

# 中国让世界相信能源转型前景可期

——访电气电子工程师协会前主席赛义夫·拉曼

■本报记者 李丽昊 渠沛然



“当前，电网正面临‘新现实’，能源供应正在不断影响需求，用电需求也要在供电波动和储能响应的情况下实现自我调节。”电气电子工程师协会(IEEE)前主席赛义夫·拉曼近日接受《中国能源报》记者采访时表示，“要适应‘新现实’，让电网系统变得更加智能，需要对电网基础设施以及操作系统、调度系统进行升级，通过改变运行模式，为终端消费者提供更具智慧的服务。”

电网向数字化、智能化方向发展是大趋势，赛义夫·拉曼指出，多年来，中国在可再生能源领域成就斐然，为全球其他国家提供了创新范本，让世界相信能源低碳转型具备可行性。

## ■ 绿电接入重塑电网逻辑

“推动智能电网发展的核心动力源于可再生能源规模化并网的迫切需求。当前，风电、光伏等清洁能源的间歇性特征对电网稳定性提出严峻挑战。”赛义夫·拉曼表示。在此背景下，各国电网系统都亟待变革升级。

在赛义夫·拉曼看来，电网升级、建设数智化坚强电网的关键节点在于理解电网结构。“智能电网”是一个包含许多元素的概念，对发电、输电、配电和终端应用中的每个元素进行监测和控制，从而提高电力输送和利用效率。作为能源系统数字化转型的核心载体，智能电网正通过技术革新重塑传统电力网络的运行逻辑。

赛义夫·拉曼进一步举例称：“在电网运行过程中，如果太阳能发电波动较大，储能

就会更加重要，用电消费者数量可能也会变多，越来越多的因素加入会让整个系统变得更加复杂，需要应用智能化手段应对这一系列挑战。总体来看，在微电网环境中需求响应将是最有效的方式。”

微电网是自给自足的能源系统，具有自主工作或与主电网协同工作的能力。通常情况下，微电网可以采用风电、光伏等可再生能源，同时也可以配备储能、天然气发电等调节电源。业界普遍认为，微电网在传统电网功能不足或偏远地区有巨大应用潜力。

## ■ 升级电网或带来“高回报”

但电网向数字化、智能化升级不是一蹴而就的，经济性挑战不容忽视。赛义夫·拉曼认为，电网升级将为终端用户带来“高回报”，同时也将重塑社会经济。

赛义夫·拉曼表示，升级电网、推动智能电网发展，肯定有一定成本，但升级后的具有数字化、智能化特质的电网系统为终端消费者带来的将不仅仅是供电体验。“如果能让终端消费者理解，数智化电网将带来全新应用范式，为社会经济发展带来新的商业模

式，可以有效解决成本问题，是非常值得投资建设的。”

不仅如此，智能电网的建成还将让消费者的生活变得更加绿色低碳，是应对气候变化的重要助力之一。

以屋顶光伏为例，赛义夫·拉曼指出，用户可以通过智能管理、电池储能等多项技术，在需要电力的时候使用电，不在家或不需要电力的时候将太阳能储存起来或传递给邻居，这样既不会出现大量的电力浪费，还能让用户获得一部分收益，同时也让电力更加绿色低碳。而这一过程，在智能技术加持下，都将自动完成，用户不需进行额外操作。

## ■ “中国方案”创造新可能

赛义夫·拉曼强调，智能电网的升级不应仅在少数几个国家发生，能源系统的低碳转型需要全球各国的共同努力。中国作为全球可再生能源产业发展的领导者，目前风电、光伏产业发展都处于领先地位，可以为全球提供可再生能源发展的有效经验。

根据国家能源局最新数据，截至今年3月底，我国累计发电装机容量34.3亿千瓦，其中，太阳能发电装机容量9.5亿千瓦，同比增长43.4%；风电装机容量5.4亿千瓦，同比增长17.2%；1至3月，我国电网完成投资956亿元，同比增长高达24.8%。

“中国在推动能源低碳转型方面做了大量工作，这样的努力为全球其他国家提供了有效的数据和创新范本。”赛义夫·拉曼表示。

赛义夫·拉曼进一步指出，目前，中国太阳能产业发展迅猛，在电力系统中的贡献也在不断增加，中国这一成果应更加广为人知，让世界各国更加清楚认识到能源低碳转型具备可行性。



阿联酋工业与先进技术部长、阿布扎比国家石油公司董事总经理兼集团首席执行官苏尔坦·艾哈迈德·阿尔·贾比尔博士。

**本报讯** 记者李慧报道 近日，在阿联酋工业与先进技术部长、阿布扎比国家石油公司董事总经理兼集团首席执行官苏尔坦·艾哈迈德·阿尔·贾比尔博士访华期间，阿布扎比国家石油公司(ADNOC)宣布在北京设立办公室，该办公室将专注于公司在中国的销售和市场推广活动，旨在进一步深化与中国客户及合作伙伴的长期商业关系。

与此同时，阿布扎比国家石油公司还宣布了三项液化天然气(LNG)协议，包括与中国民营企业新奥天然气股份有限公司的全资子公司——新奥液化天然气(新加坡)私人有限公司签署的LNG销售与购买协议。该协议为期15年，每年将供应100万吨来自低碳鲁韦斯项目的LNG。这是中国与阿联酋有史以来规模最大的LNG协议。

其他两项LNG协议分别由阿布扎比国家石油公司的全资子公司ADNOC贸易公司与中海石油气电集团有限责任公司及振华石油控股有限公司签署。

阿尔·贾比尔表示：“阿布扎比国家石油公司在中国设立办公室，开启了我们与中方合作伙伴及客户长期能源合作的新篇章。我们将以此为契机，依托新签署的LNG销售协议，携手中方合作伙伴，进一步挖掘能源产业链各环节的潜力，助力中国保障能源安全。”

据了解，阿布扎比国家石油公司是一家领先的多元化能源和石化集团，由阿布扎比酋长国全资拥有。该公司表示，经过多年紧密合作，中国已成为阿布扎比国家石油公司产品的重要进口国之一。随着中国经济的持续增长，对各类能源的需求也在不断攀升。阿布扎比国家石油公司将继续作为长期可靠的能源合作伙伴，不断深化和加强与中国的商业联系与合作，共同推动可持续发展。

在京设立办公室，签署最大规模液化天然气协议

阿布扎比国家石油公司深化在华能源合作

# 俄罗斯出台新版“2050能源战略”

稳步开拓新兴市场

■本报记者 王林

## 越南电力发展规划首次纳入核电

本报讯 越南日前正式批准国家电力发展规划修订版，不仅提升了可再生能源占比，而且首次将核电纳入发展规划。

根据此次修订的电力发展规划，越南计划到2030年投入1363亿美元，将可再生能源总装机量增加236吉瓦，这比此前获批的版本增加了50%。其中，太阳能将超越煤炭，成为越南未来发展的主要能源选择。该规划预计，到2030年，太阳能将占越南电力结构的25%以上。相比之下，液化天然气(LNG)和煤炭预计分别占12.3%和16.9%。

据了解，越南国家电力发展规划的早期草案曾建议推迟海上风电开发，但其最终版本重新引入了海上风电项目，初步计划在2030年至2035年之间开始部署。不过，业内人士指出，越南海上风电的进展将取决于成本和可行性，在此过程中，陆上和近海风电或将填补供应缺口。

值得关注的是，此次电力发展规划修订版还将核电正式纳入越南能源结构，计划在2030年至2035年之间，投运越南首批核电站，预计装机容量将达4至6.4吉瓦。

此外，该计划还特别强调了可再生能源出口。越南计划到2030年向柬埔寨出口400兆瓦可再生能源，并在2035年向新加坡和马来西亚等国家出口5至10吉瓦电力。

在业界看来，尽管主要企业对越南可再生能源激励措施的不可预测性表示担忧，但此次电力发展规划已经明确了长期发展方向：到2030年，越南要将非水电可再生能源的占比提高到28%至36%，到2050年提高到75%。与此同时，越南计划限制新建燃煤电厂，并支持现有设施的转型。

## ■ 眼睛巩固市场领导地位

俄罗斯政府新闻处发布通报称，俄罗斯总理米舒斯京已签署批准政令，标志着战略正式获批。俄罗斯塔斯社指出，战略延长了规划期限并考量当前挑战，将推动俄罗斯原油、天然气、煤炭、电力、能源工程及相关运输领域更精准应对全球变化。

米舒斯京表示：“这份关乎国家发展的关键战略文件已完成更新。战略将统筹俄罗斯经济全局进程，协调生产、加工、发电等领域新增产能与民众及企业需求，我们的首要任务是服务国内经济发展，为实现持续增长做好全方位保障。”

战略勾勒出俄罗斯应对全球变局的能源发展路线图，提出加速推进油气深加工、扩展地区燃气管网设计计划、保障国内各类消费者能以合理价格获取充足油品供应、加快基础设施建设、为向“友好国家”调整油气出口方向创造条件、提升北极及远东港口原油转运能力、加速实现“西伯利亚力量”天然气管道与“萨哈林—哈巴罗夫斯克—符拉迪沃斯托克”天然气管道与全俄统一供气网络互联互通。

俄罗斯《欧亚日报》撰文称，战略设定

传统能源稳产、亚洲市场开拓及LNG崛起等目标，通过系统规划能源生产、加工与出口链条，巩固俄罗斯在全球传统能源市场的领导地位，同时为应对能源转型预留弹性空间。

战略明确表示，俄罗斯坐拥可供数十年开采的原油储量、满足百年需求的天然气资源以及可支撑500年的煤炭储备，是全球最大能源储备国。

根据战略，俄罗斯煤炭资源总量2727亿吨，位居全球第五，产量位居全球第六，按当前速度可开采500年。到2030年煤炭产量将超5.3亿吨，到2036年达5.95亿吨，到2050年将进一步增至6.62亿吨。在全球煤炭供应量占比将从2023年的14.5%升至2036年的21%至23%，到2050年将进一步升至24%至27%。

俄罗斯Finam投资控股公司分析师阿列克谢·卡拉乔夫表示：“在全球煤炭价格低迷、绿色能源转型抑制需求的大背景下，俄罗斯的煤炭出口目标似乎脱离现实。”

## ■ 原油产量和出口量维稳

战略强调，至少到2050年，化石能源仍将是全球能源供应支柱，而LNG凭借灵活物流优势，将在全球能源贸易中扮演更重要角色，这将从一定程度上加剧市场竞争。

根据战略，俄罗斯原油探明储量超310亿吨，按当前开采速度可维持65年以上，储量全球第三、产量全球第二，占世界供应量的10%。具备维持年产5.4亿吨原油及凝析油未开发资源，并能建立应对全球需求波动的备用产能。

即便如此，俄罗斯原油领域仍将采取保守策略，计划将产量稳定在1084万桶/日，相当于年产5.4亿吨，并将持续至2050年。从现在到2030年，俄罗斯原油年产量将稳定在约5.4亿吨，原油年均出口量将持平于2.35亿吨。彭博社汇编数据显示，2023年俄罗斯原油产量为5.31亿吨。

下游领域，到2050年，俄罗斯炼油产量及成品油出口量将分别达到2.83亿吨和1.27亿吨；国内成品油消费量预计将从2023年的1.44亿吨增至2030年1.59亿吨，到2050年将维持在1.58亿吨。

业内人士指出，俄罗斯基于油市预期走势做出了保守选择。油价网指出，欧佩克日前基于特朗普发起关税战和经济预期走势重新调整了原油需求前景，将今年原油需求增长预期下调至130万桶/日，2026年则进一步下调至128万桶/日。

战略进一步明确了“锁定东方”，将加速基础设施建设，为向相关市场调整油气及成品油出口创造条件，包括通过北方航道提升北极与远东港口转运能力等。同时，将抓住锂、镍、稀土、铝等关键矿产金属需求上升带来的“新机遇”，高效开发本土矿产资源。根据战略，俄罗斯铀储量70.5万吨，居全球第四，产量在全球占比约5%，保障核能产业稳定运行。

## ■ 天然气将成增长主力

与原油产业求稳不同，从现在到2030年，天然气将成为俄罗斯能源市场增长主力。根据战略，俄罗斯天然气储量达63.4万亿立方米，居全球之首，产量居全球第二，占

比达16%，现有储量可维持百年开采。

基于战略，到2030年，俄罗斯天然气产量将增至8530亿立方米，2036年升至9650亿立方米，2050年突破1.1万亿立方米。包括LNG和管道气在内的天然气出口总量将从2023年的1460亿立方米，增至2030年的2930亿立方米，到2050年将达4380亿立方米。其中，管道气出口量将从2024年底的1190亿立方米增至2030年的1510亿立方米，对亚太地区管道气出口从300亿立方米增至980亿立方米，同时积极探索与中东地区的合作前景并有限恢复对欧洲供气。LNG出口量预计将从2023年的450亿立方米跃升至2030年的1420亿立方米，并于2050年增至2410亿立方米。2030年前投运LNG项目将增至7个。

据路透社报道，2024年，俄罗斯LNG出口量增长约18.9%，但西方制裁不断升级给俄罗斯上线新的LNG项目带来极大挑战，俄罗斯能否顺利实现2030年和2050年LNG产能目标有待观察。

据了解，北极LNG 2号项目、Ob LNG项目、Ust-Luga LNG项目、Murmansk LNG项目当前均遭遇不同挫折。其中，Ob LNG项目与 Murmansk LNG项目在2030年前落地希望渺茫，北极LNG 2号项目第三条生产线停建，产能减少，面临搁置风险。Ob LNG项目计划年产能为600万吨，目前尚未做出最终投资决定。Ust-Luga LNG项目设计年产能为1300万吨，西方制裁导致该项目的欧洲合作者退出，项目启动时间不断延后。Murmansk LNG项目设计年产能为2000万吨，去年2月被美国列入制裁名单，建设计划受到影响。

