

回归产业本源，抓住升级红利

新能源车：2020年之前行业发展仍然依赖政策，补贴退坡影响持续但逐年减弱。产业链中游环节投资，抓住技术升级与海外供应链红利两条主线。(1) 技术升级红利。NCM811 是关键主题，预计 2019 年 NCM811 动力电池将在国内量产，电池企业差距将扩大，和韩国在进度上也将出现分化。推荐关注动力电池企业龙头。为配套电池升级，相应的正极（NCM811、NCA 量产）、负极（硅碳负极量产）、隔膜（厚度更薄、性能更优）、电解液（更高品质）四大主材也将带来新的投资机会，建议关注预期差较大的中游材料，比如 NCM811 量产后单吨利润有提升预期的正极环节，石墨化布局后单吨利润有提升预期的负极环节，价格触底预期反转的电解液环节，以及目前头部优势明显的湿法隔膜环节。(2) 海外供应链红利。中游材料企业不断试水海外供应链，我们判断 2019 年中游各个环节都将有不错的海外成果，一定程度上会缓解中游材料企业在国内面临的价格压力，推荐关注星源材质、当升科技、新宙邦、恩捷股份等龙头标的。

光伏：行业离平价上网越近，爆发势能越大。光伏国内装机预期好转，大幅政策波动不会再现，产业链降价后持续刺激海外装机。分产业链看投资机会：(1) 上游硅料，2019 年全球硅料面临洗牌，随着国内高品质、低成本硅料产能的释放，预计海外企业将逐渐失去份额，推荐关注高品质硅料龙头。(2) 上游硅片，拥有技术变革的潜力，连续直拉法可能会在 2019 年出现突破，对目前单晶硅片企业，可能是下一个扩大优势的机会，推荐关注单晶硅片龙头。(3) 中游电池，拥有巨大的技术变革潜力，变革程度预计不亚于硅片环节过去两年的变化。目前产业界在探索后 PERC 时代的下一步技术，我们判断 N 型单晶异质结电池可能是下一个风口，推荐关注单晶电池龙头。

风电：行业处于从周期转向成长之际，看好在消纳改善和平价上网驱动下装机量的稳定增长。下游，风电运营商将持续受益于利用小时数上升带来的边际改善以及新增装机规模的增长；中游，随着风机价格的回升，下游盈利向上游传导的通道即将被打开，预计消化完毕在手低价订单后，整机厂商毛利率将得以恢复；上游零部件，受益于原材料降价，钢材成本占比较大的塔筒、主轴、铸件、齿轮箱环节盈利状况将率先回暖，树脂占比较大的叶片和机舱罩环节、铜占比较大的发电机环节亦值得关注。在标的方面，下游推荐纯正风电运营商节能风电，中游推荐风机龙头金风科技，上游推荐高壁垒的主轴龙头金雷风电、铸件龙头日月股份与吉鑫科技、海缆龙头东方电缆以及塔筒龙头。

电力设备：预计未来三年特高压建设整体投资规模在 3200 亿，年均超 1000 亿。推荐许继电气、平高电气、国电南瑞。

风险提示：新能源车销量不及预期，新能源发电装机不及预期，工业自动化发展不及预期，电力设备投资不及预期。

电气设备

维持

买入

王革

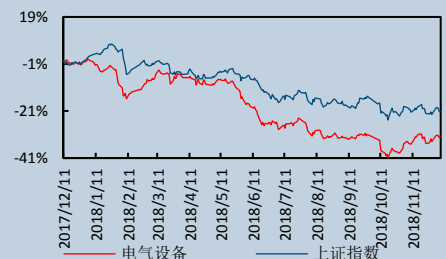
wanggezgs@csc.com.cn

010-86451496

执业证书编号：S1440518090003

发布日期：2018年12月11日

市场表现



相关研究报告

目录

新能源车：全球电芯头部效应加强，电芯升级材料体系全面跟进.....	3
下游：全球禁售燃油车风起，中国双积分后续发展助力.....	3
销量：中国全年销量预计轻松突破百万辆.....	4
电芯：中日韩三国鼎立，韩国高镍电池量产时点后延.....	6
正极：高镍趋势临近，壁垒提升将导致格局优化.....	13
负极：负极格局稳定，布局石墨化提升盈利.....	16
电解液：降价洗牌集中度提升，价格触底预期向好.....	17
隔膜：湿法隔膜集中度提升，后续竞争仍然激烈.....	18
投资建议：锁定电芯及材料龙头，关注产业升级及海外供应链红利.....	19
光伏：短期预期转好机会再现，长期把握技术升级主线.....	20
政策：预期转好，机会再现强烈看多.....	20
装机：国内持续超预期，海外市场发展迅猛.....	20
价格：冲击已过，未来看好高效单晶.....	21
产能：优势产能大举扩张.....	23
投资建议：关注各环节龙头，强烈推荐硅料、单晶硅片与电池环节.....	25
风电：配额与竞价开启成长新时代.....	27
政策：政策落地，配额+竞价时代开启.....	27
空间：破解弃风与抢装周期，行业重回成长时代.....	30
价格：风机招标均价触底回升，上游原材料见顶回落.....	32
投资建议：关注下游中游龙头，精选上游零部件.....	32
电力设备：特高压带来年超千亿投资，电力设备重回景气周期.....	34
投资建议：推荐设备供应商，长期关注配网投资机会.....	34
风险分析.....	35

图表目录

图表 1: 各国禁售燃油车时间	3
图表 2: 积分抵消规则	4
图表 3: 新能源乘用车逐月销量 (万辆)	4
图表 4: 2018 年 7-10 月新能源乘用车各车型占比	5
图表 5: 中国新能源汽车销量 (万辆)	6
图表 6: 中国新能源汽车销量 (万辆)	6
图表 7: 全球电芯龙头企业扩产规划	6
图表 8: 全球四大龙头企业近三年出货量 (GW)	7
图表 9: 海外电池企业 2018 年 1-7 月出货量排序	8
图表 10: 2017 年国内动力电池市占率	8
图表 11: 2018 年 Q1-Q3 国内动力电池市占率	8
图表 12: 全球电芯四巨头和车企供应关系	9
图表 13: 全球电芯龙头企业供应链拆解	9
图表 14: 韩国锂电池研发、制造、材料、设备企业分布图	10
图表 15: 韩国锂电池企业分布图	11
图表 16: LGC 和三星产品应用结构对比	11
图表 17: 韩国预测四大主材技术发展路径及时间节点	12
图表 18: 电芯能量密度提升路径	13
图表 19: 电池及 pack 降价预测	13
图表 20: 高镍三元正极生产流程及与普通三元正极的区别	14
图表 21: 高镍三元正极材料和普通三元正极材料生产工艺和生产设备比较	15
图表 22: 2017 年国内三元正极材料企业市占率	16
图表 23: 2018 年 Q1-Q3 国内三元正极材料企业市占率	16
图表 24: 人造石墨工艺拆解	17
图表 25: 2017 年国内负极材料企业市占率	17
图表 26: 2018 年 Q1-Q3 国内负极材料企业市占率	17
图表 27: 2017 年国内电解液企业市占率	18
图表 28: 2018 年 Q1-Q3 国内电解液企业市占率	18
图表 29: 湿法隔膜生产工艺	18
图表 30: 2017 年国内湿法隔膜企业市占率	19
图表 31: 2018 年 Q1-Q3 国内湿法隔膜企业市占率	19
图表 32: 2018 前三季度中国光伏装机超预期 (GW)	20
图表 33: 2018 前三季度分布式占比继续提升	20
图表 34: 预计 2018 年光伏装机 GW 级国家和地区增至 13-15 个	21
图表 35: 全球光伏装机预测 (GW)	21
图表 36: 多晶硅价格走势 (元/kg)	22
图表 37: 硅片价格走势 (元/片)	22
图表 38: 电池片价格走势 (元/W)	22
图表 39: 组件价格走势 (元/W)	22

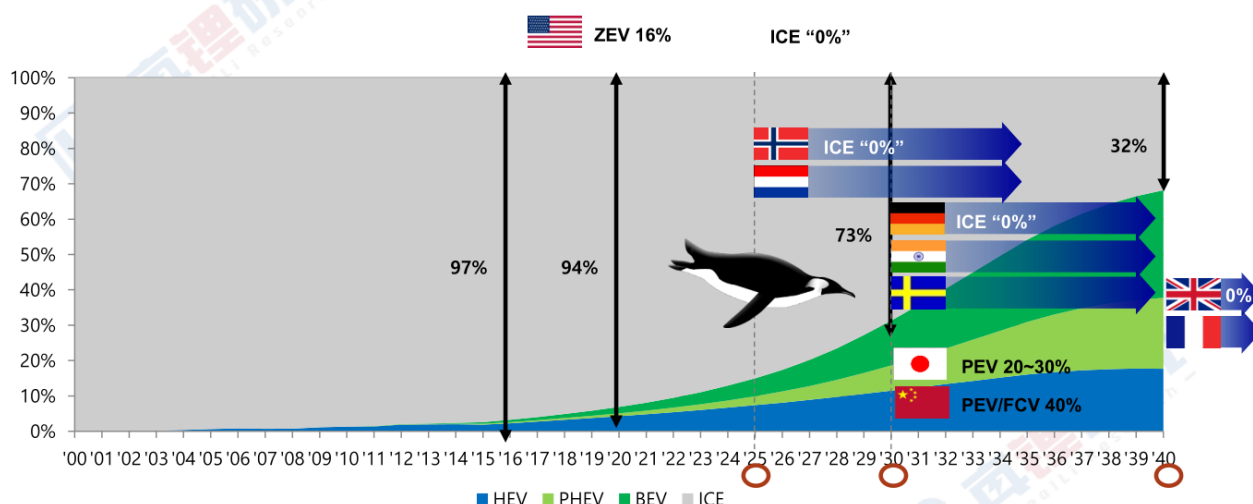
图表 40: 组件封装成本占比增加	23
图表 41: 预计未来组件价格将进一步下降 (元/W)	23
图表 42: 全球主要硅料产能统计 (万吨)	23
图表 43: 2018 年 1-9 月硅料进口情况 (吨)	24
图表 44: 全球单晶与多晶硅片产能 (GW)	24
图表 45: 全球硅片产能统计 (GW)	24
图表 46: 中国主要 PERC 产能统计 (GW)	24
图表 47: 光伏产业链技术发展趋势图	25
图表 48: 配额制第三次征求意见稿约束性指标折算风电新增装机量 (假设非水电量缺口的一半由风电装 机满足)	28
图表 49: 全国风电利用小时数与弃风率	28
图表 50: 此前红六省最新弃风率	28
图表 51: 陆上风电标杆电价	29
图表 52: 海上风电标杆电价	29
图表 53: 海上风电竞价价格与竞价得分图	29
图表 54: 陆上风电竞价价格与竞价得分图	29
图表 55: 十三五规划海上风电目标	30
图表 56: 地方政府海上风电规划目标	30
图表 57: 中国风电装机历史	31
图表 58: 中国风力发电量及占比	31
图表 59: 季度公开招标容量 (GW)	31
图表 60: 金风月度公开投标均价 (元/kW)	32
图表 61: 环氧树脂与中厚板价格变化 (元/吨)	32
图表 62: 风电产业链	32

新能源车：全球电芯头部效应加强，电芯升级材料体系全面跟进

下游：全球禁售燃油车风起，中国双积分为后续发展助力

在 2015 年的联合国气候变化大会上，包括德国、英国、荷兰、挪威，以及美国 18 个州等在内的国家和地区，组成了“零排放车辆同盟”，承诺到 2050 年，该联盟内国家将不再销售燃油车。此后部分国家给出了更为具体的计划，**欧洲是最早制定燃油汽车全面禁售计划的地区**。其中，英国将于 2040 年起全面禁售汽油车与柴油车；法国计划从 2040 年开始，全面停售汽油车和柴油车；德国联邦参议院通过了 2030 年后禁售传统内燃机汽车的提案；挪威的四个主要政党一致同意从 2025 年起禁售燃油汽车；荷兰劳工党提案要求 2025 年开始禁售传统的汽油车和柴油车；印度到 2030 年将只卖电动汽车，全面停售以石油燃料为动力的车辆。

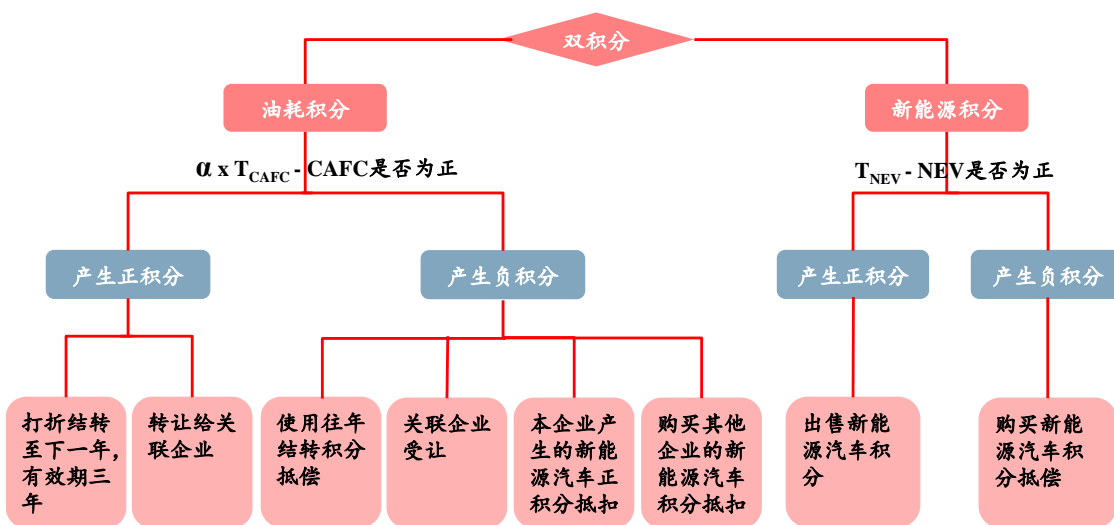
图表1： 各国禁售燃油车时间



资料来源：INI R&C，真理研究，中信建投证券研究发展部

工信部于 2017 年 9 月 28 日正式发布了《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》，该办法将针对在中国境内销售乘用车的企业(含进口乘用车企业)的企业平均燃料消耗量(CAFC)及新能源乘用车生产(NEV 积分)情况进行积分考核，政策于 2018 年 4 月 1 日起正式实施。对于新能源汽车负积分未抵偿的企业，将被暂停部分高油耗车型的生产，直至下一年度传统能源乘用车产量较核算年度减少的数量不低于未抵偿负积分数量。企业生产新能源汽车所产生的正积分可允许自由交易，而新能源汽车负积分必须在报告发布年度内抵偿归零。新能源汽车负积分抵偿归零方式为向其他企业购买新能源汽车正积分。购买的新能源汽车正积分仅限企业当年度使用，不允许再次出售。

图表2：积分抵消规则



资料来源：中信建投证券研究发展部

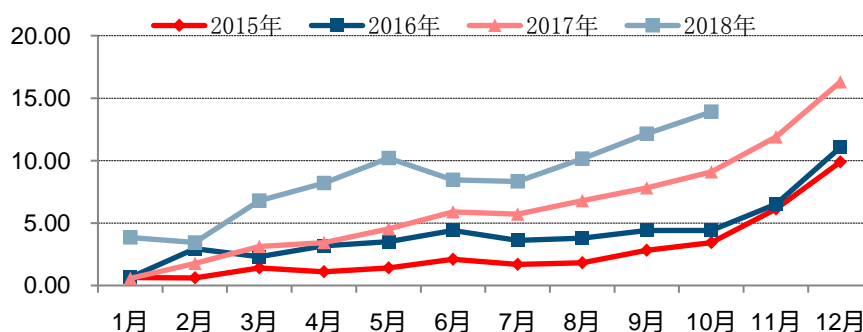
销量：中国全年销量预计轻松突破百万辆

补贴退坡压力依然较大。整体来看，2019年预计补贴退坡在40%左右，补贴门槛将继续提升，部分车企已经开始年底冲量。

11月9日中汽协发布了新能源汽车的10月份产销数据，分别为14.60万辆和13.80万辆，同比增长分别为58.1%和51%。2018年1-10月累计产销分别为87.9万辆和86万辆，同比增长分别为70%和75.6%。其中纯电动汽车产销分别完成67万辆和65.3万辆，同比增长分别为56.9%和62.3%；插混汽车产销分别完成20.9万辆和20.7万辆，相比去年同期分别增长132%和136.4%。

在6月11日缓冲期结束后，A/A0级别乘用车依旧持续放量，A00级在经过新老车型切换后，9月份逐渐放量爬坡，为10月份销量做出了新的贡献。随着进入年底集中采购的传统旺季，商用车产销量保持环比增长态势，预计全年销量能够突破100万辆。

图表3：新能源车逐月销量（万辆）

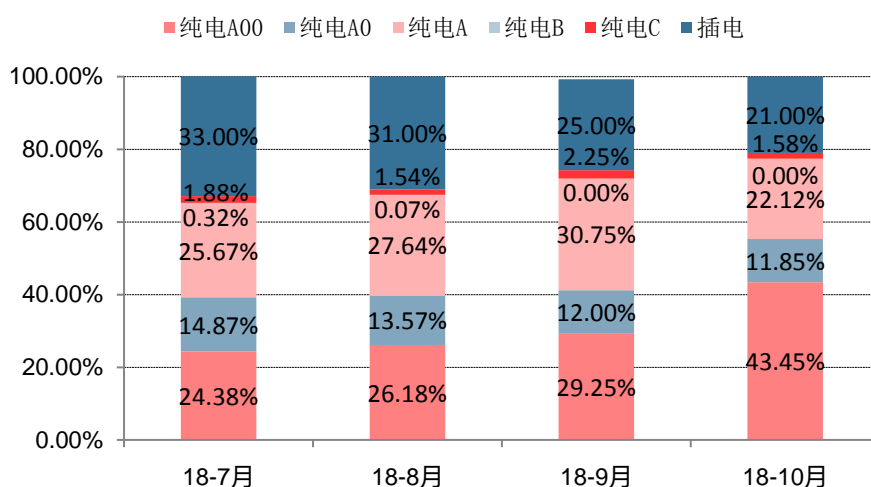


资料来源：中汽协，中信建投证券研究发展部

目录车型能量密度及续航里程持续提高。11月5日工信部发布《新能源汽车推广应用推荐车型目录(2018年第11批)》，共包括77户企业的161个车型。第11批目录续航300km以上纯电动乘用车车型达22款，占比达到88%，平均续航里程352km，环比第10批提升3%，最高续航里程508km，平均能量密度达到145Wh/kg，同时在160Wh/kg以上车型达到3款，最高值突破新高，达到170Wh/kg。

纯电动A00、A0、A级乘用车合计占比持续提升。2018年10月，纯电动乘用车中，A00车型的销量占比为55%，环比9月份增加了16pcts，同比2017年10月下降了10pcts以上。补贴退坡后，2018年6-9月份A00车型在纯电动乘用车中的销量占比总体维持在40%以下，10月份销量占比提升明显。

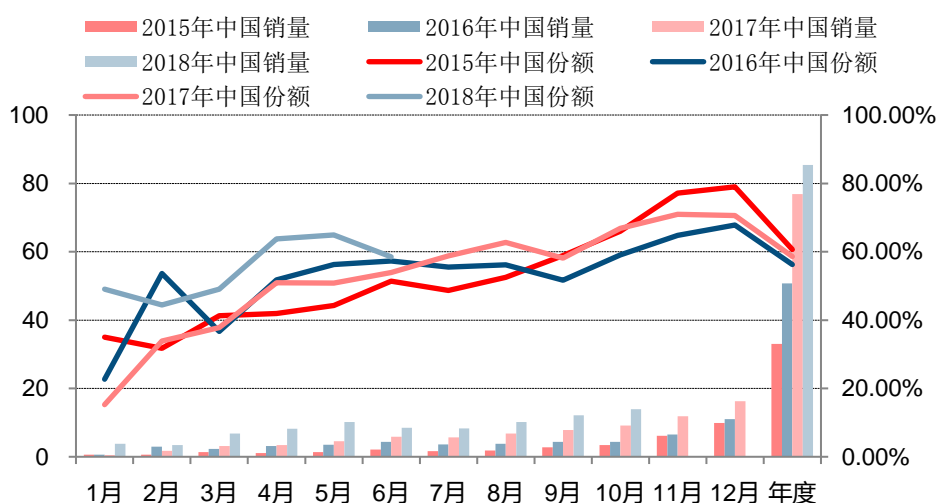
图表4：2018年7-10月新能源乘用车各车型占比



资料来源：乘联会，中信建投证券研究发展部

比亚迪、北汽、上汽占据龙头地位。比亚迪1-10月新能源乘用车累计销量为16.1万辆，市占率为22.2%；北汽新能源2018年累计销量为11万辆，排名第二；上汽集团集团累计销量8.3万辆，排名第三；奇瑞汽车销量5.1万辆，排名第四；吉利汽车销量3.9万辆，排名第五。

全球销量中国占比依旧最高。从国际市场来看，2018年1-6月份，全球新能源乘用车销量达到72.4万辆，同比增速达到65.3%。其中中国销量达到40.9万辆，同比增长111.9%。相比于第一季度，第二季度中国新能源乘用车的世界份额有较大提升，在5月份达到65%的超强表现。根据中汽协数据，中国10月份产销量分别为14.6万辆和13.8万辆，同比增长分别为58.1%和51%。其中，新能源乘用车产量为12.6万辆，其中纯电动乘用车9.7万辆，插电式混合动力乘用车2.9万辆；新能源商用车产量为1.9万辆，其中纯电动商用车1.9万辆，插电式混合动力商用车产量为0。新能源汽车高增速可持续。

图表5：中国新能源汽车销量（万辆）


资料来源：中汽协，中信建投证券研究发展部

图表6：中国新能源汽车销量（万辆）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度
15年中国销量	0.6	0.6	1.4	1.1	1.4	2.1	1.7	1.8	2.8	3.4	6.1	9.9	33.0
16年中国销量	0.6	2.9	2.3	3.2	3.5	4.4	3.6	3.8	4.4	4.4	6.5	11.1	50.7
17年中国销量	0.6	1.8	3.1	3.4	4.5	5.9	5.7	6.8	7.8	9.1	11.9	16.3	76.9
18年中国销量	3.8	3.4	6.8	8.2	10.2	8.4	8.3	10.1	12.1	13.9			85.4
15年中国份额	35%	32%	41%	42%	44%	51%	49%	53%	59%	66%	77%	79%	61%
16年中国份额	23%	54%	37%	52%	56%	57%	55%	56%	52%	59%	65%	68%	56%
17年中国份额	15%	34%	38%	51%	51%	54%	59%	63%	58%	67%	71%	71%	59%
18年中国份额	49%	44%	49%	64%	65%	59%							

资料来源：中汽协，中信建投证券研究发展部

电芯：中日韩三国鼎立，韩国高镍电池量产时点后延

1.看电芯产能和销量：中、日、韩是未来主力，全球前五未来体量相当

从各家计划扩产情况看，到2020年，产能排名前五分别为LGC、宁德时代、比亚迪、松下+特斯拉超级工厂、孚能。到2023年，分别为LGC、松下+特斯拉超级工厂、三星SDI、宁德时代、比亚迪。从体量看，宁德时代、比亚迪会长期处于世界第一梯队。

图表7：全球电芯龙头企业扩产规划

公司(GWh)	2020	2023
LGC	90	140
Pana+giga factory	50	127
SDI	30	123

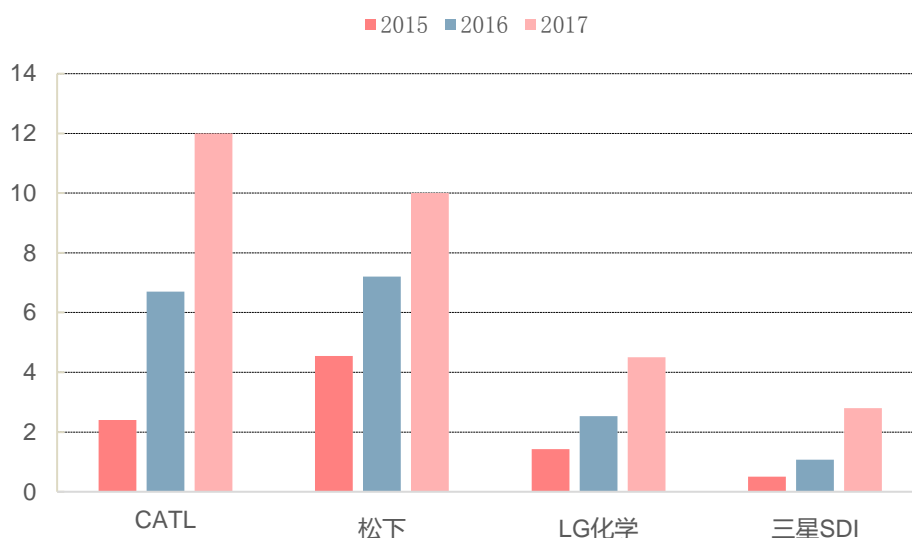
请参阅最后一页的重要声明

公司 (GWh)	2020	2023
宁德时代	65	100
比亚迪	60	90
SKI	14	55
孚能	40	53
力神	30	52
国能	20	35
国轩	23	30

资料来源: Deutsche Bank, 网络资料, 中信建投证券研究发展部

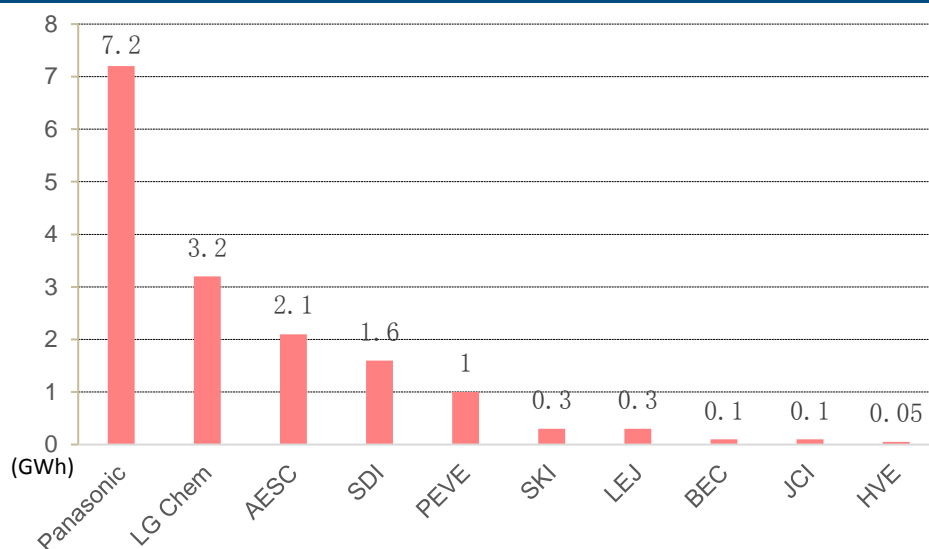
从最近三年的出货看, 宁德时代在 2017 年出货接近 12GWh, 成为全球规模最大电池企业。四巨头中, 三星出货规模最小, 松下始终最大。从 2018 年 1-7 月出货看, 松下、LGC、AESC、三星 SDI 分别占据前四位, 之后的 PEVE、SKI 出货规模超过 1GWh, 离第一名松下的 7.2GWh 相差较远。

图表8: 全球四大龙头企业近三年出货量 (GW)



资料来源: 网络资料, 中信建投证券研究发展部

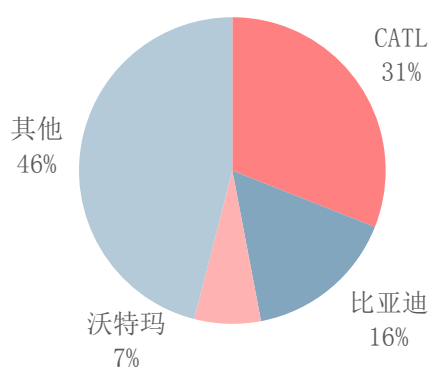
图表9：海外电池企业 2018 年 1-7 月出货量排序



资料来源：网络资料，中信建投证券研究发展部

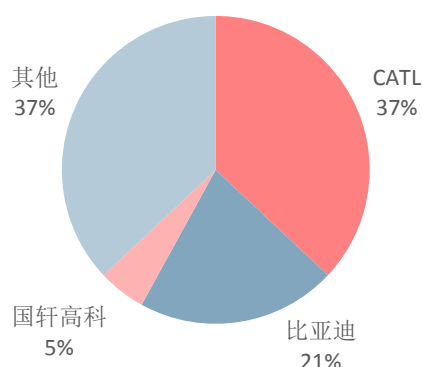
宁德时代、比亚迪稳居国内一二位。从国内行业格局看，2017 年前三大企业是宁德时代、比亚迪、沃特玛，但是 2018 年行业洗牌加剧，沃特玛由于经营问题出局，国轩高科进入前三。从市占率看，锂电企业头部效应愈发明显，宁德时代市占率已经从 2017 年的三成逼近目前的四成。随着产能扩大、电池成本下降、供应链持续扩张，龙头优势会持续加强。再加上国内每年降补，在销量、单价的持续压力下，预计中小电池企业在竞争中会愈发艰难。

图表10：2017 年国内动力电池市占率



资料来源：GGII，中信建投证券研究发展部

图表11：2018 年 Q1-Q3 国内动力电池市占率



资料来源：GGII，中信建投证券研究发展部

2.看车企供应链：宁德和 LGC 客户丰富，松下以海外车企为主，三星 SDI 客户较少

宁德时代的海外客户包括宝马、戴姆勒、大众，国内客户广而强，包括上汽、吉利、北汽、广汽等。LGC 客户也非常丰富，比如戴姆勒、大众、奥迪等，国内客户包括上汽、东风、吉利奇瑞等。松下目前基本是海外

客户，特斯拉、大众、丰田等。三星客户相对较少，宝马、大众、奥迪，国内有江淮。

图表12：全球电芯四巨头和车企供应关系

企业	CATL	LG 化学	松下	三星 SDI
特斯拉			+	
宝马	+			+
戴姆勒	+	+		
大众	+	+	+	+
丰田			+	
马自达			+	
奥迪		+	+	+
福特			+	
雷诺		+		
沃尔沃		+		
通用		+		
上汽	+	+		
东风	+	+		
吉利	+	+		
北汽	+			
广汽	+			
江淮	+			+
奇瑞	+	+		
长城	+	+		

资料来源：网络资料，中信建投证券研究发展部

3.看中游材料供应商：中国材料企业正在走向世界，世界份额提升带来新红利

宁德时代主要以国内供应商为主，在四大主材中的每个环节都有足够数量的供应商，为其提供足够性价比的材料产品打下基础，材料企业也跟随宁德时代完成了规模、利润的快速扩张。同时中游材料企业正在逐步开拓海外电池供应链，海外供应链价格也相对更优厚。从 LGC 各个环节看，在隔膜环节，星源材质是其干法唯一供应商，可见国内企业在细分领域已经达到世界一流，同时上海恩捷也形成供货；在 LGC 电解液环节，江苏国泰、新宙邦、天赐材料皆进入供应链；LGC 正极环节的当升科技，负极环节的江西紫宸、杉杉股份皆代表了国内中游材料的先进产能。从长期来看，中游材料企业持续开拓海外供应链是必然的趋势，尤其像松下供应链中的国内企业相对较少，体量相对靠后的三星 SDI、SKI 后期还有很强的爆发潜力。总体来看，全球电池企业对中游材料的需求增长空间巨大，为中游材料企业提供一段巨大的发展红利期。

图表13：全球电芯龙头企业供应链拆解

CATL	正极	负极	隔膜	电解液	结构件	铜箔
	北大先行 (LFP)	上海杉杉	东莞卓高 (涂覆)	天赐材料	科达利	
	德方纳米 (LFP)	东莞凯金	上海恩捷 (湿法)	新宙邦	福建骏鹏	
	贝特瑞 (LFP)	江西紫宸	苏州捷力 (湿法)	江苏国泰		
	振华新材 (三元)		湖南中锂 (湿法)			

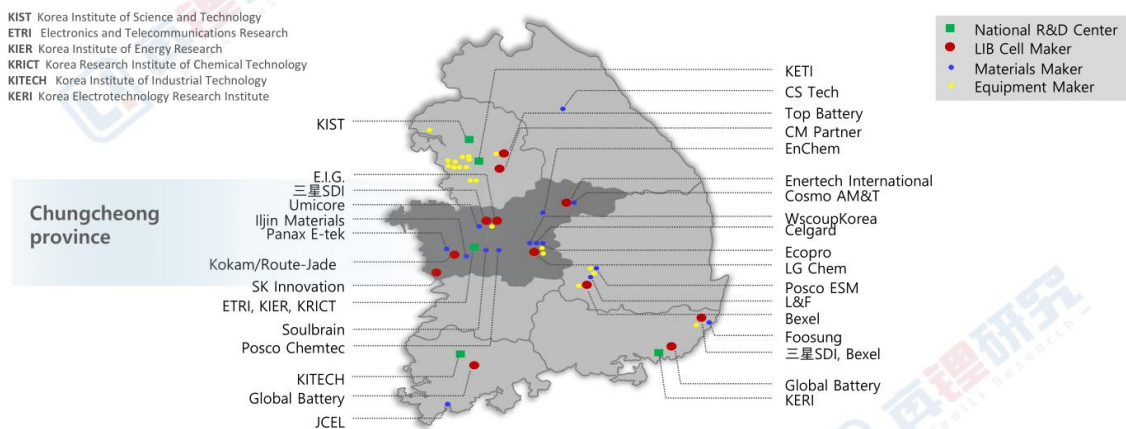
	巴莫科技 (三元)	湖南义腾 (干法)				
	厦门钨业 (三元)	沧州明珠(干法)				
	长远锂科 (三元)	中兴新材(干法)				
LGC	正极	负极	隔膜	电解液	结构件	铜箔
	田中化学	三菱化学	东丽	巴斯夫	雅宝	日进材料
	当升科技	日立化成	星源材质	江苏国泰		
		江西紫宸	上海恩捷	新宙邦		
		杉杉股份		天赐材料		
松下	正极	负极	隔膜	电解液	结构件	铜箔
	住友金属	日立化成	住友化学	三菱化学	科达利	日立金属
	厦门钨业	贝瑞特	东丽	江苏国泰		
	芳源环保	江西紫宸	旭化成			
三星 SDI	正极	负极	隔膜	电解液	结构件	铜箔
	当升科技	日立化成	旭化成	三菱化学	Sangsin EDP	日进材料
	优美科	江西紫宸	帝人	陶氏杜邦		
	Ecopro	贝瑞特		新宙邦		
	格林美	杉杉股份		江苏国泰		

资料来源: 网络资料, 公司公告, 中信建投证券研究发展部

4.看韩国模式: 产业集群是基本模式, 韩国头部效应正在加强

韩国电池产业分布在韩国中部及西部, 其中电池企业集中在中部 Chungcheong (忠清北道、忠清南道) 省, 比如三星 SDI 在该区域北部、SKI 在该区域西部、LG 化学在该区域东部, 均设有一家电池工厂, 同时三星 SDI 在韩国东部有另外一家工厂。而设备企业则集中在韩国西北, 比如韩国首尔周围。而材料企业围绕电池企业布局居多, 基本分布在 Chungcheong 省, 比如韩国三元正极企业 Ecopro 和干法隔膜企业 Celgard (已被日本旭化成收购) 围绕 LG 化学工厂建设。

图表14: 韩国锂电池研发、制造、材料、设备企业分布图

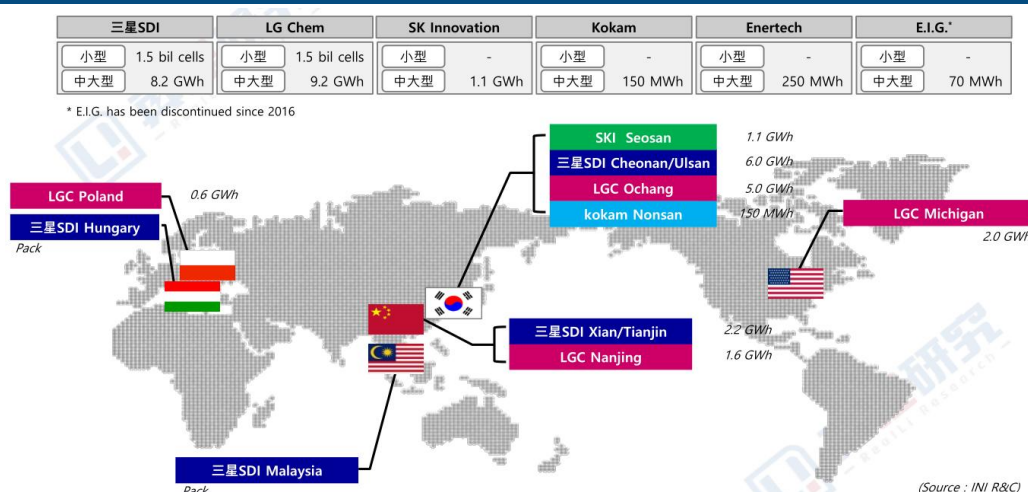


资料来源: INI R&C, 真锂研究, 中信建投证券研究发展部

韩国电池行业头部效应还在加强。从全球看, 韩国企业在东亚、南亚、欧洲、美洲均有布局, 这些地区未来拥有巨大的锂电池需求。从韩国本土看, 第一名 LG 化学、第二名 SDI、第三名 SK 在全球仍具有相当知名度。

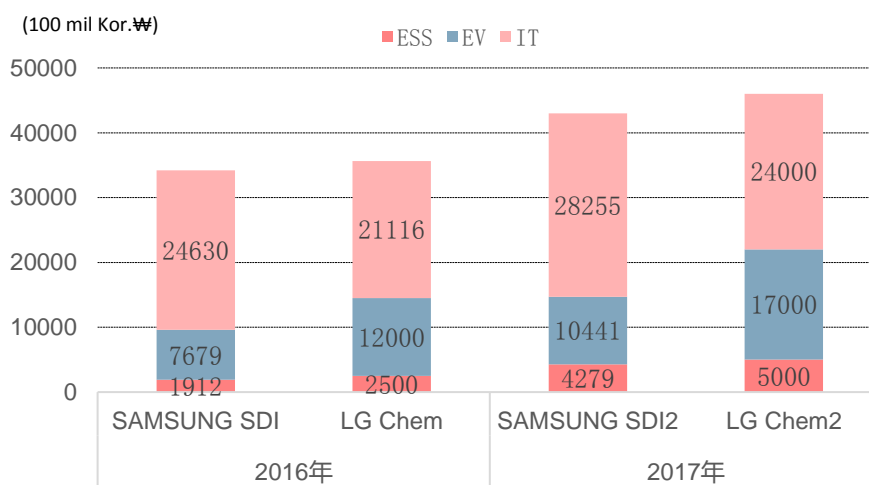
第三名的追赶相当激烈，在 2018 年 11 月底，SK 为配套大众，计划在 2022 年之前将电池年产能提升至 55GWh，世界电池格局再添新的大玩家。但再往后看，其他韩国二线电池企业的生存情况并不乐观，在 2018 年 11 月，Kokam 被以色列智能能源和逆变器提供商 Solar Edge 收购了 75% 股份。从韩国两大巨头对比看，动力领域，LG 化学更强。3C 领域，三星 SDI 更强。储能领域，两者相当。

图表15： 韩国锂电池企业分布图



资料来源: INI R&C, 中信建投证券研究发展部

图表16： LGC 和三星产品应用结构对比



资料来源: INI R&C, 中信建投证券研究发展部

5.看韩国路线：高镍 811 电池应用延后到 2021 年，固态电池产业化预计到 2025 年以后

电池四大主材发展趋势基本确定，不同国家自身产业化进展可能有所差异。从目前跟踪到的进展看，韩国方面预测：

(1) 正极材料, 2018-2020 年从 NCM523/622 升级到 NCM712, NCM811 将在 2021 年应用, 更高镍或 NCMA 会在 2023 年产业化应用, 镍含量超过 90% 的正极会在 2025 年之后开始应用。总的来看, **NCM811 的应用时点** 会比之前市场预期推迟 1-2 年, 期间采用 NCM712 过渡。

(2) 负极材料, 2018-2020 年仍然以石墨为主, 2021 年升级到 SiOx 材料, 2023 年硅碳 (硅含量 5%) 材料将被应用, 2025 年硅碳 (硅含量 10%) 材料将被应用。

(3) 隔膜及电解液。隔膜, 现阶段是厚度小于 12 μm 的陶瓷涂覆隔膜, 2021 年开始采用厚度小于 9 μm 的陶瓷涂覆隔膜, 2023 年开始采用水性陶瓷涂覆。2025 年, 硫化物陶瓷固态电解质电池开始应用, 将取代电解液。

图表17: 韩国预测四大主材技术发展路径及时间节点

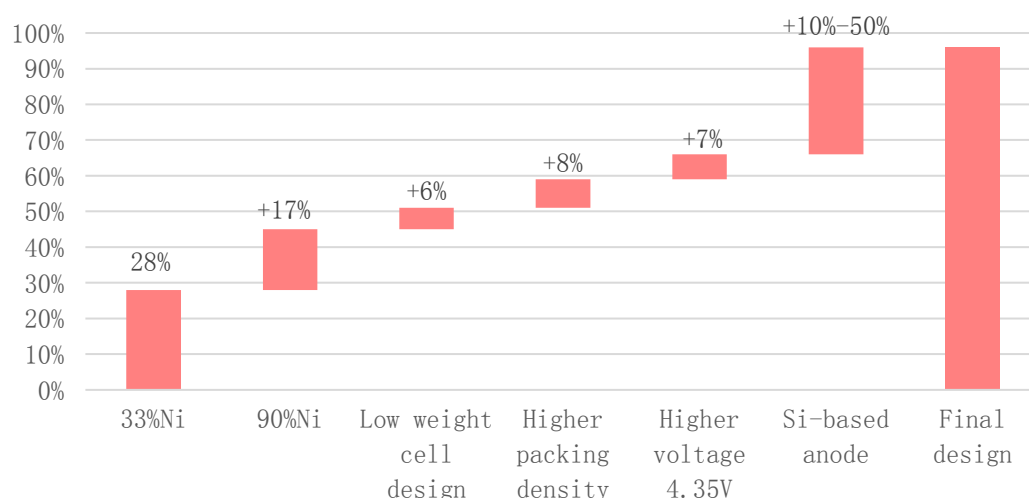
材料	正极		负极		隔膜/电解液	
2018~	NCM 523	NCM 622	Graphite		CCS	(less than 12um)
	NCM712					
2021~	NCM811		SiOx		CCS	(less than 9 um)
2023~	High Ni	NCMA	Si Composite	(Si+5%)	Water based	ceramic coating
2025~	NCM	(Ni+90%)	Si Composite	(Si+10%)	Solid electrolyte	(sulfide ceramic)
Next Gen	Sulfur		Li metal		ASSB	

资料来源: Deutsche Bank, 中信建投证券研究发展部

6.看能量密度和价格: 能量密度提升路径多样, 价格将持续减速下降

能量密度有大的提升空间, 壁垒比材料更高。对电池及电池包的能量密度提升路径进行拆分可知, 首先是 NCM333 对磷酸铁锂形成替代, 能量密度提升约 28%, 继续高镍化到 Ni 含量 90%, 能量密度再提升 17%, 同时对电池进行轻量化设计 (提升 6%)、对 PACK 进行更高密度设计 (提升 8%)、电压升到 4.35V (提升 7%)、负极采用硅材料 (提升 10-50%)。由此可见电池能量密度提升是一个系统工程, 包括正极升级、负极升级、电池轻量化、PACK 高密度化等, 其技术难度要高于单一材料的升级, 而且材料企业的进步往往依赖于电池体系的发展速度, 单种材料环节突破不足以决定电池发展结果, 从壁垒角度看, 电池环节最高。

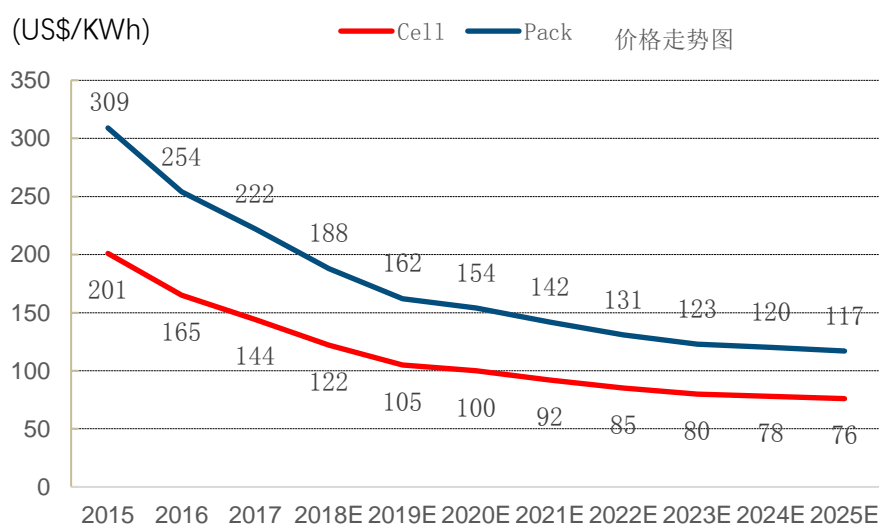
图表18：电芯能量密度提升路径



资料来源: Deutsche Bank, 公开资料, 中信建投证券研究发展部

价格下降速度, 未来 2 年预计年均 10%, 未来 7 年预计年均 6%。从电池和 PACK 价格看, 2020 年价格预计将分别下降到 0.1 美元/Wh(0.7 元/Wh)、0.154 美元/Wh(1.08 元/Wh), 2025 年将下降到 0.076 美元/Wh(0.532 元/Wh)、0.117 美元/Wh(0.82 元/Wh)。以 2018 年电池 0.122 美元/Wh(0.854 元/Wh)、PACK 0.188 美元/Wh(1.32 元/Wh) 为基础, 预计到 2020 年, 价格年均下降速度为 10%, 到 2025 年, 年均下降速度为 6%。

图表19：电池及 pack 降价预测



资料来源: Deutsche Bank, 中信建投证券研究发展部

正极：高镍趋势临近，壁垒提升将导致格局优化

高镍三元正极生产需要精细化工艺和高品质设备

高镍三元正极的生产流程大致包括前道工序（锂化混合、装钵）、煅烧工序、后道工序（粉碎、分级、批混、包装等）三大部分。与普通的三元正极相比，高镍三元正极的区别主要在于：（1）原材料不同；（2）工艺条件要求苛刻；（3）制备难度大；（4）设备要求高，价格贵；（5）单条设备产能较 5 系更少。因此，目前只有少数几家企业掌握了高镍三元正极材料的核心技术。

前道工序：锂源、设备区别大

（1）在锂化混合工序，高镍三元正极通常使用一水合氢氧化锂作为锂源。制备过程中对湿度控制的要求也更高；（2）在装钵工序，闸钵是主要的耗材。由于高镍三元对闸钵的质量要求高，单个匣钵的装料量小于普通三元正极，高镍三元正极单吨所消耗的匣钵费用是普通三元的近 6 倍。

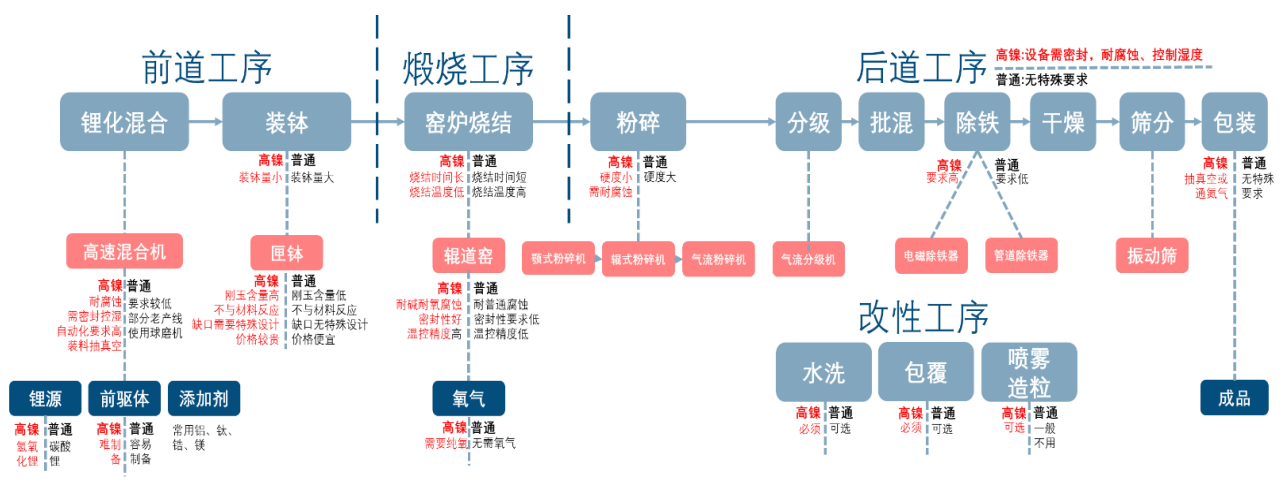
煅烧工序：各家制备正极材料的核心工艺所在

（1）从煅烧次数来看，一次煅烧最好也最难，出于对质量的考虑，各家正极厂商的烧结次数各不相同，一般介于 1~4 次；（2）在煅烧时间方面，对于主流正极企业，动力和消费型电池正极的烧结时间差异较大。一般来说动力正极的烧结时间长于消费型正极，高镍正极的煅烧时间长于普通正极；（3）煅烧温度，随镍含量升高而降低，而高镍三元正极由于煅烧温度较低，因而煅烧时间较普通材料长；（4）煅烧气氛，高镍正极需要增加氧分压，需采用纯氧烧结，同时高镍正极单吨耗氧量在 4 吨以上；（5）高镍三元正极较普通三元正极耗电量更大，NCM523 单吨耗电量在 7500 度/吨左右，而高镍耗电量则在 10000 度/吨以上，故高镍电耗和气耗合计在 1.3 万元/吨以上，成本比普通 NCM523 材料增加 8000 元/吨左右。

后道工序：密封性、湿度是考虑重点

高镍材料破碎采用三级破碎，分级使得三元正极的颗粒分布更加均匀，除铁将产品中的金属杂质除去，筛分能够去除大颗粒异物，包装环节高镍三元必须真空包装或者充入惰性气体。

图表20：高镍三元正极生产流程及与普通三元正极的区别



资料来源：《锂离子电池三元材料》，中信建投证券研究发展部

图表21：高镍三元正极材料和普通三元正极材料生产工艺和生产设备比较

流程类别	流程划分	流程细分	材料/细分环节	高镍三元正极	普通三元正极	
生产工艺	前道	混合工艺	锂源	一水合氢氧化锂 (LiOH·H ₂ O)	碳酸锂 (Li ₂ CO ₃)	
			前驱体	制备困难	制备容易	
		装钵工艺	匣钵装料量	装料量小	装料量大	
	煅烧	煅烧工艺	煅烧时间	煅烧时间长, 或需多次煅烧	煅烧时间短	
			煅烧温度	煅烧温度低	煅烧温度高	
			煅烧气氛	纯氧	空气	
	后道	粉碎工艺	硬度	硬度小	硬度大	
		水洗工艺	水洗	一般使用	可选	
		包覆工艺	有机/无机	要求更高, 一般均使用	可选, 或者要求低	
		喷雾造粒/机械加工	喷雾/机械	根据客户要求选择	一般不使用	
		包装工艺	包装	需抽真空或充氮气包装	无特殊要求	
	生产设备	前道	混合设备	设备种类	高速混合机	部分仍使用球磨机
				密封性	需要密封控湿	无特殊要求
自动化要求				自动化要求高	自动化要求低	
耐腐蚀性				耐腐蚀性要求高	耐腐蚀性要求低	
装料抽真空				需抽真空	无需抽真空	
匣钵			刚玉含量	高	低	
			耐腐蚀性	强	弱	
			缺口	需特殊设计	无需特殊设计	
价格		较贵	便宜			
煅烧		窑炉	耐腐蚀性	耐碱耐氧气腐蚀	耐碱腐蚀	
			密封性	密封性要求高	密封性要求低	
			温控精度	温控精度高	温控精度低	
其他		其他设备	密封性	密封性要求高	无特殊要求	
			湿度	10%以下	无特殊要求	

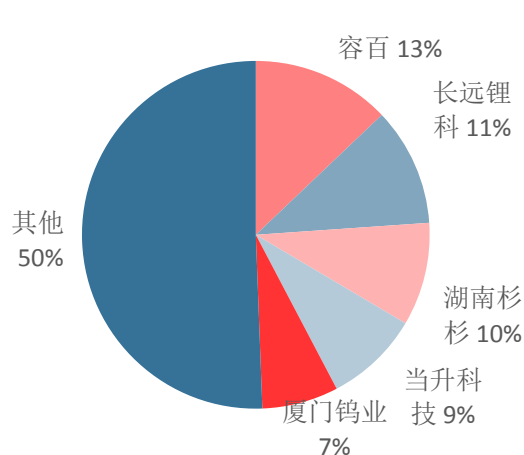
资料来源:《锂离子电池三元材料》, 中信建投证券研究发展部

从集中度看, 三元正极行业风险相对较高, 我们判断有两个原因: 第一, 因为 NCM 正极成本中有 70-80% 是原材料, 正极的定价是根据原材料成本加成的方式进行, 剩下的加工费占比较低, 导致正极行业陷入“代加工”模式; 第二, 因为 NCM333/523 相对成熟, 头部企业之间的技术、产品差距不算明显, 护城河相对较低。从 2017 年、2018 年前三季度的市占率看, 容百、当升、长远、杉杉基本稳定在前四, 但出货量差距并未拉开。

从投资机会看, 我们认为 2019 年是正极行业产生新投资机会的关键一年。我们判断行业集中度未来可能会因为产业升级而更加集中, 主要原因在于 NCM 向 811 升级的过程中, 对工艺、设备的要求显著提升, 即技术壁垒、投资门槛升高, 我们认为在 NCM811 大规模量产初期, 会形成供不应求的局面, 同时行业格局很可能因为壁垒提升而出现分化。而这一期间的到来, 取决于下游电池企业对 NCM811 电池的开发进展, 在车企端充分接受 NCM811 电池后会投资出现投资机会。从时间上看, 我们判断 2019 年高镍 NCM811 电池会开始小批量应用于新能源车上, 对正极企业 NCM811 正极出货将构成拉动作用。同时, 我们测算得到, 在良品率一样情况下,

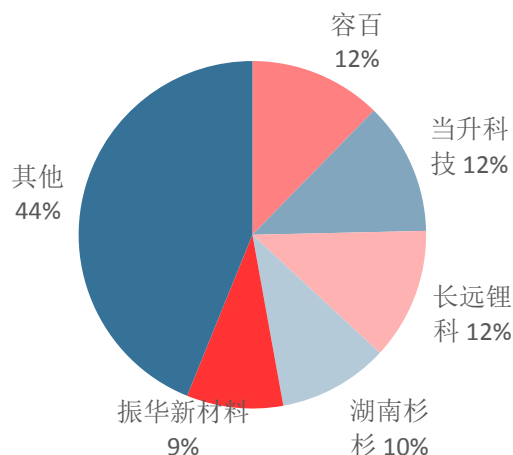
NCM811 正极的单吨利润要显著高于 NCM523。

图表22： 2017 年国内三元正极材料企业市占率



资料来源: GGII, 中信建投证券研究发展部

图表23： 2018 年 Q1-Q3 国内三元正极材料企业市占率



资料来源: GGII, 中信建投证券研究发展部

负极：负极格局稳定，布局石墨化提升盈利

人造石墨的主要工艺分为前道、造粒、石墨化、后道。其中前道包括粉碎、混合，造粒包括造粒热解、球磨筛分，后道包括炭化、球磨筛分、包装检测。

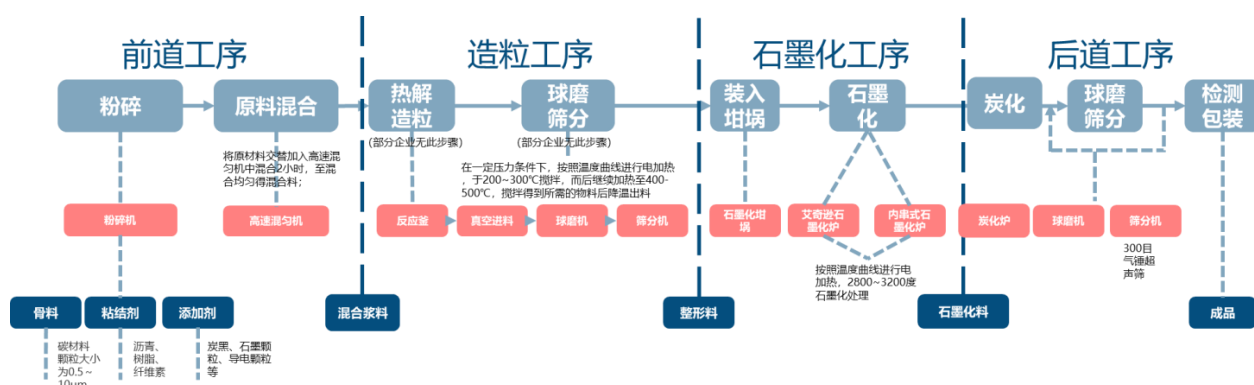
人造石墨负极原材料有**骨料、粘接剂和添加剂**三部分：（1）骨料（碳材料）的颗粒大小为 $0.5\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ ，包括天然石墨、人造石墨、石墨碎、中间相碳微球、石油焦、沥青焦、针状焦、焦炭、软碳或硬碳中的一种或多种；（2）粘接剂包括沥青、树脂、纤维素中的一种或多种；（3）添加剂（导电剂）包括炭黑、乙炔黑、炉黑、科琴碳、石墨颗粒、导电颗粒、碳纳米管、碳纤维、导电纤维中的一种或多种。

在人造石墨负极制造工艺中，石墨化是非常关键的环节，也是现阶段影响正极企业利润和竞争力的关键。石墨化作用是将碳原子由热力学上不稳定的“二维无序重叠”排列转变为“三维有序重叠”排列。石墨化工序现阶段往往采用外协加工的形式处理，将中间物料委托碳素厂进行石墨化加工，所以产业链中部分利润进入了加工企业。从负极企业动向看，已经开始进行自建或收购石墨化产能，所以负极企业的单吨利润会有上升趋势。

人造石墨生产中最常用的石墨化炉是**艾奇逊石墨化炉**。艾奇逊石墨化炉的问题是容易造成温度分布不均并产生热应力。当炉温上升较快时，可能产生明显的外热内冷的情况，产生裂纹废品。近年来兴起的另一种石墨化炉，内串炉也有一定的问题，如容易造成坩埚上石墨粉脱落引入杂质粉尘，同时产品在石墨化过程中所产生的挥发也不易排出，导致纯度不高。

为了得到较好的石墨化效果，石墨化企业优化方向：（1）掌握向炉中装入电阻料和物料的方法（有卧装、立装、错位和混合装炉等），并能根据电阻料性能的不同调整物料间的距离；（2）针对石墨化炉容量和产品规格的不同，使用不同的通电曲线，控制石墨化过程中升温 and 降温的速率；（3）在特定情况下，在配料中添加催化剂提高石墨化度，即“催化石墨化”。

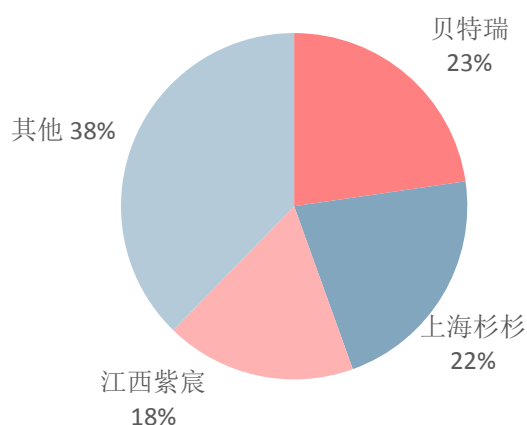
图表24：人造石墨工艺拆解



资料来源：公司公告，网络资料，中信建投证券研究发展部

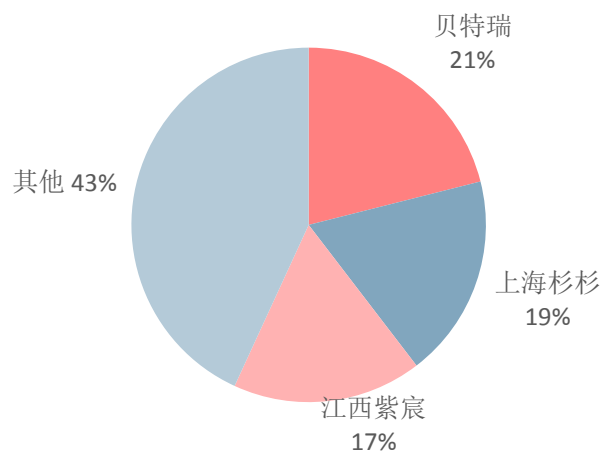
从集中度看，负极行业集中度明显高于正极行业。前三名占据 50%左右市场份额，排名分别为贝特瑞、杉杉、紫宸。从各家扩产情况看，杉杉动作最大，内蒙包头计划扩 10 万吨，加上已有 6 万吨，最终将达到 16 万吨。璞泰来（紫宸），现有产能 3 万吨，2019 年预计 5 万吨。贝特瑞，现有 6 万吨负极产能。

图表25：2017 年国内负极材料企业市占率



资料来源：GGII，中信建投证券研究发展部

图表26：2018 年 Q1-Q3 国内负极材料企业市占率

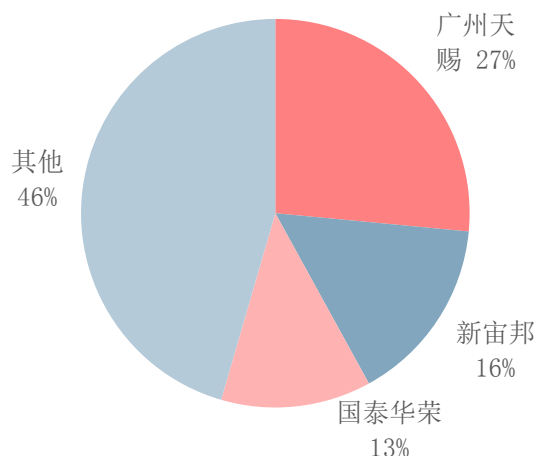


资料来源：GGII，中信建投证券研究发展部

电解液：降价洗牌集中度提升，价格触底预期向好

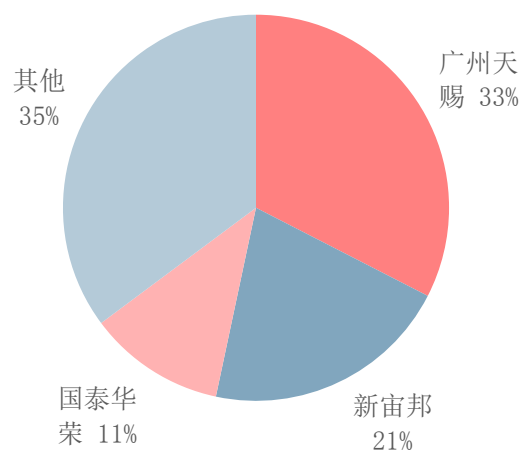
从集中度看，2018 年电解液价格大幅下跌、电解液企业盈利水平大幅下滑，间接促进了电解液龙头企业市占率的提升。2017 年天赐、新宙邦、国泰合计市占率 54%，在 2018 年前三季度，三家合计市占率提升到 65%，集中度明显提升，结合近期碳酸锂价格触底，我们看好电解液企业 2019 年价值修复。

图表27： 2017 年国内电解液企业市占率



资料来源: GGII, 中信建投证券研究发展部

图表28： 2018 年 Q1-Q3 国内电解液企业市占率



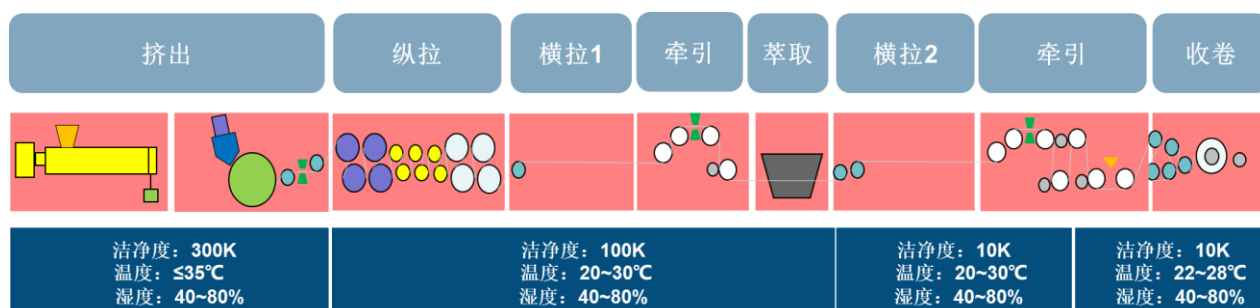
资料来源: GGII, 中信建投证券研究发展部

隔膜：湿法隔膜集中度提升，后续竞争仍然激烈

隔膜是中游材料中壁垒最高的环节，行业竞争异常激烈，2017 年的中游材料涨幅之最即湿法隔膜龙头恩捷股份。1 年时间过去，从市场占有率看，恩捷股份持续提升，从 2017 年的 26% 提升到 2018 年的 41%，而苏州捷力则从 21% 下降到 8%，而第三名湖南中锂、第四名重庆纽米则分别被沧州明珠、河北金力取代，可见湿法隔膜竞争之激烈，目前看只有龙头恩捷最为稳定。第二名苏州捷力，其份额也是被不断被头部企业挤压。

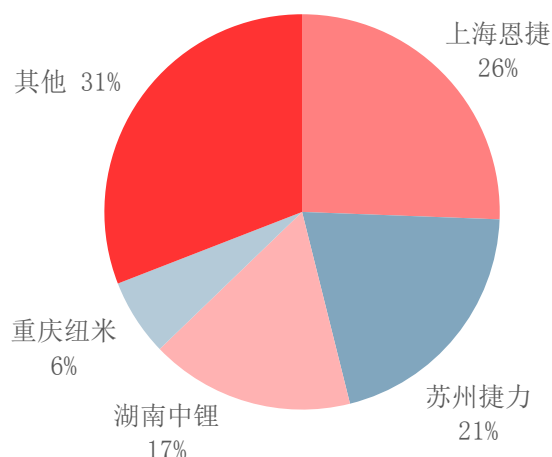
结合目前扩产进展看，（1）国内星源材质正在常州积极投产湿法，规划产能 3.6 亿平米基膜产能，18 年底投产，预计 19 年大批量出货。外加星源深圳 3000 万平米、合肥 9000 万平米产能，新产能投产后，体量也将进入前列。（2）海外韩国软包电池企业 SKI 也将在常州投产 3.4 亿平米湿法基膜和 1.3 亿平米陶瓷涂覆产能，19 年初开建，预计 2020 年投产及大批量出货，扩产力度很强。（3）国内龙头恩捷股份上海现有基膜产能已经 3 亿平米，外加珠海 10 亿平米，合计 13 亿平米。同时无锡恩捷还有布局 15 亿平米基膜，所以隔膜竞争将非常激烈，现在剩下的玩家都非常优质、而且强势。我们认为 2019 年将是湿法隔膜行业分化加强的一年，预计头部企业市占率会进一步提升。

图表29： 湿法隔膜生产工艺



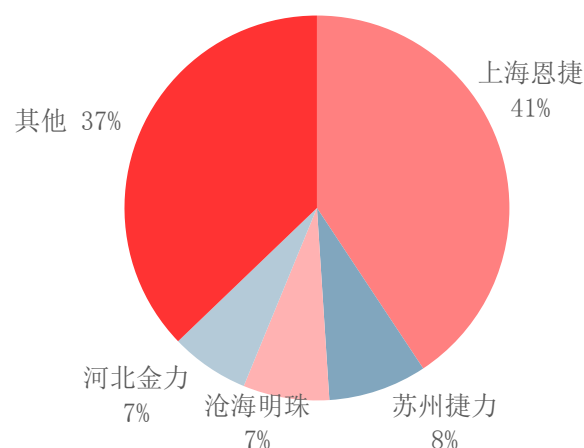
资料来源: 星源材质, 网络资料, 中信建投证券研究发展部

图表30： 2017 年国内湿法隔膜企业市占率



资料来源：GGII，中信建投证券研究发展部

图表31： 2018 年 Q1-Q3 国内湿法隔膜企业市占率



资料来源：GGII，中信建投证券研究发展部

投资建议：锁定电芯及材料龙头，关注产业升级及海外供应链红利

我们认为 2018 年是蓄势待发的一年，2019 年将是实质性突破的一年，全产业链将在以下方面发生实质性变化：（1）**技术升级红利**。NCM811 动力电池的规模化应用，我们预计国内在 2019 年将真正开始，对国内电池企业来说，差距将开始拉大，和韩国进展也将出现分化，**推荐关注动力电池企业龙头**。为配套电池升级，相应的正极（NCM811、NCA 量产）、负极（硅碳负极量产）、隔膜（厚度更薄、性能更优）、电解液（更高品质）四大主材也将带来新的投资机会，**建议关注预期差较大的中游材料环节**，比如 NCM811 量产在即单吨利润有提升预期的正极环节，石墨化布局预期提升单吨盈利水平的负极环节，价格触底预期反转的电解液环节，以及目前头部优势明显的湿法隔膜环节；（2）**海外供应链红利**。中游材料企业不断试水海外供应链，我们判断 2019 年中游各个环节都将有不错的海外供应链成果，一定程度会缓解中游材料企业在国内面临的价格压力，**建议关注星源材质、当升科技、新宙邦、恩捷股份等龙头标的**。

综合看，基于我们的研究主线，推荐正极龙头**当升科技、杉杉股份**，负极龙头**璞泰来**，隔膜龙头**星源材质、恩捷股份**，电解液龙头**天赐材料、新宙邦**，以及未来软包潜力巨头**亿纬锂能**。

光伏：短期预期转好机会再现，长期把握技术升级主线

政策：预期转好，机会再现强烈看多

11月1日，习主席主持召开民营企业座谈会，发表重要讲话。11月2日，国家能源局召开关于太阳能发展“十三五”规划中期评估成果座谈会。我们认为两次会议的召开使行业产生了四点非常重要的预期改变：

(1) 装机总量：据报道，2020前的光伏装机规划可能从210GW调整到250GW，甚至到270GW。本次会议最关键的作用是调整了我们对下游装机的预期，是531政策以来，市场对光伏的情绪从悲观转向乐观的第一次关键会议。从2018年9月份数据看，中国光伏发电累积装机已经达到165GW。如果调整到250GW，19/20年还有每年约40GW装机空间，如果调整到270GW，每年就有约50GW的装机空间，非常可观。

(2) 一刀切政策将不会再现。据报道，国家能源局相关领导表态，光伏仍会作为国家重点并继续支持其大力发展，2022年之前陆续去补贴，不会一刀切的推进平价上网进程。这也是稳定市场预期的非常关键的一点，避免出现531类似的突然性政策。

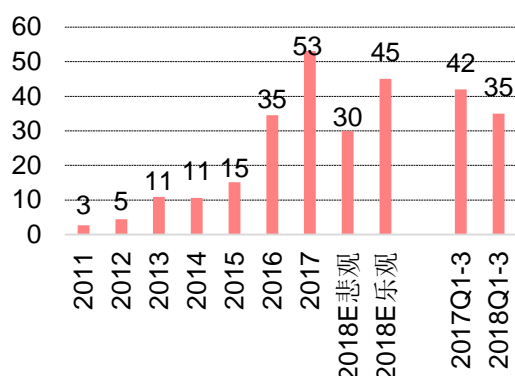
(3) 短期政策改善。年底前国家能源局将重点加速出台2019年的光伏行业相关政策，为市场的稳定发展提供保障。

(4) 分布式还有空间。据报道，可能对户用分布式光伏与工商业分布式进行单独管理的思路，将进一步引导和支持户用分布式光伏的有序发展

装机：国内持续超预期，海外市场发展迅猛

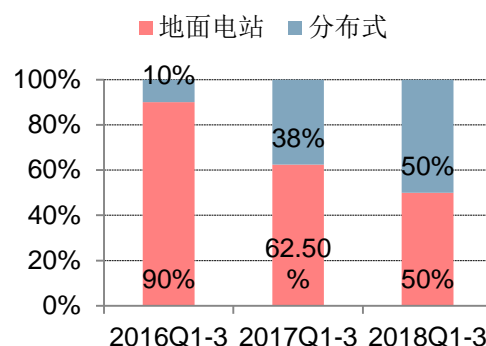
2018前三季度中国装机超预期。2018年1-9月，我国光伏新增装机34.5GW，同比下降20%，其中集中式17.4GW，同比下降37%，分布式17.14GW，同比增长12%，整体情况明显好于531后行业对于全年装机30-40GW的预期。

图表32： 2018 前三季度中国光伏装机超预期（GW）



资料来源：CPIA，中信建投证券研究发展部

图表33： 2018 前三季度分布式占比继续提升



资料来源：CPIA，中信建投证券研究发展部

海外市场增长迅猛，新兴市场拉动出口需求。531后，一方面国内市场需求减弱，产业链各环节企业大力

开发与拓展海外市场；另一方面产业链价格快速下滑，平价驱动下海外需求突飞猛进。2017 年全球共 6 个国家与地区光伏装机达到 GW 级，2018 年有望增至 13-15 个，新增国家与地区分布在欧洲、中亚、东亚、中南美洲。

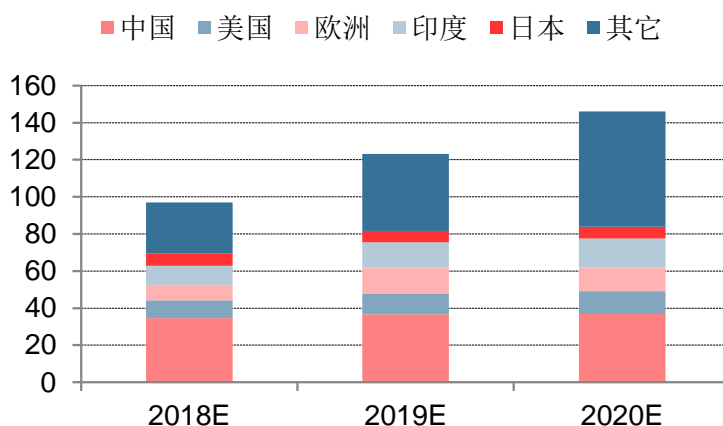
图表34： 预计 2018 年光伏装机 GW 级国家和地区增至 13-15 个



资料来源: GTM, Solarpower Europe, 中信建投证券研究发展部

预计未来全球装机维持高增长。一方面，全球主要传统市场政策预期纷纷转好：美国双反税率未来逐年递减，从而市场需求将逐步释放；欧洲本身居民用电价格高，MIP 取消后组件价格大幅下降，从而刺激产生新需求；印度大力发展光伏已成国策；唯有日本计划削减延期上网项目补贴可能会带来部分负面影响。另一方面，在许多国家与地区光伏发电成本已低于常规能源，这些平价驱动的新兴市场将稳定扩张。

图表35： 全球光伏装机预测（GW）



资料来源: BNEF, 中信建投证券研究发展部

价格：冲击已过，未来看好高效单晶

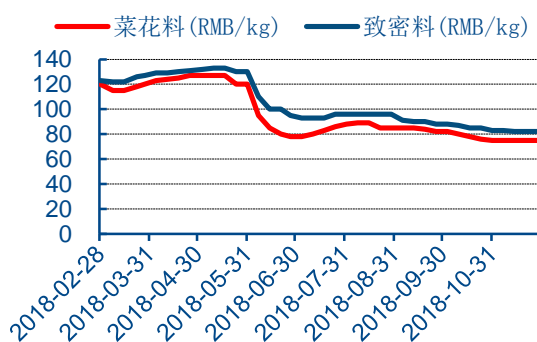
531 对价格的冲击在 7 月底已基本消化完毕，产业链再度进入平稳降价阶段。

硅料方面，531 后价格由 120-130 元/kg 在一个月内骤降至 80-90 元/kg，之后在一个月内稳步回升至 90-100 元/kg，之后平稳下行，目前再次回到 80 元/kg 左右。随着 18 年底与 19 年初内蒙、新疆等地低成本硅料产能的

陆续投产，预计未来硅料价格仍有进一步降低的空间。

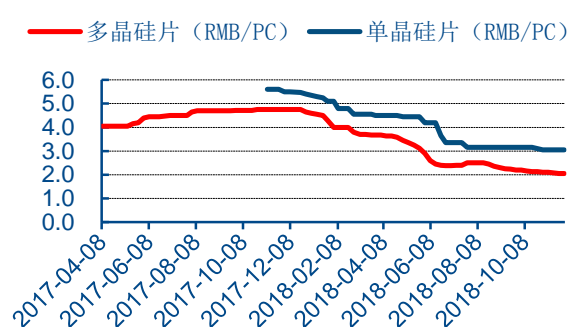
硅片方面，单晶硅片价格已从年初 5 元/片降低至目前的 3 元/片，多晶硅片已从 4 元/片降低至 2 元/片。非硅成本继续降低空间有限，因而未来硅片继续降价的空间不大。

图表36：多晶硅价格走势（元/kg）



资料来源：PVinfolink，中信建投证券研究发展部

图表37：硅片价格走势（元/片）

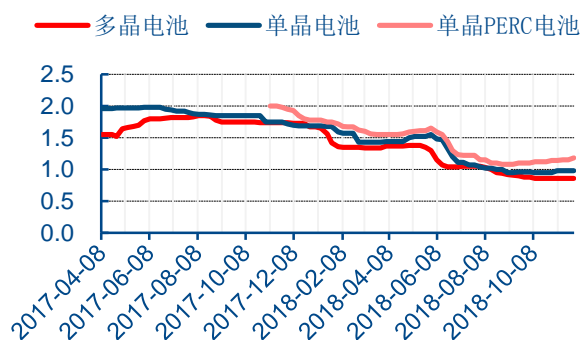


资料来源：PVinfolink，中信建投证券研究发展部

电池方面，单多晶电池表现分化，高效电池与常规电池表现分化。随着下游对高效电池需求的增长，单晶 PERC 电池从 9 月起进入涨价区间。未来从短期来看，继续看多下游领跑者项目需求对高效电池价格的支撑。从长期来看，看好需求侧单晶比例持续提升对单晶电池价格的支撑。

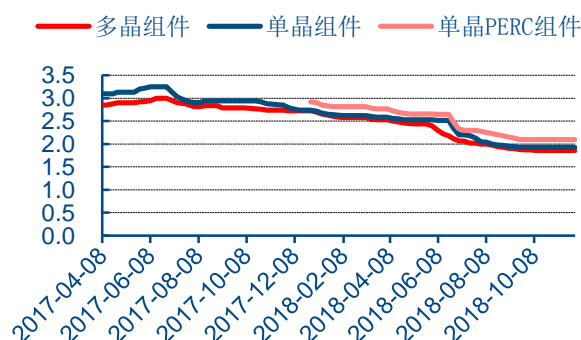
组件方面，价格从年初的 2.7-3.0 元/W 降至目前的 1.8-2.1 元/W。常规组件非硅成本刚性大，继续降价空间有限，看好半片、叠瓦、双玻等新型组件的未来需求。

图表38：电池片价格走势（元/W）



资料来源：PVinfolink，中信建投证券研究发展部

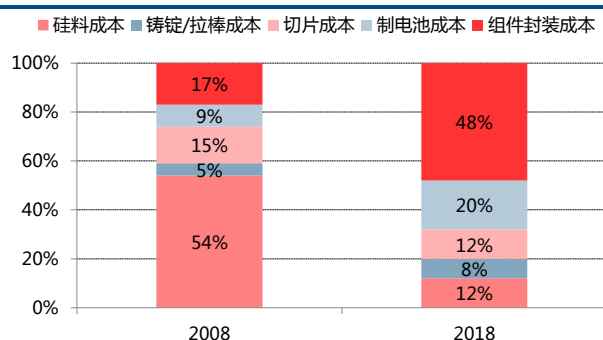
图表39：组件价格走势（元/W）



资料来源：PVinfolink，中信建投证券研究发展部

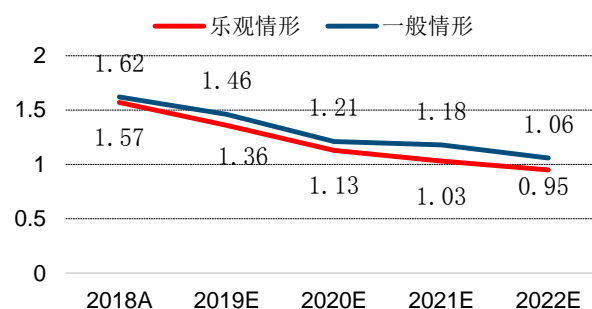
目前组件成本构成情况与十年前相比已有很大变化，硅料、铸锭拉棒、切片、制电池、封装成本在总成本中的占比在 2008 年为 54%/5%/15%/9%/17%，而在 2018 年为 12%/8%/12%/20%/48%，成本的重心已由硅料转向封装和制电池环节。未来继续降本的方向主要有三：（1）提高电池效率，从而提高电池功率，进而降低单瓦封装成本；（2）使用新的组件技术，提高单个组件功率，从而降低单瓦封装成本；（3）使用新工艺、新材料直接降低封装成本。

图表40：组件封装成本占比增加



资料来源：CPIA，中信建投证券研究发展部

图表41：预计未来组件价格将进一步下降（不含税，元/W）

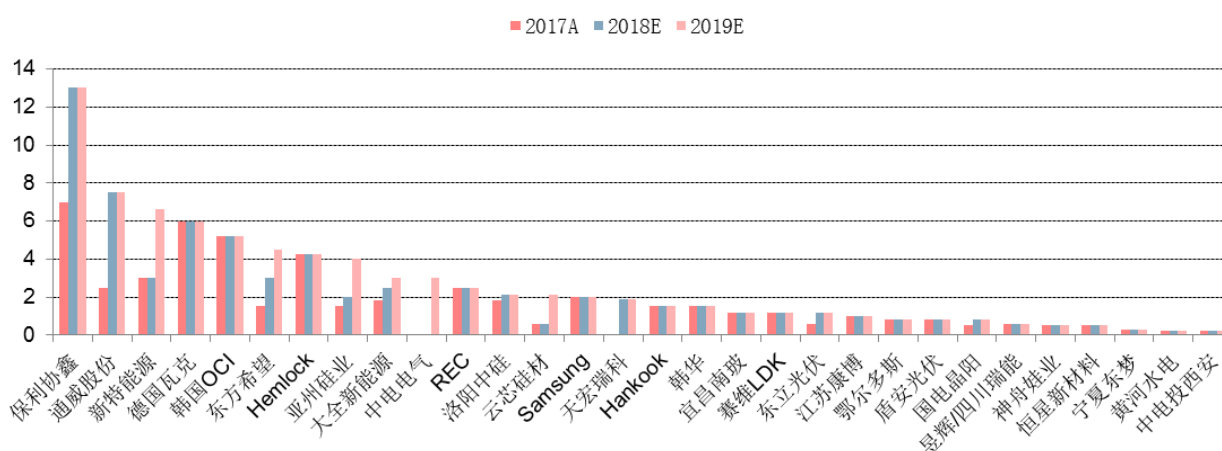


资料来源：CPIA，中信建投证券研究发展部

产能：优势产能大举扩张

硅料方面，2018年前三季度多晶硅产量17.84万吨，同比增长4.94%；其中上半年多晶硅产量14.3万吨，增长约24%；前三季度多晶硅进口量11.20万吨。预计年底全国有效产能达到35万吨左右。通威内蒙2.5万吨、保利协鑫新疆6万吨、通威乐山2.5万吨、新特能源新疆3.6万吨、大全新疆2万吨等新建低成本产能已经或即将陆续投产，新产能可达到国际先进水平，有望形成进口替代。

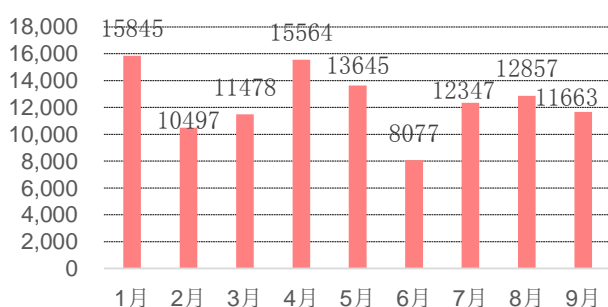
图表42：全球主要硅料产能统计（万吨）



资料来源：公开资料，中信建投证券研究发展部

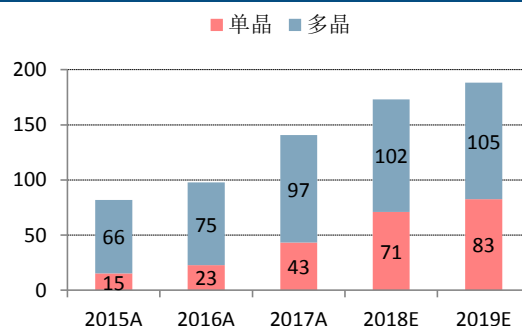
在硅片方面，单晶硅片扩产迅速，18年底产能预计可达71GW，19年底预计可达83GW，多晶硅片产能相对稳定。在目前价格下，多晶硅片几无利润空间，单晶硅片渗透率快速提高。

图表43: 2018年1-9月硅料进口情况(吨)



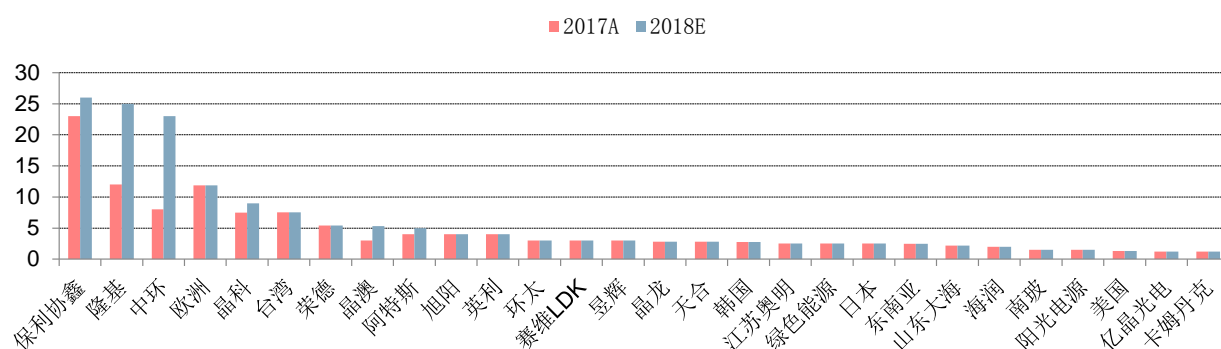
资料来源: CPIA, 中信建投证券研究发展部

图表44: 全球单晶与多晶硅片产能(GW)



资料来源: 公开资料, 中信建投证券研究发展部

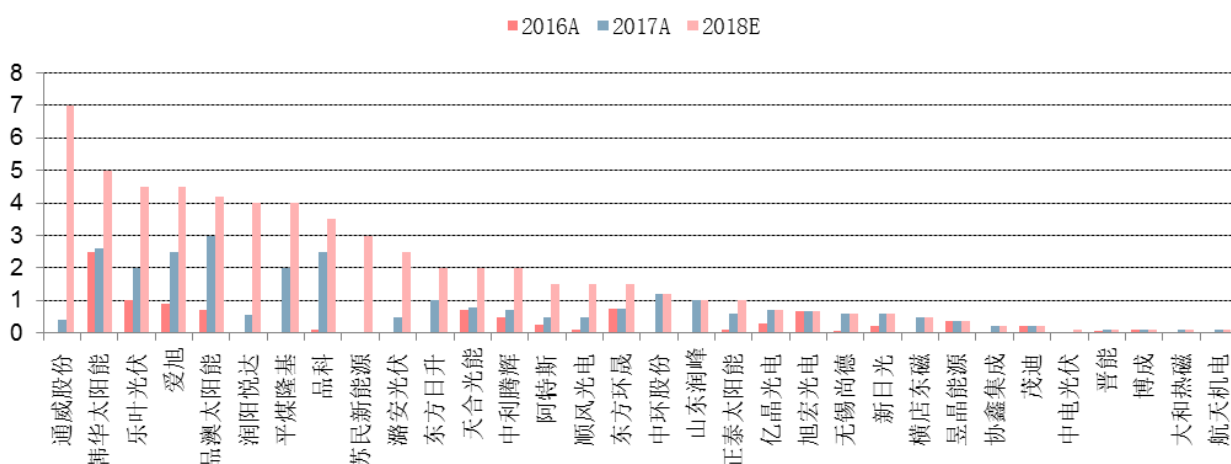
图表45: 全球硅片产能统计(GW)



资料来源: 公开资料, 中信建投证券研究发展部

在电池方面, 单晶 PERC 已成为最可行的高效电池量产技术, 在明年的市场中将成为主流, 预计年底有效 PERC 产能将达 60-80GW, 足以满足明年一半以上的市场装机需求。非 PERC 产品市场空间被进一步压缩。

图表46: 中国主要 PERC 产能统计(GW)



资料来源: 北极星电力, 中信建投证券研究发展部

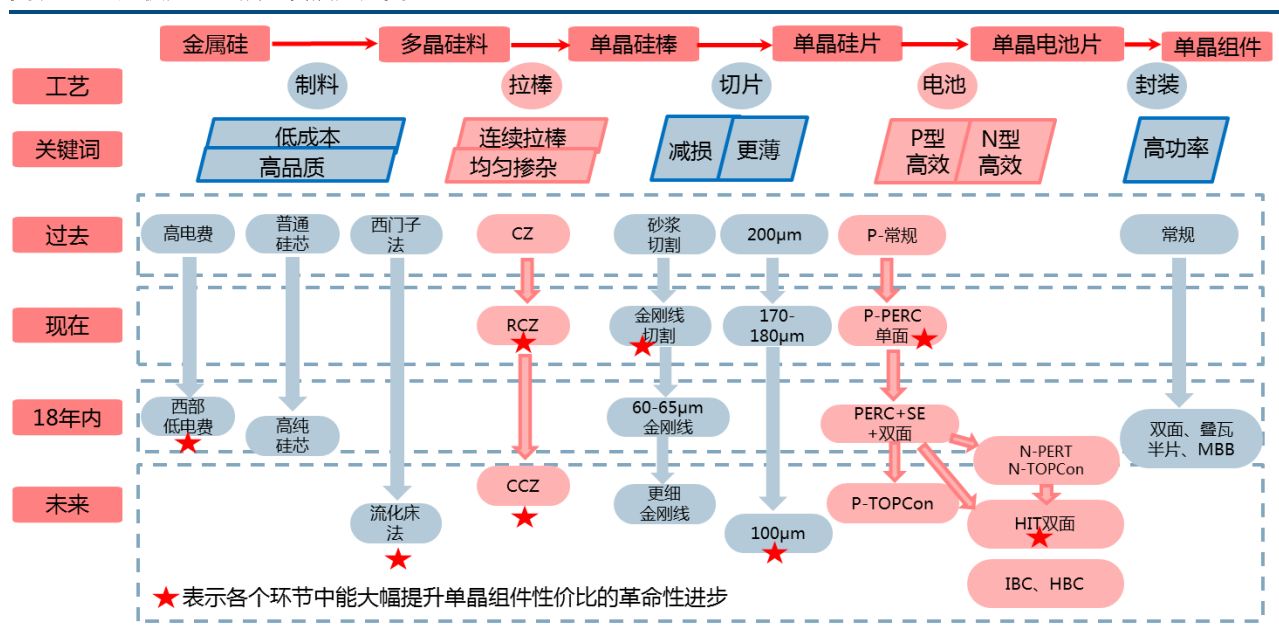
投资建议：关注各环节龙头，强烈推荐硅料、单晶硅片与电池环节

光伏产业链近年来快速发展的本质是技术驱动降本提效。把握这一主线，我们可以发现上一轮的技术变革主要由以下两因素驱动：（1）拉棒环节由 Cz 向 RCz 过渡，通过多次装料拉晶以及高拉速提高了单炉投料量和拉晶效率，进而降低了拉棒成本；（2）切片环节由砂浆切割向金刚线切割转换，通过减少损耗、减薄硅片来提高出片率，从而降低切片成本。

目前正在进行的技术变革亦有二：（1）硅料环节高技术的新产能向低电价区转移，从而降低硅料成本；（2）电池环节快速推进 PERC 化，提高电池效率从而降低单瓦成本。

展望未来，我们认为有以下四种技术可能为行业带来颠覆性变革因而值得特别关注：（1）硅料环节由改良西门子法转向循环流化床法；（2）拉棒环节由 RCz 转向 CCz；（3）切片环节开发更细的金刚线技术使硅片减薄至 100 μm；（4）电池环节由 P 型电池转向 N 型电池，特别是 HJT 电池。

图表47：光伏产业链技术发展趋势图



资料来源：中信建投证券研究发展部

在标的方面，从产业链的投资思路看，我们认为需要从行业壁垒高、龙头优势强的优质标的中进行挑选。优选上游高品质硅料、单晶硅片环节的龙头。然后关注电池环节龙头。

上游的硅料环节，中国占全球硅料供应的 50% 多，还远没有达到硅片、电池、组件环节 80% 供给占比，主要原因在于单晶用的高品质硅料产能过去不足，这块市场是海外企业的天下。我们判断 2019 年会是全球硅料行业洗牌的一年，随着国内高品质硅料产能释放，尤其是国内硅料企业的成本优势明显，海外玩家份额会被侵蚀，我们推荐大家关注高品质硅料环节的投资机会。

上游的硅片环节，还拥有技术变革的巨大潜力，可能会在明年出现大的突破，对目前单晶硅片龙头企业，可能是下一个扩大优势的机会。我们推荐关注单晶硅片环节的投资机会。

中游的电池环节，我们认为有巨大的技术变革潜力，潜在的变革程度不亚于硅片环节过去两年的变化。目前产业界在探索后 PERC 时代的下一步技术，我们判断 N 型单晶电池可能就是下一个风口。我们推荐关注单晶电池环节的投资机会。

其他环节推荐关注逆变器龙头阳光电源、EPC 电站龙头正泰电器、单晶设备龙头晶盛机电。

风电：配额与竞价开启成长新时代

政策：政策落地，配额+竞价时代开启

配额制千呼万唤即将出台

11月15日，国家能源局综合司发布《关于实行可再生能源电力配额制的通知》（征求意见稿），这是可再生能源配额制第三次征求意见。征求意见稿明确将从2019年起实施配额考核，具体指标将于2019年一季度发布。

托底新能源，设置约束性指标与激励性指标

此次征求意见稿与上一稿最大的区别在于明确各省应达到的最低可再生能源比重为约束性指标，按照超过约束性指标10%确定为激励性指标。

调低约束性指标降低达标压力，调高激励性指标提高消纳预期

与前次征求意见稿相比，此次约束性指标普遍调低，降低了各省的达标压力。2018年约束性指标调低的省份有新疆、青海、甘肃、云南、海南、安徽共6省，其中新疆下调1.5 pct，其余五省下调0.5 pct；2020约束性指标下调的省份共11个，其中新疆下调5 pct，湖南下调4.5 pct，其余九省下调0.5-1.5 pct。相比之下激励性指标普遍调高，提高了各省消纳预期。其中2018激励性指标仅新疆和海南维持不变，其余省份均有上调，上调幅度0.2-1.8 pct；在2020激励性指标中，新疆、湖南、福建、安徽、广东分别下调3.4 pct、3.2pct、0.4pct、0.3pct与0.1pct，其余省份均有0.3-2.5 pct的上调。

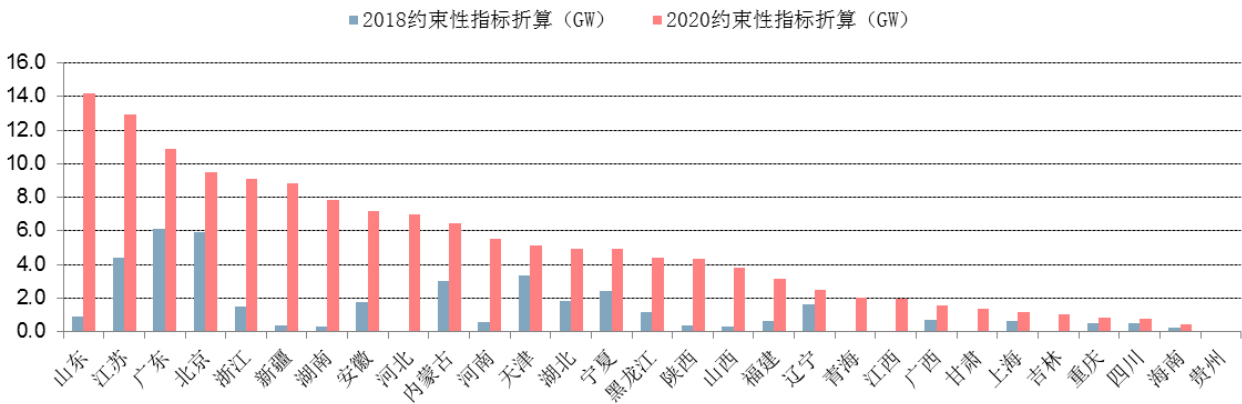
整体达标无忧，各省达标难度分化

以17年底各省可再生能源装机量作为基数，按照非水可再生能源电量缺口中风电与光伏发电占比各半计算，达到18年约束性指标只需新增风电装机约20GW、光伏装机约30GW；达到20年约束性指标需新增风电装机71GW、光伏装机108GW，因而整体达标压力不大。细分省份来看，为实现20年达标，海南、重庆、四川、贵州、云南等西南省份需新增装机折合风电低于1GW，装机压力较小；江苏、山东、广东等东部与南部沿海负荷中心地区需新增装机折合风电超10GW，达标压力较大。

明确奖惩机制，设置直接交易作为完成配额的补充方式

在绿证交易之外，征求意见稿设置了超额消纳电量直接交易作为补充完成配额方式，并由双方自主定价。奖励机制有二：（1）超额完成激励性指标的省份，超额完成的部分不纳入该地区能耗双控考核；（2）对纳入能耗考核的企业，超额完成部分不计入其能耗考核。惩罚机制方面，引入不良信用记录与联合惩戒。奖惩机制的明确将有助于配额制后续的贯彻执行。

图表48： 配额制第三次征求意见稿约束性指标折算风电新增装机量（假设非水电量缺口的一半由风电装机满足）



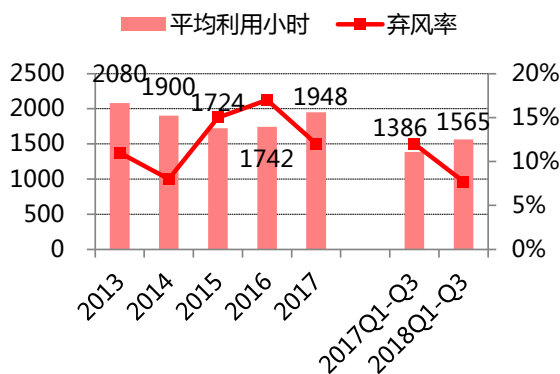
资料来源：中信建投证券研究发展部

消纳问题持续改善，吉林有望解除红色预警

2018 年全国风电消纳问题继续改善。前三季度风电平均利用小时数 1565 小时，同比增加 178 小时。弃风电量是 222 亿千瓦时，同比减少了 74 亿千瓦时。全国平均弃风率 7.7%，比去年同期减少了 4.7 个百分点。弃风率超过 5% 的仅有内蒙古、吉林、甘肃、和新疆四省区，弃风率同比显著下降。

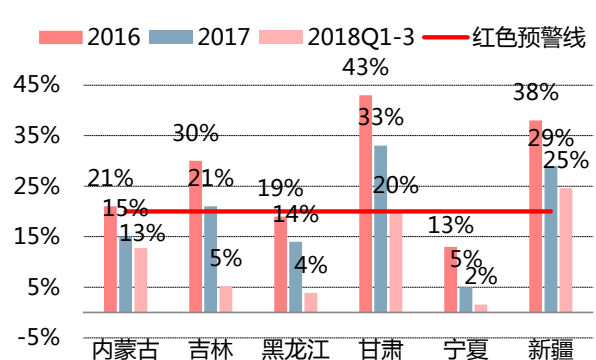
年初红六省中内蒙古、黑龙江、宁夏解除红色预警，解禁后三省弃风率保持持续下降，前三季度三省弃风率分别为 13%、4% 和 2%。仍在红色预警名单的吉林前三季度弃风率降至 5%，有望在下一次评估中解禁。甘肃前三季度弃风率 20%，距离解禁一步之遥。新疆弃风率仍有 25%，预计会最后解禁。

图表49： 全国风电利用小时数与弃风率



资料来源：国家能源局，中信建投证券研究发展部

图表50： 此前红六省最新弃风率



资料来源：国家能源局，中信建投证券研究发展部

竞价上网时代拉开序幕，细则出台保障有序竞争

5 月 24 日，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》，其中明确提出，推行竞争方式配置风电项目，标志着风电行业正式进入竞价时代。文件对装机规划、消纳问题及投资环境作出了明确规定。短期来看，由于已核准项目不受竞价模式影响，预计 2018 与 2019 年不会出现风电抢装潮；LCOE 将成为越来越重要的考量因素，对风电全生命周期管理提出更高要求，并由此促进行业竞争以及度电成本下降。运营端和设备端的市场集中度均有望提升，促进行业整体步入良性发展新阶段，运营端好转也将带动上游发展。由于风

电行业发展依然遵从规划总量控制，平价上网的加速来临有望提升风电在能源体系中的竞争力，打开行业成长空间。

图表51： 陆上风电标杆电价

单位：元/度	2018年1月1日之后	比2016-2017年下调	2019年起	2020-2022年
一类资源区	0.40	0.07	新增项目竞价逐步不再提供	
二类资源区	0.45	0.05	上网	风电补贴
三类资源区	0.49	0.05		
四类资源区	0.57	0.03		

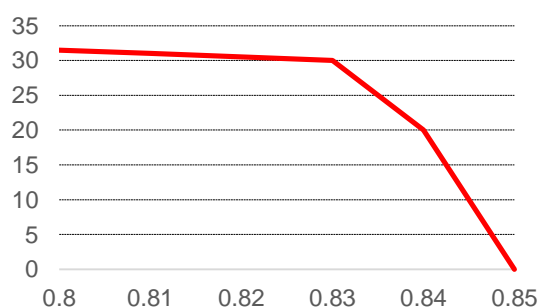
资料来源：发改委，能源局，中信建投证券研究发展部

图表52： 海上风电标杆电价

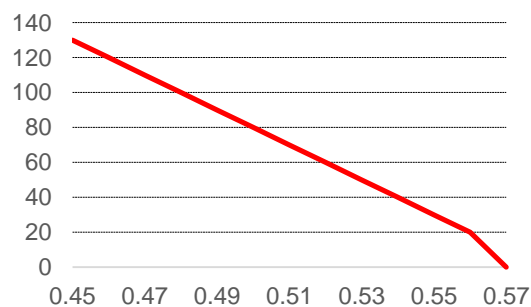
单位：元/度	2014-2018	2019年起	2020-2022年
近海风电	0.85	新增项目平价上网	逐步不再提供风电补贴
潮间带风电	0.75		

资料来源：发改委，能源局，中信建投证券研究发展部

广东率先出台竞争配置细则，推动有序竞争，保障行业平稳发展。8月17日，广东发改委发布海上风电和陆上风电竞争配置办法征求意见稿，明确通过竞争性配置，选择有投资能力、技术水平高、创新能力强、讲诚信的企业获得风电项目建设规模。从征求意见稿来看，竞价细则对海上风电竞争配置评分侧重业绩，陆上风电则侧重已取得的支持性文件，其他评分项差异较小。同时，为避免恶性竞价，电价降低幅度与所得评分分段计算。对于海上风电来说，降低1分/度以内时，每降低0.05分/度可以得1分；降低1-2分/度时，每降低0.1分/度可以得1分；降低2分/度以上时，每降低2分/度可以得1分。在此情况下降低2分/度以上对得分贡献不大，从而使得竞价幅度控制在不至于影响项目质量和正常收益的范围之内，从而保障了行业的有序竞争与平稳发展。

图表53： 海上风电竞价价格与竞价得分图


资料来源：中信建投证券研究发展部

图表54： 陆上风电竞价价格与竞价得分图


资料来源：中信建投证券研究发展部

海上风电风正起，规划保证高成长

我国海上风电处于高速成长期，截至2017年累计装机2.8GW，过去五年年均复合增长率达48%。放眼未来，国家风电十三五规划已明确2020年全国海上风电累计并网5GW，开工规模超10GW，高增长确定性强。

图表55： 十三五规划海上风电目标

地区	累计并网容量 (单位: 万千瓦)	开工规模 (单位: 万千瓦)
天津市	10	20
辽宁省	-	10
河北省	-	50
江苏省	300	450
浙江省	30	100
上海市	30	40
福建	90	200
广东	30	100
海南	10	35
合计	500	1005

资料来源: 风电发展十三五规划, 中信建投证券研究发展部

在此背景下, 各省地方政府纷纷出台各自的海上风电发展规划, 计划 2020 年建成容量 13.52GW, 2030 建成容量 85.96GW, 规划总量远超全国。其中广东、江苏、山东规划总量巨大。广东海上风电规划 2020 年并网 2GW, 开工 12GW, 到 2030 年并网 30GW, 预计将成为未来新增装机的主力地区。同时各省也在积极布局海上风电产业园区, 广东阳江、江苏大丰、福建福清、山东青岛将成为区域性海上风电装备制造基地。

图表56： 地方政府海上风电规划目标

地区	2020 建成装机容量 (GW)	2030 建成装机容量 (GW)
江苏	3.50	14.74
浙江	3.02	6.47
福建	2.00	5.00
广东	2.00	30.00
海南	0.80	3.95
山东	1.00	12.75
河北	-	5.60
辽宁	2.20	2.20
上海	1.00	5.25
合计	13.52	85.96

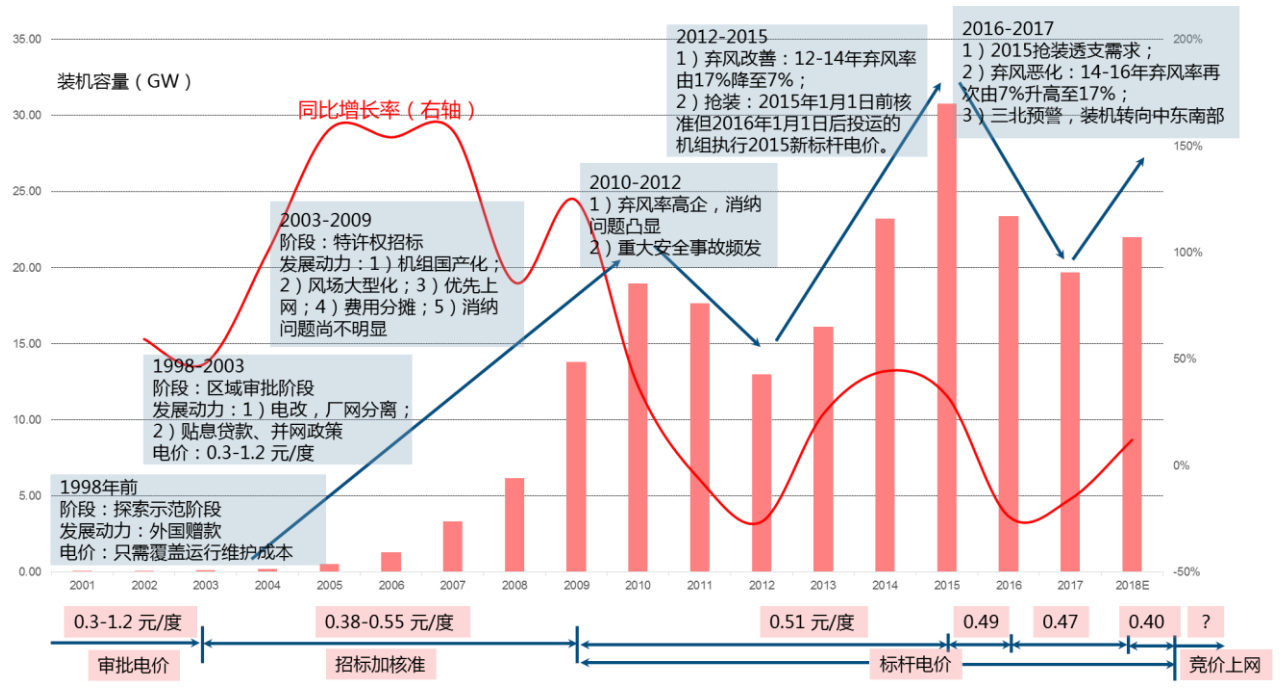
资料来源: 各省规划, 中信建投证券研究发展部

空间：破解弃风与抢装周期，行业重回成长时代

我国风电行业的发展经过了以下两个阶段：（1）成长十年（2000-2009）。在基数低、国产化快速推进、特许权招标放量的叠加影响下, 我国风电年度装机量保持高速增长, 年度装机规模由 MW 级增长至 10-20GW;（2）周期十年（2010-2018）。一方面随着存量风场规模的不断扩大, 风电消纳问题逐渐成为行业发展的瓶颈, 使得风电行业陷入了“装机增加——消纳困难——弃风率升高——限制装机——消纳改善——弃风率下降——放开限制——装机增加”这样的循环之中; 另一方面在新的标杆电价制度下, 补贴下调前会出现大量抢装需求, 补贴下调后由于需求被提前透支使得装机量有较大幅度的下滑。最终使得十年间风电行业年度装机在 10-30GW 之间波动。

展望未来，我们认为随着用于解决消纳问题的配额制和用于解决补贴问题的竞价配置政策的出台，风电行业将跳出弃风与抢装的周期，在平价上网的商业推动下，重回成长时代。

图表57：中国风电装机历史

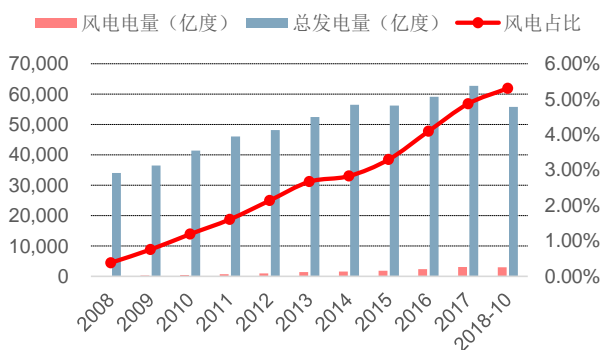


资料来源：国家能源局，中信建投证券研究发展部

目前我国的风力发电占比仍较低，未来发展空间广阔。从发电量来看，2017年风电发电量达到3057亿度，占全部发电量的4.87%；2018年前10月风力发电量2962亿度，占总发电量的5.31%。2017年非化石能源发电量占总发电量比重为30.4%，这一数据距离2030年非化石能源发电占比达到50%的目标仍有较大差距，风电作为重要的非化石能源发电方式，未来仍有很大的增长空间。

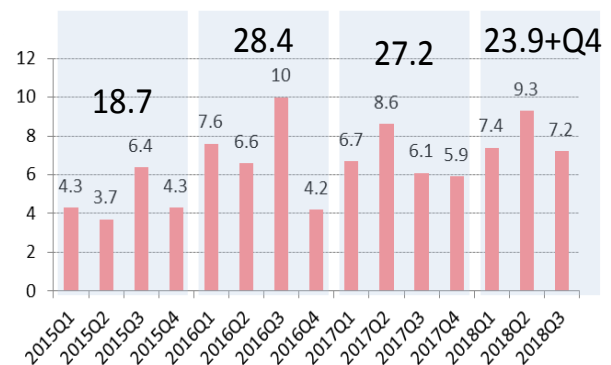
从招标容量来看，未来3年年均装机量在25GW以上。2015-2017年公开招标容量分别为18.7/28.4/27.2GW，2018前三季度公开招标量已达23.9GW，按照从招标至并网需1-2年计算，未来3年行业装机有保障。

图表58：中国风力发电量及占比



资料来源：国家能源局，中信建投证券研究发展部

图表59：季度公开招标容量 (GW)

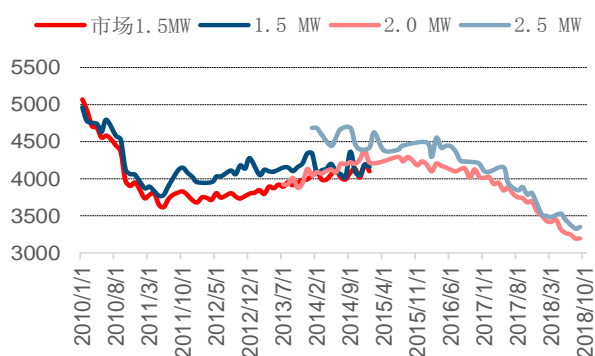


资料来源：金风科技，中信建投证券研究发展部

价格：风机招标均价触底回升，上游原材料见顶回落

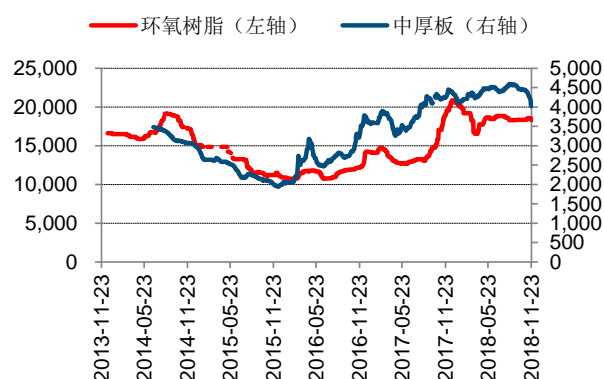
风机招标均价在过去两年中持续下降，同时环氧树脂、钢材等上游原材料价格持续上涨，给风机产业链尤其是上游零部件厂商带来了巨大的压力。目前风机招标均价已有企稳回升迹象，金风 2MW 机组 9 月投标均价 3196 元/kW，与 8 月持平；2.5MW 机组 9 月投标均价 3351 元/kW，比 8 月回升 0.63%。预计在下游装机预期向好、未来装机稳定增长的背景下风机价格将触底回升，继而带动全产业链盈利回暖。

图表60：金风月度公开投标均价（元/kW）



资料来源：金风科技，中信建投证券研究发展部

图表61：环氧树脂与中厚板价格变化（元/吨）

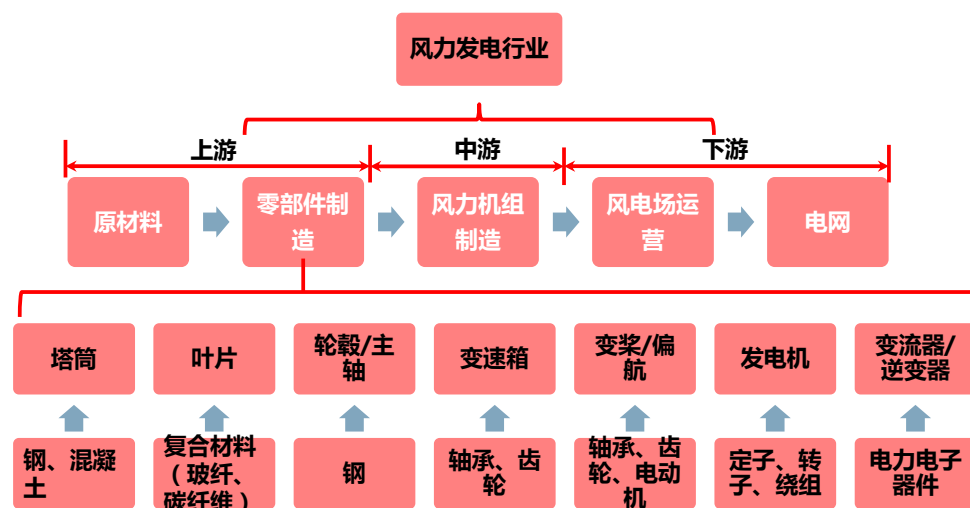


资料来源：金联创，兰格钢铁网，中信建投证券研究发展部

与此同时，上游原材料价格开始见顶回落，中厚板由最高位 8 月份的 4600 元/吨快速回落至目前的 4000 元/吨，三个月内降幅达 13%。随着钢价的回落，预计塔筒、主轴、铸件等零部件厂商的盈利状况将快速改善。

投资建议：关注下游中游龙头，精选上游零部件

图表62：风电产业链



资料来源：中信建投证券研究发展部

在总量方面，在行业从周期转向成长之际，我们看好在消纳改善和平价上网驱动下装机量的稳定增长。在产业链下游，风电运营商将持续受益于利用小时数上升带来的边际改善以及新增装机规模的增长；在产业链中

游，随着风机价格的回升，下游盈利向上游传导的通道即将被打开，预计消化完毕在手低价订单后，整机厂商毛利率将得以恢复；在产业链上游零部件方面，受益于原材料降价，钢材成本占比较大的塔筒、主轴、铸件、齿轮箱环节盈利状况将率先回暖，树脂占比较大的叶片和机舱罩环节、铜占比较大的发电机环节亦值得关注。

在标的方面，下游推荐纯正风电运营商节能风电，中游推荐风机龙头金风科技，上游推荐高壁垒的主轴龙头金雷风电、铸件龙头日月股份与吉鑫科技、海缆龙头东方电缆以及塔筒龙头。

电力设备：特高压带来年超千亿投资，电力设备重回景气周期

发展特高压的直接目的是解决新能源发电的输送问题，深层次是为解决目前严峻的环境问题，同时政府出于通过基建拉动投资的角度，重启特高压就是必然趋势。

特高压进入新周期。2018年9月，国家能源局印发《关于加快推进一批输变电重点工程规划建设工作的通知》，要求加大重点基础设施领域补短板力度，加快推进输变电重点工程。此次规划建设**5条特高压直流输电线路以及7条特高压交流输电线路**，其中3直6交特高压线路项目预计核准开工时间为2018年4季度，其余项目为2019年，项目合计输电能力为57GW。上一轮12条特高压通道规划时间为2014年5月，国家能源局推出《关于加快推进大气污染防治行动计划12条重输电通道建设的通知》，至2017年12月27日，该批通道全部竣工。就发展速度而言，特高压线路建设周期性显著，自2014年国家能源局下发通知以来，2014-2016年间年均核准特高压线路5-6条，随着这些线路的完工，特高压建设明显放缓，2017年仅核准2条，2018年上半年核准2条。受此影响，2017年中国电网工程建设完成投资5315亿元，同比微降2.2%，为2010年以来首次下降。2018年上半年，中国电网工程投资金额为2036亿元，同比下滑15.1%。此次规划的印发意味着特高压建设进入新周期。

未来三年市场空间超千亿。以一般特高压工程投资额度计算，平均每条特高压投资约200亿元，本次规划12条特高压输电线路，加上之前17年核准的2条线路，18年上半年核准的2条线路，预计未来三年特高压建设整体投资规模在3200亿，年均超1000亿。

投资建议：推荐设备供应商，长期关注配网投资机会

根据特高压建设周期，预计本次特高压建设在19-20年产业链公司收入确认达到高峰，特高压设备厂商将直接受益。推荐许继电气、平高电气、中国西电、国电南瑞。

风险分析

1. 新能源车销量不及预期；
2. 新能源发电装机不及预期；
3. 电力设备投资不及预期；
4. 工业自动化发展不及预期；
5. 材料及产品价格下跌超预期；
6. 宏观经济发展不及预期。

分析师介绍

王革：电力设备与新能源团队负责人。中科院电气工程硕士，国内第一批单晶 HIT 电池产业化团队核心成员，4 年光伏电池研发和产业化经验，1 年公司管理经验，2 年证券行业研究经验。2018 年加入中信建投证券研究发展部。wanggezgs@csc.com.cn

报告贡献人

赵越：清华大学工学博士，电力设备与新能源行业研究员，2017 年加入中信建投证券研究部。zhaoyuezgs@csc.com.cn

张鹏：清华大学工学博士，电力设备与新能源行业研究员，2018 年加入中信建投证券研究部。zhangpengyf@csc.com.cn

研究服务

保险组

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn
杨曦 -85130968 yangxi@csc.com.cn
郭洁 -85130212 guojie@csc.com.cn
高思雨 gaosiyu@csc.com.cn
郭畅 010-65608482 guochang@csc.com.cn
张勇 010-86451312 zhangyongzgs@csc.com.cn
王罡 021-68821600-11 wanggangbj@csc.com.cn
张宇 010-86451497 zhangyuyf@csc.com.cn

北京公募组

黄玮 010-85130318 huangwei@csc.com.cn
朱燕 85156403 zhuyan@csc.com.cn
任师蕙 010-8515-9274 renshihui@csc.com.cn
黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn
杨济谦 010-86451442 yangjiqian@csc.com.cn

私募业务组

赵倩 010-85159313 zhaopian@csc.com.cn

上海销售组

李祉瑶 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn
黄方禅 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn
戴悦放 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn
翁起帆 021-68821600 wengqifan@csc.com.cn
李星星 021-68821600-859 lixingxing@csc.com.cn
范亚楠 021-68821600-857 fanyanan@csc.com.cn
李绮绮 021-68821867 liqiqi@csc.com.cn
薛姣 xuejiao@csc.com.cn
许敏 xuminzgs@csc.com.cn

深广销售组

胡倩 0755-23953981 huqian@csc.com.cn
许舒枫 0755-23953843 xushufeng@csc.com.cn
程一天 0755-82521369 chengyitian@csc.com.cn
曹莹 0755-82521369 caoyingzgs@csc.com.cn
张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiao@csc.com.cn
廖成涛 0755-22663051 liaochengtao@csc.com.cn
陈培楷 020-38381989 chenpeikai@csc.com.cn

评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5% 之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

中信建投证券研究发展部

北京

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B 座 12 层（邮编：100010）
电话：(8610) 8513-0588
传真：(8610) 6560-8446

上海

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大厦北塔 22 楼 2201 室（邮编：200120）
电话：(8621) 6882-1612
传真：(8621) 6882-1622

深圳

福田区益田路 6003 号荣超商务中心 B 座 22 层（邮编：518035）
电话：(0755) 8252-1369
传真：(0755) 2395-3859