

发电、电网、用电齐发力，碳中和指日可待

——碳中和电新行业专题报告

强于大市（维持）

日期：2021年03月24日

行业核心观点：

20年9月23日我国提出“30·60”目标以来，全球碳中和浪潮渐起，海内外相关产业景气度提升，我们将从发电、电网以及用电三个维度分析产业内的机会并深入分析储能能在“碳中和”中的作用。

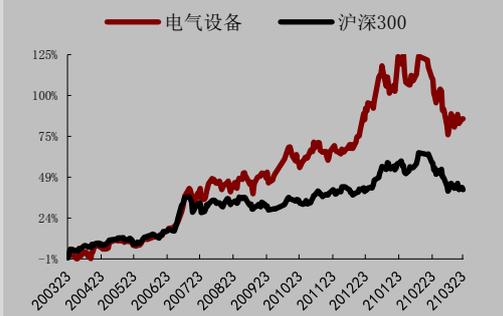
投资要点：

- **清洁能源占比大幅提升，发电端机会凸显：**近日中央首次提出构建以新能源为主体的新型电力系统，今年政府工作报告中也首次提出“积极”发展核电，“十四五”期间清洁能源装机有望大幅提升，根据各发电集团表态，我们测算，中性条件下，2025年我国光伏、风电和核电年均新增装机量分别为71GW、68.8GW和2.4GW，新能源行业有望迎来新的机会，推荐光伏一体化龙头隆基股份（601012）、硅料和电池片双龙头通威股份（600438）、光伏玻璃龙头福莱特（601865）、硅片重要独立供应商京运通（601908），风电整机商龙头金风科技（002202）和明阳智能（601615）以及核电主设备龙头东方电气（600875）。
- **特高压+能源互联网，构筑坚强电网：**以风电和光伏为代表的清洁能源装机量大幅提升的背景下，电网亟待升级。首先，解决新能源消纳需要强大的跨区电力输送能力，特高压责无旁贷，国家电网规划“十四五”期间新增7回特高压线路，新增输电能力5600万千瓦。到2025年，跨省跨区输电能力达到3亿千瓦，输送清洁能源占比达到50%，特高压未来五年发展可期。其次，新能源对电网带来的挑战需要提高电网调度能力和智能化水平，国家电网近年来加大信息化投入，预计“十四五”期间年均信息化投资额超过200亿元，较2019年提升约30%，建议关注电网信息化、二次设备双龙头国电南瑞（600406）。
- **电动车助力能源电气化水平提升，行业空间广阔：**2019年，我国清洁电力能源消费占比由2015年的12.1%上升至15.3%，能源电气化水平逐年提高，但仍严重依赖化石燃料，而大力发展新能源汽车将大幅降低交通带来的碳排放，根据WRI数据，全球有16%的碳排放来自交通运输，仅次于供电和供热，中国提出2025年新能源汽车20%的渗透率目标，行业未来发展确定性高，建议关注全球动力电池龙头宁德时代（300750）、锂电设备整线龙头赢合科技（300457）、高镍三元正极龙头当升科技（300073）以及高端负极龙头璞泰来（603659）。
- **储能配置是提高清洁能源比例的重要抓手：**随着大量风电和光伏装机接入电网，储能成为提高电力稳定性的终极解决方案，目前很多省市已经提出强制新能源配置10-20%的储能，根据我们预测，到2060年电化学储能装机总量超过1600GWh，储能市场空间广阔，建议关注储能电池及PCS相关标的。
- **风险因素：**新能源装机不及预期，各行业政策释放不及预期，国际贸易风险以及技术变革风险。

盈利预测和投资评级

股票简称	19A	20A/E	21E	评级
璞泰来	1.50	1.35	2.01	增持
当升科技	-0.48	0.77	1.10	增持
宁德时代	2.09	2.36	3.70	买入
隆基股份	1.47	2.20	2.96	买入
通威股份	0.68	0.94	1.14	买入
金风科技	0.51	0.73	0.94	买入
明阳智能	0.53	0.97	1.38	买入
国电南瑞	0.94	1.17	1.31	买入
东方电气	0.41	0.59	0.66	买入
赢合科技	0.44	0.73	0.91	增持
福莱特	0.37	0.85	1.34	买入
京运通	0.13	0.18	0.49	买入

电气设备行业相对沪深300指数表



数据来源：WIND，万联证券研究所

数据截止日期：2021年03月23日

相关研究

万联证券研究所 20210322_行业周观点_AAA_电力设备与新能源行业周观点

分析师：江维

执业证书编号：S0270520090001

电话：01056508507

邮箱：jiangwei@wlzq.com

研究助理：郝占一

电话：01056508507

邮箱：haozy@wlzq.com.cn

目录

1、能源转型为“碳中和”之基，电力变革重中之重.....	4
1.1 中国 30·60 目标确定，全球“碳中和”势起.....	4
1.2 能源消费是碳排放主因，电力是碳中和的锚.....	4
2、发电端：清洁能源责无旁贷，国内“风光核”开始发力.....	5
2.1 国内“十四五”目标明晰，核电开发重启.....	5
2.2 大力发展“风光核”，“碳中和”指日可待.....	7
2.3 全球“碳中和”光伏需求旺盛，国内市场份额庞大.....	8
3、电网端：新能源占比提升，电网亟待升级.....	9
3.1 新能源对跨区输电的要求较高，特高压完美解决.....	9
3.1.1 用电负荷和能源资源分布不均，特高压大有可为.....	10
3.1.2 特高压远期规划出炉，“十四五”持续高增长.....	10
3.2 新能源对电网调节能力形成挑战，电网智能化水平有待提高.....	10
4、用电端：提升电能占比，摆脱化石燃料依赖.....	13
4.1 新能源汽车革命到来，渗透率大幅提升.....	13
5、储能：为新能源装机保驾护航.....	14
5.1 储能市场方兴未艾，电化学储能初露锋芒.....	14
5.2 从需求端考虑，储能市场空间有多大？.....	19
6、投资建议：新能源长逻辑通畅，各板块空间广阔.....	21
7、风险提示.....	21
图表 1：部分国家碳中和时间表.....	4
图表 2：1990-2018 年全球温室气体排放总量以及能源、电力/供热排放量 (Gt) .	5
图表 3：国内发电集团规划碳达峰时间以及十四五清洁能源装机目标.....	5
图表 4：2017-2025E 各大发电集团清洁能源装机预测.....	6
图表 5：我国在运在建核电机组分布情况.....	7
图表 6：2025 年、2030 年、2060 年太阳能、风电、核电装机量、发电量测算....	8
图表 7：2017-2020 年我国光伏产品出口额 (亿美元).....	9
图表 8：2011-2025E 全球光伏新增装机量 (GW).....	9
图表 9：2006-2020 年我国特高压投运条数.....	9
图表 10：2009-2020 年国家电网特高压累计输送电量 (亿千瓦时).....	9
图表 11：中国能源和负荷分布形态.....	10
图表 12：风电、光伏接入后负荷峰谷差变化.....	11
图表 13：新能源发电受阻示意图.....	11
图表 14：次同步振荡频率的演变过程.....	11
图表 15：D5000 电网调度系统解析架构.....	12
图表 16：WAMWS 结构示意图.....	12
图表 17：2016-2020E 国家电网信息化投资额 (亿元).....	13
图表 18：2015-2019 年各一次能源消费占比 (%).....	13
图表 19：2013-2025E 我国新能源汽车销量 (万辆).....	14
图表 20：部分省市对新能源发电项目储能配比要求.....	14
图表 21：各种类型储能对比.....	16
图表 22：截至 2019 年底全球储能市场各技术路线占比.....	17
图表 23：截至 2019 年底中国储能市场各技术路线占比.....	17

图表 24: 电化学储能系统供电示意图	17
图表 25: 锂电池储能成本构成	17
图表 26: 2010-2019 年锂电池价格变化	18
图表 27: 2013-2024E 全球电化学储能装机容量 (MW)	18
图表 28: 20 年部分风电 EPC 储能项目最低中标价格	18
图表 29: 电力储能的主要用途和应用场景	18
图表 30: 不同能源的日内发电波动性	19
图表 31: 2019 年美国加州各电力来源输出功率日内变化	19
图表 32: 加州与中国电力系统运行情况对比	20
图表 33: 不同储能应用需要的备电时长	20
图表 34: 2025、2030、2060 年国内发电侧储能需求测算	20

万联证券

1、能源转型为“碳中和”之基，电力变革重中之重

1.1 中国30·60目标确定，全球“碳中和”势起

全球掀起“碳中和”浪潮，各国宣布时间表。作为全球碳排放总量占比最高的国家我国于2020年9月23日宣布2030年实现碳达峰，2060年实现碳中和，自此，全球“碳中和”大势已经形成。根据联合国统计，截至2020年底，已有44个国家和经济体宣布碳中和目标。

图表1：部分国家碳中和时间表

国家	实现碳中和目标时间	国家	实现碳中和目标时间
乌拉圭	2030	匈牙利	2050
芬兰	2035	爱尔兰	2050
奥地利	2040	日本	2050
冰岛	2040	韩国	2050
瑞典	2045	新西兰	2050
加拿大	2050	挪威	2050
智利	2050	葡萄牙	2050
哥斯达黎加	2050	南非	2050
丹麦	2050	瑞士	2050
法国	2050	英国	2050
德国	2050	中国	2060

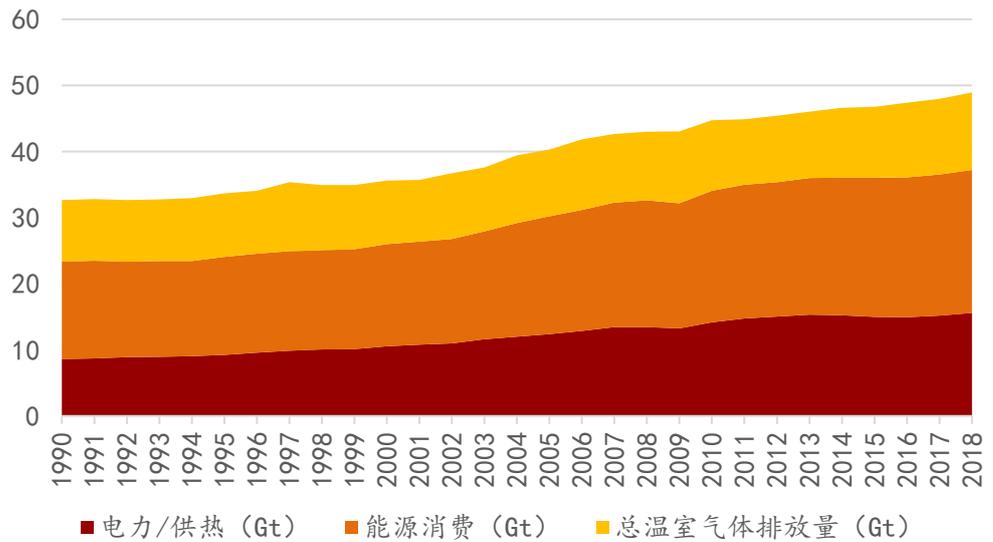
资料来源：光伏盒子，万联证券研究所

气候变化形势严峻，全球“碳中和”刻不容缓。《巴黎协定》中规定，各国应将全球升温控制在2度以内，努力控制在1.5度以内。为实现这个目标，根据IPCC的估算，全球碳排放量必须在2030年前减少一半，而目前全球碳排放量仍未达到峰值，未来减排任务艰巨，因此，全球“碳中和”政策力度将全面铺开，以确保实现《巴黎协定》设定的目标。

1.2 能源消费是碳排放主因，电力是碳中和的锚

实现碳中和，掌握电力变革是重中之重。根据WRI的数据，从1990年至2018年由能源消费产生的全球温室气体排放量占总量的比重始终在70%以上。能源一直以来都是碳排放的主要来源，而在全球能源结构中，电力又是十分重要的一环，目前电力和供热产生的碳排放量占能源消耗的总排放量比重已经超过40%，且随着未来能源电气化程度的提升，占比仍有较大上升空间，因此，电力变革是实现碳中和的关键。

图表2：1990-2018年全球温室气体排放总量以及能源、电力/供热排放量（Gt）



资料来源：CAIT (WRI), 万联证券研究所

2、发电端：清洁能源责无旁贷，国内“风光核”开始发力

2.1 国内“十四五”目标明晰，核电开发重启

发电集团表态坚决，国内“十四五”目标明确。今年国内各行业“十四五”规划陆续出炉，伴随着“30·60”宣言发布，国内各大发电集团纷纷表态并制定具体“碳中和”路径，其中国家电投、大唐集团、国家能源集团、三峡集团等明确了碳达峰时间，三峡集团和国家电投规划时间最短，预计2023年实现碳达峰。在“十四五”规划方面，各集团规划的新能源装机占比均在50%以上，未来五年新能源发展确定性极高。

图表3：国内发电集团规划碳达峰时间以及十四五清洁能源装机目标

公司	碳达峰时间	十四五目标
国家电投	2023年	到2025年清洁能源比重提升至60%。
华能集团		新增新能源装机8000万千瓦以上，确保清洁能源装机占比50%以上，碳排放强度较“十三五”下降20%。
中国华电		在未来五年内关闭超过300万千瓦(3GW)的火力发电容量，力争在“十四五”期间新增新能源装机7500万千瓦，2025年非化石能源占比达到50%(清洁能源装机超过60%)，努力实现碳达峰。
大唐集团	2025年	到2025年非化石能源装机超过50%。
国家能源	2025年	“十四五”时期，将确保实现新增新能源装机7000~8000万千瓦、占比达到40%的目标。
华润电力		“十四五”期间新增40GW可再生能源装机，预计至2025年底，可再生能源装机占比超过50%。
中广核		到“十四五”末，境内新能源在运装机总容量将突破4000万千瓦。

三峡集团	2023 年	“十四五”期间，三峡计划新能源装机实现 7000 万至 8000 万千瓦的水平。
------	--------	--

资料来源：各集团官网，万联证券研究所

目标确定，未来清洁能源装机高增长。根据各家发电集团的目标，我们对十四五期间其清洁能源装机量做出预测。与2020年相比，各大发电集团累计清洁能源装机量增长391.8GW，年均增长近80GW，再叠加其他民企装机，“十四五”清洁能源装机年均增长有望突破90GW。

图表4： 2017-2025E各大发电集团清洁能源装机预测

各大发电集团 2021 年清洁能源装机占比预测									
公司	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国家电投	45.0%	49.0%	51.0%	56.2%	59.4%	62.8%	66.4%	70.1%	74.1%
华能集团	31.0%	33.2%	33.7%	35.6%	37.5%	39.5%	41.7%	44.0%	50.0%
中国华电	29.2%	38.9%	39.6%	42.9%	46.5%	50.4%	54.6%	59.1%	60.0%
大唐集团	31.3%	32.0%	32.5%	34.3%	36.1%	38.0%	40.1%	42.2%	50.0%
国家能源	23.6%	24.9%	24.9%	27.1%	29.4%	32.0%	34.8%	37.8%	50.0%
华润电力	17.4%	20.4%	23.3%	25.7%	28.4%	31.3%	34.6%	38.1%	42.1%
中广核	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
国投电力	52.9%	50.0%	55.4%	56.3%	57.2%	58.1%	59.0%	59.9%	60.8%
三峡集团	96.2%	96.3%	93.8%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%
平均	38.7%	39.9%	42.8%	45.6%	48.5%	51.6%	54.8%	58.1%	64.0%
各大发电集团总装机量 (GW)									
公司	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国家电投	126.1	140.3	150.9	176.0	191.3	207.9	226.0	245.6	266.9
华能集团	171.8	176.6	182.8	186.6	190.5	194.4	198.5	202.6	206.8
中国华电	146.9	147.8	153.1	155.2	157.3	159.5	161.7	163.9	166.2
大唐	137.8	138.9	144.2	146.4	148.7	151.0	153.3	155.6	158.0
国家能源	230.4	238.8	245.8	251.1	256.6	262.2	267.9	273.7	279.6
华润电力	36.1	37.4	40.4	41.9	43.6	45.2	47.0	48.8	50.6
中广核	45.1	51.2	58.2	63.3	68.9	75.0	81.7	88.9	96.8
国投电力	29.3	31.6	34.1	35.9	37.7	39.7	41.7	43.9	46.2
三峡集团	70.0	70.3	75.0	74.3	84.7	100.3	116.0	131.6	147.2
总计	993.5	1,032.9	1,084.4	1,130.8	1,179.3	1,235.2	1,293.6	1,354.6	1,418.4
各大发电集团清洁能源装机量 (GW)									
公司	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国家电投	56.8	68.7	77.0	98.9	113.6	130.5	149.9	172.3	197.9
华能集团	53.3	58.6	61.6	66.3	71.4	76.9	82.8	89.1	103.4
中国华电	42.9	38.5	60.6	66.6	73.2	80.3	88.2	96.9	99.7
大唐	43.1	44.5	46.9	50.2	53.7	57.4	61.4	65.7	79.0
国家能源	54.4	59.6	61.2	68.0	75.5	83.9	93.1	103.4	139.8
华润电力	6.3	7.6	9.4	10.8	12.4	14.2	16.2	18.6	21.3
中广核	45.1	51.2	58.2	63.3	68.9	75.0	81.7	88.9	96.8
国投电力	15.5	15.8	18.9	20.2	21.6	23.0	24.6	26.3	28.1
三峡集团	67.3	67.7	70.3	71.3	81.3	96.3	111.3	126.3	141.3

2060年我国光伏新增装机量分别为355GW、893GW和1299GW，年均新增分别为71GW、89.3GW和32.5GW；我国风电新增装机量344GW、828GW和1194GW，年均新增分别为68.8GW、82.8GW和29.9GW；我国核电新增装机量分别为12GW、28GW和41GW，年均新增分别为2.4GW，2.8GW，和1GW。

图表6：2025年、2030年、2060年太阳能、风电、核电装机量、发电量测算

各项指标	2020	2025E			2030E			2060E		
		保守	中性	乐观	保守	中性	乐观	保守	中性	乐观
全口径发电量 (GWh)	7623600	8837842	9536531	10451213	9756754	11173521	12837763	10052393	12209608	14440737
复合增长率 (%)		3.0%	4.6%	6.5%	2.5%	3.9%	5.3%	2.8%	4.8%	6.6%
新能源发电量 (GWh)*	1093800	1685478	2227020	2538580	2455244	3835307	4652982	2949553	5270835	6443136
新能源占比 (%)	14.3%	19.1%	23.4%	24.3%	25.2%	34.3%	36.2%	29.3%	43.2%	44.6%
太阳能：										
年平均利用小时数(h)	1030	1058	1089	1131	1079	1100	1136	1079	1152	1163
期间新增装机量 (GW)	49	200	355	440	460	893	1117	643	1299	1648
累计装机量 (GW)	253	453	608	693	714	1146	1370	897	1553	1901
年发电量 (GWh)	261100	479683	662735	784372	769958	1260517	1557179	967184	1788799	2210054
占新能源发电量比例	23.9%	28.5%	29.8%	30.9%	31.4%	32.9%	33.5%	32.8%	33.9%	34.3%
风电：										
年平均利用小时数(h)	1657	1736	1787	1856	1770	1804	1864	1770	1890	1907
期间新增装机量 (GW)	72	181	344	373	401	828	928	545	1194	1362
累计装机量 (GW)	282	463	626	655	683	1110	1209	827	1476	1644
年发电量 (GWh)	466500	803109	1118560	1215164	1208910	2002622	2254468	1463005	2789439	3135580
占新能源发电量比例	42.6%	47.6%	50.2%	47.9%	49.2%	52.2%	48.5%	49.6%	52.9%	48.7%
核电：										
年平均利用小时数(h)	7340	7031	7240	7518	7170	7310	7553	7170	7658	7727
期间新增装机量 (GW)	1	7	12	22	17	28	61	23	41	92
累计装机量 (GW)	50	57	62	72	66	78	111	72	90	142
年发电量 (GWh)	366200	402686	445725	539044	476376	572168	841335	519363	692598	1097502
占新能源发电量比例	33.5%	23.9%	20.0%	21.2%	19.4%	14.9%	18.1%	17.6%	13.1%	17.0%

*：新能源发电量未考虑生物质能、潮汐能、氢能等除核电、太阳能、风电以外的发电方式。

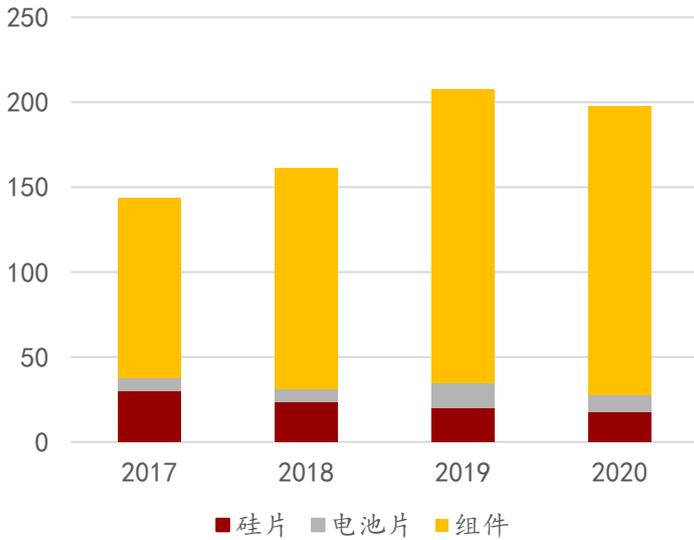
资料来源：中电联，CPIA，中核战略规划研究院，国家能源局，万联证券研究所

我们认为，实现“碳中和”目标，清洁能源发电占比的大幅提升是重中之重，因此，未来较长时间内，新能源行业发展前景乐观，市场空间较大。

2.3 全球“碳中和”光伏需求旺盛，国内市场份额庞大

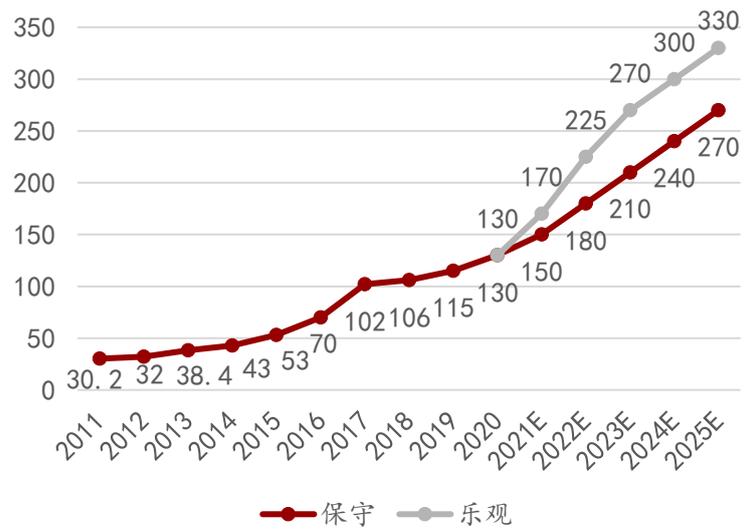
光伏全球市场高增长，国内市场份额巨大。在“碳中和”背景下，海外新能源需求同样旺盛。根据CPIA的预测，乐观估计，2025年全球光伏新增装机量有望达到330GW，是目前装机水平的2.5倍，未来需求增长较快。而我国光伏制造业优势突出，产品出口额逐年提升，尽管2020年由于疫情原因全年仅实现出口额197.5亿美元，同比下降5%，但组件出口量仍达到78.8GW，同比增长18.3%。随着未来全球光伏装机快速增加，预计国内出口额有望突破400亿美元，产业机会极大。

图表7: 2017-2020年我国光伏产品出口额 (亿美元)



资料来源: CPIA, 万联证券研究所

图表8: 2011-2025E全球光伏新增装机量 (GW)



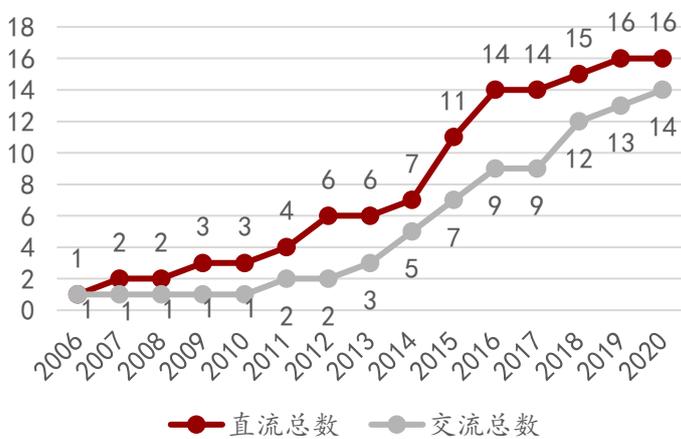
资料来源: CPIA, 万联证券研究所

3、电网端: 新能源占比提升, 电网亟待升级

3.1 新能源对跨区输电的要求较高, 特高压完美解决

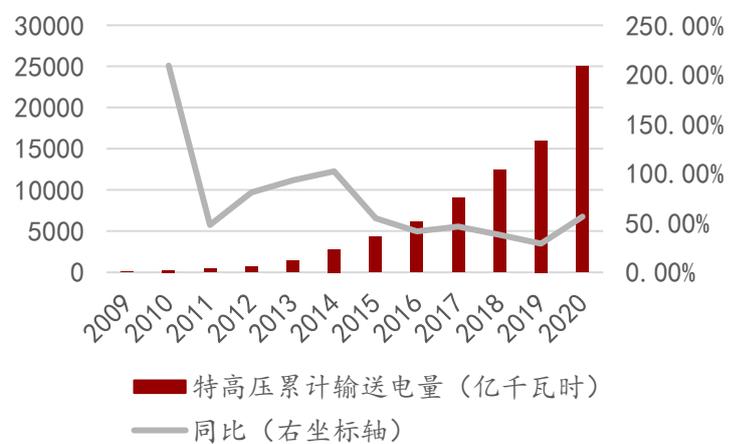
特高压适合我国电力情况, 新能源外送需求助推未来发展。本世纪以来, 我国电力需求持续增长, 到2020年全社会用电量已经增长近三倍, 预计到2030年将达到11万亿千瓦时。高速增长的对电网的要求不断提高, 而我国能源资源富集区与负荷中心分布不均, 对跨区输电需求较高, 因此发展特高压有助于缓解电网压力。截至2020年底, 我国已成功投运“十四交十六直”共30条特高压线路, 跨省跨区输电能力达1.4亿千瓦, 累计送电量超过2.5万亿千瓦时。未来, 随着新能源装机量的大幅提升, 我国特高压线路将持续增加, 以确保新能源电力的外送通道通畅, 预计到2050年, 我国清洁能源装机和发电量将分别达到68亿千瓦、15万亿千瓦时, 年均增速分别达到7%、6%, 跨区跨省跨国输电规模将超过10亿千瓦。

图表9: 2006-2020年我国特高压投运条数



资料来源: 国家电网, 南方电网, 万联证券研究所

图表10: 2009-2020年国家电网特高压累计输送电量 (亿千瓦时)

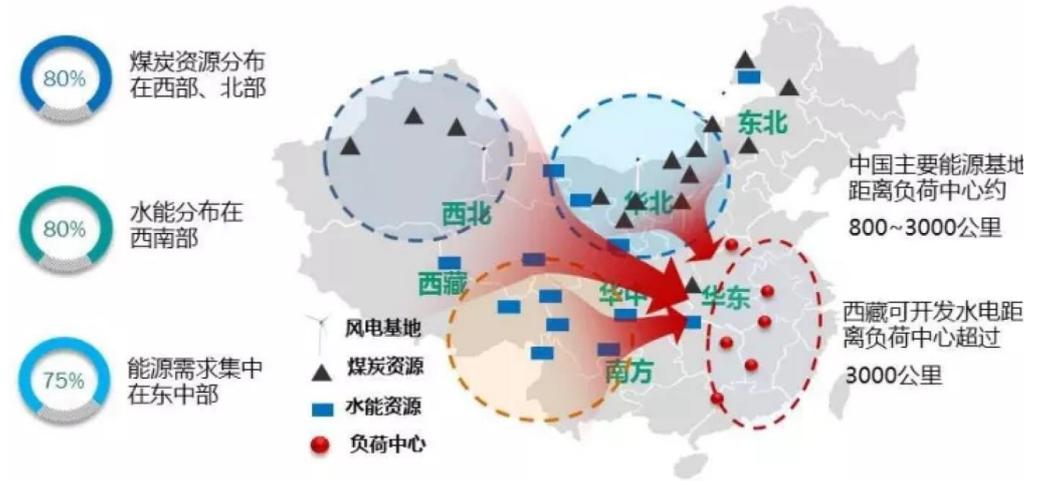


资料来源: 国家电网, 万联证券研究所

3.1.1 用电负荷和能源资源分布不均，特高压大有可为

我国能源资源与需求呈逆向分布，80%以上的能源资源分布在西部和北部地区，70%以上的能源消费集中在东中部地区，特高压通过远距离输送电力，将负荷中心和电源中心连接到了一起，实现了电力供应的优化配置。未来新能源占比提升后，特高压建设一定将持续进行，以确保新能源消纳不受阻。

图表11：中国能源和负荷分布形态



资料来源：国家电网，万联证券研究所

3.1.2 特高压远期规划出炉，“十四五”持续高增长

为建设中国的能源互联网，中电联理事长刘振亚提出了特高压未来三步走。第一、2025年前，加快西部清洁能源基地特高压外送通道和东部、西部特高压交流骨干网架建设，新增能源需求主要由清洁能源提供，基本扭转化石能源消费增长势头。第二、2035年前，形成东部、西部两个特高压交流同步电网，扩大“西电东送”特高压直流通道规模，总输送容量超过6亿千瓦，促进清洁能源和电能占比分别提升至47%、41%，在生产侧和消费侧加速替代煤、油、气，实现化石能源消费总量达峰并逐步下降。第三、2050年前，进一步完善东、西部特高压交直流骨干网架，全面建成中国能源互联网，实现能源发展方式的根本转变。通过特高压建设三步走，到2050年我国清洁能源占一次能源比重有望从当前的15%提升至74%，单位GDP能耗下降60%。

国家电网提出特高压“十四五”规划，实现“碳中和”有保障。国家电网近期发布了《“碳达峰、碳中和”行动方案》，提出要在“十四五”期间建成7回特高压直流，新增输电能力5600万千瓦。到2025年，公司经营区跨省跨区输电能力达到3.0亿千瓦，输送清洁能源占比达到50%。

3.2 新能源对电网调节能力形成挑战，电网智能化水平有待提高

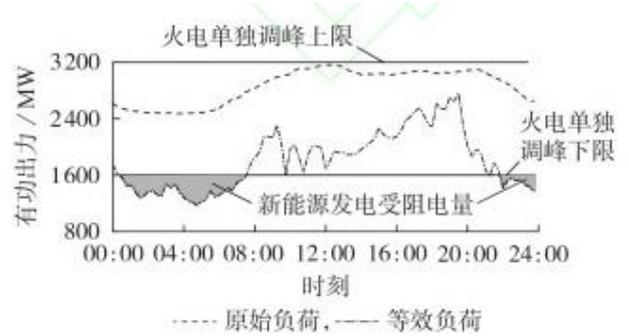
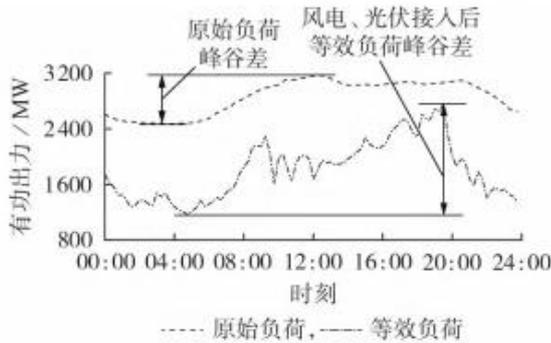
风电光伏受自然条件影响，发电呈现间歇性和波动性，大规模介入电网会导致电压出现波动，影响电力系统的安全与稳定。风光发电对于电力系统带来的挑战有以下三个方面：

1、高比例新能源接入电网使系统峰谷差增大、电网下调峰能力不足造成新能源发

电受阻。与传统火电相比，风电发电出力具有较强的反调峰特性，风电接入电网后会大幅拉高系统负荷峰谷差。光伏因具有“昼出夜伏”的特点，具有一定的正调峰能力，和风电共同接入可一定程度改善电网早高峰的峰值。电网负荷峰谷差的加剧将削弱电网系统调峰能力。由于火电深度调峰容量仅为接入额的40%~50%，风光发电“下调峰”的需求将导致发电受阻。

图表12: 风电、光伏接入后负荷峰谷差变化

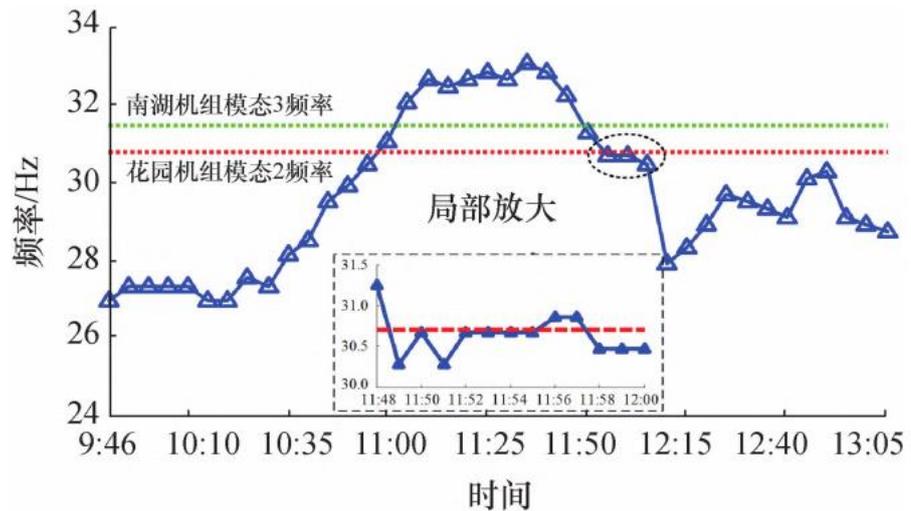
图表13: 新能源发电受阻示意图



资料来源:《电力自动化设备》, 万联证券研究所

2、电力电子化给电力系统运行带来宽频振荡的问题。在未来高比例新能源电力系统中，电力电子技术被广泛应用，源-网-荷都呈现高度电子化趋势。电力电子设备为电力系统调控带来新的宽频振荡问题主要影响：1) 新能源发电设备正常运行 2) 引起电网电压电流越限，触发电力系统保护装置，导致大规模新能源发电机组脱网。3) 致旋转设备停运引起电网功率振荡，从而造成大规模的停电事故。

图表14: 次同步振荡频率的演变过程

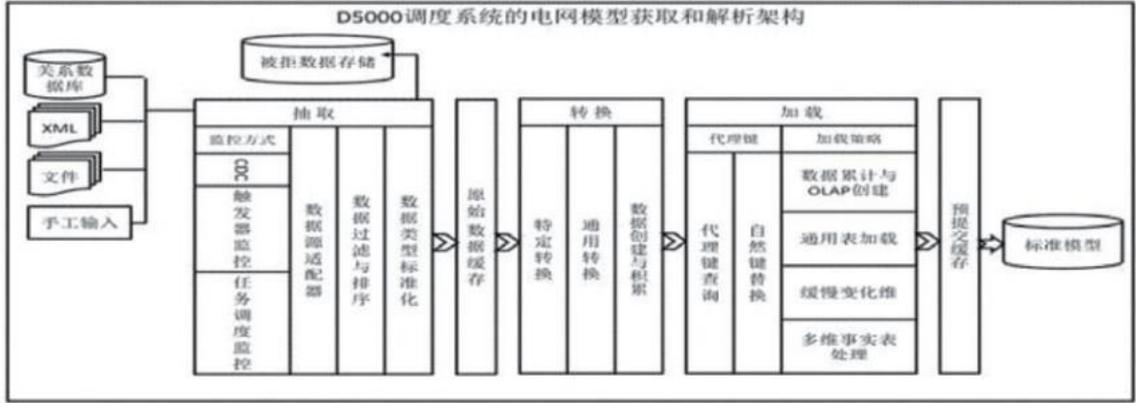


资料来源: 清华大学学报(自然科学版), 万联证券研究所

3、影响电能质量，影响电力系统安全运行。新能源发电导致电力电子设备频繁启动与关闭，产生谐波分量，进而造成谐波污染导致电压共振，降低新能源发电质量。同时，新能源发电并网时，电网电源来源变更引发潮流方向变化造成稳态电压波动致使电压失去支撑造成电网线路出现电能问题。

大数据在电力系统中的应用可减轻实时调度的难度，在保证电网稳定，满足系统负荷的前提下以最高比例接纳新能源，解决新能源发电受阻问题。目前现阶段电网调度自动化系统是结合了EMS, DMS, WAMS以及信息平台等多个系统的综合调度系统，利用电站、风场产生的大数据构建人工神经网络分析新能源历史出力特性，结合系统特性可完成未来短时间内的电网调度。

图表15: D5000电网调度系统解析架构



资料来源：新能源，万联证券研究所

同时，在目前的广域检测系统（WAMS）基础上，宽频振荡广域监测与预警系统（WAMWS）通过对宽频电磁振荡的实时监测可最终实现对电力电子化产生的宽频振荡进行有效抑制。

图表16: WAMWS结构示意图

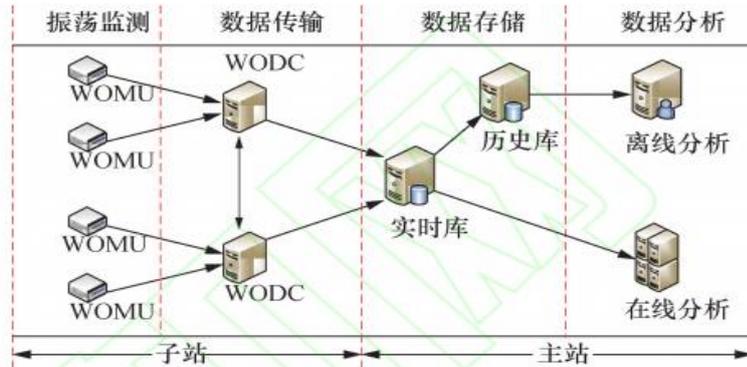
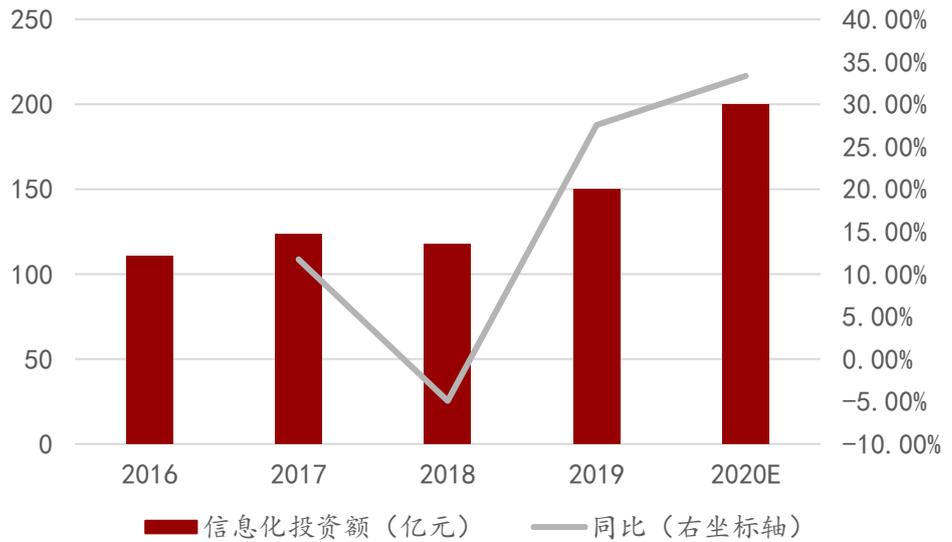


图2 WAMWS的结构示意图

资料来源：清华大学学报(自然科学版)，万联证券研究所

为实现以上目标，电网智能化水平亟需提升。在此背景下，国家电网加大电网信息化投入，尽管国家电网在2019年后不在将招标详细拆分为信息化投资，但我们粗略估算2020年国网在信息化的投资应在200亿左右，同比增长约30%。未来能源互联网持续建设，电网信息化产业有望迎来高景气。

图表17: 2016-2020E国家电网信息化投资额 (亿元)

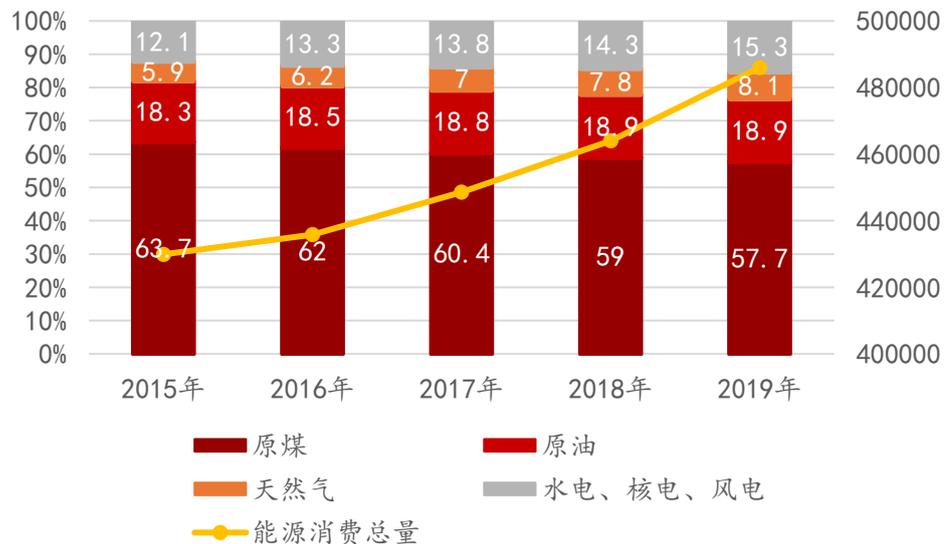


资料来源: 国家电网, 万联证券研究所

4、用电端: 提升电能占比, 摆脱化石燃料依赖

电气化程度逐年提高, 未来上升空间广阔。根据国家统计局数据, 2015-2019年我国化石能源消耗占比逐年减小, 以水电、核电和风电等为代表的清洁电力能源消费占比由2015年的12.1%上升至15.3%。放眼未来, 我们认为终端能源消费仍有极大空间向电力倾斜。

图表18: 2015-2019年各一次能源消费占比 (%)



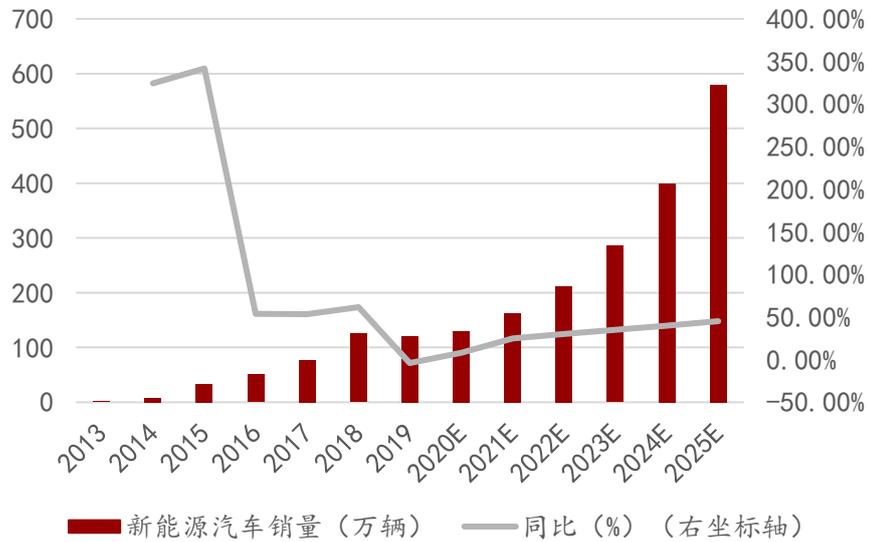
资料来源: 国家统计局, 万联证券研究所

4.1 新能源汽车革命到来, 渗透率大幅提升

汽车电动化水平提升, 根据WRI的数据, 2017年全球交通用能导致的碳排放占温室气体排放总量的16.2%, 仅次于电力和热力用能的30.4%。因此, 汽车电动化将为全球碳中和作出重要贡献。从我国来看, 近年来新能源汽车行业保持高速增长, 随着工

信部《新能源汽车产业发展规划2021-2025》发布，2025年新能源汽车渗透率20%的目标已经锚定。按此预测，未来五年新能源汽车销量增速将不低于30%，行业未来确定性极高。

图表19：2013-2025E我国新能源汽车销量（万辆）



资料来源：中汽协，万联证券研究所

5、储能：为新能源装机保驾护航

5.1 储能市场方兴未艾，电化学储能初露锋芒

伴随新能源发展，储能规模将极速扩大。随着清洁能源装机量大幅提升，传统火电机组占发电量的比重越来越小，电力系统灵活性将明显下降，因此储能是未来提升电力系统灵活性的重要选择。目前个别地方政府已经开始强制新能源配套储能，而青海、内蒙古、山东、湖南等省份也出台了鼓励新能源配套储能的支持性文件。未来新能源消纳问题将是电力系统的重要课题，因此储能未来市场空间广阔。

图表20：部分省市对新能源发电项目储能配比要求

地区	发布日期	文件	具体细则	储能配比
全国	2021年3月	《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》	要利用存量常规电源，合理配置储能，统筹各类电源规划、设计、建设、运营，优先发展新能源，积极实施存量“风光水火储一体化”提升，稳妥推进增量“风光水（储）一体化”，探索增量“风光储一体化”，严控增量“风光火（储）一体化”。	
宁夏	2021年1月	《关于加快促进自治区储能健康有序发展的指导意见（征求意见稿）》	新能源项目储能配置比例不低于10%、连续储能时长2小时以上。原则上新增项目储能设施与新能源项目同步投运，存量项目在2021年底前完成储能设施投运。	10%
广东	2020年9月	《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计	到2025年，新能源发电装机规模约10250万千瓦（其中核电装机约1850万千瓦，气电装机约4200万千瓦，风电、光伏、生物质发电装机约4200万千瓦），天然气供应能力超过700亿立方米，	2GW

		划(2021-2025年)》	制氢规模约8万吨,氢燃料电池约500万千瓦,储能规模约200万千瓦。	
河北	2020年9月	《关于推进风电、光伏发电科学有序发展的实施方案(征求意见稿)》	支持风电、光伏发电项目按10%左右比例配套建设储能设施,开展超级电容器储能、超导储能、先进电池储能、压缩空气储能等先进储能技术示范应用。	10%
贵州	2021年3月	《贵州省风电光伏发电项目管理暂行办法》	已投产的风电、光伏发电项目应在投产一年内配套储能;新建的风电、光伏发电项目应按照“同步规划、同步设计、同步建设、同步投产”的原则配套储能;工商业分布式光伏发电项目规模须纳入省级年度计划,备案前需落实屋面、电网接入条件并配备一定比例储能。	
陕西	2021年3月	《关于促进陕西省可再生能源高质量发展的意见》(征求意见稿)	从2021年起,关中、陕北新增10万千瓦(含)以上集中式风电、光伏发电项目按照不低于装机容量10%配置储能设施,其中榆林地区不低于20%,新增项目储能设施按连续储能时长2小时以上,储能系统满足10年(5000次循环)以上工作寿命,系统容量10年衰减率不超过20%标准进行建设,且须与发电项目同步投运。	10%~20%
山东	2021年2月	《2021年全省能源工作指导意见》	建立独立储能共享和储能优先参与调峰调度机制,新能源场站原则上配置不低于10%储能设施。全省新型储能设施规模达到20万千瓦左右。	10%
山西大同	2021年1月	《大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见》	大同市增量新能源项目全部配置储能设施,配置比例不低于5%;存量新能源项目鼓励企业分期适量配置。储能产品的起点标准要达到单体电芯容量280Ah及以上,循环寿命≥8000次(25℃,0.5C充放,容量>80%)。	5%
青海	2021年1月	《关于印发支持储能产业发展若干措施(试行)的通知》	将实行“新能源+储能”一体化开发模式。新建新能源项目,储能容量原则上不低于新能源项目装机量的10%,储能时长2小时以上。对“新能源+储能”、“水电+新能源+储能”项目中自发自储设施所发售的省内电网电量,给予每千瓦时0.10元运营补贴。	10%
湖南	2020年4月	《关于做好储能项目站址初选工作的通知》	湖南28家企业承诺新能源发电项目配套储能,总规模达388.6MW/777.2MWh,与风电项目同步投产,配置比例为20%左右。	10%~20%
湖北	2020年6月	《关于开展2020年平价风电和平价光伏发电项目竞争配置工作的通知》	风储项目配备的储能容量不得低于风电项目配置容量的10%,且必须与风电项目同时建成投产,以满足储能要求。	10%
内蒙古	2020年3月	《2020年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知(征求意见稿)》	支持光伏+储能项目建设,涉及储能的项目配置储能容量不低于5%,储能时长在1小时以上。	5%

海南省	2021年3月	《关于开展2021年度海南省集中式光伏发电平价上网项目工作的通知》	全省集中式光伏发电平价上网项目实施总规模控制，具体由省发展改革委根据2021年度及“十四五”期间全省可再生能源电力消纳责任权重确定。每个申报项目规模不得超过10万千瓦，且同步配套建设备案规模10%的储能装置。	10%
新疆阿克苏	2021年3月	《关于组织开展阿克苏地区2021年光伏发电项目竞争性配置工作的通知》	纳入开发建设光伏发电项目需按不低于10%的装机比例配置储能项目建设规模，储能项目与光伏发电项目要求一体开发，同时开工、同步建设。根据并网时间规划要求，项目于2021年12月31日前建成并网。	10%

资料来源：各地方政府门户网站，万联证券研究所

从大类上来看，储能技术主要分为机械类储能和电化学储能，机械类储能主要包括抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能等；电化学储能主要包括铅酸电池、锂离子电池和钠硫电池等。目前来看，抽水蓄能由于较好的经济性和技术成熟度，占据了储能市场的绝大多数份额。但电化学储能中，锂电池的优势十分明显，其能量密度和效率很高，响应快速，但目前成本较高，未来若成本持续下降，将有望逐步取代抽水蓄能的市场份额。

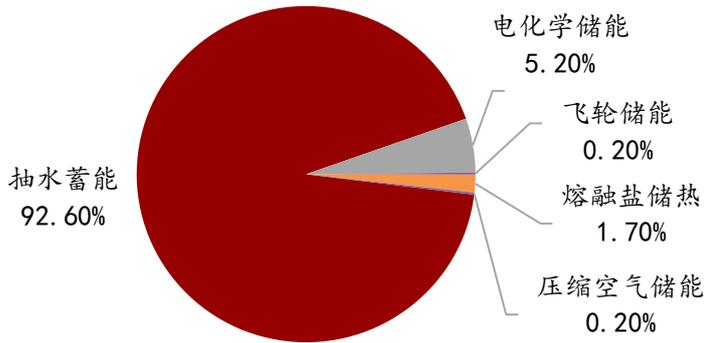
图表21：各种类型储能对比

类别		优点	缺点	作用与应用
机械类 储能	抽水蓄能	可靠、经济、寿命周期长、容量大、技术成熟度高、运行灵活反应快捷	厂址选择依赖地理条件，有一定难度和局限	电力系统调峰调频，在调相和事故备用也有一定应用
	压缩空气储能	高效率	选址非常有限	适用于大规模风场的调峰，目前只有德国美国有投运的压缩空气储能站
	飞轮储能	可靠、经济、寿命周期长、容量大、技术成熟度高、运行灵活反应快捷	能量密度低，具有一定的自放电损耗	适用于配电系统调频
电化学 储能	铅酸电池	技术成熟、结构简单、价格低廉、循环寿命1000次、效率高	能量密度低，寿命较短	世界上应用最广泛的电池之一，常用于电力系统事故电源或备用电源
	锂离子电池	比能量最高、技术很成熟，循环寿命5000次，响应快速、放电时间长、效率高	价格高，发热问题存在安全隐患	在电动汽车、计算机、便携式移动设备和电力系统中广泛应用
	钠硫电池	比能量最高、技术很成熟，循环寿命5000次，响应快速、放电时间长、效率高	金属钠易燃，高温下存在一定风险	在日本、欧洲、美国等地已建约200多处此类电站，主要应用于负荷调平、移峰、改善电能质量等，电池价格较高

资料来源：储能头条，万联证券研究所

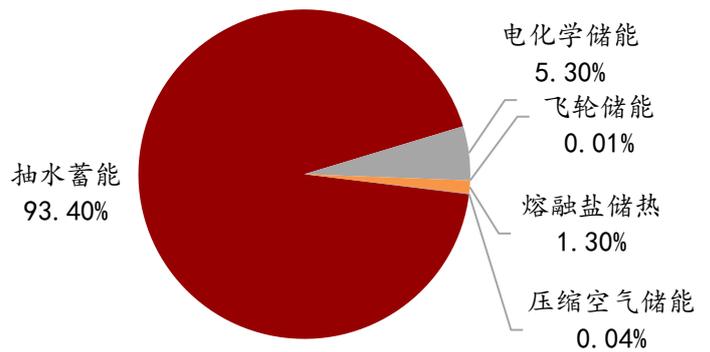
抽水蓄能仍为主力，电化学未来趋势明显。根据CNESA数据，2019年全球抽水蓄能装机容量占储能市场的92.6%，电化学占比为5.2%，二者合计占有超过97.8%的市场。中国的抽水蓄能占比为93.4%，电化学占比为5.3%，与全球基本一致。尽管目前抽水占据绝大多数市场份额，但电化学凭借自身优势渗透率有望持续上升。

图表22: 截至2019年底全球储能市场各技术路线占比



资料来源: CNESA, 万联证券研究所

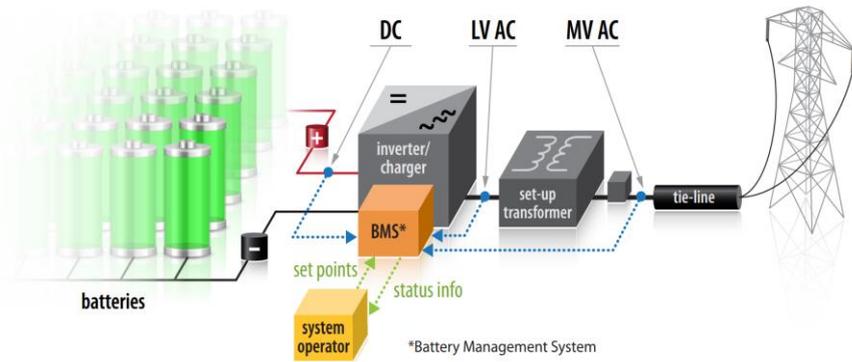
图表23: 截至2019年底中国储能市场各技术路线占比



资料来源: CNESA, 万联证券研究所

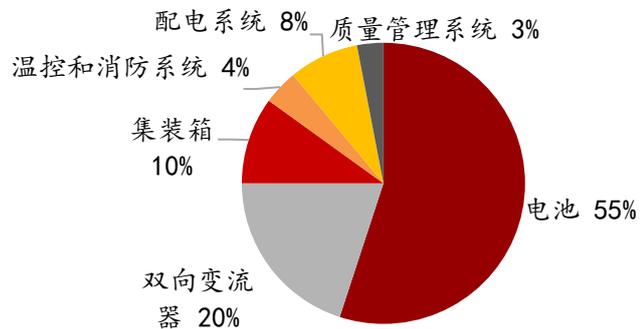
电池是电化学储能系统成本占比最高的部分。电化学储能系统由电池、双向变流器(PCS)、电池管理系统(BMS)及能量管理系统(EMS)等部分组成。储能系统整体依靠电池和能量管理系统来控制信息传递,电池组通过储能变流器实现充放电。根据CNESA, 电池成本为储能系统成本占比最高的部分, 达到55%, 其次是PCS占比约20%。

图表24: 电化学储能系统供电示意图



资料来源: NREL, 万联证券研究所

图表25: 锂电池储能成本构成



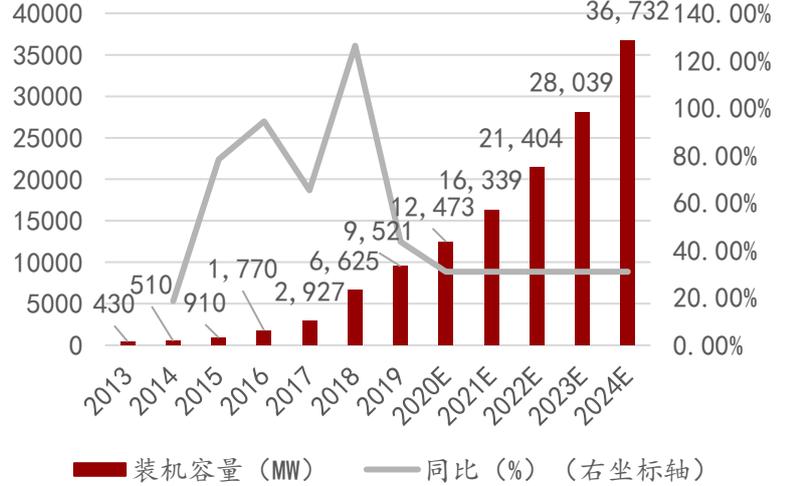
资料来源: CNESA, 万联证券研究所

锂电池价格下降, 电化学储能渐起。电化学储能中, 最为成熟的方案就是锂电池储能, 而近年来随着锂电池制造成本的快速下降, 电化学储能的需求也不断增加, 根据CNESA的数据, 截至2019年底, 全球电化学储能装机容量达到9.52GW。Wood Makenzie预测, 未来电化学储能市场规模将保持年化31%的增长率, 按此推算, 到2030年电化学储能规模将超过180GW, 未来空间巨大。

图表26: 2010-2019年锂电池价格变化



图表27: 2013-2024E全球电化学储能装机容量 (MW)



资料来源: BloombergNEF, 万联证券研究所

资料来源: CNESA, 万联证券研究所

锂电池成本大幅下降后, 储能成本也随之下降。从20年上半年风电EPC项目招标情况来看, 放电倍率均为1C的储能电池的最低中标价格从1月份的2.154元/Wh下降到了5月份的1.643/Wh, 降幅高达24%。随着储能成本快速降低, 行业未来需求可期。

图表28: 20年部分风电EPC储能项目最低中标价格

项目名称	开标时间	业主	储能规模	最低中标价格 (元/Wh)
濉溪孙疃风电场	2020/1/17	华润	10MW/10MWh	2.154
亳州谯北风电场	2020/3/18	中国风电集团	20MW/20MWh	2.073
蒙城县小涧二期风电场	2020/5/6	华能	40MW/40MWh	1.794
青海锡铁山流沙坪二期风电场	2020/5/13	三峡新能源	12.6MW/12.04MWh	1.643

资料来源: 北极星储能网, 万联证券研究所

储能五大应用场景, 涵盖电力系统各个环节。从大环节上看, 储能主要应用于电源侧、电网侧、用户侧、集中式新能源并网以及辅助服务五大环节。电源侧最为主要的应用场景是电力调峰; 辅助服务主要应用场景是系统调频和备用容量; 新能源并网的主要应用场景是削峰填谷和减少弃风弃光; 电网侧主要的应用场景是缓解电网阻塞; 用户侧的主要应用场景是自发自用、峰谷价差套利等。从全球已投运的电化学储能项目来看, 用户侧项目占比最高为32.6%, 电源侧占比最少为2.3%, 其余为20%左右。分国家来看, 用户侧在海外的应用更普遍, 而由于国内是大电网模式, 储能的应用主要集中在电网和电源侧。

图表29: 电力储能的主要用途和应用场景

应用场景	具体说明	
电源侧	电力调峰	通过储能的方式实现用电负荷的削峰填谷, 即发电厂在用电负荷低谷时段对电池充电, 在用电负荷高峰时段将存储的电量释放。
	辅助动态运行	以储能+传统机组联合运行的方式, 提供辅助动态运行、提高传统机组运行效率、延缓新建机组的功效。
辅助服务	系统调频	频率的变化会对发电及用电设备的安全高效运行及寿命产生影响, 因此频率调节至关重要。储能(特别是电化学储能)调频速度快, 可以灵活地在充放电状态之间转换, 因而成为优质的调频资源。

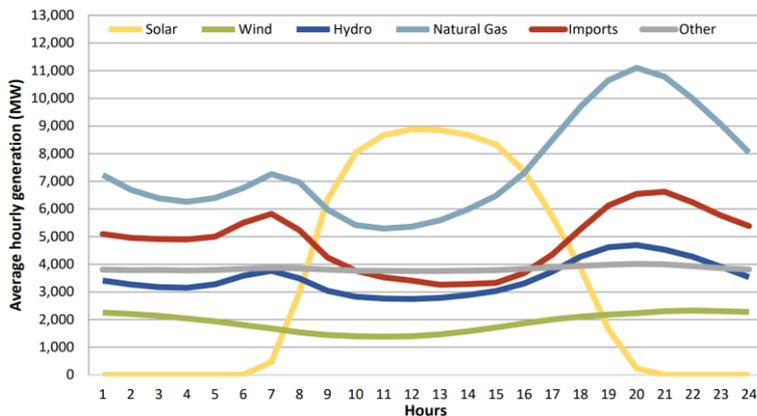
	备用容量	备用容量是指在满足预计负荷需求以外，针对突发情况时为保障电能质量和系统安全稳定运行而预留的有功功率储备。
集中式可再生能源并网	平滑可再生能源发电出力	通过在风、光伏电站配置储能，基于电站出力预测和储能充放电调度，对随机性、间歇性和波动性的可再生能源发电出力进行平滑控制，满足并网要求。
	减少弃风弃光	将可再生能源的弃风弃光电量存储后再移至其他时段进行并网，提高可再生能源利用率。
电网侧	缓解电网阻塞	将储能系统安装在线路上游，当发生线路阻塞时可以将无法输送的电能储存到储能设备中，等到线路负荷小于线路容量时，储能系统再向线路放电。
	延缓输配电设备扩容升级	在负荷接近设备容量的输配电系统内，可以利用储能系统通过较小的装机容量有效提高电网的输配电能力，从而延缓新建输配电设施，降低成本。
用户侧	电力自发自用	对于安装光伏的家庭和工商业用户，考虑到光伏在白天发电，而用户一般在夜间负荷较高，通过配置储能可以更好地利用光伏电力，提高自发自用水平，降低用电成本。
	峰谷价差套利	在实施峰谷电价的电力市场中，通过低电价时给储能系统充电，高电价时储能系统放电，实现峰谷电价差套利，降低用电成本。
	容量费用管理	工业用户可以利用储能系统在用电低谷时储能，在高峰负荷时放电，从而降低整体负荷，达到降低容量电费的目的。
	提升供电可靠性	发生停电故障时，储能能够将储备的能量供应给终端用户，避免了故障修复过程中的电能中断，以保证供电可靠性。

资料来源：派能科技，万联证券研究所

5.2 从需求端考虑，储能市场空间有多大？

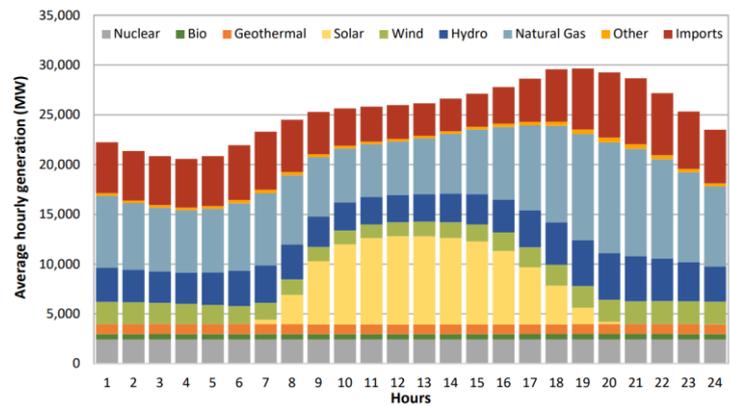
可再生能源波动性强，火电可在一定程度上实现调节。由于光照和风资源条件的不稳定性，光伏和风力发电的输出功率呈现较为明显的波动性。因此，市场普遍认为可再生能源需要配置较高的储能来实现稳定输出。但其实火力发电可以通过调节功率来平抑新能源带来的波动性。以2019年加州的日均发电水平为例，通过火电功率变化，就可以较好的拟合出日内电力负荷曲线。

图表30：不同能源的日内发电波动性



资料来源：ISO California，万联证券研究所

图表31：2019年美国加州各电力来源输出功率日内变化



资料来源：ISO California，万联证券研究所

国内在预测上仍有差距，提升后可较大程度减少储能配比。我们以加州2015-2019年能源结构的变化为例，四年间，加州的非水可再生能源比例从12.2%大幅增长至20.9%，在这种情况下，对储能的需求应该有较为明显的增长。但是通过提高对可再生能源波动的预测准确度，并提前作出反应，实际加州储能需求并不需要大幅增

加。我国目前需要配比较大规模的储能其中一个重要的原因就是预测准确性较低，平均绝对百分误差高达10%-20%，未来通过提高数据质量、优化算法等措施，我国预测准确性有望大幅增加。

图表32：加州与中国电力系统运行情况对比

		加州		中国
年份		2015	2019	2019
年用电量 (GWh)		231495	214955	7225000
非水可再生能源渗透率		12.2%	20.9%	10.2%
风电预测 MAPE	日前	6.2%	5.0%	~10%-20%
	实时	2.7%	1.1%	
光伏预测 MAPE	日前	6.4%	4.2%	~10%-20%
	实时	3.7%	1.6%	
调节需求	向上调节能力 (MW)	347	~350	
	向下调节能力 (MW)	327	~430	
备用容量 (MW)		1664	~1600	

资料来源：落基研究院，万联证券研究所

为测算储能容量市场规模，我们统计了不同应用场景的备电时长，根据NREL数据，备电时长基本集中在0-4h，因此，我们认为，目前新能源配置储能所需备电时长不超过4h，放电倍率应高于0.25C。

图表33：不同储能应用需要的备电时长

应用	备电时长
削峰填谷	4h
负荷调平	4h
可靠容量支持	4h
调频	0-30min
平滑波动	30min以上

资料来源：NREL，万联证券研究所

根据国内光伏和装机需求，以及合理的预测电化学储能占比和储能配比，我们按照备电时长2-3.5h计算，乐观估计，到2060年储能容量需求将高达4074GWh，按电化学储能占比40%计算，电化学储能需求1629GWh。

图表34：2025、2030、2060年国内发电侧储能需求测算

国内发电侧储能需求测算 (GW)	2020E	2025E			2030E			2060E		
		保守	中性	乐观	保守	中性	乐观	保守	中性	乐观
光伏累计装机量	253.4	453.5	608.4	693.4	713.7	1187.1	1416.8	896.6	1641.7	2021.2
光伏储能配比	10%	11%	20%	25%	20%	25%	30%	30%	35%	45%
风电累计装机量	281.5	462.7	625.9	654.8	683.0	1113.6	1218.1	826.6	1482.9	1672.2
风电储能配比	15%	15%	25%	28%	20.0%	30%	33%	30%	40%	50%
风光配储能累计装机量	67.6	119.3	278.2	356.7	279.3	630.9	827.0	516.9	1167.8	1745.6
新能源发电侧应用占比	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	67%

新能源+储能项目累计容量	45.0	79.5	185.4	237.8	186.2	420.6	551.4	344.6	778.5	1163.7
电化学储能占比	8.4%	8.4%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%	18.0%	20.0%	30.0%	40.0%
备电时长 (h)	2	2	2	2	2	2.5	3	2.5	3	3.5
储能容量需求 (GWh)	7.5	13.3	37.1	57.1	52.1	168.2	297.7	172.3	700.7	1629.2

资料来源: CNESA, 万联证券研究所

6、投资建议：新能源长逻辑通畅，各板块空间广阔

光伏方面，依旧看好各环节龙头，第三方硅片供应有望破局。建议关注单晶一体化龙头隆基股份（601012）、硅料和电池片双龙头通威股份（600438）、光伏玻璃龙头福莱特（601865）以及硅片重要第三方供应商京运通（601908）。

风电方面，短期下滑不改长期趋势，风电估值偏低，未来有望迎来戴维斯双击，推荐整机龙头金风科技（002202）和明阳智能（601615）。

核电方面，建议关注核电主设备龙头供应商东方电气（600875）。

新能源汽车方面，行业市场空间广阔，政策落地未来确定性较高，建议关注全球动力电池龙头宁德时代（300750）、锂电设备整线龙头赢合科技（300457）、高镍三元正极龙头当升科技（300073）以及高端负极龙头璞泰来（603659）。

电气设备方面，能源互联网建设正当时，数字化新基建兴起，建议关注电网信息化、电网二次设备双龙头国电南瑞（600406）。

7、风险提示

新能源装机不及预期，各行业政策释放不及预期，国际贸易风险以及技术变革风险。

电气设备行业重点上市公司估值情况一览表
(数据截止日期: 2021年03月23日)

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产	收盘价	市盈率			市净率	投资评级
		19A	20E/A	21E	最新		19A	20E/A	21E	最新	
603659.SH	璞泰来	1.50	1.35	2.01	17.97	90.00	59.43	66.67	44.78	5.01	增持
300073.SZ	当升科技	-0.48	0.77	1.10	8.13	42.76	36.07	55.53	38.87	5.26	增持
300750.SZ	宁德时代	2.09	2.36	3.70	28.58	303.91	52.53	128.78	82.14	10.63	买入
601012.SH	隆基股份	1.47	2.20	2.96	9.04	78.57	21.53	35.71	26.54	8.70	买入
600438.SH	通威股份	0.68	0.94	1.14	5.59	31.02	19.59	33.00	27.21	5.55	买入
002202.SZ	金风科技	0.51	0.73	0.94	8.23	13.66	21.14	18.71	14.53	1.66	买入
601615.SH	明阳智能	0.53	0.97	1.38	4.28	18.93	24.92	19.52	13.72	4.43	买入
600406.SH	国电南瑞	0.94	1.17	1.31	7.36	32.00	24.52	27.35	24.43	4.35	买入
600875.SH	东方电气	0.41	0.59	0.66	10.56	12.86	22.48	21.80	19.48	1.22	买入
300457.SZ	赢合科技	0.44	0.73	0.91	8.27	17.36	36.00	23.78	19.08	2.10	增持
601865.SH	福莱特	0.37	0.85	1.34	2.60	25.94	37.85	30.52	19.36	9.98	买入
601908.SH	京运通	0.13	0.18	0.49	3.17	8.79	42.86	48.83	17.94	2.77	买入

资料来源: wind, 万联证券研究所

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，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。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦

北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心

深圳 福田区深南大道2007号金地中心

广州 天河区珠江东路11号高德置地广场