“全国绿色能源示范省”从蓝图迈向现实

本报记者 李继洪 杨建华

2025年 全省绿色能源产业主营业务收入达5200亿元

2030年 全省绿色能源产业主营业务收入达6500亿元

2035年 成为跨区域能源互联互通枢纽、能源交易中心

推动能源产业由资源开发型向市场开拓型转变，由建设红利向改革红利转变，由单一型向综合型产业转变……放眼未来15年，云南加速建设国家重要水电基地、石油炼化基地及国际能源枢纽，一个动能强劲的“全国绿色能源示范省”正从蓝图迈向现实。

2019年，绿色能源为主体的能源产业成为全省第一大支柱产业，云南“一烟独大”的产业格局被彻底改写。“以水电为主体的绿色能源，是云南优势比较明显的产业，非常符合云南发展实际。”中国工程院院士张超然表示，“云南全力打造世界一流‘绿色能源牌’，大力发展绿色能源产业，既可为国家能源安全提供强有力支撑，也将为云南建设面向南亚东南亚辐射中心，推动全省高质量发展提供源源不绝的内生动力。”

本报记者 杨峥 摄

绿色为底筑牢千亿级能源产业基石

装机规模世界第七的乌东德电站首批机组投产发电，世界第三大水电站白鹤滩建设紧锣密鼓，世界最大绿色能源走廊悄然在金沙江上崛起。走进乌东德电站中央控制室，电脑屏幕上闪动的一个个数据，就是这个装机1020万千瓦的巨型水电站通过南方电网输向全省及华南的强劲电流。与此同时，在澜沧江中下游和澜沧江上游两个绿色能源带也已然成形。底色“绿意盎然”的云南能源为千亿产业发展奠定了坚实基础：

水能蕴藏量超过1亿千瓦、经济可开发量达9795万千瓦的云南，还拥有1.23亿千瓦储量、可开发达2820万千瓦的风能资源，具备较好开发区域装机1.07亿千瓦的太阳能资源，储量10万亿立方米、可开采资源量2万亿立方米的页岩气资源，以及原料种质全国之首、可用于开发生物柴油、燃料乙醇、固体成型燃料、生物质发电的200多种木本油料资源。

多年的发展，把云南能源产业的绿色底色擦得更加鲜明，绿色发展水平更加领先，有18项指标居全国第一。全省绿色能源装机占比84%，高出全国平均约46个百分点；绿色电力发电量占比约92%；清洁能源交易电量占比97%；非化石能源占一次能源消费比重46%，四项指标多年一直居全国第一，并达到世界一流水平。

“西电东送”全国起步最早、发展最快的云南，送电量累计突破10000亿千瓦时，且100%为清洁电力。仅此一项，相当于减排8.25亿吨二氧化碳、148.5万吨粉尘，可以说云南绿色能源产业最大程度为全球经济最活跃的地区和全国污染防治攻坚战作出了巨大贡献。

云南成为全国首家全面推广使用国VI(B)标准车用汽油、国VI标准车用柴油的省份，国VI(B)标准车用汽油比国家油品升级计划整整提前了4年时间，且油品价格不变，国VI(B)标准车用汽油油品标准世界一流。

云南建成全国第一条省内直流输变电工程——永仁至富宁500千伏直流输变电工程，建成南方电网区域内唯一一条大气污染防治输电通道，这也是世界海拔最高、设防抗震级别最高的特高压直流输电工程——滇西北直流工程。

……

云南把绿色能源产业发展提到了前所未有的高度。早在2017年，省委、省政府出台《做强做优能源产业的意见》，提出了建设国家重要水电基地、石油炼化基地及国际能源枢纽“两基地一枢纽”的发展目标，计划2020年前把能源产业打造成为全省第一大支柱产业，而2019年能源就成为全省第一大支柱产业。也就是2017年起，能源产业连续3年成为全省经济增长第一拉动力，拉动全省GDP增速在全国名列前茅；2018年，省委、省政府提出打造世界一流“绿色能源牌”，能源产业地位提到了前所未有的高度，同年，在机构改革中，省委、省政府把煤炭管理职能、电力运行调节职能并入能源行业管理，组建了新的省能源局，升格为省政府直属机构，以全力推进打造世界一流“绿色能源牌”。

未来5年，云南绿色能源产业将重点加快清洁能源项目建设，优化电网布局，建设智慧电网；重点完成煤炭产业整治重组，推进高质量发展；重点完善油气管网和储备设施建设，提高油气利用水平；昭通页岩气产量达到40亿立方米/年；重点强化运行管理，保障能源安全，优化能源消费结构，促进绿色产业发展；重点加强与周边省份和国家的合作，加快互联互通，实现优势互补，共赢发展。“绿色能源的底色更加鲜明，主要指标继续保持全国领先，重要指标世界一流，能源在全国和全省的地位作用进一步巩固提升，更好地支持全国和全省高质量发展，使绿色能源成为云南一大亮丽品牌。”省能源局局长王正英如是说。

绿色动能驱动绿色制造迅速崛起

将绿色能源优势转化为产业优势，是能源大省云南梦寐以求之事。“能源本身就是一个不小的产业，如何在绿色能源优势的基础上，衍生相关产业，形成绿色能源产业体系，为全省高质量跨越式发展注入澎湃动力，是我们思考的一个重点。”王正英分析，省委、省政府积极顺应全球绿色能源发展潮流，主动融入和服务国家重大战略，提出打造世界一流“绿色能源牌”，将能源产业打造成为云南现代化产业体系的绿色支撑，为现代化经济体系建设提供强大发力支点，为绿色能源资源丰富的云南增强了能源产业持续发展的动力。

在中国铝工业绿色低碳发展的践行者——云铝股份生产车间，一张用铸轧法生产的0.0045毫米超薄铝箔，随口一吹，就在空气中飘荡，这种能在空气中飘动的铝箔，是高端电容器的核心部件。“云铝开创的超薄铝箔生产工艺填补了世界工业空白，我们正在努力打造世界超薄铝箔基地。”云铝股份铝箔业务部总经理周勇向记者勾勒了一张绿色超薄铝箔的发展蓝图：依托全省绿色能源优势，发展成为产量超过世界50%的超薄铝箔生产能力，并向0.004毫米及以下超薄铝箔发展，引领未来全球超薄铝箔的消费动向。绿色能源驱动的云南绿色制造，虽然有一批世界领先的技术和产品，但受制于加工制造能力，云南能源技术装备发展还有很大提升空间，能源产业链相对较短，能源相关产业大多处在产业链的中低端，竞争力有待提升。正视短板的同时，云南绿色能源在产业竞争中的比较优势正成为全省承接产业转移、吸引新兴产业落地的重要推力，这种优势吸引了全球第一大水电开发企业三峡集团的目光，“集团将大力推动清洁能源开发，促进水风光一体化发展，助力云南绿色制造强省建设。”三峡集团董事长雷鸣山如是说。

一批绿色能源相关产业项目纷纷落地云南：

去年12月18日，云南绿色铝创新产业园暨200万吨绿色铝项目在文山开工建设，这标志着云南迈出了打造千亿级绿色低碳铝材一体化基地的步伐。据悉，该产业园按照工艺最先进、环保水平最优、智能化程度最高的标准进行建设，建成后每年可实现工业环节销售收入1000亿元，山东魏桥创业集团有限公司董事长张波表示，将把园区打造成为国际一流的高端铝业基地，推动云南构建绿色铝材一体化发展的全产业链，成为全球重要的绿色铝工业基地。

这些振奋人心的项目，是云南绿色能源产业链不断延伸的开始，也是云南打造世界一流“绿色能源牌”的重心所在。“绿色铝和绿色硅拉动的电力需求以及自身达产后产业链的进一步延伸，将形成保持云南省工业基本面良好的关键新动能之一。”省工信厅副厅长浦丽合介绍，今年上半年，文山铝业、神火铝业、禄丰隆基等一批绿色铝、硅项目建成投产，新增绿色铝投产运营产能68万吨，绿色铝和绿色硅的工业增加值合计增长58%。“我们十分看好云南绿色铝发展前景。”谈及云南绿色能源产业发展规划，云南神火铝业有限公司党委副书记刘永俊说，下一步，云南神火还将配套建设碳素、铝精深加工、氧化铝及集信息流、资金流、资本流等为一体的智慧物流园区项目，积极助力云南经济发展。与此同时，东风云汽、北汽昆明、江铃总装线、中汽中心一期新能源汽车项目基本建成。

绿色能源网服务“一带一路”建设

能源输送通道建设直接左右着云南打造世界一流“绿色能源牌”、千亿元规模绿色能源产业发展规划。目前，一张覆盖全省，直上华南、华东，外接越南、老挝、缅甸等周边国家的跨境能源网，还在快速地伸展着它的宽度和广度。来到国家西电东送重点工程——乌东德电站送电广东广西特高压多端直流示范工程，你就能亲身感受云南绿色能源网快速延伸的速度了，虽然刚刚投产不久的云南至广东柔性直流双极低端工程只是其中一部分，但通过高耸的输电塔和粗壮的输电线，就可以看到全球首条800千伏特高压多端柔性直流工程的高大上。

中国工程院李立浧院士团队分析认为，云南绿色能源发展可以定位为“南方区域水、风、光清洁能源基地”“南方区域间歇性电源互动协调中心”“中国与澜湄国家能源互联枢纽”，构筑一张内联外通的绿色能源网，更好服务“一带一路”建设，惠及周边国家人民生活。

省内电网即将形成以滇中城市经济圈为负荷中心，以滇西南、滇西北、滇东北为电源支撑基地，形成16个州市供电网络的“一中心三支撑全覆盖”电网格局；与华东、华中受端市场和云贵水火互济的送电工程建设正在加强，西电东送的送电能力继续增强；区域电力基础设施互联互通得到强化，云贵川渝能源合作在不断深化中。境外送电在现有联网工程的基础上，加快周边国家、邻近国家的跨区域电力联网，并依托大湄公河次区域的电力资源，建设中国面向南亚东南亚的电力交易中心，打造区域电力交换枢纽。

“能源是云南融入和服务‘一带一路’建设的先导产业，也是服务周边国家发展，提升和改善周边国家老百姓生活水平的民生产业。”王正英说，加强国际能源合作、推进云南与周边国家和地区能源基础设施的互联互通，将有助于推动双向投资，拓展我国与“一带一路”沿线国家的合作领域，有利于加快能源互联互通发展，为加快建设面向南亚东南亚辐射中心带来了新的动力。

对于云南来说，跨境电网的建设将实现区域内电力资源的优化配置，有利于促进清洁能源产业体系发展，对改善周边国家民生、提高供电保障、改善生态环境，加快云南辐射中心建设具有重要意义。来自南方电网云南国际公司的数据显示，截至6月21日，南方电网云南国际公司自2004年首次通过110千伏及以上线路对周边国家送电以来，已累计突破国际贸易电量600亿千瓦时大关。

南方电网云南国际公司总经理助理、市场开拓中心经理程俊介绍，为主动融入和服务“一带一路”建设，推动云南打造世界一流“绿色能源牌”、建设面向南亚东南亚的区域能源国际枢纽决策部署，南方电网云南国际公司切实履行南方电网公司大湄公河次区域电力合作中方执行单位职责，紧扣电网互联互通，努力推进各项工作。“‘十四五’期间，云南国际公司将全力推进与周边国家高电压等级电网互联互通，力争建成中老、中越、中缅等高电压等级联网项目，并积极跟进中老泰和中缅孟等跨区域联网项目。”程俊说，这些项目的落地将助推云南省建设面向东南亚南亚开放包容、绿色共享的国际电力交换枢纽和跨境电力交易平台初步形成，拉紧命运共同体利益纽带，增强区域电力资源配置能力，实现绿色清洁能源在更大范围、更高程度的优化配置。

南方电网云南国际公司的跨境电网项目，为周边国家提供了可靠的电力供应，服务于当地的经济社会民生发展。“我们投运了230千伏老挝本代开关站扩建项目，以此满足老挝丰沙里省约20万人口的用电需求，更好支持当地发展。”程俊说。

优势转化 绿色示范 着力培育壮大绿色能源产业

省能源局党组书记、局长 王正英

深入贯彻落实《中共云南省委云南省人民政府关于加快构建现代化产业体系的决定》（以下简称《决定》），确保作为培育八大“千亿级优势产业”之首的绿色能源产业率先取得突破，是我们增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”的生动实践，是全省能源战线的职责所在与神圣使命，需要我们从以下三个方面着力，确保《决定》精神在全省能源领域落地见效、开花结果。

下足转化优势的功夫

全面落实《决定》关于“把丰富的清洁能源优势转化为产业优势、发展优势”的要求，立足我省能源“产业基础雄厚、区位优势凸显、市场前景广阔、生态优势突出”四大突出优势，需要我们抓好3项优势转化工作。一是以绿色能源为支撑、以强大电网为保证，协同优化能源密集型产业和电力产业布局，促进能源高新技术产业发展，助推云南制造核心竞争力和国际竞争力的形成。二是紧紧抓住全国、全省“两新一重”战略部署的机遇，积极推进智慧能源建设，推动能源与工业互联网、大数据、人工智能等深度融合，推进智慧能源基础设施建设。三是推动新形势下的绿色制造、绿色产业发展，以市场化方式实现优惠电价支持产业发展，加快推进绿色铝材、硅材项目配套供电工程建设，努力推动新能源汽车及充电桩、大数据中心、智慧交通等新基建项目的培育和发展。

做好绿色示范的文章

全面落实《决定》关于“努力成为全国绿色能源示范省”的工作要求，需要我们着力抓好3个方面的示范引领。一是着力建设世界一流绿色能源基地，发挥好以水电为主的绿色能源资源优势，确保在建乌东德、白鹤滩及托巴水电站如期建成投产，全面建成金沙江、澜沧江两大国家水电基地；大力推动新能源项目的布局与建设；统筹省外电源开发与对外合作。二是着力打造稳定质优的绿色能源体系，以“数字化”和“智能化”为方向，努力提高电网的调节性、灵活性，适应多种类型电源协同工作；服务国家“西电东送”战略，推进能源互联互通建设。三是不断提升绿色能源利用效能，保障绿色能源优先消纳，坚定实施清洁能源优先发电，鼓励可再生能源就近高效利用，提升绿色能源市场化参与程度，持续保持风、光利用小时数全国领先。

谱写规划引领的新局

全面落实《决定》关于“建成国家重要水电基地、石油炼化基地及国际能源枢纽”的目标定位，需要我们全面谋划好“十四五”期间全省能源产业发展布局。一是做足电源。建成金沙江下游乌东德、白鹤滩水电站和澜沧江上游托巴水电站，推动澜沧江上游古水等项目开工建设，争取国家支持，推进新能源和“水风光储”一体化多能互补基地建设和火电一体化项目，布局大水电建设。二是做强电网。巩固加强主网、配网和农村电网，推动全省建成“四纵四横五环”500千伏骨干网架，新建15项220千伏网架加强工程，完成边境线220千伏变电工程全覆盖，建设具有云南特色、国内一流的数字化绿色智能电网。三是做优煤炭。深入推进全省煤矿整治，大力实施“五化”（机械化、自动化、信息化、智能化、标准化）改造提升，加大煤矿安全生产标准化建设。四是做大油气。争取云南炼化一体化项目列入国家“十四五”规划，推进昭通页岩气勘探开发利用，努力形成以中缅天然气管道为主轴，覆盖全省16个州市中心城市和重点城市的天然气主干线网架。

解读

八方面政策支撑引领发展

记者：贯彻落实省委、省政府决策部署，把《关于加快构建现代化产业体系的决定》中的绿色能源产业发展蓝图变成现实，我省将推出哪些政策措施？

省能源局副局长乔国新：“十四五”期间，将从以下八个方面着力打造绿色能源千亿级产业，推进云南生态示范省建设。

一是强化以绿色电源为主体的电源保障体系。以绿色电源建设为重点，优化布局调结构。建成金沙江乌东德、白鹤滩，澜沧江托巴等大水电项目；推动澜沧江上游古水等电站开工建设。建成800万千瓦风电+300万千瓦光伏项目；布局建设水、风、光多能互补基地；新建小龙潭、新哨等火电项目。到2025年，全省电源装机容量1.3亿千瓦，绿色电源装机比重突破86%。

二是构建安全智能的坚强电网系统。巩固加强主网、配网和农村电网，推动全省建成“四纵四横五环”500千伏骨干网架，新建15项220千伏网架加强工程，完成边境线220千伏变电工程全覆盖。

三是构建安全集约清洁的煤炭产业系统。大力推进整治重组与“五化”（机械化、自动化、信息化、智能化、标准化）改造升级，实施综合利用，推动清洁发展。

四是建设现代油气产业系统。创新机制增加原油供应，推进石油炼化一体化项目建设。推进天然气产供储销体系建设，建设覆盖全省各州市的支线管道。推进昭通页岩气开发。

五是引领、带动、支撑绿色铝硅等先进制造业发展，培育多元消费市场。布局全产业链，打造先进制造业集群，建成世界一流“中国铝谷”，建成全球光伏上游最大制造基地。

六是强化科技创新与人才引育，推进产业融合。推进能源产业数字化向能源数字产业化转变，建设智慧能源。建立产学研体系，提高能源产业自主创新能力。

七是推进能源市场化改革，释放能源发展活力。扩大电力市场化交易范围，加快油气管网运营机制改革，完善煤炭整治重组措施，推进能源治理体系和治理能力现代化。

八是积极推动对外合作，建设国际能源枢纽。主动服务和融入“一带一路”建设等国家战略，推进辐射中心能源国际合作，打造面向南亚东南亚的国际能源枢纽。

本报记者 李继洪

声音

云南省宏观经济研究院能源研究所研究员杨松利——

实体经济弯道超车的最佳途径

依托云南省绿色能源优势，实施绿色能源战略，大力发展绿色能源产业，全力发掘云南绿色制造业的巨大潜力，对推进全省高质量跨越式发展有重大意义。

“十一五”开始，云南能源建设进入加速期，去年能源取代烟草成为云南第一大支柱产业，比规划目标整整提前了一年，云南绿色能源产业发展的速度和潜力可见一斑。绿色能源快速开发建设的同时，云南绿色制造业也在向前发展。近几年，云南依托绿色能源优势，大力招商引资，全省在绿色铝、绿色硅制造、新能源汽车等产业培育方面都取得了相当大的进展。云南在能源领域的改革探索，也为绿色能源产业发展创造了更多条件，在全国率先实行电力市场化交易以后，全省大工业用电平均价格较全国平均水平低0.19元。管道天然气的工业用能成本比电力用能成本还要低，云南工业制造业用能低成本优势十分明显。

云南实体经济在先天不足、后天发育不充分的情况下，打好世界一流“绿色能源牌”是云南实体经济实现弯道超车、更快实现高质量最佳途径。因此，云南要积极主动作为，依托绿色能源优势实施绿色发展战略，更好地推动绿色制造强省建设，加快构建绿色制造体系，大力发展绿色产业体系，培育绿色制造服务体系，建设绿色技术创新体系，把云南绿色能源资源优势转化为绿色制造优势、绿色产业优势、绿色发展优势。

本报记者 李继洪