

2025两会特刊

锚定能源高质量发展方向

■本报记者 董梓童 闫志强

仲春一跃，万象更新。

——国内首口超万米科探井“深地塔科1井”在地下10910米成功完钻，钻探能力开启“万米时代”。

——柴达木格尔木东沙漠基地电源项目开工，全国新能源装机规模最大的“沙戈荒”新能源外送基地即将诞生。

——全球首座300兆瓦级压气储能示范工程在鄂并网，单机功率、储能规模和转换效率三项世界纪录再被刷新。

着力构建新型能源体系、加快打造新型电力系统，2025年开年以来，能源领域捷报频传。

2024年2月，习近平总书记在主持中共中央政治局第十二次集体学习时强调，能源安全事关经济社会发展全局。积极发展清洁能源，推动经济社会绿色低碳转型，已经成为国际社会应对全球气候变化的普遍共识。我们要顺势而为、乘势而上，以更大力度推动我国新能源高质量发展，为中国式现代化建设提供安全可靠的能源保障，为共建清洁美丽的世界作出更大贡献。

今年是“十四五”规划收官之年，也是能源产业迈向高质量发展的关键一年。2月27日，国家能源局发布的《2025年能源工作指导意见》提出，加快构建新发展格局，以更高标准践行能源安全新战略，加快规划建设新型能源体系，持续提升能源安全保障能力，积极稳妥推进能源绿色低碳转型，依靠改革创新培育能源发展新动能，务实推进能源国际合作，高质量完成“十四五”规划目标任务，为实现“十五五”良好开局打下坚实基础，有力支撑中国式现代化建设。

又是一年两会时。锚定新目标，能源行业将深入贯彻“四个革命，一个合作”能源安全新战略，奏响奋进“春之曲”。

中国“智”造 向“绿”向“新”

99.999999999%——“11个9”，业内称作“11N”，这是目前电子级多晶硅的最高纯度等级，也是中国企业的生产技术水平。

全国人大代表、全国工商联副主席、通威集团董事局主席刘汉元表示，中国光伏产业发生了翻天覆地的变化，从过去的“三头在外”，发展成为现在的全面领先。

刘汉元说的“三头在外”，“第一头”就是原材料。早期，中国光伏企业用于太阳能电池和光伏组件生产制造的多晶硅依赖进口。“以前，我们使用的高纯晶硅的纯度只有6个9，现在我们已经可以做到11个9。”

达到“11个9”的纯度意味着每十亿个原子中只有不超过一个杂质原子，可以满足航天航空领域应用要求。

如此高的纯度，要求极为严格的生产工艺和先进的提纯技术，以“永祥法”为代表的国产技术已经走向世界，实现高纯晶硅中国“智造”。

“智”，不仅体现在技术好、质量高，还体现为生产效率提升、能源消耗降低。

在TCL中环晶体六期智慧工厂装灌料车间，一台台AGV小车（无人搬运车）按照规划路线和指令，穿梭其中。通过自主研发的智能装灌

料系统，实现了装灌料任务自动下发与执行、从来料到出库全流程拉通。装灌料工序单人生产效率由每人每天7吨上升至每人每天21吨，提升3倍。

“十四五”规划提出，深入实施智能制造和绿色制造工程，发展服务型制造新模式，推动制造业高端化智能化绿色化。建设智能制造示范工厂，完善智能制造标准体系。深入实施质量提升行动，推动制造业产品“增品种、提品质、创品牌”。

TCL中环晶体六期智慧工厂是目前全球单体规模最大、智慧程度最高的单晶硅生产基地，拉晶核心工序的人机比从2009年的4台/人提升至384台/人，实现近100倍的增长。

传统能源亦向“智”向“新”升级。

准能黑岱沟露天煤矿实现大型矿用卡车全天候、无人化、机器人自主装运卸。煤炭绿色智能开采能力大幅提升，智能化煤矿建设加速推进。

据全国政协委员、中国矿业大学（北京）原副校长姜耀东介绍，目前我国已建成黄陵、神东等千万吨级智能矿井，无人化工作面、钻锚一体化设备普及，全国累计建成智能化采掘工作面超4000个。煤制油气产能达千万吨级，超低排放燃煤电厂占比超90%，高效煤粉锅炉排放接近天然气标准。

“十四五”时期，我国能源产业加速向绿色低碳方向转型。

截至2024年7月底，全国风电、太阳能发电装机达到12.06亿千瓦，提前6年完成我国在气候雄心峰会上承诺的“到2030年中国风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上”目标。

“新主角”增长势头强劲，油气煤的“压舱石”“稳定器”作用进一步夯实。2024年，我国煤炭产量达47.8亿吨，同比增长1.2%；油气总产量首次超4亿吨油当量。

“黑科技”加持下，我国能源产业链供应链现代化水平进一步提升。

目前我国能源产业的自动化、智能化应用已取得显著进展。AI在提升安全生产水平和优化生产效率方面潜力巨大。“以煤炭行业为例，AI正在重构煤炭行业全产业链条。煤炭行业将进一步向少人化、智能化、低碳化转型，形成以数据为核心的新型产业生态。”姜耀东指出。

智慧能源 提升电力保供能力

有技术，有产线，造得出，装得上，还要发挥“真作用”。

有“风光”时有电，没“风光”时没电，可再生能源电力虽然绿色低碳，但“风光”如果无法被驯服，就无法让消费者真正用起来。

“十四五”规划提出，加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。

让绿电发挥作用，就要找对“法宝”。

“我们的省级虚拟电厂运营管理平台就像一个电力版的网约车平台。”国网宁夏电科院电力系统技术研究所自动化室专责王放在接受《中国能源报》记者采访时表示。

虚拟电厂并非传统意义上的发电厂，而是一种智慧能源系统，将相对分散的储能、楼宇空调、充电桩等可调节负荷进行集成调控，形成一个没有实体的特殊电厂，并通过引入市场化机制，让用户主动改变自己的用电方式和用电行为。

“一个个虚拟电厂就好比城市中分散闲置的‘社会车辆’，电网的电力供应实时需求则如同城市中动态变化的‘出行需求’，我们的平台就像网约车平台，通过对‘社会车辆’的灵活调度，实现需求和资源的精准匹配和整体平衡。”王放说，虚拟电厂像无形的“电力管家”，让电力用户和电网“手拉手”，使用户从被动响应变成主动参与，提升电力保供能力和新能源消纳水平，减少“弃风、弃光”，切实推动“源随荷动”向“源网荷储互动”转变。

2023年10月至今，宁夏虚拟电厂管理平台已接入10家虚拟电厂，累计增加新能源消纳电量5792.96万千瓦，增加用户收益超1100万元，为全国新型电力系统建设和能源低碳转型提供了典型样板。

放眼全国，截至2024年底，全国可再生能源装机达到18.89亿千瓦，同比增长25%，约占我国总装机的56%。同期，可再生能源发电量稳步提升。2024年，全国可再生能源发电量达3.46万亿千瓦时，同比增加19%，约占全部发电量的35%；其中，风电太阳能发电量合计达1.83万亿千瓦时，同比增长27%，与同期第三产业用电量基本持平，远超同期城乡居民生活用电量。

在清洁低碳、安全高效的能源体系和新型电力系统建设目标下，未来能源供给保障能力需进一步提升。

姜耀东建议，应促进煤炭与新能源融合发展，构建多能耦合低碳发展体系，以电—氢—碳耦合方式推进煤炭与新能源协同发展，推动煤炭从燃料向原料与燃料并重转变。

厦门大学中国能源经济研究中心教授孙传旺表示，要进一步加快搭建水、核、风、光多元互补的电源结构，强化新型储能配套建设，畅通绿电跨省跨区共享互济与优化配置渠道，推动具有代表性的重大项目落地。

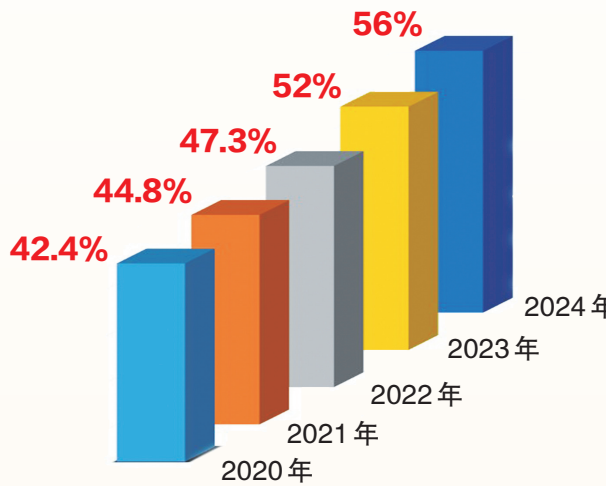
中国方案 推动全球绿色低碳转型

国内用得好，国外需求高。我国能源产品持续走红海外。

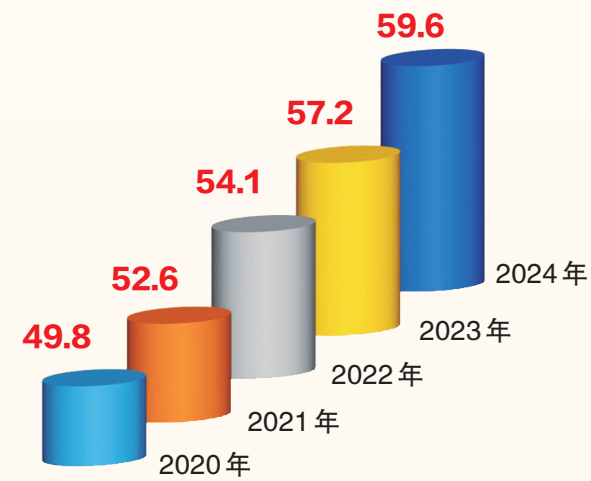
1100米至1500米，老挝“高原”地区。随着海拔升高，风速相应增加，这里也成为开发风电的“宝地”。一条名为“胡志明”的小道，是当地重要的“交通枢纽”，连接泰国乌汶叻差他尼府和越南岷港的主要高速公路，如今道路附近成为东盟规模最大的风电场建设地。

下转18版

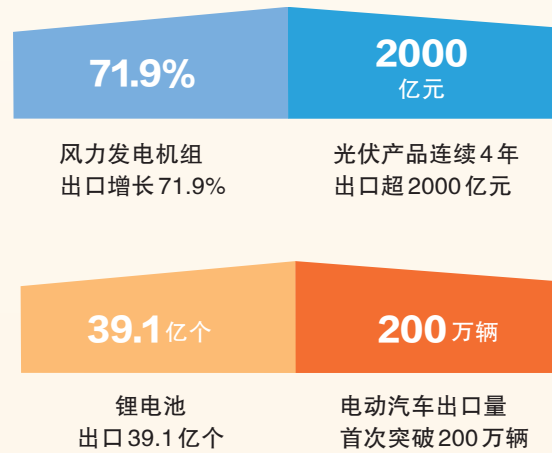
近年来我国可再生能源 累计装机容量占总装机量的比重



近年来我国能源消费总量(单位:亿吨标准煤)



2024年我国绿色能源出口情况



数据来源:国家能源局、国家统计局、海关总署