

中国三大重点区域 气候行动力评估： 京津冀、长三角、粤港澳 最新低碳转型成效解读

执行摘要

课题组团队

课题牵头人

柴麒敏 国家气候战略中心战略规划部主任

张 凯 绿色和平东亚项目副总监

课题组成员

田丹宇 国家气候战略中心战略规划部副主任

解瑞丽 国家气候战略中心战略规划部高级工程师

黄子晗 国家气候战略中心战略规划部助理研究员

田 爽 国家气候战略中心战略规划部助理研究员

刘伯翰 国家气候战略中心战略规划部助理研究员

谢雯雯 绿色和平气候与能源资深项目主任

郭诗语 绿色和平气候与能源项目主任

致谢 (按姓氏首字母排序, 排名不分前后)

课题组感谢以下专家对研究思路给予的建议与支持:

黄 炜 浙江省经济信息中心首席专家、能源资源环境部主任

贾秋淼 北京市应对气候变化管理事务中心副主任

赖 力 江苏省战略与发展研究中心副主任、能源资源研究所所长

石敏俊 浙江大学城市发展与低碳战略研究中心主任

孙振清 天津科技大学碳中和研究院院长

汪 鹏 中国科学院广州能源所研究员

王 宇 清华大学能源环境经济研究所副研究员

赵黛青 中国科学院广州能源研究所研究中心主任

朱松丽 国家发改委能源研究所能源环境与气候变化中心副主任

此外, 课题组感谢绿色和平传播主任王昕楠、传播主任张安琪对于报告传播工作的大力支持, 感谢绿色和平运营和战略合作经理邓婷婷、气候与能源资深项目主任高雨禾、气候与能源项目经理刘茜、绿色和平法律事务统筹李星宇、邱程骋、绿色和平政策与公共事务总监雍容、于音对于报告数据、调研和其他重要工作的大力支持。

报告设计

张烨

目录

1. 写在前面	1
2. 区域低碳转型行动力评价指标体系	3
3. 区域低碳转型行动指数评价结果：三大区域谁是“火车头”？ ..	7
4. 政策建议	16
注释及参考文献	19

1. 写在前面



气候变化是当前全人类面临的严峻威胁，实现碳达峰、碳中和已成全球必然趋势。然而，实现《巴黎协定》的长期目标存在较大难度，新冠疫情与地缘政治情势变化对于全球能源市场的影响仍存，能源供需不平衡、通胀问题严峻。在此背景下，各国加紧制订全方位碳减排实施方案，推动净零战略落实。

2021年9月以来，中共中央国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》（下称《行动方案》），并陆续发布碳达峰、碳中和1+N政策体系文件，为中国的“双碳”行动制定了顶层设计。

其中，《行动方案》指出，“各地区要结合区域重大战略、区域协调发展战略和主体功能区战略，从实际出发推进本地区绿色低碳发展。”《行动方案》还提出，“京津冀、长三角、粤港澳大湾区等区域要发挥高质量发展动力源和增长极作用，率先推动经济社会发展全面绿色转型。”这是中央政府对上述三大区域及其所在省市的引领定位的明确：这些地区在绿色低碳产业发展、能源转型、能力建设保障和机制体制创新等方面，将成为中国“双碳”和高质量发展进程中的“火车头”。

为客观分析重点区域低碳发展和转型现状、环境和潜力，助力各省市找到适合自身的可持续和高质量发展路径，国家应对气候变化战略研究和国际合作中心（NCSC）与国际环保机构绿色和平（Greenpeace East Asia）合作开展了“区域低碳转型行动力指数”评价体系研究。本研究致力于帮助地方政府管理部门明确低碳发展和转型的工作重点，规范引导其落实低碳发展和转型的行动；为国家和地方的“双碳”和气候主管部门了解和评价地区低碳发展和转型状况提供依据；并为现状和潜力各异的三大区域各级政府互相借鉴、促进地区间的良性合作竞争提供有益参考，加速推动其成为全国低碳转型的典范。

综合评价结果显示，长三角区域低碳转型行动力指数最高，其次是京津冀和粤港澳区域。研究同时注意到，三大区域均存在相较于其他区域的优势与挑战。京津冀在“双碳”目标和政策、能力建设和保障方面表现最突出，粤港澳在低碳发展水平方面最具优势，长三角则在区域协同、低碳资源禀赋和产业基础方面走在前列。

从产业视角来看，江苏省拥有最多的新能源企业总部和新能源汽车整车制造基地，领跑长三角；而江苏省、浙江省、上海市、安徽省在战略性低碳绿色产业上的共同发力，也助推长三角地区在低碳产业基础方面处于三区领先。从能源转型视角来看，京津冀地区有着最严格的煤炭和煤电控制政策，并且依托三大区域中较好的新能源禀赋，制定了最有雄心的非化石能源消费占比提升指标。

研究建议，三大区域应进一步深化其在经济社会绿色低碳转型中的引领作用。一方面，通过强化绿色低碳产业发展、气候立法与政策、绿色金融发展等抓手，锻长板与补短板结合，着力提升各省市低碳转型与高质量发展的内生动力；另一方面，继续深化区域协同发展，将气候行动、低碳转型与区域重大战略良性结合，促进共同富裕和区域公平性发展。

2. 区域低碳转型行动力 评价指标体系



2.1 评价对象

本研究以京津冀、长三角、粤港澳大湾区三个重点区域为评价对象。其中，京津冀包括北京市、天津市、河北省，长三角包括上海市、江苏省、浙江省、安徽省，粤港澳大湾区包括香港特别行政区、澳门特别行政区以及珠三角。

需要特别说明的是，由于珠三角包括的广东省下辖9个城市与其他评价对象级别不对等，本研究中评价对象由珠三角扩大为广东省。另外，因为香港特别行政区、澳门特别行政区指标数据存在可获性方面的挑战，部分指标层评价对象仅包含广东省。

2.2 评价指标体系

为客观呈现与分析重点区域及其包含省市响应国家“双碳”战略的低碳转型行动力，本研究综合考虑经济发展水平、产业与能源结构、碳排放水平、政策规划及其他低碳发展和转型影响因素，遵循科学性、系统性、导向性、新颖性等原则，在国内已有低碳发展和

转型评价体系等相关研究的基础上，构建了区域层级低碳转型行动力评价指标体系。

评价指标体系由基础评分项和附加评分项两部分构成，这两个评分项下又划分为一级指标层和表征一级的二级指标。其中，基础评分项准则层由低碳发展水平、低碳资源禀赋和产业基础、“双碳”目标和政策、能力建设和保障4项构成；一级指标是准则层的细化分类，由12个一级指标构成；二级指标是表征一级指标的具体分项，由48个二级指标构成。附加评分项准则层由区域协同这一项构成，其作为本指标体系的亮点特色，主要展现区域内各地区绿色低碳协同一体化发展水平；一级指标由基础设施协同、产业和市场协同、政策和制度协同、科技创新协同4个指标组成；二级指标由10个具体指标构成。区域低碳转型行动力指数评价维度简要说明，详见表1。

本研究采用决策者赋权方法，基于专家对于碳达峰碳中和宏观战略研究、宏观经济研究、能源低碳转型、应对气候变化法规政策体系研究等影响因素的评估¹，赋予基础评分项和附加评分项的评价指标差异化权重。评价指标体系和指标权重详见表2所示。

区域低碳转型行动力指数评价维度说明 | 表1

评价维度（准则层）	解释
低碳发展水平	以2020年数据为基础，反映“十三五”末各目标地区温室气体排放、能源低碳化、产业低碳化水平
低碳资源禀赋和产业基础	以各个地区化石能源和可再生能源禀赋、绿色低碳产业布局情况为基础，反映各地区各类资源被消纳利用的空间和潜力以及绿色低碳产业发展水平
“双碳”目标和政策	以“双碳”目标提出后各地区发布的政策文件、提出的低碳发展和转型目标以及低碳试点示范工作情况为基础，主要反映“双碳”目标和政策引导下未来一定时期的气候行动力
能力建设和保障	包括制度保障、科技财税和社会参与三个方面，主要反映各个地区在“双碳”工作上的能力和保障制度建设方面的措施以及取得的成效
区域协同	包括基础设施协同、产业和市场协同、政策和制度协同、科技创新协同四个方面，主要反映各个区域省市之间在不同维度绿色低碳协同发展的力度

区域层级低碳转型行动力评价指标体系及权重 | 表2

目标层	评分项	准则层	一级指标层	二级指标层	单位	
低碳转型行动力评价指标	基础评分	低碳发展水平 (0.25)	温室气体排放水平 (0.4)	“十三五”二氧化碳排放增速	%	
				单位地区生产总值CO ₂ 排放	吨CO ₂ /万元	
				“十三五”单位地区生产总值CO ₂ 排放下降率	%	
				人均CO ₂ 排放	吨CO ₂ /人	
			能源低碳化水平 (0.3)	单位地区生产总值能源消费总量	万吨标准煤/亿元	
				单位能源消费碳排放量	吨CO ₂ /吨标煤	
				非化石能源占能源消费总量比重	%	
				非化石能源发电装机比重	%	
				电能占终端用能比重	%	
				单位工业增加值CO ₂ 排放	吨CO ₂ /万元	
			低碳资源禀赋和产业基础 (0.2)	碳汇资源禀赋 (0.3)	高技术产业发展水平	定性
					单位面积森林蓄积量	立方米/平方千米
		森林覆盖率		森林覆盖率	%	
				低碳产业基础 (0.3)	新能源企业数量	个
		新能源汽车整车制造基地数目			个	
		新一代信息技术与制造业融合发展试点示范名单企业数量			个	
		100米均风功率密度			瓦/平方米	
		低碳能源禀赋 (0.4)		水平面年总太阳辐照量	千瓦时/平方米	
				天然气和煤层气可采资源量	亿立方米	
				水力资源可开发装机容量	兆瓦	
			地下水热水资源可采热量	万吨标煤/年		
			秸秆资源可利用量	万吨		
			大于200kw的潮汐能技术可开发的装机容量	万千瓦		
		“双碳”目标和政策 (0.3)	政策文件 (0.4)	“双碳”“1+N”政策文件	个	
				“双碳”法律法规	个	
				“双碳”标准规范	个	
			目标力度 (0.35)	碳达峰目标力度	定性	
				碳中和目标力度	定性	
				非化石能源装机发展目标	定性	
				煤炭总量控制目标	定性	
			低碳试点示范 (0.25)	煤电控制目标	定性	
				非化石能源占能源消费总量比重升幅	%	
				碳达峰碳中和试点示范	定性	
		能力建设和保障 (0.25)	制度保障 (0.4)	减污降碳协同试点示范	定性	
				气候投融资试点示范	定性	
				碳排放环境影响评价制度	定性	
				碳市场	定性	
			科技财税 (0.35)	碳标签和节能低碳产品	定性	
				碳普惠	定性	
				温室气体管理信息化水平	定性	
				科技财税政策	定性	
				绿色金融	定性	
重大项目清单低碳能源项目投资额占比	%					
社会参与 (0.25)	绿色低碳相关专利		个			
	科研机构数目		个			
	应对气候变化专项资金		定性			
	低碳节日和活动倡议数目		个			
区域协同	基础设施协同 (0.2)	民间社会化组织数目	个			
		省际输电通道	定性			
		充换电设施一体化	定性			
	产业和市场协同 (0.17)	交通联通度	条			
		经济首位度	%			
	政策和制度协同 (0.5)	产业链转移和协同	定性			
		战略定位与气候目标	定性			
	科技创新协同 (0.13)	区域生态环境治理协同	定性			
区域特色制度协同		定性				
生态环境协同研究机构		个				
		区域环境社会组织	个			

2.3 评价指标数据来源

定性指标数据主要来源于国家和各省市的行政主管部门发布的政策文件，以及行政主管部门官方网站或相关报告公开披露的信息内容。定量指标数据主要来自《中国统计年鉴》、各地区发布的统计年鉴、能源统计年鉴、国民经济和社会发展统计公报、碳达峰实施方案文件、十四五规划文件、主流数据库等。数据查询时间截止至2023年3月31日。

2.4 评价指标评分方法

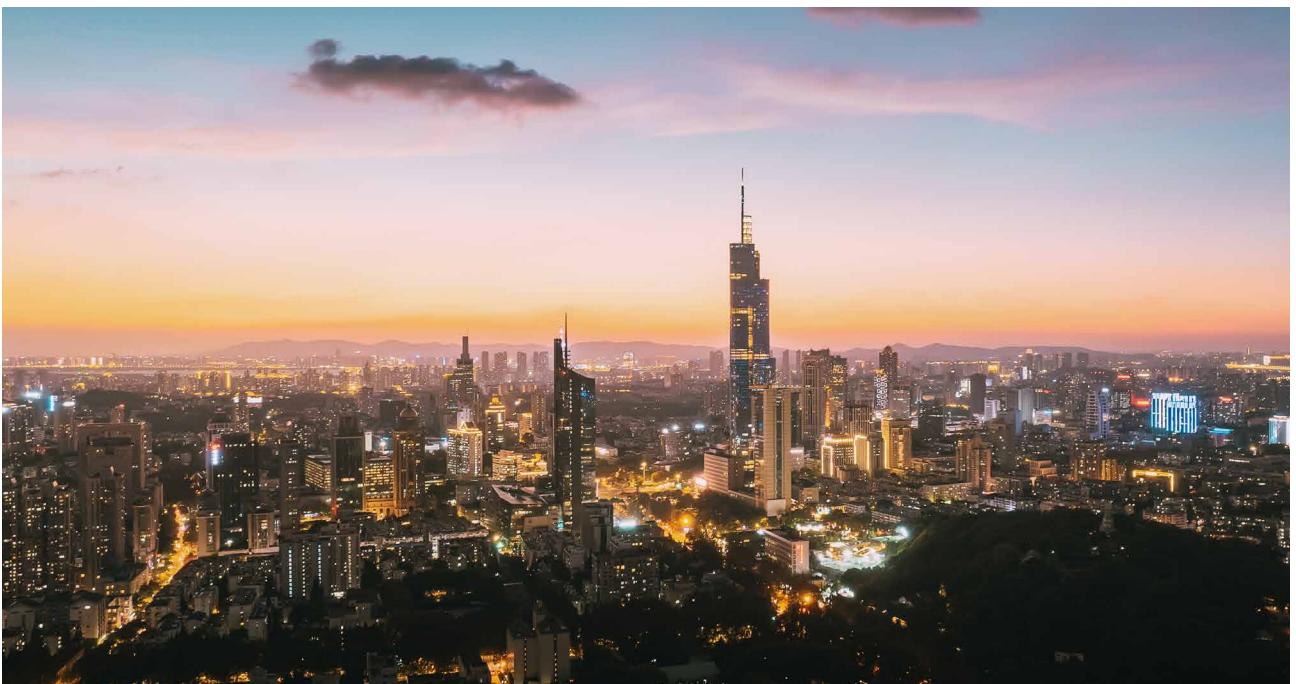
首先，根据指标体系所包含的低碳发展水平、低碳资源禀赋和产业基础、“双碳”目标和政策、能力建设和保障、和区域协同5个准则层的58个二级指标，依次依据各省市原始数据计算所属区域指标数据。其中，对于定量指标，区域层面量化结果为该区域下包含的各省量化结果加总、平均值或加权平均值；对于

定性指标，区域层面量化结果为该区域下包含的各省量化结果总和。

然后，根据各二级指标区域层面数据和评分依据，采用标准化法计算二级指标分数。最后，按照低碳转型行动力评价指标体系，以及确定的各指标权重，采用加权综合评价方法，建立指数模型，具体如下。其中附加评分项得分上限为30分。

$$\text{区域低碳转型行动力} E = \sum x_i \times z_{i1} \times z_{i2} \times z_{i3} + \sum x_j \times z_{j1} \times z_{j2} \times z_{j3} \times 0.3$$

式中，E为区域低碳转型行动力指数的综合评分，i指基础评分项第i个二级评价指标， x_i 为第i个二级评价指标的评分， z_{i1} 、 z_{i2} 、 z_{i3} 分别为第i个二级评价指标对应的准则层权重、一级指标层权重、二级指标层权重；j指附加评分项第j个二级评价指标， x_j 为第j个二级评价指标的评分， z_{j1} 、 z_{j2} 、 z_{j3} 分别为第j个二级评价指标对应的准则层权重、一级指标层权重、二级指标层权重。



3. 区域低碳转型行动指数评价结果： 三大区域谁是“火车头”？

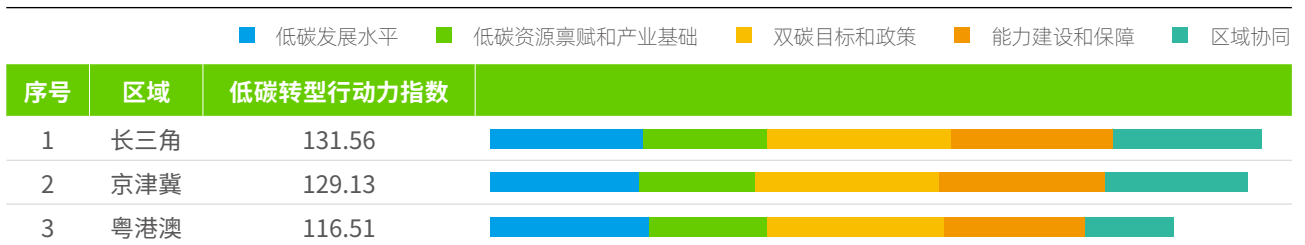


3.1 综合评价结果

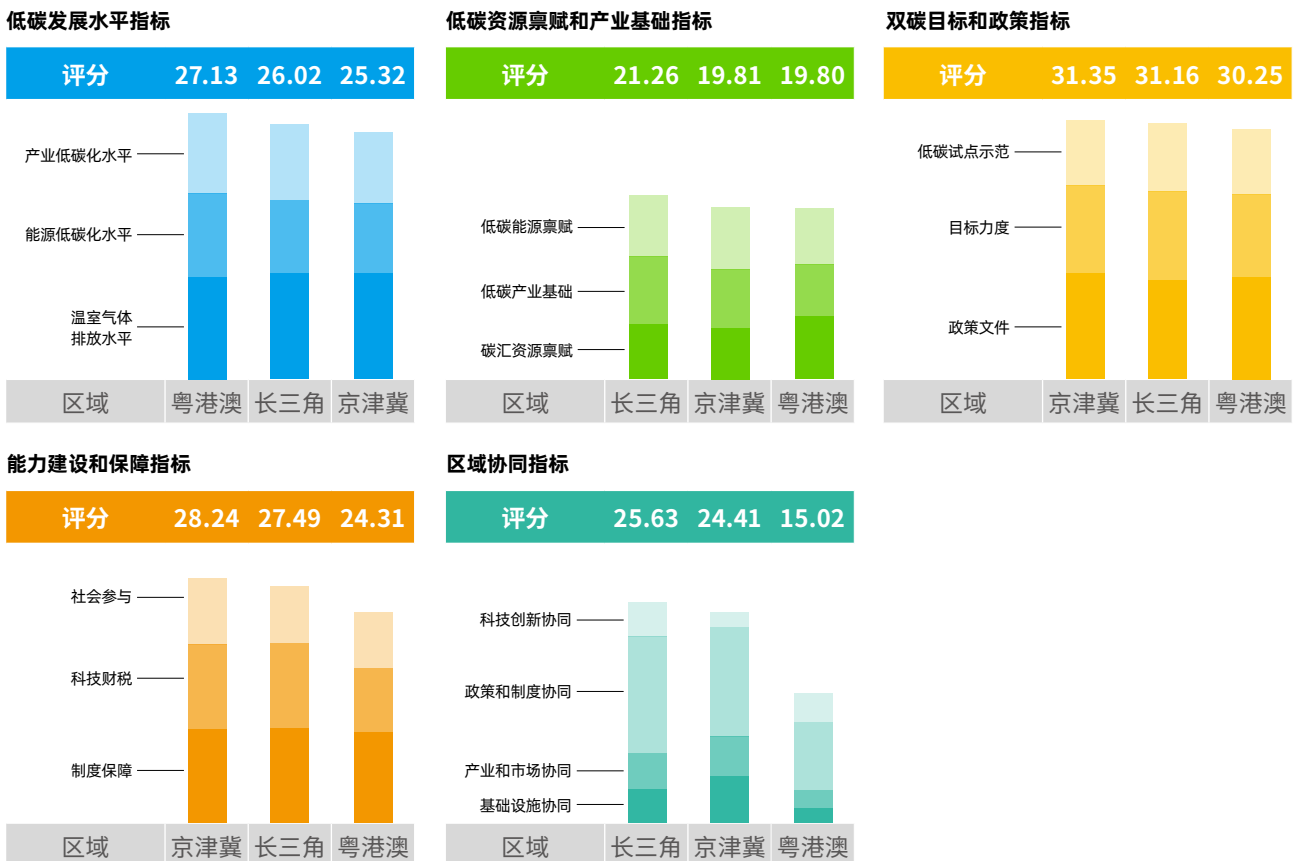
评价结果显示（具体如图1和图2所示），长三角低碳转型行动力最大，其次是京津冀，粤港澳的低碳转型行动力在三个区域中相对较低。**长三角在区域协同、低碳资源禀赋和产业基础方面走在其他**

区域前面，京津冀在“双碳”目标和政策、能力建设和保障方面表现最突出，粤港澳则在低碳发展水平方面最具优势。此外，三个区域在“双碳”目标和政策以及低碳资源禀赋和产业基础两项表现较为接近，而在区域协同、能力建设和保障上表现差异较大。

区域低碳转型行动力评价结果 | 图1



区域低碳转型行动力指数准则层评价结果 | 图2



3.2 区域评价结果分析与启示

3.2.1 区域特色视角：三大区域在低碳转型行动上各有“长短版”

研究发现，三大区域尽管同属中国东部沿海发达区域，它们在低碳转型行动力的现状与潜力上，存在着不同的“长短版”。

1. 长三角区域在区域协同与低碳产业基础维度最为领先，这得益于其三省一市特别是江苏省良好的绿色低碳产业布局，及长三角在生态绿色一体化发展等制度和政策协同的积极尝试。
2. 京津冀区域在“双碳”目标和政策、能力建设和保障表现最为突出，这得益于其出台的“双碳”“1+N”文件、“双碳”法律法规和标准规范较多，以及其煤炭、煤电控制目标力度较大。
3. 粤港澳区域的低碳发展水平在三个区域中最高，除去港澳本身能源消费体量小这一原因外，广东省在能源、产业低碳化水平方面也优于其他区域省市，这体现在其非化石能源消费占比高、单位工业增加值二氧化碳排放低，和其走在全国前列的区域新型电力系统建设等方面。
4. 三大区域也均存在着亟待进一步提升的部分。粤港澳亟需深化基础设施、产业和市场方面的协同发展；京津冀在科技创新协同、产业低碳化方面和另外两个区域有一定差距，产业结构和发展方式仍需进一步优化；长三角总体低碳转型表现最佳，但在能源低碳化、“双碳”政策出台方面仍有较大进步空间。

● 长三角区域：区域协同与低碳产业基础“领跑”

长三角作为中国综合经济实力最强的经济中心和低碳政策试点的重要落脚点，在区域协同、低碳资

源禀赋和产业基础方面走在其他区域前面。其在区域协同方面的优异表现，主要得益于区域政策和制度协同、科技创新协同发展力度较大。以政策制度协同为例，早在2019年10月，国务院就正式批复《长三角生态绿色一体化发展示范区总体方案》，同年还确立了由上海青浦、江苏吴江、浙江嘉善组成的长三角生态绿色一体化发展示范区；2021年，《长三角生态绿色一体化发展示范区绿色金融发展实施方案》正式印发，确立了将一体化示范区打造成为绿色金融产品和服务创新的先行区、气候投融资和碳金融应用的实践区、绿色产业和绿色金融融合发展的试验田；2022年，《长三角生态绿色一体化发展示范区碳达峰实施方案》正式印发，这是全国首个跨省碳达峰方案。

此外，长三角注重发展区域重点领域制度的协同，在区域碳普惠、碳排放交易、碳标识、绿电交易等制度上均有不同程度的探索和应用。长三角的区域生态环境协同研究机构、环境社会组织数量在三个区域中也是最多的。

得益于长三角在绿色低碳产业布局、消费格局的亮眼表现，长三角区域在低碳产业基础方面也处于三大区域的领先地位。新能源产业方面，长三角是新能源企业总部落户最多的区域，共有1680家新能源企业，其中江苏省有932家，浙江省和上海市各有300多家，安徽省有约100家²。

新能源汽车方面，新能源汽车整车制造基地在长三角地区分布数量最多，共有108个，其中江苏、浙江数量最多，且分布城市广泛，江苏一省的新能源汽车整车制造基地数目基本与整个京津冀区域总数持平³。三省一市还于2021年组建了长三角系新能源汽车产业链联盟，长三角已然成为国家新能源汽车产业的核心基地。此外，截至2022年底，长三角的新能源汽车保有量最高，约占全国新能源汽车保有量的28.2%，高于粤港澳（15.5%）和京津冀（11.5%）之和⁴。

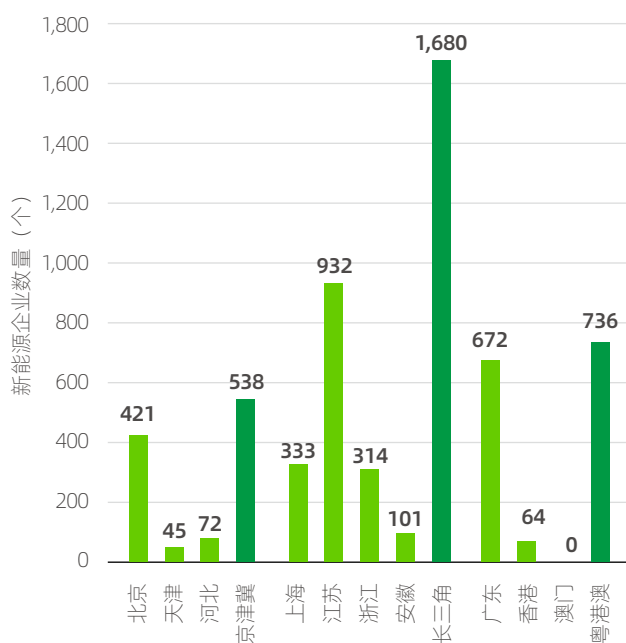
典型案例：长三角成为率先将绿色金融纳入区域一体化合作机制的区域之一

如上所述，长三角在政策和制度协同、基础设施协同等方面做出了许多领先和积极探索。其中，绿色金融一体化亦是长三角一体化探索中的重要组成部分。政策机制方面，2019年4月，长三角三省一市人民银行筹备建立了“金融服务长三角高质量一体化发展合作机制”，并成立专题工作组方式共同推进这一工作。2020年，长三角合作机制首次将绿色金融纳入合作专题工作内容，并由人民银行杭州中心支行牵头建设长三角绿色金融信息管理系统，系统的一期建设，初步实现了长三角地区绿色金融统计数据的互联互通。2021年，三省一市人民银行共同推进系统二期建设，拓展数据覆盖领域，优化系统功能应用。2021年11月，《长三角生态绿色一体化发展示范区绿色金

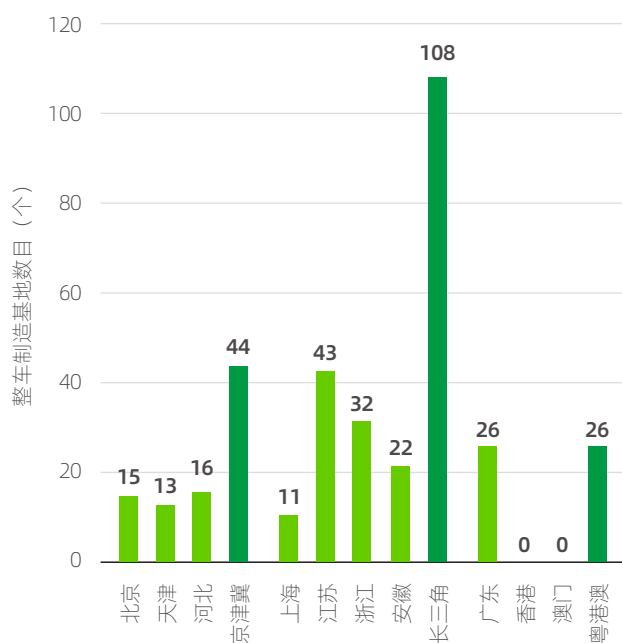
融发展实施方案》正式印发，为深化长三角跨省域、跨地区的一体化绿色金融发展提供指引。

在金融机构层面，长三角区域也进行了一系列有益探索，一是探索建立跨区域联合授信试点，上海市辖内银行机构在项目规划、授信额度核定、信贷管理及风险化解等方面，与长三角区域内分行加强合作协调，建立和优化长三角跨省（市）联合授信机制，推动信贷资源优化配置。二是推动形成长三角一体化的组织机制和基础设施。交通银行、浦发银行、上海农商银行等金融机构先后成立了长三角一体化管理总部：交通银行建立长三角集团客户一体化管理系统，推动系统内跨区域联合授信；浦发银行制定全行长三角一体化发展的规划方案，推动区域内各分行管理平台互联互通。

三大区域新能源企业总部分布情况，2023 | 图3



三大区域新能源汽车整车制造基地数目，2023 | 图4



● 京津冀区域：“双碳”目标和政策、能力建设和保障表现突出

京津冀地区作为国家政治中心以及区域协同发展的改革引领区，在全国起到政策引领和示范作用，在“双碳”目标和政策方面评价最为亮眼。京津冀地区由于出台的“1+N”文件、“双碳”法律法规和标准规范较多，以及煤炭、煤电控制目标力度较大，得分高于其他两个区域。

在中央“双碳”政策体系的引导下，京津冀出台了“双碳”“1+N”政策体系文件（18份）、“双碳”法律法规（15份）、“双碳”标准规范（50份）等低碳转型政策文件，数量为三个区域中最多。另外，京津冀的能源清洁转型目标雄心较强，研究结论显示，其设定的2025年非化石能源消费占比目标值较2020年现状值升幅在三个区域中最高。京津冀还提出了较大力度的煤炭

总量控制目标和煤电控制目标。在煤电政策方面，北京⁵承诺不再新增煤电，河北⁶和天津⁷提出严控新增煤电装机容量。煤炭总量控制方面，北京提出到2035年全市基本实现“无煤化”⁸，天津⁹和河北¹⁰也都提出了“十四五”时期完成国家下达的减煤10%任务目标。

研究发现，自京津冀协同发展战略实施以来，京津冀地区产业低碳化水平不断提高，从产业结构上看，第三产业占比由2014年的59.15%，上升至2021年的64.87%。但是，京津冀的产业低碳发展水平仍有待进一步提高。2020年，该区域单位工业增加值二氧化碳排放为三个区域中最高，接近3.9吨/万元，长三角地区仅为约1.7吨/万元、广东仅为1.2吨/万元。北京以第三产业和居民生活消费耗能为主、单位工业增加值二氧化碳排放较低，但由于河北的能耗主要来自第二产业，特别是钢铁、建材、黑金、非金等高耗能产业，京津冀的整体平均排放强度偏高。

典型案例：京津冀协同推进区域钢铁产业绿色低碳转型

京津冀钢铁产业占比突出，2015年，该区域钢铁产能占全国总量的1/3，面临高排放、高耗能、产品附加值低等一系列问题。京津冀协同发展战略提出以来，地区加强了生态环境协同治理、产业对接协作，以钢铁产业为代表的高耗能产业升级取得较大进展。

钢铁行业在天津的产业布局中占有重要地位，曾贡献了全市工业总产值的五分之一。2015年10月，天津市启动实施了“天津市钢铁行业节能减排科技示范工程”，示范工程支持了北京和河北两地企业与天津钢铁企业的合作，为天津11家钢铁企业每年节约煤炭2125吨、节电73.8万度，形成10项以上可推广的成套技术。到2021年，天津市有三家钢铁企业整体退出，保留的四家钢铁企业全面实施超低排放改造，并完成了20个工业园区的提升整合，基本完成“园区围城”和“钢铁围城”的破解任务。

2022年2月，河北省印发《河北省加快推进钢铁产业高质量发展的若干措施》。近年，以河钢集团为代表的钢铁企业通过低碳技术的创新不断推动钢铁产业的绿色发展。河钢集团在张家口启动了120万吨氢冶金示范工程，二期工程计划利用张家口地区丰富的可再生能源优势，应用风能、太阳能制氢等

100%的绿氢冶金，并从分布式绿色能源利用、低成本制氢、氢气直接还原、二氧化碳脱除等全流程和全过程进行创新研发，探索钢铁工业低碳甚至“零碳”经济的优化途径。

首钢集团从北京石景山迁至河北曹妃甸，成为京津冀产业协同发展的标志性项目之一。首钢集团的搬迁加快了河北唐山承接非首都功能疏解项目落地，引导83家首钢企业在唐山注册，为唐山经济发展做出贡献，还推动北京石景山实现产业结构转型升级，2022年石景山第三产业占比达86.8%。2014至2016年，首钢园区通过开展城区老工业区搬迁改造工作，成功支持北京建设以首钢园区为核心的京西产业转型升级示范区。为迎接北京冬奥会，北京首钢园区的老旧车间厂房、运煤车站分别被改造成为速滑、花滑及冰壶三座国家队训练馆与冰球场馆，成为城市新地标之一。

● **粤港澳区域：低碳发展水平在三个区域中最高，广东能源、产业低碳化表现可圈可点**

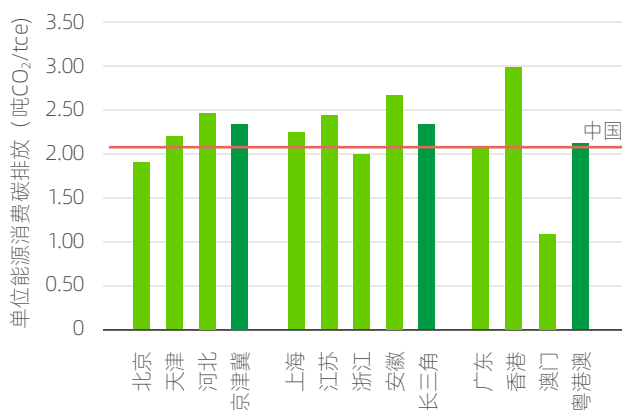
粤港澳的低碳发展水平在三大区域中领先，主要得益于其良好的能源低碳化和产业低碳化水平。粤港澳的单位工业增加值二氧化碳排放、单位GDP二氧化碳排放（碳强度）和人均碳排放均为三个地区中最低。香港和澳门能耗总量小、对区域影响较小。除去这一因素外，广东省在能源和产业结构低碳化水平方面的表现也可圈可点。

能源低碳化水平方面，从“西电东送”工程开始，

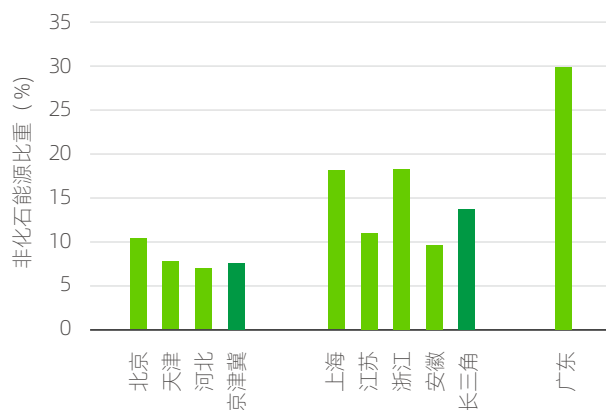
广东便加快了能源结构清洁化转型，非化石能源占能源消费比重（2020年达到30%¹¹）以及电能占终端用能比重迅速提升，明显优于其他两个区域。广东和粤港澳整体的单位能源消费二氧化碳排在三大区域中也较低，基本与全国平均水平持平；相比之下，虽然北京和浙江两省市略低于全国平均，长三角和京津冀区域整体仍高于全国平均水平。

产业低碳化水平方面，2020年，广东的单位工业增加值二氧化碳排放约1.2吨/万元，显著低于其他两个区域的平均值，省市层面仅次于北京，优于上海、江苏、浙江等省市。

三大区域单位能源消费二氧化碳排放，2020年 | 图5



三大区域非化石能源占能源总消费比重，2020年 | 图6



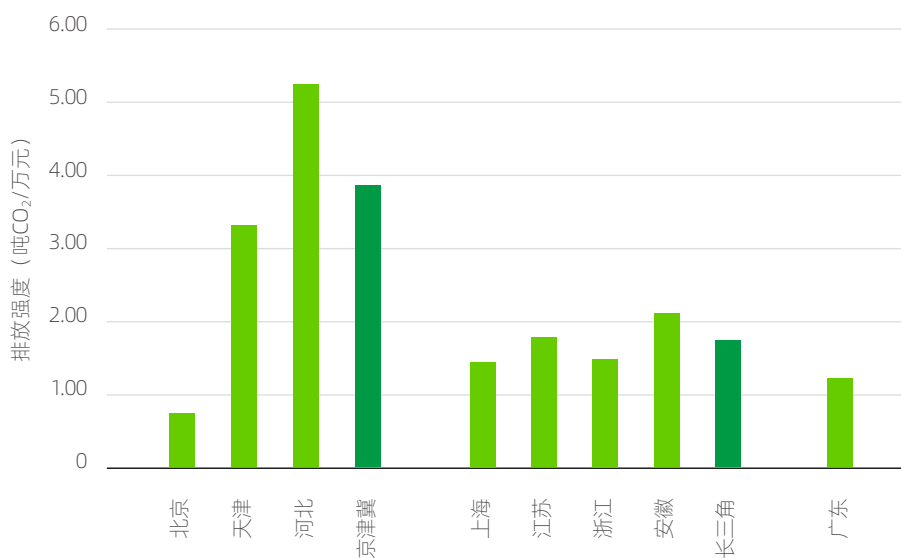
典型案例：粤港澳完善区域互联互通，加速构建新型电力系统

中国国务院2019年印发的《粤港澳大湾区发展规划纲要》提出，要优化能源供应结构，强化能源储运体系；大力推进能源供给侧结构性改革，优化粤港澳大湾区能源结构和布局，建设清洁、低碳、安全、高效的能源供给体系。

粤港澳三地、整个南网区域在电力互联互通方面合作较为紧密。南方电网与香港通过4回400千伏线路、7回132千伏线路相联，与澳门通过6回220千伏线路、4回110千伏线路相连，对香港送电量占其用电量的25%，对澳门送电量占其用电量的80%。而南方电网区域目前建成“八交十直”西电东送大通道，粤港澳大湾区受入的年送电量，相当于减少了大湾区5700万吨标煤消耗。2020年底，南方电网建设的全球首个特高压多端柔直输电工程昆柳龙直流工程投产使用，向粤港澳大湾区新增输送云南500万千瓦水电，预计每年减少粤港澳大湾区煤炭消耗600万吨、二氧化碳排放1600万吨。

在此基础上，南方电网推进粤港澳大湾区智能电网和新型电力系统规划建设，已初步建成“源网荷储”协同的大湾区综合能源供应保障体系。2022年，南方电网加快推进广东29个新型电力系统示范区建设。在深圳、广州、惠州等开展地市级新型电力系统示范，在广州南沙、珠海横琴等开展县区级新型电力系统示范，在东莞松山湖等开展园区级新型电力系统示范。南方电网还探索了“规模化车网互动”“5G+电网深度融合”“低碳园区综合能源供给”等新技术和新业态，以提升电力系统柔性可控、灵活调节、多样互动能力。

三大区域单位工业增加值二氧化碳排放, 2020年 | 图7



3.2.2 产业视角：三大区域加速竞逐新能源汽车等绿色低碳产业，长三角领跑

近年，三大区域各省市加速布局以光伏、储能、新能源汽车及动力电池为代表的绿色低碳产业，江苏、浙江、广东、上海、安徽均有亮眼表现，“绿色竞跑”呈加速度态势。研究结果显示，长三角的低碳资源禀赋和产业基础得分在三个区域中最高，但可以观察到，三大区域各个省市纷纷将以新能源为核心的产业链发展，作为未来战略性新兴产业发展的重心和提升区域竞争力的关键举措。

以新能源汽车产业为例，从现状来看，据研究梳理统计，在新能源汽车整车制造基地的数量和分布方面，三大区域均有较好的布局基础。江苏、浙江、广东、安徽四省均拥有超过20个制造基地，江苏42个、浙江32个，广东26个，安徽22个，北京、天津、河北也各有超过10个制造基地¹²。在新能源汽车保有量方面，长三角、京津冀、粤港澳以全国约45%的GDP占比，贡献了全国55.2%的新能源汽车保有量。截至2022年底，全国新能源汽车保有量排名前三的省市分别是广东、浙江和上海¹³。

从地方政策来看，多省市已出台新能源汽车产业相关“十四五”规划与行动方案，制定了颇具雄心的产业发展目标。2020年，浙江和江苏分别生产了7.7万和9.6万辆新能源汽车，贡献全国新能源汽车产量的5.3%和7%。展望2025年，浙江省提出，将实现超过120万辆的新能源汽车年产量，并进一步提升其产量占比至全国的10%¹⁴；江苏提出将实现超50万辆的年产量¹⁵；上海则提出年产量超过120万辆，新能源汽车产值突破3500亿元¹⁶。北京、浙江、广东、上海等省市还专门出台了充电基础设施发展的相关规划和意见¹⁷。

地方政府对于绿色低碳产业的关注与投入，也锻造了地方经济和产业发展的新动力和国际竞争新

优势，绿色低碳产业成为投资、外贸和消费的新增长点。2022年，江苏的锂电池出口增长61.1%¹⁸，浙江的太阳能电池出口增长了1.1倍¹⁹，上海的锂电池出口增长超过3.6倍²⁰。2023年前四个月，被称为外贸“新三样”的电动汽车、锂电池、太阳能电池合计出口同比增长72%，将中国出口整体增速拉高2.1个百分点²¹。

3.2.3 能源转型视角：京津冀能源低碳转型雄心较强

能源转型是社会经济低碳转型中的关键任务，而能源转型并非一蹴而就也无法孤立进行，需要化石能源消费控制、新能源高质量发展、能源体系系统性革新多管齐下，既需要政策目标引导也需要产业发展与资金投入支撑。研究结果显示，在低碳能源禀赋方面，京津冀和长三角的可再生能源禀赋基础相对优于粤港澳。其中，京津冀在三大区域中具有较为突出的太阳能和风能禀赋，长三角则拥有三大区域中较为丰富的水力资源，粤港澳可再生能源禀赋较弱。

三个区域结合自身能源禀赋，设定了差异化的非化石能源发展目标。研究统计分析显示，京津冀的2025年非化石能源占能源消费总量目标比重升幅（相较于2020年）在三个区域中是最高的，达到4.67%，长三角其次，升幅达4.38%，由于港澳数据可获得性以及对港澳整体基数占比的考虑，粤港澳仅统计了广东省的数据，升幅仅为2%，低于其他两个区域（详见表3）。

与此同时，据研究统计分析，京津冀对于低碳能源类重大项目投资力度较大。在三大地区各省市2021年和2022年的省级重大项目清单的能源项目中，京津冀地区清单的低碳能源项目投资额占比超过60%，明显高于广东与长三角地区（占比均低于50%）²³。

在能源低碳转型雄心和投资力度的支持下，三个区域新增新能源装机逐渐成为当地新增发电装机

三大区域非化石能源占能源消费总量目标比重升幅(2025年相比于2020年)²² | 表3

	2020年非化石能源占能源消费总量比重	目标比重升幅 (%)
京津冀	7.6%	+4.67%
长三角	13.8%	+4.38%
粤港澳 (广东)	29.3%	+2.00%

主体。其中，2021年京津冀风力和光伏对全部新增发电装机贡献高达79.6%，长三角（66.1%）与广东（53.5%）的这一占比也均超过50%。具体到区域内各省市，北京新增风光装机占比为100%、河北和安徽分别为82.5%、80.2%²⁴，是三大区域内占比最高的省市。

三大区域各省市的能源电力政策正随着电力供应紧张问题悄然转变。在煤电政策方面，“十四五”以来，落实国家有关严控煤电项目的政策要求，自身情况各异的各省市官方政策中对于煤电的表述存在一

些差异。北京和上海提出不再新增或禁止新增煤电，天津、河北、江苏、广东则提出严控和合理控制煤电规模，安徽和浙江分别表达了严禁新增燃煤自备机组与明确的煤电发展需求。然而，在煤电项目审批的执行上，除北京、天津和上海外，其他省市均有松动。据研究统计，2022年，三大区域新审批煤电装机占全国装机总量的55%，新批了装机的省份包括广东（1818万千瓦）、江苏（1212万千瓦）、安徽（828万千瓦）、河北（606万千瓦）、浙江（532万千瓦）。部分省份2023年第一季度也新核准了煤电项目，包括河北（639万千瓦）、安徽（264万千瓦）、广东（200万千瓦）²⁵。



4. 政策建议



4.1 对京津冀、长三角、粤港澳三大区域和国家的总体建议

- **建议三大区域进一步深化在经济社会低碳转型和高质量发展的“火车头”作用。**作为全国的高质量发展动力源和增长极，三大区域应继续在制度与政策创新、绿色产业发展、区域协同和公平性发展等方面率先发力，锻长板与补短板结合，为全国范围内的社会经济绿色低碳转型提供有益经验与借鉴。
- **建议三大区域加大对本地绿色低碳产业高质量发展的政策投入力度，激发与加强地方绿色低碳转型的内生动力。**三大区域应该在目前良好的产业规划和政策基础上，出台配套政策和改革地方政策，破解绿色低碳产业发展面临的政策瓶颈，支撑绿色低碳产业的精细化、高质量发展；并在产业发展中锻造国际战略产业竞争新优势，抢占绿色低碳、高附加值产业发展的竞争高地。
- **建议三大区域强化区域协同，促进公平性发展。**无论是京津冀、长三角还是粤港澳地区，在区域内都存在着不同省份间的发展代差，河北和安徽两省落后于各自区域内的其他省市，广东也与澳门和香港之间存在着发展路径的差异和机制体制壁垒。加强区域中不同地方之间的一体化发展，并非为产业转移而转移，而是既要加强基础设施、产业链与市场方面的协同，也要进一步深化标准和制度、法律上的协同，开展区域气候立法。同时在转型过程中，应更加重视公平，健全横向补偿机制，以区域内转移支付等形式缩小区域地区间的经济、财政差距，形成“1+1>2”的良好局面。

- **建议国家加速出台构建区域低碳转型行动力指标评价体系。**当前，中国并无完善、统一和权威的区域绿色低碳发展和转型指标评价体系，无法对不同区域绿色低碳发展和转型成效进行评价和比较，这将对区域进一步推进应对气候变化工作的决心和力度造成一定影响。因此，建议生态环境部等有关部门制定并出台一套全面、权威的区域绿色低碳发展和转型指标评价体系，推动区域绿色低碳协同发展与制度创新，服务国家“双碳”目标和区域重大战略。

4.2 对长三角协同推动实现碳达峰碳中和的建议

- **以区域绿色低碳“基础设施”互联互通，支撑地区能源电力安全供应与社会经济高质量发展。**长三角应在目前较为领先的制度协同基础上，借鉴粤港澳的先进经验，进一步强化区域内低碳“基础设施”的协同发展，促进区域内和区域间能源互济、绿电交易和电力市场互通，积极应对地区可再生能源禀赋短板及负荷中心用能不断增长的挑战，深化区域能源合作与发展保障地区能源与电力供应，支撑社会经济高质量发展。

4.3 对京津冀协同推动实现碳达峰碳中和的建议

- **以优化产业结构为抓手，协同推进“降碳、减污、扩绿、增长”。**京津冀地区在优化产业结构方面已经取得了一定的成效，但仍需强化三地之间的协同，加速出台《京津冀产业协同发展规划》。天津应积极发展战略性新兴产业，河北省应严格限制“两高”行业，北京应发挥科技和金融引领作用，促进产业协同、产业结构进一步优化升级。此外，京津冀应借鉴广东省（特别是深圳）良好的产业转型升级经验，依托良好的资源禀赋和产业条件，探索具有区域特色的新能源产业和工业智造发展路径，以工业互联网为抓手提升产业基础设施水平，加快传统产业升级和新动能发展。

4.4 对粤港澳协同推动实现碳达峰碳中和的建议

- **进一步强化粤港澳区域“双碳”战略和工作协同，创新绿色低碳发展和转型重大制度。**本次评估中，由于数据的可获得性、统计口径问题，和粤港澳自身区域协同发展等挑战，粤港澳地区在三个地区的整体评估中分数较低。然而，广东实现“双碳”目标离不开与作为金融中心和世界窗口的港澳地区的深度参与，港澳地区的能源供应、社会经济低碳转型与制度创新也离不开与广东省的深度合作。港澳地区应以“双碳”“1+N”政策体系为蓝本，结合自身实际情况出台碳达峰碳中和的政策举措，广东省应根据实际情况参考长三角经验，牵头深化粤港澳区域绿色低碳发展和转型协作，统一核算与统计口径、共享碳排放数据等信息，建立应对气候变化及“双碳”工作的联席制度，完善生态环境和碳排放的联治制度，加强区域低碳转型制度衔接。



注释及参考文献

1. 何斌,谢开贵.大气环境质量综合评价的层次分析法[J].环境保护,1997(08):25-27.
2. 亿欧数据, [2023-02-25], 取读于<https://www.iyiou.com/company-list/xinnengyuan>
3. MarkLines全球汽车信息平台, [2023-03-30], 取读于https://www.marklines.com/cn/global/search_list?nations%5B2%5D=2&cat%5B1%5D=2&cat%5B2%5D=10
4. 乘用车市场信息联席会, [2023-03-01]
5. 北京市人民政府办公厅, 北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版), 2022-02, https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202203/t20220314_2629801.html
6. 河北省人民政府, 河北省碳达峰实施方案, 2022-06, <http://info.hebei.gov.cn/hbszfxgk/6806024/6807473/6806589/7054023/index.html>
7. 天津市发展和改革委员会, 天津市能源发展“十四五”规划, 2022-02, https://fzgg.tj.gov.cn/zwgk_47325/zcfg_47338/zcwjx/fgwj/202203/t20220311_5827375.html
8. 北京市人民政府, 北京市“十四五”时期能源发展规划, 2021-12, <http://fgw.beijing.gov.cn/fgwzwgk/zcgk/ghjhwb/wnjh/202204/P020220426362073075921.pdf>
9. 同5.
10. 河北省人民政府, 河北省“十四五”节能减排综合实施方案, 2022-03, <http://info.hebei.gov.cn/hbszfxgk/6898876/7026469/7026511/7026505/7034606/index.html>
11. 广东省人民政府, 广东省能源发展“十四五”规划, 2022-03, <http://www.gd.gov.cn/attachment/0/486/486725/3909371.pdf>
12. 同3
13. 同4
14. 浙江省发展改革委, 浙江省加快新能源汽车产业发展行动方案, 2023-01, https://fzggw.zj.gov.cn/art/2023/1/29/art_1229123351_2455742.html
15. 江苏省人民政府办公厅, 江苏省“十四五”新能源汽车产业发展规划, 2021-11, http://www.jiangsu.gov.cn/art/2021/11/24/art_46144_10124132.html
16. 上海市人民政府办公厅, 上海市加快新能源汽车产业发展实施计划(2021—2025年), 2021-02, <https://app.sheitc.sh.gov.cn/xnyqc/688177.htm>
17. “十四五”时期北京市新能源汽车充电设施发展规划; 浙江省充电基础设施发展“十四五”规划(征求意见稿); 上海《关于本市进一步推动充电基础设施建设的实施意见》; 广东省电动汽车充电基础设施发展“十四五”规划
18. 新华日报: 江苏外贸进出口规模再创新高 去年实现外贸进出口总值5.45万亿元, 2023-01-17, https://www.gov.cn/xinwen/2023-01/17/content_5737511.htm
19. 杭州海关, 2022年浙江进出口规模创历史新高 外贸经营主体首次突破十万家, 2023-01-28, http://nanchang.customs.gov.cn/hangzhou_customs/575609/zlbd/575612/575613/4816908/index.html
20. 证券时报网: 上海2022年外贸进出口规模再创新高 新能源汽车出口强劲, 2023-01-19, <http://www.stcn.com/article/detail/779690.html>
21. 中国工业报: 外贸“新三样”, 4个月出口超3500亿元, 2023-05-15, <https://mp.weixin.qq.com/s/lco23WuAroUh6XzDXgxw4Q>
22. 课题组根据各省“十四五”规划及能源统计年鉴等计算
23. 课题组通过梳理分析各目标省市的省级重大项目清单中的能源项目而得。低碳能源项目范围包括光伏发电及其配套项目、风力发电及其配套项目、抽水蓄能、氢能配套基建、储能(应用、示范)、生物质发电供热、余热余气余压发电、综合新能源、节能技改项目等。部分信息缺失项目的投资额通过估算而得。
24. 课题组通过《中国电力统计年鉴2022》数据计算
25. 绿色和平, 《中国电力部门低碳转型2022年进展分析》, 2023-04, <https://www.greenpeace.org.cn/2023/04/24/2022-2023q1coalbriefing/>

GREENPEACE 绿色和平

著作权及免责声明

本报告为绿色和平东亚分部北京办公室（以下简称“绿色和平”）于环保公益工作中形成的资料。阅读本报告即表示您已阅读、理解并接受下列著作权和免责声明条款的约束。请认真阅读。

1. 本报告由绿色和平发布，绿色和平是本报告的唯一合法著作权所有人。
2. 本报告作环保公益和信息分享目的使用，不作为公众及任何第三方的投资或决策的参考，绿色和平与课题组亦不承担因此而引发的相关责任。
3. 本报告的数据和信息收集和读取截止至2023年3月31日。绿色和平与课题组不对报告中所含涉信息的及时性、准确性和完整性作担保。
4. 本报告中所提及相关案例仅为论证本报告之观点，不涉及对于企业品牌、商品及服务背书或推销的目的。

如您有任何问题或建议，请联系：
greenpeace.cn@greenpeace.org



国家应对气候变化战略研究和国际合作中心是直属于生态环境部的正司级事业单位，是中国应对气候变化的国家级战略研究机构和国际合作交流窗口，也是为应对气候变化领域的战略目标设计、政策制定、国际气候变化谈判和合作提供决策支撑的主要单位之一。国家气候战略中心职责包括组织开展应对气候变化政策、法规、战略、规划等方面研究；承担国内履约、统计核算与考核、碳排放权交易管理、国际谈判、对外合作与交流等方面的技术支持工作；开展应对气候变化智库对话、宣传、能力建设和咨询服务；承担清洁发展机制项目管理工作；承办生态环境部交办的其他事项。



地址：北京市西城区后英房胡同5号环境国际公约履约大楼4层
邮编：100035
传真：86 (10) 82200550

www.ncsc.org.cn

GREENPEACE 绿色和平

绿色和平是一家国际环保机构，致力于以实际行动推进积极改变，保护地球环境和推进可持续发展。绿色和平成立于1971年，在全球55个国家和地区设立了26家分支机构。2002年，绿色和平在北京设立办公室，二十多年来始终坚持基于丰富国际经验下的本土化实践，将可持续发展和环境保护领域的专业知识和先进理念，都投入到推动中国本土环境改善的工作中。从参与国际气候谈判到推动可再生能源发展，从保护青山绿水到建立更可持续的渔业管理体系，从减少工业污染到推广生态农业，从参与蓝天保卫战到推动绿色消费生活理念，绿色和平都深度参与并且积极提供解决方案。



地址：北京东城区东四十条94号亮点文创园A座201室
邮编：100007
电话：86 (10) 65546931
传真：86 (10) 64087851

www.greenpeace.org.cn