



南网50Hz微博二维码



南网50Hz微信二维码



中国南方电网
CHINA SOUTHERN POWER GRID



南方电网公司生态强企报告

绘绿色发展新篇 筑一流企业根基

地址：广东省广州市科学城科翔路11号

邮编：510530

网站：www.csg.cn



本报告采用可降解环保再生纸制作

目录

前言

02

生态强企 南网征程

04

向绿图强 南网践行

08

资源优化强支撑，全域配置展新局	10
新能源高质量发展得到有力支撑	11
电力系统灵活性显著提升	14
清洁能源优化配置作用充分发挥	17
南方区域电力市场建设取得重大突破	20
低碳管理强根基，绿色发展稳推进	22
绿色低碳电网建设加速推进	23
电网节能降碳潜力持续深挖	26
现代数字绿色供应链加快构建	29
绿色低碳办公文化基本形成	32

供给升级强动能，服务生态渐成型	35
“新电气化” 实践应用不断深化	36
充电基础设施实现全面覆盖	39
综合能源服务取得新成效	42
绿色金融业务质效全面提升	44
电碳耦合强突破，核心能力再升级	46
精准“算碳” 夯实数据基础	47
智能“管碳” 提升管控效能	49
高效“易碳” 激活市场活力	52
科学“降碳” 促进绿色发展	55

“碳”新未来 南网起航

58

前言

2023-2025 年，是我国加快绿色发展推进美丽中国建设的关键阶段。党的二十大报告提出“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”的战略部署，全国生态环境保护大会强调“把建设美丽中国摆在强国建设、民族复兴的突出位置，以高品质生态环境支撑高质量发展”，《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》以及国务院印发的《2024-2025 年节能降碳行动方案》等政策文件，进一步为能源电力行业绿色转型提供了行动纲领。在此背景下，构建新型电力系统、推进能源生产消费革命、服务美丽中国建设，成为新时代能源央企的核心使命。

南方电网公司坚定不移贯彻习近平生态文明思想，2023 年创新提出以“生态强企”建设为抓手，将其作为创建世界一流企业、打造零碳竞争力和绿色低碳发展高地的重要载体，以更高站位、更强担当融入国家绿色低碳发展大局。近 3 年，南方电网经营区新能源装机规模超 2.6 亿千瓦，成为第一大电源，西电东送清洁电量累计减排二氧化碳近 4 亿吨，电能占终端能源消费比重达 34%，绿电绿证交易规模年均增长近 3 倍，线损率达到国际领先水平，生产办公场所实现全额绿色电力消费，建成 35 个新型电力系统示范区、36 个近零碳示范区，获评工业碳达峰“领跑者”企业，实现多项全国乃至国际首创。

2025 年是《巴黎协定》达成十周年，也是习近平总书记“两山论”提出二十周年、“双碳”目标提出五周年，南方电网公司将立足国家队地位、平台型企业、价值链整合者、生态系统服务商的战略定位，以更高的站位、更强的觉悟、更准的定位、更实的举措纵深推进生态强企建设，加快数字化绿色化协同转型，推动构建新型能源体系和新型电力系统，深入践行 ESG 理念，以提高含“绿”量、降低含“碳”量，增强社会发展含“金”量，为保障能源安全、全力服务“双碳”目标、建设美丽中国贡献南网力量。



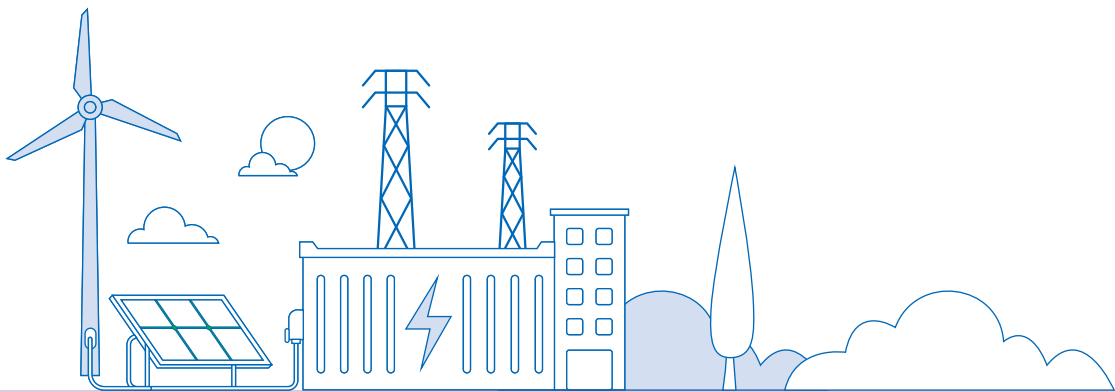
生态强企

南网征程

要站在人与自然和谐共生的高度谋划发展，通过高水平环境保护，不断塑造发展的新动能、新优势，着力构建绿色低碳循环经济体系，有效降低发展的资源环境代价，持续增强发展的潜力和后劲。

——2023年7月，习近平在全国生态环境保护大会上的讲话

2023 年以来，南方电网公司深刻把握能源革命与生态文明建设的核心要义，将绿色化发展全面融入公司战略，全力推进“生态强企”建设，以《公司生态强企建设三年行动计划（2023-2025 年）》为行动纲领，系统谋划生态强企建设的体系框架、运作机制，明确提出生态强企建设 15 项重点任务，致力于建设资源配置强、绿色发展优、产品供给足、电碳耦合深的生态强企，以生态强企打造零碳竞争力和绿色低碳发展高地，持续巩固和提升企业竞争优势。



基本特征

资源配置强

能源资源优化配置作用充分发挥，清洁能源消纳保障体系完善，新能源开发利用经济高效，清洁能源发展水平保持国际领先，能源低碳化转型成效显著。

绿色发展优

公司经营发展与环境和谐共生，电网降损减碳潜力充分挖掘，节约集约循环利用的资源观贯穿公司发展各领域，绿色采购、绿色包装、绿色物流、绿色回收成为供应链显著标志。

产品供给足

绿色低碳产业体系完善，服务交通领域清洁低碳转型作用充分发挥，电能替代充分提升用能效率，绿电、综合能源、充放电、绿色金融等绿色产品供给丰富，绿色低碳的生产、生活方式引领作用充分彰显。

电碳耦合深

电碳研究创新高地逐步建成，平台资源充分激活，电碳耦合服务能力突出，绿色认证体系基本建成，绿色消费激励机制进一步完善，示范工程标杆特征明显，绿色低碳发展的国际影响力增强。

重点任务

- 1 积极融入全国电力生产力布局

2 深化澜湄等区域能源电力合作

3 推进清洁能源开发利用

4 深入推进南方区域电力市场建设
- 5 推进绿色低碳电网建设

6 深入推进绿色供应链建设

7 深挖电网降损减碳潜力

8 健全公司绿色发展评价机制
- 9 服务交通领域低碳转型

10 深化能效提升服务业务

11 全面提升绿色金融业务质效

12 推动构建绿色用电评价（认证）体系
- 13 深入推进电碳耦合技术研究

14 强化电碳耦合服务

15 抓好示范区建设

向绿图强

南网践行

把建设美丽中国摆在强国建设、民族复兴的突出位置，推动城乡人居环境明显改善、美丽中国建设取得显著成效，以高品质生态环境支撑高质量发展，加快推进人与自然和谐共生的现代化。

—— 2023 年 7 月，习近平在全国生态环境保护大会上的讲话

资源优化强支撑 全域配置展新局



• 新能源高质量发展得到有力支撑



南方电网经营区新能源装机超 **2.6 亿千瓦**，为 2020 年 5 倍，**稳居第一大电源**，非化石能源装机占比 **68%**，每两度电中就有一度清洁电。



全面建成首批 **35 个** 新型电力系统示范区，启动 **新一轮 48 个** 示范区和示范项目建设。



简化优化新能源并网流程，面向全社会发布《新能源服务指南》《新能源发电项目服务手册》等。



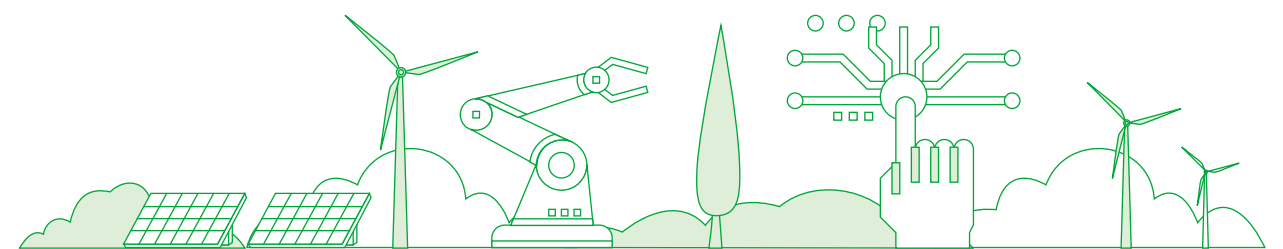
上线新能源管理信息系统，成立省级新能源服务中心，新能源并网服务实现 **“一网通办”**。



启动 **全国首个** 新能源功率预测价值生态圈培育计划，搭建 **全国首个** 新能源多时空尺度精确预测智慧平台，日均新能源功率预测精度达 **93%**。



全国首创 清洁能源优先调度机制，历年清洁能源利用率均保持在 **98% 以上**，新能源利用率均高于全国平均水平。



● 阳江风电“深海电力高速路”，绿电“拼车”直送大湾区

全国首个海陆一体柔性直流海风送出工程——广东阳江三山岛海上风电柔直输电工程全面开工。该工程将打造一条“深海电力高速路”，实现大规模深远海风电的高效送出。

全国首创海陆一体模式，打造集约高效送出新样板

首次实现 500 千伏海上换流站与海陆输电线路（海底电缆+陆上线路）的协同建设，多项目实现“一站式拼车”，不再重复敷设海缆和建设集控站。



大容量远距离输电突破，清洁能源跨区配置能力升级

输电线路起于广东阳江三山岛海上风电场（规划总装机容量 2000 兆瓦），止于江门，总长 293 公里，线路输送容量更大、损耗更小、使用寿命更长。

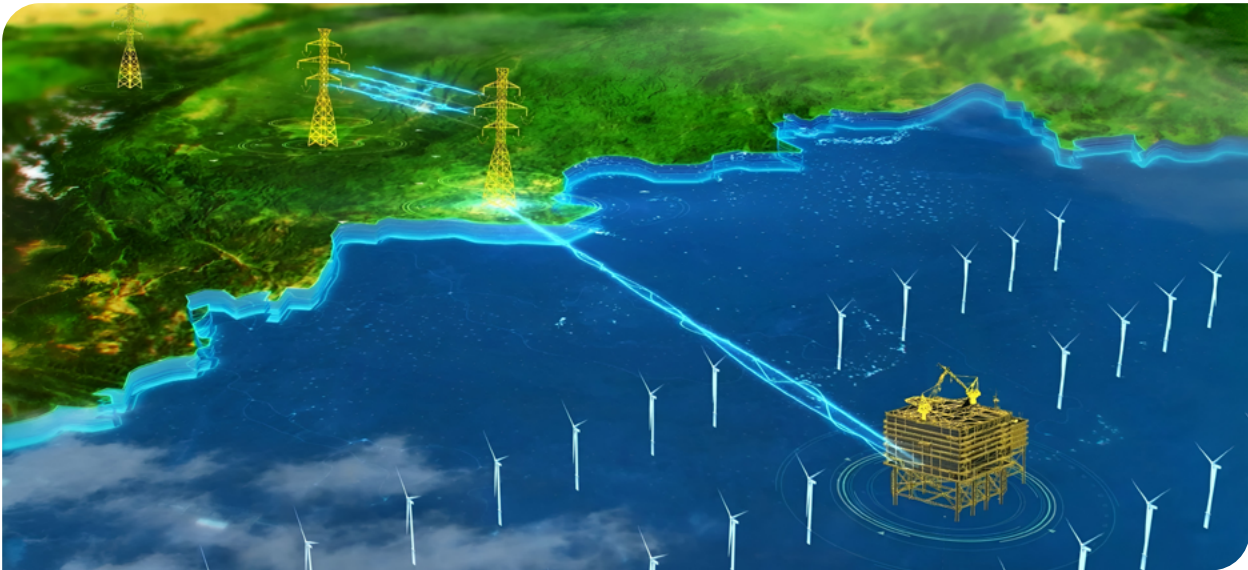
项目建成后：

每年可为粤港澳大湾区输送 **60 亿度绿电**。

覆盖超 **200 万户** 家庭用电。

相当于节约标煤 **174 万吨**。

减少二氧化碳排放约 **463 万吨**。



广东阳江三山岛海上风电柔直输电工程示意图

● 国之重器——“大瓦特·驭电”智能仿真大模型让每一度电都有 AI

2024 年 4 月，南方电网公司成功研发全球首个电力行业专用大模型——“大瓦特·驭电”智能仿真大模型。该模型利用基于物理约束神经网络的人工智能技术，能够依据新能源发电状况，快速精准分析电网安全边界，动态优化电网运行方式，有效解决新能源变化无常、难以计划带来的难题，最大限度提高新能源利用率，为电力系统规划与运行方案制定提供了全新工具。

2024 年 7 月，“大瓦特·驭电”获得世界人工智能大会最高奖项——被誉为人工智能领域“奥斯卡奖”的 SAIL 奖；2025 年 1 月，入选“2024 年度央企十大国之重器”。



“大瓦特·驭电”算力底座



计算和分析速度
相比经典仿真提升
1000 倍



计算误差小于
1%



精准刻画
新型电力系统的
安全边界



精细安排
各类电源的
发电计划



有效评估高比例新能源对
电力系统的影响



在确保电网安全的前提下最
大限度提高新能源利用率

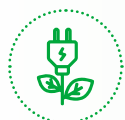
● 电力系统灵活性显著提升



在运抽水蓄能装机规模达 1028 万千瓦，在运、在建、规划的抽水蓄能装机规模突破 **“三个一千万”**。



获批组建**全国唯一**的新型储能国家制造业创新中心，联合启动新型储能领域中央企业创新联合体。



世界首座构网型锂钠混合储能电站 —— 宝池储能站充放电量**突破 1 亿千瓦时**，绿电占比高达 **98%**。



研发上线**全国首个**吉瓦时级新型储能安全监测平台，故障诊断准确率达 **97.6%**。



投用**全国首个**自主研发抽水蓄能大模型，抽水蓄能电站智能化程度提高 **30%**。



● 超级“绿色充电宝”——广东阳江抽水蓄能电站为大湾区供电保驾护航

阳江抽水蓄能电站装机容量 120 万千瓦，是全国在运单机容量最大抽水蓄能电站。电站工程设计、机组制造、水道建设三项关键技术达国际领先水平，通过绿色施工策划、水土保持技术创新和生物多样性监测与维护等方法，实现大型工程与自然生态的和谐共生。



核心技术取得突破，全国发电装备设计制造能力取得实质性提升

自主研发全国首台 700 米级、40 万千瓦抽蓄机组，创下转子线速度、定子线棒长度及绝缘电压等级三项全国纪录，攻克了超高水头水力设计与大容量机组冷却绝缘等核心技术难题。



超高静水头提高电能转化效率，促进清洁能源并网消纳

建成世界首条最大静水头达 800 米的超高压钢筋混凝土水道，系统解决了 1100 吨级动水压力下的衬砌设计、水力耦合及高压灌浆等世界级工程技术难题，有效减少机组调停，实现清洁能源更大规模开发利用。



坚守绿色可持续发展理念，保留瀑布生态活水

电站建设紧邻省级自然保护区，全生命周期贯彻绿色理念，通过生态调蓄使“岭南第一瀑（鹅凰飘瀑）”重现生机。

荣获中国电力优质工程，获省部级科技进步奖 **12 项**。

获国家专利 **98 项**，省部级 QC 成果 **17 项**。

累计调节电量 **140 亿千瓦时**，助力地方乡镇从贫困镇蜕变为广东“百千万工程”示范镇。

建设过程实现污水零排放、弃渣利用率 **63%**，节约用地 **1350 亩**。



建成世界首座构网型锂钠混合储能电站——云南文山宝池储能站

2025 年 6 月，云南文山宝池储能站成功完成全国规模最大、电压等级最高构网型储能带纯新能源广域黑启动试验，实现 20 秒快速黑启动，让新能源在电网中的运行更加稳定、可控。

迅速响应电网负荷变化，电力恢复速度实现质的飞跃

黑启动仅用 20 秒完成，路径超 100 公里，比传统水电、火电黑启动机组快 30-45 倍，成为新型电力系统的“特种兵”。

通过“锂钠混合”模式，提升电站调节能力

服务云南 30 多个风电和光伏厂站，钠电池负责快速响应负荷波动，锂电池则提供长时储能支持，锂钠技术的混合可以更好支撑大量新能源稳定接入电网。

长时离网稳定运行，“新能源电站 + 储能”独立持续供电

实现“风光荷储”离网稳定运行 2 小时，攻克单机大容量高压直挂构网储能无冷却带载黑启动难题，有效解决带长线路黑启动过电压问题。

示范价值

集装箱式储能系统占地面积仅为同容量火机组的五分之一，适合城市电网等空间受限场景，可为电网应急恢复提供创新解决方案，并为保障新型电力系统安全运行提供重要技术支撑。



宝池锂钠混合储能电站



工作人员定期检查电站情况

清洁能源优化配置作用充分发挥

- 

西电东送跨省区输电能力 **5800 万千瓦**，年送电量超 2300 亿千瓦时，累计送电量突破 **3.4 万亿千瓦时**，清洁能源占比超 80%，减少二氧化碳排放超 **20 亿吨**。
- 

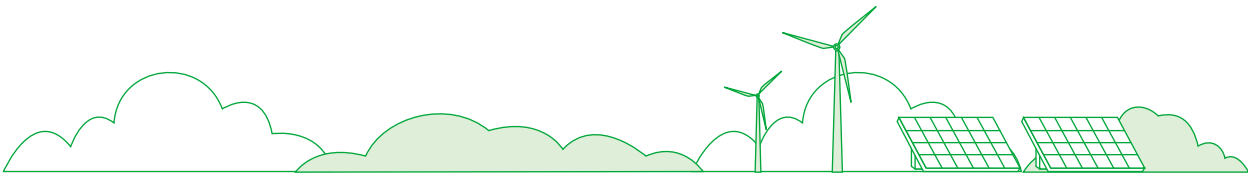
与澜湄国家建成 **16 条** 110 千伏互联线路，累计电力贸易量超 **800 亿千瓦时**，清洁能源占比超 **90%**。
- 

老挝南塔河水电站首次实现丰水期电力回送我国。
- 

特高压直流技术在智利 KIL0 高压直流输电项目建设中应用，缓解智利北部新能源发电基地“弃风”“弃光”问题。
- 

全面建成广东目标网架工程，获评 **“央企十大超级工程”**。
- 

闽粤电力联网工程建成投产，首次实现广东、福建两省电网互联互通。



● 全国最大规模海上风电打捆送出工程——500 千伏鹅凰开关站全面升级改造，拓宽大湾区绿电通道

南方电网公司在广东阳江海域建成全国最大规模海上风电打捆送出工程，通过数百台白色风机将海风转化为绿色电能，并实现海上风电与火电的多能互补，以最大程度促进海上风能消纳。预计到 2026 年，该工程的电源接入规模将达到 1092 万千瓦。

全国目前最大规模海上风电集约化送出工程

工程汇集 6 座海上风电场及 2 座火电厂，当前并网容量达 894 万千瓦。在施工高峰期，现场同时施工作业人员高达 2000 多名，投入大型起重吊机 50 台、牵张机械 40 套。

创新“风火打捆”多能互补模式

通过海上风电与火电协同调度，在风电富余时降低火电出力，在风电不足时由火电快速补位，有效解决新能源波动性问题，提升消纳效率。

支撑大湾区绿色能源需求

阳江作为广东省首个电源装机超 2000 万千瓦的城市，通过该工程将海量清洁电力高效输送至粤港澳大湾区，有力保障其绿色用能需求，为“双碳”战略落地赋能。



广东 500 千伏鹅凰开关站及相关线路升级改造工程

安全稳定控制：

构建电网大范围新能源调控能力。

新能源与常规能源打捆：

实现多能互补。

助力优化输电网架结构：

为绿电供应提供坚实支撑。



南方电网运维人员对中老铁路外部供电项目线路进行巡检

● 构建边跨境城市智慧能源网络，助力“一带一路”绿色低碳发展

在“一带一路”倡议与“四个革命、一个合作”能源安全新战略指引下，南方电网云南电网公司针对澜湄地区能源需求旺盛但基础设施薄弱、跨境协同不足的现状，创新提出城市智慧能源网络集成方案，打造了中国瑞丽 - 缅甸木姐、老挝万象等能源示范工程，通过示范工程推动双边多边合作，为区域绿色低碳发展提供“中国样板”。



南方区域电力市场建设取得重大突破



南方区域电力市场在全国率先启动连续结算试运行，成为**全球规模最大**的统一出清电力现货市场。



日交易电量达**38 亿千瓦时**，超英、法、德三国日用电量总和。



注册主体超**22 万家**，占全国四分之一，市场化交易电量占比超过**70%**。



实现抽水蓄能、新型储能电站**全国首次**“报量报价”参与现货市场。



南方区域电力市场启动连续结算，为清洁能源大规模消纳筑牢市场化根基

2025 年 6 月，覆盖广东、广西、云南、贵州、海南的南方区域电力市场启动连续结算试运行，不仅标志着我国电力市场化改革从“计划与市场双轨并行”向“市场在资源配置中起决定性作用”迈出了实质性步伐，更通过交易机制创新，为南方电网经营区风电、光伏、水电等清洁能源的跨区域、高效率消纳搭建了核心平台。



南方区域电力市场实现按月结算试运行



“天权”求解器软件界面图

全国首个常态化运行的区域电力市场

连续结算实现从“按周、按月短期交易”到“每日不间断交易”的跨越。常态化交易模式，精准适配清洁能源“出力波动大、时空分布不均”的特性，为清洁能源提供“全时段消纳通道”。

动态电价机制激活清洁能源消纳“市场动力”

通过全国产化“天权”求解器，支撑超 7000 个电网节点、超过 230 万变量、210 万约束出清模型的高效计算。确保连续结算中“实时电价信号”精准反映电力供需，形成“价格杠杆调节消纳”的良性循环。

打破省间壁垒，构建清洁能源跨区域消纳“高速路”

打破省级行政区划对电力资源配置的限制，构建全国首个多省区、全主体参与、统一出清的电力现货市场。云南的富余水电可通过自主申报、自动匹配，快速流向广东等负荷中心；广西的风电资源也能灵活对接贵州的工业用电需求。

全国统一电力市场建设里程碑

连续结算试运行启动是全国统一电力市场初步建成的重要标志性成果，更通过“全时段交易、跨区域配置、动态调价”的集成创新，为全国清洁能源消纳提供“机制范本”。

低碳管理强根基

绿色发展稳推进



绿色低碳电网建设加速推进



建立绿色电网评价工作机制，编制发布绿色低碳电网建设标准和评价指南，新建工程绿色三星
级占比超 **10%**。



新建项目环评批复率、新增项目竣工环保验收通过率 **100%**。



建成**世界首台**兆瓦级漂浮式波浪能发电装置“南鲲”号，研发投运**全球首台** 500 千
伏植物油变压器。



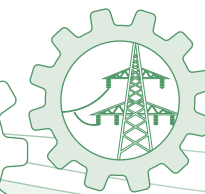
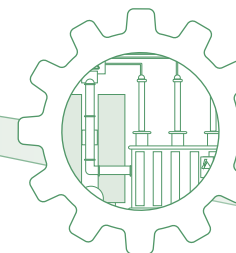
在深圳投运**全球首个**应用于高负荷密度城区的高温交流超导电缆工程。



在广州建成**全国首个** 500 千伏“近零能耗”示范变电站。

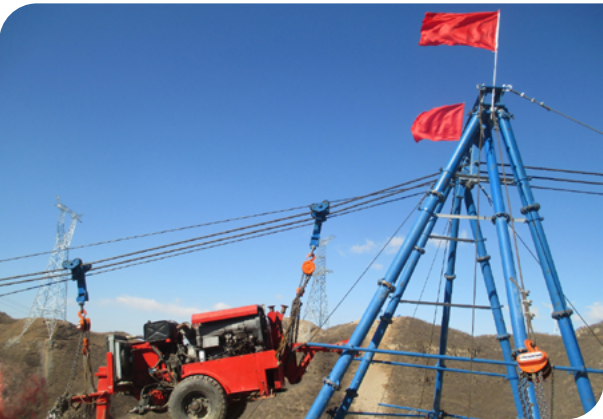


越南永新公司（南网控股）荣获越南国家绿色环境企业、国家可持续发展绿色企业。



藏粤直流工程启动建设，西藏绿电“闪送”广东

2025 年 9 月，世界首个千万千瓦级新能源大基地特高压柔直送出工程——藏粤直流工程正式启动。工程建设将依托先进数字技术形成绿色低碳设计方案，并通过生物多样性调查与生态因子识别，创新应用高寒高海拔地区施工工艺、方法，最大限度降低对高原脆弱生态环境的影响和破坏，实现电网建设与环境保护的深度融合。



重型索道吊运大型架线施工设备



重载飞行器吊运线路施工材料

首次跨越三级地理阶梯实施高海拔地区绿色施工

藏粤直流工程是跨青藏高原、云贵高原和华南丘陵三级地理阶梯的特高压工程。施工过程中，将全面贯彻绿色施工理念，针对高海拔生态脆弱特性，最大限度减少地表开挖和植被破坏。

绿色技术赋能，降低生态扰动

通过生物多样性调查，掌握藏粤直流滇藏交界区段动植物现状，并应用重载飞行器与重型索道等先进施工方式，降低生态扰动。

数字化绿色化协同，提升建设质效

通过研究直流换流站碳排放计算模型，更好地引导项目各环节优化设备选型，积极应用新型施工材料。

工程建成后，每年输电量可达 **430 亿度**，**100%** 为清洁能源，可替代标煤消耗约 **1200 万吨**，减少二氧化碳排放约 **3300 万吨**，提升粤港澳大湾区绿电约 **20%**。这条能源大动脉，将成为连接西部清洁能源基地与东部负荷中心的“绿色桥梁”，为新型能源体系与新型电力系统建设注入强劲动力。

百万千瓦级引水式水电站全国首次实现生态流量泄放

天生桥二级水电站位于珠江水系红水河上游南盘江畔，是中国西电东送南路工程的首个电源点，始建于上世纪 80 年代，总装机容量 1320 兆瓦。2025 年 5 月下旬，水电站完成设施改造，正式启动生态流量泄放，标志着全国百万千瓦级引水式水电站的首次生态放流改造圆满完成。

生态流量科学管控，守护河流生命线

遵循“尊重自然，保护优先”的原则，科学核定生态流量目标，为本土鱼类营造栖息繁育乐园，同时阻隔外来入侵物种干扰。

绿色科技创新，攻克电网建设难题

创新采用“大坝生态穿孔”方案，通过创新施工工艺、优化作业工序、组织关键技术攻关等系列措施攻克生态建设难题。

长效生态监测修复，筑牢绿色发展根基

拟开展为期 3 年的坝下减脱水河段生态环境监测，持续跟踪坝下减脱水河段生态系统修复程度和生物多样性恢复效果，深化生态流量保障研究，致力于进一步恢复河流的健康生命。



保障生态流量

年可供水量不低于 **5.3 亿立方米**，有效解决坝下河段减脱水问题。



保护珍稀物种

保障广西大哄豹自然保护区国家一级保护动物黑叶猴的水源及基因交流通道。



输送清洁电力

天生桥二级水电站累计输送清洁电能超 **1800 亿千瓦时**，相应减少二氧化碳排放近 **1.8 亿吨**。

● 电网节能降碳潜力持续深挖



公司线损率**4.8%**，2020 年以来累计**下降 1 个百分点**，减少损耗电量超**466 亿千瓦时**，减少碳排放超**3700 万吨**。



实施线损管理数字化提升专项行动，建成统一线损数字化管控应用。



推动电网设备大规模更新改造，新增高效节能电力变压器占比**100%**。



开展管理线损降损三年行动，建立 10 千伏线路、台区“日监测、周发布、月复检”机制。



举办公司首次线损管理技能竞赛，组织开展东西部线损结对帮扶。



自主研发新型电力系统线损计算软件及配电台区数字孪生仿真引擎平台，突破高渗透分布式新能源精准建模技术。



● 广西电网率先落地统一线损数字化管控应用，技术驱动降损与绿色发展双提升

2024 年，南方电网公司启动全网线损管理数字化提升行动，广西电网公司作为试点单位，历经 1 年半的攻坚克难，建成统一线损数字化管控应用，全面夯实了电网拓扑、用户档案、计量采集等数字电网管理基础。

打通线损数据“孤岛”，攻克跨专业海量数据集成难题

统一全网线损基础数据交互接口标准，建立“四分”线损数据直采管控体系，深入开展“站线变户一致性”基础数据治理，打通调度系统数据同步接口，实时获取线路运行方式、开关变位等信息，强化线损基础数据同源治理。

扎实推进功能建设，实现“四分”线损指标穿透式管理

设计并分阶段上线“四分”线损统计监测功能，实现对线损业务信息化全覆盖，推动线损监测、分析、处置向数智化转型。

深化实用化应用，形成“1+4+9”数智降损解决方案

分批次稳步推进实用化工作，沉淀试点建设经验，形成全网 1 套线损管理系统、4 个核心业务域、9 项核心业务成果的数智降损解决方案，推进线损治理标准化、体系化。

实现“四分”线损指标全网“**统一建模、统一计算、统一分析**”

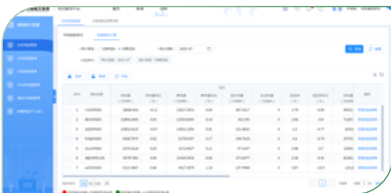
建立“省侧精准溯源、网侧集约管控”**线损数字化协同治理**新模式



公司全面启动线损数字化管控应用推广



线损指标监控“驾驶舱”



线损指标“直采、直算”管控体系

● 深圳供电局构建多维融合线损模型，打造电网节能降碳新样板

深圳供电局构建多维融合线损模型，集成线损计算、算模块和计量异常模块，有效解决因网架结构复杂、转供电频繁及营配业务交叉导致的线损计算难题，以及大规模计量装置监测困难的问题。



线损计算模型

成功构建四套线损计算模型，核心成果为集成电网静态与动态实时拓扑数据，并融合营、配业务特点的配网线损计算模型。自上线以来，算法准确率达 100%，线损异常率从约 60% 降至 3% 以下，处理耗时减少 80% 以上，异常数量从 34205 例降至 2447 例，累计节约人力成本约 3000 万元，预计年均可避免经济损失亿元以上。

- 首次构建基于配调系统中 10 千伏线路与 0.4 千伏台区的静态、动态实时拓扑数据体系。
- 首次提出基于业务特征、适配新型电力系统的时段电量计算技术方案。
- 本成果为《南方电网公司新型电力系统线损指标计算技术标准》的重要支撑材料，为该标准的制定与实施提供关键依据。
- 100% 职工创新，研发实现零成本。

计量异常诊断模型

计量异常诊断模型有效解决了数据核查人力紧缺、电量损失难以及时发现、电量追补困难等问题。成果实现了对深圳 400 多万计量装置的计量状况自检，可精准定位故障、窃电、接线错误等异常。同时，模型可快速锁定计量异常，显著缩短异常存续时间。截至 2024 年 12 月，模型累计发现计量异常表计 11456 块，避免电费损失超过 4 亿元。

- 创新构建基于电流特征、负荷特性、用电设备安全性等多维分析模型，精准锁定故障、窃电等异常。
- 首次提出基于负序电流，并融合电流方向、幅值及接线方式等信息的综合技术方案，有效解决了异常接线难以准确锁定的难题。

● 现代数字绿色供应链加快构建

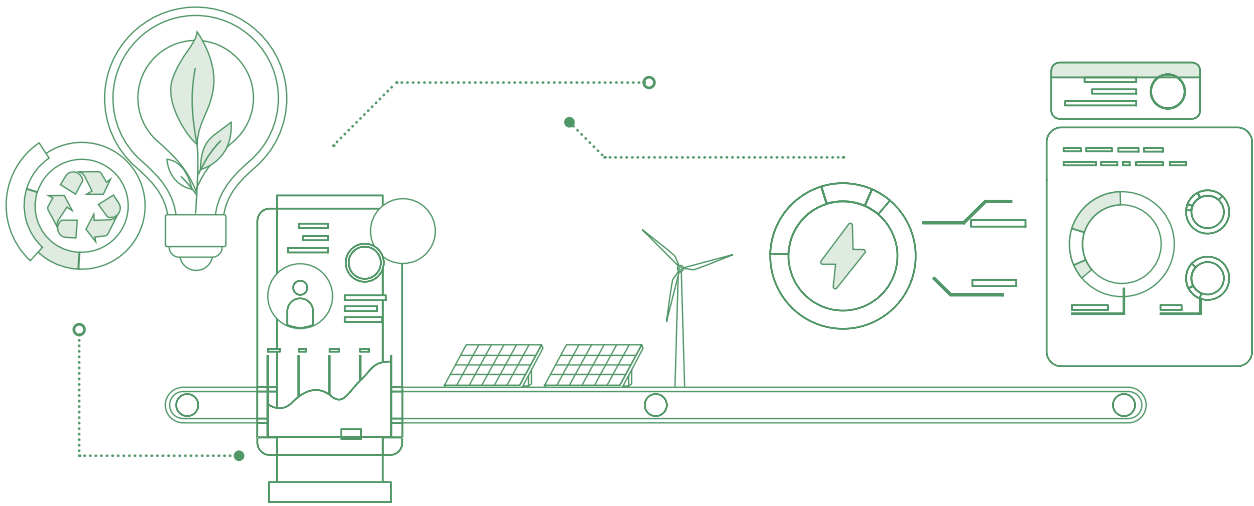
将绿色低碳理念深度融入供应链全流程、各环节，获评工信部“**国家绿色供应链管理企业**”。

构建基于 ESG 体系的绿色供应商评价体系，供应商绿色评价比例 **100%**，绿色低碳产品采购比例达 **64%**。

建立绿色智能仓库建设与配置标准，完成广东江村、广西桂林等 28 个仓库绿色智能改造，打造广东惠州、广西南宁等 **6 个“绿色零碳”仓库**。

全面推广运用物流运力平台，内外部**运单 100% 上平台**，年节约运输里程超 210 万吨公里，万元物资配送费用同比降低 10%。

全面推广应用“报废物资竞价拍卖平台”“闲置物资商城专区”，闲置物资再利用率超 90%，实现六氟化硫气体回收净化后 100% 循环再利用和无害化处理。



广东江村仓建成“检、储、配”一体的绿色智能标杆仓库

南网供应链集团江村区域仓库顺利完成分布式光伏项目全容量并网，可满足园区 100% 的用电需求。该仓库是公司范围内面积最大、存储能力最强、供应金额最大、覆盖范围最广、智能化程度最高、检测品类和检测项目最多、检测标准最全的“检、储、配”一体的绿色智能标杆仓库。



大截面低压电线拆码垛机器人



江村区域仓数字化堆场



高精度 3D 轮廓扫描仪

2024 年供应金额达 80 亿元，单仓供应规模位居全国省级电网前列

全省物资供应提速到货时间从 57.7 天降至 7 天

获得中国仓储配送协会五星级认证仓库

相关成果获中物联科技进步一等奖、电力行业设备协会管理创新一等奖

规模化拆解 + 高溢价拍卖，让电力废旧物资“变废为宝”

南网供应链集团开展废旧电力物资规模化拆解，推动由“拍卖废品”的传统模式向“销售加工原材料”的资源化处置模式转变，多渠道实现资源价值最大化。



2025 年，成立南方电网资源循环（广东）有限公司，在佛山三水建设南网首个电力物资绿智循环广东基地，覆盖变压器、线缆、开关柜等 8 大类主要电力物资处置，具备年拆解 6 万吨产能，构建“规范回收、无害处置、安全高效、高值利用”循环利用体系。



佛山三水南网首个电力物资绿智循环广东基地规划图



电缆拆解出可回收的再生资源

绿色低碳办公文化基本形成



2020 年以来，万元产值综合能耗**下降 16%**，万元产值办公能耗**下降 27%**。



实现生产办公场所 2024 年度全额绿色电力消费，成为**首家全绿电央企**，全年等效减少二氧化碳排放超**110 万吨**。



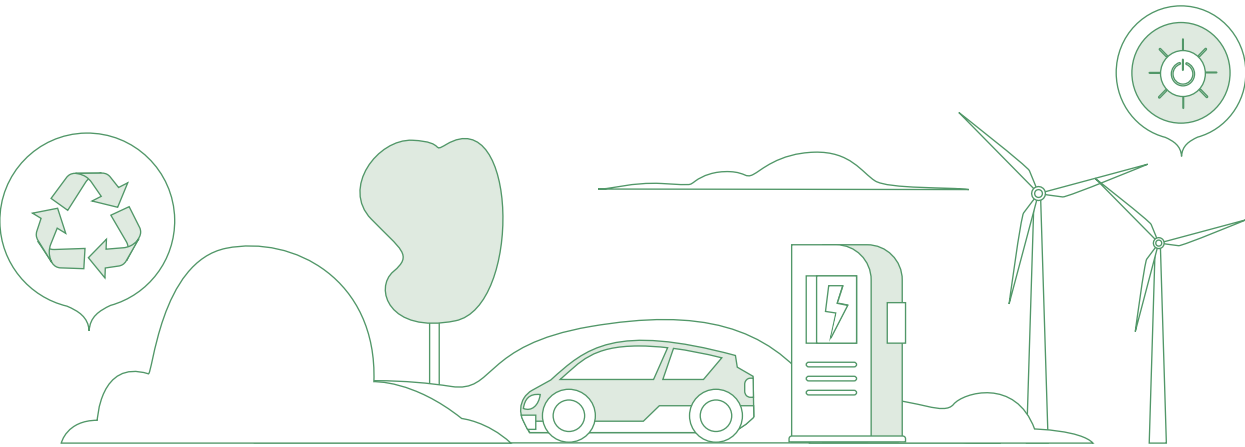
开展公司系统厨房气改电工作，电气化厨房占比超**98%**。



持续推进公司生产和公务车辆电动化更新替代，新购置（租赁）车辆中电动化比例超**75%**。



首次主办“低碳中国行”暨气候行动周活动，每年开展形式多样、内容丰富、具有特色的节能宣传周及低碳日活动。



全国首座金级碳中和建筑——广东珠海横琴供电局近零碳示范区

广东珠海横琴供电局线路工区大楼以“需求侧降碳 + 供给侧降碳 + 碳排放抵消”的建设路径，打造全国首座金级碳中和建筑。

需求侧降碳

被动式建筑节能设计，能耗强度较国标降低 34%

- **提升围护结构热工性能**：大楼外墙内侧增加保温涂层，大幅提升楼体保温性能，结合内遮阳措施调控太阳辐射得热，降低室内冷负荷需求超 25%。
- **热压通风**：高中庭变天井，增大室内外空气热交换，最大化利用自然采光。
- **光导管照明**：地下车库或楼梯拐角场地布设 12 套导光管，解决近 1000 平方米地下室日间照明问题。

供给侧降碳

主动式节能技术，实现绿色能源自给自足

- **光伏发电**：大楼屋顶和车棚建设分布式光伏电站，年发电量达 26 万千瓦时，且通过直流供电网，可减少转换损耗 3%~5%。
- **高效制冷**：采用高效水冷中央空调系统，制冷能效（EER）由 3.0 提升至 5.0，年节电量 22 万千瓦时。

碳排放抵消

购买绿电 + 景观固碳

- **购买绿电**：通过绿电绿证交易进一步补足能源绿色属性，实现全绿电与全零碳运行。
- **景观固碳**：通过绿色植物进行固碳释氧，提高生态系统的碳吸收与碳储存能力，增加景观碳汇，减少碳排放。



每年减碳近 **832 吨**，相当于种植 **4.2 万棵树**。

整体能耗强度低至 **43 千瓦时每平方米**，较节能建筑平均值**降低 46%**，比国标《近零能耗建筑技术标准》规定值**低 34%**。

“八化”理念推动零碳园区建设——贵州电力科创园近零碳示范区

贵州电力科创园整体采用建筑本体节能化、节能降碳主动化、分布式能源开发利用高效化、外部能源绿电化、电网柔性可控化、配电可靠智能化、用电安全智慧化、源网荷储充一体化的“八化”理念，成功探索出一条办公场所绿色化、低碳化、智慧化的实施路径。

因地制宜实施建筑节能改造，实现节能与低碳

优化布局与采光、通风措施，因地制宜打造公园式园区，采用模块化、装配式等建造新方法，实现建筑本体节能与低碳。

数字化技术赋能，主动式节能与运行降碳

自主研发“低碳园区智慧碳管控平台”，采用智能照明，结合云计算、大数据、物联网、AI等多项核心技术，最大限度减少园区碳排放。

多能协同互补，加强分布式能源开发利用

集成开发光伏、风电及地热等多能互补系统，创新配置多元储能技术，提升新能源消纳能力与供电可靠性。

响应绿电绿证交易，促进能源绿色消费

在采取多种节能减碳措施的前提下，结合采购绿证及碳信用等手段，增加外部绿色能源输入，取得碳中和认证。



贵州电力科创园近零碳示范区整体布局

- 每年可节约电量 **162 万千瓦时**，节省电费约 **121 万元**。
- 园区降碳率 $\geq 60\%$ ，人均碳排放 $\leq 250 \text{ kg CO}_2/(\text{人} \cdot \text{年})$ 。
- 获评“十四五”国家重点研发计划项目科技示范工程。
- 入选中国能源经济研究院“2024 双碳科技创新典型案例”。

供给升级强动能 服务生态渐成型



“新电气化” 实践应用不断深化



推广“电酿酒”“电制茶”“电烘干”等特色电能替代服务，年替代电量突破 660 亿千瓦时。



贵州电网、深圳供电局实现新增电能替代项目 100% 随器计量，以数字化管理保障电能替代工作高效落地。



南方电网经营区电能占终端能源消费比重达 **34%**，较全国水平高 **5 个百分点**。



以市场化机制持续引导用户侧主动“削峰填谷”，南方电网经营区虚拟电厂聚合容量 **1580 万千瓦**，可调容量 **250 万千瓦**，需求侧响应水平达 **7.2%**。



南方电网虚拟电厂调控管理云平台获工信部第二届能源电子产业创新大赛**金奖第一名**。



牵头成立需求响应全国标准化工作组，牵头发布国标《电力需求响应监测与评价导则》。



烟叶“镀金”、米线飘香，云南电能替代激活乡村特色产业

云南电网公司依托本地绿色能源优势，聚焦农业电气化、工业辅助电力等特色产业推广电能替代。通过实施电烤房、电制茶等一批示范项目，有效提升清洁能源消费比重，为区域能源转型提供可复制的实践路径。

为烟叶“赶”烤 提供电力保障

云南玉溪、楚雄已完成 4000 余座“电烤烟”烤房建设。改造后，每炉烟可节约能源成本约 1000 元，烤制效率提升 3 倍，每公斤烟叶收购价提高 4 元。

清洁电能助力制 茶烤酒零排放

推动“电烤酒”技术替代煤炭锅炉，并定制“电烤酒 + 分布式光伏”个性化方案，在满足环保要求的同时，有效降低用能成本。

优质电能保证米 线质量

红河积极推进米线生产企业电能替代，通过引入电加热蒸汽发生器，实现米线蒸汽房的精准控温，所产米线粗细均匀、干净卫生、顺滑爽口，品质更加生态绿色。改造后，米线日生产能力提升 19.6%，能源成本降低 14.6%，能耗下降 20%。

云南电网公司已制定并发布电制酒、电制茶和电制米线等一系列**电能替代技术标准**，探索“**电能替代 + 需求响应**”等新技术、新产品、新业态、新模式。相关举措有力推动了全省 **7800 余座电烤房**建设，**1500 多户**茶叶加工点完成电制茶工艺升级，**130 多户**酿酒厂实施电气化改造建设。



供电人员与农户交流，了解用电需求



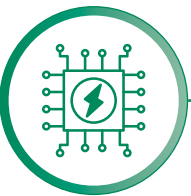
供电人员上门查看烟叶烘烤情况



供电人员开展电烤房业扩延伸项目建设

● 打造全国首个虚拟电厂为核心的源荷互动体系 —— 深圳虚拟电厂管理平台

深圳供电局建成全国首个“实体化、市场化、常态化”运作的虚拟电厂管理中心。平台接入资源规模超 430 万千瓦，接入设备数量超 6 万个，是全国接入负荷类型最全、直控资源最多、应用场景最全的虚拟电厂。



突破“源网荷储”友好互动关键技术

建成全国首个网地一体云平台，实现负荷资源全时段可观、可测、可调、可用，关键设备全部国产化。



首创精准响应机制

挂牌全国首个实体化虚拟电厂管理中心，精准响应并参与跨省服务市场，建立了虚拟电厂相关技术标准。

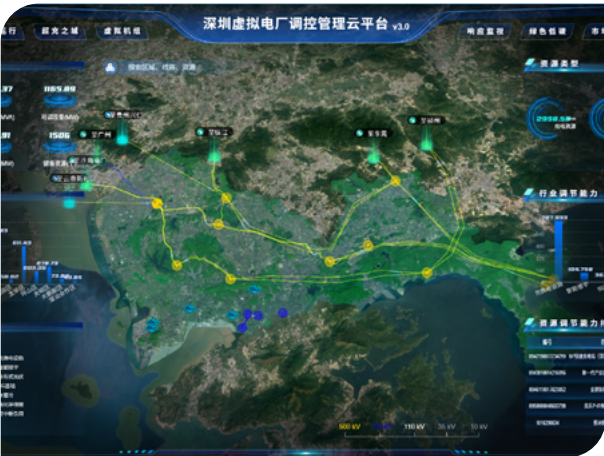


优化产业生态

拓展 5G 基站储能等新场景，累计培育负荷聚合商、虚拟电厂核心设备制造商超过 100 家，通过创新“设备 + 服务”模式，实现运营商累计收益超 2300 万元。



成立全国首家由政府授权的虚拟电厂管理中心



全国首个网地一体虚拟电厂管理云平台实时运作

● 充电基础设施实现全面覆盖



南方电网经营区 **4785 个** 行政乡镇在全国率先实现充电桩全覆盖，公司充电桩保有量达到 **11 万支**。



公司“顺易充”平台已接入南方电网经营区超 **8 成** 充电设施，平台用户突破 **1300 万**。



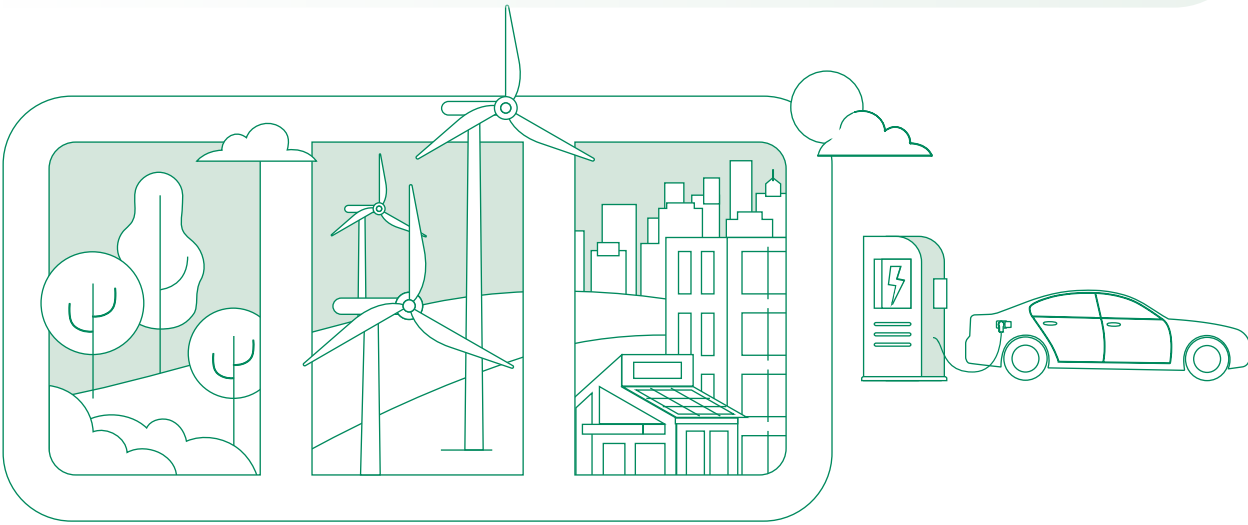
全国首个“光储超充 + 车网互动 + 电鸿”示范站在广东深圳投运，日均服务近 **600 车次**，日均充电量超 **2 万度**。



在广西建成投运 180 公里重型卡车超充走廊，充电效率提升 **4 倍**。



南方电网首个电动汽车充换电技术实验室在广东深圳建成。



成功实现全国首次车网互动跨省联动

2025 年 3 月，南方电网公司组织开展全国首次车网互动跨省区联动，活动范围覆盖来自广东、广西、云南、贵州、海南五省区的 63 个城市，超 10 万辆次电动汽车参与，是目前全国电动汽车参与范围最广的车网互动。

车网互动带来生产关系重构

集合公交集团等重点场景落地应用单位，打造引领全国的“汽车 + 电力”双链协同 V2G “城市级标杆”示范项目，推动我国新能源汽车产业从“产能输出”向“系统解决方案供应商”转型升级。

灵活充放电技术实现突破

成功验证了全液冷超充、远程调控等先进技术效能。深圳莲花山超充站在活动中实测最大放电功率 1052 千瓦，并在全国范围内首次实现单日 V2G 反向放电量突破 1 万千瓦时。

构筑地域特色绿色发展新范式

- 广东：打造六位一体光储充放示范标杆，推动车网互动规模化应用。
- 广西：“邀约填谷充电、V2G 反向放电、有序充电”全覆盖，实现“车、桩、网”高效联动。
- 云南：从雪山到边疆，挖掘新能源汽车与电网融合互动潜力。
- 贵州：联动公交站场参与车网互动，服务文旅体融合发展。
- 海南：一个平台管理全省充换电资源，智能有序充电破解小区充电难。

本次车网互动活动成功促进新能源电量消纳 **50 万千瓦时**，充分验证了车网互动在技术应用、商业模式与业态创新方面的可行性，为未来以城市为主体，规模化、可持续地发展车网互动与推广电动汽车双向充放电提供了重要示范。



改造升级后的深圳莲花山超充站为车主提供了更好的充电体验



南网电动民乐 P+R 充电站，是目前亚洲最大的集中式充电站

“一个 APP 畅行全省”—— 打造海南“一张网”充电运营新模式

在海南“向绿图强”、深化探索绿色发展大背景下，海南电网公司牵头组建海南省充换电“一张网”服务有限责任公司，布局建设全省统一的省级充换电“一张网”服务与监管平台，助力海南省新能源汽车渗透率和新能源汽车保有量分别位居全国省级地区第一和第二。



海南省充换电“一张网”示范基地外景



工作人员在海南省充换电“一张网”示范基地平台监控室查看平台运行情况



一张网示范基地风光储充放新型充电系统展示厅

首创省级全域监管模式

在全国率先实行充换电行业基础设施统一管理，实现“一个 APP 畅行全省”，根治盲目布点、运维缺位等行业痛点。

充换电标准立项创新产业链

发挥“一张网”平台枢纽功能，完成 4 项充换电评价规范团体标准立项，2024 年成功在平台调用 1 万千瓦需求响应负荷。

实现“绿车充绿电”

打造“近零碳”示范场站，“一张网”基地年清洁能源发电量约 6 万千瓦时，储能放电约 15 万千瓦时，并颁发首张充电“绿色电力证书”。

综合能源服务取得新成效



南网能源公司获中国节能协会节能服务公司综合能力 5A 评级（最高评级），为**全国唯一**获得**3 项 5A 评级**的节能服务公司。



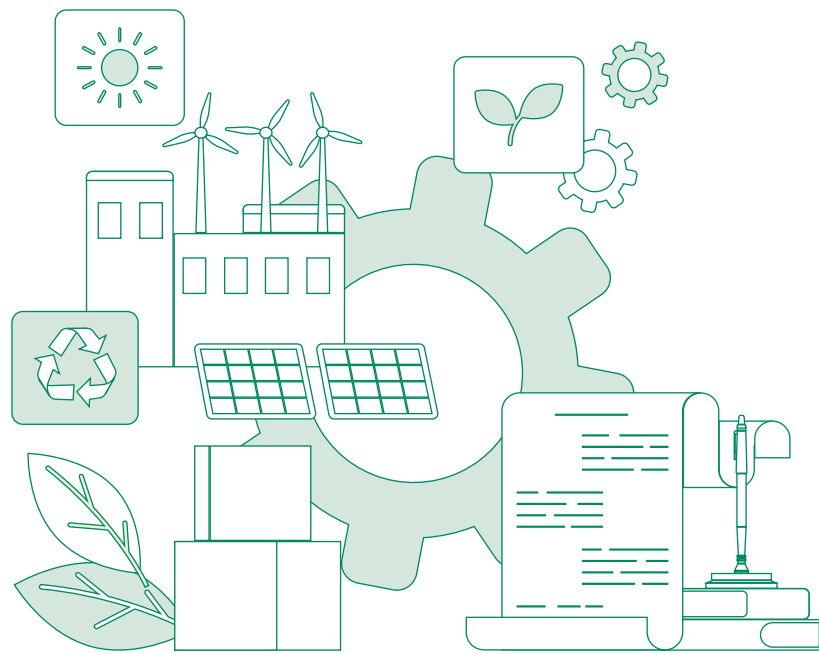
节能服务面积**1357 万平方米**，托管客户电量超**8 亿千瓦时**，年节电量**32 亿千瓦时**，减碳**264 万吨**。



南方医科大学南方医院等多个综合能源服务项目获评全国公共机构节能示范项目。



成功举办零碳园区产品发布会，面向市场推出覆盖零碳园区全生命周期的一站式整体解决方案。



能源托管新模式打造综合能源绿色低碳示范标杆

南方电网能源公司与龙旗电子（惠州）有限公司签订能源托管服务合同，投资建设并运营高效水蓄冷智慧冷热能源站和智慧工业气体能源站。

模式领先，提供企业轻资产用能样本

南网能源公司首创高性能“能源托管”合作范式，通过全链条的投资、建设与运营，实现能源系统“建运一体、高效集约”，助力企业以轻资产模式实现高效用能。

系统集成，构建综合能源体系

该能源站融合高效水蓄冷与智慧工业气体两大能源系统，蓄冷规模达 32000 冷吨时，气体供应能力覆盖 200 立方米 / 分钟的压缩空气与 600 立方米 / 小时的氮气，是南网能源在广东省内规模最大、技术最先进的综合能源站。

战略协同，深化绿色合作生态

在“双碳”目标引领下，头部制造企业与能源国企建立了深度战略互信，通过协同共进，有效赋能产业链的低碳转型。

政策践行，凸显社会责任担当

以技术节能与管理增效双轮驱动，打造可复制、可推广的工业领域节能减碳示范案例。



绿色金融业务质效全面提升



成立“南网双碳”系列基金，组建绿色银团贷款，提供绿色金融评估服务，年绿色金融业务规模超**500 亿元**。



发行**全国首批**碳中和债券 20 亿元，开展首笔碳配额抵押融资贷款。



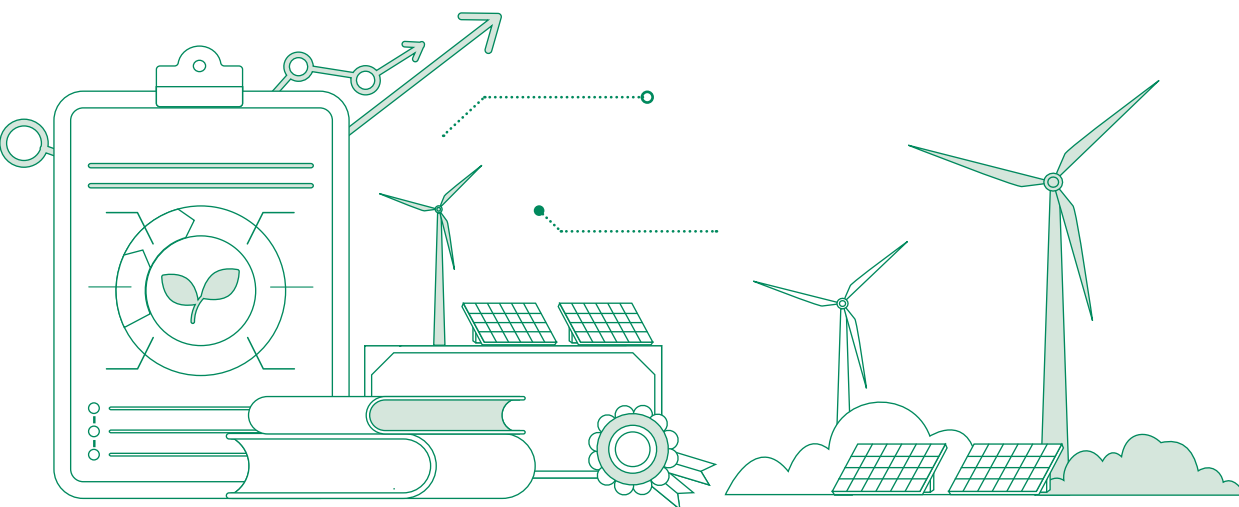
发行**全国首单**“两新”绿色债务融资工具，**15 亿元**发行规模助力电网升级降碳增效。



推出**行业首款**电化学储能专属险，为超过**500 座**储能电站提供**346 亿元**风险保障。

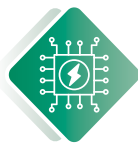


联合清华大学发布**行业首份**《新型电力系统保险产品创新及顶层规划设计规划研究》报告，牵头编制行业首份《电化学储能电站保险风险评估工作指引》。



金融赋能共享储能项目高效落地

南网资本控股融资租赁公司采用“直接租赁 + 售后回租”相结合的模式，为云南瑞丽共享储能项目提供资金支持近 3 亿元；同时，联合多方主体，提供项目设备质量保障、运营支持等增值服务，为地方储能项目落地和全生命周期绿色低碳运营贡献绿色金融力量。



创新采用“直接租赁 + 售后回租”模式

创新融资模式，提供融资支持近 3 亿元，保障项目如期高质量推进；量身设计灵活租赁结构，通过多重增信措施，确保资金投放“能融、敢融、稳融、善融”。



创新共享模式

接入“电力现货交易辅助决策支持系统”和“新型共享储能运营平台”，具备直接参与现货市场、容量租赁市场等能力，是新型储能市场化运营机制探索的样板。



创新绿色能源项目落地模式

南网融资租赁联合政府及企业协同共建，形成“央企主导、属地协同、金融支撑、技术集成”的绿色能源项目创新落地模式。



电碳耦合强突破 核心能力再升级



精准“算碳” 夯实数据基础



组建南方电网电碳耦合系统研究联合实验室，联合成立中国能源研究会电碳耦合专委会。



获批筹建**全国首个**绿色电力国家计量数据建设应用基地。



建设运营全国碳排放监测分析服务平台（南方区域），常态化支撑国家主管部门碳排放监测分析。



创新建立“电力看能耗”分析模型获权威专家评为**国际首创**。



建成公司统一的“电 - 能 - 碳”数据库。



研发上线燃煤电厂碳排放在线监测设备。



南方电网首款“电碳表”挂网试运行，实现碳排放精准计量

2024 年 1 月，南方电网首款电碳融合计量表计（简称“电碳表”）陆续在广东省东莞市多家企业挂网试运行。



工作人员在查看首款电碳表挂网运行情况



广东省电力碳排放计量平台

该款电碳表能根据电力系统实际计量数据，动态计算并更新电碳因子（平均每度电蕴含的碳排放），生成企业“用电账单”和“碳账单”，帮助企业优化生产用电安排。

碳排放计量更实时更精准

该项目依托南方电网首个国家重点研发计划青年科学家项目——“电力碳排放监测计量关键技术及标准研究”，为核心技术的可靠性提供有力支撑。

国家级项目支撑核心技术



不同电碳表可覆盖各类场景

电碳表具体包括关口、三相和单相表，分别适用于不同的电能计量场景。



团体标准与数据库同步建立

牵头构建了电力行业首个碳计量系列团体标准《基于电力流的碳排放计量》，并建立了涵盖省、市、县（区）等多层级的电力碳排放计量数据库。



智能“管碳”提升管控效能



系统构建涉碳业务组织体系，组建专业化南网电碳服务公司。



按照政企共建原则，在广州等地相继成立“双碳”服务中心。



海南电网与海南省政府联合发布全国首个政企合建的省域应对气候变化智慧管理平台。



广西电网“碳电寻源”系统依托电力交易数据，实现度电精准溯源、碳排放全景监测。



研究发布《南方电网公司电力设备碳足迹评价体系》，面向国内 20 余家主流供应商完成了全国首次电力设备碳足迹试点评价及应用。



参与编制发布《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》国家标准。



● 组建桂林零碳绿电联盟，协同推进绿电、产投与科创融合发展

2024 年 9 月，全国首个能源电力领域致力于推动绿色低碳转型产学研用融合的公益性组织——桂林零碳绿电联盟在广西正式成立。联盟以“创新、共享、合作、共赢”为主旨，搭建“产、学、研、用”合作平台，集聚优势科研力量，协同创新，共同推动能源绿色低碳转型。



2024 年 11 月，广西首个电碳监测平台进入试运行阶段。依托桂林零碳绿电联盟的产学研用桥梁作用，平台成功搭建了覆盖广泛的碳排放追踪与“可视化”分析系统。

依托桂林零碳绿电联盟，打造广西桂林世界级旅游城市“电力+文旅”近零碳示范样板，实现漓江核心景区电力碳排放降低为 0，取得“碳中和”认证。



● 全国首个面向超大城市“电碳运营服务”平台，实现多时空、多主体碳监测

深圳供电局聚焦碳数据管理、碳排放监测、碳认证等环节中的难点、堵点，建成全国首个面向超大城市的“电碳运营服务”平台。

构建空地一体碳监测体系

建成融合电力数据、环境监测、碳卫星及政务数据的动态监测网络，实现深圳市“市-区-行业-企业”多时空、多主体碳监测。

实现全场景碳排放监测与管理

服务政府：建设碳排放全景监测应用；建成全国首个城市建筑领域碳排放监测与管理系统；建成工业领域碳监测应用；建成企业碳盘查应用。

服务企业：开发获国际主流金融机构采纳的碳认证报告，认证成本较传统方式降低 60%，并提供涵盖产品碳足迹核算、报告编制与认证的一站式服务。

服务公众：上线全国首个居民低碳用电碳普惠应用，已面向全市 300 万用户开放，累计实现碳减排量 2.6 万吨。

推进碳足迹标准与模型建设

构建符合国际标准的区域电力全生命周期碳足迹核算模型，推进《深圳市电力碳足迹因子计算方法》标准制定。



平台已接入深圳市 **2 万余个** 工业企业用户、**6 万余栋** 建筑物、**9 个** 近零碳排放区试点社区数据，并为试点企业出具获香港品质保证局采纳的碳认证报告，助力企业在港交所完成绿债融资约 **6 亿** 人民币。

● 高效“易碳”激活市场活力



2020 年以来，南方电网经营区电力交易中心组织开展绿电绿证交易 **3369 亿千瓦时**，年均增速 283%，支撑国家核发绿证 **16.6 亿个**。



全国首创跨境主体参与绿证交易机制，累计开展跨境绿证交易 40 万余张，联合成立**横琴绿色能源国际组织（GEIO）**。



创新开展广西送上海跨经营区绿电交易，完成**全国首例**绿电跨经营区交易。



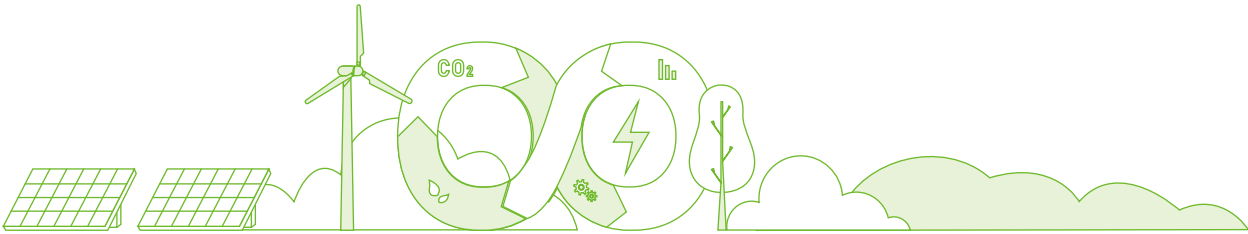
在深圳设立**全国首家**政企共建的市级绿电绿证服务中心。



创新构建基于企业碳交易机制的**“双碳”目标管理体系**。



每年足额完成地方碳市场碳排放履约清缴。



● 南方电网碳交易机制建设启动

2025 年 6 月，南方电网公司宣布启动碳交易机制建设，逐步开展碳排放数据报送及核查，科学分配碳排放配额，创新打造具有引领作用的企业“双碳”目标管理体系。

首创电网碳交易机制

率先构建企业级碳交易机制，上线南网碳交易机制运行平台，首批覆盖 80 余家主体、3000 万吨碳排放量。

“碳配额考核 + 碳信用引导”机制联动运行

南网碳交易机制由强制碳交易机制和自愿碳交易机制组成，通过“碳配额考核 + 碳信用引导”，强制和自愿两种碳交易机制各有侧重、独立运行但又通过碳抵消机制相互衔接。

电碳耦合机制降低成本

建立“以电带碳、以碳促电”的耦合机制，探索推动电力市场与碳市场协同，通过价格信号引导各环节、各领域资源优化配置，改进企业原有的计划减排模式，统筹降低企业碳减排成本。

南网碳交易机制框架

南网碳交易机制运行平台

2025 年 10 月，南方电网公司上线南网碳交易机制运行平台，打造碳排放数据报送模块、碳排放权注册登记模块、碳排放权交易模块等核心模块，为南网碳交易机制正式运行提供数字化支撑。