

中国式现代化新征程

锚定“双碳”目标 构建新型能源体系

本报记者 张英英 吴可仲 北京报道

能源是人类文明进步的基石和动力，攸关国计民生和国家安全。

党的十八大以来，习近平总书记提出“四个革命、一个合作”能源安全新战略，打造清洁低碳、安全高效的现代能源体系成为我国能源发展的重要方向，自此我国能源行业

推动能源绿色低碳发展

如今，在“双碳”目标的指引下，大力发展新能源和清洁能源已经成为我国能源发展的主旋律。

发展非化石能源是推进能源绿色低碳转型的主要途径，也是实现“双碳”目标的关键。

近十年，我国能源产业绿色低碳转型成效显著，非化石能源保持跃升发展势头。可再生能源发电总装机已经突破了11亿千瓦，比十年前增长了近3倍，占全球可再生能源装机总量的比重超过30%。水电、风电、光伏、生物质发电装机的规模和在建核电装机规模稳居世界第一。2021年，非化石能源消费比重达到16.6%，比2012年提高6.9%，非化石能源消费量约占全世界消费总量的四分之一。

如今，在“双碳”目标的指引

清洁高效开发利用化石能源

统筹煤炭保供和降碳发展，加强煤炭清洁高效利用是兼顾能源转型和能源安全的必然选择。

党的二十大报告提出，深入推进能源革命，加强煤炭清洁高效利用，加大油气资源勘探开发和增储上产力度。

当前，我国富煤贫油少气的资源禀赋，决定了短期内以煤炭为主体的能源体系尚难改变。因此，在风电、光伏等新能源大规模增加的同时，仍需要发挥煤炭的安全托底保障和煤电的基础性调节性作用。而这也是当下新型能源体系和新型电力系统的内在需求。统筹煤炭保供和降碳发展，加强煤炭清洁高效利用是兼顾能源转型和能源安全的必然选择。

过去十年，我国化石能源清洁高效利用成效显著。煤炭消费的比重已

迈向高质量发展的全新阶段。

近十年，我国已构建多元清洁的能源供应体系，能源自主保障能力始终保持在80%以上。以年均3%的能源消费增速支撑了年均6.6%的经济增长，能源的消耗强度累计下降了26.4%，探索了一条生态优先、绿色低碳的中国式能源发展道路。

放眼国际，世界百年变局与世

下，大力发展新能源和清洁能源已经成为我国能源发展的主旋律。

2021年10月，中共中央、国务院印发的《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》明确提出，到2025年，非化石能源消费比重达到20%左右；到2030年，非化石能源消费比重达到25%左右；到2060年，非化石能源消费比重达到80%以上。

习近平总书记多次对能源发展作出指示。其中，2022年1月24日，他在中共中央政治局就努力实现碳达峰碳中和目标进行第三十六次集体学习时强调：“要把促进新能源和清洁能源发展放在更加

突出的位置，积极有序发展光能源、硅能源、氢能源、可再生能源。”

10月17日，国家能源局党组成员、副局长任京东在党的二十大新闻中心首场记者招待会上表示，“下一步，我们按照党的二十大要求，立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破，深入推进能源革命，加快规划建设新型能源体系，坚定不移推动能源绿色低碳发展。”

任京东还表示，要大力发展非化石能源，大力推进风电和太阳能发电的高质量发展，推动水电、核电重大工程建设，因地制宜发展生物质能、地热能等其他可再生能源。积极构建新型电力系统，着力

实施煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造，‘十四五’期间改造规模合计6亿千瓦左右。”

油气是当今世界地缘政治的战略资源，又关系国家的经济命脉。因此，除了加强煤炭安全托底保障外，增强油气供应能力也是国家能源安全的重要支撑。

“目前国内原油产量已经连续3年增产，天然气的产量连续5年增产超过100亿立方米，油气的储备能力稳步提升，市场稳定供应的底气进一步增强。”任京东表示，要推动油气产业高质量发展。统筹推进产供储销体系建设，大力提升油气勘探开发力度，不断完善油气进口保障体系。

袁家海认为，碳中和目标的实

破，有计划分步骤实施碳达峰行动。深入推进能源革命，加快规划建设新型能源体系。

多位能源专家在接受《中国经营报》记者采访时表示，锚定“双碳”目标，构建新型能源体系，必须协同能源低碳转型与能源安全，逐步推动能源供应体系由传统化石能源为主体向非化石能源为主体、安全可持续的方向转变。

推动电网主动适应大规模集中式新能源和量大面广的分布式能源的发展。

华北电力大学经济与管理学院教授袁家海告诉记者，“自我国提出‘双碳’目标以来，国际政治经济形势复杂多变。在此背景下，全球能源供应紧张，世界各国将能源安全问题摆在了突出位置。党的二十大报告提出，我国将积极稳妥推进‘双碳’目标，也进一步坚定了走绿色低碳发展之路的决心，这就要求加快规划建设新型能源体系，实现新能源跃升式发展。但能源转型与能源安全并行不悖，要科学处理能源发展的短期与长期目标问题。”

现并不是一蹴而就的，未来仍有30年~40年的路程要走，因此在新能源不能安全可靠替代化石能源时，仍需要立足资源禀赋发展。党的二十大报告提出，煤炭清洁高效利用需要加强，这意味着围绕绿色开采、高效发电、清洁转化、污染治理四个领域的工作需要持续推进。此外，我国油气对外依存度处于较高水平，过去本土油气开发力度不足。党的二十大报告提出，要加大油气资源勘探开发和增储上产力度，就是要加快“补短板”。特别是在地缘政治紧张局势背景下，当前和一段时期内，只有将煤炭清洁利用和本土油气增储上产工作做足，才能夯实我国能源安全的基石。

加强能源储运调峰体系建设

能源储备应急安全保障工作对于国家能源安全至关重要。

确保能源供应能力的同时，提升能源资源配置能力，做好电网、油气管网等能源基础设施建设，特别是电力和油气跨省跨区输送通道建设，并增强电力系统调节能力，健全能源储备应急体系，才能更有效地保障能源可靠稳定供应。

做好电力和油气跨省跨区输送通道建设是实现保证能源满足供应的重要环节。按照《规划》，“十四五”时期，我国要稳步推进资源富集区电力外送，加快已建通道的配套电源投产，重点建设清洁能源基地输电通道。完善原油和成品油长输管道建设，优化东部沿海地区炼厂原油供应，完善成品油管道布局，提高成品油管输比例。加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善LNG储运体系。

《规划》提出，“十四五”期间，我国存量通道输电能力提升4000万千瓦以上，新增开工建设跨省跨区输电通道6000万千瓦以上。到2025年，全国油气管网规模达到21万公里左右。

能源储备应急安全保障工作对于国家能源安全至关重要，因此提高石油、天然气和煤炭等储备能力，以及电力供应可靠性和应急保障能力都值得关注。

任京东在谈及守住能源安全底线时表示，要扎实抓好风险管控。大力推进能源安全监测

预警能力建设，建立健全煤炭、油气、电力供需等预警机制，不断加强应急保障电源、管网互联互通等基础设施建设，扎实提升区域互济、多能互补水平，持续强化重点区域、重点时段能源安全供应，进一步提升应急响应和抢险救灾能力，坚决保障人民群众生产生活的用能安全。

此外，在构建新型能源体系和新型电力系统的过程中，新能源比例大幅提升，为实现大规模新能源电力消纳，必须增强电源协调优化运行能力，进一步提升电力系统灵活性调节能力。

进入“十四五”时期，我国正通过实施煤电机组灵活性改造，加快推进新型储能、抽水蓄能电站建设，优化电源侧多能互补调度运行等方式挖掘电源调峰潜力。上述《规划》提出，力争到2025年，煤电机组灵活性改造规模累计超过2亿千瓦，抽水蓄能装机容量达到6200万千瓦以上，在建装机容量达到6000万千瓦左右。

中国社会科学院数量经济与技术经济研究所能源安全与新能源研究室主任刘强告诉记者，“对比过去以煤炭为主体的能源结构，目前我国能源结构正趋向多元化，由于各电源特性不同，因此彼此之间需要协调、互补发展，同时要通过科技手段对新能源电力具备一定的预测性。这也是新型能源体系的重要特征。”



近年来，甘肃张掖抢抓国家能源建设“双碳”目标，大力发展风电产业。视觉中国/图

环保治理十年攻坚：多方合力打赢“蓝天保卫战”

本报记者 茹阳阳 吴可仲 北京报道

近年，蓝天、白云和落霞成为北京人朋友圈里的“常客”。

北京市生态环境监测中心工程师李云婷介绍，从2013年至2021年，北京市PM2.5全年发生污染的天数越来越少，尤其是2021年夏季的几个月，基本能够实现整个月份都达到优良的级别，实现了空气质量的持续改善。

中国发展战略学研究会副理事长、北京交通大学碳中和科技与战略中心主任王元丰向《中国经营报》记者表示：“这十年，经过大力度的大气污染治理，大家可以非常直观地看到我国大气质量在原本严重污染基础上出现了明显的好转。北京的空气质量去年也第一次实现达标，生态环境部部长黄润秋近期还用了一张在故宫拍到流星的图片，来说明我国这十年的生态环境变化。”

PM2.5浓度显著下降

近日，党的二十大报告中提出，大自然是人类赖以生存发展的基本条件。尊重自然、顺应自然、保护自然，是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。

而在多种环境污染中，空气污染最直观可见。

王元丰告诉记者：“2013年，我国的平均雾霾天数是1961年以来最

多方合力治污

“如此大的变化，与从中央到地方全面打响大气污染治理攻坚战，并给予高度重视是密不可分的。”王元丰表示。

王元丰讲道，从2013年开始，我国出台了《大气污染防治行动计划》（以下简称“大气十条”），进行京津冀“蓝天保卫战”，关停污染行业、消除落后产能，开展环保督察、建立预警监督体系等。大气污染治理行动的力度非常大。

李云婷也提到，其参加工作20多年来，一直在和空气质量监测数

仍须持续努力

“不过我们‘不能自满’。”王元丰表示。王元丰指出，2021年，全国地级以上城市中仍有四成空气质量没有达标，且PM2.5的浓度比世卫组织要求的浓度高出六倍。所以总体来看，我国大气环境污染结构性、根源性、趋势性的压力还未消除，仍需要持续努力方能使空气质量得到根本性的好转。

中国环境科学研究院研究员张新

高的，达35.9天。当时，全国常常发生多地区同时出现雾霾的情况，且北京雾霾问题尤为突出。这十年，肉眼可见，我国大气质量在原本严重污染基础上出现了明显的好转。”

王元丰表示，通过10年的努力，北京的空气质量第一次达标。2013年，其PM2.5浓度为89微克/立方米，到2021年已降至33微克/立方米，PM2.5和臭氧同步实现达标。

“这么多年，我们一直在跟踪北

据打交道。这些年一直在持续追踪空气质量变化的趋势，通过监测数据来反映北京市空气质量变化的历程。

李云婷表示，结合所获得的PM2.5监测结果，可以了解到北京市PM2.5每一年的年均浓度情况，来跟踪其变化趋势。随着这些年进入到环境精细化管理的进程中，需要获得更精细的污染物时空分布特征，也需要把环境管理的责任进一步下沉到街道乡镇。

“基于此需求，我们从2015年、

民撰文指出，2013年国务院颁布了“大气十条”，开启了我国大气污染防治的新纪元。近些年我国大气污染防治工作取得了举世瞩目的成就，特别是细颗粒物（PM2.5）浓度显著降低，但与此同时臭氧（O₃）污染却呈现快速上升和蔓延态势。国家“十四五”规划纲要也明确提出持续改善环境质量，加强细颗粒物和臭氧协同控制。

北京市的空气质量监测数据，也了解北京市大气污染治理的各项措施及其实现的效果。我们对每一年的空气质量改善都有心理预期，觉得这些改善是意料之中、水到渠成的事。但即便如此，在2021年北京市6项污染物全面实现达到国家标准的时刻，还是感到非常地激动和兴奋。”李云婷在接受媒体采访时表示。

李云婷介绍，北京市现有35个PM2.5监测子站，这35个点位平均

2016年开始，在北京所有街道乡镇开始增设基于小型传感器的高密度监测网络。现在，全北京共有1000多个这样的点位，覆盖了北京市300多个街道乡镇。我们可以获得PM2.5、TSP（总悬浮颗粒物）街道乡镇级别的监测结果，并将其提供给各级管理部门，帮助打通环境管理的‘最后一公里’，为精准执法、科技治污提供直接支撑。”李云婷说道。

东北一位基层环保执法者李强（化名）向记者表示：“2015年，当时风一吹，到处暴土扬尘。这几年，城区

李强则向记者讲道，无论当地近期推广的“梨树模式”，或是将秸秆打捆运到电厂发电，还是将秸秆用作有机肥的原料，都很大程度上解决了烧秸秆的处置问题。不过其在实际工作过程中发现，几种处理秸秆的方式也都存在各自的问题，未来如何实现长效的秸秆禁烧直接关系到空气质量的持续改善。

分布在北京市的各个行政区及一些边界地区。“我们通过互联网和一些媒体手段把这些监测数据发布给公众，来为大家的出行、户外运动等提供参考。”

李云婷表示，近10年中，北京PM2.5最明显的变化就是其年均值，2021年为33微克/立方米，首次达到了国家标准。2021年的年均值同首次监测的2013年相比，降幅达63.1%。即在过去十年中，北京

的空气质量改善了许多，很少再遇到那样灰土铺面的感觉了。”

李强介绍道，东北地区农民有“燎荒”的习俗，主要是烧玉米等农作物的秸秆。由于受季节等因素影响，烧秸秆是影响当地空气质量的重要原因，而这些年秸秆禁烧管控做得比较好，对空气质量的改善起到重要作用。

李强进一步表示，自从中央环保督察开始之后，企业方面的表现有明显改善，如由于煤堆、粉堆的遮盖和建筑工地车辆带泥上路等造成

李云婷亦表示：“这么多年，我和我的团队一直坚守在保卫首都蓝天的工作一线，通过加强监测能力、提升监测水平、完善监测体系，为北京蓝天常在贡献自己的一份力量。我们的工作需要365天都有人在值守来紧盯数据，只有保证每一个监测数据的质量，才能让其能够真实地反映环境水平。”

PM2.5的年均值每年都实现了7.9%左右的降幅，实现了空气质量的持续改善。

“中国是第一个治理PM2.5的发展中国家，被誉为全球治理大气污染速度最快的国家。过去这十年，北京的空气污染治理甚至被称为北京奇迹。黄润秋近期也用一张在故宫拍到流星的图片，来说明我国这十年的生态环境变化。”王元丰讲道。

扬尘的情况现在已经很少出现了；许多企业在前期中脱硫、脱硝设施后，又进行了超低排放改造；一些大的锅炉（供热）企业，这些年也按要求安装了烟气在线监测设备，达到实时监管。

关于环境执法的变化，李强表示，在环保督察之前，当时环保部门的一项重要职责是收排污管理费。而在“费改税”后，生态环境部门也经历了综合行政执法改革，监管和行政处罚等末端监管和前端指导并行，成为其工作重心。

王元丰表示，今后，我们需要把大气污染治理与减碳相结合，以实现减碳、治污、增绿、增长协同推进。在此过程中，一方面要提高能源利用效率，更重要的是要改变我们的产业结构和能源结构，同时鼓励大家践行绿色低碳的生活方式，使得未来空气质量能够彻底好转，真正实现人与自然的和谐相处。