“碳中和”系列专题报告（一）

宏观专题报告

“碳中和”如何改变全球产业配置格局？

引言：当前地球生态和气候系统已经达到了临界点，与此同时，世界正处于第六次科技革命和第四次工业革命的初期，将推动第三次世界能源的转型—能源主体的要素将发生根本性的转变（从石化能源转变成为新能源、从有碳转变至无碳、从资源主导型发展至技术为主导型）。《联合国应对气候变化框架公约》要求，各缔约方在 2020 年底之前，均要向联合国更新提高力度的 2030 年减排目标的报告；我国政府也明确提出将在 2030 年前实现碳达峰，在 2060 年前实现碳中和目标，从相对减排到绝对减排。在此背景下，碳中和作为全球共同努力的“主线”，是否会对全球产业结构发生根本影响是我们需要深入分析的问题。

一、不同经济体的碳中和进程存在差异。从全球视角的碳排放路径来看，由于不同国家能源结构和煤炭使用部门不同，所以碳排放路径也不尽然相同，存在的潜在问题也不同。**从欧盟来看，**欧盟宣布将在 2050 年前实现碳中和，主攻交运部门电动汽车以及清洁燃料的发展。客观看，欧盟其实也希望通过回击特朗普政府“去气候化”，重新掌握全球气候治理的领导权，促进欧盟经济转型来获取更多的投资回报。欧盟虽然是一体化的组织，但是在实际操作中，成员之间“可参与度”分化较大，尤其是疫情过后，成员国之间的恢复弹性和经济内在动能更是分化，在保证好公平性之外，对部分成员国进行额外的投入补足的必要性上行。**从美国来看，**拜登重返《巴黎协定》，为实现 2050 年碳中和，将大力发展以风电和光伏为代表的清洁能源发电。未来美国在推进碳中和中最可能遇到的问题就是两党对碳排放态度不一，政府的交替更换，对减碳的可持续性形成了挑战。**从日本来看，**日本《战略能源目标》表示预计到 2050 年，日本能源结构中可再生能源比重将高达 50%-60%，大力开发清洁能源以及绿色燃料。

二、我国不同区域实现碳中和的主要目标和途径有所不同。从国际金融机构应对碳中和的策略来看，金融机构资产配置比例可能随经济脱碳进程逐步优化。整体来看，在“新能源”+“智能源”的总基调下，我国将稳步推进能源资源向能源技术型转型。从实现路径来看，和欧美国家不同，我国需要“制度+市场+群众”三管齐下，才能实现“弯道超车”。另外，对于我国这样的大型经济体来讲，能源转型必然带有区域特征，所以不同区域需要因地制宜，发挥各自的资源环境优势，探索各自的减排路径，才能够更有效实现能源转型。**长三角地区**由于能源装备制造业实力较强，大力发展光伏、风电为代表的可再生能源。**粤港澳大湾区**积极顺应制造业绿色转型升级趋势，提高制造业绿色竞争力。**对于中西部高能耗产业占比大的省份，**将重点加大减排力度，但实现碳中和的时间点或较其他省份后推。

三、**“碳中和”风口下，产业结构也将重置。从产业供给端领域来看，**主要实现电力脱碳，减少化石能源，推动非化石能源，落实到的主要细分行业包括：特高压输配、电网信息化、储能和光伏发电。**从产业需求端来看，**通过提高交通行业的电气化率，助力于新能源汽车发展。**对于高碳工业和建筑业来看，**随着废钢资源的加速释放，在上中游的拆解回收处理和中游加工环节将进一步改善，另外钢铁供给侧改革，将驱动钢铁行业改善生产流程、更新生产设备和使用低碳能源，最终使得落后产能出清，行业加速集中，龙头企业的“马太效应”将有所体现。**从深度绿色环保来看，**塑料回收、生物降解塑料、CCUS 产业链将受益于碳中和带来的边际变化。

风险提示：
1、疫情疫苗的不确定性上行；2、政府应对措施和方法不当，恐慌性情绪蔓延；3、货币政策收紧超预期，风险资产波动加剧。

段小乐 执业编号：S1130518030001
(8621)61038260
duanxiaole@gjzq.com.cn

杨一凡 联系人
yangyifan@gjzq.com.cn

内容目录

引言：.....3
一、不同经济体的碳中和进程存在差异.....3
二、我国不同区域实现碳中和的主要目标和途径有所不同.....9
三、“碳中和”风口下，产业结构也将重置.....12

图表目录

图表 1：全球气温在不同政策下的变化.....3
图表 2：全球碳排放量的趋势.....4
图表 3：全球碳中和相关规划进展程度.....4
图表 4：2019 年主要地区能源消费结构占比.....6
图表 5：2019 年主要地区碳排放占不同部门比重.....6
图表 6：欧盟碳排放在工业部门大幅回落，但是在交运部门持续上行.....7
图表 7：欧盟太阳和风能占比持续上行.....7
图表 8：美国风能和太阳能份额大幅上行.....8
图表 9：美国碳排放在交运部门占比最大.....8
图表 10：美国交运部门中汽油使用占比最大.....8
图表 11：日本碳排放在交运和工业部门占比最大.....9
图表 12：日本风能和太阳能持续发展.....9
图表 13：我国不同地区对应碳中和出台政策.....10
图表 14：2017 年我国 30 省份碳排放量详情.....11
图表 15：IRENA 对 2050 年全球可再生能源的预期.....13
图表 16：能源供给端减排标的.....15
图表 17：我国新能源产量和销量上行.....16
图表 18：全国并网光伏电站上行.....16
图表 19：新能源汽车发展十四五规划重点.....16
图表 20：我国粗钢产量处于高位.....17
图表 21：生物降解塑料和其他塑料对比.....17

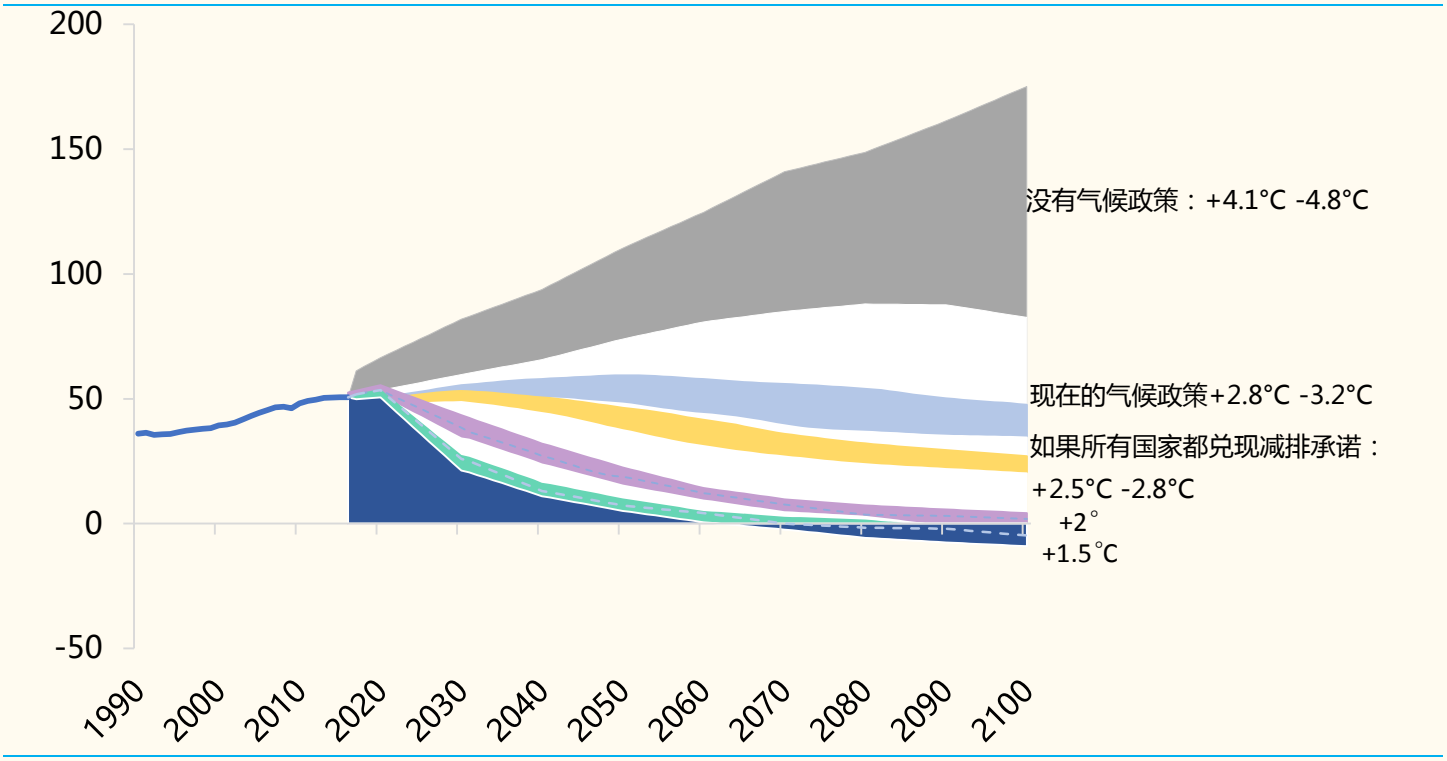
引言：

当前地球生态和气候系统已经达到了临界点，与此同时，世界正处于第六次科技革命和第四次工业革命的初期，将推动第三次世界能源的转型—能源主体的要素将发生根本性的转变（从石化能源转变成为新能源、从有碳转变至无碳、从资源主导型发展至技术为主导型）。《联合国应对气候变化框架公约》要求，各缔约方在 2020 年底之前，均要向联合国更新提高力度的 2030 年减排目标的报告；我国政府也明确提出将在 2030 年前实现碳达峰，在 2060 年前实现碳中和目标，从相对减排到绝对减排。在此背景下，碳中和作为全球共同努力的“主线”，是否会对全球产业结构发生根本影响是我们需要深入分析的问题。

一、不同经济体的碳中和进程存在差异

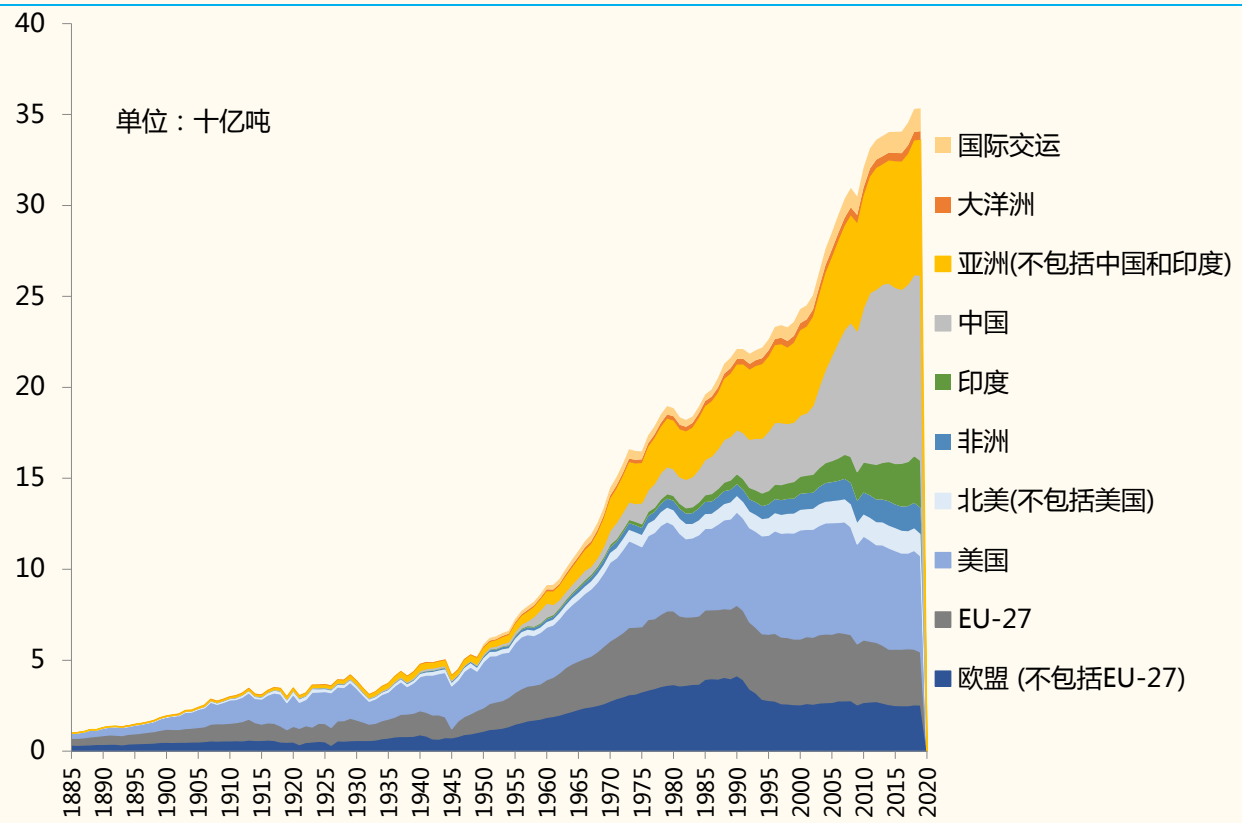
从世界能源消费结构的发展趋势来看，当前处于第三次世界能源转型，且应对气候变化成为了全球治理的重要目标。从历史来看，能源的体系主要包括煤炭、石油、天然气和新能源“四分天下”的格局，在 20 世纪前，世界经历了从木炭到煤炭的第一次能源转型，20 世纪后，实现了煤炭向油气的第二次能源转型，经历了 21 世纪后，全球对高碳转向低碳的重视程度不断上行，另外开始追求清洁无碳的新能源。从人类文明和经济发展的背景来看，历次能源转型都是新的一轮世界格局变迁和经济发展的主要潜在驱动力，第一次转型的蒸汽时代、第二次转型的电气时代和目前处于第三次的智能信息时代的转型都是奠定新时代资本不可或缺的重要转折点。在这过程中，人类意识到了资源依赖的不可持续，且发现能源带来的气候变化不仅仅影响人类发展，也涉及到国与国之间的生态安全问题。

图表 1：全球气温在不同政策下的变化



来源：Our world in data、国金证券研究所

图表 2：全球碳排放量的趋势



来源：Our world in data、国金证券研究所

另外，疫情加速了对碳中和和低碳复苏的需求。在工业革命之前，全球的排放量相对较低，直到 20 世纪中叶，排放量虽然增长但是相对缓慢，数据显示，在 1950 年，世界的二氧化碳排放量刚好超过 50 亿吨，只相当于当前美国的目前水平和中国的一半。但到了 1990 年，这一数据翻了一倍，达到 220 亿吨，截至 2020 年，全球排放量高达 360 亿吨，且从目前的情况来看，虽然排放量增速放缓，但是还未达到峰值。2015 年 12 月，《巴黎气候协定》正式签署，其核心目标是将全球气温上升控制在远低于工业革命前水平的 2 摄氏度以内，并努力控制在 1.5 摄氏度以内。在疫情前，考虑到排放的经济成本和难度，大多数的国家强调相对于某一基准年实现某一比列的减排目标，疫情后，碳中和面临较大的“危”和“机”，“危”主要针对疫情使得全球陷入了大萧条以来最严重的经济萎缩，供应链中断和需求低迷的状态，为了扭转经济下滑压力，各国政府采取扩张性的财政刺激，一方面压缩了对环境和气候领域的资金，另一方面使得全球气候谈判受阻，导致部分环境计划被搁浅。“机”的部分指向大部分国家已经意识到仅仅依赖于能源消耗的经济刺激只会加剧温室效应以及其他环境风险，相比之下，增加低碳等公共支出有望在未来获得较高的投资效益。

图表 3：全球碳中和相关规划进展程度

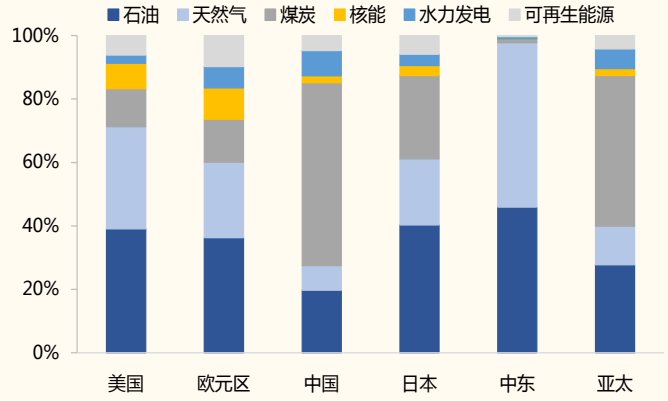
国家	碳中和计划完成时间点
苏里南	已经实现
不丹	
乌拉圭	2030 年
马尔代夫	
芬兰	2035 年

奥地利	2040 年
冰岛	
瑞典	2045 年
爱尔兰	2050 年
德国	
法国	
斐济	
丹麦	
哥斯达黎加	
加拿大	
韩国	
南非	
挪威	
葡萄牙	
瑞士	
日本	
马绍尔群岛	
斯洛伐克	
西班牙	
新西兰	
匈牙利	
智利	
阿根廷	
安道尔	
英国	
斯洛文尼亚	
梵蒂冈	
尼泊尔	
中国	2060 年
巴西	
哈萨克斯坦	
新加坡	20 世纪下半叶

来源：国金证券研究所

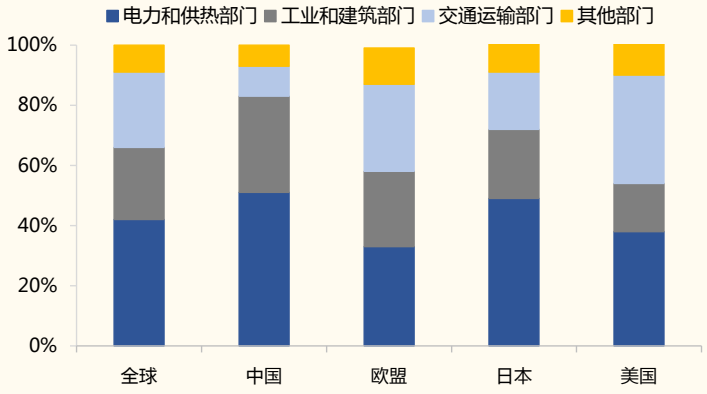
综合从全球视角的碳排放路径来看，由于不同国家能源结构和煤炭使用部门不同，所以碳排放路径也不尽然相同，存在的潜在问题也不同。从欧美地区来看，两国能源消费结构占比中原油和天然气较高，煤炭占比并不高，且煤炭使用大部分集中在交运部门，所以综合来看欧美未来将主攻交运部门电动汽车以及清洁燃料的发展。**从我国来看，**截至 2019 年我国煤炭占总能源 57.64%，相较于其他国家，碳排放处于较高的水平，且主要集中在发电和供热部门，所以我国应该首先控制煤炭消费，部署低碳技术开放和项目，加强推进煤炭清洁高效开发，并提高风电光伏的发展，实现电力系统深度脱碳。**从日本来看，**虽然石油占能源比重较多，但煤炭占比较欧美国家仍然较高，且和我国相似，碳排放主要集中在发电与供热部门，所以应该以切换煤炭到风光水电可再生能源为主要目标，另外以增加清洁燃料为辅，加快电动汽车的销售。**具体分国别来看：**

图表 4：2019 年主要地区能源消费结构占比



来源：BP，国金证券研究所

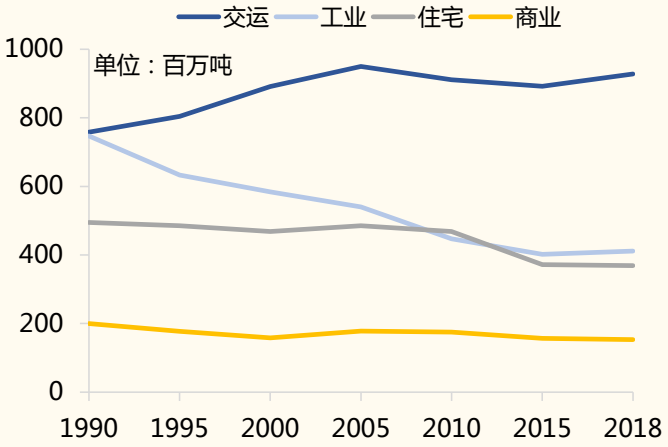
图表 5：2019 年主要地区碳排放占不同部门比重



来源：EIA，国金证券研究所

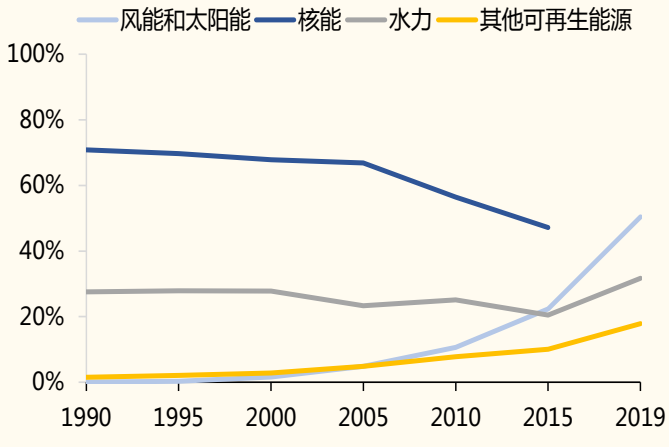
欧盟宣布将在 2050 年前实现碳中和，是首个将此目标以具有约束力的法律形成确定的地区，主攻交运部门电动汽车以及清洁燃料的发展。欧盟委员会在 2019 年 12 月 11 日公布对气候变化新政《欧洲绿色协议》，从目标年、目标范围和强化中期减排目标体现了较高的野心，内容主要包括八个领域的政策措施：1）提高欧盟 2030 年到 2050 年的气候目标，提出在 2030 年在 1990 年水平的基础上将减排目标从 40%提升至 50%-55%区间内，在 2050 年实现温室气体净零排放；2）提供清洁和安全的能源，强调优先考虑能源利用有效率，在对欧元区每个国家技术中立的背景下，确保欧元区内能源市场保持一体化；3）推动工业向清洁和循环经济发展，通过注重提高对电子产品的回收利用率等行动来减少碳排放；4）使用高资源效率的方式建造及翻新建筑来降低能源支出；5）通过管控化学品等危险物品以及积极开发可持续替代品来实现无毒环境的零污目标；6）有效维护生态系统的多样性；7）推动更加绿色和健康的农业体系，打造食品行业的可持续发展；8）加大可持续替代运输燃料的利用率，加速智能交通转型。**从客观的方面来看，除了回应环境和气候带来的挑战，欧盟其实也希望通过回击特朗普政府“去气候化”，重新掌握全球气候治理的领导权，促进欧盟经济转型来获取更多的投资回报。**分国别来看，2020 年 6 月 3 日德国政府通过了一项总价值为 1300 亿欧元区的经济复苏计划，其中有 500 亿欧元被命名为“未来方案”，主要聚焦于气候变化和数字转型，其中放弃了对燃气油车的销售补贴，对电动车的销售补贴翻倍，对插电式和混合动力车的补贴总计达 22 亿欧元，有效期到 2021 年 12 月。2020 年 9 月 3 日法国公布了 1000 亿财政刺激计划，重点放在：提高工业竞争力、促进绿色经济转型和稳定就业三个方面，其中在促进绿色经济转型方面，法国政府拨款 300 亿欧元，主要集中在交通运输和建筑部门。另外，丹麦表示将在 2050 年前终止北海油气生产，作为欧盟最大的石油生产国，能源部宣布逐渐结束石化燃料，这意味着北海油气勘探第 8 次招标将取消。

图表 6：欧盟碳排放在工业部门大幅回落，但是在交运部门持续上行



来源：IEA，国金证券研究所

图表 7：欧盟太阳和风能占比持续上行

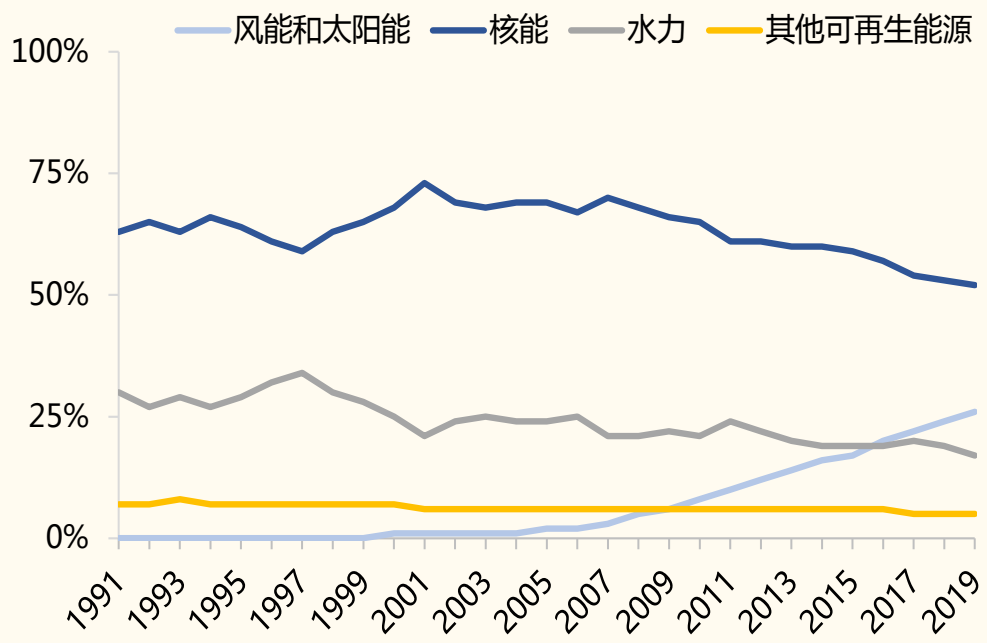


来源：IEA，国金证券研究所

但是欧盟内部对这一协议的政策反响也出现了分化，后续如何有效提升每个成员国之前的配合程度是关键。由于欧盟成员之间的发展水平和能源消费结构并不相同，对于依赖传统能源的经济国形成较大的财政压力，主要包括波兰、捷克和保加利亚，这些国家煤炭利用占能源结构比重较高。**正如欧盟的货币政策存在的隐含问题一样，欧盟虽然是一体化的组织，法律适用于所有的成员国，但是在实际操作中，成员之间“可参与度”或者是“可承受能力”分化较大。**推进碳中和过程中不同成员国家面临的财政资金缺口是不同的，那么应该如何平衡好不同国家预算差距的配套资金是需要着重关注的，尤其是疫情过后，成员国之间的恢复弹性和经济内生性经济动能更是分化，在保证好公平性之外，对部分成员国进行额外的投入补足的必要性上行。

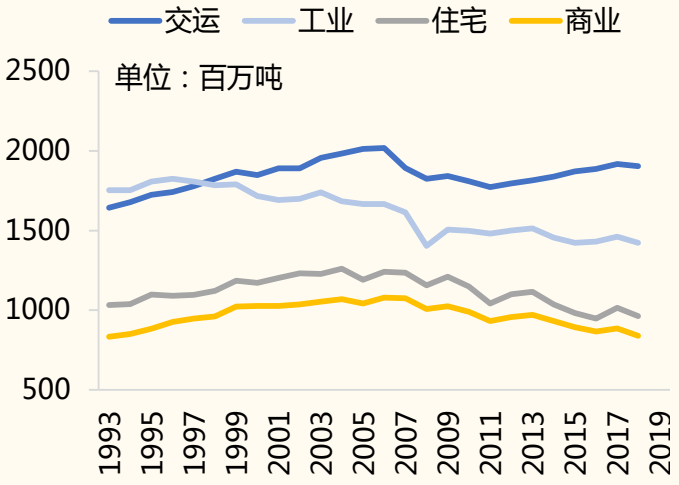
拜登重返《巴黎协定》，为实现 2050 年碳中和，将大力发展以风电和光伏为代表的清洁能源发电。在克林顿政府之前，气候和能源方面虽然提出来了一些政策，但是由于共和党的反对，所以最后都无法落实，克林顿上台后，美国政府对天气和气候方面的政策开始发生转变，1992 年通过的《联合国气候变化框架公约》强制美国制定减排方案和目标，另一方面，克林顿签署了《京都协议书》，并提出了“排放预算”机制。直到小布什政府，面对国际和国内有关碳减排的呼吁声不断放大，美国开始加大了低碳经济的政策力度，《关于制定约束性减排目标的决议》、《2005 能源安全法案》、《2007 能源独立与安全法》、《2007 低碳经济法案》等明确了美国的碳减排目标。根据 EIA 公布的数据，数据显示自 1990 年到 2007 年之间，美国与能源相关的碳排量平均每年增长 1.0%左右，达到 2007 年峰值以来，平均每年下降 1.3%，一方面是由于政策鼓励使用可再生能源政策，使得页岩油和天然气的产量大幅增加，降低了这些能源的生产升本，能源市场供需格局产生的重大变化，使得煤炭的竞争力回落，另一方面由于美国经济格局的变化带动需求有效提升，制造业回落和商业崛起，使得对传统能源的依赖回落。从能源消费部门来看，美国交通部门对煤炭依赖较强，其中汽油占比居高不下，拜登《基础建设计划》中指出清洁能源将为重点投资领域之一，**具体措施包括：**1）在交通领域的清洁能源汽车和电动车计划实现城市零碳交通；2）从再生能源来看，虽然核能依然占比较大，但是近几年风能和太阳能快速增长，将继续发挥该增长优势，计划到 2030 年将海上风能增加一倍；3）加强再生能源储存空间，未来有望通过向再生能源过渡以实现无碳发电；4）从建筑领域来看，将进一步推动建筑节能升级和新建筑零排放。

图表 8：美国风能和太阳能份额大幅上行



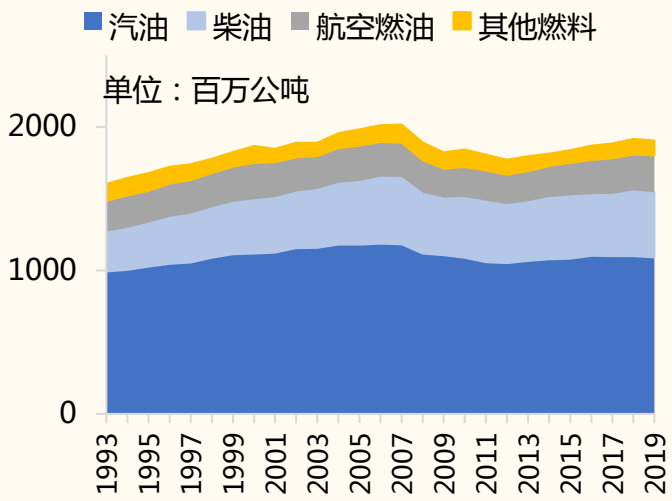
来源：EIA，国金证券研究所

图表 9：美国碳排放在交运部门占比最大



来源：EIA，国金证券研究所

图表 10：美国交运部门中汽油使用占比最大



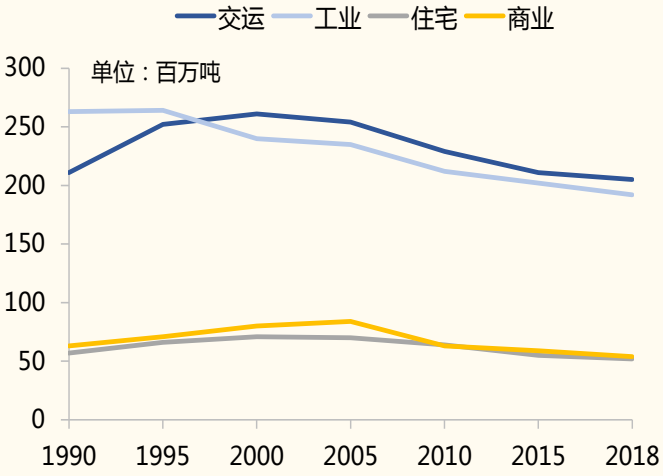
来源：EIA，国金证券研究所

未来美国在推进碳中和中最可能遇到的问题就是两党对碳排放态度不一，政府的交替更换，对减碳的可持续性形成了挑战。从上世纪 90 年以来，两党在气候和低碳经济上一直存在互相制衡的状态，由于意识形态的差异，民主党在应对气候变暖的问题上，认为政府应该加大保护环境力度，通过反对对石油公司的税收减免、补贴和支持发展可再生能力，倾向于采取积极的能源政策，对节能减排、提高能源效率、开发使用新能源与应对气候变化等方面力图推行更为进取的政策。相比之下，共和党支持对新的石油地开采，一方面认为人类活动和全球气候变暖不存在明显的因果环境，另一方面共和党和传统能源相关工业

企业的利益挂钩较大，美国传统能源大州也属于共和党阵营。由于实现碳中和是一个长期目标，两党之间的博弈也会提高企业的成本，使得企业的投资信心减弱，缺乏长期稳定的政策支持对实现碳中和并不利。

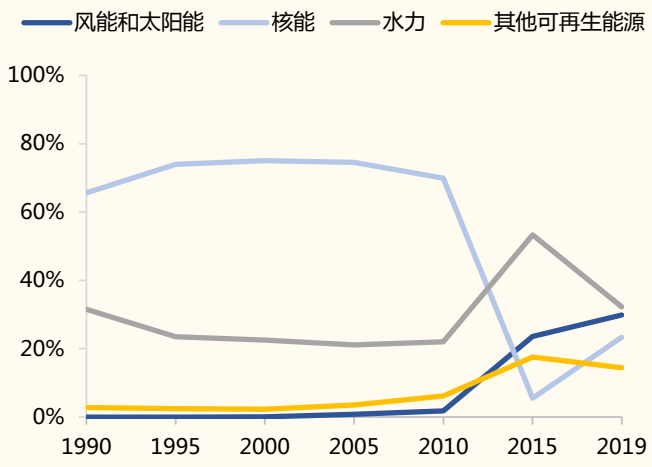
日本《战略能源目标》表示预计到 2050 年，日本能源结构中可再生能源比重将高达 50%-60%，大力开发清洁能源以及绿色燃料。从历史上来看，自 1970 年以来日本的循环社会建设就开始层层推进，至今已经建立了一个较健全的环保法律体系，1998 年日本政府制定了《新千年计划》，立志于在 21 世纪实现循环型社会，并在 2000 年制定了《推进循环型社会形成基本法》，目的是为了抑制资源的开采以降低对环境的负荷。日本为实现 2050 年碳中的目标，在去年 12 月公布了再生能源淘汰汽油车和降低电池成本的部署。**首先，**从日本再生能源结构来看，日本风电绝对产能较低，根据促进可再生能源发展计划，将大力开拓海上风电建设，有望在 2040 年达到 45GW 的容量，另外日本政府还希望利用核电站和带有碳捕集技术的火力发电厂来满足全国 40%左右的的电力需求。**其次，**日本的能源结构高度依赖天然气和石油，但是由于日本地理位置的问题导致资源比较匮乏，主要依靠进口，但是随着全球地缘政治日益复杂，2017 年日本政府发布了《氢能源基本战略》，一方面是目的为了提升本国能源安全，另一方面日本在技术材料设备具有较高的优势，大力发展氢燃料更立足于开拓产业优势，未来氢技术有望满足日本全国约 10%的电力需求，截至 2030 年，日本政府希望停止销售仅以汽油为动力的乘用车。

图表 11：日本碳排放在交运和工业部门占比最大



来源：IEA，国金证券研究所

图表 12：日本风能和太阳能持续发展



来源：IEA，国金证券研究所

二、我国不同区域实现碳中和的主要目标和途径有所不同

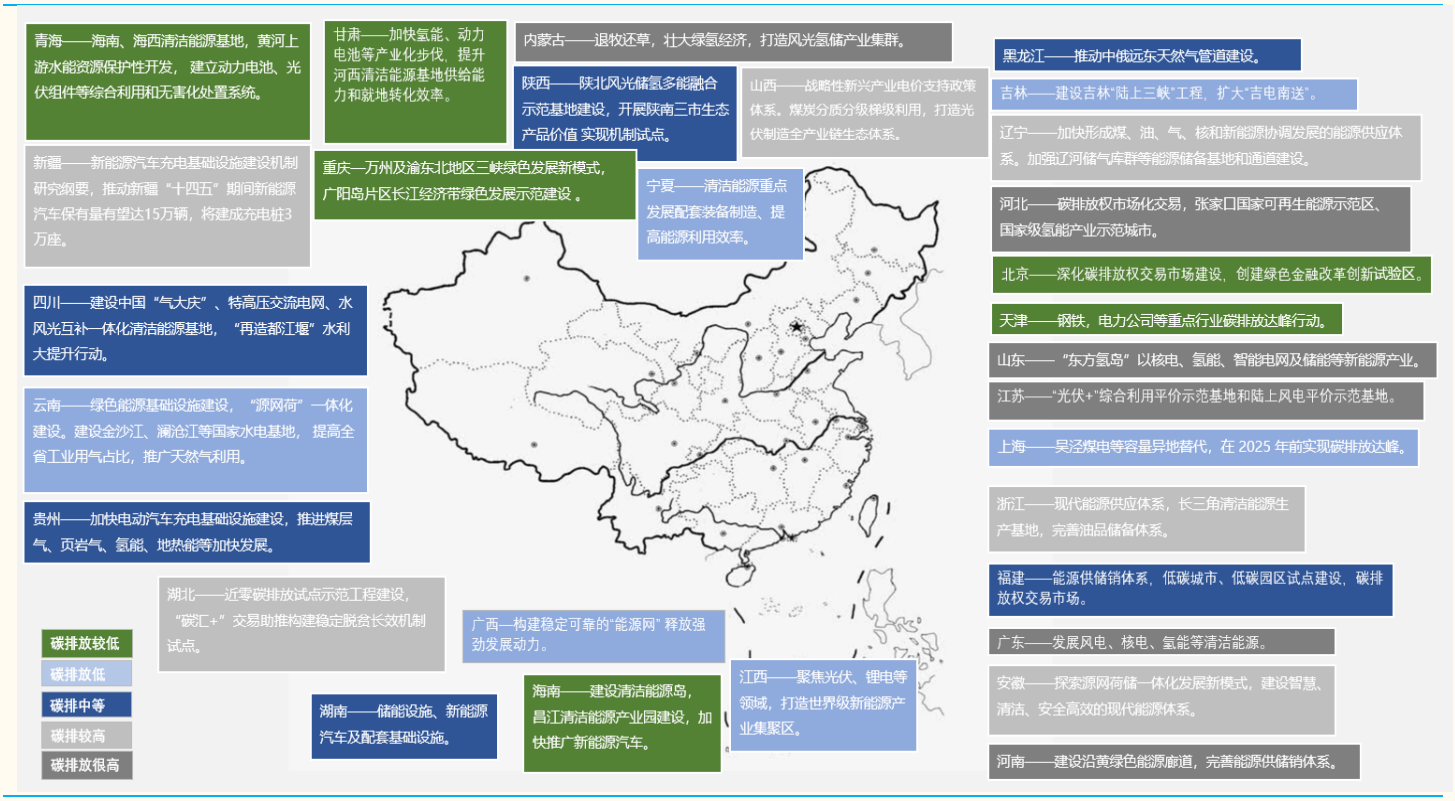
从国际金融机构应对碳中和来看，金融机构资产配置比例可能随经济脱碳进程逐步优化。一方面逐步剔除化石燃料资产，另一方加强对绿色信贷、绿色债券、ESG 投资基金等产品的投资。欧洲投资银行 2019 年宣布，自 2021 年起终止为包括天然气在内的化石能源项目提供贷款，强调了优先考虑能源效率；亚洲基础设施投资银行在 2020 年发布《气候变化投资框架》，表示不会为任何火电项目提供融资，包括配套的输电线路。

在“新能源”+“智能源”的总基调下，我国将稳步推进能源资源向能源技术型转型。习主席在 2020 年 9 月 22 日第七十五届联合国大会一般性辩论上表

示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，努力争取在 2060 年前实现碳中和，彰显了中国积极应对气候变化、走绿色发展道路的决心，“能源革命”将进一步推动中国实现能源转型。从数据上来看，2019 年中国CO_2排放量为$103*10^8t$，占世界碳排放量的 24%，；中国能源消费总量较大，2019 年中国能源消费量高达$31.6*10^8t$ 油当量，占全球总量的 24%，从能源结构来看，煤炭消费量为$18.2*10^8$油当量，占比高到 57.6%。改革开放以来，我国能源的快速增长支撑了经济的高增速增长，能效明显提高，但是依然存在产业偏重和结构高碳的粗放型增长，使得能源环境问题日益严峻。“十四五”期间对我国节能的要求提出了明确的要求，比如煤炭需要实现清洁高效利用、石油行业保持稳定增长、大力发展非石化能源并加强推进可再生能源快速增长。

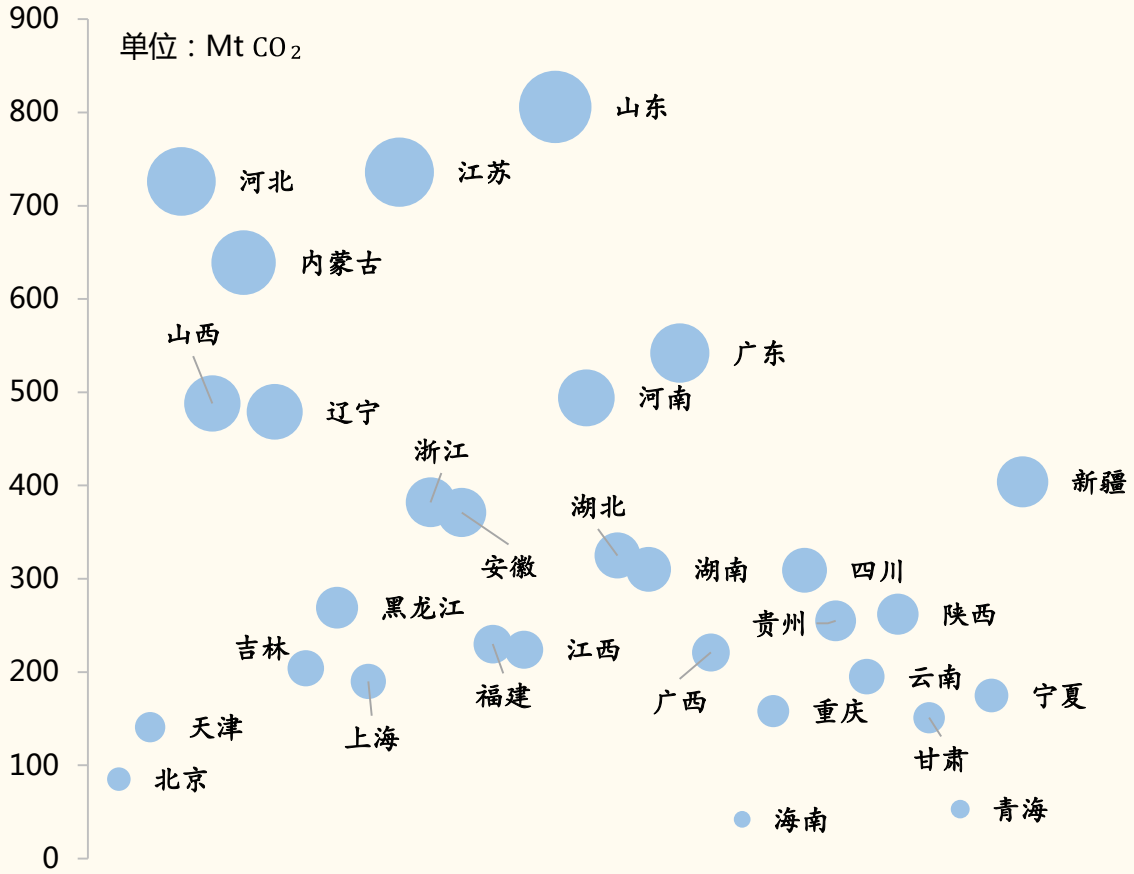
从实现路径来看，和欧美国家不同，我国需要“制度+市场+群众”三管齐下，才能实现“弯道超车”。欧洲的减碳是需要基于民众的支持，然后上升至议会提案，所以群众对环保的认知水平决定了欧盟可持续实施碳排放的程度。美国的减排动力更多来自于资本市场，经历过成本有效性分析后，市场意识到减排带来的经济效益，所以就算当时特朗普政府之前退出了《巴黎协议》，但是美国的减排力度并没有减少，且碳排放量的下降幅度超过了其他国家。对于我国来说，无论是减排的体量，还是能源转型，较发达国家实现碳中和都相对困难，只有在“制度+市场+群众”三管齐下的条件下，才能加速达到目标。**另外对于我国这样的大型经济体来讲，能源转型必然带有区域特征，各省的资源禀赋、环境条件、产业结构和城市化进程等均具有其自身的区域特色与比较优势，所以不同区域需要因地制宜，发挥各自的资源环境优势，探索各自的减排路径，才能够更有效实现能源转型。**

图表 13：我国不同地区对应碳中和出台政策



来源：国金证券研究所

图表 14：2017 年我国 30 省份碳排放量详情



来源：Ceads，国金证券研究所

1）长三角由于能源装备制造业实力较强，大力发展光伏、风电为代表的可再生能源。从长三角的能源体系来看，受土地资源与风光资源限制，化石能源在其能源结构中占比较高，且由于能源资源较为匮乏，长三角地区主要煤炭、石油、天然气等化石能源依靠外省输入，所以长三角减排的路径主要包括：1）推广新能源汽车，提高用能效率；2）提高终端电气化水平，提升工业、建筑领域减排力度 3）掌握核心技术，包括高效电煤等能源装备的技术攻关与工程应用；4）重视电力系统灵活性改造，加强储能基础设施建设。**具体来看，**为实现减排目标，**上海市**在“十四五”规划提到推进吴泾煤电等容量异地替代，宝钢和上海石化自备电厂实施清洁化改造，加快优化重大能源设施布局，在公共领域全面推广新能源汽车，推进充电桩、换电站、加氢站建设。**江苏省**将大力发展光伏和海上发电，推动盐城、南通、连云港、宿迁、镇江、淮安、扬州、徐州等地建设“光伏+”综合利用平价示范基地和陆上风电平价示范基地。推动苏州工业园区、常州天宁区郑陆工业园、盐城市现代高端纺织产业区、南通海门市余东镇、秦州姜堰区、无锡江阴市以及省内泰州兴化市共 7 个分布式发电市场化交易试点建设。**安徽省**致力于统筹整合两淮煤电基地、长三角特高压枢纽和绿色储能基地并探索源网荷储一体化发展。**浙江省**构建绿色低碳的现代能源供应体系，构建电油气“三张网”，打造长三角清洁能源生产基地，完善油品储备体系，打造国家级油气储备基地。

2）粤港澳大湾区积极顺应制造业绿色转型升级趋势，提高制造业绿色竞争力。从全国的地理位置来看，粤港澳大湾区正处于南方电网的供电区域，广东在推进核电、陆上风电、光伏发电、天然气等清洁能源开发已经取得了一定的成果，

与此同时深圳主要建立建立低碳技术孵化器，加快推动低碳技术的产业化。**从碳排放路径来看：**1）节能低碳技术推广，推动低碳技术成果转化清单；2）发展清洁能源和可再生能源，提高非化石能源消费比重；3）推广新能源汽车，优先发展公共交通，有效控制交通领域的碳排放。**具体来看，广东**通过探索基于总量控制的碳排放权交易，超额完成超 44%的碳排放下降目标，打造出一个高效率、低成本节能减碳的“广东样本”。**深圳**生态环境局发布《生态环境保护“十四五”规划》大力推进区域、社区、园区、企业等各类近零碳排放区示范工程试点，鼓励基础较好的城区开展碳达峰试点、碳中和试点和碳汇试点。

3）对于中西部高能耗产业占比大的省份，将重点加大减排力度，但实现碳中和的时间点或较其他省份后推。当前中西部地区存在产业结构升级难、能源消费结构仍然有待优化的问题。

① 中部地区包括湖南、湖北、江西、重庆、河南、山西来看，重点减排手段包括产业升级、引入外来清洁电（白鹤滩、四川水电、雅江水电、新疆风光等）。从减排路径来看：1）调整高能耗和高排放的经济增长模式；2）持续推进风光大力发展发电，加强对更清洁能源的开发和利用，如太阳能和风能、潮汐能。**具体来看，山西**推动煤炭清洁高效开发利用,加快煤矿绿色智能开采,推进煤炭分质分级梯级利用,将碳基新材料作为煤炭产业可持续发展的根本出路。**湖北**重点引导钢铁、水泥等高耗能产业减产降碳，鼓励企业碳排放+智能化、清洁化、循环化发展，另外开展近零碳排放试点示范工程建设，推进“碳汇+”交易助推构建稳定脱贫长效机制试点。

② 西部地区包括陕西、宁夏、甘肃、青海、内蒙、新疆、西藏、四川、云南，城镇化的过程中势必会增加碳排放，短期内还是聚焦于以解决本地区突出的生态环境问题为主，在基础上统筹考虑碳减排的共生红利。西部大开发战略实施以来，西部地区充分利用了资源和区位优势，叠加技术和制度的更新，优化了结构，但相较于其他地区，发展不平衡不充分的矛盾却依然十分突出，脱贫攻坚与乡村振兴的任务依然十分艰巨。**从减碳路径来看：**1）加快陆海新通道建设，建造清洁能源基地和运输通道；2）加快绿色智能网络；3）推进退牧还草并加强森林及草原保护力度。具体来看，**陕西**在“十四五规划”明确提出推动能源化工产业清洁化高端化发展，实施煤化工延链强链行动，拓展煤油气盐多元综合循环利用途径，加快发展精细化工材料和终端应用产品，延伸产业链、提高附加值。**西藏**加快推动金沙江上游(藏川段)清洁能源外送通道建设，加快推进“光伏＋储能”研究和试点，大力推动“水风光互补”。**青海**构建清洁低碳安全高效能源体系，推进黄河上游水能资源保护性开发，推进重点行业和重点领域绿色化改造，加快智能电网建设，发展能源互联网，完善全省主网架结构，提升汇集输送能力。**云南**加快布局绿色智能电网、能源互联网等能源基础设施建设，实施“源网荷”一体化建设。

三、“碳中和”风口下，产业结构也将重置

根据 IRENA 对全球 2050 年可再生能源预期数据显示，可再生能源在电力产业的占比将从 2015 年的 24%上升到 2050 年的 86%，在工业的占比将从 2015 年的 14%上升至 2050 年的 63%；在建筑业的占比将从 2015 年的 36%上升至 2050 年的 77%；在交通运输业的占比将从 2015 年的 4%上升至 2050 年的 58%。

图表 15：IRENA 对 2050 年全球可再生能源的预期

电力	2015 年可再生能源占比	2050 年可再生能源占比	具体落地
	24%	86%	● 优先提高电力系统的灵活性(包括灵活供应、存储、需求响应、电动汽车、数字和信息通信技术等)。 ● 部署微电网，提高电网的弹性和可再生能源的能源接入率，加强区域内国家之间的相互联系。 ● 通过适当地重新调整容积式收费、固定收费和需求收费之间的平衡来部署电价结构。
	2015 年	**2050 年**	
水力发电	1248GW	1828GW	
	155GW	325GW	
风能	411GW	5445GW	
	399GW（在岸）	4923GW	
	12GW（离岸）	521GW	
太阳能光伏（solar pv）	223GW	7122GW	
聚光太阳能发电（solar csp）	5GW	633GW	
生物能源	119GW	384GW	
地热	10GW	227GW	
★ 能源相关的碳排放	12.4Gt CO_2/每年	1.9 Gt CO_2/每年	
工业	**2015 年可再生能源占比**	**2050 年可再生能源占比**	**具体落地**
	14%（工业使用份额） 27%（电力在工业终端能源使用中占比）	63% 42%	● 支持可再生能源属性认证和可跟踪能源透明体系。 ● 与公用事业或电力供应商合作，提供绿色企业采购选择。 ● 建立能源市场结构，允许各种规模的公司和可再生能源开发商之间进行直接贸易——比如通过 PPAs。
	2015 年	**2050 年**	
生物质能	8 艾焦耳/每年（生物质热） 0.8 艾焦耳/每年（生物质原料）	20.2 10.5	
太阳能热	0.1GWth （再进行热力发电） 1 百万m^2（集热器面积）	134GWth 3450 百万 m^2	
地热	0.02 艾焦耳/每年	4.11 艾焦耳/每年	
热泵	0.2 百万单位	80 百万单位	
★ 能源相关的碳排放	9.5Gt CO_2/每年	5.1 Gt CO_2/每年	
建筑	**2015 年可再生能源占比**	**2050 年可再生能源占比**	**具体落地**
	36%（建筑使用份额） 31%（电力在建筑业终端能源使用中占比）	77% 56%	● 利用智能家居和数字化技术进行需求管理。 ● 推广社区所有权模式和创新融资计划。 ● 加速智能电表的推出 ● 消除生产商在能源系统转型中发挥积极作用的监管壁垒。
	2015 年	**2050 年**	
生物质能	4 艾焦耳/每年	7.6 艾焦耳/每年	
太阳能热	622 百万m^2（集热器面积）	6299 百万m^2	
地热	0.30 艾焦耳/每年	1.76 艾焦耳/每年	
热泵	20 百万单位	253 百万单位	
★ 能源相关的碳排放	2.8 Gt CO_2/每年	0.8 Gt CO_2/每年	
交通	**2015 年可再生能源占比**	**2050 年可再生能源占比**	**具体落地**
	4%（交通使用份额） 1%（电力在交通业终端能源使用中占比）	58% 33%	● 制定车辆排放的最低标准。优先考虑电动汽车进入城市。 ● 鼓励推出充电基础设施。 ● 加强电力和运输部门之间的联系，以实现综合规划和政策设计(车辆到电网服务)。

	2015 年	2050 年
电动车	1.24（乘用车，百万辆） 0.02 （公共汽车和轻型车辆，百万辆）	965 57
电池储存	0.5GWh	12380GWh
生物燃料	129 亿升（液体生物燃料） 0.4 十亿m^3 （其他生物燃料）	902 亿升 23 十亿m^3
★ 能源相关的碳排放	7.7 Gt CO_2/每年	3.1 Gt CO_2/每年

来源：IRENA.、国金证券研究所

从产业供给端领域来看，主要实现电力脱碳，减少化石能源，推动非化石能源，落实到的主要标的包括：特高压输配、电网信息化、储能和光伏发电。首先，应该倒逼化石能源（煤炭、石油天然气）转型，一方面开展先进煤炭电等高效利用技术，与此同时提升煤焦化、冶金、水泥、化工等各行业煤炭资源的利用效率，另一方面要加强碳循环、封存和转化利用技术创新，主要通过排放端和碳汇端两个维度实现，最终将煤电从基础能源转为可再生能源的备用电源，打造煤炭资源清洁转化产业。**其次，**1）打造全球能源互联网骨干网架，当前特高压交流输电工程在中国已经成功运行，该技术在大规模能源基地远距离输电场景及跨大区骨干电网构建方面存在具有巨大优势。但是在输电距离、容量、拓扑及关键设备等方面需进一步提升和改进；2）储能方式主要分为机械储能、电化学储能、电磁储能、储热和化学储能等，储能技术未来整体上朝着大容量、高安全、长寿命、低成本的方向发展；3）从成本效益来看，光伏发电的度电成本（LCOE）下降速度明显快于风力发电，光伏发电的特别包括用地面积集中、建设周期短、对道路运输要求低、运维难度低等，后平价时代的新能源发展光伏的相对优势较明显。

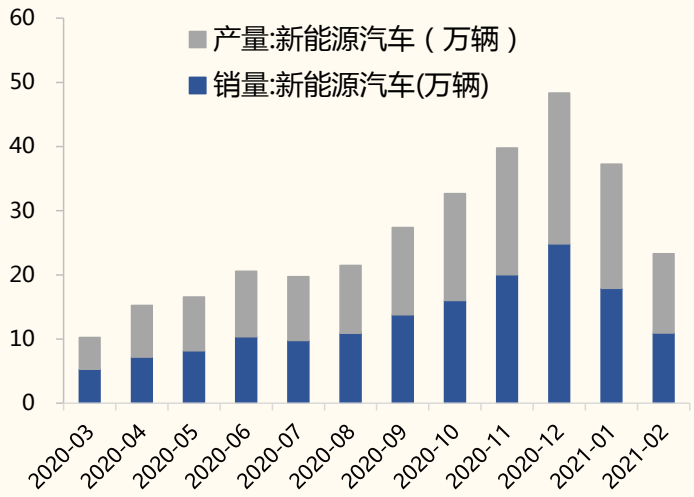
图表 16：能源供给端减排标的



来源：国金证券研究所

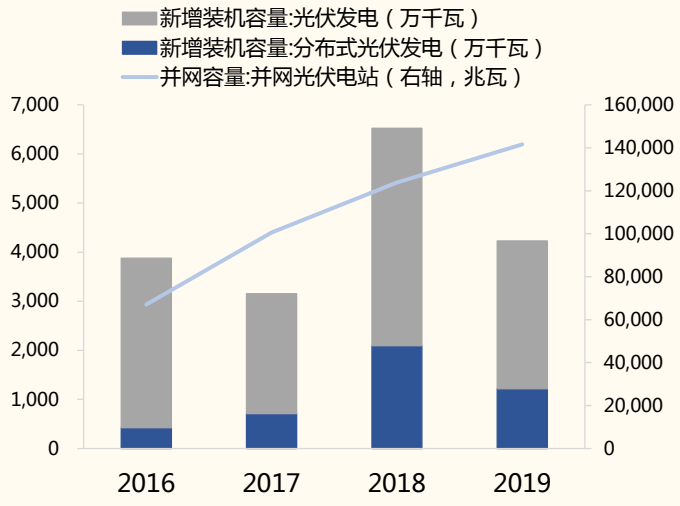
从产业需求端来看，通过提高交通行业的电气化率，助力于新能源汽车发展。从传统基建到电力新基建路径来看，以 5G 基础设施、新能源汽车充电桩等为主要内容的新基建，加速推进城市交通和市政环卫等公共领域已成为中国疫后调控经济的关键着力点。从上述供给端来看，充电网络建设加速，确保公共充电装量有效上行，从需求端来看，自 2017 年以来，发改委、能源局等部门相继出台一系列政策和规则，根据《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》要求 2025 年新能源汽车新车销量占比高达 20%，进一步推动新能源产业融合发展，双积分政策帮助车企转型升级，为新能源汽车行业提供中长期的支撑。

图表 17：我国新能源产量和销量上行



来源：EIA，国金证券研究所

图表 18：全国并网光伏电站上行



来源：EIA，国金证券研究所

图表 19：新能源汽车发展十四五规划重点

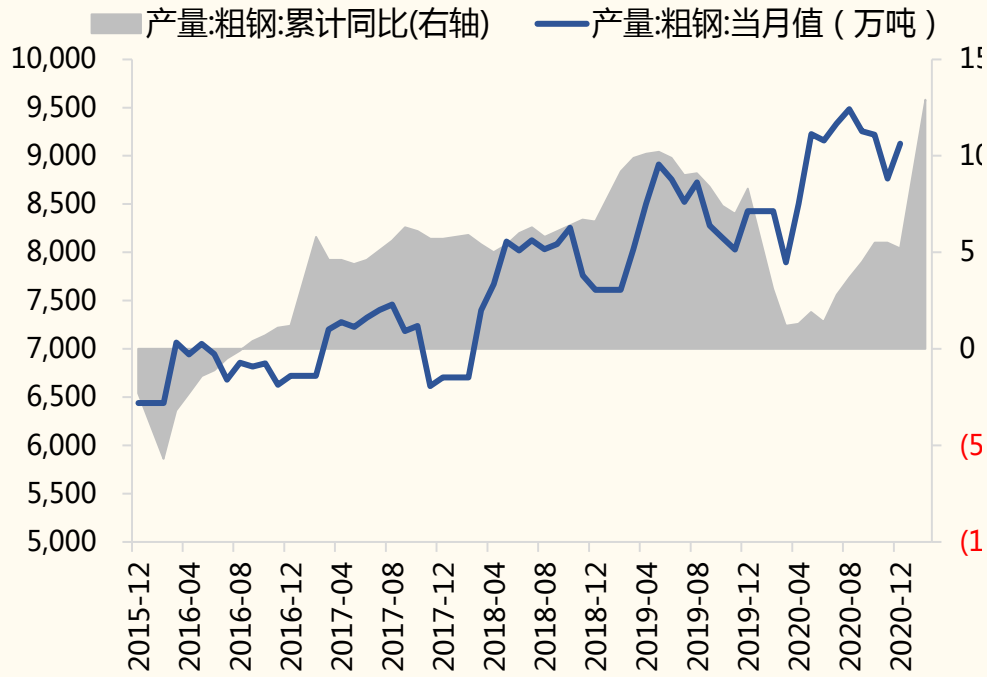
提高技术创新能力	强化整车集成技术创新	纯电动汽车、插电式混合动力（含增程式）汽车、燃料电池汽车。
	提升产业基础能力	构建关键零部件技术供给体系：动力电池与管理系统、驱动电机与电力电子、网联化与智能化技术。
构建新型产业生态	支持生态主导型企业发展	新能源汽车、能源、交通、信息通信等领域企业跨界协同。
	关键系统创新应用；提升智能创造水平	车用操作系统开发应用；智能化技术在新能源汽车研发设计、生产制造、仓储物流、经营管理、售后服务等关键环节的深度应用。
	动力电池全价值链发展	建立健全动力电池模块化标准体系，完善动力电池回收、梯级利用和再资源化的循环利用体系，加强全生命周期监管。
推动产业融合发展	新能源汽车与能源融合发展	与电网（V2G）能量互动：加强高循环寿命动力电池技术攻关，统筹电力需求，降低新能源汽车用电成本。与可再生能源高效协同：与气象、可再生能源电力预测预报系统信息共享融合，提升可再生能源在新能源汽车应用比例，“光储充放”多功能综合一体站建设。
	新能源汽车与交通融合发展	一体化智慧出行服务：优化新能源汽车在公共服务领域使用环境。智能绿色物流运输体系：推动新能源汽车在城市配送、港口作业等领域应用。
	新能源汽车与信息通信融合发展	以数据为纽带高效协同；新能源汽车网络安全管理制度；建立跨行业、跨领域的综合大数据平台：智慧城市。
完善基础设施体系	推动充换电网络建设	充换电基础设施建设；提升充电基础设施服务水平：充电设备与配电系统安全监测预警等技术研发。
	智能路网设施建设	C-V2X 标准制定和技术升级；差分基站建设，推动北斗等卫星导航系统在高精度定位领域应用。
	推进氢燃料供给体系建设	提高氢燃料储运经济性；推进加氢基础设施建设。
优化产业发展环境	加快融入全球价值链	与国际通行经贸规则对接；发挥多双边合作机制、开放、透明、包容的新能源汽车国际化市场环境；引导企业制定国际化发展战略。
	深化行业管理改革、健全政策法规体系	“放管服”改革：放宽市场准入，实施包容审慎监管，促进新业态、新模式健康有序发展。落实新能源汽车相关税收优惠政策，优化分类交通管理及金融服务措施。加快建立适应新能源汽车与相关产业融合发展需要的人才培养机制。强化知识产权保护，加强组织协同。

来源：国金证券研究所

对于高碳工业和建筑业来看，随着废钢资源的加速释放，在上中游的拆解回收处理和中游加工环节将进一步改善。去年年末，工信部发布《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》，在产业结构方面提出目标：1）

2025 年产业布局更加合理，产业集聚化发展水平明显提升；2）打造若干家世界超大型钢铁企业集团以及专业化一流企业，力争前 5 位钢铁企业产业集中度达到 40%，前 10 位钢铁企业产业集中度达到 60%；3）电炉钢产量占粗钢总产量比例提升至 15% 以上，力争达到 20%；废钢比达到 30%。未来看，随着钢铁供给侧改革，将驱动钢铁行业改善生产流程、更新生产设备和使用低碳能源，z 最终使得落后产能的供给出清，行业加速集中，龙头企业的“马太效应”将有所体现。

图表 20：我国粗钢产量处于高位



来源：Wind，国金证券研究所

从深度绿色环保来看，塑料回收、生物降解塑料、CCUS 产业链将受益于碳中和带来的边际变化。从生物降解塑料的产业来看，其优势在于可以显著降低原油、水和电等能源的消耗量，进而减少碳排放量，目前存在的问题是成本较高和可控性较弱，降解无法彻底等问题。2020 年 1 月国家发改委、生态环境部发布了《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，所以随着未来加大政策补贴力度，鼓励塑料生产企业通过改良原有生产设备，能够降低转型生产投资费用，进而促进产业集群深度发展。从 CCUS 产业链来看，CCUS 是指将二氧化碳从工业排放源中分离后直接封存利用的技术，我国相对国际来说，完整产业链的项目相对较少，且规模和捕集对象类型相对单一，存在进一步提升的空间。

图表 21：生物降解塑料和其他塑料对比

种类	原材料	原材料成本	技术成熟	产品性能
生物降解塑料	淀粉、可降解有机高分子材料等	较高	初期	加工和力学性较一般
传统塑料	石油	适中	成熟	韧性较好
再生塑料	废旧塑料	较低	成熟	良好
填充塑料	碳酸钙、滑石粉等矿物	低	成熟	良好

来源：国金证券研究所

***感谢国金环保与公共事业组李蓉老师对本文的贡献。**

风险提示：

1、疫情疫苗的不确定性上行；

2、政府应对措施和方法不当，导致恐慌性情绪和预期混乱；

3、货币政策收紧超预期，风险资产波动加剧。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海
电话：021-60753903
传真：021-61038200
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn
邮编：201204
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 7 楼

北京
电话：010-66216979
传真：010-66216793
邮箱：researchbj@gjzq.com.cn
邮编：100053
地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳
电话：0755-83831378
传真：0755-83830558
邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：518000
地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号时代金融中心 7GH