

“三化推一化”加快构建新型电力系统

——访中国能源研究会能源互联网专委会主任曾鸣

“

通过“三化推一化”，即智慧化、综合化、市场化来支撑我们最终要实现的能源转型，实现能源清洁化。按照这样一个路径来做，新型电力系统才能够稳步向前推进，才能够如期实现新型电力系统和“双碳”目标。



在青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市唐古拉山镇境内，检修人员在走线巡检中。

新华社记者 张宏祥 摄

□ 本报记者 焦红霞

7月11日，中央全面深化改革委员会第二次会议就建设更高水平开放型经济新体制、深化农村改革、推动能耗双控逐步转向碳排放双控、高等学校和科研院所薪酬制度、石油天然气市场体系、电力体制等6个方面的改革进行了部署，会议审议通过《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》《关于进一步深化石油天然气市场体系改革提升国家油气安全保障能力的实施意见》《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》，为新时期能源领域全面深化改革擘画重点、指明方向。

当下，深化电力体制改革对于我国正在推进的绿色低碳发展有怎样的意义？未来如何构建清洁低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能的新型电力系统？对此，本报记者专访了中国能源研究会能源互联网专委会主任、华北电力大学能源互联网研究中心主任曾鸣。

记者：请问如何看待能源领域相关文件审议通过？这些文件出台的背景是什么？

曾鸣：当前，能源问题确实是一个非常突出的问题，它和“双碳”目标的实现有着密切关联，把能耗双控逐步转向碳排放双控实际就是要进一步推进“双碳”目标的实现。能耗双控对很大的促进作用，但是把它变成碳排放双控对于实现“双碳”目标更加直接、更加可操作，具有更大的激励和约束作用。

在油气领域，前段时间已经出台了若干文件。对于油气的市场化改革，这几年也有了明显进展。今年以来，全球不稳定性不确定性明显增加，能源安全对我国的影响，特别是油气方面更加突出。面对更加

复杂多变的全球能源市场形势，需要进一步加强我国油气安全，为此，油气体制改革还需要进一步深化，油气市场化还需要进一步完善。

在加快构建新型电力系统方面，这两年，已经出台若干个和“双碳”目标紧密相关的关于新型电力市场建设的文件。“双碳”目标的实现，最重要的依托就是要建立新型电力系统，而建立新型电力系统离不开与其相适应的新型电力体制，新型的电力体制又与新型的电力市场密切相关。未来出台这样一个文件，旨在通过建立新型电力市场、新型的电力体制来推动新型电力系统建设。

记者：本次中央深改会议审议通过的《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》，对于我国能源产业未来发展方向有什么重要意义？

曾鸣：《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》对于我国能源产业未来的发展有着重要的、决定性的意义。因为电力在整个能源链上是最重要的环节，它上游和下游都要依托电力的发展。那么电力怎么发展？就是要建设新型电力系统，要形成以新能源为主体、不断转型的趋势。由于这样的趋势，才能使得整个能源行业转型发展。只有能源转型，才能够既实现“双碳”目标，又提高能源效率，同时还要保证能源安全和能源在经济上的可承受。而只有新型电力系统，才能使得能源安全目标、经济目标和“双碳”目标能够协同优化。

需要进一步强调的是，随着社会进步，未来要实现完全电气化。实现“双碳”目标就是要通过新型电力系统的建设，使得电力变成绿色清洁电力，这样才能使得整个能源产业都向着低碳化、清洁化、高效化转变。建设新型电力系统、促进电

力绿色低碳发展是整个能源产业发展的重要支撑。

记者：针对《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》，会议强调，要科学合理设计新型电力系统建设路径。要健全适应新型电力系统的体制机制，推动加强电力技术创新、市场机制创新、商业模式创新。如何看待这三个创新？

曾鸣：对于我国实现“双碳”目标，并且能够协同安全、经济、环保三个目标的优化，三个创新非常重要，三个创新要依靠新型电力系统的建设。在新型电力系统建设当中需要一系列的技术创新，总结起来有两大类，一类是数字化方面技术创新，还有一类是产业领域自身技术创新，两大类创新缺一不可。没有技术上的创新，实现以新能源为主体的新型电力系统就是一句空话。

关于市场机制创新。新型电力系统要有新型电力市场机制与之配套，所以需要市场机制的创新，向着新型电力市场机制过渡。

商业模式创新，主要有两大特征，即“横向多能互补”和“纵向源网荷储协同”，要实现这两大特征，才能使得新型电力系统同时保障安全、经济和环保三个目标协同优化。为了具备两个特征，一部分传统的商业模式就必须创新。比如，在供应侧（多能互补）方面，就要实现火电等，当然还有其他的储能方式作为调节性资源来支撑风、光、水等的发电模式，以此整体实现优化，这就需要整个调度模式创新；在需求侧，要考虑各种各样的新的商业模式，其中最著名的就是综合能源服务。再比如，虚拟电厂这种新的业态。只有这些创新逐步到位，才能促进新型电力系统的建设和运行。

记者：此次会议强调，在新能源安全可靠替代的基础上，有计划分步骤逐步降低传统能源比重。加快构建适应新能源占比逐渐提高的新型电力系统的关键在哪里？请介绍新型电力系统建设路径设定。

曾鸣：实际上就是党中央一直强调的“先立后破”，在新能源有可靠替代的基础上，才能逐步降低传统能源的比例，从而逐步形成新型电力系统。这是我们建设整个新型电力系统必须遵循的路径。

为了实现“先立后破”，来保证建设新型电力系统的整个过程是一

个不断协调安全、经济和环保三个目标协同优化的过程，新型电力系统建设的关键就是要遵循“横向多能互补”“纵向源网荷储协同”的指导原则，这个指导原则也是新型电力系统应有的一个本质特征，要围绕本质特征安排建设路径。

需要进一步指出的是，新型电力系统建设的最终目标实际上是为了实现“双碳”目标——能源的清洁化。为了清洁化目标的实现，我们需要其他的三化作为支撑，第一个是实现能源的智慧化。第二个是综合化，要实现综合能源系统，而不是单独的传统的能源系统，也就是包括各种能源以及各种发电方式。比如，水力发电、火力发电、风力发电、核能发电、燃气发电……各种各样的发电方式能够协同优化。第三个是市场化，必须有一个与新型电力系统配套的新型电力市场化的机制。

通过“三化推一化”，即智慧化、综合化、市场化来支撑我们最终要实现的能源转型，实现能源的清洁化。只有按照这样的一个路径来做，新型电力系统才能够稳步向前推进，才能够如期实现新型电力系统

系统和“双碳”目标。

记者：推动有效市场和有为政府更好结合，在深化电力体制改革方面，政策体系如何完善？

曾鸣：建设新型电力市场需要有一个有效的市场机制，同时还需要一个有为的政府，也就是说建设新型电力系统需要一系列的政策相配套。这一系列的政策，包括支撑电力技术创新的政策，也包括支撑市场机制进一步完善、管理体制进一步深化的一系列重要政策，还有支撑各种商业模式从萌芽到最后推广的一系列政策。电力，是关系到国计民生的、公用事业非常强的一种商品，这个政策体系对于我国新型电力系统的建设非常重要。

建设新型电力系统的整个过程中，需要不断协调能源的安全、能源的经济和能源的环保三个目标的协同优化。同时，建设新型电力系统又是一个比较漫长的过程。因此，一系列分阶段、重点突出、有针对性、不“打架”的政策体系非常重要，没有这些政策，有效的市场也建设不起来，改革也实现不了。

能源视点

科学建设新型电力系统

□ 王轶辰

近日召开的中央全面深化改革委员会第二次会议审议通过《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》，强调要科学合理设计新型电力系统建设路径，在新能源安全可靠替代的基础上，有计划分步骤逐步降低传统能源比重。此举有利于更好推动能源生产和消费革命，保障国家能源安全和绿色转型。

电力是经济社会发展的血脉。改革开放以来，我国电力系统规模持续扩大、结构持续优化、效率持续提升，体制改革和科技创新不断取得突破。目前，我国电力系统发电装机总容量、非化石能源发电装机容量、远距离输电能力、电网规模等指标均稳居世界第一位，电力装备制造、规划设计及施工建设、科研与标准化、系统调控运行等方面均建立了较为完备的业态体系，为服务国民经济快速发展和促进人民生活水平不断提高提供了有力支撑。

当前，气候变化给全人类生存和发展带来严峻挑战。我国是能源消费大国，也是碳排放大国，电力行业占能源行业二氧化碳排放总量的42%左右。推动实现“双碳”目标，能源是主战场，电力是主力军。要加快推进电力行业低碳转型，破解日益增长的电力需求和环境约束之间的矛盾，关键之举在于构建新型电力系统，在不断增加绿色电力供给的同时保障电网安全和电力价格稳定。

2021年3月15日，中央财经委员会第九次会议提出构建新型电力系统，为新时代能源电力发展指明了科学方向。党的二十大报告提出，积极稳妥推进碳达峰碳中和、加快规划建设新型能源体系，为我国能源电力高质量发展提出了更高要求。为完整、准确、全面贯彻党中央决策部署，积极践行“双碳”目标，推动构建新型能源体系，电力

系统必须立足新发展阶段、贯彻新发展理念，重点在功能定位、供给结构、系统形态、运行机理、调控体系等领域顺应发展形势、响应变革要求，主动转变。

体制机制和技术创新是新型电力系统建设的“双驱动”。一方面，电力系统转型过程中面临诸多改革任务，适应新型电力系统的体制机制亟待完善。随着电力系统转型发展，电力体制改革进入“深水区”，深层次矛盾凸显。电力市场不协调不平衡问题较为突出，满足新型电力系统灵活、高效、便捷互动的市场机制和价格体系亟须完善，适应新能源低边际成本、高系统成本、大规模高比例发展的市场设计亟待创新，各类调节性、支撑性资源的成本疏导机制尚需健全，输配电价、上网电价、销售电价改革有待进一步深化。这都要求我们要进一步健全新型电力系统体制机制。

另一方面，电力关键核心技术装备尚存短板，支撑新型电力系统构建的重大技术亟须进一步攻关突破。我国能源电力领域已形成具有较强国际竞争力的完整产业链、供应链和价值链，电力科技整体水平实现从跟跑向并行、领跑的战略性转变，但与高水平新型电力系统建设要求仍有差距。比如，支撑大规模纯新能源的输电技术、适应高海拔地区的输电技术等有待突破。需要加强政策引导，激发创新潜力，促进产学研深度融合，打造新型电力系统多维技术路线，推动能源电力全产业链融通发展。

新型电力系统是能源绿色低碳转型的关键支撑，构建新型电力系统是一项复杂系统工程，要破除传统政策机制堵点，推动有效市场和有为政府相结合，加强电力系统全环节、多要素统筹协调管理，激发各方积极性，共同构建清洁低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能的新型电力系统。

能源要闻

新能源成电企对外投资项目最多领域

本报讯 近年来，我国对外直接投资规模持续增长，投资结构不断优化。在电力领域，我国主要电力企业重点关注绿色投资方向。2022年，新能源成为电力对外投资项目数量最多的领域，占比约58%。其中，太阳能发电8个项目，数量占比33%，投资金额为13.31亿美元；风电6个项目，数量占比25%，投资金额为5.19亿美元。

中国电力企业联合会国际合作部副主任、亚太电协活动组委会副秘书长许光滨日前表示，近年来，我国电力企业积极拓展电能储能、电动汽车、海上风电及可再生能源方面商业合作。从

项目数量看，2022年，我国电力企业对外投资的新能源项目数量较2020年增加55.6%。“特别是以光伏和风电为主的海外项目开发与投资已初具规模，遍布东南亚、欧洲、大洋洲和拉丁美洲等区域。”许光滨说。

从投资目的地看，“一带一路”沿线国家是电力对外投资的重点区域。2022年，我国主要电力企业在“一带一路”沿线国家的投资建设涉及电力投资项目16个，占电力对外投资项目总数的66.7%；实际完成投资金额约19.5亿美元，占2022年我国主要电力企业对外投资总金额的57.7%。（廖睿灵）

云南加快新能源并网工程建设

本报讯 上半年，南方电网云南电网公司已累计建成新能源配套接网工程近50个项目，对应新能源装机900余万千瓦，新型电力系统并网建设加快，投运数量创历史新高。

2023年以来，云南省进入新能源并网工程建设高峰期，一大批新能源配套接网工程集中建成投产。

据介绍，为全力确保新能源并网，云南电网公司从简化流程、优化工期、保障资源、加强协同、严格考核5方面着手，

提出24项举措，并行、简化、压缩规划建设全过程时限。随着24项举措的落实落地，云南电网公司新能源送出工程建设周期较常规电网工程压缩近30%。

“2023年新能源配套接网工程项目点多面广，建设投运数量创历史新高。”云南电网公司基建部副总经理谢珉介绍，为确保新能源项目“能并尽并”“能接尽接”，云南电网公司全过程跟踪配套接网工程与电网建设进度。

（何春好 浦超）

全球首台16兆瓦海上风电机组并网发电

本报讯 近日，16兆瓦超大容量海上风电机组在三峡集团福建海上风电场成功并网发电，标志着我国海上风电大容量机组研发制造及运营能力再上新台阶。

16兆瓦海上风电机组的轮毂中心高度达152米，叶轮扫风面积约5万平方米，相当于7个标准足球场的大小。根据该海域的多年测风数据计算，单台机组每转动一圈可发电34.2千瓦时，每年可输出超过6600万千瓦时的清洁电能，能满足3.6万户三口之家一年的

生活用电，相当于节约标煤约2.2万吨，减排二氧化碳约5.4万吨。

据了解，此次并网的16兆瓦海上风电机组在风机主轴承、叶片和传动链等方面实现重大突破，具有国产化率高、数字化程度高的特点。

三峡集团董事长、党组书记雷鸣山表示，16兆瓦海上风电机组的成功应用，推动了海上风电产业升级和整体能力的大幅提升，进一步促进我国海上风电产业可持续发展。

（董建国 林善传）



国网安徽电力检修人员对古泉换流站设备进行检修、维护。

新华社记者 杜宇 摄



能源高质量发展调研行