



导读

生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央丰富并发展了马克思主义生态观，把生态文明建设纳入了“五位一体”总体布局。湖南是生态大省，

习近平总书记2020年9月来湘考察时殷殷嘱托湖南“要牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，在生态文明建设上展现新作为”。

如何加快建设人与自然和谐共生的现代化新湖南?湖南日报《理论·智库》特约专家学者建言献策。

加快“碳中和”人才队伍建设 全面推进“双碳”目标实现

廖小平

习近平主席在第七十五届联合国大会上提出了“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”的“双碳”目标。提出“双碳”目标，是我国贯彻新发展理念、构建新发展格局，实现人与自然和谐共生的重大战略决策，体现了我国主动承担减排责任、推动构建人类命运共同体的大国担当。

推动实现“双碳”目标是一项庞大而复杂的系统工程，是一场广泛而深刻的社会经济系统性变革，不仅给我们带来了科技革命、产业变革、构建绿色低碳经济体系的机遇，也带来了发展模式转变、产业结构转型、能源结构调整、技术创新升级等多重挑战。人才是第一资源，只有涵养人才蓄水池，才能汇聚实现“双碳”目标原动力。

突出人才资源理念，激发“碳中和”专业人才引领作用

低碳发展问题涉及自然科学和社会科学多个学科领域，与发达国家相比，我国实现“双碳”目标时间紧、幅度大、困难多、任务重，亟需一批高素质专业人才攻坚克难，发挥引领作用。

为此，应加快构建具有全球竞争力的人才制度体系，加快高素质、专业化“碳中和”创新高层次人才队伍建设，特别是绿色科学技术创新、绿色技

术应用、绿色经济管理、绿色发展智库等人才队伍建设；充分利用“碳达峰”、“碳中和”为人才培养提供广阔天地，强化国家目标、市场需求与学科建设间的联系，把优秀人才聚集、培养与相关重大科技布局、产业布局、平台建设有机结合，加快低碳行业专业人才培养，为我国低碳转型发展和实现“碳中和”国家自主贡献目标提供人才保障、专业支撑。

突出人才培养创新，加强“碳中和”人才培育机制建设

应将“碳中和”人才培养与实现“双碳”目标紧密结合起来，大力推动政产学研用协同创新，实现低碳发展的基础研究、应用基础研究、技术创新、成果转移转化和支撑服务等各类人才均衡发展。

为此，应以创新和完善“碳中和”专业人才分类管理、分类评价机制为突破，建立有利于优秀拔尖人才发挥作用、有利于青年人才脱颖而出、有利于队伍创新能力提升和结构动态优化的人才制度体系；推动高校和科研院所布局“碳中和”人才培养，建立与实现“双碳”目标相适应的新专业和新课程，依托各类平台、课题、项目等载体凝聚并培育“碳中和”创新人才；推动企业建立健全有利于人才自我实现的企业文化和制度，以开放灵活的机制吸引、培养和使用“碳中和”创新人才。

主体地位，完善成果转化和激励机制，提升自主创新能力”，为湖南实施创新驱动发展战略指明了方向，提供了遵循。企业作为绿色技术创新主体，一要精准把握脉国内绿色技术供需市场，全面梳理我国绿色技术市场现状和发展趋势，对标我国提出的“碳达峰”“碳中和”目标，聚焦节能环保、清洁生产、清洁能源等绿色技术创新重点领域，制定企业绿色技术创新攻关方向；二要明确自身在绿色技术创新链上的功能定位，充分发挥“出题者”作用，遴选市场急需的关键绿色技术，主动联合高校与科研院所建立市场化运行的绿色技术创新联合体，协同攻关绿色技术研发项目；三要对照国家绿色技术创新“百千万”行动与绿色技术创新企业认定标准，创造条件、积极申报；四要充分运用各级政府提供的绿色技术创新相关支持政策，提升企业绿色技术创新能力。

以产学研深度融合为载体，激发协同创新活力。习近平总书记指出，“要优化和强化技术创新体系顶层设计，明确企业、高校、科研院所创新主体在创新链不同环节的功能定位，激

设项目生态环境源头防控的指导意见》，加快建立“两高”项目清单，积极引入清洁生产技术改造和提质“两高”存量项目，严格限制“两高”项目准入；三是推动湖南绿色项目集成式发展；将节能环保节水材料技术改造、环保信息化建设、清洁生产改造、清洁能源接入、资源综合利用等模块有机集成于项目之中，提高项目的绿色化水平；四是积极引导国际绿色低碳技术项目来湘开展联合研发、产业化及市场推广。

以绿色企业为主体，为“三高四新”战略实施提供创新活力

打造具有核心竞争力的科技创新高地，应突出绿色企业的创新引领作用。

一是大力引导湖南节能环保、新能源、新能源汽车、绿色新材料、绿色建筑、清洁能源等企业加大研发投入，优化绿色创新技术路线；二是积极开展产学研用协同创新。依托长株潭国家自主创新示范区、岳麓山国家大学科技园等创新策源地，联合省内国家重点实验室、企业技术研发中心和国际绿色技术研发机构，组建绿色创新联盟，精准攻关关键核心技术，加速绿色科技成果转化和应用；三是加快建立集绿色产品设计、绿色原料采购、绿

突出技术创新需求，加强“碳中和”科技创新人才队伍建设

实现“双碳”目标，需要一批具有识别、驾驭低碳发展关键性要素能力，从事低碳、零碳、负碳技术开发、应用和推广的“碳中和”科技创新人才。

为此，无论是发展节能环保、信息产业、生物产业、清洁能源、智能制造和环保材料等低碳环保新兴行业，还是转型升级钢铁、煤炭、电力、建筑、汽车、纺织、轻工、造船等传统行业，都应高度重视“碳中和”科技创新人才队伍建设；应依托国家重大科技任务和创新创业平台，将“碳中和”基础研究突破和“碳中和”关键技术攻关有机结合起来，建立产学研交融协同的“碳中和”人才培养模式，开展“碳中和”科技人才梯队建设，实现国际传承的高端“碳中和”人才集群效应。

突出业态升级要求，加强碳资产经营管理人才队伍建设

实现“双碳”目标，需要一大批衔接产业和技术创新、应用、推广和产业

发展，既懂政策又懂业务、兼具国际视野和商业嗅觉的经营管理人才。

“十四五”期间，我国碳交易市场将实现石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力、航空八大重点排放行业全覆盖，将成为全球最大的碳交易市场。

发各类主体创新激情和活力”。作为高校和科研院所，要主动对接国家绿色技术创新发展战略与导向，结合自身学科布局、科技资源、创新成果，积极与有绿色技术创新需求的企业协同合作、联合攻关；要发挥科研人员从事基础研究的优势，通过多种形式支持和激励科研人员瞄准绿色技术创新前沿方向开展前瞻性基础研究；要加强与国内外同行的学术交流合作，建立绿色技术创新的国际合作机制；要精准对接企业对绿色技术创新人才的需求，设立绿色技术创新人才培养基地，鼓励创新人才多向流动，为绿色技术创新提供智力支持。

以加强金融支持与中介服务为抓手，推进创新成果转化。习近平总书记指出，“要加快创新成果转化应用，彻底打通关卡，破解实现技术突破、产品制造、市场模式、产业发展‘一条龙’转化的瓶颈”。技术创新既包括前端的技术研发，也包括后端的成果转化，创新成果的转移、转化与市场化应用是科技创新能力转化为现实生产力的落脚点。为此，要以破解绿色技术创新和转化的资金瓶颈为突破口，加强对绿色

以绿色产业为引擎，为“三高四新”战略实施提供发展动力

湖南应在节能环保、清洁生产、清洁能源、生态保护与修复、基础设施绿色升级、绿色服务等产业领域持续发力，久久为功，打造现代绿色产业体系。

一是面向水体、土壤、大气、固体废物等生态环境问题，按照前端预防、过程清洁、末端治理三大环节布局绿色全产业链，强化关键技术研发、装备制造和系统服务能力，增强绿色科技、绿色金融和绿色人力资本对绿色产业的支撑，促使其向价值链中高端攀升；二是大力推动绿色产业与其他产业深度融合发展。在“3060”双碳目标约束下，钢铁、石化、有色、建材、造纸等行业亟需低碳化转型，应抢先布局一批前瞻性、高端化绿色新兴产业，推动其与传统产业深度融合，助推传统产业

理论·智库

立足省情持续发力 推动绿色建筑高质量发展

尹健

大力实施“三高四新”战略，要求在建设“低碳社会”“绿色城市”上闯出新路子。湖南加快生态强省建设，满足人民群众日益增长的对安全、健康、宜居住房的需求，应坚持大力推进建筑领域向高质量、高品质绿色发展。

绿色建筑，是指在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供安全、健康、适用、宜居和高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。大力发展绿色建筑，有利于实现人、建筑和自然三者和谐统一，促进人类社会、国民经济和生态环境可持续发展。推动我省绿色建筑在“十四五”期间走在全国前列，需要在完善顶层设计、推广绿色建材、加强人才培养、加快技术研发等方面持续发力。

完善顶层设计，引领绿色建筑科学发展。近年来，我省已累计出台50余项绿色建筑相关标准及政策文件，《湖南省绿色建筑发展条例》于今年10月1日施行，逐步将绿色建筑相关工作纳入法制化管理轨道。截至2020年12月，我省取得绿色建筑标识项目872个，总量位居全国前列，其中设计标识862个，建筑面积约9620万平方米；运行标识10个，建筑面积约126万平方米。应进一步完善顶层设计，全面推动绿色建筑科学发展：一是出台相关制度及文件，强化相关部门工作协同，打造部门协调、上下联动的工作合力；二是完善绿色建筑标准及认证体系并扩大强制执行范围，提高评价的针对性、客观性和科学性；三是规范并加强绿色建筑评价标识评审过程管理，对绿色建筑项目建设情况展开全过程监督；四是科学合理推进新型建筑工业化，大力提升工程质量性能，达到高效益、高质量、低消耗和低排放发展目标。

推广绿色建材，助力“双碳”目标如期实现。绿色建筑理念贯穿于施工过程中尽可能使用有利于节能减排的建筑材料，严控高耗能、高排放产业发展。随着混凝土结构建筑快速扩张，水泥生产带来的环境污染问题日益受到人们重视。据统计，每生产1吨水泥排放近1吨二氧化碳，我国2020年水泥产量高达23.8亿吨，水泥工业2020年碳排放约占全国的13.5%。对我国建材工业实现“双碳”目标影响重大。鉴于此，建议一是大力推广高强钢筋、高性能混凝土、超高强高性能混凝土、绿色生态混凝土等绿色建筑材料的应用；二是大力

大力发展木本粮油产业 助推乡村振兴战略实施

袁德义

习近平总书记强调，“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上”。我国人口多耕地少，粮油安全一直是我們长期面临的战略性问题。近年来，国际形势纷繁复杂、新冠肺炎疫情突如其来、国际粮油市场变动等多种因素更是不利于粮油安全。利用丘陵山区非农地资源大力发展木本粮油生产、做大做强木本粮油产业，是确保我国粮油安全、助推乡村振兴战略实施的重要途径，也是践行“绿水青山就是金山银山”理论的重要举措。

湖南是林业大省，70%的国土面积是丘陵和山地，80%的人口与林业发展直接相关。湖南的气候属于大陆性亚热带风湿润气候，光热充足、雨量充沛，有湘、资、沅、澧四水贯穿境内，优越的水热条件孕育了丰富的油茶、锥栗、山核桃等优良种质资源，发展木本粮油产业具有得天独厚的自然条件。截至2020年底，全省林地面积1.95亿亩，其中油茶林2196.9万亩，茶油产量25.6万吨，年产值达518.2亿元，居全国第一位。近年来，以油茶、锥栗和山核桃等为主

的木本粮油树种，已经成为我省贫困山区脱贫致富的“摇钱树”。与此同时，我国每年从国外进口约3000万吨以上的粮食、2400万吨以上的食用植物油平衡供需不足，植物油对外依存度更是达到70%，亟待进一步科学利用林地资源，促进木本粮油产业高质量发展。湖南适合发展木本粮油树种的林地有5000多万亩，向山地要粮要油前景广阔，是确保我省我国粮油安全、促进林区山区群众稳定增收、实现资源永续利用的一项战略选择。

当前，我省大力发展木本粮油产业须破解一些瓶颈和短板：一是对发展木本粮油产业缺乏足够重视和政策支持；二是栽培管理粗放，单位面积产量比较低，绝大部分林地处于放任的半野生状态；三是科学研究基础薄弱，科研投入少，科技支撑力度不够，对重大品种、“卡脖子”技术、深加工利用等方面的系统研究不深；四是专业技术人才严重不足，农村实用人才素质偏低，农村劳动力转移培训工作滞后。鉴于此，建议重点从以下几方面着手推进我省木本粮油产业高质量发展——

把发展木本粮油产业作为推进我省

开发水泥材料替代品——地聚物。地聚物是主要通过碱激发硅铝质原料(如工业废渣粉煤灰、矿渣以及煅烧温度较低的偏高岭土等)而形成的绿色无机胶凝材料，被誉为21世纪“绿色环保材料”。与水泥相比，使用地聚物可将二氧化碳总排放量降低44~64%；三是大力倡导发展现代竹木结构和木(竹)混组合结构。我省竹林面积达1600余万亩，居全国第二，为制造工程竹材提供了丰富资源。与传统结构体系相比，现代竹木(混)结构具有绿色环保、保温节能等优点，并且便于装配化施工。

加强人才培养，突破绿色建筑发展瓶颈。发展绿色建筑对人才培养提出了更高要求，相关岗位需要将绿色发展理念与建筑专业技能紧密结合，掌握多领域、多学科知识。湖南是培养土建类专业技术人才大省，应进一步将科教资源优势转化为突破绿色建筑发展瓶颈的动力源。一是注意面向绿色建筑产业发展需求，深化产学研合作，构建教学、科研、企业三位一体的人才培养体系；二是通过多学科专业交叉融合，培养一批精通绿色建筑设计 with 建造的国际化、专家型高级人才；三是提高劳动者素质和技能，大范围培养相关专业技术人才或技工。

加快技术研发，推动绿色建筑持续发展。绿色建筑谋求施工过程中尽量避免对环境造成不良影响，确保为人们提供低耗、舒适、健康的居住空间，在整个建造过程中，建筑节能技术是实现“绿色”理念关键所在。在尽量减少建筑内能源总需求量的同时，应大力开发利用可再生新能源，减少使用在建筑领域内易引起环境污染的能源。为此，建议一是大力开展生态环保高储能型保温节能墙体材料的研发与应用，可考虑应用相变储能墙体材料，以有效降低建筑物能源消耗；二是对新风系统、采暖制冷系统及给排水等方面进行优化设计，进一步提升能源利用率；三是结合湖南冬冷夏热气候特征，加强建筑围护结构体系安全性、耐久性研究与应用，以实现围护体系功能与结构一体化、与主体结构同寿命的目标，同时加强屋顶绿化、太阳能一体化、光伏发电等技术研发与应用；四是加强能耗监控系统研发，建立建筑能耗统计、能效审计长效机制，并组织开展建筑能效测评。

(作者系中南林业科技大学副校长，湖南省生态建筑环境材料研发与应用创新团队负责人，湖南绿色发展研究院研究员，教授)

乡村振兴战略的重要任务列入议事日程，给予政策支持。乡村振兴，产业兴旺是基础。木本粮油产业是集生态、经济、社会效益于一身，融第一、第二、第三产业为一体的生态富民产业，是生态林业与民生林业的最佳结合。我省丘陵山区面积广，木本粮油树种资源丰富、产品种类多、产业链条长、应用范围广，大力发展以油茶、锥栗、山核桃等为主的特色木本粮油产业，可使我省绿水青山真正变成金山银山，实现“林业强、山村美、农民富”的美好愿景。应将发展木本粮油产业放在和粮食、油菜、大豆等草本粮油产业生产同等重要地位，列入我省重点发展战略，给予更多资金和政策支持。

把木本粮油产业纳入我省重点工程建设。建议重点实施木本粮油“四大工程”：一是建设木本粮油种业创新工程，培育有重大应用价值的新品种；二是建设木本粮油良种繁育工程，保障优质种苗供应；三是实施木本粮油高科技示范基地建设工程，发挥其示范带动作用，推进木本粮油产业向标准化、规模化、现代化方向发展；四是实施“人才振兴”工程，培养一批懂技术、留得住的“土专家”“田秀才”，源源不断为产业发展提供技术力量。

加大科技研发投入力度，提升木本粮油产业化技术水平。过去我省对木本粮油的科研投入比较少，难以满足木本粮油产业高质量发展的技术需求。应将木本粮油产业纳入农业产业体系，稳定研究方向、稳定研究队伍，加强科研支持。一是开展产学研协同创新，加大对木本粮油种业创新、高效栽培、加工过程中技术难题的攻关；二是加大相关生产机械的研发力度，实现木本粮油机械化、轻简化、智能化生产；三是开展综合利用研究，提高木本粮油生产的综合效益。

(作者系中南林业科技大学林学学科带头人，湖南绿色发展研究院研究员，教授)

