

增强抵御外部冲击的能源韧性

□ 郝宇

为何突出能源强国建设

面向“十五五”，把能源强国建设摆在更加突出的位置。首先是推动高质量发展的现实要求。当前，我国正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的关键阶段，传统产业改造升级需要稳定可靠的能源供给，战略性新兴产业和未来产业成长壮大同样离不开高质量能源支撑。可以说，能源不仅是基础性要素，也是影响发展质量和竞争能力的关键变量。

从更深层次看，能源强国建设还是统筹发展和安全的题中应有之义。近些年，国际能源市场波动加剧，传统油气供给风险与关键矿产、关键装备、重要通道等方面的新风险相互交织，能源安全问题呈现出更强的联动性和复杂性。今天讲能源安全，显然不能只停留在资源够不够的问题上，而要从更大范围来理解，既要看到一次能源供给能力，也要看电力运行是否稳健、关键技术和装备能否自主可控、重要供应链是否安全可靠、面对突发冲击时体系能否经受考验。把能源强国建设上升为国家战略，正是顺应能源安全内涵深刻变化、主动应对外部风险挑战的必然选择。

能源强国建设，是推进绿色低碳转型的内在要求。实现碳达峰碳中和，不是简单压减能源消费，也不是脱离发展阶段和现实条件搞运动式减碳，而是要通过能源革命带动发展方式系统性变革，推动经济社会全面绿色转型。越是向“双碳”目标迈进，越要把能源问题处理好。没有安全稳定的新型能源体系，绿色转型就难以走稳走实；没有能源结构优化和利用效率提升，发展方式转变也很难真正落到实处。从这个意义上说，发展新能源、储能、智能电网、氢能等，不只是生态环境意义上的减排要求，也是培育新动能、塑造新优势、打开新空间的重要抓手。

还要看到，新一轮科技革命和产业变革正在进一步抬升能源的战略地位。特别是人工智能迅猛发展，算力需求快速增长，数据中心、智能制造、自动驾驶等新应用不断拓展，表面上看是算法、模型和平台的竞争，深层次看同样离不开能源供给、用能效率和系统调节能力支撑。因此，面向未来，能源已不只是支撑工业生产的基础要素，也在成为科技跃升和产业升级的重要底座。

能源竞争已延伸至多层次

应当看到，经过长期发展，我国已建成全球规模最大的能源生产和消费体系，能源保障能力持续提升，清洁能源发展取得显著成效。为进一步推进能源强国建设打下了坚实基础。同时也要清醒认识到，面向“十五五”，能源领域仍面临不少绕不过去的矛盾和问题。

从外部环境看，输入性风险明显增多。当前，国际能源市场波动性上升，传统油气供应的不确定性依然存在，关键矿产全球竞争日趋激烈，重要运输通道、关键零部件和高端装备等方面的风险也在上升。围绕能源的国际竞争，已从资源供求竞争延伸到价格、技术、规则、金融、运输等多个层面。对我国这样一个能源消费大国来说，单靠某一个环节强化并不足以应对复杂局面，必须从资源保障、科技创新、系统安全、供

应链韧性等方面统筹布局，才能真正把安全底线筑牢。

从内部结构看，新能源快速发展对能源系统提出了更高要求。新能源发电具有波动性、随机性、间歇性，装机规模增长快，并不意味着系统支撑能力同步跟上。新能源占比越高，对电网调节能力、储能配置能力、跨区域优化配置能力、需求侧响应能力的要求就越高。现实中，一些地方在电源、电网、负荷、储能之间仍存在衔接不够顺畅的问题，有的地方新能源发展较快，但送出能力、消纳能力和调节能力相对不足，有的地方电网侧和用户侧建设仍然滞后，系统运行效率有待提升。这表明，能源转型越往前推进，越需要从系统层面来谋划，越不能停留在单一环节发力。

从需求侧变化看，能源治理面临新的压力。随着新型工业化深入推进，工业转型升级对高质量电力需求不断增加，交通领域加快电动化，居民生活用能方式持续变化，特别是数据中心、人工智能等新型基础设施和新业态快速发展，推动全社会用电负荷特征发生深刻变化。今后一个时期，关键工作面对的已不只是总量平衡问题，更是峰谷差如何调节、区域间如何协同、不同应用场景如何精准保障，系统运行成本如何优化的问题。这意味着，能源治理的重点正在从扩大供给规模，更多转向优化供给结构，增强系统调节能力和提升整体运行效率。

与此同时，关键核心技术和体制机制方面仍有一些短板需要尽快补齐。当前，我国在部分前沿能源技术、关键材料、核心部件、高端装备和复杂系统集成等方面仍需加力突破；电力市场体系、价格形成机制、绿电绿证协同机制、需求响应机制等也还有进一步完善空间。这些问题不解决，能源体系整体效能提升就会受到影响，能源强国建设也难以真正向纵深推进。

把“立”和“破”统一起来

面向“十五五”，推进能源强国建设，关键在于坚持系统观念、底线思维，统筹处理好安全和转型、当前和长远、政府和市场的关系，加快构建与中国式现代化相适应的新型能源体系。

要把保障能源安全放在首要位置。能源强国首先应当是能源安全有保障的强国。对我国而言，保障能源安全，既要立足基本国情，也要着眼长远发展，走好多元互补、协同发展的路子。要立足以煤为主的基本国情，更好发挥煤电基础保障和系统调节作用，推动传统能源清洁高效利用，增强极端天气和突发情况下的兜底能力。与此同时，要坚持提升油气安全保障能力，完善储备和应急调节机制，不断增强抵御外部冲击的韧性。传统能源的“稳”和新能源发展的“进”，不是相互替代的关系，而是一个时期内需要统筹把握、协同推进的关系。只有把“立”和“破”统一起来，才能既守住安全底线，又拓展转型空间。

要把新型电力系统建设作为重中之重。未来能源竞争，很大程度上是系统能力的竞争。能源强国建设，不能只看发电装机规模有多大，更要看能源系统能否高效运转、灵活调节、稳定支撑。要坚持源网荷储一体化推进，统筹抓好骨干电网、配电网、抽水蓄能、新型储能、虚拟电厂、需求侧响应等建设，推动电源侧、电网侧、用户侧

同向发力。特别是在新能源资源富集地区和负荷中心地区，更要着力破解“发得出、送得走、用得好、调得动”之间的衔接问题，推动新能源从规模扩张加快转向高质量消纳和高水平利用。新型电力系统建得越扎实，能源转型就越有支撑，现代化发展就越有保障。

要把科技创新作为根本动力。要围绕先进核能、新型储能、氢能利用、绿色燃料、能源数字化、智能调度等重点方向持续加大攻关力度，推动原创性、引领性技术取得更多突破。要更加注重科技创新与产业创新深度融合，推动更多创新成果从实验室走向生产线，从示范应用走向规模推广。特别是在人工智能加快发展的背景下，既要积极应对其带来的新增能耗压力，也要充分发挥人工智能在能源勘探、设备运维、负荷预测、系统调度、节能管理等方面的赋能作用，推动能源体系朝着更高水平智能化方向迈进。

要把深化改革贯穿全过程。能源发展既是技术问题，也是体制机制问题。从现实看，许多矛盾不只是有没有条件的问题，更是有没有形成合理机制的问题。要加快完善统一开放、竞争有序的市场体系，稳步推进电力市场建设，完善价格形成机制、绿电绿证交易机制和跨区域资源优化配置机制，进一步打通堵点、畅通链条、提高效率。既要更好发挥市场在资源配置中的作用，也要更好发挥政府在规划引导、政策支持、风险防范等方面的作用，使安全保障、绿色转型和产业发展之间形成更加顺畅的协同关系。

山东可以发挥更大作用

山东是经济大省、工业大省、能源消费大省，产业门类齐全，能源需求体量大，应用场景丰富，既面临较重的转型任务，也具备较好的基础条件。正因如此，山东在能源强国建设中完全可以发挥更大作用。一方面，山东工业基础厚实，工业体系完备，在工业节能降碳、传统产业绿色改造、终端用能电气化等方面空间较大，适合在重点行业绿色低碳转型上先行先试。另一方面，山东沿海区位优势明显，海上风电、核电、储能、氢能等发展潜力较大，有条件加快打造多能互补的清洁能源体系。同时，山东制造业基础较强，在能源装备制造、智能电网装备、节能环保设备等方面也有较好产业支撑，完全可以把能源转型过程转化为产业升级过程，把场景优势转化为发展优势。面向“十五五”，山东应立足省情实际，把服务国家战略和推动自身转型发展更好统一起来，在沿海清洁能源开发、源网荷储一体化建设、工业绿色低碳发展、能源科技创新和装备制造等方面持续用力，努力在建设能源绿色低碳转型示范区上迈出更大步伐。

能源稳则发展稳，能源强则国家强。面向“十五五”，能源领域正在经历一场从资源逻辑走向系统逻辑，从规模扩张走向质量跃升的深刻变革。只要坚定不移贯彻总体国家安全观和新发展理念，统筹发展和安全，统筹保供和转型，统筹当前和长远，就一定能够加快构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系，不断增强我国能源发展的自主性、竞争力和可持续性，为推进中国式现代化提供更加坚实的能源支撑。

(作者系北京理工大学经济管理学院教授、博士生导师)

同期声

●提要：长期以来，学界保护黄河传统营造技艺主要依赖两条路径，一是以口述史为代表的语言记录，二是以影像为核心的视觉记录。两条路径走了几十年，也都留下珍贵的资料，但也各自触碰到了不可逾越的边界

黄河下游传统营造技艺，是承载人民智慧与大河文明意象的活化石。河工埝坝的拉纤协作、大木作的榫卯推凿、夯土筑墙的起落节奏、石雕篆刻的微观振荡，处处凝结着千百年来营造工匠在黄河生境中训练出来的身体智慧。

作者的田野调查覆盖了豫、鲁两省十五市四十五县，访谈了三百余位匠人。一个令人揪心的数字是，核心工匠群体平均年龄逾七十四岁，这意味着深植于肉身之中的技艺正面临“随肉身终结而湮灭”的生物学危机。

长期以来，学界保护传统营造技艺主要依赖两条路径，一是以口述史为代表的语言记录，二是以影像为核心的视觉记录。两条路径走了几十年，也都留下珍贵的资料，但也各自触碰到了不可逾越的边界。

先说口述史，它将工匠全息的身体经验还原为线性的语言符号。然而，营造中关乎力度、分寸与手感的多维知识，很难被语言完全转译。再说影像记录，它赋予观察者观察工匠动作流程的可能性。但高清摄像机只能捕捉匠人动作的外部轨迹，却难以穿透表皮深入肌肉内部的动力机制。从到场到图像的转换，导致了第二次重返困境，即无法触达工匠身体内部的知觉逻辑，影像记录常呈现出有形无神的视觉奇观。

两次重返困境的根源在于，传统记录范式将工匠身体视为被观察的客体，而忽视了身体本身就是技艺知识的第一载体和生成介质。身体不是装知识的容器，身体就是知识本身——我们的保护范式亟须由“存档记录”转向“生成传承”。

突破口在哪里呢？在于实现非遗保护研究的具身转向。这意味着我们要回归中国传统哲学中“身心合一”的智慧，将工匠身体确立为技艺的第一载体，即技艺不应只在档案里被翻阅、在影像中被观看，而更应在肌肉里直接读取。

这一转向并非空中楼阁。自20世纪80年代以来，国内外学界围绕感官人类学、具身认知和算法批判做了大量铺垫工作。从斯托勒、豪斯到萨拉·平克，感官民族志的传统确立了“研究者必须先立足于身体经验”的方法论自觉；认知科学领域的巴斯卡等人用实验证明，抽象符号只有锚定在身体体验中才真正有意义，而这恰好解释了为什么营造口诀脱离了实操就变成空话；近年来学界又领域提出了“感官—算法对话”的框架，其核心思路是让传感器抓取到的生理信号跟匠人的主观感受形成互相校验的闭环，从而在算法抽象与人类叙事张力中还原技艺的深度与真实。

落到实处，即把表面肌电传感器贴在匠人前臂和躯干的關鍵肌群上，实时记录肌肉收缩的时序和强度；再用惯性测量单元绑在主要关节，追踪手臂运动的角度、速度和加速度。这样一来，“手感”就变成了由一组组的波形曲线。

这些数据不能止步于冰冷的参数，我们设计“数据回访”环节，把采集到的生理信号峰值截取出来，与同步拍摄的操作录像一起回放给工匠。笔者指着屏幕上一个跳得很高的波形问东平匠人：“这会儿曲线跳到最高，您当时感觉这一下上吃劲了没有？”老人盯着看了一会儿，说：“这一破硬砸下去，是打实了，脚底下都跟着震。”匠人的话一出口，这条曲线就不再仅仅是物理参数了——它被赋予了文化的意义。冷数据和热感知实现了现象学意义上的对齐，档案才真正活了。

在这套方法的基础上，笔者通过前期试点，提炼出理解营造技艺的两个核心概念。第一个概念是“动作语法”。借鉴语言学中“音素—词素—句法”的层级结构，将营造动作解构为三个层级：动作音素，即单一肌群的激活周期；动作词素，即多关节协同完成的最小功能动作单元；动作句法，即多个词素按特定时序与力量配比组合而成的一套完整工序片段。这套语法体系的核心价值在于：它为“只可意会”的匠技提供了一套可量化、可复现、可教学的描述工具。另一个概念是“重力美学”。它是工匠在与材料重力、工具惯性及自身体重的持续博弈中，形成一套以力学效率最优化为内核、以身体韵律感为外显的力学风格特征。这种风格是工匠通过数十年身体训练，将力学约束内化为一种近乎审美直觉的具身智慧。对“重力美学”的数字化提炼，意味着我们不仅记录了怎么做，更记录了为什么这样做才美的深层逻辑。

技艺的完整保存不能止步于生物信号的采集，还需要将口述话语、空间地理、行为影像与生物具身数据进行有机编织。为此，笔者构建“意—身—技—器—场”五形态活态谱系模型：以“意”承载工匠的营造口诀与造物意志，以“身”锚定身体动觉与生理信号，以“技”提取动作语素与语法规则，以“器”分析工具对动作语法的物理修正，以“场”还原黄河滩区特有的生境条件对营造动作的约束与激发。五个维度以统一时间码为锚点实现语义级融合，使最终形成的数字档案既“可看可读”，又“可感可算”。

具身转向的最终归宿，不是将匠技封存于档案室的数据库中，而是让匠师手感以可体验、可感知的方式重新进入当代生活。通过降低数字化记录的技术门槛，使用普惠式的采集方案赋能基层文化中心，将工匠的默会知识转化为可教学的资产，进而让年轻人通过数字孪生技术，真正感受老师傅的肌肉律动，这样才能实现从数据重生到技艺反哺的完整闭环。

(作者系山东建筑大学建筑口述史研究中心主任、副教授)

为传统营造技艺注入「具身记忆」

□ 于涓

黄河入鲁第一县的“破”与“立”

□ 黄涛

成绩连续八年稳居全市首位，成为沿黄区域最具吸引力的投资热土之一。

打破“一迁之之、坐吃山空”惯性，以安居乐业谱写滩区振兴“后半篇文章”。让黄河成为造福人民的幸福河，是黄河重大国家战略的出发点和落脚点。面对滩区群众“三年搬迁、三年筑房、三年还账”的历史困境，东明举全县之力，开展滩区迁建工作，历经4年1500多天，12万滩区群众的“安居梦”成为现实。然而，迁建完成只是第一步，为了让滩区群众“安居梦”升华为“幸福梦”，东明探索构建了一套“安居筑基、产业赋能、机制创新”的发展体系。

一是安居服务现代化。安居才能乐业。滩区群众搬迁后，最迫切的需求是享有现代化公共服务。东明创新党建引领基层治理模式，细化产业发展、综合治理、公共服务等6大功能服务型党支部，全面提升新村精细化、科学化管理水平。同时，在新村新建改建中小学24所、新村卫生室45个，实现“云办理”服务全覆盖，打造山东省首个滩区数字乡村便民服务平台，实现安居与安心、宜居与宜业有机统一。

二是生态资源产业化。做好生态资源向产业优势转化文章，是摆滩区“守着金饭碗要饭”的关键。东明充分发挥滩区肥沃土壤、黄河水资源禀赋，培育富硒作物种植等“八大特色产业”和万亩虎杖等“六大农业园区”，打造东明西瓜、富硒小麦等一批具有全国影响力的品牌。尤其是在沙窝镇建设的晋鲁鲁产学研合作基地，逐渐成为国内首屈一指的高端热带观赏鱼平台，真正把生态优势转化为富民兴业的发展胜势。

三是发展模式多元化。机制创新是破解增收难题的治本之策。面对滩区内禁上工业项目、耕地保护等政策限制，东明大胆创新“滩内种植+滩外加工”发展模式，构建“本地经济”“税收分享”等机制，实现项目异地落地、资源高效配置。目前，滩区24个村集体平均收入突破52.8万元，人均可支配收入达1.1万元，较迁建前增长70.3%，走出了一条滩区振兴新路径。

黄河流域生态保护和高质量发展是时代大势，发展所向，更是沿黄县域的使命所系、责任所在。展望“十五五”，东明将着力打造沿黄生态保护示范、县域产业转型升级样板、乡村振兴高地，为沿黄县域落实黄河重大国家战略贡献更多先行先试的“东明实践”。

(作者系东明县委副书记、县长)

文化出海不能“失真”

□ 毕天乙

海岱之间，风起青萍之末。当生成式人工智能以秒级速度吞吐着全球信息时，翻译这一古老的“摆渡”工作正经历前所未有的变革。对于底蕴深厚的齐鲁文化而言，这既是千载难逢的“出海”机遇，也是一场关于文化“原真性”的严峻考验。在算法主导的翻译时代，齐鲁文化如何避免被“压缩”与“扁平化”，在跨越语言藩篱时依然保持那份独有的温润与厚重？这不仅是技术问题，更是文化传播的深层命题。

第一，算法难以复刻文化肌理，要警惕“流畅的误读”。目前的AI翻译，本质上是基于概率的统计模型，它擅长处理通用语境的语言转换，却往往在文化负载词的翻译面前显得力不从心。而齐鲁文化的核心，恰恰在于那些无法被量化的“微言大义”。譬如，儒家核心概念“仁”，AI常译为“benevolence”或“humanity”，但这两个词都无法完全涵盖“仁者爱人”的道德伦理与“克己复礼”的修养。再如《聊斋志异》中的狐鬼故事，AI或许能精准翻译情节，却极易丢失蒲松龄笔下那种“写鬼写妖高人一等”的讽刺艺术与齐鲁民间故事的神秘色彩。

因此，如果完全依赖AI，齐鲁文化出海极易陷入“流畅的误读”：文字通顺了，但文化的“魂”散了。算法可以翻译出“有朋自远方来，不亦乐乎”的字面意思，却很难传递出山东人好客豪爽、重情重义的性格底色。这种基于数据的“平均值”翻译，会抽离齐鲁文化的筋骨与灵魂，将其从鲜活的地域史诗异化为一具精致却空洞的“东方标本”。

第二，加强人机协同，让译者“在场”文化“点睛”。要实现“不失真”出海，必须重构人与技术的关系：AI做“骨架”，译者做“灵魂”。未来的文化翻译，应当是“人机协同”的共生模式。由AI来负责海量文本的初筛、术语库的匹配以及基础语法的校准，从而将译者从烦琐的机械劳动中解放出来，去专注于那些翻译难度高的文化“点睛”之笔。这就要求译者不仅是双语专家，更是齐鲁文化的阐释者。例如，在翻译《孙子兵法》时，不仅要懂“兵者诡道”，更要结合齐鲁文化的精神传统，向西方法者解释，为何中国的智慧不仅是战术，更是一种生存哲学。在翻译《论语》《孟子》等儒家经典时，译者需跳出AI对“仁”“礼”“义”的浅表直译，精准把握齐鲁礼乐文明的精神内核，在外语语境中复现其修身济世、崇德尚礼的文化风骨。

第三，从“文本出海”到“体验出海”，加强场景化传播。AI时代的传播逻辑，已从单纯的文本翻译转向多模态的场景构建。齐鲁文化要“不失真”，不能只靠语言，更要靠“文化语境”的整体输出。通过利用AI技术，我们可以构建沉浸式文化体验场景。比如，通过VR技术复原曲阜孔庙的祭孔大典，让海外受众身临其境地感受“礼”的庄严；利用数字人技术，让“孔子”用流利的外语讲解《论语》。不仅是语言的转换，更是神韵、礼仪的整体展示。此外，还应建立“齐鲁文化基因库”，将山东的非遗、方言、民俗、饮食等元素数字化，形成标准化的文化知识图谱。在AI翻译涉及这些特定元素时，系统能自动关联其背后的历史典故与文化隐喻。

齐鲁文化的精髓在于“和”。“礼之用，和为贵”。在AI翻译时代，我们既要拥抱技术的“快”，也要坚守文化的“慢”；既要利用算法的“准”，也要保留人文的“温”。山东作为儒家文化发源地，理应在这一轮技术变革中提供一种“和合”的样本，向世界展示一个真实而又立体、古老而又青春的中国。

第1落点

文章导读

能源是经济社会发展的重要物质基础，也是关系国计民生和国家安全的全局性、战略性问题。习近平总书记深刻指出，“能源问题是发展中的战略问题”“能源的饭碗必须端在自己手里”。进入“十五五”时期，世界百年变局加速演进，国际能源格局深刻调整，俄乌冲突、中东战争等地缘政治冲突外溢影响持续加深，全球产业链供应链加快重构，人工智能、先进制造、新能源汽车等快速发展，正在深刻改变能源供需关系和用能方式。“十五五”规划纲要首次将“建设能源强国”写入五年规划，提出深入实施能源安全新战略，加快构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系。这一部署，标志着我国能源发展进入了更加注重系统重塑、整体跃升的新阶段，也对“十五五”时期能源工作提出了新的更高要求。



扫码看“第1落点”专题

理论在县

文章导读

黄河流域生态保护和高质量发展是事关中华民族伟大复兴的千秋大计。作为黄河入鲁第一县，东明境内黄河流长76公里，拥有全省最大的黄河滩区，既是保障流域生态安全的前沿阵地，也是承接国家战略的核心支点。如何立足国家所需、山东所向、自身所能，将重大国家战略落于县域实践？东明从规划引领、生态治理、产业转型、民生保障四个维度“破”题开路，“立”谋长远，探索形成了县域落实黄河重大国家战略的“东明路径”。



扫码看“理论在县”专题