

## 习近平文化思想对马克思主义意识形态思想的继承与发展

■ 韦雅璐 黄欣欣

习近平总书记在文化传承发展座谈会上指出:“把马克思主义基本原理同中国具体实际、同中华优秀传统文化相结合是必由之路。”从马克思主义意识形态思想出发, 诠释习近平文化思想这一科学理论体系, 是深刻理解和把握这一科学理论体系必须回答的基础性问题。有助于深化对马克思主义重要理论的认识, 深刻掌握习近平文化思想的核心要义, 实现对马克思主义意识形态思想的新时代解读。

### 一、促进物质文明和精神文明协调发展: 对马克思主义意识形态理论的深化与发展

马克思曾指出, 解决社会矛盾不能仅仅停留于“用词来反对词句”。意识形态的不断发展或被消解, 都将对“经济基础”产生深刻影响。换言之, 观念本身也具有某种统治性力量, 能够对现实世界以及人的行为产生能动的反作用。

中国特色社会主义精神文明的进步, 需要以现实的物质文明发展为根基。随着物质文明不断迈向更高水平, 对精神文明也必然提出更高要求。必须筑牢经济基础, 将经济发展道路与中华优秀传统文化、社会主义核心价值观等主流意识形态有机结合, 防止出现精神层面的贫乏现象。同时, 在精神文明“反哺”物质文明的发展道路上, 必须持续推动社会主义先进文化的繁荣, 加强理想信念教育, 大力培育和弘扬新时

代中国特色社会主义核心价值观。同时, 要积极传承中华优秀传统文化, 自觉践行具有当代意义的精神理念, 以此促进社会物质财富的全面积累, 实现精神文明对物质文明的有效反哺。综上所述, 习近平文化思想有力回应了西方现代化模式中对物质发展的片面强调, 深刻揭示了物质繁荣与精神富足有机统一的人类文明新形态。它不仅彰显出中国式现代化道路深厚的文化底蕴与显著优势, 更从意识形态高度凸显其超越传统现代化路径的先进性与全面性。

### 二、坚守人民立场: 对马克思主义阶级理论的守正与创新

马克思主义经典作家对阶级的形成、划分、结构、消亡等内容进行了分析, 构成了马克思主义阶级理论。在阶级划分理论中, 马克思主义认为意识形态标准是阶级划分的重要依据。也就是说, 马克思主义意识形态思想与阶级理论是紧密相连、环环相扣的。

首先, 习近平文化思想深刻秉持发展为了人民的根本宗旨。作为无产阶级的先锋队, 中国

共产党始终将“发展为了人民”作为一切工作的根本立场与价值导向。习近平文化思想作为新时代党的意识形态建设的重大理论成果, 同样将为了人民而发展视为其逻辑起点与最终归宿。其次, 习近平文化思想始终坚持发展依靠人民的主体地位。意识形态的繁荣与文化的创新创造, 其最深层的动力源于人民群众的现实实践。唯有确立人民在意识形态建设中的主体性, 自觉从群众实践中汲取智慧与力量, 才能切实推动新时代意识形态工作的高质量发展。最后, 习近平文化思想始终贯彻发展成果由人民共享的价值旨归。其致力于不断满足人民群众日益增长的精神文化需求, 推动社会主义意识形态建设提质, 使人民享有更加丰富、优质的精神文化产品, 切实增强人民群众的获得感、幸福感和安全感。

### 三、坚持党对宣传思想文化工作的全面领导: 对马克思主义意识形态领导权的坚持与发展

意识形态领导权是马克思主义意识形态理

论的重要组成部分, 掌握领导权是促进社会主义文化事业发展、维护国家安全稳定的关键要素。

习近平文化思想深刻丰富和发展了马克思主义意识形态领导权理论, 并以中国共产党在革命与建设实践中始终坚持并牢牢掌握领导权的基本经验为历史依托, 为新时代中国特色社会主义意识形态领导工作开辟了现实路径。其强调党对文化建设的全面领导, 是在系统总结过去、研判当前与前瞻未来宣传思想工作基础上所作出的战略部署, 标志着对马克思主义意识形态领导权理论的重大创新。党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央, 继承和发扬“坚持党的文化领导权”这一优良传统, 以高度历史自觉与理论自觉, 勇于推动意识形态领域的观念变革与制度创新, 对时代性、关键性问题作出系统性、战略性的回应与布局, 从根本上扭转了意识形态工作的被动局面, 显著增强了文化自信, 丰富了人民精神生活, 为实现中华民族伟大复兴提供了坚实的思想支撑和精神引领。

### 四、厚植胸怀天下的世界情怀: 对马克思主义意识形态交往观的继承与发展

马克思、恩格斯认为世界文明交往也有积极的一面, 他们认识到在相互交流的世界里, 人类社会具备共同治理与发展的潜力, 人的自由全面发展得以提升, 世界文明的交流与互动不断深化, 最终可以构建起世界文明的宏伟大厦。习近平文化思想倡导以平等、包容为核心原则的文明交流观。开放包容既是文明存续与发展的重要动力, 也是民族文化自信的集中体现。各民族应当秉持“以文明交流超越文明隔阂, 文明互鉴超越文明冲突, 文明包容超越文明优越”的理念, 以积极主动的姿态推动与不同民族和国家之间的文化交流与融合, 拓展互利合作的广度与深度。另一方面, 习近平文化思想着眼于在文明互鉴中构建中华民族现代文明, 致力于提升中国故事的叙事能力和中华文明的国际传播力和影响力。中华文明素以开放包容、和谐共生为特质, 应在胸怀天下的宏大格局下, 通过平等双向的文明对话, 打破历史与当代、中国与世界之间的文化壁垒, 积极整合全球优质文化资源。这不仅有助于丰富中国人民的精神生活, 也为中华民族伟大复兴营造更为有利的国际文化环境。

(作者单位: 广西师范大学马克思主义学院)

## 以系统思维助力生态文明建设

■ 侯彦翌

生态文明是人类文明的一种新形态, 党的十八大报告系统地论述了生态文明建设, 并指出生态文明建设是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计, 突出强调要把生态文明建设放在突出地位, 将生态文明建设提高到一个前所未有的高度。生态文明建设是一项涉及经济、社会、环境等多领域的系统工程, 马克思主义系统观所蕴含的整体性、层次性、开放性思维, 为破解生态治理难题、实现人与自然和谐共生提供了科学方法论指引。

### 一、以整体性思维统筹生态治理全局

马克思主义系统观强调, 系统整体居于主导地位, 各要素需服务于整体发展。生态文明建设的系统观整体性强调了生态系统的整体性和协调性, 注重全方位治理和协同合作, 以实现经济、社会、环境的可持续发展。生态文明建设的主要体现在以下几个方面: 首先, 生态系统的整体性。生态系统是由生物(包括植物、动物和微生物)和非生物环境(如土壤、水、空气、阳光等)组成的有机整体, 从微观的生态位到宏观的生态系统类型, 都体现了整体性。生态文明建设从整体性出发, 将自然生态系统视为一个相互关联、相互影响的整体, 它强调生态系统的完整性和稳定性, 注重保护自然生态的原始性和整体性, 避免过度开发和破坏。其次, 生态文明建设中全方位治理的整体性。生态文明建设注重经济、社会、环境等多方面的协调发展, 强调全方位治理。它要求在经济建设中充分考虑生态环境因素, 推动绿色产业的发展; 在社会生活中倡导环保理念, 提高公民环保意识; 在环境保护方面采取有力措施, 预防和治理环境污染。最后, 生态文明建设中不同行为主体之间协同合作的整体性。生态文明建设需要政府、企业、公众等多方协同合作, 形成合力。政府作为政策制定者与监管者, 需通过制度设计划定生态保护红线, 完善激励约束机制, 着力健全生态环境保护体系; 企业作为生产经营的主体, 可以将生态文明建设融入企业发展规划, 在生产经营中实现经济效益和生态效益的统一; 公众作为生态环境的直接受益者与参与者, 既可通过绿色生活方式减少生态负担, 又能以监督者身份促进政府履职、企业担责。

### 二、以层次性思维构建生态治理体系

自然界是一个有机联系的系统复杂体系, 系统各要素之间的相互联系、相互作用构成了运动, 各要素在系统结构中表现出多层次状态的特征, 生态系统的层次性特征, 决定了生态文明建设需分层发力, 各尽其责。在生态文明建设中, 个体层次发挥着基础性作用。个体的生态意识是社会意识的微观体现, 个体所处的社会环境, 如环境污染的现状、生态保护的宣传等社会存在因素, 促使个体形成生态保护意识。同时, 个体作为人民群众的

基本组成部分, 是生态文明建设的实践主体。个体的日常环保行为, 如节约用水、垃圾分类等, 看似微不足道, 但当众多个体的力量汇聚起来, 就能够推动生态文明建设的巨大变革, 这体现了人民群众在生态文明建设历史进程中的基础性作用。社区层次体现了社会结构要素关联性。马克思主义哲学强调社会是一个有机整体, 各个社会结构要素相互联系、相互作用。社区作为社会结构中的一个中层单元, 它连接着个体和城市。社区在生态文明建设中的组织管理和资源利用活动, 体现了社会结构要素之间的紧密关联。例如, 社区组织的环保宣传活动, 既影响个体的生态意识, 又与城市的生态文明建设总体目标相呼应。社区通过建立环保志愿者队伍等方式, 加强了个体之间的联系, 使个体在生态文明建设中的行动从分散走向联合, 形成了一种社区范围内的生态实践结构。在生态文明建设中, 政府处于顶层设计层面, 发挥总揽全局的作用。政府在推动生态文明建设进程中要坚持系统思维, 将生态文明建设融入“五位一体”总体布局, 坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路, 健全美丽中国建设体系。

### 三、以开放性思维拓展生态治理空间

系统的开放性特征, 要求生态文明建设打破地域与国界壁垒, 在互动合作中提升治理效能。党的十八大以来, 我国经济发展质量有了显著提升, 但是, 不同地区在经济、社会 and 自然条件等方面存在着巨大差异。在生态文明建设中, 需要根据各地区的实际情况, 促进区域间的协同发展, 实现资源的优化配置和生态环境的整体改善。这体现了对地区差异的认识和协调发展的理念。针对不同区域生态文明建设不均衡的现状, 要着力建立区域生态补偿机制, 对生态功能重要但经济发展相对滞后的地区给予经济补偿, 实现区域间的公平发展; 加强区域间的产业协同发展, 推动生态产业在区域间的合理布局 and 转移; 开展区域间的生态环境联合治理, 共同应对跨区域性的生态环境问题。在生态文明建设中, 全球性生态问题需要全球各国共同应对, 国际合作是实现全球生态治理的必然选择。要积极参与国际生态环保公约和协定的制定与执行, 履行国际环境责任, 为全球生态治理贡献中国智慧和力量; 要开展国际科研合作, 共同攻克全球性生态难题; 推动绿色经济和经验的国际交流, 引进国外先进的环保技术和管理经验, 同时输出我国在可再生能源、生态农业等方面的成功经验和技术。从整体统筹到分层落实, 从国内协同到国际合作, 马克思主义系统观为生态文明建设提供了清晰的实践路径。坚持以系统思维指导生态治理, 推动实现生态保护与经济社会发展的良性循环, 让绿水青山真正成为永续发展的幸福源泉。

(作者单位: 北京工业大学)

## 在“中国式现代化”视域下延安精神的生成路径与价值意蕴

■ 朱梦晴

对民族热爱、对人民深情的前行动力。

第二, 延安精神是对中华优秀传统文化的发展。中华优秀传统文化有坚韧不拔、自强不息的民族性格以及忠诚爱国、团结协作的道德风尚。延安时期的条件虽然艰苦, 但是中国共产党人始终坚持以人民为中心, 坚定的政治方向, 制定正确的作战方针和策略, 建立起抗日民族统一战线, 发扬了爱国情怀、自力更生、艰苦奋斗的精神。延安精神深植于中华优秀传统文化之中, 它不仅唤醒了传统文化的精髓, 更展现了中国文化历久弥新的深厚底蕴和生生不息的活力。

### 二、延安精神为推进中国式现代化赋能强大动力

延安精神与中国式现代化是同向而行, 共同作用发展的, 延安精神在中国式现代化发展的道路上验证了其自身穿越时空的持久价值, 为中国式社会主义事业的蓬勃发展提供源源不断的内生动力。

### (一) 坚持正确政治方向, 明确中国式现代化的定位

中国共产党在延安时期的关键阶段中洞察中国国情, 将共产主义的崇高理想转化为拯救民族危难、争取民族独立和实现人民解放的实际行动, 确立了毛泽东思想的指导地位。正因为延安时期中国共产党坚持正确的政治方向, 我们党才能集中力量领导人民夺取革命、建设、改革的又一个伟大胜利。

习近平总书记指出: “坚定正确的政治方向是延安精神的精髓。”“我们党所要坚守的政治方向, 就是共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想、‘两个一百年’奋斗目标。”这一政治方向, 集中彰显了党的本质属性、根本宗旨和初心使命, 反映了全党全国人民的根本利益与理想追求, 是中国共产党人必须恪守的核心行动准则。新时代新征程上, 中国式现代化必须立足中国具体实际, 坚持用党的理论创新成果指导中国式现代化实践, 为中国式社会主义制度、中华民族伟大复兴的中国梦、共产主义远大理想有机结合, 为中国特色社会主义式现代化建设提供坚实的思想基础和行动力量。

### (二) 秉承解放思想实事求是, 引领中国式现代化的方向

在延安岁月中, 中国共产党深化了对马克思主义理论探索与理解, 并将这些理论应用于解决中国革命面临的实际问题。通过对革命历程的深入反思, 党提炼出了宝贵的经验和教训, 形成了自己的思想路线。解放思想、实事求是凝聚着中国共产党人的智慧, 展现了中国共产党人与时俱进、勇攀高峰的崇高品格。实事求是作为党的基本路线, 既是我们党认识世界和改变世界的根本要求, 也是我们党的基本方法。在当代时代, 延安精神以其释放的思想解放、坚持的实事求是, 是实现人心凝聚和展现的进取开拓之力, 为中国共产党引领人民群众建设辉煌事业注入关键动力。

### (三) 践行服务人民宗旨, 铸就中国式现代化的价值

人民群众是历史的创造者。秉持这一原理, 延安时期, 以毛泽东为代表的中国共产党人, 深刻回答了共产党的事业“为什么人的问题”, 确立和坚持“为人民服务”的根本宗旨, 中国共产党赢得了民心, 领导人民政权从区域执政走向全国执政。延安是中国民主政治的发源地, 延安精神彰显了与人民同呼吸共命运的发展底色。

江山就是人民, 人民就是江山。中国共产党植根于人民之中, 与人民血脉相连。坚持人民至上的发展观念, 不仅彰显了党的崇高理想、本质属性和根本宗旨, 也是对党的历史奋斗和实践经验的深刻提炼。今天的中国有决心和能力不断满足人民的美好需求, 人民的需要就是我们中国不断发展的力量源泉。

### (四) 弘扬自力更生精神, 激发中国式现代化的动力

坚持自力更生、艰苦奋斗是我们党团结带领人民不断创造历史伟业的一条重要经验, 是中国共产党和中国人民最宝贵的精神标识之一。在延安的 13 年期间, 中国共产党之所以能够发展壮大, 中国革命之所以能够从困境中崛起, 主要是因为全体党员展现出了一种不屈不挠、勇于开拓、勇于献身、持续斗争的革命精神。在当前这个百年不遇的重大转折点, 我国正站在新的历史发展节点上, 面临着前所未有的战略机遇和挑战, 党的二十大强调, 我们要坚持独

立自主、自力更生, 把发展命运掌握在自己手中。中国共产党用伟大奋斗铸就百年辉煌, 并成功将中国特色社会主义推进到建设社会主义现代化国家新的伟大征程。我们更需要借助延安精神中蕴含的坚忍不拔、奋勇向前的拼劲, 为中华民族伟大复兴提供丰富的精神养分、增添强大的精神动能。

### 三、在开拓中国式现代化新征程中领略延安精神的当代意蕴

在中国式现代化的历史视域下重释延安精神的当代价值, 本质上是对马克思主义中国化理论品格与实践指向的再认识。延安精神作为马克思主义中国化时代化的实践哲学品格, 其理论内核为中国式现代化提供了深层的价值支撑与方法论指引。

### (一) 延安精神是马克思主义中国化时代化的精神锤炼结晶

回溯历史, 延安时期, 以毛泽东同志为代表的中国共产党人, 在民族危亡与革命转折的关键时期, 突破教条主义的桎梏, 将马克思列宁主义的立场、观点、方法与中国革命的具体实际、时代特征进行创造性结晶。这一过程既不是对理论的机械照搬, 也不是对实践的盲目摸索, 而是真正在思考解决中国问题的导向下, 实现了马克思主义在中国的本土化、时代化的重大转变, 标志着马克思主义中国化时代化的第一次历史性飞跃。延安精神就是在马克思主义基本原理与中国具体国情、中华优秀传统文化深度融合的这过程中逐渐孕育形成的。

中国共产党是中国式现代化的领导者, 党的自我革命是推动现代化持续发展的内在动力, 全体党员必须牢记在现代化建设的过 程中, 要坚定理想信念、牢记初心使命, 不断提高执政水平, 保持党的纯洁性, 不断增强党的抗爭能力, 保持党性锤炼。在新的征程中, 我们需要发扬与继承延安精神, 铭记先辈的期望, 深刻领会习近平总书记对延安精神的精辟阐述, 为延安精神的传承奠定根本遵循, 坚守初心使命, 持续为中国式现代化的发展注入更为蓬勃的生机活力。

### (二) 延安精神是筑牢中华文化自信自强之基的源泉力量

中华优秀传统文化是我们党理论创新的“根”, 是延安时期的革命精神和文化, 深深汲取了中华优秀传统文化的精髓, 成为发展社会主义先进文化的基石, 体现了中华优秀传统文化的超强生命力, 增强了我们文化自信的底气, 是不同时期党和人民事业不断向前发展的动力之源, 延安精神深刻体现了中国共产党人的核心价值观和文化根源, 它作为当代文化自信提供了宝贵的红色动力, 为社会主义文化的先进性提供不竭动力。坚定的文化自信能够激发民族自信心和自豪感, 增加人民对中华文化的认同感和归属感, 中华文化需要薪火相传、代代守护, 也需要与时俱进、推陈出新。我们要正确处理好过去与现在、继承与创新、转化与发展的关系, 以开放包容的强大自信推动中华文明和世界各国文明在交流互鉴中实现共同进步, 不断提升国家文化软实力 and 中华文化影响力, 推进文化自信自强。

### (三) 延安精神是驱动中华民族伟大复兴征程的精神引擎

延安精神, 作为中国革命克服重重困难、取得胜利的关键力量, 不仅在过去发挥了重要作用, 而且在今天, 中国特色社会主义现代化进程依然离不开它的重大驱动力。这种精神立足于现实国情, 根源于中华民族近代以来顽强的抗爭精神和爱国情怀, 在推进伟大变革和现代化进程中, 中国共产党领导全国各族人民, 将革命精神、优秀品质以及优良作风有机融合, 这是我们党集体智慧的深刻提炼。“伟大事业孕育伟大精神, 伟大精神引领伟大事业。”延安精神, 作为中国共产党人的革命精神, 孕育并滋养了一代又一代的共产党人。随着中华民族伟大复兴进入不可逆转的历史新进程, 奋进新时代, 实现第二个百年奋斗目标, 更加需要大力弘扬延安精神, 以滋养初心、淬炼灵魂, 从中汲取信仰的力量, 为实现中华民族伟大复兴的中国梦不懈奋斗。

基金项目: 2024 年南京航空航天大学研究生科研与实践创新计划项目“在‘中国式现代化’视域下研究延安精神”(项目编号: xcxyj20241711), 主持人朱梦晴。

(作者单位: 南京航空航天大学马克思主义学院)

## 新能源电力系统的运行控制与优化研究

■ 杨佳瑞

### 一、引言

在全球能源结构转型与“双碳”目标背景下, 风电、光伏等新能源逐渐成为电力系统的重要组成部分。与传统火电相比, 新能源具有清洁、低碳、可再生等优势, 但其出力受气候条件影响较大, 存在随机性、波动性和间歇性特征。这些特性给电力系统的安全稳定运行带来了新的挑战。因此, 新能源电力系统的运行控制与优化, 核心在于通过先进的控制与调度技术, 实现“源—网—荷—储”协同运行, 在保障电网安全的前提下, 最大化新能源的消纳利用, 推动能源体系的绿色、智能与高效发展。

### 二、新能源电力系统的核心目标

新能源电力系统的运行控制目标主要包括安全稳定、高效经济和绿色低碳三个方面:

安全稳定即保持系统频率、电压在规定范围内, 防止新能源出力大幅波动引发电网不稳定或崩溃; 高效经济则是通过科学调度和优化控制, 降低发电成本与输电损耗, 提高新能源消纳率, 减少弃风弃光; 绿色低碳主要体现在优先利用清洁能源, 减少化石能源的启停和备用, 提高系统整体碳减排水平, 实现可持续发展。

### 三、“源—网—荷—储”协同的运行控制技术

新能源电力系统的运行控制主要围绕发电端(源)、输电端(网)、用户侧(荷)和储能系统(储)四个环节展开。

#### (一) 新能源侧控制: 预测与调节并重

1. 功率预测技术  
新能源出力预测是系统控制的基础。短期预测(1~72 小时)可结合数值天气预报与历史出力数据, 利用机器学习模型(如 LSTM、随机森林)预测未来出力, 误差一般在 10%~20%。超短期预测(15 分钟~1 小时): 可采用滚动预测修正模型, 误差可降至 10% 以内。

#### 2. 并网控制技术

为保证新能源电站与电网的安全协调运行, 常采用以下控制策略。低电压穿越: 在电网电压骤降时保持机组不脱网, 通过无功补偿维持电压稳定; 下垂控制: 模仿传统发电机的调速调压特性, 根据电网频率、电压偏差动态调节有功、无功输出。

#### 3. 出力平滑控制

通过风电场机组互补运行、光伏场区与短时储能配合等方式, 减少出力突变。如配置 15 分钟级电池储能系统, 当光照突然减弱时由储能瞬时补偿出力缺口。

#### (二) 电网侧控制: 柔性调节与拓扑优化

1. 柔性输电技术。通过安装静止无功补偿器或静止无功发生器, 实时调节电压水平, 快速响应新能源功率波动。此外, 柔性直流输电可实现远距离、大容量输电, 支持有功、无功独立控制, 是解决“风光外送”瓶颈的关键技术。

2. 电网网损与分区控制。在新能源集中接入区域, 可构建源网荷储一体化微电网, 实现区域自平衡、局部优化, 避免局部波动影响主网安全。同时, 利用智能开关与动态组网技术, 可根据负荷变化或线路故障实时调整电网结构, 提高供电可靠性。

#### (三) 负荷侧控制: 需求响应与虚拟电厂

1. 需求响应——通过引导用户改变用电行为来匹配新能源出力。

价格型响应: 实施分时电价制度, 在新能源出力高峰时降低电价, 鼓励居民、企业错峰用电; 激励型响应: 当电网负荷高峰或新能源出力不足时, 对主动减少用电的用户给予经济补偿。

2. 虚拟电厂与负荷聚合——通过聚合分散的可控负荷, 如电动汽车充电桩、储能设备等, 统一参与电网调度。例如, 在风电出力过剩时, 集中控制充电桩启动充电, 提升新能源利用率。

#### (四) 储能侧控制: 系统的“缓冲器”

储能系统在新新能源电力系统中起到“削峰填谷、稳频稳压”的作用。

1. 充放电优化控制。根据新能源出力预测、负荷曲线及电价信号, 动态调整充放电时序, 实现成本最优。

2. 多场景应用。平抑短期波动: 利用电池储能快速响应新能源出力波动; 辅助调频调压: 储能系统参与电网一次调频(响应时间小于 1 秒), 改善系统频率稳定性; 长时备用: 抽水蓄能、压缩空气储能连续阴雨无风天气下提供中长期备用电力。

### 四、系统级优化调度方法

新能源系统的运行优化, 本质是多源协调与多目标权衡的过程。可采用“日前计划+日内滚动+实时控制”的三级调度体系, 最大化新能源利用率, 动态调整新能源与储能出力, 在秒级响应层面维持电压与频率稳定。

构建“风—光—储—氢—火电”互补体系, 实现能源出力错峰互补。例如, 夜间风电强时储能充电或制氢; 白天光伏强时电网优先吸纳光伏; 无风无光时由储能或火电顶峰保供, 从而实现系统运行的平稳与可靠。

### 五、支撑技术: 数字化与智能化

新能源电力系统的高效运行离不开先进的数字化与智能化支撑。

#### (一) 数字孪生技术

通过建立电力系统的虚拟镜像, 对风、光出力、负荷波动、设备故障等多场景进行仿真预测, 提前验证控制策略的可行性与安全性。例如, 在模拟台风天气下评估风电场运行情况。

#### (二) 大数据与人工智能分析

利用海量历史气象与运行数据, 通过深度学习算法优化预测模型, 提升新能源出力预测精度。AI 还可用于自适应调度与异常检测, 进一步提高系统运行的智能化水平。

#### 六、结语

尽管新能源运行控制与优化技术日趋成熟, 但仍存在许多不足, 只有通过完善预测技术、推广柔性输电与储能技术、深化需求响应与多能互补机制, 并借助人工智能和数字孪生等新兴技术支撑, 新能源电力系统才能逐步实现由“被动适应”向“主动优化”的转变, 从而实现供电安全、经济运行与绿色低碳的有机统一。

(作者单位: 东北电力大学)