



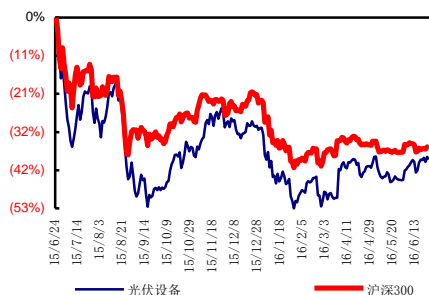
电气设备 电源设备

行业研究报告

太平洋证券股份有限公司证券研究报告

## 中期策略报告：光伏—分布式电站潜力巨大，储能时代即将来临

### ■ 走势对比



### ■ 子行业评级

#### 相关研究报告：

《储能深度报告:基于全生命周期视角的成本分析》--2016/06/22

证券分析师：张学

电话：01088321528

E-MAIL: zhangx@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190511030001

联系人：雷强

Certified ERP FRM

执业资格证书编码：S1190115090028

证券分析师：刘晶敏

电话：01088321616

执业资格证书编码：S1190516050001

### 报告摘要

#### 我们的投资逻辑分两个层次。

- ◇ 第一个层次属于**长期看好**光伏行业以及整个产业链布局。我们认为，**能源演化规律—传统资源边际收益递减规律加速新能源（光伏等）替代，这是内因**；可以详见我们的深度报告《光伏行业深度报告（能源革命篇）：能源演化内在规律助力光伏行业大发展》。
- ◇ 第二个层次是**短期看好**光伏行业。我们认为，**政策释放+技术进步+环境改善助力光伏行业发展，这是外力**。从2016年投资逻辑的角度来看，我们认为，从**四方面**把握光伏行业的投资策略，第一，**从技术进步上讲**，随着单晶转换效率不断提高和成本不断地降低，单晶市场占有率会持续提高，相应地会支持单晶路线的标的崛起；第二，**从政策红利上讲**，政策红利逐步向中东部地区的分布式光伏倾斜，十三五规划中分布式装机规模要达到70GW，具备10倍的成长空间，年复合增长率在50%以上，相应地会支持分布式光伏的标的崛起；第三，**从光伏产业链的终端价值的不断释放上讲**，2016年是能源互联网落地的元年，对于能源互联网来说，前两年都是概念因素驱动，但是如果没有光伏电站作为基础性资产的话，能源互联网只能是空中楼阁。目前光伏电站装机累计规模已经超过50GW，成为全球第一大光伏国，未来十三五期间要达到150GW，到2030年累计装机规模要达到400GW，那么能源互联网的根基已经确

定，能源互联网就能开花结果，相应地会支持能源互联网的标的崛起；第四，从光伏产业链的核心要素来看，储能技术和相关设备是必不可少的核心要素，我们预判分布式电站将在十三五期间有大发展，作为基础性资产的电站上一定规模（有研究表明占比超过10%），其随机性、间歇性和地域性等特征越发突出，导致用电和发电不对称，对电网还会造成一定的冲击，为了促进光伏电站规模持续性增长以及占一次能源消费结构的比重逐步提高，势必会对储能技术和相关设备有所诉求，储能领域将会成为下一片蓝海。我们认为，2016年将会是储能元年。

## 重点公司：

- ✚ 光伏电站方面：隆基股份，拓日新能、东方日升，林洋能源，彩虹精化，爱康科技和瑞和股份；关注旷达科技、太阳能（桐君阁），雅百特，中环股份和中来股份。
- ✚ 能源互联网方面：智光电气，智慧能源，中恒电气，国电南瑞。
- ✚ 储能方面：南都电源，阳光电源，易事特，科华恒盛；关注雄韬股份，圣阳节能，双良节能。

## 风险提示

- 宏观经济增速和前景不达预期；
- 光伏行业政策有所改变；
- 能源互联网、储能等领域的技术进步不达预期。

## 目 录

一、 概述 .....	5
(一) 内因----能源内在之演化规律 .....	5
(二) 外力----技术进步+政策红利+能源互联网+储能 .....	9
二、 外力 .....	10
(一) 政策逐步落地，强势推进行业发展 .....	10
(二) 分布式光伏发展潜力巨大 .....	13
(三) 能源互联网—2016 年能源互联网“落地” .....	14
(四) 储能—基于全生命周期的考量 .....	15
三、 投资策略与重点公司 .....	22
四、 总结 .....	23
五、 风险提示 .....	25

## 图表目录

图表 1: 太阳能发展的投资逻辑思路 .....	5
图表 2: 能源演化规律促使能源更替 .....	6
图表 3: 第一次能源革命能源替代 .....	7
图表 4: 本次能源革命的能源替代 .....	8
图表 5: 光伏行业的发展进程 .....	9
图表 6: 2015 年下半年以来重要光伏政策汇总 .....	12
图表 7: “十三五”期间光伏装机预测 .....	13
图表 8: 能源互联网基本架构 .....	15
图表 9: 全球电化学储能项目累计装机规模 .....	17
图表 10: 中国电化学储能项目累计装机规模 .....	17
图表 11: 全球储能装机预测 .....	18
图表 12: 全球各类储能规模预测 .....	18
图表 13: 电化学储能将呈现星星之火可以燎原之势 .....	19
图表 14: 储能在整个电力价值链中的作用 .....	19
图表 15: 各储能技术的前期投资成本范围 .....	20
图表 16: 推荐公司盈利预测与投资评级 .....	24

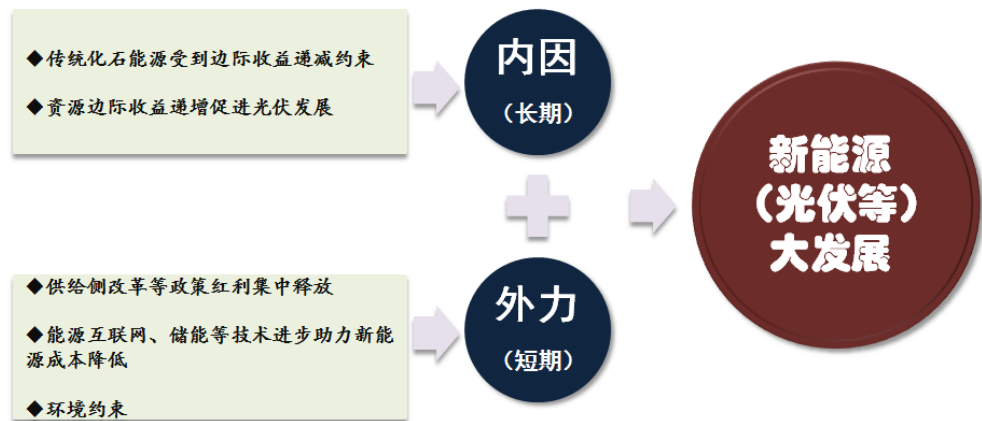
## 一、概述

### (一) 内因——能源内在之演化规律

党的十八大以来，习近平总书记审时度势，高屋建瓴，首次提出能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命和国际能源合作的“四革命、一合作”能源发展战略，第三次能源革命的兴起为中国能源清洁发展指明了方向。

我们认为新能源（光伏等）行业的迅猛发展得益于两方面因素：第一，能源演化规律——传统资源边际收益递减规律加速新能源（光伏等）替代，这是内因；第二，政策释放+技术进步+环境改善助力光伏行业发展，这是外力。因此，天时地利人和促进新能源（光伏）行业大发展。

图表1：太阳能发展的投资逻辑思路



资料来源：太平洋证券整理

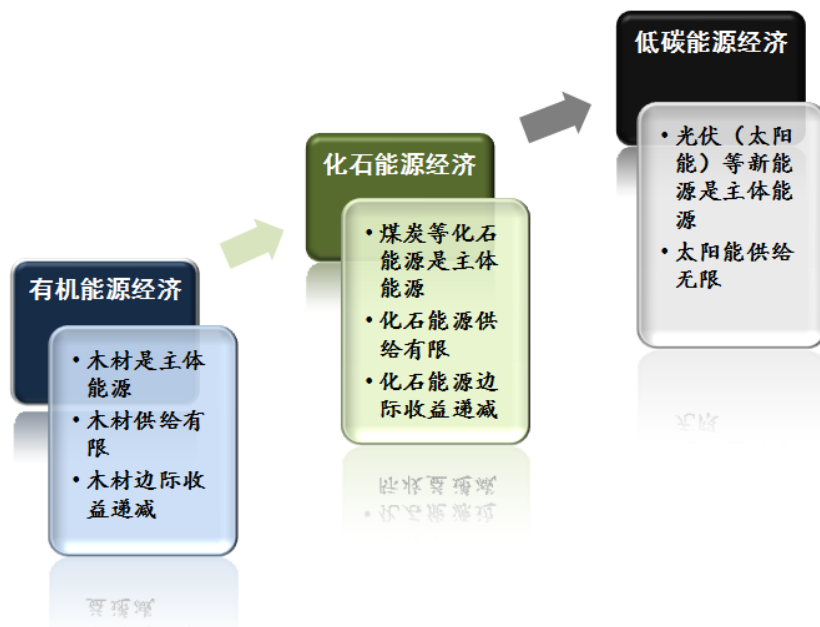
在能源演化的历史进程中，由“新”能源不断地代替“旧”能源作为能源的主要来源，旧有的能源格局被打破，在一定程度上缓解了“旧”能源的边际收益递减规律的作用以及舒缓了“旧”能源的供给压力。每一次能源革命会促使农业和工业发展，城市得到发展，进入良性循环，能源的替代呈现出螺旋式上升形式，人类文明才得以进步。

我们通过对第一次能源革命期间的当时的“新”能源——煤炭对社会经济的深远影响的深入研究，发现能源演化规律--资源边际收益递减规律--时时刻刻地内在影响着能源变革的进程，是不以人的意志为转移的内在规律。只要一种能源或资源的禀赋有限或固定，能源演化规律就会逐步起作用。同时，我们应该看到的是，资源的边际

收益递减规律是客观法则，在经济增长模式变革中“旧”的能源的资源边际收益递减规律由于“新”的能源的替代作用而有所缓解，但是该规律仍然存在而不会消失。

我们通过对比研究第一次能源革命和本次能源革命对人类社会经济的深远影响，认为，以史为鉴，通过了解第一次能源革命期间“新”能源--煤炭的广地使用（蒸汽机等**技术进步的催化剂作用加速“新”能源的发展**），促使人类经济增长模式摆脱有机能源的边际收益递减规律的束缚，从而走上了可持续发展的道路。

图表2：能源演化规律促使能源更替

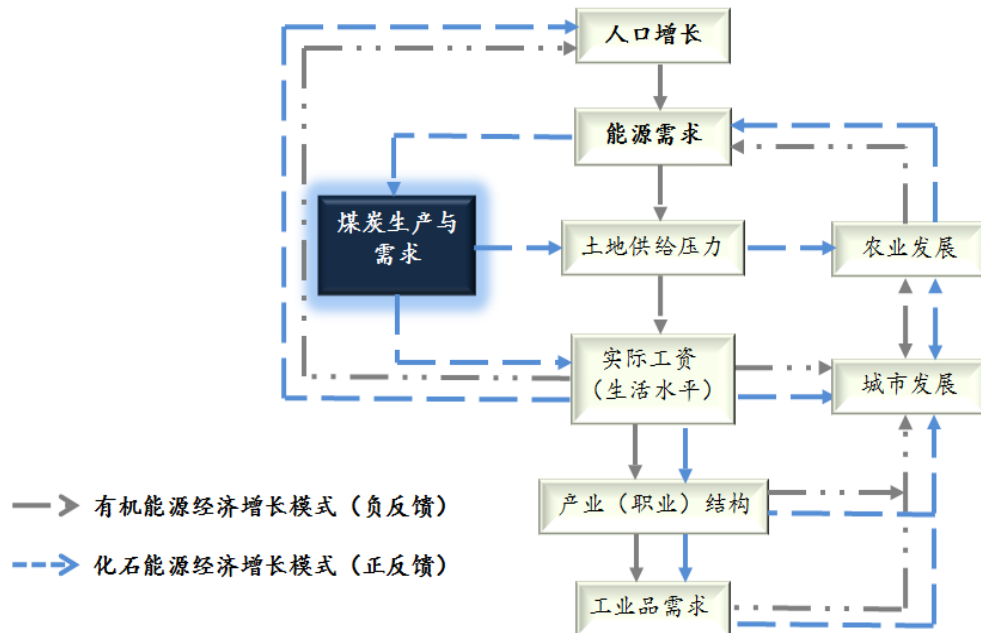


资料来源：WIND，太平洋证券整理

在低碳（新）能源经济增长模式逐步代替高碳的传统化石能源经济增长模式下，太阳能（光伏）等新能源替代传统化石能源部分能源供给的功能，传统化石能源的部分功能弱化，进一步释放传统化石能源供给的压力，传统化石能源经济增长模式内在矛盾的不可调和性通过外部因素（新能源）解决，进而在一定程度上促进光伏（新能源）的资源边际收益递增（**这是内因—化石能源边际收益递减规律起作用**），从而达到更高水平的能源供需平衡，保持高水平的经济均衡或经济增长。

图表3：第一次能源革命能源替代

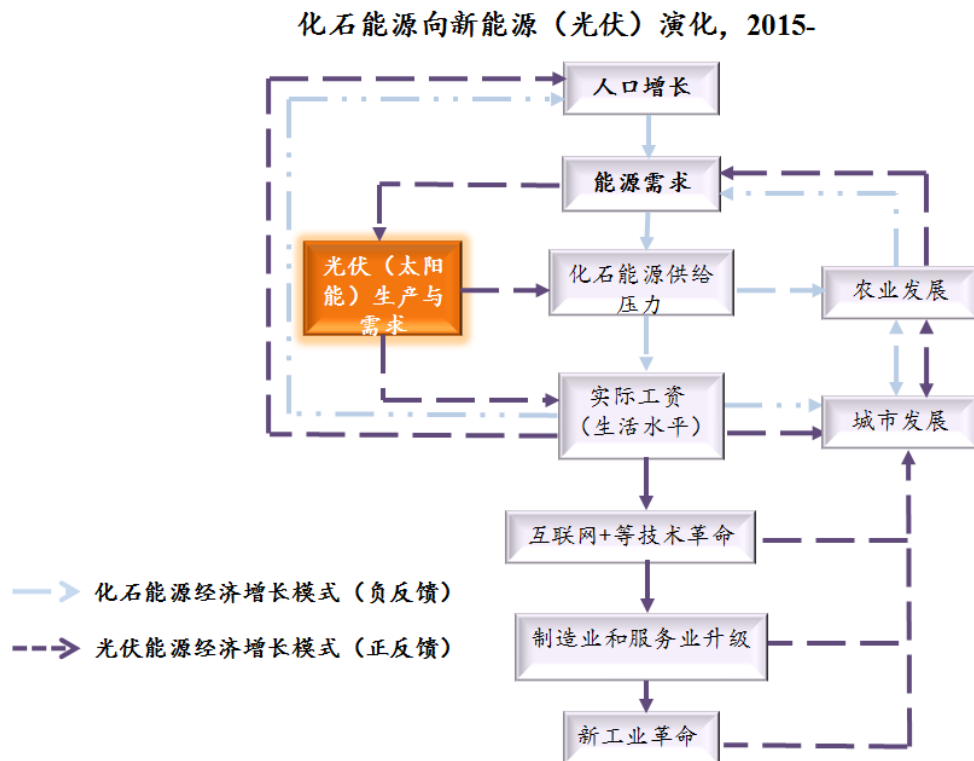
## 有机能源向化石能源演化，1550-1850



资料来源：E.A.Wrigley. *energy and English industrial revolution*.2010., 太平洋证券整理

在工业化、信息化、城镇化和农业现代化快速发展阶段，在伴随着**制造业数字化智能化、互联网+**，**储能以及生物电子和新材料**等技术革命和**供给侧改革**等相关新能源政策红利的催化剂作用（这是外力—**技术进步+政策红利**起作用），“新”能源—太阳能（光伏）的广泛使用相应地也会带来一系列深刻的社会经济变革，农业、工业、建筑业和服务业逐步摆脱对传统化石能源的依赖，城镇化水平进一步提高（产业结构升级，职业结构变革）从而进一步带动农业的低碳化发展，城市和农业形成良性互动影响，从而满足人口持续增长的需求，保持世界经济的有效增长和持续性增长。

图表4：本次能源革命的能源替代



资料来源：WIND，太平洋证券整理

可以说，**从长期能源战略来看**，以光伏为代表的新能源行业具有持续增长的潜力；**从短期技术进步和政策红利释放来看（特别是“十三五”期间）**，我们认为应该从四方面把握光伏行业的投资策略，第一，**从技术进步上讲**，我们认为随着单晶转换效率不断提高和成本不断地降低（目前，已经做到了与多晶成本持平的水平），单晶市场占有率会持续提高，相应地会支持单晶路线的标的崛起；第二，**从政策红利上讲**，我们认为政策红利逐步向中东部地区的分布式电站倾斜，十三五规划中分布式装机规模要达到70GW，具备10倍的成长空间，年复合增长率在50%以上，相应地会支持分布式电站的标的崛起；第三，**从光伏产业链的终端价值的不断释放上讲**，我们认为2016年是能源互联网落地的元年，对于能源互联网来说，前两年都是概念因素，但是如果没有光伏电站作为基础性资产的话，能源互联网只能是空中楼阁。目前光伏电站装机累计规模已经超过43GW，成为全球第一大光伏国，未来十三五期间要达到150GW，到2030年累计装机规模要达到400GW，那么能源互联网的根基已经确定，能源互联网就能开花结果，相应地会支持能源互联网的标的崛起；第四，**从光伏产业链的核心要**

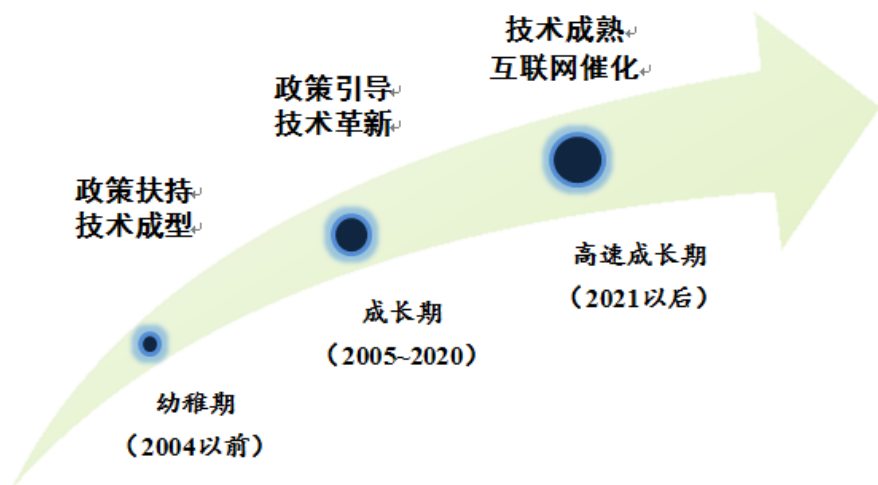


**素来看**，储能技术和相关设备是必不可少的核心要素，我们预判分布式电站将在十三五期间有大发展，作为基础性资产的电站上一定规模（有研究表明占比超过10%），其随机性、间歇性和地域性等特征越发突出，导致用电和发电不对称，对电网还会造成一定的冲击，为了促进光伏电站规模持续性增长以及占一次能源消费结构的比重逐步提高，势必会对储能技术和相关设备有所诉求，储能领域将会成为下一片蓝海。我们认为，2016年将会是储能元年。

## （二）外力----技术进步+政策红利+能源互联网+储能

新能源的蓬勃发展同样离不开外力的推动和催化作用。光伏行业也不例外，我们认为光伏行业的发展进程可以分为三个阶段。第一阶段是光伏产业发展的幼稚期，在这期间，光伏产业的相关技术还不够完善，度电成本昂贵，促进光伏产业发展的驱动力主要来自政策的补贴扶持。第二阶段是光伏产业发展的成长期，技术革新促使度电成本快速下降，政府不再盲目补贴，而是通过下调补贴使维持企业一定的利润水平，虽然这一阶段的度电成本有所下降，但是还没有达到与火电相当的水平，因此这一阶段的盈利仍主要来源于政府补贴。突破成长期瓶颈的关键在于技术创新，等到技术的发展可以使光伏的度电成本与火电相当时，则进入了光伏发展的高速成长期。在这一阶段，发电技术和储能技术会逐步成熟，分布式电站将大力普及，并进入后电站时代，能源互联网，能源金融将蓬勃发展。

图表5：光伏行业的发展进程



资料来源：WIND，太平洋证券整理

从光伏行业的发展进程中可以看出，促进光伏产业发展的外部因素有四个，一是政策的扶持，二是技术的进步与创新，三是能源互联网的催化，四是储能等产业链相关配套技术的发展。

## 二、外力

### (一) 政策逐步落地，强势推进行业发展

在光伏产业发展的幼稚期和成长期，政府政策的扶持是必不可少的，是光伏产业成长的一大催化剂。目前，我国基本形成了发展可再生能源的法律和政策体系，我国政府高度重视能源安全和可持续发展问题，高度重视可再生能源的发展问题。

首先，为了促进光伏行业的健康发展，政府制定了很多相关政策进行扶持与引导。这些政策主要可分为两大类，一是上网标杆电价等相关的政策来保障产业的发展，二是出台相关的补贴优惠政策给予扶持。目前我国针对集中式光伏电站政策是标杆电价政策，最新价格水平是0.80、0.88、0.98元/千瓦时。较2015年一类、二类、三类资源区分别降低10分钱、7分钱，和2分钱。时间点为2016年前备案项目且在2016年6月30日前全部投运项目。受标杆电价下调的影响，预计2016年会出现先紧后松的局面，抢装潮会提前到上半年。并且，随着光伏制造成本的降低，预计光伏标杆电价水平将会进一步下降，并且政府鼓励招标等市场竞争方式确定光伏发电项目业主和上网电价，促进行业的良性发展。目前我国针对分布式光伏的政策分为两种机制，一种和集中式光伏电站一样实行分区标杆电价，另一种是全电量补贴政策。目前的全电量电价补贴标准为0.42元/千瓦时，通过可再生能源发展基金予以支付，由电网企业转付，其中除自发自用之外的余量上网的电量，由电网企业按照当地燃煤机组标杆上网电价收购。那么这两种机制可以由项目业主自主选择，并在投运之后可以单向调整一次（从全电量补贴机制转为标杆电价机制）。

同时，面对光伏行业发展过程中的问题，国家也出台相关的配套政策积极予以解决和改善。光伏行业目前面临的第一大问题是弃光限电问题。国家能源局数据显示，2015年西北部分地区出现了较为严重的弃光现象，其中，甘肃全年平均利用小时数为1061小时，弃光率达31%；新疆维吾尔自治区全年平均利用小时数为1042小时，弃光率达26%。2016年第一季度，全国弃光限电约19亿千瓦时，主要发生在甘肃、新疆和宁夏，其中，甘肃弃光限电8.4亿千瓦时，弃光率39%；新疆（含兵团）弃光限电7.6亿千瓦时，弃光

率52%；宁夏弃光限电2.1亿千瓦时，弃光率20%。从数据来看，今年的弃光情况比去年更甚。针对光伏发电的弃光限电问题，2016年3月28日，国家发改委网站发布“国家发展改革委关于印发《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》的通知”。其的核心内容是将可再生能源并网发电项目年发电量分为“保障性收购电量”和“市场交易电量”两部分。其中，保障性收购电量部分通过优先安排年度发电计划、与电网公司签订优先发电合同保障全额按标杆上网电价收购；市场交易电量部分由可再生能源发电企业通过参与市场竞争方式获得发电合同，电网企业按照优先调度原则执行发电合同。6月3日，国家发改委、国家能源局下发《关于做好风电、光伏发电全额保障性收购管理工作的通知》，首次公布了风电和光伏最低保障利用小时数，要求各地区必须达到保障小时要求，否则不得新建风电、光伏项目。《通知》详细规定了光伏发电、风电重点地区的最低保障收购小时数，这是我国在多次提及保障性收购后，第一次划定具体收购门槛。具体来说，光伏发电、风电重点地区根据目前存在问题的严重性被分为一类和二类，各地的保障性收购小时标准不同，光伏发电最高门槛为1500小时，最低为1300小时。《通知》核定的最低保障性收购小时数远高于全国平均的利用小时数，这一政策将促使各省区严格执行国家新能源保障性收购制度，有利于降低光伏弃光率。若这一政策得以严格执行，下半年光伏弃光率将会大幅下降。光伏行业目前面临的第二大问题是补贴拖欠问题。补贴拖欠问题的根源在于补贴缺口。据发改委研究所统计，2015年可再生能源发展基金补贴约500亿元，但累计缺口约400亿元。按照“十三五”规划来看，如全部的补贴需求以可再生能源附加形式解决，2020年当年的附加需求为3.1分/千瓦时，光伏补贴需求占比40%左右，而目前，经过2015年底的政策调整，可再生能源补贴电价附加是0.019元/千瓦。补贴缺口问题会持续存在，会因为可再生能源的规模发展，煤电电价的下调而进一步扩大。我们认为未来的补贴政策会向着力解决该问题，在项目补贴资格认定方面，简化认定程序，让企业的项目尽快的拿到资格认定。在资金持续性方面，继续提升可再生能源电价附加补贴标准，扩充资金来源渠道，提升化石能源成本（多种方式探索），更快降低单位补贴强度。

可以说，随着光伏政策的完善和逐步落地，光伏行业的问题可望得到逐步解决，强势推动光伏行业的健康发展。

图表6：2015年下半年以来重要光伏政策汇总

序号	颁布部门	颁布年份	政策名称	相关内容
1	国家发改委	2015	《关于降低燃煤发电上网电价和一般工商业用电价格的通知》	将居民生活和农业生产以外其他用电征收的可再生能源电价附加征收标准，提高到每千瓦时1.9分线。
2	国家能源局	2015	《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》征求意见稿	电网企业根据国家确定的上网标杆电价和保障性收购利用小时数，结合市场竞争机制，通过落实优先发电制度，全额收购规划范围内的可再生能源发电项目的上网电量。年发电量分为保障性收购电量部分和市场交易电量部分。两部分电量均享有优先发电权。国家核定各类可再生能源并网发电项目保障性收购年利用小时数并予以公布。保障性收购电量范围内，因电网调度安排导致的可再生能源限发电量视为可再生能源优先发电权或优先发电合同自动转让至系统内优先级较低的其他机组，由相应机组承担对可再生能源并网发电项目的补偿费用。保障性收购电量范围内的可再生能源优先发电权不得主动通过市场交易转让。
3	国家能源局	2016	《加快贫困地区能源开发建设推进脱贫攻坚的实施意见》	扩大光伏扶贫实施范围，在现有试点工作的基础上，继续扩大光伏扶贫的范围。在光照条件良好（年均利用小时数大于1100小时）的15个省（区）451个贫困县的3.57万个建档立卡贫困村范围内开展光伏扶贫工作。到2020年，实现200万建档立卡贫困户均增收3000元以上的目标。
4	国务院	2016	《关于加大脱贫攻坚力度支持革命老区开发建设的指导意见》	到2020年，老区基础设施建设取得积极进展，特色优势产业发展壮大，生态环境质量明显改善，城乡居民人均可支配收入增长幅度高于全国平均水平，基本公共服务主要领域指标接近全国平均水平，确保我国现行标准下农村贫困人口实现脱贫，贫困县全部摘帽，解决区域性整体贫困。
5	国家发改委、能源局、工信部	2016	《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》	2016-2018年，着力推进能源互联网试点示范工作：建成一批不同类型、不同规模的试点示范项目。攻克一批重大关键技术与核心装备，能源互联网技术达到国际先进水平。初步建立能源互联网市场机制和市场体系。初步建成能源互联网技术标准体系，形成一批重点技术规范和标准。催生一批能源金融、第三方综合能源服务等新兴业态。培育一批有竞争力的新兴市场主体。探索一批可持续、可推广的发展模式。积累一批重要的改革试点经验。
6	国家发改委	2016	《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》	可再生能源并网发电项目年发电量为保障性收购电量部分和市场交易电量部分。其中，保障性收购电量部分通过优先安排年度发电计划、与电网公司签订优先发电合同（实物合同或差价合同）保障全额按标杆上网电价收购；市场交易电量部分由可再生能源发电企业通过参与市场竞争方式获得发电合同，电网企业按照优先调度原则执行发电合同。生物质能、地热能、海洋能发电以及分布式光伏发电项目暂时不参与市场竞争，上网电量由电网企业全额收购；各类特许权项目、示范项目按特许权协议或技术方案明确的利用小时数确定保障性收购年利用小时数。
7	国家能源局	2016	《2016年能源工作指导意见的通知》	积极发展分布式能源，积极发展智能电网。放开用户侧分布式电源建设，鼓励多元主体投资建设分布式能源。研究制订接入电网技术标准规范，推动分布式能源接入各电压等级配电网和终端用能系统。创新分布式能源运营模式，鼓励发展融合储能技术和信息技术的先进微电网。完善各类资源综合利用机组财政支持政策。研究建立适应基本国情的智能电网技术路线、发展模式和实现路径。示范应用微电网、储能及柔性直流输电工程。加强需求侧管理，推广应用供需互动用电系统。探索智能电网运营商业新模式，建立清洁、安全、便捷、有序的互动用电平台，适应分布式能源、电动汽车等多元化接入需求。
8	国家能源局	2016	《关于在能源领域积极推广政府和社会资本合作模式的通知》	通过运用政府和社会资本合作模式，改革创新能源领域公共服务供给机制，拓宽投融资渠道，充分调动社会资本参与能源领域项目建设的积极性，有效提高能源领域公共服务水平，满足人民群众对能源安全、可靠、清洁供应的要求。
9	国家发改委、能源局	2016	《关于做好风电、光伏发电全额保障性收购管理工作的通知》	首次公布了风电和光伏最低保障利用小时数，要求各地区必须达到保障小时要求，否则不得新建风电、光伏项目。《通知》详细规定了光伏发电、风电重点地区的最低保障收购小时数，这是我国在多次提及保障性收购后，第一次划定具体收购门槛。具体来说，光伏发电、风电重点地区根据目前存在问题的严重性被分为一类和二类，各地的保障性收购小时标准不同，其中光伏发电最高门槛为1500小时，最低为1300小时；风电最高为2000小时，最低为1800小时。
10	国家能源局		《2016年光伏发电建设实施方案的通知》	今年全国新增光伏电站建设规模为18.1GW，其中普通光伏电站项目12.6GW，光伏领跑技术基地规模5.5GW。《通知》还指出，“光伏扶贫新增指标将随后下发。”

资料来源：WIND，太平洋证券整理

## (二) 分布式光伏发展潜力巨大

光伏电站的种类分为地面电站和分布式电站两类，目前我国的地面式电站占比有绝对优势，“十三五”期间，国家政策将继续支持光伏行业的发展壮大。根据国家能源局所发布的《太阳能利用十三五发展规划征求意见稿》（下称《意见稿》），“十三五”期间，太阳能光伏电站累计装机量应达150GW，其中包括70GW的分布式电站和80GW的地面集中式电站；另外还有10GW的太阳光热电站，太阳能利用总量将达160GW。而根据国家能源局此前公布的数据，截至2015年底，我国光伏发电累计装机容量4318万千瓦，成为全球光伏发电装机容量最大的国家。其中，地面集中式电站3712万千瓦，分布式电站606万千瓦。据此测算，十三五期间地面集中式电站将新增42.88GW，平均每年新增8.58GW，分布式电站将新增63.94GW，平均每年新增12.79GW。

日前国家能源局发布了《2016年光伏发电建设实施方案的通知》，规划今年全国新增光伏电站建设规模为18.1GW，其中普通光伏电站项目12.6GW，光伏领跑技术基地规模5.5GW。除规划2016年新增装机18.1GW的目标外，《通知》还指出光伏扶贫新增指标将随后下发。这意味着此次国家能源局下发的2016年新增装机指标尚未包含今年光伏产业扶贫指标。根据每年光伏扶贫规模2-5GW的推算，今年的光伏总的新增装机量有望超过20GW。

图表7：“十三五”期间光伏装机预测

	2020年	2015年	新增总需求	新增年均需求
分布式光伏	70GW	6.06GW	63.94GW	12.79GW
地面式光伏	80GW	37.12GW	42.88GW	8.58GW
总计	150GW	43.18GW	106.82GW	21.37GW

资料来源：国家能源局，太平洋证券整理

根据能源局最新公布的数据，2016年第一季度新增光伏装机容量高达7.14GW，同比增幅42%。其中分布式新增装机970MW，从数据来看，今年的分布式新增量远不如规划量，由此可以看出，若要达成目标，“十三五”期间分布式将是光伏发展的重点，迎来突破式爆发性增长。

### （三）能源互联网—2016年能源互联网“落地”

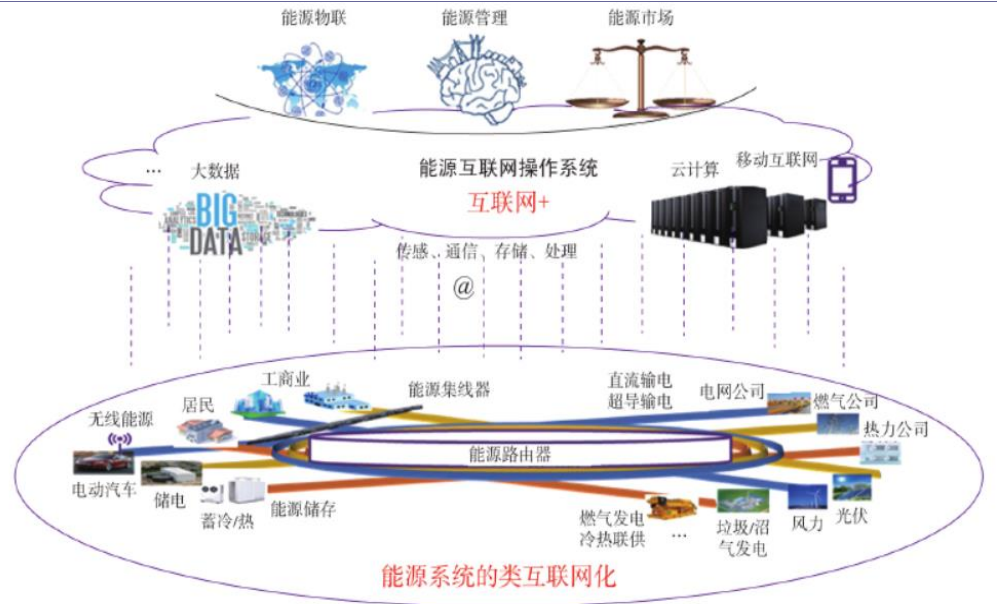
**能源互联网本是“上层建筑”，需要光伏电站这样的“经济基础”，能源互联网才能落地开花结果。**

能源互联网强调可再生能源（特别是新能源或分布式能源）和互联网的融合发展，这将颠覆传统的能源系统，并从根本上解决能源的供给和安全隐患，将助推新一次能源革命的崛起。目前，我国的能源生产和消费体系中还是以煤炭为主要能源类型以及传统电网存在重大安全隐患，发展分布式可再生能源互联互通的能源互联网将是大势所趋。

我们在前面投资逻辑分析时，认为包括能源互联网等技术进步（能源革命的外因）将会是新能源（特别是太阳能光伏）发展的催化剂或推动力量。截至2015年底，我国光伏电站的累计装机规模已经达到43GW，“十三五”规划的光伏装机规模将达到150GW，其中分布式累计达到70GW，具备10倍成长空间。从全球范围来讲，光伏电站装机规模仍然会持续高速增长态势。可以说，作为“经济基础”的基础资产--光伏电站装机达到一定的水平之后，要想达到新的高度的话，能源互联网等“上层建筑”--技术进步将会起到关键性的作用。同时，2016年2月29日，发改委等三部门公布了《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》（发改能源[2016]392号），提出了十年能源互联网建设的规划和十项任务，标志着能源互联网建设将会进一步提速。6月23日，国家电网对外宣布，近期国家标准委下达的2016年第一批国家标准制修订计划中，国家电网主导的《能源互联网系统—总则》等28项重要标准获批立项。我们预判，作为“上层建筑”，“能源互联网+”将会成为光伏行业升级的重要推动力，与“互联网+”深度融合将成为光伏产业的最新趋势。

我们在2016投资者策略报告《新能源行业2016年投资策略：风光不与旧时同》上指出，2015年是光伏装机规模化元年，光伏行业将进入装机规模化“新常态”。也就是说，国内上市公司在2015年频频涉足光伏电站的建设和运营，目前已经初具规模。我们认为，2016年，龙头企业将进一步深度融合电站+能源互联网。对于光伏企业来说，2016年，光伏行业的发展将不再是简单的生产、推广与应用，不再是过度依靠政府补贴就能轻松盈利，行业发展要全身心拥抱“互联网+”，在光伏发电领域，越来越多的光伏企业正在建立智能电站、储能中心、云计算和大数据中心，通过与“能源互联网+”的深度融合进一步扩大光伏产业的市场空间，光伏产业链将进一步下移，不断提升行业创新与盈利水平。我们认为，2016年将会是“能源互联网+”的开花结果之落地。

图表8：能源互联网基本架构



资料来源：能源互联网：理念、架构与前沿展望，太平洋证券整理

#### （四）储能—基于全生命周期的考量

2015年11月公布的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》（简称《建议》）中，“坚持绿色发展，着力改善生态环境”部分提出了推进能源革命，加快能源技术创新，提高非化石能源比例，加快发展风能、太阳能，**加强储能和智能电网建设**，发展分布式能源，推行节能低碳电力调度，实施新能源汽车推广计划等重点工作。可以说，《建议》明确指出了**储能建设的必要性和战略方向**。同时，截至2015年底，我国光伏电站的装机规模已经达到43GW，作为基础资产的电站达到一定规模后，储能的建设势必提上议事日程。根据规划，十三五期间，光伏电站累计将达到150GW，其中分布式电站将达到70GW，具备10倍的成长空间。同时，近期，国家能源局新能源与可再生能源司副司长梁志鹏出席第九届亚洲太阳能论坛并指出，到2020年全球光伏规模在450至600GW，到2030年的时候要达到1000至1500GW。根据GTM Research发布报告称，预计未来5年内，储能系统的成本有望下降41%。因此，作为基础资产的光伏电站而言，光伏电站规模化为储能的建设提供了广阔的增长空间。

从全球储能领域发展态势来看，目前，国际上储能累计装机有了一定的规模，以抽水储能为主，电化学储能将呈现星星之火可以燎原之势（见图“蓝点分布区域”），到

2015年底全球累计电化学储能装机规模达到890.9MW。国际上，欧美日等发达国家一直比较重视储能技术的研究和应用。以美国储能产业发展来看，美国2015年第4季度新装储能规模为112MW，整个2015年达成221MW，相当于年度增长率为243%。其中，电网级应用占比为85%，主要位于PJM市场（2015年新增储能规模为160MW）。behind-the-meter部署较少，但是这一领域的增长率最快，2015年增长率高达405%。据GTM的预测，美国储能市场到2019年会超过1GW，到2020年规模达1.7GW，市场规模在25亿美元，相当于人民币157亿元左右。

**从中国储能领域发展态势来看**，我国储能领域应该说只是起步阶段，据CNESA不完全统计，我国电化学储能仅105.5MW。分布式发电及微网领域的储能项目在我国全部储能项目中的占比从2013年的24%，提高到2015年的46%。对于新的领域，从国际经验来看，储能领域初期技术研发和成本等因素都比较高，会相应地有政府政策扶持，储能领域才能有所发展。据不完全统计，美国联邦和州层面针对储能的法案和政策就达到了21项。欧盟和日本也均有针对储能的扶持政策。储能的政策扶持主要包括：投资方面给予一定的补贴或税收减免；技术研究方面给予一定的补贴；建立相应的储能领域的体制机制。因此，**我们认为，初期通过政府政策的配套和资金的扶持是必要的，2016年储能领域的相关配套政策会陆续出台，储能产业将会大发展。**

2016年3月10日，能源局印发《国家能源局关于推动电储能参与“三北”地区调峰辅助服务工作的通知（征求意见稿）》，鼓励发电、售电企业、电力用户和地理辅助服务提供商等投资建设电储能设施，并可参加发电侧调峰服务市场；鼓励各地规划集中式新能源发电基地时，配置适当规模的电储能设施，实现电储能设施与新能源、电网的协调优化运行；鼓励在小区、楼宇、工商企业等用户侧建设分布式电储能设施并作为需求侧资源参与辅助服务市场交易。

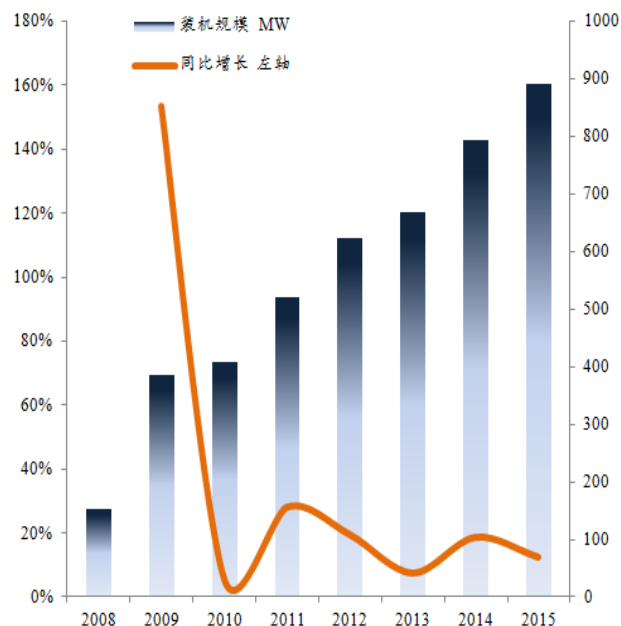
2016年6月7日，国家能源局正式发布《关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿（市场）机制试点工作的通知》（国能监管[2016]164号），决定开展电储能参与“三北”地区电力辅助补偿（市场）机制试点，挖掘“三北”地区电力系统接纳可再生能源的潜力，同时满足民生供热需求。其目标为“三北”地区各省（区、市）原则上可选取不超过5个电储能设施参与电力调峰调频辅助服务补偿（市场）机制试点，已有工作经验的地区可以适当提高试点数量，探索商业化应用，推动建立促进可再生能源消纳的长效机制。

2016年6月20日，国家发改委、工信部、能源局联合印发了关于《**中国制造2025—能源装备实施方案的通知**》。《通知》中，确定了储能装备等15个领域的发展任务，并

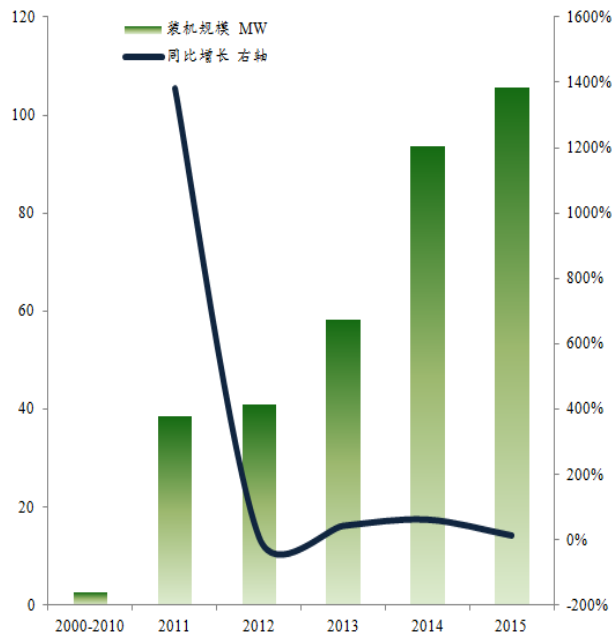


明确资金支持、税收优惠、鼓励国际合作等五大保障措施。其中储能装备方面，涉及了抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能、液流电池、锂电池、超级电容器等方面。同时，《通知》中“在储能装备方面，高性能铅炭电池储能装备就是要进行技术攻关的重点项目之一。其目标为研究高导电率、耐腐蚀的新型电极材料设计、合成和改性技术，以及长寿命铅炭复合电极和新型耐腐蚀正极板栅制备技术，掌握铅炭电池本体制备技术，开发长寿命、低成本铅炭电池储能装置。”对铅炭电池在储能领域内的未来发展方向给予了明确的表述。**我们认为，蓄势待发，2016年将是储能领域最突出的表现。**

储能在整个电力价值链上起到至关重要的作用。它的作用涉及发电、传输、分配乃至终端用户--包括居民用电以及工业和商业用电。在发电端，储能系统可以用于快速响应的调频服务及可再生能源如风能、太阳能对于终端用户的持续供电，这样扬长避短地利用了可再生能源清洁发电的特点，并且有效地规避了其间断性、不确定性等缺点；在传输端，储能系统可以有效地提高传输系统的可靠性；在分配端，储能系统可以提高电能的质量；在终端用户端，储能系统可以优化使用电价，并且保持电能的高质量。随着分布式电源的发展和智能电网的提出，储能系统的作用将会更加重要。

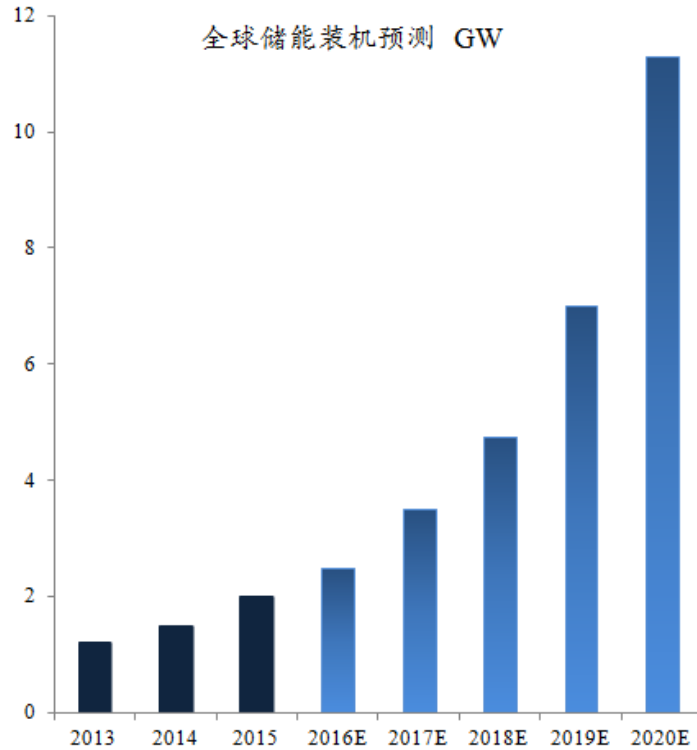
**图表9：全球电化学储能项目累计装机规模**


资料来源：CNESA项目库，2015，太平洋证券整理

**图表10：中国电化学储能项目累计装机规模**


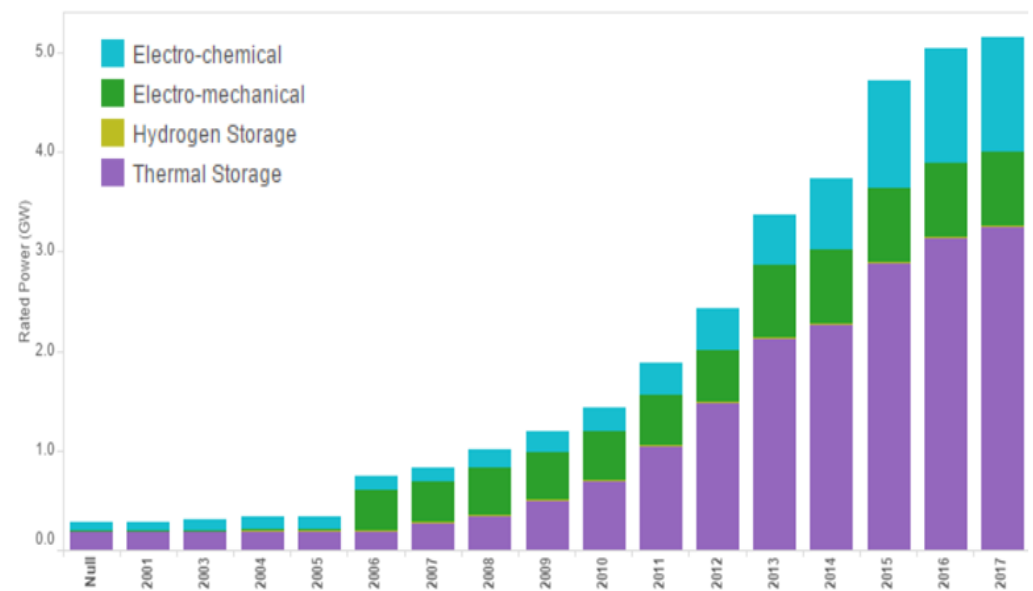
资料来源：CNESA项目库，2015，太平洋证券整理

图表11: 全球储能装机预测



资料来源: 彭博新能源财经, 太平洋证券整理

图表12: 全球各类储能规模预测



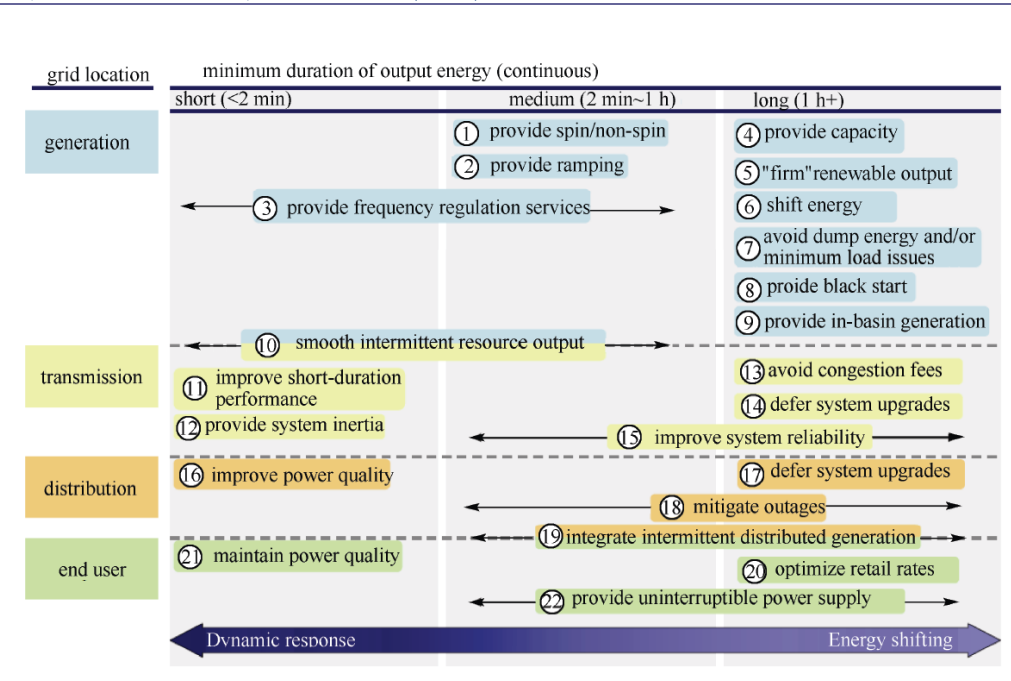
资料来源: 互联网, 太平洋证券整理

图表13: 电化学储能将呈现星星之火可以燎原之势



资料来源: 互联网, 太平洋证券整理

图表14: 储能在整个电力价值链中的作用



资料来源: 公开资料, 太平洋证券整理

从全生命周期成本的三个应用领域进行总结各储能技术的成本分析。目前落地的储能技术项目的前期投资成本, 另外, 关于运维固定成本、运维变动成本、重置成本和处置回收成本的相关数据, 各储能技术上述成本差距很大。在大规模储能应用方面, 地下空气压缩储能的投资成本最低 (893欧元/kW), 镉镍电池和Fe-Cr电池分别为1093

和1132欧元/kW；在功率调频方面，超级电容和超导磁储能分别为229和218欧元/kW。总体上来看，零排放电池（NaNiCl<sub>2</sub>电池）的投资成本最高，平均值为3376欧元/kW。

图表15：各储能技术的前期投资成本范围

技术路线	结构	投资成本 欧元/kW			投资成本 欧元/kWh		
		最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值
PHS	传统型	1030	1406	1675	96	137	181
CAES	地上	774	893	914	48	92	106
	地下	1286	1315	1388	210	263	278
Flywheel	高速	590	867	1446	1850	4791	25049
Lead-acid	先进性	1388	2140	3254	346	437	721
NaS	-	1863	2254	2361	328	343	398
Ni-Cd	-	927	1093	1308	1071	1147	1153
ZEBRA	-	2279	3376	4182	596	699	808
Li-ion	-	874	1160	1786	973	1095	1211
VRFB	-	2109	2512	2746	459	546	560
Zn-Br	-	1277	1360	1649	257	307	433
PSB	-	1376	1400	1425	527	569	611
Fe-Cr	-	1099	1132	1358	170	220	281
Zn-air	-	1313	1364	1415	262	271	417
Supercapacitors	双层	214	229	247	691	765	856
SMES	-	212	218	568	5310	6090	6870
Hydrogen	燃料电池	2395	3243	4674	399	540	779
	汽轮机	1360	1570	2743	227	262	457

注：PHS-抽水蓄能；CAES-空气压缩储能；Flywheel-飞轮储能；Lead-aid-铅酸电池；NaS-钠硫电池；Ni-Cd-镉镍电池；ZEBRA-零排放电池（NaNiCl<sub>2</sub>电池）；Zn-Br-Zn-Br电池；Li-ion-锂离子电池；PSB-多硫化钠溴电池；Fe-Cr- Fe-Cr电池；Zn-air-锌空气电池；Supercapacitors-超级电容器；SMES-超导磁储能；Hydrogen-氢储。

资料来源：公开资料，太平洋证券整理

基于全生命周期成本要素来看，目前已经落地的储能技术项目中，各储能技术成本要素各有不同。

从功率转换成本（均值和波动范围）方面来看，抽水蓄能、压缩空气储能成本相对来说较高，分别是513、843、846欧元/kW，并且物理储能的成本范围幅度较大。而电化学储能方面，除了钠硫电池的成本范围幅度较大之外，其他电化学储能成本均值和波动幅度较小，其中，钠硫电池、铅酸电池、零排放电池（NaNiCl<sub>2</sub>电池）、锂离子电池、Fe-Cr电池和Ni-Cd电池分别为366、378、472、463、362和239欧元/kW。压缩空气储能的功率转换成本均值大约是电化学储能（钠硫电池、铅酸电池、锂离子电池、Fe-Cr电池等等）的2倍左右。

从储能成本方面来看，相较于功率转换成本而言，物理储能和电化学储能正好相反，物理储能的储能成本相对于电化学储能要小得多。抽水蓄能、压缩空气储能的储

能成本分别仅有68、40和109欧元/kWh，同时，电化学储能技术的储能成本方面，锂离子电池最高，均值达到795欧元/kWh，波动范围也比较广。钠硫电池、铅酸电池、零排放电池（NaNiCl<sub>2</sub>电池）、Fe-Cr电池和Ni-Cd电池的储能成本均值分别为298、618、509、145、780欧元/kWh。氢储的储能成本也比较低，氢储（燃料电池和汽轮机）分别为3.7和130欧元/kWh。

**从固定运维成本来看**，相比较于氢储而言，物理储能和电化学储能都相对较低。氢储（燃料电池和汽轮机）的固定运维成本较高，分别为34.7和25.1欧元/kW/年，并且成本范围也比较广。电化学储能的各项技术的固定运维成本均值基本在3.4-11欧元/kW/年之间。

**从重置成本来看**，Ni-Cd电池和锂离子电池相对较高，均值达到525和369欧元/kWh。铅酸电池的重置成本范围比较广。Fe-Cr电池的重置成本最低，仅有29欧元/kWh。

**从整体前期投资成本方面来看**，铅酸电池、零排放电池、氢储（燃料电池）的成本相对较高，分别是1923、3376和3243欧元/kW，并且成本范围也较宽。物理储能（压缩空气储能、飞轮储能）其他电化学电池的成本较低。超导磁储能和超级电容的成本最低，分别为229和218欧元/kW。

从分成本要素的角度来看，功率转化成本方面，物理储能较高，其他成本要素方面，电化学储能的成本较高。从前期投资成本来看，电化学储能相对于物理储能来说较高。**从目前的落地项目来看，可以说电化学储能的成本下降空间还是非常巨大的。**

基于上述数据以及文献给出的相关假设，对各储能技术的全生命周期成本进行分析。目前，基于全生命周期的成本分析主要应用于三方面：大规模储能、调频和输配电辅助服务。

**从大规模储能应用来看**，物理储能的成本相对较低。抽水蓄能的全生命周期成本均值最低，仅仅只有240欧元/kW/年，并且落地项目的成本范围也比较小。电化学储能的成本相对而言较高，Ni-Cd电池达到842欧元/kW/年，铅酸电池达到646欧元/kW/年。

**从输配电辅助服务来看**，锂离子电池和氢储的成本较高，分别达到493和385欧元/kW/年。压缩空气储能（地上）成本小于其他储能技术，仅只有160欧元/kW/年。锂离子电池成本较高的主要原因在于重置成本相比较于其他电池而言较高，其重置成本的均值为369欧元/kW。

**结合大规模储能应用和输配电辅助服务角度综合来看**，钠硫电池和铅酸电池的输配电辅助服务的全生命周期成本低于应用于大规模储能应用的全生命周期成本。

**从调频服务的角度来看**，飞轮储能的全生命周期成本最低，仅有210欧元/kW/年，

远小于锂离子电池的成本。飞轮储能的循环次数较高，可以对冲重置成本高带来的不利影响。

关于储能领域的详情-基于全生命周期分析，请看我们推出的储能深度报告《储能深度报告:基于全生命周期视角的成本分析》。

### 三、投资策略与重点公司

**投资策略：**可以说，从长期能源战略来看，以光伏为代表的新能源行业具有持续增长的潜力；从短期技术进步和政策红利释放来看（特别是“十三五”期间），我们认为应该从**四方面**把握光伏行业的投资策略：

- **从政策红利上讲**，我们认为政策红利逐步向中东部地区的分布式电站倾斜，十三五规划中分布式装机规模要达到70GW，具备10倍的成长空间，年复合增长率在50%以上，相应地会支持分布式电站的标的崛起；
- **从光伏产业链的终端价值的不断释放上讲**，我们认为2016年是能源互联网落地的元年，对于能源互联网来说，前两年都是概念因素，但是**如果没有光伏电站作为基础性资产的话，能源互联网只能是空中楼阁**。目前光伏电站装机累计规模已经超过43GW，成为全球第一大光伏国，未来十三五期间要达到150GW，到2030年累计装机规模要达到400GW，那么**能源互联网的根基已经确定，能源互联网就能开花结果**，相应地会支持能源互联网的标的崛起；
- **从光伏产业链的核心要素来看**，储能技术和相关设备是必不可少的核心要素，我们预判分布式电站将在十三五期间有大发展，作为基础性资产的电站上一定规模（有研究表明占比超过10%），其随机性、间歇性和地域性等特征越发突出，导致用电和发电不对称，对电网还会造成一定的冲击，为了促进光伏电站规模持续性增长以及占一次能源消费结构的比重逐步提高，势必会对储能技术和相关设备有所诉求，储能领域将会成为下一片蓝海。我们认为，2016年将会是储能元年。

### 重点公司：

- **光伏电站方面：**隆基股份，拓日新能、东方日升，林洋能源，彩虹精化，爱康科技和瑞和股份；关注旷达科技、太阳能（桐君阁），雅百特，中环股份和中来股份。
- **能源互联网方面：**智光电气，智慧能源，中恒电气，国电南瑞。
- **储能方面：**南都电源，阳光电源，易事特，科华恒盛；关注雄韬股份，圣阳节能，双良节能。

## 四、总结

### 我们的投资逻辑分两个层次。

- ◇ 第一个层次属于长期看好光伏行业以及整个产业链布局。可以详见我们的深度报告《光伏行业深度报告（能源革命篇）：能源演化内在规律助力光伏行业大发展》。
- ◇ 第二个层次是短期看好光伏行业。从2016年投资逻辑的角度来看，我们认为，从**四方面**把握光伏行业的投资策略，**第一，从技术进步上讲**，我们认为随着单晶转换效率不断提高和成本不断地降低（目前，已经做到了与多晶成本持平的水平），单晶市场占有率会持续提高，相应地会支持单晶路线的标的崛起；**第二，从政策红利上讲**，我们认为政策红利逐步向中东部地区的分布式电站倾斜，十三五规划中分布式装机规模要达到70GW，具备10倍的成长空间，年复合增长率在50%以上，相应地会支持分布式电站的标的崛起；**第三，从光伏产业链的终端价值的不断释放上讲**，我们认为2016年是能源互联网落地的元年，对于能源互联网来说，前两年都是概念因素，但是**如果没有光伏电站作为基础性资产的话，能源互联网只能是空中楼阁**。目前光伏电站装机累计规模已经超过43GW，成为全球第一大光伏国，未来十三五期间要达到150GW，到2030年累计装机规模要达到400GW，那么**能源互联网的根基已经确定，能源互联网就能开花结果**，相应地会支持能源互联网的标的崛起；**第四，从光伏产业链的核心要素来看**，储能技术和相关设备是必不可少的核心要素，我们预判分布式电站将在十三五期间有大发展，作为基础性资产的电站上一定规模（有研究表明占比超过10%），其随机性、间歇性和地域性等特征越发突出，导致用电和发电不对称，对电网还会造成一定的冲击，为了促进光伏电

站规模持续性增长以及占一次能源消费结构的比重逐步提高，势必会对储能技术和相关设备有所诉求，储能领域将会成为下一片蓝海。我们认为，2016年将会是储能元年。

从全生命周期成本--新的视角，通过对目前公开的已经落地各储能项目的实际成本数据和相关资料来详细分析了各储能技术。从各成本要素的角度来看，压缩空气储能的功率转换成本最高（846欧元/kW），相应地，Ni-Cd电池的成本最低，仅只有240欧元/kW。但是，在储能成本方面，电化学储能相对与物理储能的成本要高。氢储和压缩空气储能（地下）相关储能成本仅仅只有4和40欧元/kW。

从全生命周期成本的角度来看，物理储能明显低于电化学储能。飞轮储能在电力质量和调频服务方面具有成本优势。但是，物理储能的应用领域受到地理条件的限制明显，因此，随着技术进步的不断加快，未来电化学储能的成本有望持续降低，应用前景更加广泛。

图表16：推荐公司盈利预测与投资评级

代码	名称	最新评级	每股收益			市盈率			股价
			15A (E)	16E	17E	15A (E)	16E	17E	2016/6/27
601012.SH	隆基股份	买入	0.31	0.55	0.78	32.17	23.69	16.49	12.92
002218.SZ	拓日新能	买入	0.05	0.23	0.34	109.79	39.17	27.16	9.15
300118.SZ	东方日升	买入	0.50	0.80	1.07	16.79	21.52	16.20	17.32
601222.SH	林洋能源	买入	1.29	1.36	1.76	34.98	27.33	21.08	37.03
002256.SZ	彩虹精化	买入	0.16	0.36	0.61	290.83	95.03	55.71	34.20
002610.SZ	爱康科技	买入	0.15	0.33	0.45	186.92	57.28	42.62	19.00
002620.SZ	瑞和股份	买入	0.54	0.69	0.86	62.52	53.31	43.11	37.00
002169.SZ	智光电气	买入	0.35	0.56	0.78	64.91	43.06	30.86	23.98
600869.SH	智慧能源	买入	0.21	0.32	0.42	51.43	32.79	24.75	10.51
002364.SZ	中恒电气	买入	0.27	0.49	0.70	94.08	58.72	41.05	28.64
600406.SH	国电南瑞	买入	0.53	0.61	0.72	24.40	21.39	18.27	13.10
300068.SZ	南都电源	买入	0.34	0.53	0.74	59.53	43.88	31.32	23.25
300274.SZ	阳光电源	买入	0.65	1.05	1.39	34.58	23.77	17.96	24.99
002335.SZ	科华恒盛	买入	0.66	0.98	1.50	82.87	49.43	32.45	48.59
300376.SZ	易事特	买入	1.11	0.77	0.99	46.73	34.78	27.34	26.94

资料来源：WIND，太平洋证券整理



## 五、风险提示

- 宏观经济增速和前景不达预期；
- 光伏行业政策有所改变；
- 能源互联网、储能等领域的技术进步不达预期。