

钢铁行业“双碳”之路任重道远

本报记者 李元丽



李卫

李利剑

钱锋

钱锋

钢铁行业作为国民经济的中流砥柱之一，在全国两会期间的相关话题一直受到各方关注，也是今年国务院政府工作报告中的要点之一。如，推进钢铁、有色、石化、化工、建材等行业节能降碳，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展；推动能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，完善减污降碳激励约束政策。

记者注意到，以节能降耗、超低排放、淘汰落后、绿色制造等方式积极行动的中国钢铁行业坚持绿色发展理念，用实际行动践行着低碳转型。但低碳转型是一个庞大的系统工程，我们要用远远短于发达国家所用的时间实现碳达峰碳中和，没有先例可循，挑战巨大，任重道远。

为此，围绕“钢铁行业如何走好绿色高质量发展之路、助推‘双碳’目标实现”这一话题，委员们给出了自己的思考与建议。

全国政协常委李卫： 加强产业协同，提高资源综合利用率

“钢铁材料是社会公共原材料，是国民经济建设不可或缺的基础材料。在钢铁材料生产过程中产生的大量水渣、钢渣等冶金渣，其综合利用率较低，成为钢铁行业高质量绿色发展亟须解决的焦点和难点。”全国政协常委、中国工程院院土、中国钢研科技集团副总工程师李卫表示，在“双碳”背景下，加强产业协同，提高资源综合利用率，对钢铁行业实现协同推动减污降碳具有重要意义。

在李卫看来，当前钢铁行业的钢渣利用还存在一些问题：一是钢渣综合利用率低。我国钢渣平均资源综合利用率不到40%，钢渣以每年上千万吨的数量不断增加，已经成为制约钢铁企业绿色可持续发展的瓶颈。二是缺乏行业联席机制成为协同降碳的障碍。由于缺乏沟通交流，钢铁与建材行业间的协同、融合不足。这种不足，体现在协同降碳的科学技术研发过程中，也体现在研发成果的联动转化应用上。三是财税政策错位导致市场主体能动性不足。特别是《中华人民共和国环境保护税法》对一般工业固废的税务执法几乎处于空白状态，一般工业固废的产生量和利用量缺乏准确的大数据支撑，使一些企业对固废利用责任感不强，主观能动性不足。

“根据我国钢铁行业平均技术水平计算，每生产1吨钢，产生120千克至140千克钢渣。2021年，全国粗钢产量为10.35亿吨，产生钢渣超过1.2亿吨，同时产生约3.3亿吨水渣。”李卫这样说，冶金渣含有制备水泥混凝土等需要的成分，如能实现冶金渣与水泥等领域的跨行业协同利用，必将减少天然矿石资源的巨大浪费和二氧化碳排放。研究表明，每年产生的3.3亿吨水渣用于生产可代替水泥熟料的新型胶凝材

料，就可节省水泥熟料9.9亿吨，减排二氧化碳7.72亿吨。

那么，如何提高资源综合利用率？李卫建议：一是开展钢渣等大宗固废跨行业深度联合开发利用。鼓励企业、科研院所及大专院校进行跨行业协同，联合攻关，不断拓展钢铁冶金渣等固废协同综合利用技术研究和应用研究，解决标准、规范和检测等相关制度规则的制订和互认问题。二是构建钢渣等固废高效协同降碳体系，以冶金渣高效协同降碳为核心，推进行业顶层设计，建立钢铁、建材、公路等“产废—用废”一体化管理体系，建立行业间降碳核算互认体系，促进行业协同降碳。三是强化执法监管，重视财税的调节作用。加强在大宗工业固废领域的执法检查，规范冶金渣等固废的贮存、加工及应用准入和绿色认证，充分发挥行业组织作用，加大监管检测力度。同时以财政资金为引导，以税收、融资等方面的优惠政策为手段，加强金融体系在固废治理方面的引导作用。

全国政协委员李利剑： 优化产业布局，统筹推进钢铁产业整合重组

“作为中国制造业的支柱型行业，钢铁业既是国民经济的重要基础产业，也是大国制造的根基。因此，坚持钢铁产业发展一盘棋，统筹推进钢铁产业整合重组，成为‘十四五’时期钢铁行业实现高质量发展的关键所在。”全国政协委员、中国钢铁工业协会副会长、鞍钢集团党委书记、董事长李利剑表示，近年来，在国家政策推动下，钢铁业整合不断向前推进，宝钢先后对武钢、马钢、太钢、山钢等钢企实施联合重组，鞍钢携手本钢，钢铁行业并购重组步伐明显加快，前十大钢企的粗钢产量已经占到全国总产量的40%左右。但是，与美国、日本、欧盟前四大钢企

的产量分别占其钢铁总产量的65%、75%、73%相比，中国钢铁企业整合重组与行业集中度提升依然进展缓慢。

在李利剑看来，当前，阻碍我国钢铁企业兼并重组的主要原因：一是钢铁产业增量融资受阻，制约兼并重组进程；二是与地方政府存在既得利益冲突，政策束缚兼并重组；三是产量压减政策执行存在偏差，损害产能置换重组积极性。如2021年，为实现产业优化升级，政策调控手段由“去产能”转向“压产量”，但在具体执行过程中，一些先拆后建的产能置换项目，完全参照上一年度的产量执行压减政策。“如果钢铁企业执行产能置换政策，极易陷入有产能无产量指标的尴尬境地，政策导向上不利于钢铁产业转型升级和企业的产能置换重组。”李利剑这样强调。

值得一提的是，2022年2月，《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》正式出台，鼓励钢铁企业跨区域、跨所有制兼并重组，增强企业发展内生动力。“将全国钢铁产业优化布局、结构调整、兼并重组、转型升级结合起来。”李利剑表示。

为此，李利剑建议：一是在钢铁企业实施跨区域产能置换时，综合考虑钢铁产能置换、环保、能耗和布局规划等因素，并出台配套政策，将项目退出时的环境容量、能耗指标、产能指标等必备要素一并划转到承接地区，使转移项目能切实落地，促进跨区域产能置换整合，推动钢铁产业整体布局优化；二是在产量核定过程中，科学核定在建产能置换项目产量指标。对于部分先拆后建的产能置换项目，应充分考虑实际情况，在落实产能不增、能耗下降前提下，按照产能置换指标给予核准产量，保持正常生产，不限产，达到鼓励支持钢铁企业转型升级的目的，促进产能置换重组；三是鼓励金融机构提供差异化的金融服务，从财政、银行信贷、产业基金

等多方面，出台差异化的支持政策和金融服务产品，积极向进行布局调整、联合重组、转型升级的钢铁企业倾斜，促进产能整合项目快速实施；四是加大产业纵向整合重组力度，基于各自资源和技术优势，推进独立焦化企业参与钢铁企业兼并重组，将焦钢产业链结成唇齿相依、优势互补、风险共担的利益共同体，实现钢铁企业的资源优化配置。

全国政协委员钱锋： 推进典型流程工业低碳制造产业链协同优化

“我国的流程工业主要包括钢铁、石油、化工、有色、建材等基础原材料行业，这些典型的流程工业同时也是碳排放重要领域。”全国政协委员、上海市政协副主席、中国工程院院土钱锋表示，加快建设碳排放市场，应加快建设国家、行业、企业三位一体的碳排放管理体系，加快制定碳排放核算统计国家标准，完善碳交易机制，充分发挥市场资源配置作用，推动企业加大对清洁能源、节能环保、碳减排技术等新技术的研发投入，激发企业绿色低碳转型动力。

今年两会期间，钱锋带来的《关于推进典型流程工业低碳制造产业链协同优化发展》提案提出，针对石化、钢铁、有色、建材等流程工业，设立低碳制造全产业链协同优化重大科技专项。

钱锋认为，需要重点突破流程工业产业链的碳排放数据智能采集与智能感知技术，建立全产业链碳排放与碳流动模型与评价机制，研发碳排放约束下的全产业链协同决策和全流程、多目标优化智能系统。

为此，钱锋建议，一是建立流程工业绿色低碳发展协同创新中心。要聚焦流程工业绿色低碳发展的关键方法和核心技术，以流程制造企业低碳发展需求为导向，凝聚高校和头部企业低碳科技力量，打造创新资源集聚、治理结构多元的低碳发展协同创新平台，加强基础研究、技术研发、工程应用及产业化协同，推动产学研深度融合。二是充分发挥优势学科及龙头企业的带动作用，通过学科链和产业链的联动，实现与市场的对接，促进相关技术在石化、化工、钢铁、有色、建材等相关产业领域向规模化、成套化、系列化发展，实现我国流程工业的绿色低碳转型和高质量发展。三是以推进典型流程工业低碳制造产业链协同优化发展为契机，吸引化工、人工智能、管理等相关学科优秀人才投身低碳制造领域。围绕流程工业低碳发展目标，设立科技创新人才和工程应用人才特区，搭建引才育才平台，定制有针对性的人才评价和保障政策，强化高端人才引育力度，打造流程工业低碳制造高端人才聚集地。

全国政协委员李灿：

发挥液态阳光甲醇技术优势，不断优化能源结构

本报记者 李元丽

“实现‘双碳’目标，需要发展切实可行的技术路径，其中为了争取2030年前碳达峰，光伏、风电装机容量达到12亿千瓦，将是一个有力的保障。事实上，根据各种数据分析，到2030年前可超额完成这个任务。而当前面临的问题是如何实现巨量光伏风电的有效上网和消纳问题。”在全国政协委员、中国科学院院土、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿看来，现行的平衡可再生能源发电上网的主要途径仍是靠火电。而我国以煤为主的基本国情短期变化不大，火电规模仍然很大，从业队伍庞大，减少火电在一次能源中的比例需要一个循序渐进的过程，不可能一蹴而就。因此带来的问题，一方面是如何消纳快速增长的可再生能源电力。另一方面，在我国电力已

经基本满足需求的同时，抓好煤炭清洁高效利用的同时，解决我国石油短缺及液体燃料能源短缺的能源安全问题。

李灿主要从事催化材料、催化反应和催化光谱表征方面的研究，并致力于太阳能光催化制氢以及太阳能光伏电池材料研究。两会期间，他聚焦“双碳”目标，围绕液态阳光甲醇、太阳能光热发电等清洁能源领域带来了自己的提案。他建议，利用间歇的光伏和风电，规模化转化由煤化工等基础工业排放的二氧化碳制取液态阳光甲醇，一箭三雕，将快速发展的再生能源电力消纳转化为可储存运输的甲醇；同时缓减我国液体燃料短缺的能源安全问题，最终助力实现碳中和目标。

液态阳光甲醇是什么技术？李灿这样阐释，

液态阳光甲醇生产的基本原理是先通过太阳能等可再生能源分解水制绿氢（光解水和电解水制绿氢），然后利用绿氢转化二氧化碳为甲醇，此技术原理上道法自然光合作用过程，基础研究已经取得突破，我国已经成功实现千吨级规模工业化示范工程，不仅具有全部知识产权，而且工业化技术全部国产化。同时，液态阳光甲醇可永久储存、容易运输，每吨液态阳光甲醇可消纳6000多度电，可规模化储能（100万吨甲醇相当于储存60亿度电），而甲醇是优良的绿色燃料，可代替汽油，甲醇又是性能优异的储氢材料，可作为氢能的载体，缓减氢能的制储运的安全和成本问题，更重要的是甲醇是重要的化学中间体，可广泛应用于化学、材料等基础工业中，实现工业绿色制造。

“但目前绿色甲醇的应用市场还有待培育，与传统的煤化工甲醇比成本稍高（不考虑碳排放税情况下）。”李灿补充道。

那么，这项技术如何助推“双碳”目标实现？李灿表示，在煤化工和碳排放重灾区大力发展液态阳光甲醇合成，实现规模化减碳，特别支持可再生能源发电不具备上网的地区，发展分布式电网，消纳或转化不稳定的光伏风电为可储存的化学燃料如液态阳光甲醇（或绿色甲醇），让可再生能源与二氧化碳资源化转化为绿色甲醇，既实现碳中和目标又产生经济效益，符合中央提出的先立后破，稳定经济发展的战略。“由于液态阳光甲醇的成本主要取决于可再生能源电价，对于特殊地区解决二氧化碳排放的同时消纳可再生能源电力的产业，对可再生能源生产的液态阳光甲醇（或绿色甲醇）作为燃料行业，应在电价方面和税费给予政策上的倾斜支持。特别是在工业刚性排放二氧化碳的领域，奖励可再生能源发电指标，鼓励和要求企业通过液态阳光甲醇路径实现碳中和目标，同时鼓励绿色甲醇汽车等的发展。”李灿这样建议。

轮胎生产第一大国，能否在“废胎变宝”上动动脑筋？

本报记者 崔吕萍

虽然我国橡胶资源匮乏，橡胶制品业所需80%的天然橡胶、30%的合成橡胶依赖进口，但这并不影响我国作为“全球轮胎生产第一大国”的地位——2020年，我国橡胶轮胎胎产生量达到8.1亿条，同时，中国也是废旧轮胎产生大国，每年产生的废旧轮胎约3.3亿条，折合重量约1300万吨。

“废旧轮胎综合利用，关系到橡胶这一重要战略资源能否充分为我所用这一关键问题，我们能不能在这件事上多动脑筋，避免‘土法炼油’这种对环境产生重大污染的处理方式？”围绕这件事，近段时间全国政协常委、国家统计局原副局长贾楠做了较为充分的调查研究。

废旧轮胎“变废为宝”有其现实迫切性。资料显示，我国橡胶资源供需矛盾突出，特别是近年来，我国天然橡胶产量有所减少，国际上天然橡胶生产大国提高出口价格且限制出口，这对我国与橡胶相关产品比如汽车行业产生了直接的影响。

“通过对中国轮胎循环利用协会的调研，我了解到，目前我国已建立起比较完整的废旧轮胎综合利用产业，包括两大业务板块、四种加工处理方式，具备将废旧轮胎资源‘吃干榨净’的基础能力。”据贾楠了解，“废胎变宝”目前看有四条路径。

第一条路径，旧轮胎翻新再制造。贾楠认为这主要针对载重车旧轮胎、工程机械旧轮胎，主要工艺是对符合翻新的旧轮胎进行打磨、修补、胎面贴合、硫化和检验等，从而制造出翻新轮胎。合格的翻新轮胎寿命、耐磨程度与新轮胎相近，但成本远低于新轮胎，且节能减排效果显著，因此轮胎翻新是国际公认的轮胎减量化、再利用和资源化首选方式。

第二条路径，废轮胎生产再生橡胶。通过粉碎、加热、机械处理等物理化学过程，将废轮胎中的橡胶变成具有塑性、能够再硫化的橡胶。据了解，再生橡胶是我国橡胶制品工业所需的天然橡胶、合成橡胶之外的“第三橡胶资源”，可部分替代天然橡胶、合成橡胶进行制品生产。

第三条路径，废轮胎生产橡胶粉。其生产工艺是将废轮胎通过分解、粉碎，将轮胎中的橡胶研磨成橡胶粉。橡胶粉的生产不涉及化学过程，因此是国际公认的废轮胎资源化、无害化加工利用方法。目前我国橡胶粉直接应用的主要方向是道路改性沥青、防水卷材及其他橡胶制品。

第四条路径，废轮胎/橡胶热裂解。据贾楠介绍，这是废轮胎/橡胶资源循环利用的最终处置方式，且连续自动化热裂解生产可实现对废轮胎/橡胶资源的100%利用，将其转化为多种工业制品。

路径清晰，直接开干？对此，贾楠却表示“别盲目”。

“问题同样现实存在。”贾楠表示，目前我国废轮胎与旧轮胎产生的比例约为95:5，国际上平均比例为55:45。“这一数据说明，我国可用于翻新再利用的旧轮胎数量较少，大多数被作为废轮胎‘回炉’了，这既浪费资源，也易污染环境。究其原因，一是标准缺失，部分新轮胎在设计制造时，缺乏轮胎可翻新强制性技术标准，使得部分新轮胎不具有可翻新性，不仅浪费了橡胶资源，而且不利于节能减排。二是政策限制，2012年9月1日实施的GB7258《机动车运行安全技术条件》中9.1.2款规定，‘公路客车、旅游客车和校车的所有车轮及其他机动车的转向轮不得装用翻新的轮胎’，该规定在一定程度上限制了翻新轮胎的使用。”贾楠这样说。

与此同时，回收过程不规范、竞争无序化，导致废轮胎被层层倒卖、转运和不规范处置，反而推高了废轮胎的市场价格。而国家对废旧轮胎综合利用尚未建立起比较完整的法律法规政策体系，对于废旧轮胎综合利用行业的发展缺乏有力的保障和支撑，致使各级政府主管部门对废旧轮胎综合利用生产企业监管的“口径”各不相同。

“此外，在全社会持续推动循环经济发展的

政策环境下，鼓励和推动再生资源产业规范发展成为政府主管部门和公众的广泛共识。但在监管层面，行政手段‘一刀切’、一堵了之仍较为普遍，特别是部分区域在环境保护、产品质量的监管方面，过度执法行为时有发生，相关企业减产、半停产和停产现象严重。”贾楠同时认为，部分资源综合利用企业税收优惠政策享受不完全，也影响到了这些企业生产经营业务的正常开展。

为此，贾楠建议尽快制定“轮胎翻新”相关标准，在此基础上，规范废旧轮胎综合利用管理。“我建议由市场监管总局牵头组织制定废旧轮胎从产生、回收、运输、贮存到处置的有效管理措施，统一规范各部门监管办法，为废旧轮胎综合利用行业的发展提供有力的保障和支撑。从企业层面说，建议鼓励废轮胎/橡胶‘连续’自动化热裂解’加工方式，这是国际上拥有先进水平的工艺技术，可由此取缔对环境保护形成一定的压力，安全生产存在一定的隐患的间歇（批次）式废轮胎/橡胶热裂解生产方式，以及废轮胎/橡胶‘土法炼油’。”贾楠这样说。

贾楠还建议，加强废旧轮胎综合利用统计工作。在她看来，目前的统计工作中，废弃资源综合利用业的行业和产品划分均不够详细，难以客观反映行业发展状况，也不能为政策制定、体系确立提供可靠的统计参考。“我建议利用第五次经济普查，细化废旧轮胎综合利用行业和产品目录，摸清行业状况，以及四种处理方式的相关企业基本情况，为加强并促进废旧轮胎综合利用行业发展提供准确依据。”贾楠称。

在今年全国两会上，全国政协委员、第五空间信息科技有限公司院长、上海市信息安全行业协会名誉会长谈剑锋带来了一件“关于加强元宇宙市场的监管，防范新型数字经济风险的提案”，让他没有想到的是，这件提案最终被38位委员联名提交，“大家对这件事的高度关注，也让我意识到，新型数字经济发展中，面对新事物，我们的确要有超前布局监管逻辑的智慧和勇气。”谈及此，谈剑锋这样表示。

去年起，“元宇宙”概念逐渐受到追捧，有人认为，作为联通物理世界和数字世界的重要新兴产业，“元宇宙”将重塑数字经济体系，甚至还将重构人类生活方式。

“我一直认为，数字经济的深入发展是建立在与实体经济融合这一基础上的。很多事物，放在一个长周期中我们可以发现其对经济社会发展有价值，但绝大多数人短期对其应用逻辑是看不太清楚的。这时我们要谨防资本利用国家发展规划和热点概念，让国民误解国家产业政策，误导地方产业规划的落实，产生新型数字经济监管风险，出现新的虚拟经济泡沫。”从去年下半年开始，谈剑锋密切关注“元宇宙”概念被业界追捧这件事。这一过程中，他多次在接受本报记者采访时表示，关注“元宇宙”概念和应用发展，提前布局行业监管和舆情引导。

在谈剑锋看来，监管要在坚持底线和红线的基础上，加紧制定相应准则和规则，引导社会资本投向原创性、引领性创新领域，也要突破现有约束，为产业突破提供一定包容度。还要注重用技术打造国家数字经济的核心竞争力，做好数据安全防护，切实有效防范各类技术、市场、业务等各类风险叠加。

那么您也许会问，监管者提早研究政策、布局行业监管，这件事是不是很难？

对此，谈剑锋也予以肯定：“虽然目前‘元宇宙’社区运营者仍然宣称这是一个去中心化的社会，但其实治理、交易等规则都由企业巨头把控和引导。从互联网的发展历史来看，网络虚拟社会的舆情治理、交易监管、个人隐私保护乃至国家主权维护是个严峻的挑战，个人仍在不断探索和立法完善中。‘元宇宙’将对前述问题带来更大的挑战。目前，以区块链技术为基础的NFT虚拟艺术品（如卡通人物、电子油画）等在‘元宇宙’已经大行其道，而其监管却较难落实，可能形成新的洗钱通道。相关行业监管部门应提前研究监管政策，预防可能引起的系统风险。”

下监管先手棋有难度，但谈剑锋认为，有些事万变不离其宗：“我建议，由中央网信办牵头公安部、市场监督管理总局、人民银行等部门，对以‘元宇宙’概念运营网络社区、网络游戏、网络交易的企业，依据国家网络安全法、数据安全法、个人信息保护法、关于防范代币发行融资风险的公告等法律法规要求履行监管；同时，要关注并跟踪研究‘元宇宙’概念中产生的新模式、新机制，根据需要提前研究制定监管法律和规范。如制定备案登记制度、运营交易模式监管制度，提前防范系统风险。”

监管逻辑理顺，从助力数字经济发展角度，市场对于“元宇宙”这一概念也应早早摆脱“炒”这个字。谈剑锋认为，应系统布局“元宇宙”核心技术。 “技术层是‘元宇宙’的领先场景，是大型企业及跨国公司角逐的关键领域。抢抓‘元宇宙’产业发展机遇、前瞻性布局关键核心技术方向与重大应用场景，是占据未来竞争制高点一个重要方面。面向‘元宇宙’的技术和应用还在快速发展中，技术上要抓好国际发展趋势，但不能只是跟风，或者‘拿来主义’，要真正找到一些基于我们自身核心技术来作为‘元宇宙’发展基础的东西，从国家层面提前系统性布局和投入相关企业，改变过去在信息技术、互联网等领域长期跟随和受制于人的被动局面，特别是在‘元宇宙’产业的基础领域，如芯片、系统、工具等。”谈剑锋这样说。

而进一步加强舆情引导，则是近半年来谈剑锋谈及“元宇宙”时说得最多的一个观点。在他看来，客观地说，目前“元宇宙”理论大于现实应用，相关技术还存在较大的不确定性，到达“元宇宙”的路还很长，回报还遥遥无期，因此我们对于脱离具体场景的“故事”要倍加警惕。而资本市场对元宇宙投入过热，以及社交媒体如火如荼的宣传，容易对社会公众产生误导或不良影响。

“不久前，中国银保监会已经发出关于防范以‘元宇宙’名义进行非法集资的风险提示，我记得当时我们也聊过这个话题。还是那句话，我们应该避免出现利用‘元宇宙’社区进行社会舆情引导、金融、经济模式冲击等情况，倡导理性看待‘元宇宙’概念的狂热，防范负面引导效应。在这个方面，全球范围内看，大家是有经验和教训的。”谈剑锋这样说。

本报记者 崔吕萍

围绕「元宇宙」这件提案三十八位委员联了名