

氢能源强势崛起 万亿赛道呼之欲出

11月下旬，北京初冬的寒意难掩氢能源市场的火爆。在延庆区延庆镇庆园街919路公交总站，加氢站员工正在将氢气注入新能源大巴车。这是中国石化最新建成的一座加氢站。

在政策推动下，氢产业站上风口。业内人士透露，氢能顶层设计文件有望在近期出台。中国证券报记者调研发现，化石能源制氢是我国主要制氢来源，占比六成以上，但其存在高碳排放量的“灰氢难题”。伴随清洁能源产业快速发展，电解水制“绿氢”迎来曙光。

● 本报记者 刘杨 郭宏



视觉中国图片 数据来源/中国氢能联盟、开源证券研究所、前瞻产业研究院 制图/韩景丰

政策鼎力支持

“延庆区还有两座加氢站正在抓紧建设，加上此前建成投产的中国电力中关村延庆加氢站以及距庆园街约5公里的北京石油王泉营加氢站，5座加氢站将共同承担冬奥会的氢能保障工作，届时可实现日加注氢气6.2吨。”上述加氢站负责人介绍，庆园街加氢站每天可为80辆12米公交巴士提供加氢服务，日供氢能力可达1500公斤。

中国石化董事长马永生告诉中国证券报记者，公司将氢能作为新能源核心业务加速发展，未来五年初步计划总投资超过300亿元。“十四五”期间，中国石化规划建设加氢站1000座，加氢服务能力达到20万吨/年。中国石化拥有3万座加油站，拥有发展氢能业务的网络优势。

政策推动充电、加氢等设施建设，引导鼓励氢燃料电池产业发展。同时，为深入打好污染防治攻坚战，将实施清洁柴油车（机）行动，推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。

11月18日，交通运输部印发《综合运输服务“十四五”发展规划》，提出加快快充换电、加氢等基础设施规划布局和建设。北京、山东等地纷纷出台氢能产业发展规划及实施方案，并制定了具体建设目标。根据《北京市氢能产业发展实施方案（2021-2025年）》，2025年前培育10家至15家具有国际影响力的产业链龙头企业，京津冀区域累计实现氢能产业链产业规模1000亿元以上。

中国氢能联盟数据显示，到2025年我国氢能产业产值将达1万亿元，氢气需求量将接近6000万吨，实现二氧化碳减排约7亿吨。

氢能被认为是极具发展前景的二次能源，具有清洁低碳、高热值、高转化率等优势。发展氢能对于能源领域节能减排、深度脱碳、提高利用效率意义重大。氢能产业链涉及广泛，包含上游制氢、中游储运及下游应用等环节。

专家称我国应对潜在风险挑战政策空间充足

● 本报记者 彭扬 赵白执南

多位专家在日前召开的“《财经》年会2022：预测与战略——巨变下的共识重建”上表示，明年中国经济增长可能受多种不确定性因素影响，面临一定下行压力，但我国应对潜在风险挑战的政策空间充足，货币金融政策在支持经济复苏等方面可发挥积极作用。

不确定性因素有所增多

专家认为，今年末明年初经济运行受到多重因素影响，存在一定的下行压力。

中国银行保险监督管理委员会原副部长级干部于学军认为，明年我国经济增长将受到多方面影响。比如，全球疫情不断反复；全球大宗商品大幅涨价，传导至中国制造业，形成成本上升压

发展“绿氢”成共识

在宝丰能源光伏制氢工厂，标有“绿氢H2”“绿氧O2”的大型储气罐在阳光下矗立，车间里多个氢分离器、氢气纯化装置有序排列，而距离工厂1公里的地方一片片光伏发电板镶嵌在旷野里。

宝丰能源氢能项目负责人王箕荣告诉中国证券报记者，成片的光伏发电板组成20万千瓦光伏发电装置，加上产能为每小时2万标方氢气的电解水制氢装置，共同组成宝丰能源氢能产业项目。

“以光伏产生的电能作为动力，使用电解槽制取‘绿氢’和‘绿氧’，进入宝丰能源的烯烃生产系统，替代过去的煤。‘绿氢’综合制造成本仅为0.7元/标方。”王箕荣预计，该项目年底前将有30台电解槽投产，全部投产后可年产2.4亿标方“绿氢”和1.2亿标方“绿氧”，每年减少煤炭资源消耗约38万吨，减少二氧化碳排放约66万吨。未来，公司将向制氢储能、氢气储运、加氢站建设方向综合发展，并通过与城市氢能示范公交线路协作等方式拓展应用场景，实现氢能全产业链一体联动。

“绿氢”是指通过可再生能源转化的电力电解水所制备的氢气。电解水技术主要包括碱性水电解技术、质子交换膜（PEM）电解水技术以及固体氧化物电解槽技术。

今年3月，隆基股份与朱雀投资合资成立氢能公司。隆基股份总裁李振国对中国证券报记者表示，发展“绿氢”需从降低电解水制取设备以及光伏发电成本方面着手。同时，提高电解槽效率，降低电耗。隆基股份的“光伏+制氢”模式，选择碱性水电解作为发展方向。

“从设备制造成本看，质子交换膜电解水的电极材料选用铂、铱等贵金属，设备制造成本居高不下。而碱性水电解选用镍作为电极材料，成本大幅降低，可以满足将来电解水制氢市场的规模化需求。”李振国表示，近10年来，碱性水电解设备的制造

成本已降低60%，未来通过技术和生产装配工艺升级，可进一步降低设备制造成本。

在降低光伏发电成本方面，李振国认为主要包括两部分：降低系统成本和提升生命周期发电量。“在全年光照1500小时以上地区，隆基的光伏发电成本技术上可以达到0.1元/度电。”

联美控股计划布局氢气存储及加氢站建设运营等环节。联美控股总工程师武海滨表示，氢能机会蕴藏在交通运输、燃料电池以及储能领域，氢能市场将是万亿元甚至十几万亿元规模的大市场。

加氢站设备供应商厚普股份董秘胡莞苓告诉中国证券报记者，厚普股份加大氢能领域投资，已在加氢站设备领域成功研发出多项核心零部件，填补了国内多项技术空白，且成本不断下降。在加氢站建设领域，厚普股份已逐步形成从设计到部件研发、生产、成套设备集成、加氢站安装调试和售后服务等覆盖整个产业链的服务能力。“厚普股份与中国石化在加氢站建设方面有直接合作，将不断深化完善产业链，目前正在研究开发低压固态储氢装备及活塞式氢气压缩机等。”胡莞苓说。

中泰股份专注氢能储运。公司董秘周娟萍表示，氢储运需要将其液化。公司的板式换热器已在大型制氢实验装置中采用。氢气液化是深冷技术的制高点，也是公司研发的立足点。“‘绿氢’方面，将依托我们的工程能力，与电解水厂家合作，将氢液化后储运。总体思路是降低提纯、液化成本，解决运输问题。”周娟萍说。

此外，美锦能源将把上游氢气供应、中游装备制造和下游运营打造成产业平台，为后期的清洁能源产业发展提供支撑。

资源共享突破瓶颈

目前，氢能产业发展仍存诸多掣肘。

有研科技集团首席专家蒋利军告诉中国证券报记者，从制氢环节看，目前比较成熟的制氢方法有碱性水电解、水煤气和重整制氢等，而PEM等新型电解水制氢方法正在加快推进。“我国碱性水电解制氢装备在成本上具有竞争力，但能效偏低，制取1立方米氢综合能耗为5至5.5度电，而国外可以控制在5度电以下。”

储氢是目前氢能产业发展的一大瓶颈。蒋利军认为，理想的储氢方式要求高储氢密度、快速吸/放氢速度，同时要求使用寿命长、安全性能好、成本低。“目前，70兆帕下的高压储氢技术已在燃料电池汽车中广泛使用。高压车载储氢技术已能满足燃料电池汽车行驶500公里的要求，但仍需降低成本，提高储氢密度。”而氢燃料电池的关键材料、氢气循环泵等设备依赖进口，存在技术壁垒，燃料电池可靠性也亟待提高。

氢能产业链长，涉及的关键核心技术多。中集集团总裁战略顾问郑贤玲表示，不少核心技术如燃料电池、PEM制氢、液态储氢、碳纤维材料等与世界先进水平还存在差距。

国金证券分析师张帅认为，我国已在氢能产业链上取得不少进步。氢能产业发展是逐步推进的过程，包括“足够量的氢”“足够量且便宜的氢”以及“足够量且便宜的‘绿氢’”。

蒋利军建议，以应用为导向，以系统集成为主线，加快解决材料和部件的自供问题；以企业为主导，以资本为纽带，集中国内优势单位，建立协同创新联盟，上下游密切结合，资源共享，快速研发；燃料电池汽车和分布式电站同步发展，分布式发电与可再生能源微电网密切结合。初期在示范车辆不足的情况下，加氢站宜建混合站，以油养氢。

“氢能核心关键技术已具备规模化生产条件，原理上实现了闭环。未来在物联网体系下，PEM制氢、可再生能源与氢的耦合可以获得更高的综合效率。”郑贤玲说。

清华大学法学院教授汤欣：进一步重视独立董事制度建设

● 本报记者 曾秀丽

近期多家上市公司披露独立董事去职，独立董事履职尽职担责成为资本市场热议的话题。清华大学法学院教授、中国上市公司协会独立董事委员会主任汤欣日前接受中国证券报记者专访时表示，担任独立董事是一项严肃的庄重使命，在行业生态加快重塑的关键时期，独立董事更应三思而后行。应进一步重视独立董事的制度建设，督导上市公司为独董履职提供良性环境，为独董尽责履职“撑腰打气”。

他透露，最高人民法院正对证券市场虚假陈述民事责任的相关司法解释进行修改完善，有望对证券法的责任条款适用给出进一步指导。

过错与责任相当

中国证券报：近日，广州中院对康美药业特别代表人诉讼案依法作出一审判决，责令*ST康美赔偿证券投资损失24.59亿元。公司5位时任独董被判承担连带赔偿责任，涉及金额3.69亿元。如何看待这次诉讼的意义和影响？

汤欣：康美药业证券纠纷案是新证券法下的首单特别代表人诉讼案件，是资本市场史上具有开创意义的标志性案件，尤其在投资者保护方面具有里程碑价值。该判决对于造假公司控股股东、实际控制人和内部董事，以及失职中介机构的问责，具有显著示范意义。法院在一审判决中，区分独立董事与非独立董事的不同情形，判决独董分别在10%和5%范围内承担连带赔偿责任，是对新证券法第85条的灵活解释。

鉴于目前独立董事的履职条件存在诸多现实因素的制约，在类似的巨量索赔个案中，对于那些在日常履职中认真负责、就虚假陈述的发生没有故意或重大过失的独董可考虑进一步合理确定赔偿比例，更好体现过错与责任相当的原则。

中国证券报：如何进一步厘清新证券法中规定的赔偿责任？

汤欣：据悉，最高人民法院正在修改完善证券市场虚假陈述民事责任的司法解释，这将是该项司法文件自2003年制订以来的重大发展。

在独立董事的民事责任方面，期待其对于证券法的责任条款进行合理解释，一方面为独董履职维持法律责任的外部压力，另一方面则对勤勉尽责的独董提供减免责任的现实机会。

独董应三思而后行

中国证券报：自“康美药业案”一审宣判以来，数十家上市公司相继披露独董辞职消息。新旧证券法下，对于独立董事处罚生发了哪些变迁？如何看待这一轮独董“离职潮”？

新版董监高持股变动规则公开征求意见

（上接A01版）此外，《分拆规则》进一步明确子公司主营业务或资产若属于上市公司首次公开发行股票并上市时主要业务或资产的，不得分拆该子公司上市。

独董规则主要修订三方面内容

前述27件规范性文件中，涉及修改文件共计17件，《独立董事规则》在其中之列。此外，《董监高持股变动规则》优化了关于禁止交易“窗口期”的规定。

证监会介绍《独立董事规则》起草情况时指出，此次修订主要有三方面内容：一是对原有内容统一编排和改写，增强规则的使用性。二是修改规则之间不一致的内容。根据新法优于旧法的原则，对《独立董事指导意见》与《关于加强社会公众股股东权益保护的若干规定》《上市公司章程指引》等相关规定不一致的地方进行修改，保证法规之间的一致性。三是吸纳散落别处的规则内容。《独立董事规则》吸纳《股东权益保护规定》关于完善独立董事制度、发挥独立董事作用的相关内容。

新修订的《董监高持股变动规则》优化了禁止交易“窗口期”的规定。按照新证券法，将定期报告修改为年度报告、半年度报告，明确季度报告的窗口

汤欣：新证券法对于虚假陈述上市公司的控股股东、实际控制人和董监高以及对于虚假陈述负有责任的中介机构大幅提高了行政处罚力度，加之新证券法在代表人诉讼方面的配套规定。民事责任的威慑也在大幅增加。

担任独立董事是一项严肃的庄重使命，在新证券法施行，特别是标志性案例可能加快行业生态重塑的关键时期，更应三思而后行。对于大多数治理良好或虽有瑕疵、但对独董工作能够给予配合的公司，持续勤勉尽责、帮助公司改善工作，防范违规失范行为，是独董同仁的职责所在。

中国证券报：近期，董责险悄然“走红”，如何看待该保险产品？

汤欣：董责险是发达市场上的成熟保险产品，通过设计得当的保险条款，可在合法、合理原则下为履职过程中就发行人的虚假陈述不存在故意或重大过失的独董提供民事责任的部分纾解。

董责险不是无原则地屏蔽独董责任，相反，经过良好设计的董责险能够为独董履职提供良性的激励和诱导。建议有条件的上市公司和独董一道，熟悉董责险的基本原理，在鼓励和保障独董勤勉履责的同时，考虑购入合理水平的董责险。

为独董尽责“撑腰打气”

中国证券报：对于更好促进独董归位尽责有什么样的建议？

汤欣：建议监管机构和自律性组织进一步重视独立董事的制度建设，督导上市公司为独董履职提供良性环境，为独董尽责履职“撑腰打气”。可考虑搭建独董交流互助的专门平台，协助独董提高专业能力和履职水平，交流履职经验，为在正常履职工作中遭受不公平压力的独董提供声援和帮助。同时，需要建设独董选聘和考评的独立性机制，一方面，对于不尽责、不理事的独董进行自律性惩戒，乃至追究其法律责任；另一方面，对于积极尽责的独董进行嘉勉。

中国证券报：国际上，在独立董事治理方面有哪些可借鉴的成熟经验？

汤欣：欧美发达国家上市公司独立董事或外部董事的法律责任，主要体现在违反商法上有关勤勉义务或忠实义务的规定，而应承担的对于公司或股东的损害赔偿义务。

对若干普通法系和大陆法系国家现有立法及法制环境的比较研究表明，虽然各国在有关外部董事民事责任的立法规定上歧异很大，但实践中均已大幅限制了外部董事的法律责任范围，除非该独立董事从事了不公正的自利交易，或者对于违法行为存在故意或重大过失，否则其在公司法和证券法下的责任是较为有限的。此种比较法上的既有经验值得研究和借鉴，同时对于发达市场上独董的声誉激励、诚信约束机制也应进行更深入的研究参考。

期为“公告前十日内”，删除“重大事项披露后2日内不得买卖”的要求。此外，删除短线交易的规定。《董监高持股变动规则》第十二、十七条关于短线交易的规定，与新证券法不完全一致，考虑到新证券法规定较为具体，可直接适用，因此删除了相关条款。

《上市公司现场检查规则（征求意见稿）》修订主要包括：一是完善现场检查定义。根据监管实践，明确现场检查是指中国证券监督管理委员会及其派出机构，对上市公司及其他信息披露义务人的信息披露行为，以及上市公司的公司治理合规性等情况进行实地验证核实的监管执法行为。二是精简现场检查方式种类。此次修改仅将全面检查和专项检查作为现场检查的方式，列席会议、现场走访、回访检查可作为日常监管手段，不再作为现场检查的方式。三是明确交易所现场检查制度。在总则中第二条新增一款“证券交易所依法开展上市公司现场检查，可参照适用本规则”。四是完善部分检查工作要求。如现有规定要求检查报告完成后向检查对象通报检查情况，因检查报告完成不代表行政监管措施和立案稽查已经完成，且如果涉及移送稽查的，需对检查情况保密，据此，此次修订取消了向检查对象通报情况的要求，改为在形成报告前与企业充分沟通等。