

## 实现碳中和，我们需要多少可再生能源？

### ——新能源行业深度报告

强于大市（维持）

日期：2020年09月29日

#### 行业核心观点：

近日，习主席在第75届联合国大会一般性辩论中指出：“《巴黎协定》是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”我们认为，碳中和目标的提出将为新能源发展带来新的契机。

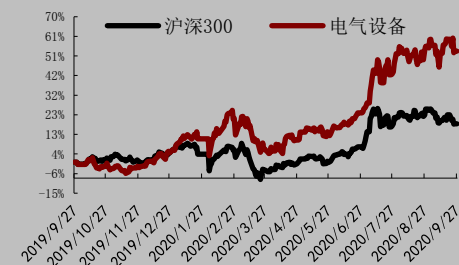
#### 投资要点：

- **我国目前是碳排放第一大国，新能源发展势在必行：**根据 UNEP 数据，2018 年中国碳排放达到 137 亿吨，同比增长 1.6%，碳排放量位列全球第一，占全球总排放量的 1/4 以上。我国碳中和的实现需要各产业的强力支持，但其中最为关键的将是新能源渗透率的提升。而水电受到资源限制，有明显的天花板。核电的工程投入大，经济性较弱，生物质目前成本较高且大规模应用仍有较大难度，因此我们认为，从经济性以及能源发展的普适性考虑，风电和光伏将是未来新能源行业发展的重要方向，无论是 IRENA 还是联合国的 UNEP 也都给出了未来全球风电和光伏装机量和发电量占比将大幅提升的预期。
- **实现碳中和目标，风电、光伏未来空间巨大：**根据我们测算，通过各行业生产效率的提升以及排放量的控制，预计到 2060 年除电力外的产业年碳排放量将下降至 46.2 亿吨。从固碳量来看，我们认为到 2060 年我国森林覆盖率将达到世界平均水平 30%，森林面积 2.88 亿公顷，按一公顷森林年固定二氧化碳量 30 吨计算，预计 2060 年全国森林二氧化碳固存量约为 86.4 亿吨。因此 2060 年实现碳中和需要将电力行业的碳排放量控制在 40.2 亿吨以内。据此测算，中性情况下，若光伏装机量达到 40%、风电装机量达到 35%，光伏总装机量将达到 5471GW，风电总装机量将达到 3275GW。与 2019 年末光伏 204GW、风电 210GW 的总装机规模比较，未来光伏还有近 30 倍的空间，风电还有 15 倍空间。
- **广阔的市场空间下，行业投资机会巨大：**基于碳中和目标下未来的巨大前景，我们强烈看好光伏和风电行业，尤其是光伏行业的成长确定性较高。光伏方面，建议关注全球光伏一体化龙头隆基股份，硅料、电池片环节龙头通威股份，以及优质赛道光伏玻璃下的龙头福莱特。风电方面，建议关注国内整机商龙头金风科技和海上风电龙头明阳智能。
- **风险因素：**碳中和目标实现不及预期；技术革新导致行业格局变化；贸易保护主义风险。

#### 盈利预测和投资评级

股票简称	19A	20E	21E	评级
隆基股份	1.40	2.31	2.67	买入
通威股份	0.61	0.95	1.30	买入
金风科技	0.51	1.09	1.31	买入
明阳智能	0.53	1.07	1.20	买入
福莱特	0.66	0.87	1.41	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：2020年09月25日

#### 相关研究

- 万联证券研究所 20200921\_行业周观点\_AAA\_电力设备与新能源行业周观点
- 万联证券研究所 20200917\_行业动态跟踪\_AAA\_动力电池 8 月动态跟踪报告
- 万联证券研究所 20200914\_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、实现“碳中和”刻不容缓，绿色能源大势所趋.....	3
1.1 我国制定明确目标，未来减排空间巨大.....	3
1.2 碳中和成为全球命题，政策逐步推行.....	3
1.3 《巴黎协定》应为底线，碳排放大国责无旁贷.....	4
2、我国碳排放测算，以史为鉴、展望未来.....	6
3、实现碳中和路径：主要产业提升效率，绿色能源至关重要.....	8
3.1 路径一：产业效率提升助力减排.....	8
3.2 路径二：提升非化石能源的占比.....	9
3.2.1 水电.....	9
3.2.2 核电.....	9
3.2.3 生物质发电.....	10
3.2.4 风电&光伏.....	10
3.3 实现碳中和，我们需要多少可再生能源？.....	11
4、投资建议.....	13
5、风险提示.....	13
图表 1：20 国集团碳排放量示意图.....	3
图表 2：我国不同行业碳排放量占比.....	3
图表 3：各国关于碳排放的政策.....	4
图表 4：各国关于碳排放的政策.....	4
图表 5：各国政策与《巴黎协定》目标差距.....	5
图表 6：各国碳排放占比情况.....	6
图表 7：各行业八大能源消耗量.....	6
图表 8：不同燃料建议排放系数.....	7
图表 9：我国碳排放主要行业及其二氧化碳排放量（亿吨）.....	8
图表 10：我国碳排放主要行业未来减排的可能性.....	8
图表 11：2012-2019 年我国水电发电量（亿千瓦时）.....	9
图表 12：2012-2019 年我国核电发电量（亿千瓦时）.....	9
图表 13：2012-2019 年我国生物质发电累计装机量（万千瓦）.....	10
图表 14：2010-2018 年间主要可再生能源的成本的下降幅度.....	10
图表 15：除电力行业外各行业碳排放情况及未来预测.....	11
图表 16：我国森林年固碳量测算.....	12
图表 17：2060 年光伏和风电装机量测算.....	13

## 1、实现“碳中和”刻不容缓，绿色能源大势所趋

### 1.1 我国制定明确目标，未来减排空间巨大

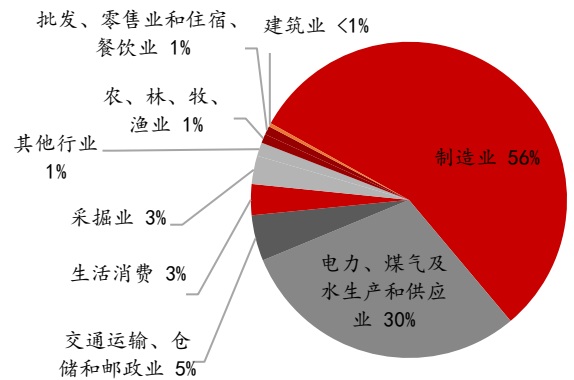
我国减排任务艰巨，年排放量位居世界第一。根据联合国数据，2018年中国碳排放达到137亿吨，同比增长1.6%。尽管我国碳排放的增速已经放缓，但从总量看，占全球总排放量的1/4以上，仍是全球排名第一的碳排放国。作为世界工厂，在产业链日趋完善、国产制造加工能力与日俱增的同时，我国的碳排放量也快速攀升。根据国家统计局2017年的分行业能源消耗数据测算，制造业的二氧化碳排放量约占我国总排放量的56%，若加上制造业使用的电力，其排放占比超过70%。

图表1：20国集团碳排放量示意图



资料来源：UNEP，万联证券研究所

图表2：我国不同行业碳排放量占比



资料来源：国家统计局，万联证券研究所测算

敢于担当责任，我国明确提出碳中和目标。尽管背负的负担巨大，但为实现全球绿色低碳转型，2020年9月22日，习主席在第75届联合国大会一般性辩论的讲话中指出：“人类需要一场自我革命，加快形成绿色发展方式和生活方式，建设生态文明和美丽地球。《巴黎协定》是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”

### 1.2 碳中和成为全球命题，政策逐步推行

各国政策相继出台，减排未来可期。虽然全球变暖问题已经得到了全世界的关注，但目前各国采取的减排行动仍不足以完成目标。要使全球升温幅度限制在1.5°C以内，全球需每年减少7.6%的二氧化碳排放量。根据UNEP统计，占全球温室气体排放量约15%的71个国家和11个地区设立了目标以实现净零排放，随着此次中国明确提出碳中和目标，预计未来将有更多国家设立政策支持净零排放。

图表3：各国关于碳排放的政策

国家	政策
英国	修订《气候变化法案》，确立到2050年实现温室气体“净零排放”的目标。
法国	立法在2030年将化石燃料比例降低30%至40%；到2050年，将能源使用量削减50%，并实现碳中和。
德国、意大利等欧盟28国	加速推进立法，欧盟拟大力投资推动绿色复苏计划。欧盟将2030年的可再生能源目标从27%修订为32%，将能源效率目标从27%修订为32.5%。
加拿大	承诺到2030年温室气体排放水平较2005年下降30%。
美国	六大州和领地通过立法，设定到2045年或2050年实现100%清洁能源的全州目标；100多个城市做出100%清洁能源的承诺。
巴西	设立目标到2025年温室气体排放量较2005年低37%；到2030年较2005年水平低43%；2050年碳中和。
阿根廷	承诺到2030年排放量一年不超过483Mt二氧化碳并采取政策手段加大可再生能源开发力度。
墨西哥	2027年清洁能源占比达到48%，2050年达到60%；2030年停止发展煤电。
印度	到2030年碳排放量较2005年下降33%-35%，致力于实现100%燃油车限售。

资料来源：公开消息整理，万联证券研究所

总的来看，全球有超过1/3的国家已经设立了净零排放的目标，同时有53个国家和33个地区承诺实现100%清洁能源，21个国家承诺实现新售汽车、摩托车或公交车100%零排放。从降低碳排放的具体实施方案来看，可以看到越来越多的国家参与进来，但整体参与比例还有很大的提升空间。

图表4：各国关于碳排放的政策

目标	承诺国家数	承诺地区数
到某年实现净零排放	71	11
到某年实现100%清洁能源/非碳能源	53	33
到某年停止新化石燃料开采和生产	6	0
到某年实现新售汽车、摩托车或公交车100%零排放	21	5
到某年实现100%新建筑净零排放	3	7
到某年实现植被覆盖率正增长	>67	21

资料来源：公开消息整理，万联证券研究所

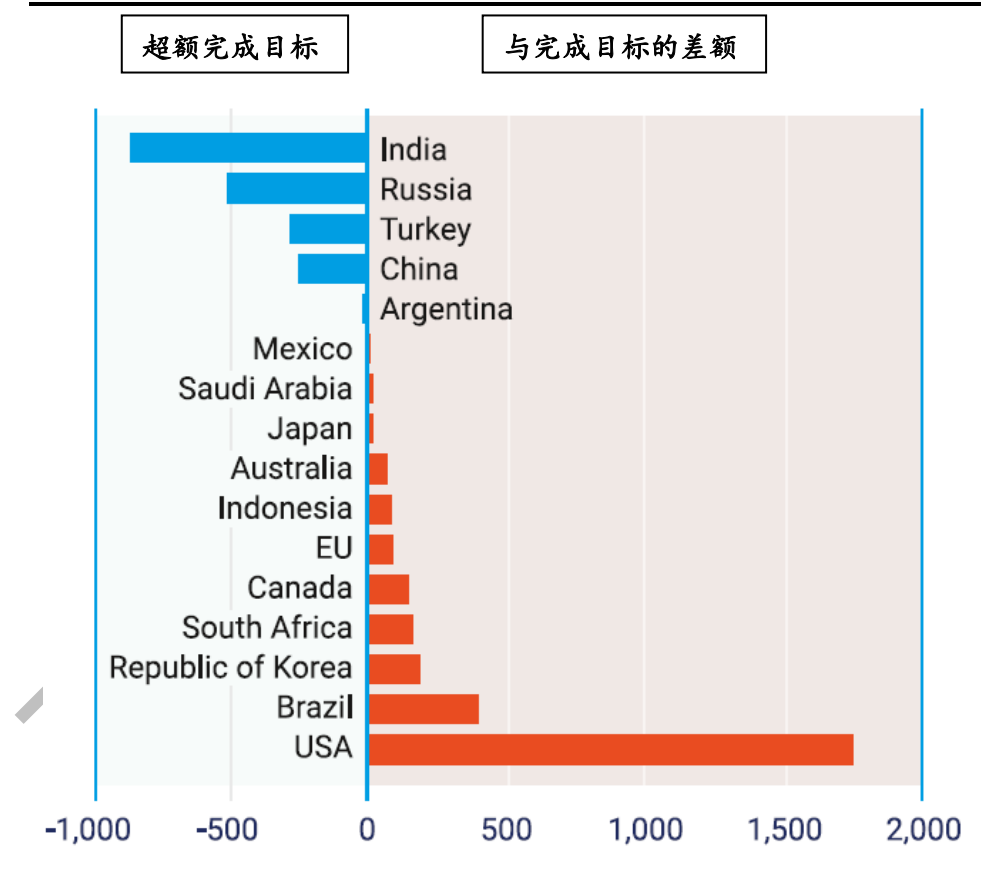
### 1.3 《巴黎协定》应为底线，碳排放大国责无旁贷

为应对全球气候变化，2016年全球195个国家签署了《巴黎协定》，其主要目标是将21世纪全球平均气温上升幅度控制在2°C以内，并努力将气温升幅限制在工业化前水平以上1.5°C之内。若升温1.5°C，超过70%的珊瑚礁将死亡，对农作物和植物授粉至关重要的昆虫会失去一半的栖息地，夏季北冰洋完全没有海冰的情况可能每世纪发生一次，超过600万目前生活在沿海地区的人们或将受到海平面升高的影响。而若升温2°C，情况将更为严重，因此各国履行《巴黎协定》刻不容缓。

实现《巴黎协定》设下的目标需要全部经济体在本世纪中叶之前实现零二氧化碳排放。然而目前来看，实现《巴黎协定》目标仍有较大难度。首先，在一些关键产业和

运输行业很难实现零碳排放。此外，各国不坚定的政策也致使其目标难度上升。根据目前各国政策，G20中仅有中国在内的五个国家的政策规划能够超额完成协定的目标，而其他国家仍有较大差距，其中美国仍需弥补超过1500Mt的二氧化碳排放量。

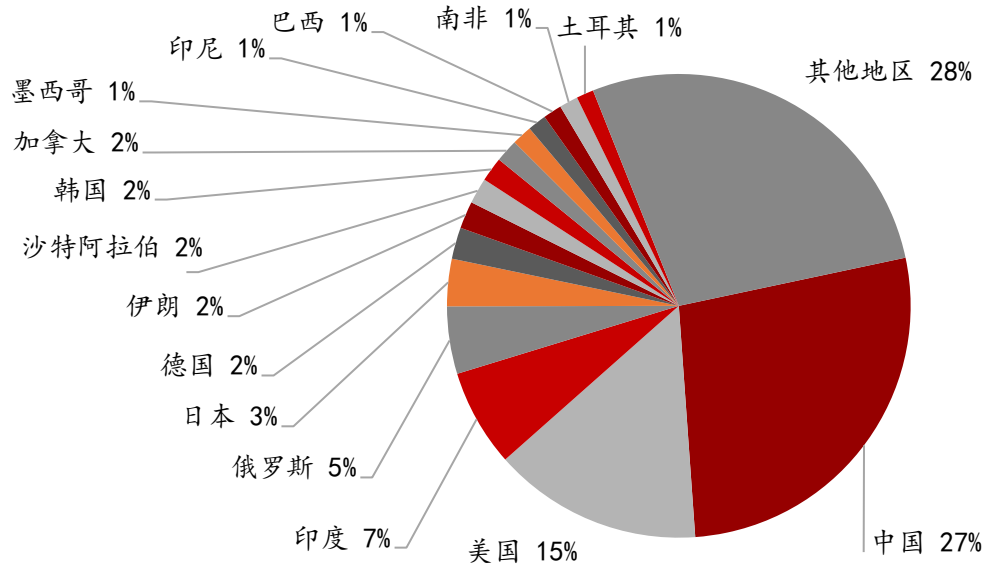
图表5：各国政策与《巴黎协定》目标差距



资料来源：UNEP，万联证券研究所

《巴黎协定》仅为底线，若想实现目标仍需更严苛政策。业界一致认为，控制全球升温在的1.5° C内需要在2030年前将碳排放量降至250亿吨二氧化碳当量。然而根据当前《巴黎协定》的减排承诺，截至2030年全球的碳排放量预计为560亿吨二氧化碳，远远超出实际需要降至的排放量。根据我们测算，若从2020年算起，每年减少7.6%的碳排放量才能将全球升温控制在1.5° C以内。若要达到该目标，需要所有大国参与其中。根据全球碳谱数据，2017年前四大碳排放国家的排放量已经占全球总排放量的超过50%。前15位总排放量占比超过70%。因此，各碳排放大国减排的力度将直接决定是否能够完成既定目标。

图表6: 各国碳排放占比情况



资料来源: 全球碳谱, 万联证券研究所

## 2、我国碳排放测算，以史为鉴、展望未来

为指出未来我国实现碳中和目标的路径，我们对不同行业的二氧化碳排放量进行测算。首先，我们从《中国统计年鉴2019》中，找到各行业八大能源消费量的详细数据（目前最新数据仅公布至2017年），八大能源包括煤炭、焦炭、原油、汽油、煤油、柴油、燃料油和天然气。在行业方面，大行业分为农林牧渔业、采掘业（包含7个子行业）、制造业（包含31个子行业）、电力、煤气和水的生产及供应业（包含3个子行业）、建筑业、交通运输、仓储和邮政业、批发、零售、住宿和餐饮业、其他行业和生活消费。

图表7: 各行业八大能源消耗量

行业	煤炭消费量 (万吨)	焦炭消费量 (万吨)	原油消费量 (万吨)	汽油消费量 (万吨)	煤油消费量 (万吨)	柴油消费量 (万吨)	燃料油消费量 (万吨)	天然气消费量 (亿立方米)
农、林、牧、渔业	2833.93	38.45		229.64	1.52	1546.82	1.31	1.14
采掘业	24451.26	202.91	739.96	29.53	1.3	438.84	31.16	164.77
制造业	161112.7	43365.74	58153.34	324.05	13.21	958.35	3007.76	959.04
电力、煤气生产和供应业	179916.31	40.41	0.2	28.52	0.04	62.75	4.82	451.44
建筑业	732.82	12.57		472.32	9.75	596.06	43.24	1.8
交通运输、仓储和邮政业	352.71	6.01	8.67	5698.53	3173.31	11253.69	1771.34	284.71

批发、零售、 住宿和餐饮业	3461.05	49.36		264.46	11.3	233.77	15.15	57.56
其他行业	3579.96	5.85		2075.05	88.36	1233.3	12.51	52.95
生活消费	9282.52	21.84		3294.17	27.58	672.96		420.3

资料来源：国家统计局，万联证券研究所

遵照联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）2006年制定的标准计算方式，我们按其建议的各燃料排放系数进行计算。对于石油加工、炼焦及核燃料加工业，原料的投入中有一定的比例转化为焦炭，原油的投入也有较大比例转换为煤油、汽油、燃料油等，这些加工转换后的能源在消耗过程中才会排放二氧化碳。为避免重复，我们扣除了相应行业的对应部分。

图表8：不同燃料建议排放系数

排放源类别	燃料类别	建议排放系数	
		转换值	单位
煤	自产煤	2.46	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	原料煤	2.69	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	燃料煤	2.53	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	无烟煤	3.09	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	焦煤	2.69	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	烟煤	2.53	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	次烟煤	1.98	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	褐煤	1.69	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	油页岩	1.01	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	泥煤	1.11	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	煤球	1.55	KgCO <sub>2</sub> /Kg
	焦炭	3.14	KgCO <sub>2</sub> /Kg
燃料油	航空汽油（汽油）	2.20	KgCO <sub>2</sub> /L
	原油	2.76	KgCO <sub>2</sub> /L
	煤油	2.56	KgCO <sub>2</sub> /L
	柴油	2.73	KgCO <sub>2</sub> /L
	燃料油	2.98	KgCO <sub>2</sub> /L
燃料气	天然气	2.09	KgCO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup>

资料来源：IPCC，万联证券研究所

基于此方法，我们得出2017年我国二氧化碳排放量约为135.2亿吨，并将排放量居前的行业列出。从2017年的情况来看，电力和热力供应仍是我国二氧化碳排放量最高的行业，因此电力清洁化应是我们实现碳中和目标的重中之重，此外，金属冶炼和加工、化工产业、交运等行业也是实现碳中和的重点发力点。

图表9：我国碳排放主要行业及其二氧化碳排放量（亿吨）

行业	二氧化碳排放量（亿吨）
电力、热力生产和供应业	49.20
黑色金属冶炼和压延加工业	19.84
石油加工、炼焦和核燃料加工业	18.36
化学原料和化学制品制造业	9.58
非金属矿物制品业	7.98
交通运输、仓储和邮政业	6.36
有色金属冶炼和压延加工业	4.79

资料来源：万联证券研究所测算

### 3、实现碳中和路径：主要产业提升效率，绿色能源至关重要

实现碳中和的路径目前是较为明确的。根据IRENA2020年的最新报告-通过可再生能源达到0排放，碳中和的路径主要有四方面。1、降低相关行业需求以及提升产业的能源利用效率；2、通过直接使用清洁能源；3、通过氢能等二次能源间接使用清洁能源；4、采用二氧化碳回收技术，包括碳的捕获、利用和存储。我们认为实现碳中和最重要的两点就是产业效率的提升和清洁能源的使用。

#### 3.1 路径一：产业效率提升助力减排

根据IRENA的最新报告，结合国内产业特点，我们估算了我国碳排放较高的行业通过效率提升带来的大致减排比例，我们认为到2030年，该效率提升目标能够完成20%；到2060年能够接近100%。

图表10：我国碳排放主要行业未来减排的可能性

主要行业	效率提升带来的排放量降低比例	效率提升方式
钢铁	70%	提高能源和原材料的利用率；优化生产工艺流程
化工（包括石油化工）	75%	减少石油化工需求；将碳尽可能固定在产品中
非金属矿物	90%	提高能源和原材料的利用率；优化生产工艺流程
有色金属	50%	通过生物质、地热等提供产业所需热量
交通运输	80%	提高电动车渗透率；将航空煤油换为生物质油
其他行业	60%	-

资料来源：IRENA，万联证券研究所测算

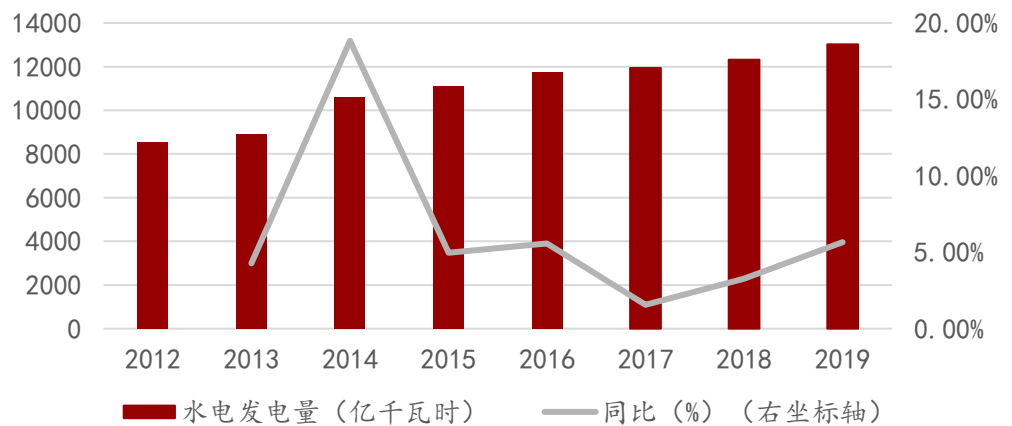


### 3.2 路径二：提升非化石能源的占比

#### 3.2.1 水电

目前水电是我国应用最广同时也是成本最低的非化石能源发电途径，2019年水电占我国总发电量的17.8%。然而，水电发展存在天花板，根据全国水力资源复查结果，我国水电可开发容量不足7亿千瓦，目前水电装机量已达3.56亿千瓦，未来可开发空间十分有限。因此，发展水电可在一定程度上提升非化石能源占比，但并不能大规模展开。

图表11：2012-2019年我国水电发电量（亿千瓦时）

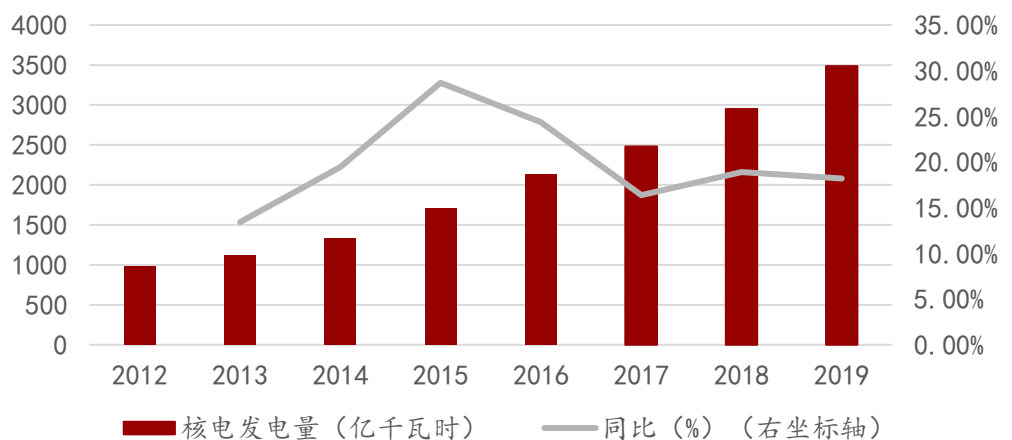


资料来源：中电联，万联证券研究所

#### 3.2.2 核电

核电是目前重要的非化石能源之一，然而核电的大规模发展仍存在许多问题。首先在经济性上，核电与其他非化石能源相比并没有成本优势。此外，在核电安全、技术路线、我国的核燃料储量以及核电人力资源等方面都存在一些问题。因此我国核电的大规模发展目前仍不具有可操作性。

图表12：2012-2019年我国核电发电量（亿千瓦时）

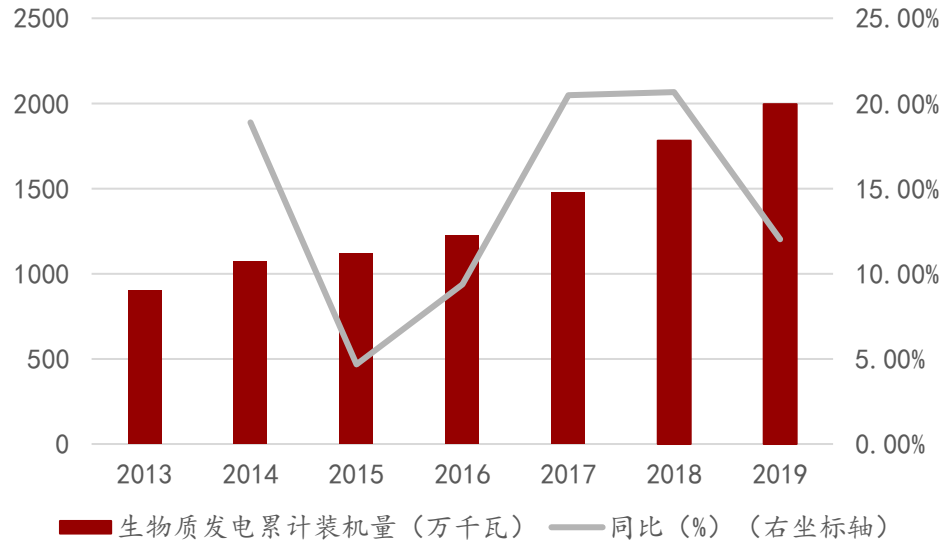


资料来源：中电联，万联证券研究所

### 3.2.3 生物质发电

生物质发电的成本较高,主要体现在在原材料、接网设备维护和物流等费用上。此外,生物质在规模上也无法达到大规模应用普及的程度。

图表13: 2012-2019年我国生物质发电累计装机量(万千瓦)

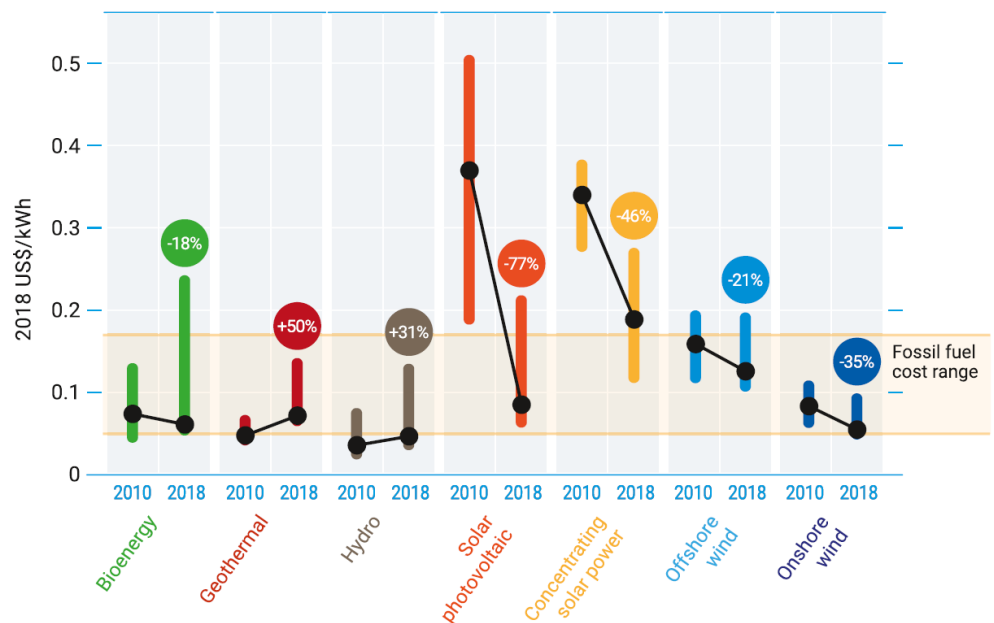


资料来源: 中电联, 万联证券研究所

### 3.2.4 风电&光伏

我们认为风电和光伏是未来最有发展前景的清洁能源。首先从成本上来看,光伏近年来的度电成本下降幅度远高于其他能源,陆上风电的成本从2010年到2018年也下降了35%。二者在成本上的优势已经开始显现。

图表14: 2010-2018年间主要可再生能源的成本的下降幅度



资料来源: IRENA, 万联证券研究所测算

此外，从可开发潜力上来看，风电和光伏未来空间广阔。根据IRENA预测，到2050年风电装机量总发电装机量比重达到30.22%，光伏装机量占比达到42.60%，二者合计超过70%。

### 3.3 实现碳中和，我们需要多少可再生能源？

为测算未来碳排放量，我们对各个行业给出未来大致的增速。按照之前各行业减排的比例情况，得出2030年和2060年各行业的二氧化碳总排放量（不包括电力行业）分别为102.83和46.20亿吨。

图表15：除电力行业外各行业碳排放情况及未来预测

行业	2017年二氧化碳排放量 (万吨)	2020-2030增速	2030-2060增速	2030年二氧化碳排放量 (万吨)	2060年二氧化碳排放量 (万吨)
农、林、牧、渔业	12,503.65	4%	1.5%	12955.92	11001.04
采掘业	39,262.58	3%	0.5%	36935.94	25753.64
农副食品加工业	6,827.49	4%	1.5%	7074.45	6007.00
食品制造业	4,642.32	4%	1.5%	4810.23	4084.43
酒、饮料和精制茶制造业	2,907.19	4%	1.5%	3012.35	2557.82
烟草制品业	84.61	4%	1.5%	87.67	74.44
纺织业	9,556.69	4%	1.5%	9902.37	8408.23
纺织服装、服饰业	551.76	4%	1.5%	571.72	485.46
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	296.89	4%	1.5%	307.63	261.21
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	643.24	4%	1.5%	666.50	565.94
家具制造业	107.14	4%	1.5%	111.02	94.27
造纸和纸制品业	12,825.52	4%	1.5%	13289.43	11284.23
印刷和记录媒介复制业	211.55	4%	1.5%	219.20	186.12
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	392.57	4%	1.5%	406.77	345.39
石油加工、炼焦和核燃料加工业	183,626.28	3%	0.5%	153002.58	75279.12
化学原料和化学制品制造业	95,814.78	4%	1.5%	87934.16	52687.71
医药制造业	3,354.21	4%	1.5%	3475.53	2951.12
化学纤维制造业	3,695.98	4%	1.5%	3391.99	2032.39
橡胶和塑料制品业	2,135.55	4%	1.5%	1959.90	1174.32
非金属矿物制品业	79,803.42	3%	0.5%	58987.01	13086.43
黑色金属冶炼和压延加工业	198,435.41	3%	0.5%	173342.39	97620.30
有色金属冶炼和压延加工业	47,893.75	3%	0.5%	48273.90	39268.88
金属制品业	1,630.25	4%	1.5%	1689.21	1434.33
通用设备制造业	2,337.58	4%	1.5%	2422.13	2056.66
专用设备制造业	915.32	4%	1.5%	948.43	805.32

汽车制造业	1,586.97	4%	1.5%	1644.37	1396.26
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	1,044.81	4%	1.5%	1082.60	919.25
电气机械和器材制造业	601.78	4%	1.5%	623.55	529.46
计算机、通信和其他电子设备制造业	699.96	4%	1.5%	725.27	615.84
仪器仪表制造业	76.78	4%	1.5%	79.55	67.55
其他制造业	1,108.46	4%	1.5%	1148.55	975.25
废弃资源综合利用业	259.62	4%	1.5%	269.01	228.42
金属制品、机械和设备修理业	57.22	4%	1.5%	59.29	50.34
燃气生产和供应业	1,686.30	4%	1.5%	1747.30	1483.65
水的生产和供应业	83.24	4%	1.5%	86.25	73.23
建筑业	4,868.54	4%	1.5%	5044.64	4283.47
交通运输、仓储和邮政业	63,603.64	4%	1.5%	56489.35	27980.07
批发、零售业和住宿、餐饮业	11,962.30	4%	1.5%	12394.99	10524.74
其他行业	18,950.62	4%	1.5%	19636.08	16673.25
生活消费	42,977.79	4%	1.5%	44532.34	37812.98
合计	860023.73			1028250.08	462036.06

资料来源：IRENA，万联证券研究所测算

若不考虑其他碳交易情况，要实现碳中和的目标意味着各行业碳排放量+电力行业碳排放量-植被固碳量。我们假设2020-2030和2030-2060的年造林量相等，同时平均每公顷森林年固碳量30吨，按2030年和2060年森林覆盖率分别为25%和30%测算，届时我国森林年固碳量约为72和86.4亿吨。因此在2060年实现碳中和目标，需要当年电力行业的碳排放量小于40.2亿吨。

图表16：我国森林年固碳量测算

年份	年造林（万公顷）	年固碳量（亿吨）	森林面积（亿公顷）	森林覆盖率
2009		58.64	1.95	20.36%
2014	603	62.40	2.08	21.63%
2019	707	66.00	2.20	22.96%
2030 E	500	72.00	2.40	25%
2060 E	400	86.40	2.88	30%

资料来源：国家林业和草原局，万联证券研究所测算

按2017年计算，火电的度电产生二氧化碳量约为0.8158kg，40.2亿吨排放量对应火电发电量约为4927678GWh。我们根据发电量复合增长率和光伏以及风电占比的不同情况，进行敏感性分析，预计到2060年三种情况下，光伏总装机量分别为4105/5471/6819GW，风电总装机量分别为2407/3275/4147GW。与2019年末光伏204GW、风电210GW的总装机规模比较，未来光伏还有20-30倍的空间，风电还有10-20倍空间。

图表17：2060年光伏和风电装机量测算

指标	2060E (悲观)	2060E (中性)	2060E (乐观)
全口径发电量 (GWh)	20173556	22708654	24628059
复合增长率 (%)	2.5%	2.80%	3%
可再生能源发电量 (GWh)	15245878	17780976	19700381
可再生能源占比 (%)	75.57%	78.30%	79.99%
光伏占可再生能源比重 (%)	35%	40%	45%
光伏年发电量 (GWh)	5336057	7112390	8865171
年平均利用小时数 (h)	1300	1300	1300
光伏总装机量 (GW)	4105	5471	6819
风电占可再生能源比 (%)	30%	35%	40%
风电年发电量 (GWh)	4573763	6223342	7880152
年平均利用小时数 (h)	1900	1900	1900
风电装机量 (GW)	2407	3275	4147

资料来源：万联证券研究所测算

#### 4、投资建议

我们认为，此次碳中和的目标吹响了新能源产业发展的最强号角。从逻辑上看，碳中和要从三个方面来实现，首先是各产业进一步降低排放量，其次通过增加森林覆盖率来提升年固碳量，但最为重要的还是通过增加清洁能源占比来大幅降低火电的排放量。

从各种新能源的发展前景来看，水电、核电、生物质等形式均有较大的局限性，因此大规模发展的可能性并不大，而光伏和风电的经济性和广泛的适用性已经得到了证实。因此，大力发展以风电、光伏为代表的清洁能源是实现碳中和目标的重中之重。

从产业上来看，国内光伏企业已经占据了世界绝大多数市场，中国光伏产业的发展前景光明。尽管风电目前出口量较小，但国内依然拥有庞大的市场，随着未来国内风电产业链日趋完善，整机商竞争力进一步提升，我们长期仍然看好风电行业。

光伏方面，建议关注全球光伏一体化龙头隆基股份，硅料、电池片环节龙头通威股份，以及优质赛道光伏玻璃下的龙头福莱特。风电方面，建议关注国内整机商龙头金风科技和海上风电龙头明阳智能。

#### 5、风险提示

碳中和目标实现不及预期；技术革新导致行业格局变化；贸易保护主义风险

行业重点上市公司估值情况一览表  
(数据截止日期: 2020年09月25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	21E	最新		19A	20E	21E	最新	
601012.SH	隆基股份	1.40	2.31	2.67	8.22	71.12	50.81	30.79	26.64	8.65	买入
600438.SH	通威股份	0.61	0.95	1.30	5.14	24.81	40.38	26.12	19.08	4.83	买入
002202.SZ	金风科技	0.51	1.09	1.31	6.95	9.91	18.95	9.09	7.56	1.43	买入
601615.SH	明阳智能	0.53	1.07	1.20	5.17	15.42	30.36	14.41	12.85	2.98	买入
601865.SH	福莱特	0.66	0.87	1.41	6.02	24.87	67.77	28.59	17.64	4.13	买入

资料来源: wind, 万联证券研究所

万联证券

## 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