

# 电气设备

证券研究报告

2018年07月23日

## 下半年度策略：不忘初心，守得云开

投资评级

行业评级 强于大市(维持评级)

上次评级 强于大市

作者

**杨藻** 分析师  
SAC 执业证书编号: S1110517060001  
yangzao@tfzq.com

**杨星宇** 分析师  
SAC 执业证书编号: S1110518060006  
yangxingyu@tfzq.com

**王纪斌** 联系人  
wangjibin@tfzq.com

**李丹丹** 联系人  
lidandan@tfzq.com

### 新能源汽车：精选具备核心竞争力的龙头

锂电中游趋势明确，随着销量与单车带电量的提升，中游锂电及锂电材料需求的增速会更为显著。而随着中高端乘用车结构占比提升，锂电龙头产业链中公司的市占率也将进一步提升。今年补贴新政向中高端、高续航里程乘用车倾斜，实际销量结构也出现明显改善，其中 A0 级、A 级及以上乘用车占比提升尤为显著，6 月新能源乘用车中 A00 级小车占比仅 23%。与此同时，客车、乘用车、专用车等各车型的单车带电量对比去年也得到显著提升。包括上汽、吉利、比亚迪、广汽等在内的新能源乘用车销量领先的整车企业，在电池供应商的选择非常有限。因此，建议投资者围绕以宁德时代为代表的高端中游供应链布局。重点推荐全球动力电池龙头宁德时代，及其高端供应链：杉杉股份、宏发股份、当升科技、先导智能（联合机械覆盖），同时建议关注优质锂电企业：澳洋顺昌、亿纬锂能。

### 光伏：行业进入平价上网调整期

光伏 531 新政使得行业进入高速发展的调整期，短期内需求下降产能相对过剩，光伏行业各环节在 2018Q3 存在一定压力，但需要指出的是，中国的光伏制造是领先于全世界，中国的光伏制造面对的市场也是全球化的市场，国内政策调整虽然会使得中国装机需求下滑，但价格下跌将会激发新的国家和地区的光伏装机需求，长期看，这将进一步降低光伏制造业对于单一国家或区域的依赖度，有利于行业健康发展。推荐单晶硅片的龙头隆基股份，多晶硅料、光伏电池的重要参与者通威股份，并建议投资者关注光伏玻璃的龙头信义光能。

### 风电：多点驱动迎复苏，竞价上网促平价

下半年，“配额制”在调动市场主体积极性的同时，也为后续风电消纳问题的解决保驾护航。“竞价上网”与“绿证政策”等带来的利空因素已被充分消化，市场情绪趋于平稳。多省公布 2018 年风电开发方案，为保证项目收益率，各省已核准项目预计将提速抢装，装机量数据有望继续维持高速增长，风电行业回升明确。当前预期低点，继续看好风电复苏，推荐处于低预期阶段的国内风塔龙头企业天顺风能，建议关注风机龙头金风科技。

### 电力设备：电网投资平稳，特高压存在投资空间

目前国内电力电网系统，已经形成全球输电能力最强、安全水平最高、接入新能源装机容量最大的电网系统，电源投资进入结构优化阶段；电网主网输电投资进入稳定阶段。按照目前各种电力装机容量及设备可利用小时数情况，国内发电能力已经处于比较富足状态，而跨区域输电，解决存量电站利用效率是接下来改进和投资的重点，电网发展方向将以特高压骨干网架建设为主，各级电网协调建设。建议关注关键设备供应商国电南瑞、许继电气。

**风险提示：**或存在新能源补贴政策加速退出风险；新能源车销量不及预期；新能源发电装机不及预期；电网投资不及预期等。

### 重点标的推荐

股票代码	股票名称	收盘价 2018-07-19	投资 评级	EPS(元)				P/E			
				2017A/E	2018E	2019E	2020E	2017A/E	2018E	2019E	2020E
300750.SZ	宁德时代	82.89	买入	1.79	1.40	1.84	2.35	46.31	59.21	45.05	35.27
600884.SH	杉杉股份	19.46	买入	0.80	0.92	1.14	1.39	24.33	21.15	17.07	14.00
600885.SH	宏发股份	26.41	买入	1.29	1.49	1.89	2.31	20.47	17.72	13.97	11.43
603659.SH	璞泰来	55.25	买入	1.22	1.84	2.56		45.29	30.03	21.58	
601012.SH	隆基股份	14.67	买入	1.79	2.07	2.76	3.46	8.20	7.09	5.32	4.24
600438.SH	通威股份	6.16	买入	0.52	0.65	0.90	1.04	11.85	9.48	6.84	5.92

资料来源：天风证券研究所，注：PE=收盘价/EPS

### 行业走势图



资料来源：贝格数据

### 相关报告

- 《电气设备-行业研究周报:英国政府发布零排放计划,新能源车中报龙头显实力》2018-07-15
- 《电气设备-行业研究周报:新能源车销售渐入佳境,多晶价格跌出优势》2018-07-08
- 《电气设备-行业研究周报:CATL 再获国际大订单,继续看多新能源车行情》2018-07-01



## 内容目录

<b>1. 新能源汽车：行业进入平价化前期</b>	<b>7</b>
1.1. 缓冲期平稳过度，需求持续释放	7
1.1.1. 乘用车高歌猛进向，向高端化切换	7
1.1.2. 中游锂电：以量补价，龙头地位凸显	10
1.1.3. 上半年行情分析	14
1.2. 升级换挡，下半年行业前景看好	14
1.2.1. 下游-整车：高端化趋势明确	14
1.2.2. 中游-锂电：进入全球供应链，强者恒强	17
1.2.3. 中游材料市场空间测算	22
1.3. 投资建议：精选具备核心竞争力的龙头	23
<b>2. 光伏行业进入平价上网调整期</b>	<b>25</b>
2.1. 中国 2018 光伏装机量将下修	25
2.1.1. 上半年国内光伏装机预计同去年同期持平	25
2.1.2. 光伏政策出现重要调整，下半年基本面有重要变化	25
2.1.3. 海外光伏市场有潜力，但弥补国内的量需要时间	27
2.1.4. 光伏产业链产能阶段性过剩，短期价格面临较大压力	29
2.2. 光伏制造的未来靠平价驱动	35
2.2.1. 补贴下调符合行业的发展趋势	35
2.2.2. 领跑者基地低价中标意味着控制非技术成本能有效降低光伏度电成本	36
2.2.1. 何时才能够平价上网	36
2.3. 投资建议：光伏板块短期调整，龙头企业具备中长期价值投资	37
<b>3. 风电行业：多点驱动迎复苏，竞价上网促平价</b>	<b>38</b>
3.1. 上半年装机超预期，弃风情况全面向好	39
3.2. 竞争配置促平价，加速开工增装机	41
3.3. 绿证缓解补贴拖欠，互相补充并行不悖	42
3.4. 分散式迎来市场化，提前锁定爆发式增长	44
3.5. 下半年装机量预测	45
3.6. 投资建议：行业拐点初现，把握高成长机遇	46
<b>4. 电力设备：电力设备投资平稳，特高压潜在空间大</b>	<b>47</b>
4.1. 国内电力供需情况及投资分析	47
4.2. 从电力供需结构看增量空间	49
4.3. 电网投资稳定、特高压预期投资空间大	51
4.3.1. 特高压输电——实现远距离、低损耗输电	53
4.3.2. 解决我国用电负荷分布与能源利用问题	53
4.3.3. 国家电网特高压项目规划充足	55
4.3.4. 已建成在运特高压项目	56
4.4. 柔性输电——中间可以上下车的高压输电	58
4.4.1. 国内主要柔性直流示范工程	59
4.4.2. 柔性直流输电主要设备	61

4.5. 投资建议：电网投资处于稳定期，寻找细分重点投资领域 .....	63
--------------------------------------	----

## 图表目录

图 1：新能源汽车单月销量数据（单位：万辆） .....	7
图 2：2018 年 1-4 月分车型销量情况（单位：辆） .....	7
图 3：新能源客车月度产量数据（单位：辆） .....	7
图 4：新能源专用车月度产量数据（单位：辆） .....	7
图 5：新能源乘用车渗透率提升至 2.25% .....	8
图 6：2016 年各国新能源汽车渗透率对比 .....	8
图 7：2018H1 新能源乘用车同比增长 123.62%。 .....	8
图 8：A00 型、A0 型、A 型乘用车续航里程对比（km） .....	9
图 9：A00 型车 5 月销量冲量 .....	9
图 10：2018 年上半年 PHEV 占比提升至 26.85% .....	9
图 11：2018 年上半年 PHEV 销量同比增长 211.31% .....	9
图 12：2018 年 1-6 月纯电动乘用车分车型分布情况 .....	10
图 13：2018 年 1-6 月国内动力电池装机量增速明显 .....	10
图 14：2018 年 1-6 月国内新能源汽车销量增速 .....	11
图 15：新能源汽车单车带电量持续提升 .....	11
图 16：2015 年以来国内动力电池产量与装机量 .....	11
图 17：2015 年以来国内动力电池库存情况 .....	11
图 18：2017 年动力电池装机量占比 .....	12
图 19：2018 年上半年动力电池装机量占比 .....	12
图 20：2018 年 1-6 月 CATL 动力电池装机量及市占率 .....	12
图 21：2015-2017 年全球动力电池出货量占比 .....	12
图 22：2014 年以来动力电池价格变化趋势 .....	13
图 23：2014 年以来正极材料价格变化趋势 .....	13
图 24：2014 年以来负极材料价格变化趋势 .....	13
图 25：2014 年以来隔膜价格变化趋势 .....	14
图 26：2014 年以来电解液及六氟磷酸锂价格变化趋势 .....	14
图 27：2018 年 1-6 月新能源汽车板块指数走势图 .....	14
图 28：LG 配套车型年销量和动力电池装机量增速明显 .....	20
图 29：2018 年软包产能规划 .....	20
图 30：软包电池成本构成 .....	21
图 31：铝塑膜市场竞争格局 .....	21
图 32：光伏行业高速发展，中国是最重要的光伏市场 .....	25
图 33：今年上半年光伏并网 25.81GW .....	25
图 34：中国光伏新增装机量预测 .....	27
图 35：2018 年底至少有 13 个国家的光伏装机超过 GW 级别 .....	28
图 36：2018 年海外主要国家的光伏装机预测 .....	28
图 37：2017 年一季度我国光伏出口国家占比 .....	28

图 38: 2018 年一季度我国光伏出口国家占比.....	28
图 39: 全球光伏新增装机量预测 .....	29
图 40: 2017 年光伏产业链各环节产能 (万吨, GW) .....	29
图 41: 2017 年光伏产业链各环节产量 (万吨, GW) .....	29
图 42: 多晶硅价格在 531 新政后大幅下降 .....	30
图 43: 硅片今年以来价格处于下行通道 .....	30
图 44: 电池价格逐渐走低 .....	30
图 45: 组件价格在 630 后由于需求下降开始大幅下降 .....	30
图 46: 硅料产能具有成本分布 .....	31
图 47: 全球硅片产能的变化情况 .....	32
图 48: 主要单晶硅片企业 2018 年的产能 .....	32
图 49: 2017 年全球电池产量占比前五的均是一体化厂商 .....	33
图 50: 通威电池的产能年底将超过 12GW .....	33
图 51: 第三批领跑者基地中标单晶 PERC 方案占比高 .....	34
图 52: PERC 电池是未来三年的主流电池技术 .....	34
图 53: 2017 年部分光伏企业的国内外收入占比 .....	35
图 54: 国内集中式电站光伏标杆电价在新政后下降 5 分 .....	35
图 55: 新政后普通分布式的补贴为 0.32 元/度 .....	35
图 56: 光伏组件和系统造价不断下降 .....	35
图 57: 第三批领跑者基地中标价格已经逼近于当地火电上网电价 .....	36
图 58: 光伏发电的度电成本同系统造价的关系 (横轴代表系统造价, 单位: 元/W) .....	37
图 59: 2016 年-2018 年 5 月风电新增装机量统计 (单位: GW) .....	39
图 60: 2014 年-2018 年历年 1-5 月风电发电量及电源占比 .....	39
图 61: 2015-2018 年一季度弃风量与弃风率统计 (单位: 亿 kwh) .....	40
图 62: 2016 年-2018 年 5 月风电平均利用小时统计 (单位: h) .....	40
图 63: 2013 年-2017 年红六省新增装机统计 (单位: 万千瓦) .....	41
图 64: 2013 年-2017 年红六省新增装机占比 .....	41
图 65: 五省风电平价上网示范项目统计 .....	42
图 66: 2015-2018 年全国六大地区风电新增装机 (单位: 万千瓦) .....	46
图 67: 2018 年下半年风电新增装机量预测 (单位: GW) .....	46
图 68: 用电结构变化 .....	47
图 69: 用电结构变化 .....	47
图 70: 国内发电总装机变化 .....	48
图 71: GDP 增速、全社会用电量 .....	48
图 72: 国内装机规模结构变化 .....	49
图 73: 2018-2020 年发电量、用电量预测 (亿 kWh) .....	49
图 74: 国内装机规模 (单位: GW) .....	50
图 75: 用电小时数统计及预测 (单位: h) .....	50
图 76: 发电量预测 (亿 kwh) .....	51
图 77: 国内电源投资 (单位: 亿元) .....	51
图 78: 国内电网投资 (单位: 亿元) .....	52

图 79: 变电设备投资.....	52
图 80: 新增 220KV 及以上输电线路长度.....	52
图 81: 2016 年全社会用电量排名前五位的省份.....	54
图 82: 全国十大电力装机省份 (截至 2017 年底) (单位: 万千瓦).....	54
图 83: 2017 年底全国风电装机排名前六位.....	55
图 84: 截止 2017 年底国内特高压建设进度.....	55
图 85: 国家电网近期特高压骨干电网建设重点.....	56
图 86: 1000 千伏苏通 GIL 综合管廊工程示意图.....	57
图 87: 1000 千伏苏通 GIL 综合管廊工程内部构造示意图.....	57
图 88: 南汇柔直工程接线图.....	59
图 89: 舟山 5 端柔性直流输电工程地理接线示意图.....	60
图 90: 舟山 5 端柔性直流输电工程-岱山换流站外景.....	60
图 91: 柔性直流输电工程——换流阀塔.....	62
图 92: 柔性直流输电工程——换流变压器.....	62
表 1: 新能源乘用车补贴调整方案.....	15
表 2: 升级后提档升级的 A00 级车型.....	15
表 3: 2018 年下半年热销 A00 级车预测.....	15
表 4: 2018 年下半年热销网约车预测.....	16
表 5: 2018 年下半年热销 A 级车预测.....	16
表 6: 2018 年下半年热销 A0 级车预测.....	16
表 7: 2018 年已上市合资品牌及外资品牌国产新能源车型.....	17
表 8: 不同类型正极材料性能比较.....	18
表 9: 国内 811 主要生产商产能及规划情况.....	18
表 10: 配套 NCM811 的车型.....	18
表 11: 主要圆柱厂家 NCM811 产品情况.....	19
表 12: 软包、方形、圆柱电池对比.....	19
表 13: 软包电池配套车企销量 (万辆).....	19
表 14: 全球软包电池需求测算.....	21
表 15: 全球铝塑膜需求及市场空间测算.....	21
表 16: 全球正极材料需求及市场空间测算.....	22
表 17: 全球负极材料需求及市场空间测算.....	22
表 18: 全球电解液需求及市场空间测算.....	23
表 19: 全球六氟磷酸锂需求及市场空间测算.....	23
表 20: 全球隔膜需求及市场空间测算.....	23
表 21: 可再生能源补贴缺口测算.....	26
表 22: 历次可再生能源目录统计.....	26
表 23: 各年度下发的光伏电站指标及预测.....	27
表 24: 近两年海外部分区域的光伏中标电价已经低于 2 美分.....	28
表 25: 2018 年全球光伏装机量将下滑.....	29
表 26: 硅料环节部分企业过去两年毛利率情况.....	30

表 27: 2018 年多晶硅企业名义扩产产能情况.....	31
表 28: 硅片环节部分企业过去两年毛利率情况.....	32
表 29: 隆基股份 180 $\mu$ m 硅片对外销售价格今年以来大幅调整 .....	32
表 30: 电池片部分企业过去两年毛利率情况 .....	33
表 31: 高效电池技术产能情况 .....	33
表 32: 不完全统计的国内 HIT 电池产能及规划情况 .....	34
表 33: 第三批领跑者计划规模 .....	36
表 34: 光伏发电平价所对应的造价测算 .....	37
表 35: 2018 年以来风电消纳相关政策汇总 .....	40
表 36: 2017 年部分地区平均利用小时数与最低保障收购小时数.....	43
表 37: 2011 年-2018 年 7 月分散式风力发电相关国家政策 .....	44
表 38: 2017 年-2018 年 7 月分散式风力发电各省份建设规划.....	45
表 39: 2018 年已公布风电开发建设方案省份汇总 .....	45
表 40: 装机结构预测 (单位: GW) .....	50
表 41: 利用小时数预测 (单位: h) .....	50
表 42: 截止 2017 年底, 国内建成特高压简况 .....	56
表 43: 柔性直流输电与特高压直流输电性能对比 .....	58

## 1. 新能源汽车：行业进入平价化前期

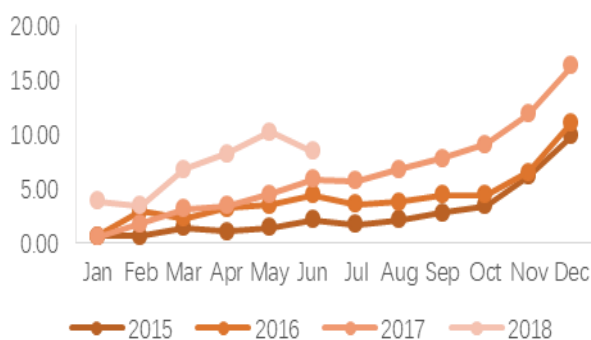
### 1.1. 缓冲期平稳过度，需求持续释放

#### 1.1.1. 乘用车高歌猛进向，向高端化切换

##### 1) 新能源汽车 H1 销量猛增，乘用车仍是最大看点

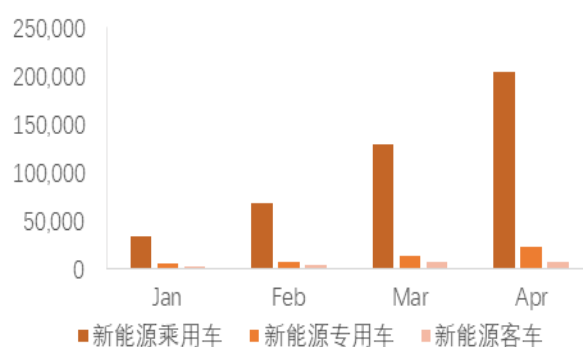
**新能源汽车 H1 销量高增长。**根据中汽协数据，2018 年 1-6 月新能源汽车累计销售 41.2 万辆，同比增长 111.6%。对比 2016 和 2017 上半年销量（16.94 万辆和 19.30 万辆）和同比增速（133.23%和 13.90%），上半年新能源汽车表现良好，实现高增长。受 2 月春节因素影响，1 月同比增长 577.05%，2 月增速下略有下滑，但仍维持同比 95.61%的增长。考虑新能源汽车销售季节性显著，2015-2017 年平均上半年销售占比为 26.77%，放量主要集中于下半年，预计 2018 年全年销售可达 110 万辆。

图 1：新能源汽车单月销量数据（单位：万辆）



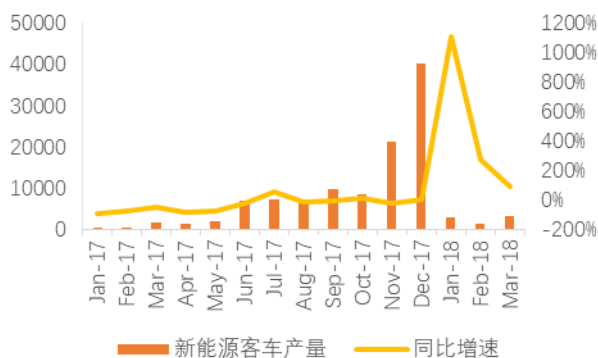
资料来源：中汽协、天风证券研究所

图 2：2018 年 1-4 月分车型销量情况（单位：辆）



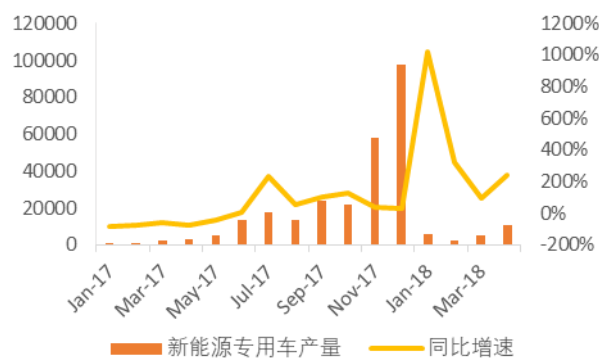
资料来源：中汽协、天风证券研究所

图 3：新能源客车月度产量数据（单位：辆）



资料来源：节能与新能源汽车网、天风证券研究所

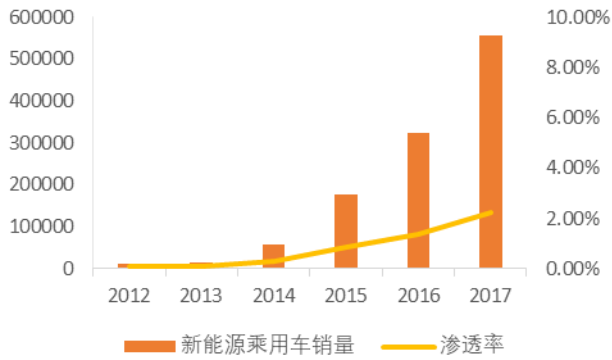
图 4：新能源专用车月度产量数据（单位：辆）



资料来源：节能与新能源汽车网、天风证券研究所

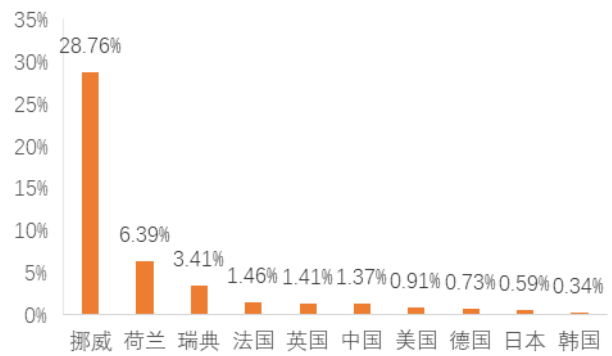
**乘用车为主要亮点，渗透率提升空间大。**乘用车是新能源车增长的主要看点。根据乘联会披露数据，目前我国新能源乘用车渗透率为 2.25%，而 2016 年世界新能源乘用车渗透率最高的国家挪威已达 28.76%，二者存在较大差距。挪威新能源汽车普及主要得益于面积较小和人口集中，对续航里程要求不高。随着我国新能源乘用车续航里程不断改进（目前比亚迪 E6 和北汽 EU 系列车型续航里程已达 400km 以上），新能源乘用车渗透率将进一步提高。以 2017 年乘用车销量 2471 万辆为例，与挪威等国家的高渗透率相比，国内新能源乘用车市场依然有很大空间。

图 5：新能源乘用车渗透率提升至 2.25%



资料来源：中汽协，乘联会，天风证券研究所

图 6：2016 年各国新能源汽车渗透率对比

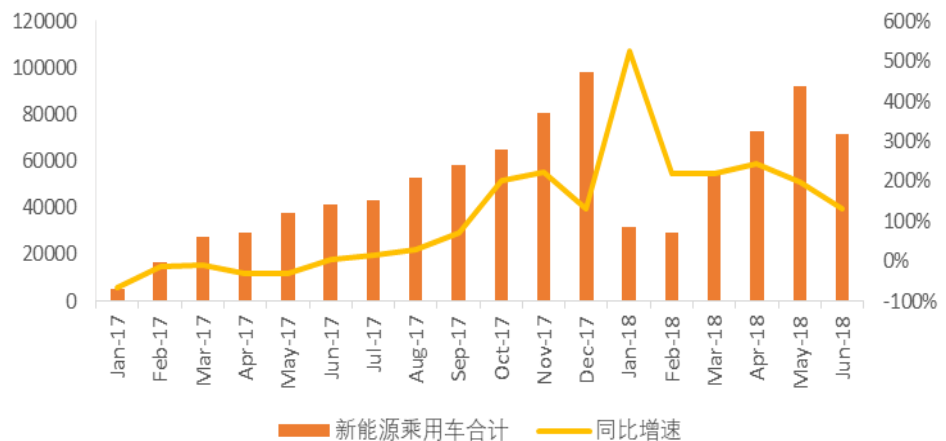


资料来源：IEA，天风证券研究所

## 2) 乘用车 5 月销量小高峰，A00 型加速冲量

**乘用车上半年表现亮眼，5 月成销量小高峰。**根据乘联会数据，2018 年 1-6 月新能源乘用车合计销售 35.39 万辆，较 17 年 H1 同比增长 123.62%。除去 1 月受春节影响外，3-5 月呈现明显的加速销售，月销量分别为 5.57 万辆、7.31 万辆和 9.22 万辆，同比增幅均在 100% 以上（3 月 102%、4 月 150%、5 月 142%）。6 月销量 7.12 万辆，同比增速放缓至 73%。

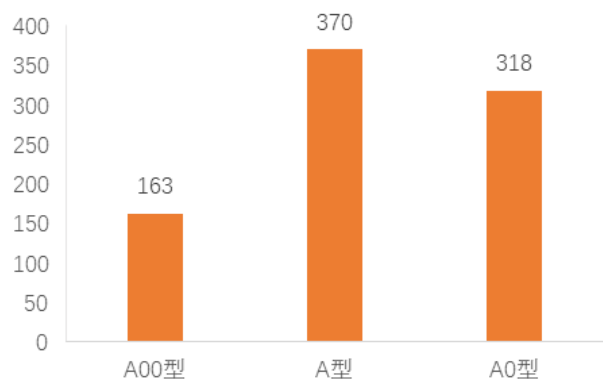
图 7：2018H1 新能源乘用车同比增长 123.62%。



资料来源：乘联会，天风证券研究所

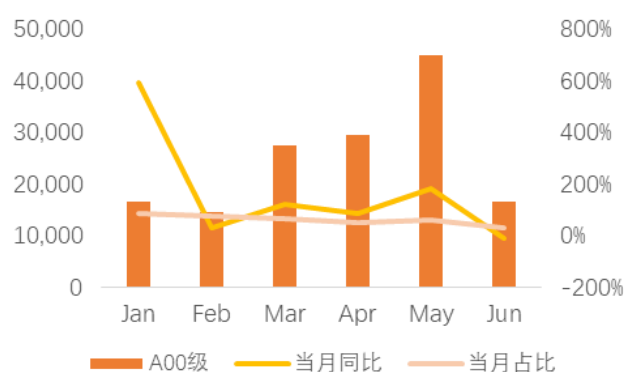
**新补贴政策影响，A00 型加速冲量。**2018 年 6 月实施最新的新能源汽车国家补贴政策，增加续航里程分档的同时降低各分档补贴额，增加更为严格的能量密度和百公里电耗考核标准。其结果是，续航里程在 300km 以下的车型将面临 1 万-2.1 万元的基础补贴额退坡，同时能量密度 105 Wh/kg 的车型将会得不到任何补贴金额，不足 120Wh/kg 的车型只能得到基础补贴的 60%。与 A0 型和 A 型相比，A00 型车平均续航里程 163km，是唯一 300km 以下的车型，受补贴退坡影响最大。可以明显看出，3-5 月 A00 型车加速冲量，平均同比增速为 130.21%，其中 5 月单月销量达 4.49 万辆，环比增速 51.88%，同比增速达 182.25%。

图 8: A00 型、A0 型、A 型乘用车续航里程对比 (km)



资料来源: 乘联会, 天风证券研究所

图 9: A00 型车 5 月销量冲量



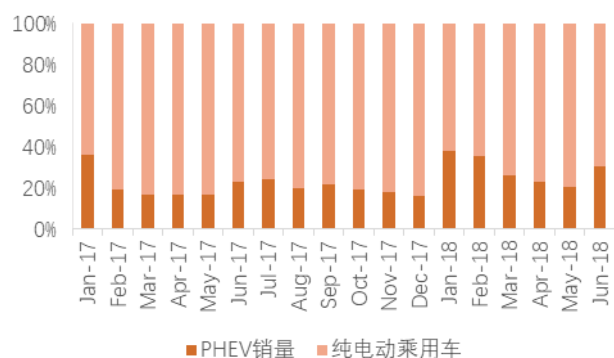
资料来源: 乘联会, 天风证券研究所

### 3) 插电混动平稳向上, 纯电动车高端化切换

细分来看, 补贴影响叠加需求端, 新能源乘用车出现结构转型:

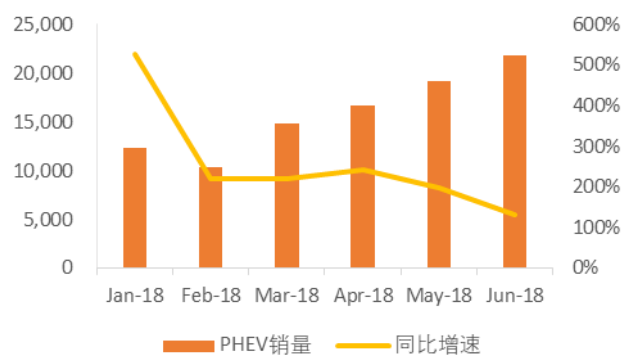
1) 插电混动比例略有上升, 下半年将有效放量。2018 年 1-6 月 PHEV 销量 9.5 万辆, 同比增长 211.31%, 显著放量。同时 PHEV 占比由 2017 年的 19.33% 上升至 2018 年 H1 的 26.85%, 呈现平稳向好态势。主要系插电混动兼具电动和燃油动力, 能够满足消费者远距离驾驶的需求, 同时插电混动车型以 A 型 SUV 为主, 可提供足够的车载空间。考虑到新补贴政策实施, 续航里程 300km 以下的纯电动车得到的补贴红利大幅缩水, 插电混动下半年将持续有效放量。

图 10: 2018 年上半年 PHEV 占比提升至 26.85%



资料来源: 乘联会, 天风证券研究所

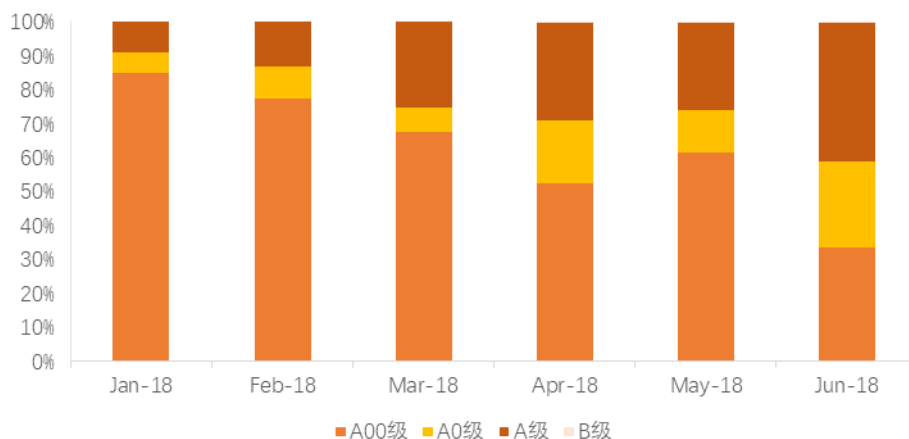
图 11: 2018 年上半年 PHEV 销量同比增长 211.31% (单位: 辆)



资料来源: 乘联会, 天风证券研究所

2) A00 级比例下调, A0 型和 A 型份额巨增, 体现高端化趋势。根据乘联会数据统计, 2018 年 1-6 月 A00 型乘用车占比分别为 85%、77%、67%、52%、62%和 34%。除 5 月 A00 型车抢装放量比例略有上升外, 其余月份 A00 型车占比总体下滑。而 A0 型 SUV 和 A 型车占比则持续上升, A0 型 SUV 销量占比由年初 6% 上升至 25%, 增加 19 个点, A 型车市场份额由 1 月的 9% 增至 45%, 体现高端化趋势。具体来看, 主要受政策影响, A0 型 SUV 和 A 型车主力上量车型续航均达到了 300km 以上, 带电量超过 40kWh, 能够在新补贴政策下获得较高的补贴额, 同时这类车型由于底盘一般来源于传统车型, 成本较低, 在补贴退坡情况下能够维持 8-10 万元价位, 从而具备竞争力。

图 12：2018 年 1-6 月纯电动乘用车分车型分布情况



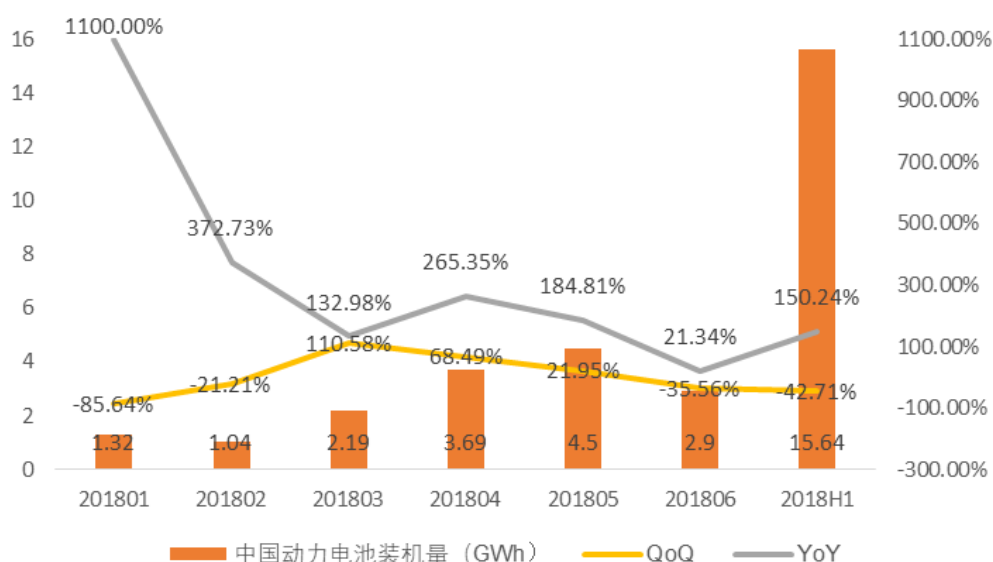
资料来源：乘联会，天风证券研究所

### 1.1.2. 中游锂电：以量补价，龙头地位凸显

#### 1) 下游双引擎，带动电池需求

上半年动力电池装机量同比大增，5 月出现小高峰。根据电池中国数据，2018 年上半年国内新能源汽车动力电池装机量合计 15.64GWh，同比增长 150.24%。1 月同比增速最高，主要原因是去年同期新能源补贴政策调整、新能源汽车推荐目录重审，严重影响了新能源汽车销量，导致电池装机量大幅下降（2016 年 1 月装机量 0.58GWh，2017 年 1 月装机量 0.11GWh）。环比来看，2 月受春节假期影响，装机量有所下滑；5 月出现装机高峰，主要是 6 月实施最新的新能源汽车国家补贴政策，车企纷纷在 5 月抢装，新能源汽车销量与动力电池装机量均为上半年最高。

图 13：2018 年 1-6 月国内动力电池装机量增速明显

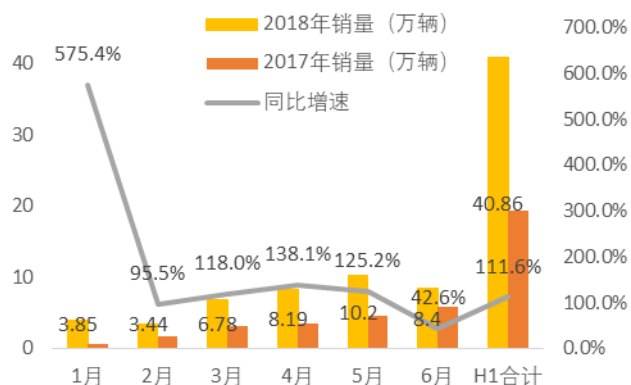


资料来源：电池中国，天风证券研究所

整车市场出货增速+单车带电量提升，旺盛需求逐级传导。2018 年上半年新能源汽车销量合计 40.86 万辆，同比增长 111.6%，5 月出现销量小高峰，6 月销量略有下滑，但仍高于

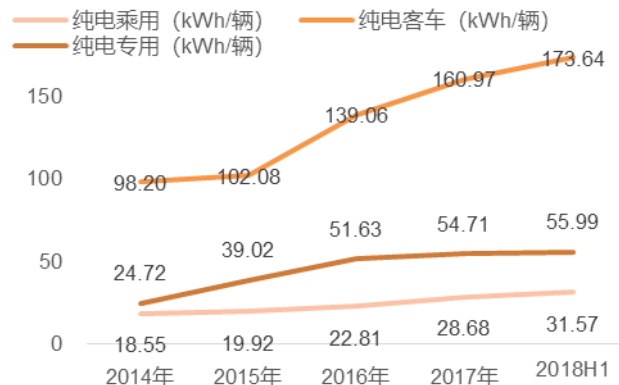
1-4 月销量，1-6 月新能源汽车销量同比增速变化趋势与动力电池装机量同比增速变化趋势高度一致。2014 年以来，随着技术进步和国家补贴政策升级，对新能源汽车的能量密度、续航里程提出了新的要求，带动新能源汽车单车带电量数不断提高，且 A00 占比减少，向高续航高电量 A 级车升级。新能源汽车销量与单车带电量数双驱动，将下游整车市场产销旺盛传导至中游电池环节。

图 14：2018 年 1-6 月国内新能源汽车销量增速



资料来源：中汽协，天风证券研究所

图 15：新能源汽车单车带电量持续提升

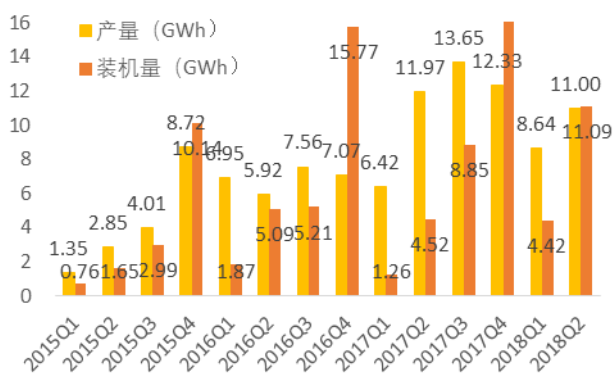


资料来源：高工锂电，天风证券研究所

## 2) 行业景气推动库存进入消化

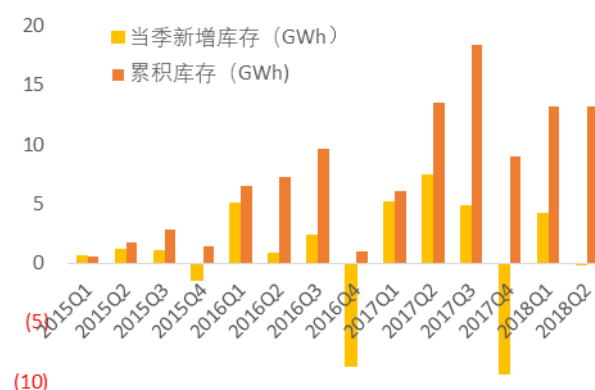
**Q1 库存持续增加，Q2 库存启动消化。**从 2015-2017 年可以看出，前三个季度动力电池产量高于装机量，每个季度新增部分库存，四季度由于下游车企冲量，电池装机量明显高于产量，行业库存基本被消化掉。2018 年一季度延续了库存增加的趋势，二季度受益于 5 月车企冲量，新能源汽车销量不断提升，动力电池装机量保持增长，产量略低于装机量，进入库存消化周期。

图 16：2015 年以来国内动力电池产量与装机量



资料来源：电池中国，天风证券研究所

图 17：2015 年以来国内动力电池库存情况

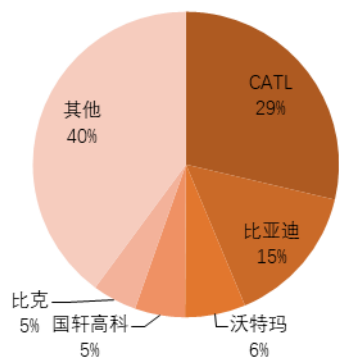


资料来源：电池中国，天风证券研究所

## 3) 行业集中，电池龙头壁垒初现

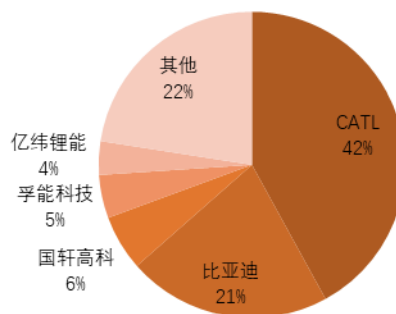
**市场份额不断向上集中，CATL 行业第一地位牢固。**2017 年国内市场动力电池装机量前 5 名市占率为 60.1%，2018 年上半年进一步提升至 77.5%，行业集中度日渐凸显。CATL、比亚迪继续保持行业前两名，2018 年两家市占率 63.51%，较去年同期上升高达 20 个百分点，而 CATL 市占率更是达到比亚迪的 2 倍，进一步拉开与比亚迪的差距，国内动力电池市场呈现“一超多强”格局。2018 年上半年市占率前 5 名名单相较 2017 年有 2 家为新上榜公司，且 3-5 名名次也在变化，反映出行业龙头强者恒强的背景下中小电池厂商洗牌加剧。

图 18：2017 年动力电池装机量占比



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

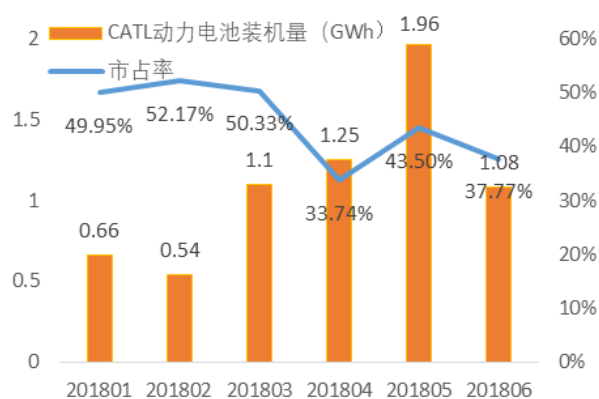
图 19：2018 年上半年动力电池装机量占比



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

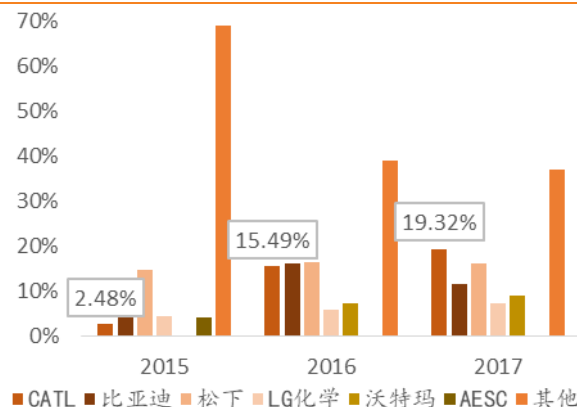
**CATL 跻身全球一线供应商，凸显行业龙头效益。**2018 年上半年 CATL 动力电池装机量远远领先于国内竞争对手，单月市占率最高达到 52.17%。电池价格持续下降的趋势下，依托产能扩张带来的成本效益，市占率提升带来的强大上下游议价能力，三元锂电持续投入的研发实力，CATL 龙头地位更加凸显，2017 年 19.23% 的全球市占率已跃居动力电池市场出货量第一。CATL 率先进入国际主流乘用车品牌供应链，相继与大众、日产、戴姆勒等达成合作，并在 7 月顺利拿下宝马 40 亿欧元电池大单，正式敲定德国工厂投资协议，打入全球供应链将帮助 CATL 建立更高的安全壁垒。

图 20：2018 年 1-6 月 CATL 动力电池装机量及市占率



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

图 21：2015-2017 年全球动力电池出货量占比

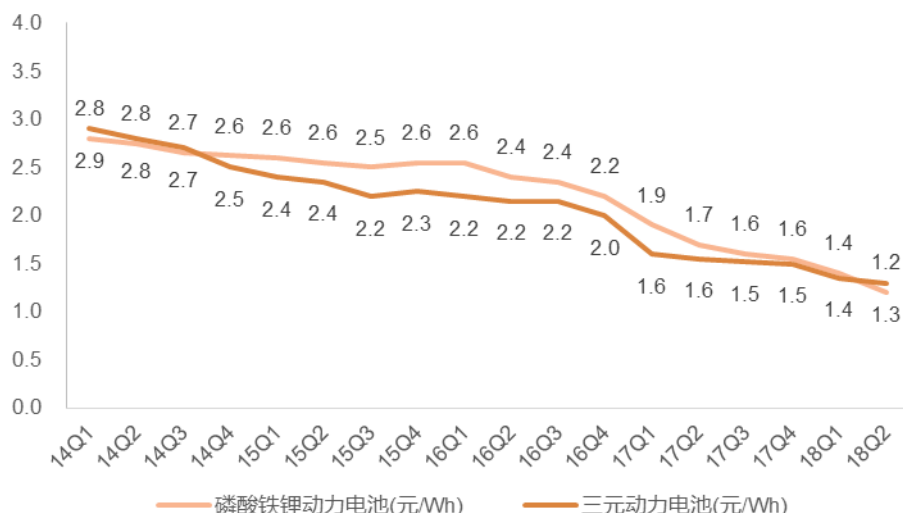


资料来源：高工锂电，天风证券研究所

#### 4) 价格下降趋势企稳，行业洗牌进入决赛圈

**2018 年上半年动力电池价格保持平稳下降，2020 年价格目标预期顺利实现。**2014 年以来新能源市场乘用车发力，销量保持高速增长，专用车和客车进入平稳增长期，考虑到单车带电量的差异，动力电池整体需求增速放缓，同时受原材料端价格波动，动力电池价格承压，进入下行通道。2017 年一季度新能源补贴政策大幅调整，动力电池售价降幅接近 20%，2018 年二季度动力电池价格已下探至 1.2-1.3 元/Wh。根据《节能与新能源汽车技术路线图》2020 年动力电池系统价格需降至 1.0 元/Wh，要达到这一目标，2018-2020 年动力电池价格每年下降 10% 即可，预期 2018 年价格下降趋势逐渐企稳，价格从骤降周期进入缓降周期。这一降价过程将加速动力电池行业洗牌，淘汰部分资金紧张和电池技术能力不足的企业，提高行业集中度，并将降价压力向中游材料端传导，中游各个环节经历“价跌量升”激烈竞争后逐步出现“强者恒强”的局面。

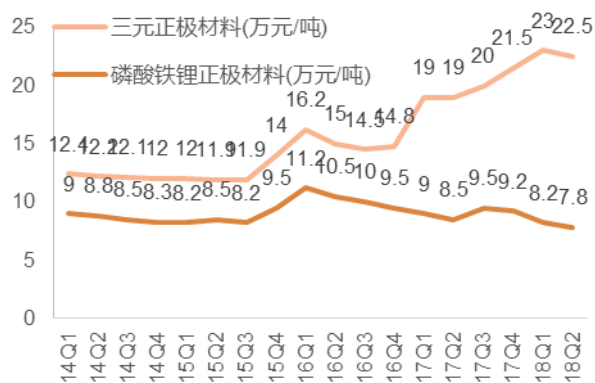
图 22：2014 年以来动力电池价格变化趋势



资料来源：电池中国，天风证券研究所

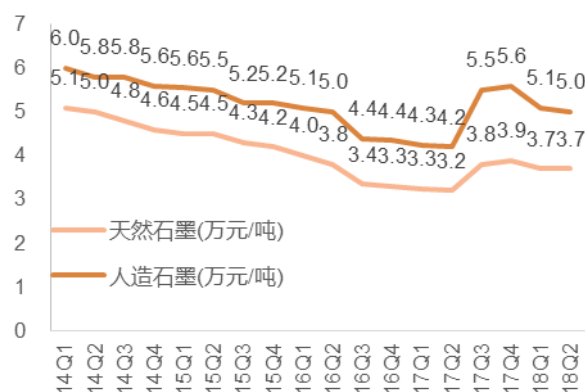
**中游材料端受原材料和电池企业双向驱动，价格承压。**2016 年四季度金属股价格快速攀升，受估价表现强势支撑，三元正极材料价格上涨明显，2018 年三元正极材料价格已超过 22 万元，同比增长 50%，磷酸铁锂正极材料受资源端影响较小，价格相对稳定。目前钴价继续上升迹象明显，未来三元正极材料价格仍有较大上涨预期。负极和隔膜价格中一直处于下行通道，2018 年以来下降趋势逐渐平缓，考虑到新产能快速释放带来的规模化降本空间，以及动力电池单位用量的持续减少，未来仍有一定的降价压力。

图 23：2014 年以来正极材料价格变化趋势



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

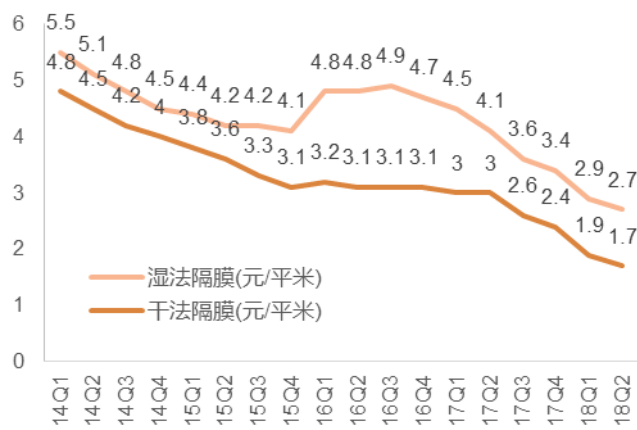
图 24：2014 年以来负极材料价格变化趋势



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

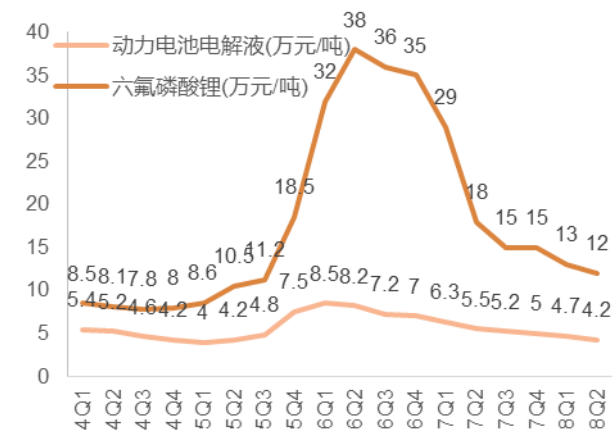
**原材料降价叠加产能过剩，电解液环节进入价格战底部。**电解液成本构成中原料六氟磷酸锂价格占比为 42%，两者价格变化趋势一致度极高，2015 年四季度六氟磷酸锂价格开始大幅上涨，2016 年二季度价格达到 38 万元/吨，同比增长 226%，带动电解液价格从 4 万元/吨升至 8.5 万元/吨，受此驱动企业纷纷推出产能扩张项目。2016 年底六氟磷酸锂价格快速回落，目前已调整至 12 万元/吨，六氟磷酸锂降价叠加电解液产能过剩，电解液价格也随之降至 4.2 万元/吨。2017 年四季度以来，六氟磷酸锂和电解液价格下降趋缓，已接近 U 型底部，由于龙头电芯企业对供应商产品品质要求严格，在保证产品质量前提下六氟磷酸锂、电解液价格下降空间已经很小。从价格变动趋势上看，电解液将成为中游环节中率先结束价格战的行业。在此轮价格调整中综合降本能力成为企业能否生存的关键。

图 25：2014 年以来隔膜价格变化趋势



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

图 26：2014 年以来电解液及六氟磷酸锂价格变化趋势



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

### 1.1.3. 上半年行情分析

上半年新能源汽车板块平均股价收盘价维持在 13 元-18 元之间，其走势可分为 3 个阶段：

- 1) **开年股价下行。**受 2017 年 Q4 去库存影响，2018 年 1-2 月板块估值调整。1 月 2 日股价为 16.78 元/股，之后持续下行，至 2 月 9 日股价收于 15.28 元/股，下跌 8.8 个点；
- 2) **2-3 月板块第一轮集体反弹。**板块平均股价由 15.28 元/股增至 17.95 元/股，涨幅达 17.45%。期间板块处于 β 行情，个股普遍上涨，但持续时间并不长；
- 3) **Q2 板块 α 行情为主。**2018 年 Q2 板块股价承压，持续下行。4 月底-5 月中旬板块迎来第二轮反弹，主要是靠个股拉动。α 行情下个股表现为重点，成长性良好的个股依靠资源端涨价改善业绩，拉升股价。

图 27：2018 年 1-6 月新能源汽车板块指数走势图



资料来源：WIND，天风证券研究所

## 1.2. 升级换挡，下半年行业前景看好

### 1.2.1. 下游-整车：高端化趋势明确

#### 1) 财补政策鼓励高续航里程车型发展

新型补贴政策给予续航里程高的车型更大的补贴，推动高续航里程车型发展。2018 年 6 月 12 日，财政部实施新的《新能源汽车推广补贴方案及产品技术要求》，整体补贴进一步退坡，技术要求进一步提升。根据文件，纯电动乘用车最低续航里程补贴标准从 100 公里

提高到 150 公里。在补贴金额方面，300 公里以下按照每 50 公里划分档位，补贴在 1.5 万元-3.4 万元之间；300 公里-400 公里补贴 4.5 万元；400 公里以上补贴 5 万元。

表 1: 新能源乘用车补贴调整方案

续航里程 (km)	2018 年 5 月补贴金额 (万元)	2018 年 6 月补贴金额 (万元)
100km ≤ R < 150km	1.4	0
150km ≤ R < 200km	2.52	1.5
200km ≤ R < 250km	2.52	2.4
250km ≤ R < 300km	3.08	3.4
300km ≤ R < 400km	3.08	4.5
R ≥ 400km	3.08	5

资料来源：财政部、天风证券研究所

新版补贴政策的出台有利于行业健康发展，市场上纯电动乘用车有望实现进一步高端化。简单来说，财补新政鼓励高续航里程车型发展，续航里程 300 公里以上的提供更多补贴，300 公里以下的补贴大幅减少，150 公里以下的则没有补贴。在财补新政的影响下，预计 2018 年下半年，不再有补贴的 150 公里以下车型将很快退市，车型逐渐往高续航里程方向发展。

## 2) A00 级车提档升级，A0 和 A 级车占比有望继续提升，逐渐走向高端化

6 月 11 号以后高续航里程车型接档，销量只会更好，不会更差。目前，市场最大担忧是上半年受缓冲期影响，A00 级车抢装透支下半年需求，但高续航里程车型销量还是会有所增加，核心原因有二，一是提档升级后的 A00 级开始销售，2017 年两款月销量分别超过 7 千辆和 5 千辆的神车北汽 EC180 和江淮 IEV6 时光版，都在 6 月推出了续航里程超 200km 的升级版 A00 级车，销量有望创新高。二是 A0 级小型 SUV 和 A 级网约车预售和订货超 1 万辆为下半年成为爆款车型奠定基础，这里面包括比亚迪元 EV360、北汽 EX360 和比亚迪 E5、上汽荣威 i6、吉利帝豪 EV。

表 2: 升级后提档升级的 A00 级车型

A00 级车	车型	升级后续航里程(km)	升级后单车带电量(kWh)	升级前续航里程(km)	升级前单车带电量(kWh)
EC280-EC180	A00	270	32	150	20.3
IEV6 运动版-IEV6 时光版	A00	310	41.5	170	22

资料来源：汽车之家，天风证券研究所

A00 级车提档升级续航里程变高但价格基本保持不变，受消费者青睐。以北汽 EC280 为例，其相对去年的旧款北汽 EC180 有所更新升级，续航里程从 156km 提升至 270km，单车带电量从 20.3kWh 提升至 32kWh，但补贴后售价预计还在 5 万左右，与旧款价格基本持平。提档升级后的车型市场竞争力较大，补贴较多，所以续航里程和单车带电量的提升将是 2018 年下半年 A00 级车发展的趋势，我们预计下半年热销 A00 级车有北汽 EC280、奇瑞 eQ、江淮 IEV6。

表 3: 2018 年下半年热销 A00 级车预测

A00 级车	单月销量 (辆)	车型	续航里程 (km)	单车带电量 (kWh)	类型	售价(万元)
北汽 EC280	7000	A00	270	32	EV	4.98
奇瑞 eQ 电动	3500-4000	A00	200	23.6	EV	6.98
江淮 IEV6E	3500+	A00	310	41.5	EV	6.55

资料来源：汽车之家，天风证券研究所

网约车的需求有增无减，保持较高水平。根据《2017年度城市交通出行报告》，滴滴平台目前的用户规模已超过4.5亿，每日出行规模达到2500万，人们对于网约车的热度不减。我们预计2018年下半年主要热销网约车有比亚迪E5、比亚迪秦、荣威I6、帝豪EV和上汽erx5。这5款车型均不同次数地在新能源乘用车每月top10销量名单中出现过。

表4：2018年下半年热销网约车预测

网约车	单月销量(辆)	车型	续航里程(km)	单车带电量(kWh)	类型	售价(万元)
比亚迪E5	5000+	A	400	60	EV	12.99
比亚迪秦	4000+	A	80	15.2	PHEV	14.29
荣威I6	3000+	A	53	11.8	PHEV	16.58
帝豪EV	3000	A	400	52	EV	13.58
上汽erx5	3000	A	60	12	PHEV	19.59

资料来源：汽车之家，天风证券研究所

下半年新能源汽车销量总量向好，A0和A级车占比有望继续提升，高端化趋势明显。A级车和A0级车性价比很高，A级车和A0级车续航里程普遍在300-500km之间，单车带电量在35-55KWh，而售价都不算高，A级车12-14万，A0级车8万左右，因此A级车和A0级车的高性价比优势是人们二次购车时一个很好的选择；其次这类车型属于个人出行便利化产品，消费者不太在意电池使用年限，会更关注充电代替油耗，带来的能耗成本节省和免维护等特征，并且这类车型成本较低，因为底盘一般来源于传统车型，大大减少了研发成本和生产投入。我们预计下半年热销A级车有上汽MARVEL X、荣威Ei5、江淮IEVA50，热销A0级车有北汽EX360、江淮IEVA50。

表5：2018年下半年热销A级车预测

A级车	单月销量(辆)	车型	续航里程(km)	单车带电量(kWh)	类型	售价(万元)
上汽MARVEL X	1000	A	500	71	EV	不高于30万
荣威Ei5	3000	A	301	35	EV	13.88
江淮IEVA50	1000	A	310	46.5	EV	12.25

资料来源：汽车之家，天风证券研究所

表6：2018年下半年热销A0级车预测

A0级车	单月销量(辆)	车型	续航里程(km)	单车带电量(kWh)	类型	售价(万元)
北汽EX360	6000	A0	400	48	EV	7.99
比亚迪元EV	6000	A0	305	42	EV	7.99

资料来源：汽车之家，天风证券研究所

### 3) 合资品牌新能源汽车迎来新征程

2018年是合资品牌正式加入新能源汽车竞争的起点。随着中国新能源汽车市场的成熟，以及双积分政策的执行，新老合资品牌在中国电动车市场的投放力度逐渐增大，中外双方车企已经形成相互依存的关系，外资车企在研发体系等方面相对成熟，中国车企则是有本地化优势。除了特斯拉这样没有传统包袱的新锐车企之外，其他外方还是会借助于合资的方式。而取消新能源汽车合资股比限制，将促进新能源汽车领域合资企业的增多，市场参与者增加，也有利于充分竞争，加强国有企业改革，改善合资车型售价偏高、过于依赖外方等情况。近期，在统计跨国汽车品牌针对中国市场发布的新能源车型中了解到，大多数合资品牌纷纷瞄准了纯电动车、插电混动车两大市场，且推出的车型尺寸更大，呈现了明

显的高端化趋势。

表 7：2018 年已上市合资品牌及外资品牌国产新能源车型

品牌	型号	车型	续航(km)	带电量(kWh)	类型	售价(万)
福特	蒙迪欧 Plug-in Hybrid	B 级车	52	9	PHEV	25.88
奥迪	A6L 40 e-tron	C 级车	50	14.1	PHEV	51.78
宝马	530Le	C 级车	61	13	PHEV	47.69
宝马	X1 xDrive25Le	A 级 SUV	60	10.7	PHEV	37.68
凯迪拉克	CT6 Plug-in Hybrid	C 级车	80	18.4	PHEV	53.68
别克	Velite 5	A 级车	116	18.4	PHEV	24.38
日产	轩逸 EV	A 级车	338	38	EV	16.6

资料来源：汽车之家，天风证券研究所

**中国新能源汽车市场竞争格局即将发生改变。**具体来看，与自主品牌相比，合资品牌带来的新能源车型，电机、电控等技术更加先进，例如电机功率普遍更高，更多车型使用了结构更加复杂的多电机。除此之外，合资品牌在汽车传统底盘、安全技术及内饰工艺等方面也更具优势。因此，合资品牌大举转战新能源汽车市场，必然对中国市场造成一定的冲击，使得中国新能源汽车市场的竞争格局发生重大的改变。

### 1.2.2. 中游-锂电：进入全球供应链，强者恒强

#### 1) 全球供应链，实现量价齐升

**全球供应链的本质在于量价齐升，推动公司业绩高速增长。**短期来看，进入全球供应链意味着打开了海外市场，起初供应量不会太多但国内供应商拥有一定的议价能力，海外相对于国内的高售价将在短期内提升公司盈利水平。长期来看，一方面，与海外公司达成深度合作后供应量将呈指数级增长，另一方面，海外公司更看重产品的性能和质量，有利于提升公司技术水平和产品品质，增强自身的溢价能力，推动公司业绩长期高速增长。目前，包括 CATL、创新股份等在内的众多中游企业已进入了全球供应链。

**CATL 获宝马 40 亿欧元订单，凸显全球竞争力。**根据路透报道，宝马将从 CATL 采购 40 亿欧元电池，其中 25 亿欧元从中国采购，另外 15 亿欧元从其德国工厂采购。德国合同的很大一部分用于宝马计划于 2021 年上市的 iNEXT 电动车型。此次电池采购合同的签订，表明 CATL 全球化布局进展顺利。

**海外市场份额的提升是 CATL 中短期业绩增长的重要途径，更是保持国际龙头的必经之路。**CATL 2017 年动力电池出货量 11.8GWh，跃居全球第一，国内市场份额约 32%。全球化是公司重要的布局方向，目前公司海外客户包括宝马、大众、戴姆勒、捷豹路虎等，2017 年公司海外收入为 3.03 亿元，同比增长 265.1%，2018Q1 海外收入 1.02 亿，同比增长 303.7%，预计宝马的 40 亿欧元订单将在中短期为公司海外收入带来高增长，海外市场的不断拓展推动公司成长为国际巨头。

**中游锂电材料企业与海外客户达成深度合作，短期具备议价能力，长期销量指数级增长带来高盈利空间。**海外电池行业集中度高，他们的策略是依靠电池品质与性能与主流整车厂强强联手，因此以三星 SDI、松下、LG 化学为主的海外客户更看重隔膜的性能与质量，而不是依靠低价抢占市场。目前，以创新股份、星源材质、天赐材料、新宙邦为代表的众多锂电中游企业已打进海外电池企业的供应链体系，虽然短期量不会太大，但优质产品稀缺性决定其议价能力强。以创新股份为例，公司是三星 SDI 在中国唯一的认证供应商，原来是供消费类电池，现在也在供动力电池。公司和松下的合作分两条线进行，一是产品周期合作，目前已经合作一年多，二是体系认证，预计下半年会出结果。公司与 LG 化学的合作从 2016 年开始，LG 化学配套的新车型的隔膜正逐渐从干法向湿法转变，且需要油性涂覆。据高工锂电数据，油性涂覆的单体价值比水性涂覆要高一倍。创新生产的油性涂覆已经达到了进入全球供应链的一流水准，未来业绩提升空间较大。

## 2) 高镍化趋势明确

**政策导向、市场需求、降低成本三重因素催化高镍化趋势。**政策方面，2018 年新补贴政策对高续航里程和高能量密度的引导性更为明确，能量密度高于 160Wh/kg 的车型可拿到 1.2 倍的补贴，而在 105-120Wh/kg 的车型只能拿到 0.6 倍的补贴。市场需求方面，乘用车市场对高续航里程的车型需求明显提升，例如上汽荣威 Ei5，续航里程 300km，5 月销量 2996 辆，6 月销量 4661 辆，维持火爆状态。成本方面，钴是三元电池重要的原材料，从 2016 年起钴价起持续上行，使得高钴含量的电池成本显著提高，高镍化一方面可以降低钴的含量从而降低成本，另一方面也会提升电池能量密度。

表 8：不同类型正极材料性能比较

	磷酸铁锂 (LFP)	锰酸锂 (LMO)	钴酸锂 (LCO)	镍钴锰三元材 料 (NCM)	镍钴铝三元材 料 (NCA)
材料构成	LiFePO <sub>4</sub>	LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	LiCO <sub>2</sub>	Li(Ni <sub>x</sub> Co <sub>y</sub> Mn <sub>z</sub> )O <sub>2</sub>	Li(Al <sub>x</sub> Co <sub>y</sub> Mn <sub>z</sub> )O <sub>2</sub>
实际比容量 (mAh/g)	150	148	130-140	160	180
工作电压(V)	3.2	3.7	3.6	3.5	3.7

资料来源：高工锂电、天风证券研究所

**正极材料厂商在 NCM811 领域取得突破，部分厂商已形成量产 811 的能力。**国内目前可以量产 811 的厂商主要由容百锂电、杉杉股份、天津巴莫、当升科技。据高工锂电统计，2018 年上半年容百锂电每月出货 500 吨/月，杉杉、巴莫、当升均每月出货 100 吨。同时，众多企业也在加速布局 811 产能扩张计划，厦门钨业计划于今年三季度试产 811，产能将达 3 万吨/年，容百锂电预计 2018 年底 811 产能达到 1.5-2 万吨。

表 9：国内 811 主要生产商产能及规划情况

国内 811 主要生产商	目前月出货量 (吨/月)	产能计划
杉杉能源	100	2018 年 3 月投产 7200 吨 811/622 产能
宁波容百	500	2017 年 NCM811 全球出货量第一，2018 年底预计达到 1.5-2 万吨产能
天津巴莫	100	除了 NCM811 外，每月 NCA 出货量也是 100 吨/月
当升科技	100	2018 年底达 4000 吨 811 产能
厦门钨业		高镍材料计划今年三季度试产，计划产能 3 万吨/年

资料来源：高工锂电、天风证券研究所

**乘用车率先启用，拉开 NCM811 从 3c 逐步转向动力的序幕。**由于 811 电池具有较高的能量密度，能够在较小的重量内提供较高的电量，所以 811 将是未来的主流趋势。目前 811 可能大部分还是用在消费类电子产品上。但是已有部分乘用车开始使用 811，如东风、云度、江淮和小鹏等，车辆续航里程普遍达到 300km 以上。高镍 811 电池所具有的性能优势让其在车用动力电池领域非常具有竞争力，各大圆柱电池企业包括比克、力神、鹏辉、远东福斯特等都已经研发或者和量产出高镍 811 产品。

表 10：配套 NCM811 的车型

电池企业	配套车企	车型	匀速法续航里程 (km)
	东风	乘用车	330
比克电池	云度	π 3	350
	江淮	IEV7S	500
鹏辉电池	小鹏	σ 3	375

资料来源：高工锂电、天风证券研究所

表 11: 主要圆柱厂家 NCM811 产品情况

企业	产品	能量密度
比克电池	NCM811 圆柱 18650 2.75Ah/3.0AH	150Wh/kg
鹏辉电池	NCM811 圆柱 18650 2.80Ah/3.0AH	230Wh/kg
远东福斯特	NCM811 圆柱 18650 2.6-2.9Ah	200-220Wh/kg

资料来源: 高工锂电、天风证券研究所

### 3) 软包渗透率提升, 铝塑膜成长空间大

**软包电池性能良好、安全性高使其在动力电池市场优势突出。**从性能上看, 软包电池具有经济性和能量密度双高的优点。软包电池轻便, 不需要铝的大方盒子及相关附件, 因此单位能量密度更高、成本更加便宜。从安全性上看, 软包电池具有更高的安全系数, 这主要是因为软包电池容易释放压力和热量。软包电池内部用了 PVDF 油性涂覆, 不易形成锂尖晶体, 所以更安全。相比较而言, 软包电池应用于动力市场的优势会更明显, 而方形电池则更适合储能市场。

表 12: 软包、方形、圆柱电池对比

电池类型	优点	缺点
软包	能量密度高; 安全性能好; 内阻小; 功率密度高; 循环寿命长; 设计灵活	一致性差; 成组效率低; 容易发生漏液
方形	电芯保护强; 成本低; 成组效率高; 适合规模化量产	能量密度低; 一致性差; 循环寿命短
圆柱	生产工艺成熟; 良品率高; 一致性好	电池小, 散热差

资料来源: 高工锂电、天风证券研究所

**软包电池已获得了国际车企的高度认可。**雪佛兰 Volt、Bolt、日产 Leaf、福特等高端车型纷纷采取软包电池技术路线。据统计, 2017 年 GM Bolt 销量 2.6 万辆, 同比增长近 42 倍, Renault ZOE 销量 3.13 万辆, YOY+44%。Bolt 和 ZOE 的大幅放量对软包需求增长贡献巨大。2018 年软包配套车型销量在 14 万辆以上, 我们预计未来会保持 40% 以上的年增长率。

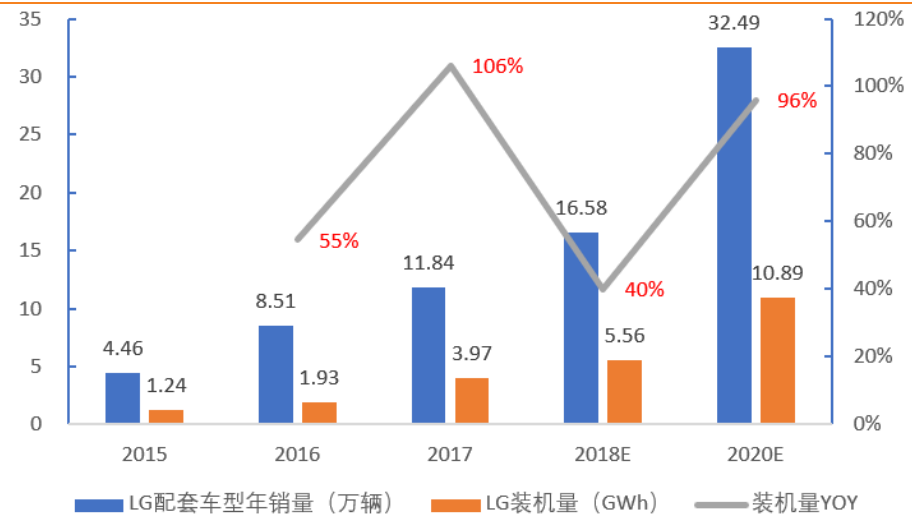
表 13: 软包电池配套车企销量 (万辆)

车型	单车带电量 (KWh)	2015	2016	2017	2018E
GM Volt	18.40	1.69	2.83	2.48	3.47
GM Ampera	16.00	0.03	0.00	0.63	0.88
GM Spark	18.30	0.28	0.31	0.00	0.00
GM Bolt	60.00	0.00	0.06	2.60	3.64
Renault ZOE	41.00	1.71	2.17	3.13	4.38
Renault M3	22.00	0.10	0.06	0.20	0.28
Ford Focus	33.50	0.16	0.09	0.19	0.27
Hyundai Ioniq	28.00	0.23	0.52	0.95	1.33
<b>合计</b>		<b>4.20</b>	<b>6.04</b>	<b>10.18</b>	<b>14.25</b>

资料来源: 高工锂电、天风证券研究所

**软包电池龙头 LG 销量增速明显, 凸显软包电池高速增长态势。**过去两年 LG 的动力电池客户均处于发展起步阶段, 车型较少且销量不高, 所以 2015-2016 年 LG 动力电池的出货量虽然稳步提升, 但增速不高, 总量不大。但是, 2017 年新上市的热门车型如雪佛兰 Bolt、雷诺 ZOE 等纯电车均采用 LG 提供的动力电池, LG 市场增速明显提升。据 Marklines 数据, 2017 年 LG 主要合作车企装机量合计达 3.97GWh, YOY+106%, LG 出货量 4.5GWh, 位列行业第五, 凸显软包电池需求的高增长态势。

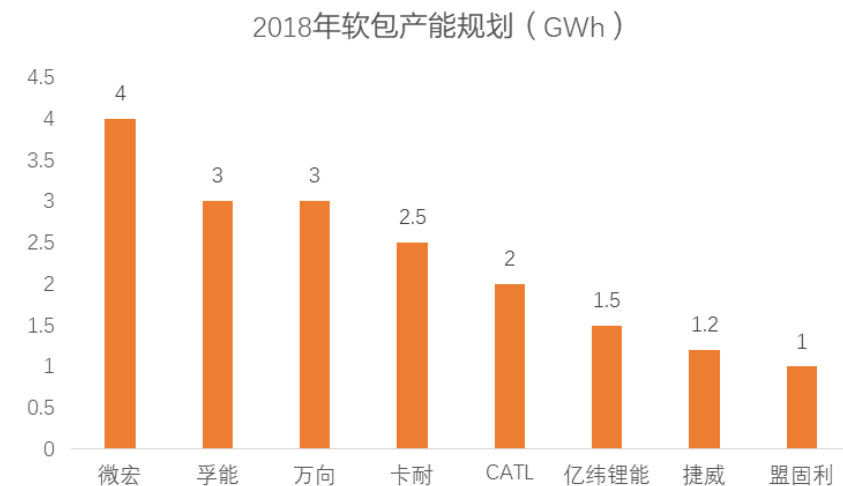
图 28：LG 配套车型年销量和动力电池装机量增速明显



资料来源：Marklines，天风证券研究所

国内众多软包电池企业相继扩大产能,大力投建生产线。预计至 2018 年底会有微宏 4GWh、孚能 3GWh、万向 3GWh、卡耐 2.5GWh、CATL 2GWh、亿纬锂能 1.5GWh、捷威 1.2GWh、盟固利 1GWh，共计 18.2GWh 的软包电池产能。

图 29：2018 年软包产能规划（单位：GWh）



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

软包电池渗透率将进一步提升，市场空间依然广阔。我们看好软包的原因一是动力软包性能优势在国内新补贴政策偏向高电池能量密度和高续航里程后将表现得更加突出，二是在 3c 和储能领域软包渗透率仍存提升空间，三是全球软包龙头企业 LG 市场增速已显现软包高速增长态势，未来软包电池渗透率大幅提升可期。据高工锂电统计，2017 年全球动力电池市场方形、圆柱、软包电池的占比分别为 70%、20%、10%，软包占比还较低。但是 2018 年上半年这一比例已提升至 15%，根据高工锂电预计 2020 年全球软包渗透率将提升至 30%。

软包电池需求测算：预计 2018 年全球软包电池总需求 35.4GWh，2020 年达到 81.4GWh，软包电池未来市场空间巨大。预计 2018 年全球新能源汽车销量约 217 万辆，按照平均单车带电量 36KWh 测算，对应动力电池需求 78GWh。进一步地，按照 2018 年国内企业产能扩张计划中 15% 的软包渗透率来测算，软包动力电池销量约 11.7GWh；2020 年全球新能源车销量约 429 万辆，按照平均单车带电量 41KWh 测算，对应动力电池需求 173.9GWh。我们预计 2020 年动力软包渗透率有望达到 30%，保守测算 2020 年软包动力电池销量约 52.2GWh。我们预计 3c 软包需求维持平稳增长，预计 2018 年 3c 软包电池需求 23.7GWh，

2020 年达到 29.2GWh。

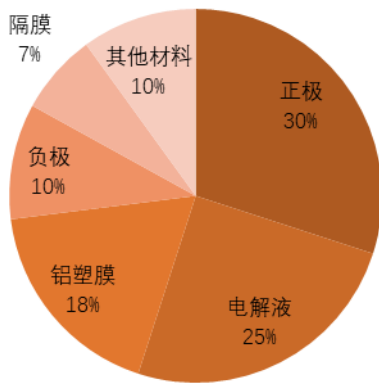
表 14：全球软包电池需求测算

		2018E	2019E	2020E
动力类	全球新能源汽车销量（万辆）	217	308	429
	全球动力电池需求（GWh）	78.0	116.0	173.9
	动力软包渗透率	15%	20%	30%
	动力软包电池需求（GWh）	11.7	23.2	52.2
3c 类	全球 3c 电池需求（GWh）	33.8	35.1	36.5
	3c 软包渗透率	70%	75%	80%
	3c 软包电池需求（GWh）	23.7	26.3	29.2
<b>全球软包电池需求（GWh）</b>		<b>35.4</b>	<b>49.5</b>	<b>81.4</b>

资料来源：高工锂电、天风证券研究所

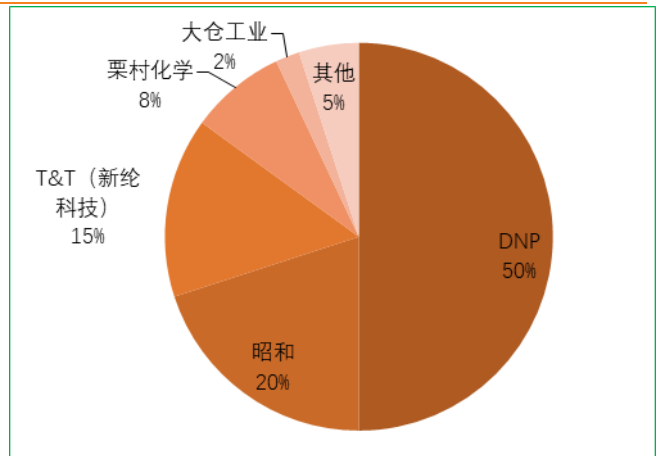
**铝塑膜是软包的核心材料，国产化率低。**据高工锂电统计，铝塑膜占到软包电池成本的 18%，但目前铝塑膜市场由日韩企业垄断，铝塑膜国产化率不足 10%。目前日韩铝塑膜的质量显著高于国内，铝塑膜的进口价格比国产价格高 30%，显著降低了国内软包电池的盈利能力，进口替代空间大。

图 30：软包电池成本构成



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

图 31：铝塑膜市场竞争格局



资料来源：高工锂电，天风证券研究所

**铝塑膜需求和市场空间测算：软包电池需求高增长驱动，2020 年全球铝塑膜需求 2.4 亿平，市场空间超过 50 亿元。**一方面，我们认为未来几年 3c 软包电池平稳增长，按照 550 万平方米/GWh 铝塑膜用量测算，预计到 2020 年全球 3c 铝塑膜需求 1.61 亿平。另一方面，动力软包电池将迎来快速增长，预计到 2020 年动力软包渗透率达 30%，按照 150 万平方米/GWh 铝塑膜用量测算，动力铝塑膜需求 0.78 亿平。预计 2018 年全球铝塑膜市场空间达到 39.45 亿元，其中动力类 5.61 亿元；2020 年全球铝塑膜市场空间达到 51.1 亿元，其中动力类 19.16 亿元，铝塑膜行业成长空间巨大。

表 15：全球铝塑膜需求及市场空间测算

全球铝塑膜需求/亿平			全球铝塑膜市场空间/亿元				
	2018E	2019E	2020E	2018E	2019E	2020E	
动力类-国内	0.11	0.22	0.49	动力类-国内	3.57	6.03	12.11
动力类-国外	0.06	0.13	0.29	动力类-国外	2.05	3.44	7.05
动力类-全球	0.18	0.35	0.78	动力类-全球	5.61	9.47	19.16
3c 类-全球	1.30	1.45	1.61	3c 类-全球	33.83	32.00	31.94
<b>合计</b>	<b>1.48</b>	<b>1.80</b>	<b>2.39</b>	<b>合计</b>	<b>39.45</b>	<b>41.47</b>	<b>51.10</b>

资料来源：天风证券研究所

### 1.2.3. 中游材料市场空间测算

**全球正极材料需求和市场空间测算：预计 2020 年全球正极材料需求 38.11 万吨，市场空间将超过 500 亿元。**目前消费类电池多使用钴酸锂电池，新能源车中使用磷酸铁锂和三元电池。NCM111、NCM523 和 NCM622 已经逐渐成熟，技术研发进一步往高镍的 NCM811 方向前进。虽然目前 NCM523 仍然是主流种类，占比超过 70%，NCM811 的占比不到 10%，但是我们预计 2020 年 NCM811 占比有望上升超 30%，相应地 NCM523 会回落到 40%。按照 1GWh NCM523 需要正极材料 0.18 万吨，1GWh NCM622 需要正极材料 0.17 万吨，1GWh NCM811 需要正极材料 0.15 万吨，1GWh 磷酸铁锂电池需要正极材料 0.22 万吨，1GWh 钴酸锂电池需要正极材料 0.19 万吨，测算 2018 年全球共需正极材料 20.92 万吨，预计 2020 年共需要正极材料 38.11 万吨。假设正极材料单价平均年降 10%-15%，预计 2018 年全球正极材料市场空间超 300 亿元，2020 年将超过 500 亿元。

表 16：全球正极材料需求及市场空间测算

	全球正极材料需求/万吨			全球正极材料市场空间/亿元		
	2018E	2019E	2020E	2018E	2019E	2020E
动力类-国内	9.63	13.93	20.23	153.25	207.86	288.35
动力类-国外	4.87	7.20	10.94	121.67	154.10	210.81
动力类-全球	14.50	21.13	31.17	274.92	361.96	499.16
消费类-全球	6.42	6.67	6.94	32.75	28.91	27.06
<b>合计</b>	<b>20.92</b>	<b>27.80</b>	<b>38.11</b>	<b>307.67</b>	<b>390.87</b>	<b>526.22</b>

资料来源：天风证券研究所

**全球负极材料需求和市场空间测算：预计 2020 年全球负极材料需求 12.78 万吨，市场空间将超过 50 亿元。**新能源汽车的发展对动力电池的比能量不断提出更高的要求。工信部发布的《促进汽车动力电池产业发展行动方案》中提出，到 2020 年，新型锂离子动力电池单体比能量超 300Wh/公斤，系统比能量达 260Wh/公斤。传统石墨很难达到这一要求，而硅碳材料的超高理论能量密度可以显著提升单体比容量，有望成为未来主流负极材料。因此，我们预计到 2020 年硅碳渗透率上升到 60%，石墨渗透率下降到 40%。预计 2018 年全球负极材料需求 7.5 万吨，2020 年将超过 12 万吨。假设负极材料单价平均年降 10%-15%，预计 2018 年全球负极材料市场空间 38 亿元，2020 年将超过 50 亿元。

表 17：全球负极材料需求及市场空间测算

	全球负极材料需求/万吨			全球负极材料市场空间/亿元		
	2018E	2019E	2020E	2018E	2019E	2020E
动力类-国内	3.73	5.26	7.47	19.05	23.15	29.97
动力类-国外	1.57	2.13	2.93	8.76	10.49	13.59
动力类-全球	5.29	7.39	10.40	27.81	33.63	43.57
消费类-全球	2.20	2.29	2.38	11.02	9.73	9.10
<b>合计</b>	<b>7.50</b>	<b>9.67</b>	<b>12.78</b>	<b>38.83</b>	<b>43.36</b>	<b>52.67</b>

资料来源：天风证券研究所

**全球电解液需求和市场空间测算：预计 2020 年全球电解液需求 28.92 万吨，对应百亿市场空间，六氟磷酸锂需求 3.61 万吨，市场空间 33 亿元。**电解液行业已经过一轮洗牌，目前六氟磷酸锂、碳酸锂等原材料价格已跌至低位，预计未来电解液价格会进一步企稳，率先实现行业出清。预计 2018 年全球电解液市场空间 65 亿元，2020 年超过百亿；2018 年全球六氟磷酸锂市场空间 21 亿元，2020 年超过 33 亿元。

表 18：全球电解液需求及市场空间测算

全球电解液需求/万吨				全球电解液市场空间/亿元			
	2018E	2019E	2020E		2018E	2019E	2020E
动力类-国内	6.84	10.42	15.67	动力类-国内	25.88	34.49	47.31
动力类-国外	4.26	6.32	9.60	动力类-国外	25.57	32.21	44.06
动力类-全球	11.10	16.74	25.27	动力类-全球	51.44	66.70	91.37
消费类-全球	3.38	3.51	3.65	消费类-全球	14.20	12.53	11.73
<b>合计</b>	<b>14.48</b>	<b>20.25</b>	<b>28.92</b>	<b>合计</b>	<b>65.64</b>	<b>79.23</b>	<b>103.10</b>

资料来源：天风证券研究所

表 19：全球六氟磷酸锂需求及市场空间测算

全球六氟磷酸锂需求/万吨				全球六氟磷酸锂市场空间/亿元			
	2018E	2019E	2020E		2018E	2019E	2020E
动力类-国内	0.86	1.30	1.96	动力类-国内	10.26	13.29	17.98
动力类-国外	0.53	0.79	1.20	动力类-国外	6.39	8.05	11.02
动力类-全球	1.39	2.09	3.16	动力类-全球	16.65	21.34	28.99
消费类-全球	0.42	0.44	0.46	消费类-全球	5.07	4.48	4.19
<b>合计</b>	<b>1.81</b>	<b>2.53</b>	<b>3.61</b>	<b>合计</b>	<b>21.72</b>	<b>25.82</b>	<b>33.18</b>

资料来源：天风证券研究所

**全球隔膜需求和市场空间测算：预计 2020 年全球隔膜需求 33 亿平，市场空间近百亿元。**虽然干法隔膜技术成熟、价格低，但湿法加涂覆隔膜在隔膜厚度、与电解液浸润性等方面优势明显，因此我们认为湿法+涂覆是主流趋势，未来干法隔膜将与湿法隔膜分别维持 10% 和 90% 的市场占比。按照 1GWh 动力电池分别对应 0.2 亿平干法隔膜或 0.2 亿平湿法隔膜测算，预计 2018 年全球隔膜需求 14.68 亿平，预计 2020 年超过 33 亿平。假设隔膜单价平均年降 10%-15%，2020 年全球隔膜市场空间仍近百亿。

表 20：全球隔膜需求及市场空间测算

全球隔膜需求/亿平				全球隔膜市场空间/亿元			
	2018E	2019E	2020E		2018E	2019E	2020E
动力类-国内	9.91	14.78	21.99	动力类-国内	35.59	46.48	62.98
动力类-国外	3.41	5.89	9.60	动力类-国外	13.46	19.79	29.01
动力类-全球	13.32	20.68	31.59	动力类-全球	49.06	66.27	91.98
消费类-全球	1.35	1.40	1.46	消费类-全球	4.53	4.00	3.74
<b>合计</b>	<b>14.68</b>	<b>22.08</b>	<b>33.05</b>	<b>合计</b>	<b>53.59</b>	<b>70.26</b>	<b>95.73</b>

资料来源：天风证券研究所

### 1.3. 投资建议：精选具备核心竞争力的龙头

**选择拥有核心竞争力的行业龙头。**未来中游趋势明确，随着销量与单车带电量的提升，中游锂电及锂电材料需求的增速会更为显著。而随着中高端乘用车结构占比提升，锂电龙头产业链中公司的市占率也将进一步提升。今年补贴新政向中高端、高续航里程乘用车倾斜。与此同时，从中汽协、乘联会公布的销量数据来看，新能源乘用车占比不断提升，且其中 A0 级、A 级及以上乘用车占比提升尤为显著，6 月新能源乘用车中 A00 级小车占比仅 23%。中高端乘用车车型而纯电动乘用车、客车、专用车的单车带电量今年上半年分别为 31.57、173.64 和 55.99kWh，对比去年也得到显著提升。包括上汽、吉利、比亚迪、广汽等在内的新能源乘用车销量领先的整车企业，在电池供应商的选择上注重电池技术与安

全性，可选锂电供应商非常有限。

**坚定看好锂电中游崛起，建议投资者围绕以宁德时代为代表的高端中游供应链布局。**重点推荐全球动力电池龙头宁德时代，及其高端供应链：杉杉股份、璞泰来（联合机械覆盖）、宏发股份、当升科技、先导智能（联合机械覆盖），同时建议关注优质锂电企业：澳洋顺昌、亿纬锂能。

**宁德时代：**宁德时代龙头地位牢固、技术领先、客户与产能布局领先，值得投资者持续关注。公司是为数不多能与海外电池龙头抗衡的企业，根据高工锂电数据，2018年1-6月市占率41.93%，较2017年（全年市占率29.1%）显著提升，国内市场保持稳步拓展。近期国内外捷报频传：1）与广汽合资建电池与电池系统子公司；2）与华晨宝马签订《战略合作协议》，华晨宝马购公司产能建设项目、长期采购公司电池；3）获宝马定点信，预计能斩获40亿欧元订单；4）德国工厂落地，2022年达14GWh产能。预计2018-2020年EPS分别为1.4元、1.84元和2.35元，维持“买入”评级。

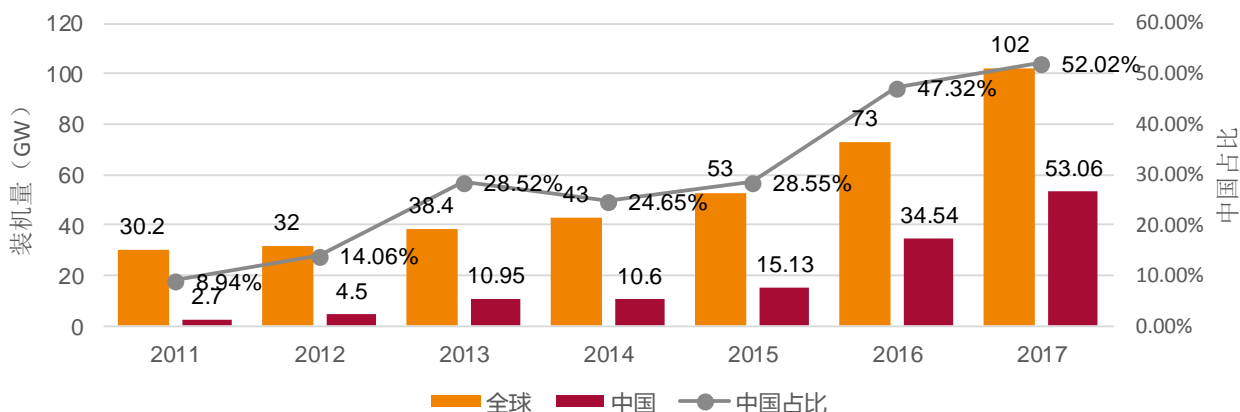
## 2. 光伏行业进入平价上网调整期

### 2.1. 中国 2018 光伏装机量将下修

#### 2.1.1. 上半年国内光伏装机预计较去年同期持平

2017 年全球光伏装机量约 102 GW，中国光伏装机量 53.06 GW，中国光伏装机量全球占比超过 50%，根据中电联的数据，2018 年 1-6 月，国内共实现太阳能并网 25.81GW（1-2 月份的并网数据实际上有很大部分是去年年底工商业电站抢装的遗留项目），比去年同期增加 3.48 GW；从月度数据来看，2018 年 4 月，5 月，6 月的并网数据分别为 1.58 GW、2.24 GW、10.63GW，分别低于去年同期 4 月 4.94 GW，5 月 2.81 GW，6 月 11.93 GW。

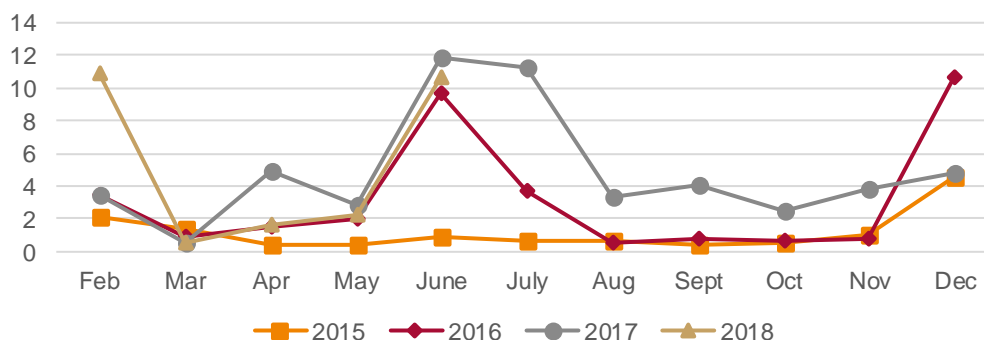
图 32：光伏行业高速发展，中国是最重要的光伏市场



资料来源：CPIA，天风证券研究所

图 33：今年上半年光伏并网 25.81GW

### 中电联光伏月度并网数据 ( GW )



资料来源：中电联，天风证券研究所

#### 2.1.2. 光伏政策出现重要调整，下半年基本面有重要变化

光伏行业的 2018 年基本面发生变化，是以国家发展改革委、财政部、能源局于 2018 年 5 月 31 日发布关于 2018 年光伏发电有关事项的通知为重要转折点。该通知要点如下：1. 暂不安排 2018 年普通光伏电站建设规模；2. 今年安排 10 GW 左右规模用于支持分布式光伏项目建设（5.31 日为节点）；3. 在各地落实实施条件、严格审核的前提下，保障“十三五”第二批光伏扶贫项目计划；4. 根据光伏规模控制情况决定领跑者规模；5. 不需要补贴的项目鼓励各地自主支持；标杆电价/度电补贴从 5 月 31 日起下调 5 分钱，村级扶贫电站电价

保持不变。

“531”新政出台的根本原因是因为可再生能源基金补贴缺口过大，根据财政部的统计，截至 2017 年底，可再生能源补贴缺口已达到 1000 亿元。可再生能源基金收入端主要来源于，对各省、自治区、直辖市扣除农业生产用电（含农业排灌用电）后的销售电量的征收，自 2016 年 1 月后，可再生能源附加的征收标准为 1.9 分/度，在国家减轻企业负担，大力推动工商业电价下降的背景下，通过上调可再生能源附加值来实现可再生能源基金的增收是比较难以实行的。而近年来，光伏风电等新能源装机量增长迅猛，每年对于补贴的需求总量还在增加，导致可再生能源基金补贴缺口不断变大。

表 21：可再生能源补贴缺口测算

	2016	2017	2018E
风电发电量（亿千瓦时）	2410	3057	3546
风电补贴强度（元/千瓦时）	0.180	0.170	0.17
当年风电预计补贴（亿元）	434	520	603
光伏发电量（亿千瓦时）	674	1182	1773
估计光伏补贴强度（元/千瓦时）	0.520	0.480	0.40
当年光伏预计补贴（亿元）	350	567	709
生物质发电量（亿千瓦时）	634	794	913
生物质补贴强度（元/千瓦时）	0.374	0.370	0.370
生物质所需补贴	237	294	338
可再生能源所需补贴合计	1021	1381	1650
第二产业用电量	42108	44413	48854
第三产业用电量	7961	8814	9695
应缴纳电量合计	50069	53227	58550
征收标准（分/千瓦时）	1.9	1.9	1.9
理论征收金额	951.31	1011.00	1112.44
估算实际征收金额	647.84	705.50	776.05
估算当年缺口	373.56	675.33	873.84

资料来源：能源局，天风证券研究所

对于光伏行业而言，由于投资成本的快速下降使得回报率有较高的吸引力，这使得近几年光伏的装机规模远超能源局规划目标，对于补贴的需求也超出有关部门的预期。截止到 2018 年 5 月，国内光伏累计装机超过 145 GW，按照有效利用小时 1200 h，补贴强度即使仅仅按照度电 0.4 元测算，每年需要的补贴约 700 亿元，对于财政有一定压力。再考虑目前纳入前七批可再生能源目录的光伏电站仅 46.5 GW，还有大量的光伏装机位于补贴目录外，而没有在目录内的光伏发电项目是暂时拿不到补贴的，这些电站的现金流存在较大压力，从长期看，也不利于光伏行业的健康发展。因此，国家进行政策调整，调控光伏产业发展的速度，也是必然选择，新政本质还是为了解决补贴拖欠问题，调控光伏行业有序健康发展，并不意味着国家不鼓励发展新能源。

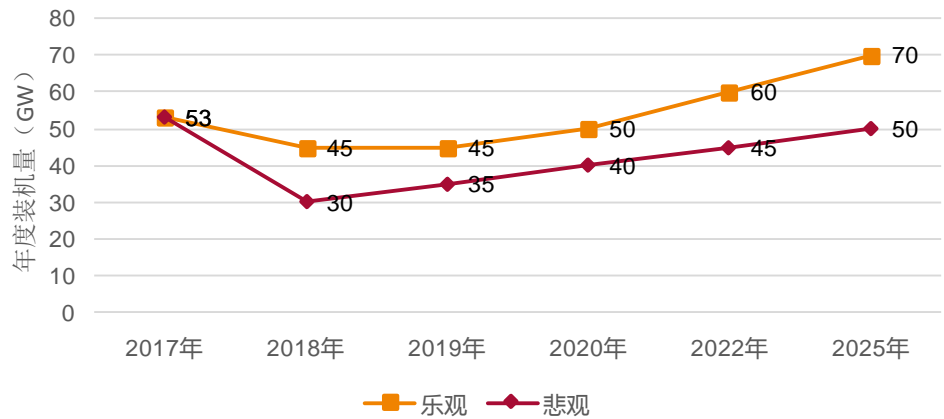
表 22：历次可再生能源目录统计

批次	下发时间	风电（GW）	光伏（GW）	生物质(GW)	合计(GW)
第 1 批	2012.6	9.14	0	0.766	9.9
第 2 批	2012.10	14.163	0.056	1.384	15.6
第 3 批	2012.12	21.541	0.93	1.059	23.5
第 4 批	2013.2	20.313	2.285	2.056	24.7
第 5 批	2014.8	9.054	3.139	1.445	13.6
第 6 批	2016.9	31.712	19.517	2.63	53.9
第 7 批	2018.6	33.857	20.53	1.456	55.8
累计		139.8	46.5	10.8	197.0

资料来源：能源局，天风证券研究所

我们对于新政后 2018 中国光伏装机规模的拆分如下:1)2017 年普通电站的指标约 7 GW; 2) 第三批领跑者 5 GW 需要在 2018 年底前并网, 第二批领跑者指标约 1 GW 在 2018 年并网, 总计 6 GW; 3) 已经下发的光伏扶贫指标共 4.18 GW; 4) 由国家补贴的分布式光伏指标共 10 GW; 5) 输电通道配套及示范项目约 3 GW; 考虑到上半年已经实现 25.81GW 的装机量, 下半年国内的光伏装机空间将比较有限, 主要的并网项目应该是领跑者项目、以及光伏扶贫项目, 以及部分分布式项目(提前排队等待明年指标), 假如后续没有新的政策补充(包括户用光伏这块规模如何处理, 以及后续是否会下发 2018 年 11.7 GW 的指标), 预计今年国内光伏装机量为 30~35 GW, 如果政策有所松动, 则今年国内光伏装机量有望 35-40GW。

图 34: 中国光伏新增装机量预测



资料来源: CPIA, 天风证券研究所

虽然 531 新政短期内对于国内的需求有所压制, 但我们认为国内光伏装机仍将维持一定体量, 2018 年预估指标规模为 26 GW, 再加上输配电配套项目, 一些不要指标的平价工商业项目, 预计 2019 年国内装机有望达 35 GW。

表 23: 各年度下发的光伏电站指标及预测

指标类型	2017	2018E	2019E
普通地面电站(GW)	14.4	11.7 (暂缓)	13.1 (暂缓)
分布式指标(GW)	不限	10	10
领跑者(GW)	8	8	8
扶贫(GW)	4.18	8 (预计)	8 (预计)
<b>指标合计(GW)</b>	<b>26.58</b>	<b>26</b>	<b>26</b>

资料来源: 能源局, 天风证券研究所

### 2.1.3. 海外光伏市场有潜力, 但弥补国内的量需要时间

由于光照时间, 融资利率, 土地费用等方面的因素, 海外的光伏发电已经成为了非常便宜的能源, 光伏在中国以外的市场装机有巨大空间, 随着光伏发电项目的经济性持续提升, 将有越来越多的国家和地区重视光伏发电的发展。欧洲市场将进入复苏阶段, 欧盟的最低进口价格(MIP)政策将于 2018 年 9 月 30 日结束, 使得欧洲当地的项目进一步具备经济型, 预计 2018 年新增装机将超过 11GW; 印度 2018Q1 新增光伏装机达到 3.3GW, 相比 2017 年第四季度的 2.4GW 增长 34%; 相比 2017 年第一季度的同比增长 10%。这是单季度以来首次安装超过 3GW, 预计 2018 财年印度光伏建设规划将高达 11GW; 中东区域光照资源丰富, 根据全球太阳能市场吸引力指数, 沙特阿拉伯、巴林、约旦、阿曼和阿联酋 2018 年光伏容量招标将超过 8GW; 拉美大部分国家光伏发电基本上处于市场化水平, 融资便利, 智利、墨西哥、巴西等国需求增长较快; 根据 GTM 的预测, 到 2018 年除了印度, 美国, 日本之外, 欧洲的德国, 法国, 荷兰, 西班牙, 土耳其等, 拉美的巴西, 墨西哥, 以及亚洲韩国的装机量都将超过 GW 级别。综合来看 2018 年全年海外光伏装机需求将达 55-60

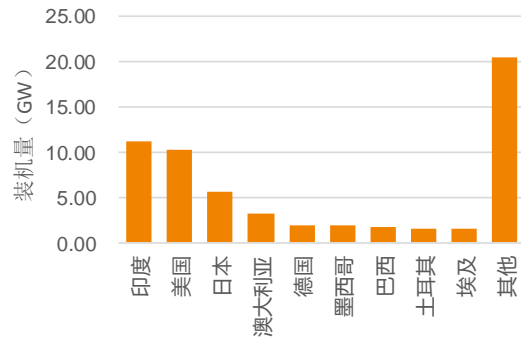
GW，其中下半年需求约 30-35 GW。

图 35：2018 年底至少有 13 个国家的光伏装机超过 GW 级别



资料来源：GTM，天风证券研究所

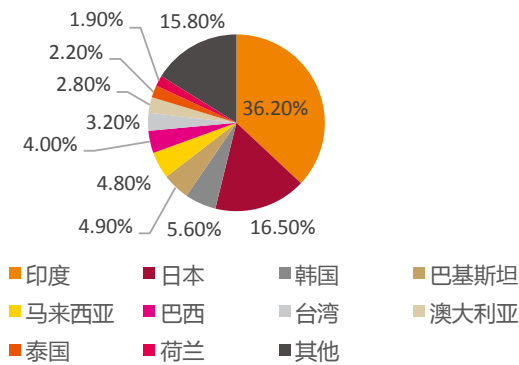
图 36：2018 年海外主要国家的光伏装机预测



资料来源：IHS，天风证券研究所

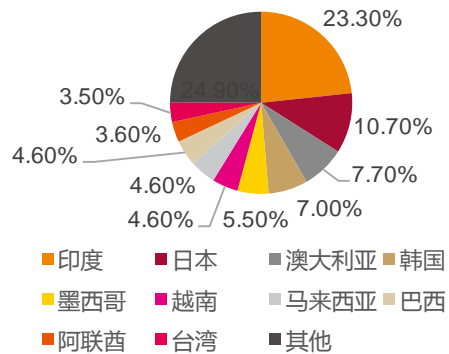
从出口数据看出，2017 年一季度中国光伏产品出口 35.7 亿美元，2018 年一季度出口达 41.7 亿美元，在光伏产品单价下降的趋势下，出口量进一步增大。出口市场的集中度继续降低，新兴市场迎来光伏发展的上升期，将成为支撑光伏制造业发展的新增长点。

图 37：2017 年一季度我国光伏出口国家占比



资料来源：CPIA，天风证券研究所

图 38：2018 年一季度我国光伏出口国家占比



资料来源：CPIA，天风证券研究所

从海外光伏招标来看，沙特阿拉伯的项目甚至已经报出 1.786 美分每度的项目，光伏发电将成为最便宜能源的逻辑在全球范围内将持续得到验证。

表 24：近两年海外部分区域的光伏中标电价已经低于 2 美分

国家	项目容量 (MW)	电价	
		美分/kWh	元/kWh
沙特阿拉伯	300	1.786	0.118
墨西哥	593	1.97	0.130
阿联酋	350	2.42	0.160
美国	26	2.67	0.176
智利	不详	2.91	0.192
墨西哥	1853	3.28	0.216
秘鲁	185	4.80	0.317
印度	250	4.90	0.323
阿根廷	1853	5.50	0.363
赞比亚	73	6.70	0.442

资料来源：智汇光伏，天风证券研究所

综合考虑中国装机量的下调和海外光伏装机需求的增长，2018 年的全球光伏需求将低于去

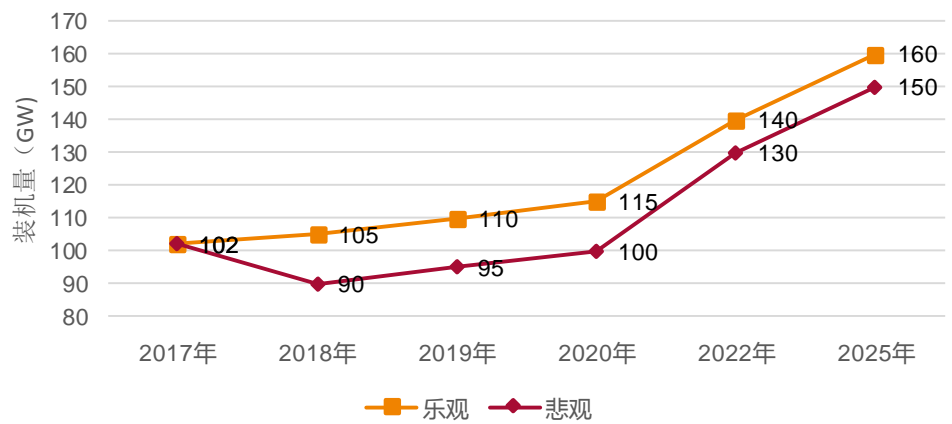
年；但也应该看到新兴国家和地区市场容量潜力巨大，海外光伏发电项目已经具备投资价值，将对全球光伏装机形成有效支撑。

表 25：2018 年全球光伏装机量将下滑

预测机构	2018 年全球装机预测			2018 年中国装机预测		
	2017 年底预测	531 新政后预测	下调幅度	2017 年底预测	531 新政后预测	下调幅度
Solarpower Europe	107 GW	102 GW	5 GW	\	39 GW	\
GTM Research	104 GW	\	\	48 GW	28.8 GW	20 GW
HIS	113 GW	105 GW	8 GW	53-60 GW	38 GW	15-22 GW
Energy trend	106 GW	低于 100 GW	6 GW	46.7 GW	29-35 GW	17.7-11.7 GW

资料来源：CPIA, Solarpower Europe, GTM Research, IHS, Energy trend 天风证券研究所

图 39：全球光伏新增装机量预测

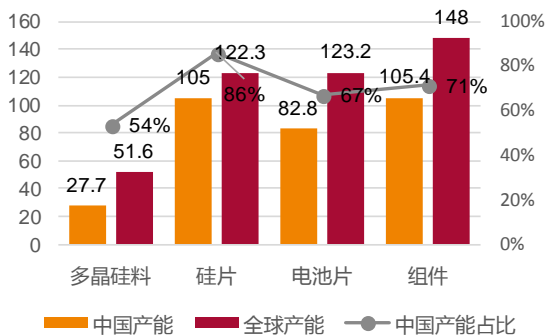


资料来源：CPIA, 天风证券研究所

### 2.1.4. 光伏产业链产能阶段性过剩，短期价格面临较大压力

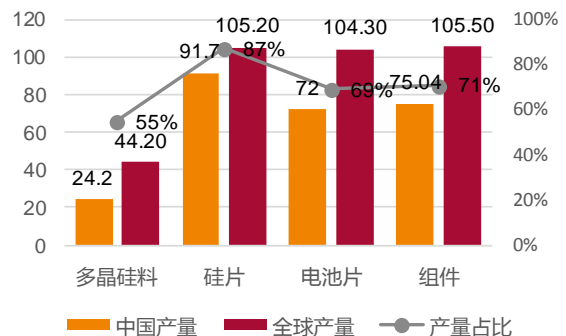
根据统计，2017 年中国的多晶硅料、硅片、电池片、组件的有效产能分别为 27.7 万吨（全球占比 54%），105 GW（全球占比 86%），82.8 GW（全球占比 67%），105.4 GW（全球占比 71%）；多晶硅料、硅片、电池片、组件的产量分别为 24.2 万吨（全球产量占比 55%）、91.7GW（全球占比 87%）、72 GW（全球占比 69%）、75GW（全球占比 71%），一方面说明我国光伏制造行业已经在全球处于绝对领导地位，另一方面也意味着行业需求下降幅度较大，会造成阶段性的供过于求，国内光伏制造业面临较大压力。根据 CPIA 的测算，按照目前的发展态势，2018 年硅片、电池、组件平均产能利用率可能下滑至 66.5%，57.8%和 47.6%，并且由于上半年行业产能利用率较高，考虑到新扩产产能的释放，下半年的产能利用率可能更低。

图 40：2017 年光伏产业链各环节产能（万吨，GW）



资料来源：CPIA, 天风证券研究所

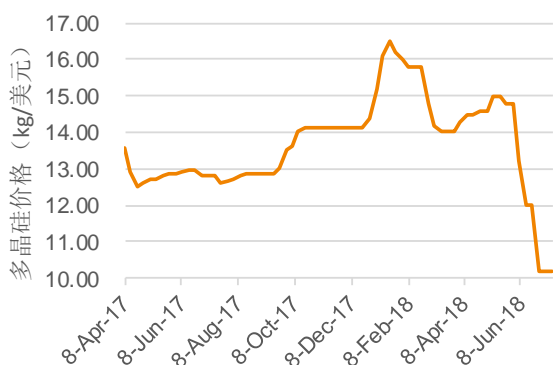
图 41：2017 年光伏产业链各环节产量（万吨，GW）



资料来源：CPIA, 天风证券研究所

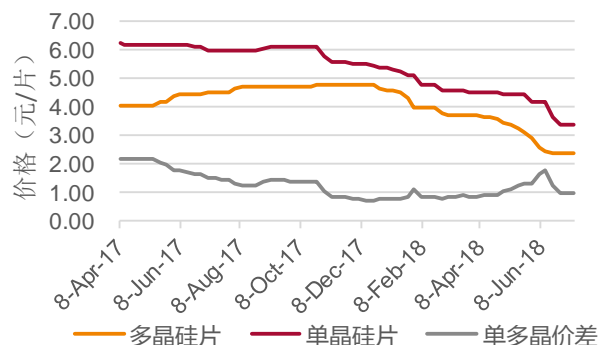
“531”新政将改变了光伏行业的短期供需平衡，光伏制造业各环节的产能利用率将会下降，事实上，新政颁布之后，产业链各环节已经出现不同程度的减产，光伏产业链的产品价格也出现了较大程度的调整，截止至 2018 年 7 月 11 日，多晶硅致密料价格已经跌至 9.3 万元/吨，菜花料的价格为 8 万元/吨；单晶硅片价格为 3.35 元/片，多晶硅片价格为 2.40 元/片；单晶电池片为 1.11 元/W，多晶电池为 1.05 元/W，单晶 PERC 电池为 1.22 元/W，单晶组件为 2.20 元/W，多晶组件为 2.06 元/W，单晶 PERC 组件为 2.30 元/W。

图 42：多晶硅价格在 531 新政后大幅下降



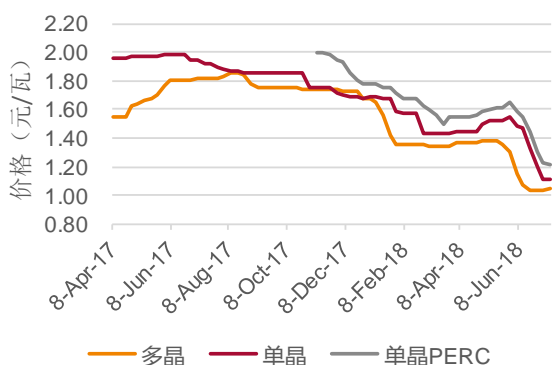
资料来源：PV infolink，天风证券研究所

图 43：硅片今年以来价格处于下行通道



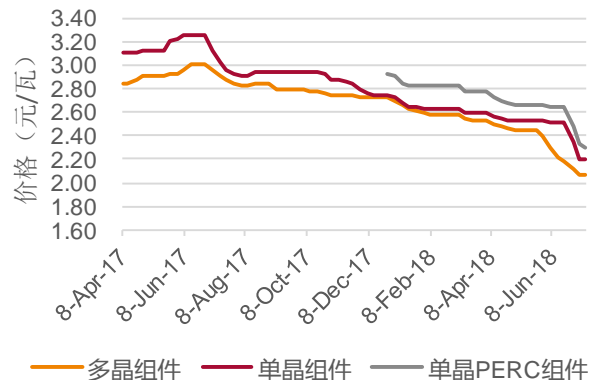
资料来源：PV infolink，天风证券研究所

图 44：电池价格逐渐走低



资料来源：PV infolink，天风证券研究所

图 45：组件价格在 630 后由于需求下降开始大幅下降



资料来源：PV infolink，天风证券研究所

**多晶硅料环节现状：**

硅料在 2017 年属于光伏产业链中毛利率较高的环节，领先企业的毛利率超过 40%以上，因此吸引了大量资本对于多晶硅料产能进行扩产，2018 年内如保利协鑫，新特能源，通威股份(四川永祥)，陕西天宏等企业都有万吨以上级别的产能将要投产。

表 26：硅料环节部分企业过去两年毛利率情况

	公司	2016	2017
硅料	通威股份	41.03%	46.83%
	新特能源	33.98%	40.72%
	大全新能源	38.10%	41.40%

资料来源：wind，天风证券研究所

表 27：2018 年多晶硅企业名义扩产产能情况

	名义扩产产能（吨）	投产时点
内蒙东立	6000	2018Q1
鄂尔多斯	8000	2018Q2
陕西天宏	19000	2018 逐渐爬坡
新疆协鑫	40000	2018Q3&Q4
通威	50000	2018Q3&Q4
内蒙盾安	5000	2018Q3
东方希望	20000	2018Q3
亚洲硅业	5000	2018Q4
大全新能源 3B	12000	2019Q1
新特能源	36000	2019Q2
大全新能源 4A	35000	2020Q1
云南云芯	15000	2019Q3 前
中电电气	30000	2019Q4 前

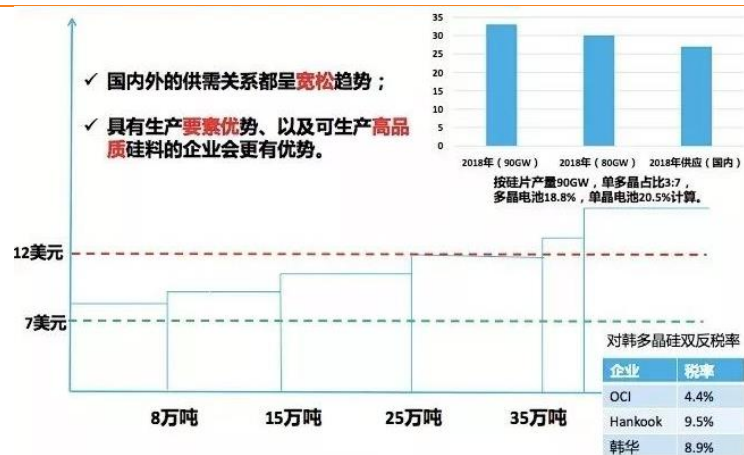
资料来源：Solarwit，天风证券研究所

531 新政后，市场对于硅料的需求下滑，导致一方面硅料价格大幅下滑，另一方面硅料企业也通过停产和减产进行面对，据不完全统计，截止到 2018 年 6 月底，如赛维 LDK，眉山瑞能，宁夏东梦，新疆合晶等企业处于停产检修阶段，而海外企业产能利用率也有所下降，韩国 OCI 正在制定检修计划，HKS 已经停产检修，而韩华计划近期全停检修。

由于区位及技术的差异，不同多晶硅企业的生产成本并不相同。当硅料的价格下滑至企业的现金成本时候，对于高成本企业来说停产是更好的选择，对于海外硅料企业，其出货底线的特级硅料含税价格或在 90000 万元/吨，并且该价格区间对应的有效产能约有 25 万吨，对应满足下调后的全球硅料需求，因此我们认为多晶硅致密料的价格在 90000 万元/吨有较强的支撑。

从长期看，由于新投产的硅料初始投资低，并且大都位于低电价区域，生产成本远低于旧产能，在需求下降的前提下，我们认为，高成本的产能由于价格压力，将陆续停产，新产能对于老产能的替代将加速进行，因此长期看通威股份，大全新能源，新特能源等企业在这一轮洗牌后市占率将进一步提升。

图 46：硅料产能具有成本分布



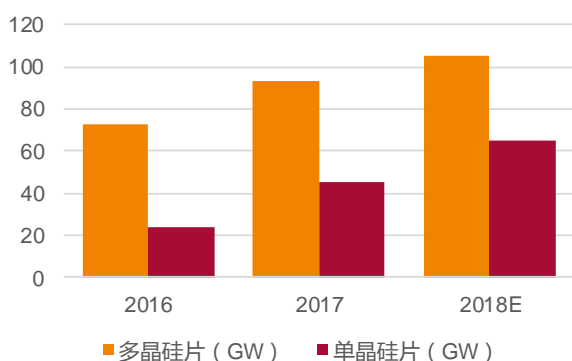
资料来源：CPIA，天风证券研究所

### 硅片环节：

此前由于金刚线、PERC 技术在单晶上的成功应用，使得高效单晶的性价比优势凸显，在 2017 年的部分时间，单晶处于供不应求状态，单晶硅片环节在 2017 年的毛利率较高，主

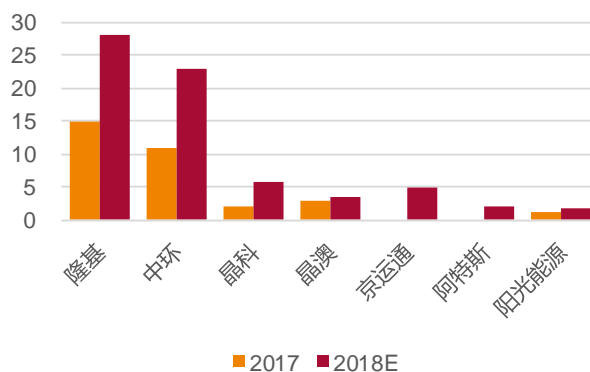
要企业都开启了单晶硅片/硅棒的扩产，据 Pvinfolink 的统计，2018 年底的单晶硅片产能将超过 65 GW，其中隆基股份 2017 年产能为 15 GW，2018 年产能预计将达到 28 GW，中环股份 2018 年底的硅片产能预计也将超过 23 GW。

图 47: 全球硅片产能的变化情况



资料来源: pvinfolink, 天风证券研究所

图 48: 主要单晶硅片企业 2018 年的产能



资料来源: wind, 天风证券研究所

表 28: 硅片环节部分企业过去两年毛利率情况

环节	公司	2016	2017
硅片环节	隆基股份	28.16%	32.71%
	中环股份	12.48%	18.66%
	京运通	15.41%	--

资料来源: wind, 天风证券研究所

单晶硅片的产能扩张使得供需情况发生变化，单晶硅片的价格今年以来多次降价，从去年年底的 5.4 元/片下调到最新的 3.35 元/片，截止目前的今年总调整幅度的高达 37.96%；多晶硅片的价格也一路下跌，从年初的 4.6 元/片跌至当前的 2.40 元/片，经过测算，在当前价格体系（单晶硅料价格为 9 万元/吨，多晶硅料价格为 8 万元/吨）单晶龙头企业的毛利率在 15-18% 区间，二线单晶企业的毛利在个位数，无自主硅料的多晶硅片基本上毛利率为零甚至为负毛利。

表 29: 隆基股份 180 μm 硅片对外销售价格今年以来大幅调整

调价时间	价格 (元/片)	降价幅度
2017/12/26	5.4	
2018/1/24	5.2	-3.70%
2018/2/4	4.8	-7.69%
2018/2/23	4.55	-5.21%
2018/3/26	4.5	-1.10%
2018/4/26	4.45	-1.11%
2018/5/25	4.25	-4.49%
2018/6/14	3.65	-14.12%
2018/6/25	3.35	-8.22%

资料来源: 隆基股份, 天风证券研究所

在供大于求前提下，对于单晶硅片，锚定多晶硅片价格，维持合理价差，以保障出货量，将挤压多晶硅片的市场空间；且由于龙头企业新建产能的成本要低于行业内老产能，硅片品质更稳定，隆基和中环的单晶硅片将挤压小厂的市场份额，市占率将进一步提升。因此我们认为多晶硅片的市场份额会进一步下降，单晶硅片的市场份额和集中度将进一步扩大。

### 电池片：

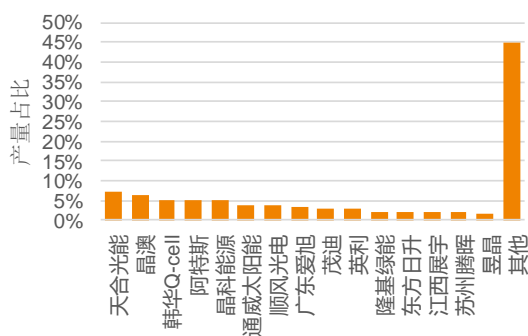
电池环节 2017 产量前五的是一体化厂商，并且没有一家的市占率超过 10%，市场集中度较为分散，第三方电池厂议价权较弱，受上游硅片下组件的电池的挤压，本环节的毛利率要低于硅料，硅片环节。电池环节各企业的盈利水平主要受非硅成本管控水平影响，相对而言，以通威为代表的国内企业的非硅成本要远低于台湾产能，在国内需求下滑的背景下，高成本电池产能的生存空间将进一步被压缩。以通威为代表的低成本电池产能扩产仍在进行，同样将在这一轮洗牌中进一步扩大市场份额。

表 30：电池片部分企业过去两年毛利率情况

环节	公司	2016	2017
电池片	通威股份	20.26%	18.75%
	东方日升	--	22.52%
	昱晶能源（整体）	--	-5.30%
	新日光	-11.58%	-19.09%
	鸿禧能源	12.73%	—

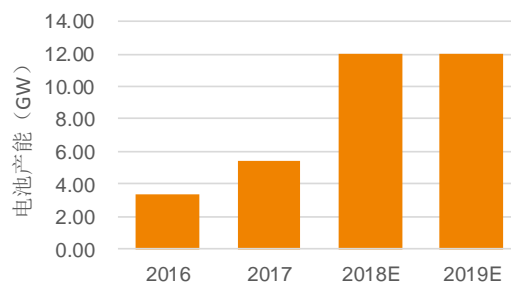
资料来源：wind，天风证券研究所

图 49：2017 年全球电池产量占比前五的均是一体化厂商



资料来源：CPIA，天风证券研究所

图 50：通威电池的产能年底将超过 12GW



资料来源：通威股份,天风证券研究所

### 单晶 PERC 电池产能将持续扩张，HIT 电池技术值得关注：

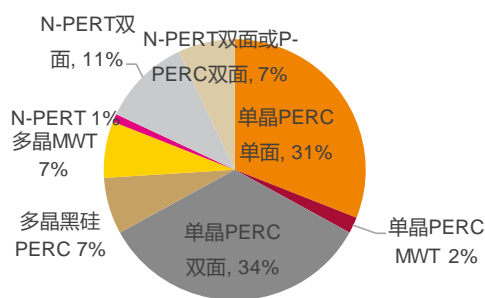
同其它电池技术路线相比，现阶段 PERC 电池具有明显的性能和成本优势，不断突破的纪录也证明了 PERC 电池出色的发电能力以及广阔的应用前景。根据 CPIA 的数据，2017 年单晶 PERC 的产能约为 10.3GW，而到 2018 年底的产能将达到 37.9 GW，将是未来几年主流技术路线。从最新的第三批领跑者基地的中标方案可以看出，单晶 PERC 电池的技术方案整体占比接近三分之二，也佐证了单晶 PERC 技术仍是目前最具性价比的电池技术路线。

表 31：高效电池技术产能情况

电池片技术	平均转换效率	2017 年产能	2017 年产量	2018 年预计产能
多晶黑硅	19.20%	7.3 GW	4.2 GW	17.2 GW
多晶黑硅+PERC	19.90%	1.6 GW	0.98 GW	6 GW
单晶 PERC	21.30%	10.3 GW	6.1 GW	37.9 GW
N-PERT	21%	0.75 GW	0.15 GW	-
HIT	22.70%	1 GW	0.06 GW	3 GW

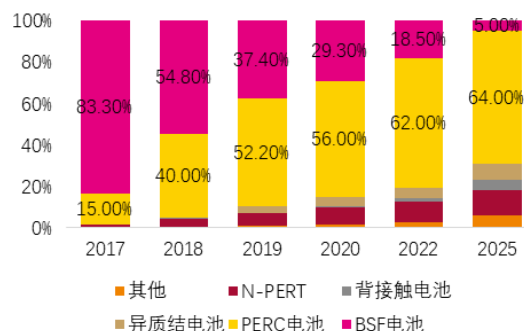
资料来源：CPIA，天风证券研究所

图 51：第三批领跑者基地中标单晶 PERC 方案占比高



资料来源：集邦新能源，天风证券研究所

图 52：PERC 电池是未来三年的主流电池技术



资料来源：CPIA，天风证券研究所

异质结电池由于具备高效率潜力，降低成本潜力，低衰减等优势，也是高效电池发展的趋势，异质结电池海外以 Sanyo 为代表，国内也有企业已经开始布局，值得密切关注，但离大规模应用我们认为仍然需要一定时间。

表 32：不完全统计的国内 HIT 电池产能及规划情况

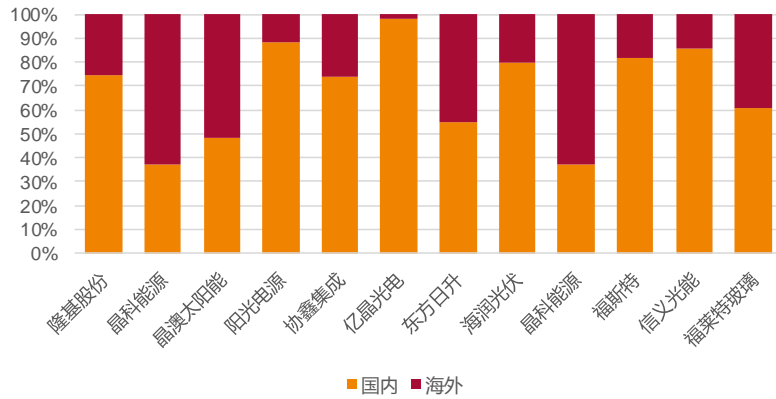
国内厂家	产能	规划产能	量产时间
山西晋能	100 MW	2 GW	2017 年 5 月
福建金石	100 MW	5 GW	2017 年初
嘉兴上彭	40 MW	1 GW	2015 年底
泰州中智	160 MW	1.2 GW	2017 年八月
四川汉能	120 MW 调试	1.2 GW	2018 年 3 月调试
台湾新日光	50 MW	未知	2017 年 11 月
盐城普兰特	100 MW	1.2 GW	2018 年底
河北汉盛光电	100 MW	1 GW	2019 年底
泰州卓领	300 MW	1 GW	2018 年底
长城汽车	待定	待定	2019 年
国家电投	研发	研发	研发
中环股份	100 MW	1 GW	待定
通威股份	初期待定	1 GW	2019 年
盐城金合盛	研发	研发	2019 年
盐城清和能源	300 MW	未知	2018 年底

资料来源：能源局，天风证券研究所

### 组件及辅料环节：

对于组件环节而言，国内政策的变化将迫使企业挖掘新的装机需求，630 后国内市场需求将进一步下降，组件价格也将继续下滑，过去在海外市场有积累布局的企业如晶科能源等所受的影响相对较小。

图 53：2017 年部分光伏企业的国内外收入占比



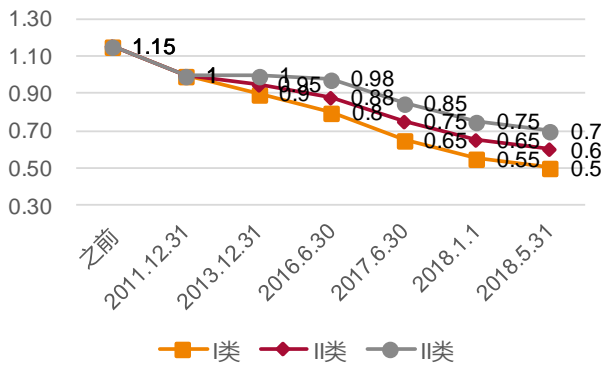
资料来源：Wind，天风证券研究所

## 2.2. 光伏制造的未来靠平价驱动

### 2.2.1. 补贴下调符合行业的发展趋势

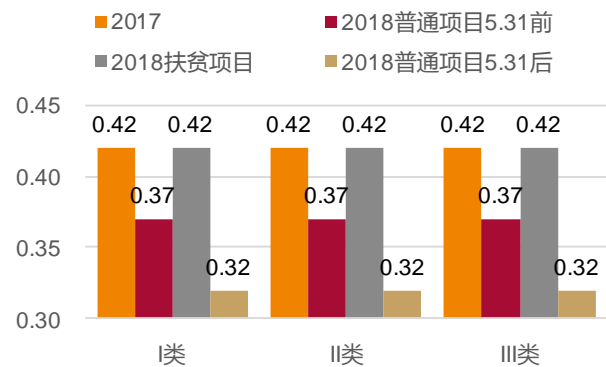
国家给予光伏行业的补贴是为了扶持行业健康发展，保障行业的重要参与者获取合理的利润率，国内光伏系统及组件的造价由于规模效应和技术进步下降迅速，截止到 2018 年 6 月底，组件的价格已经低至 2.2 元/W，系统造价已经降低至 5-6 元/W 区间。补贴根据光伏造价的降低来适度下调是符合行业发展趋势，531 新政后，光伏 I,II,III 类资源区对应的上网标杆电价分别为 0.5 元/度，0.6 元/度，0.7 元/度，非扶贫的分布式补贴降为 0.32 元/度。

图 54：国内集中式电站光伏标杆电价在新政后下降 5 分



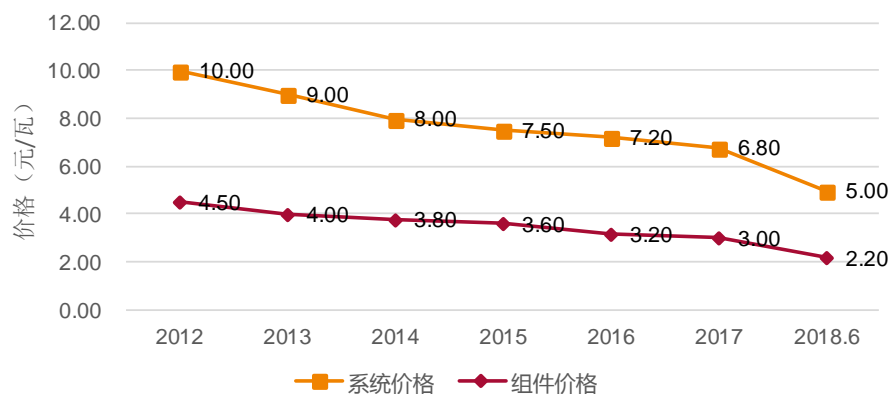
资料来源：能源局，天风证券研究所

图 55：新政后普通分布式的补贴为 0.32 元/度



资料来源：能源局，天风证券研究所

图 56：光伏组件和系统造价不断下降



资料来源：CPIA，天风证券研究所

### 2.2.2. 领跑者基地低价中标意味着控制非技术成本能有效降低光伏度电成本

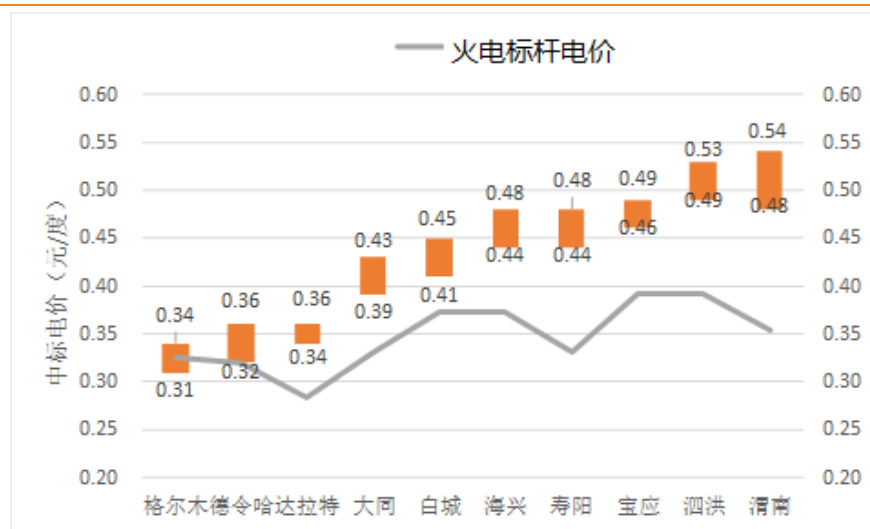
2018年3月，第三批应用领跑者基地进行了招标，采用竞价机制，通过招标、优选等竞争性必选方式配置项目资源，领跑者投标电价出现了快速的下降，中标电价已经处于（0.31-0.54元/kWh）的区间（不同区域存在光照差异），有效降低了光伏的补贴强度。较低的光伏中标电价一方面是由于各企业投标时已经预估了组件及系统成本下降所带来的贡献，另一方面，领跑者项目土地成本明确，远低于普通项目，接网送出成本明确，保证不被限电，收益率确定，并且中标企业绝大多数为央企，具有较低的融资成本，因此，在消除了非技术因素成本的限制，地方政府恪守承诺的前提下，光伏的度电成本已经接近甚至低于当地的火电成本。

表 33：第三批领跑者计划规模

类别	基地	规模 (MW)	备注
应用领跑者	山西大同	500	2018 年年底需并网
	山西寿阳	500	
	陕西渭南	500	
	河北海兴	500	
	吉林白城	500	
	江苏泗洪	500	
	青海格尔木	500	
	内蒙古达拉特旗	500	
	青海省德令哈市	500	
	江苏宝应	500	
技术领跑者	江西上饶	500	2019 年 6 月 30 日前需并网
	山西长治	500	
	陕西铜川	500	

资料来源：能源局，天风证券研究所

图 57：第三批领跑者基地中标价格已经逼近于当地火电上网电价



资料来源：智汇光伏，天风证券研究所

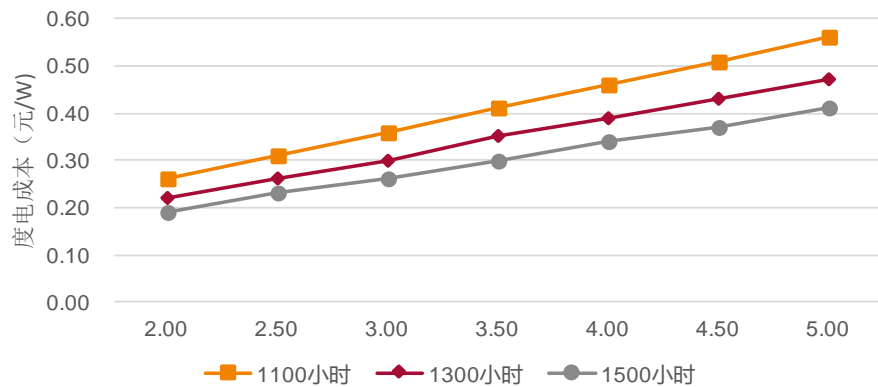
### 2.2.1. 何时才能够平价上网

补贴对于光伏行业的高速发展起到积极推动作用，但长期看，光伏只有摆脱补贴依赖，实现平价上网，靠市场化因素驱动，行业才能迎来更大的发展空间，光伏平价上网可以细分为发电侧平价和用电侧平价。

降低光伏发电的度电成本，主要依靠两方面的路径：一是提高光伏系统的发电量，二是降低系统的初始投资成本。发电量的提高主要是依靠提高系统效率来实现，可以通过使用双面发电技术，追踪支架，以及采用 1500V 系统等技术手段来实现。

我们测算了三类地区的度电成本同光伏系统造价的关系，假定自有资金比例为 30%，贷款利率为 6%，贷款期限为 15 年，折现率为 8%，以有效光照时间为 1100 小时的 III 类地区为例，当系统成本 4 元/W，对应的度电成本为 0.46 元/度，当系统成本在 3.5 元时，对应度电成本为 0.41 元/度；有效光照时间为 1300 小时，系统成本 4 元/W，对应的度电成本为 0.39 元/度，当系统成本 3.5 元时，对应度电成本为 0.35 元/度；当有效光照时间为 1500 小时，系统成本 4 元/W，对应的度电成本为 0.34 元/度，当系统成本 3.5 元时，对应度电成本为 0.30 元/度，基本实现平价，因此可以认为当光伏系统成本落于 3.5-4 元/W，国内大多数区域均能实现光伏发电侧平价上网。

图 58：光伏发电的度电成本同系统造价的关系（横轴代表系统造价，单位：元/W）



资料来源：天风证券研究所

根据智汇光伏的测算，对于普通 1MW~6MW、10kV 并网、混凝土、固定式支架的光伏项目，达到工商业平价、大工业平价、及发电侧脱硫煤平价所需要的 EPC 造价分别为 5-5.5 元/W、4.5 元/W、3.7 元/W，其中预计实现脱硫煤平价的节点为明年年底。目前普通地面电站的造价投资在 5-5.5 元/W，工商业屋顶造价在 4-4.5 元/W，意味着当前水平下，工商业屋顶已经基本实现平价，但离发电侧脱硫煤平价还存在一定距离。从当前节点看，光伏电站的系统成本下降一方面主要依靠组件的成本进一步下降（硅料成本下降，硅片拉棒切片成本降低，硅片的出片率提升，封装材料的成本下降），另一方面主要依靠组件转换效率提升对于支架、电缆、安装、土地费用的摊薄以及发电量的提升。从这个角度看，由于双面发电+追踪系统能够实现 30% 以上的发电量增益，将是光伏电站的发展趋势。

表 34：光伏发电平价所对应的造价测算

项目	工商业平价	大工业平价	脱硫煤平价
60 片组件功率 (W)	280	300	320
组件价格 (元/W)	2.5	2.2	1.8
其他 EPC 成本 (元/W)	2.00	1.80	1.60
非技术成本 (元/W)	0.5-1	0.50	0.30
总造价 (元/W)	5-5.5	4.50	3.70
时间节点	2018 年 5 月	2018 年 12 月	2019 年 12 月

资料来源：智汇光伏，天风证券研究所

### 2.3. 投资建议：光伏板块短期调整，龙头企业具备中长期价值投资

光伏 531 新政使得行业进入高速发展的调整期，短期内需求下降产能相对过剩，光伏行业各环节在 2018Q3 存在一定压力，但需要指出的是，中国的光伏制造是领先于全世界，中

国的光伏制造面对的市场也是全球化的市场，国内政策调整虽然会使得中国装机需求下滑，但价格下跌将会激发新的国家和地区的光伏装机需求，长期看，这将进一步降低光伏制造业对于单一国家或区域的依赖度，有利于行业健康发展。近年来的多次海外的招标结果一再验证了光伏发电将成为最便宜能源的可行性，光伏行业的长期发展空间巨大。随着落后产能的淘汰，具备成本优势的龙头企业的市场份额将进一步扩大，各环节的龙头企业在多次光伏周期中证明了自己，在行业低谷期具备中长期的投资价值，标的方面我们推荐单晶硅片的龙头隆基股份，多晶硅料、光伏电池的重要参与者通威股份，并建议投资者关注光伏玻璃的龙头信义光能。

**隆基股份：**公司在云南的硅棒/硅片新产能稳步扩张，2018 年底预计硅片产能将达 28 GW，2019 年底达到 36GW，2020 年底达到 45GW。公司非硅成本领先，我们预计当前节点，公司的非硅成本已经低于 1.15 元/瓦，领先于行业水平。今年以来，单晶硅片价格大幅调整，但在目前价格体系下，公司单晶硅片业务的毛利率仍然在 10%以上，而行业其他对手处于盈亏平衡甚至亏损，公司有望在这一轮洗牌中进一步扩大市场份额。

公司将自身优势延伸至光伏电池环节，在单晶电池环节持续大力的研发投入，单晶 PERC 电池效率进步显著提速，根据公司官方公众号数据，其 PERC 电池转换效率提升至 23.6%，具备行业领先水平。在光伏组件环节，公司 60 片组件经过经权威检测机构 TÜV 南德 (TÜV-SÜD) 实验室测试验证，隆基乐叶 60 型单晶 PERC 半片组件功率突破 360W (数据来源于公司官方公众号)，刷新世界记录，成为目前全球 60 型 PERC 半片组件最高功率。看好公司在光伏电池及组件环节的布局，这两块业务将成为公司长期发展的重要基石。

**电站转让业务将支撑公司业绩：**此前公司将手 17 个分布式电站共计 106.3 MW 作价 7.03 亿转让给正泰电器，目前公司在手运营电站规模预计 700-800MW，公司在手电站将是公司现金流的重要保证，由于隆基电站大都自主开发，转让电站能给公司提供较为丰厚的利润。

**通威股份：**公司的多晶硅料成本优势领先，虽然目前硅料价格大幅下滑，但是公司多晶硅料业务仍然保持一定的毛利，乐山和包头两个基地 2.5 万吨的新产能扩张仍在有序进行，新产能的硅料成本还将进一步降低，公司的多晶硅料业务分别同隆基股份和中环股份签订了战略框架协议，根据公司跟隆基的协议，2018 年 5 月至 2020 年 12 月通威股份将向隆基股份销售 55,000 吨多晶硅料，其中 2018 年 5 月-12 月合计销售数量 4,000 吨，2019 年合计销售数量 21,000 吨，2020 年合计销售数量 30,000 吨；公司跟中环协议：2018 年硅料销量不低于 1400 吨，2019-2021 年每年约 20000-25000 吨。这两个协议的出货量占公司 2018 年名义产能的 27%左右，占 2019 年公司名义产能的 50%以上，将有效消纳公司硅料扩产产能。因此，未来的多晶硅料出货量能够得到有效保证，预计 2018，2019 年的硅料出货量分别为 2.2 万吨，7-8 万吨，多晶硅料业务仍将平稳发展。

2017 年底公司电池名义产能为 5.4 GW，产能利用率超过 115%，远高于全球行业平均 82% 的产能利用率水平，毛利率 18.85%，处于行业领先水平，保持稳定的盈利，今年公司已经启动合肥 2.3GW 和成都 3.2GW 的高效电池片项目，预计 2018 年底投产，届时公司产能将超过 12GW，市场份额将进一步提升，也将增强公司在电池环节的话语权。

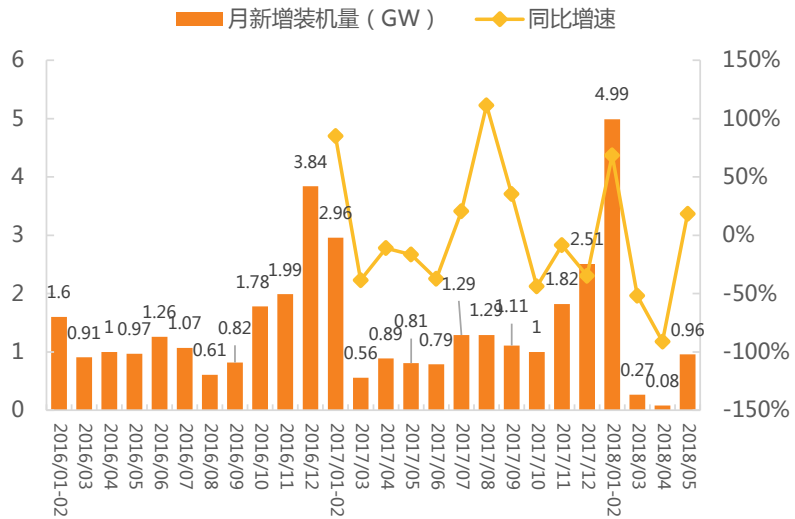
### 3. 风电行业：多点驱动迎复苏，竞价上网促平价

2017 年 9 月 23 日，在研究报告《陆上风电新增装机见底，海上、海外业务高增长，军工外延迈出实质步伐》中，我们于预期低点提出风电回暖的核心逻辑。回顾今年上半年，新增装机同比增速良好，装机回暖逻辑得以验证；弃风限电大幅改善，风电预警区“红三省”变“红三省”，“配额制”的推出有望为后续风电消纳并网保驾护航；与此同时，分散式风电和海上风电激励性政策相继出台，加速推进规模化与市场化；“竞价上网”政策促使已核准项目加速建设，确保装机量持续增长，同时淘汰落后产能，带动风电成本进一步下降，“风火平价”的时代有望更早到来。当前时间节点，我们认为行业拐点已现，板块不宜过分悲观，我们继续看好风电板块。

### 3.1. 上半年装机超预期，弃风情况全面向好

**上半年装机持续增长，延续复苏态势。**根据中电联统计数据，1-5 月份风电新增装机量为 6.3GW，同比增长约 21%。从月度装机量可知，从 2017 年年底开始，单月新增装机量呈不断上升的趋势。今年 1-2 月表现抢眼，新增装机 4.99GW，同比增长约 69%，考虑到 2 月数较短且中间夹杂春节假期，单月平均新增装机较去年年底又有了比较大的提升。

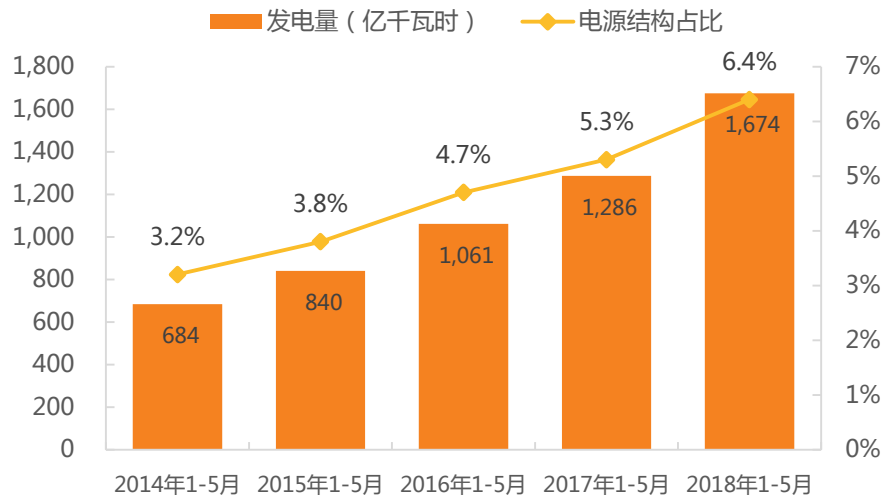
图 59： 2016 年-2018 年 5 月风电新增装机量统计（单位：GW）



资料来源：中电联，天风证券研究所

发电量方面，根据中电联数据，纵观 1-5 月份全国各类电力能源，风力发电以 30.2% 的同比增速居于首位。风电发电量达 1674 亿千瓦时，约占全国发电总量的 6.4%。发电量与电源占比的持续提升表明风力发电在我国电力能源结构中的重要性持续增强。

图 60： 2014 年-2018 年历年 1-5 月风电发电量及电源占比



资料来源：中电联，天风证券研究所

**消纳问题重中之重，重磅政策加码护航。**进入 2018 年，弃风限电问题开始迈向实质性解决的阶段，一系列降弃风、促消纳的重磅政策相继推出。其中，2018 年 3 月 23 日国家能源局出台了《可再生能源电力配额及考核办法(征求意见稿)》，针对包括风电在内的可再生能源，给出 2018 年和 2020 年各省份的配额指标。配额制的出台旨在调动能源相关部门、市场主体开发、利用可再生能源的积极性，长期来看将推动风电行业从规模扩大，向高质

量发展转变，为后续弃风问题的解决保驾护航。

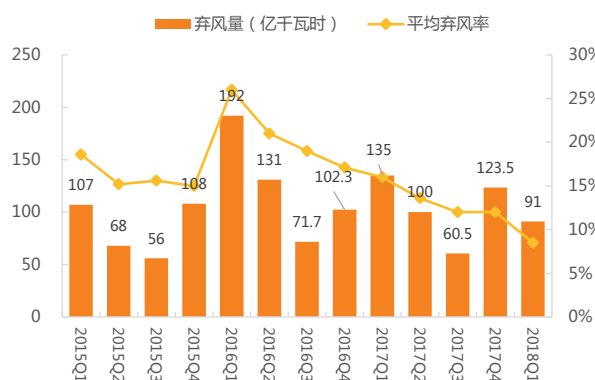
表 35：2018 年以来风电消纳相关政策汇总

时间	政策
2018.3.7	国家能源局发布《2018 年度风电投资监测预警结果的通知》，内蒙古、黑龙江为橙色预警区域，宁夏为绿色预警区
2018.3.23	发改委、国家能源局印发《关于提升电力系统调节能力的指导意见》，“十三五”期间，消纳新能源和可再生能源约 7000 万千瓦，“三北地区”可再生能源跨区消纳 4000 万千瓦以上
2018.3.23	国家能源局发布《可再生能源电力配额及考核办法(征求意见稿)》，在市场机制无法保障可再生能源电力充分利用时，按照批准的配额实施方案进行强制摊销
2018.4.3	国家能源局印发《国家能源局 2018 年市场监管工作要点》，要求组织开展清洁能源消纳重点综合监管，协同开展清洁能源消纳专项督查
2018.4.27	国家能源局综合司《清洁能源消纳行动计划(2018-2020 年)征求意见稿》，确保 2018 年全国弃风率低于 12%；到 2020 年，弃风控制在 5% 左右。
2018.5.24	国家能源局发布《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》，要求严格落实规划和预警要求，将消纳工作作为首要条件，推行竞争方式配置风电项目
2018.7.2	发改委发布《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》，鼓励各地积极探索碳排放权交易、可再生能源强制配额和绿证交易制度等绿色价格政策
2018.7.3	国务院印发《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，要求加大可再生能源消纳力度，基本解决弃水、弃风、弃光问题

资料来源：国家能源局，国家发改委，天风证券研究所

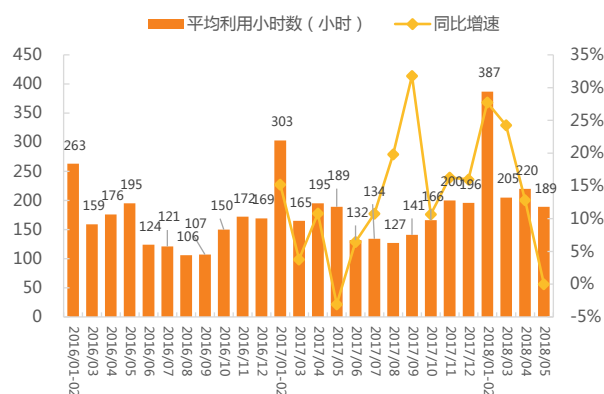
**弃风限电改善明显。**根据能源局统计数据，2018 年第一季度全国弃风电量 91 亿千瓦时，同比减少 44 亿千瓦时；**平均弃风率 8.5%，同比下降 8 个百分点**，弃风限电问题大幅度改善，距离国家能源局提出的 2020 年弃风率降至 5% 的目标，近在咫尺。另外，根据中电联数据显示，1-5 月全国并网风电设备平均利用小时为 1001 小时，**比上年同期增加 149 小时**。我们认为弃风率与弃风量下降带来的最直接影响就是**风电运营的改善，运营商投资建设风电场的意愿加强**，也是越来越多的中小企业参与风电投资的最主要的原因。

图 61：2015-2018 年一季度弃风量与弃风率统计（单位：亿 kwh）



资料来源：国家能源局，天风证券研究所

图 62：2016 年-2018 年 5 月风电平均利用小时统计（单位：h）



资料来源：中电联，天风证券研究所

**“红六省”变“红三省”，助推全年装机量提升。**根据 2018 年 3 月 7 日国家能源局发布的《2018 年度风电投资检测预警结果的通知》，2017 年红色预警区内蒙古、黑龙江地区预警结果转为橙色，宁夏转为绿色。值得注意的是，虽然新疆与甘肃省仍被划分为风电红色预警区域，但能源局在《通知》中明确提出，重新启动新疆准东（项目总规模 200 万千瓦）、酒泉二期风电项目（项目总规模 500 万千瓦）。我们认为“红六省”的逐步解禁意义重大，一方面允许风电装机大省再度发力，已核准未并网容量有望提速建设；另一方面可以有效

降低风电成本、提升风电项目的经济性，从而提振业主建设风电项目的积极性，这才是风电行业持续健康发展的有效推手。

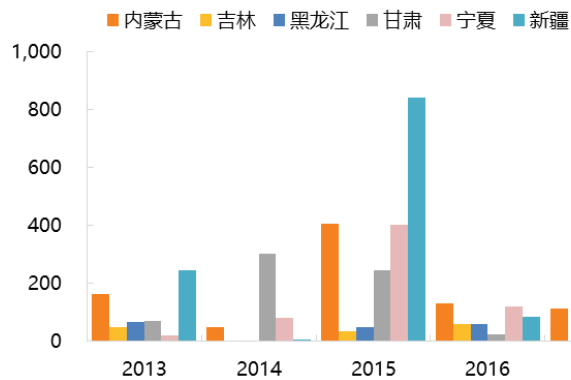
表 2: 2015-2017 年“红六省”弃风率

年份	内蒙古	吉林	黑龙江	甘肃	宁夏	新疆
2015	18%	32%	21%	39%	13%	19%
2016	21%	30%	19%	43%	13%	38%
2017	15%	21%	14%	33%	5%	29%

资料来源：国家能源局，天风证券研究所

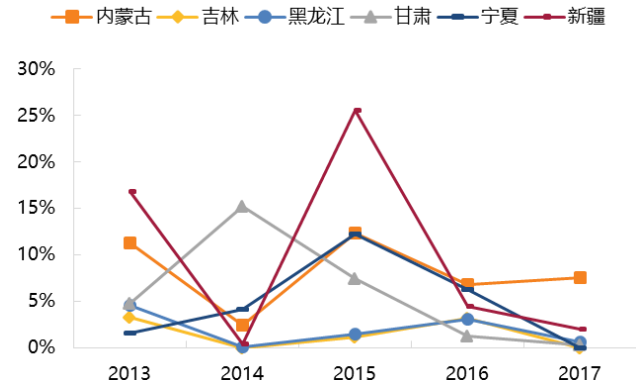
**预警区域改善显著，有望继续解禁发力。**根据新疆自治区发改委公布的数据，1-5 月份自治区风电设备平均利用小时数为 813 小时，比去年同期增加 109 小时；弃风电量 59.3 亿千瓦时，同比下降约 1.8%，弃风率 29.4%，同比下降 3.8 个百分点，持续实现弃风电量和弃风率“双降”。根据中电联 2018 年 2 月电力工业数据，另外两个预警省份为吉林和甘肃，1-2 月的平均利用小时数均为 299 小时，同比上升 141 和 133 小时。尤其是吉林省去年弃风率 21%，距离 20% 的警戒线仅一步之遥。随着弃风情况不断改善，新出炉的“红三省”还将不断解禁，传统风电大省将逐步发力。

图 63: 2013 年-2017 年红六省新增装机统计 (单位: 万千瓦)



资料来源：国家能源局，天风证券研究所

图 64: 2013 年-2017 年红六省新增装机占比



资料来源：国家能源局，天风证券研究所

### 3.2. 竞争配置促平价，加速开工增装机

2018 年 5 月以来，风电板块有两个重量级的政策颇为值得关注，一个是 2018 年 5 月 18 日国家能源局印发的《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》，要求对于尚未印发 2018 年度风电建设方案的省份，推行竞争方式的配置风电项目，标志着风电项目开发正式进入“竞价上网”时代。

此次竞价上网政策针对的省份根据时间分为两部分，一部分是截止通知印发的 2018 年 5 月 18 日，尚未公布 2018 年风电建设方案的省份，另一部分是 2019 年以后的所有省份。参与竞争配置的风电类型包括新增集中式陆上风电项目和海上风电项目，另外明确了分布式风电并不纳入竞争性配置政策范围。竞价上网政策对风电项目的要求为已完成一年以上测风，且申报的上网电价不得高于国家规定的同类资源区标杆上网电价。项目接网及消纳条件要求本地区无弃风现象，或者省级电网企业已出具项目具备接网和消纳的意见。

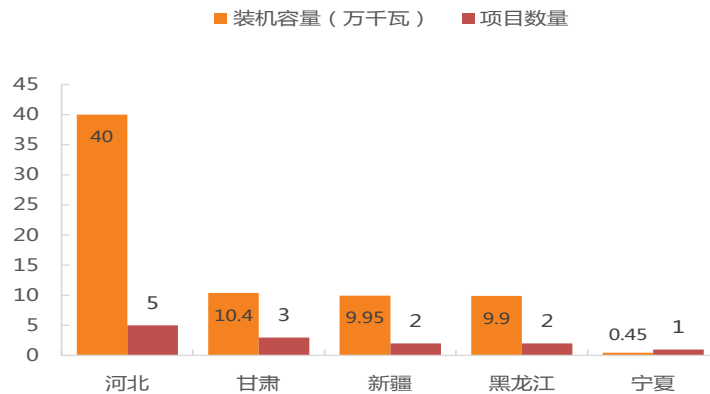
**竞价上网早有预兆，风火平价大势所趋。**“竞价上网”其实早有先例，早在 1998 年 12 月国务院批准了浙江、山东、上海、辽宁、吉林、黑龙江等省市为第一批“厂网分开、竞价上网”的试点地区。2012 年 6 月 27 日，国家发改委在出台的《关于利用价格杠杆鼓励和引导民间投资发展的实施意见》中表示，选择部分电力供需较为宽松的地区，开展竞价上网试点。而在光伏领域，2016 年 1 月 11 日国家能源局印发的《关于征求完善太阳能发电规模管理和实行竞争方式配置项目指导意见的函》中提出，除分布式光伏电站外，其他项

目通过竞争方式配置，上网电价作为重要的竞争条件。可以看到，逐步推动可再生能源竞争配置，促进产业不断升级，已是大势所趋。

在陆上风电领域，2003 年与 2008 年期间，由国家发改委组织风电特许权的招标，主要目的在于降低风电上网定价，为陆上风电标杆电价提供依据，同时推进风电设备的国产化。招标的基本原则为风电项目至少 10 万千瓦，且由政府以单一固定电价方式承诺项目并网发电后等效满负荷运行 3 万小时之内的上网电量的电价(即中标电价)。等效满负荷运行 3 万小时以后执行届时当地发电市场的平均上网电价。根据可再生能源专委会统计，风电特许权招标共开展了五期，确定了分布于广东、江苏、内蒙古、吉林、甘肃和河北六省的 49 个风电项目，总装机容量 880 万千瓦，2009 后逐渐被标杆电价所取代。

平价示范昭示方向，竞价上网延续理念。除过往火电与光伏的“竞价上网”以外，风电平价上网示范项目的推出，同样应当视为风电竞价上网政策即将临近的先兆。2017 年 9 月 6 日国家能源局发布《国家能源局关于公布风电平价上网示范项目的通知》，在河北、黑龙江、甘肃、宁夏和新疆五个省（区）开展风电平价上网示范项目 13 个，总规模 70.7 万千瓦。风电平价上网示范项目的特点是：1、所发电量不核发绿色电力证书；2、不受省年度规模指标限制；3、各方力促不限电；4、在本地电网范围内消纳。该示范项目体现了国家对于风力发电“促消纳，降成本”核心理念，而竞价上网政策是对这一理念的呼应和延续。

图 65：五省风电平价上网示范项目统计



资料来源：国家能源局，天风证券研究所

平价上网必经之路，长期利好无需担忧。我们认为对于竞价上网政策的推出，市场无须过度担忧。短期来看，该政策会促进行业整合和淘汰，**加速已核准项目的开工建设，同时优化肃清投资环境，促使投资主体对非技术成本的控制**。长期促进技术水平提升，压缩成本，必将促进风电平价上网的加速到来，提振整个风电产业的竞争力。

### 3.3. 绿证缓解补贴拖欠，互相补充并行不悖

另外一个引起市场关注和担忧的，是 7 月份国家发改委、国家能源局针对《可再生能源电力配额及考核办法》对外征求意见，其中关于绿色电力证书，即“绿证”的两个变动。

- 其一为要求“各配额义务主体（电力销售企业、参与电力批发交易的大用户和自备发电企业）通过实际消纳可再生能源电量、购买可再生能源电力绿色证书履行配额义务”，即通过强制购买绿证的方式，调动市场主体消纳可再生能源的积极性。
- 其二为对于**超过最低保障收购小时数的发电量将用绿证代替补贴**，并对各地区风电的最低保障小时数做出部分调整。根据 2016 年能源局与发改委规定，最低保障小时数主要针对的是部分存在弃风问题的地区，对最低保障收购年利用小时数内的电量，给予发电、购电的最高优先等级。

参考 2017 年全国可再生能源电力发展监测平均报告可知，除新疆 III 类资源区、甘肃、宁夏、吉林 III 类资源区未达到最低保障收购小时数要求以外，其他地区平均利用小时数与最

低保障小时数的偏差比例平均为 7%，即偏差部分电量需要通过核发并出售绿证的形式来获取。其中除河北、辽宁、吉林 IV 类风区与新疆 I 类风区的偏差小时数占比相对较高，其他地区偏差小时数占比均处于 5% 以下。

我们认为补贴形式的调整对于风电行业基本面影响有限，一方面是**偏差电量占据总体比例较小，且绿证交易可有效缓解补贴拖欠问题**，对于行业整体投资收益率影响有限；另一方面我们注意到，新版征求意见稿对于部分地区的最低保障小时数进行了调整，随着今年上半年弃风限电问题逐步得到改善，大部分省份的风电设备平均利用小时数有所提高，此次核订的最低保障小时数有望高于 2016 年核订的最低保障小时数，从而有效控制绿证政策对风电项目投资收益率的影响。

表 36：2017 年部分地区平均利用小时数与最低保障收购小时数

省（区）	资源区	地区	最低保障收购小时数（小时）	实际平均利用小时数（小时）	偏差情况	
					偏差小时数	百分比
内蒙古	I 类	除赤峰市、通辽市、兴安盟、呼伦贝尔市以外其他地区	2000	2115	+115	5%
	II 类	赤峰市、通辽市、兴安盟、呼伦贝尔市	1900	1987	+87	4%
新疆	I 类	乌鲁木齐市、伊犁哈萨克族自治州、克拉玛依市、石河子市	1900	2119	+219	10%
	III 类	除乌鲁木齐市、伊犁哈萨克族自治州、克拉玛依市、石河子市以外其他地区	1800	1684	-116	
甘肃	II 类	嘉峪关市、酒泉市	1800	1495	-305	
	III 类	除嘉峪关市、酒泉市以外其他地区	1800	1417	-383	
宁夏	III 类	宁夏	1850	1650	-200	
黑龙江	III 类	鸡西市、双鸭山市、七台河市、绥化市、伊春市，大兴安岭地区	1900	1910	+10	1%
	IV 类	黑龙江省其他地区	1850	1907	+57	3%
吉林	III 类	白城市、松原市	1800	1688	-112	
	IV 类	吉林省其他地区	1800	1972	+172	9%
辽宁	IV 类	辽宁	1850	2141	+291	13%
河北	II 类	张家口市	1900	2185	+285	13%
山西	IV 类	忻州市、朔州市、大同市	1900	1998	+98	5%

资料来源：国家能源局，天风证券研究所

根据可再生能源学会风能专委会的解读，促平价、去补贴是可再生能源发展的重要方针，也是“十三五”末期国家力争实现的目标。以目前风电行业的发展形势，度电成本进入快速下降通道，在 2021 年左右实现平价上网是大势所趋。在这一背景下，绿证政策的颁布是为了推动产业发展，促成平价目标。

市场对于绿证政策的担忧主要集中于补贴政策的调整是否覆盖现有存量，根据可再生能源学会风能专委会的解读，“**法不溯及过往**”，即新生效的法律，往往只能约束其生效后发生的事项。另外对于存量项目的补贴政策实施较大调整，可能会对实现平价目标有所干扰，因此**存量项目进行补贴调整的可能性较低**。

我们认为对于绿证政策无需过于忧虑，**绿证将与补贴政策并行**，对于绿证交易中未覆盖的补贴部分，仍由国家予以支付。我们认为弃风限电问题的大幅改善，可再生能源成本的持续下降，是促使绿证政策出台的重要诱因。在当前节点推出，将与可再生能源的配额制配合实施，旨在弥补现有补贴政策的不足，促进可再生能源的健康有序发展。对于风电企业来说，绿证交易使得企业获益更为灵活，相比长时间等待补贴下发，可有效缓解现金流压力。对于行业发展来说，绿证政策的推出将进一步提振风电行业在电源结构中的竞争力，利好程度高于市场悲观预期。

### 3.4. 分散式迎来市场化，提前锁定爆发式增长

根据中国气象局对风资源的最新评估显示，我国 80 米高度风资源技术开发量从 35 亿千瓦增加到 42 亿千瓦，为低风速风电技术的发展提供了充分的资源条件和发展空间。2017 年下半年以来，为了解决风电接入对大电网的安全问题、消纳问题以及远距离输送带来的能源损耗问题，分散式风电继 2011 年初次提及后再次成为国家大力推动的风电形式之一。

**政策频发促市场化，打造装机新支点。**本着引导、鼓励和规范化分散式风电开发的目的，国家相继推出一系列配套政策，分散式风电项目由以往的建设标准界定不明确、审核流程效率低、开发投资成效低，逐渐转向项目接入**电压等级、消纳方案、并网方式及容量等标准化**；建立**核准式审批流程**，豁免发电业务许可，搭建电网接入申请、并网调试、电费结算和补贴发放相结合的“一站式”服务体系；同一地区范围内的多个电网接入点的分散式风电机组**打包核准和开发**，实现规模化效益。随着政策配套、地方审批与技术要求方面的逐渐落实，分散式风电正快步迈向市场化。

表 37： 2011 年-2018 年 7 月分散式风力发电相关国家政策

时间	政策
2011.7.12	国家能源局印发《关于分散式接入风电开发的通知》，首次确定了我国分散式风电开发的主要思路与边界条件
2011.11.17	国家能源局印发《分散式接入风电项目开发建设指导意见的通知》，明确了分散式风电的接入电压等级，项目规模，项目建设管理、并网管理、运行管理规定
2016.12.26	国家能源局印发《风电发展“十三五”规划》，规划 2020 年我国风电累计并网装机达 2.1 亿千瓦以上，优先发展分散式风电，实现低压侧并网就近消纳
2017.5.27	国家能源局印发《关于加快推进分散式接入风电项目建设有关要求的通知》，重新规范了分散式接入风电项目的建设标准，接入电压等级应为 35 千伏及以下电压等级
2017.10.31	国家能源局、发改委印发《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》，明确了市场化交易的机制
2017.11.12	国家能源局、发改委联合印发《关于全面深化价格机制改革的意见》，完善可再生能源价格机制，开展分布式新能源就近消纳试点，探索通过市场化招标方式确定新能源发电价格
2017.12.28	国家能源局印发《关于开展分布式发电市场化交易试点的补充通知》，进一步明确分散式风电市场化试点的具体方案与要求
2018.3.7	国家能源局印发《2018 年能源工作指导意见》，提出了全年能源消费目标，优先发展分散式风电和分布式光伏发电，有序建设重点风电基地项目，推动分散式风电、低风速风电、海上风电项目建设。
2018.3.23	国家能源局综合司发布《分布式发电管理办法（征求意见稿）》，豁免分布式发电项目发电业务许可，电网企业负责分布式发电外部接网设施以及由接入引起公共电网改造部分的投资建设
2018.4.16	国家能源局制定《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》，分散式风电项目申请核准时可选择“自发自用、余电上网”或“全额上网”中的一种模式，上网电量由电网企业按照当地风电标杆上网电价收购

资料来源：国家能源局，国家发改委，天风证券研究所

**竞价上网不包含分散式，提前锁定爆发式增长。**另一利好分散式风电的消息是，**竞价上网政策主体不包含分散式风电，同时还鼓励积极推进就近全额消纳风电项目**。相比于集中式风电和海上风电，我们认为分散式风电不仅能够短期内享受更高的补贴，同时在发挥其就近消纳的优势下，将调动更多的投资者与运营商的积极性，其爆发增长确定，将为装机量提供一大额外增量。

**多省分散式方案出台，后续装机有保证。**从 2017 年年底至今，已有五个省份相继出台了专项的分散式风电开发方案，规划至 2020 年分散式风电项目总规模约 7.8GW。随着随着其他省份陆续跟进，预计我国分散式风电每年核准规模有望突破 10GW，2019 年后每年新增装机 5GW 以上。

表 38：2017 年-2018 年 7 月分散式风力发电各省份建设规划

时间	省份	政策内容
2017.11.8	河南	河南省发改委印发《关于河南省分散式风电开发方案的公示》,初审通过 123 个分散式风电项目,总规模 207.9 万千瓦,分布于 19 个县市。
2017.11.27	内蒙古	内蒙古自治区发改委印发《关于内蒙古“十三五”分散式风电项目建设方案的公示》,明确了分散式风电的接入电压等级为 35 千伏及以下,单体建设容量不超过 1 万千瓦,并网由电网公司严格控制。
2018.1.22	河北	河北省发改委印发《河北省 2018-2020 年分散式接入风电发展规划》,提出分散式风电综合效益突出,提出 2018-2020 年全省规划开发分散式接入风电 430 万千瓦,展望至 2025 年,力争累计达到 700 万千瓦。
2018.3.8	山西	山西省发改委印发《关于山西省“十三五”分散式风电项目建设方案的公示》,规划在 2018-2020 年间建设分散式风电项目 105 个,总装机容量 987.3MW。
2018.6.11	陕西	陕西省能源局下发《陕西省“十三五”分散式风电发展方案》,规划分散式风电项目 30 个,装机规模 42.6 万千瓦

资料来源:各省发改委,天风证券研究所

**参考全球先进经验,我国分散式前景辽阔。**从世界分散式风电发展角度来看,我国分散式风电发展潜力巨大,前景辽阔。以德国为例,到 2016 年底,德国全国的单位国土面积风电装机为 136.97 千瓦,而我国中东南部各省份中,作为我国低风速重点区域的湖南、湖北、浙江、安徽等地都不到 13 千瓦/平方公里,潜力还远远没有完全挖掘出来。而分散式风电之所以在美国、德国与丹麦等快速发展,其共性还在于国家与地方政府大力支持、从评估到运营周期短、项目规模多样化以及风机制造商对新机型的持续研发。回顾近一年来,分散式风电的大规模发展已初见预兆,在吸取国际先进经验的基础上,有望实现“质”与“量”的明显提高。我们认为分散式风电发展的关键时间节点就在于 2018-2020 年,有望复制分布式光伏的势头,带动整个风电行业的超预期发展。

### 3.5. 下半年装机量预测

**下半年装机有保障,多省规划促成高增长。**截止 2018 年 7 月,已有 11 个省(区)公布了 2018 年风电建设开发方案,共计装机规模约为 2098 万千瓦。11 个省规划的总装机容量相比 2017 年全国新增并网容量 1503 万千瓦,增加了 39.6%。**考虑到其中 5 月 24 日前公布的省份为 7 个,共计装机规模 1539 万千瓦,可不受“竞价上网”政策的影响**,因此为保证项目高收益率,有望抢在 2019 年前加速开工建设。另外,最新解禁的内蒙古、宁夏和黑龙江三省(区),累计核准未并网容量约为 700 万千瓦,有望加速开始建设。

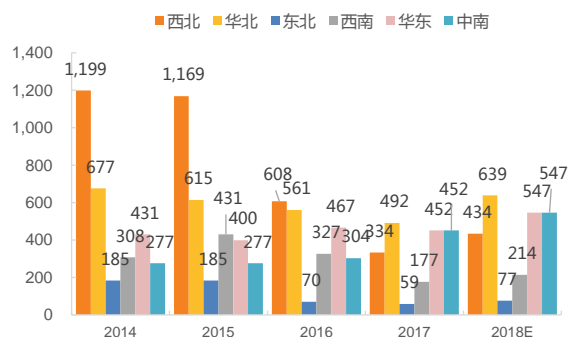
表 39：2018 年已公布风电开发建设方案省份汇总

省份	候选项目	新增装机规模(万千瓦)
湖北	43	274
广西	45	269
陕西	24	125
广东	7	45
天津		36
河南	94	550
山东	51	300
山西	96	80
安徽		150
江苏	46	258
上海		10

资料来源:各省发改委,天风证券研究所

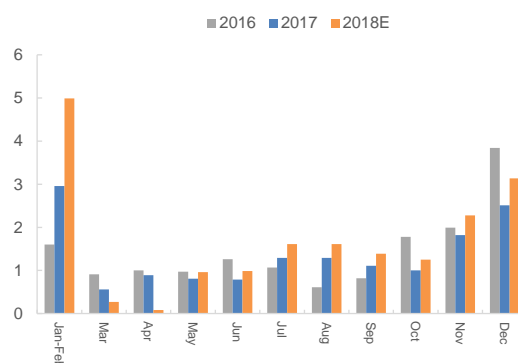
展望下半年，各省份纷纷接连出台风电规划方案，已核准风电项目受“竞价上网”政策影响加速建设，我们认为除“三北”地区大部分省份风电项目新增装机量将延续上半年约 21% 的同比增速；而“三北”地区由于原“红三省”解禁，已核准项目加速开工，装机量有望实现同比增加约 30%；因此我们预计下半年装机总量预计约为 15GW，全年新增装机总量约为 24.6GW，行业逐步走出低谷，开启复苏新周期。

图 66：2015-2018 年全国六大地区风电新增装机（单位：万千瓦）



资料来源：中电联，天风证券研究所

图 67：2018 年下半年风电新增装机量预测（单位：GW）



资料来源：中电联，天风证券研究所

### 3.6. 投资建议：行业拐点初现，把握高成长机遇

2018 年上半年风电板块延续了 2017 年年底的复苏态势，新增装机持续增长，不断验证风电装机反转的核心逻辑；弃风限电大幅改善，风电设备平均利用小时数持续增加，风电预警区“红六省”变“红三省”。分散式风电各地方规划方案相继出台，在国家与地方的逐步引导和鼓励下步入正轨，有望为风电行业带来额外的新增量。

步入下半年，“配额制”在调动市场主体积极性的同时，也为后续风电消纳问题的解决保驾护航。“竞价上网”与“绿证政策”等带来的利空因素已被充分消化，市场情绪趋于平稳。多省公布 2018 年风电开发方案，为保证项目收益率，各省已核准项目将提速抢装，装机量数据有望继续维持高增速，风电行业回升明确。

在当前预期低点，我们继续看好风电复苏，标的方面我们继续推荐处于低预期阶段的国内风塔龙头企业天顺风能，建议关注风机龙头金风科技。

**天顺风能：**公司 2018 年一季度实现总营收 6.33 亿元，同增 18.29%；实现归母净利润 0.82 亿元，同增 2.29%；根据公司披露的 1-6 月经营业绩的预告，公司上半年归母净利润 2.41 亿元 -3.13 亿元，同增 0%-30%。订单量逆势上涨，国内业务迅速扩张，风塔龙头地位进一步加强。一季报表明 2018 年公司塔筒订单仍在大幅增长，塔筒龙头市占率不断提升。风电场运营稳步推行，公司规划于 2020 年底前完成 1.5GW 风电场项目投资，平均每年新开工 300-400MW 的项目。根据年报披露，公司 2017 年新计划开工项目达 180MW，已签定开发协议的项目达 750MW，项目储备充足。海外业务增速稳定，持续助力公司发展。我们预计公司 2018-2020 年 EPS 分别为 0.40、0.51 和 0.67。

**金风科技：**新增装机持续增长，根据一季报公告，公司在手订单已达历史高位，达到 16.78GW，已签订合同待执行的订单 10.43GW，风机龙头领先地位巩固。凭借高质量产品、完善的供应链和强大的服务能力，市占率进一步提升，GWEC 报告显示 2017 年公司全球市占率排名第三，占比约 11%。自营风电场规模持续扩张，一季报显示自营风电装机容量达 4GW 以上，公司计划 2018 年新增并网规模为 1.3GW。风电运营受益于弃风限电改善，盈利明显增长，2018 年一季度实现收入 38.6 亿元，同比增长 8%；归母净利润 2.4 亿元，同比增长 33%。海外业务持续扩张，订单容量充足，一季报显示公司海外在建及待开发项目规模达到 1.8GW。

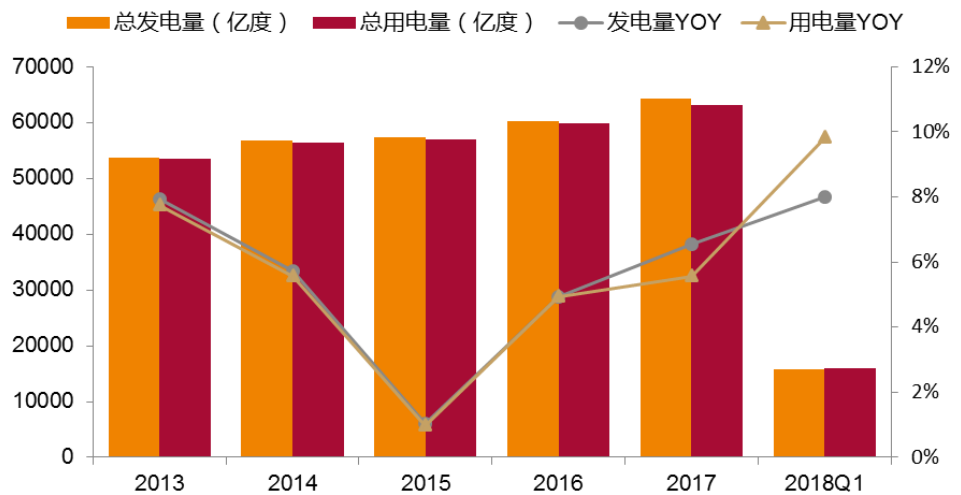
## 4. 电力设备：电力设备投资平稳，特高压潜在空间大

### 4.1. 国内电力供需情况及投资分析

2017 年国内一次能源生产 35.9 亿吨标煤量，增长 3.6%，其中原煤 35.2 亿吨标煤，增长 3.3%；天然气 1480 亿 m<sup>3</sup>，增长 8.2%。2017 年能源消费 44.9 亿吨标煤，增长 2.9%，其中煤炭占比 60.4%，降低 6.6 个百分点；清洁能源占比 20.8%，提升 1.3 个百分点。（中电联）

2017 年国内用电量增速延续 2016 年回升趋势，共计 6.3 万亿 kWh，同比增长 5.57%。而 2018 年 1-4 月份全社会用电量 21094 亿 kWh，同比增长 9.3%。用电量增速 2018 年开局良好，五月部分省份已经公布用电数据，增速较快。

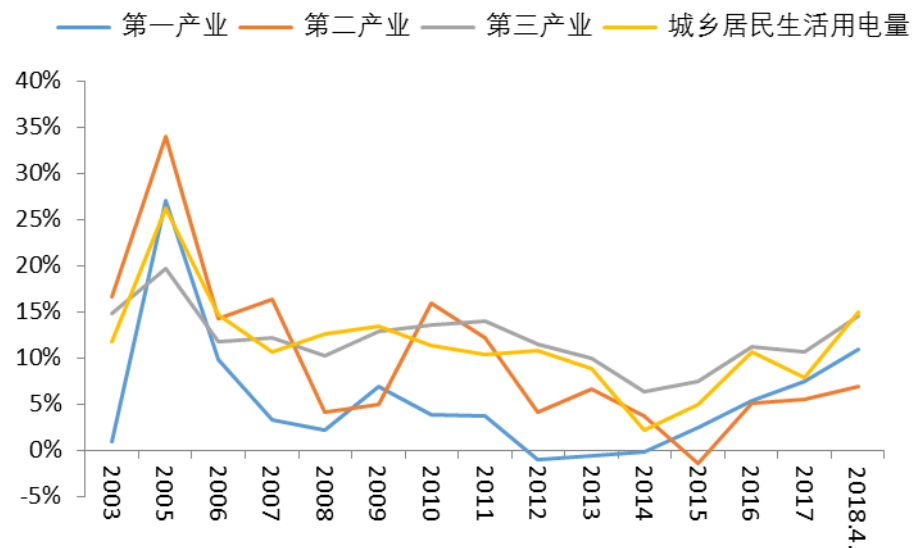
图 68：用电结构变化



资料来源：WIND、天风证券研究所

从用电结构来看，2010 年开始，第一、二、三产业以及城乡居民生活用电量经过快速增长期，出现下滑，2015 年开始，同比增速开始触底反弹回升。尤其是城乡居民用电量，2018 年 1-4 月同比增长 15%，占比 15.45%。

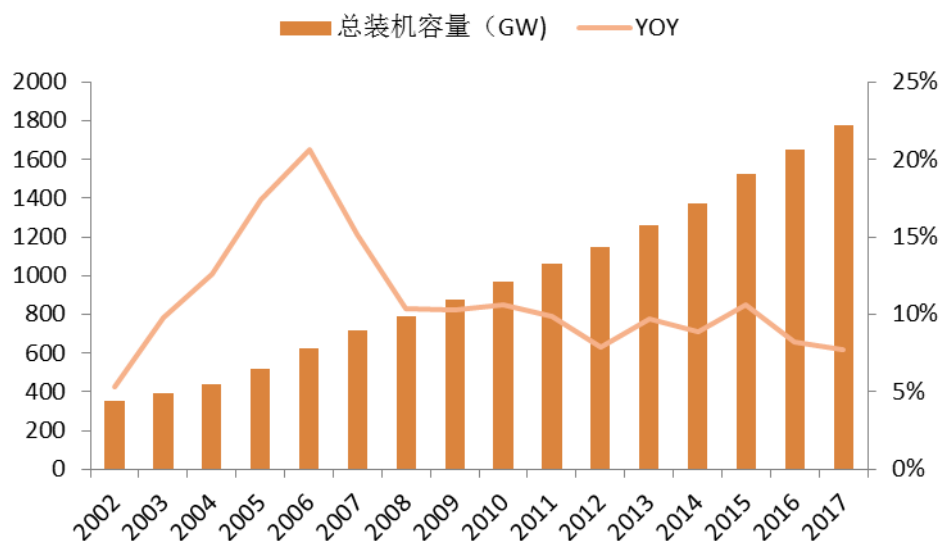
图 69：用电结构变化



资料来源：WIND、天风证券研究所

截止 2017 年底，国内发电装机容量 17.77 亿 kw，同比增长 7.7%，增速回落 0.5 个百分点。新增装机 133.72GW，同比增长 10.1%。国内发电装机容量趋于稳定，电力供应能力保持稳定增长。主要变化体现在装机结构上和存量装机利用率提高方面。

图 70：国内发电总装机变化

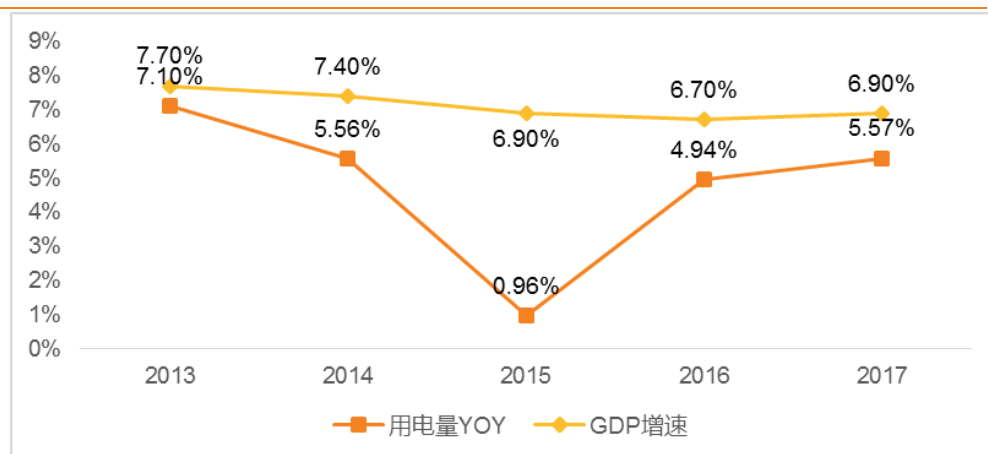


资料来源：国家能源局、天风证券研究所

装机结构来看，截止 2017 年底，国内装机 1777GW 规模中，分别包括火电、水电、风电、光伏、核电装机 1106.04GW、341.19GW、163.67GW、130.25GW、35.82GW。新增 133.72GW 装机中包括火电、水电、风电、光伏、核电装机分别：45.78GW、12.87GW、15.03GW、53GW、2.18GW。

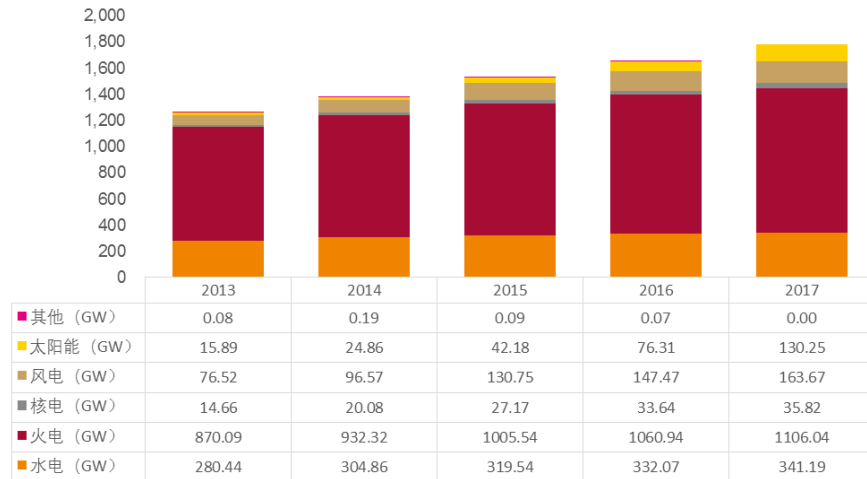
很明显，火电新增装机规模近几年基本保持稳定，其中煤电装机有所限制，燃气发电处于政策支持中的装机上升期；水电近几年由于可开发资源限制，新增装机规模开始下滑。此外，清洁能源板块中，光伏装机快速增长，2016 年、2017 年新增装机分别实现 34GW、53GW。核电自重启之后，2015-2017 年新增规模较小。

图 71：GDP 增速、全社会用电量



资料来源：国家能源局、天风证券研究所

图 72：国内装机规模结构变化



资料来源：国家能源局、天风证券研究所

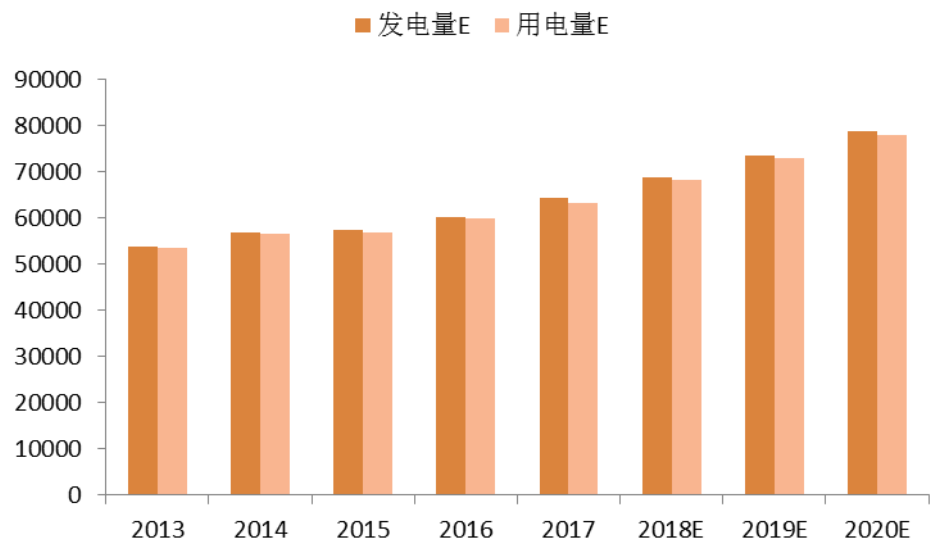
#### 4.2. 从电力供需结构看增量空间

2015 年国内用电量及发电量触底之后，增速开始回升，2017 年国内全社会总发电装机容量 17.8 亿 kW，总用电量 6.4 万亿 kWh，同比增长 6.6%；较去年同比增加 1.6 个百分点。

值得注意的是 2018 年前两个季度，国内用电量快速增加，1-5 月份国内全社会用电量 26628 亿 kWh，同比增长 9.8%，5 月份单月用电量 5534 亿 kwh，同比增长 11.4%。其中二产同比增长较高且贡献增速较大，1-5 月份第二产业对全社会用电量增速贡献 5.29 个百分点，占总体增速的 54%，工业电力需求增加，房地产新开工面积和钢材产量 5 月同比增速均创 206 年下半年以来新高。

但总体来说，国内全社会用电量增速与 GDP 增速相关程度高，考虑工业自动化程度提高、用电终端多样化以及城乡居民用电水平提高，按照 2018-2020 年全社会用电量分别提高 8%、7%、7%。同时，按照 2017 年底国内发电装机总规模以及装机结构，按照火电、风电用电小时数出现一定程度改善，风光装机规模保持稳定，核电装机增加，传统火电、水电装机量保持稳定，则预测国内发电量与用电量数据如下：

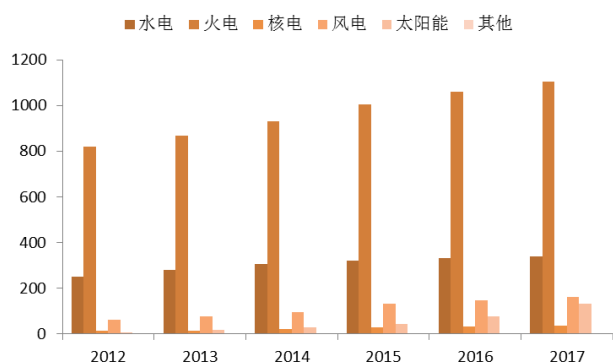
图 73：2018-2020 年发电量、用电量预测 (亿 kWh)



资料来源：国家能源局、天风证券研究所

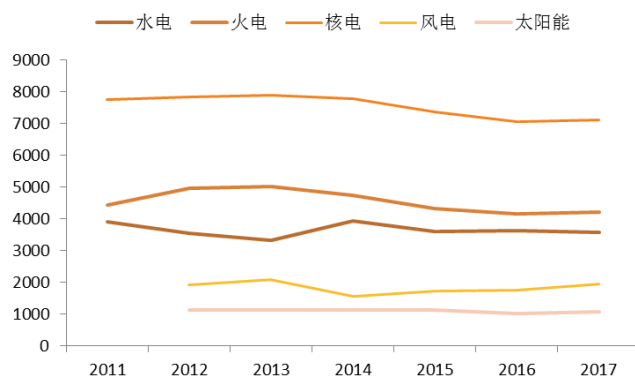
上表中的用电量预测是按照 2018-2020 年增速分别为 8%、7%、7% 预测。而发电量则是根据 2017 年底国内装机结构和不同电源用电小时数，以及国家能源局发布的《十三五能源发展规划》进行预测。

图 74：国内装机规模（单位：GW）



资料来源：国家能源局、天风证券研究所

图 75：用电小时数统计及预测（单位：h）



资料来源：国家能源局、天风证券研究所

国家能源局发布的《十三五能源发展规划》中，到 2020 年对火电、水电、核电、风电、光伏分别作出规划。到 2020 年，能源消费总量：50 亿吨标准煤以内；煤炭消费总量：41 亿吨以内；全社会用电量：6.8~7.2 亿 kWh。

能源结构方面，规划非化石能源消费比重由 2015 年 12% 提高到 15% 以上，天然气力争由 2015 年的 5.9% 提高到 10%，煤炭消费比重由 2015 年的 64% 降低到 58%；发电用煤占煤炭消费比重从 49% 提高到 55% 以上。非化石能源装机比重从 35% 提升到 39%；非化石能源发电量比重从 27% 提升到 31%。（数据来源：能源局《十三五能源发展规划》）

发电装机结构方面：1) 煤电：取消一批、缓核一批、缓建一批和停建煤电项目，新增投产规模控制在 200GW 以内，2020 年煤电装机规模力争控制在 1100GW 内；2) 气电：2015 年 57GW，计划到 2020 年做到 110GW；3) 水电：十三五新开工 60GW 以上，2020 年水电过达到 340GW；4) 2020 年核电装机力争达到 58GW，再见核电装机达到 30GW 以上；5) 风电：2020 年风电装机规模达到 210GW 以上；6) 2020 年太阳能发电规模达到 110GW，分布式 60GW，光伏电站 45GW，光热发电 5GW。

按照能源十三五规划，及目前国内电力装机结构预测：

表 40：装机结构预测（单位：GW）

	2017	2018E	2019E	2020E
水电	341.19	351.19	379.2852	409.63
火电	1106.04	1136.04	1171.04	1210.00
核电	35.82	38.00	42.00	45.00
风电	163.67	180.00	197.00	215.00
太阳能	130.87	162.00	200.00	240.00

资料来源：国家能源局、天风证券研究所

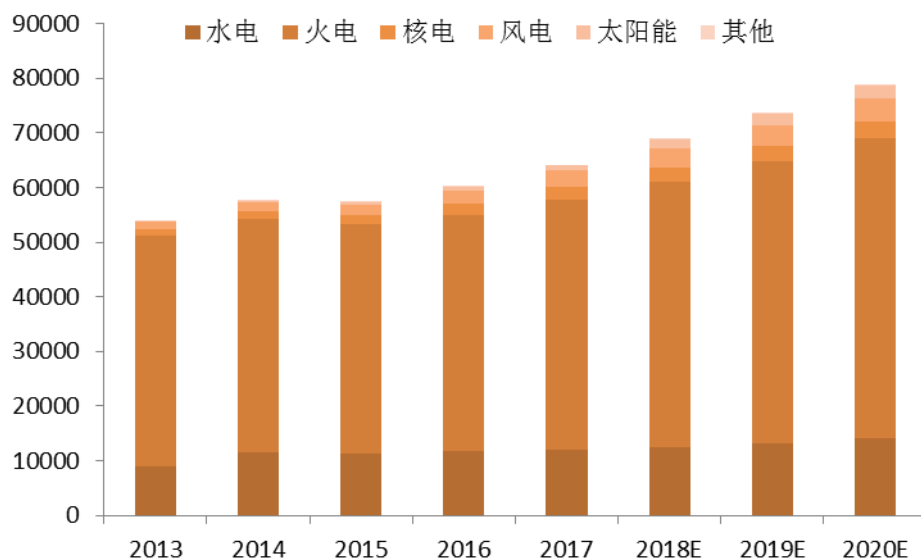
表 41：利用小时数预测（单位：h）

	2017	2018E	2019E	2020E
水电	3579	3579	3579	3579
火电	4209	4335	4465	4599
核电	7108	7250	7250	7250
风电	1948	2006	2067	2067
太阳能	1071	1092	1092	1092

资料来源：国家能源局、天风证券研究所

根据电力装机预测，和利用小时数预测，国内不同电源发电量及总发电量预测如下。预计 2018-2020 年国内发电量分别为 68665 亿 kwh、73367 亿 kwh、78696 亿 kwh，基本能满足按照 8%、7%、7% 增速预测的用电量。

图 76：发电量预测（亿 kwh）

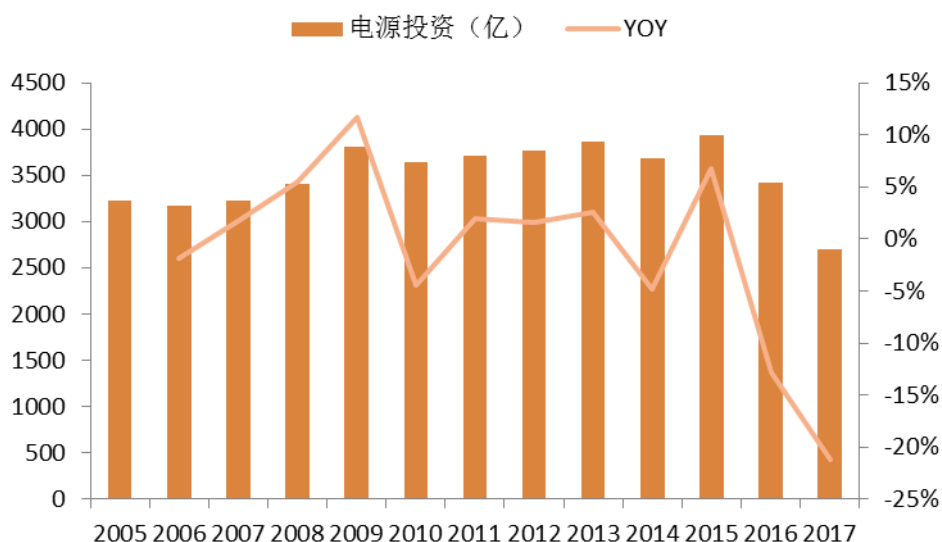


资料来源：国家能源局、天风证券研究所

### 4.3. 电网投资稳定、特高压预期投资空间大

电力基础设施投资主要涵盖电源投资及电网投资等环节。其中电源是电网系统中的发电端，投资规模及增速决定国内电力供应规模。国内电力基础设施投资首先在体现在电源投资的高速增长，尤其是 2004 年起，电力短缺、资金涌入电源投资环节，直到 2008 年之前是电源投资高峰期。

图 77：国内电源投资（单位：亿元）



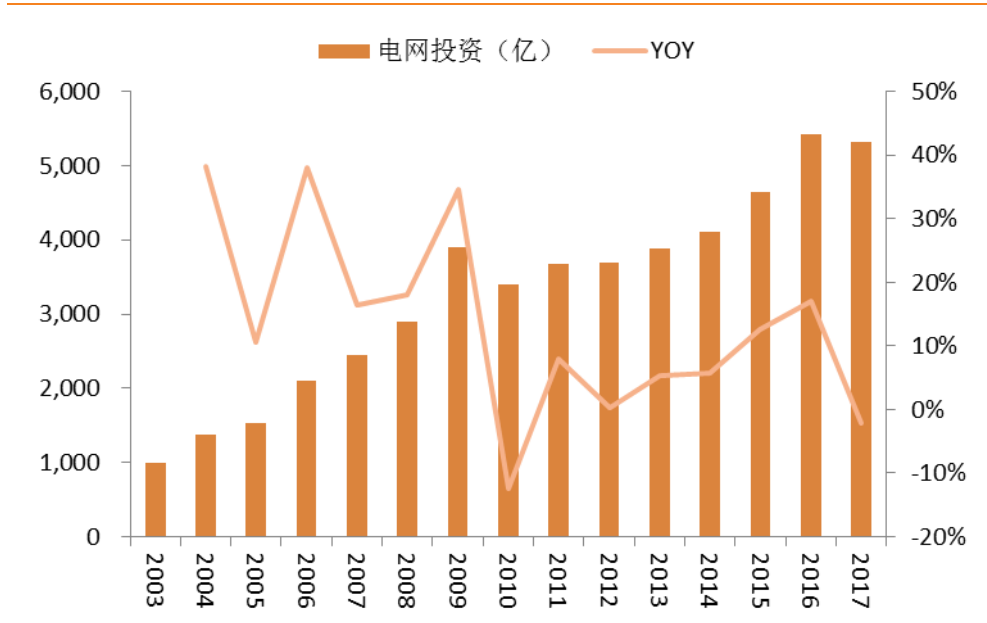
资料来源：中电联、天风证券研究所

电力基础设施投资通常体现为电源投资在前，电网投资跟进，由于电网投资滞后于电源投资，通常伴随电网投资与电源投资的短期失衡。国内 2008 年之前电源投资快速增长，电网投资相对滞后，2008 年四季度开始，国务院出台积极财政政策，加大基础设施建设投资

力度，将电网投资列为建设重点。电网投资增速提高，全年完成投资额 2885 亿元，同比增长 17.69%。

电网投资 2004 年开始快速增长，2008 年首次超过电源投资，占比超过 50%。之后电网投资进入稳定增长，14 年开始由于特高压投资加速，2015-2016 年加速增长。

图 78：国内电网投资（单位：亿元）



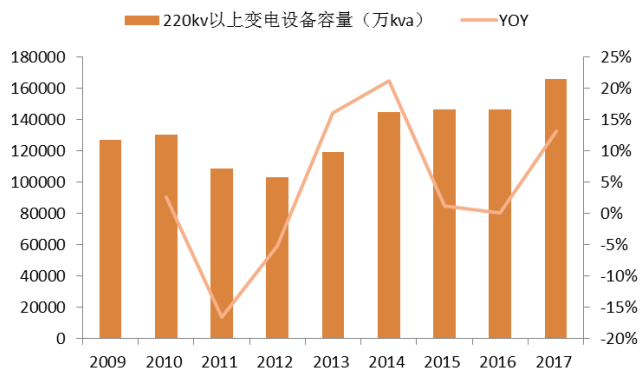
资料来源：中电联、天风证券研究所

截止 2017 年底，全国新增 110kv 级以上交流输电线路 58084km，比去年多投产 1406km；新增直流输电线路 7900 万 kw，比去年多投产 4660 万 kw；全国电网 35KV 级以上触电路回路长度 183 万 Km，比去年增长 4%。

输配电环节位于电力行业中间部位，衔接电力源端生产与终端消费，环节发展影响电力的安全远距离输送，以及传输效率。变电设备与输电线路投资经过 2011 年-2014 年快速增长，2017 年又恢复快速增长。

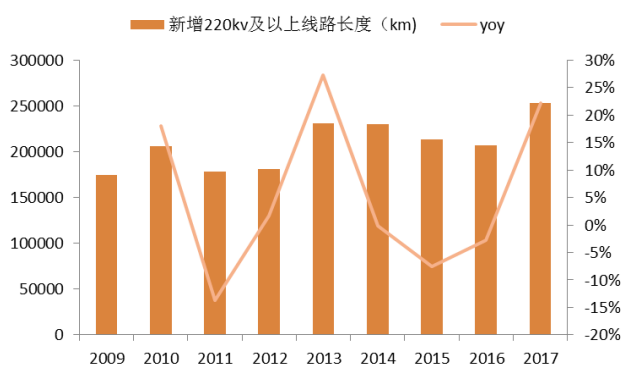
2017 年新增变电设备容量 32595 万 kVA，比去年少投产 1990 万 kVA；变电设备容量 66 亿 kVA，同比增长 5.3%。

图 79：变电设备投资



资料来源：WIND、天风证券研究所

图 80：新增 220KV 及以上输电线路长度



资料来源：WIND、天风证券研究所

目前国内电网投资规模稳步增长，跨区输送能力也大幅提升。截止 2017 年底特高压投运项目共计五条直流、两条交流。2017 年新增跨区输电能力 4600 万 kw；全国跨区输电能

力达到 1.3 亿 kW，其中交直流联网跨区输电能力超过 1.1 亿 kW，跨区点对网送电能力达到 1344 万 kW；中国与俄罗斯、蒙古国、越南和缅甸等周边国家跨国电力交易初步实现。

目前国内电力电网系统，已经形成全球输电能力最强、安全水平最高、接入新能源装机容量最大的电网系统（资料来源：国家电网社会责任报告 2017）。电源投资进入结构优化阶段；电网主网输配电投资进入稳定阶段。电网发展方向将以特高压骨干网架建设为主，各级电网协调建设，以建成主干网、各级电网协调的坚强智能电网。

#### 4.3.1. 特高压输电——实现远距离、低损耗输电

国内电力分布及用电负荷分布不均，火电主要分布在西北、中部地区，水电分布在西南地区，核电主要分布在东部沿海地区，光伏风电近几年装机规模快速增长，虽然在政策引导下，由新疆、青海、甘肃地区的集中式光伏电站；三北地区集中式风电场，向中东部地区转移，以分布式光伏、分散式风电的形式呈现，但国内丰富的风光资源，以及土地资源集中分布在西部、三北地区。按照非化石能源渗透率目标，实现清洁能源的高比例替代，需要有缘资源跨区配置，需要更多特高压输电线路建设。

在我国特高压是指电压等级在交流 1000 千伏及以上和直流  $\pm 800$  千伏及以上的输电技术，特高压交直流输电技术不仅可以满足大规模、远距离、高效率的电力输送需求，同时对于保护生态环境、提高电网运行安全性和社会综合效益、提高能源输送保障能力等都具有重要作用。

特高压输电具有一系列技术及经济优势，以  $\pm 800$  特高压直流输电技术为例，其相较于传统超高压输电的主要技术和经济优势包括有：

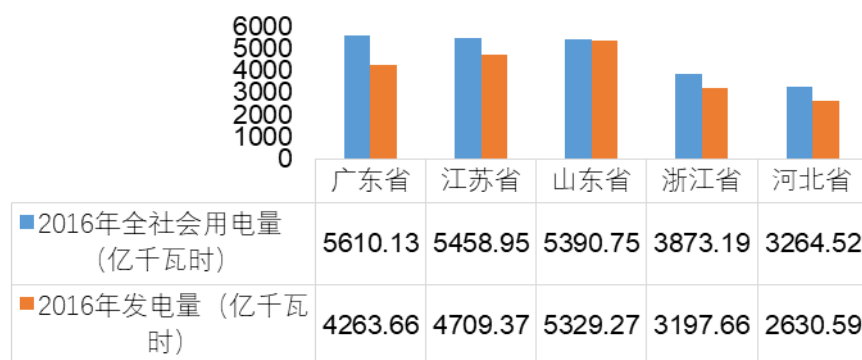
- **输送容量大：**采用 4000 安培晶闸管阀， $\pm 800$  千伏直流特高压输电能力可达到 640 万千瓦，是  $\pm 500$  千伏、300 万千瓦高压直流方式的 2.1 倍，是  $\pm 600$  千伏级、380 万千瓦高压直流方式的 1.7 倍，能够充分发挥规模输电优势。
- **送电距离长：**采用  $\pm 800$  千伏直流输电技术使得超远距离的送电成为可能，经济输电距离可以达到 2500 公里甚至更远，为西南大水电基地开发提供了输电保障。
- **线路损耗低：**在导线总截面、输送容量均相同的情况下， $\pm 800$  千伏直流线路的电阻损耗是  $\pm 500$  千伏直流线路的 39%，是  $\pm 600$  千伏级直流线路的 60%，提高输电效率，节省运行费用。
- **工程投资省：**根据有关设计部门的计算，对于超长距离、超大容量输电需求， $\pm 800$  千伏直流输电方案的单位输送容量综合造价约为  $\pm 500$  千伏直流输电方案的 72%，节省工程投资效益显著。
- **走廊利用率高：** $\pm 800$  千伏、640 万千瓦直流输电方案的线路走廊为 76 米，单位走廊宽度输送容量为 8.4 万千瓦/米，是  $\pm 500$  千伏、300 万千瓦方案和  $\pm 620$  千伏、380 万千瓦方案的 1.3 倍左右，提高输电走廊利用效率，节省宝贵的土地资源；由于单回线路输送容量大，显著节省山谷、江河跨越点的有限资源。
- **运行方式灵活：**国家电网公司特高压直流输电拟采用 400+400 千伏双十二脉动换流器串联的接线方案，运行方式灵活，系统可靠性大大提高。任何一个换流阀模块发生故障，系统仍能够保证 75% 额定功率的送出。

#### 4.3.2. 解决我国用电负荷分布与能源利用问题

中国同世界上许多国家和地区一样都存在能源资源和电力负荷中心的在空间分布上的不对称。中国的能源资源总体分布整体呈现出“西多东少，北多南少”的局面，而电力需求较大的东、中部地区自身一次能源储量不足，造成区域内电力生产无法满足电力负荷要求。如下图所示，2016 年中国分省全社会用电量排行前五名的广东、江苏、山东、浙江、河北五省，发电量均无法满足本地区电力负荷，需要从其他区域调入电力以弥补需求。当前中国经济处于高速发展阶段，电力需求仍将持续快速增长，需求中心也将长期位于东、中部

地区，而煤炭资源开发的逐步西移、北移、水能资源开发利用也正向西南地区转移，风能、太阳能等新能源资源也主要分布于西部、北部地区。这就造成未来能源生产和电力负荷的空间距离将进一步扩大，传统超高压输电线路的经济输送距离已经无法满足要求，特高压输电技术的应用为凭借其输送容量大、距离远、效率高等特点，成为解决当前我国电力生产和消费地区分布不均匀的主要方法。

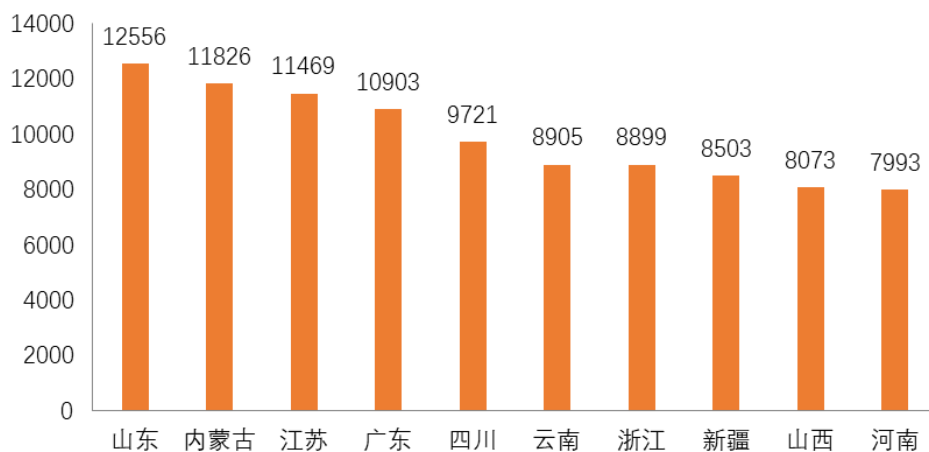
图 81：2016 年全社会用电量排名前五位的省份



资料来源：WIND、天风证券研究所

而用电分布方面，主要用电负荷集中在东部沿海地区。截至 2017 年底电力装机容量排名前十的省份分别为山东、内蒙古、江苏、广东、四川、云南、浙江、新疆、山东、河南（资料来源：北极星电力网）。在上述排名中减去图 81 所示 2016 年全社会用电量排名前五位的省份后，所剩的内蒙古、四川、云南、新疆、山西等省市正是我国电力外输的大省，通过特高压输电工程可将当地丰富能源资源转化成电力后输送至我国东、中部电力负荷区域。

图 82：全国十大电力装机省份（截至 2017 年底）（单位：万千瓦）

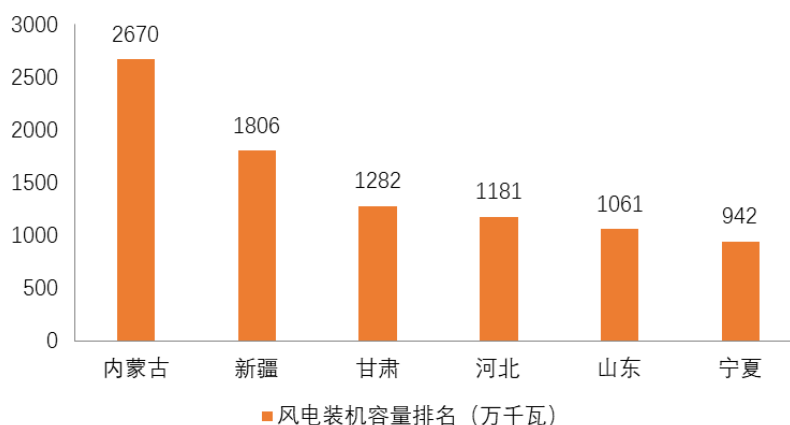


资料来源：WIND、天风证券研究所

根据中国电力企业联合会统计数据 2017 年 1-11 月份，全国各省送出电量合计 10306 亿千瓦时，其中内蒙古、云南、四川、山西、安徽、宁夏、新疆、陕西、甘肃等省（自治区）外输电量排名位居前列。如图 82 所示，2017 年 1-11 月份电力输出电量位居前三位的内蒙古、云南、四川等三省（自治区）也是我国特高压输电工程建设最为完备的省份，特高压输电工程对区域内电力外输起到了极大的推动作用。例如，2017 年前 11 个月，通过向家坝—上海，锦屏—苏南，溪洛渡—浙西三大特高压直流输电通道分别向华东电网送出四川清洁电能 296.57 亿、358.28 亿、345.76 亿千瓦时，特高压输电总量高达 1000.61 亿千瓦时，相当于减少火电原煤消耗 4450 余万吨，减排二氧化碳 1 亿吨、二氧化硫 39 万吨（资料来源：北极星输配电网）。

特高压输电工程的建设与运营在有效缓解了东、中部电力负荷地区电力短缺，促进华北、西北、西南资源优势向经济优势转化的同时，通过增设可再生能源电力输出通道，对于解决可再生能源“弃风”、“弃光”现象，推动可再生能源发展也具有一定的促进作用。以风电为例，截至 2017 年底全国风电装机排名前六位的省份中，图 82 所示的电力输出大省（自治区）内蒙古、新疆、宁夏、甘肃占据 4 席，通过区域内特高压输电线路将丰富的清洁能源输送至东、中部电力负荷地区。

图 83：2017 年底全国风电装机排名前六位



资料来源：国家能源局、天风证券研究所

### 4.3.3. 国家电网特高压项目规划充足

国家电网与南方电网是国内特高压建设投资主体，截至 2017 年年底，国网建成特高压输电线路“八交十直”、核准在建“三交一直”工程，建成和核准在建特高压工程线路长度达到 3.2 万公里、变电（换流）容量超过 3.2 亿千伏安（千瓦）。特高压输电通道累计送电超过 9000 亿千瓦时，在保障电力供应、促进清洁能源发展、提升电网安全水平等方面发挥了重要作用。

图 84：截止 2017 年底国内特高压建设进度



资料来源：国家电网社会责任报告 2017、天风证券研究所

特高压输电技术的应用在促进经济社会发展的同时也带来了巨大的环境效益，为我国能源结构转型及污染防治提供了重要保障，截至 2017 年底国家电网特高压电网累计输电电量超过 9000 亿千瓦时，完成西南水电外送交易电量 1405 亿千瓦时，减少东中部煤炭消耗 4 亿吨，减少二氧化碳排放 8.2 亿吨，减少二氧化硫排放 140 万吨，减少氮氧化物排放 141 万

吨，减少烟尘排放 22 万吨。

图 85：国家电网近期特高压骨干电网建设重点

推动重点项目建设	•研究推进特高压“西纵”“中纵”“华中环网”等重点项目
建成区域主网架	•加快建成华北、华东特高压交流主网架
促进跨区域、跨省特高压电网互联	•推进华北—华中加强联网、华中省间加强联网、东北特高压电网建设

资料来源：国家电网、天风证券研究所

2018 年国家电网计划电网投资 4989 亿元人民币，核准开工包括雅中—南昌、青海—河南、蒙西—晋中、白鹤滩—江苏等 6 项特高压工程，进一步完善特高压输电网路布局，已完成到 2020 年基本建成特高压骨干网架的目标，届时，国家电网特高压骨干网架跨区跨省输电能力达到 2.5 亿千瓦，东中部受入电力 2.2 亿千瓦，满足新能源送出和消纳需要，“三弃”问题基本缓解，电网发展质量、效率、效益显著提升。当前国家电网特高压骨干电网建设的重点包括：研究推进特高压“西纵”“中纵”“华中环网”等重点项目，加快建成华北、华东特高压交流主网架，推进华北—华中加强联网、华中省间加强联网、东北特高压电网建设，推动交直流协调发展，构建“强交强直”主网架。

#### 4.3.4. 已建成在运特高压项目

我们将国网和南网已经建成的特高压项目按照地区进行统计分析，截止 2017 年底，国网、南网已经建成特高压项目超过 20 条，换流/变电容量超过 3 亿 kW。

表 42：截止 2017 年底，国内建成特高压简况

项目名称	DC/AC	长度	投资	换流/变电容量 (万 kw)
晋东南-南阳-荆门 1000kv 特高压交流试验示范工程	交流	640		1800
向家坝-上海 ± 800kv 特高压直流输电示范工程	直流	1907		1280
锦屏-苏南 ± 800kv 特高压直流输电工程	直流	2059		1440
淮南-浙北-上海 1000kv 特高压交流输电示范工程	交流	2*649		2100
哈密南-郑州 ± 800kv 特高压直流输电工程	直流	2192	234	1600
溪洛渡左岸-浙江金华 ± 800kv 特高压直流输电工程	直流	1653	238.55	1600
浙北-福州 1000kv 特高压交流输变电工程	交流	2*603	200	1800
锡盟-山东 ± 1000kv 交流特高压输电工程	交流	2*730	178	1500
胜利-锡盟 1000kv 交流特高压	交流	2*236.8	49.56	600
淮南-南京-上海 1000kv 特高压交流工程	交流	2*780	268	1200
宁东-浙江绍兴 800kv 直流特高压	直流	1720	237	1600
蒙西-天津南 1000kv 特高压交流输变电工程	交流	2*608		2400
酒泉-湖南 ± 800kv 直流特高压输电工程	直流	2386	262	1600
山西晋北-江苏南京 ± 800kv 直流特高压输电工程	直流	1119	162	1600
锡盟-江苏泰州 ± 800kv 直流特高压输电工程	直流	1620	254	2000
榆横-潍坊 1000kv 特高压交流输电工程	交流	2*1048.5	241.8	1500
上海庙-山东临沂 ± 800kv 特高压直流输电工程	直流	1238		2000
扎鲁特-青州 ± 800kv 特高压直流输电工程	直流	1234	221	1000
云南-广东 ± 800kv 直流输电示范工程	直流	1438	137	500
云南普洱-广东江门 ± 800kv 直流输电工程	直流	投运	1413	500
滇西-广东 ± 800kv 特高压直流输电工程	直流	2017	1928	500

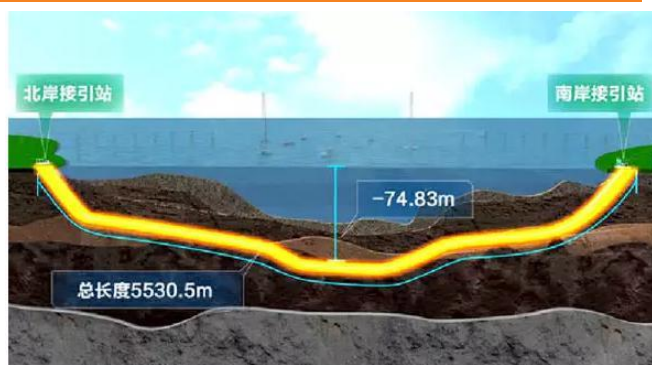
资料来源：国网官网、南网官网、天风证券研究所

此外，截止 2017 年底，国网已经核准、在建项目“三交一直”，具体包括 1000kV 苏通 GIL 综合管廊工程、1000kV 北京西-石家庄特高压交流工程、1000kV 潍坊-临沂-枣庄-菏泽-石家庄特高压交流工程、±1100kV 准东-皖南特高压直流工程。

### 1) 1000 千伏苏通 GIL 综合管廊工程

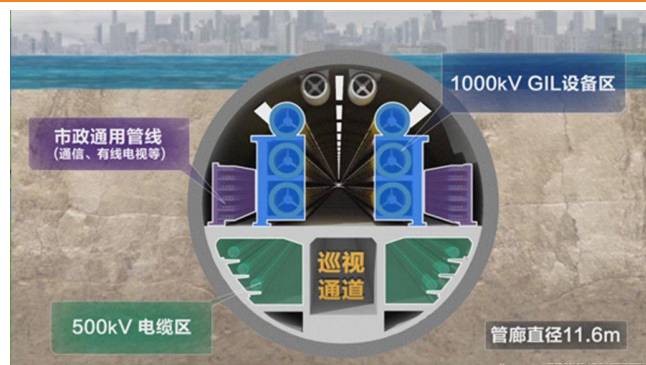
苏通 GIL 综合管廊工程，上层敷设两回 1000 千伏 GIL，下层预留两回 500 千伏电缆以及通信、有线电视等市政通用管线。工程起于北岸（南通）引接站，止于南岸（苏州）引接站，隧道全长 5530.5 米，盾构机直径 12.1 米。

图 86：1000 千伏苏通 GIL 综合管廊工程示意图



资料来源：国网江苏电力公司官网、天风证券研究所

图 87：1000 千伏苏通 GIL 综合管廊工程内部构造示意图



资料来源：国网江苏电力公司官网、天风证券研究所

项目于 2016 年 8 月开工建设，计划于 2019 年建成投运。建设苏通 GIL 综合管廊工程意义重大，该工程是华东特高压交流环网合环运行的‘咽喉要道’和控制性工程。该工程建成后将大大提高华东地区吸纳区外电力能力和内部电力交换能力，增强华东电网抵御大面积停电事故的能力，满足地区经济社会发展对电力的需求。

### 2) 1000 千伏北京西—石家庄特高压交流工程

北京西~石家庄特高压交流输电线路工程起自北京西 1000 千伏变电站（位于河北省保定市境内），止于石家庄 1000 千伏变电站（位于河北省邢台市境内），线路途径保定市、衡水市、石家庄市、邢台市 4 个地级市，共 13 个县级行政区。线路全长 228 千米，采用同塔双回路。

项目于 2017 年 7 月 19 日获得批复核准，2018 年 3 月规范化开工。该工程作为华北特高压交流主网架的重要组成部分，对于提高蒙西—天津南和榆横—潍坊两个特高压交流通道送电能力及可靠性，提升京津冀及华北电网安全稳定水平，缓解河北南部地区用电紧张局面，满足雄安新区用电负荷增长需要，促进张家口可再生能源示范区风电、太阳能发电等清洁能源大规模开发利用，均具有十分重要的意义。

### 3) 1000 千伏潍坊—临沂—枣庄—菏泽—石家庄特高压交流工程

潍坊—临沂—枣庄—菏泽—石家庄特高压交流工程位于山东省、河南省、河北省境内，项目内容包括新建 1000kV 枣庄、菏泽变电站，扩建 1000kV 潍坊、石家庄、济南变电站，新增 1000 千伏变电容量 1500 万千瓦安。新建潍坊~临沂~枣庄~菏泽~石家庄双回 1000kV 交流输电线路约 2×823.6km(含黄河大跨越 2×2.7km)。

项目于 2017 年 10 月 31 日获得批复核准。建设山东—河北特高压环网工程，与已投运的锡盟-济南、蒙西-天津南特高压交流工程，以及核准在建的北京西-石家庄特高压交流工程，共同构建、基本形成华北特高压交流受端网架，对于支撑内蒙古扎鲁特—山东青州、内蒙古上海庙—山东临沂等大容量特高压直流受入，保障电网安全稳定运行，提高京津冀特别是山东电网接纳区外电力能力和内部电力交换能力，满足菏泽等鲁南地区经济社会发展的用电需要，并通过发挥电网资源配置平台优势，贯彻党的十九大提出的构建我国清

洁低碳、安全高效的能源体系。

#### 4) $\pm 1100$ 千伏准东—皖南特高压直流工程

$\pm 1100$  千伏“新疆准东-安徽皖南”（即“昌吉-古泉”）特高压直流工程线路起点为新疆准东五彩湾换流站，落点为安徽皖南换流站，途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、安徽 6 省（区）。新建准东、皖南两座换流站，换流容量 2400 万千瓦，该工程线路全长约 3324 公里，投资 407 亿元，是目前世界上电压等级最高、输送容量最大、输送距离最远、技术水平最先进的特高压输电工程，工程建成后，预计每年可向中东部地区输送电力 660 亿千瓦时。

项目于 2015 年 12 月获得批复核准建设。准东-皖南工程是落实“一带一路”建设的重要举措，具有显著的经济、社会、环境效益。准东-皖南工程是实施“疆电外送”的第二条特高压输电工程，对于促进新疆能源基地开发、保障华东地区电力可靠供应、拉动经济增长、实现新疆跨越式发展和长治久安、落实大气污染防治行动计划等具有十分重要的意义。

除国内在建特高压工程外，国家电网在“一带一路”建设背景下海外特高压工程拓展进行中：国家电网有限公司充分发挥在设计、施工、技术、管理等方面的综合优势，积极参与国际电网联通和骨干电网项目，中国在海外首个特高压项目——巴西美丽山水电特高压送出项目一期于 2017 年 12 月完工，将巴西北部丰富的水电远距离、大容量、低损耗地输送至东南部负荷中心，满足当地经济社会发展。美丽山二期项目已开工建设，将有力服务巴西本国电力工业的发展，促进北部水电资源的开发和利用，增加巴西当地就业和税收，服务巴西经济社会的可持续发展。

#### 4.4. 柔性输电——中间可以上下车的高压输电

柔性直流输电指的是基于电压源换流器 VSC(voltage sourced converter)的高压直流输电技术 HVDC (high voltage direct current)，是相比于传统特高压输电技术的新一代技术。采用 IGBT 全控器件的 HVDC，在潮流反向时电压方向不变，电流反向，是基于电压源型换流器的 HVDC，称为柔性直流输电 (voltage source converter based HVDC, VSC-HVDC)。与 LCC-HVDC 相比，柔性直流输电方式输出电压电流谐波含量低，不必专门配置滤波器，大大节省占地面积，不存在换相失败风险，有功无功可实现快速解耦控制。尤其是它具有的高度可控性和良好适应性的特点，使其在可再生能源并网、多端直流网络构建、弱系统联网、孤岛供电等场合具有显著的优势，是构建未来智能化输电网络的关键技术。

从广义上讲，VSC-HVDC 指柔性直流输电系统，然而为了区分，通常将两端柔性直流输电系统称作 VSC-HVDC，而将多端柔性直流系统称作 VSC-MTDC。VSC-HVDC 系统拓扑结构较为简单，两端换流站通过点对点连接实现有功功率的传输。早期出现的柔性直流输电工程多为这种两端结构。在两端基础上发展而来的多端柔性直流输电系统，含有多个换流站，能够实现多电源供电和多落点受电，且可采用不同拓扑结构形成直流网络，极大地提高了直流输电系统的操作灵活性和系统可靠性，同时也利于大规模直流电网的后期扩展。

表 43：柔性直流输电与特高压直流输电性能对比

	柔性直流输电 VSC-HVDC	特高压直流输电 UHVDC
电流形式	直流电	直流电
电源形式	电压源	电流源
换流阀器件	IGBT	晶闸管
滤波要求	小型滤波器，谐波较小	滤波器+并联电容器，谐波较大
站间通信	不需要	需要
无功情况	不需要无功补偿	需要无功补偿
功率潮流	有功、无功分别控制	只可控制有功
交流并网	可支持无源交流系统	需要交流系统支持换相

换相问题	无换相失败	有换相失败
损耗	较大	较小
最大电压	±500kV (最新工程数据) ±800kV (理论数据)	±1100kV

资料来源：天风证券研究所

#### 4.4.1. 国内主要柔性直流示范工程

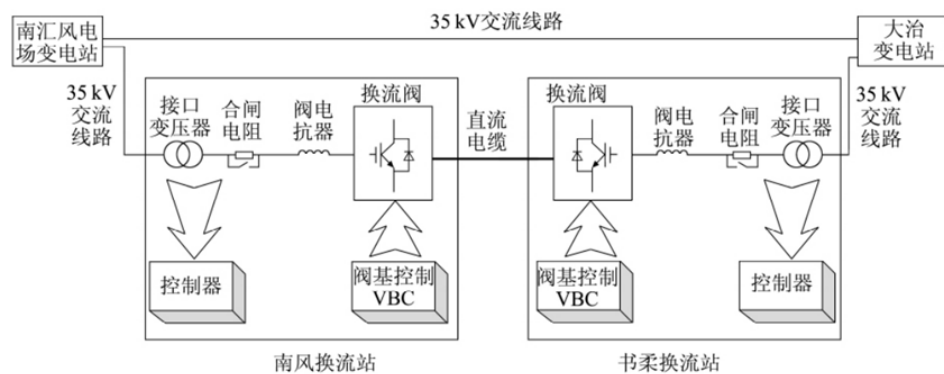
截至 2016 年世界范围内已建成并投运的柔性直流输电工程多达近 30 条，在建的工程也达数十条。欧洲正规划建立以柔性直流为主的连接欧洲、北非及中东的多端直流输电网络的超级电网。英国计划到 2025 年新建柔性直流输电线路近 50 条，以促进和鼓励清洁能源的发展，满足大规模海上风电接入的需求。欧洲风能发展规划（European Wind Initiative, EWI）则提出到 2050 年欧洲 50% 的电力供应将来自于风电的发展规划。美国未来 20 年有 60 多条柔性直流输电项目在规划当中。

我国目前已建成南汇、厦门两端、南澳三端、舟山五端等柔性直流输电工程。未来随着西电东送规模的进一步扩大，三北地区、西部、东部沿海的风电、太阳能、水电将被大力开发，而大规模可再生能源的接入，为柔性直流输电工程的规划和投运提供了条件。

##### 1) 上海南汇柔性直流输电示范工程

上海南汇柔性直流输电示范工程是我国自主研发和建设的亚洲首条柔性直流输电示范工程，额定输送有功功率 20MW，额定直流电压±30kV，2011 年 7 月正式投入运行。南汇柔性直流输电工程的主要功能是将上海南汇风电场的电能输送出来，当时南汇风电场是上海电网已建的规模最大的风电场。风电场换流站经 150m 电缆线路连接风电场变电站 35kV 交流母线。南汇柔性直流输电工程的两个换流站之间通过直流电缆连接，线路长度约为 8km。上海南汇柔性直流输电示范工程两端换流站均采用 49 电平的模块化多电平拓扑结构。

图 88：南汇柔直工程接线图



资料来源：CNKI、天风证券研究所

##### 2) 舟山 5 端柔直工程

随着舟山群岛新区的建设，各岛屿的开发进程不断加速，这对舟山电网的供电可靠性和运行灵活性提出了更高的要求。另外，舟山诸岛拥有丰富的风力资源，风电的间歇性和波动性也对电网接纳新能源的能力提出了新的要求。在此情况下，舟山电网迫切需要发展适用于其自身特点的先进输配电技术。

图 89：舟山 5 端柔性直流输电工程地理接线示意图



资料来源：舟山晚报、天风证券研究所

图 90：舟山 5 端柔性直流输电工程-岱山换流站外景



资料来源：国网浙江省电力公司官网、天风证券研究所

舟山柔直输电工程于 2014 年 7 月建成,包括 5 个换流站,故称为 5 端柔性直流输电工程,是世界第 1 条多端柔性直流工程。换流站总容量为 1000MW,其中定海换流站最大额定有功功率为 400MW,额定直流电压为 $\pm 200\text{kV}$ ,总投资 42 亿元。

该工程满足了舟山地区负荷增长需求,提高了供电可靠性,形成北部诸岛供电的第 2 电源;提供动态无功补偿能力,提高电网电能质量;解决可再生能源并网,提高系统调度运行灵活性。

招标信息也能看出,目前柔直项目中,主要设备组成及供货商情况:每个换流站主要有变压器、平波电抗器、组合电器、断路器、隔离开关、换流阀组成;其中关键设备组合电器由西安西电提供;断路器由西门子提供;隔离开关由平高电气、中国西电提供;换流阀由南瑞继保、许继集团提供;

### 3) 厦门柔性直流输电科技示范工程

2015 年 12 月正式投运,直流线路总长 10.7km,全部为陆缆。工程额定电流 1600A,额定有功功率 1000MW,新建浦园换流站(送端)、鹭鸟换流站(受端)两座 $\pm 320\text{kV}$ 换流站及 $\pm 320\text{kV}$ 彭厝-湖边柔性直流线路工程,该工程在舟山 $\pm 200\text{kV}$ 工程应用基础上,将电压等级提高至 $\pm 320\text{kV}$ ,标志着我国全面掌握高压大容量柔性直流输电工程设计、设备制造、工程施工调试、运营等关键技术,具备工程成套能力。

厦门项目的主要供应商包括,南瑞集团、许继集团提供互感器;南京南瑞提供直流控制保护;ABB 及西电电气提供断路器;中电普瑞电力提供换流阀,等等。

### 4) 鲁西背靠背柔性直流工程

鲁西背靠背柔性直流工程位于云南省曲靖市罗平县,一期建设  $1 \times 1000\text{MW}$  常规直流单元 +  $1 \times 1000\text{MW}$  柔性直流单元,直流电压达 $\pm 350\text{kV}$ ,于 2016 年 8 月投运,投资 35 亿元,是目前世界上首次采用大容量柔直与常规直流组合模式的背靠背直流工程,电压等级、额定有功容量均为世界第一。云南电网与南网主网异步联网二期扩建工程于 2017 年 6 月完工,鲁西背靠背换流站扩建工程将在原有基础上再建设一个 1000MW 常规直流单元,工程总规模达到 3000MW,有效缓解云南汛期弃水压力,提高西电东送输电容量。

项目供应商包括:四方继保提供直流控制和保护系统;荣信电气、西电电气提供换流阀等;西电电气拟提供电抗器等产品。

### 5) 大连跨海柔性直流输电科技示范工程

大连北部的狭长地带长约 10 km，受地理地形制约，市区 500 kV 及 220 kV 电网现为 C 型网架结构，以上线路承担着整个大连市区和旅顺地区的供电任务，输电通道相对单一。因此，大连将新建一条市区与东北大陆相连的跨海柔性直流输电大通道，拟以海底电缆方式，建设一条由金州新区董家沟到大连市区东港的柔性直流输电线路，实现对大连南部地区双通道环网供电。大连电网将实现由目前的 C 型网架结构闭合成完美的 O 型环形网架结构。届时，将彻底解决市区南部电网第二路电源问题，提高供电可靠性。

该跨海柔性直流输电大通道为世界上容量最大跨海柔性直流输电工程，直流线缆全长约 54 km，预计投资 51 亿元人民币。根据大连电网供电可靠性的需求以及国内现有的技术和制造水平，柔性直流输电工程规模确定为：送端、受端换流站都按 3 台 350 MVA 单相变压器设计，直流有功输送容量 1000 MW，直流电压 $\pm 320$  kV，在金州新区董家沟街道建设送端换流站，直流电缆经小窑湾入海，穿过大连港海区，至东港受端换流站。

### 6) 渝鄂直流背靠背联网工程

2017 年 5 月，渝鄂直流背靠背联网工程正式开工建设，预计于 2018 年 10 月建成投运。在渝鄂断面现有九盘-龙泉、张家坝-恩施 500kV 输电通道上，新建 2 座柔性直流背靠背换流站，每座换流站建设  $2 \times 1250$  MW 直流单元，动态投资 65 亿元。工程建成后，将成为世界上电压等级最高 $\pm 420$  kV、规模最大的柔性直流背靠背工程。实现西南电网与华中电网的异步互联，优化网架结构，有效化解电网安全稳定风险，为后续四川水电外送创造条件。

供应商方面：许继电气等提供换流阀；南瑞继保等提供互感器；湖南长高、江苏如高提供隔离开关；许继集团、四方继保提供直流控制保护装置，等等。

### 7) 张北柔性直流示范工程

国家电网公司规划在张家口国家级新能源综合示范区和冬奥专区建设张北可再生能源柔性直流电网示范工程。构建输送大规模风、光、抽水蓄能等多种能源的 4 端环形柔性直流电网。工程总投资 125 亿元，工程额定电压 $\pm 500$  kV，建设 666 千米 $\pm 500$  kV 直流输电线路，新建张北、康保、丰宁和北京 4 座换流站，实现张北新能源基地、丰宁储能电源与北京负荷中心相连，总换流容量 9000 MW。2017 年 12 月获得国家核准，将于 2019 年年底至 2020 年上半年全部建成投运。张北柔性直流工程是集大规模可再生能源的友好接入、多种形态能源互补和灵活消纳、直流电网构建等为一体的重大科技试验示范工程。工程核心技术和关键设备均为国际首创，将创造 12 项世界第一，创新引领和示范意义重大。工程将在世界上率先研究直流电网技术，首次建设四端柔性直流环形电网，把柔性直流输电电压提升至 $\pm 500$  kV，单换流器额定容量提升到 1500 MW，首次研制并应用直流断路器、换流阀、控制保护等直流电网关键设备。

供应商方面：主要由国电南瑞、许继电气、四方股份提供一次二次设备供应。

## 4.4.2. 柔性直流输电主要设备

### 1) 柔性直流换流阀

换流阀是柔性直流输电工程的核心设备，其成本约占换流站成套设备的 22~25%，主要由 IGBT、控制驱动单元、冷却系统、饱和电抗器、电容、电阻等组成。

不同于常规直流输电工程使用的半控器件晶闸管，柔直工程换流阀多采用全控器件 IGBT，通过控制其开通关断，实现交流电与直流电的转换。目前国内主要换流阀生产商依然是传统电力设备龙头，包括南瑞集团、许继电气、西电电气等

图 91：柔性直流输电工程——换流阀塔



资料来源：中国科学院网站、天风证券研究所

## 2) 高压直流断路器

高压直流断路器是直流换电站的主要电气保护设备，发生故障时能够及时切断线路，隔离故障区域和故障点，实现线路的并网与离网。直流输电单条线路向多端的直流电网，乃至更为庞杂的直流系统的升级发展的关键，就在于可提供及时切断线路的设备。断路器设备提供商最强的是南瑞集团旗下子公司，以及思源电气、中国西电等。

## 3) 换流变压器

用于将交流系统的电能送到换流阀，或从换流阀接收电能送到交流系统的变压器设备。2015年5月，“厦门柔性直流”项目6号换流变压器顺利通过全部型式试验，各项性能指标达到国际先进水平。此举标志着山东电工电气所属山东电力设备公司圆满完成了“厦门柔性直流”项目全部6台低端换流变压器生产任务。

此外，在特高压直流输电工程中，换流变压器也被广泛投运。相关设备生产公司有：保变电气、西电集团、特变电工、中电装备、ABB、西门子、阿尔斯通等。

图 92：柔性直流输电工程——换流变压器



资料来源：北极星输电网、天风证券研究所

## 4) 柔性直流输电控制保护系统

直流控保系统为直流输电工程换流站起控与保护作用。换流阀接收直流控保系统的指令，通过 IGBT 驱动并转换为开关信号控制 IGBT 的导通关断，实现了两个换流站之间的直流电能的可控传输。同时，还可以根据需求提供电网的补偿支撑。目前控制保护系统主要提供商包括南瑞集团、四方电气等。

## 5) 直流电抗器/平波电抗器

直流电抗器主要用于换流阀的直流侧，将叠加在直流电流上的交流分量限定在某一规定值，保持整流电流连续，减小电流脉动值，改善输入功率因数，并可以抑制变流装置产生的谐波。特变电工、北京电力设备公司、西电电气是电抗器主要设备研发生产商。

目前国内电网投资规模稳步增长，跨区输送能力也大幅提升。截止 2017 年底特高压投运项目共计五条直流、两条交流。2017 年新增跨区输电能力 4600 万 kW；全国跨区输电能力达到 1.3 亿 kW，其中交直流联网跨区输电能力超过 1.1 亿 kW，跨区点对网送电能力达到 1344 万 kW；中国与俄罗斯、蒙古国、越南和缅甸等周边国家跨国电力交易初步实现。

### 4.5. 投资建议：电网投资处于稳定期，寻找细分重点投资领域

目前国内电力电网系统，已经形成全球输电能力最强、安全水平最高、接入新能源装机容量最大的电网系统（资料来源：国家电网社会责任报告 2017）。电源投资进入结构优化阶段；电网主网输配电投资进入稳定阶段。

按照目前各种电力装机容量及设备可利用小时数情况，国内发电能力已经处于比较富足状态，而跨区域输电，解决存量电站利用效率是接下来改进和投资的重点。根据国家电网社会责任报告 2017 信息，电网发展方向将以特高压骨干网架建设为主，各级电网协调建设，以建成主干网、各级电网协调的坚强智能电网。

根据国家电网规划，“十三五”期间，分三批建设特高压工程：加快建设“五交八直”特高压工程；2018 年前开工建设“十交两直”特高压工程；2020 年以前开工建设“十三五”规划的特高压网架加强和完善工程。截止目前，2014 年开工的治霾工程“四交四直”已经陆续投入运营；2016 年~2018 年计划建成“五交八直”13 条特高压工程，但过去两年特高压项目建设进度缓慢，项目之后，目前已经开工的有扎特鲁-青州特高压直流输电工程、昌吉-古泉特高压直流输电工程、山东环网交流扩建工程等；2018 年~2020 年国网规划建成“十交两直”12 条特高压工程。按照“十三五”规划，特高压将密集审批开工、建设投运。过去两年特高压项目开工项目较少，2018 年公布的计划开工项目明显高于过去两年，预计特高压建设将提速。

建议关注在特高压领域，尤其是在新兴柔性直流输电项目中，中标份额较大的设备供应商，如一次设备中换流阀供应商国电南瑞、许继电气；断路器、电抗器、互感器等设备供应商中国西电、四方电气等；高压控制保护系统供应商国电南瑞、许继电气等。

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

## 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99	上海市浦东新区兰花路 333	深圳市福田区益田路 5033 号
邮编：100031	号保利广场 A 座 37 楼	号 333 世纪大厦 20 楼	平安金融中心 71 楼
邮箱：research@tfzq.com	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com