

# 高教参考

2023 年第 4 期

华北电力大学高等教育研究所

2023 年 3 月 13 日

## 双碳目标行动

### ■ 政策文件

《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》解读

### ■ 工作进展

国家发展和改革委员会：能源绿色低碳转型行动成效明显

### ■ 两会速递

国家发展和改革委员会提请全国人大报告中的双碳工作要点

## ■ 政策文件

### 《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》解读

2022年10月，市场监管总局会同有关部门印发了《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》（以下简称《实施方案》），相关负责人对《实施方案》进行了解读。

#### 一、工作目标

到2025年，碳达峰碳中和标准计量体系基本建立。碳相关计量基准、计量标准能力稳步提升，关键领域碳计量技术取得重要突破，重点排放单位碳排放测量能力基本具备，计量服务体系不断完善。碳排放技术和管理标准基本健全，主要行业碳核算核查标准实现全覆盖，重点行业和产品能耗能效标准指标稳步提升，碳捕集利用与封存（CCUS）等关键技术标准与科技研发、示范推广协同推进。新建或改造不少于200项计量基准、计量标准，制修订不少于200项计量技术规范，筹建一批碳计量中心，研制不少于200种标准物质/样品，完成不少于1000项国家标准和行业标准（包括外文版本），实质性参与不少于30项相关国际标准制修订，市场自主制定标准供给数量和质量大幅提升。

到2030年，碳达峰碳中和标准计量体系更加健全。碳相关计量技术和管理水平得到明显提升，碳计量服务市场健康有序发展，计量基础支撑和引领作用更加凸显。重点行业和产品能耗能效标准关键技术指标达到国际领先水平，非化石能源标准体系全面升级，碳捕集利用与封存及生态碳汇标准逐步健全，标准约束和引领作用更加显著，标准化工作重点实现从支撑碳达峰向碳中和目标转变。

到2060年，技术水平更加先进、管理效能更加突出、服务能力更加高效、引领国际的碳中和标准计量体系全面建成，服务经济社会发展全面绿色转型，有力支撑碳中和目标实现。

## 二、标准体系框架

《实施方案》首次构建了多维度、多领域、多层级的碳达峰碳中和标准体系框架，提出了碳排放基础通用标准、碳减排标准、碳清除标准、碳市场标准等四个方面标准的范围。

在碳排放基础通用标准方面，重点是开展术语、分类、信息披露等基础标准制定，完善不同层面碳排放监测、核算、报告、核查标准。制定碳足迹、绿色低碳评价、重点行业和产品温室气体排放等标准以及碳达峰碳中和相关规划设计、实施评价标准，夯实碳达峰碳中和标准基础，着力解决行业、企业、重点产品等不同层面碳排放核算标准覆盖面不足、方法不统一不规范等问题。

在重点领域碳减排标准方面，重点是完善节能、新能源和可再生能源、新型电力系统、化石能源清洁低碳利用、工业绿色低碳转型、交通运输低碳发展、基础设施低碳升级、农业农村降碳增效、公共机构节能低碳、资源循环利用等 10 个方面的标准。

在加快布局碳清除标准方面，重点是加快生态系统固碳和增汇、碳捕集利用与封存、直接空气碳捕集（DAC）等碳清除技术标准研制。

在市场化机制标准方面，重点是加强绿色金融标准、碳排放交易相关标准规范、生态产品价值实现标准等制修订，支撑碳交易、生态产品价值实现等工作，为发挥市场机制的作用提供有效标准支撑。

## 三、工作部署

一是开展双碳标准强基行动。加快完善碳排放监测、核算、核查、报告与评估等碳达峰急需的基础通用标准。二是开展百项节能降碳标准提升行动。加大强制性能效标准及测量评估标准制修订工作，建立能效能耗标准实施监测统计系统。三是开展低碳前沿技术标准引领行动。推进技术研发与标准研制，开展碳达峰、碳中和领域国家标准验证点和国家技术标准创新基地建设。四是开展绿色低碳标准国际合作行动。加大节能、新能源、碳排放、碳汇、碳捕集利用与封存等领域

国际标准的实质性参与力度，2025年前联合国际标准组织成员共同制定30项绿色低碳生态国际标准。

### 附件1：非化石能源技术重点标准建设任务

健全非化石能源技术标准。围绕风电和光伏发电全产业链条，开展关键装备和系统的设计、制造、维护、废弃后回收利用等标准制修订。建立覆盖制储输用各环节的氢能标准体系，加快完善海洋能、地热能、核能、生物质能、水力发电等标准体系，推进多能互补、综合能源服务等标准的研制。（国家发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局、国家能源局等按职责分工负责）

非化石能源技术重点标准
<p><b>风力发电。</b>开展大容量海上风力发电机组及关键零部件技术要求和检测标准研究。加快海上风力发电机组漂浮式、固定式基础标准研究。推进风电机组主要设备修复、改造、延寿标准研究。开展风电场智能运维检修、运行技术标准研究。研究制定风能设备回收再利用、风资源和发电量评估等风力发电检验标准。</p>
<p><b>光伏发电。</b>开展高效光伏组件、大容量逆变器等关键产品技术要求和检测标准研究。推进光伏组件、支架、逆变器等主要产品及设备修复、改造、延寿标准制定。加快推进智能光伏产品、设备及光伏发电系统智能运维检修、安全标准制定。</p>
<p><b>光热利用。</b>开展塔式、槽式、菲涅尔式等型式光热发电设备安装、调试、运行、检修、维护、监造、性能、评估等标准，以及二氧化碳超临界机组、特殊介质机组标准研究。研究制定中高温太阳能热利用系列标准。</p>
<p><b>氢能。</b>开展氢燃料品质和氢能检测及评价等基础通用标准制修订。做好氢能风险评估、氢密封、临氢材料等氢安全标准研制。推进可再生能源水电解制氢等绿氢制备标准制定，开展高压气态储氢和固态储氢系统、液氢储存容器等氢储存标准研制，推动管道输氢（掺氢）、中长距离运氢技术和装备等氢输运标准制定，完善加氢机、加注协议、加氢站用氢气阀门、氢气压缩机等氢加注标准，研制相关的标准样品。</p>
<p><b>海洋能、地热能、核能发电。</b>开展海洋能发电设备测试标准、装置技术成熟度评估、阵列部署、运行等标准研制。研究制定地热能发电设备标准。推动完善自主成熟先进的压水堆核电标准体系，推进第四代核电技术标准的研制，强化核电机组供热改造设计、施工、调试、验收以及运行方面的全过程标准研制。</p>
<p><b>生物质能。</b>推进生物质成型燃料及专用设备（炉膛、进料系统、排料系统、户用灶具）标准和生物质发电标准制定。</p>
<p><b>水力发电。</b>重点开展水电机组扩容增效、机组宽负荷稳定运行、机组运行状态评估与延寿等方面标准制修订。</p>

## 附件 2：新型电力系统重点标准建设任务

加快新型电力系统标准制修订。围绕构建新型电力系统，开展电网侧、电源侧、负荷侧标准研究，重点推进智能电网、新型储能标准制定，逐步完善源网荷储一体化标准体系。（工业和信息化部、市场监管总局、国家能源局等按职责分工负责）

新型电力系统重点标准
<p><b>电网侧。</b>开展支撑大规模新能源接入的特高压交直流混联电网标准制定，制定电网仿真分析、继电保护、安全稳定控制、调度自动化、网源协调、新能源调度等关键技术标准。进一步完善新能源并网标准。开展能源互联网、数字电网等领域标准化工作，在电力人工智能、电力区块链、电力集成电路、电力智能传感等领域开展标准制定工作。加强电力市场、电能替代、需求侧管理、虚拟电厂等领域标准制修订。针对分布式电源等多电源接入系统，开展智能配电电器、控制与保护电器、终端电器等标准研制。围绕电气化转型，研究电池保护用熔断体、半导体断路器、新能源用直流接触器等低压直流配用电专用设备标准。</p> <p><b>火力发电。</b>开展机组性能提升、机组灵活性改造、机组运行状态评估与延寿等标准制修订。制定完善天然气发电及调峰相关技术标准。</p> <p><b>新型储能。</b>围绕新型锂离子电池、铅炭电池、液流电池、燃料电池、钠离子电池等，开展系统与设备检验监测、性能评估、安全管理和消防灭火相关标准制修订。推进飞轮储能、压缩空气储能、超导储能、超级电容器、梯级电站储能等物理储能系统及设备标准研制。开展储能系统接入电网技术、并网性能评价方法等标准制修订。推进储能系统、储能与传统电源联合运行相关安全、运维、检修标准研究。开展储能电站安装、调试、智能运维等标准研究。</p>

（摘编自国家市场监督管理总局网站 2022-11-1）

## ■ 工作进展

### 国家发展和改革委员会：能源绿色低碳转型行动成效明显

国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》提出，将碳达峰贯穿于经济社会发展全过程和各方面，重点实施“碳达峰十大行动”：一是能源绿色低碳转型行动；二是节能降碳增效行动；三是工业领域碳达峰行动；四是城乡建设碳达峰行动；五是交通运输绿色低碳行动；六是循环经济助力降碳行动；七是绿色低碳科技创新行动；八是碳汇能力巩固提升行动；九是绿色低碳全民行动；十是各地区梯次有序碳达峰行动。

2022年11月，国家发展改革委总结了七个方面的“碳达峰十大行动”进展，其中能源绿色低碳转型行动成效明显，具体内容如下：

## 一、非化石能源加快开发利用

(一) 新能源保持较快增长。制定实施以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地规划布局方案，规划总规模约4.5亿千瓦，目前第一批9500万千瓦基地项目已全部开工建设，印发第二批项目清单并抓紧推进前期工作，组织谋划第三批基地项目。稳步推进整县屋顶分布式光伏开发试点，截至2022年6月底，全国试点累计备案规模6615万千瓦。有序推进山东半岛、长三角、闽南、粤东和北部湾等海上风电基地建设。2020年以来，新增风电、太阳能发电装机容量连续两年突破1亿千瓦，占年新增全部发电装机的六成左右。稳步发展生物质发电，截至2022年7月底，生物质发电装机3967万千瓦。会同有关部门积极研究支持地热能、非粮生物液体燃料等发展。推动国内首套自主化年产3万吨纤维素燃料乙醇示范装置工业化试生产。印发《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》。2021年，新能源年发电量首次突破1万亿千瓦时大关。

(二) 常规水电项目建设稳步推进。统筹水电开发和生态环境保护，大力推动金沙江上游、雅砻江中游、黄河上游等重点流域水电规划和重大水电工程建设。乌东德、两河口水电站全面投产，白鹤滩水电站2022年8月底前建成投产10台机组，金沙江旭龙水电站项目已于2022年6月上旬核准建设。2021年以来至2022年6月，常规水电开工600万千瓦。截至2022年6月底，全国水电装机容量达到3.6亿千瓦左右，比2020年增加约2000万千瓦，“十四五”期间新增4000万千瓦的目标已完成近50%。

(三) 核电保持平稳建设节奏。在确保安全的前提下积极有序推进核电建设。华龙一号、国和一号示范工程、高温气冷堆示范工程等在建工程，在确保质量的前提下推进建设。2021年1月，华龙一号全球

首堆福清 5 号建成投产。截至 2022 年 7 月，我国在运在建核电机组共 77 台、装机规模 8335 万千瓦。

## 二、化石能源清洁高效开发利用取得积极进展

(一)煤炭清洁高效开发利用持续深化。充分发挥煤炭煤电对能源绿色低碳转型的支撑保障作用。持续打好煤炭增产保供“组合拳”，实施煤炭安全保供责任制，稳定煤炭保供政策，加强全国煤炭产量调度，持续释放先进产能，切实稳定增加煤炭产量。研究推进低阶煤分质分级利用试点示范。充分挖掘煤电顶峰出力潜力。稳妥有序推进煤电行业淘汰落后产能。2021 年，煤电以不足 50%的装机占比，生产了全国 60%的电量，承担了 70%的顶峰任务。全面实施煤电节能降碳、灵活性和供热改造“三改联动”，2021 年已完成改造 2.4 亿千瓦，2022 年将继续实施改造 2.2 亿千瓦，为实现“十四五”累计改造 6 亿千瓦的目标奠定良好基础。

(二)油气高质量发展深入推进。（略）

(三)终端用能清洁替代加快实施。出台《关于进一步推进电能替代的指导意见》等政策，推动工业、交通、建筑、农业农村等重点领域持续提升电气化水平。深入推进北方地区清洁取暖，截至 2021 年底，清洁取暖面积达到 156 亿平方米，清洁取暖率 73.6%，超额完成规划目标，累计替代散煤超过 1.5 亿吨，对降低 PM2.5 浓度、改善空气质量贡献率超过三分之一。加快推动电动汽车充电基础设施建设，截至 2022 年 7 月累计建成 398 万台，可基本满足电动汽车发展需求。开展核能综合利用示范，山东海阳核能供暖一二期工程总供暖面积超过 500 万平方米，实现海阳城区核能供暖“全覆盖”。浙江秦山核能供暖项目正式投运，成为南方地区首个核能供暖项目。

## 三、新型电力系统建设稳步推进

(一)跨省区电力资源配置能力稳步增强。建成投产雅中—江西、陕北—武汉、白鹤滩—江苏特高压直流等跨省区输电通道，加快推进

白鹤滩—浙江、闽粤联网直流工程以及南阳—荆门—长沙、驻马店—武汉等跨省区特高压交流工程建设，积极推进“三交九直”跨省区输电通道。协调推进第一批大型风电光伏基地项目接入电网。截至2021年底，全国西电东送输电能力达到2.9亿千瓦，比2020年底提高2000万千瓦。

(二)电力系统灵活调节能力明显提升。推进煤电机组灵活性改造，截至2021年底，实施灵活性改造超过1亿千瓦。制定印发《抽水蓄能中长期发展规划(2021—2035年)》，推动各省制定实施方案和“十四五”项目核准工作计划，加快推进生态友好、条件成熟、指标优越的项目建设。截至2022年6月底，抽水蓄能装机达到4200万千瓦。出台《“十四五”新型储能发展实施方案》，加快新型储能多元化、产业化、规模化发展。截至2021年底，新型储能装机规模超过400万千瓦。推动具备条件的气电项目加快建设，截至2022年6月底，天然气发电装机约1.1亿千瓦，比2020年增加1000万千瓦左右。指导各地做好需求侧响应，有效减少尖峰负荷需求。

#### **四、能源转型支撑保障不断加强**

(一)能源科技创新加快推进。多项重大科技创新实现新突破，掌握自主三代核电技术，建成单机容量全球第一的百万千瓦水电机组，多次刷新光伏电池转换效率世界纪录，13兆瓦海上风电机组成功下线，大规模储能、氢能等一批能源新技术研发应用取得新进展。完善创新机制，制定印发《“十四五”能源领域科技创新规划》，修订能源领域首台(套)重大技术装备评定和评价办法，组织开展“十四五”第一批国家能源研发创新平台遴选认定。

(二)能源体制机制改革不断深化。印发实施《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》。批复南方区域电力市场建设实施方案。积极稳妥推进电力现货市场建设，山西等6个第一批电力现货试点地区开展不间断结算试运行。2022年上半年全国市场化交易电量2.5

万亿千瓦时，同比增长 45.8%，占全社会用电量的 61%左右。开展新能源领域增量混合所有制改革，研究确定一批重点项目。推动健全完善煤价、电价、抽水蓄能价格形成机制，放开煤电上网电价，取消工商业目录销售电价，推动工商业用户进入市场。加快推动能源法、煤炭法、电力法等制修订。

(三)能源转型政策保障进一步完善。印发实施《推动能源绿色低碳转型做好碳达峰工作的实施方案》《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》和煤炭、石油天然气行业碳达峰实施方案，出台《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》，系统推进能源绿色低碳转型工作，形成政策合力。加强重点难点问题研究，组织有关方面深入开展能源转型路径研究。

(来源：国家发展和改革委员会网站 2022-11-30)

## ■ 两会速递

### 国家发展和改革委员会提请全国人大报告中的双碳工作要点

2023年3月5日，国家发展和改革委员会将《关于2022年国民经济和社会发展计划执行情况与2023年国民经济和社会发展计划草案的报告》提请第十四届全国人民代表大会第一次会议审查，现将其中有关双碳工作的内容摘录如下：

#### 一、2022年国民经济和社会发展计划执行情况

**重点领域改革向纵深推进。**深化电力、煤炭、水资源等价格改革，建立大型风光基地支撑调节煤电机组容量补偿机制，全面实施电网企业代理购电制度，完成第三监管周期省级和区域电网输配电、抽水蓄能电站定价成本监审；水利工程供水价格管理办法和成本监审办法修订出台，农业水价综合改革稳步推进。电力体制改革向纵深推进，全面推动电力现货市场建设和绿电绿证进市场，深化电网企业设计、施工改革。

**碳达峰碳中和积极稳妥推进。**碳达峰碳中和“1+N”政策体系构建完成,重点领域碳达峰实施方案和配套保障措施制定出台,“碳达峰十大行动”扎实推进。全国碳排放权交易市场平稳运行。坚持“先立后改”,加快建设先进清洁支撑性煤电,推动煤电机组节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”,积极发展新能源和清洁能源,第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地加快建设,我国可再生能源总装机突破12亿千瓦。重点行业节能降碳大力推进,提高新建建筑节能水平,积极发展绿色建筑,大力推广新能源汽车,持续推动充电基础设施建设,加快推进大宗货物和中长距离货物运输“公转铁”、“公转水”。单位国内生产总值二氧化碳排放下降0.8%。积极参与联合国气候变化沙姆沙伊赫大会各项谈判磋商,推动大会取得积极成果。

专栏:积极稳妥推进碳达峰碳中和主要工作与成效

构建政策体系	制定能源、工业、城乡建设、交通运输、农业农村等重点领域和钢铁、有色金属、建材、石化化工等重点行业碳达峰实施方案以及科技支撑、财政支持、生态碳汇、统计核算、标准计量等支撑保障政策,碳达峰碳中和“1+N”政策体系已经建立。各省(区、市)均制定了本地区碳达峰实施方案。
推进能源低碳转型	大力推动煤炭清洁高效利用。积极发展新能源和清洁能源,在沙漠、戈壁、荒漠地区规划建设4.5亿千瓦大型风电光伏基地。2022年,我国可再生能源装机规模突破12亿千瓦,水电、风电、太阳能发电、生物质发电装机均居世界首位。
推进产业优化升级	大力发展战略性新兴产业,2022年,高技术产业投资比上年增长18.9%,高技术制造业增加值增长7.4%,快于全部规模以上工业增加值3.8个百分点。加快传统产业节能降碳改造,引导产品设备更新升级。
推动重点领域低碳发展	结合城市更新、老旧小区改造,推进既有建筑节能改造,2022年全国城镇新建绿色建筑面积占当年城镇新建建筑面积比例提升至90%。大力推广新能源汽车,新能源汽车产销量连续8年位居全球第一。
巩固提升碳汇能力	坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理,科学推进大规模国土绿化行动。2022年,我国超额完成国土绿化1亿亩的既定目标。

加强绿色低碳科技创新	在“十四五”国家重点研发计划中,部署碳达峰碳中和关键技术研究有关项目。完善绿色技术创新体系,建设国家绿色技术交易中心,加快推动创新成果转化。强化“双碳”专业人才培养,增设储能科学与工程、氢能科学与工程等相关专业。
完善绿色低碳政策机制	设立碳减排支持工具、煤炭清洁高效利用专项再贷款工具。完善全国碳排放权市场交易机制,到2022年底累计交易量2.3亿吨,成交额超过100亿元。

**能源资源安全得到切实保障。**加强能源产供储销体系建设,积极有效应对极端高温干旱等严峻挑战,迎峰度夏、迎峰度冬等重点时段能源供应总体平稳。煤炭兜底保障能力不断提升,电煤中长期合同实现全覆盖,电煤供应稳定保障。强化煤电非计划停运和出力受阻管理,发挥大电网优势组织开展跨区跨省互济支援,华东、华中、西南等地区供电紧张形势得到大幅缓解。

## 二、2023年国民经济和社会发展的主要任务

**积极稳妥推进碳达峰碳中和。**完善能源消耗总量和强度调控,重点控制化石能源消费,逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度。开展区域、城市、园区和企业减污降碳协同创新试点。推进煤炭清洁高效利用及相关技术研发,大力推进煤电“三改联动”,积极推动第二批大型风电光伏基地项目开工建设,有序推进第三批项目核准开工,发展储能产业,推进抽水蓄能电站建设。加快节能降碳先进技术研发和推广应用,开展低碳零碳负碳重大项目示范,组织开展绿色低碳试点城市建设。完善碳排放统计核算体系,做好全国碳排放权交易市场第二个履约周期管理工作,健全碳排放权市场交易制度,严厉打击碳排放数据造假行为。推动绿电绿证市场与碳市场、能耗调控制度的有机衔接。持续巩固提升生态系统碳汇能力。积极参与应对气候变化全球治理。

**做好能源资源安全保障工作。**深入推进能源革命,加快规划建设新型能源体系,加强能源产供储销体系建设,完善能源安全生产责任制,提升能源自主安全保障能力。强化煤炭兜底保障作用,在确保安全的前

提下有序释放煤炭先进产能,高标准建设现代化矿井,强化电煤中长期合同履约监管和铁路等运力保障。提升电力生产供应能力,加强各类电源特别是煤电等可靠性电源建设,深入推进煤炭与煤电、煤电与可再生能源联营,核定第三监管周期区域电网和省级电网输配电价,研究建立发电侧容量补偿机制,加快特高压输电通道建设,在全国重点规划、布局一批坚强局部电网,统筹水电开发和生态保护,积极安全有序发展核电。加快应急备用和调峰电源能力建设,完善建设运行保障机制。

(摘编自中国电力网 2023-3-5)

初审:张娟

复审:张静秋

终审:荀振芳