧洲各国就开始开展以集成中小型分布式发电单元为主要目标的虚拟发电厂研究项目,参与的国家包括德国、英国、西班牙、法国、丹麦等。现已实施的虚拟电厂项目包括:德国卡塞尔大学太阳能供应技术研究所的试点项目、欧盟虚拟燃料电池电厂项目、欧盟 FENIX 项目等。

表1: 海外虚拟电厂示范工程

工程名称	工程时间	主要参与国家	聚合资源	用途
光储 VPP	2018	南澳大利亚	源网荷	降低用户电费,提高多能源系统稳定性
ConEdison	2016	美国	源网荷	提高电网实时应用、调峰、调频能力
关西 VPP	2016	日本	源网荷	提高能源的利用率和综合能源效益
WEB2ENERGY	2015	德国、波兰等	源网荷	验证和实施“智能配电”三大技术
EDISON	2012	丹麦	荷	平抑分布式能源接入后电力系统的大幅波动
FENIX	2009	英国、西班牙、法国、罗马尼亚等	源	提高电网系统的稳定性、安全性和可持续性
PMVPP	2007	荷兰	源	提高电网调峰调频能力

资料来源：国际能源网，新时代证券研究所

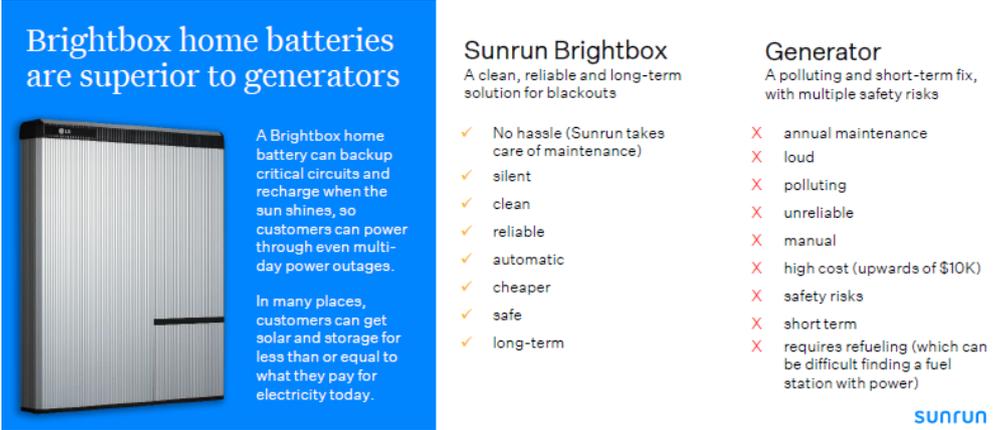
放开电力市场交易是国家政策大趋势。2018年10月国家发展改革委、国家能源局联合发布《关于积极推进电力市场化交易,进一步完善交易机制的通知》,以促进清洁能源消纳,支持电力用户与水电、风电、太阳能发电、核电等清洁能源发电企业开展市场化交易。虚拟电厂目前已在上海小规模试点,随着相关积极政策的制定、虚拟电厂大数据预测分析能力提升和电力交易市场模型的进一步完善,未来将持续推动已建、新建用户接入到虚拟电厂中,不断增大可调节资源规模。

2.1.2、Brightbox 储能电池系统，助力虚拟电厂项目运营

Brightbox 是 Sunrun 的创新户用光伏电池储能解决方案。在过去的 15 年中，美国各地的断电情况越发严重，储能需求日益增长。Sunrun 的户用电池解决方案 Brightbox 为业主带来了廉价的、有弹性的和可靠的能源。Sunrun 的 Brightbox 家用储能系统的电池系统可以使用特斯拉 Powerwall 或者是 LG Chem 的电池。

2019 年 Sunrun 部署完成 9000 个 Brightbox 户用光伏储能系统，旨在将 Sunrun 的光伏发电与智能电池解决方案相结合，以提供能源控制并节省能源，拥有 Sunrun 的 Brightbox 可充电光伏电池系统的家庭将获得可靠的备用电源。

图 19: Sunrun 储能电池系统 Brightbox



Brightbox home batteries are superior to generators

A Brightbox home battery can backup critical circuits and recharge when the sun shines, so customers can power through even multi-day power outages.

In many places, customers can get solar and storage for less than or equal to what they pay for electricity today.

Sunrun Brightbox	Generator
A clean, reliable and long-term solution for blackouts	A polluting and short-term fix, with multiple safety risks
✓ No hassle (Sunrun takes care of maintenance)	✗ annual maintenance
✓ silent	✗ loud
✓ clean	✗ polluting
✓ reliable	✗ unreliable
✓ automatic	✗ manual
✓ cheaper	✗ high cost (upwards of \$10K)
✓ safe	✗ safety risks
✓ long-term	✗ short term
	✗ requires refueling (which can be difficult finding a fuel station with power)

sunrun

资料来源: Sunrun 官网, 新时代证券研究所

SCE 庞大的客户基础搭配 Brightbox 储能，助力 Sunrun 虚拟电厂业务。南加州爱迪生公司(SCE)允许多达 300 名用户通过 Sunrun 的 Brightbox 家庭能源系统创建一个分布式光伏+储能网络,该公司可以在明年用电高峰期使用该网络。Sunrun 将其现有的 Brightbox 客户纳入该计划,并使客户享受虚拟电厂提供的益处。参与计划的 SCE 客户维持原有的后台光伏系统运行方式,客户在第一年年底将获得 250 美元的补贴。

Sunrun 与 Orange & Rockland 共同合作虚拟电厂项目。从 2020 年开始,Sunrun 将把储存在 300 多个 Brightbox 电池系统的屋顶太阳能捆绑在一起,并在 O&R 需要时将其输送到电网。Sunrun 提供太阳能电池板和电池储能系统,并将从 O&R 获得管理该项目的报酬。该虚拟电厂项目建立在 ISO 新英格兰,东湾社区能源和 Hawaiian Electric Company (HECO) 的基础上。虚拟发电厂将在最需要电力的时候(例如炎热的夏季)以及其他对能源的需求很高的时候,提供一种弹性、清洁的能源。

Sunrun 与加州 CCA 共同营销建设虚拟电厂。2020 年 7 月 30 日,Sunrun 宣布与加利福尼亚的三个 Community Choice Aggregator (CCA) 建立独家合作伙伴关系,它们共同为海湾地区约 100 万户家庭提供电力,以共同营销和建设虚拟发电厂。该合作伙伴关系包括东湾社区能源,硅谷清洁能源和半岛清洁能源。CCAs 寻求各种选择,以利用这些虚拟发电厂来帮助增加清洁、可负担的能源的使用,同时在 PG & E 强制停电影响了海湾地区数十万客户之后,还向更多客户提供备用电源。

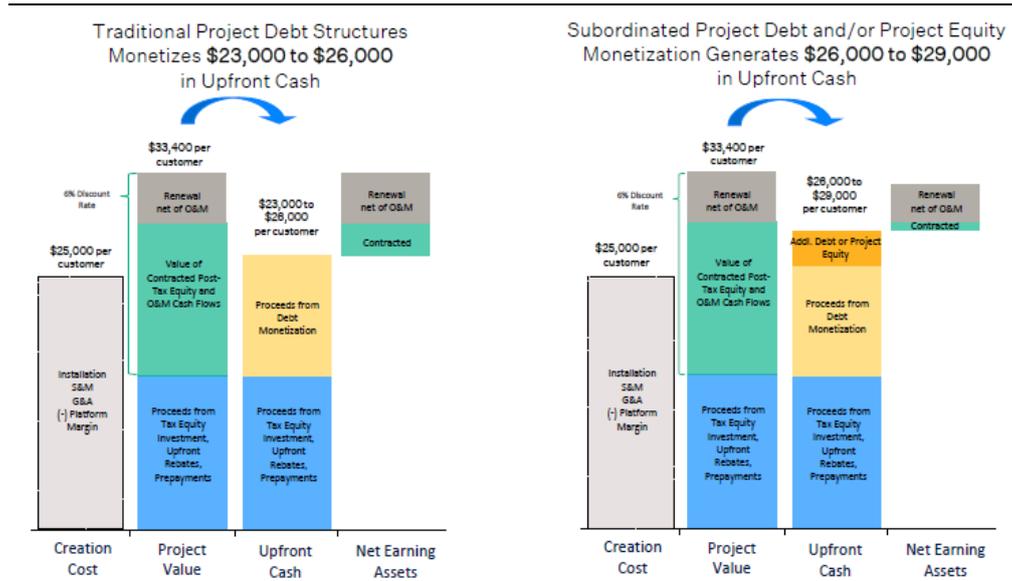
携手优质供应商 AutoGrid, 高效管理虚拟电厂。AutoGrid 管理着分布在 12 个国家的分布式能源资源,拥有超过 5GW 的资产,根据 Guide house 2020 年发布的全球虚拟电厂平台提供商排名中,AutoGrid Flex 位列第一。Sunrun 将使用

AutoGrid 的“AutoGrid Flex™ 虚拟电厂”软件来帮助管理全美的家用电池，同时利用 AutoGridFlex 平台的特性来帮助管理其户用光储系统 Brightbox，并提供新的、创新的电网服务和能源管理解决方案。基于云平台增强了 Sunrun 与公用事业和其他电力公司合作的能力，优化和调度其储能系统，为客户和电网带来最大经济利益。

2.1.3、Sunrun 融资能力卓越

Sunrun 采用多种融资方式以支付前期成本。包括传统项目债务结构，获利 \$23,000 至 \$26,000 (预付现金); 次级项目债务和/或项目权益, 货币化可生成 \$26,000 至 \$29,000 (预付现金)。

图20: Sunrun 采用多种融资方式以支付前期成本



资料来源: Sunrun 官网, 新时代证券研究所

Sunrun 拥有行业领先的“低价格”融资成功案例。融资渠道多样，融资成本小于 6%，属于行业领先地位。Sunrun 筹集的光伏累计价值融资能源系统涵盖了几十个投资基金。

图21: Sunrun 具备行业领先的融资项目

Date	Type	Principal	Advance Rate	Spread	Pricing
Oct 2019	ABS - New Assets	\$312M	80.0%	205 bps	The A rated notes priced at a yield of 3.63%.
Jun 2019	Repriced Senior Term Loan A	\$251M	72.0%	213 bps	Reduced the interest rate to LIBOR +212.5 bps from LIBOR +275 bps.
May 2019	ABS - Seasoned Assets	\$204M	80.3%	200 bps	The A- rated notes priced at a yield of 4.00%.
Dec 2018	ABS - New Assets	\$322M	72.3%	265 bps	The A- rated notes priced at a yield of 5.55%.

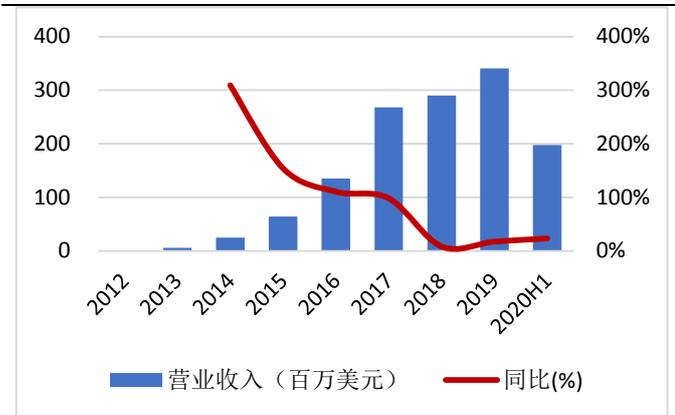
资料来源: Sunrun 官网, 新时代证券研究所

2.2、Vivint Solar 美国户用光伏安装商领军企业

Vivint Solar 成立于 2011 年，是美国领先的全方位户用光伏运营商（服务商）。Vivint Solar 为业主设计和安装光伏系统，并提供监控和维护服务。业主除了可以直接购买光伏系统外，还可以从 Vivint Solar 的灵活融资方案包括购电协议（PPA）或租赁协议中受益。Vivint Solar 还提供带有 LG Chem 户用电池的光伏加储能系统以及带有 ChargePoint Home 的电动汽车充电器。

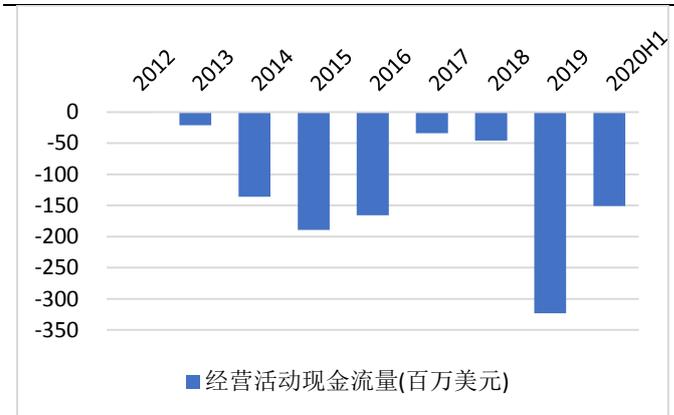
2015-2019年 Vivint Solar 营收 CAGR 达到 51.8%，业绩增长迅速。Vivint Solar 营收由 2015 年的 6418 万美元迅速增长至 2019 年的 3.41 亿美元，CAGR 为 51.8%，公司 2020 年上半年受新冠疫情影响较少，2020H1 实现营收 1.98 亿美元，同比 +23.4%。

图22: Vivint Solar 营业收入 (百万美元)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

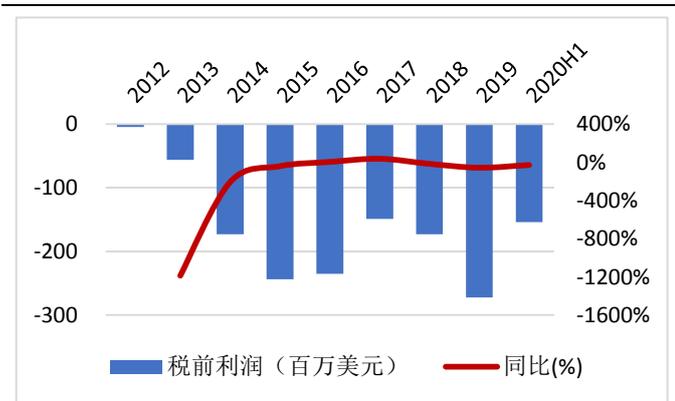
图23: Vivint Solar 经营性现金流 (百万美元)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

美国 ITC 政策影响下, Vivint Solar 扣非后归母净利润相较税前利润大幅增长。香蕉 Vivint Solar 税前利润常年为负, 2017 年税前利润亏损有所收窄。2006 年开始, 公司受惠于美国 ITC 政策, 扣非后归母净利润相较税前利润大幅增长。2020H1 公司实现扣非后归母净利润 4150 万美元, 同比+175.7%, 大幅好于去年同期。

图24: Vivint Solar 税前利润 (百万美元)



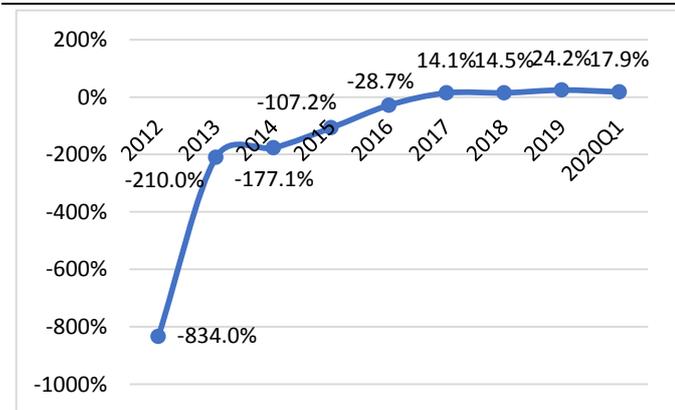
资料来源: WIND, 新时代证券研究所

图25: Vivint Solar 扣非后归母净利润 (百万美元)



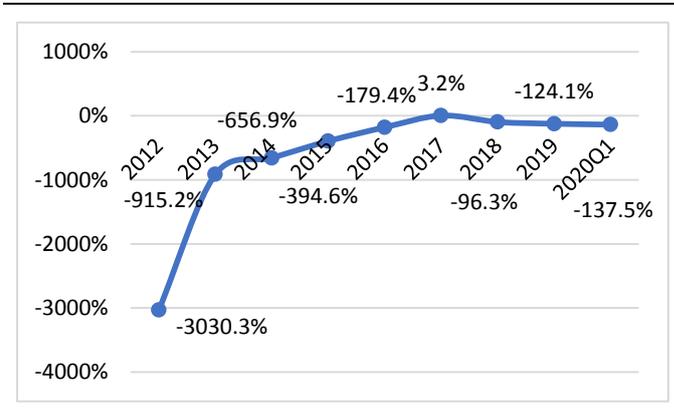
资料来源: WIND, 新时代证券研究所

图26: Vivint Solar 销售毛利率 (%)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

图27: Vivint Solar 历年销售净利率 (%)



资料来源: WIND, 新时代证券研究所

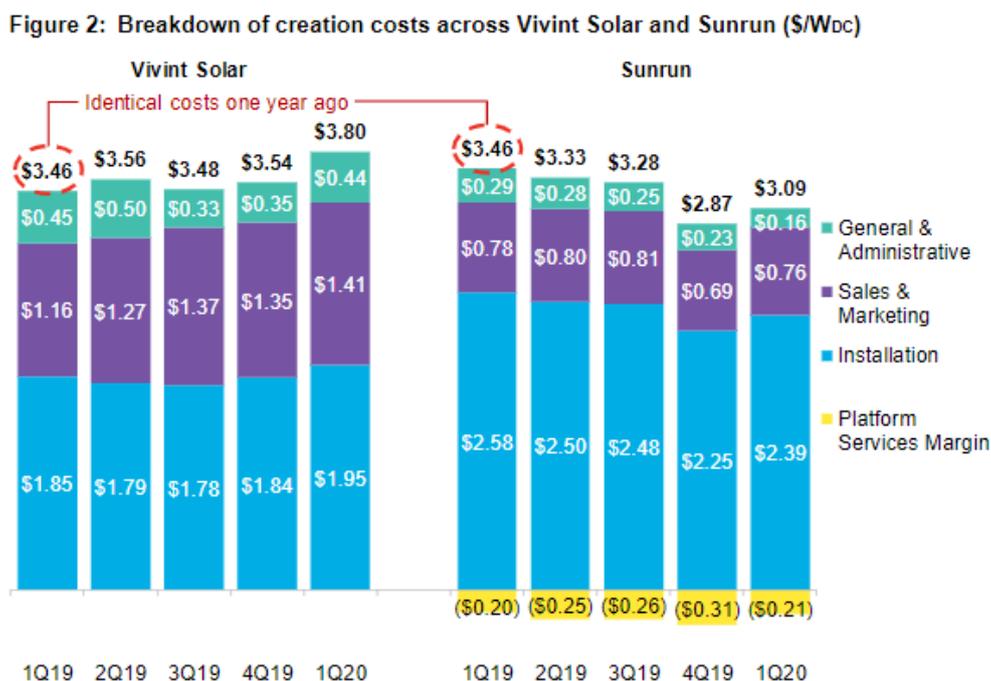
2.3、Sunrun 收购 Vivint Solar 促进美国户用光伏租赁事业发展

2020年7月6日, Sunrun 宣布将以 32 亿美金全股票收购其最大对手 Vivint Solar 的控股权, 这项交易将使 Vivint Solar 股东每股 Vivint Solar 股份获得 0.55 股 Sunrun 股份, 收购预计将在 2020 年第四季度完成。Sunrun 凭借 Vivint Solar 高质量的销售渠道, 将进一步拓宽能源服务网络, 实现协同效应提升运营效率、节约成本, 为更多美国家庭提供光伏和储能服务。

Sunrun 收购 Vivint Solar 促进美国户用光伏租赁市场整合。 Sunrun 与 Vivint Solar 分别是美国排名第一、第三的户用光伏安装商, 2019 年安装量分别为 412.7、233.1MW。此次合并使 Sunrun 成为积极瞄准光伏租赁的户用光伏供应商, 特斯拉和 SunPower 已将注意力转向了光伏系统直接销售。

Sunrun 和 Vivint Solar 合并后预计年销售额将超 12 亿美元, 市占可达 23%。 2020Q1 Sunrun 和 Vivint Solar 的市场份额为 17%, 其光伏发电系统的租赁规模为 3GW。如果合并最终完成, Sunrun 作为美国最大的光伏安装商, 年销售额预计超过 12 亿美元, 市占可达 23%。Sunrun 和 Vivint Solar 服务于许多相同地区, Sunrun 认为合并后, 能够通过整合销售渠道削减成本约 9000 万美元。

图28: Sunrun 和 Vivint Solar 成本拆分 (\$/W)



Source: Company filings, BloombergNEF. Note: Yellow bars are based on Sunrun's estimation.

资料来源: BNEF、公司年报、新时代证券研究所

3、美国分布式光伏服务商经营模式

2010 年前后, 美国光伏市场盛行光伏屋顶租赁 (TPO) 模式。TPO 模式使户用光伏业主免去昂贵的初期部署费用, 以低于公用事业零售电费的价格使用光伏发电系统, 但光伏系统所有权归运营商所有。2013 年以 TPO 模式开发的项目占到美国户用光伏市场的 66%。

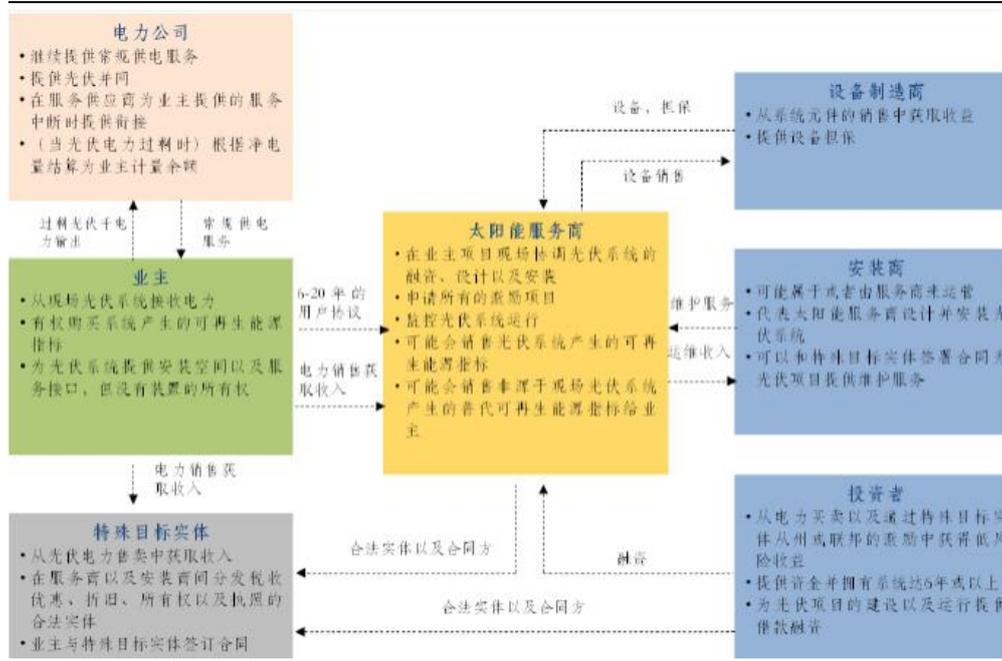
2016 年市场出现分化, Sunrun 坚持 TPO 模式, SolarCity 转向直营模式。光伏系统的成本开始快速下降, 这使得光伏对于普通居民来说变得更容易被接受, 做

相关融资的机构也使得安装一套光伏系统有更多的财务选择。2016 年市场有了明显的转向，越来越多的客户选择自己购买太阳能系统，而不是租赁。甚至早期的 TPO 冠军玩家 SolarCity 都开始转型，谋求更多的现金交易，但 Sunrun 还是坚持提供 TPO 模式服务。

3.1、Sunrun: “PPA”和租赁模式

Sunrun 经营模式主要有两种：一种是直接或通过光伏合作商，在客户的屋顶上安装光伏系统并直接出售给业主；另一种更为普遍的是根据租赁或电力购买协议（“PPA”）将系统产生的能源出售给业主，而无需支付前期成本或前期成本很低。安装后，系统将互连到本地公用电网，房屋的能源使用由光伏系统提供，任何额外的能源需求则由当地公用事业部门提供。

图29： 美国户用光伏商业模式电力购买协议“PPA”/租赁模式的平台结构示意图



资料来源：新时代证券研究所

电力购买协议（“PPA”）模式。分布式光伏中小型用户由于受到个体规模限制，通常难以直接衔接机构投资者，而光伏系统高昂的初期成本又构成了明显的门槛，使得许多用户无法利用政策补贴优惠。太阳能开发商（服务商）作为连接用户、投资者和设备制造商及安装商的中间环节，通常起到平台性的作用。

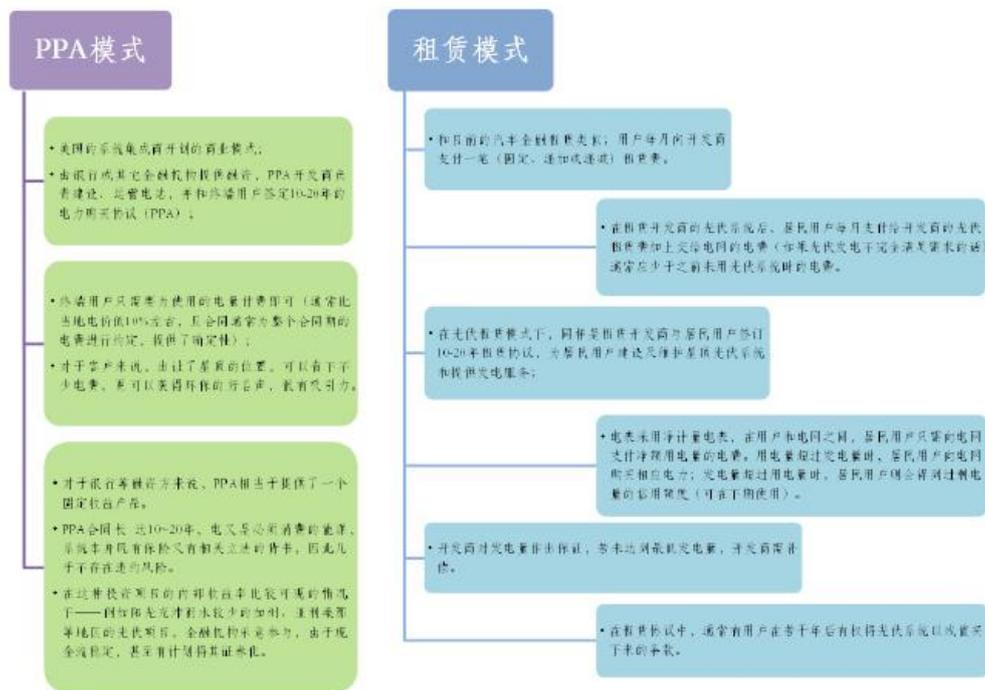
通过第三方融资，众多中小规模的光伏电力用户通常不需要任何前期投资就可以获得比电网更便宜的电费水平，且10~20年的合同期为未来的电费支出创造了确定性。而对于银行等提供融资的金融机构而言，由开发商和用户签订的PPA相当于一个固定收益产品——PPA合同长达10~20年，电力又是必须消费的能源，系统本身既有保险又有美国能源部的背书，因此几乎不存在违约风险。

PPA和租赁的主要区别。在PPA模式下，太阳能开发商（服务商）相当于电网公司，用户根据约定的单位电价付费，按照每月的发电量实发实付。而在租赁模式下，用户每月支付给开发商一笔固定的租金，只要系统的发电量在合同约定的最低水平之上，则不管系统发多少电，每月的支出都是固定的。

PPA/租赁模式有两个重要前提。一是经济前提，即在现有的补贴优惠政策下，开发商投资建设分布式光伏系统既要有能力为投资者提供可以接受的回报水平，

又要为电力用户提供低于现有电价水平的光伏电力；二是政策前提，即“自发自用，余电上网”，使得光伏电力用户既可以优先使用光伏电力，并在光伏电力过剩的时候卖电给电网，又可以在光伏电力不足或没有供应的情况下随时切换到传统电网，从电网买电，从而实现经济性和便利性的双重优化。

图30： 美国户用光伏市场商业模式对比：电力购买协议“PPA” VS 租赁模式



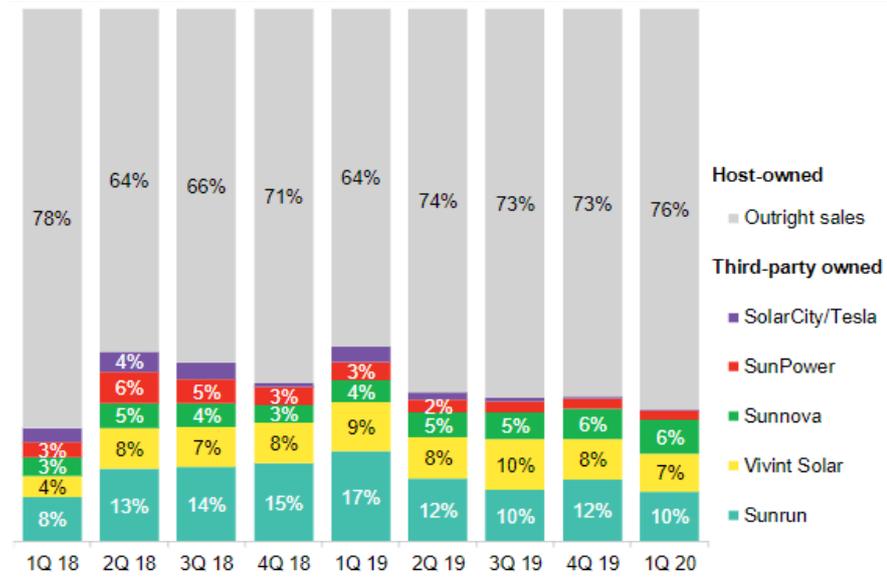
资料来源：新时代证券研究所

Sunpower 采用第三方租赁模式。Sunpower 业主无需购买光伏系统，与第三方签订租赁合同。业主自用光伏系统产生的电能，多余电量可出售给电网。理想情况下，业主支付的租金低于每个月节省的电费和补贴之和。国内运营商普遍采用购电协议（PPA）模式，业主通过购电协议购买光伏系统产生的电，而非租赁设备。运营方给予业主一定的电价优惠（打 8-9 折）作为换取屋顶使用权的对价。

3.2、SolarCity/特斯拉:直营模式

2016 年 8 月，特斯拉以 26 亿美元收购美国户用光伏运营商 SolarCity，结合 SolarCity 的太阳能电池和 Tesla 的电池，拓展内部供应链，为企业带来成本方面的协同效应。SolarCity 采取直营模式即将户用光伏整套产品直接销售给客户，且支持首次免费安装，SolarCity 可以为客户提供后续的运维服务并收取费用。

Powerwall 与 SolarCity 结合，发挥产业协同效应。对用户来说，使用 SolarCity 的方案，比普通电网便宜 25%，鉴于这一模式还具有环保特性，因此受到低碳生活爱好者的青睐。2019 年 5 月，特斯拉发布了 Powerwall，可将太阳能发电装置的电量储存起来，从而达到长时间供电的目的。它可被安装在家里任何地方的墙上，最高可以储存 10 千瓦的电量，让普通家庭持续工作 10 小时，同时 Powerwall 也可以给特斯拉汽车充电。

图31: 美国新增户用光伏装机结构(按融资结构分)

资料来源: BNEF、新时代证券研究所

对金融工具的灵活运用或成为国内光伏运营商发展契机。反观国内市场,由于缺少 ITC 和加速折旧税盾等政策优惠,税务投资基金缺少足够参与动力,国内运营商难以完全复制国外光伏运营商的融资方式。但可以借鉴其思路,将光伏电站视为金融产品,期初可借助融资租赁、与信托/产业基金合资、定增等方式快速做大规模,形成有一定规模的资金池,在蓄势阶段奠定行业地位。随着产业对电站金融属性认识的加深、行业配套政策的完善,通过资产证券化实现更加快速扩张。

4、投资建议

基于光储叠加虚拟电厂的大蓝海和市场对于分布式光伏运营商的预期差,受益标的国内户用龙头正泰电器(601615.SH)、中来股份(300393.SZ),分布式电站和电站运营商林洋能源(601222.SH)、晶科科技(601778.SH)、太阳能(000591.SZ)。

表2: 重点公司盈利预测及估值

证券代码	股票名称	市值 (亿元)	ROE	EPS			PE		
				2018	2019E	2020E	2018	2019E	2020E
601222.SH	林洋能源	126.44	9.22%	0.40	0.57	0.72	12.20	12.56	9.97
601778.SH	晶科科技	198.01	8.83%	0.34	-	-	-	-	-
300393.SZ	中来股份*	67.48	9.70%	0.31	0.45	0.59	25.70	17.76	13.52
601877.SH	正泰电器	743.03	15.73%	1.75	2.00	2.33	15.33	17.25	14.85
000591.SZ	太阳能	134.72	6.83%	0.30	-	-	12.08	-	-

资料来源: WIND, 新时代证券研究所 (市值截至 2020 年 8 月 28 日)

5、风险分析

光伏需求不及预期风险、国内外光伏政策风险、分布式推广进度不及预期风险、发行债券解决补贴问题不确定性风险。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，新时代证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师声明

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

分析师介绍

开文明，上海交通大学学士，复旦大学世界经济硕士，2007-2012年历任光大证券研究所交通运输行业分析师、策略分析师、首席策略分析师，2012-2017年历任中海基金首席策略分析师、研究副总监、基金经理。

投资评级说明

新时代证券行业评级体系：推荐、中性、回避

推荐：未来6-12个月，预计该行业指数表现强于同期市场基准指数。

中性：未来6-12个月，预计该行业指数表现基本与同期市场基准指数持平。

回避：未来6-12个月，预计该行业指数表现弱于同期市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

新时代证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

强烈推荐：未来6-12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅在20%以上。该评级由分析师给出。

推荐：未来6-12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅介于5%-20%。该评级由分析师给出。

中性：未来6-12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数变动幅度介于-5%-5%。该评级由分析师给出。

回避：未来6-12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数跌幅在5%以上。该评级由分析师给出。

市场基准指数为沪深300指数。

分析、估值方法的局限性说明

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

免责声明

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

本报告由新时代证券股份有限公司（以下简称新时代证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

新时代证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给新时代证券客户的，属于机密材料，只有新时代证券客户才能参考或使用，如接收人并非新时代证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。新时代证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

新时代证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。新时代证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告所载内容反映的是新时代证券在发表本报告当日的判断，新时代证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但新时代证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。新时代证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

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

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

除非另有说明，所有本报告的版权属于新时代证券。未经新时代证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为新时代证券的商标、服务标识及标记。

新时代证券版权所有并保留一切权利。

机构销售通讯录

北京	郝颖 销售总监
	固话：010-69004649 邮箱：haoying1@xsdzq.cn
上海	吕莅琪 销售总监
	固话：021-68865595 转 258 邮箱：lvyuqi@xsdzq.cn
广深	吴林蔓 销售总监
	固话：0755-82291898 邮箱：wulinman@xsdzq.cn

联系我们

新时代证券股份有限公司 研究所

北京：北京市海淀区北三环西路99号院西海国际中心15楼

邮编：100086

上海：上海市浦东新区浦东南路256号华夏银行大厦5楼

邮编：200120

广深：深圳市福田区福华一路88号中心商务大厦23楼

邮编：518046

公司网址：<http://www.xsdzq.cn/>