

电气设备

继往开来

-电力设备新能源 2018 年度投资策略报告

评级：增持（维持）

分析师：王磊

执业证书编号：S0740517120002

邮箱：wanglei@r.qlzq.com.cn

分析师：孟兴亚

执业证书编号：S0740517090003

分析师：邹玲玲

执业证书编号：S0740517040001

邮箱：zoull@r.qlzq.com.cn

联系人：陈亚琼

邮箱：chenyq@r.qlzq.com.cn

联系人：花秀宁

邮箱：huaxn@r.qlzq.com.cn

基本状况

上市公司数	191
行业总市值(百万)	17900
行业流通市值(百万)	7963

行业-市场走势对比



相关报告

<<2017 新能源车销售 77 万辆，局部变化无碍新能源大趋势>>2018.01.14

<<晶盛机电 (300316.SZ)：中标中环股份光伏项目 8.6 亿大单>>2018.01.12

<<股权之争终解决，估值有望修复>>2018.01.10

投资要点

- **光伏：国内补贴退坡好于预期、海外多点开花，光伏装机需求维持高位，重点关注上游硅料国内供需短缺以及单晶渗透率提升。**2018 年光伏电价和补贴退坡幅度低于市场之前的预期，当系统成本降低 10% 的情况，集中式电站和分布式电站的收益率是基本可以维持的，国内光伏行业的高景气或将持续。此外，随着光伏发电的经济性不断凸显，海外新兴市场也迅速崛起，呈现“多点开花”的态势，我们预计在国内外市场的共同带动下，2018 年全球光伏装机需求有望达到 93-110GW，光伏装机需求维持高位。在如此高需求的拉动下，由于光伏行业竞争格局明朗，各细分板块龙头相对清晰，强者恒强逻辑主导行业发展，龙头企业将随着行业的快速增长获得确定的超额收益，重点关注上游硅料国内供需短缺以及单晶渗透率提升。重点推荐各细分环节的龙头标的：**通威股份、隆基股份、正泰电器、阳光电源。**
- **风电：装机底部已现，弃风电电改善和中东部常态化下，2018 年风电新增装机或将迎来反转。**由于三北红六省禁装，以及风电新增装机向中东部转移过程中，风电建设周期拖长，新增装机的释放节奏被打乱，导致 2017 年风电新增装机或将在 2016 年下滑之后继续下滑。但 2017 年以来，风电行业发生了一些积极的变化：(1) 2017 年，国内弃风电电明显改善，根据 1-11 月的风电利用小时数，我们预计三北红六省中的四个省份有望解禁；(2) 2018 年是风电建设区域转移的第三年，中东部地区风电建设已经开始迈入常态化，建设周期拉长的影响或将被消化；(3) 分散式风电建设拉开序幕，海上风电总核准量达到 3.98GW，这些将成为行业新的增长点。在以上因素的作用下，2018 年风电新增装机或将迎来反转。与此同时，目前国内核准未建风电项目达到 115GW，根据国家能源局的风电电价调整方案，上述项目均需要在 2020 年前开工，因此 2018-2020 年风电装机有望持续增长。目前国内风电装机反转趋势初现，行业竞争格局明朗，龙头业绩可期，重点推荐各细分环节的龙头：**天顺风能、金风科技、泰胜风能、中材科技（与建材组共同覆盖）。**
- **智能制造大势所趋，工业自动化成长潜力巨大。**工控行业与下游宏观经济紧密相关，自 2016 年下半年-2017 年，工控保持高速增长。在全球宏观经济复苏背景下，设备更新替代升级驱动了此前的增长。长期看，未来“产业升级+工程师红利+国产替代”将从内生驱动工业自动化稳定发展；短期看，“技术改进基金+海外经济持续复苏”对 2018 年工控行业形成有力支撑，望实现平稳增长。全球的制造业正面临变革，个性化、定制化的需求正不断加深自动化的复杂程度，柔性制造需求提升。国内工控企业从单一产品销售逐渐转向行业解决方案提供，未来有望凭借产品及服务性价比，对下游客户快速响应能力，提供综合的行业解决方案，进一步实现进口替代。我们认为对于国内工控企业，研发制造实力强、激励机制到位，具备提供行业解决方案实力的平台型企业有望持续提升市占率。建议重点关注龙头**汇川技术、宏发股份**，关注**鸣志电器、麦格米特**。
- **能源结构新时代，关注增量市场带来的新变化：**我们认为电力设备板块 2018 年在新能源发电比例逐步提升、电改持续落地的背景下，将面临更多增量与新的市场机遇，诸如电网节能、增量配网、碳交易等市场都望有实际的项目与试点开展。同时诸如海外市场与电力现货市场有望成为更远未来的市场重点，板块景气度处在缓步复苏的过程，我们重点推进技术领先、行业资源雄厚、业绩有确定性的标的：**国网系重点推荐国电南瑞、涪陵电力**，民企重点推荐**金智科技、合纵科技**。

内容目录

一、新能源：承上启下，迈向平价.....	- 6 -
1. 光伏：光伏需求维持高位，分布式和扶贫成为 2018 年亮点.....	- 6 -
1.1 补贴退坡政策好于预期，2018 年光伏需求维持高位	- 6 -
1.3 光伏扶贫或成为 2018 年集中式电站的新增量	- 9 -
1.4 优选产业链上游，关注硅料供需不匹配和单晶渗透率提升	- 12 -
1.5 需求维持高位，竞争格局清晰，光伏龙头值得期待	- 14 -
2. 风电：底部已现、2018 年新增装机或将反转	- 15 -
1.2 收益叠加“隔墙售电”政策，自发自用分布式或迎爆发	- 15 -
2.1 弃风限电改善，三北地区红六省中四省份或将解禁	- 16 -
2.2 2018 年起建设区域转移进入第三年，中东部装机或趋于常态化	- 20 -
2.3 分散式风电、海上风电成为行业新增长点	- 21 -
2.4 核准项目 115GW，电价下调驱动抢开工，未来三年装机持续增加	- 24 -
2.5 2018 年风电装机或将反转，龙头竞争格局优势明显	- 26 -
3. 投资建议	- 26 -
二、智能制造大势所趋，工业自动化成长潜力巨大	- 27 -
1、回顾：16 年下半年-2017 年工控持续景气	- 27 -
1.1 我国工业自动化水平仍较低	- 27 -
1.2 国内工业自动化规模稳中有升，从项目型转向 OEM 市场	- 28 -
1.3 全球宏观经济复苏，设备更新替代需求及产业升级	- 29 -
2、展望：产业升级+工程师红利，走向制造强国	- 31 -
2.1 长期看：人口红利时代结束，工程师红利到来	- 31 -
2.2 短期看：“技术改进基金”+海外经济持续复苏为 18 年提供支撑	- 33 -
3、工控白马，穿越行业波动.....	- 34 -
3.1 从国际巨头看工控行业趋势	- 34 -
3.2 工控下游呈现结构性机会	- 35 -
3.3 工控平台型白马，穿越行业波动	- 37 -
4. 投资建议	- 38 -
三、拥抱“新”时代	- 39 -
1.“新”电力结构时代	- 39 -
1.1 电网已成为电力投资主要领域，电源投资向新能源转型	- 39 -
2. “新”电改政策	- 40 -
2.1 电改综合改革、售电侧改革、电力现货改革试点有序推进	- 40 -
2.2 电力现货市场 8 个试点，预计 2018 年度前试运行	- 41 -
2.3 增量配网试点进入落地实操阶段	- 41 -
3. “新”市场挖掘	- 42 -
3.1 海外市场——一带一路助力特高压出海，龙头受益显著	- 42 -
3.2 碳交易市场——2017 启动，蕴含市场机遇	- 43 -
4. 投资建议	- 45 -
四、风险提示	- 46 -

图表目录

图表 1: 国内光伏新增装机增速维持高位.....	- 6 -
图表 2: 分布式呈爆发之势, 支撑光伏高景气.....	- 6 -
图表 3: 2014-2018 年光伏上网电价一览表 (元/千瓦时, 含税)	- 7 -
图表 4: 不同光伏项目类型 2018 年执行的电价情况.....	- 7 -
图表 5: 不同光伏项目在 2018 年新电价标准下的收益率变化.....	- 8 -
图表 6: 海外光伏新增装机预测.....	- 9 -
图表 7: 全球光伏市场需求预测.....	- 9 -
图表 10: 光伏扶贫关键政策一览表.....	- 10 -
图表 11: 光伏扶贫首批试点规模 1.5GW.....	- 10 -
图表 12: 第一批光伏扶贫项目汇总表.....	- 11 -
图表 13: 2017 年各省份集中式光伏扶贫电站指标.....	- 11 -
图表 14: 光伏产业链毛利率分布 (2017H1)	- 12 -
图表 15: 2018 年硅料环节国内供应依旧短缺.....	- 13 -
图表 16: 主要厂家单晶硅片扩产计划 (GW)	- 13 -
图表 8: 《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》要点梳理.....	- 15 -
图表 9: 分布式光伏项目不同发电模式的电价构成.....	- 16 -
图表 17: 中国风电新增和累计装机情况.....	- 16 -
图表 18: 2016、2017 连续两年风电并网容量下滑.....	- 16 -
图表 19: 2017 年前三季度各省区风电并网运行统计数据.....	- 17 -
图表 20: 2018 年预计三北地区有四个省份或将解禁.....	- 18 -
图表 21: 不同资源区内集中式风电场的收益率.....	- 18 -
图表 22: 《解决弃水弃风弃光问题实施方案》要点梳理.....	- 19 -
图表 23: 我国 12 条直流特高压工程情况.....	- 20 -
图表 24: 2016 年是装机区域转移的第一年	- 20 -
图表 25: 2017 年前三季度中东部新增装机已有回暖迹象.....	- 21 -
图表 26: 分散式风电项目主要政策对比.....	- 21 -
图表 27: 河南分散式风电项目一览表.....	- 22 -
图表 28: 2016 年海上风电新增装机增速为 64%	- 23 -
图表 29: 2016 年底海上风电装机达到 163 万千瓦.....	- 23 -
图表 30: 2017 年底海上风电项目核准汇总	- 23 -
图表 31: 近海海上风电收益率测算.....	- 24 -
图表 32: 2018 年风电标杆电价将下调 (元/kWh, 含税)	- 24 -
图表 33: 2017 年底核准未建容量达到 115GW.....	- 25 -

图表 34: 2017H1-2020 风电年均新增或达 31GW	- 25 -
图表 35: 2017-2020 年风电新增建设规模方案 (万千瓦)	- 25 -
图表 36: 工业 4.0 (智能制造) 总括图	- 27 -
图表 37: 工业自动化软件端细分市场普及率	- 27 -
图表 38: 自动化市场规模	- 28 -
图表 39: 2012-2016 项目型市场和 OEM 市场增速	- 28 -
图表 40: 2012-2016 项目型市场规模及增速	- 28 -
图表 41: 2012-2016 及 2016 年 OEM 市场 (细分行业) 规模及增速	- 28 -
图表 42: 工控指数与中国制造 PMI	- 29 -
图表 43: 全球制造业 PMI 指数 (截止 2017.12)	- 29 -
图表 44: 海外企业营业收入变动情况 (百万美元)	- 29 -
图表 45: 海外企业净利润变动情况 (百万美元)	- 29 -
图表 46: 固定资产投资完成额 (累计同比)	- 30 -
图表 47: 固定资产投资完成额 (3C 制造) (2017.11)	- 30 -
图表 48: 固定资产投资完成额 (多个细分行业) (截止 2017.11)	- 30 -
图表 49: 工业产能利用率	- 31 -
图表 50: 装备制造/通用设备/专用设备产能利用率	- 31 -
图表 51: 高等教育 (专科/本科/硕士/博士) 人数统计 (截止 2016)	- 32 -
图表 52: 制造业就业人员年平均工资 (元)	- 32 -
图表 53: 专利数量 (件)	- 32 -
图表 54: 2012-2016 年中国自动化市场本土品牌规模及份额	- 32 -
图表 55: 2012-16 年主要自动化产品本土品牌份额变化	- 32 -
图表 56: 我国智能制造发展规划 (2016-2020 年)	- 33 -
图表 57: 技改基金规模 (部分省份)	- 33 -
图表 58: 海外工控企业布局及变化	- 34 -
图表 59: 工业自动化产业链	- 35 -
图表 60: 2014 年伺服系统主要企业及市占率	- 35 -
图表 61: 伺服系统市场规模	- 35 -
图表 62: 中国 PLC 市场供应商市场份额	- 36 -
图表 63: PLC 市场规模场规模(亿元)	- 36 -
图表 64: 低压变频器市场规模及变化 (亿元)	- 36 -
图表 65: 2010-2020 世界工业机器人产量	- 37 -
图表 66: 2010-2020 中国工业机器人产量	- 37 -
图表 67: 工业控制公司 2017H1 营收增速	- 38 -
图表 68: 公司毛利率	- 38 -

图表 69: 工控行业 (上市公司) 营收增速.....	- 38 -
图表 70: 工控公司研发投入/营收.....	- 38 -
图表 71: 2008-2017 年 1-10 月电源与电网投资比例.....	- 39 -
图表 72: 我国电网投资 (单位: 亿元)	- 39 -
图表 73: 我国电网投资同比增速.....	- 39 -
图表 74: 2012~2017.10 电源基建投资同比变动.....	- 40 -
图表 75: 全国电改综改试点与售电改革试点情况	- 41 -
图表 76: 海外市场中标项目	- 43 -
图表 77: 中国碳交易市场覆盖行业范围.....	- 43 -
图表 78: 2016 年碳试点配额发放量 (万吨 CO ₂ e)	- 44 -
图表 79: 2016 年碳试点累计成交量 (万吨 CO ₂ e)	- 44 -
图表 80: 2016 年碳试点碳配额累计成交金额 (亿元)	- 44 -
图表 81: 2016 年碳试点碳配额单价 (元/吨 CO ₂ e)	- 44 -
图表 82: 截至 2016H1 CCER 累计成交量 (单位: 万吨)	- 45 -
图表 83: 重点公司盈利预测表 (股价截止 20180116)	- 45 -

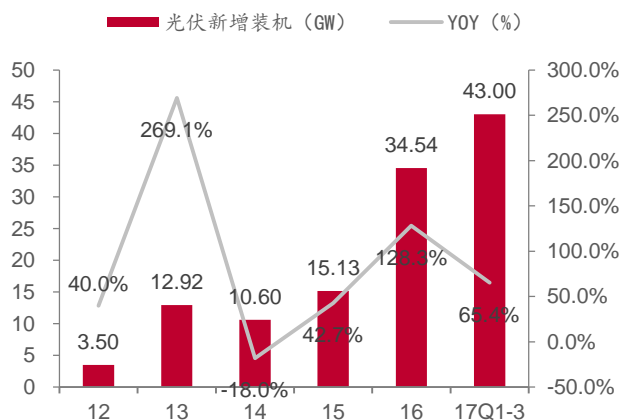
一、新能源：承上启下，迈向平价

1. 光伏：光伏需求维持高位，分布式和扶贫成为 2018 年亮点

1.1 补贴退坡政策好于预期，2018 年光伏需求维持高位

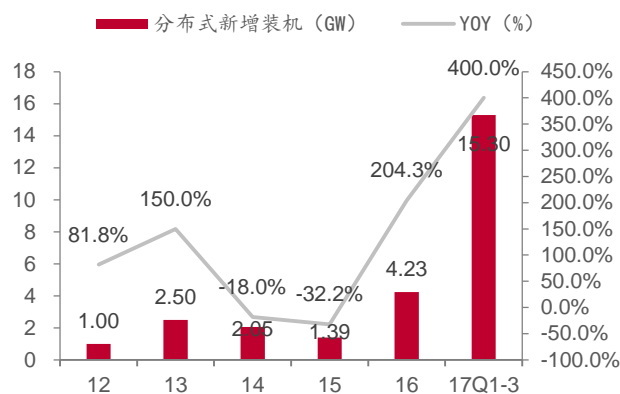
- 分布式光伏爆发，国内光伏新增装机保持高速增长，光伏累计装机达到 120GW。**2017 年前三季度光伏发电市场规模快速扩大，新增光伏发电装机 43GW，同比增长 65%，光伏新增装机约占可再生能源新增装机的 68.25%，是目前可再生能源新增电力的主力军。其中，光伏电站 27.70GW，同比增加 3%；分布式光伏 15.30GW，同比增长 4 倍。分布式光伏占新增装机的比例为 35.58%，其爆发式增长支撑了 2017 年光伏装机的高景气。截至 9 月底，全国光伏发电累计装机达到 120GW，其中，光伏电站 94.80GW，分布式光伏 25.62GW，分布式光伏占光伏累计装机中的 21.35%。分布式光伏爆发的原因是光伏新增装机向中东部转移的过程中，分布式光伏具有不占用土地、规模灵活、上网方式多样、不占指标、补贴及时等优点。

图表 1：国内光伏新增装机增速维持高位



来源：能源局，中泰证券研究所

图表 2：分布式呈爆发之势，支撑光伏高景气



来源：能源局，中泰证券研究所

- 2018 年光伏电价和补贴落地，电价和补贴下调幅度好于市场预期，两类光伏扶贫不做调整超出预期。**2017 年 12 月 22 日，国家发改委正式对外发布《关于 2018 年光伏发电项目价格政策的通知》(发改价格规[2017]2196 号，简称《通知》)，决定调整 2018 年光伏发电标杆上网电价政策。2018 年集中式光伏电站的标杆电价下降 0.1 元/千瓦时、自发自用分布式的度电补贴下降 0.05 元/千瓦时，低于之前传出的集中式电站超过 0.1 元/千瓦时的降幅(约 20%)和自发自用分布式 0.07-0.12 元/千瓦时的降幅，好于市场预期。此外，村级光伏扶贫电站(0.5 兆瓦及以下)标杆电价、户用分布式光伏扶贫项目度电补贴标准保持不变，而行业和市场对此并没有预期。

图表 3: 2014-2018 年光伏上网电价一览表 (元/千瓦时, 含税)

资源区/类别		2013.9-2015*	2016	2017	2018***
集中式电价**	I	0.90	0.80	0.65	0.55
	II	0.95	0.88	0.75	0.65
	III	1.00	0.98	0.85	0.75
集中式电价降幅	I	-	-11.11%	-18.75%	-15.38%
	II	-	-7.37%	-14.77%	-13.33%
	III	-	-2.00%	-13.27%	-11.76%
分布式	自发自用	0.42	0.42	0.42	0.37
	全额上网	按所在资源区的集中式电站标准			
扶贫	村级电站 (≤0.5MW)	I 类: 0.90	I 类: 0.80	I 类: 0.65	I 类: 0.65
		II 类: 0.95	II 类: 0.88	II 类: 0.75	II 类: 0.75
		III 类: 1.00	III 类: 0.98	III 类: 0.85	III 类: 0.85
	户用分布式	0.42	0.42	0.42	0.42
政策依据	发改价格 [2013]1638 号	发改价格 [2015]3044 号	发改价格 [2016]2729 号	发改价格规 [2017]2196 号	

*2013 年 9 月以前光伏补贴政策为事前补贴的金太阳工程

**西藏自治区光伏电站标杆电价为 1.05 元/千瓦时 (含税)

***2018 年电价适用于: 1、2018.01.01 后纳入的光伏项目

2、2018 前纳入项目, 但未于 2018.06.30 前投运

3、2018.01.01 后投运的分布式光伏发电项目

来源: 发改委, 中泰证券研究所

- 2017 年纳入指标同时 2018 年 630 前并网的光伏项目、两类扶贫项目在 2018 年能继续拿到 2017 年的电价。《通知》指出, 2018 年 1 月 1 日以后投运 (并网运行) 的光伏电站执行 2018 年的新电价, 但是有两类例外: (1) 2018 年以前备案并纳入以前年份财政补贴规模管理的光伏电站项目, 且于 2018 年 6 月 30 日以前投运的; (2) 村级光伏扶贫电站 (0.5 兆瓦及以下)、户用分布式光伏扶贫项目。

图表 4: 不同光伏项目类型 2018 年执行的电价情况

项目类型	条件	电价	抢装情况
1) 普通光伏电站 2) 集中式光伏扶贫电站 3) 地面分布式 (农光、渔光等)	1) 进入 2017 年全国 14.4GW 的建设规模 2) 2018 年 1 月 1 日前备案 3) 2018 年 6 月 30 日前并网运行	2017 年旧电价	抢 2018 年 630
	不满足上述任一条	2018 年新电价	不抢 2017 年 1231 和 2018 年 630
	1) 屋顶分布式光伏项目 2) 户用光伏电站	2018 年 1 月 1 日前并网运行 2018 年 1 月 1 日后并网运行	2017 年旧电价 2018 年新电价
1) 村级光伏扶贫电站 (≤0.5MW) 2) 户用分布式光伏扶贫项目	2018 年底并网运行	2017 年旧电价	不抢 2017 年 1231 和 2018 年 630

说明: 表中“2017 年旧电价”是指 0.65 元/kWh、0.75 元/kWh、0.85 元/kWh 和 0.42 元/kWh; “2018 年新电价”是指 0.55 元/kWh、0.65 元/kWh、0.75 元/kWh 和 0.37 元/kWh。

来源: 智汇光伏, 中泰证券研究所

- 2018 年是 630 抢装的最后一年，2019 年开始将不存在 630 抢装，2018 年指标需要 2018 年全部并网。**首先，《通知》指出“对于 2018 年以前备案并纳入以前年份财政补贴规模管理的光伏电站项目，但于 2018 年 6 月 30 日以前仍未投运的，执行 2018 年标杆上网电价”。这就意味着 2018 年以前备案的项目在 2018 年 6 月 30 日之前将又会出现一次“抢装潮”。其次，《通知》指出“自 2019 年起，纳入财政补贴年度规模管理的光伏发电项目全部按投运时间执行对应的标杆电价”。这就意味着自 2019 年起，不再会出现基于 630 时间节点的抢装潮。2018 年继续实行 630 时间节点的原因是考虑到光伏项目执行的周期，2018 年的 630 是给与指标但建成时间较晚项目的一个特殊政策。由于 2019 年没有 630，这就要求 2018 年的指标必须在 2018 年底并网，因此 2018 年除了 630 抢装之外，还有 1231 抢装，共两次抢装。
- 自发自用分布式的收益最具有吸引力，成本下降 10% 后执行标杆电价项目的收益率也可以保障，2018 年国内光伏投资热情继续高涨。**当光伏标杆电价执行 2018 年新电价后，如果光伏装机成本不变的话，集中式电站收益率下滑 3.36-4.17PCT，III 类资源区全额上网分布式、50% 自发自用分布式收益率分别降低 3.66、2.01PCT。如果光伏系统成本降低 10% 的话，集中式电站的收益率仅下降 0.43-1.46PCT，处在 9.13-11.66% 之间，III 类资源区全额上网分布式、50% 自发自用分布式收益率分别变化 -0.59、+1.94PCT，两者收益率分别为 9.36% 和 15.51%。由此可知，2018 年自发自用项目的收益率很有吸引力，而且成本降低 10% 可以抵御度电补贴 5 分钱的降低；而对于其他类型的电站，只要成本降低 10%，收益率下降范围在 0.43-1.46PCT，且收益率处在 9.13-11.66% 之间，收益率也有所保障。

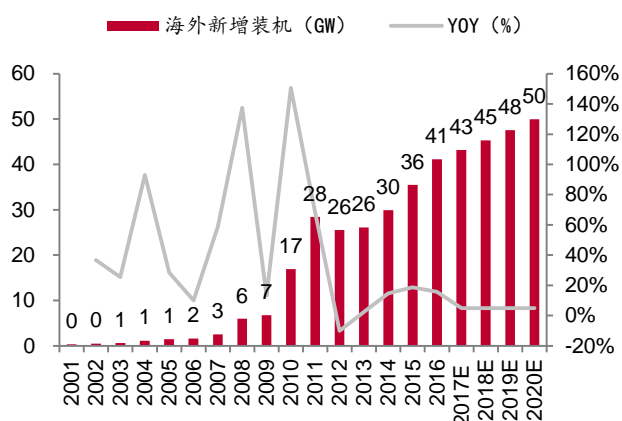
图表 5：不同光伏项目在 2018 年新电价标准下的收益率变化

不同电价体系下各光伏项目收益率						
资源区		2017 旧电价		2018 新电价		说明
		现成本	成本下降 10%	现成本	成本下降 10%	
集中式	I	10.59%	13.64%	6.42%	9.13%	弃光 10%、补贴拖 3 年
	II	12.01%	15.18%	8.24%	11.12%	弃光 5%、补贴拖 3 年
	III	12.09%	15.27%	8.73%	11.66%	弃光 0%、补贴拖 3 年
分布式	自发自用 (50%自用)	13.57%	17.92%	11.56%	15.51%	弃光 0%、补贴不拖
	全额上网 (III 类区)	9.95%	13.60%	6.29%	9.36%	弃光 0%、补贴拖 1 年

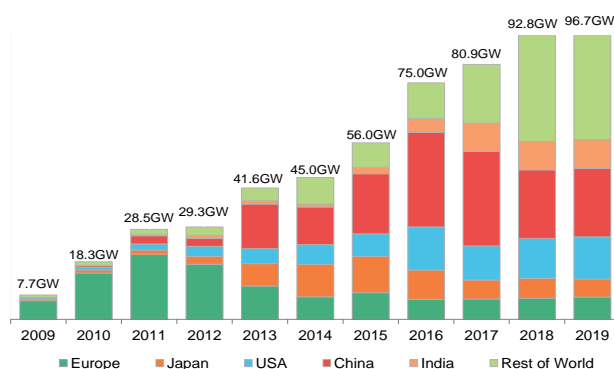
光伏项目收益率测算假设*					
项目	描述	数值	项目	描述	数值
系统成本 (元/W)	集中式	6.3	土地租金 (元/亩)	I 类区	600
	分布式	6.5		II 类区	800
贷款比例		70%		III 类区	1000
贷款基准利率	集中式	4.90%	利用小时数	I 类区	1500
	分布式	8.00%		II 类区	1300
土地占用情况 (亩/W)	集中式	0.00003		III 类区	1100
	分布式	0.00001			

来源：中泰证券研究所，*详细假设和计算过程参见《补贴退坡对光伏项目收益率的影响有多大？-光伏系列研究报告之二》

- 海外装机结构发生调整，但总量相对稳定。**2016 年海外市场（不含中国大陆地区）新增装机 41GW，同比增加 16%。虽然欧美等传统光伏装机市场增速趋缓或者下滑，但是随着光伏发电的经济性不断凸显，其他新兴市场迅速发展，比如印度设立了到 2022 年 100GW 的光伏装机目标，而截止 2017 年四月印度光伏总装机只有 12.5GW，因此未来将进一步加速发展，平均每年光伏新增装机 15GW，将超过日本成为第二大光伏装机市场。考虑到内部结构的调整，我们假设未来 4 年海外市场的增速为 5%，这样未来 4 年海外平均每年的光伏新增装机在 43-50GW 之间。

图表 6：海外光伏新增装机预测


来源：Wind，中泰证券研究所

图表 7：全球光伏市场需求预测


来源：彭博新能源，中泰证券研究所

- 中长期来看，国内外光伏每年新增光伏装机约 93-110GW，光伏制造龙头企业业绩有望持续靓丽。**据我们测算，2018-2020 年国内每年新增光伏装机 50-60GW，海外每年新增光伏装机 43-50GW，因此国内外每年新增装机规模在 93-110GW 之间，新增装机规模处于高位，利好光伏制造业，特别是各细分领域的龙头，主要是由于龙头企业在技术、渠道、管理、成本管控等方面具有优势。

1.3 光伏扶贫或成为 2018 年集中式电站的新增量

- 光伏扶贫始于安徽合肥，并作为十大精准扶贫之一，得到政策的大力支持。**合肥是国内最早开始利用光伏发电的收益进行扶贫的地区，2013 年 6 月 20 日，合肥市农委下发《合肥市光伏下乡扶贫工程试点实施方案》，从 2013 年起，政府充分利用农村贫困户的屋顶资源，从市、县级扶贫项目专项资金每年安排 300 万，支持 100 个以上农村贫困户建设家庭光伏发电项目，力争试点贫困户年均增收 2500 元。随后，光伏扶贫的形式受到国家的认可，受到政策的大力支持。

图表 8：光伏扶贫关键政策一览表

时间	政策	颁布机构	要点
2013.6.20	《合肥市光伏下乡扶贫工程试点实施方案》	合肥市农委	首次提出利用光伏发电的收益进行扶贫
2014.10.11.	《关于印发实施光伏扶贫工程工作方案的通知》	能源局、扶贫办	利用 6 年时间，到 2020 年，开展光伏发电产业扶贫工程
2014.11.15.	《关于组织开展光伏扶贫工程试点工作的通知》	能源局、扶贫办	在河北等 6 省（区）开展试点，光伏扶贫进入实操阶段
2014.3.9.	《关于转发光伏扶贫试点实施方案编制大纲的函》	能源局	光伏扶贫电站初始投资补贴配置和享受银行全额贴息
2015.3.16.	《关于下达 2015 年光伏发电建设实施方案的通知》	能源局	首批光伏扶贫的试点规模为 1.5GW
2015.12.24.	《关于印发加快贫困地区能源开发建设推进脱贫攻坚实施意见的通知》	能源局	到 2020 年，完成 200 万建档立卡贫困户光伏扶贫项目建设
2016.3.23.	《关于实施光伏发电扶贫工作的意见》	发改委、扶贫办、能源局、国开行以及农发行	三部委、两政策行的光伏扶贫支撑框架确立
2016.10.17.	《关于下达第一批光伏扶贫项目的通知》	能源局、扶贫办	第一批光伏扶贫项目总规模 5.16GW
2016.11.23.	《“十三五”脱贫攻坚规划》	国务院	光伏扶贫：资产收益扶贫工程
2017.2.10.	《2017 年能源工作指导意见》	能源局	第二批光伏扶贫的规模为 8GW
2017.8.1.	《关于“十三五”光伏扶贫计划编制有关事项的通知》	能源局、扶贫办	各地梳理本地光伏扶贫的年度建设计划
2017.10.10.	《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》	国土部、扶贫办、能源局	光伏扶贫项目获土地政策的支持
2017.11.9.	《关于填报光伏扶贫有关信息的通知》	能源局	试点和第一批光伏扶贫项目解决补贴拖欠

来源：中泰证券研究所

- 光伏扶贫首批试点规模 1.5GW，第一批项目总规模 5.16GW。** 2014 年 10 月，光伏扶贫工作开始实施，选择了宁夏、安徽、山西、河北、甘肃、青海 6 省开展首批光伏试点，首批试点规模为 1.5GW。2016 年 10 月，能源局和扶贫办下达第一批光伏扶贫项目，涉及 14 个省，总规模 516 万千瓦，其中，村级光伏电站（含户用）共计 218 万千瓦，集中式地面电站共计 298 万千瓦。

图表 9：光伏扶贫首批试点规模 1.5GW

序号	省份	规模（万千瓦）	备注
1	河北	30	
2	山西	20	
3	安徽	40	专门用于光伏扶贫试点县的配套光伏电站
4	甘肃	25	
5	青海	15	
6	宁夏	20	项目
合计		150	

来源：能源局（国能新能[2015]73 号），中泰证券研究所

图表 10: 第一批光伏扶贫项目汇总表

序号	省	村级电站(含户用系统)规模(万 kW)	村级电站(含户用系统)帮扶贫困户数(万户)	集中式电站规模(万 kW)	集中式电站帮扶贫困户数(万户)
1	河北	30	6	55	1.9
2	河南	0.5	0.15	10	0.3
3	安徽	31.2	7	30	1.2
4	山西	18.4	3	40	1.5
5	山东	31.7	7	80	3
6	湖北	5.8	1.5	25	2
7	陕西	6.6	0.95	20	1
8	云南	3.1	0.9	10	0.4
9	甘肃	8.4	2		
10	吉林	16.5	2	20	0.8
11	江西	54	10	8	0.3
12	江苏	3.5	1		
13	湖南	3.84	0.5		
14	辽宁	4.6	1.1		
合计		218	43.1	298	12.5

来源: 能源局(国能新能[2016]280号), 中泰证券研究所

- 目前各省份公布的 2017 年地面电站指标分配中有 8.54GW 是光伏扶贫电站。截止至 2017 年 12 月中旬, 2017 年各省份地面电站指标分配中共有 8.54GW 指标用于扶贫, 其中共有 9 个省份为强制扶贫指标(共 6.41GW), 另有 5 个省份自愿将指标用于扶贫项目(共 2.13GW)。强制扶贫指标的下发是由于该省份在 2016 年底申报增补指标超过 500MW 而被能源局施以惩罚(原惩罚措施为 2017 年无新指标)。河北省 1.71GW 指标中涵盖 2017 年省内 1GW 强制扶贫指标和张家口示范区 0.71GW 村级扶贫项目指标, 要求 12/25 日前全部备案完成。山东省发改委要求 2017 年省内 0.5GW 强制扶贫指标项目必须在 2017 年末并网成功。目前, 还有部分省份至今未发布 2017 年指标分配情况, 加上村级扶贫电站没有指标限制, 预计 2018 年光伏扶贫电站新增装机量将超过 10GW。

图表 11: 2017 年各省份集中式光伏扶贫电站指标

序号	省份	2017 指标规模(GW)	2017 扶贫规模(GW)	分配
1	云南	0.50	0.50	强制用于扶贫
2	山东	0.50	0.50	强制用于扶贫
3	河北	1.71	1.71	强制用于扶贫
4	广东	0.50	0.50	强制用于扶贫
5	江西	0.50	0.50	强制用于扶贫
6	湖北	0.50	0.50	强制用于扶贫
7	湖南	0.50	0.50	强制用于扶贫
8	河南	0.90	0.90	强制用于扶贫
9	山西	0.80	0.80	强制用于扶贫
10	吉林	0.50	0.50	自愿用于扶贫
11	内蒙古	1.00	1.00	自愿用于扶贫
12	辽宁	0.50	0.50	自愿用于扶贫
13	贵州	0.30	0.03	自愿用于扶贫
14	青海	0.80	0.10	自愿用于扶贫
15	陕西	0.80		

16	宁夏*	1.00		
17	安徽	0.80		
18	广西	0.50		
19	江苏	1.00		
20	浙江	1.00		
21	四川	0.50		
22	黑龙江	0.80		
小计		15.91	8.54	扶贫占比 53.68%

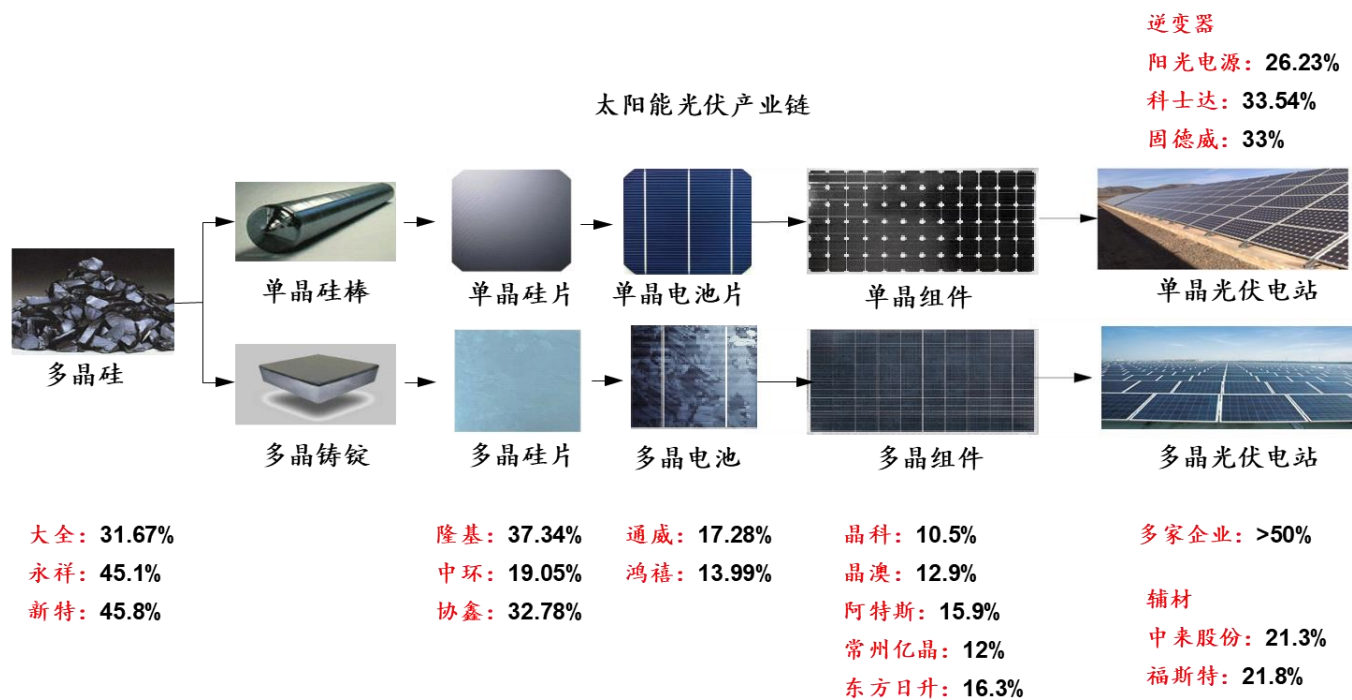
来源: Solarzoom, 中泰证券研究所, 宁夏为利用跨省跨区电力外送通道配置的 350 万千瓦光伏电站 (国能函新能[2017]65 号)。

- **2017 年第二批光伏扶贫指标占用普通地面电站指标, 2018 年第三批光伏扶贫是否占用普通地面电站指标尚不确定。**光伏扶贫的试点项目和第一批项目的指标都是独立下发的, 考虑到 2017 年初进行了指标增补, 2017 年第二批光伏扶贫指标直接占用了各地区的普通地面电站。而 2018 年第三批光伏扶贫项目是否占用普通地面电站指标尚不明确, 如果不占用的话, 我们测算 2018 年集中式光伏扶贫电站指标约 10.18GW, 这些将成为 2018 年集中式电站的新增量。

1.4 优选产业链上游, 关注硅料供需不匹配和单晶渗透率提升

- **光伏产业链中上游的多晶硅和硅片毛利率高, 值得关注。**光伏产业链包括: 硅料-硅片-电池片-组件-电站, 而在毛利率方面, 上游硅料和硅片、下游的电站以及辅材的毛利率较高, 中游电池、组件毛利率较低。

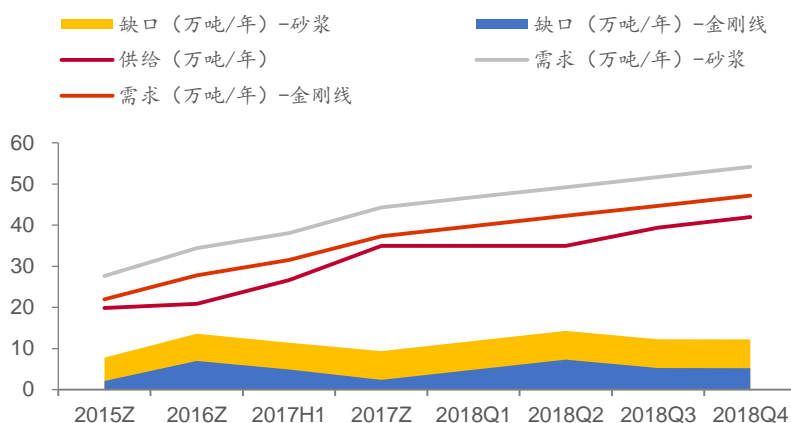
图表 12: 光伏产业链毛利率分布 (2017H1)



来源: 隆基股份、CPIA, 中泰证券研究所

- **2018 年国内硅料供需依旧不匹配, 硅料仍需进口。**通过考虑 2018 年硅

料扩产计划、单晶硅片扩产计划以及多晶转金刚线进度等因素，我们判断无论多晶转金刚线的进程如何，2018年国内多晶硅的供应量都无法满足国内硅片的产能要求。比如，多晶全部转金刚线后，2018年的缺口在5-7万吨/年左右，这部分缺口还是需要从国外进口。硅料环节的价值在2018年依旧凸显。

图表 13: 2018 年硅料环节国内供应依旧短缺


来源：中泰证券研究所

图表 14: 主要厂家单晶硅片扩产计划 (GW)

序号	公司	2016	2017E	2018E	备注
1	隆基	7.5	15	25	
2	中环	5	10	23	
3	晶龙集团	2	3.5	3.5	
4	晶澳	1.5	3.5	3.5	
5	晶科	2	3	10	
6	宁夏协鑫	1	1	1	远期 10GW
7	宁夏中卫银阳	1	2	2	
8	苏州晶樱光电	0.6	2	2	
9	陕西有色	0.3			
10	卡姆丹克	1			
11	江苏奥明	0.15	0.15	0.15	
12	锦州阳光	1.5	1.5	1.5	
13	阿特斯			0.3	远期 2GW
14	东方希望				远期 8GW
合计		23.55	41.65	71.95	
隆基产能占比		31.85%	36.01%	34.75%	
中环产能占比		21.23%	24.01%	31.97%	

来源：摩尔光伏、公司公告，中泰证券研究所

- 2018 年单晶硅片产能放量，单晶渗透率或将提升。**由于单晶在效率方面的优势，单晶渗透率不断提升，但单晶硅片产能不足，2016 年单晶硅片产能仅为 24GW，制约渗透率提升。目前各大企业扩产项目的产能陆续释放，预计 2018 年底产能将超过 70GW。在目前单晶硅片价格 5.4 元/片的基础上，单晶组件已经具有性价比，加之单晶技术路线未来提升效率的空间比较大，因此我们预计随着单晶硅片产能的释放，单晶渗透率

将提升。

1.5 需求维持高位，竞争格局清晰，光伏龙头值得期待

- **需求维持高位，行业中长期趋势明确。**短期来看，2018年集中式光伏电站的标杆电价下降0.1元/千瓦时、自发自用分布式的度电补贴下降0.05元/千瓦时，低于之前传出的集中式电站超过0.1元/千瓦时的降幅（约20%）和自发自用分布式0.07-0.12元/千瓦时的降幅，好于市场预期。在新的电价政策下，分布式和集中式装机意愿较强，明年光伏需求维持高位，光伏行业维持高景气。从中长期来看，由于分布式光伏在土地、指标、核准、补贴发放进度等方面的优势，国内分布式有望持续发力，在此背景下，叠加集中式光伏扶贫、领跑者计划和普通商用光伏电站的需求，2018-2020年国内光伏年均新增装机有望在50GW以上。此外，随着光伏发电的经济性不断凸显，海外新兴市场也迅速崛起，呈现“多点开花”的态势，我们预计海外市场将保持平稳的增长态势。在国内外市场的共同带动下，光伏维持高景气的趋势确定。
- **竞争格局明朗，各细分板块龙头相对清晰，强者恒强逻辑主导行业发展。**光伏的发展历史上经历过多次行业的动荡和洗牌，目前竞争格局比较明朗，各细分环节的龙头相对清晰，而且作为经历过几轮行业大洗牌生存下来的光伏龙头企业，无论是成本管控能力还是风险应对能力都非常突出。目前光伏行业整体处于技术升级阶段，上游硅料也在进行进口替代，这个过程中具有技术和资本优势的龙头企业拥有充分的先发优势，强者恒强的逻辑将主导行业未来的发展，龙头企业将随着行业的快速增长获得确定的超额收益。
- **作为一个趋势确定的成长行业，板块的整体估值偏低，具有修复的空间。**目前，国内光伏发电的成本还相对较高，仍然需要依靠补贴，限制了行业的发展。随着降本增效的推进以及非光伏成本的降低，光伏发电有望在2020-2022年实现平价上网，届时光伏的发展空间将被打开，需求呈爆发式增长。虽然光伏作为一个趋势确定的成长行业，但是板块的整体估值偏低。光伏行业的估值偏低主要是历史上多次行业动荡造成的，随着行业的不确定性逐渐落地，加上业绩的兑现，市场情绪向好，光伏板块的估值有进一步修复的空间。

2. 风电：底部已现、2018 年新增装机或将反转

1.2 收益叠加“隔墙售电”政策，自发自用分布式或迎爆发

- **分布式发电市场化交易试点启动。**2017 年 10 月 31 日，国家发改委和国家能源局联合发布了《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》（发改能源【2017】1901 号），这是继今年 3 月发布《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知征求意见稿》8 个月后千呼万唤始出来的正式通知文件。

图表 15：《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》要点梳理

要点	细节
分布式发电	接入配电网运行、发电量就近消纳的中小型发电设施；35 千伏以下项目单体容量不超过 20MW；110 千伏可接入 20-50MW 项目
三种交易模式	分布式发电项目与电力用户进行电力直接交易，向电网企业支付“过网费”；分布式发电项目单位委托电网企业代售电，电网扣除“过网费”（含网损电量）；电网企业按标杆电价收购电量，收购价格中电价补贴部分要扣减配电网区域最高电压等级对应的“过网费”
“过网费”标准	“过网费”由省级价格主管部门制定，报国家发改委备案；分布式发电项目总装机容量小于供电范围上年度平均用电负荷时，“过网费”执行本级电压等级内标准，超过时，执行上一级电压等级的过网费标准
电力交易组织与审核	依托省级电力交易中心设计市（县）级分布式发电交易子模块，按月进行电量结算；当地能源主管部门和电力交易机构负责审核分布式发电项目是否可以准入，电量交易合同可按月（或年）签定
补贴问题	单体项目规模不超过 20MW，度电补贴需求降低比例不得低于 10%；项目规模在 20MW-50MW 之间的，度电补贴需求降低比例不得低于 20%
试点工作组织	市（县）级区域及经济开发区、工业园区、新型城镇化区域可进行试点；2017 年 12 月 31 日前完成试点方案编制，2018 年 2 月 1 日启动交易，2018 年 6 月 30 日前完成试点评估
配套政策支持	电网企业电量计量、代收电费不收取服务费用；纳入市场化交易的可再生能源发电项目自动进入可再生能源发展基金补贴范围，并按照全部发电量给予度电补贴

来源：能源局，中泰证券研究所

- **分布式发电市场化交易包括三种交易模式。**分布式发电市场化交易的机制是：分布式发电项目单位（含个人，下同）与配电网内就近电力用户进行电力交易；电网企业（含社会资本投资增量配电网的企业，下同）承担分布式发电的电力输送并配合有关电力交易机构组织分布式发电市场化交易，按政府核定的标准收取“过网费”。具体交易模式分为三种：（1）分布式发电项目直接售电给电力用户，向电网支付“过网费”；（2）分布式发电项目委托电网代售电，电网按综合售电价格减去“过网费”后转付给分布式发电项目单位；（3）电网按国家核定的各类发电标杆上网电价收购电量，度电补贴要扣除配电网区域最高电压等级用户对应的输配电价。

图表 16: 分布式光伏项目不同发电模式的电价构成

发电模式	电网（企业）结算电价	度电补贴电价部分
自发自用，余量上网	自发自用电量企业约定价格（如工商业电价 8-8.5 折），余量上网电价按当地煤电标杆电价	0.42 元/kWh
全额上网	当地脱硫燃煤标杆电价	当地光伏标杆电价-当地脱硫燃煤标杆电价
电力用户直接交易	直接交易电价-过网费	0.42 元/kWh 适度降低 10-20% 以上
市场化委托电网代收电	综合售电价格-过网费	0.42 元/kWh 适度降低 10-20% 以上
电网标杆电价收购	当地脱硫燃煤标杆电价	适度降低的当地度电补贴-配电网区域最高电压等级输配电价

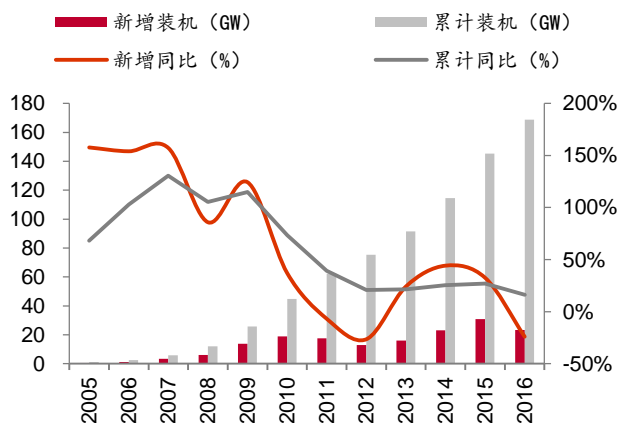
来源：中泰证券研究所

- 补贴退坡较小，自发自用收益率有保障，叠加“隔墙售电”政策，将推动自发自用分布式光伏发展。除村级扶贫和户用分布式扶贫电站补贴不做调整外，自发自用分布式补贴下调 0.05 元/kWh，下调幅度小于集中式电站和全额上网分布式的 0.1 元/kWh 的下调幅度，因此，2018 年自发自用分布式的收益优势将更加凸显。而且 2018 年，分布式“隔墙售电”政策将实施，解决了自发自用面临的业主不稳定、上网电量电价较低等问题，自发自用分布式或将爆发。

2.1 弃风限电改善，三北地区红六省中四省份或将解禁

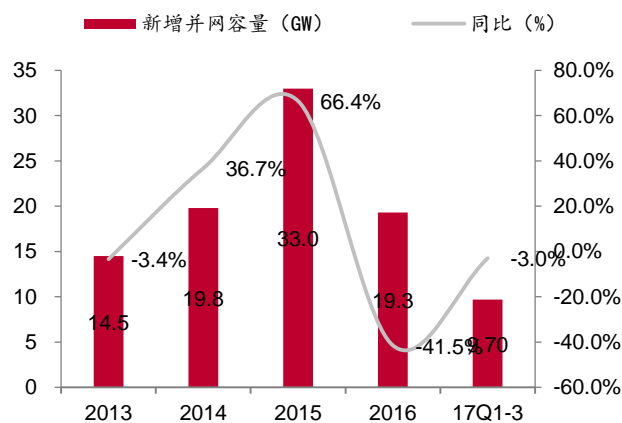
- 2016-2017 年我国风电新增并网容量连续两年下滑。受 2015 年抢装回调的影响，2016 年风电新增并网容量降为 19.3GW，同比降低 41.5%。进入 2017 年以来，风电行业持续低迷，前三季度风电新增并网容量 9.70GW，同比降低 3.0%，虽然全年的数据还没有公布，但我们预计 2017 年风电新增并网容量会低于 2016 年。这表明从 2016 年开始，我国风电新增并网容量连续两年下滑，从后面的讨论可知，这是产业内部结构调整造成的，并不是行业整体走向低谷。

图表 17: 中国风电新增和累计装机情况



来源：CWEA，中泰证券研究所

图表 18: 2016、2017 连续两年风电并网容量下滑



来源：能源局，中泰证券研究所

- 在煤价高企、政策多管齐下的背景下，弃风限电改善有望成为全年主题。2016年在煤炭去产能的压力下，地方政府为了保煤矿，火电的上网权重有所增加，加之2016年用电量增速趋缓，新能源消纳承压，弃风现象严重。而2017年以来，弃风持续改善，1-9月弃风率同比下降7PCT，我们认为，煤价高企和政策密集出台是今年弃风明显改善的主要原因：

(1) 2017年以来，煤炭价格维持高位，地方政府保煤矿压力减小；

(2) 能源局出台了风电的红色预警机制，地方政府，特别是弃风率高的三北地区，为了建设能源大省，需要着力解决风电的消纳问题，以获得风电项目的核准，地方政府解决消纳问题的主动性大幅提升；

(3) 煤炭价格高企，导致火力发电成本增加，经济性下滑，火电的竞争性变差，风电等新能源发电经济性凸显，今年以来风电已成为大型发电企业的主要利润贡献点，利好风电的消纳；

(4) 国家密集出台多项政策来改善风电等新能源的消纳问题，主要包括解决补贴问题的绿色电力证书政策、解决“重建轻用”问题的分布式发电直接交易政策、解决风光上网调峰问题的火电厂灵活改性政策、解决北方地区冬季弃风弃光严重的可再生能源清洁取暖的政策。

在煤价高企、政策多管齐下的背景下，2017年前三季度，全国风电利用小时数1386小时，同比增加135小时，弃风率为12%，同比降低7PCT，弃风限电改善明显，并有望成全年主题。

图表 19：2017 年前三季度各省区风电并网运行统计数据

指标名称	新增并网容量	累计并网容量	发电量	弃风率	利用小时	指标名称	新增并网容量	累计并网容量	发电量	弃风率	利用小时
华东	126	1272	177	0%		南方	67	1598	244	2%	
上海	0	71	12		1633	广东	13	330	34		1040
江苏	65	626	82		1398	广西	29	126	15		1489
浙江	8	131	17		1403	海南	0	31	4		1189
安徽	23	205	29		1484	贵州	10	362	49		1385
福建	30	239	37		1610	云南	15	749	142	4%	1897
西北	195	4356	538	25%		华中	264	1028	143	0%	
西藏	0	1	0		1165	江西	60	162	21		1361
陕西	56	229	29	4%	1459	河南	72	189	20		1199
甘肃	0	1277	136	33%	1068	湖北	42	238	36		1578
青海	109	101	13		1453	湖南	30	247	35		1504
宁夏	0	942	113	3%	1210	重庆	5	33	6		1755
新疆	30	1806	247	29.30%	1377	四川	55	159	25		1761
华北	280	5693	780	10%		东北	36	1773	246	12%	
北京	0	19	2		1284	辽宁	10	700	107	7%	1531
天津	1	28	4		1570	吉林	0	505	63	19%	1246
河北	75	1174	177	7%	1521	黑龙江	26	568	76	12%	1351
山西	66	842	105	8%	1287	全国	970	15720	2128	12%	1386
山东	114	997	115		1267	备注：1、容量单位：万千瓦；电量单位：亿千瓦时；					
内蒙古	24	2633	377	14%	1432	2、弃风电量和弃风率为电网公司调度口径，其它数据来自中电联；					
						3、陕西数据不含陕西地方电力公司相关数据。					

来源：能源局，中泰证券研究所

- 我们预计三北红六省明年有四个省份或将解禁。在弃风限电改善背景下，结合红六省 1-11 月的利用小时数、前三季度的弃风率数据以及风电预警政策（国能新能[2016]196 号），我们判断 2018 年吉林、黑龙江、宁夏、内蒙古有望解禁，甘肃和新疆或继续维持红色预警。

图表 20：2018 年预计三北地区有四个省份或将解禁

序号	地区	2017 预警结果	17Q1-3 利用小时	17Q1-3 弃风率	16 利用小时	16 弃风率	17 年 1-11 月利用小时	保障小时	17 年差距	14-16 年 12 月利用小时	2018 年预警结果预测
1	吉林	红色	1246	19%	1333	30%	1633	1800	167	99、77、96	绿色
2	黑龙江	红色	1351	12%	1666	19%	1769	1850-1900	81-131	169、133、126	绿色
3	甘肃	红色	1068	33%	1088	43%	1312	1800	488	133、64、64	红色
4	宁夏	红色	1210	3%	1553	13%	1499	1850	351	285、63、160	绿色
5	新疆（含兵团）	红色	1377	29%	1290	38%	1635	1800-1900	165-265	158、7*、93	红色
6	蒙东	红色							40-140		
7	蒙西	红色	1432	14%	1830	21%	1860	1900-2000		261、158、130	红色

来源：能源局，wind，中泰证券研究所，*备注：2015 年涉及是否计入兵团导致偏差

- 三北地区风电收益率高、同时工程建设条件相对容易，一旦三北红六省解禁，风电投资或将再度放量。经我们测算，如果不发生弃风限电的现象，无论是 2016 年电价标准还是 2018 年电价标准，收益率的顺序都是 I>II>III>IV，这表明三北地区（I、II、III 类资源区）的收益率要好于中东部地区（IV 类资源区）。如果考虑 2017 年 1-9 月的弃风情况，I、II、III 类资源区的 IRR 也处于 9.33%-10.16% 之间，投资收益具有吸引力。此外，由于三北地区地广人稀、土地相对平坦，有利于风电场建设施工，所以，一旦三北红六省解禁出来，该区域的风电投资或将再度放量。这里值得注意的是，在现有投资成本不变的情况下，当电价下调到 2018 年的电价水平时，I、II、III、IV 类资源区收益率分别降低 4.26-5.06PCT、2.82-3.25PCT、2.58-2.81PCT、1.40-1.46PCT，电价下调对 I 类资源区收益率影响较大，但如果不存在弃风现象的话，四类资源区内风电项目的投资收益率都依旧具有吸引力。

图表 21：不同资源区内集中式风电场的收益率

资源区	I		II		III		IV	
弃风率 (%) *	0%	20%	0%	15%	0%	10%	0%	5%
利用小时数 (小时)	2600	2080	2400	2040	2200	1980	2000	1900
系统投资成本 (元/W)	7.5		8		8.5		9	
燃煤标杆电价 (元/kWh)	0.266		0.325		0.336		0.392	
贷款比例 (%)	70%		70%		70%		70%	
贷款利率 (%)	4.90%		4.90%		4.90%		4.90%	
土地占用情况 (亩/W)	0.0000025		0.0000025		0.0000025		0.0000025	
土地租金 (元/亩)	600		700		800		900	
补贴拖欠时间 (年)	3		3		3		3	
LCOE (元/kWh)	0.24	0.29	0.27	0.32	0.32	0.35	0.37	0.39
2016 年标杆电价 (元/kWh)	0.47		0.5		0.54		0.6	
IRR (%) -2016 年电价	17.77%	10.16%	15.37%	9.89%	12.71%	9.33%	11.32%	9.69%
2018 年标杆电价 (元/kWh)	0.40		0.45		0.49		0.57	
IRR (%) -2018 年电价	12.71%	5.90%	12.12%	7.07%	9.90%	6.75%	9.86%	8.29%
电价调整对 IRR 的影响	-5.06%	-4.26%	-3.25%	-2.82%	-2.81%	-2.58%	-1.46%	-1.40%

*参考各资源区 2017 年 Q1-3 的弃风情况设置参数，其中 IV 类区基本无弃风，假设 5%弃风率是为了对比计算

来源：中泰证券研究所，*其他假设：设计运行周期 25 年

- 能源局、发改委再次强调 2020 年前在全国范围内有效解决弃水弃风弃光问题，同时 12 条直流特高压为风电消纳提供广阔空间，三北地区弃风限电改善将成为未来几年的主题。**2017 年 11 月 13 日，国家能源局、国家发改委正式下发《解决弃水弃风弃光问题实施方案》，明确提出 2017 年解决弃风的目标：甘肃、新疆弃风率降至 30%左右，吉林、黑龙江和内蒙古弃风率降至 20%左右，其它地区风电发电年利用小时数应达到国家能源局 2016 年下达的本地区最低保障收购年利用小时数（或弃风率低于 10%）。同时要求各省（自治区、直辖市）能源管理部门要及时总结解决弃水弃风弃光的工作成效和政策措施，并提出后续年度解决弃水弃风弃光的年度工作目标，确保弃水弃风弃光电量和限电比例逐年下降，以到 2020 年在全国范围内有效解决弃水弃风弃光问题。与此同时，我国目前已经布局了 12 条直流特高压工程，其中 8 条已经建成，而且这些特高压输送风电光伏等新能源的比例还比较低，未来空间很大。按照华夏能源网数据显示，天中和灵绍两条自新疆起始的线路分别输送了 23% 和 29% 的风电和光伏发电量，而锡盟-山东、皖电东送以及浙福三条线路的“零可再生资源配比”还有很多空间。在政策发力以及特高压提供空间的背景下，弃风限电改善或将成为未来几年的主题。

图表 22：《解决弃水弃风弃光问题实施方案》要点梳理

项目	要点	细节
基本原则	坚持四个结合	坚持政府引导与市场主导相结合；坚持全国统筹与本地利用相结合；坚持规范电源与优化通道相结合；坚持技术创新与体制改革相结合
目标	2017 年目标	云南、四川水能利用率力争达到 90%左右； 甘肃、新疆弃风率降至 30%左右 ，吉林、黑龙江和内蒙古弃风率降至 20%左右；甘肃、新疆弃光率降至 20%左右，陕西、青海弃光率力争控制在 10%以内；其它地区风电和光伏发电年利用小时数应达到国家能源局 2016 年下达的本地区最低保障收购年利用小时数（或弃风率低于 10%、弃光率低于 5%）
年度目标	每年定目标，逐年降低	各省（自治区、直辖市）每年确定年度工作目标，确保弃水弃风弃光电量和限电比例逐年下降，到 2020 年在全国范围内有效解决弃水弃风弃光问题
具体举措	完善可再生能源开发利用机制	全面树立能源绿色消费理念、完善可再生能源开发利用目标监测评价制度、 实行可再生能源电力配额制 、落实可再生能源优先发电制度、推进可再生能源电力参与市场化交易
	充分发挥电网关键平台作用	提升可再生能源电力输送水平、完善跨区域可再生能源电力调度技术支持体系、优化电网调度运行、提高现有输电通道利用效率
	加快优化电源结构与布局	统筹煤电与可再生能源电力发展、优化可再生能源电力发展布局、加快龙头水库电站建设统筹协调流域运行协调、切实提高电力系统调峰能力、
	多渠道拓展可再生能源电力本地消纳	推行自备电厂参与可再生能源电力消纳、拓展电网消纳途径和模式、加快实施电能替代、提升电力需求侧响应能力、大力推广可再生能源电力供热、
	加快完善市场机制与政策体系	加快电力市场建设步伐、建立可再生能源电力消纳激励机制、完善可再生能源发电价格形成机制、
	强化组织实施保障	落实责任主体、明确工作机制、强化监测评价、

来源：能源局，中泰证券研究所

图表 23: 我国 12 条直流特高压工程情况

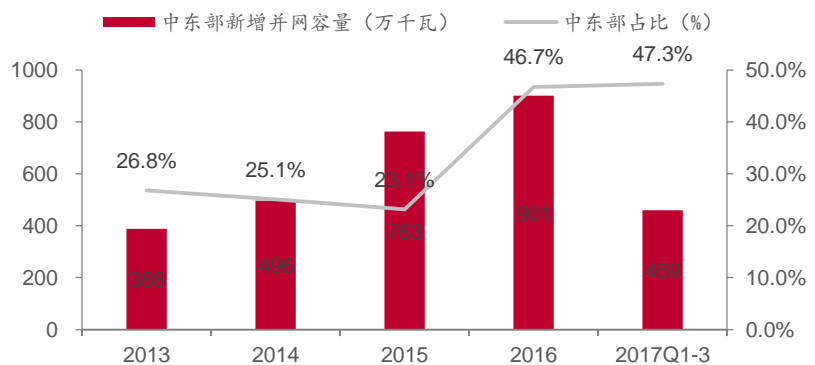
序号	直流特高压工程名称	开工日期	投运日期
1	±800 千伏向家坝-上海直流工程	2008 年 12 月	2010 年 7 月
2	±800 千伏锦屏-苏南直流工程	2009 年 12 月	2012 年 12 月
3	±800 千伏哈密南-郑州直流工程	2012 年 5 月	2014 年 1 月
4	±800 千伏溪洛渡-浙西直流工程	2012 年 7 月	2014 年 7 月
5	±800 千伏宁东-浙江直流工程	2014 年 11 月	2016 年 9 月
6	±800 千伏酒泉-湖南直流工程	2015 年 6 月	2017 年 6 月
7	±800 千伏晋北-江苏直流工程	2015 年 6 月	2017 年 6 月
8	±800 千伏锡盟-泰州直流工程	2015 年 12 月	2017 年 9 月
9	±800 千伏上海庙-山东直流工程	2015 年 12 月	在建
10	±1100 千伏准东-皖南直流工程	2016 年 1 月	在建
11	±800 千伏扎鲁特-青州直流工程	2016 年 8 月	在建
12	±500 千伏张北柔性直流	2017 年 12 月核准	

来源: 能源局, 中泰证券研究所

2.2 2018 年起建设区域转移进入第三年, 中东部装机或趋于常态化

- **2016 年是风电新增装机大规模向中东部转移的第一年。**由于三北弃风率较高以及风电投资红色预警, 从 2016 年开始, 风电新增装机向中东部转移, 建设周期拖长, 行业处于低迷状态。

图表 24: 2016 年是装机区域转移的第一年



来源: 能源局, 中泰证券研究所

- **2018 年是风电建设区域转移第三年, 中东部装机将理顺, 释放节奏或趋于常态化。**从 2016 年风电新增装机向中东部转移算起, 2018 年是区域转移的第三年, 风电行业在这个过程中进行了很多努力来应对区域转移带来的周期拉长问题, 比如减少施工机器和人员在每个机位点的等待时间、通过预装式升压站将设计+交付时间由 9 个月降低 6 个月等。通过这些努力, 2017 年前三季度中东部装机已有回暖迹象, 2017 年 1-9 月份全国风电新增装机 970 万千瓦, 同比降低 3%, 其中中东部新增装机 457 万千瓦, 同比降低 23%, 但如果扣除异常省份云南之后, 中东部新增装机 442 万千瓦, 同比增长 20%, 出现回暖迹象。因此, 我们预计进入 2018 年以后, 随着业主对中东部风电项目更加熟悉, 中东部风电装机将理顺, 释放节奏或趋于常态化。

图表 25：2017 年前三季度中东部新增装机已有回暖迹象

指标名称	17Q1-3	16Q1-3	同比	指标名称	17Q1-3	16Q1-3	同比
华东	126	179	-30%	南方	67	271	-75%
上海	0	0		广东	13	12	8%
江苏	65	104	-38%	广西	29	19	53%
浙江	8	5	60%	海南	0	0	
安徽	23	33	-30%	贵州	10	14	-29%
福建	30	37	-19%	云南*	15	226	-93%
西北	195	62	215%	华中	264	143	85%
西藏	0	0		江西	60	25	140%
陕西	56	0		河南	72	8	800%
甘肃	0	25	-100%	湖北	42	41	2%
青海	109	12	808%	湖南	30	38	-21%
宁夏	0	10	-100%	重庆	5	0	
新疆	30	15	100%	四川	55	31	77%
华北	280	217	29%	东北	36	129	-72%
北京	0	4	-100%	辽宁	10	41	-76%
天津	1	0		吉林	0	61	-100%
河北	75	35	114%	黑龙江	26	27	-4%
山西	66	46	43%	全国	970	1000	-3%
山东	114	93	23%	三北	511	408	25%
内蒙古	24	39	-38%	中东部	457	593	-23%
				中东部(不含云南)	442	367	20%

来源：能源局，中泰证券研究所，*云南大幅下降主要是水电、环保、指标等因素影响

2.3 分散式风电、海上风电成为行业新增长点

- 分散式接入风电项目是指位于用电负荷中心附近，不以大规模远距离输送电力为目的，所产生的电力就近接入电网，并在当地消纳的风电项目。能源局目前正大力推动其发展。2011 年 11 月 17 日，国家能源局印发《分散式接入风电项目开发建设指导意见》（国能 2011 374 号），其中对分散式接入风电项目进行了定义：分散式接入风电项目是指位于用电负荷中心附近，不以大规模远距离输送电力为目的，所产生的电力就近接入电网，并在当地消纳的风电项目。2017 年 5 月 27 日，国家能源局下发《关于加快推进分散式接入风电项目建设有关要求的通知》（国能发新能[2017]3 号），指出分散式接入风电项目开发建设应按照“统筹规划、分步实施、本地平衡、就近消纳”的总体原则推进。

图表 26：分散式风电项目主要政策对比

项目	分散式接入风电项目开发建设指导意见	关于加快推进分散式接入风电项目建设有关要求的通知
日期	2011 年 11 月 17 日	2017 年 5 月 27 日
要求	(1) 应充分利用电网现有的变电站和线路，原则上不新建高压送出线路和 110 千伏、66 千伏变电站，并尽可能不新建其他电压等级的输变电设施； (2) 接入当地电力系统 110 千伏或 66 千伏降压变压器及以下等级的配电变压器； (3) 在一个电网接入点接入的风电装机容量上限以不影响电网安全运营为前提合理确定，统筹考虑各电压等级的接入总容量，并鼓励多点接入； (4) 除示范项目外，单个项目总装机容量不超过 5 万千瓦。	(1) 接入电压等级应为 35 千伏及以下电压等级。如果接入 35 千伏以上电压等级的变电站时，应接入 35 千伏及以下电压等级的低压侧； (2) 充分利用电网现有变电站和配电系统设施，优先以 T 接或者 π 接的方式接入电网； (3) 在一个电网接入点接入的风电容量上限以不影响电网安全运行为前提，统筹考虑各电压等级的接入总容量，鼓励多点接入。严禁向 110 千伏（66 千伏）及以上电压等级送电。

来源：能源局，中泰证券研究所

- **河南公示 2GW 分散式风电开发方案，拉开国内分散式风电序幕。**2017 年 11 月 8 日，按照国家能源局《关于加快推进分散式接入风电项目建设有关要求的通知》（国能发新能[2017]3 号），河南省发改委对各地上报项目进行初审，初步审查符合条件的有 123 个项目，总规模 207.9 万千瓦。此次河南公布的分散式风电开发方案是国内分散式风电的第一枪。

图表 27：河南分散式风电项目一览表

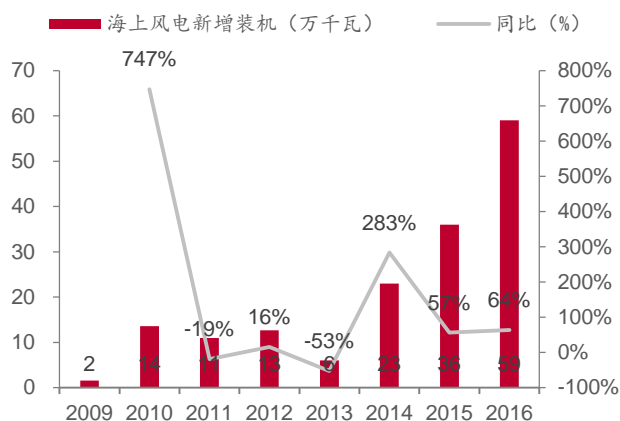
	省辖市、直管县	申报数量(个)	初审合格数量(个)	初审不符合		初审合格项目总规模(万千瓦)
				材料不齐	项目数量(个)	
1	许昌	2	2			3.3
2	鹿邑	1	1			3
3	平顶山	16	16			27.6
4	永城	8	8			12
5	商丘	3	2	√	1	3.8
6	漯河	1	1			3
7	新乡	5	5			11.4
8	长垣	2	2			3.6
9	郑州	1	1			2
10	滑县	4	4			5.3
11	巩义	1	1			3
12	济源	4	4			8
13	安阳	9	7	√	2	24.4
14	周口	26	26			41.8
15	濮阳	23	23			34.2
16	驻马店	3	3			6.8
17	洛阳	12	12			9.6
18	南阳	2	2			2
19	兰考	3	3			3.1
	合计	126	123		3	207.9

来源：河南发改委，中泰证券研究所

- **河南之后，内蒙和新疆都开始布局分散式风电。**2017 年 11 月 27 日，内蒙古公布《关于内蒙古“十三五”分散式风电项目建设方案的公示》，方案要求：分散式风电项目单体建设容量不超过 1 万千瓦（含 1 万千瓦）；由各盟市发展改革委按照国家分散式风电项目的有关技术要求，结合当地风能资源、土地资源等建设条件，以及电力公司出具对该盟市分散式风电项目的接入和消纳的意见，确定建设容量。2017 年 12 月 5 日印发的《新疆维吾尔自治区“十三五”风电发展规划》指出，鼓励分散式接入风电开发：按照分散利用、就地消纳的开发方式，结合“十三五”期间各地区电网布局和农村电网改造升级，考虑资源、土地、交通运输以及施工安装等建设条件，因地制宜推动接入低压配电网的分散式风电开发建设，推动风电与其它分布式能源融合发展。
- **分散式风电对于风电行业将是新增量。**分散式风电的优势包括：（1）靠近负荷中心，消纳好；（2）作为集中式风场的补充，提高风能资源的利用率，类似于“溜缝”；（3）在指标紧张背景下，集中风电项目可以分拆为若干个分散式风电项目进行申报，提高风电项目的开工率；（4）审批时间短，根据天顺风能的公告，其河南濮阳分散式风电项目从公示到拿到核准文件只用了 42 天，小于常规项目半年的审批周期。由于上述优势，分散式风电有望成为风电行业未来新的增长点。

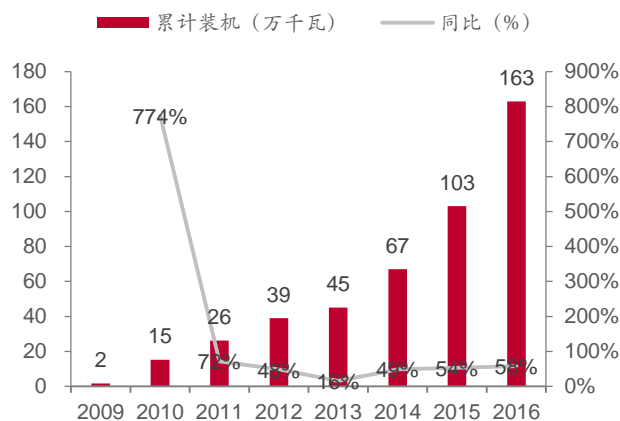
- 国内海上风电平稳增长,2016年新增装机0.59GW,发展空间广阔。2016年,国内海上风电新增装机59万千瓦,同比增加64%,增速较去年同期增长7PCT,基本处于平稳增长。截止2016年底,海上风电累计装机达到163万千瓦,同比增长58%,占国内风电总累计装机容量的比例仅为0.97%,提升空间广阔。

图表 28: 2016 年海上风电新增装机增速为 64%



来源: CWEA, 中泰证券研究所

图表 29: 2016 年底海上风电装机达到 163 万千瓦



来源: CWEA, 中泰证券研究所

- 2017 年底海上风电项目累计核准 3.98GW, 总投资 760 亿。2017 年,国内海上风电发展迅猛。据北极星风力发电网统计,截止 2017 年底,全国共有 14 个海上风电项目获得核准,总装机量近 4000 兆瓦。其中,广东由于其独特地理位置,拥有丰富的海上风电资源,核准的海上风电项目数量居于榜首,有五项之多,总装机 1498MW,总投资达 289 亿元。

图表 30: 2017 年底海上风电项目核准汇总

编号	项目核准时间	项目地点	投资金额 (亿元)	项目规模 (MW)	业主单位
1	2017 年 11 月 10 日	广东省湛江市徐闻县	37	198	广东粤电湛江风力发电有限公司
2	2017 年 10 月 31 日	广东省阳江市阳西县	54	300	三峡新能源阳江发电有限公司
3	2017 年 10 月 31 日	广东省阳江市南鹏岛	58	300	中节能风力发电公司
4	2017 年 9 月 19 日	广东省阳江市阳西县沙扒正海域	60	300	广东粤电阳江海上风电有限公司
5	2017 年 8 月	广东省阳江市阳东区东平镇	80	400	中广核阳江海上风力有限公司
6	2016 年 12 月 30 日	福建省福清市龙高半岛东北侧	67	300	华电(福建)风电有限公司
7	2016 年 12 月 30 日	福建省平潭综合实验区	35	185	福建大唐国际新能源有限公司
8	2016 年 11 月 18 日	福建省平潭大练	61	300	中广核(福建)风力发电有限公司
9	2017 年 5 月 4 日	福建省莆田市平海湾	38	200	福能集团
10	2017 年 4 月 26 日	辽宁省盐城市大丰区	53	300	龙源大丰海上风力发电有限公司
11	2016 年 12 月 28 日	辽宁省大连市庄河海域	51	300	三峡新能源大连发电有限公司
12	2016 年 11 月 18 日	江苏省管海域东侧的牛角沙海域	54	300	盛东如东海上风力发电有限责任公司
13	2017 年 8 月 14 日	浙江省申平湖市杭州湾平湖海域	56	300	浙江省能源集团有限公司
14	2014 年 12 月	河北唐山市乐亭菩提岛	56	300	国电电力河北新能源开发有限公司
总计			760	3983	

来源: 北极星风力发电网, 中泰证券研究所

- 海上风电利用小时数长、靠近负荷中心, 收益率具有优势。东南海上风

电项目靠近用电负荷中心，不存在限电，同时利用小时数长，因此整体收益率较高。我们测算，当海上风电系统成本为 18 元/W、利用小时数 3200，近海海上风电的度电成本为 0.46 元/kWh，收益率为 14.4%。

图表 31：近海海上风电收益率测算

		内部收益率 (IRR)					
		系统成本 (元/W)					
		10	12	14	16	18	20
利用小时数 (h)	3000	35.0%	27.1%	21.0%	16.2%	12.3%	9.0%
	3200	38.1%	29.8%	23.5%	18.5%	14.4%	11.0%
	3400	41.1%	32.4%	25.9%	20.7%	16.4%	12.9%
	3600	44.0%	35.0%	28.3%	22.9%	18.5%	14.8%
	3800	46.9%	37.6%	30.6%	25.0%	20.5%	16.7%
	4000	49.8%	40.1%	32.8%	27.1%	22.4%	18.5%
		度电成本 (元/kWh)					
		系统成本 (元/W)					
		10	12	14	16	18	20
利用小时数 (h)	3000	0.27	0.33	0.38	0.43	0.49	0.54
	3200	0.26	0.31	0.36	0.41	0.46	0.51
	3400	0.24	0.29	0.34	0.38	0.43	0.48
	3600	0.23	0.27	0.32	0.36	0.41	0.45
	3800	0.21	0.26	0.30	0.34	0.39	0.43
	4000	0.20	0.24	0.29	0.33	0.37	0.41

来源：中泰证券研究所，* 标杆电价为 0.85 元/kWh，其余假设与表 27 中第 IV 类资源区陆上风电项目相同

2.4 核准项目 115GW，电价下调驱动抢开工，未来三年装机持续增加

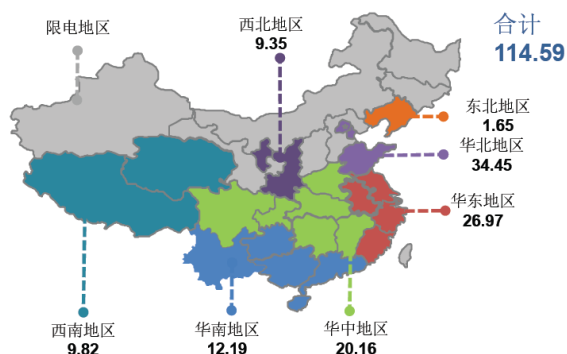
- **2018 年风电标杆电价将下调，2018 年核准项目需要在 2020 年前开工。** 2018 年风电标杆电价将下调，I、II、III、IV 类资源区的标杆电价分别下调 0.07、0.05、0.05、0.03 元/kWh，按照电价下调政策，2018 年核准的风电项目需要在 2020 年前开工。

图表 32：2018 年风电标杆电价将下调 (元/kWh，含税)

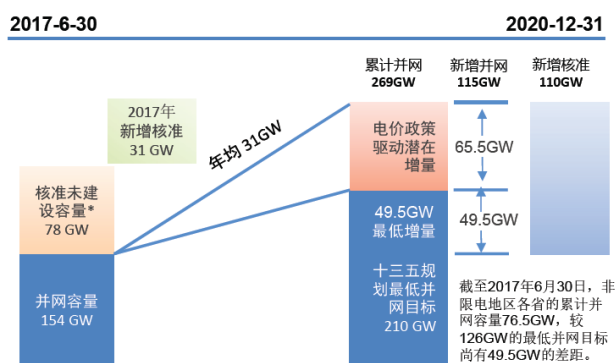
资源区	标杆电价				各资源区所包括的地区
	2009-2014	2015	2016	2018	
I 类	0.51	0.49	0.47	0.40	内蒙古自治区除赤峰市、通辽市、兴安盟、呼伦贝尔市以外其他地区；新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市、伊犁哈萨克自治州、克拉玛依市、石河子市
II 类	0.54	0.52	0.50	0.45	河北省张家口市、承德市；内蒙古自治区赤峰市、通辽市、兴安盟、呼伦贝尔市；甘肃省嘉峪关市、酒泉市；云南省
III 类	0.58	0.56	0.54	0.49	吉林省白城市、松原市；黑龙江省鸡西市、双鸭山市、七台河市、绥化市、伊春市，大兴安岭地区；甘肃省除嘉峪关市、酒泉市以外其他地区；新疆维吾尔自治区除乌鲁木齐市、伊犁哈萨克自治州、克拉玛依市、石河子市以外其他地区；宁夏回族自治区
IV 类	0.61	0.61	0.60	0.57	除 I 类、II 类、III 类资源区以外的其他地区
近海风电				0.85	
潮间带风电				0.75	
政策依据	发改价格 [2009]1906 号	发改价格 [2014]3008 号	发改价格 [2015] 3044 号	发改价格 [2016] 2729 号	

来源：发改委，中泰证券研究所

- **核准未建风电项目 115GW，未来三年风电年均新增或达 31GW。**据金风科技统计，截止 2016 年底，我国已核准未建设的风电项目容量合计 84.0GW（非限电区 78GW），其中 2016 年新增核准 32.4GW；同时，2017 年 7 月 28 日，国家能源局公布 2017 年将新增核准项目 30.7GW，因此到 2017 年底核准未建风电项目为 114.6GW。根据国家能源局的风电电价调整方案，上述项目均需要在 2020 年前开工建设，以获得 0.47-0.60 元/千瓦时的上网电价，否则上网电价将被调整为 0.40-0.57 元/千瓦时，预计 2017H1-2020 年均风电新增或达 31GW。

图表 33：2017 年底核准未建容量达到 115GW


来源：金风科技，中泰证券研究所

图表 34：2017H1-2020 风电年均新增或达 31GW


来源：金风科技，中泰证券研究所

图表 35：2017-2020 年风电新增建设规模方案 (万千瓦)

省份	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2017-2020 年累计	2020 年规划并网目标
北京市	0	5	5	10	20	50
天津市	29	26	40	28	123	100
河北省	239	350	300	250	1139	1800
山西省	256	240	220	224	940	900
辽宁省	0	70	50	40	160	800
上海市	0	10	10	10	30	50
江苏省	110	100	80	80	370	650
浙江省	0	100	90	90	280	300
安徽省	200	100	100	50	450	350
福建省	50	100	100	100	350	300
江西省	113	160	140	60	473	300
山东省	350	240	200	200	990	1200
河南省	300	300	300	300	1200	600
湖北省	301	150	150	150	752	500
湖南省	232	230	150	150	762	600
广东省	165	150	150	150	615	600
广西区	200	100	100	100	500	350
海南省	0	0	0	35	35	30
重庆市	30	15	15	15	75	50
四川省	22	8	20	20	70	500
贵州省	15	60	120	44	239	600
云南省	0	65	65	65	195	1200
西藏区	0	5	5	10	20	20
陕西省	303	150	150	150	753	550
青海省	150	150	100	100	500	200
合计	3065	2884	2660	2431	11041	12600

来源：能源局，中泰证券研究所

2.5 2018 年风电装机或将反转，龙头竞争格局优势明显

- **近两年风电行业低迷是内部结构调整带来的阵痛。**在 2015 年抢装之后，风电行业在 2016-2017 年间连续两年装机下滑。2016 年下滑主要是抢装回调以及风电预警机制的影响。2017 年风电装机市场继续低迷的主要原因是西北六省被列为红色预警区域，而新增装机向中东部转移过程中，中东部风电的建设周期长，导致风电装机节奏被打乱。由此可知，2016-2017 年风电低迷主要是行业内部结构调整带来的阵痛，并不是行业进入衰退阶段，在能源结构转型的大背景下，风电行业的发展空间依旧广阔。
- **风电装机底部已现，2018 年风电装机或将反转，核准项目 115GW，未来三年装机有望持续增长。**2017 年以来，风电行业主要发生以下变化：
(1) 国内弃风限电明显改善，三北红六省中有四个省份 2018 年有望解禁；(2) 中东部地区风电建设已经开始迈入常态化，建设周期拉长的影响或将被消化；(3) 分散式风电拉开序幕，海上风电总核准量达到 3.98GW，贡献行业新增长点。在这些因素的作用下，2018 年风电新增装机或将迎来反转。与此同时，目前国内核准未建风电项目达到 115GW，根据国家能源局的风电电价调整方案，上述项目均需要在 2020 年前开工，因此 2018-2020 年风电装机有望持续增长。
- **竞争格局明朗，各细分板块龙头相对清晰，强者恒强逻辑将主导行业发展。**风电的发展过程中经历过多次行业的动荡和洗牌，目前竞争格局比较明朗，各细分环节的龙头相对清晰。以风电机组制造环节为例，近 4 年，风电整机制造企业的市场份额逐渐趋于集中，CR5 由 2013 年的 54.1% 增加到 2016 年的 60.1%，CR10 由 2013 年的 77.8% 增长到 2016 年的 84.2%。目前风电行业整体处于技术升级和精益管理的阶段，这个过程中具有技术和资本优势的龙头企业拥有充分的先发优势，强者恒强的逻辑将主导行业未来的发展，龙头企业将随着行业的快速增长获得确定的超额收益。

3. 投资建议

- 2018 年，光伏行业需求或维持高位，风电新增装机有望反转，同时两个行业的竞争格局相对清晰，龙头标的的估值较低，重点推荐各细分环节的龙头标的：**(1) 光伏：通威股份**（多晶硅料和高效电池持续放量），**隆基股份**（全球单晶龙头、电站业务迅速起量），**正泰电器**（光伏电站放量、布局户用光伏业务），**阳光电源**（光伏逆变器龙头、户用光伏放量），**晶盛机电**（光伏设备龙头，机械组覆盖），**林洋能源**（中东部分布式光伏龙头），**中来股份**（光伏背膜龙头、布局 N 型电池），**福斯特**（EVA 胶膜龙头），**太阳能**（中节能下属光伏运营商）；**(2) 风电：天顺风能**（风塔龙头、风电场和叶片业务放量），**金风科技**（风机龙头、风电场高增长），**泰胜风能**（风塔龙头、布局海上风电），**中材科技**（风电叶片龙头、玻纤和隔膜业务放量，与建材组共同覆盖）。

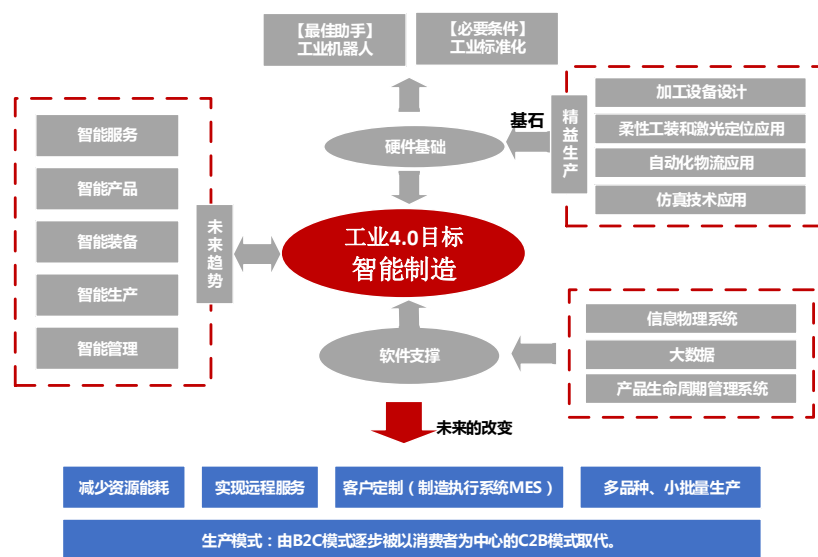
二、智能制造大势所趋，工业自动化成长潜力巨大

1、回顾：16年下半年-2017年工控持续景气

1.1 我国工业自动化水平仍较低

对标工业 4.0，大部分中国中小型制造企业都处于工业 2.0 阶段，自动化水平不足。《中国制造信息化指数》研究指出，中国制造业总体水平正由工业 2.0 向工业 3.0 过渡，华为作为中国最好的制造业公司之一处在工业 2.7 阶段，作为德国自动化标杆的西门子安贝格工厂处在工业 3.5 阶段。

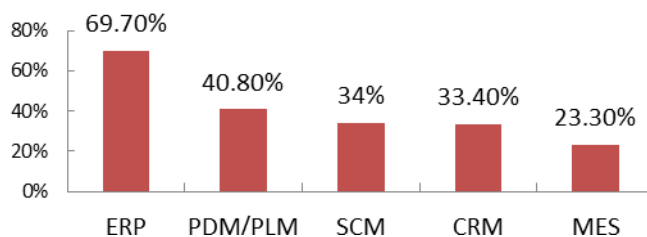
图表 36：工业 4.0（智能制造）总括图



来源：中泰证券研究所

- 工业控制是智能制造的基石，是提高效率、产品质量、可靠性、一致性的基础技术。一直以来工控是制约中国装备行业乃至产品升级的瓶颈。从制造业生产装备数控化率这个指标来看，根据《中国制造信息化指数》的结果显示，2016 年我国该指标为 44.1%。而从工控细分领域的普及率来看，核心工业软件普及率 ERP 最高，达到 69.7%；制造执行类软件应用程度较低，MES¹普及率仅为 23.3%，我国的工业自动化成长的潜力巨大。

图表 37：工业自动化软件端细分市场普及率



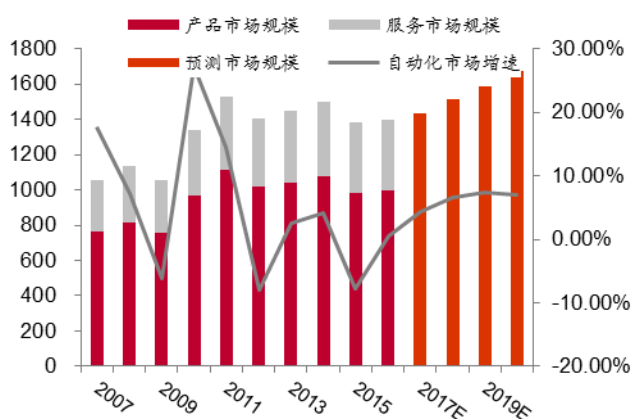
来源：《中国制造信息化指数》，中泰证券研究所

¹ MES（制造执行系统）能优化从订单投入到产品完成的生产活动所需的全部信息，能够对条件的变化做出迅速的反应、减少非增值活动、提高工厂运作过程的效率。MES 有助于提升精益制造及管理水平。

1.2 国内工业自动化规模稳中有升，从项目型转向 OEM 市场

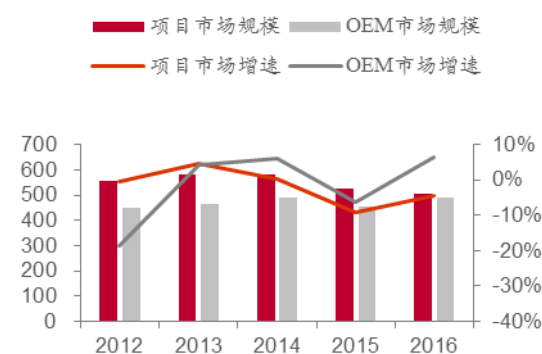
2016 年行业整体市场规模约 1400 亿，产品市场占主要份额：我国工业自动化行业规模截止 2015 年约 1400 亿，未来随着我国产业升级，市场空间广阔。自 2011 年起，受到宏观经济的影响，工业自动化行业进入了低迷阶段，2015 年自动化市场增速再次下滑，直至 2016 年开始企稳回升，整体市场规模保持在 1400 亿，其中产品市场依然占主要份额。

图表 38：自动化市场规模



来源：工控网，中泰证券研究所

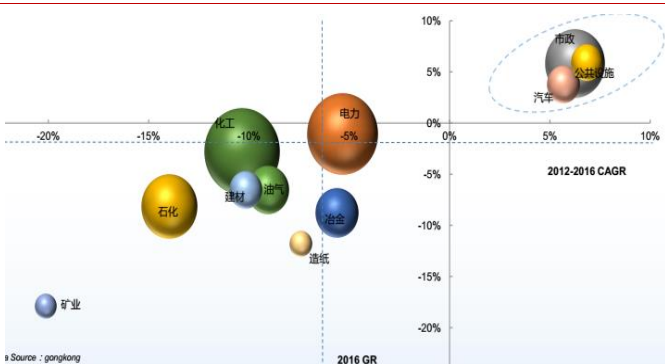
图表 39：2012-2016 项目型市场和 OEM 市场增速



来源：工控网，中泰证券研究所

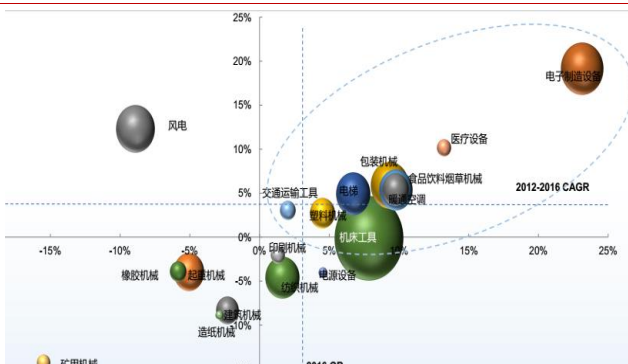
OEM 市场是工控下游增长的主力。工控根据下游产品市场不同，分为项目型和 OEM 型市场。其中，项目型市场以往集中在传统的冶金、电力、采矿、建材等行业，其投资高峰期已过，近年来传统项目型市场增速放缓自 2014 年以来有所下滑。OEM 市场主要是设备类市场，比如机床工具、包装机械和电子制造设备等。2016 年下半年工控企业订单高增速，其中，工控产品 PLC、伺服驱动机等 OEM 市场行业增速较为明显，而 OEM 市场占工控下游份额从 2015 年 46.5%提升至 2016 年近 50%。

图表 40：2012-2016 项目型市场市场规模及增速



来源：工控网，中泰证券研究所

图表 41：2012-2016 及 2016 年 OEM 市场（细分行业）规模及增速



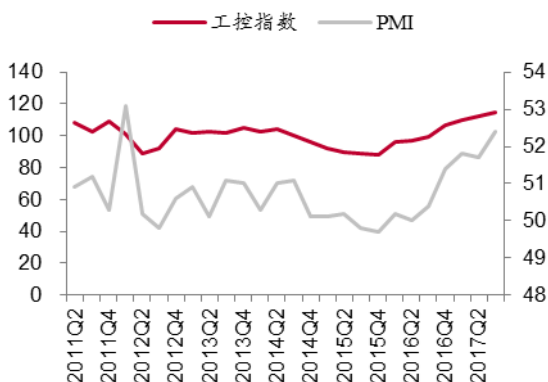
来源：工控网，中泰证券研究所

1.3 全球宏观经济复苏，设备更新替代需求及产业升级

工业控制行业在经历了多年的低谷后，自 2016 年下半年开始复苏，一直延续到 2017 年全年。那么是什么驱动了此轮工业自动化行业的复苏？我们认为主要有以下几方面的原因：

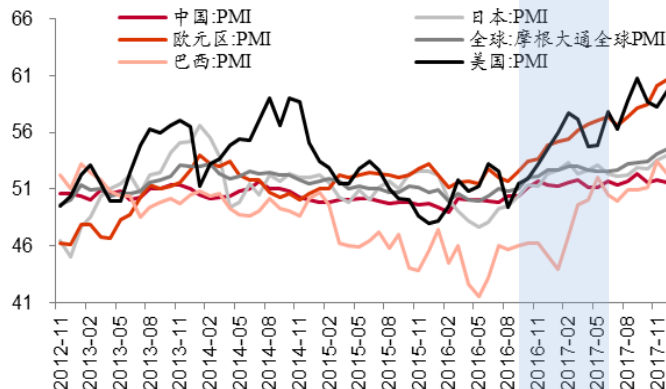
- **第一，全球宏观经济转好。制造业 PMI 指数自 16 年 8 月连续 17 月枯荣线之上。**一般认为，工业控制分为两个领域：以过程(流体运动)控制技术 DCS 支撑的过程自动化(PA)和以运动控制技术 PLC 支撑的工厂自动化(FA 或离散型生产自动化)，其中 FA 与下游行业的周期密切相关，从而整体工控行业景气度会受到宏观经济的影响。工控行业景气度可以用工控指数²来表示，下图显示出工控指数与中国制造业 PMI 指数呈现正相关性。据国家统计局，自 2016 年 8 月底以来，制造业 PMI 指数已经连续 17 个月位于枯荣线之上，工控行业下游维持景气度。此外，制造业的回暖不仅来自于国内需求，从全球的制造业 PMI 指数来看，全球在 2016 年 Q3 经济复苏，欧美地区 PMI 指数在 2017 年 12 月仍处于扩张区间，表明了欧美制造业持续回暖，经济复苏情况良好，对工业自动化行业的需求形成支撑。

图表 42：工控指数与中国制造 PMI



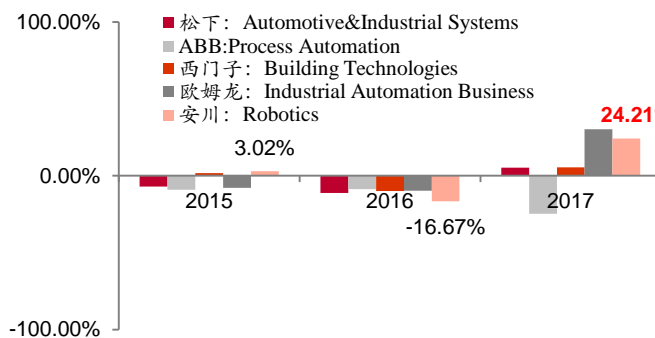
来源：wind, 工控网, 中泰证券研究所

图表 43：全球制造业 PMI 指数（截止 2017.12）



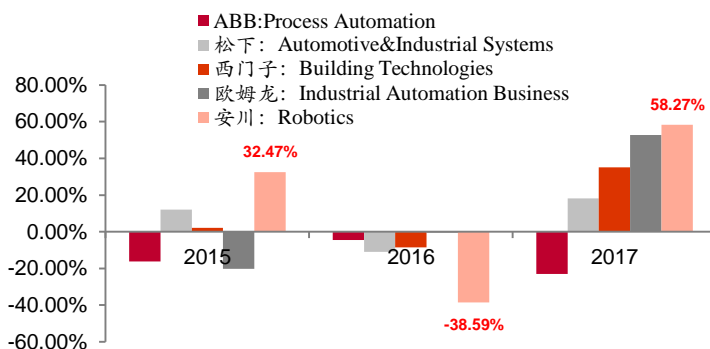
来源：wind, 中泰证券研究所

图表 44：海外企业营业收入变动情况³（百万美元）



来源：各海外企业年报, 中泰证券研究所

图表 45：海外企业净利润变动情况（百万美元）



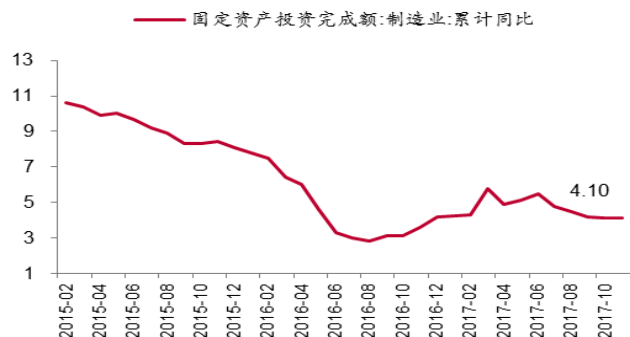
来源：各海外企业年报, 中泰证券研究所

²工控指数是将上年的工控市场规模定为基准点 100 点，采用比值法并按季度更新，反映工业自动化市场景气度。

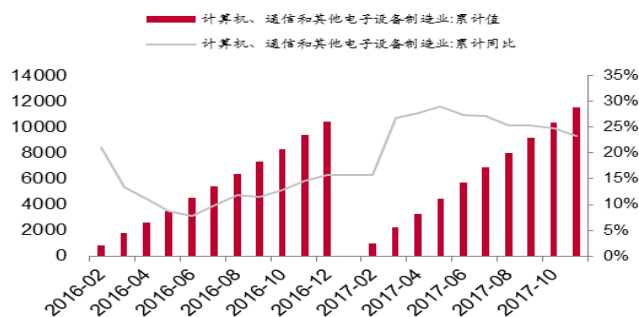
³ 由于 ABB 的财年是以前年 Q3-次年 Q3 为区间，因此营收/净利润 2017 年的变化采用 2016Q3-2017Q3 数据代替；其余 17 年均为预测值；

全球工业自动化企业业绩回升。由2014-2017年海外工业自动化企业财务数据显示，受益于全球经济周期复苏，2017年全球工控行业营收、净利润同比增长。其中西门子工业自动化主要应用于 Building Technologies，2017财年营业收入71.87亿美元，ABB营收49.61亿美元。2017年，欧姆龙 Industrial Automation Business 业务净利润同比增长速为52.76%，安川 Robotics 业务同比增长速58.27%，各大企业工业自动化业绩增长明显。

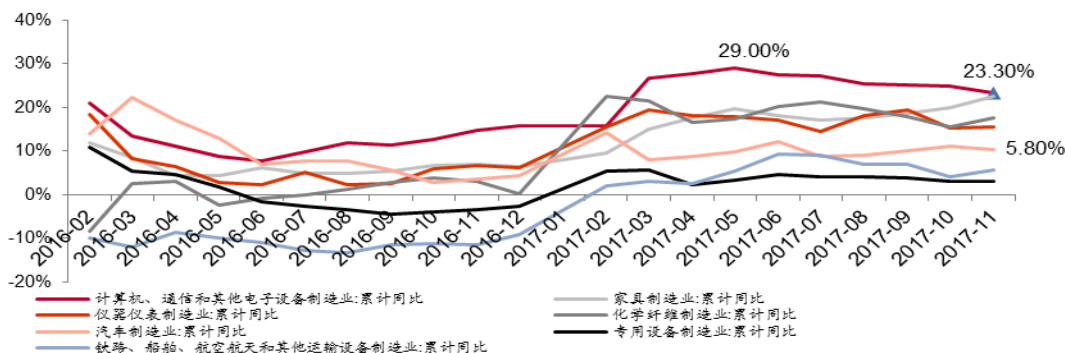
- 第二，中游制造业经历了几年的调整期，设备面临更换周期及产业升级所带来的内生需求，驱动了此轮工控板块的复苏。**这主要体现在下游细分制造业结构性持续高增长。自2016年8月，制造业固定资产投资总额企稳回升，累计同比增速2.8%，2017年2月达到阶段性峰值5.8%，虽然制造业整体固定资产投资增速仍然处于低位水平，但部分制造业行业的固定资产投资维持较高增长。随着消费品需求增加，在一些新兴领域，产品周期不断缩短，工业自动化在**3C电子制造、医疗设备、包装机械、食品饮料、暖通空调**等细分领域中，其2012-2017年复合增速及2017年增速靠前。其中3C制造(23%)\家具(22.7%)\仪器仪表(15.5%)\化学纤维制造(17.6%)\锂电设备\石油天然气开采(15.8%)\铁路、船舶等运输设备(5.8%)等固定资产投资依然维持高增速。

图表 46：固定资产投资完成额（累计同比）


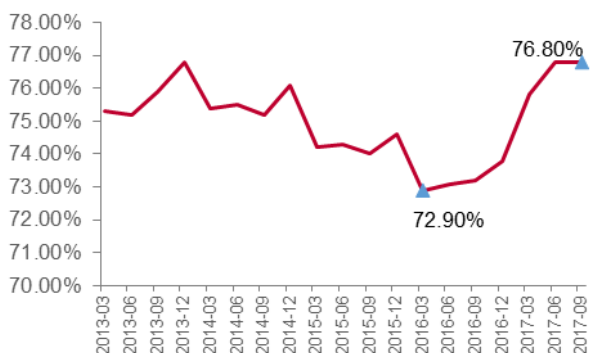
来源：国家统计局，中泰证券研究所

图表 47：固定资产投资完成额（3C 制造）（2017.11）


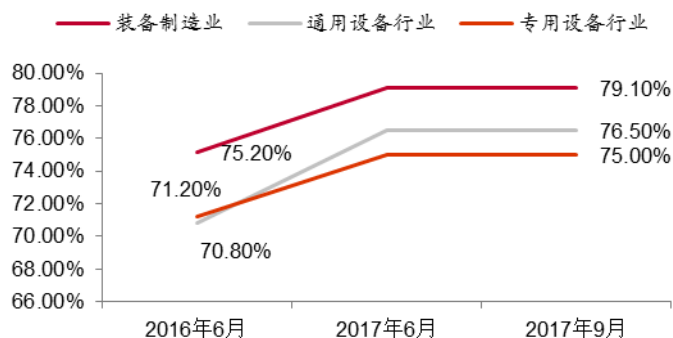
来源：国家统计局，中泰证券研究所

图表 48：固定资产投资完成额（多个细分行业）（截止 2017.11）


来源：国家统计局，中泰证券研究所

图表 49：工业产能利用率


来源：wind，中泰证券研究所

图表 50：装备制造/通用设备/专用设备产能利用率


来源：wind，中泰证券研究所

2、展望：产业升级+工程师红利，走向制造强国

2.1 长期看：人口红利时代结束，工程师红利到来

我们认为未来工控行业能够保持稳定增长。主要基于以下几个原因：1) 人口红利结束+产业升级；2) 工程师红利释放；3) 国产替代。

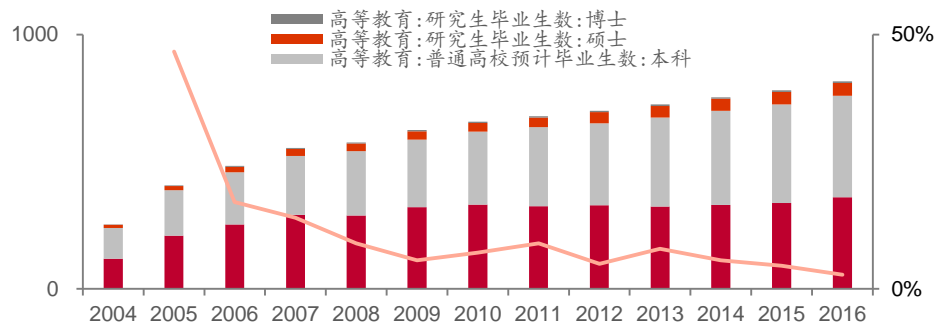
■ 2.2.1 产业升级，是工业自动化发展的核心驱动力

随着我国人口红利的消失，制造业人工成本的不断上升，新一代劳动力从事制造业的意愿下降的另一面，是促进中国制造业的升级。事实上，工业自动化不仅仅是劳动效率提升带来经济性，还伴随着对原材料和设备质量要求提高；此外，下游需求快速变化，对产品品质、对制造水平提出更高要求，在一些高端制造领域对准确度、精度等要求提高。产业升级将从内生上驱动工业自动化行业发展。

■ 2.2.2 工程师红利：中国从制造大国，向制造强国转变

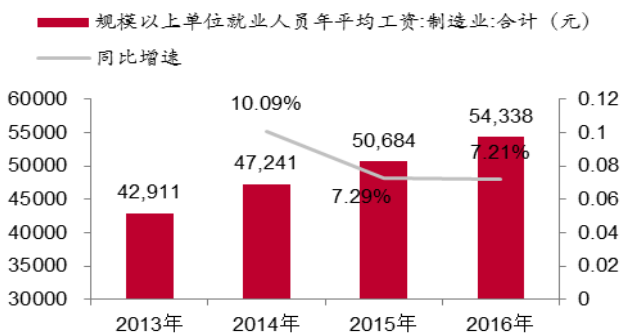
工业自动化是技术密集型行业，其中工程师、高精尖人才是工控企业的核心竞争力。在过去十年，中国拥有大学及以上学历的人口占比提升，其中，2000年每十万人大专及以上学历人口3600人，2010年该指标为8930人，提升了147%。微观上，跟踪PCT专利申请数量，中国专利申请数量增加速度较快，2016年接近日本水平；2016年R&D经费达2275.4亿美元，居世界第二。宏观上，据中科院院士专题报告中，中国已经拥有世界上最大数量的工程师群体，研发人员全时当量达375.9万人年，占全球总量31.1%。“工程师红利”为高端制造夯实人才基础，推动中国从制造大国走向制造强国。

图表 51：高等教育（专科/本科/硕士/博士）人数统计（截止 2016）



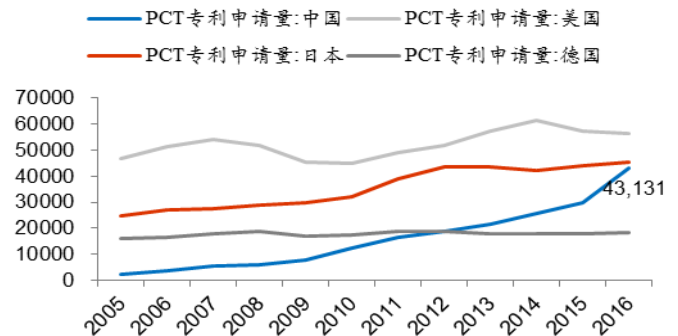
来源：wind，中泰证券研究所

图表 52：制造业就业人员年平均工资（元）



来源：wind，中泰证券研究所

图表 53：专利数量（件）

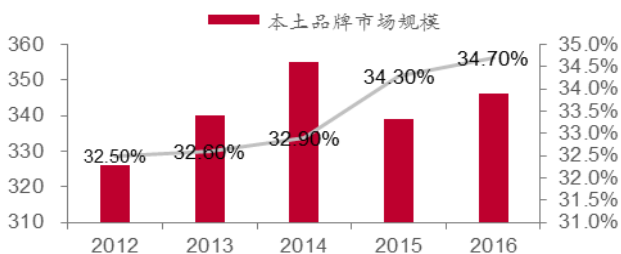


来源：wind，中泰证券研究所

■ 2.2.3 工控国产替代进行时

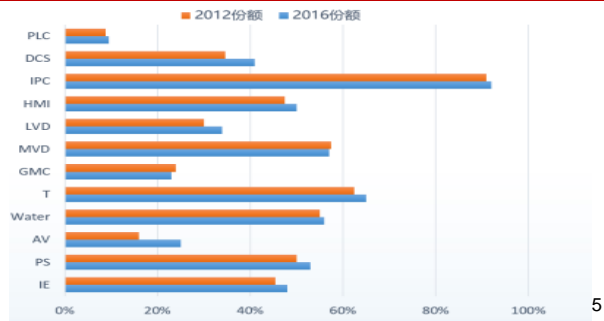
工业自动化大部分仍由外资占主导，国产替代稳步提升：从 2012-2016 年我国自动化市场本土品牌市场规模及市场份额来看，欧美日等企业占据工业自动化行业约 65% 市场份额。如下图，2016 年我国本土品牌市场规模约 340 亿元，约占 34.7% 的市场份额，国产替代率在稳步上行。

图表 54：2012-2016 年中国自动化市场本土品牌规模及份额



来源：工控网，中泰证券研究所

图表 55：2012-16 年主要自动化产品本土品牌份额变化⁴



来源：工控网，中泰证券研究所

⁴ 英译汉：PLC-可编程控制器，IPC-工控机，LVD-低压变频器，MVD-中高压变频器，GMC-通用运动控制器，T-温度计，Water-在线水质分析仪，AV-调节阀，PS-开关电源，IE-工业交换机

- 总结：** 中国的工业自动化仍然处于较低水平，人口红利结束下，人力成本不断提高，制造业及产业升级大势所趋。在中国庞大的工程师群体下，中国工业自动化企业在人才上具有竞争优势，此外，中国工控企业有望凭借对下游需求响应速度，行业解决方案，产品和服务的性价比，逐步实现进口替代，我们判断工控行业在未来几年有望保持稳定增长。

2.2 短期看：“技术改进基金”+海外经济持续复苏为 18 年提供支撑

- 从宏观角度，我们判断 2018 年经济或有下行压力，但是驱动工业自动化的需求有支撑。一方面受到海外经济持续复苏的支撑。美国劳动力市场已充分就业，减税承诺有望在 18 年上半年兑现，支撑美国经济持续恢复；欧元区财政扩张有望加码，经济望继续保持高速增长，而新兴市场由于外需稳健，大宗商品价格回升，整体经济前景偏乐观。

另一方面，政府重视中国高端制造，制定了《中国制造 2025》、《智能制造发展规划 2016-2020》，政府推出技术改进基金，刺激技术类改造投资，提升工控行业的需求。2017 年财政部、工信部的技改补贴大量增加，地方政府通过产业基金投入为技改投入资金。下表整理了部分省市 17 年落地的技改基金。部分将在未来几年投入，我们判断，政府的支持一定程度上也支撑了未来几年工业自动化投资需求。

图表 56：我国智能制造发展规划（2016-2020 年）

目标	具体内容
智能制造技术与装备实现突破	研发一批智能制造关键技术装备，具备较强的竞争力，国内市场满足率 超过 50% 。突破一批智能制造关键共性技术。核心支撑软件国内市场满足率 超过 30% 。
发展基础明显增强	智能制造 标准体系 基本完善，制（修）订智能制造标准 200 项以上，面向制造业的工业互联网及信息安全保障系统初步建立。
智能制造生态体系初步形成	培育 40 个以上 主营业务收入超过 10 亿元 、具有较强竞争力的系统解决方案供应商，智能制造人才队伍基本建立。
重点领域发展成效显著	制造业重点领域企业数字化研发设计工具 普及率超过 70% ，关键工序数控化率超过 50% ，数字化车间/智能工厂 普及率超过 20% ，运营成本、产品研制周期和产品不良品率大幅度降低。

来源：《智能制造发展规划（2016-2020 年）》，中泰证券研究所

图表 57：技改基金规模（部分省份）

省份	技改基金规模（亿元）	说明
河北	4.6	河北工业技术改造发展基金
福建省	80	签约项目已落地近 60 亿元；
陕西	50	工业技改投资基金

来源：各省政府官网、财政部、公开资料等，中泰证券研究所

3、工控白马，穿越行业波动

3.1 从国际巨头看工控行业趋势

- 目前全球工业自动化市场市场份额主要还由外资品牌把控，从过去一年外资企业的战略布局来看，我们发现海外企业在业务重心上有一定转变：
 - 1) 加大力度布局工业解决方案，工业数字化、工业云、物联网等领域；
 - 2) 布局汽车零部件（新能源汽车电机及控制系统）等；
 - 3) 剥离增长乏力的业务，从大型项目型市场转向 OME 市场，例如，ABB 精简事业部，西门子对电力及天然气事业部进行裁员。
 - 4) 注重解决方案提供，ABB 收购 GE 工业解决方案；
 - 5) 对工业机器人加大投入；

图表 58：海外工控企业布局及变化

企业	公司 2016-2017 年战略布局
ABB	1. 精简四大事业部 ：电气产品、机器人及运动控制、工业自动化和电网事业部； 2. 推进工业自动化领域：收购 B&R、美国 GE 公司工业解决方案和电气系统业务、收购贝加莱 3. 设备数字化 ：云平台 ABB Ability ，联手微软、IBM 布局物联网+； 4. 物联网 (IoT)、务联网 (IoS)、人 (People) 三者融汇统一组成的“物、服务与人互联 (IoTSP)” 的战略。
西门子	业务板块 ：工业自动化、楼宇技术、驱动技术、能源、医疗、交通、个人及家用产品、服务、中低压配电；对电力和天然气部门裁员； 1. 工业数字化推进 ：与 Bentley 合作，收购 Mentor Graphics、CD-adapco 3. 发布工业云平台 MindSphere ，被西门子定位为基于云平台的物联网操作系统。
欧姆龙	1、引领中国智能制造三个 key 2. 智能制造---i-Automation ，包括三个层次 intelligent (智能化)，integrated (控制升级)，interactive (人类与机械新协调)：继机器人、运动控制后，在机器视觉上布局---收购迈思肯公司：实现制造现场 IoT 化及生产控制进化； 3. 智慧工厂 ：多品种少产量型的生产系统
安川	1. 开发生产新能源汽车电机及控制系统：与奇瑞合资成立公司 2. 开发最新一代小型六轴工业机器人：与长盈精密成立合资公司
台达	1. 布局 楼宇自动化 市场：收购晶睿通讯、Delta Controls 及 LOYTEC 2. 布局 智慧照明 ，为 IoT 及智慧城市铺路
松下	1. 布局 智能家居 (健康家电) ：设立“松下 AP 中国”公司； 2. 发布全新 自动化解决方案 ，助力未来“中国智造” 3. 收购奥地利汽车配件制造商 ZKW Group 4. City NOW 智能城市构想
美的集团	1. 布局 智能制造产业 ：收购以色列运动控制厂商 Servotronic 2. 构建 机器人和工业自动化产业板块 ：并购 KUKA 3. 纳入 IIoT 工业云平台 KUKA Connect ，汽车行业物联网落地应用。

来源：公开资料，公司年报，工控网，中泰证券研究所

通过分析海外工业自动化巨头的业务布局，我们可以发现，他们同时具备在多个细分行业领域中，为下游客户提供行业解决问题的能力。例如西门子的工业自动化业务可以为制药行业、汽车、化工与制药、采矿业、石油与天然气、食品饮料、冶金、纤维行业、水处理、船舶技术、电池生产、机械制造、基础设施、电气解决方案等提供行业解决方案。国内工控企业汇川技术在行业解决方案上处于国内前列。

3.2 工控下游呈现结构性机会

- 随着智能制造产业升级，对工控产品需求将加大。下图表梳理了工业自动化细分领域及其产品，目前国内企业参与较多的产品主要包括有：伺服系统、通用变频器、PLC、工业机器人等，中国企业更擅长工业云、工业大数据等，而对于MES（制造执行系统）还相对较为薄弱。

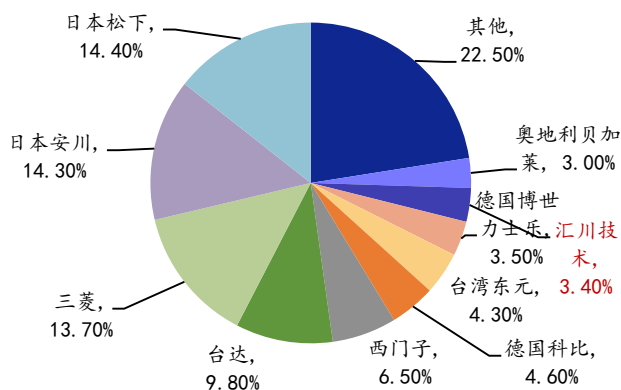
图表 59：工业自动化产业链

细分领域	产品
传感与检测	传感器、变送器和检测仪器
监控系统	DCS（分布式控制系统）\PLC（可编程控制器）、机器视觉
工业软件	MES（制造执行系统）\PLM（生命周期管理）
运动控制及机器人	伺服、CNC（计算机数字控制）
变频传动	变频器
互联网+	ERP、工业云、工业大数据、工控网络安全
其他	控制阀、接触器等

来源：工控网，中泰证券研究所

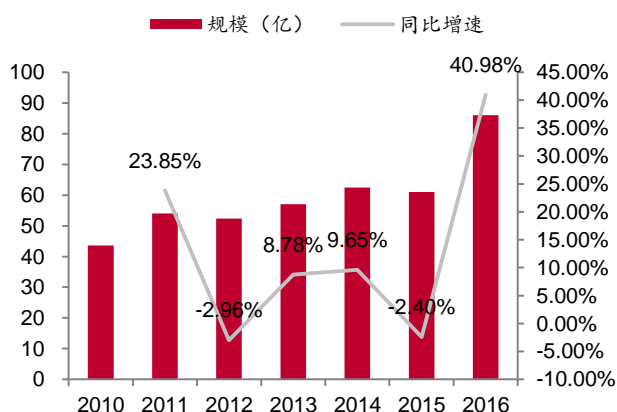
- **伺服系统未来有望保持强劲增长。**伺服系统是自动化行业中实现精确定位、精准运动必要途径。伺服系统的发展经历了从液压-气动-电气的过程，目前电气伺服系统应用最为广泛。当前伺服系统应用领域发生结构性变化，从传统的机床和纺织机械，转向电子设备制造业（3C、半导体、液晶、LED）及工业机器人。**2016 年伺服系统市场规模约 80 亿，同比增长 40.98%**，我们预计随着中国制造产业升级，伺服系统凭借其高精度，将成为工控板块具有广阔空间的细分领域。当前伺服系统市场主要由外资主导，国内汇川技术 2014 年市占率 3.4%，今年随着行业解决方案推进，市占率有进一步提升。

图表 60：2014 年伺服系统主要企业及市占率



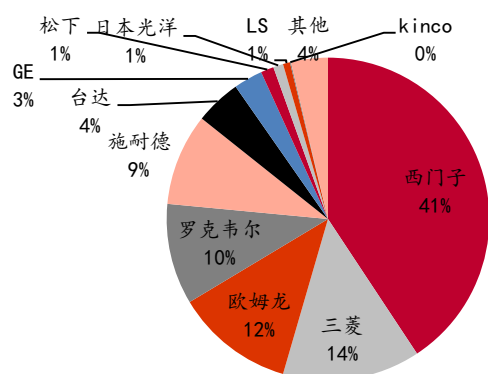
来源：工控网，中泰证券研究所

图表 61：伺服系统市场规模



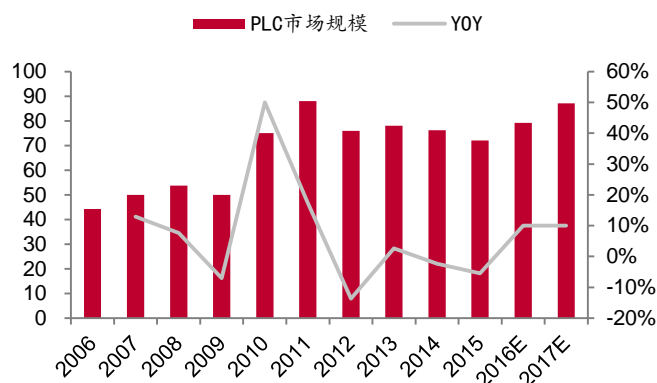
来源：工控网，中泰证券研究所

图表 62：中国 PLC 市场供应商市场份额



来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

图表 63：PLC 市场规模场规模(亿元)



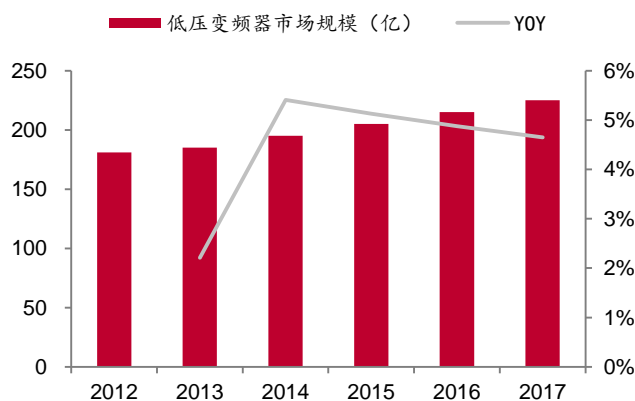
来源：工控网，中泰证券研究所

■ 低压变频器、PLC 市场有望维持稳定增长

变频器具有显著的节电和改进工艺控制水平的效果，是工业自动化一个核心的执行部件。变频器下游应用广泛，根据产品分为项目型（风机泵类、钢铁韩各样）、OEM（机械类配套、电梯、起重等）。由于国内经济结构调整，传统设备制造及项目型市场承压，当前变频器在 OEM 增长较快。高压变频器市场规模受到大型投资项目趋缓而有所下滑，在工业 4.0 发展趋势下，低压变频器有望维持稳定增长。

工控 PLC 技术成熟，被视为自动化控制的核心，广泛应用于各类工业领域。PLC 市场主要被欧美（中大型 PLC）和日本企业（小型 PLC）垄断，近年，国产品牌、产品品质有所提升，信捷电气、汇川技术等国内工控公司凭借其快速响应能力，通过提供定制化一体化解决方案，逐步实现进口替代。2016 年，PLC 应用于 OEM 市场占比达 67.1%，项目市场占到 32.9%。传统行业设备面临升级迭代，带动 PLC 需求增长，我们预计到 2017 年市场规模有望近 80 亿元。

图表 64：低压变频器市场规模及变化（亿元）



来源：工控网，中泰证券研究所

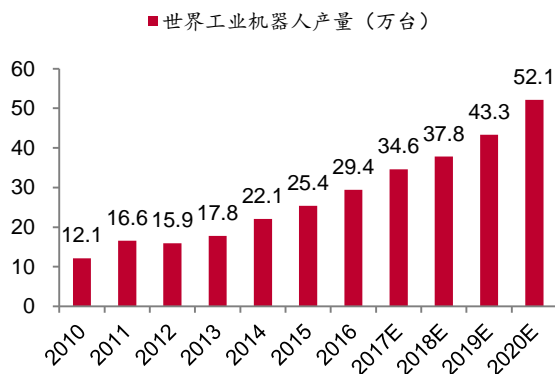
■ 中国是工业机器人需求主战场

中国工业机器人使用密度仍然较低，有较大提升空间。据 IFR（国际机器人联合会）2015 年数据，全球工业机器人使用密度来看，中国工业机器人使用密度为 36 台/万人（2014 年，30 台/万人），远低于韩国/日本/德国/美国（平均分别为 478/314/292/164 台/万人），市场空间广阔。

国内工业机器人需求强劲，有望保持 25% 复合增速。中国作为最大的工业机器人消费市场，2016 年全球市场份额 30%，较 2015 年 27% 有所提高。据 IFR，2016 年全球工业机器人销量 29.4 万台，其中中国工业机器人销量 8.7 万台，同比增长 27%，远高于世界平均增速 16%。2017 年 11 月国内工业机器人实现产量 1.12 万台，同比增加 45.8%；2017 年 1-11 月累计 11.8 万台，同比增长 68.8%。**IFR 预测，到 2020 年，世界工业机器人市场规模将达到 52.1 万台，中国将以年均 20%-25% 的同比增速达到 21 万台的产量。**

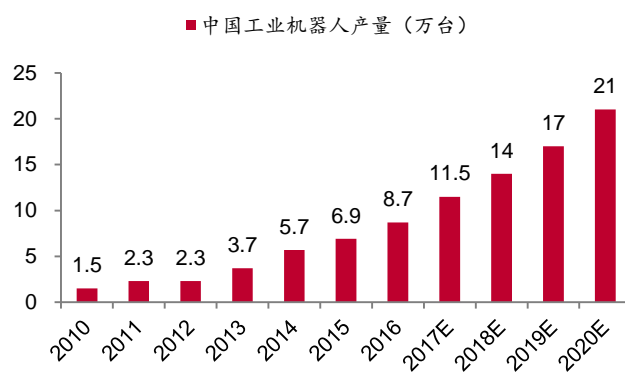
由于国内的工业机器人在技术上与海外厂商（发那科、库卡）仍具有差距，当前仍以进口为主，未来进口替代空间广阔。

图表 65：2010-2020 世界工业机器人产量



来源：IFR，中泰证券研究所

图表 66：2010-2020 中国工业机器人产量



来源：IFR，中泰证券研究所

3.3 工控平台型白马，穿越行业波动

- **2017 年上半年，工控上市公司业绩靓丽。**2017 年上半年，工控行业上市公司营收同比增长 28%，其中特别是机器人业务、伺服系统、变频器业务、传感器等。其中工控龙头汇川技术 2017H1 通用伺服、通用变频器、plc&HMI 类产品收入分别同比增长 120%/70%/90% 保持高速增长。
- 作为技术密集型的行业，研发投入是一个公司成长的不竭源泉。我们梳理了工控领域典型上市公司 2017 年上半年研发投入/营业收入，其中汇川技术 2017 年 H1 研发投入 14%（全年预计在 10% 以上），麦格米特达 11.25%。优先关注持续研发投入的企业。

图表 67：工业控制公司 2017H1 营收增速

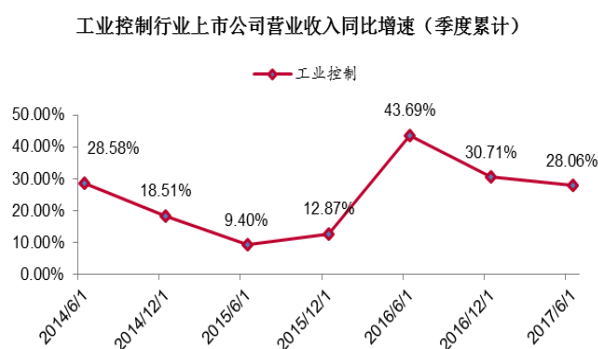
公司	细分业务	2017H1 营收增速	公司	细分业务	2017H1 营收增速
汇川技术	总营收	32.22%	宏发股份	总营收	22.86%
	变频器	40.71%		继电器产品	22.04%
	新能源产品	-38.24%		电气产品	13.67%
	伺服系统	92.92%	合康新能	总营收	-3.56%
	可编程逻辑控制器	92.82%		节能设备高端制造	14.07%
	传感器类	58.54%	蓝海华腾	总营收	14.40%
鸣志电器	总营收	16.96%	电动机控制	16.50%	
埃斯顿	总营收	71.46%	信捷电气	中低压变频器	12.77%
	智能装备核心控制功能部件	25.64%	PLC	40.51%	
	工业机器人及成套设备	274.25%	总营收	23.73%	
新时达	总营收	57.77%	麦格米特	智能家电电控产品	15.24%
	机器人与运动控制类产品	91.25%	工业定制电源	29.37%	
	电梯控制成套系统	7.21%	工业自动化产品	39.58%	
	电梯变频器系列产品	16.07%	英威腾	总营收	56.42%
机器人	总营收	15.47%	驱动层产品	11.05%	
	工业机器人	-4.92%	能源电力产品	60.56%	
	自动化装配与检测生产线及系统集成	5.15%	执行层产品	-10.55%	
	物流与仓储自动化成套装备	35.92%	控制层产品	54.29%	
	交通自动化系统	272.46%			

来源：wind，中泰证券研究所

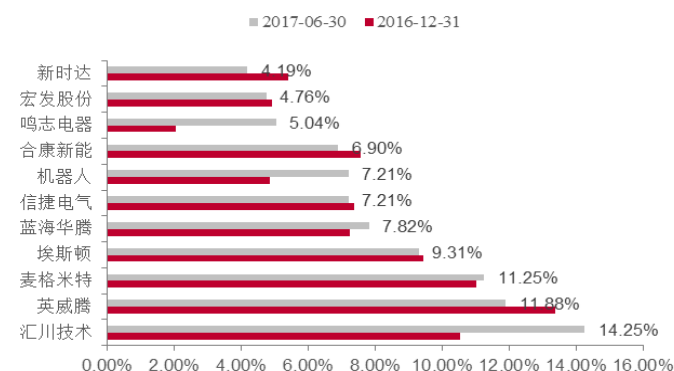
图表 68：公司毛利率

	2016 年	2017H1
汇川技术	48.12%	45.78%
信捷电气	45.76%	43.99%
宏发股份	39.52%	42.13%
蓝海华腾	44.75%	40.34%
鸣志电器	39.17%	38.31%
英威腾	39.52%	37.27%
埃斯顿	31.65%	33.78%
机器人	31.74%	32.21%
麦格米特	33.77%	30.92%
合康新能	35.57%	25.94%
新时达	25.45%	23.67%

来源：wind，中泰证券研究所

图表 69：工控行业（上市公司）营收增速


来源：中泰证券研究所

图表 70：工控公司研发投入/营收


来源：中泰证券研究所

4. 投资建议

- 全球的制造业正面临变革，个性化、定制化的需求正不断加深自动化的复杂程度，柔性制造需求提升。在人口红利结束后，工程师红利到来，中国工业自动化行业将享受工程师红利的释放，在制造业升级中，凭借人才竞争优势加速崛起。短期看，“技术改进基金”+海外经济望持续复苏，为 18 年稳定增长提供支撑。国内优秀的企业凭借产品服务性价比、对下游需求的快速响应等优势，从单一产品销售转变为提供行业应用整体解决方案，国产化渗透率有望继续提升。持续重点推荐：研发实力强、激励机制到位，具备提供多行业解决方案实力的平台型企业。推荐汇川技术（工控领军）、宏发股份（继电器龙头），关注鸣志电器（步进电机及驱动系统龙头）、麦格米特。

三、拥抱“新”时代

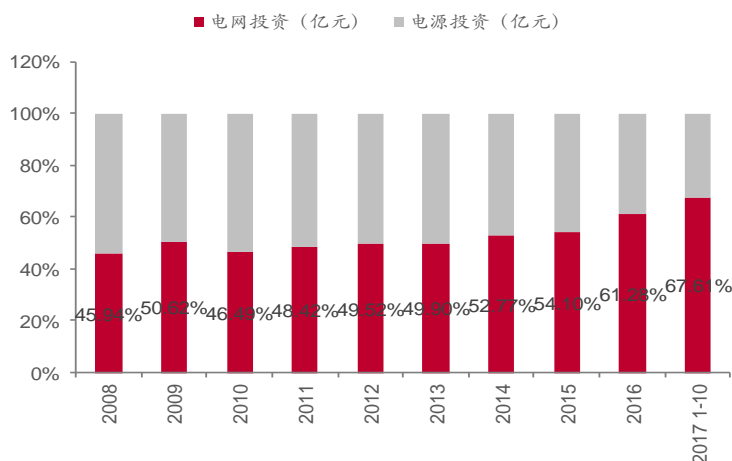
1.“新”电力结构时代

1.1 电网已成为电力投资主要领域，电源投资向新能源转型

- **电网投资比重不断提升:**2016年我国电力工程建设投资额为8855亿元，同比增长3.25%。其中，电源投资额3429亿元，投资占比38.72%，同比下降12.89%;电网投资额达到**5426亿元，投资占比61.28%，同比增长16.94%**。

电网投资额于2014年反超电源投资，并继续呈现不断扩张的趋势，2017年1-10月电网投资领先电源投资，占比已达67.61%。

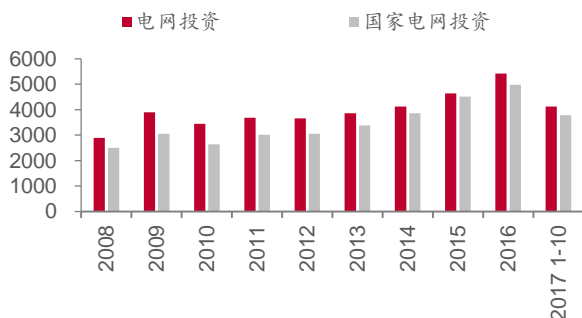
图表 71: 2008-2017 年 1-10 月电源与电网投资比例



来源：中电联，中泰证券研究所

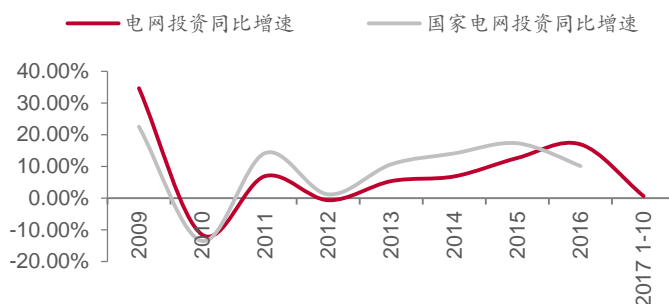
- **2017 年电网投资增速趋缓，后续望重点投资配网:**不考虑2009年由于“四万亿计划”刺激全国电网投资增速高达34.66%的特殊情况，我国电网投资整体自2012年来稳健增长，受益于特高压工程的集中投放，2016年电网投资增速达16.94%，成为近7年高点。然而随着2017年特高压建设高速发展势头已过，**配网投资**将成为电网的主要增长点，我们预计2017电网投资增速逐步趋缓，预计全年电网投资增速约为5%。

图表 72: 我国电网投资 (单位: 亿元)



来源：中电联，中泰证券研究所

图表 73: 我国电网投资同比增速

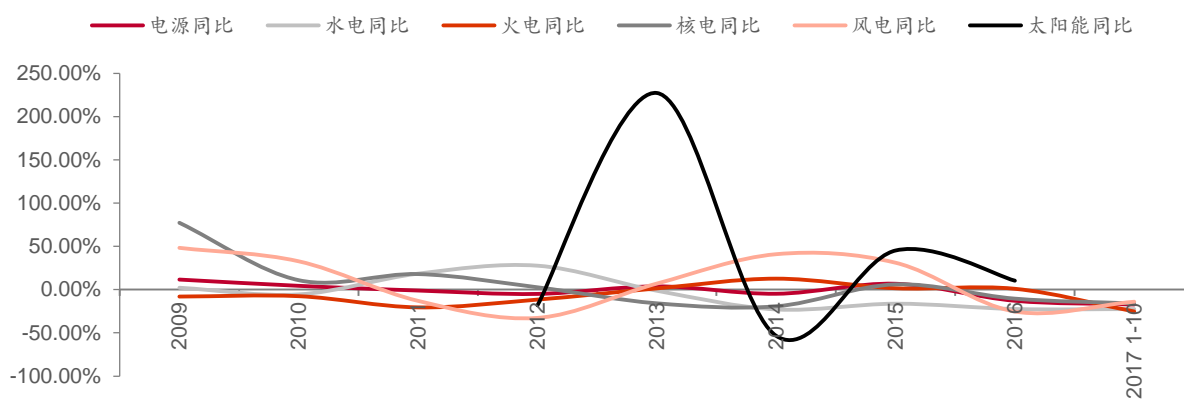


来源：中电联，中泰证券研究所

- **电源投资缩减，结构继续优化，新能源投资占比提升：**电源方面，随着我国经济发展进入平稳增长期并重视环保生态建设等原因，以燃煤火电为代表的电源投资进一步放缓是大势所趋，但积极的变化是，近年电源新增长装机中清洁高效大型火电项目和清洁能源项目（特别是风电、光伏）占比在持续上升。

以今年为例，1-10月，全国累计完成电源工程投资1977亿元，同比下降17.2%，其中，火电573亿元，同比下降25.3%，占比29%。水电、核电、风电、光伏等清洁能源完成投资占电源完成投资的71.0%，达1400亿，占比较上年同期提高3.1个pct。

图表 74：2012~2017.10 电源基建投资同比变动



来源：中电联，中泰证券研究所

2. “新”电改政策

2.1 电改综合改革、售电侧改革、电力现货改革试点有序推进

- **新一轮改革坚守“管住中间，放开两头”原则：**2015年3月15日，中共中央、国务院下发《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》，电改正式拉开帷幕。文件中明确“管住中间，放开两头”的体制架构，所谓“放开两头”，一是放开发电侧市场，以此吸引多元投资主体投资电源建设，二是放开售电侧市场，引入竞争，赋予用户选择权；“管住中间”就是在电网、输配电等具有自然垄断属性的环节强化政府管理。
- **电改推进进度超市场预期：**全国目前共有33家电力交易中心，已实现输配电价改革试点在省级电网全覆盖，共计21个省（市）开展电改综合试点，10个省（市）和新疆生产建设兵团开展售电侧改革试点，8个地区电力现货改革试点。

图表 75: 全国电改综改试点与售电改革试点情况

序号	省份	国家级交易中心	综合改革	售电侧改革	序号	省份	国家级交易中心	综合改革	售电侧改革
1	广东			▲	17	河南		▲	
2	广西	广州电力交易中心	▲		18	河北			▲
3	贵州		▲		19	北京		▲	
4	云南		▲		20	天津		▲	
5	海南		▲		21	四川		▲	
6	浙江			▲	22	重庆			▲
7	江苏			▲	23	甘肃		▲	
8	上海		▲		24	宁夏	北京电力交易中心	▲	
9	江西		▲		25	福建			▲
10	湖南	北京电力交易中心	▲		26	西藏			
11	湖北		▲		27	青海		▲	
12	山西		▲		28	新疆		▲	▲
13	陕西		▲		29	内蒙古		▲	
14	吉林			▲	30	安徽		▲	
15	辽宁		▲		31	山东		▲	
16	黑龙江			▲					

来源: 发改委, 中泰证券研究所

2.2 电力现货市场 8 个试点, 预计 2018 年度前试运行

- 2017 年 8 个电力现货市场试点确定, 将在 2018 年底前启动电力现货市场试运行:** 2017 年 8 月国家发改委、能源局印发《关于开展电力现货市场建设试点工作的通知》, 选择南方 (以广东起步)、蒙西、浙江、山西、山东、福建、四川、甘肃等 8 个地区作为第一批试点, 加快组织推动电力现货市场建设工作, 并将在 2018 年底前启动电力现货市场试运行。
- 发展现货市场意义重大:** 现货市场是电力市场体系的重要环节, 对于电力市场的开放、竞争、有序运行起到了基础性的支撑作用, 也是协调市场交易与系统安全的关键所在。有利于通过市场机制发现电力价格, 优化资源配置, 促进清洁能源和可再生能源的消纳。

2.3 增量配网试点进入落地实操阶段

- 第二批 89 个增量配网试点项目发布:** 国家发改委 2017.11.24 日发布了关于规范开展第二批增量配电业务改革试点的通知, 经征求多方意见, 国家发展改革委、国家能源局确定秦皇岛经济技术开发区试点项目等 89 个项目, 作为第二批增量配电业务改革试点。加上第一批的 105 个项目, 至此, 全国增量配电业务改革试点项目达到 194 个。

第三批增量配网业务改革试点启动: 之后国家发改委、能源局又联合发布《关于加快推进增量配电业务改革试点的通知》, 规定 2017 年 12 月 29 日前报送第三批试点项目, 每个地级市至少申报一个试点项目。

■ 我们认为，增量配网放开激活三类商业模式：

对于社会资本，增量配网放开的意义不仅在于订单额增长与招标订单集中，在未来配售一体化运营有望成为社会资本深入用户端用电的入口，打开用电增值服务市场，创造“新蛋糕”，具体来看，有三类商业模式：

- 1) 电力设备厂商借助增量配网项目的投建与改造，可升级为工程总承包商：电力设备厂商在增量配网园区所获得的收入将不再只是低毛利率的设备收入，还将新增获得净利润率在 5% 左右的电力工程总收入。
- 2) 配网运营商可对客户收取配电及用电费用，实现配售一体化运营：此种模式下，配网运营商将赚取输配电价差与售电价差，目前全国范围内多省区已推进输配电价改革，为配售一体化商业模式奠定基础。按已核定输配电价地区的平均值计算，配网运营商收取的输电费（过网费）= 低电压电费（1~10KV 电价）- 高电压电费（110KV 电价） $\approx 0.06\sim 0.08$ 元/度，若加上售电价差，配售电公司度电收入可至 0.08~0.1 元/度，全国 1400 余家国、省工业园区耗电量逾万度，市场空间达千亿。
- 3) 后端运维+数据增值服务，运营空间巨大：园区配网是最为优质的配网资产，内部用户用电量较大，产权划分较为清晰。同时在电力链条体系内，配网是最接近用户侧的一个环节，配网运营企业能较易获取用户用电信息，将助力其充分挖掘增值服务市场。

3. “新”市场挖掘

3.1 海外市场——一带一路助力特高压出海，龙头受益显著

- 基于特高压对能源互联、“一带一路”战略实施的重要作用，国家电网公司明确提出，“落实国家‘一带一路’战略部署，加快电网互联互通，建设以特高压电网为骨干网架、输送清洁能源为主导、全球互联互通的坚强智能电网”。

其中，国网中标巴西美丽山水电±800 千伏特高压直流送出一、二期特许经营权项目，成功实现了“走出去”，并对我国向中亚五国的电力输出展开部署，国家电网国际互联战略进入实质性推动阶段，特高压海外市场逐渐成长，初具规模。许继集团、特变电工也中标了多项工程大单，海外拓展顺利。

图表 76：海外市场中标项目

中标单位	中标项目
国家电网	巴西美丽山水电±800 千伏特高压直流送出一、二期特许经营权项目
	哈萨克斯坦埃基巴斯图兹-南阳±1100 千伏特高压直流工程
	新疆伊犁-巴基斯坦伊斯兰堡±660 千伏直流工程
	蒙古锡伯敦包-天津±660 千伏直流工程
许继集团	巴基斯坦±600 兆瓦背靠背换流工程
	巴基斯坦±600KV 直流输电工程
	印度国家特高压 765kV 电网 50%以上的产品和集成技术服务
特变电工	塔吉克斯坦 500kV 南北通道及国家主电网和相关的配电网络
	蒙古国首条最高电压等级的输变电工程——乌兰巴托-曼德勒隔壁 330kV 输变电项目
	巴基斯坦 100MW 太阳能光伏电站 EPC 和运营维护项目
	及非洲安哥拉 11.8 亿美元的重大电网项目、坦桑尼亚 6.9 亿美元电力总包项目

来源：中泰证券研究所

3.2 碳交易市场——2017 启动，蕴含市场机遇

- 碳交易市场，全称“碳排放权交易市场”，是一种新型的，为了应对全球气候变暖和温室气体排放等现象，利用市场的竞争机制将碳排放量作为商品在市场中进行交易从而降低成本，提高资源利用率的有力途径。
- 国内碳交易市场计划 2017 年启动，七个省市先行试点：2011 年 10 月底，我国确定北京市、天津市、上海市、重庆市、湖北省、广东省及深圳市等七省市开展碳排放权交易试点工作，并提出 2013-2015 年为试点阶段。碳交易试点两省五市地域跨度从华北、中西部直到南方沿海地区，覆盖国土面积 48 万 km²。涵盖了高排放量的几大重点行业，包括电力、钢铁、化工、金属冶炼等。2016 年 12 月 16 日和 22 日，四川和福建两个非试点地区的碳市场也相继开市。
- 2017 年底，国家发改委就落实《全国碳排放权交易市场建设方案（电力行业）》举行发布会，推动全国碳排放权交易市场建设有关工作进行动员部署。会议强调建立全国碳排放权交易市场，是利用市场机制控制温室气体排放的重大举措，全国碳交易市场鸣锣开响。

图表 77：中国碳交易市场覆盖行业范围

城市	启动时间	覆盖行业	企业纳入门槛
北京	2013 年 11 月 28 日	火力发电、热力生产和供应、水泥、石化、其他工业、服务业等行业	>3000t
上海	2013 年 11 月 26 日	钢铁、石化、化工、有色金属、电力、建材、纺织、造纸、橡胶、化纤等工业行业	>20000t(工业企业); >10000t(非工业企业)
天津	2013 年 12 月 26 日	钢铁、化工、电力热力、石化、油气开采等五大重点排放行业	>10000t
深圳	2013 年 6 月 18 日	电力、企事业单位、大型公共建筑、国家机关建筑物、工业企业、公共交通	>10000t(工业企业); >5000t(非工业企业)
广东	2013 年 12 月 19 日	陶瓷、纺织、有色金属、塑料、造纸、宾馆、饭店、金融商贸等单位，首批为电力、水泥、钢铁和石化行业	>20000t

湖北	2014年4月2日	行业包括建材、化工、电力、冶金、食品饮料、石油、汽车及其他设备制造、化纤、医药、造纸等行业	>60000t 标煤
重庆	2014年6月19日	电力(发电、电网)、钢铁生产、有色金属冶炼(电解铝、镁冶炼)、建材(水泥、平板玻璃、陶瓷)、化工(化学原料和化学制品制造)、航空(航空运输业、机场)业	>20000t
福建	2016年12月22日	电力、石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空、陶瓷行业	>10000t 标煤
四川	2016年12月16日	-	-

来源：姜睿《我国碳交易市场发展现状及建议》，中泰证券研究所

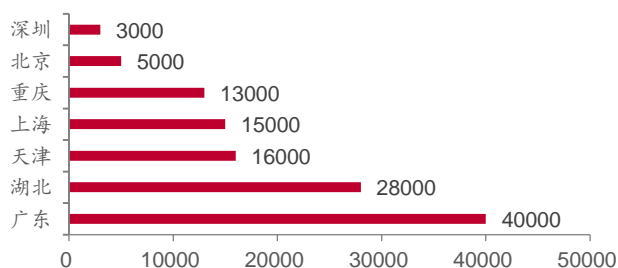
- 我国目前的碳交易市场分为两部分，强制性的**配额交易**及以自愿性的中国核证自愿减排量(CCER)交易。

■ 1) 配额交易市场

碳配额交易：在一个特定管辖区域内，政府将碳排放额分配给参与的企业，允许获得碳排放配额的排放主体将其剩余的指标拿到市场上买卖，确保区域实际排放量不超过限定排放总量的一种减排措施。碳配额就像普通商品一样在市场参与者之间进行交易，达到控制碳排放总量的目的。

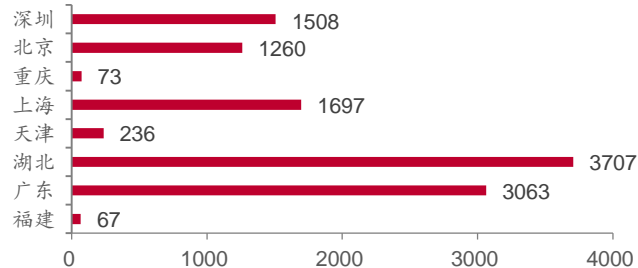
截至2016年12月31日，七省市试点碳市场累计成交配额为**1.16亿吨**，累计成交额接近**25亿元**，成交均价**21.36元/吨CO₂e**。市场交易日趋活跃，规模逐步放大。

图表 78：2016 年碳试点配额发放量 (万吨 CO₂e)



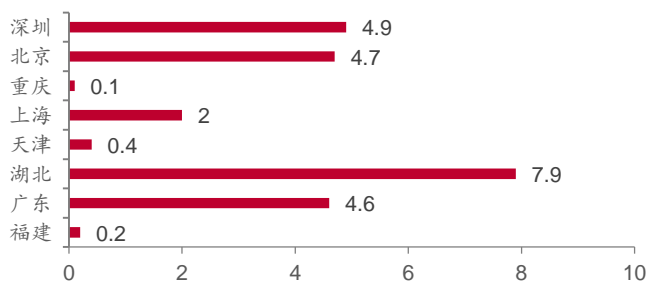
来源：北京碳市场年度报告 2016，中泰证券研究所

图表 79：2016 年碳试点累计成交量 (万吨 CO₂e)



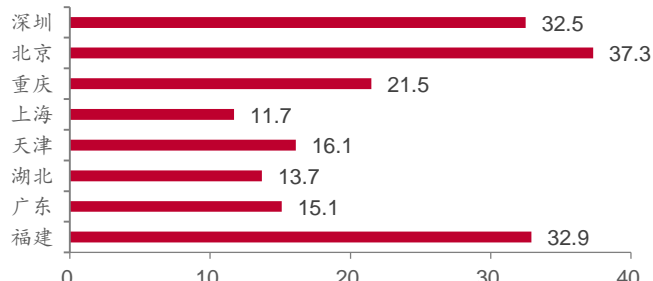
来源：北京碳市场年度报告 2016，中泰证券研究所

图表 80：2016 年碳试点碳配额累计成交金额 (亿元)



来源：北京碳市场年度报告 2016，中泰证券研究所

图表 81：2016 年碳试点碳配额单价 (元/吨 CO₂e)



来源：北京碳市场年度报告 2016，中泰证券研究所

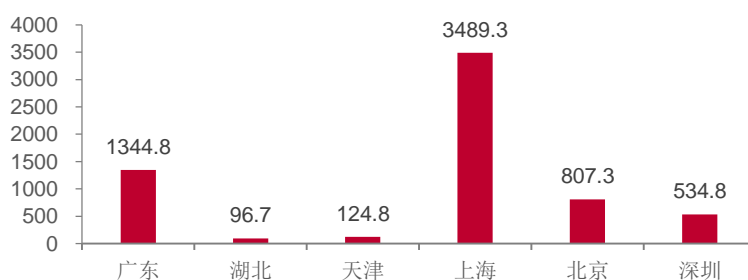
- **2014-2016 交易价格呈不断下降趋势,2017 年价格趋稳**：根据北京绿色金融协会发布的碳指数，全国碳市场碳配额交易价格在 2014-2016 呈不断下降的趋势，于 2016 年下半年开始逐步趋稳。

■ 2) CCER

CCER 指通过第三方核证后产生的减排量，通常来自于清洁能源项目。CCER 可作为清缴配额用于履约，抵消企业部分实际排放量，因而具有市场交易价值。

- 除重庆未发生 CCER 交易外，其他 5 试点均在 2014 年度开启了 CCER 交易及抵消履约工作。截至 2016 年 6 月 30 日，第三个履约年度结束，5 个试点累计成交 6397.7 万吨。从交易量占比情况看，上海 CCER 累计成交量居首，达 3489.3 万吨，占 5 试点交易总量的 54.54%，其次为广东、北京，分别为 21.02% 和 12.61%。天津与湖北交易量占 5 试点总量比重较小，合计交易量不足 5 试点交易总量的 5%。上海碳市场 CCER 交易量占其所有品种累计交易量的 68.98%，交易量的增长速度远超配额，其 CCER 正逐步取代配额成为上海碳市场的主要交易标的。

图表 82：截至 2016H1 CCER 累计成交量（单位：万吨）



来源：2016 上海碳市场报告，中泰证券研究所

4. 投资建议

- 我们认为电力设备板块 2018 年在新能源发电比例逐步提升、电改持续落地的背景下，将面临更多增量与新的市场机遇，诸如电网节能、增量配网、碳交易等市场都望有实际的项目与试点开展。但基于板块景气度仍在缓步复苏的过程，我们重点推进技术领先、行业资源雄厚、业绩有确定性的标的：国网系重点推荐**国电南瑞**、**涪陵电力**，民企重点推荐**金智科技**、**合纵科技**。

图表 83：重点公司盈利预测表（股价截止 20180116）

简称	股价(元)	2016	2017E	2018E	2016	2017E	2018E
天顺风能	7.03	0.22	0.27	0.38	31.95	26.04	18.50
金风科技	17.37	1.1	0.91	1.12	15.79	19.09	15.51
通威股份	11.85	0.26	0.48	0.61	45.58	24.69	19.43
隆基股份	34.58	0.85	1.51	2	40.68	22.90	17.29
宏发股份	45.14	1.09	1.38	1.74	41.41	32.71	25.94
汇川技术	26.58	0.58	0.65	0.84	45.83	40.89	31.64
国电南瑞	16.61	0.6	0.68	0.79	27.68	24.43	21.03

来源：中泰证券研究所