

碳达峰和碳中和的国际经验与中国方案

国网电力科学研究院武汉能效测评有限公司

王宇

2021年3月

目录

CONTENTS

- 01 碳达峰与碳中和国际政策背景
- 02 国际社会的经验与启示
- 03 我国实现碳达峰碳中和方案

1

碳达峰与碳中和国际政策 背景

每日获取行业报告

- 1、每日群内分享 20+ 最新**行研报告**；
- 2、每日群内分享 1 期**热门商业课程**；
- 3、不定时分享最新资讯、华尔街日报等；
- 4、行业报告均为公开版，版权归原作者所有，唯尼群仅发做内部学习。

扫描右侧二维码

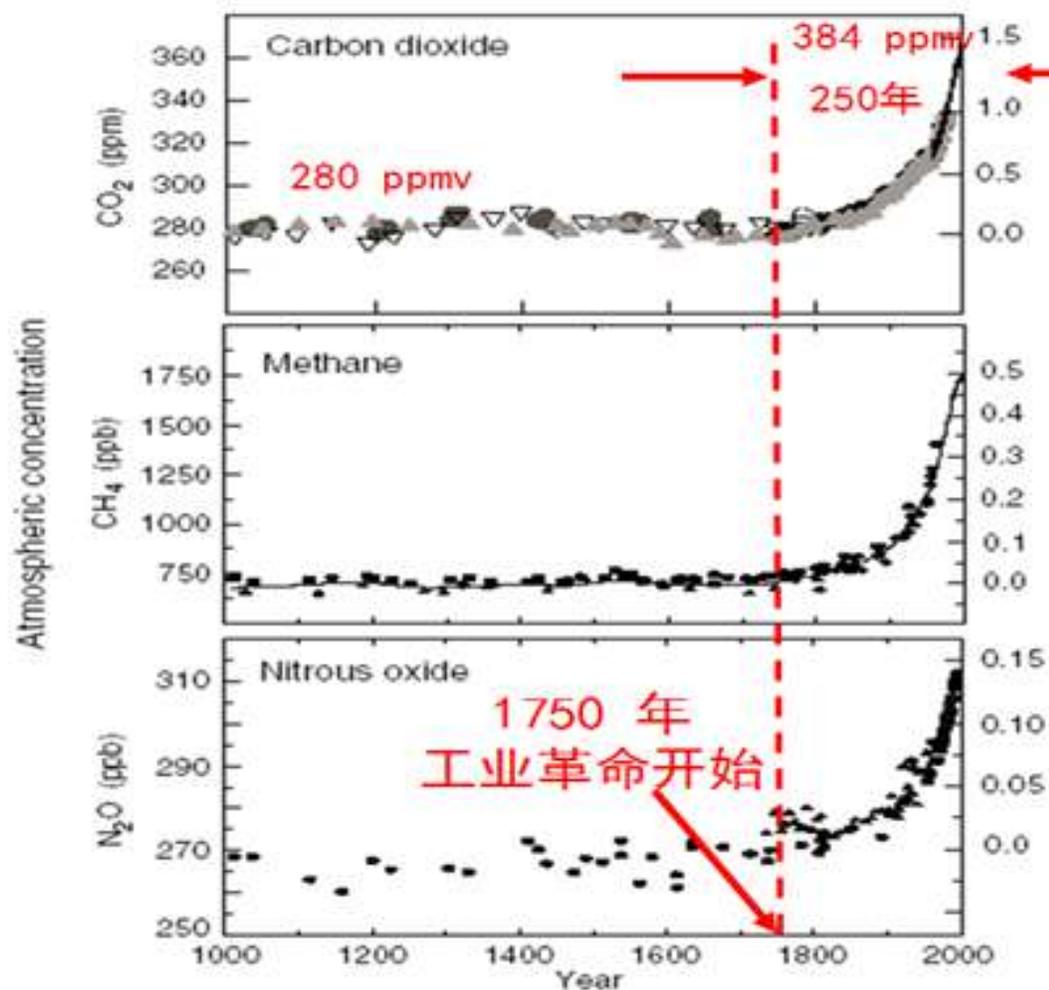
关注公众号

点击菜单栏：**【入群学习】**

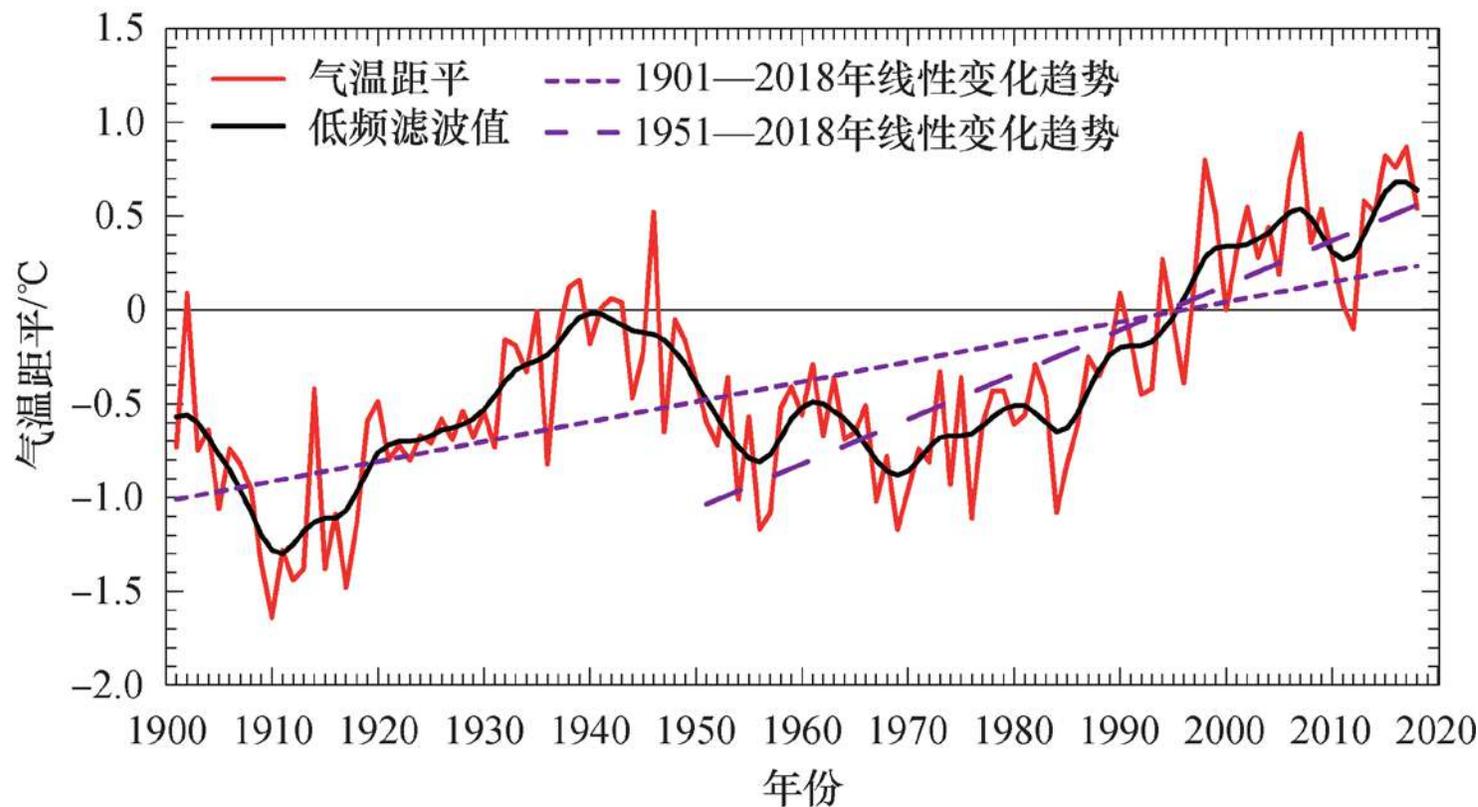
即可加入“唯尼行业报告交流分享群”



全球主要温室气体浓度变化趋势



- 据世界气象组织最新发布信息显示，2018年全球平均温度比1981年到2010年平均值偏高0.38℃，较工业化前水平高出约1℃，过去五年（2014年到2018年）是有完整气象观测记录以来最暖的五个年份。
- 气候变化的危害：
 - 对自然生态环境产生重大影响（极端天气，自然灾害、生态平衡）
 - 对人类经济社会发展构成重大威胁（经济社会损失等）



1901年到2018年，中国地表年平均气温呈显著上升趋势，近20年是20世纪初以来的最暖时期。1951年到2018年，中国年平均气温每10年升高0.24°C，升温率明显高于同期全球平均水平。

——中国气象局气候变化中心，《中国气候变化蓝皮书（2019）》

- 20世纪80年代以来，科学界对气候变化问题的认识不断深化，IPCC已先后发布5次评估报告，每次均比上一次更加肯定人为活动是造成全球气候变化的主要原因。
- 1990年开始，国际社会在联合国框架下开始关于应对气候变化国际制度安排的谈判，1992年达成《联合国气候变化框架公约》，1997年达成《京都议定书》，2015年达成《巴黎协定》，成为各国携手应对气候变化的政治和法律基础。



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



- **2014年2月习近平主席在会见美国国务卿时指出**

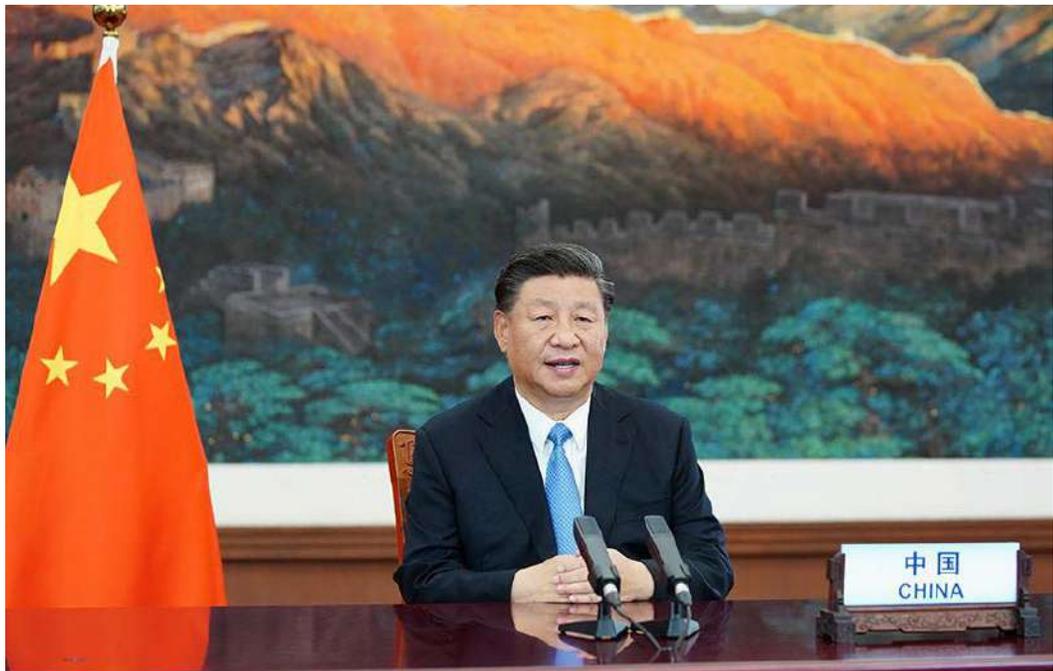
应对气候变化是中国可持续发展的内在要求，这不是别人要我们做，而是我们自己做。

- **2015年习近平主席在联合国气候变化巴黎大会讲话中指出**

中国将把生态文明建设作为“十三五”规划重要内容，落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，通过科技创新和体制机制创新，实施优化产业结构、构建低碳能源体系、发展绿色建筑和低碳交通、建立全国碳排放交易市场等一系列政策措施，形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。



2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上向世界宣布了中国的新达峰目标与碳中和愿景。



“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，力争争取2060年前实现碳中和。**”

“各国要树立创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，抓住新一轮科技革命和产业变革的历史性机遇，推动疫情后世界经济**“绿色复苏”**，汇聚起可持续发展的强大合力。”

——习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话

2020.9.30

《在联合国生物多样性峰会的致辞》

——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，为实现应对气候变化《巴黎协定》确定的目标作出更大努力和贡献。

2020.11.12

第三届巴黎和平论坛发表题为《共抗疫情，共促复苏，共谋和平》的视频致辞

——中国将提高国家自主贡献力度，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，2060年前实现碳中和，**中方将为此制定实施规划**

2020.11.17

《在金砖国家领导人第十二次会晤上的讲话》

——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。**我们将说到做到！**

2020.11.22

《在二十国集团领导人利雅得峰会“守护地球”主题边会上的致辞》

——中国将提高国家自主贡献力度，力争二氧化碳排放2030年前达到峰值，2060年前实现碳中和。**中国言出必行，将坚定不移加以落实。**

2020.12.12

《在气候雄心峰会上的讲话》

——**进一步宣布：**到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上

2021.01.25

《在世界经济论坛“达沃斯议程”对话会上的特别致辞》

——我已经宣布，中国力争于2030年前二氧化碳排放达到峰值、2060年前实现碳中和。实现这个目标，中国需要付出极其艰巨的努力。我们认为，只要是对全人类有益的事情，**中国就应该义不容辞地做，并且做好。**

12月16日至18日，中央经济工作会议在北京举行。习总书记在中央经济工作会议上发表重要讲话，首次将“碳达峰碳中和”列入重点任务。

会议确定，明年要抓好以下重点任务。

.....

八是做好碳达峰、碳中和工作。我国二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，力争2060年前实现碳中和。**要抓紧制定2030年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。要加快调整优化产业结构、能源结构，推动煤炭消费尽早达峰，大力发展新能源，加快建设全国用能权、碳排放权交易市场，完善能源消费双控制度。**要继续打好污染防治攻坚战，实现减污降碳协同效应。要开展大规模国土绿化行动，提升生态系统碳汇能力。

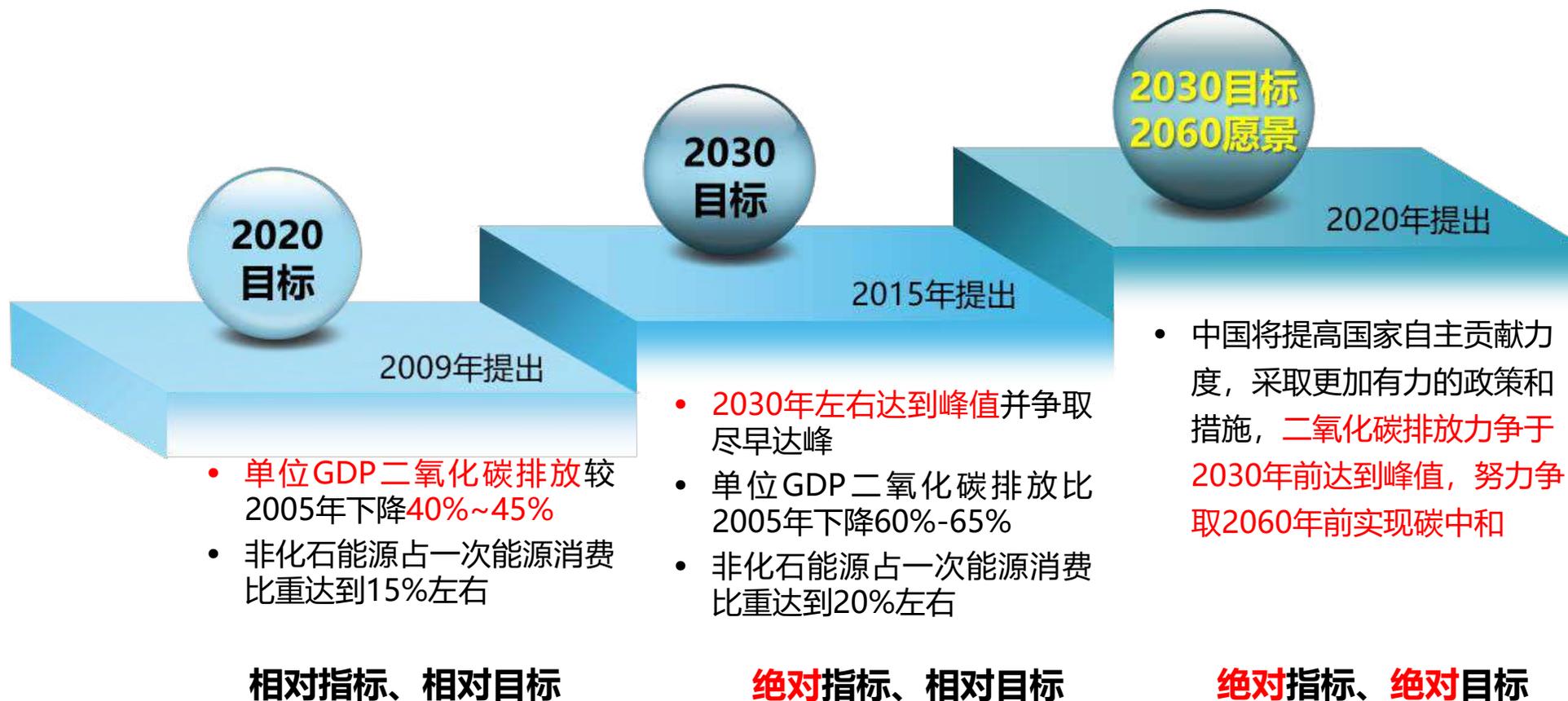


2021年1月11日，生态环境部办公厅印发《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）



- 坚持目标导向。围绕落实二氧化碳排放达峰目标与碳中和愿景，统筹推进应对气候变化与生态环境保护相关工作。
- 突出协同增效。把降碳作为源头治理的“牛鼻子”，协同控制温室气体与污染物排放。
- 推动战略规划统筹融合
 - 一是加强宏观战略统筹，将应对气候变化作为美丽中国建设重要组成部分，作为环保参与宏观经济治理的重要抓手，系统谋划中长期生态环境保护重大战略。
 - 二是加强规划有机衔接，编制应对气候变化专项规划，将应对气候变化目标任务全面融入生态环境保护规划，污染防治、生态保护等专项规划要体现气候友好理念。
 - 三是全力推进达峰行动，抓紧制定2030年前二氧化碳排放达峰行动方案，支持和推动地方、重点行业和领域制定实施达峰方案，加快推进全国碳排放权交易市场建设。
- 推动督察考核统筹融合。推动将应对气候变化相关工作存在的突出问题、碳达峰目标任务落实情况等纳入生态环境保护督察范畴，紧盯督察问题整改。

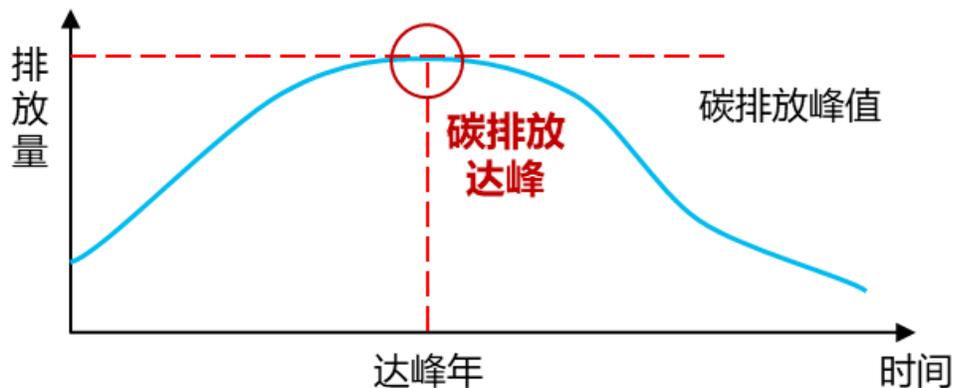
相较于前两次的目标，新达峰目标与碳中和愿景更加雄心勃勃，充分体现我国低碳发展的决心和信心，彰显大国担当，受到国际社会广泛认可与高度赞誉。



从二者的概念中可以看到，相比碳达峰，碳中和对二氧化碳绝对量下降的要求更高，实现的挑战也更为严峻。

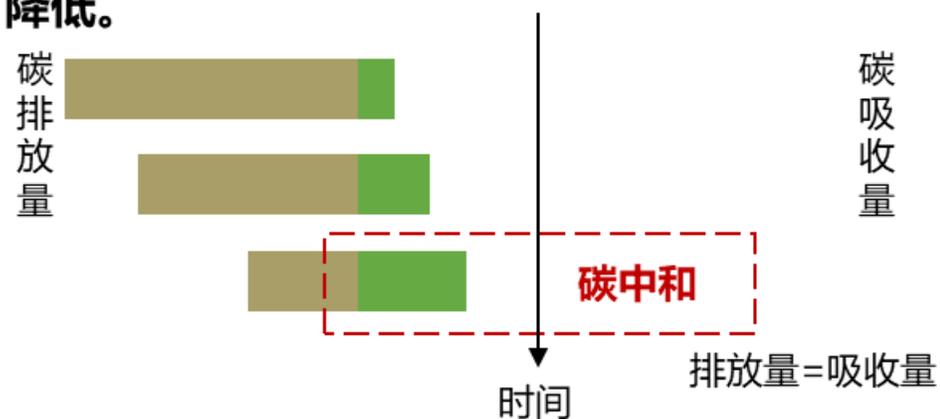
碳排放达峰

碳排放峰值指一个经济体（地区）二氧化碳的最大年排放值，而**碳排放达峰**就是碳排放量在某个时间点达到峰值。**核心是碳排放增速持续降低直至负增长。**

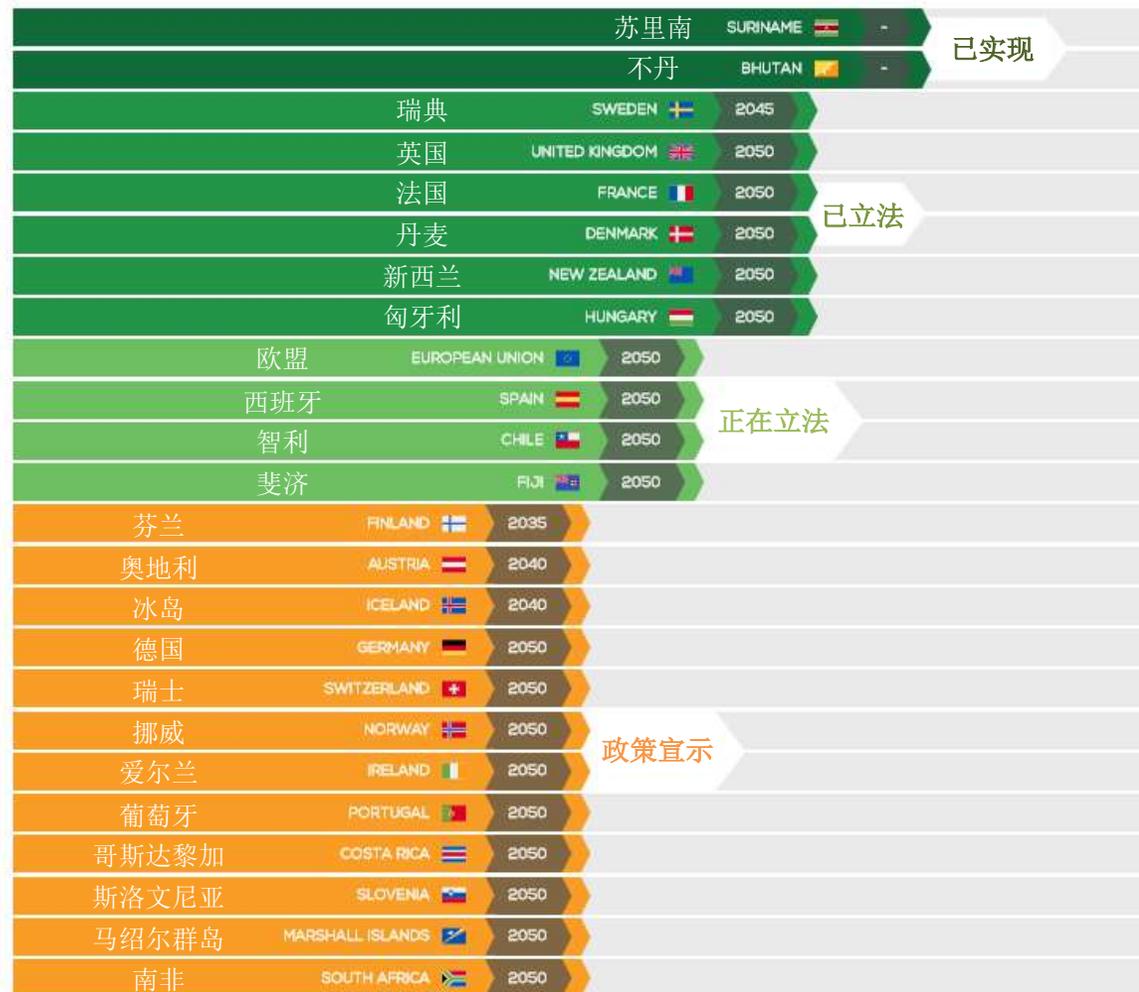


碳中和

在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现温室气体“**净零排放**”。**核心是温室气体排放量的大幅降低。**



全球已有127个国家承诺碳中和，其中全球10大煤电国家中的5个已做出相应



2019年煤炭发电量在全球占比



根据国家碳中和目标，各国重要企业纷纷制定碳中和目标。

- 互联网、零售、金融等现代服务业，甚至制造业，碳中和目标年份普遍早于国家的碳中和目标年份。
- 能源行业企业（电力油气），其承诺的碳中和目标年份也相对较晚，但一般都不晚于2050年。



2

国际社会的经验与启示

全球各国（地区）净零排放或碳中和目标

国家/地区	目标日期	承诺性质
奥地利	2040年	政策宣示
不丹	目前为负碳	《巴黎协定》下自主减排方案
美国加利福尼亚	2045年	行政命令
加拿大	2050年	政策宣示
智利	2050年	政策宣示
中国	2060年	政策宣示
哥斯达黎加	2050年	提交联合国
丹麦	2050年	法律规定
欧盟	2050年	提交联合国
斐济	2050年	提交联合国
芬兰	2035年	执政党联盟协议
法国	2050年	法律规定
德国	2050年	法律规定
匈牙利	2050年	法律规定
冰岛	2040年	政策宣示

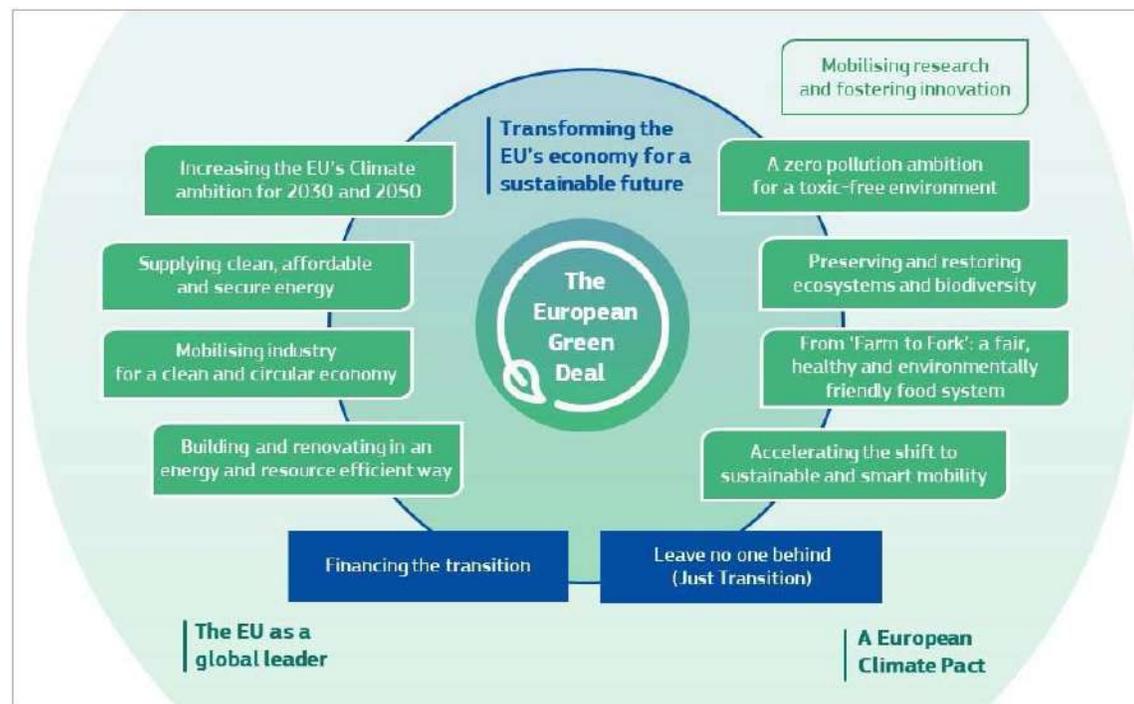
国家/地区	目标日期	承诺性质
爱尔兰	2050年	执政党联盟协议
日本	本世纪后半叶	政策宣示
马绍尔群岛	2050年	提交联合国的自主减排承诺
新西兰	2050年	法律规定
挪威	2050年	政策宣示
葡萄牙	2050年	政策宣示
新加坡	在本世纪后半叶	提交联合国
斯洛伐克	2050年	提交联合国
南非	2050年	政策宣示
韩国	2050年	政策宣示
西班牙	2050年	法律草案
瑞典	2045年	法律规定
瑞士	2050年	政策宣示
英国	2050年	法律规定
乌拉圭	2030年	《巴黎协定》下的自主减排承诺

欧盟委员会发布《欧洲绿色协议》

欧委会主席冯德莱恩表示：欧盟将迅速采取行动，成为绿色经济领域的领导者，和全球其他国家一起，推动实现世界经济可持续发展。

欧盟经济向绿色转型政策框架

- 提高欧盟2030和2050年气变雄心
- 提供清洁、可持续及安全的能源
- 推动各产业“可循环”发展
- 实现能源资源的有效利用
- 构建零污染的无害环境
- 实现生态系统及生物多样性
- 打造环保、健康的食物供应体系
- 推动社会经济可持续发展



为实现以上目标，欧盟承诺加大投资，预计**每年需追加2600亿欧元的资金投入，约占欧盟GDP的1.5%**。欧盟**长期预算的25%将用于支持气变行动**，同时积极鼓励私营部门投资。支持碳密集活动地区向“绿色”经济转型。

拜登“清洁能源革命和环境计划”



- 将采取行动要求新的和现有的石油和天然气业务**严格限制甲烷污染**。
- 制定**严格的新燃油经济性标准**。
- 通过永久性保护北极国家野生动物保护区，**禁止在公共土地和水域上新的石油和天然气租赁**。
- 在总统上任的第一年通过立法，**在2050年之前实现全美国经济范围内的净零排放**，并立法要求污染者承担他们排放的碳污染的全部成本。
- 在10年内投资**4000亿美元用于清洁能源和创新**。
- 加快清洁技术在美国经济中的应用，到2035年将美国建筑库存的碳足迹减少50%；在2030年底前**部署超过50万个新的公共充电站**。
- 将确保美国农业部门在世界上第一个实现净零排放。
- 将要求上市公司披露与气候有关的金融风险，以及其运营和供应链中的温室气体排放量。
- 创造1000万个高薪、中产阶级、工会工作岗位。

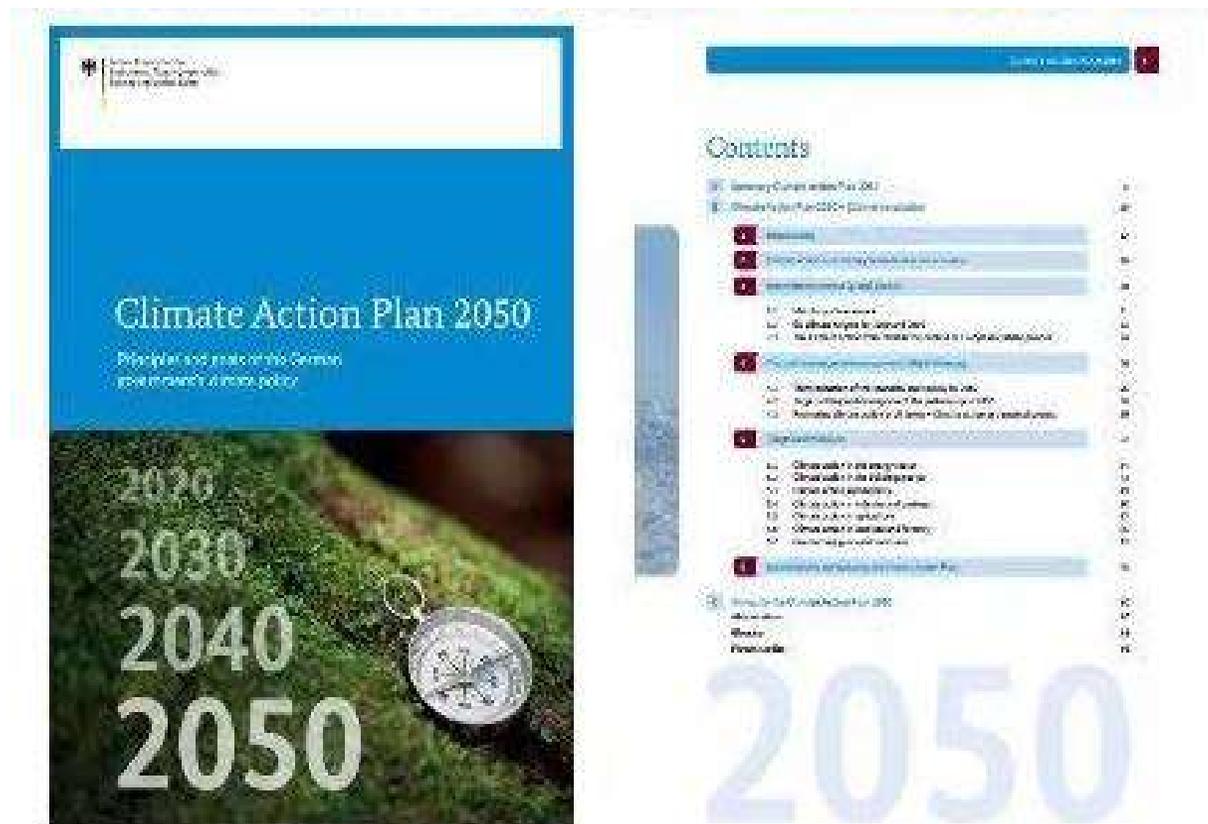
2020年11月18日，英国鲍里斯·约翰逊引领的政府公布：绿色工业革命10项计划

- 计划包括海上风能、**氢能**、核能、**电动汽车**、公共交通、骑行和步行，Jet Zero（喷气飞机零排放）理事会和绿色航运、住宅和公共建筑、**碳捕获**、自然、创新和金融。
- 将从**2030年开始停止售卖新的汽油和柴油汽车及货车**，比早期计划**提前10年**，并于2035年开始停止售卖混合动力汽车。
- 将动用超过120亿英镑的政府资金，截至2030年时促进3倍以上的私营部门投资，以在英国及世界各地建立适应未来的绿色产业



法律: 2019年12月18日通过的《联邦气候变化法》

政府规划: 《气候行动计划2050: 德国政府气候政策的原则和目标》, 《气候行动规划2030》



- 未来目标的确定: 2025年开始,确定2030年后的排放上限
- 信息: 3月15日之前公布上一年的排放数据,包括行业排放;信息的收集和共享
- 对个人的罚款:可高达5万欧元
- 如果未实现排放上限,需采取相关措施
- 定期的排放预测
- 独立的气候变化专家委员会
- 投资和采购中优先选择有利于减排的选项
- 2030年前联邦政府实现气候中和
- 德国ETS
- 行业行动, 如能源行业

日本政府推出绿色增长战略

- 到2050年让日本发电量的50%至60%来自清洁能源。到2040年使海上风力发电能力达到最多4500万千瓦。
- 到2030年代中期，停销纯燃油乘用车，加快下一代蓄电池的实用化。
- 到2050年将氢能源使用量提高到2000万吨，在交通、发电等行业推动氢能源的普及应用。

将在海上风力发电、电动车、氢能源、航运业、航空业、住宅建筑等14个重点领域推进减排

① 洋上風力産業の成長戦略「工程表」

● 導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト削減フェーズ 4. 自立商用フェーズ

● 具体化するべき政策手法： ① 目標、② 法制度（規制改革等）、③ 標準、④ 税、⑤ 予算、⑥ 金融、⑦ 公共調達等

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
魅力的な国内市場創出	官民協議会を通じた、官民一体となった需要の創出（国は導入目標にコミット、民間は国内調達率・コスト削減目標にコミット）							
【国の目標】 ● 導入目標 2030年 10GW 2040年 30～45GW	再エネ海域利用法に基づく公募（導入見通し1GW/年、2030年10GW）						(2040年30～45GW) ※浮体式含む	
	国土権による社会実証 【風況・地質等の事前調査】		ブッシュ型の案件形成（日本版セントラル方式の確立）					
	第一回マスタープラン策定、重要海域の具体的検討		風力発電適地と電力需要地を結び系統整備					
	基地港湾の着実な整備							
投資促進、サプライチェーン形成	競争力があり強靱な国内サプライチェーン形成（産業界の目標設定と着実な実行）						2030～2035年 発電コスト8～9円/kWh	2040年 国内調達比率60%
	サプライヤーの競争力強化							
【国の目標】 ● 国内調達比率 2040年60% ● コスト目標 2030～2035年 8～9円	公営で安定調達に資する国内調達に重点、JETROを通じたマッチング支援等							
	サプライチェーンの構築に資する支援を検討		規制改革の推進（安全審査合理化、残置規制等）					
	規制改革の更なる推進							
	人材育成プログラムの策定							
	人材育成の推進							
アジア展開も踏まえた次世代技術開発、国際連携	技術開発ロードマップ策定		浮体式等の次世代技術開発（基金も活用）				浮体式の商用化・導入拡大	
	海外展開を見据えた二国間対話や共同研究開発・国際実証の推進						海外展開に向けファイナンス支援（NEXI/PRICの支援）	
	浮体の安全評価手法等の国際標準化							

谁先实现转型，谁就能在未来竞争中占据主动

截至目前，已有**127个国家承诺碳中和**，这些国家的温室气体排放量占全球排放的50%，经济总量在全球的占比超过40%。**欧盟、英国、日本、韩国等地区纷纷提出“绿色新政”，拜登将气候变化置于内外政策的优先位置，更多发展中国家明确低碳转型目标。**



3

中国方案 — 双碳目标需社
会共同努力

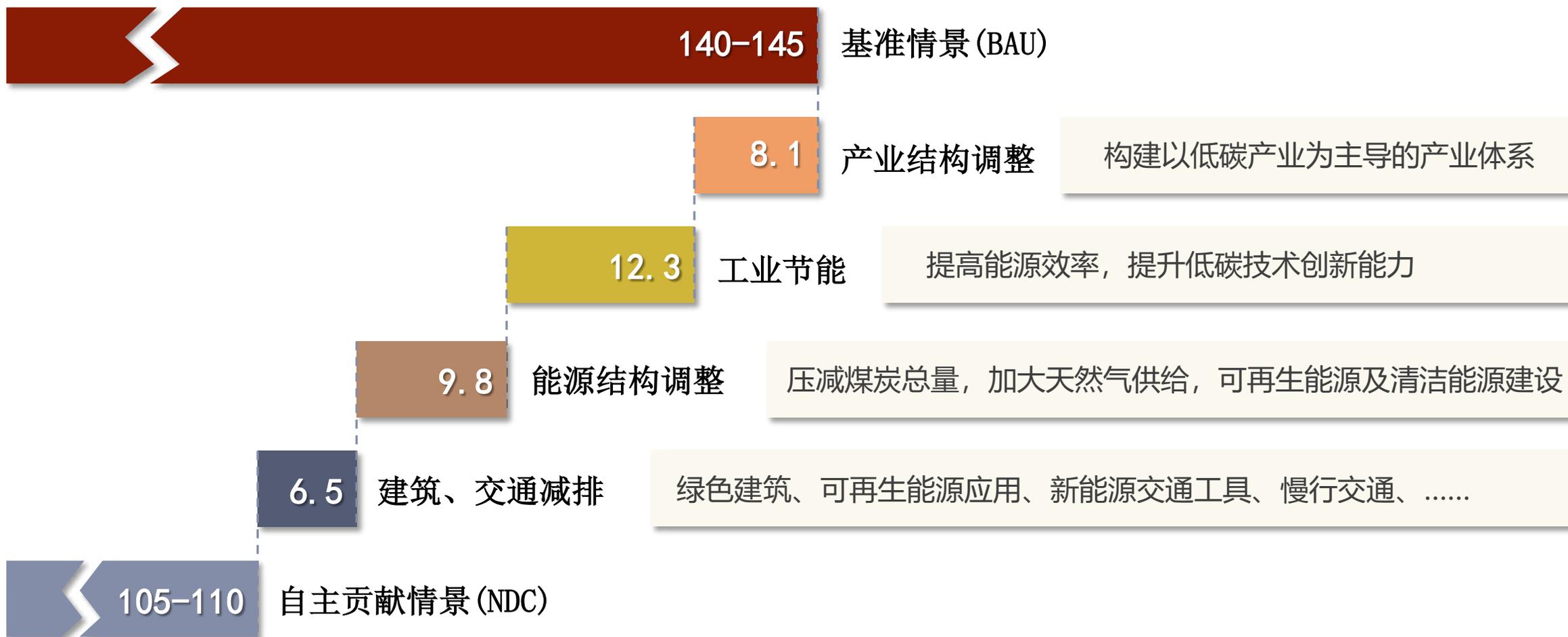
2030年前

- 受工业化和城镇化进程以及经济较快发展的影响,能源需求仍然在增长。应大力改善能源结构,使得新增长的能源需求主要由新增的非化石能源供应来满足,保证煤炭、石油等化石能源基本不再增加
- 通过替代、回收和分解等技术控制工业过程的二氧化碳排放
- 控制非二氧化碳温室气体的排放

2030年后

- 能源系统要建成以新能源和可再生能源为主体的近零排放的能源体系,煤炭、石油、天然气等化石能源的消费量要控制在极低水平
- 通过替代、回收和分解等技术持续降低工业过程的二氧化碳排放
- 通过各种技术持续降低非二氧化碳温室气体的排放

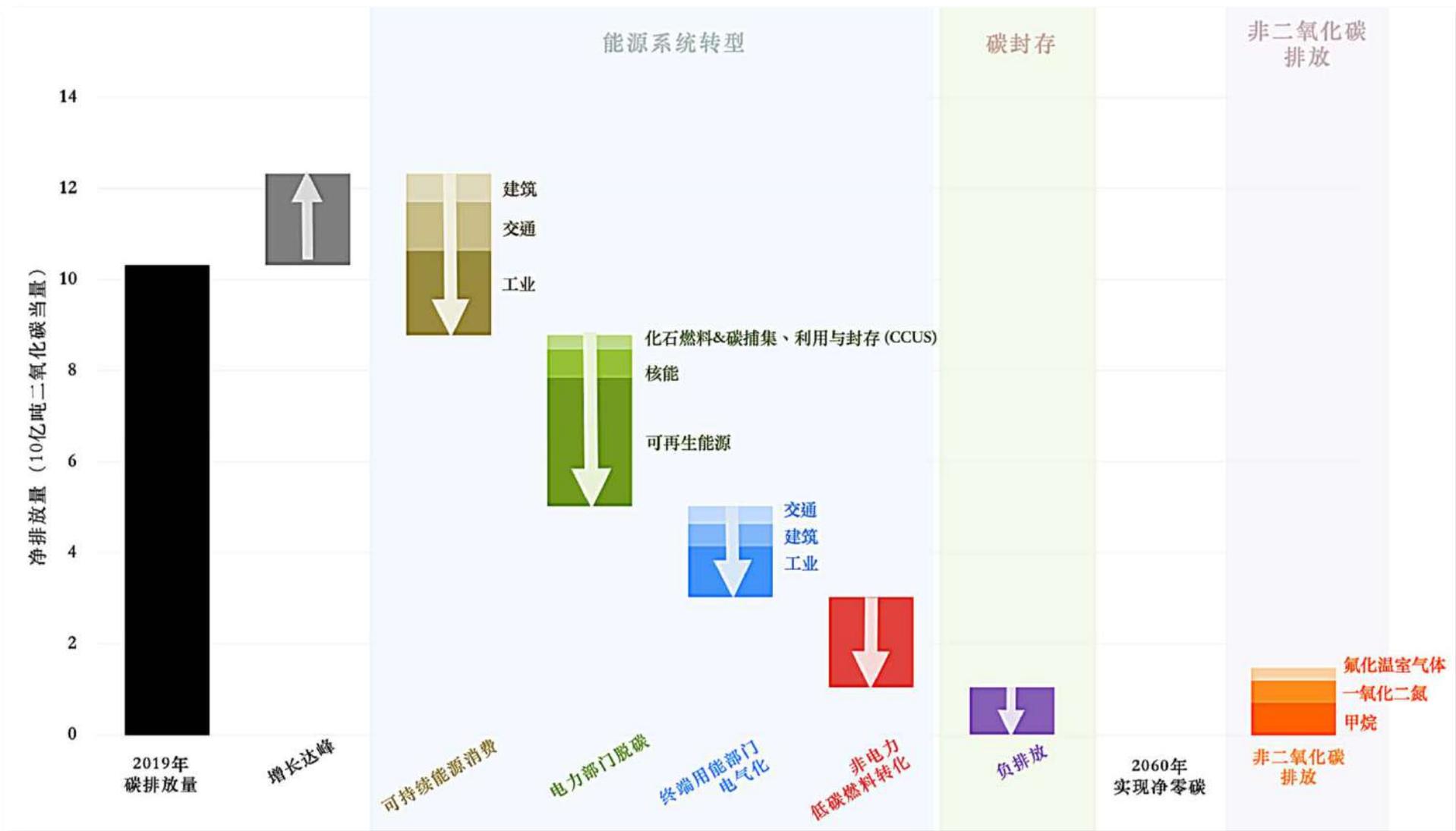
2030年CO₂排放量（亿吨）



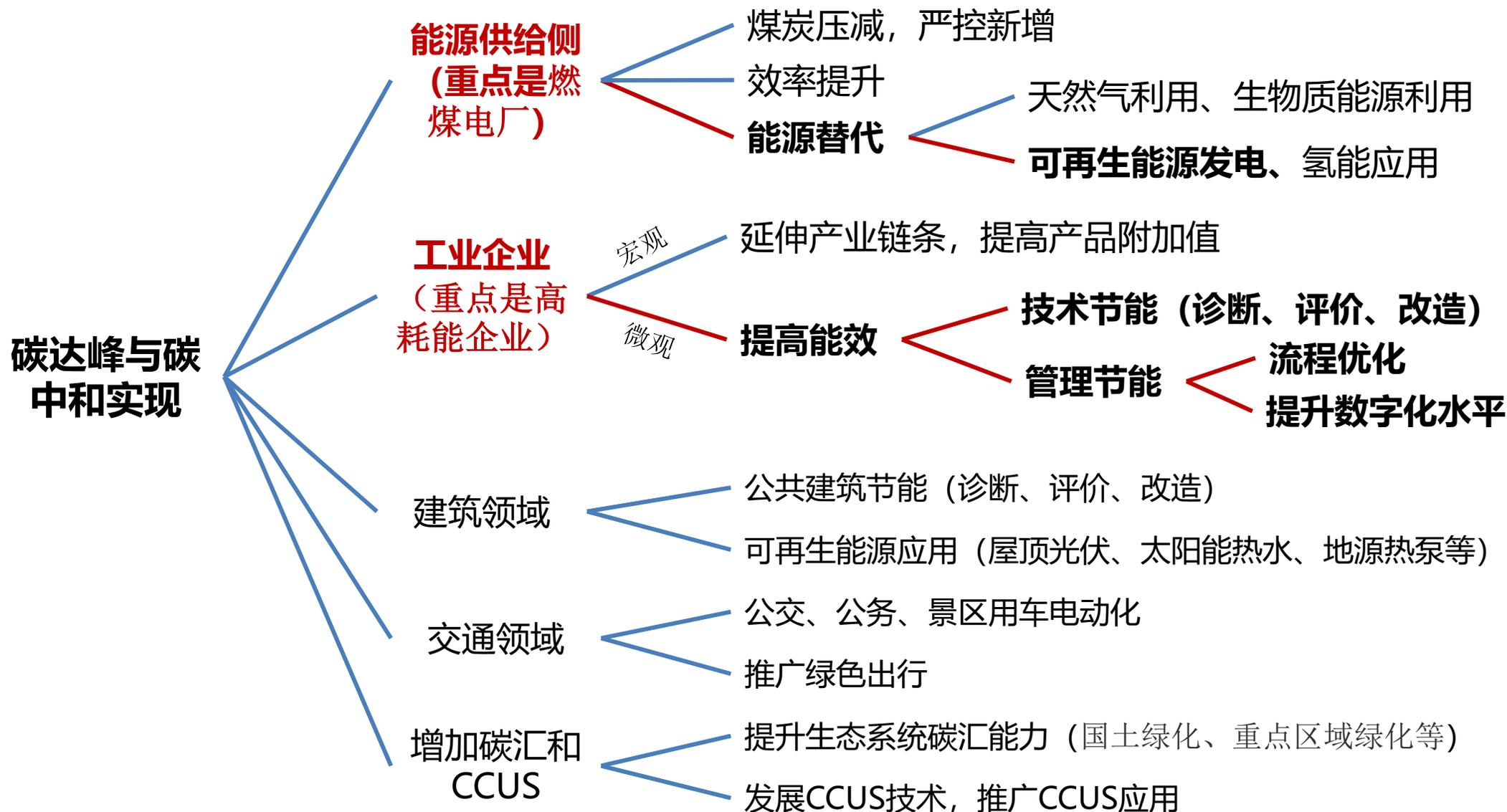
碳中和实现总体路径



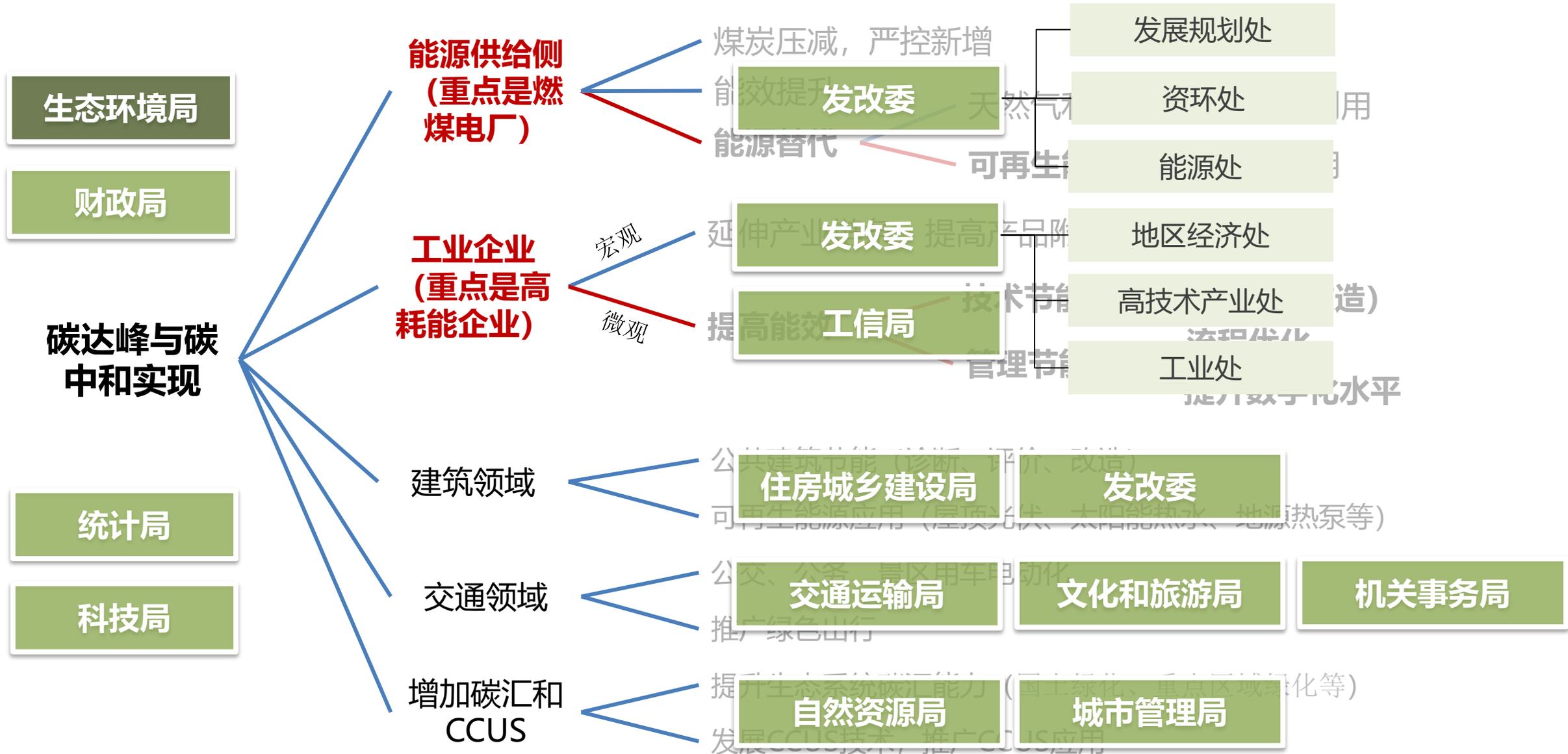
国家电网
STATE GRID



- 能效提升与可再生能源应用
- 电力部门脱碳 (淘汰常规燃煤发电, 增加以可再生能源为主的发电量)
- 终端用能部门 (工业、建筑、交通等) 电气化
- 非电力低碳燃料转换 (工业过程和部分交通领域)
- 负排放 (碳汇与CCUS)



需要各政府部门合力推动



碳达峰与碳中和顶层设计

“十四五” 总体方案

目标分解与考核

目标实现过程监控

能力建设与宣传展示

“降碳” 重点行动

- 推广可再生能源
- 节能与能效提升
- 低碳交通与绿色出行
- 产业园区低碳化转型
- 深化碳市场建设

“负碳” 重点行动

- 提升生态系统碳汇能力
- 基于自然的解决方案
- 碳捕集、利用与封存 (CCUS)

宏观层面试点

- 碳中和先行示范区
- 近零碳/零碳排放示范区
 - 率先达峰示范
 - 气候投融资试点

微观层面试点

- 企业碳中和
- 大型活动碳中和
- 个人碳中和与碳普惠

国际交流合作

碳达峰与碳中和数据体系与大数据平台

鼓励低碳发展与绿色创新的气候投融资与绿色金融

通过绿色金融（气候投融资）机制提供资金保障



国家电网
STATE GRID

体制机制

管理机制

绿色金融（气候投融资）工作指导小组

绿色金融（气候投融资）专业委员会

政策体系

绿色金融（气候投融资）管理办法

绿色认证及评估标准

环境与气候信息披露指南

细化举措

金融产品

绿色信贷
绿色债券
绿色基金
环境权益交易

融资主体

绿色（气候友好型）产业
绿色（气候友好型）企业
绿色（气候友好型）项目

资金来源

财政资金
社会资本
国际资金

金融科技服务平台

我国将通过产业结构调整升级与能源体系转型，实现碳排放达峰，
辅以“负碳”手段最终实现碳中和

产业结构调整升级，构建以低碳产业为主导的产业体系，推动高质量发展

能源供给侧结构调整，以煤为主的能源格局彻底改变，风光水能等非化石能源占比大幅提高

能源消费侧节能增效，工业、建筑、交通等终端用能部门加强可再生能源应用，提高能源使用效率

提升生态系统碳汇能力，系统治理山水林田湖草；加强碳捕集与封存技术研究，探索商业化应用

实现
达峰

实现
中和



关注公众号“唯尼行业报告”

点击菜单栏【入群学习】

即可加入 唯尼行业报告交流分享群.....

2021年3月18日，全球能源互联网发展合作组织举办中国碳达峰碳中和成果发布暨研讨会

根据方案，中国需要推进能源开发清洁替代和能源消费电能替代；实现能源生产清洁主导、能源使用电能主导；能源电力发展与碳脱钩、经济社会发展与碳排放脱钩。

2020~2060年我国电源装机总量及结构 (单位: 亿千瓦)

	2020年		2025年		2030年		2050年		2060年	
	容量	占比								
风电	2.8	12.7%	5.36	18.2%	8	21%	22	29.4%	25	31.2%
太阳能发电	2.5	11.3%	5.59	19%	10.25	27%	34.5	46.1%	38	47.4%
水电	3.7	16.8%	4.6	15.6%	5.54	14.6%	7.4	9.9%	7.6	9.5%
煤电	10.8	49%	11	37.3%	10.5	27.6%	3	4.0%	0	0.0%
气电	0.98	4.5%	1.52	5.2%	1.85	4.9%	3.3	4.4%	3.2	4.0%
核电	0.5	2.3%	0.72	2.5%	1.08	2.8%	2	2.7%	2.5	3.1%
生物质及其他	0.67	3%	0.65	2.2%	0.82	2.2%	1.7	2.3%	1.8	2.2%
燃氢机组	0	0%	0	0%	0	0%	1	1.3%	2	2.5%
合计	22		29.5		38		75		80	
清洁装机占比	43.4%		57.5%		67.5%		92%		96%	
储能	—	—	0.4	—	1.3	—	6	—	7.5	—