

西咸研究

(增刊·第4期)

西咸新区研究院

2021年4月30日

本期导读:

1. 习近平谈实现碳达峰、碳中和
2. 关于碳中和
3. 刘世锦：碳中和目标压力巨大 中国制造业如何绿色转型？
4. 杜祥琬院士：碳达峰与碳中和引领能源革命

习近平谈实现碳达峰、碳中和

我国力争 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。现梳理习近平总书记关于实现碳达峰、碳中和的部分论述，供大家学习参考。

应对气候变化《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。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，努力争取 2060 年前实现碳中和。

——2020 年 9 月 22 日，习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话

中国切实履行气候变化、生物多样性等环境相关条约义务，已提前完成 2020 年应对气候变化和设立自然保护区相关目标。作为世界上最大发展中国家，我们也愿承担与中国发展水平相称的国际责任，为全球环境治理贡献力量。中国将秉持人类命运共同体理念，继续作出艰苦卓绝努力，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，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 年 9 月 30 日，习近平在联合国生物多样性峰会上的讲话

绿色经济是人类发展的潮流，也是促进复苏的关键。中欧都坚持绿色发展理念，致力于落实应对气候变化《巴黎协定》。不久前，我提出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。我们愿同欧方、法方以明年分别举办生物多样性、气候变化、自然保护国际会议为契机，深化相关合作。

——2020 年 11 月 12 日，习近平在第三届巴黎和平论坛的致辞

全球变暖不会因疫情停下脚步，应对气候变化一刻也不能松懈。我们要落实好应对气候变化《巴黎协定》，恪守共同但有区别的责任原则，为发展中国家特别是小岛屿国家提供更多帮助。中国愿承担与自身发展水平相称的国际责任，继续为应对气候变化付出艰苦努力。我不久前在联合国宣布，中国将提高国家自主贡献力度，采取更有力的政策和举措，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 年 11 月 17 日，习近平在金砖国家领导人第十二次会晤上的讲话

二十国集团要继续发挥引领作用，在《联合国气候变化框架公约》指导下，推动应对气候变化《巴黎协定》全面有效实施。不久前，我宣布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年11月22日，习近平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

中国为达成应对气候变化《巴黎协定》作出重要贡献，也是落实《巴黎协定》的积极践行者。今年9月，我宣布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，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

在此，我愿进一步宣布：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。中国历来重信守诺，将以新发展理念为引领，在推动高质量发展中促进经济社会发展全面绿色转型，脚踏实地落实上述目标，为全球应对气候变化作出更大贡献。

——2020年12月12日，习近平在气候雄心峰会上的讲话

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。中国正在制定行动方案并已开始采取具体措施，确保实现既定目标。中国这么做，是在用实际行动践行多边主义，为保护我们的共同家园、实现人类可持续发展作出贡献。

——2021年1月25日，习近平在世界经济论坛“达沃斯议程”对话会上的特别致辞

实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出抓铁有痕的劲头，如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。

——2021 年 3 月 15 日，习近平主持召开中央财经委员会第九次会议强调

要把碳达峰、碳中和纳入生态省建设布局，科学制定时间表、路线图，建设人与自然和谐共生的现代化。

——2021 年 3 月 22 日至 25 日，习近平在福建考察时强调
新发展阶段对生态文明建设提出了更高要求，必须下大气力推动绿色发展，努力引领世界发展潮流。我们要牢固树立绿水青山就是金山银山理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，增加森林面积、提高森林质量，提升生态系统碳汇增量，为实现我国碳达峰碳中和目标、维护全球生态安全作出更大贡献。

——2021 年 4 月 2 日，习近平在参加首都义务植树活动时强调

中华文明历来崇尚天人合一，追求人与自然和谐共生。中国以生态文明思想为指导，贯彻新发展理念，坚持走生态优先、绿色低碳的发展道路。中国将力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和。中国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家所用的时间，需要中方付出艰苦努力

——2021 年 4 月 22 日，习近平在“领导人气候峰会”上的讲话

（来源：公安部网站）

关于碳中和

“碳中和”成了热词。从2020年9月的第七十五届联合国大会一般性辩论到12月举行的气候雄心峰会，我国多次表示，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。中央经济工作会议将做好碳达峰、碳中和工作列入2021年要抓好的8大重点任务之一。

问题一：为什么要提出碳中和？

这要从气候变化说起，生态环境部国家应对气候变化战略研究和国际合作中心战略规划部主任柴麒敏说，气候变化导致极端气候事件频发，影响日渐深重。海洋生态系统破坏严重，海洋酸化、海平面上升、冰川退缩等。高温热浪、极端强降水等气象灾害不仅造成经济损失，更导致全球百万人死亡。气候变化还影响到生态系统，如非洲等地的蝗灾严重威胁粮食安全。

他指出，观测显示，我国升温幅度高于全球平均水平，由气候变化造成的直接经济损失是全球平均水平的7倍多。

他说，气候变化主要是人类燃烧煤炭、石油为主的化石能源产生的二氧化碳、甲烷等温室气体造成的。

《巴黎协定》确立了2020年后国际社会合作应对气候变化的基本框架，提出把全球平均气温较工业化前水平升高幅度控制在2摄氏度之内，并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力。

世界气象组织的报告显示，2019年全球平均温度比工业化前水平高出1.1摄氏度。可以说，留给人类的时间已经不多了，

必须要采取更切实的行动。

在这一背景下，我国做出承诺，提出碳达峰、碳中和的目标愿景。

问题二：怎么才能实现碳中和？

应对气候变化，包括减缓和适应两方面的工作。碳中和瞄准的是减缓气候变化。如何才能实现碳中和？

看一看你我的生活：

坐车——普通汽车需要燃料、新能源车需要电；

吃饭——做饭要用煤炭、燃气，或者用电；

玩手机——不管插电还是充电宝，都离不开电……

除直接的化石燃料燃烧，我们的电大部分来自燃煤电厂，少部分来自风能、太阳能等非化石能源。而工业生产、建筑、交通等也是碳排放的集中来源。

可见，实现碳中和，需要经济社会全面转向绿色低碳。

专家指出，碳中和必须做好“加减法”——一手减少二氧化碳等温室气体排放，一手增加碳汇、发展碳捕集和封存技术等，实现排放量和吸收量的平衡。

国家气候中心副主任巢清尘说，减缓措施产生效果需要很长时间，但眼下气候变化的很多影响已经发生，适应气候变化工作必不可少。

她举例说，现在光热水等条件都发生了一些变化，对农业生产中的种植调整、品种选择等提出要求，这意味着需要更多的成

本投入。

问题三：怎么看我国碳达峰、碳中和愿景？

不少发达国家已实现碳排放和经济脱钩。但我国仍处于碳排放增加阶段，尚未达到峰值。与很多发达国家相比，我国从碳达峰到碳中和的时间要缩短几十年。

生态环境部应对气候变化司司长李高表示，作为最大的发展中国家，我国发展不平衡不充分问题仍然突出，面临着发展经济、改善民生、消除贫困、治理污染等一系列艰巨任务。

“我国提出的新的国家自主贡献目标和碳中和愿景，绝不是简单地伸一伸手就能触及的，也不是踮一踮脚尖就能够到的，需要助跑、加速、奋力向上跃起才能达到。”李高说。

他指出，很多发达国家实现碳排放达峰是一个技术、经济发展的自然过程，而我国是为应对全球气候变化自我加压，主动作为，要采取更加有力的政策措施。我国是在经济发展较低的水平上，向尽早实现碳排放达峰作出努力，在实现2030年前达峰目标时，我国人均GDP仍将显著低于很多发达国家达峰时的水平。

同时，我国能源结构以煤为主，要在较短的时间内大幅度降低煤炭消费占比，需要克服技术、产业、基础设施建设、就业、社会保障等方面各种复杂的问题和挑战。

有挑战，也有机遇。在柴麒敏看来，实现碳中和愿景有经济和技术合理性。当前我国大力发展的可再生能源、智能电网、新能源汽车等低碳的新产业新技术，符合经济高质量发展的方向，

是我国要抓住的机遇。

问题四：“十四五”应该怎么干？

巢清尘说，前期所做的减排努力越多，后期的压力相对越小、转型所需的时间就越短。

我国宣布，到2030年，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。

奔着新目标去，“十四五”怎么干，备受关注。

生态环境部应对气候变化司负责人表示，要将有力度的碳强度下降约束性指标纳入“十四五”规划纲要，分解到地方加以落实，并加强监督检查。

他表示，要抓紧制定2030年前二氧化碳排放达峰行动方案，在“十四五”“十五五”期间持续推动实施。明确各地方和重点行业的达峰目标、路线图、行动方案和配套措施。同时，要更好发挥市场机制作用，加快推进全国碳市场建设，推动碳排放权交易立法。

能源低碳转型是重要内容。这位负责人说，“十四五”要采取有效措施控制化石能源消费，推动煤炭消费尽早达峰。实施更加严格的控煤措施，大力发展非化石能源，提高光伏、风电等新能源的消纳能力，积极开发可再生能源制氢等先进技术和产业。推进电力系统转型，构建适应高比例可再生能源的电力交易和调

度机制。

下一步，工业、交通、建筑等重点领域低碳行动要持续深化，并倡导简约适度、绿色低碳的生产生活方式，营造全社会共同参与绿色低碳发展的良好氛围。

他说，中国要积极参与全球气候治理，继续为推动构建公平合理、合作共赢的全球气候治理体系贡献“中国智慧”和“中国方案”。

（来源：新华网）

刘世锦：碳中和目标压力巨大 中国制造业如何绿色转型？

“碳中和的背景之下，中国实体经济特别是制造业绿色转型，问题涉及较多。”近日，中国财富管理 50 人论坛（CWM50）顾问、全国政协经济委员会副主任刘世锦在“2021 中国实体经济论坛”上表示。

他指出，目前我国绿色发展基本上靠的是政策推动和道德感召，因此，绿色发展在很大程度上是政府提供的公共产品，缺少可持续发展的机制。下一步，必须要敢于告别“老办法”，尤其要探索激励机制和解决碳账户问题，让绿色发展不再是“挂在空中的风筝”。

刘世锦建议，为实现碳中和，可以探索建立碳账户。“碳账户实际是建立每一级政府、每一个企业、每一个人在减碳方面的

责任。”只有如此，碳交易才会活跃起来，也才能为实现碳中和打下良好基础。以下为发言全文。

今天我想借这个机会谈一个大家讨论较多的问题，就是在碳中和的背景之下，中国实体经济特别是制造业绿色转型问题，对此我简要地谈三个方面的问题。

中国向“30·60目标”迈进，有哪些自身优势？

第一就是“30、60”目标。大家都有一個说法，“30、60”既是挑战也是机遇，怎么理解？从挑战来讲，有两个约束条件。第一个约束条件，现在中国人均碳排放达到7吨以上，超过了英国、法国等欧洲国家。当然我们还有时间，但在碳达峰前，排放增加的空间并不大，最多10%，否则下一步碳中和难度就会增加。第二个约束条件，目前我国人均GDP才1万美元，欧盟国家是3—4万美元，我们已经定了一个目标，到2035年人均GDP达到3—4万美元，也就是达到中等收入国家人均水平，到2050年的时候要达到前沿发达国家的水平，6万美元左右。在这两个约束条件之下，既要马儿跑得快又要马儿少吃草、少排放，甚至零排放。

发达国家如英国是在20世纪70年代初碳达峰的，德国是在70年代末，美国是在2007年。实际上，碳达峰和碳中和这两个概念有很大区别。碳达峰没有减碳的压力，随着产业结构的变化，比如服务业比重提高或新节能技术的应用，碳达峰自然会出现。发达国家基本上是在没有或者很少有减碳压力的情况下实现碳达峰的，但是这条路已经走不通。

本来有两条路，一条路是传统发展道路，就是高碳排放下实现较高的增长。第二条路是低碳排放低增长。但是，若让人均GDP停留在1万美元，这条路我们肯定不愿去走。所以，这两条路都走不通，就剩下第三条路，就是低碳或者零碳，同时还要实现比较高的增长的道路。也就是说，我们要采取低碳和零碳的绿色技术和产业体系，同时实现高的增加值和比较高的增加速度，力争实现减碳和增长双赢。

中国是一个超大型经济体，人均GDP1万美元发展阶段，在碳中和目标巨大压力之下，仍要保持一个较高的增长速度，这在发达国家行列未有先例。我们现在面临严峻的挑战，可选择的空间很窄，且面临着较大的不确定性。

这样看来是否会比较悲观，但其实是思维方式和方法论的问题。在重压之下必须要转型，转型以后反而就会出现优势，具体来看，有两点优势。一是中国作为后来者，既有短板，也有优势，因为还有相当多的产品没有达到历史需求峰值，发达国家是达到峰值以后才开始转型，我们还没有达到峰值就开始转型，可以直接用绿色产品来替代。比如汽车，发达国家每千人车辆的保有量中，美国是845辆，欧盟是423辆，日本是575辆，中国目前才173辆。假定未来我国达到400辆水平，还有230辆左右的增长空间。这样从历史跨度看，绿色转型的成本相对较低，发达国家为了造汽油车，所有的投资都用完了，重置成本或者沉没成本很高，我们提前转型了，这部分成本可以比较低。

另外一个优势，我们现在的增长速度比较高，绿色产品的创新和推广市场范围大，市场需求对创新来讲最重要。中国的优势在于，有利于形成商业模式。我们希望有更多创新，或者新的竞争优势，但在现有的车道里想超过先行者很难。现在绿色转型是一个换赛道的新机遇，中国有成本优势、需求优势，再加上技术，已经有相当的技术积累，中国的技术企业也将更多的去争取创新。

那么，中国的企业争取创新，包括制造业有新的优势是否有根据呢？这个根据肯定有，我想在佛山就有案例，以后希望能到佛山认真调研学习。国内的新能源汽车、光伏发电等等，已经有不少案例，挑战和机遇同样是前所未有的。

从全球范围来看，有可能推动人类自工业革命以来技术结构、生产方式、发展方式、发展理念的一次最重要变革，或者说推动一场技术、产业和发展方式的伟大革命，这是第一个问题。

绿色技术的创新和推广

关于绿色技术的创新和推广，就是企业完成同样的任务，走同样长的路，但用的技术体系不一样。讲绿色转型、实体经济和制造业的转型，从根本上来说，需要靠一套新的绿色技术来驱动，需要大规模系统性的换技术。绿色技术和以前的技术有什么区别？我想提出三个目标。

第一，高技术含量和高生产率，技术水平一定要排在前面的；第二，少排放或者零排放；第三，与传统企业相比，具有低成本竞争力，这三个目标要同时实现。

目前光伏发电的成本已降低了 80%，充电成本降低了 30-40%，光伏发电的成本已经和传统燃煤发电的成本可竞争了。据一些业内人士介绍，几年以后，光伏发电的成本很可能只相当于燃煤发电成本的一半。

对于佛山、广东甚至全国来讲，下一步制造业创新非常重要。那么，什么叫做绿色技术创新？从现在开始，所有的技术首先需要符合绿色标准，不符合绿色标准，创新出来以后是不合格的。从某种意义上讲，我们所有的技术都是绿色技术，所有的创新都是绿色技术创新，包括佛山制造业转型升级也应该符合绿色发展要求。环保部负责的一个中国政府对外合作的平台——中国环境与发展国际合作委员会，这两年提出了绿色发展以及绿色城镇化过程中涉及水、能源、交通、建筑、土地利用 6 大领域的 20 项重大绿色技术，这些技术已经相当成熟了，用了以后可以节省成本，符合绿色要求。

但是现在很多技术大家都不知道，也没有推广，所以我们建议“十四五”期间大力推广。

我做一个比喻，绿色发展目前仍然是“挂在空中的一个美丽风筝”，看起来很美，但是根基不牢固。欧美国家早就开始推动碳排放市场，到现在为止，还是自愿的。中国现在也是如此。这些年国内搞了不少碳排放交易市场，但业务开展得并不理想。原因在于光靠自愿减排很难持续。

所以，我们目前包括减排，包括绿色发展，基本上靠的是政

策推动和道德感召。绿色发展很大程度上是政府提供的公共产品，或者社会组织 and 个人的公益慈善事业，缺少可持续的机制。

建立“碳账户”，确定主体减排责任

中国最近提出要实现碳中和的目标，各个方面已经开始行动，但采取的还是老办法，基本上是采取行政手段来实施，从上到下层分解任务目标。在相当长的时间内，欧美国家也是采取这样的办法。这种办法有优点，行动比较快，短期之内也能见效。但存在的问题是，指标的分配可能不够公平合理，搭便车问题，权衡性较差等等。特别是要防止一个取向，尽管减少碳排放是件好事，但也容易滥用，成为行政干预的借口，严重的时候甚至可能影响正常生活的运行。有些地方政府总想有所作为，那么就要有些理由，现在减碳已经成为理由，但这并不是最终的方式。

除了碳排放的问题，我们还有其他一般污染物的问题，还有生态修复的问题，特别重要的是还要经济增长。所以，中国其实是广义上的绿色发展，碳排放只是其中一个问题。碳排放问题在发达国家比较突出，因为他们环境较好，污染问题也解决了，经济高速增长也过去了，现在低速增长，和中国的情况并不一样。

中国在这种情况下要有一个绿色发展的微观基础，推动碳中和，得建立碳账户。这个碳账户实际上就是建立每一级政府、每一个企业、每一个人在减碳方面的责任，对排放多少碳、减多少碳进行核算，建立碳账户。只有确定责任以后，交易才能活跃起来。

广义上来讲，除了碳之外，其他污染物、生态修复、经济增

长,这几个因素也要建立绿色责任账户,目的是界定产权和责任。讲碳中和、讲绿色发展,界定责任了以后,各人自扫门前雪,世界就很清洁。

最近我们也在做碳账户的研究,把刚才讲的几个因素放一起做成了一个资产负债表,可以建立起各级政府,包括国家、省、市、区,每个企业和每个人的碳和绿色的责任账户,这样我们就明确了责任,为下一步开展市场交易,推动减碳打下较好的基础。这样就会明确各相关主体的减碳责任,并在一定时间内实现账户平衡。

国家层面的碳中和和绿色发展的目标,通过各相关主体减碳责任分解落地,才能推动绿色转型取得实质性的进展。

(来源:新浪财经)

杜祥琬院士：碳达峰与碳中和引领能源革命

2020年,在《巴黎协定》5周年之际,中国向世界宣示了2030年前实现碳达峰,2060年前力争实现碳中和的国家目标。这不仅是我国积极应对气候变化的国策,也是基于科学论证的国家战略。它更清晰了“能源革命”的阶段目标,也要求我们为低碳能源转型做出更为扎实、积极的努力。

能源转型是人类文明形态不断进步的历史的必然。当年,煤、油、气等化石能源的发现和利用,极大地提高了劳动生产力,使

人类文明由农耕文明进入工业文明，这是典型的能源革命，它给人类带来了很大的进步。但 200 多年来，工业文明也产生了严重的环境、气候和可持续问题。现代非化石能源的进步，正在推动人类由工业文明走向生态文明，并在推动新一轮能源革命。

不过，世界和中国能源结构转型的三个阶段存在差异。全球能源结构转型第一阶段以煤炭为主，1913 年，煤炭占全球一次能源的 70%。但经几十年全球能源转入油气为主阶段，现在正从油气为主转向第三阶段。我国能源结构的第一阶段也是煤炭为主，但中国能源结构的第二阶段不会是油气为主，而是多元架构阶段，即化石能源和非化石能源多元发展、协调互补、此消彼长，逐步向绿色、低碳、安全、高效转型，来实现电气化、智能化、网络化、低碳化。我们也将转入第三阶段，即非化石能源为主阶段。

改革开放以来，我国能源的快速增长支撑了经济的高速增长，能效有明显提高，能源结构也有改善，但还不够革命性，而产业偏重、能效偏低、结构高碳的粗放增长使得环境问题日趋尖锐。

近年来，我国已将能源强度、碳强度列入考核指标，能源弹性系数逐步下降。但目前我国能源强度依然是世界平均水平的 1.3 倍，这显然是不可持续的。如果这一数字提升至 1.0，就意味着同等规模的 GDP 可节省十几亿吨标煤。

到 2030 年前实现碳达峰，仅剩十年。

因此，“十四五”期间的能源规划极为重要，它将为 2030 年前碳达峰做好铺垫，为 2060 年前实现碳中和要逐步明确路径。

“十四五”期间我国需要对节能提效有明确要求。节能提效应为我国能源战略之首，成为绿色、低碳的第一能源，保障国家能源供需安全和能源环境安全的要素。特别是在当前以化石能源为主的能源结构下，节能提效应是减排的主力。从能源生产来说，就是由黑色、高碳逐步转向绿色、低碳，从以化石能源为主转向以非化石能源为主。

“十四五”期间，能源行业要走上高质量发展新征程。化石能源要尽可能适应能源转型需要，如煤炭要实现清洁高效利用，石油行业仍要“稳油增气”，且要大力发展非化石能源。我国要以较低的能源弹性系数(小于 0.4%)，满足能源消费 2%的年增速，需主要依靠非“化石能源+天然气”。这是对内推进能源革命、对外构建人类命运共同体的融合点，是推动国内国际“双循环”相互促进新发展格局的抓手。

需要指出的是，当前社会经济发展正在促进可再生能源快速增长，生产、储能等成本显著下降。2010 年到 2019 年，全球范围内光伏发电、光热发电、陆上风电和海上风电项目的加权平均成本已分别下降 82%、47%、39%和 29%。让可再生能源从十年前的“微不足道”变得“举足轻重”，它必将从一个“补充能源”逐步发展为“主流能源”。

以分布式低碳能源网络为例，它可以自发自用、寓电于民，与集中式电网互动。如果我国能够发展一大批这样的能源“产销者”，就可以减缓“西电东送”和“北煤南运”的压力。这并非

纸上谈兵。三年前，河南开封兰考县基本上是以煤电为主的外来电，经过三年能源革命试点，目前该县已经以自发自用电为主。

通过水电、核电、风电、太阳能、生物质能、地热以及储能技术、新能源汽车等技术领域和综合能源服务、智能电网、微网、虚拟电厂等新业态的进一步发展，预计到 2025 年，我国非化石能源在一次能源中占比将达到 20%；电力在终端能源中占比将超 30%；非化石电力装机占比达 50%，发电量超 40%。

届时，可再生能源将担当大任，成为“十四五”期间能源增量主体，煤炭消耗不再增长，率先实现“煤达峰”，甚至“煤过峰”。“十五五”期间，通过非化石能源增长和（包括电动汽车在内的）再电气化，中国东部地区/城市率先在 2030 年前实现碳达峰，这是非常清晰的目标。

在碳达峰的基础上进一步实现碳中和，就要做到碳排放与碳汇持平。从这个角度来看，目前，世界温室气体排放主要是二氧化碳，占 73%。2019 年，全球二氧化碳排放 342 亿吨，其次是甲烷排放。2006 年以后，中国成为第一大排放国。我国提出“碳中和”国家战略目标，意味着能源转型将迈出更加积极的步伐。

在以化石能源为主的今天，全球和中国降碳的主要措施有三要素：首要措施是“提能效、降能耗”，特别是从建筑、交通、工业、电力等方面入手，高度重视调整产业结构，同时加强技术进步；其次是“能源替代”，应高比例发展非化石能源，特别是可再生能源；第三是碳“移除”，增加碳汇，大力发展 CCUS 技术。

碳达峰和碳中和的目标对我国是挑战，转型不力将会导致能源系统和技术的落后；但更是机遇，它将带来新的产业、新的增长点和新的投资，实现经济、能源、环境、气候的可持续发展。现在，我们正处在能源产业和时代发展的拐点上，尤其是在碳中和的目标之下，未来的能源生产、储备和消费将会发生重要的变化，让我们一起见证！

（作者系中国工程院院士、国家能源专家咨询委员会副主任）

送：省政府常务副省长。

西咸新区管委会、西咸集团班子成员。

省委政研室、省政府研究室。

西安市委政研室、市政府研究室。

发：各新城管委会班子成员及部门，各新城集团班子成员及部门，西咸管委会各部门、西咸集团各部门，各街办（镇）。
