以实现碳达峰碳中和目标为引领

全面实施绿色低碳转型战略

薛东峰

实现碳达峰碳中和，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，事关中华民族伟大复兴事业，是实现可持续发展的迫切需要，是促进人与自然和谐共生的迫切需要。河南省委、省政府落实党中央决策部署，提出实施绿色低碳转型战略，抓住碳达峰窗口期、攻坚期、机遇期，在经济发展中促进绿色转型、在绿色转型中实现更高水平、更高质量的发展。河南省实施绿色低碳转型战略是贯彻落实党中央碳达峰碳中和决策部署的重要抓手和举措，是“十四五”时期把生态文明建设、碳达峰碳中和要求贯彻到经济社会各领域各行业发展的具体实践。

一、国家碳达峰碳中和工作总体部署

（一）碳达峰碳中和目标的提出及背景

中国碳达峰碳中和目标的提出，顺应全球应对气候变化趋势和中国国情。全球应对气候变化，经历了从深化认识到实践行动的过程，越来越成为各国关注的重点。联合国从1979年开始推动气候变化合作，至今已有40多年。全球共同努力推动应对气候变化行动，主要有联合国大会、京都峰会、哥本哈根大会、巴黎气候会议等四次比较重要的标志性会议。1992年的联合国大会，通过了《联合国气候变化框架公约》，这是第一个具有里程碑意义的国际法律文本。发达国家和发展中国家“共同但有区别的责任”原则，就是在这次大会上确立的。1997年的京都峰会，183个国家通过了《京都议定书》，覆盖全球80%的人口，达成了广泛的共识。2009年的哥本哈根会议，我国政府以积极的建设性态度，在会上宣布到2020年将单位GDP二氧化碳排放量比2005年降低40%到45%，为哥本哈根气候变化会议作出了重要贡献，推动了国际社会应对气候变化的历史进程。我们国家历来说到做到，在应对气候变化领域亦是如此。实际上，全国2020年单位GDP碳排放较2005年累计下降了48.4%，超额完成了向国际社会作出的承诺。2015年的巴黎气候会议，通过了《巴黎协定》，确定了“将全球平均气温较前工业化时期上升幅度控制在2摄氏度以内，并努力将温度上升幅度限制在1.5摄氏度以内”的目标，标志着全球应对气候变化进程步入新阶段。

中国提出的碳达峰碳中和目标清晰明确。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作出庄严承诺，中国将提高应对气候变化国家自主贡献力度，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。12月12日，习近平主席在联合国气候雄心峰会上提出新倡议，宣布新举措，即各国应该遵循共同但有区别的责任原则，根据国情和能力最大程度强化行动，“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”。习近平总书记的新倡议新举措，充分展现了中国担当，为更具雄心的全球气候治理注入新动力。

碳达峰、碳中和与温室气体和温室效应有关。温室气体，是指会吸收和释放红外线辐射并存在于大气中的气体，能使地表平均温度不会剧烈变化，稳定在15℃左右，适宜生物生存。然而温室气体的过量排放同样会给地球环境带来不可逆影响。二氧化碳是最主要的温室气体，人类活动特别是工业排放的大量二氧化碳会使全球气温升高、变暖，对许多地区的自然生态系统已经产生了影响，如气候异常、海平面升高、冰川退缩、冻土融化、河（湖）冰迟冻与早融、物种灭绝等问题。

碳达峰，是指某个地区或行业年度二氧化碳排放量达到历史最高值，经历平台期然后进入持续下降的过程，是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点，标志着碳排放与经济发展实现脱钩，达峰目标包括达峰年份和峰值。碳达峰涉及的边界初期为能源活动所产生的排放，关注点是排放趋势，暂时不强调净排放量。

碳中和，是指在一定时间内通过节能减排、产业结构调整、能源结构调整等方式减少二氧化碳排放量，并通过大规模国土绿化、碳捕集利用及封存等手段抵消自身产生的二氧化碳排放量，从而实现二氧化碳“净零排放”。

（二）实现碳达峰碳中和的重大意义

1.破解资源环境约束突出问题、实现可持续发展的迫切需要

能源安全是关系国家经济社会发展的全局性、战略性问题，对国家繁荣发展、人民生活改善、社会长治久安至关重要。2020年，我国的石油对外依存度达到73%，天然气对外依存度达到43%。与此同时，部分国家的民粹主义兴起、贸易紧张和贸易壁垒加剧，从多方面对现有的能源供应格局产生影响，国际能源市场愈加政治化，给中国能源安全带来了新的挑战。

在受限于“富煤贫油少气”的资源禀赋条件下，大力推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，发展新能源特别是可再生能源，提高能源自给率，是确保国家能源安全的关键。2030年实现碳达峰时，我国能源供应端将实现从“黑色、高碳”向“绿色、低碳”的转型，新能源装机占比将大幅提升，能源消费增量将主要由清洁低碳能源供给，电网将向能源互联网升级，清洁能源消纳能力将大大提高。在2060年实现碳中和时，我国能源消费结构将基本实现电气化，能源系统实现净零排放，化石能源消费基本清零，新能源成为主要能源供给来源，能源安全将得到充分保障。

2.顺应技术进步趋势、推动经济结构转型升级的迫切需要

低碳经济已成为全球焦点话题，也为我国经济高质量发展带来了机遇。我国对待全球应对气候变化工作以2015年为时间节点，分两个历史阶段。第一个阶段，2015年之前，发达国家凭借早几百年的工业化先发优势，在工业与制造业上、绿色低碳技术上与其他发展中国家存在代差，借口“应对气候变化”，打造限制工业发展的规则，限制其他的发展中国家完成产业升级。第二个阶段，2015年以来，我国作为最大的发展中国家，与发达国家的领头羊美国一起，推动了《巴黎气候协定》的签署。这代表中国的产业升级、经济转型及环保观念、能源战略都完成了“革新”。在新能源产业方面，我国锂电池、风能、光伏等产业实现弯道超车。2020年，全国光伏新增装机规模4820万千瓦，占全球新增装机的37%，光伏累计装机量、新增装机量、多晶硅产量、光伏组件产量，已分别连续6年、8年、10年、14年位居全球首位，可再生能源方面的专利数量占全球比重超过29%，位居全球第一。但是应该清醒地看到，近年来，国际贸易保护主义、逆全球化思潮暗流涌动，一些发达经济体利用其技术优势，试图以碳关税等手段构筑新的贸易壁垒。对此，应引起高度警惕，坚决维护我国核心利益和发展权益。

3.满足人民群众日益增长的优美生态环境需求、促进人与自然和谐共生的迫切需要

人类社会发展至今，经历了原始文明、农业文明和工业文明。三个文明都是通过向自然索取可再生和不可再生的资源，来实现经济社会的发展和人类文明成果的积累。原始文明大家处于同一起跑线，农业文明中国是领先的，工业文明中国落后了，现在我国正在生态文明的道路上奋起直追，努力做引领者。生态文明以可持续能源作为能源基础，提倡适度、低碳、健康和有品质的消费模式，是人类对传统文明，特别是工业文明进行深刻反思的成果，其目标就是实现可持续发展及社会繁荣。

从历史上看，在农耕文明向工业文明的转型过程中，财富在许多国家以前所未有的速度进行积累，同时也带来了不可避免的环境和气候危机。例如，20世纪30年代美国西部由于滥垦滥牧，植被遭到破坏，导致三次“黑色风暴”（沙尘暴）的发生，从美国西海岸一直刮到东海岸，带走3亿多吨地表土壤，毁坏数千万亩农田。非洲撒哈拉大沙漠在1968 — 1974年期间，每年向南延伸50公里，1920年到2013年，沙漠面积扩张了10%。

从当前情况看，情况也并不乐观。从新闻报道中可以看到，3月中旬南极多个气象站升温近40℃，与此同时北极部分地区也经历了异常偏暖的情况，较往年同期平均水平高出约30℃。

从我国情况看，由于偏重的产业、偏低的能效和高碳的能源结构，环境问题日趋凸显。以2020年全国能源环境相关数据为例，我国万元GDP能耗约为0.5吨标准煤/万元，也就是说每产生1万元GDP，中国要消耗0.5吨标准煤，约为美国的2倍、日本的2.7倍、德国的3倍。全国337个地级及以上城市中，有135个环境空气质量超标，占比达到了40.1%。全国平均气温较常年偏高0.7℃，暴雨洪涝灾害偏重，暴雨、大风、冰雹、雷暴等强对流天气频发。2021年7月，河南省遭遇历史罕见特大暴雨，发生严重洪涝灾害，特别是7月20日，郑州市出现最大日降雨量624.1毫米，接近全市平均年降雨量（640.8毫米），灾情极为严重，导致重大人员伤亡和财产损失。上述事例和数据，已经充分说明人类要与自然和谐共生。

4.主动担当大国责任、推动构建人类命运共同体的迫切需要

应对气候变化不仅仅是气候问题，其实质是全球发展空间问题。从全球各国碳达峰情况看，目前全球已经有54个国家碳排放实现达峰，占全球碳排放总量的40%。其中，欧盟早在20世纪七八十年代就实现了碳达峰，美国则在2005年左右实现碳达峰，这些国家可以很从容地实现经济发展与能源增长脱钩，并且距离2050年实现“碳中和”有大概45年到70年的时间来过渡。从碳中和承诺情况看，欧盟于2019年年底发布《欧洲绿色新政》，美国于2020年6月发布《气候危机行动计划》，全球目前有131个国家承诺2050年实现碳中和。

与发达国家所处的发展阶段不同，中国仍处于工业化、城镇化的中后期。2020年，全国能源消费中，化石能源消费占比约为84.3%，虽然与世界平均水平差距不大，但其中二氧化碳排放系数最高的煤炭消费占比是世界平均水平的2倍以上（按照目前的测算方法，煤炭折算吨标准煤的二氧化碳排放量为2.66吨，油品为1.73吨，天然气为1.56吨，排放数值有较大差距）。我国距离承诺的碳达峰目标只有不到10年时间，从碳达峰到碳中和只有30年时间。中国作为世界上最大的发展中国家，将完成全球最高碳排放强度降幅，用全球历史上最短的时间实现从碳达峰到碳中和，体现了最大的雄心力度。中国向全世界作出碳达峰碳中和目标的庄严承诺，承担大国责任，展现大国担当，必将为进一步构建人类命运共同体、共建清洁美丽世界作出巨大贡献。

（三）国家关于碳达峰碳中和工作总体部署

1.国家总体部署

习近平总书记非常关注“双碳”工作，曾在中央经济会议、中央财经委第九次会议等重要会议和重要场合，多次发表重要讲话，作出重要指示批示，对“双碳”工作作出系统安排部署，提出了一系列重大举措。深刻领会习近平总书记系列重要讲话精神，从国家一系列安排部署上看，国家对“双碳”工作有着深层次的考虑。主要体现在五个方面：

（1）主动作为。习近平总书记多次强调，实现“双碳”目标，不是别人要求我们做的，是我们从实施产业绿色低碳转型、改善城乡生活环境、为后代子孙留下绿水青山、展现负责任大国形象等方面综合考虑，自己要做的事。正如前述，自2015年以后，我国在国际应对气候变化领域，正逐步从跟随者向领导者转变，这就要求我们要有强大的内生动力，变压力为推力、变挑战为机遇、变危机为新机。我国经济发展速度快、体量大，但能耗高、排放高、附加值低的产业占比较高，同时能耗低、排放低、附加值高为特征的高新技术产业与欧美国家存在差距。随着经济贸易“逆全球化”趋势抬头，倒逼我们要加快从中低端产业向中高端产业转型，在国际竞争中赢得主动。

（2）稳妥有序。在推进“双碳”工作时，有的地方认为2030年是发展高耗能产业的“窗口期”，甚至在高碳的轨道上谋划“十四五”产业发展规划，意图抓紧攀登碳排放新高峰，想着达到新高峰后再考虑降碳。有的地方搞运动式降碳，脱离发展阶段和技术水平，盲目追求低碳发展，影响到了企业正常生产和人民群众生活。这些做法都不符合党中央的要求，必须坚决防止和纠正。

（3）统筹协调。实现“双碳”目标是一个复杂的系统工程，也是一个长期任务，不可能一蹴而就。要坚持全国一盘棋，提高战略思维能力，把系统观念贯穿“双碳”工作全过程，正确处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场这四对关系，策略上稳中求进，行动上坚定不移。

（4）先立后破。富煤贫油少气是我国的国情，推进“双碳”工作必须立足这个实际。当前国际环境有些突发因素超出预期，绿色低碳发展面临着更大的不确定性和挑战。俄乌持续冲突带来的能源、粮食价格连续上涨，导致一些欧洲发达国家的老百姓已经开始为今年过冬储存木柴；国内油价也随着连续上涨，大家已经有直观感受；“欧洲粮仓”乌克兰因战争导致粮食出口大幅减少，造成国际粮食价格上升。与此同时，新冠疫情持续蔓延造成的国际产业链瘫痪等，已经给我们敲响了警钟。因此，在推进“双碳”工作过程中，必须要坚持先立后破、通盘谋划，在降碳的同时确保能源安全、产业链供应安全、粮食安全，确保群众正常生活，实现安全平稳降碳。

（5）全民参与。“双碳”是一场广泛而深刻的社会变革、经济变革，也是民意所指、民生所求。推动实现“双碳”目标，让老百姓穿上更环保的服装、吃上更安全的食品、喝上更甘甜的水、呼吸上更清新的空气、住上更低碳的房子、乘用更绿色的交通工具、用上更清洁的电力，这就要求我们在提供更多优质绿色低碳产品满足人民日益增长优美环境需要的同时，更加紧紧依靠人民群众，引导和支持人们践行绿色低碳理念，争做“双碳”的参与者、促进者、支持者。

2.国家工作推进情况

党中央、国务院加强对碳达峰碳中和工作的统一领导，成立了碳达峰碳中和工作领导小组，统筹推进各项工作，加快建立“1+N”政策体系。去年的9月22日，在提出“双碳”目标一周年之际，中共中央、国务院印发《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》，确立了“全国统筹、节约优先、双轮驱动、内外畅通、防范风险”的方针，提出了10方面31项重点任务的路线图、施工图。《意见》是政策体系中的“1”，覆盖碳达峰、碳中和两个阶段，是管总管长远的，起统领作用。10月24日，国务院印发实施《2030年前碳达峰行动方案》，重点实施能源绿色低碳转型、节能降碳增效、工业领域碳达峰、城乡建设碳达峰、交通运输绿色低碳、循环经济助力降碳、绿色低碳科技创新、碳汇能力巩固提升、绿色低碳全民行动、各地区梯次有序碳达峰等“碳达峰十大行动”。《方案》是“N”中为首的政策文件，是碳达峰阶段的总体部署。《意见》和《方案》，这两个纲领性文件，共同构成政策体系中的顶层设计。2022年3月份，国家碳办召开专题会议，审议通过了一批专项工作方案，碳达峰政策体系日趋完善。国家层面陆续密集出台了“十四五”节能减排综合工作方案、“十四五”循环经济发展规划、关于加快建设全国统一大市场的意见等相关政策性文件，进一步丰富了政策体系。党中央、国务院的一系列部署，目标明确，措施有力，为今后相当长一段时期内，如何做好“双碳”工作指明了方向，绘就了蓝图，我们要坚决贯彻落实。

二、河南省绿色低碳转型战略进展情况和面临的形势

（一）绿色低碳转型战略推进情况

省委、省政府认真贯彻落实党中央、国务院决策部署，实施绿色低碳转型战略，作为全省推进碳达峰碳中和的重要抓手和具体举措。省委书记楼阳生在省第十一次党代会报告中明确提出，以推进碳达峰碳中和为牵引，实施绿色低碳转型战略，重点坚持绿色生产、绿色技术、绿色生活、绿色制度一体推进，全面提升能源安全绿色保障水平，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系。2021年以来，重点开展了以下工作：

1.加强组织领导

成立以省委、省政府主要负责同志为组长的省碳达峰碳中和工作领导小组，全面加强对碳达峰碳中和工作的统一领导。省委书记楼阳生在省碳达峰碳中和工作领导小组第一次会议上强调，推动实现碳达峰碳中和是“国之大者”，也是河南发展全局之要者，既面临重大挑战，也蕴含重大机遇，要严格对标对表中央决策部署，坚定不移贯彻新发展理念，走好生态优先、绿色发展之路，为全国大局多作贡献。

2.加快构建政策体系

省政府印发实施《河南省人民政府关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见》，推进经济社会发展全面绿色转型。省碳达峰碳中和工作领导小组办公室印发实施《河南省推进碳达峰碳中和工作方案》，明确构建河南省碳达峰“1+N”政策体系。其中，“1”是《河南省碳达峰实施方案》；“N”是能源、工业、城乡建设、交通运输、农业农村等各个重点领域专项行动方案和配套保障方案。为了落实省第十一次党代会决策部署，省委办公厅、省政府办公厅印发《实施绿色低碳转型战略工作方案》，明确了重点任务、责任分工，提出了细化工作措施。

3.推动重点领域绿色低碳转型

（1）推进能源绿色低碳发展。组织开展66个整县屋顶分布式光伏发电试点建设，推动实施地热、生物质等可再生能源供暖项目，全省可再生能源发电装机达到3900万千瓦，装机占比达到35%，新增可再生能源供暖能力2400万平方米，非化石能源消费占比达到12.7%左右。实施煤电机组节能低碳标杆引领行动，完成627万千瓦煤电机组节能综合升级改造。加大清洁电力外引力度，全年达到700亿千瓦时。

（2）深化节能降碳增效。推动工业重点行业、重点用能单位节能增效，组织开展电力、化工、石化、建材、有色、钢铁等行业能效对标活动，组织实施重点用能单位节能降碳改造三年行动计划，推动30%重点用能单位对标实施节能降碳改造，全省能耗强度下降约3%，基本完成年度目标。

（3）推动交通运输低碳化。实施铁路专用线进企入园工程和多式联运示范工程，建成安阳万庄公铁物流园等3条铁路专用线。加快航运基础设施建设，推进沙河漯河段、唐河省界至马店段、淮滨公铁水一体化港等项目建设。加快推广新能源车辆，全省累计保有新能源公交车3.31万辆，占公交车保有量的86%。

（4）开展建筑领域节能降碳。推动绿色建筑立法，《河南省绿色建筑条例》已经省人大常委会审议通过，自2022年3月1日起施行。加快发展节能、节地、节水、节材的绿色建筑，全年新增绿色建筑近5000万平方米。大力发展装配式建筑，全年新增约1500万平方米。

（5）实施林业生态保护修复工程。强化森林资源保护，实施新一轮退耕还林还草工程。

4.坚决遏制“两高一低”项目盲目发展

（1）规范程序，做好制度设计。印发实施《河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案》，建立“两高”项目会商联审机制，明确“两高”项目管理目录、处置措施、政策机制等内容。

（2）全面梳理，建立清单台账。建立全省存量、拟建“两高”项目清单。

（3）立行立改，严格节能审查。整治违规用能、无序用能行为，责令不符合要求的存量“两高”项目限期整改。

（4）会商联审，严控增量项目。把关产业政策、“三线一单”、空间规划、能耗“双控”、煤炭消费替代、碳排放、区域污染物削减等因素，综合论证项目必要性和可行性，依法依规审批新建“两高”项目。

（二）面临的挑战和机遇

我省经济社会发展任务重，产业结构偏重、能源结构偏煤、运输结构偏公路的特征明显，既要保障高质量发展对能源消费增长的刚性需求，又要在2030年前实现较高水平的碳达峰，面临碳排放总量有序增长、碳排放强度大幅下降等多重挑战。

1.碳达峰碳中和时间紧迫任务繁重

我省同全国多数省份一样，目前还处于工业化、城镇化深入推进过程中，经济体量大、增速较高，对能源消费需求大，并且化石能源占比高，在制度设计上，推动2030年前碳达峰就要充分考虑2060年前碳中和的问题；在实施路径上，面临着更多的困难，需要付出更大的努力。目前，关于达峰路径存在两种声音：一种是“十四五”“十五五”期间对碳排放的控制稍松，在2030年前达到相对较高的峰值，然后开始下降；另一种是从“十四五”开始严格控制碳排放，提高政策和行动力度，在2030年前达到一个相对合理的峰值，然后开始一个先缓后急的下降。前者下降的曲线会非常陡，采用“先冲高、后骤降”的减排路径，挑战大，造成的全社会经济损失也大。2030年前实现碳达峰，是在长期碳中和愿景导向下的阶段性目标，最终目标是实现2060年前的碳中和。碳排放达峰时间越早，峰值排放量越低，越有利于实现长期碳中和愿景，我们要实现的达峰，不是把峰值做到最高的粗放达峰，而是通过科技进步、节能减碳等方式，推动产业结构、能源结构优化调整，实现经济增长与能源消费逐步脱钩的高质量碳达峰。如“十三五”期间，全省能源消费总量基本持平，但仍支撑全省GDP保持6.3%的年均增速，究其原因，主要是我省“十三五”期间节能降耗工作成效显著，能源利用水平大幅提升。国家“十四五”规划对此进行了明确，将“实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度”，意味着能源总需求在一定时期内还会持续增长，碳排放呈现缓慢增长趋势。“十四五”期间，我省碳减排工作的核心是降低碳强度，2030年前尽快使碳强度年下降率赶上GDP年增长率，以“强度”下降抵消GDP增长带来的二氧化碳排放增加，从而实现二氧化碳排放达峰。

2.能源保供和绿色低碳转型统筹压力大

2020年全省煤炭消费总量占能源消费总量比重达到67.6%，比全国平均水平高10个百分点以上。“十四五”期间，国家下达我省燃料煤炭消费实物量削减10%（约1850万吨），到2025年，煤炭消费占比将进一步下降。2020年全省非化石能源消费占比约10%，比全国平均水平低5个百分点。我省能源禀赋多煤、少油、乏气、可再生能源开发利用条件一般，需要从深挖节能潜力、大力发展新能源、加快外引清洁能源等方面同时发力，做好能源绿色低碳转型发展。

3.加快产业结构绿色转型任务重

河南是工业大省，传统“两高一低”（高能耗、高排放、低水平）产业目前仍占较高比例，对高碳发展的路径依赖惯性依然较大，要如期完成任务需要克服巨大困难。2020年，全省六大高耗能产业增加值占全部规上工业的35.8%，比全国平均水平高4个百分点以上，能耗占规模以上工业的86.3%，能源产出率偏低。同时，一些地方仍然存在盲目发展“两高”项目的冲动，新增“两高”项目能耗高、产出低，不仅挤占了新兴产业用能空间，而且给能耗强度降低带来巨大压力，亟须加快实施节能降碳改造，降低单位产品能耗和碳排放强度，以更少的能源消耗保障经济增长。

实现绿色低碳转型任务重、困难多，但我省也有一些比较优势。

（1）制度优势。我省工作基础扎实，已经在节能降耗、生态环境保护等领域建立了比较完善的政策体系，为绿色低碳转型战略实施提供了制度保障。同时，我省用能权有偿使用和交易、兰考农村能源革命等试点示范顺利推进，探索形成了“市场化节能”“能源身边取”等一批经验和模式。“十三五”期间，全省能耗强度累计下降约25%，煤炭消费总量累计下降约17.5%，均超额完成国家下达的目标任务（16%、10%），2016、2017、2019年全省能源消耗总量和强度“双控”考核均为超额完成等级，为下一步深入推进绿色低碳转型打下坚实基础。

（2）产业优势。我省高耗能产业规模占比高，能源利用效率偏低，减少对化石能源依赖、推动节能降碳的潜力巨大。与此同时，低碳高效的战略性新兴产业比重将持续提升，为经济社会高质量发展提供绿色增长点。

（3）后发优势。我省产业门类较全，在未来能源、新能源汽车等领域与先进地区处于同一起跑线，随着前沿技术的突破，有望在重点产业领域实现弯道超车。

三、河南省实施绿色低碳转型战略路径及措施

（一）总体考虑

今后一个时期，河南省将全面贯彻落实习近平生态文明思想，深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，按照省委、省政府绿色低碳转型战略总体部署安排，坚持全省统筹、节约优先、双轮驱动、安全降碳，以“三大”结构调整为重点、绿色技术创新为关键、制度体系建设为保障，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上，加快实现生活和生产方式绿色变革。

1.瞄准四项指标抓统筹

统筹好经济增长用能和能源低碳安全转型，坚持目标导向，重点降低碳排放强度和能耗强度，确保与全国一道实现碳达峰。

2.盯住七大领域抓攻坚

围绕发展绿色能源、壮大绿色产业、做强绿色交通、推广绿色建筑、创新绿色技术、构建绿色屏障和倡导绿色生活等7个重点领域，坚持节约优先，做优增量、改造存量，深挖潜力、拓展空间，明确绿色发展路径和政策措施。

3.坚持政府和市场两手发力抓创新

完善绿色低碳政策体系，发挥政策引导作用，营造全社会参与良好氛围。建立健全激励约束机制，激发市场主体活力，充分发挥市场决定作用，以科技创新推动绿色转型发展。

（二）路径措施

围绕全面实施绿色低碳转型战略，重点坚持先立后破，聚焦七个重点领域，在“立”字上做文章。

1.稳妥有序调整能源结构

“立”好新能源占比逐渐提高的新型电力系统，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，是实现绿色低碳转型的关键所在。立足以煤为主的基本国情和省情，在推动煤炭清洁高效利用的同时，河南省将以可再生能源为重点，着力发展非煤能源，推动形成煤、油、气、新能源、可再生能源多轮驱动的能源供应体系。下一步，重点做好六项重点工作。

（1）建设沿黄绿色能源廊道。依托我省黄河流域干支流沿线及周边区域优质可再生能源资源，建设百万千瓦级风电基地和一批千万平方米地热供暖规模化利用示范区，实施豫西、豫北等“可再生能源+储能”示范项目，力争到2025年，全省可再生能源发电装机突破5000万千瓦。风能是一种可再生、无污染的绿色能源。近年来，风力发电，也就是老百姓俗称的“大风车”，无论是在我省的山区，还是平原地区，已经比较常见。其原理，就是把风能转化成机械能，再通过发电机组转换成电能。通常情况下，平均每装一台单机容量为1.5兆瓦的风能发电机，按12米每秒风速，每分钟大约能转17圈，每转一圈大概能发电1.5度。与燃煤发电机组相比，每年可减排二氧化碳约3000吨，相当于近400公顷森林的碳吸收量。

（2）构建坚强智能输电网络。充分发挥疆电、青电入豫通道作用，加快建设陕电入豫工程，谋划外电入豫第四通道，持续提升外电引入规模。推进电网智能改造和调度运行，加快建设国内一流的现代城市配电网和中部领先的农村电网，形成各电压等级灵活调配、多元化负荷安全接入的坚强智能电网。

（3）建设内外联通油气管网。积极拓展四大外气入豫通道，加快推进西气东输三线河南段等国家主干输气管道和“两纵四横”省内天然气干线建设，完善县域支线网络，基本形成省外引入方向多元、省内管网互联互通的天然气供应格局。谋划实施省内油品管道互联互通工程，研究提高成品油管输比例，进一步巩固提高全省油品供应保障能力。

（4）打造中原能源储备基地。依托我省区位优势和现有基础，完善以地下储气库、沿海LNG储罐、省内区域中心为主体的储气调峰体系，建设中原大型煤炭储备基地和洛阳原油商业储备基地，在保障我省能源消费需求的基础上，辐射周边地区，为实现中部绿色崛起提供坚强能源保障。

（5）深化农村能源革命示范创建。围绕推动巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接，结合我省乡村面积大、农村人口多、农村能源资源丰富的实际，在兰考农村能源革命试点的基础上，按照因地制宜、分类实施的原则，再推进一批试点示范，打造农村能源革命示范基地，为促进新时代乡村振兴奠定坚实能源基础。

（6）探索建设智慧能源创新基地。以提升能源系统综合效率为目标，实施能源大数据创新应用、“风光火储一体化”“源网荷储一体化”等示范工程，布局建设一批能源云平台、智能电站、虚拟电厂、分布式能源站、储能示范项目，推进能源全领域、全环节智慧化发展。

2.大力推进产业结构转型升级

“立”好绿色低碳产业体系，是实现绿色低碳转型的重中之重。工业领域需从产业结构与技术两方面下手，一方面推动传统资源密集型低端产业、重工业向高端制造业、高技术产业发展，另一方面，以技术进步推动能源效率提高。下一步，我们将落实“做大增量、优化存量”的工作要求，全面实施换道领跑战略。

（1）大力发展战略性新兴产业。氢能与储能产业，依托我省化工、煤焦化产业基础优势，加快发展氢能装备、燃料电池及核心零部件等，布局氢气加注网络，促进氢能与储能产业规模化发展；量子信息产业，建设国家广域量子保密通信骨干网络河南段及郑州量子通信城域网，探索开展量子安全政务、量子安全移动办公、量子安全财政支付等创新应用；类脑智能产业，加快类脑芯片与系统、类脑计算机、类脑智能机器人、脑控设备、智能假体、智能语音等研发和产业化。推动类脑智能技术和设备在医疗、教育、交通、物流、文化、旅游、安防等领域应用，创建郑洛新国家人工智能创新应用先导区；未来网络产业，聚焦6G、卫星互联网、区块链等重点领域，强化太赫兹通信、通信感知一体化、通信与人工智能融合、安全隐私计算、跨链互联互通等核心技术研发，构建未来网络前沿技术群；生命健康产业，强化新型疫苗、基因工程药物、细胞治疗产品、体外诊断产品、高端医用耗材和先进医疗设备等关键技术研发与产业化；前沿新材料产业，重点发展碳基新材料、先进半导体材料和生物基新材料等产业；新能源产业，做强风电产业链，加快布局一批风电装备和应用产业基地，做大光伏产业链，提高高性能光伏硅材料供应能力，打造“材料 — 组件 — 电场 — 应用”全产业链；节能环保产业，构建高效节能、先进环保、资源循环利用技术装备和节能环保服务等产业链，发展共伴生矿产资源、大宗工业固体废物综合利用、汽车零部件及机电产品再制造、再生资源回收利用、热能综合利用、餐厨废弃物、建筑废弃物等资源循环利用产业。

（2）推动传统产业转型升级。钢铁行业，优化钢铁产业布局，推动设备大型化更新，加快企业兼并重组，加快发展高强钢、优特钢、品种钢等中高端产品，提高废钢回收加工利用率；有色金属行业，延伸铝精深加工链条，大力发展高附加值铝合金产品，做强再生铝、再生铜、再生铅产业，完善再生有色金属回收体系；建材行业，优化提升水泥产业结构，提高高标号水泥比重，引导水泥骨干企业向装配式建筑企业转型，建设一批绿色建材产业基地；化工行业，加快传统煤化工向中下游产业延伸，培育精细化工、高分子材料、清洁能源等产业链，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展。

（3）推动节能增效。实施节能降碳改造，推动企业对标行业能效标杆水平进行改造升级，推动能效水平应提尽提，提高生产运行能效；加快推行用能权交易，鼓励企业实施改造形成的节能量进入市场交易，通过节能获得直接经济收益；坚决遏制“两高”项目盲目发展，实行清单化管理，规范审批程序，严格项目准入。

（4）做好重大项目能源要素保障。区别统计原料用能和燃料用能，原料用能不再纳入能源消费总量和强度考核，原料用煤不再纳入煤炭消费总量控制范围。对项目用能突出有保有压，“保”，就是要优化能源资源要素配置，保住能源产出率高、附加值高的战略性新兴产业、先进制造业项目，保住产业链龙头项目、传统产业下游精深加工项目；“压”，就是要严格能效对标，加快关停退出落后产能、过剩产能，改造提升低效产能，整治违规建设“两高”项目，为产业高质量发展腾挪空间。

3.推进交通运输结构优化

“立”好绿色低碳交通运输体系，加快构建高效低碳的交通运输体系，是实现绿色低碳转型的必然要求。我省地处中原，航空、铁路、公路交通区位优势明显，要把绿色低碳理念贯穿到交通运输发展的全过程，着力推动运输结构、交通装备、组织效率和基础设施迭代升级。交通运输行业石油消费量约占石油消费总量60%，碳排放占全国碳排放总量的10%，其中，公路运输占交通行业碳排放的85%左右。围绕交通领域“路（空路、铁路、公路、水路）、车（火车、汽车、飞机）、网（绿色交通网络）”，重点做好四个方面的工作。

（1）大力发展多式联运。加强枢纽、港口、物流园区集疏运体系建设，提升物流智能化水平，降低物流成本和排放。我省建设周口临港经济区，坚持绿色发展理念，加快构建“公铁水空”四位一体、高效联运交通体系，持续提升通航能力，推动船舶节能减排，促进航运绿色低碳发展，实现经济效益与生态效益相统一。

（2）持续推进大宗货物运输“公转铁”“公转水”。加快铁路专用线进企入园，力争“十四五”期间新增铁路专用线15条，建设淮河、沙颍河、唐河、贾鲁河等干线航道。

（3）推广应用新能源。推进城市公交、出租、物流配送等领域新能源车辆推广应用，每年新增和更新的公交车、出租车全部为新能源车。按照2021年中汽数据发布的《中国汽车低碳行动计划研究报告》，对不同燃料类型的乘用车平均单位行驶里程碳排放进行了测算，结果显示纯电动汽车的碳排放最低。在统计的五种不同燃料类型乘用车中，柴油车平均碳排放最高，为每公里排放331.3克二氧化碳；汽油车平均碳排放次之，为241.9克；插电式混合动力车碳排放为211.1克；常规混合动力车碳排放为196.6克，纯电动车碳排放最低，为146.5克。另外根据核算，相比于传统汽油车和柴油车，常规混合动力车、插电式混合动力车和纯电动汽车的碳减排潜力更大。其中纯电动汽车碳减排潜力位居榜首，比汽油车和柴油车分别减排39.5%和55.8%。

（4）积极引导绿色出行。加快城市轨道交通建设，推广快速公交系统，打造节能、低碳、高效城市客运体系，推动公共交通体系全面融合。以郑州市为例，近年来大力推进公共交通工具清洁能源化，城市出租车全面更新为电动车、公交车基本更新为新能源车，一些公交线路已经使用氢燃料电池车辆，再加上不断完善地铁网络，初步构建了绿色公交体系，减排效益显著。

4.加快推动建筑领域能效提升

“立”好绿色低碳城乡建设模式，是构建绿色生产生活模式的重要组成部分。根据中国建筑节能协会测算，建筑领域全过程碳排放49.3亿吨二氧化碳，占全国碳排放比重为50%以上，其中建材生产阶段碳排放27.2亿吨二氧化碳，建筑运行阶段碳排放21亿吨二氧化碳。在建筑运行碳排放中，建筑直接碳排放约占28%，电力碳排放占50%，热力碳排放22%。下一步，重点从四个方面入手：

（1）加速提升建筑节能水平。引导新建、改（扩）建建筑按照绿色建筑标准设计、建设和运行，不断提高绿色建筑比例。具体措施包括提升建筑保温隔热性能、提高设备能源利用效率和建筑节能运行管理水平。以家用空调为例，一级能效产品比五级能效产品每天可节约0.2度电，按照2020年全国保有4.5亿台、每天使用9小时、一年使用180天计算，全部使用一级能效产品可节约1458亿度，相当于5800万吨煤炭。

（2）规模化推广可再生能源建筑应用。开展建筑屋顶光伏行动，充分利用既有建筑屋顶资源建设光伏发电设施，鼓励工业厂房屋顶建设光伏发电设施，提高建筑“产能”能力，发展绿色能源供暖技术；开展超低能耗建筑示范，鼓励各地实践近零能耗建筑和零能耗建筑，发展低碳建筑。提到绿色低碳的生活方式，首先想到的是夏天少开冷气、冬天少用暖气。但能不能既低碳节能又舒适健康，鱼与熊掌能不能兼得？2022年4月1日起施行的国家强制性标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》，对建筑采用太阳能、空气能、地热能等可再生能源，降低运行能耗等作出了详细规定。随着这些标准的执行，今后大家在享受舒适、便捷的生活环境的同时，就能大幅度减少碳排放，可以住着更舒心、用能更省心。

（3）与电力部门脱碳进程协同。研究报告数据显示，建筑电气化对建筑业实现碳中和贡献占比达到30%，是建筑业降低直接碳排放实现绿色低碳发展的关键路径。推动建筑电气化，提高建筑用电与电网互动能力，大幅提高建筑采暖、生活热水、炊事等电气化普及率。

（4）防止城市更新过程中的大拆大建。从建筑全寿命周期视角看，建筑领域还可以发挥更大的减排能力，如提升建筑寿命，防止“大拆大建”，减少新建建筑量；发展木结构、钢结构（考虑钢材的回收）等低碳建筑结构体系，减少建材生产阶段碳排放；大力推广绿色建材的应用，将碳排放强度作为绿色建材认定的关键指标，发展具有固碳能力的建材，包括以二氧化碳作为生产原料的建材，或者能够吸附二氧化碳的建材。

5.加快推进绿色技术创新

“立”好科技创新体系，突出企业创新主体地位，加大绿色创新投入，突破一批关键性、颠覆性技术，推进绿色技术示范应用，将为全省绿色低碳转型提供强大动力。省内化工行业骨干企业，提前布局碳捕集利用和封存技术（CCUS），加大技术创新投入，取得了一批碳捕集相关专利，将氮肥生产过程中放空的废气进行回收、分离，加工成工业级、食品级、电子级二氧化碳，年回收利用二氧化碳产能达到50万吨以上，创造经济效益近3亿元。下一步，全省将抢抓难得的机遇，推动绿色低碳技术实现重大突破。组织实施重大科技项目，推进关键核心技术创新。编制绿色低碳技术目录，进一步加强先进科技成果示范推广。加快绿色低碳领域省级创新平台建设，培育绿色技术创新示范企业（基地）。强化企业创新主体地位，打造具有核心竞争力的绿色低碳创新型企业集群。

6.巩固增强生态碳汇能力

“立”好绿色生态屏障，提升生态系统碳汇增量，统筹推动农业减排固碳、生态系统碳汇增长，对拓展全省绿色低碳发展空间具有基础支撑作用。据测算，全球陆地生态系统和海洋生态系统年均固碳35亿吨和26亿吨，分别抵消了30%和23%人为碳排放。我国陆地生态系统碳贮量为792亿吨，年均固碳2.01亿吨，可抵消同期化石燃料碳排放的14.1%，其中森林的贡献约为80%。下一步，重点组织实施好两个专项行动。

（1）实施农业减排固碳行动。在确保粮食安全前提下，深挖农业减排潜力，优化养殖行业生产方式，推广低碳低氮科学配料技术，开展畜禽粪污综合利用，推进农药减量增效和使用量负增长，减少氮肥生产过程中碳排放。

（2）继续实施大规模国土绿化行动。实施森林河南生态建设工程，重点推进森林抚育改造、林业产业化发展，加强黄河滩湿地保护与恢复，完善湿地保护治理体系，提高湿地涵养水源、保持水土和固沙能力，防治水土流失。“十三五”时期，全省森林覆盖率超过25%，森林蓄积量超过2亿立方米，15个省辖市（含济源示范区）成功创建国家森林城市，成效显著。

7.倡导践行绿色生活方式

“立”好绿色低碳生活理念，增强全民节约意识、环保意识、生态意识，形成全民参与的社会氛围，是推动绿色低碳转型的重要保障。下一步，全省将开展绿色低碳行动示范创建活动，深入推进节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色出行、绿色商场、绿色建筑、绿色社区创建行动，评选宣传一批优秀示范典型，营造简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念和生活方式。推进低碳城市、低碳城镇、低碳园区、低碳社区试点示范建设，深化无废城市建设。作为党政机关，要发挥示范表率作用，带头践行绿色低碳理念，推进节能降碳；作为党员干部，要深化认识，坚持绿色低碳生活方式。

（作者系河南省发展和改革委员会资源节约和环境保护处处长）