

碳达峰碳中和工作简报

(8月刊)



中国电子技术标准化研究院
碳达峰碳中和工作专班·赛西碳索
2021年8月

目录

一、标准进展.....	1
1.1 北京市碳中和碳足迹核算指南地方标准正式发布..	1
1.2 工信部发布“2021年汽车标准化工作要点”	2
1.3 中国认证认可协会发布实施新版《温室气体核查员注册准则》	3
1.4 浙江省生态环境厅发布实施《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》	5
二、国际视野.....	8
2.1 欧盟公布落实2030年碳减排目标的一揽子提案....	8
2.2 英国拟修订《排放交易机制》	11
2.3 日本修订碳循环技术路线图.....	12
三、宏观政策.....	14
3.1 中共中央政治局召开会议 纠正“运动式”减碳 引发行业强烈共鸣.....	14
3.2 工业和信息化部下达2021年国家工业专项节能监察任务.....	15
3.3 工业和信息化部下发公开征求对《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录（征求意见稿）》的意见.....	17
3.4 工业和信息化部印发《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》	18

3.5 国家发展改革委 国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见.....	18
3.6 国家发展改革委 碳达峰碳中和 1+N 政策体系即将发布十领域加速转型.....	19
3.7 生态环境部关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知.....	22
3.8 教育部关于印发《高等学校碳中和科技创新行动计划》的通知.....	27
四、地方动态.....	29
4.1 重庆市人民政府关于印发重庆市制造业高质量发展“十四五”规划（2021—2025 年）的通知.....	29
4.2 广东 2021 年能耗双控行动方案出台，坚决关停不达标 30 万千瓦以下燃煤机组！.....	33
4.3 浙江省委科技强省建设领导小组印发《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》.....	34
4.4 山东省出台实施意见，严格“两高”项目生态环境源头防控.....	36
4.5 北京市发展和改革委员会关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知.....	40
五、行业资讯.....	41
5.1 韩正出席全国碳排放权交易市场上线交易启动仪式.....	41
5.2 2021 中国绿色产业发展论坛”在宁夏召开.....	42

5.3 城洽会举办 2021 中国(西宁)绿色投资论坛.....	42
5.4 高能环境出席贵州省 2021 年重大工业项目集中开工 仪式.....	43
5.5 北京排水集团在全国污水处理行业内首家发布碳中 和规划和实施方案.....	43
5.6 风电如何实现全生命周期“零碳排放”？.....	45
5.7 提质增效“数字能源”与“双碳”目标偕行.....	48
5.8 我国首部碳中和研究领域系统性专著——《中国碳 中和之路》发布.....	52
六、专家观点.....	54
6.1 刘科院士：电网 67%是煤电，电动车增加碳排放	54
6.2 周孝信院士：“新能源+储能”还是“火电+CCUS”？ 双碳路径研讨.....	57
6.3 四大直辖市低碳发展水平观察：北京将实现高质量 碳达峰，上海排放量接近零增长，天津、重庆需加大减 煤力度——21 世纪经济研究院研究员 王帆.....	57
6.4 IPCC 预估：在未来几十年里，所有地区的气候变化 都将加剧.....	64
6.5 《中国气候变化蓝皮书（2021）》发布.....	68

一、标准进展

1.1 北京市碳中和、碳足迹核算指南地方标准正式发布

2021年6月21日，经北京市市场监督管理局批准我市正式发布《电子信息产品碳足迹核算指南》（DB11/T 1860-2021）《企事业单位碳中和实施指南》（DB11/T 1861-2021）《大型活动碳中和实施指南》（DB11/T 1862-2021）等三项标准，标准将于2021年10月1日起实施。

《大型活动和企事业单位碳中和实施指南》地方标准的发布有助于大型活动举办者和企事业单位按照标准制定和发布碳中和实施计划，并根据计划实施减排行动，对实施减排措施后的大型活动进行核算，并规定了明确的抵销方式，进一步规范本市碳中和的管理工作。通过该标准的实施，有序引导企事业单位实现更加高效、规范、精细化的碳中和管理，引导企事业单位积极采取有效措施开展碳中和工作，为应对气候变化、建设碳中和的绿色可持续发展之都做贡献，助力于本市碳中和愿景的实现。

《电子信息产品碳足迹核算指南》的发布实施将有效指导开展电子信息产品碳足迹核算工作，有助于生产者分析产品制造、使用等主要温室气体排放阶段中各个单元过程的温室气体排放量，推动对温室气体排放量高的单元过程进行优化，进而降低产品碳足迹，推进北京市电子信息制造业绿色低碳发展。

上述 2 个碳中和实施指南，旨在贯彻国家和本市有关碳中和的方针政策，结合北京市产业结构特点，首次以标准方式明确企事业单位和大型活动碳中和的基本原则、实施流程、准备阶段、实施阶段、评价阶段和声明阶段，提出了科学、可操作性的实施流程、碳抵消内容和碳中和声明等要求。

《电子信息产品碳足迹核算指南》规范了电子信息产品碳足迹核算的目标、核算范围、功能单位、系统边界、数据收集与处理、核算、报告等内容，并在附录中给出了相关参数推荐值以及电子信息产品碳足迹核算的报告及示例等。

上述标准也是北京市节能、低碳与循环经济标准框架体系中温室气体排放管理分支的重要组成部分，这些标准的制定，可填补本市碳中和和碳足迹核算管理标准的空白，为构建完整的标准体系打下了良好的基础。

1.2 工信部发布“2021 年汽车标准化工作要点”

《2021 年汽车标准化工作要点》提出，要按照相关规划要求，完成汽车行业“十四五”标准体系建设方案，建立新能源汽车和智能网联汽车“十四五”标准体系，并明确分阶段具体建设目标。同时要完善汽车标准化工作路线图。发布《中国电动汽车标准化工作路线图》（第三版）的同时，结合自动驾驶技术应用情况，启动先进驾驶辅助系统标准制定路线图（第二版）修订工作。此外还包括研究建立汽车行业智能制造标准体系等。

这一工作要点还通过聚焦重点领域，优化标准供给。包括加快战略性新兴领域汽车标准研制和持续完善传统汽车与基础领域标准，以及深化国际合作，加强标准法规协调等。在加快战略性新兴领域汽车标准研制方面，重点提及了新能源汽车、智能网联汽车和汽车电子等三大领域。

《2021 年汽车标准化工作要点》还就持续完善传统汽车与基础领域标准、开展绿色低碳及智能制造相关标准研究作出相应规划。涵盖汽车节能、传统整车、汽车安全等领域，以及绿色低碳、智能制造等多个维度。

（原文链接：

https://wap.miit.gov.cn/jgsj/zbys/gzdt/art/2021/art_074e096a8b7a44b1945ab57d962aada9.html)

1.3 中国认证认可协会发布实施新版《温室气体核查员注册准则》

8 月 10 日，中国认证认可协会发布实施了新版《温室气体核查员注册准则》。该《准则》将核查员注册流程全面纳入注册系统管理，同时对核查人员通用知识和技能、法律法规要求、专业工作经历范围、培训要求、推荐机构和持续学习要求等方面进行了调整完善。

为助力中国碳达峰目标和碳中和愿景的实现，规范温室气体核查员注册工作，中国认证认可协会（CCAA）结合新形势和新要求，对《温室气体核查员注册方案》进行了修订。

本次修订将温室气体核查员纳入“CCAA 认证人员注册与管理系统”（以下简称“注册系统”）管理，并补充完善了人员、机构和过程等方面的要求，形成了《温室气体核查员注册准则》（以下简称“注册准则”，见附件 1），现予发布。注册准则自发布之日起实施，原《温室气体核查员注册方案》同时废止。

为确保温室气体核查员注册工作的顺利实施，现将有关事项通知如下：

一、自注册准则实施之日起，温室气体核查员资格申请须在注册系统中完成，CCAA 不再接受纸质材料申请。

二、尚未在注册系统登记的温室气体核查员推荐机构应下载“协会 3.0 人员注册系统开户机构资料”（协会网站—人员能力评价—文件下载—常用文件），并按要求填写提交 CCAA，CCAA 审核后反馈推荐机构人员注册系统的登录名和密码。

三、已取得温室气体核查员资格且在有效期内的人员，请于 2021 年 8 月 31 日前，自行登录注册系统填写基本信息，获取个人档案号（已有档案号的人员无需进行此操作），并由机构统一提交《温室气体核查员基础信息导入数据表》（见附件 2），该表须在 2021 年 8 月 31 日前以 excel 电子版形式报送至 liul@ccaa.org.cn，CCAA 将核查人员资格信息导入注册系统。

四、在注册准则实施前已取得资格的温室气体核查员，在注册准则实施之日起 1 年内须完成年度确认的，可免除相应年度确认要求；在注册准则实施之日起 1 年内须完成再注册的，可免除相应年度继续教育要求。

（原文链接：

<http://www.ccaa.org.cn/images/tzgg/zxtz/2021/08/10/EC9341496E52BEFC5F6CC0037A9632C3.pdf>）

1.4 浙江省生态环境厅发布实施《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》

为认真贯彻党中央做出的实现碳达峰碳中和重大战略决策，充分发挥环境影响评价制度源头防控作用，更好地应对气候变化、推动绿色低碳发展，2021 年 7 月 7 日，浙江省生态环境厅印发了《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（以下简称《指南》）。

该《指南》要求自 8 月 8 日起，在浙江省全域范围内的钢铁、火电、建材、化工、石化、有色、造纸、印染、化纤等九大重点行业，编制环境影响报告书的建设项目环境影响评价中开展碳排放评价试点工作。据悉，浙江省是全国首个在全省范围内开展碳评价工作的省份，试点工作也得到了生态环境部的复函同意。

该《指南》以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，充分发挥环境影响评价在源头防控、过程管理中的基础性作

用，推进“两高”行业减污降碳协同控制，并规范和指导建设项目环境影响评价中的碳排放评价工作。

该《指南》编制自2021年1月启动以来，经历了前期调研、技术讨论、专家论证和公开征求意见等四个阶段，充分借鉴了国家和地方在碳评、能评等方面相关成果，并采纳了技术专家、环评单位和相关管理部门的意见和建议，提出在“减污降碳、协同增效”方面新的工作思路和方法。在工作内容方面，该《指南》与国家应对气候变化相关技术规范和政策要求相衔接，明确了碳排放评价相关定义和术语、试点工作范围等，规定了政策符合性分析、现状调查和资料收集、工程分析、措施可行性论证和方案比选、碳排放评价、碳排放控制措施与监测计划、评价结论等内容。在评价方法上，初步提出了碳排放水平评价的一般方法、参考标准，并紧密结合设区市“十四五”碳强度考核和区域碳达峰方案要求，对建设项目实施的相关国家和地方政策符合性开展分析评估，推动评价管理统筹融合。

《指南》初步构建了一套适用我省重点行业建设项目碳排放影响评价的工作体系，将对重点行业建设项目履行碳减排义务和建立碳管理机制起到很好的引导性作用，也是浙江省生态环境厅在更好履行应对气候变化部门职责，加快补齐在认知水平、政策工具、手段措施、基础能力等方面短板迈出的重要一步。

下一步，浙江省生态环境厅将深入开展“三线一单”生态环境分区管控、碳排放绩效考核、碳排放权交易等方面政策措施基础研究工作，建立碳排放分类管理动态评估和调整机制，进一步完善碳排放评价工作。

（原文链接：

http://epb.hangzhou.gov.cn/art/2021/7/12/art_1692260_59022392.html）

版权归属赛西所有，引用转载请注明出处

二、国际视野

2.1 欧盟公布落实 2030 年碳减排目标的一揽子提案

7 月 14 日，欧盟公布了落实 2030 年碳减排目标的一揽子提案，涉及到社会公平转型、自然资源可持续利用、交通绿色化、能源系统低碳化、工业清洁化、建筑绿色化、氢能发展、碳边界调整机制、能源税绿色化、研发创新行动、欧洲绿色协议、30 亿棵树造林计划等 12 个方面。依托欧盟已发布的欧盟排放交易系统、能源税指令、可再生能源指令、替代燃料基础设施指令、减量贡献分享协议、土地利用、林业和农业规范等法律法规，共同促进欧盟实现 2030 年相较于 1990 年温室气体减排 55% 的目标。

【社会公平转型】应对气候和生物多样性危机是这一代人的决定性任务。绿色转型必须公平公正。所有欧洲人都需要能够尽可能公平、尽可能快地从这种转变中受益。这一社会市场经济原则，也是欧盟应对气候变化的指导方针。其具体方案包括到 2030 年新增 100 万绿色岗位、到 2050 年新增 200 万绿色岗位，尤其是建筑业和制造业领域；在 2025 至 2032 年期间，调动 722 亿欧元用于受排放交易系统影响的小微企业、家庭可再生能源利用等；通过“减量贡献分享协议”促进欧盟成员国之间的公平竞争。

【自然资源可持续利用】大自然是对抗气候变化的重要盟友，在调节气候、支持生物多样性、在森林、泥炭地和湿

地中吸收和储存碳等方面发挥着重要的作用。对这些资源进行循环和可持续的管理，将改善人们的生活条件，保持健康的环境，创造面向未来的高质量就业机会，并提供可持续的粮食、生物产品和能源。奖励更有利于气候变化的土地管理（“碳农业”）的新商业模式将为农民和林务人员创造新的收入机会。为此，欧盟制定了到 2030 年实现 3.1 亿吨自燃碳汇的目标。

【交通绿色化】一个成功的绿色交通转型将带来重大的经济、社会和环境效益：减少导致气候变暖的温室气体排放，减少空气和噪音污染及其对人们健康的负面影响，并推动创新。为此，欧盟制定了到 2030 年实现小型汽车减碳 55%、小型货车减碳 50%、到 2035 年实现小型汽车和小型货车零碳排放的目标。

【能源系统低碳化】欧盟 75%的温室气体排放来源于能源部门。因此，到 2030 年减排温室气体至少 55%，需要在综合能源系统中增加可再生能源的份额和提高能源效率。为此，欧盟制定了到 2030 年可再生能源占比 40%的目标。

【工业清洁化】《欧洲绿色协议》将把欧盟转变为一个公平、繁荣和气候中立的经济体。制定 2030 年及以后的明确目标，为工业和投资者带来确定性，并有助于能源密集型行业开发创新的气候中性技术。从可再生能源技术、燃料和基础设施，到清洁交通、工业流程和改造，这些提议将为欧

洲企业和工人创造有前途的机会。

【建筑绿色化】 欧盟建筑相关能耗占比超 40%、建筑能耗相关的温室气体排放占比超 36%。为此，欧盟设定了建筑能耗中可再生能源占比 49%的基准目标，以及建筑加热、制冷系统能耗中可再生能源占比每年增加 1.1 个百分点等目标。

【氢能发展】 使用创新的能源载体，如氢气，特别是来自可再生能源生产的氢气，将在欧洲绿色协议中发挥关键作用。氢可以用作燃料、能量载体或原料，并可以减少难以减少的部门的排放，特别是在工业和运输部门。欧盟氢战略着眼于利用与脱碳氢生产相关的巨大商机。全球利益将为欧盟公司带来新的机会，欧盟委员会通过的提案正刺激这些公司的发展。为此，欧盟设定了到 2030 年实现 40GW 氢电解槽产能、1000 万吨氢气产量的目标。

【碳边界调节机制】 随着欧盟提高了自己的气候雄心，但非欧盟国家的环境和气候政策普遍不那么严格，存在着所谓的“碳泄漏”的巨大风险，这可能会将排放转移到欧洲以外，严重破坏欧盟和全球气候努力。为此，欧盟建立了碳边界调节机制，用于对欧盟进口的产品施加关税，以促进非欧盟国家清洁生产；目前，碳边界调节机制适用于水泥、钢铁、铝、化肥、电力等行业。

【能源税绿色化】 欧盟的能源税收指令为能源产品和用作汽车燃料和取暖燃料的电力制定了征税规则和最低消费

税税率，以此推进能源结构的绿色化。

【研发创新行动】 欧盟提出的 2030 年气候目标需要所有经济部门采取行动。为此，欧盟委员会最新的绿色协议提案承认了研究和创新以及创新原则在促进智能、面向未来的政策、鼓励技术和社会创新方面的重要性。为此，欧盟将通过“地平线欧洲的行动”、“欧盟生物经济战略”等计划促进相关技术工艺的研发。

【欧洲绿色协议】 欧盟通过《欧洲绿色协议》，宣布 2030 年相对于 1990 年缩减碳排放至少 55%，并在 2050 年之前实现碳中和。该协议提出，到 2050 年欧洲将成为全球首个“碳中和”地区，为此欧盟制定了详细的路线图和政策框架，在产业政策层面，欧盟将发展重点聚焦在清洁能源、循环经济、数字科技等方面，政策措施覆盖工业、农业、交通、能源等几乎所有经济领域，以加快欧盟经济从传统模式向可持续发展模式转型。

【30 亿棵树造林计划】 根据《欧洲绿色协议》，欧盟生物多样性战略承诺到 2030 年在欧盟再种植至少 30 亿棵树。欧盟森林战略的路线图概述了委员会将如何促进实现这一承诺。

2.2 英国拟修订《排放交易机制》

英国在《排放交易机制》(ETS) 的制定和立法过程中发现的一些剩余技术问题，为支持该机制的有效运作，7 月 21

日英国提出该机制的修正方案，并向独立公司、环保团体以及在排放交易机制中有义务的工业、电力和航空部门征集意见。

英国 ETS 于 2020 年正式成为法律，《2020 年温室气体排放交易机制令》（The Order 2020，2020 年令）在《2008 年气候变化法案》（CCA 2008）的授权下引入了大多数法律条款。随后在 2020 年底对 2020 年令进行了修订，除其他事项外，规定了免费分配配额和为英国 ETS 建立配额登记处。

本次修订的主题是进一步修订 2020 年令，引入两项独立的法定文书（《2021 年温室气体排放交易机制(修订)令》和《2021 年温室气体排放交易机制(修订)(第 2 号)令》），以解决在制定和修订 2020 年令期间发现的一些技术和业务问题。

2.3 日本修订碳循环技术路线图

7 月 26 日，日本经济产业省（METI）修订了碳循环技术路线图，该文件旨在通过展示扩大和传播碳循环（将二氧化碳用作燃料或原材料的技术）的路径来加速创新。

碳循环技术路线图于 2019 年 6 月制定，目的是明确这些技术的目标、技术挑战和时间表，并通过在政府之间广泛共享这些目标等来加速日本国内外的官员、私营公司、投资者、研究人员和其他相关方的技术创新。它主要由各自技术领域的学术专家和工程师制定，并与内阁府、文部科学省和环境省合作。

自路线图制定以来，在诸多领域取得了重大进展，如日本国内外碳循环技术的研发和商业化，以及与美国和其他国家逐步开展国际合作。此外，2020年12月，制定了《2050年实现碳中和的绿色增长战略》，并成立了绿色创新基金。在此背景下，碳循环被认为是实现碳中和的关键技术。日本对路线图进行了修订，以反映这些发展，并进一步加快碳循环的努力。

修订要点包括：（1）增加已取得进展的新技术领域（从大气中直接捕集二氧化碳的技术、脱碳/无碳合成燃料技术）；（2）将广泛采用（通用）碳回收产品的开始提前到2040年左右；（3）加大国际合作力度。

三、宏观政策

3.1 中共中央政治局召开会议 纠正“运动式”减碳 引发行业强烈共鸣

7月30日召开的中共中央政治局会议提出，要统筹有序做好碳达峰、碳中和工作，尽快出台2030年前碳达峰行动方案，坚持全国一盘棋，纠正运动式“减碳”，先立后破，坚决遏制“两高”项目盲目发展。

力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和——我国提出的“双碳”目标彰显了坚定走绿色发展之路的决心，“做好碳达峰、碳中和工作”也被列为“十四五”开局之年的重点任务之一。

实现“双碳”目标，在我国并非易事。在肯定一些地方、企业积极行动的同时，也要看到，有一些地方在空喊口号、蹭热度，还有一些地方有过度行动的倾向，超过了目前的发展阶段。这种运动式“减碳”，一哄而上、缺乏统筹，可能会造成减排成本和效益难以达到最优，甚至可能影响到经济的正常发展。

也有一些地方出现将“碳达峰”曲解为“攀高峰”，认为2030年前还可以继续大幅提高化石能源使用量。近期中央生态环境保护督察就发现，一些地方存在盲目上马“两高”项目的冲动，有“大上、快上、抢上、乱上”的势头。如果任由“两高”项目盲目发展，碳排放增加速率快，碳排放会

在一个相当高的水平达峰，造成后期碳中和要承担更大的压力和代价。

我国经济体量大，东中西部经济发展阶段、排放现状、减排潜力有很大差异。一些经济较为发达的城市，服务业比重高，高排放的工业产业转移到其他地区，碳达峰难度相对较小。有些地方承担的经济发展任务不同，产业结构偏重，面临的“减碳”任务更为艰巨。因此，需要全国一盘棋统筹考虑。

实现碳达峰、碳中和是一项复杂、长期和系统性的工程，需要科学部署目标任务、加强顶层设计。不论是地方、行业还是企业，都要合理设置目标，一切从实际出发，科学把握节奏。要处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，处理好减污降碳和能源安全、产业链供应链安全、粮食安全、群众正常生活的关系。

坚持全国一盘棋，统筹有序、科学“减碳”，我们会打赢碳达峰、碳中和的硬仗。

3.2 工业和信息化部下达 2021 年国家工业专项节能监察任务

工业和信息化部 7 月 2 日印发通知，确定 2021 年国家工业专项节能监察任务，指出经统筹考虑行业特点、企业规模、所在地区和监察内容等，首批确定专项节能监察任务总量为 3535 家。其中，重点行业能耗专项监察 3080 家（含钢

铁、水泥、电解铝行业阶梯电价政策执行专项监察), 数据中心能效专项监察 270 家, 2020 年违规企业整改落实情况专项监察 185 家。浙江省专项节能监察任务另行下达。

关于下达 2021 年国家工业专项节能监察任务的通知 **工信厅节函[2021]171 号**

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门:

按照《工业和信息化部关于开展 2021 年工业节能监察工作的通知》(工信部节函〔2021〕80 号) 要求, 我部确定了 2021 年国家工业专项节能监察任务。现就有关事项通知如下:

一、专项节能监察任务

经统筹考虑行业特点、企业规模、所在地区和监察内容等, 首批确定专项节能监察任务总量为 3535 家。其中, 重点行业能耗专项监察 3080 家(含钢铁、水泥、电解铝行业阶梯电价政策执行专项监察), 数据中心能效专项监察 270 家, 2020 年违规企业整改落实情况专项监察 185 家(名单见附件 1)。浙江省专项节能监察任务另行下达。

二、工作要求

(一) 强化责任落实。各地工业和信息化主管部门要将节能监察作为落实《中华人民共和国节约能源法》和《工业节能管理办法》、持续推进工业绿色高质量发展、助力碳达

峰碳中和目标实现的重要手段，对照 2020 年重点工业行业综合督查检查中发现的问题和整改要求，进一步强化主体责任，完善工业节能监察体系，严格节能监察执法。按照专项监察工作手册（附件 2，可在工业和信息化部门户网站自行下载），认真组织开展现场监察。

（二）加强队伍建设。进一步强化省、市、县三级工业节能监察体系建设，加强工业节能监察工作指导，大力开展工业节能监察业务培训。积极协调有关部门，确保落实工业节能监察职责，高效完成工业节能监察任务。

（三）加快工作进度。加强工业节能监察进度管理，按照工信部节函（2021）80 号文件安排，按时完成各项专项工业节能监察任务，及时报送监察结果和年度工作总结报告。

（原文链接：

http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/22/content_5626575.htm)

3.3 工业和信息化部下发公开征求对《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录（征求意见稿）》的意见

为贯彻落实《固体废物污染环境防治法》，加快淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺、设备，持续提高工业绿色发展水平，工业和信息化部下发公开征求对《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产

工艺设备名录（征求意见稿）》的意见，向社会公开征求意见。

（原文链接：

https://wap.miit.gov.cn/jgsj/jns/gzdt/art/2021/art_d39f3ed707b94afebbdba279b4167f0b.html)

3.4 工业和信息化部印发《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》

工业和信息化部 7 月 4 日印发《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》，明确用 3 年时间，基本形成布局合理、技术先进、绿色低碳、算力规模与数字经济增长相适应的新型数据中心发展格局。总体布局持续优化，全国一体化算力网络国家枢纽节点、省内数据中心、边缘数据中心梯次布局。技术能力明显提升，产业链不断完善，国际竞争力稳步增强。算力算效水平显著提升，网络质量明显优化，数网、数云、云边协同发展。能效水平稳步提升，电能利用效率（PUE）逐步降低，可再生能源利用率逐步提高。

（原文链接：

http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/14/content_5624964.htm)

3.5 国家发展改革委 国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见。发改能源规〔2021〕1051 号

抽水蓄能和新型储能是支撑新型电力系统的重要技术

和基础装备，对推动能源绿色转型、应对极端事件、保障能源安全、促进能源高质量发展、支撑应对气候变化目标实现具有重要意义。

该指导意见提出到 2025 年，实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变。新型储能技术创新能力显著提高，核心技术装备自主可控水平大幅提升，在高安全、低成本、高可靠、长寿命等方面取得长足进步，标准体系基本完善，产业体系日趋完备，市场环境和商业模式基本成熟，装机规模达 3000 万千瓦以上。新型储能在推动能源领域碳达峰碳中和过程中发挥显著作用。到 2030 年，实现新型储能全面市场化发展。新型储能核心技术装备自主可控，技术创新和产业水平稳居全球前列，标准体系、市场机制、商业模式成熟健全，与电力系统各环节深度融合发展，装机规模基本满足新型电力系统相应需求。新型储能成为能源领域碳达峰碳中和的关键支撑之一。

（原文链接：

<https://zfxgk.ndrc.gov.cn/web/iteminfo.jsp?id=18204>)

3.6 国家发展改革委 碳达峰碳中和 1+N 政策体系即将发布 十领域加速转型

党中央国务院已经成立了碳达峰碳中和工作领导小组，正在制定碳达峰、碳中和时间表、路线图、1+N 政策体系，将陆续发布指导意见。这是顶层设计，涉及到碳达峰、碳中

和全国和各个地方、各个领域、各个行业的政策措施，其中“1+N 政策”将很快发布。

具体来看，主要包括十大方面：

01 优化能源结构 控制和减少煤炭等化石能源

“十四五”时期，要严控煤炭消费的增长，“十五五”时期要逐步减少，安全高效发展核电、因地制宜发展水电、大力发展风电、太阳能、生物质能、海洋能、地热能发展绿色氢能，其中已经公布 2030 年要建成风电和太阳能光伏发电装机达到 12 亿千瓦，12 亿千瓦我们国家火力发电也没有到这个水平，美国全国总体容量也就是 11 亿千瓦，构建以新能源为主体新型电力系统，推进工业电动交通和提高能源利用效率。

02 推动产业和工业优化升级

遏制高能耗、高排放行业盲目发展，推动传统产业优化升级，发展新一代信息技术高端装备、新材料、生物、新能源、节能环保等战略性新兴产业，努力构建高效、清洁、低碳、循环绿色制造体系。

03 推进节能低碳建筑和低碳设施

加快发展超低能耗，净零能耗、低碳建筑，鼓励发展装配式建筑和绿色建材，在基础设施建设运行管理的各个环节，落实绿色低碳理念，建设低碳智慧型城市和绿色乡村。

04 构建绿色低碳交通运输体系

优化运输结构，推动公共交通优先发展，发展电动氢燃料电池等清洁零排放汽车。要建设加氢站、换电站、充电站，现在中石化已经宣布要把加油站逐步增加到加气站、换电站、充电站。

05 发展循环经济 提高资源利用效率

循环经济是经济社会发展与污染排放脱钩，减缓气候变化的治本政策，加强相关领域的立法，坚持生产责任延伸制度，推动静脉产业、动脉产业的发展，鼓励推广再制造，建立完善让所有参与方都能够受益的方式，搞循环经济一个是技术，一个是好的商业模式。

06 推动绿色低碳技术创新

研究发展可再生能源，智能电网、储能、绿色氢能、电动和氢燃料汽车，碳普及利用和封存，资源循环利用链接技术等成本低、效益高、减排效果明显、安全可靠，具有推广前景低碳、零碳和负碳技术。

07 发展绿色金融

以扩大资金支持和投资，建立完善绿色金融体系，支持金融机构发行绿色债券、创新绿色金融产品和服务，积极推进绿色“一带一路”建设。

08 出台配套经济政策和改革措施

完善财政、税收、价格等鼓励性经济政策，经济政策非常明确我们鼓励什么、限制什么、引导资金、技术流向绿色、

低碳领域，在 1+N 政策体系当中都会陆续出台政策。

09 建立完善碳市场和碳定价机制

碳市场和碳定价机制以尽可能低的成本实现全社会减排目标，在已有试点基础上，上周已经在电力行业启动全国碳市场的上线交易，现在交易价格大概是五十多块每吨，现在逐步要上涨，欧盟碳价是 60-70 欧元，在碳定价还有许多的工作要做。今后我们要逐步扩大市场覆盖范围，丰富交易品种和交易方式。

10 实施基于自然解决方案

基于自然解决方案既有助于增加碳汇，控制温室气体排放，也有助于提高适应气候变化的能力，保护生物多样性。下一步我们将积极推动该领域行动与合作，大力植树造林保护自然生态系统，也与联合国有关国家继续推动相关领域国际合作的倡议。今年要在昆明召开第十五届生物多样性保护大会，这是很重要的内容。

（原文链接：

<https://www.in-en.com/article/html/energy-2306234.shtml>)

3.7 生态环境部关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知

关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点
的通知

河北省、吉林省、浙江省、山东省、广东省、重庆市、

陕西省生态环境厅（局）：

实施碳排放环境影响评价，推动污染物和碳排放评价管理统筹融合，是促进应对气候变化与环境治理协同增效，实现固定污染源减污降碳源头管控的重要抓手和有效途径。为贯彻落实习近平总书记重要指示批示，加快实施积极应对气候变化国家战略，推动《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》和《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》落地，我部组织部分省份开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点。现将有关事项通知如下：

一、工作目标

2021年12月底前，试点地区发布建设项目碳排放环境影响评价相关文件，研究制定建设项目碳排放量核算方法和环境影响报告书编制规范，基本建立重点行业建设项目碳排放环境影响评价的工作机制。

2022年6月底前，基本摸清重点行业碳排放水平和减排潜力，探索形成建设项目污染物和碳排放协同管控评价技术方法，打通污染源与碳排放管理统筹融合路径，从源头实现减污降碳协同作用。

二、试点范围

（一）试点地区

在河北、吉林、浙江、山东、广东、重庆、陕西等地开

展试点工作，鼓励其他有条件的省（区、市）根据实际需求划定试点范围，并向生态环境部申请开展试点。

（二）试点行业

试点行业为电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等重点行业，试点地区根据各地实际选取试点行业和建设项目。除上述重点行业外，试点地区还可根据本地碳排放源构成特点，结合地区碳达峰行动方案和路径安排，同步开展其他碳排放强度高的行业试点。

（三）试点项目

试点地区应合理选择开展碳排放环境影响评价的建设项目，原则上选取《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定需要编制环境影响报告书的建设项目，试点项目应具有代表性。

（四）评价因子

本次试点主要开展建设项目二氧化碳（CO₂）排放环境影响评价，有条件的地区还可开展以甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）、三氟化氮（NF₃）等其他温室气体排放为主的建设项目环境影响评价试点。

三、工作任务

（一）建立方法体系

根据试点地区重点行业碳排放特点，因地制宜开展建设

项目碳排放环境影响评价技术体系建设。研究制定基于碳排放节点的建设项目能源活动、工艺过程碳排放量测算方法；加快摸清试点行业碳排放水平与减排潜力现状，建立试点行业碳排放水平评价标准和方法；研究构建减污降碳措施比选方法与评价标准。

（二）测算碳排放水平

开展建设项目全过程分析，识别碳排放节点，重点预测碳排放主要工序或节点排放水平。内容包括核算建设项目生产运行阶段能源活动与工艺过程以及因使用外购的电力和热力导致的二氧化碳产生量、排放量，碳排放绩效情况，以及碳减排潜力分析等。

（三）提出碳减排措施

根据碳排放水平测算结果，分别从能源利用、原料使用、工艺优化、节能降碳技术、运输方式等方面提出碳减排措施。在环境影响报告书中明确碳排放主要工序的生产工艺、生产设施规模、资源能源消耗及综合利用情况、能效标准、节能降耗技术、减污降碳协同技术、清洁运输方式等内容，提出能源消费替代要求、碳排放量削减方案。

（四）完善环评管理要求

地方生态环境部门应按照相关环境保护法律法规、标准、技术规范等要求审批试点建设项目环评文件，明确减污降碳措施、自行监测、管理台账要求，落实地方政府煤炭总量控

制、碳排放量削减替代等要求。

四、保障措施

（一）加强组织领导

省级生态环境部门负责本行政区域内建设项目碳排放影响评价试点的组织实施，突出重点，大胆创新，结合地区实际，确定本行政区域的具体试点范围、目标任务和实施计划，加强统筹协调，建立工作机制，保障人员经费，定期跟踪调度实施进度，及时梳理总结试点工作问题和工作成果。

（二）强化技术支持

生态环境部负责相关法律法规、标准和技术规范制修订工作，组建专家团队，对试点地区帮扶指导，组织开展技术交流培训。鼓励试点地区探索创新碳排放量核算和评价方法，出台相关地方标准和技术规范，先行先试。试点地区也可参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。

（三）做好宣传引导

相关地方各级生态环境部门要加强本行政区域内相关部门和企业的培训，通过多种渠道向企业、社会公众宣传碳排放环境影响评价的重要意义和具体要求，充分发挥企业的积极性和主动性。

请各试点地区生态环境厅（局）于2021年7月31日前将试点方案和试点建设项目名单报备我部，并分别于2021

年 12 月 15 日和 2022 年 6 月 15 日前分别向我部报送试点工作总结。

(原文链接:

http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk06/202107/t20210727_851553.html)

3.8 教育部关于印发《高等学校碳中和科技创新行动计划》的通知

2021 年 7 月 12 日教育部制定了《高等学校碳中和科技创新行动计划》，提出碳中和人才培养提质行动、碳中和基础研究突破行动、碳中和关键技术攻关行动、碳中和创新能力提升行动、碳中和科技成果转化行动、碳中和国际合作交流行动、碳中和战略研究创新行动等七大行动，旨在为实现碳达峰碳中和目标提供科技支撑和人才保障。

《行动计划》指出，要充分发挥高校基础研究深厚和学科交叉融合的优势，加快构建高校碳中和科技创新体系和人才培养体系，着力提升科技创新能力和创新人才培养水平，加快碳中和科技成果在重点领域、重点行业 and 重点区域的示范应用，构建教育、科技和产业统筹推进、融合发展的格局，为构建清洁低碳安全高效的能源体系、实施重点行业领域减污降碳行动、实现绿色低碳技术重大突破、完善绿色低碳政策和市场体系、营造绿色低碳生活、提升生态碳汇能力、加强应对气候变化国际合作等提供科技支撑和人才保障，扎实

推进生态文明建设，确保如期实现碳达峰、碳中和目标。

《行动计划》明确了近期目标、中期目标和远期目标，强调要利用 3—5 年时间，在高校系统布局建设一批碳中和领域科技创新平台，汇聚一批高水平创新团队，不断调整优化碳中和相关专业、学科建设，推动人才培养质量持续提升；要通过 5—10 年的持续支持和建设，若干高校率先建成世界一流碳中和相关学科和专业，一批碳中和原创理论研究和关键核心技术达到世界领先水平；要立足实现碳中和目标，建成一批引领世界碳中和基础研究的顶尖学科，打造一批碳中和原始创新高地，形成碳中和战略科技力量。

《行动计划》还强调，要推进碳中和未来技术学院和示范性能源学院建设，布局一批适应未来技术研究所需的科教资源和数字化资源平台，打造引领未来科技发展和有效培养复合型、创新型人才的教学科研高地。要支持高校承担或参与碳中和领域国家重大科技任务，全面加强高层次人才培养，在国家级人才评选中，加大向碳中和领域优秀人才的倾斜力度。

（原文链接：

http://www.edu.cn/ke_yan_yu_fa_zhan/gai_kuang/xin_wen_gong_gao/202107/t20210729_2141201.shtml)

四、地方动态

4.1 重庆市人民政府关于印发重庆市制造业高质量发展“十四五”规划（2021—2025年）的通知

8月3日，重庆市政府网全文刊发日前市政府发布的《重庆市制造业高质量发展“十四五”规划（2021—2025年）》（下称《规划》）。

《规划》提出，到2025年，全市规模以上工业产值将实现3万亿元，年均增速6%，包括战略性新兴产业占比35%，高技术产业产值占比32%，工业增加值达到9000亿元，工业增加值占地区生产总值比重在30%左右，软件业务收入达到5000亿元等多个目标。

把握战略决胜期制造业发展围绕四个重点“做文章”

《规划》指出，在接下来的5至15年，将是重庆制造业跨关口、培优势、上台阶的战略决胜期。为此，《规划》提出，全市制造业发展将围绕四个战略重点“做文章”——

培育打造具有国际竞争力的产业集群。培育打造万亿级电子信息、五千亿级汽车、三千亿级装备、六千亿级材料、五千亿级特色消费品、千亿级生物医药等产业集群。

增强制造业创新整体效能。强化创新在制造业高质量发展中的核心作用和企业创新中的主体地位，围绕产业链配置创新链，健全制造业研发创新体系。

提升产业基础能力和产业链供应链现代化水平。实施产业基础再造和产业链供应链现代化水平提升工程，统筹推进锻长板和补短板，持续开展补链强链，全力保障供应链稳定，提高产业链供应链韧性和根植性。

促进制造业智能化、绿色化、人文化转型发展。深化新一代信息技术植入渗透，提升制造业数字化、网络化、智能化水平；加快绿色工厂和绿色园区建设，积极发展绿色产品和绿色供应链；更加突出人的作用，促进劳动者更多参与制造技术的设计和部署，加强劳动者人机协作等技能培养和提升，实现制造业高质量发展与人的全面发展相互促进。

增强支柱产业竞争力，培育六类战新产业集群，谋划一批未来产业

《规划》提出，我市将不断增强电子、汽摩等支柱产业的国际竞争力，具体包括——

电子产业方面，加快完善本地研发体系，提升智能终端产品本地配套水平；汽摩产业方面，加快新车型开发，完善关键零部件本地配套体系，重塑中国汽摩名城竞争优势；装备制造产业方面，实施“整机+零部件”双提升行动，巩固全球通机生产基地地位，建设国家重要的山地丘陵农机产业基地和西部领先的电梯、工程机械产业基地；消费品产业方面，深化消费品产业与文旅、商贸产业融合发展，培育具有国际竞争力的特色消费品产业集群；原材料产业方面，加快

结构调整和新品开发，建设具有全国影响力的绿色建筑材料和天然气化工产业基地。

按照《规划》，“十四五”全市制造业在产业发展方向上，将重点建设一批具有全国影响力的战略性新兴产业集群，涉及新一代信息技术、新能源及智能网联汽车、高端装备、新材料、生物技术和绿色环保 6 类产业。

其中，在新一代信息技术方面，我市将面向“智造重镇”“智慧名城”建设需求，建设国家重要的功率半导体器件、柔性超高清显示、新型智能终端、先进传感器及智能仪器仪表、网络安全产业基地和中国软件名城。

新能源及智能网联汽车方面，我市将发挥在燃油汽车生产能力、零部件配套体系和集成电路生态等方面综合优势，促进新能源汽车与信息通信、能源、交通深度融合，建设国内领先的动力电池产业基地、氢燃料电池应用示范基地和国内先进的汽车电子产业基地。

高端装备方面，我市将推动传感器、通信模组等组件在整机中植入和有色合金、合成材料等新材料应用，建设国家重要的中高端数控机床、城市轨道交通车辆、新能源装备产业基地和西部领先的工业机器人、增材制造装备产业基地。

新材料方面，我市将面向产业发展和重大工程建设迫切需求，建设具有国际竞争力的聚酰胺材料、聚氨酯材料产业基地和国家重要的先进有色合金材料、玻璃纤维及复合材料

产业基地。

生物技术方面，我市将面向重大疾病发现和居民健康管理领域需求，加快生物药上市步伐，推动医疗器械、化学药原料药及制剂、现代中药升级发展，建设国内一流的生物医药产业集聚区。

绿色环保方面，我市将面向“碳达峰、碳中和”要求和生态文明建设迫切需求，丰富节能环保、新能源领域技术装备种类，壮大再生资源、再制造等资源综合利用产业规模，建设国家重要的节能环保、再生资源、氢能及储能产业基地。

《规划》还提出，“十四五”时期，我市将加强对航空航天、基因技术、未来材料、光电子等未来产业的前瞻谋划，通过发挥既有的技术优势，形成一批创新成果，促进一批未来产业跨越式发展。

明确任务保障实施效果，实施八项任务，落实八项保障措施

《规划》提出，推动全市制造业高质量发展，我市将实施八项任务，首先是提高产业创新能力，包括加强关键核心技术攻关、强化高水平共性技术平台建设、提升企业技术创新能力、发展新型研发机构、推动新应用场景和新产品相互促进、加快工业设计发展、深入开展体制机制创新和企业管理创新、提升产业基础能力和产业链供应链现代化水平等。

此外，其他七项任务分别是：提升产业基础能力和产业

链供应链现代化水平，深化制造业数字化转型和服务化延伸，健全绿色制造体系，培育优质市场主体，加强质量品牌建设，推动园区特色集群发展和促进区域协同。

为保障上述实施效果，《规划》还特别提出将采取八项保障措施，包括加强组织领导、深化制造业领域改革、扩大制造业开放合作、降低制造业成本、增加高素质人才供给、优化产业政策体系、做好运行调度和企业服务、强化工业安全生产保障等。

（原文链接：

http://www.cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkml/szfwj/qtgw/202108/t20210803_9538603.html)

4.2 广东 2021 年能耗双控行动方案出台，坚决关停不达标 30 万千瓦以下燃煤机组！

2021 年 7 月 2 日，根据《中华人民共和国节约能源法》和国家关于能耗双控工作的决策部署，为确保完成 2021 年能耗双控目标，广东省出台了 2021 年能耗双控目标和方案。

2021 年全省单位 GDP 能耗比 2020 年下降 3.08%，能源消费总量新增控制在 1610 万吨标准煤左右。

为实现双控目标，合理控制煤电装机规模，坚决关停环保、能耗、安全等不达标的 30 万千瓦以下燃煤机组，大力发展海上风电、光伏发电等可再生能源，积极接收省外清洁电力，安全高效发展核电。

对可再生能源消纳量超出激励性消纳责任权重对应的能源消费量，不计入相关地市能耗双控考核。

并重点推进工业、建筑、交通、消费流通、公共机构和重点用能单位用能管理。

严格落实节能审查制度。对未达到能耗强度下降目标进度要求的地区，实行“两高”项目缓批限批。建立节能审查实施情况定期调度机制，按月报送年综合能源消费量 1000 吨标准煤以上项目节能审查情况。

严格节能监督执法。加强省、市、县三级节能监察队伍和能力建设，严肃查处违法违规用能行为。

（原文链接：

http://drc.gd.gov.cn/ywtz/content/post_3345096.html）

4.3 浙江省委科技强省建设领导小组印发《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》

浙江省委科技强省建设领导小组印发《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》。这是在全国率先出台的碳达峰碳中和科技创新行动方案。

方案紧盯国家战略部署，紧扣浙江省实际，依据“4+6+1”总体思路，提出了具体的技术路线图和行动计划，争取用好科技创新关键变量，抢先抢抓碳达峰碳中和技术制高点，到 2025 年和 2030 年，高质量支撑浙江省先后实现碳达峰和碳

中和。

《行动方案》中明确提出：到 2025 年，初步构建全省绿色低碳技术创新体系，抢占碳达峰碳中和技术制高点；到 2030 年，着眼碳中和战略目标，绿色低碳产业关键核心技术达到国际先进水平，抢占碳中和技术制高点。

《行动方案》分为总体要求、重点任务、组织保障三大部分。统筹考虑经济发展、能源安全、碳排放、居民生活，系统分析能源消费总量、碳排放总量、能耗强度、碳排放强度四个指标，聚焦绿色低碳循环发展关键核心技术，创新科研攻关机制，构建市场导向的绿色低碳技术创新体系，推动低碳前沿技术研究和产业迭代升级，抢占碳达峰碳中和技术制高点，高质量引领支撑全省如期实现碳达峰碳中和。

《行动方案》制定的目标着眼于关键核心技术的突破、高端平台体系的建成、创新人才团队的汇聚、创新创业生态的良性发展。

计划到 2025 年，初步构建全省绿色低碳技术创新体系，大幅提升全省绿色低碳前沿技术原始创新能力，显著提高减污降碳关键核心技术攻关能力，抢占碳达峰碳中和技术制高点，高质量支撑我省如期实现碳达峰。

到 2030 年，绿色低碳技术创新及产业发展取得积极进展，可再生能源、储能、氢能、CCUS、生态碳汇等关键核心技术达到国际先进水平，抢占碳中和技术制高点，高质量

支撑我省实现碳中和。

在重点任务层面,《行动方案》提出了科技创新“八大工程”具体的 22 项行动,包括实施基础前沿研究工程、实施关键核心技术创新工程、实施先进技术成果转化工程、实施创新平台能级提升工程、实施创业创新主体培育工程、实施高端人才团队引育工程、实施可持续发展示范引领工程、实施低碳技术开放合作工程。下一步各省级部门、各市(县、区)政府将在省委科技强省建设领导小组协调下,创新管理机制、加大多元投入、强化评估监测,将《行动方案》落在实处。

《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》紧贴浙江省能源规划和重点行业绿色转型需求,不断论证方案,瞄准能源、工业、建筑、交通、农业、居民生活 6 大重点领域,系统推进绿色低碳技术创新发展。

(原文链接:

https://mp.weixin.qq.com/s/E5bCHV7fVYmW6R3_jNkJbA)

4.4 山东省出台实施意见,严格“两高”项目生态环境源头防控

为坚决遏制我省“两高”项目盲目发展,助推绿色转型和经济高质量发展,省生态环境厅于 7 月 19 日印发《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》

(以下简称《实施意见》), 指导各市通过强化环评、排污许可及监管执法, 对“两高”项目实施源头严防、过程严管、后果严惩, 切实加强我省“两高”项目生态环境源头防控。

《实施意见》从加强源头宏观管控、严格环境准入、推进减污降碳协同、强化监管执法、确保政策落地生效等五个部分, 对“两高”项目提出具体管控要求。

一、落实“三线一单”, 强化规划环评约束。

从“三线一单”和规划环评两个方面提出了管控要求。一是严格落实生态环境分区管控要求。将“三线一单”成果作为“两高”行业布局、“两高”项目落地的硬性约束。提出了“三线一单”平台数据成果智能化应用有关要求。明确钢铁、电解铝、炼化、焦化产业等产业转移地区须严格落实“三线一单”要求。二是着力提升规划环评约束效能。要求各市指导督促相关涉“两高”行业开展规划环评, 并严格规划环评审查, 为促进“两高”行业合理有序发展提供决策支撑。指导推动烟台经济开发区等产业园区做好碳排放纳入规划环评试点。

二、严格环评审批, 把好“两高”项目环境准入关口。

从严格环境准入、严格污染物削减替代和合理确定审批权限三个方面提出了准入要求。一是严格环境准入。结合我省实际, 要求所有新、改、扩“两高”项目, 必须坚决实行产能、煤炭、能源、碳排放、污染物排放等五个减量替代,

对不符合要求的项目一律不批。二是严格污染物削减替代。要求污染物区域削减方案相关责任主体（建设单位、出让减排量的排污单位、做出落实承诺的地方政府）制定区域削减方案时，对相关替代源逐一现场核实；要求出具污染物总量确认文件部门，对相关替代源逐一现场核实；要求环评技术评估机构在进行环评文件技术评估时，对相关替代源逐一现场核实。三是合理确定审批权限。要求各市认真梳理所有“两高”项目以及乙烯、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高项目的环评审批层级，科学评估审批能力，对审批能力不适应的，依法调整上收，并在规定时间内将梳理评估情况及意见建议报省生态环境厅。

三、提升防控水平，推进“两高”行业减污降碳协同控制。

从提升清洁生产和污染防治水平、实施碳排放减量替代、推动碳排放环境影响评价纳入环评体系三个方面提出了防控要求。一是提升清洁生产和污染防治水平。要求“两高”项目使用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备，严格实施“两高”企业清洁生产审核，持续推进“两高”项目超低排放改造和清洁燃料使用，原则上不得新建燃煤自备锅炉。二是实施碳排放减量替代。制定发布我省碳排放减量替代办法，为“两高”项目审批提供遵循依据。三是推动碳排放环境影响评价纳入环评体系。拟在化工、钢铁等重点行业开展碳排

放环评试点，不断完善现有环评管理体系，推进“两高”行业减污降碳协同控制。指导推动在济南市和青岛市实施减污降碳协同治理试点，在东营市试点碳捕集、封存、综合利用示范工程。

四、严格排污许可，强化“两高”项目监管执法。

从严格排污许可证核发和管理、强化以排污许可证为主要依据的执法监管两个方面提出了要求。一是严格排污许可证核发和管理。要求排污许可证核发部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施和区域削减措施落实情况，对不符合条件的一律不予核发。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促做好台账记录等工作，发现问题依法从严查处。二是强化以排污许可证为主要依据的执法监管。将“两高”企业纳入“双随机、一公开”日常执法监管，加大对“两高”企业依证排污和环境信息依法公开等情况的检查力度，监督持证单位落实排污许可证管理各项要求。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光典型案例。

五、压实工作责任，确保政策落地生效。

从建立管理台账、加强监督检查、强化责任追究三个方面提出了要求。一是建立管理台账。要求各市对“十三五”以来受理、审批环评文件及有关部门列入计划的“两高”项

目进行拉网式排查，建立“两高”项目生态环境管理台账。我省确定的“两高”项目范围在统计口径上与生态环境部基本保持一致，涵盖了煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材六个行业，同时又结合山东实际细化为16个高耗能高排放环节投资项目。二是加强监督检查。从环评文件技术复核、生态环境保护措施和排污许可证申领执行情况检查等方面提出监督检查要求。明确省生态环境厅对2021年以来新审批的“两高”项目逐一复核。三是强化责任追究。从“两高”企业、审批和监管人员、地方政府等不同层面提出了责任追究要求。

4.5 北京市发展和改革委员会关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知。京发改规〔2021〕4号

为从源头上推动数据中心持续提高能效碳效水平，强化全生命周期节能管理，促进数据中心高质量发展，高水平支撑数字经济标杆城市建设，北京市发展和改革委员会关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知。

通知对新建或改建数据中心的规模、应用方向、数据中心功能等做出了明确规定。

（原文链接：

http://fgw.beijing.gov.cn/fgwzswgk/zcgk/bwgfxwj/202107/t20210727_2449512.htm）

五、行业资讯

5.1 韩正出席全国碳排放权交易市场上线交易启动仪式

新华社北京7月16日电 全国碳排放权交易市场上线交易启动仪式16日上午以视频连线形式举行，在北京设主会场，在上海和湖北设分会场。

7月16日，全国碳排放权交易市场上线交易启动仪式以视频连线形式举行，在北京设主会场，在上海和湖北设分会场。中共中央政治局常委、国务院副总理韩正在北京主会场出席仪式，并宣布全国碳市场上线交易正式启动。

中共中央政治局常委、国务院副总理韩正在北京主会场出席仪式，并宣布全国碳市场上线交易正式启动。中共中央政治局委员、上海市委书记李强在上海分会场出席启动仪式。生态环境部、湖北省、上海市有关负责同志先后在三地会场致辞。

建设全国碳市场是利用市场机制控制和减少温室气体排放、推进绿色低碳发展的一项重大制度创新，也是推动实现碳达峰目标与碳中和愿景的重要政策工具。全国碳市场的碳排放权注册登记系统由湖北省牵头建设、运行和维护，交易系统由上海市牵头建设、运行和维护，数据报送系统依托全国排污许可证管理信息平台建成。全国碳市场第一个履约周期为今年全年，纳入发电行业重点排放单位2162家，覆盖约45亿吨二氧化碳排放量，是全球规模最大的碳市场。

5.2 2021 中国绿色产业发展论坛” 在宁夏召开

7月29日，全国企业家活动日暨中国企业家年会专门举办了“2021 中国绿色产业发展论坛”，论坛在宁夏宁东能源化工基地举行。本次论坛由中国企业联合会、中国企业家协会主办，中国企业管理科学基金会承办，落基山研究所、海澜智云科技有限公司、朗坤智慧科技股份有限公司支持；以“双碳目标驱动高质量发展”为主题，旨在向企业界宣传和传递党中央、国务院对碳达峰碳中和的战略部署，进一步落实好“十四五规划和2035年远景目标纲要”的有关精神，将双碳目标对绿色低碳发展的驱动作用和企业的主动作为结合起来，全力推动我国经济由高速增长阶段向高质量发展阶段转型。

大会就企业碳中和行动和政策支撑间的互动机制，企业如何实现短期需求增长和长期零碳发展间的协同进行了精彩的交流与讨论。

5.3 城洽会举办 2021 中国(西宁)绿色投资论坛

论坛聚焦“践行碳达峰、碳中和通过资本赋能，推动产业绿色转型，引领经济高质量发展”为主题。论坛通过政策宣讲、产业峰会、启动基金等多种方式对接长江经济带发展、黄河流域生态环境保护和高质量发展等区域重大战略，通过会议连接政府、资本、产业，展现西宁城市面貌、创新生态与投资政策，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、主动融入新发展格局。

5.4 高能环境出席贵州省 2021 年重大工业项目集中开工仪式

7月26日，贵州省2021年重大工业项目集中开工仪式黔西南分会场开工仪式在贵州高能环保科技有限公司（以下简称“贵州高能”）资源综合利用产业园成功举行。黔西南州委副书记、州长黄兴文，州委常委、兴义市委书记、义龙新区党工委书记顾先林，州人大常委会副主任方俊，州政府副州长李杰等领导共同出席。州政府副州长黄华主持仪式。

高能环境全资子公司贵州高能副总经理杨雪柯受邀出席并代表重大集中开工项目业主发言。他介绍了贵州高能资源综合利用产业园情况：园区拟建设涉及稀贵金属回收系统、初级金属产品深加工、高端铜基材料、半导体材料制造、镀膜靶材等，预计总投资40亿元，分三期完成建设。其中，一期拟建40万吨每年规模的含铜、镍、铅、锌等危险废物资源化综合利用项目。

5.5 北京排水集团在全国污水处理行业内首家发布碳中和规划和实施方案

为深入落实国家生态文明建设发展战略，响应国家2030年碳达峰，2060年碳中和战略目标，贯彻北京市碳达峰碳中和相关要求，助力国家和北京市实现碳中和。北京排水集团在全国污水处理行业首家发布了《北京排水集团碳中和规划》（2021年-2050年）和《北京排水集团碳中和实施方案》，制

定北京排水集团碳中和时间表和路线图。北京排水集团做好低碳运营的“减法”和开发利用再生资源的“加法”，采取三个创新十大措施，促进企业实现碳中和。

一是，运营管理创新-降碳，通过实施优化“厂网一体化”运营调度、精细化运营管理、设备效能提升、智慧化管理模式，提升管理水平和效能,减少碳排放。

二是，科技创新-替碳，积极探索行业低碳新技术，推动集团自主创新低碳技术——厌氧氨氧化和好氧颗粒污泥技术转化应用，在企业内部搭建沼气热电联产、分布式光伏发电、水源热泵等绿色低碳技术应用平台，培育集团绿色产业，实现低碳绿色生产。

三是，生态服务创新-固碳，大力推动再生水回用和污泥资源化利用，扶植循环经济新业态，实现生态固碳。

到 2025 年，碳排放量和碳排放强度较 2020 年下降 20% 以上，高安屯再生水厂率先实现碳中和。到 2035 年，碳排放量和碳排放强度力争较 2020 年下降 40%，处理每立方米污水电耗力争达到国际领先水平。到 2050 年，集团实现近零碳排放。碳中和实施方案对实现碳中和目标的路径、时间节点和部门及单位责任分工等都做了详细的安排和部署。

此外，北京排水集团积极参与低碳社会活动。2021 年北京六五环境日，北京排水集团作为首都 5 家头部企业之一发起低碳发展倡议。2021 年 7 月，在中国环境保护产业协会组

织的城镇污水处理低碳示范工程评选中，北京排水集团清河第二再生水厂和小红门再生水厂获选全国首批十佳城镇污水处理低碳优秀示范案例。

5.6 风电如何实现全生命周期“零碳排放”？

市场研究机构伍德麦肯兹近日发布的数据显示，2020年至2050年间，全球风电装机容量将扩大五倍至3.7太瓦，预计将为全球增加超过5500万吨的二氧化碳排放量。其中，原材料开矿、部件运输、风场运维及退役后处理等环节的碳排放尤其值得关注。

风力发电作为清洁能源的主力，在全生命周期内产生的大量碳排放是否减弱了其“绿色”属性？风电行业又该如何实现全生命周期内的“零碳排放”？

制造端是主要排放源

根据伍德麦肯兹发布的数据，在风电场全生命周期中，碳排放主要来自于上游制造端，钢、铝和铜等金属原材料的开采，风机制造环节排放的二氧化碳总量占风电碳排放量的86%左右。

记者了解到，在风电行业中，钢材主要应用于塔筒、机舱罩等部件之中，而风电场中电缆、控制电线、海缆以及电机设备则是主要的铜应用场景。风电是使用原材料铜最多的清洁能源形式，此前，国际行业研究机构 Energy Monitor 发布数据称，以发电一兆瓦计算，海上风电用铜量可达到8000

千克，陆上风电用铜量则为 2900 千克左右。

业内预测，随着全球陆上风电以及海上风电装机快速提升，金属消费量也将快速上涨。不仅如此，近年来，我国风电塔筒高度也在不断增加，有分析认为，高塔筒技术的发展可能带来更高的钢铁消费量。

此外，伍德麦肯兹数据还显示，风电场全生命周期中约有 14% 的碳排放来自于运输、吊装、运维及风电场退役后的风机设备处置等环节。此外，截至目前，全球退役风机仍无法实现 100% 回收，风机叶片更因其特殊材料而难以重复利用，大量叶片垃圾堆积成片的现象屡见不鲜。

多家企业宣布“碳中和”目标

巨大的原材料消费量以及制造端高耗能，是否让风电“绿色”属性大打折扣？多位业内人士告诉记者，“并不是这样”。

“风电场运营期间的碳排放基本可以忽略不计，可看作是零排放的过程。即使从全生命周期来看，利用风电替代化石能源发电带来的减排效果，一定远高于风机制造本身带来的温室气体排放量。”中国循环经济协会可再生能源专业委员会执行秘书长李丹告诉记者。

是否真的如此，应该如何界定风电行业产生的碳排放量？

北京中创碳投科技有限公司投融资与国际业务总监陈志斌在接受本报记者采访时表示：“如果从碳市场的角度来看，

风电行业主要还是考虑运行阶段的碳减排量。上游制造端的电力消耗、炼钢、电解铝等高耗能产业，本身就是碳市场管控的主要领域之一，如果风电行业连带从全生命周期碳排放的角度也将此再考虑进去，就可能出现重复计算。”

“但从另外的层面来说，现在很多风电企业都提出了‘碳中和’目标，自己去做碳管理，降低全生命周期的碳足迹，这一现象是值得鼓励的。我认为，这对企业来说是一个加分项，是其社会责任的体现。”陈志斌补充说。

记者了解到，全球多家风机制造商以及我国主要的风电开发商，都陆续宣布了企业“碳中和”目标。7月21日，风机制造巨头西门子歌美飒宣布将在2040年前生产出“无废风机”，在2040年前达成全价值链净零排放目标。另一风机制造巨头维斯塔斯也于7月推出了“木制塔筒”实现减排的方案，一旦木制塔筒投入使用，该公司预计将在2030年前实现整个供应链中生产每兆瓦时电力产生的碳排放量减少45%左右的目标。我国风机制造商明阳智慧能源、远景能源等企业也公布了“碳中和”时间表。

全产业链脱碳更为重要

“如果我国碳市场将炼钢等高耗能产业纳入其中，钢铁企业减排的压力肯定也会向下游传导。碳排放成本一旦出现，就可能以产品价格上涨的方式体现出来，按照市场化的方式传导到风电行业。”李丹表示，“减碳这一过程不会只有一个

环节受到影响。”

伍德麦肯兹指出，使用低碳工艺制造的“绿色”钢材和混凝土，将成为风电行业减排的重要一环，同时，在制造过程中增加可再生能源电力的使用、在运输环节使用电动汽车这些手段都可以进一步减少碳排放。另外，风机技术进步也将有助于提高风机耐用性，从而减少实地运维需求。

“从全社会的角度，都需要朝着减碳这一方向努力，其实很难在别人没有‘碳中和’的时候，自己完全实现‘碳中和’。但是可再生能源行业可以做的事情更多，在减排方面有更大的责任担当。”李丹表示。

在陈志斌看来，对于风电行业来说，有多种途径可以实现减碳目标，但当前碳达峰、碳中和目标对于风电来说更多的是市场机遇，扩大装机容量、做好稳定发电工作更重要。

5.7 提质增效“数字能源”与“双碳”目标偕行

近日，随着相关配套政策举措渐次落地，数字化生产、数字化运营和数字化生活正在成为我国社会的新常态。据统计，2020年中国数字经济规模达到39.2万亿元，占GDP的38.6%，增速是GDP增速的3倍以上。作为继农业经济、工业经济之后的主要经济形式，以数据为核心生产要素、以数字技术为驱动力的新的生产方式在能源领域的具体应用将助力碳达峰、碳中和愿景目标的实现。

实现深度减排，能源行业低碳转型是关键

当前，我国正处于能源低碳转型爬坡过坎的攻坚期，能源偏煤、结构偏重和效率偏低等诸多结构性矛盾依然突出。与发达国家相比，中国实现碳达峰、碳中和远景目标时间更紧、幅度更大、困难更多、任务异常艰巨，需要实现全社会经济体系、能源体系、技术体系等系统性低碳绿色变革。事实上，在推进数字产业化和产业数字化的过程中，大数据、物联网、人工智能、5G产业等新一代信息技术，加速传统能源产业与数字产业深度融合，打造具有国际竞争力的数字能源产业集群，优化能源产消、能源供需两侧，将能够直接或间接减少能源活动产生的碳排放量。

能源数字经济是降碳减排的主要路径。据官方统计数据，2020年，全国能源消费产生的二氧化碳排放占二氧化碳排放总量的85%，约占全部温室气体排放的70%，其中电力部门的碳排在能源排放中约占40%，因此深度减排需重点关注能源行业低碳转型。在数字经济时代，云计算、区块链技术等数字技术在能源的生产、消费、交易、贮存、管理等链条和环节的广泛应用能够显著削减经济活动的碳排放强度和总量。

数字技术赋能，助力“双碳”目标实现

关于数字经济通过赋能能源领域助力“双碳”目标实现，重点可以从三个方面来谈。

一是就能源的供给侧而言，数据爬虫、数字孪生技术重

构了现代能源管理系统。基于信息智能系统与深度学习算法，能源厂商能够利用每天产生的海量数据，预测未来电能需求的趋势与波动情况，从而减少自身能源项目开支；生产经理通过观察能源生产过程中的实时监测和控制参数，兼顾各原材料之间的比例协调与配套，提高加工转换效率和能源输送、分配和储存效率，大幅降低传统意义上的生产环节管理成本，一个典型的例子是浙江省电力系统碳排放监测平台，企业机组和设备碳排放量的实时监控有力推动了能源生产过程的智能化和集约化；此外，物联网、云计算等数字技术支持了平台经济、共享经济在能源数字行业的推广应用，能源期货管理、环境污染托管、虚拟电厂等能源开发利用新模式如雨后春笋，这些都进一步促进了能源利用方式的重构、能源商业模式的演化、能源资源配置的优化，提高了能源供给侧管理的精细化水平和能源利用的整体效率。

二是就能源的需求侧而言，数字经济给现有的能源需求体系注入了新的活力，数字技术的应用有助于促进碳排放等气候类信息的披露，并使碳排放源锁定、碳排放检测及其他环境指标的测算成为可能，这为全国统一碳排放权交易市场的形成与碳登记结算计量等相关配套设施的作用发挥创造了契机。

大数据、数字孪生可以辅助决策者更好地理解不同城市、产业、企业在碳减排方面的成本差异，有助于政府作出科学

规划和宏观调控，以最低的经济成本实现二氧化碳的需求侧管理；数字经济加速了企业技术进步从而降低能源利用强度，由于数字经济提高了生产流程的精细化和工业设备的数控化，企业的生产效能尤其是产品和工艺流程的能源利用效率得到提高，碳中和愿景下企业有动力将剩余资金持续投入低碳创新和研发之中，用以在未来将富余碳配额有偿出售。

此外，数字经济还有力地推动了经济结构向绿色低碳转型，数据生产要素以自身特点推动了一、二、三产业的深刻变革，推动交通、医疗、建筑等实现产业融合和转型，而产业结构变迁和优化升级又带来了能源需求结构的低碳转型，加快从高碳向低碳，以清洁技术与绿色生产替代化石能源与“双高”生产的转变。

三是就能源的交易环节而言，数字技术缓解了信息不对称性与时间不确定性，深度学习的算法算力优化了能源产消、能源供需两侧的信号传递过程，降低了能源交易过程中的无效损耗。过去，信息不对称是传统能源结构扭曲与配置效率低下的重要原因，而数字经济下，平台企业雨后春笋般涌现，共享经济获得井喷式发展，能源市场主体通过多边平台实现点对点精准交易，极大地提高了能源交易效率和资源配置效率。

数字供应链、区块链技术引导能源系统向扁平化发展，如鼓励用电、用气用户自主参与调峰、错峰，分布式能源让

传统的被动受能者转变为稳定的主动供能者。事实上，由于能源行业的特殊性，传统的能源交易环节大都是单向的信息流动，系统的响应速度和稳定程度都面临较大挑战。而由数字技术加持的能源系统的主要运行方式是去中心化，即从集中式的大能源网的形态转向分布式双向互动的形态。此外，区块链、金融科技、数字孪生等促进了碳足迹、绿色证券、绿色金融等相关机制、制度的建设和完善，这也会促进多主体、多元化的低碳绿色能源交易市场的建立。

能源数字经济不仅仅是用数字技术为能源系统赋能，而是将一种数字时代特有的新发展理念、新要素组织方式、新市场规则引入现有能源体系，即通过以数据为核心生产要素、以数字技术为驱动力对能源领域进行扬弃，让能源革命和数字革命深度融合，惠及社会民生，从而构建更为清洁、高效、安全和可持续的现代能源体系，最终为“双碳”目标下的可持续发展做出贡献。

5.8 我国首部碳中和研究领域系统性专著——《中国碳中和之路》发布

7月15日，我国首部碳中和研究领域系统性专著——《中国碳中和之路》首发仪式在北京图书大厦举行。

本书提出以中国能源互联网为基础平台和根本依托的碳中和思路与方案。即构建清洁主导、电为中心、互联互通的中国能源互联网，加快推进“两个替代”（能源生产清洁替

代、能源消费电能替代), 实现“双主导”“双脱钩”(能源生产清洁主导、能源消费电能主导, 能源电力发展与碳排放脱钩、经济社会发展与碳排放脱钩), 彻底摆脱化石能源依赖, 建成以清洁能源为主体的零碳可持续能源体系。

《中国碳中和之路》预计到 2060 年, 实现碳中和能够创造社会福祉累计约 1100 万亿元, 相当于 1 元能源投资能够获得 9 元的社会福祉。

本书共九章、30 多万字, 全面系统地分析了能源生产、工业、交通、建筑等主要碳排放领域排放现状、发展趋势、技术方向与减排潜力, 提出清洁替代、电能替代、能效提升、电网互联、产业结构升级等重点脱碳举措, 覆盖经济社会生产生活方方面面。

六、专家观点

6.1 刘科院士：电网 67%是煤电，电动车是在增加碳排放

全国碳市场 7 月 16 日正式开市，7 月 15 日，澳大利亚国家工程院外籍院士、南方科技大学创新创业学院院长刘科在深圳“科技创新院士报告厅”做“碳中和误区及其现实路径”的专题演讲。

当前对碳中和的六大误区

刘科院士指出，当前业内对碳中和的挑战及认知有限，存在几个误区：

误区一：认为风能和太阳能比火电都便宜，因此太阳能和风能完全取代火电实现碳中和。事实上，每年有 8760 小时，而太阳能每年发电小时数各地不同，平均在 1700 小时左右；也就是说太阳能大概在 1/5 - 1/6 的时间段比火电便宜；而在其他 5/6 的时间段，如果要储电，其成本会远远高于火电。

误区二：人们以为有个魔术般的大规模储电技术，但实际上能源行业没有计算机行业的摩尔定律。“人类花了 100 多年时间的研发，电池的能量密度并没有得到革命性的根本的改变”，迄今大规模 GW 及的储电最便宜的还是 100 多年前就被发明的抽水储能技术。

误区三：用二氧化碳制成化学品，但从规模上，二氧化碳制成化学品并不具备减碳价值。全世界约 87%的石油都被

烧掉了，约 13%的石油生产了我们所有的石化产品。二氧化碳转化为其他化学品对减碳的贡献是相当有限的。

误区四：认为利用 CCUS（碳捕集、利用与封存技术）技术能够碳中和。把生产过程排放的二氧化碳进行捕获提纯，再投入到新的生产过程中进行循环再利用或封存，理论上能够实现二氧化碳的大规模捕集，但是“碳中和不光是一个技术的问题，更是经济和社会发展平衡的综合性问题”，刘科院士强调，在目前的技术下成本很高，也无法实现彻底固碳，而且二氧化碳在自然界的补集难度也很大，迄今靠 CCS 或 CCUS 减低的 CO₂ 排放量是非常有限的。

误区五：认为通过提高能效能够实现碳中和。通过增加能效能够显著降低工业流程、产品使用中的碳排放，前 20 年中国能效确实有显著提高，但同时期，碳排放总量不但没降低，而且增加很多。因此，提高能效是减碳的重要手段，但只要使用化石能源，提高能效对碳中和的贡献也是非常有限的，提高能效确实是减低碳排放的成本最低，最应该优先做的。

误区六：希望以电动车取代燃油车来降低碳排放，但事实上电动车与燃油车之争在一百年前就已经开始了。刘科院士表示，“如果能源结构不改变，如果电网 67%的还是煤电，那电动车是在增加碳排放，而不是减少碳排放。只有能源结构和电网里大部分是可再生能源构成的时候，电动车才能算

得上清洁能源”。

未来如何实现碳中和？

刘科院士提出实现碳中和的几个现实路径：

第一个路径是通过现有煤化工与可再生能源结合实现低碳能源系统。一方面可以让现有的煤化工实现净零碳排放，另一方面是通过太阳能、风能、核能电解水制备绿氢和氧气，合成气不经水汽变换，大大降低煤制甲醇的 CO₂ 排放。

第二个路径是利用煤炭领域的碳中和技术——微矿分离技术。在煤燃烧前，把可燃物及含污染物的矿物质分离开，制备低成本类液体燃料+土壤改良剂，源头解决煤污染、滥用化肥及土壤生态问题，同时低成本生产甲醇、氢气等高附加值化学品。

第三个路径是实现光伏与农业的综合发展，将光伏与农业、畜牧业、水资源利用及沙漠治理并举，实现光伏和沙漠治理结合，及光伏和农业联合减碳。

第四个路径是峰谷电与热储能综合利用，火电厂就是半夜也不能停，在半夜 12 点到早晨 6 点这个区间，火电厂尽管还在排放大量二氧化碳，但发的电没人用；利用分布式储热模块，在谷电时段把电以热的形式储下来，再在需要时用于供热或空调，可大大降低二氧化碳排放，实现真正的煤改电，再配合屋顶光伏战略及县域经济，进一步减少电能消耗。

第五个路径是利用可再生能源制甲醇，然后做分布式的

发电。可以使用甲醇氢能分布式能源替代一切使用柴油机的场景，和光伏、风能等不稳定可再生能源多能互补。

6.2 周孝信院士：“新能源+储能”还是“火电+CCUS”？双碳路径研讨

周孝信院士指出，“双碳”目标的实施路径包括：构建清洁低碳安全高效的能源体系，构建以新能源为主体的新型电力系统。具体而言，控制化石能源总量，着力提高能源利用效能，实施可再生能源替代行动，深化电力体制改革。国网能源研究院能源战略与规划研究所所长鲁刚，未来应该是“新能源+储能”与“火电+CCUS”两个组合之间的竞争或者协同，如果两个组合是协同关系，能使转型压力更小一些，传统行业的就业转换等也能更加平稳。

6.3 四大直辖市低碳发展水平观察：北京将实现高质量碳达峰，上海排放量接近零增长，天津、重庆需加大减煤力度——21世纪经济研究院研究员 王帆

在实现碳达峰、碳中和的过程中，不能对所有的省市作出“一刀切”的要求，其中一些省市必然需要承担更大的责任。

碳达峰、碳中和，正在成为中国经济增长和转型发展的最大驱动力之一。

如何衡量城市的低碳发展水平？一般而言，如果一个地区在经济增长的同时，单位 GDP 所带来的碳排放量越低，

则意味着该地区的低碳发展水平越高。

21 世纪经济研究院选取了四大直辖市，对其碳排放水平及相关的能源、产业特征进行观察测评。其中，碳排放数据采用的是中国碳核算数据库（CEADs）2018 年的数据，与各地官方数据或有一定差异，其他与经济、人口、能源等相关的指标数据则来自于官方的统计公报、统计年鉴。

值得指出的是，由于第七次全国人口普查数据出炉后，各地过去 10 年的人口数据也将调整，继而带来一系列与人口相关指标的调整，包括人均 GDP、城镇化率等，故表格中，这两项均采用的是 2020 年数据。人均碳排放则是用 2018 年碳排放总量除以七普人口数据，与实际情况会有一些的偏差。

四大直辖市碳排放及经济发展、能源使用情况

（数据来源：各地统计局、国家统计局、中国碳核算数据库（CEADs）、《2019 中国城市统计年鉴》等。）

北京人均、单位 GDP 碳排放较优

结果显示，无论是在碳排放总量、单位 GDP 碳排放量还是人均碳排放量几个指标方面，北京均处于最优状态。

北京的产业结构以服务业为主，2018 年第三产业占比高达 80% 以上。并且由于行政级别、科技水平以及人力资源等方面的领先优势，北京的人均 GDP 在全国重点城市中位居前列。根据北京统计年鉴的数据，2018 年和 2019 年，北京能源消费总量分别为 7269.76 和 7360.32 万吨标准煤，仅小

幅增长 1.3%。

研究显示，污染治理、环境改善与降碳可以产生显著的协同效应。过去几年间，北京大力推动大气污染治理工作，推动产业结构优化和能源清洁转型，疏解非首都功能，降低燃煤量，这一系列举措既改善了北京的空气质量，也有效控制了二氧化碳排放总量。

2015 年，北京实现核心区基本“无煤化”，2017 年北京最后一座大型燃煤电厂停机备用，成为全国首个告别煤电、全部实施清洁能源发电的城市，2018 年实现全市基本无燃煤锅炉，平原地区基本“无煤化”。北京市燃煤消费量从峰值的 3000 余万吨降至 2020 年的 173 万吨，累计减少 94%；电力、燃气等清洁优质能源占比提高到 98.1%，在北方城市中率先基本解决燃煤污染问题。

北京统计年鉴数据显示，2018 年，全市能源消费总量为 7269.76 万吨标准煤，其中煤炭的占比仅为 2.77%，2019 年继续下降至 1.81%。

据北京生态环境局披露，2020 年，北京碳排放强度为全国省级地区最低。而“十四五”期间，北京将致力于实现碳排放稳中有降。

这意味着，北京的碳排放量在最近几年可能已经处于一个平台期。以香港作为参照，香港的碳排放量在 2014 年达峰，人均碳排放峰值为 6.2 吨，2018 年人均碳排放进一步降

至 5.4 吨。而北京 2018 年人均碳排放仅为 4.1 吨，即北京将比香港在一个更低的人均碳排放水平实现碳达峰。

再看上海，上海明确提出，到 2025 年碳排放总量要力争达峰。2018 年，上海万元 GDP 碳排放量为 0.53 吨，约相当于北京的两倍，人均碳排放为 7.7 吨，大约为北京的 1.9 倍。

与北京相比，上海的 GDP 更高，但从产业结构来看，第二产业占比在 2018 年仍接近 30%。2018 年，上海能源终端消费量为 11477.87 万吨标准煤，其中工业能源终端消费量为 5434.91 万吨标准煤，占比达 47%。

但从 2011 年到 2019 年，上海的工业增加值一路攀升，工业能源终端消费量却整体呈现在波动中下降的趋势，这很大程度表明上海的工业在完成结构升级与节能增效。上海 2018 年的碳排放总量居于四大直辖市之首，但相比于 2017 年的数据，几乎已经是零增长。

21 世纪经济研究院认为，对于像北京、上海这样的产业结构低碳转型已经基本完成，人口超两千万，城镇化率接近 90% 的超大城市而言，有必要提早谋划以碳中和为目标的深度脱碳路径，包括探索城市及社区运行、个人消费过程中的减碳，譬如优化城市交通出行结构，推广新能源汽车等。

目前，上海正在积极筹备“碳普惠”项目，绿色出行、简约包装等低碳行为所产生的碳减排量将被核算，变成每个人账户里的碳积分，让人们从低碳行为中获得实惠。

北京则将把温榆河公园昌平一期打造为全市首个碳中和主题公园，公园在设计过程中纳入了减碳行为体系，市民将来可以扫码注册建立个人“碳积分账户”，通过在园内虚拟骑行游览、人脸识别打卡跑步、参与垃圾分类等互动设施积攒“碳积分”，用来兑换公园内氢燃料观光车票、主题文创周边产品等。

重庆、天津仍需推进减煤工作

2018年，天津的万元GDP碳排放和人均碳排放量均为四大直辖市之首。其中，万元GDP碳排放约为北京的4倍多，人均碳排放则为北京的2.7倍。

天津的第二产业占比在2018年为36.2%，从能源消费来看，2018年天津工业能源消费为5111.58万吨标准煤，可供参照的是，同期上海工业能源终端消费量为5434.91万吨标准煤，略高于天津，但天津同期第二产业增加值仅为上海的47%。

这表明天津的工业朝着绿色、低能耗、低碳的方向发展仍有较大的空间。据天津统计年鉴披露，2018年，全市规模以上工业企业共4367个，其中化学原料及化学制品制造业企业共285家，黑色金属冶炼及压延加工业271家，有色金属冶炼及压延加工业99家，非金属矿物制品业251家，这些均属于高耗能、高排放行业。

今年，中央第二生态环境保护督察组向天津市反馈督察

情况，其中就提到，全市工业结构偏重、能源结构偏煤等问题仍然突出，六大高耗能产业在第二产业中的比重由 2017 年的 33.5% 上升至 2019 年的 35.4%。

天津市生态环境局相关领导今年 3 月表示，实施碳达峰行动，本质就是要促进经济社会发展全面绿色转型，逐步摆脱高碳依赖，协同推进经济社会高质量发展和生态环境高水平保护。在工业领域的政策措施，主要是实施传统工业低碳改造和发展清洁低碳产业。

重庆的万元 GDP 碳排放为 0.74 吨/万元，与“优等生”北京相比有着较大的差距，但重庆的亮点在于，作为常住人口超过 3000 万人的直辖市，它的人均碳排放仅为 5.0 吨，仅略高于北京，低于上海和天津。

2020 年，重庆的人均 GDP 为 7.80 万元，远低于北京和上海，也与天津有不小的差距。并且，相比于京沪津，重庆的城镇化率还有进一步提升的空间。随着经济增长，城市系统继续发展，能源需求也将继续增长，将带来碳排放量的增加。

从能源结构的角度看，2018 年，重庆能源消费总量为 7452.72 万吨标准煤，其中煤炭的占比为 54.4%；天津统计年鉴的数据也显示，2018 年煤炭消费量为 3832.89 万吨。两座城市均与北京 2018 年煤炭消费仅占能源消费总量的 2.77% 形成鲜明对比。

重庆在“十四五”规划纲要中提出，紧扣 2030 年前碳排放达峰目标，深化能源供给侧结构性改革，优先发展清洁能源和可再生能源，加快推进外电入渝，增加市外清洁能源输入，挖掘市内可再生能源开发潜力。

值得注意的是，2018 年，北京电力净调入占能源消费总量的比重为 25.68%。今年，有学界人士重点关注到了省际间“碳不公平”现象，即一些省份为外省提供能源密集型产品的同时，也导致自身排放量显著增加，而另一些发达省份则通过消费外省产品而避免了本地生产带来的碳排放。

因此，在实现碳达峰、碳中和的过程中，不能对所有的省市作出“一刀切”的要求，其中一些省市必然需要承担更大的责任。

但从全国一盘棋的视野来看，降低化石能源的占比，大力发展清洁能源和清洁电力，应该成为全国发展低碳经济的重要措施。

国家能源局在今年 4 月发布的《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（征求意见稿）》提出，到 2025 年，全国风电、光伏发电量占全社会用电量的比重达到 16.5%左右，这对比 2020 年大约需要提升 7 个百分点。

21 世纪经济研究院认为，从北京、上海、天津、重庆四大直辖市的碳排放、产业结构以及能源使用情况来看，能源结构及产业结构转型做得更早、更坚定的城市，在低碳经济

发展中已经走在了前列，在全国的碳达峰、碳中和进程中 will 扮演先锋角色，而有的城市还需要充分认识控煤、减碳工作的重要性 and 紧迫性，构建绿色低碳的新发展格局。

6.4 IPCC 预估：在未来几十年里，所有地区的气候变化都将加剧

8月9日，在日内瓦发布的政府间气候变化专门委员会（IPCC）最新评估报告指出，科学家们一直在观测全球各个区域和整个气候系统的变化，观测到的许多变化为几千年来甚至几十万年来前所未有的，一些已经开始的变化（如持续的海平面上升）在数百到数千年内不可逆转。大力和持续减少二氧化碳与其他温室气体排放将限制气候变化。

报告预估，在未来几十年里，所有地区的气候变化都将加剧。报告显示，全球温升 1.5℃ 时，热浪将增加，暖季将延长，而冷季将缩短；全球温升 2℃ 时，极端高温将更频繁地达到农业生产和人体健康的临界耐受阈值。

IPCC 第一工作组报告《气候变化 2021: 自然科学基础》在经过 IPCC 195 个成员国政府代表参加的为期两周（从 7 月 26 日开始）的线上会议评审后，于 8 月 6 日批准。

第一工作组的报告是 IPCC 第六次评估报告（AR6）的第一部分，AR6 将于 2022 年完成。

“这份报告体现了大家在特殊情况下付出的卓绝努力。” IPCC 主席李会晟（Hoesung Lee）说，“这份报告中的创新，以及它所反映的气候科学的进步，为气候谈判和决策提供了

宝贵的支持。”

更迅速的变暖

报告显示，自 1850-1900 年以来，全球地表平均温度已上升约 1°C ，并指出从未来 20 年的平均温度变化来看，全球温升预计将达到或超过 1.5°C 。该一评估基于改进的观测数据集，对历史变暖进行了评估，并且在科学理解气候系统对人类活动造成的温室气体排放响应方面取得了进展。

该报告对未来几十年内超过 1.5°C 的全球升温水平的可能性进行了新的估计，指出除非立即、迅速和大规模地减少温室气体排放，否则将升温限制在接近 1.5°C 或甚至是 2°C 将是无法实现的。

IPCC 第一工作组联合主席法国气候与环境科学实验室瓦莱丽·马森·贝尔莫特 (Valérie Masson-Belmonte) 女士说：

“这份报告是对现实情况的检验。我们对过去、现在和未来的气候有更为清晰的了解，这对把握未来方向、采取行动以及应对方式都至关重要。”

每个地区都面临着更多的变化

气候变化的许多特征直接取决于全球升温的水平，但人们所经历的情况往往与全球平均状况有很大不同。例如，陆地升温幅度大于全球平均水平，而北极地区温升幅度则是其两倍以上。

IPCC 第一工作组联合主席翟盘茂指出：“气候变化已经

在以多种方式影响着地球上每个区域。我们所经历的变化将随着升温而加剧”。

报告预估，在未来几十年里，所有地区的气候变化都将加剧。报告显示，全球温升 1.5℃ 时，热浪将增加，暖季将延长，而冷季将缩短；全球温升 2℃ 时，极端高温将更频繁地达到农业生产和人体健康的临界耐受阈值。

但这不仅仅是温度的问题。气候变化正在给不同地区带来多种不同的组合性变化，而这些变化都将随着进一步升温而增加，包括干湿的变化、风、冰雪的变化、沿海地区变化和海洋的变化。例如：

- 气候变化正在加剧水循环。这会带来更强的降雨和洪水，但在许多地区则意味着更严重的干旱。
- 气候变化正在影响降雨特征。在高纬度地区，降水可能会增加，而在亚热带的大部分地区则预估可能会减少。预估季风降水将发生变化并因地制宜。
- 整个 21 世纪，沿海地区的海平面将持续上升，这将导致低洼地区发生更频繁和更严重的沿海洪水，并将导致海岸受到侵蚀。以前百年一遇的极端海平面事件，到本世纪末可能每年都会发生。
- 进一步的变暖将加剧多年冻土融化，季节性积雪减少，冰川和冰盖融化，以及夏季北极海冰减少。
- 海洋的变化，包括变暖、更频繁的海洋热浪、海洋酸化和

含氧量降低，都与人类的影响有明显的联系。这些变化既影响到海洋生态系统，也影响到依赖海洋生态系统的人们，而且至少在本世纪余下的时间里，这些变化将持续。

- 对于城市来说，气候变化的某些方面可能会被放大，包括高温（因为城市地区通常比其周围地区温度更高）、强降水事件造成的洪水和沿海城市的海平面上升。

第六次评估报告首次从区域角度对气候变化进行了更详细的评估，包括重点关注有用的信息，从而为风险评估、适应和其他决策提供依据，并关注搭建新框架，以有助于将气候的自然变化（热、冷、雨、旱、雪、风、沿海洪水等）信息进行转化，以使其对社会和生态系统具有意义。

这些区域信息可以在新开发的交互地图集（interactive-atlas.ipcc.ch）以及区域概况介绍、技术摘要和基本报告中得到详细查询。

人类对过去和未来气候的影响

马森·贝尔莫特说：“几十年来一直很明确的是，地球的气候一直在发生变化，而人类对气候系统的影响也是非常明确的。”新报告也反映了归因科学方面的重大进展，即了解气候变化在加剧特定天气气候事件（如极端热浪和强降雨事件）中的作用。

该报告还显示，人类的行动有可能决定未来的气候走向。有证据清楚地表明，虽然其他温室气体和空气污染物也能影

响气候，但二氧化碳仍然是气候变化的主要驱动因素。

6.5 《中国气候变化蓝皮书（2021）》发布

中国气象局气候变化中心日前发布的《中国气候变化蓝皮书（2021）》（以下简称《蓝皮书》）显示，气候系统变暖仍在持续，极端天气气候事件风险进一步加剧。中国气候风险指数呈升高趋势，2020年中国气候风险指数为1961年以来的第三高值。

破“纪录”的7月

中国气象局公布的数据显示，7月，全国平均降水量为124.4毫米，较常年同期偏多3.2%；全国共出现4次区域性暴雨过程，河南等地出现极端强降水；华南大部、江南南部及新疆等地高温日数多；多省区市遭受强对流天气袭击。

尽管全国平均降水量偏多，“但是分布不均，有的地方多，有些地方少。”中国科学院大气物理所副研究员魏科说。

对大陆各个省会城市和直辖市的降水量进行统计发现：今年7月，我国的降雨呈现出“两极分化”的趋势，郑州、石家庄、上海徐家汇和杭州都刷新了7月最多降水纪录；而江南、华南和西北多地则降雨偏少严重，尤其是西北，甘肃、宁夏、新疆多地更是降雨偏少达到80%-100%。

随之而来的是高温酷暑。7月，我国西北和东北是两个气温偏高最为严重的区域，尤其是西北，新疆、甘肃、青海、宁夏、陕西比往年气温高2-4摄氏度。

7月下旬盛夏期，台风“烟花”成了东亚地区的季风汇聚点。“烟花”为1949年有气象记录以来首个在浙江省内两次登陆的台风，在我国陆上滞留时间长达95小时，为1949年以来最长。

全球变暖影响加剧

《蓝皮书》指出，2020年，全球平均温度较工业化前水平(1850年-1900年平均值)高出1.2摄氏度，是有完整气象观测记录以来的3个最暖年份之一，是20世纪初以来的最暖年份。

国家气候中心副主任、《中国气候变化蓝皮书》副主编巢清尘说，由于海洋变暖加速，全球平均海平面加速上升。1990年-2020年，全球海洋热含量增加速率是1958年-1989年增暖速率的5.6倍。全球海平面的平均上升速率，从1901年-1990年的1.4毫米/年，增加至1993年-2020年的3.3毫米/年。

冰冻圈方面，全球山地冰川整体处于消融退缩状态，1985年以来消融加速。中国天山乌鲁木齐河源1号冰川、阿尔泰山区木斯岛冰川和长江源区小冬克玛底冰川均呈加速消融趋势。2020年，乌鲁木齐河源1号冰川东、西支末端分别退缩了7.8米和6.7米。

“青藏高原多年冻土退化明显。”巢清尘说，1981年-2020年，青藏公路沿线多年冻土区活动层厚度呈显著的增

加趋势，平均每 10 年增厚 19.4 厘米；2004 年-2020 年，活动层底部温度呈显著的上升趋势，多年冻土退化明显。

极端天气事件增多

《蓝皮书》指出，随着全球变暖，高温、强降水等极端事件增多增强，中国气候风险水平趋于上升。1961 年-2020 年，中国极端强降水事件呈增多趋势，极端低温事件减少，极端高温事件自 20 世纪 90 年代中期以来明显增多；20 世纪 90 年代后期以来登陆中国台风的平均强度波动增强。

巢清尘表示，从当前研究看，全球气候变暖加剧气候系统的不稳定，平均气温升高使极端高温等事件发生概率明显增加。理论上讲，气温每升高 1 摄氏度，大气的持水能力会增加 7%，会导致强降水事件增多。

魏科指出，除了极端高温，全球变暖也增加了全球极端天气的强度和频率，并且使得极端天气在不常出现的区域出现。“这种变化已经开始影响我们的生活了，2021 年初的极寒天气、春季北方反复的沙尘暴、初夏武汉苏州的龙卷风和大风、夏季河南的极端暴雨，今年灾害天气给我们留下了深深的伤痕。”

“2000 年，大气中 CO₂ 浓度达到 360ppm，比工业革命前高 30%，到 2021 年中期，大气中 CO₂ 浓度达到 415ppm 以上，这比工业革命前高 45%以上，比过去 80 万年任何时候都高，甚至会过去 300 万年-500 万年以来的最高值。”



赛西碳索

中国电子技术标准化研究院（赛西）是工业和信息化部直属事业单位，是最早从事应对气候变化领域政策标准研究与产业服务的综合性研究机构之一。本公众号致力于解读碳达峰碳中和国内外低碳政策、标准，分析产业和技术发展状况，发布最新研究成果和专家观点。

版权归属赛西所有，引用转载请注明出处

联系人：碳达峰碳中和工作专班

联系电话：010-64102702

地址：北京市东城区安定门东大街1号

