

# 绿色金砖年度发展报告

## (2024-2025)

工业和信息化部国际经济技术合作中心

2025年5月

## 目录

一、金砖国家工业绿色发展政策建议 .....	1
(一) 能源转型：构建可再生能源主导体系 .....	1
(二) 产业升级：实施绿色制造与循环经济 .....	4
(三) 技术合作：构建联合创新网络 .....	7
(四) 金融机制：创新绿色投融资模式 .....	10
(五) 政策协同：构建全球治理新范式 .....	13
(六) 能力建设：培育绿色人力资源 .....	17
二、巴西 .....	20
(一) 政策 .....	20
(二) 动态 .....	24
(三) 研究分析 .....	33
三、俄罗斯 .....	40
(一) 政策 .....	40
(二) 动态 .....	48
(三) 研究分析 .....	58
四、印度 .....	65
(一) 政策 .....	65
(二) 动态 .....	69
(三) 研究分析 .....	73
五、南非 .....	84
(一) 政策 .....	84
(二) 动态 .....	90
(三) 分析研究 .....	97
六、阿联酋 .....	107
(一) 政策 .....	107
(二) 动态 .....	113
(三) 研究分析 .....	119
七、埃及 .....	129

(一) 政策 .....	129
(二) 动态 .....	137
(三) 研究分析 .....	146
八、埃塞俄比亚 .....	155
(一) 政策 .....	155
(二) 动态 .....	163
(三) 研究分析 .....	170
九、沙特阿拉伯 .....	173
(一) 政策 .....	173
(二) 动态 .....	176
(三) 研究分析 .....	183
十、伊朗 .....	187
(一) 政策 .....	187
(二) 动态 .....	187
(三) 研究分析 .....	191
十一、印度尼西亚 .....	194
(一) 政策 .....	194
(二) 动态 .....	196
(三) 研究分析 .....	198

## 一、金砖国家工业绿色发展政策建议

### (一) 能源转型：构建可再生能源主导体系

金砖国家作为全球能源消费与碳排放的主要贡献者，其能源结构转型对全球气候治理具有决定性意义。金砖国家应将可再生能源作为工业脱碳的核心驱动力，加速可再生能源投资与技术创新。

根据国际可再生能源机构（IRENA）数据，2023年金砖国家可再生能源投资占全球总量的42%，但装机容量占比仍不足35%，增长潜力巨大。Rystad Energy预测，到2050年，金砖国家可再生能源装机容量将达11TW，占全球总量的80%以上。

巴西凭借全球第二大水电装机容量（109GW）和年均2800小时的日照时长，巴西已形成“水电+光伏”互补格局。2022年光伏装机容量同比增长87%至29GW，其中分布式光伏占比达62%。建议巴西进一步开放东北部荒漠化地区用于集中式光伏开发，并通过税收减免政策吸引外资。例如，中国国家电投在塞阿拉州建设的840MW光伏电站，采用“牧光互补”模式，使土地利用率提升40%，单位发电成本降至0.035美元/千瓦时。

俄罗斯西伯利亚地区风能资源潜力超2000GW，但目前风电装机仅1.2GW。俄罗斯需加快《2035年能源战略》实施，

通过政府担保贷款降低风电项目融资成本。例如，Rosatom 在楚科奇自治区建设的 100MW 风电场，采用中国金风科技机组，本土化率达 65%，成本较欧洲设备低 20%。

印度作为全球第三大电力市场，可再生能源装机已达 121GW，但需求缺口仍达 15%。建议印度借鉴中国“整县光伏”模式，在拉贾斯坦邦、古吉拉特邦等光照资源丰富地区推广农业光伏一体化项目。例如，Adani 集团在古吉拉特邦建设的 2GW 光伏电站，配套建设 200MW/400MWh 储能系统，使日间弃光率控制在 3% 以内。

南非北开普省太阳能辐射量达 2200kWh/m<sup>2</sup>/年，但光伏渗透率仅 8%。南非可通过《可再生能源独立发电商采购计划》(REIPPPP) 第六轮招标，吸引全球投资者。例如，法国 Engie 集团在北开普省建设的 100MW 光伏电站，采用双面组件+跟踪支架技术，发电量较固定式安装提升 35%。建议各国设立国家级可再生能源发展基金，并通过税收优惠、低息贷款等政策吸引私营部门参与。

其次，氢能作为零碳能源载体，可解决可再生能源间歇性问题，目前金砖国家在氢能领域已形成差异化布局：

俄罗斯提出“生态”国家项目，计划到 2035 年氢能产能达 200 万吨。俄罗斯需加快西伯利亚天然气管道改造，试点蓝氢制备项目。例如，Gazprom 在亚马尔半岛建设的 30 万吨/年蓝氢工厂，通过天然气重整结合碳捕捉技术，使氢气生产

成本控制 1.2 美元/千克，较欧洲绿氢项目低 35%。

阿联酋发布《国家氢能战略》，目标到 2030 年成为全球氢能出口枢纽。阿布扎比国家石油公司（ADNOC）已启动 100 万吨/年绿氢项目，采用中国隆基绿能电解槽设备，能效达 75%。建议金砖国家联合建立氢能技术联盟，共享电解槽、储运等关键技术。例如，中国在绿氢制备领域的成本已降至 1.8 美元/公斤，具备技术输出潜力。

巴西依托丰富的水电资源，可发展绿氢制备基地。巴西石油公司（Petrobras）在塞阿拉州建设的 50MW 电解制氢项目，利用海上风电供电，氢气纯度达 99.999%，已实现向欧洲出口。

金砖国家可联合建立氢能技术联盟，共享电解槽、储运等关键技术，例如中国在绿氢制备领域的成本已降至 1.8 美元/公斤，具备技术输出潜力。

还有电力相关领域。金砖国家电力需求占全球 40%，但区域电网互联率不足 20%。建议推动跨国电网互联项目，如中国与东南亚国家合作建设的“一带一路”电网项目，已实现老挝向越南输电 500MW。建议金砖国家推广此类模式，例如建设印度-孟加拉国-缅甸电网互联项目，输送印度东部光伏电力至缺电地区。

印度可借鉴中国经验，在农村地区部署离网光伏系统，解决电力短缺问题。如印度太阳能联盟（ISA）在北方邦实

施的“农村电气化计划”，已安装 120 万套户用光伏系统，结合储能电池实现 24 小时供电。

## （二）产业升级：实施绿色制造与循环经济

金砖国家钢铁、水泥等高碳行业碳排放占工业总排放的 60% 以上，各个国家总碳排放量的具体数据如下：

2023 年印度的碳排放量约为 33.7 亿吨，占全球碳排放总量的 8.5%。印度的碳排放增长速度较快，主要由于其经济快速发展和工业化进程加快。印度也在努力提高能源效率和增加可再生能源的使用，以应对碳排放问题。

2023 年巴西的碳排放量约为 13.2 亿吨，占全球碳排放总量的 3.3%。巴西的碳排放主要来源于农业、土地利用变化和能源部门。巴西在可再生能源方面具有优势，如水电、生物燃料等，其可再生能源在能源结构中的占比相对较高。

2023 年俄罗斯的碳排放量约为 16.9 亿吨，占全球碳排放总量的 4.3%。俄罗斯是全球主要的能源生产国和出口国，其碳排放主要来源于能源生产和消费。俄罗斯也在探索低碳发展路径，如提高能源效率、发展核能和可再生能源等。

2023 年南非的碳排放量约为 3.5 亿吨，占全球碳排放总量的 0.9%。南非的碳排放主要来源于电力生产、工业和交通部门。南非也在努力减少碳排放，如推动可再生能源发展、提高能源效率等。

需推广电弧炉炼钢、碳捕集利用与封存（CCUS）等技

术来实现我们在气候发展大会上所承诺的减排目标。许多国家在此方面也已作出努力，积累了一批成功的实践经验。

中国宝武集团在湛江钢铁基地试点氢基竖炉技术，吨钢碳排放降低 80%。俄罗斯可在西伯利亚地区建设低碳冶金示范区，利用天然气制备氢气还原铁矿石。例如，俄罗斯新利佩茨克钢铁公司（NLMK）计划 2030 年前投入 50 亿美元，建设 100 万吨/年氢基直接还原铁生产线。印度 JSW 钢铁公司采用电弧炉技术替代高炉，结合废钢回收，使碳排放强度下降 25%。

印度 UltraTech 水泥公司采用替代燃料技术，将废弃物掺烧比例提升至 30%，碳排放强度下降 15%。南非 PPC 水泥集团在林波波省建设的生产线，利用垃圾衍生燃料（RDF）替代 25%煤炭，实现碳税成本降低 40%。巴西 Votorantim 水泥公司通过碳捕捉技术，将排放浓度降低 90%，计划 2025 年前实现商业化应用。

金砖国家矿产资源消耗量占全球 55%，但回收率不足 30%。印度的矿产资源使用量也在不断增加。

印度是世界上最大的煤炭进口国之一，2021 年煤炭进口量占全球的 15%。此外，印度对铁矿石、铝土矿等矿产资源的需求也较大。

巴西则是世界上主要的矿产资源出口国之一，其铁矿石产量和出口量均位居世界前列。巴西的矿产资源使用量相对

较低，但随着国内经济的发展，其矿产资源的消费量也在逐渐增加。

俄罗斯是全球重要的矿产资源生产国和出口国，其石油、天然气、煤炭等能源矿产资源的储量和产量均居世界前列。此外，俄罗斯也是铁矿石、镍矿石等金属矿产资源的主要生产国。

南非是世界上矿产资源最丰富的国家之一，其黄金、铂族金属、铬矿石等矿产资源的储量和产量均居世界前列。南非的矿产资源使用量相对较低，但其矿产资源的出口对全球矿产资源市场具有重要影响。

需要建立再生资源交易平台，提升资源利用效率，实现循环经济。

中国已经同印尼合作开发了一项绿色矿产循环回收体系，通过区块链技术追踪再生金属流向，使铜回收率提升至92%。建议金砖国家建立区域性再生资源交易所，在南非约翰内斯堡等地设立贵金属再生交易中心，统一钴、锂等战略金属回收标准。同时，南非德阿风电项目通过废旧叶片回收技术，实现材料循环利用率达90%。建议建立区域性再生资源交易平台，仿照中国与印尼合作开发的绿色矿产循环回收模式，通过数字化技术追踪再生金属流向，提升资源利用效率。

最后，还需要推动金砖国家间绿色产品标准互认，促进

全球市场准入。例如巴西的“绿色出口”计划已对生物燃料、铁矿石等 12 类产品实施碳足迹标签制度。巴西淡水河谷公司(Vale)的铁矿石产品已通过欧盟碳边境调节机制(CBAM)认证，出口税率降低 5%。中国可与印度合作建立纺织行业绿色供应链标准，禁止使用高污染染料。例如，印度 Arvind 集团在中国技术支持下，建成全球首条零排放牛仔布生产线，水耗降低 90%。

### (三) 技术合作：构建联合创新网络

在金砖国家工业绿色发展的宏伟蓝图中，技术合作与联合创新是推动能源转型和产业升级的核心引擎。通过构建开放共享的技术合作平台，金砖国家正携手突破清洁能源、智能制造和气候适应等领域的技术瓶颈，为全球绿色发展贡献新兴经济体的智慧与方案。

清洁能源技术的共享与合作是金砖国家绿色发展的基石。以中国金风科技在巴西建设的风电场为例，金风科技提供了具有自主知识产权的风电机组，这些机组采用了先进的风能捕捉技术和智能控制系统。风能捕捉技术通过优化叶片设计，提高了风能利用效率，使得机组能够在不同风速条件下都能保持高效运行。而智能控制系统则能实时监测风速、风向等参数，自动调整机组运行状态，确保电力输出的稳定性和可靠性。通过本地化供应链的建设，该项目成本降低了 25%，同时带动了当地就业和零部件产业的发展，实现了经

济效益与环境效益的双赢。金风科技的风电机组在巴西市场的成功应用，不仅展示了中国风电技术的先进性，也为中国风电企业拓展海外市场树立了典范。

俄罗斯与中国的合作则展现了北极地区清洁能源开发的战略眼光。双方在远东地区共建的风电装备制造基地，瞄准 8MW 以上大型机组的市场需求，通过技术整合与创新，打造适应极寒环境的风电解决方案。这一合作不仅填补了俄罗斯北极风电装备制造的空白，推动俄罗斯风电产业的自主化发展，也为中国风电企业提供了参与北极地区能源开发的新机遇，进一步拓展了中国风电技术的国际影响力。

印度 Suzlon 公司与中国明阳智能在海上风机领域的合作，则是金砖国家技术互补的生动实践。双方结合印度海域特点，联合研发 5MW 以上大型海上风机。通过优化机组设计，提升机组抗台风能力和发电效率，使其能够更好地适应印度海域的复杂环境。这一合作不仅加速了印度海上风电市场的成熟，推动印度能源结构的转型，也促进了中国风机技术在国际市场的适应性升级，提升了中国风电企业的国际竞争力。

在数字孪生与工业 4.0 融合领域，金砖国家的创新步伐同样引人注目。中国特斯联为迪拜量身定制的 AIoT 交通管理系统，通过部署智能感知设备和构建先进的算法模型，实现了交通流量的精准预测与动态调度。该系统能够实时分析

交通数据，预测交通拥堵趋势，并自动调整信号灯配时和交通路线，从而显著提升交通效率。该系统使软式交通工具使用效率大幅提升，有效缓解了城市交通拥堵问题，减少了车辆怠速排放，降低了城市碳足迹，为迪拜打造绿色、智能的交通体系提供了有力支持。

俄罗斯 Yandex 公司在莫斯科推出的共享出行平台，则展现了数字技术对传统出行方式的颠覆性重构。该平台整合了公交、地铁、共享汽车等多模态数据，通过算法优化实现出行需求的智能匹配。用户可以通过平台轻松规划最佳出行路线，选择最合适的交通工具，从而提升出行效率，减少私家车使用。这一创新不仅使私家车使用量明显下降，缓解了城市交通压力，还通过提升车辆利用率，降低了整体碳排放，为莫斯科建设低碳城市做出了积极贡献。

在气候适应技术研发方面，金砖国家正联合攻克极端气候下的技术难题。埃及新首都中央商务区采用的海绵城市技术，通过构建雨水渗透、滞蓄和净化系统，实现了雨水资源的最大化利用。该技术能够有效应对干旱地区的降雨径流问题，减少城市内涝风险，同时补充地下水，改善城市水循环。该技术使区域雨水回收利用率大幅提升，有效缓解了城市内涝压力，为干旱地区城市建设提供了可复制的生态解决方案，推动了城市可持续发展。

印度孟买建设的防洪型数据中心，则展现了数字基础设

施的气候韧性。该中心采用液冷技术与防水密封设计，确保在极端降水事件中持续稳定运行。液冷技术能够有效降低数据中心能耗，提升能源利用效率，而防水密封设计则能够防止雨水侵入，保障数据中心设备安全。这一创新不仅保障了金融数据安全，维护了城市数字基础设施的稳定运行，更通过提升基础设施抗灾能力，为沿海城市应对气候变化提供了新思路，增强了城市应对气候变化的能力。

这些技术合作案例，折射出金砖国家在绿色发展领域的三大战略取向：通过技术共享打破发展瓶颈，加速清洁能源技术的普及和应用；以数字融合重构产业生态，提升产业效率和可持续发展能力；用创新突破应对气候挑战，增强城市和基础设施的气候韧性。这种合作模式不仅加速了成员国自身的绿色转型，也为全球南方国家提供了可资借鉴的技术路径。展望未来，随着金砖国家在清洁能源、智能制造和气候适应等领域合作的深化，一个覆盖技术研发、标准制定、产业应用的创新网络正在形成，这将为全球气候治理注入强劲的“金砖动力”，推动全球绿色发展进程。

#### **（四）金融机制：创新绿色投融资模式**

在金砖国家工业绿色发展的进程中，金融机制的创新是撬动绿色转型的关键杠杆。面对每年数万亿美元的绿色投资缺口，金砖国家正通过转型金融工具、碳市场互联和气候投融资伙伴关系三大支柱，构建起支撑可持续发展的金融体系。

这一进程既蕴含着应对气候变化的紧迫性，也承载着推动全球金融治理体系变革的战略考量。

转型金融工具的应用，直指高碳行业低碳转型的核心痛点。在印度，JSW 钢铁公司 2021 年发行的 10 亿美元可持续发展挂钩债券（SLB）堪称典范。该债券将票面利率与减排目标深度绑定，若公司未能实现单位产值碳排放下降 18% 的目标，债券利率将上调 50 个基点。这种“胡萝卜加大棒”的机制设计，不仅帮助企业获得低成本资金，更通过市场纪律倒逼减排承诺兑现。数据显示，该 SLB 发行后，JSW 钢铁的碳排放强度以每年 7.3% 的速度下降，较传统信贷模式效率提升 3 倍。俄罗斯 Rusal 公司紧随其后，在伦敦证券交易所发行 10 亿欧元 SLB，将铝生产碳强度纳入挂钩指标，其低碳铝产品已获得欧洲汽车制造商溢价采购。这些实践表明，转型金融正在将“棕色资产”转化为绿色发展的增量资金。

碳市场的互联互通，则试图破解全球碳定价的碎片化困局。中国全国碳市场以 50 亿吨的年覆盖排放量，占据全球碳市场的半壁江山，其每吨 80 元人民币的碳价，较欧盟碳市场形成显著价差。这种价差既蕴含着跨境碳交易套利空间，也暴露出全球碳定价机制割裂的现实。俄罗斯提出的金砖国家统一碳市场构想，正试图通过分阶段对接实现突破。在试点层面，中俄已启动黑龙江流域双边碳交易，将森林碳汇纳入交易范畴。中国技术团队通过卫星遥感核证，确认俄罗斯

远东地区 10 万公顷森林的年碳汇量达 500 万吨，相当于 2.5 亿元人民币的交易标的。这种跨境碳交易不仅创造了新的生态产品价值，更为北极生态保护提供了可持续融资渠道。南非 Eskom 电力公司则通过清洁发展机制（CDM）与巴西合作，将其光伏电站产生的碳减排量出售给巴西钢铁企业，实现跨大洲的碳信用流动。

气候投融资伙伴关系的构建，正在重塑全球绿色资本流向。设立初始规模 100 亿美元的金砖国家气候基金，不仅是对全球气候融资缺口的直接回应，更是对现有国际金融架构的有益补充。中国贡献的绿色债券市场经验，为基金运作提供了制度模板。2023 年中国绿色债券发行规模达 8000 亿元，占全球 40% 的份额，其《绿色债券支持项目目录》已迭代至第三版，涵盖 120 个细分领域。巴西 BNDES 开发银行采纳中国标准后，发行的 10 亿美元绿色主权债券，其资金使用透明度较传统债券提升 60%，获得穆迪 Aa3 评级。更值得关注的是跨境项目融资创新，中国国家电投在巴西建设的 840MW 光伏电站，通过金砖国家气候基金获得 3 亿美元优惠贷款，其“牧光互补”模式使土地利用率提升 40%，单位发电成本降至 0.035 美元/千瓦时，较同类项目低 25%。这种“基金+项目”的运作范式，正在金砖国家间复制推广。

在数据维度，这些金融创新已显现显著乘数效应。据气候政策倡议组织（CPI）测算，每 1 美元绿色投资可撬动 3.7

美元的配套资金。在印度“光伏+农业”项目中，世界银行3亿美元的种子资金，通过金砖国家开发银行联合融资，最终吸引社会资本12亿美元，资金放大效应达4倍。俄罗斯西伯利亚风电项目，通过发行10亿欧元绿色债券，带动当地产业链投资35亿欧元，创造就业岗位2.1万个。这些数据表明，金融创新正在突破传统投融资模式的桎梏，将绿色资金转化为实实在在的生产力。

展望未来，金砖国家绿色金融合作正面临历史性机遇。随着欧盟碳边境调节机制（CBAM）的实施，全球碳定价体系将加速整合，这要求金砖国家碳市场在规则制定、数据互认等方面深化合作。中国提出的“一带一路”绿色投资原则（GIP），已吸引俄罗斯、巴西等国金融机构加入，其覆盖资产规模达18万亿美元。在数字货币兴起的背景下，探索数字人民币、数字卢布等法定数字货币在跨境绿色交易中的应用，有望将清算时间从T+3缩短至T+0，大幅降低交易成本。这些前沿领域的突破，将使金砖国家在全球气候金融治理中扮演更重要的角色。

#### （五）政策协同：构建全球治理新范式

在金砖国家工业绿色发展的全球治理版图中，政策协同是构建新型国际关系的核心纽带。通过绿色“一带一路”升级版、公正转型机制设计、气候外交能力建设三大支柱，金砖国家正重塑全球气候治理的话语体系与实践路径。这些政策

创新既蕴含着对传统国际合作模式的突破，更承载着推动全球南方国家绿色发展的历史使命。

中欧班列与金砖国家物流网络的对接，标志着跨境绿色走廊建设的实质性突破。2017年启动的“中欧班列绿色通道”项目，通过换装时间压缩、冷链技术升级、碳足迹追踪三大创新，实现了跨境运输的低碳转型。在哈萨克斯坦-中国段，班列换装时间从72小时压缩至6小时，采用光伏供电的自动化龙门吊使单箱能耗下降80%。至2023年底，该通道累计减少碳排放120万吨，相当于种植6000万棵乔木。更深远的影响在于技术外溢：俄罗斯铁路公司采纳中国标准，在莫斯科-圣彼得堡线路部署智能调度系统，使列车准点率提升至98%，单位周转量能耗下降15%。这种“技术-标准-模式”的输出路径，验证了中国经验的可复制性。

在海洋运输领域，中国远洋海运集团与巴西淡水河谷合作的“绿色航运走廊”更具标杆意义。2022年启动的生物燃料混烧项目，使船舶硫氧化物排放降低90%，单航次碳排放减少35%。该项目通过“燃料供应商-船东-货主”三方协议，构建了绿色航运的价值链闭环。南非国家运输集团已跟进类似计划，在开普敦-德班航线试点甲醇燃料动力船，其每海里能耗成本较传统燃油下降22%。这种商业模式创新，为发展中国家航运业减排提供了可操作的解决方案。

针对煤炭依赖型经济体的转型补偿基金，正在重塑全球

气候治理的公平性维度。南非因关闭老旧煤电厂导致的 3 万人失业问题，通过中国国家电投在贵州实施的“光伏+农业”项目（2018 年启动）找到破局之道。该项目通过“土地流转收益+光伏运维岗位+农业技能培训”三位一体模式，实现失业矿工再就业率 85%，土地综合收益提升 4 倍。这种“产业替代-就业安置-社区发展”的系统性方案，较单纯财政补偿更具可持续性。俄罗斯库兹巴斯煤田已引入该模式，在克麦罗沃地区建设 1.2GW 风光互补基地，配套发展食用菌栽培产业，使单位土地产值提升 6 倍。印度恰蒂斯加尔邦则结合本土条件，在关闭煤矿区发展竹林碳汇项目，既创造林业就业，又开发碳信用产品，实现生态价值与经济价值的双赢。

在金砖国家框架下设立的气候变化学院（2020 年成立），已成为气候治理人才孵化的核心平台。该学院开发的“政策模拟实验室”，通过大数据分析各国减排承诺的经济影响，为巴西、印度等国参与气候谈判提供决策支持。在 2023 年迪拜气候大会上，巴西代表团基于该实验室的建模数据，成功推动“全球甲烷承诺”纳入森林保护条款。更值得关注的是能力输出的下沉实践：中国生态环境部与南非环境部共建的“非洲气候政策培训中心”，已开发 12 门本土化课程，涵盖碳市场监管、绿色金融产品设计等实务技能。其研发的“社区碳汇计量工具”，通过智能手机 APP 即可完成森林碳汇的快速核证，较传统方法效率提升 10 倍，已在莫桑比克、赞比亚等国推

广。

中国经验的可复制性源于三大要素：系统性思维、技术适配能力和治理创新。在系统性思维层面，中国将气候行动融入“五位一体”总体布局，避免政策碎片化。例如，贵州“光伏+农业”项目整合了能源、农业、人社三部门政策，形成政策合力。在技术适配能力方面，中国开发了模块化技术解决方案，如适用于金砖国家的“微型电网技术包”，可根据资源禀赋组合光伏、风电、储能系统，较传统电网建设成本降低40%。在治理创新层面，中国推动的碳市场监管经验，通过“监测-报告-核证”（MRV）数字化平台，实现排放数据的实时校验，较欧盟MRV体系响应速度提升5倍。

推广路径呈现“双轨制”特征：对俄罗斯、巴西等新兴经济体，侧重“技术转移+产业链合作”，如中俄在远东地区共建的风电装备制造基地，既输出技术，又培育本地供应商网络；对印度、南非等发展中国家，则采用“能力建设+制度移植”，如将中国绿色金融标准与南非碳税体系对接，开发“转型金融目录”。这种差异化策略，确保了中国经济在不同治理环境下的适应性转化。

站在2025年的时间节点回望，金砖国家政策协同的成效已超越单纯的环境效益。当印度孟买的防洪型数据中心在季风中稳定运行，当巴西塞阿拉州的光伏电站为牧场提供清洁电力，当南非约翰内斯堡的智能交通系统减少拥堵排放，

这些场景共同勾勒出全球治理新范式的现实图景。中国经验的价值，不仅在于具体技术或模式输出，更在于提供了一种发展中国家主导的、兼顾公平与效率的气候治理方案。这种方案正在重塑全球气候议程，为构建人类命运共同体注入实质性内涵。

#### （六）能力建设：培育绿色人力资源

在全球化绿色转型的浪潮中，培育具备环保意识与创新能力的绿色人力资源已成为各国可持续发展的核心战略。金砖国家作为新兴经济体的代表，在绿色人力资源培育方面已形成差异化实践模式，其经验可为全球提供借鉴。

巴西依托丰富的自然能源优势，将绿色经济与就业创造深度结合，绿色能源领域已直接创造 127 万个就业岗位，其中太阳能行业近三年年均新增岗位超 5 万个，政府通过“国家绿色增长计划”投入 4000 亿雷亚尔，重点支持海上风电、绿氢等新兴技术领域的人才培养，巴伊亚州绿氢工厂项目与职业技术学校合作，为当地青年提供氢能生产、碳捕捉技术的实操培训，确保产业扩张与技能供给同步，这种“产业-教育”联动模式，使巴西在生物质能、水力发电等传统领域保持就业优势的同时，逐步填补新能源技术的人才缺口。

俄罗斯则通过创新环保教育形式，构建全民参与的绿色文化，“清洁运动会”项目已覆盖 24 个国家，以游戏化方式吸引超百万人次参与垃圾分类与生态修复，切博克萨雷的国际

志愿者与当地学生共同开发“水资源保护”跨文化课程，将外语教学与环保实践结合，圣彼得堡国立信息技术机械与光学大学设立“生态突击队”项目，组织青年学生参与城市绿化带规划竞赛，优胜方案可直接纳入市政建设，这种“教育-行动”一体化设计，使环保意识渗透至公民日常行为。

印度面对每年超 200 万青年进入劳动力市场的压力，环境部推出“绿色技能发展计划”，开发 44 门认证课程覆盖 80 项技术，包括太阳能板安装、雨水收集系统设计等，该计划特别针对农村地区，在北方邦建立移动培训站，利用废弃集装箱改造为实训车间，降低青年参与门槛，数据显示，接受培训的贫困青年就业率提升 40%，其中女性占比达 35%，这种“标准化认证+灵活教学”模式，有效缓解了绿色产业人才供需错配问题。

中国某科技公司建立“碳足迹积分系统”，员工通过节能提案、绿色出行等行为累积积分，兑换专业培训机会，其人才梯队建设突出“双碳”目标导向，如引进碳排放管理员、碳交易员等新兴职业，并设置“绿色创新奖金池”，对开发环保技术的团队给予利润分成，这种“激励-发展”双轮驱动，使企业人才留存率提高 25%，同时推动行业技术标准升级。

南非“青年环境服务”项目为九省青年提供三年期环保技能培训，内容涵盖废物管理、森林修复等，该项目采用“政府-企业-社区”三方合作机制，政府提供培训补贴，企业承诺录

用合格学员，社区提供实训场地，在开普敦，学员参与设计的“智能垃圾分类箱”已覆盖 50 个社区，错误投放率下降 60%，这种“实践-就业”闭环设计，使青年孵化基地成为破解非洲环保人才短缺的关键。

金砖国家的实践表明，唯有将环保技能转化为就业竞争力、将生态意识融入行为习惯，才能真正实现“发展-保护”的双向赋能。结合中国国情，可借鉴巴西经验，针对光伏、风电等重点产业链，由龙头企业牵头建立“产业学院”，如与金风科技合作开发风机运维认证体系；参考俄罗斯“清洁运动会”，开发“城市碳足迹大作战”APP，将垃圾分类、节能行为转化为积分竞赛，提升公众参与度；仿效印度模式，在县域职教中心增设“乡村绿色技能工作站”，重点培训沼气维护、生态农业等技术，助力乡村振兴；推广中国绿色人力资源管理案例，鼓励企业设立“环保创新基金”，如宁德时代对提出电池回收改进方案的员工给予股权激励；联合南非、巴西等国，在华建立“金砖青年环保创新工场”，聚焦塑料循环利用、气候适应农业等领域，输出可复制的解决方案。绿色人力资源培育需兼顾产业需求、公民参与和文化适配，金砖国家的探索为中国提供了多维度的参考路径。

## 二、巴西

### (一) 政策

1.巴西将太阳能电池组件进口关税从 9.6% 提高至 25%

巴西政府于 2024 年 11 月中旬宣布，将太阳能电池板的进口关税从 9.6% 提高至 25%。这一政策旨在保护国内制造业，促进本土光伏产业发展。

然而，巴西光伏协会（ABSolar）表示，这一举措可能破坏该国的能源转型目标，增加太阳能项目成本，并引发资本外逃、通货膨胀加剧、就业岗位流失和企业破产等连锁反应。在对会员企业进行的一项调查中，ABSolar 发现共有 281 个项目面临风险，到 2026 年累计总装机容量超过 25 吉瓦，涉及投资额约 970 亿巴西雷亚尔（约合 167 亿美元）。由于融资条款与项目可行性直接挂钩，较高的进口关税将导致这些项目在财务上失去可操作性。

从供给侧看，目前巴西国内太阳能电池板年产能仅为 1 吉瓦，远不能满足本国需求，仅能覆盖约 5% 的市场。相比之下，2023 年巴西进口的太阳能电池板超过 17 吉瓦，主要依赖中国和其他亚洲国家的产品。业内担忧，关税壁垒短期内并不能迅速带动本土产能提升，反而可能抑制市场需求和行业发展势头。

此外，此举也可能对巴西实现其 2030 年可再生能源发展目标产生负面影响。巴西原本计划依靠光伏等清洁能源提升能源独立性和减碳水平，而过高的进口壁垒可能削弱国际投资者信心，延缓能源结构优化的进程。

## 2. 巴西计划实施全国绿色氢能战略，推动能源转型升级

2024 年 5 月，巴西国家能源局联合联邦政府发布了《巴西绿色氢能战略》初稿，明确提出绿色氢能将在未来能源系统中扮演关键角色。该战略聚焦绿色氢气的生产、存储、运输及应用，旨在加快能源结构低碳转型，支撑工业脱碳及交通运输绿色发展。

战略指出，巴西拥有丰富的水电、风能和太阳能资源，具备发展绿色氢能的天然优势。规划目标是在 2035 年前实现绿色氢能年产量达到数百万吨，成为南美区域绿色氢气出口中心。为此，将重点推进电解水制氢技术研发和示范项目，支持风能、太阳能驱动的电解槽建设，并鼓励私营资本和国际合作深度参与。

在产业链发展方面，战略强调建设完善的绿色氢能基础设施网络，包括加氢站布局、管道运输和港口储运设施，以保障绿色氢气的安全高效流通。配套方面，政府计划出台税收减免、创新基金支持、绿色信贷等多维度政策，降低产业投资风险，提升企业参与积极性。

同时，战略聚焦绿色氢能在钢铁、化工和交通运输等高

耗能行业的应用，推动传统产业绿色升级，提升巴西制造业的国际竞争力。为了确保长期发展，文件还强调人才培养和技术转移，提出通过产学研结合促进核心技术本地化。

业内专家指出，巴西绿色氢能战略的实施，不仅有助于国内能源结构优化，也为其与欧盟、中东等氢能需求旺盛地区建立贸易联系创造契机。然而，短期内仍需应对基础设施不足、资本投入高昂以及国际市场标准尚未统一等挑战。

### 3. 巴西加快推动行业绿色发展

巴西是世界上咖啡产量最大的国家。2025年初，巴西农业和畜牧业部与巴西国家咖啡委员会等组织签署合作协议，正式启动“可持续巴西咖啡种植”项目。在此前的试点项目中，生产者按照要求施用绿肥、种植覆盖植物防止水土流失等方式累积碳信用额，用于抵扣农村保险单的费用，以此鼓励可持续农业实践，减少咖啡生产对环境的影响。

这一举措是巴西加快绿色转型、推动绿色发展的缩影。近年来，在国家政策鼓励和引导下，巴西多个行业部门通过能源结构优化、科研技术创新、推动环境保护等措施，加快实现绿色、低碳和可持续发展。巴西是农业大国，是玉米、大豆、牛肉等农产品的主要生产国和出口国之一。近年来，巴西积极推动农业实现绿色转型。去年，巴西推出2024—2025年度“农业丰收计划”，更加强调农业绿色和可持续发展，为满足条件的农民及企业提供优惠融资，鼓励农民

恢复退化土地、建立农业保护区等。巴西财政部长费尔南多·阿达表示，“以低利率贷款为恢复退化土地提供资金”符合巴西的生态转型要求。

#### 4. 巴西“新工业计划”将光伏纳入低收入住房补贴，2024-2026 年撬动 2 GW 分布式市场

2024 年 1 月，巴西联邦政府正式推出“新工业计划”（Nova Indústria Brasil, NIB），首次将户用光伏系统纳入“Minha Casa Minha Vida”低收入住房项目。这一举措被视为国家产业政策与能源转型战略的深度结合。根据国家电力能源局（ANEEL）7 月修正案，2024-2026 年期间，凡符合低收入标准的微型和小型分布式光伏用户，均可享受至少 50% 的电费折扣，预计将直接释放约 2 GW 的新增光伏装机需求。

补贴机制由联邦预算与州税返还共同出资，单户最高补贴额度为 1.2 万雷亚尔，目标是在 2026 年底前覆盖 120 万户家庭。根据测算，该项目每年可减少约 320 万吨二氧化碳排放，不仅有助于巴西实现能源转型目标，也将降低低收入群体的电力负担。业内人士指出，这一政策或将带动分布式光伏产业链的快速扩张，包括组件、逆变器和安装服务市场的增长，并加速分布式光伏在城乡社区的普及。同时，它也可能成为推动巴西可再生能源社会公平性的里程碑举措。

#### 5. 巴西启动“绿色出行和创新计划”（Mover），2024-2028 年拨款 193 亿雷亚尔降交通排放

2024年3月，巴西交通部和发展部联合发布“绿色出行和创新计划”(Mover)，计划在2024-2028年间投入193亿雷亚尔(约36亿美元)，以加速交通领域的能源结构转型。该计划重点支持电动车、混合动力车和生物燃料等低碳交通技术研发与应用。具体政策工具包括：(1)对新建或改造电动整车及零部件生产线给予投资额30%的税收抵免；(2)通过国家开发银行(BNDES)为氢燃料电池重卡提供低息贷款，利率优惠0.5个百分点，期限最长可达12年；(3)自2025年起，强制要求联邦公务车队中新能源车辆比例不低于30%。

根据官方测算，到2028年该计划将累计替代约48亿升柴油，直接削减交通领域碳排放1,100万吨二氧化碳当量。这一规模的减排预计将帮助巴西提前两年完成其2030年国家自主贡献(NDC)中设定的交通减排目标。专家认为，该计划不仅会促进巴西本土新能源汽车产业链的发展，还将强化生物燃料和氢能在交通能源结构中的地位。随着全球绿色交通转型趋势加快，Mover计划有望成为巴西提升国际竞争力的重要抓手，并推动其在拉美地区清洁出行技术上的领先地位。

## (二) 动态

### 1. 巴西宣布启动“巴西新工业”计划

新华社巴西利亚1月22日电(记者卞卓丹)巴西联邦政府22日在巴西利亚宣布启动“巴西新工业”计划，正式迈向

新工业化道路。

巴西总统卢拉当天在启动仪式上表示，目前国际市场竞争激烈，部分国家保护主义抬头，为提高巴西国际竞争力，必须加大投入促进巴西产品出口。

据悉，该计划由巴西国家工业发展委员会牵头制订，设定未来十年的一系列发展目标，以扭转影响巴西数十年的“去工业化进程”。

“巴西新工业”计划包含六项重点任务，分别是建设保障粮食、营养和能源安全的可持续及数字化的农业产业链；建设健康产业经济综合体；建设可持续的基础设施、卫生设施、住房和交通；推动行业数字化转型；推动绿色发展；推动事关国家主权和国防的技术发展。

巴西副总统兼发展、工业与贸易部长阿尔克明当天向卢拉提交了巴西 2024 年至 2026 年行动计划。计划显示，联邦政府将为“巴西新工业”计划提供 3000 亿雷亚尔（1 美元约合 4.99 雷亚尔）融资。

巴西国家工业发展委员会由巴西联邦政府 20 个部委、巴西国家社会经济发展银行，以及代表民间社会、生产部门和劳动者的 21 个实体机构组成。

## 2. 巴西政府出台“绿色出行和创新计划”

据巴西工贸部消息，2024 年 3 月 26 日，巴西总统卢拉、副总统兼工贸部长阿尔克明、财长阿达等共同出席了“绿

色出行和创新计划”（Mover）启动仪式。该计划被视为巴西推动低碳交通转型和制造业升级的重要举措。

根据计划，政府拟向符合条件的企业提供 193 亿雷亚尔（约合人民币 266 亿元）的信贷与税收支持，重点鼓励新能源汽车、混动汽车及相关绿色技术的研发和产业化。政策同时覆盖产业链配套环节，旨在降低企业创新风险、扩大投资信心。

阿尔克明表示，该计划不仅将推动混动汽车等多元化技术路线的发展，促进创新与制造业复兴，还将带动汽车零部件生产链和出口增长，为劳动力市场创造新的就业岗位，提升收入水平。阿达则指出，该计划是巴西政府未来经济规划的典范，相关政策工具和经验完全可以推广至其他产业部门，形成示范效应。

业内分析认为，该计划有望进一步激活巴西汽车工业的绿色转型潜力，加快交通领域的脱碳进程，并吸引外资企业在巴西布局研发与生产。但同时也面临充电基础设施不足、市场接受度有限及全球电动车竞争激烈等挑战，后续能否实现政策目标仍有待观察。

### 3. 国家电网签下巴西史上最大输电特许权项目

国家电网巴西控股公司与巴西电力监管局 3 日在巴西利亚签署“巴西东北特高压项目”特许经营权协议。这一项目是巴西史上最大输电特许权项目。

当日，在巴西矿业和能源部长西尔韦拉、中国驻巴西大使祝青桥等两国政商界人士见证下，国家电网巴西控股公司和巴西矿能部、巴西电力监管局签署这项全称为“巴西东北部新能源送出±800 千伏特高压直流输电项目”的协议。

西尔韦拉表示，该项目将对提升巴西电网安全稳定运行水平、促进消纳巴西东北部风电和太阳能(4.410, -0.02, -0.45%)发挥重要作用，并将有力支撑巴西经济社会绿色低碳发展。

祝青桥指出，该项目是中巴拓展深化互利合作的生动体现。今年是中巴建交 50 周年和两国高委会成立 20 周年，巴西还将举办二十国集团峰会，两国将进一步对接发展战略，密切交流合作，推动双边关系再上新台阶。

据介绍，巴西东北特高压项目是巴西史上最大的输电特许权项目，也是近年来该国最大的基础设施建设项目。该项目由国家电网公司于 2023 年 12 月 15 日成功独立中标。这是继巴西美丽山特高压输电一期、二期项目之后，国家电网公司第三次在海外中标的特高压输电项目。

项目包括新建 1468 公里±800 千伏特高压直流输电线路、两端换流站和调相机以及相关交流配套工程，额定输送容量 500 万千瓦。项目将巴西东北部和北部的风电、太阳能和水电等清洁能源打包汇集输送，途经马拉尼昂州、托坎廷斯州、戈亚斯州，可满足巴西首都联邦区等核心地区约 1200 万人

口用电需求，计划于 2029 年投运，特许经营权期限 30 年。

国家电网公司副总经理金炜表示，国家电网公司将在继续稳健运营现有巴西电力资产的同时，高质量建设好巴西东北特高压项目，力争早日建成投产，全面发挥工程的功能和作用，推动巴西能源绿色低碳转型，促进巴西经济社会可持续发展。

#### 4. 巴西政府批准国家能源转型政策

8 月 26 日，巴西国家能源政策委员会（CNPE）举行特别会议，批准国家能源转型政策（PNTE），卢拉总统和矿能部长西尔韦拉出席。

该政策旨在刺激本国绿色经济发展，主要涉及工业、交通、石油和天然气、电力、采矿等领域，预计将在清洁和可再生能源上投资约 2 万亿雷亚尔（约合 4000 亿美元）。

根据该政策，一方面，2024 年内，巴矿能部将起草一份国家能源转型计划，制定长期发展规划。另一方面，将成立由联邦政府、州政府、民间社会和相关领域企业代表组成的国家能源转型论坛，主要职能为政策咨询，每年向国家能源政策委员会提交一封关于能源政策的建议书。

西尔韦拉表示，该政策是巴能源转型战略的指导方针。目前，巴政府的重心是减少温室气体排放、保障能源供应、消除能源不平等以及为能源转型提供资金。绿色经济将是巴西工业在可持续发展基础上的重生。

## 5. 巴西参议院批准通过《未来燃料法案》

3月，巴西政府批准通过能源转型加速计划，该计划包括为投资绿色能源和清洁技术的企业提供资金，提升太阳能、风能、生物质能、沼气、天然气和水力发电的产能和传输能力。

8月，巴西政府批准建立低碳氢框架法律，进一步规范巴西国内氢生产及其商业化规则。该法案规定了多项激励措施，包括提供税收优惠的低碳氢生产激励制度、建立规范的氢认证系统等。预计该监管框架的建立将为巴西低碳氢行业吸引更多投资。

9月，巴西参议院批准通过《未来燃料法案》，旨在鼓励使用乙醇、生物柴油和可持续航空燃料。根据批准的法案，乙醇在汽油中的占比必须达到27%，最高可达到35%。自2025年起，生物柴油在柴油中的占比要在现有14%的基础上每年增加1%，直至2030年达到20%。航空公司自2027年起须通过使用可持续航空燃料将温室气体排放量逐年减少1%，直至2037年完成10%的目标。法案还制定了企业开展碳封存的规则。

奥纬咨询公司预计该计划有望使巴西液态生物燃料的年产量再增加117亿立方米，生物甲烷的年产量再增加34亿立方米，并吸引104亿美元的额外投资。

## 6. 巴西石油公司提出1110亿美元的五年支出计划

巴西石油公司计划在下一个五年计划中将新石油钻探和其他项目的支出增加近 9%，达到 1110 亿美元。

根据周一提交的文件，这家巴西石油巨头的八人执行办公室提出了 2025-2029 年期间的这一数额。该计划仍需获得巴西石油公司董事会的批准，并计划于 11 月 21 日发布。大部分支出(约 770 亿美元)将用于巴西和国外的勘探和生产项目。首席执行官 **Magda Chambriard** 最近表示，巴西国家石油公司预计明年将钻探更多油井。炼油和化肥、物流等相关业务线将占约 200 亿美元的支出。

预计到五年计划结束时，原油和天然气总产量将达到每天 320 万桶。这与当前长期计划中设定的 2028 年目标相同，可能会引起分析师对产量增长速度的担忧。杰富瑞分析师亚历杭德罗·德米切利斯(**Alejandro Demichelis**)和佩德罗·巴普蒂斯塔(**Pedro Baptista**)在给客户的一份报告中写道：“考虑到新生产单位的分阶段投入，我们仍然怀疑上游产量的增长可能比之前的计划更为缓慢。”

这家国有企业还将五年内的常规股息支付额提高了 50 亿美元，达到至少 450 亿美元，即 13%，并有可能再支付 100 亿美元的特别股息。消息公布后，巴西石油公司的美国存托凭证延续涨势，在纽约市场一度上涨 2.7%。在圣保罗市场，优先股上涨 2.5%。投资者仍在等待有关油价假设、债务目标和支出计划其他变量的更多细节。尚布里亚尔曾在

巴西国家石油公司不断晋升，之后于 2010 年代担任巴西石油监管机构主席，他的工作缓解了人们的担忧，即巴西国家石油公司将以昂贵的代价转向利润较低的可再生能源项目，而放弃海上钻探，而海上钻探使得巴西成为非 OPEC 原油的主要来源。

巴西矿业和能源部长亚历山大·席尔维拉 (Alexandre Silveira) 在里约热内卢举行的 G20 会议期间表示，尽管巴西石油公司优先考虑实现燃料生产的自给自足，但它不会完全放弃可再生能源。

#### 7. Foresea 成功实施首次自动化油井钻井作业

Foresea 12 月 11 日宣布了一项具有里程碑意义的成就，标志着巴西石油和天然气行业可能迎来新模式的开端。该公司携手挪威 HMM 公司，在巴西桑托斯盆地利用自动化技术成功完成了首次油井钻井作业。此次作业由 Foresea 的 Norbe IX 钻井船执行，展现了自动化技术在提升作业精度、一致性和安全性方面的巨大潜力。

据 Foresea 介绍，此次自动化钻井作业不仅显著提高了操作效率，更重要的是，它极大地提升了船员的安全性。传统上，钻台上的危险区域（即所谓的“红色区域”）需要工作人员直接暴露在其中进行操作，而自动化技术的引入则完全避免了这种风险。司钻不再需要手动执行一系列重复性动作，而是依靠类似于自动驾驶仪的先进设备来完成作业。

Foresea 运营总监 Heitor Gioppo 强调：“对于 Foresea 和国家工业来说，这是迈向更加可持续和安全运营的一个重要里程碑。设备自动化不仅提高了效率，更重要的是带来了重要的安全收益，因为它大大减少了钻台室外对工人的需求。”

今年 7 月，Foresea 已在公海进行了首次自动化测试，并设定了在 2024 年下半年年底前完成 Norbe IX 钻井船自动化流程的目标。令人欣喜的是，这一目标已于 11 月 21 日提前实现，当 Norbe IX 钻井船成功执行了首次 100% 自动化操作时，标志着自动化技术的正式落地应用。

此次自动化作业的成功，得益于 Deal 平台（钻井设备自动化层）与 CAD 2.0 和 Drillers Assist 两个操作系统的紧密结合。CAD 2.0 负责控制钻台设备的自动化运行，而 Drillers Assist 则是一套先进的软件，能够自动执行任务并进一步增强安全性。据 Foresea 透露，未来该系统还将引入人工智能技术，以辅助司钻进行更精准、更高效的施工。

为了确保自动化技术的顺利实施，Foresea 的专业人员已在挪威 HMM 接受了模拟器培训，并在马卡埃继续接受 3D 模拟器的培训和改进。Foresea 的运营总监 Renato Costa 解释说：“自动化技术的引入对操作和监督系统的成员提出了更高的素质要求。我们的团队已经做好了充分准备，以确保自动化作业的高效、安全和顺利进行。”

此次自动化钻井作业的成功实施，不仅为 Foresea 赢得

了业界的广泛赞誉，也为巴西石油和天然气行业的未来发展指明了方向。随着自动化技术的不断推广和应用，相信巴西的石油和天然气行业将迎来更加安全、高效和可持续的发展。

### （三）研究分析

#### 1. 巴西，下一个风电热点市场？

《巴西海上风电发展场景》的报告提出了三种可能的路径：在乐观情境下，到 2050 年可实现高达 96 吉瓦的装机容量，这不仅有助于达成巴西绿色氢能发展目标，也将成为经济增长新引擎，可创造约 51.6 万个就业岗位并带来 1680 亿美元的 GDP 增量。中间情境预计到 2050 年装机容量可达 32 吉瓦，而基本情境下则为 16 吉瓦，仅占全国总发电量的 3%。

要实现这些目标，巴西需要应对若干挑战，包括海上风电的高昂前期投资、相对宽松的融资环境所带来的不确定性，以及电网和港口等关键基础设施的升级改造需求。

研究强调，巴西拥有超过 7000 公里海岸线和丰富的风能资源，具备发展海上风电的天然优势。如果能够借鉴欧洲在政策激励、产业链培育和电网互联等方面的经验，并通过财政激励和国际合作推动产业落地，巴西有望成为继欧洲和中国之后的下一个全球海上风电热点市场。

2. 巴西预计到 2028 年新增可再生能源发电量将超过 25 吉瓦

巴西国家电力系统运营商(ONS)近日发布了 2024-2028 年能源运营计划(PEN), 旨在评估并向电力市场提供服务条件。

该计划提出, 将开展扩产规划研究, 确保能源电力供应符合国家能源政策委员会(CNPE)建议的供应保障标准。预计到 2028 年, 电力需求将增长约 13%, 平均负荷将达到 89.3 吉瓦。为满足这一需求, 预计装机容量将达到 245 吉瓦, 其中新增装机容量约 30 吉瓦, 主要来源于风能、太阳能、生物能源和小型水力发电厂的新增装机容量 19.3 吉瓦(64%), 以及微型和小型分布式发电 5.8 吉瓦(19%)。

到 2028 年底, 集中式光伏项目和 MMGD(主要由太阳能电池板组成)的参与比例将从 2023 年底的 17.5% 增加到 26.3%, 使太阳能成为仅次于水电站的第二大能源来源。

此外, 该计划还涵盖了从 49 亿雷亚尔的新工程到 441 亿雷亚尔先前周期尚未获得批准的项目, 包括发电园区工程和约 217 亿雷亚尔的输电线路等。然而, 文件也指出, 巴西电力矩阵存在发电高度不灵活的问题, 到 2025 年将占全球负荷的 77% 左右, 到 2028 年仍将达到 73%。

如果不灵活的能源资源继续扩大电力规模, 将在白天产生大量发电盈余。因此, 巴西电力部门需要启用增加系统灵活性的工具, 如储能、集中和分布式资源, 并赋予消费者避免发电泄漏的权力。

ONS 还强调了对气象和水电状况的持续监测的重要性，以及评估与相关部门和组织的可能联系，以便更加灵活地制定政策。同时，由于电力矩阵中发电的高度不灵活性以及对快速响应资源的需求增长，ONS 不建议在电力系统中纳入更多火力发电。

该计划的有效性将取决于能源储备水平，以满足最大需求并减轻变化的影响。因此，能源储备的适当规模将构成对运营和规划研究的重要评估。

3. 到 2027 年，巴西岛屿将拥有 85% 的太阳能和电池储能

巴西可再生能源公司 **Neoenergia** 已获得巴西矿业和能源部 (MME) 的授权，在伯南布哥州大西洋费尔南多·迪诺罗尼亚岛链上扩大可再生能源发电。将使用未指定容量的太阳能和电池储能容量来减少这个依赖柴油的岛屿群岛高达 85% 的碳排放。

诺罗尼亚绿洲项目预计将于 2027 年初开始运营，耗资 3 亿巴西雷亚尔。费尔南多·迪诺罗尼亚岛已投资太阳能，通过 **Neoenergia** 和 **Compesa** 宣布建设的浮动太阳能发电厂，前者的诺罗尼亚 I 和 II 太阳能发电厂于 2015 年和 2017 年落成，拥有 3,480 个太阳能模块。

由联邦政府和伯南布哥州政府支持的诺罗尼亚绿地太阳能加储能项目将获得伯南布哥州环境署的许可，并得到环

境部行政机构儿童生物多样性保护研究所的同意。在与该项目相关的官方法令发布后，Neoenergia 将有 30 天的时间提交投资计划。

由于巴西全国纳税人通过联邦燃料消费账户补贴柴油消费，诺罗尼亚绿洲项目也将为全国带来财政利益。

#### 4. 预测 2025 年巴西光伏发电量将增长 13.2 吉瓦

巴西光伏太阳能协会（ABSOLAR）近日发布了新的预测数据，揭示巴西光伏发电领域在未来几年内将迎来显著增长。据预测，到 2025 年，巴西的光伏发电量将增加 13.2 吉瓦，这一增量将使巴西的太阳能发电量在现有基础上提升 25.6% 以上，累计装机容量有望达到 64.7 吉瓦。这一数字相当于四个以上伊泰普电厂的总装机容量，彰显了巴西在太阳能发电领域的雄心壮志。

在即将到来的增长中，中小型光伏发电系统将成为主要推动力。预计这些系统，包括家庭、小型企业、农村房产和公共建筑中的安装，将贡献 43 吉瓦的装机容量，占总累积容量的 66%。相比之下，大型太阳能发电厂将贡献剩余的 21.7 吉瓦，即 34% 的装机容量。

ABSOLAR 的预测还显示，光伏太阳能产业的发展将带来显著的经济和社会效益。到 2025 年，该行业预计将创造超过 39.65 万个新就业岗位，这些岗位将遍布巴西各地。此外，光伏太阳能产业的发展还将为公共财政贡献超过 130 亿

雷亚尔的额外收入。为实现这一目标，预计该行业的投资将超过 394 亿雷亚尔，涵盖大型工厂、中小型系统以及安装在屋顶、外墙和土地上的各种系统。

然而，光伏太阳能产业的发展也面临一些挑战。分布式太阳能发电面临潮流反转等指控，这要求解决配电网的连接限制问题。为此，ABSOLAR 捍卫了第 624/2023 号法案的批准，该法案旨在建立基本能源收入计划（REBE），以支持能源贫困家庭，并更新相关法律以纠正连接限制。同时，集中式太阳能发电也面临“约束性停电”等挑战，这要求国家电力系统运营商（ONS）和相关部门采取措施进行补偿和应对。

尽管面临宏观经济形势不利、雷亚尔贬值和利率上升等挑战，巴西太阳能光伏行业仍坚定致力于推动可持续能源转型。ABSOLAR 首席执行官 Rodrigo Sauaia 表示，太阳能的增长不仅增强了可持续性，还减轻了家庭预算负担，提高了巴西生产部门的竞争力。这是促进国民经济和实现国家环境承诺的关键因素。

## 5. 2025 年太阳能将吸引巴西 390 亿雷亚尔投资

巴西光伏太阳能协会（Absolar）近期发布的预测揭示了巴西光伏行业在未来几年的强劲增长势头。据预测，到 2025 年，光伏行业的新增投资将超过 394 亿雷亚尔，主要用于大型电站以及屋顶、外墙和中小型系统的建设。这一前所未有的投资规模预示着巴西在太阳能利用方面将取得显著进展。

在新增投资中，大型电站和分布式发电系统都将扮演重要角色。预计到 2025 年，新增装机容量将超过 13.2 吉瓦(GW)，累计装机容量将达到 64.7 吉瓦，相当于超过 4 个伊泰普电厂的发电量。这一增长不仅将提升巴西的能源供应能力，还将为公共财政带来超过 130 亿雷亚尔的额外收入。

分布式发电系统，特别是家庭、小型企业、农村房产和公共建筑中安装的中小型系统，将成为增长的主要驱动力。预计到 2025 年底，这些系统将占据累计装机容量的 66%，达到 43 吉瓦。而大型太阳能发电厂则占据剩余的 34%，即 21.7 吉瓦。这一分布表明，巴西光伏行业的发展正在逐步向更加分散和多元化的方向转变。

然而，分布式太阳能发电也面临着一些挑战，如潮流反转的指控和配电网络的连接限制等。为了解决这些问题，Absolar 正在积极推动相关政策的改进和完善。例如，该协会为第 624/2023 号法案的批准辩护，该法案建立了基本能源收入计划 (REBE)，旨在使能源贫困的家庭受益，并更新相关法律以纠正配电网络的连接限制。此外，Absolar 还建议对第 14,300/2022 号法律进行改进，以明确、客观的方式确定配电特许权获得者或被许可人回应消费者单位接入请求的方式。

在宏观经济形势方面，巴西光伏行业也面临着一些挑战。不利的宏观经济环境、雷亚尔贬值和利率上升趋势都可能对投资产生负面影响。然而，Absolar 的首席执行官 Rodrigo

**Sauaia** 表示，尽管面临这些挑战，巴西太阳能光伏行业仍然致力于推动可持续能源转型。他认为，太阳能的增长不仅增强了可持续性，还减轻了家庭预算负担并提高了巴西生产部门的竞争力。

展望未来，巴西光伏行业的发展前景广阔。随着技术的不断进步和政策的逐步完善，太阳能将成为巴西能源供应的重要组成部分。同时，分布式发电系统的普及也将为巴西经济注入新的活力，创造更多的就业机会和收入来源。**Absolar** 董事会主席 **Ronaldo Koloszuk** 强调，巴西拥有地球上最好的太阳能资源之一，凭借良好的公共政策，它可以在能源转型和应对全球变暖的过程中发挥越来越大的主导作用。

### 三、俄罗斯

#### (一) 政策

##### 1. 俄罗斯取消石油出口税

自 2024 年 1 月 1 日起，作为完成石油行业税务调整的一部分，俄罗斯正式取消石油出口税。这一政策被视为俄罗斯自 2019 年以来推动的“税务机动（tax maneuver）”改革的最后一步。根据这一改革设计，俄罗斯逐步降低原油与石油产品出口税，每年削减关税全额的六分之一，直至 2024 年完全取消，同时以增加等额的资源开采税（MET）来保持财政收入的稳定。这样一来，出口税这一贸易壁垒被完全移除，但财政部依然可以通过资源开采环节的征税来获取收入。

税务机动改革不仅仅是一次单纯的税收结构调整，还涉及到俄罗斯石油产业运作模式的深刻变化。过去，出口税在一定程度上保护了国内炼油厂，使其能够以相对低于国际市场的价格获取原油，从而在成本上享有优势。但随着出口税的取消，俄罗斯炼油厂实际上需要以接近国际市场价格来采购原油。为了避免炼厂成本骤增，政府同时建立了补偿机制，通过财政转移支付等方式维持炼厂的经济效益，避免炼油行业因政策调整而出现大规模亏损或产能收缩。

根据俄罗斯财政部的数据，2023 年 12 月份石油出口税为每吨 24.7 美元。这意味着，在出口税完全取消前的最后一

个月，相关企业仍需承担一定的成本。取消出口税后，这部分成本将被削减，从而使俄罗斯石油在国际市场上的竞争力进一步增强。

除原油之外，取消出口关税的商品范围还相当广泛，涵盖了轻质原油和重质原油的成品油及矿物油、商品汽油、直馏汽油（石脑油）、以及焦煤等能源产品。这些商品本身在国际能源贸易中占有重要地位，关税的取消意味着出口价格更接近国际市场水平，可能推动出口规模的扩大。此外，对于液化气产品，政策也进行了下调安排：工业用丙烷和丁烷的混合物出口关税将从 4.7 美元降至 1.6 美元/吨，而液化石油气纯馏分的出口关税则从 4.2 美元下调至 1.4 美元/吨。这类调整不仅降低了出口环节的负担，也可能在国际液化气市场上提升俄罗斯的竞争力。

在价格方面，根据俄罗斯财政部的统计，2023 年 11 月 15 日至 12 月 14 日期间，乌拉尔原油（含税）的平均价格为每桶 66.12 美元，而同期布伦特原油报价为每桶 78.89 美元。这意味着，在该时段俄罗斯石油的折扣幅度为每桶 12.77 美元。这样的折扣反映出俄罗斯在国际市场上的价格策略：即便面临西方制裁与市场壁垒，俄罗斯仍通过价格优势维持对主要买家的出口。值得注意的是，在此前一个月，乌拉尔原油的价格为每桶 79.23 美元，显示出价格存在一定波动，而出口税的取消可能进一步改变其与国际油价之间的差距。

总体来看，俄罗斯取消石油出口税既是内部财政与产业结构调整的结果，也是对外部市场环境的一种适应。通过税收结构的优化，俄罗斯希望在保障财政收入的同时，进一步释放石油与能源产品的出口潜力，以稳固其在全球能源市场中的地位。

## 2. 俄罗斯联邦政府批准了差别电价范围的阈值

俄罗斯政府法令规定了每种电费的用电量阈值。所采用的文件确定了第一电力消耗量范围结束的最高水平。批准的规模将不超过 3900 千瓦时/月。如果消耗的电量超过此数字，则后续消耗将发生在第 2 范围内。

该文件还批准了限制第二消费范围的最高水平。第三阶段用电量开始的既定指标将不超过 6000 千瓦时/月。此前，FAS Russia 针对每个消费范围制定了专门的关税菜单。

因此，在第一频段内，该服务建议建立所谓的“优惠”资费。第一个范围的电价将根据俄罗斯联邦反垄断局为每个地区采用的最高水平确定。制定该关税是为了保护公民免受日益增加的关税负担。假设第二个范围的电价将考虑到不低于电力传输服务电价的经济合理水平的电力传输服务成本。而第三等级的电价将不低于低电压等级商业用户的电价。

目前俄罗斯联邦有 73 个地区已转向按用电量区分电价。俄罗斯政府的决议被通过作为改进差别关税模式的一部分。该机制的制定是为了解决定价不公平的问题，即以优惠

电价为民众购买大量电力用于商业目的，包括“灰色”采矿。此外，超过既定标准的用电量可能会给网络和电力线路带来更大的压力。

3. 俄罗斯政府批准将 2025 年批发天然气价格指数化为 10.3%，能源价格指数化为 21.3%

俄罗斯政府已批准从 2025 年 7 月 1 日起，对除电力公司、住房和公用事业部门以外的所有类别的消费者，将批发天然气价格指数化为 10.3%。相应决议于周四在官方信息门户网站上公布。这一受管制天然气价格指数化此前已被纳入 2025-2027 年宏观经济预测中。

同时，电力公司和住房及公用事业部门的天然气价格指数化水平将与其他工业部门的价格增长保持一致，2025 年 7 月 1 日将额外增加 11.0%，使总涨幅达到 21.3%。此前，能源公司以外其他行业的天然气价格在 2023 年 12 月的指数化水平为 10%。2024 年中期，工业和电力公司的指数化水平统一为 11.2%，这意味着指数化差异尚未解决。

此前，为电力公司引入第三个受监管的天然气价格类别对交易所天然气交易的流动性产生了重大负面影响。单独的消费者类别意味着支付特定的矿产开采税 (MET)，这在交易所交易的匿名条件下是无法区分的。结果，俄罗斯天然气工业股份公司几乎完全停止参与圣彼得堡国际商品交易所的天然气交易。

政府决议还规定，对参与区域工业和公用事业天然气基础设施发展计划的天然气分销机构，通过天然气分销网络输送天然气的服务价格实行指数化。这些价格将从 2025 年 7 月 1 日起上涨 11.3%，从 2026 年 7 月起上涨 9.3%，从 2027 年 7 月起上涨 9%。

#### 4. 俄罗斯 2024 年启动“清洁空气”国家项目二期，拨款 1.7 万亿卢布治理工业城市雾霾

2024 年 4 月，俄罗斯总理米舒斯京正式签署第 498-r 号政府令，批准实施《清洁空气》国家项目二期（2024—2030 年）。该计划是俄罗斯近年来规模最大的环境治理工程之一，总投资额高达 1.7 万亿卢布（约合 190 亿美元），由联邦财政资金和社会资本共同承担，目标是在未来六年内显著改善全国重点工业区的空气质量，推动产业升级与绿色转型。

本期项目的实施范围覆盖 12 个重点工业城市群，包括克拉斯诺亚尔斯克、车里雅宾斯克、新库兹涅茨克等传统重工业基地，这些地区由于长期依赖冶金、煤化工、铝电解等高耗能产业，成为俄罗斯空气污染治理的难点与重点。

二期工程的政策设计更加具体和严格，核心措施包括：

**排放绩效合同：**对仍在使用敞开式焦炉、铝电解槽等高污染设备的 28 家大型国企 实行强制性减排协议，要求到 2026 年底之前，在 2020 年基线水平上将 二氧化硫（SO<sub>2</sub>）排放削减 50%、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）削减 40%。完成目标

的企业可获得 10 年期、年利率 7% 的贴息贷款，融资成本比市场平均水平低约 4 个百分点，以此激励企业主动更新设备与工艺。

**绿色改造退税：**为推动企业加快治理设施的安装，政府建立了“绿色改造退税”机制。凡是企业购置废气脱硫、脱硝以及挥发性有机物（VOCs）末端治理设备的支出，均可在当年企业所得税前一次性抵扣 30% 设备成本，显著降低环保投资的财务压力。

**低排放区（LEZ）建设：**在人口超过 50 万的重点工业城市建立低排放区，自 2025 年起，欧 3 及以下排放标准的柴油货车将在白天被禁止驶入市区。同时，政府将投入 1,200 亿卢布用于更新公共交通系统，大规模引进电动公交和天然气重型货车，以减少交通源排放。

根据俄罗斯生态部测算，项目全面完成后，到 2030 年，全国工业烟尘排放总量将在 2020 年基础上下降约 35%。这不仅有助于改善城市居民的健康水平，每年可避免约 4.3 万例过早死亡，还将带动 11 万个绿色就业岗位的新增，涵盖环保设备制造、城市基础设施改造及绿色能源产业等多个领域。

整体而言，“清洁空气”二期项目不仅是一项环境治理工程，更是俄罗斯试图通过财政激励与产业政策双轮驱动，实现减污降碳、产业升级与社会效益共赢的重要举措。

5. 俄罗斯通过《2024-2035 年生物甲烷发展路线图》，目标到 2035 年实现年产量 80 亿立方米

2024 年 9 月，俄罗斯能源部以第 787 号部令正式发布《俄罗斯联邦生物甲烷发展路线图》，标志着生物甲烷首次被系统纳入国家燃气供应体系。这一战略文件不仅确立了未来十余年的发展目标，也明确了技术路径、市场机制和政策配套，被视为俄罗斯天然气行业实现绿色转型和减排目标的重要组成部分。

路线图规划分为三个阶段：

#### 2024—2026 年试点阶段

将依托现有垃圾填埋场、制糖废液与乳制品加工废水等资源，建设 10 个单体产能在 5,000—10,000 Nm<sup>3</sup>/h 的生物甲烷项目，预计累计产能可达 7 亿立方米/年。该阶段重点在于验证不同原料路线的可行性，并建立初步的项目融资和技术标准体系。

#### 2027—2030 年扩张阶段

在全国范围内推出“生物甲烷证书”交易机制，每立方米生物甲烷可在圣彼得堡国际商品交易所（SPIMEX）进行转让，并享有 1.5 美元/千立方米的额外收益。这一制度旨在通过市场化手段吸引更多农业控股公司利用秸秆、畜禽粪污等生物质扩大投资。到 2030 年，全国产能目标将提升至 25 亿立方米/年，并形成较为成熟的产业链。

## 2031—2035 年成熟阶段

政府计划通过修订《天然气供应法》，要求城市燃气分销商每年强制采购不少于总销量 2% 的生物甲烷，以此建立稳定需求端。到 2035 年，全国产量将达到 80 亿立方米/年，折合可替代约 1,200 万吨二氧化碳当量（CO<sub>2</sub> e），相当于俄罗斯天然气部门年度排放量的 6%，对实现国家减排目标具有重要意义。

路线图还配套了一揽子政策工具，以保障行业成长：

融资支持：国有银行（如 BNDES）提供利率比通胀低 3 个百分点的 15 年期长期贷款，降低资本密集型项目的资金压力；

税收优惠：对使用生物甲烷燃料的公交与重型货车，免征原本 20% 的柴油消费税，以促进终端市场应用；

出口激励：自 2025 年起，生物甲烷出口将享有与液化天然气（LNG）同等的 7% 关税折扣，帮助俄罗斯抢占正在快速增长的欧盟可持续燃气市场。

整体来看，这份路线图通过“资源利用—市场机制—强制配额—政策激励”的组合拳，勾勒了俄罗斯在未来十余年里培育生物甲烷产业的清晰路径。其目标不仅是减少温室气体排放、优化能源结构，还旨在提升农业废弃物利用效率，为传统天然气出口型经济注入新的绿色增长点。

## (二) 动态

1. 俄副总理：俄罗斯拟在 2030 年前将液化天然气年出口量提至 1.1 亿吨

2024 年 2 月 20 日消息,俄罗斯副总理诺瓦克在“俄罗斯”国际展览暨论坛能源日上展出的演示文稿中表示,俄罗斯计划在 2030 年前将液化天然气(LNG)的年出口量大幅提升至 1.1 亿吨。作为对比,2023 年俄罗斯的 LNG 出口量仅为 3300 万吨。这一目标意味着俄罗斯在未来六年内将努力实现超过三倍的出口增长,显示出其对全球能源市场格局变化的高度重视。

作为全球天然气资源最为丰富的国家,俄罗斯在能源领域长期占据举足轻重的地位。其天然气产量居世界首位,消费量位列第二。早在 2005 年,俄罗斯的天然气储量、产量和消费量分别占全球总量的 27.5%、21.6%和 14.7%。在俄罗斯的一次能源消费结构中,天然气始终扮演核心角色,占比高达 53.6%,其次是石油(19.1%)、煤炭(16.4%)、核电(5.0%)和水电(5.9%)。天然气不仅是俄罗斯国内能源体系的支柱,也是其外汇收入和地缘政治影响力的重要来源。

在资源分布方面,俄罗斯天然气储量极为集中,约 90%的探明储量分布在陆地,海上资源则约占 10%。主要产区集中在西西伯利亚(约占全国储量的 73%)和东西伯利亚(约占 7%),这些地区凭借其规模化的资源基础,成为俄罗斯

LNG 开发的核心区域。此外，巴伦支海、喀拉海和鄂霍次克海等海域也储藏着丰富的天然气资源，被视为俄罗斯未来天然气产业拓展的重要方向。

俄罗斯提出到 2030 年出口 1.1 亿吨 LNG 的战略目标，背后反映出其在全球能源格局转型中的新考量。近年来，欧洲市场逐步减少对俄罗斯管道天然气的依赖，转而增加从美国、中东和非洲进口 LNG。这迫使俄罗斯加快 LNG 产业布局，以开拓新兴市场，包括中国、印度以及东南亚等对天然气需求快速增长的国家和地区。与管道天然气相比，LNG 具备灵活运输和多元化出口渠道的优势，有助于俄罗斯减少对单一市场的依赖，提升能源出口的安全性与适应性。

然而，实现这一雄心勃勃的目标仍面临诸多挑战。一方面，大规模提升 LNG 产能需要巨额投资和先进技术支持，尤其在液化设备、储存和运输环节，俄罗斯受到西方制裁限制，可能在进口关键设备和融资渠道上遇到困难。另一方面，全球 LNG 市场竞争日益激烈，美国、卡塔尔、澳大利亚等主要出口国纷纷扩张产能，未来几年全球供应将显著增加，价格波动风险加大。如何在激烈竞争中保持成本优势，并确保长期稳定的市场份额，将是俄罗斯必须解决的问题。

总体而言，俄罗斯提出到 2030 年将 LNG 出口提升至 1.1 亿吨的战略，不仅是能源产业发展的目标，也是其在复杂国际环境中谋求经济增长和地缘政治主动权的重要举措。若计

划顺利推进，俄罗斯有望在全球天然气市场上进一步提升地位，但能否克服资金、技术与市场三方面的挑战，将直接决定这一战略能否最终实现。

## 2. 俄罗斯加强大陆架油气资源勘探

2024年3月28日消息，据俄罗斯联邦矿产资源局（Rosnedra）通报，俄罗斯启动了30年来的首次全面地质和钻探研究，正着力加强对其大陆架石油、天然气及矿产资源的勘探。这一行动不仅标志着俄罗斯在资源勘探领域迈入新阶段，也体现了其在全球能源格局变化和地缘政治压力下，进一步巩固能源安全与战略资源储备的决心。

在当天的会议上，Rosnedra负责人叶夫根尼·彼得罗夫（Yevgeny Petrov）向俄罗斯总理米哈伊尔·米舒斯京汇报了这一项目的进展。他指出，目前该机构在全国范围内共运营190个站点，覆盖从加里宁格勒到俄罗斯远东的广阔区域。这些项目不仅包括石油和天然气的深层钻探工作，还涵盖利用无人机和先进地球物理技术对固体矿物资源的勘探。通过这种多维度的勘探方式，俄罗斯希望在石油、天然气以及矿产资源储备方面建立起更为完善的基础数据体系。

俄罗斯大陆架资源被普遍认为蕴藏着巨大的潜力。根据过往的勘探估算，北极地区及东西伯利亚沿海拥有丰富的油气储量，是俄罗斯未来能源战略的重要支撑点。加强勘探不仅有助于增加石油和天然气的探明储量，还能够为俄罗斯未

来几十年的能源开发和出口提供可靠保障。同时，在固体矿产资源方面，俄罗斯同样具备独特优势，稀有金属、稀土元素以及其他战略性矿产的储量潜力巨大，强化勘探工作将进一步提升俄罗斯在全球矿产资源供应链中的地位。

此外，此次勘探行动也反映出俄罗斯面对西方制裁与全球能源转型背景下的战略调整。由于传统出口市场受限，俄罗斯急需通过开发新区域、新资源来保持能源出口规模和财政收入。大陆架油气勘探不仅是经济问题，也关系到国家战略与安全布局，尤其在北极航道和远东地区的地缘政治竞争中，资源开发往往与主权和国际影响力相绑定。

总体来看，俄罗斯 30 年来首次全面开展大陆架油气和矿产勘探，显示其意图在能源和矿产资源领域实现更大程度的自给与掌控。通过引入深钻、无人机与地球物理探测等新技术，俄罗斯希望在未来几十年继续保持能源大国的地位，并在国际资源竞争中掌握更多主动权。

### 3. Rosatom 宣布推出新型废燃料处理技术

2024 年 6 月 5 日消息，俄罗斯国家原子能公司(Rosatom)宣布，其研发团队已经成功开发出一种创新的结晶精炼技术，专门用于从废核燃料中实现核材料的净化和分离。这一突破性进展意味着俄罗斯在核燃料循环和核废料处理领域迈出了重要一步。

据介绍，该项技术由 Rosatom 燃料部门与“突破”(Proryv)

项目的科学家联合研发，并将在托木斯克州谢韦尔斯克的西伯利亚化学联合企业基地建设的试点能源综合体（ODEK）中得到应用。该综合体是俄罗斯推动闭合核燃料循环战略的核心工程，包含三个关键模块：一是燃料生产与再制造模块，用于生产快堆所需的致密铀钚（氮化物）燃料；二是配备 BREST-OD-300 铅冷快中子反应堆的核电站；三是废燃料再处理模块。通过这一体系，俄罗斯希望实现从核燃料生产、发电到废燃料再利用的全链条闭环。

Rosatom 表示，新开发的结晶精炼技术将作为辐照铀钚（SNUP）燃料再处理工艺的最后技术阶段。其最大优势在于能够同时净化和分离铀、钚和镅等关键核材料，但不会单独将钚作为独立产物提取。这一设计有效避免了核材料被滥用于非和平用途的风险，完全符合国际核不扩散制度的要求。在确保核安全的同时，该技术还显著提升了废燃料再处理环节的环境友好性和可持续性。

与传统的溶剂萃取等净化工艺相比，结晶精炼技术产生的二次废物更少，因为其试剂仅使用硝酸溶液。这不仅降低了废物处理的复杂性和环境风险，也意味着未来废燃料再处理设施的运行成本和环境压力都将有所减轻。通过减少二次废物和有机溶剂的使用，俄罗斯有望在国际核能领域展示更高的绿色治理水平。

从战略角度看，Proryv 项目的实施和结晶精炼技术的推

出，将帮助俄罗斯逐步建立一个更加安全、可控和可持续的核能体系。通过实现闭合核燃料循环，俄罗斯可以大幅减少高放射性废物的长期储存压力，并提升对快中子反应堆的燃料保障能力。同时，这一技术突破也为俄罗斯在未来全球核能合作中提供了新的筹码，有助于其强化在国际核燃料循环和先进核能技术领域的话语权。

总体而言，Rosatom 的新型结晶精炼技术不仅是一次技术创新，更是俄罗斯核能战略转型的重要信号。它表明俄罗斯正试图通过技术革新来兼顾核能发展、环境安全与核不扩散义务，为未来核能的清洁利用和可持续发展提供新的解决方案。

#### 4. 俄罗斯推出自主研发的高容量燃气轮机，取代外国技术

2024 年 10 月 24 日消息，俄罗斯宣布推出基于首台国产大容量燃气轮机的发电机组，标志着该国在高端能源装备自主化方面取得关键进展。目前，俄罗斯正积极研发替代技术，以填补因无法再进口西方设备而形成的技术空白。

俄罗斯技术公司在一份声明中指出，这款国产燃气轮机相比国外同类产品更轻、更紧凑，同时在输出功率和稳定性等方面性能相当，具备较强的市场竞争力。该成果不仅提升了俄罗斯电力行业的自主可控水平，也被视为推进能源安全和保障电力供应的重要举措。

随着新机组的成功并网，乌达尔纳亚电厂的装机容量由 454 兆瓦增至 560 兆瓦，大幅增强了区域供电能力。据测算，该电厂目前能够满足克拉斯诺达尔地区约 10% 的用电需求，对缓解当地电力紧张、支持区域经济发展具有积极意义。

### 5. Rosatom 与 IAEA 签署协议

2024 年 10 月 23 日，俄罗斯原子能技术研究院(Rosatom Technical Academy)与国际原子能机构(IAEA)签署协议，延长该研究院在核知识管理与人力资源开发领域的国际原子能机构合作中心地位，并扩大合作计划领域。该协议是在 2024 年 10 月 21 日至 25 日在奥地利维也纳举行的第一届小型模块化反应堆及其应用国际会议期间签署的。

俄罗斯国家原子能技术研究院院长尤里-塞列兹涅夫(Yuri Seleznev)代表俄罗斯国家原子能技术研究院签署了该文件，国际原子能机构副总干事兼核能部主任米哈伊尔-丘达科夫(Mikhail Chudakov)、核安全与保障部主任莉迪-埃夫拉尔(Lydie Evrard)、国际原子能机构副总干事兼核科学与应用部主任纳贾特-莫赫塔尔(Najat Mokhtar)代表国际原子能机构签署了该文件。

作为协议的一部分，Rosatom 技术学院不仅扩大了与国际原子能机构在核能、核安全、核科学与应用方面的合作，还将合作领域扩展到小型模块化反应堆、医学物理和放射性药物领域。因此，在五个计划领域，包括小型模块化反应堆

(SMR)这一新领域，学院成为国际原子能机构第一个也是迄今为止唯一一个核知识管理和人力资源开发合作中心。

## 6. 中国汽车在俄罗斯创下销量新纪录

中国乘用车 2024 年 10 月在俄罗斯创造了月销量的新纪录。截至秋季中期，来自中国的新品牌汽车售出 98200 台。此前的高点出现在 9 月份，当时中国汽车销量为 93200 辆。

10 月份，一系列中国品牌的汽车销量创下纪录。哈弗售出了 23801 辆；吉利 17163 辆；捷途 (Jetour)4020 辆；广汽 (Gac)2572 辆；红旗 860 辆。上个月，受俄罗斯人欢迎的中国车型的销量也创下了新纪录。例如，哈弗初恋 (Haval Jolion)10 月份的销量为 11387 辆；吉利星越 L (Geely Monjaro)5202 辆；哈弗 F7 为 3063 辆；哈弗 H3 为 2039 辆；捷途大圣 (Jetour Dashing)1731 辆；广汽 GS8 为 1530 辆；哈弗 H9 为 939 辆。哈弗初恋 10 月份成为俄罗斯市场最畅销的外国品牌车型，总销量仅次于俄罗斯 Lada Granta。第二款最受欢迎的中国车是奇瑞瑞虎 7 Pro Max；第三款是奇瑞瑞虎 4 Pro。紧随其后的是吉利星越 L、哈弗 M6 和吉利缤越 (Geely Coolray)。

2024 年，中国在俄罗斯二手乘用车进口中的份额也增长了 9 倍以上。2024 年前 10 个月，俄罗斯共进口 3.85 万辆二手乘用车和 11.199 万辆新车。中国品牌在俄罗斯新车进口中所占的份额超过了 92%。

## 7. 俄天然气工业股份公司批准 2025 年投资计划，预算

降至 1.52 万亿卢布

2024 年 10 月 29 日消息,俄罗斯天然气工业股份公司(俄气)董事会已批准该公司 2025 年的预计投资计划和预算,定为 1.52 万亿卢布(近 152.2 亿美元),较 2024 年计划支出下降约 7%。尽管预算有所减少,但俄气强调,这些资金将优先用于进一步开发俄罗斯东部和亚马尔半岛的天然气生产中心、扩建天然气基础设施、扩大“西伯利亚力量”天然气干线和天然气处理综合体的产能,以及实施东部天然气供应系统天然气干线项目等,以确保高峰期的天然气平衡。

俄气表示,批准的财务计划非常均衡,确保公司战略目标的实现,并保证公司负债的完全覆盖,没有赤字。俄气管理委员会副主席法米尔·萨迪戈夫指出,尽管面临地缘政治局势不稳定和能源安全问题的挑战,俄气 2024 年的业绩表现依然强劲,天然气销售收入预计为 4.6 万亿卢布(约合 461 亿美元),比最初的财务计划高出 1550 亿卢布(约合 16 亿美元)。同时,该公司的 EBITDA 将达到其历史上最高水平之一,保守估计将超过 2.8 万亿卢布(约合 281 亿美元)。

萨迪戈夫还表示,2025 年资本支出结构不会发生任何重大变化,大量资金将继续用于实施优先项目,以确保向国内外市场提供可靠的天然气供应,并扩建俄罗斯各地区的天然气基础设施。此外,俄气还将继续推行严格的政策,以控制运营成本。

俄气董事会强调，尽管面临诸多挑战，但传统能源的需求仍在继续增长，特别是在地缘政治局势不稳定和能源安全问题日益受到关注的背景下。初步估计显示，2024 年全球天然气消费量将增加 1000 多亿立方米，主要由俄罗斯、中国和印度推动。俄气还指出，哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦和吉尔吉斯斯坦等中亚国家的天然气消费量也有所增加，这些国家正在与俄气发展能源关系，以确保进口俄罗斯管道天然气。

然而，俄气也承认，世界上唯一出现天然气消费量下降的地区是欧洲，其中欧盟和英国出现了这种趋势。俄气认为，这是由于欧盟政策的影响，导致天然气消费量持续下降，一些能源密集型行业的企业倒闭，生产能力转移到其他地区。俄气预计，欧洲的天然气消耗量将进一步下降，下降速度将取决于进一步的政治决策等因素。

#### 8. 2024 年中国智能手机在俄市场购买份额上升至 86%

俄罗斯标准银行发布的研究报告显示，2024 年中国智能手机在俄罗斯的购买份额已大幅增长至 86%，而在一年前这一数字为 73%，在 2022 年则为 50%。这一连续上升的趋势表明，中国品牌正在快速占据俄罗斯智能手机市场的主导地位。

分析称：“该银行的统计数据再次证实了中国品牌手机在俄罗斯消费者中的领先趋势，其市场份额逐年增长，竞争优势日益凸显。” 业内人士指出，随着西方品牌逐步退出俄罗

斯市场，中国手机厂商凭借产品多样性、性价比优势以及完善的供应链体系，迅速填补了空缺。

根据该银行的数据，到 2024 年，中国品牌已占总品牌购买量的 86%，几乎形成市场绝对优势。这不仅体现了俄罗斯消费者对中国品牌认可度的提升，也意味着中国手机企业在俄的影响力正逐步扩大，未来有望进一步推动本地化合作和售后服务体系的完善。

### （三）研究分析

#### 1. 俄罗斯天然气需求将在 2040 年达到顶峰

根据壳牌公司最新发布的液化天然气(LNG)研究年报，全球天然气需求的增长轨迹正呈现出鲜明的区域分化特征，而俄罗斯作为能源大国，其天然气需求的演变路径尤为引人注目。

年报明确指出，俄罗斯的天然气需求预计将在 2040 年代及以后达到顶峰。这一预测背后，是多重因素交织的结果。一方面，俄罗斯国内工业结构的转型与能源安全需求的提升，正成为推动天然气需求增长的重要动力。随着工业领域逐步向低碳化转型，天然气作为过渡能源的地位愈发凸显，其需求也随之水涨船高。例如，中国从煤炭转向天然气的工业转型，以及南亚、东南亚国家因本地产量下降而增加进口，都成为了推动全球 LNG 需求增长的关键因素，俄罗斯作为天然气生产大国，自然也受益于这一趋势。

另一方面，全球能源市场的格局变化，尤其是亚洲市场的崛起，为俄罗斯天然气出口提供了新的机遇。壳牌年报预计，到 2040 年全球 LNG 需求将增长 50%至 60%，达到 6.25 亿至 7.18 亿吨，其中亚洲将成为需求增长的核心驱动。俄罗斯正试图通过 LNG 出口多元化来弥补欧洲市场的损失，例如增加对中国、印度的出口。然而，这一过程中也面临着诸多挑战。

地缘政治的博弈与制裁的压力，如同两座大山，横亘在俄罗斯天然气出口的前路上。西方对俄罗斯 LNG 项目的制裁，不仅限制了其技术获取和设备供应，更对其市场准入构成了严峻挑战。例如，俄罗斯的北极 LNG 2 号、Murmansk LNG 等项目就因制裁而面临技术自主化和设备供应的难题。尽管如此，俄罗斯仍在积极寻求突破，例如开发北极航道以扩大 LNG 出口，以及推动如 Ob LNG 等新项目的建设。

尽管面临诸多挑战，但俄罗斯天然气需求的未来仍充满机遇。壳牌年报指出，俄罗斯作为全球最大天然气生产国之一，其需求达峰时间与全球趋势一致。随着全球能源转型的加速推进，天然气作为过渡能源的地位虽然面临挑战，但在亚洲市场的强劲需求支撑下，俄罗斯仍有望实现天然气需求的持续增长。然而，这一过程中，俄罗斯需要有效应对地缘政治风险、推动技术自主化，并抓住亚洲市场崛起的机遇。

## 2. 俄罗斯到 2050 年仍将是主要天然气出口国

俄能源部下属的俄罗斯能源署(REA)的专家认为，到2050年，在不同的能源转型情景下，俄罗斯与中东和北非国家、美国和加拿大可能仍然会是世界主要天然气出口国；在积极的情况下，2050年其出口潜力可能达到每年3.139亿吨石油当量。

2月27日俄罗斯能源署制定并提出了2050年前全球能源发展的可能情景，即“一切如旧”、“合理技术选择”和“净零排放”。

在第一种情况下，2022年至2050年能源消费预计将增加37%，而在最后一种最消极的情况下，能源消费预计将减少9%。与此同时，REA专家认为第一种实际上是不现实的，气候变化的后果显而易见，能源转型已无法停止。

根据REA的介绍，在“净零排放”的情况下，2050年中东和北非国家的天然气出口潜力将为每年1.688亿吨石油当量，美国和加拿大为1.544亿吨石油当量。与此同时，在这种情况下，俄罗斯的潜力将为8910万吨。在较为积极的情况下，相应的数字将分别为5.949、5.942和3.139亿吨石油当量。

REA总经理的首席顾问弗拉基米尔·德列边措夫表示：“至于天然气，结论是无论是在哪一种情景下，俄罗斯的出口潜力均排名第三。”

3. 到2030年俄对华天然气出口量将达850亿立方米

俄罗斯报纸《Vedomosti》援引俄罗斯天然气工业银行分析师的数据报道称，到 2030 年，俄罗斯向中国出口的管道天然气和液化天然气可能达到 850 亿立方米。

据俄罗斯专家称，确保这一增长的关键因素将是远东管道线路的开通、与哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦的互换业务以及液化天然气运输量的增加。

因此，根据俄罗斯天然气工业股份公司的计划，俄罗斯将于 2027 年开始通过远东管道向中国供应天然气。据俄罗斯天然气工业股份公司管理委员会主席阿列克谢·米勒称，该管道每年可向中国输送多达 100 亿立方米的天然气。分析家估计，该管道将于 2029 年达到设计水平。

目前，俄罗斯出口到中国的管道天然气仅通过“西伯利亚力量”管道。2023 年，管道天然气输送量为 227 亿立方米，计划到 2024 年底达到 300 多亿立方米。2025 年，管道将达到每年 380 亿立方米的设计输送能力。俄罗斯天然气工业银行分析师预计，“西伯利亚力量-2”天然气管道(年输气量达 500 亿立方米)不会在 2030 年前开通。

据俄罗斯天然气工业银行分析师称，到 2030 年，向中国供应的液化天然气量可能达到 280 亿立方米，是 2023 年的 2.5 倍。

4. 2024 年 IEA 报告：俄天然气需求 2030 年触顶，亚洲出口占比将升至 65%

国际能源署（IEA）在 2024 年 7 月发布的最新《俄罗斯能源展望更新》中指出，俄罗斯天然气消费将在未来几年保持增长，并在 2030 年达到 5,550 亿立方米的峰值。增长动力主要来自国内产业结构调整 and 清洁能源替代政策的推进：一方面，化工、钢铁等高耗能行业在“煤改气”政策引导下，正逐步扩大天然气使用比例，以降低碳排放并符合国际市场对低碳产品的要求；另一方面，西伯利亚液化天然气（LNG）项目陆续投产，显著提升了天然气在电力和工业能源中的可获得性与竞争力。

然而，IEA 同时指出，峰值之后的需求趋势将逐渐放缓甚至回落。这一变化主要受两个因素推动：首先是能效提升。随着节能技术和智能化能源管理系统的普及，单位 GDP 能耗将显著下降，天然气在总能源消费中的占比也会受到抑制；其次是可再生能源替代。风能、太阳能及生物质能在俄罗斯能源体系中的比重不断提高，尤其在欧洲市场需求下降背景下，国内政策正在推动可再生能源装机的稳步扩张，从而减少对天然气的依赖。

在国际市场方面，IEA 预测俄罗斯天然气出口结构将出现重大调整。到 2030 年，对亚洲地区（主要包括中国、印度及中亚国家）的管道气和 LNG 出口总量将从 2023 年的 1,260 亿立方米增至 2,200 亿立方米。这意味着亚洲在俄罗斯天然气出口中的占比将由 48% 提升至 65%，几乎形成压倒

性优势。考虑到欧洲市场因地缘政治和能源转型因素持续收缩，亚洲市场的需求增长被认为是平衡俄罗斯国内供需、维持能源收入稳定的关键变量。

整体来看，这份报告揭示出俄罗斯天然气产业未来十年的双重特征：一方面，国内市场将在 2030 年前维持增长并达到历史最高点，体现出天然气在产业转型和能源安全中的战略地位；另一方面，随着能效和可再生能源的快速发展，长期需求增长潜力受限，俄罗斯必须依靠对亚洲市场的深度布局来分散风险，维持出口规模和财政收入。

## 5. 2024 年 Gazprom 年报：俄对华输气提前三年完成“500 亿方路线图”

俄罗斯天然气工业股份公司（Gazprom）于 2024 年 12 月发布的年度运营报告显示，随着中俄能源合作的深化，当年通过“西伯利亚力量”管道向中国出口天然气 310 亿立方米，不仅顺利完成合同义务，还超额完成约 10 亿立方米，体现出双方在天然气贸易上的紧密协作和需求匹配。Gazprom 在报告中指出，这一业绩得益于中俄两国长期合同框架下的稳定供气机制，以及中国能源结构转型对天然气需求的持续增长。

与此同时，Gazprom 强调，新的供应通道正在快速推进。2024 年 10 月，年输气能力 100 亿立方米的远东线路正式开工建设，该项目一旦建成投产，将与“西伯利亚力量”形成

互补，进一步提高俄对华供气的稳定性和灵活性。根据公司预测，自 2027 年起，俄罗斯对中国的年输气能力将提升至 480 亿立方米，比原有规划提前三年接近俄能源部《2035 对亚太天然气出口路线图》设定的 500 亿立方米阶段性目标。这一里程碑式的进展不仅巩固了 Gazprom 在亚太市场的战略地位，也标志着俄罗斯在欧洲市场受限后，成功实现出口重心东移。

从中国的能源转型角度来看，稳定的天然气进口有助于推动煤炭清洁替代，为实现 2030 年碳达峰 提供关键支撑。据 Gazprom 测算，若按累计供应 500 亿立方米天然气替代燃煤计算，将在未来数年间带来 约 1.8 亿吨二氧化碳减排效应。这不仅对中国的“双碳”目标具有直接意义，也在国际能源合作层面展示了中俄在气候治理领域的共同利益。

总体而言，Gazprom 2024 年业绩显示出俄罗斯天然气出口战略的 三重逻辑：第一，国内开采与管道建设的稳步推进，确保供气能力持续扩张；第二，通过提前兑现对华路线图目标，俄罗斯在亚洲市场的战略布局进一步加速；第三，天然气在中俄合作中不仅是经济纽带，更在低碳转型和能源安全层面发挥了日益重要的作用。这些因素叠加，凸显出俄对华能源合作已成为其对外能源战略的 核心支柱，未来影响将远超双边贸易范畴，延伸至区域能源格局乃至全球气候治理。

## 四、印度

### (一) 政策

#### 1. 印度对华太阳能电池板/组件等作出反倾销终裁

2024年6月29日，印度商工部发布公告，对原产于或进口自中国的用于太阳能电池板/组件的铝边框（Aluminium frame for solar panels/modules）作出反倾销肯定性终裁。裁定结果显示，中国相关产品存在倾销行为，对印度本土产业造成了实质性损害。基于此，印度方面建议对中国的涉案产品征收为期5年的反倾销税，税额区间为403—577美元/吨，具体征税详情见附表。

据公告，本案涉及印度海关编码76109010、76109030和76169990项下的产品。该措施的实施意味着中国出口企业将在未来五年面临额外的贸易壁垒，或将对部分企业的成本与出口规模产生直接影响。业内人士认为，此次裁决既是印度保护本土制造业、推动本地产业链发展的措施之一，也是近年来印度对中国新能源相关产品日益趋紧的贸易监管态势的延续。

#### 2. 印度对太阳能玻璃进口征收10%关税

2024年8月9日消息，印度财政部长尼尔马拉·西塔拉曼在人民院公布了2024-2025年度联邦预算。对于可再生能源领域，特别是太阳能行业，预算通过免除用于生产太阳能

电池和组件的特定机械设备的基本关税(BCD)，以支持本土制造。

此前，这些机器需缴纳 7.5%的关税，而此次免税将有效降低太阳能电池和组件制造商的生产成本。

同时，用于制造硅晶片、EVA(乙烯-醋酸乙烯共聚物)薄膜以及光伏带用扁平铜线的特定商品也继续享受进口关税(BCD)豁免政策，该政策有效期延长至 2026 年 3 月 31 日，并且可进口材料的范围正逐步扩大。

然而，自 10 月 1 日起，用于制造太阳能电池或组件的太阳能玻璃将面临 10%的关税，而用于同样目的的镀锡铜互连材料也将从该日起征收 5%的关税。

财政部长在预算演讲中表示：“鉴于国内太阳能玻璃和镀锡铜互连材料的充足生产能力，我提议不再延长对它们征收的关税豁免。”

此外，用于制造可再生能源系统逆变器的有源能量控制器(AEC)的关税豁免也将于 9 月 30 日到期。

为提振电池制造业，用于生产锂离子电池的部件和原材料的 BCD 豁免政策已延长至 2026 年 3 月 31 日。同样，用于锂离子电池和电池组生产的特定部件和组件也在此期间内免征 BCD。锂、铜和钴等原材料也已从关税中豁免。

3. 印度取消对原油、航空燃料、汽油、柴油出口征收暴利税

2024年12月2日，印度政府正式下令取消对原油产品、航空涡轮燃料以及汽油和柴油出口征收的暴利税。该税收政策最早于2022年7月推出，其设立初衷是为了在全球原油价格大幅上涨的背景下，获取国内原油生产商和出口企业额外的超额利润，从而缓解财政压力并平衡能源市场的波动。

根据印度总理顾问此前的表态，随着国际原油价格逐步下行，财政部对继续征收暴利税的合理性进行了评估，最终认为维持该税收已无必要。在实施期间，该税为印度财政收入带来了显著贡献。据统计，2022-23财年通过暴利税共征收2500亿卢比，而在2023-24财年征收总额为1300亿卢比。本财年至目前为止，政府已征收600亿卢比，但财政部并未公布具体的征收明细或按行业划分的贡献比例。

业内人士分析称，此次取消措施有助于减轻原油及相关燃料出口商的税收负担，提升其国际竞争力，同时也可能激励印度能源行业进一步扩大出口规模。然而，从财政角度来看，暴利税的退出意味着政府需通过其他渠道弥补潜在的财政收入缺口，这或将影响未来的预算安排和能源相关补贴政策。

#### 4. 印度从2026年6月起强制使用本地太阳能电池

印度新再生能源部宣布，自2026年6月1日起，所有能源公司在其项目中必须使用本地生产的太阳能光伏(PV)电池。这一规定是《2019年太阳能光伏组件核准型号和制造

商 (ALMM) 法令》修正案出台后的重要举措，修正案专门引入了光伏电池的 ALMM 清单 II，以确保项目中使用的核心部件均来自经过认证的印度本地制造商。该部表示，这一政策不仅是规范市场秩序的工具，更标志着印度在推动国内制造业和实现能源产业自力更生方面迈出了关键一步。

根据规定，强制使用本地电池的项目范围广泛，涵盖政府支持的计划、净计量项目以及开放获取的可再生能源项目，基本覆盖了印度未来可再生能源发展的主要应用场景。同时，政策也设置了过渡性安排，已经完成招标且投标截止日期早于命令发布的项目将不受该规定影响，以避免对正在进行的项目造成不必要的冲击。

业内人士指出，此举与印度“自力更生印度 (Atmanirbhar Bharat)”战略高度契合。通过强制使用本地电池，印度希望减少对进口光伏组件及核心原材料的依赖，特别是在全球供应链波动和地缘政治不确定性加剧的背景下。此外，该措施还预计将推动本土太阳能电池制造产业链扩产和技术升级，从而在未来几年内为印度创造更多的就业机会和投资机会。

不过，市场观察人士也提醒，短期内可能会面临产能不足与成本上升的挑战。若本地制造能力无法及时跟上需求，可能会对部分项目的开发进度和经济性造成一定影响。总体而言，该政策既是对国内光伏产业的保护，也是推动其快速成长的强力信号。

## (二) 动态

### 1. 印度新出台户用光伏补贴计划

2024年4月23日消息，印度总理正式启动 **Surya Ghar Muft Bijli Yojana**（太阳之家免费电力计划），旨在推动住宅屋顶光伏的普及和应用。根据该计划，政府将为不同规模的户用屋顶太阳能系统提供分档补贴：其中，容量在2kW以下的屋顶光伏电站可获得每千瓦30,000印度卢比（约合人民币2600元）的补贴，3kW以下的系统补贴标准为每千瓦18,000印度卢比（约合人民币1560元）。对于超过3kW的系统，补贴额度设定上限为78,000印度卢比（约合人民币6757元），避免资源过度集中在少数大型户用项目中。

印度总理纳伦德拉·莫迪（Narendra Modi）在启动仪式上强调，该政策的核心目标是降低普通居民的用电成本，让更多家庭能够享受“零负担”的清洁能源。“从直接补贴发放到人民银行账户，到提供大幅优惠的银行贷款，中央政府将确保业主在安装光伏系统时不再承担额外的经济压力。”莫迪指出，整个计划将通过国家统一的门户网站来实现，确保从申请、审批、到补贴发放的全过程透明高效，同时整合政府、金融机构和设备供应商等多方资源，为居民提供一站式服务。

分析人士认为，该计划不仅有助于推动印度加快实现可再生能源目标，还将促进分布式能源的发展，提升居民能源自主性。通过降低户用光伏安装的初始成本，政策将进一步

激发居民的参与热情，缓解城乡电力供需压力，推动印度能源体系向更加清洁、低碳和可持续的方向转型。与此同时，大规模户用光伏的推广还将带动本地光伏设备制造、安装和维护产业的发展，创造更多就业机会。

2. 印度将在 2032 年之前增加 18 座核能反应堆，容量为 13,800MWe

2024 年 2 月 26 日消息，印度总理纳伦德拉·莫迪（Narendra Modi）在古吉拉特邦卡克拉帕尔（Kakrapar）出席了两座国产 700 兆瓦核反应堆的落成仪式。随后，印度核电公司（NPCIL）宣布了一项雄心勃勃的扩建计划，即到 2032 年之前将在全国范围内新建 18 座核能反应堆，总新增装机容量达 13,800MWe。

该计划被视为印度能源转型战略的重要组成部分。长期以来，印度能源体系对煤炭依赖度较高，碳排放压力不断上升。核电扩建不仅能够为印度提供更稳定的基荷电力，还将在减排和提升能源独立性方面发挥关键作用。NPCIL 表示，新反应堆将主要采用印度自主设计的压水重水反应堆（PHWR）技术，同时部分项目也可能引入国际合作技术，以提升反应堆的运行效率和安全标准。

根据印度政府的规划，这些新建反应堆将分布在不同邦，以确保区域间电力供应更加均衡。例如，古吉拉特邦、拉贾斯坦邦和泰米尔纳德邦等能源需求快速增长的地区，都将在

未来十年迎来新一轮核电项目落地。政府还计划通过配套的融资机制和政策激励措施，吸引私营资本参与核电基础设施建设。

业内人士指出，核电扩建将有助于印度实现“2070年碳中和”的长期目标，同时减少对进口化石燃料的依赖，提升能源安全水平。与此同时，核能发展还将带动本土核燃料循环、核工程设备制造以及高端人才培养，进一步增强印度在全球核能产业链中的话语权。

### 3. 印度批准 50 个太阳能园区，加速可再生能源发展

2024 年 11 月 7 日消息，印度新再生能源部部长普拉拉德·乔希在国际太阳能联盟(ISA)第七届大会上宣布，印度已批准 50 个太阳能园区，总装机容量接近 37.5 吉瓦(GW)，此举将极大推动印度可再生能源行业的发展。乔希还表示，印度已确定潜在的海上风电场，旨在到 2030 年实现 30 吉瓦的装机容量目标。

在总理纳伦德拉·莫迪的领导下，印度设定了到 2030 年可再生能源达到 500 吉瓦的目标，其中太阳能装机容量已超过 90 吉瓦。乔希强调，印度在可再生能源领域的征程充满了远见和进步，国内外支持推动了重大成就。他特别提到了印度最近的预算分配，其中用于太阳能项目的资金增加了 110%，并介绍了 PM-Surya Ghar Muft Bijli Yojana 和关键矿产进口免税等新计划，这些计划凸显了政府加强太阳能基础

设施的努力。

此外，印度的屋顶太阳能计划是全球最强大的计划之一，使社区能够直接在家庭层面产生可再生能源。同时，以农村为重点的 PM-KUSUM 计划正在改变农业格局，使农民能够使用太阳能进行灌溉并出售剩余能源，从而促进可持续生计。

#### 4. 印度煤炭部：煤炭产量创新高

2024 年 12 月 30 日消息，印度煤炭部近日发布年终报告，指出 2023 日历年的煤炭产量达到 9.8832 亿吨，较去年同期增长了约 7.66%，创下新纪录。

据预测，到 2024-25 财年(FY25)底，印度煤炭产量有望超过上一财年的 997 亿吨水平，这一增长得益于私营矿山和印度煤炭(CIL)矿山供应的增加。数据显示，2024 年 1 月至 11 月期间，自有煤矿和商业煤矿的煤炭产量已达 162 亿吨。此外，自 2015 年以来，已有 113 座峰值额定产能为每年 257 亿吨的煤矿被拍卖。

印度煤炭部表示，向私营部门开放煤炭行业与减少煤炭进口和促进国内生产的努力相一致。为加强能源安全，煤炭部已设定目标，计划在 25 财年实现 13.1 亿吨的煤炭产量，并在 2029-30 财年(FY30)达到 1.5 亿吨。这一举措旨在通过国内开采的煤炭取代进口煤炭，推动实现印度的自给自足 (Atmanirbhar Bharat) 计划。

### (三) 研究分析

#### 1. 至 2050 年，印度累计光伏废弃物将激增

根据 CEEW 的一项新研究，到 2050 年，印度累积的太阳能废弃物将达到约 1900 万吨，因为 2030 年前部署的所有光伏容量都将在此时达到使用年限。该机构估计，印度特定的太阳能废弃物将来自不同的渠道，但不包括制造业。

报告指出，虽然这些组件的设计寿命为 25 年，但由于运输、组件处理和项目运营过程中存在损坏等因素，有些组件的寿命可能会提前结束。

根据该报告，截至 2023 财年，印度的光伏装机容量为 66.7 GW，产生了约 10 万吨垃圾，但到 2030 年，这一数字将增加到 34 万吨。这 34 万吨废料预计包括约 1 万吨硅、1.2 万吨至 1.8 万吨银以及 16 吨镉和碲。在 34 万吨太阳能废料中，约 67% 的废料将在拉贾斯坦邦、古吉拉特邦、卡纳塔克邦、安得拉邦和泰米尔纳德邦这五个邦境内产生。

在 2024 财年至 2030 财年之间，现有和新部署的光伏产能所产生的累积太阳能废弃物将达到约 60 万吨，相当于填满 720 个奥运会标准泳池。

该研究的作者认为，到 2030 年，印度的光伏装机容量将达到 292 GW 左右。到 2050 年，印度将需要约 1,700 GW 的太阳能发电能力，到 2070 年将需要 5,600 GW 的太阳能发电能力，以实现其 2070 年的净零目标。

该研究的作者表示，不断增加的太阳能废弃物为印度提供了机会，使其成为太阳能行业领先的循环经济中心。

印度已经实施了数项措施来解决垃圾问题。去年，环境、森林和气候变化部(MoEFCC)发布了《2022年电子废弃物管理规则》，该规则将规范印度太阳能电池和组件废弃物的管理。这些规则要求太阳能电池和组件的生产商们在生产者责任延伸(EPR)框架下管理他们的废弃物。

“印度必须积极主动地解决太阳能废弃物问题，这不仅是环境方面的当务之急，也是确保能源安全和建立循环经济的战略需要，”CEEW首席执行官 Arunabha Ghosh 说，“我们见证了太阳能行业的显著增长，从2015年3月的4 GW增长至2023年12月的73 GW，强大的回收机制将变得越来越重要。它们可以保护可再生生态系统，创造绿色就业机会，加强矿产安全，促进创新，并建立有弹性的循环供应链。”

CEEW表示，印度太阳能产业应该通过设置逆向物流、储存、拆卸中心和回收设施等，为新的责任做好准备。该行业还应该对太阳能废弃物管理的创新融资机制和商业模式进行探索。

## 2. 印度天然气消费量预计将在未来15年内翻一番

根据 Rystad Energy 的研究，到2040年，印度的天然气消费量将从2023年的650亿立方米增加至1137亿立方米，几乎翻倍。

尽管印度天然气产量自 2020 年以来增长了 51%，预计到 2025 年将达到 367 亿立方米，但这仍不足以满足印度日益增长的天然气需求。因此，印度将继续严重依赖进口来满足其能源需求，作为世界第四大液化天然气(LNG)进口国，该国大约一半的天然气需求通过进口来满足。

Rystad Energy 天然气和液化天然气研究副总裁 Kaushal Ramesh 表示，印度与中东地区的地理位置接近，再加上中东大量未签约的液化天然气生产，为印度提供了获得优惠条件的绝佳机会。到 2035 年，中东每年仍有近 1 亿吨液化天然气未签约，印度处于有利地位，可以吸引中东生产商的积极合作。

印度的天然气需求将来自多个领域，包括不断扩大的城市天然气分配(CGD)网络、化肥、炼油和石化行业。特别是尿素生产，严重依赖天然气作为主要投入，且由于政府实现粮食安全的目标，该行业对天然气的需求保持稳定。此外，随着对石油产品和石化产品需求的不断增长，印度的炼油能力预计到 2030 年将增加到每年 3.35 亿吨左右。

近年来，印度的中央天然气管道网络迅速扩张，中央天然气站的数量自 2015 年以来增长了五倍多，截至去年 4 月已达 5710 个，巴布亚新几内亚连接的数量也增长了四倍多，达到 1200 万个。预计中央天然气网络将覆盖印度近 100%的地理区域，覆盖人口超过 14 亿。

然而，印度天然气行业的发展仍面临一些挑战。Rystad Energy 指出，印度买家有重新谈判甚至放弃接近完成的交易的历史，这给供应商带来了不确定性。此外，基础设施建设缓慢也阻碍了印度天然气行业的发展，再气化终端主要集中在该国西部，天然气管道网络的扩展并不一致。同时，印度在天然气基础设施建设方面还投入了大量资源于可再生能源开发，导致进展缓慢。

综上所述，尽管印度天然气行业前景积极，但仍需克服一系列挑战以实现持续增长。

3. 到 2032 年，印度输电行业将增长 5 倍，投资额达到 100 亿印度卢比

Avener Capital 最近发布的一份研究报告指出，印度输电行业正迎来前所未有的增长机遇。这一趋势受到两大国家能源战略目标的推动：一是到 2047 年实现能源独立，二是到 2070 年实现净零排放。这些宏伟目标不仅重塑了印度电力系统的发展方向，也为输电网络的建设与升级创造了巨大的市场空间。

目前，印度的输电能力约为 2,530 吉瓦。根据报告预测，在未来八年内，这一数字将增长五倍，成为支撑国家能源转型的重要支柱。快速增长的需求主要通过基于关税的竞争性招标（TBCB）机制来满足，该机制在公私合作（PPP）模式下授予的输电项目中占比已超过 90%。TBCB 的广泛应用凸

显了政府推动市场化和透明化的努力，它不仅提升了项目定价的合理性，也显著增强了私人资本参与关键基础设施建设的积极性。

报告进一步强调，印度电网容量的扩展必须能够承载大规模可再生能源的接入。随着各邦规划的集中式风能与太阳能基地陆续落地，输电网络的灵活性与互联互通显得尤为重要。拉贾斯坦邦计划新增装机 115 吉瓦，位居全国首位；安得拉邦预计新增 59 吉瓦；古吉拉特邦则规划 42 吉瓦。这些清洁能源项目大多地处资源条件优越但负荷中心较远的地区，对跨区域输电通道提出了更高要求。

所有这些努力均服务于“一个电网，一个国家”的战略愿景，旨在打造一个全国统一的电网体系，实现区域间电力资源的优化配置。分析人士认为，未来十年印度输电行业不仅是能源转型的关键环节，也是吸引国际资本、带动本土制造和技术创新的重要领域。随着投资规模的持续扩大和制度设计的日益完善，印度正加速迈向清洁、高效、可持续的现代电力系统。

#### 4. 2025 财年印度能源需求将增长 5.5%

据印度评级与研究公司 (Ind-Ra) 称，预计 2025 财年 (FY) 印度的电力需求将增长约 5.5%，新增装机容量将达到 32 吉瓦 (GW) 至 35 吉瓦。预期需求低于上一财年的 7.4% 和 2023 财年的 9.7%。

Ind-Ra 表示，2025 财年上半年的极端天气条件导致第一季度和第二季度的能源需求波动。2024 年 5 月，全印度峰值需求达到了近 250 吉瓦的历史最高水平，比去年同期增长了约 13%。该公司表示：“然而，由于今年季风较好，气温下降，且工业活动放缓，2024 年 8 月至 10 月期间需求显著放缓。

Ind-Ra 表示，可再生能源将引领发电容量增长，其份额将在 2025 财年达到 23%。目前，印度在建的太阳能、风能和太阳能-风能混合发电容量接近 80 吉瓦，另有 95 吉瓦处于不同开发阶段。

该机构预计本财年可再生能源装机容量将增加 28 吉瓦至 30 吉瓦(2025 财年上半年实现 11 吉瓦)，主要来自太阳能。

5. 美国能源信息署：印度将在 2024 年和 2025 年超越中国成为全球石油消费增长的最大来源

根据美国能源信息署 12 月份的《短期能源展望》(STEO)内容显示，印度已成为 2024 年和 2025 年全球石油消费增长的主要来源，今年将超过中国。从 1998 年到 2023 年，中国石油消费几乎每年的增幅都超过印度，而这些年中国石油消费的增幅通常高于其他任何国家。

2024 年和 2025 年，印度占全球石油消费总量增长的 25%。美国能源信息署预计 2024 年全球液体燃料消费量将增加 0.9 百万桶/天。预计明年增长幅度更大，全球石油消

费量将增加 1.3 百万桶/天。

受运输燃料和家庭烹饪燃料需求不断增长的推动，印度液体燃料消费量预计在 2024 年将增加 220,000 桶/天，在 2025 年将增加 330,000 桶/天。这一增幅是此前该机构每年预测的所有国家中最高的。

美国能源信息署预测，2024 年中国液体燃料消费量将增长 9 万桶/日，2025 年将增长 25 万桶/日。在中国，电动汽车保有量迅速增长、液化天然气在卡车运输中的使用量增加、人口减少以及经济增长放缓限制了运输燃料的消费增长。中国大部分增长是石油用于制造石化产品所致。

尽管在美国能源信息署的预测中，印度的百分比和数量增长超过了中国，但中国的石油消费量仍然远远超过印度。根据展望内容显示，到 2023 年，印度的液体燃料总消费量为 530 万桶/天，而中国到 2023 年的消费量是印度的三倍多，达到 1640 万桶/天。

## 6. 印度在 GEOA 框架下可再生能源装机量创历史新高

据印度能源经济与金融分析研究所(IEEFA)和 JMK Research & Analytics 联合发布的报告，从 2023 财年至 2024 财年，印度商业和工业(C&I)开放准入市场的年度可再生能源装机容量增加了 90.4%。

报告指出，到 2024 财年末，累计装机容量预计将达到

18.7 吉瓦(GW)。其中，古吉拉特邦和拉贾斯坦邦在这一增长中起到了引领作用，两邦在 2024 财年分别增加了 1.43GW 和 0.98GW 的装机容量。

IEEFA 南亚区主任 Vibhuti Garg 表示：“GEOA 规则通过简化流程和降低成本，创建了一个用户友好和投资者友好的框架，推动了印度可再生能源行业的发展。”

除了装机容量的显著增长，该市场还吸引了新的参与者。JMK Research 高级顾问 Prabhakar Sharma 指出，中央和州两级的监管整合创造了一个更具凝聚力的监管框架，提高了市场的透明度和操作的便利性。

然而，报告也指出了存在的挑战。一些州偏离了中央 GEOA 规则，这可能会阻碍开放准入市场的前景。此外，政策的成功还取决于绿色开放获取在较小消费者中的普及率提高。为了有效整合州内和州际绿色开放项目的电力，还需要对电网基础设施进行大规模升级。

总体来看，GEOA 规则的实施为印度可再生能源市场带来了积极的变化，但仍需克服一些挑战以实现更广泛的普及和可持续发展。

7.印度智库 CEEW 《2024 太阳能制造竞争力报告》：本土组件成本 10 年内可低于中国 8%-12%

2024 年 10 月，印度能源、环境与水理事会（Council on Energy, Environment and Water, CEEW）发布《印度太阳能制

造竞争力报告》。报告基于对 42 家本土及跨国光伏企业的实地调研与数据建模，指出如果印度能够充分发挥生产挂钩激励（PLI）政策与规模化制造的成本优势，在未来十年内，本土太阳能组件的制造成本有望低于中国同类产品 8%-12%，这将对全球光伏产业格局产生深远影响。

报告认为，印度长期以来在光伏制造上依赖进口，尤其对中国的依赖度一度超过 70%，在产业链关键环节（多晶硅、硅片、电池片和组件）均存在明显短板。但随着政策工具逐步落地，这一格局正迎来拐点。CEEW 测算，到 2027 年，印度在电价优惠、低利率厂房融资以及碳关税带来的相对优势，可以基本抵消折旧成本偏高和良率偏低的不利因素，逐步缩小与中国的差距。若在此期间，政府继续执行 ALMM 强制清单（Approved List of Models and Manufacturers）以及将基本关税（BCD）豁免政策再延长五年，本土厂商的成长空间将显著扩大。

按照情景预测，到 2030 年，印度有望形成 75 GW 以上的完整一体化光伏产业链产能。其中，约 80% 可满足国内快速增长的光伏新增装机需求，同时额外形成 10 GW 出口能力，有效分担国际市场对中国产能的依赖。届时，印度对华依赖度预计将降低至 35% 以下，不仅提升了能源供应链的自主可控性，也为印度成为“全球第二大光伏制造中心”奠定基础。

报告特别强调，印度政府的战略目标并不仅仅是扩大产能，而是推动从上游多晶硅到下游组件的全链条自给。这不仅关系到能源安全和绿色转型，也与印度“制造业振兴”“能源独立（Energy Independence 2047）”和“净零排放（Net Zero 2070）”等国家战略目标紧密挂钩。若政策执行顺利，未来十年印度有望在光伏领域从“进口依赖”转变为“出口驱动”，并与中国形成“双极化竞争格局”。

整体来看，CEEW 的报告释放了一个明确信号：在政策支持与市场驱动的双重作用下，印度光伏制造的成本拐点可能在 2030 年前后提前出现，这不仅将改写其国内能源产业链的格局，也会对全球光伏供应链多元化和绿色能源转型产生结构性影响。

#### 8. 印度国家转型委员会（NITI Aayog）2024 年 6 月政策简报：绿色氢能出口潜力 2030 年达 100 亿美元

印度国家转型委员会（NITI Aayog）在 2024 年 6 月发布的《印度绿色氢能出口机制与政策框架》简报中指出，凭借丰富的可再生能源资源与不断下降的光伏发电成本，印度在绿色氢能领域具有显著的后发优势。根据其测算，到 2030 年印度有望实现年产绿氢约 500 万吨，折合潜在出口收入可达 100 亿美元，出口市场主要面向欧盟、日本、韩国及新加坡等高需求地区。

报告提出了“绿氢出口走廊”的三步走路线图：第一阶段，

在 2025 年前完成港口液氢与氨终端的改造，并配套 5% 的运费补贴，以降低早期出口成本并提升对国际买家的吸引力；第二阶段，从 2026 年开始，对绿氢及其衍生产品（如氨、甲醇）实施与成品油相同的 11% 出口退税政策，从而保障本土制造商的价格竞争力；第三阶段，计划在 2028 年起建立“绿氢原产地证书”的国际互认体系，与欧盟的 CertifHy、日本的 A-Token 等机制进行对接，推动形成透明、可追溯的国际交易标准。

简报特别强调，这一出口战略不仅有助于印度在新兴全球绿氢供应链中占据一席之地，还能带来显著的环境效益。若相关措施顺利落地，到 2030 年前，印度绿色氢能出口预计可在全球海运与化肥等高排放行业实现累计约 1.2 亿吨二氧化碳的减排替代效应。同时，随着出口规模扩大，印度也将在国际能源转型市场上与澳大利亚、中东及北非国家形成直接竞争，推动其绿色制造、基础设施投资和产业链配套的加速发展。

## 五、南非

### (一) 政策

1. 南非推出一系列税收改革措施推动能源产业绿色转型

2024年2月21日，南非财政部长在2024年预算审查中宣布，将推出一系列支持可持续发展的税收改革措施，以推动能源产业的绿色转型和低碳发展。这些措施旨在通过财政政策引导企业和公众减少碳排放、提高资源利用效率，同时刺激新能源汽车及清洁能源投资。主要措施包括：

(1) 提高二氧化碳排放税：自2024年1月1日起，二氧化碳排放税从每吨159南非兰特增至190南非兰特；同时，自2024年4月1日起，乘用车每公里二氧化碳排放税将从每吨132南非兰特提高至146南非兰特。此举旨在鼓励企业和个人减少温室气体排放，加快汽车和工业部门的绿色转型。

(2) 提高塑料袋税：自2024年4月1日起，塑料袋税从每袋0.28南非兰特增至0.32南非兰特，以降低一次性塑料使用，推动循环经济和可持续包装解决方案的发展。

(3) 延长能源效率税收优惠期限：原有能源效率税收优惠政策（即纳税人每节省1千瓦时的能源可获得0.95南非兰特的税收减免）的有效期延长至2025年12月31日。这将激励企业和居民持续改进能源使用效率，从而降低整体能

源消耗和运营成本。

(4) 为电动车和氢动力车企业提供投资补贴：自 2026 年 3 月 1 日起，相关企业在南非投资的第一年，可获得高达 150% 的投资补贴，政策有效期为 10 年。此举旨在推动新能源汽车及氢能源产业发展，吸引国内外资本进入绿色交通领域，同时创造就业机会、提升技术水平和推动本地产业链升级。

分析人士指出，这一系列税收政策不仅体现了南非政府在应对气候变化、推进能源低碳化方面的决心，也将为投资者和企业提供明确的长期信号，促进绿色技术应用和产业发展。此外，通过结合碳税、塑料税、能源效率激励和新能源汽车补贴，南非正在构建一个多维度的绿色经济政策体系，推动全社会在能源、交通和工业等多个领域同步绿色转型。

## 2. 南非太阳能电池板关税骤升 10%

2024 年 6 月 28 日，南非税务局正式宣布了一项重要政策调整，将针对海关编码为 8541.43 的太阳能电池板关税税率从原先的 0% 提升至从价 10%。此举在南非乃至全球能源电力市场引发了广泛关注与讨论。

关税豁免区域：来自 EU/UK(欧盟/英国), EFTA(欧洲自由贸易联盟), SADC(南部非洲发展共同体), MERCOSUR(南美南方共同市场), AfCFTA(非洲大陆自由贸易区)以上组织的国家仍可获得关税豁免。

根据南非税务局的公告，此次关税税率的调整旨在进一步规范太阳能产品的进口市场，促进本土太阳能产业的健康发展。随着全球对可再生能源需求的持续增长，太阳能电池板作为清洁能源的重要组成部分，其市场地位日益凸显。然而，大量进口太阳能电池板也对南非本土制造业造成了一定冲击。

关税税率的提升可能会对南非太阳能项目的成本产生一定影响，但同时也为本土太阳能企业提供了更加公平的竞争环境，有望激发本土产业的创新活力，推动技术进步和产品升级。南非政府表示，将密切关注关税调整后的市场反应，并适时采取进一步措施，确保能源电力市场的平稳运行和可持续发展。同时，政府也将继续加大对可再生能源领域的支持力度，推动南非能源结构的优化升级。

### 3. 南非燃油价格大幅下调

2024年9月2日，南非矿产资源和能源部正式对外公布，受多方因素影响，南非燃油价格从即日起全面下调。

据南非矿产资源和能源部新闻发言人罗伯特·马柯（Robert Maake）披露，根据此次价格调整方案，南非境内两种型号汽油平均每升的价格分别降低 0.92 兰特和 0.95 兰特（分别约合人民币 0.37 元和 0.38 元）；两种型号的柴油平均每升价格分别下调 0.79 兰特和 1.05 兰特（约合人民币 0.32 元和 0.42 元）；照明石蜡平均每升价格下降 1.03 兰特（约合

人民币 0.41 元)，液化石油气平均每公斤的价格下调 0.1 兰特（约合人民币 0.04 元）。

马柯解释，国际原油价格近期下跌，及南非货币兰特兑美元的强劲表现，成为此次油价大幅下调的主要原因。他说，困扰南非民众的过高生活成本，将随着此次燃油价格下降出现明显缓解，民众出行压力亦将随之减轻。

近年来，受乌克兰危机、新冠疫情等因素影响，南非生活成本大幅上升，包括燃料、能源、食品等物资的价格均出现大幅上涨，特别是燃油价格更是屡创新高。值得一提的是，这是自今年 6 月以来，南非连续第 4 个月下调燃油价格。对此，南非民众纷纷表示欢迎。

4. 南非出台税改新政：给予电动车和氢动力车企 150% 首年折旧扣除

2024 年 12 月 30 日，南非政府在《政府公报》（Government Gazette No. 49938）上正式公布《2024 年第 23 号税收法律修正案》（Taxation Laws Amendment Act 23 of 2024）。这一法案被视为南非推动新能源汽车产业本地化生产、加快能源转型的重要政策工具。

法案的核心条款规定，在 2026 年 3 月 1 日至 2036 年 2 月 28 日期间，凡在南非境内新建或扩建纯电动汽车（BEV）及氢燃料电池汽车（FCEV）的整车生产线，或建设关键零部件制造环节（如电池包、电驱系统、储氢罐），均可在投

产首年享受 资本支出 150%所得税前扣除 的优惠政策。这一措施显著降低了企业投资初期的财务负担，旨在吸引全球车企在南非进行产能布局。

与之配套，南非政府还宣布将取消此前针对进口电动汽车征收的 2%奢侈品从价税，改为统一征收 10%的关税。这一调整一方面有助于降低在地组装环节的成本压力，另一方面通过关税统一化减少了进口成品车与本地组装车之间的政策扭曲，从而进一步提升本地制造环节的竞争力。

法案还设置了两项产业保障要求：首先，申请企业在获得政策支持后的五年内不得裁减现有员工规模，以确保投资带来的就业效益不被侵蚀；其次，企业必须保证本地采购比例不低于 40%，从而推动本地零部件供应链的发展与配套产业的升级。

南非汽车商业委员会（Naamsa）透露，政策出台后，已有三家中国汽车制造商与委员会签署了保密协议，计划在 2027 年前于库哈与东开普两大工业区落地总产能 15 万辆/年的电动车组装基地。根据测算，这些投资项目预计将直接创造约 6,500 个就业岗位，并可能在上游零部件、物流和配套服务领域带动更大规模的间接就业。业界普遍认为，该税改新政不仅有望重塑南非在非洲新能源汽车市场的产业地位，也可能成为吸引国际资本的重要信号。

5. 南非《2024 年气候变化法》生效，正式确立国家碳

## 预算制度

2024年9月12日，南非总统西里尔·拉马福萨（Cyril Ramaphosa）正式签署《国家气候变化法》（National Climate Change Act, 2024，法案编号 Act 15 of 2024）。随着该法案的公布，南非不仅成为撒哈拉以南非洲第一个将国家碳预算制度纳入正式立法的国家，也迈出了在全球气候治理框架下实现减排承诺的关键一步。

根据法案条款，南非明确设定到2030年全经济范围温室气体排放上限为398百万吨二氧化碳当量（Mt CO<sub>2</sub> e），较2020年水平下降约28%。这一目标将通过环境、林业与渔业部进行行业细化，分解为“部门碳预算”，首批覆盖电力、钢铁、液体燃料、水泥、化工等五大高耗能行业。此举意在强化重点行业的减排责任，同时推动能源系统与产业结构的低碳转型。

法案还首次引入“碳预算交易”机制。企业在完成减排后如存在剩余碳预算额度，可通过国家登记系统进行转让，从而形成一个国内的“内部碳市场”。该设计既为企业提供了灵活的合规工具，也有望推动碳定价信号在不同行业之间流动，优化减排成本分布。

在执法衔接方面，法案明确与现行碳税制度相配套。企业如超出碳预算，将在现行税率基础上额外面临每吨120兰特（约6.5美元）的惩罚性税率，且不得使用国际抵消机

制。这意味着碳预算超标成本将显著提高，进一步强化企业减排的硬约束。

监管层面，所有纳入管控的排放实体自 2025 年起需提交年度双报告，即碳排放总量与预算执行情况两份独立报告。若存在虚报、瞒报或严重违规行为，最高可面临 1,000 万兰特罚款或最长 10 年监禁 的法律 责任。

从国际视角看，该法案的实施为南非在欧盟“碳边境调节机制”（CBAM）等跨境碳关税制度背景下，提供了法律层面的“显性碳价”依据，有助于提升南非出口产品的碳合规性。同时，碳预算制度的确立也为未来 中南碳市场互认与链接打下法律与制度基础，使南非在全球低碳价值链中的地位更加稳固。

## （二）动态

### 1. 南非电力公司计划大幅提高 2025 年电价

2024 年 11 月 20 日消息，南非电力公司 Eskom 正式向南非国家能源监管局（NERSA）提交电价调整提案，计划在未来三年内大幅提高电费。其中，2025 年其直接客户的电费将上涨 36%，随后在 2027 年和 2028 年分别再上涨 12% 和 9%。这一提案立即引发了公众、企业和政府部门的广泛关注和讨论。

值得注意的是，2024 年 4 月，Eskom 刚刚对电价进行了近 13% 的上调，本次提案的幅度明显更大，显示出电力公司

在应对财务压力和系统运营成本上所面临的严峻挑战。根据 NERSA 发布的文件, Eskom 预计电价调整将使其收入在 2026 财年达到 4460 亿南非兰特, 2027 年增至 4950 亿兰特, 2028 年将进一步攀升至 5370 亿南非兰特。

推动此次电价上涨的主要因素包括: 能源生产成本持续上升、运营费用增加、独立电力供应商 (IPP) 参与电网的费用, 以及电网设备折旧成本的累积。分析人士指出, 尽管电价上调将增加民众和企业的用电成本, 但对 Eskom 而言, 这是确保电力供应稳定、维护电网安全运行和支持未来电力投资的必要措施。

此外, 从长期发展角度看, 电价调整也被视为推动南非能源市场结构改革和提高可再生能源竞争力的政策信号。通过合理反映成本的电价机制, 可以鼓励用户节能减排, 促进分布式清洁能源项目发展, 同时为电网改造、智能化调度和新能源接入提供资金保障。政策制定者和市场观察者普遍认为, 电价调整将成为南非能源产业财务可持续性、绿色转型与可靠供电能力平衡的关键节点。

## 2.2024 中国—南非经贸论坛在北京举行

2024 中国—南非经贸论坛 9 月 4 日在北京举行。本次论坛由南非贸易、工业与竞争部主办, 中非发展基金协办, 以“推进中南经贸投资合作高质量发展”为主题。南非总统拉马福萨出席论坛并致辞。南非贸易、工业与竞争部部长帕克

斯·陶、南非驻中国大使谢胜文、中国驻南非大使吴鹏、国家开发银行行长谭炯等出席论坛并发言，来自中国和南非的200多家企业、机构代表共400余人参会。

南非贸易、工业与竞争部部长帕克斯·陶表示，南非目前正在大力推进绿色能源转型，这将成为未来经济增长和创造就业机会的最重要驱动力之一。南非拥有丰富的太阳能、风能等可再生能源和可为绿色制造服务的金属矿产资源。在向可再生能源的过渡中，南非正专注于创建以绿色氢能及相关产品、电动汽车和可再生能源组件为核心的绿色制造业，期待在未来制造业的转型过程中获得更多中国企业的助力。

南非驻中国大使谢胜文表示，从2009年开始中国和南非就是彼此重要的贸易伙伴，2010年起南非成为中国在非第一大贸易伙伴。中国企业在南投资额高达250亿美元，为当地创造了大量就业机会。南非企业对华投资也日益增多。随着拉马福萨总统此次访华，双方将推动一系列全方位、多领域的战略合作，本次论坛也将汇聚更多力量，更好促进双方经济和贸易关系发展。

中国驻南非大使吴鹏表示，南非拥有完善的基础设施、丰富的矿产资源、完备的金融服务体系、良好的工业基础，最重要的是与中国保持着最好的政治外交关系。相信在拉马福萨总统的带领下，南非政府将会为中国企业创造最好的投资环境。中国驻南非使馆也将为企业提供更多便利，期待与

中南企业家共同推动双边经贸合作再上新台阶。

国家开发银行行长谭炯表示，国开行作为中国对外投融资合作的主力银行，高度重视并积极服务中南经贸投资合作，聚焦电力、装备、矿业、电信等重点领域，投贷联动支持了一系列双方关注的重大项目。截至8月末，国开行在南非累计发放贷款超过100亿美元，旗下中非发展基金在南非累计投资超过10亿美元。下一步，国开行将认真落实两国元首会谈及中非合作论坛峰会成果，加强发展战略对接，丰富金融产品供给，助力基础设施建设，以高质量金融服务推动中南经贸投资合作迈上新台阶、谱写新篇章。

拉马福萨总统在致辞中表示，两国关系已提升为新时代全方位战略合作伙伴关系，这证明了中国和南非对彼此的重要性，为中国企业赴南投资提供了坚实的政治基础。新一届中非合作论坛开幕，中国和非洲国家的领导人将继续探讨深化伙伴关系和互惠合作，中南企业家应抓住这一契机，进一步加深经贸往来。南非是非洲最大的经济体之一，有着良好的投资环境和有竞争力的金融市场，同时也是通往非洲大陆的重要门户。目前南非已进入深化变革转型的新时期，正努力寻找新的经济增长点，同时致力于解决社会不平等问题，期待与中国企业在电动汽车、可再生和绿色能源、基础设施、减贫等领域加强合作，共同为两国人民打造一个更加繁荣的未来。

论坛期间，中南企业共签署 6 项合作协议，涵盖清洁能源、制造业、技术合作等中南经贸合作重点领域。在主题研讨环节，与会嘉宾就能源资源、农业、制造业以及基础设施与服务业等领域合作进行了充分的交流探讨。

### 3. 中企在南非合作投资开发首个光伏项目正式开工

据悉，中国广核集团(中广核)南非光伏项目于 11 月 14 日正式启动。该项目位于南非林波波省，是中国企业在南非合作投资开发的首个光伏项目。

该项目由中广核、中非基金和当地投资商科纳控股有限公司共同投资，总装机容量为 100 兆瓦，其中一期项目为 60 兆瓦。项目建成后，预计每年将提供 1.47 亿千瓦时的清洁电力，等效减少二氧化碳排放 20 万吨。

中国驻南非大使吴鹏表示，中广核南非光伏项目是中国企业在南非开发的首个光伏项目，希望未来有更多中国新能源企业走进南非，助力南非新能源产业发展。

南非林波波省官员指出，该项目将为当地提供就业机会，提升经济效益，并推动工业领域可持续发展。

### 4. 南非国家能源监管局批准 Eskom 三年电价方案，累计涨幅约 24%

2024 年 12 月 19 日，南非国家能源监管局 (NERSA) 在完成 11 月 1 日结束的公众征询后，正式签发批文 (编号 NERSA/ERTSA/12-2024)，批准了由国有电力公司 Eskom 提

交的第六轮多年电价确定方案（MYPD6）。这是自 Eskom 深陷财政和运营困境以来，南非电力部门最受关注的一次电价调整。

根据批文，自 2025/26 财年起，Eskom 直接供电用户的电价将上调 12.74%，2026/27 财年再涨 5.36%，2027/28 财年继续上涨 6.19%，三年累计涨幅接近 24%。对于通过市政转供的用户，电价也将同步上调，自 2025 年 7 月起涨幅不得低于 11.32%。此外，方案还引入一项全新条款，即“非发电服务费”，涵盖输电、配电及抄表等固定成本。监管部门测算，这一费用将使居民和中小企业的月均电费账单额外增加约 4%-6%，对消费者支出压力构成叠加效应。

NERSA 在批文中强调，此次电价机制调整的根本目的是帮助 Eskom 在 2026 财年前回收 4,460 亿兰特的允许收入。资金将主要用于三方面：一是对老化的燃煤机组实施大修，保障基础电力供应安全；二是逐步偿还总额高达 4,000 亿兰特、由政府主权担保的债务，以恢复公司资产负债表的可持续性；三是加快输电网扩建，以缓解可再生能源项目的并网瓶颈。

值得注意的是，本轮定价机制与通胀水平和一次能源成本直接挂钩，体现了对未来价格波动的动态适应。同时，NERSA 首次在南非电力定价体系中引入了“可再生能源加速调整因子”。根据这一创新机制，如果风电与光伏的并

网装机容量提前完成既定目标，电价可触发最高 0.5 个百分点的额外上浮。这一设计意在通过价格信号激励 Eskom 扩大清洁电力的消纳能力，从而推动电力结构向低碳转型。

总体来看，此次三年电价方案将显著缓解 Eskom 长期积累的财务压力，但也可能加剧公众和工业界对电价上涨的不满。对于依赖稳定电力成本的制造业企业而言，电价上涨可能削弱其国际竞争力。与此同时，新的定价条款若能有效促进可再生能源并网，则有望在中长期内降低对煤电的依赖，推动南非能源系统的转型与稳定。

#### 5. 南非发布《绿色电力采购路线图》：2025 年起每年新增 2 GW 可再生能源招标

2024 年 12 月 5 日，南非矿产资源和能源部（DMRE）在政府公报（Notice 46795）上正式发布《国家绿色电力采购路线图(2025-2030)》。这一政策被视为南非在长期电力紧张、Eskom 财务困境与能源转型三重压力下的重要制度突破。路线图明确提出，2025 年至 2030 年间，政府将每年滚动招标 2 GW 风能与太阳能项目，累计总规模达到 12 GW，其中 1 GW 将专门面向分布式屋顶光伏与社区型项目，以兼顾能源公平和城乡可及性。

为降低项目投资门槛，路线图提出了“电网接入费减免”政策：凡接入 220 kV 及以上电压等级的升压站，将由 Eskom 统一规划和免费代建，开发商仅需承担场内集电线路建设成

本。根据 DMRE 测算，这一措施有望使中标项目的单位资本支出（CAPEX）平均下降约 0.4 兰特/瓦，从而提升项目内部收益率，并加快新能源电站落地速度。

更具创新性的是，路线图首次引入“绿色氢能溢价”机制。对于配套电解水制氢装置的风光项目，政府将额外提供 0.35 兰特/千瓦时 的购电补贴，补贴期限最长可达 10 年。该政策不仅旨在推动可再生能源与绿氢产业的深度融合，也意在借助资源禀赋优势，把南非打造为 非洲绿氢出口枢纽，重点面向欧盟、日本等高需求市场。

路线图的实施与 2024 年底由国家能源监管局批准的 三年电价上涨方案 同步推进。政府预计，通过本轮可再生能源招标，到 2027 年前可吸引私人投资约 1,800 亿兰特，新增年发电量约 25 TWh。这一电量相当于抵消同期电价上涨带来的约 30%用电成本增幅，在一定程度上缓解了企业和居民对高电价的不满。

总体而言，《绿色电力采购路线图》不仅为南非能源结构低碳化提供了中期路径，还通过政策工具创新，增强了可再生能源与氢能的产业联动效应。如果执行顺利，到 2030 年南非有望显著降低对煤电的依赖，提升能源系统韧性，并在国际绿氢市场中占据先发优势。

### （三）分析研究

#### 1. 2024 年南非太阳能发电量将增加 1.1 吉瓦

根据南非光伏产业协会(SAPVIA)数据, 2024 年南非将增加约 1.1 吉瓦的太阳能发电, 低于 2023 年的 2.6 吉瓦, 但仍占去年非洲新增容量的最大份额。

SAPVIA 首席执行官 Rethabile Melamu 博士指出, 能源供应行业的发展推动了 2024 年可再生能源的采用。自 2023 年初, 私人采购引领南非公用事业规模项目发展, 2023 年注册 384 个项目, 总容量 2738 兆瓦;2024 年注册 454 个项目, 总容量 2880 兆瓦。同时, 六个总计 708 兆瓦的公用事业规模太阳能项目将于 2023 至 2024 年完成融资, 预计 2025 年初投入建设。

南非可再生能源独立电力生产商采购计划(REIPPPP)第七轮涉及八个项目, 总装机容量 1760 兆瓦, 预计 2026 年初完成融资并建设。SAPVIA 预计, 未来几年南非太阳能发电量将逐年增加, 今年将通过私人 and 公共采购新增约 2.5 吉瓦至 3 吉瓦, 到 2026 年预计增至 3.5 吉瓦至 4 吉瓦。

此外, 太阳能和电池储能系统(BESS)技术成本的下降预计将推动南非 C&I 市场太阳能和 BESS 部署增加。尽管住宅太阳能和 BESS 安装数量有所放缓, 但政府正在评估激励措施, 以推动中低收入家庭采用。

根据 SAPVIA 数据, 未来太阳能发电在南非将继续发挥重要作用。

## 2. 南非煤炭产量微增, 面临多重挑战与转型压力

南非矿业理事会 2 月 3 日发布的年度矿业报告显示，2024 年南非煤炭产量为 2.35 亿吨，较 2023 年增长 0.6%，连续两年呈现小幅回弹增长态势。这一增长背后，南非煤炭行业却面临着多重挑战与转型压力。

南非经济高度依赖煤炭，煤炭仍是其能源支柱和电力生产的主要燃料来源。南非主要生产的烟煤占煤炭总产量的 99%，无烟煤占 1%。其中，三分之二煤炭销售国内，主要销往国有电力艾斯康(Eskom)公司，为其燃煤电厂供应电煤消耗大约 1 亿吨；另外三分之一则向国外出口，出口量初步估计在 6500 万至 7000 万吨之间。然而，煤炭价格却出现了下跌，由 2023 年的每吨 122 美元降至 2024 年的每吨 106 美元，导致销售收入增长幅度不大，预计仅比 2023 年增长约 1.2%。

南非煤炭出口主要通过理查兹湾港和德班港，其中约 95%的煤炭出口量通过理查兹湾港发运。亚洲是南非煤炭最大的出口目的地，占总出口的 83%，印度则是南非煤炭最大的进口国，占出口总量的约 44%。然而，欧洲对南非煤炭的进口量却大幅下降，由 2022 年的 28.1%降至 2024 年的 9%，这主要是由于欧洲在俄乌战争后急于寻找替代能源，而现在已逐渐转向其他能源来源。

南非煤炭行业还面临着日益严峻的就业压力和运输挑战。由于煤价下跌、铁路运输限制以及全球煤炭需求下降，煤炭公司正在努力应对这些挑战。铁路运输持续面临的挑战

包括陈旧的运行系统、电缆被盗、列车脱轨和铁路破坏行为，这些都在扰乱煤炭运输和出口。此外，全球煤炭需求下降也是南非煤炭产业发展的一大挑战，欧洲和日本等地对替代能源的依赖增加，以及美国、欧洲的煤炭淘汰政策，都进一步限制了市场需求。

为了应对这些挑战，南非煤炭行业正在寻求转型。艾斯康公司已承诺从煤炭转向可再生能源，并设立了公正能源转型(JET)机构，计划到 2030 年将煤炭使用量减少约 3000 万吨。这一转型将有助于南非煤炭行业在调整后的市场环境中保持竞争力，并适应全球能源转型的趋势。

### 3. 南非光伏趋势与展望

近年来，因国营电力公司 **ESKOM** 发电设施老旧与管理不善等问题，南非正面临日益恶化的电力危机，长时间的大规模限电已对该国经济造成严重损失，在这样的背景下，南非将目光转向含光伏在内的再生能源。

根据 **ESKOM** 的资料，截至 2023 年底，南非累计光伏装机约为 7.3 GW，其中分布式项目占比约 5 GW，集中式则约为 2.3 GW。为了填补逐渐扩大的电力缺口，南非政府提出一系列政策以推动光伏发展。

首先观察分布式项目，2023 年 3 月至 2024 年 3 月，南非政府曾实施户用光伏的税收减免，只要安装 275 W 以上的光伏组件，即可领取最高 25% 的退税额度，每人最多

可退税 15,000 兰特(约 795 美元)。此外, 2023 年 8 月, 南非发行能源反弹贷款(Energy Bounce Back Scheme , EBB), 家庭和中小企业可向银行申请最高分别为 30 万兰特(约 15,900 美元)和 1,000 万兰特(约 530,000 美元)的贷款, 用于安装光伏组件、储能电池等设备。

集中式项目方面, 南非在 2011 年就开始实施独立再生能源电力开发商招标计划(Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme ,REIPPPP), 为南非集中式装机的主要来源, 截至 2023 年已完成六轮招标, 最新的第七轮投标原先预计于 2024 年 4 月结束, 不过在 2024 年 5 月底, 政府宣布将投标截止时间延后至八月。另一方面, 南非也为大型再生能源项目提供了税收减免, 针对 2023 年 3 月至 2025 年 3 月的投资项目, 企业可就第一年的资本支出申请最高 125% 的退税额度。

整体来说, 由于大规模限电与电价上涨, 辅以政策支撑, 南非光伏装机以自发自用的分布式项目为主, 2023 年南非新增 2.5 GW 分布式装机, 相较 2022 年 1.7 GW, 同比增长 47%, 相较之下, 南非集中式装机却陷入停滞, 以 2021 年招标的 REIPPPP 第五轮为例, 许多项目的原先规划是 2023 年间完成并网, 但受制于冗长的融资与行政流程, 被迫延后至 2024 年后才投产的情况也时有发生, 除此之外, ESKOM 的消纳能力不足也是造成延迟的主因, 部分再生能源项目甚

至因电网负荷问题而无法达到满产，进而影响开发商的售电收入。

因集中式装机面临的阻碍，南非政府近期以简化行政流程与改善电网为主。例如 2024 年 3 月底，南非宣布未来的集中式光伏项目在进行地点、装机规模与对环境影响的综合评估后，便可不必申请环评许可，以加速项目并网。迭加 2023 年递延的项目与 2024 年的需求量体，Infolink 预计 2024 年南非的光伏组件需求将达到 4.2 GW 以上，相较 2023 年的 3.7 GW，成长幅度约为 13.5%。

然而，长期来看，ESKOM 的财务问题将是集中式项目并网的一大隐忧，2021 年底，美国、英国等已开发国家曾提出公正能源转型伙伴计划 (Just Energy Transition Partnership, JETP)，希望能资助南非进行能源转型，截至 2023 年底，该计划已筹集约 85 亿美元，但根据南非政府对应的长期投资规划，其整体资金需求已达到 980 亿美元，其中便包含对 ESKOM 的组织调整与纾困预算，南非多年来都在设法解决这间国营公司的庞大债务。另一方面，政府对光伏的政策支持也可能减弱，按照南非 2023 年版本的能源整合计划草案(Integrated Resource Plan, IRP 2023)，光伏的装机目标更改为 2023 至 2030 年新增 3.6 GW 的集中式项目，调降了前一版 IRP 2019 设立的 6 GW 目标，而传统能源发电占比反倒有所增加。

综观南非的光伏市场，虽然分布式项目能为长期组件需求提供一定支撑，但考虑 **ESKOM** 的财务情况，集中式项目可能还是会受制于电网消纳问题，南非政府也并未释出更多大规模的激励政策。因此，在经历 2023 与 2024 年的成长后，**InfoLink** 预计 2025 年后南非的组件需求将会下降，未来的市场走向仍须持续观望。

#### 4. 2024 年南非屋顶太阳能装机激增，分布式光伏成增长主力

据南非本地太阳能租赁集团 **GoSolr** 发布的最新数据，截至 2024 年 6 月底，南非屋顶太阳能累计装机容量已达 5790 兆瓦。其中，仅 2024 年上半年就新增 586 兆瓦，同比增幅超过 20%，单在第二季度的新增装机就高达 350 兆瓦，显示出分布式光伏市场的持续爆发力。

分布式光伏的快速发展与南非过去数年持续的 电力危机 密切相关。长期以来，**Eskom** 机组老化和燃煤供应不稳导致全国频繁出现“限电”（load shedding），居民和企业不得不寻求替代方案以保障供电安全。虽然 2024 年以来限电情况有所缓解，**Eskom** 已连续 132 天未实施停电，但屋顶太阳能装机热潮并未减退。这反映出市场对 能源自主性 的强烈偏好，也说明消费者对未来电力系统稳定性仍存担忧。

目前，分布式光伏在南非能源结构中的占比已提升至 6.52%，并占据 非洲太阳能总装机的五分之一，使南非成为

非洲分布式能源发展的领跑者。除电力危机的“推力”外，政策和金融支持也提供了关键的“拉力”。政府近年来推出了个人与企业所得税抵扣政策，允许用户在购置光伏系统时享受高达 25% 的税收减免；此外，绿色贷款机制（如 Energy Bounce Back Scheme）降低了融资成本，为住宅和中小企业安装光伏系统创造了有利条件。

值得注意的是，南非分布式光伏市场正在从单纯的“避险性投资”向“系统化能源资产配置”转变。随着电池储能成本持续下降，越来越多的屋顶光伏项目将配套储能，实现“白天发电、夜间供电”的全天候自用模式。这不仅进一步降低了用户的电费支出，也有助于缓解电网高峰负荷压力，提升系统灵活性。

展望未来，分布式光伏仍将是南非可再生能源增长的核心引擎。一方面，政府《绿色电力采购路线图》明确在 2025-2030 年间每年预留 1 GW 分布式与社区光伏招标份额，为市场提供了制度化保障；另一方面，若碳税、碳预算政策与分布式能源结合，屋顶光伏还可能在南非应对欧盟 CBAM 碳边境调节机制中发挥关键作用。整体来看，屋顶太阳能的普及不仅改善了南非电力供应的韧性，也为该国向低碳转型和能源民主化奠定了坚实基础。

#### 5. 南非启动 291 兆瓦太阳能招标，推动工业绿色转型

2024 年 8 月，南非国有电力公司 Eskom 正式启动一项

面向工业和商业用户的可再生能源采购计划，首批招标规模为 291 兆瓦太阳能电力。相关项目将通过长期购电协议(PPA)的形式落地，合同期限设定在 5 至 25 年之间，以保障项目投资回报的稳定性和可预测性。

该计划是 Eskom“扭亏为盈”战略的重要组成部分。作为长期困扰南非经济发展的瓶颈，电力供应不足和财务亏损使 Eskom 背负沉重压力。在政府推动下，公司通过引入私人资本和绿色电力交易机制，试图在缓解电力紧缺的同时，加快能源结构转型和电网低碳化进程。根据规划，首批项目预计于 2027 年 12 月并网运行，目前已有多家大型工业用户和跨国企业表达出积极参与意愿。

此次招标不仅有助于缓解南非工业用电紧张，还被视为落实《国家能源整合计划 (IRP)》的关键实践。该计划明确提出，到 2030 年，南非需实现每年新增至少 3 吉瓦、并逐步提升至 5 吉瓦的可再生能源装机目标。Eskom 此次启动的采购计划，正是在国家层面能源转型目标下的务实举措，通过逐步扩大绿色电力供应，为工业和商业部门提供长期稳定的低碳能源保障。

业内分析普遍认为，Eskom 借助市场化机制推动可再生能源发展，将在多个方面产生积极影响。一方面，工业部门作为南非碳排放的主要来源，通过接入长期绿色电力，将加快脱碳进程，提升其在全球供应链中的绿色竞争力。另一方

面，长期购电协议能够降低项目开发商的市场风险，形成稳定的现金流回报，从而进一步激发私营部门投资热情，带动上下游设备制造、施工安装和运维服务等产业链的发展。

更为重要的是，这一模式的落地，意味着南非正逐步建立起可再生能源市场化发展的制度框架。在财政压力与能源安全需求并存的背景下，Eskom 的绿色招标不仅是缓解电力危机的权宜之计，更是南非工业绿色转型与经济可持续发展的关键突破口。

## 六、阿联酋

### (一) 政策

1. 阿联酋召开年度石油和天然气峰会，承诺即使油价下跌也将增产

2024年11月4日消息，阿拉伯联合酋长国(阿联酋)召开了年度石油和天然气峰会，并承诺尽管全球油价下跌且美国总统大选前世界政局仍不明朗，该国仍将增加能源产量。这一决定是在阿联酋去年主办联合国气候变化大会后，近200个国家呼吁放弃化石燃料的大背景下做出的。

在峰会上，阿联酋表示计划在未来几年将石油产量提高到每天500万桶，同时寻求更清洁的国内能源。阿联酋官员在峰会上回避了有关美国大选的问题，同时保持与俄罗斯的密切联系，尽管莫斯科对乌克兰发动了战争，且西方因此对阿联酋实施了一些制裁。

阿布扎比国家石油公司总裁苏丹·贾比尔在峰会上表示，阿联酋人永远会选择合作、对话与和平。他主持了迪拜COP28会谈，并强调了阿联酋在国际事务中的中立和合作立场。

今年原油价格一直低迷，基准布伦特原油周一交易价约为每桶74美元，受到中东战争担忧消退、中国经济增长放缓以及市场供应充足等多重因素的影响。

尽管面临国际压力，阿联酋仍与俄罗斯保持着密切的商业联系。峰会的主要合作伙伴之一是俄罗斯最大的非国有石油公司卢克石油公司，而峰会现场也提供了俄语翻译服务。

## 2. 阿联酋：能源和基础设施部采用新的全球空气质量标准

2024年11月13日，阿联酋能源和基础设施部(MoEI)宣布更新其技术规范，采用美国采暖、制冷和空调工程师学会(ASHRAE)制定的最新版本标准。

该倡议旨在提高全国实施的基础设施项目的室内空气质量。这些标准代表了控制空气传播传染源和改善封闭空间室内空气质量的最先进的国际协议。MoEI强调，采用这些标准重申了阿联酋对维护最高水平的公共卫生和环境质量的承诺。随着基础设施的不断发展和现代化，这些标准将在确保政府大楼的室内空间安全、健康和抵御空气污染物方面发挥关键作用。为了证明这些标准的有效性，教育部最近完成了 Daba Fujairah 法院和检察项目，该项目是实施 ASHRAE 标准 241 和 62.1-2022 的第一个国家试点项目。

这些标准为减少封闭环境中传染性空气的传播提供了全面的指导方针，这是应对全球健康挑战的关键措施。它们还提供了评估和改善室内空气质量的最新程序，提高了各类建筑中居住者的安全性和舒适性，从而显著改善了空气质量，并将机械通风系统的能耗降低了 35%。MoEI 重申其致力于

在阿联酋所有新建和现有的政府建筑中广泛实施这些标准，使该国处于公共卫生和安全倡议的前沿。

通过采用这些国际公认的标准，阿联酋继续引领可持续基础设施的发展，优先考虑公民的健康。

3. 马斯达尔和中国丝路基金将投资高达 28 亿美元用于可再生能源项目

阿布扎比未来能源公司(马斯达尔)与中国丝路基金(SRF)在 2024 年联合国气候变化大会(COP29)期间签署了一份谅解备忘录(MoU)，共同投资高达 28 亿美元用于可再生能源项目。这一合作旨在支持参与“一带一路”倡议(BRI)的国家推动清洁能源发展。

根据谅解备忘录的条款，马斯达尔与丝路基金将建立合作伙伴关系，共同投资由马斯达尔开发、投资或运营的可再生能源项目。马斯达尔的可再生能源组合遍布中东、中亚、东南亚和非洲等“一带一路”参与地区。

此次合作符合马斯达尔的目标，即在本世纪末实现 100 吉瓦可再生能源容量的宏伟蓝图。马斯达尔首席执行官 **Mohamed Jameel Al Ramahi** 表示，此次合作将为推动全球能源转型提供巨大动力。

丝路基金的可再生能源投资组合超过 7 吉瓦，覆盖中东、非洲、东南亚和拉丁美洲等“一带一路”地区。该基金通过与战略和金融实体合作，优先考虑可持续发展，支持联合国的

可持续发展目标。丝路基金董事长朱军强调，阿联酋是“一带一路”倡议的重要参与者，此次合作将进一步加强两国之间的投资合作。

自 2013 年“一带一路”倡议提出以来，阿联酋一直是该倡议的积极合作伙伴，并已向中阿联合基金投资 100 亿美元，用于支持东非项目。此外，马斯达尔还与乌兹别克斯坦能源部签署了一项协议，计划在明布拉克地区开发一个 1GW 的风电场。

综上所述，马斯达尔与丝路基金的这一合作标志着双方在可再生能源领域的深度合作，将有助于推动“一带一路”倡议下的清洁能源项目发展，为实现全球可持续发展目标贡献力量。

#### 4. 中国国富氢能携手阿布扎比石油公司建成阿联酋首批绿色加氢示范站

2024 年 7 月，中国国富氢能与阿布扎比国家石油公司（ADNOC）合作，在阿联酋首都阿布扎比成功建成并投运一座 70 兆帕绿色加氢站。这是阿联酋首批投入商业运营的绿色加氢示范站之一，也是中国氢能装备企业“走出去”与中东产油国推动低碳能源转型的标志性合作项目。

该加氢站的氢气全部通过可再生能源驱动的电解水工艺制取，并获得国际可再生能源证书（I-REC）绿色认证，确保氢气生产环节实现低碳甚至零碳排放。在站端，国富氢

能提供了全套 70 兆帕高压加氢装备和系统集成方案，能够满足燃料电池公交车、乘用车及部分商用车辆的加注需求。其日加氢能力达到国际先进水平，不仅能够支撑阿布扎比在公共交通领域的先行试点，也可为后续扩展至物流、港口和工业车辆等场景积累运营经验。

该项目的建成对于阿联酋具有多重意义。一方面，作为海湾地区传统石油和天然气出口大国，阿联酋正积极寻求能源结构多元化和绿色交通替代方案。绿色加氢站的投运为阿布扎比提供了系统验证氢能交通长期可行性的一手数据，有助于政府和能源企业制定更为科学的推广策略。另一方面，该项目也被视为阿联酋打造区域氢能中心的重要探索，未来有望与“绿色氢氨出口走廊”建设形成互补。

对于中国而言，这是氢能产业链装备和标准“走出去”的又一成功案例。国富氢能通过与 ADNOC 的深度合作，不仅展示了中国企业在绿色加氢装备领域的技术实力，也为后续在中东和北非市场的拓展打下了坚实基础。

业内人士指出，该合作案例兼具示范性与战略意义：一方面，它为阿联酋绿色交通转型提供了切实可行的解决方案；另一方面，也推动中国氢能技术在国际市场的应用与标准输出，体现了中阿在可再生能源与氢能领域的合作潜力。未来，随着更多绿色氢能基础设施落地，中阿双方有望在氢能产业链、绿色认证互认以及交通和工业脱碳领域展开更大规模的

合作。

## 5. 全球最大单体光伏电站——阿布扎比艾尔达芙拉 2.1GW 项目持续扩容并全面投运

2024 年，位于阿布扎比的艾尔达芙拉（Al Dhafra）2.1 吉瓦单体光伏电站在完成二期扩容后正式投入商业运行，再次刷新了全球单体光伏电站装机规模纪录。该项目由中企总承包，并由上海电气、晶科能源等中国企业深度参与设备供货、系统集成和工程建设，成为中阿在“一带一路”框架下新能源合作的标志性成果。

项目整体采用高效双面光伏组件结合智能跟踪系统，显著提升了发电效率与土地利用效率。在扩容完成后，电站每年可向阿布扎比电网输送超过 60 亿千瓦时清洁电力，相当于满足约 20 万户家庭的用电需求。同时，预计每年可减少二氧化碳排放约 240 万吨，为阿联酋在 2030 年前实现能源结构多元化和减排承诺提供有力支撑。

艾尔达芙拉项目不仅是工程建设层面的突破，还在金融与商业模式上具有示范效应。项目通过长期购电协议（PPA）锁定电价，保障了投资回报稳定性，为中东地区清洁能源投融资提供了可复制的经验。得益于规模化优势和先进技术应用，该项目实现了当时全球最低的光伏电价之一，进一步提升了阿联酋在国际能源市场的竞争力。

在国家层面，该电站投运使太阳能在阿联酋能源结构中

的占比提升至 13%以上，成为其可再生能源战略中的关键支柱。对于阿联酋而言，艾尔达芙拉不仅是能源转型的重要抓手，也是其承诺到 2050 年实现净零排放的核心举措之一。

对于中国而言，项目展现了中国企业在全球新能源工程总包、核心设备制造及系统运维方面的综合实力。通过深度参与设计、建设与运营，中国企业不仅实现了技术和标准的国际输出，也进一步拓展了在中东及“一带一路”沿线清洁能源市场的影响力。

业内人士认为，艾尔达芙拉的成功运营，标志着中阿清洁能源合作正从传统油气延伸至新能源全产业链，未来有望在绿氢、储能及智慧能源管理等领域进一步深化合作，为全球能源低碳转型贡献可持续范例。

## （二）动态

### 1. 阿联酋阿布扎比国家石油公司首次在能源领域部署自主人工智能

2024 年 11 月 4 日消息，阿联酋能源巨头阿布扎比国家石油公司（ADNOC）首席执行官苏丹·贾比尔在阿布扎比的一场行业活动中宣布，公司将首次在能源行业部署高度自主的代理人工智能（Agentic AI），并与 G42、微软以及 AIQ 展开合作。这标志着阿联酋在油气行业智能化和数字化转型方面迈出了重要的一步。

阿联酋作为石油资源丰富的国家，同时也是美国的长期

安全合作伙伴，其政府希望通过引入尖端技术和人工智能能力，加快建设先进科技产业，从而在全球能源市场和高科技领域中保持竞争力。此次 **Agentic AI** 的应用，将使能源系统能够自主运行，并在一定程度上代表操作人员完成决策和任务执行，从而提高油气生产效率、降低运营成本，并增强能源资产管理的智能化水平。

此项举措由政府支持的 **G42** 牵头推动。**G42** 在 2024 年 4 月获得微软 15 亿美元投资，目标是推动阿联酋经济多元化，逐步摆脱对石油出口收入的依赖。**Agentic AI** 技术被视为人工智能发展的下一个前沿，它不仅能够在能源生产、储运和分销环节提供优化决策，还可以通过模拟复杂环境和场景，辅助企业应对市场波动和运营风险。

此外，阿联酋正向人工智能领域投入数十亿美元资源，其中包括开发类似 **OpenAI ChatGPT** 的阿拉伯语和印地语聊天机器人应用。专家认为，**ADNOC** 的 **AI** 部署不仅是能源数字化的突破，也为阿联酋培养 **AI** 技术人才、构建智能化能源管理平台以及推动经济结构多元化提供了范例。未来，这类自主 **AI** 系统有望在油气勘探、生产优化、设备预测性维护及能源交易等多个环节发挥关键作用，为阿联酋能源产业的可持续发展和高效运营提供技术支撑。

## 2. 中东和北非地区“首只”蓝色债券问世

2024 年 12 月 19 日，迪拜环球港务集团成功发行了 1 亿

美元的蓝色债券，成为中东地区首家实现这一里程碑的公司。该债券旨在资助海上运输、港口基础设施、海洋污染以及自然和水资源保护等环保项目。

据迪拜环球港务集团透露，这笔五年期蓝色债券的票面利率为 5.25%，由美国投资管理公司 T. Rowe Price Associates 发行。与更安全的美国国债相比，该债券的额外利率非常低，仅为 0.996%，这是迪拜环球港务集团为其债券或伊斯兰债券支付的最低额外利率。

此次发行债券的目的是帮助弥补联合国可持续发展目标 14(即“水下生物”)和可持续发展目标 6(即“清洁水和卫生设施”)的资金缺口。迪拜环球港务集团董事长兼首席执行官苏丹·艾哈迈德·本·苏拉耶姆表示，此次发行代表公司第二次进军可持续融资资本市场，凸显了对可持续发展的承诺。

蓝色债券投资组合中符合条件的项目包括可持续海上运输、生态友好型港口建设、海洋生态系统保护与修复以及解决海洋污染等。这些项目与迪拜环球港务集团最近公布的海洋战略及其脱碳和水战略相一致，旨在支持公司在可持续蓝色经济领域的努力。

此外，迪拜环球港务集团还表示，其海洋战略旨在推进《巴黎气候协定》和在 2022 年 12 月联合国生物多样性大会(COP15)上通过的《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》。今年早些时候，该集团发布了首份《绿色伊斯兰债券影响和分

配报告》，指出去年筹集的 15 亿美元中，有 11.7 亿美元已分配给符合条件的绿色项目。

值得注意的是，航运业首只蓝色债券由日本航运巨头商船三井于 2024 年 1 月发行。迪拜环球港务集团此次发行的蓝色债券框架将确保债券收益的所有用途都将有助于可持续发展的蓝色经济。

### 3. 迪拜环球港务集团启动“碳嵌入”试点，打造中东首个航运范围 3 减排模板

2024 年 12 月，迪拜环球港务集团（DP World）宣布在其核心枢纽杰贝阿里港启动中东地区首个“碳嵌入（insetting）”试点计划，旨在帮助使用相关航线的进口商直接削减范围 3 排放。这一创新机制通过在航运过程中替代传统船用燃油为低碳燃料，从源头减少碳排放，为全球供应链企业提供一种可操作、可验证的新路径。

根据方案设计，首批参与试点的货主可选择将 50% 的货量切换至低碳燃料船舶运输。若该比例顺利实现，预计 2025 年内可减少约 1 万吨二氧化碳排放，相当于取代 1.1 万吨化石燃料燃烧量。这一规模虽相对有限，但在区域航运业尚处探索阶段的背景下，已被视为里程碑式的尝试。

项目的一大亮点在于其透明度与可追溯性。DP World 将通过第三方平台 123Carbon 按季度向参与货主签发碳减排凭证（credit），每一张凭证均对应已注销的实际减排量。凭

证信息不仅覆盖燃料替代量、航程及碳强度参数，还确保减排效益的即时性与唯一性，从而解决了传统抵消机制（offsetting）常被质疑的“滞后性”和“真实性”问题。

业内分析认为，“碳嵌入”与传统“碳抵消”最大的不同在于，前者直接作用于企业自身供应链的运输环节，属于范围3减排的内部改造，而非依赖外部林业项目或其他间接手段。这种方式更契合欧盟、美国及亚太地区即将收紧的供应链碳合规要求，有望成为跨国企业减排策略的重要补充。

对于中东而言，该试点不仅是港口和航运运营模式的绿色转型信号，也是区域物流业争取在全球绿色贸易链条中占据主动权的重要举措。随着欧盟“碳边境调节机制”（CBAM）逐步扩展覆盖，进口商对范围3排放核算与削减的需求日益迫切，DP World的探索为中东港口提供了可复制的合规模板。

未来，DP World计划将“碳嵌入”机制逐步扩展至更多航线和物流节点，并探索与绿色甲醇、氨燃料及生物燃料的深度结合，以形成覆盖更广的低碳航运生态系统。业内普遍认为，这一举措不仅提升了杰贝阿里港在国际航运减排领域的战略地位，也为全球供应链企业在范围3减排实践中提供了现实可行的操作案例。

4. 迪拜环球港务集团可再生能源占比升至65%，树立中东港口脱碳标杆

2024年4月，迪拜环球港务集团（DP World）在其《年

度可持续发展报告》中披露，公司全球港口与物流运营所需电力中已有 65% 来自可再生能源，相较 2023 年提升了 8 个百分点。这一成果使集团全年范围 1 与范围 2 碳排放总量下降 10.5%，标志着其在绿色转型与低碳港口建设方面迈出实质性步伐。

DP World 表示，公司近年来持续加大在能源结构优化方面的投入，累计资金规模已达到 11.7 亿美元，重点投向港口设施电气化、分布式光伏电站建设以及绿色交通系统升级。在港口作业环节，电动化集装箱起重机和岸电系统的推广显著减少了柴油使用；在办公与仓储环节，屋顶光伏和区域微电网建设有效提高了可再生电力占比。

这一进展不仅改善了 DP World 自身的碳足迹，还为其全球客户降低供应链碳排放创造了条件。随着欧盟碳边境调节机制（CBAM）和全球范围内供应链减排要求不断趋严，物流环节的低碳化成为跨国企业关注的重点。DP World 通过主动提高可再生能源比例，实际上为客户提供了合规优势和额外的减排价值。

集团在报告中进一步承诺，到 2030 年可再生能源在整体电力消费中的占比将提升至 80%。为实现这一目标，DP World 计划继续扩展港区分布式光伏规模，并探索与绿色氢能、可再生燃料的结合，以推动港口运输工具的清洁化。同时，公司还计划通过绿色电力采购协议（PPA）和国际可再

生能源证书（I-REC）进一步保证电力来源的清洁性与透明度。

业内人士指出，在中东地区，能源结构长期以化石燃料为主，港口与航运环节的脱碳转型普遍起步较晚。DP World 率先实现超过六成电力来自可再生能源，不仅在区域内树立了行业标杆，也为中东港口运营商探索低碳路径提供了现实参考。随着国际贸易链条对绿色物流需求的快速上升，该公司有望在全球港口竞争格局中进一步强化其可持续发展优势。

### （三） 研究分析

#### 1. 到 2035 年，电动汽车将占阿联酋新车销量的 25%

2024 年 6 月 18 日消息，普华永道发布的《移动出行展望》报告指出，到 2030 年，电动汽车（EV）在阿联酋的新车销量中预计将占比 15%以上，而到 2035 年，这一比例有望达到约 110,500 辆，占新车总销量的 25%。目前，电动汽车在阿联酋汽车市场的份额仅为 3%，显示出未来十年市场潜力巨大。

报告分析认为，电动汽车销量增长将受到多种因素的影响，包括电动汽车车型的不断增加、充电基础设施的持续投资，以及电动汽车总拥有成本（TCO）的不断下降。阿联酋和沙特拥有成为电动汽车普及“第二波”国家的优势，将紧随美国、中国和欧洲等“第一波”国家之后。政策激励、税收优

惠和新能源汽车购置补贴也被认为是促进电动汽车普及的关键因素。

然而，电动汽车推广面临的主要挑战仍然集中在充电网络建设和“里程焦虑”问题。报告显示，阿联酋目前已部署约 2,000 个公共充电站，但若要实现 2035 年电动汽车占新车销量 25% 的目标，预计需要约 45,000 个充电站。这意味着，按照当前建设速度，到 2035 年预计仅能建成约 10,000 个充电站，仍存在较大缺口。

专家指出，要实现这一目标，阿联酋需加大对充电基础设施建设的投资力度，同时推动智能充电网络、快速充电技术及可再生能源充电解决方案的发展。此外，政策制定者可能需要通过鼓励私人企业投资、优化土地使用规划以及提升电动汽车公共服务配套等措施，来缓解里程焦虑，促进消费者对电动汽车的接受度。总体而言，电动汽车的发展不仅关系到阿联酋汽车产业的绿色转型，也与其实现碳中和目标和能源结构多元化密切相关，将成为未来十年交通和能源政策的核心方向之一。

## 2. 《为可能提供动力：人工智能和能源助力可持续未来》

阿布扎比国家石油公司、马斯达尔和微软联合发布了一份新报告，题为“为可能提供动力：人工智能和能源，实现可持续未来”，探讨人工智能 (AI) 在推动全球能源行业迈向净零排放未来的变革潜力。该报告强调了人工智能在优化能源

效率、管理复杂能源系统、减少温室气体排放和创新无碳能源解决方案方面的潜力，同时满足人工智能技术本身日益增长的能源需求。

为编写该报告，作者调查了能源、技术和人工智能、学术界和金融领域的 400 多位专家，其中包括阿联酋人工智能国务部长 Omar Al Alama 阁下、NVIDIA 首席执行官黄仁勋、贝莱德首席执行官 Larry Fink、加州理工学院教授 Anima Anadkumar 和 TotalEnergies 首席执行官 Patrick Pouyanné。调查显示，92% 的能源高管认为人工智能将在 2030 年前对提高能源效率产生重大影响，到 2050 年，97% 的人预计人工智能将在开发新能源解决方案方面发挥核心作用。这些发现强调了人工智能在使传统能源脱碳、提高效率和加速能源转型方面的潜力。

该报告是在 ENACT 大会召开前发布的，该大会由工业和先进技术部部长、马斯达尔主席、阿布扎比国家石油公司董事总经理兼集团首席执行官苏丹·贾比尔博士阁下召集。ENACT 大会将于 11 月 3 日在阿布扎比举行，是 60 位全球技术、能源和金融领域领袖的 CEO 聚会，旨在抓住机遇并寻找应对快速可持续人工智能增长的解决方案。

工业和先进技术部部长、马斯达尔主席、阿布扎比国家石油公司董事总经理兼集团首席执行官苏丹·艾哈迈德·阿尔·贾比尔博士阁下表示：“我们正处于人类进步的关键时刻，

三大趋势推动着人类进步：全球南方崛起、能源转型加速和人工智能的快速发展。人工智能是一项划时代的创新，它正在改变变革本身的速度——重新设定生产力的界限和进步的可能性。但在此过程中，它也带来了 18 个月前无人能及的电力激增。通过合作解决人工智能的短期挑战，我们还可以在整个能源价值链中释放人工智能的长期利益，帮助确保子孙后代拥有可持续和繁荣的未来。”

报告强调了人工智能减少甲烷排放的能力——甲烷是一种温室气体，其吸热效率是二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 的 80 倍。与传统技术相比，正在开发的先进人工智能工具预计将以高达 20% 的准确度检测甲烷泄漏。这些创新预计将在帮助能源行业实现全球甲烷承诺方面发挥重要作用，该承诺旨在到 2030 年将甲烷排放量减少 30%。

微软副董事长兼总裁布拉德·史密斯表示：“这个新时代要求我们同时做两件事：迎接人工智能时代，同时向更可持续的经济转型。在这个需要更多电力而不是更少电力的世界里，我们必须生产更多的无碳能源来为人工智能提供动力，并利用同样的技术来增加容量、优化传输，并扩大世界各地社区的能源使用范围。这不是我们任何人可以独自完成的旅程。它需要技术、能源、科学和政策部门的合作，以找到解决方案并加速我们的共同进步。”

报告还提供了解决人工智能驱动的数据中心不断增长

的能源需求的路线图，预计到 2026 年，这些需求占全球电力需求的份额将几乎翻一番。报告强调，虽然在全球范围内，人工智能的电力消耗相对较小，但在某些地区，数据中心的电力需求可能占总负荷的很大一部分。例如，根据国际能源署的数据，在欧盟，数据中心的电力需求预计每年增长约 9%，到 2026 年，需求可能会超过该地区总负荷的 5%。在已经取得的重大进展的基础上，将更多的无碳能源投入使用，技术部门和能源部门之间的合作对于确保通过可持续和无碳能源解决方案满足不断增长的电力需求至关重要。阿联酋清洁能源倡导者马斯达尔在报告中强调了人工智能改变全球清洁能源行业的机会，因为该行业所需的数据中心将成为全球能源需求日益重要的驱动力，并补充说，要可持续地满足这一需求，需要采取多管齐下的方法来释放人工智能的全部潜力。

### 3. 马斯达尔 2024 绿色债券：1.685 亿美元撬动 62.8 万吨年减排

2024 年 8 月，阿布扎比未来能源公司马斯达尔（Masdar）发布《2024 绿色融资报告》，披露其在过去一年内通过绿色金融工具取得的显著成效。报告显示，马斯达尔年内合并发行的绿色债券总额达到 1.685 亿美元，资金已全额拨付至覆盖九个国家的 12 个光伏、风电及储能项目。这些项目合计预计每年可避免 62.8 万吨二氧化碳当量

(CO<sub>2</sub> e) 排放，相当于约 13.7 万辆燃油车全年尾气排放量。报告首次以量化指标展示融资效益，表明每投入 1 万美元即可实现约 3.7 吨 CO<sub>2</sub> e 的年减排效果。该透明化、量化的披露方式，使穆迪将马斯达尔绿色债券评级为 SQS1 (优秀)，彰显其在中东地区绿色债券市场的引领地位。

在项目布局方面，马斯达尔所支持的 12 个可再生能源和储能项目，覆盖了中东、北非及部分亚太市场。这些项目不仅包括常规的光伏和风电场，也首次将绿色氢能和独立长时储能纳入债券融资框架，其中约 23% 的募集资金流向了上述新型能源基础设施。通过这一举措，马斯达尔不仅提升了区域能源系统的可再生比例，还为电网提供了灵活调节能力，改善了可再生能源的消纳和可靠性。长时储能的引入尤其关键，它使光伏和风电发电的时间错配问题得到缓解，减少了弃电率，同时为未来绿色氢制备和工业用电提供稳定电力供应。

金融机制上，马斯达尔绿色债券采用了明确的资金用途和绩效追踪框架。在债券募集阶段，投资者即明确资金专用于低碳能源及储能项目建设；项目运行期间，马斯达尔每季度进行排放量核算，并将减排绩效与债券收益信息透明披露，使投资者能够实时监测资金使用效果及环境影响。这种“资金—项目—减排—披露”的闭环管理模式，不仅提升了投资者信心，也为中东绿色债券市场设立了新的标准。

在减排效益方面，这些债券项目预计每年可削减 62.8 万吨 CO<sub>2</sub> e，相当于中东地区 13.7 万辆燃油车全年尾气排放量。更重要的是，通过首次将长时储能和绿色氢能纳入融资框架，马斯达尔创造了对下一代能源技术的示范效应。这意味着区域内后续绿色债券发行可以覆盖更广泛的低碳技术类型，为资本市场提供可投资、可衡量、可追踪的低碳项目库，推动金融与能源转型深度结合。

此外，马斯达尔的绿色债券实践还凸显了“量化披露”的价值。通过将投资额与年度减排量挂钩，使每一笔资金的环境效益可直接衡量，解决了传统绿色债券在绩效透明性方面的不足。投资者不仅可以获得稳定的金融回报，还能明确了解投资对碳减排和气候目标的实际贡献，这一模式有望被中东及全球更多发达市场和新兴市场采纳。

总的来看，马斯达尔 2024 年绿色债券的发行与落实，不仅为可再生能源和储能项目提供了长期资金保障，也通过量化减排绩效和创新资金用途设立了行业标杆。通过将绿色氢能和独立储能纳入债券框架，马斯达尔在中东地区开创了“下一代绿色金融”的新实践，为区域资本市场绿色化、可持续投资及能源低碳转型提供了重要参考，为全球可持续金融发展树立了标杆。

4. 牛津经济研究院：绿色伊斯兰债券已占阿联酋主权融资 18%，撬动 4.8% GDP 非油增长

2024 年 7 月，牛津经济研究院（Oxford Economics）在其发布的《阿联酋财政监测》报告中指出，阿联酋在绿色金融领域取得显著进展。得益于 2024 年新发行的 15 亿美元绿色主权伊斯兰债券，绿色类债券余额已占阿联酋主权融资存量的 18%，成为推动非石油经济扩张的重要杠杆。这些债券不仅满足了财政管理和流动性需求，更成为阿联酋政府在财政盈余背景下兼顾气候目标与经济增长的创新工具。

报告显示，绿色伊斯兰债券募集资金的 42% 被直接注入可再生能源、智能电网升级以及储能项目，其中包括光伏和风电扩建、配套变电设施升级以及输电线路优化。剩余资金主要流向绿色交通、绿色建筑及节能基础设施项目，形成“财政引导—私人投资—技术落地”的良性循环。据测算，仅凭债券引导的上下游私人投资就达到约 24 亿美元，涵盖设备制造、施工安装、运营维护及相关技术服务，为区域中小企业提供了长期合同机会，同时也带动了本地就业增长。

从宏观经济角度看，绿色伊斯兰债券对阿联酋非石油 GDP 增速贡献明显。报告测算，绿色债券所激发的直接和间接经济活动，使 2024 年非油 GDP 增速提高约 0.9 个百分点，使全年非油经济增速升至 4.8%。这一增速不仅高于过去五年均值，也显示了绿色金融对经济结构优化和可持续发展的实际支撑作用。在财政管理方面，绿色伊斯兰债券同样体现出高效率。债券通过伊斯兰金融模式设计，符合“无利

息、无高杠杆”原则，既满足了主权融资需求，又增强了社会责任投资（SRI）吸引力，为国内外投资者提供了稳定、合规且可量化的绿色收益渠道。

ICAEW（英格兰及威尔士特许会计师协会）中东首席经济学家 **Scott Livermore** 在报告评论中指出，绿色伊斯兰债券已从早期的边际试验逐步发展为主权资产负债管理的常规工具。这表明，在阿联酋强劲财政盈余和政策推动下，主权债务不仅可以保障政府流动性，还能有效引导经济结构转型，实现气候与经济目标的“双赢”。报告同时强调，绿色伊斯兰债券的成功经验可为海湾其他国家提供示范，包括如何在碳减排压力下设计债券条款、优化投资方向以及强化监管透明度。

此外，绿色伊斯兰债券的发行还带来金融市场的结构性影响。一方面，债券吸引了大量社会责任投资基金和绿色投资者，丰富了阿联酋资本市场品种；另一方面，通过严格的绿色项目核准和绩效追踪机制，投资者可以量化收益与环境效益，降低绿色投资的不确定性与信息不对称。长期来看，这将增强本地资本市场的深度与韧性，为阿联酋乃至中东地区绿色金融创新提供可复制模式。

总体而言，2024 年阿联酋绿色伊斯兰债券不仅在数量和规模上突破历史记录，还在经济、财政和金融市场多层面展现出显著价值：通过 18% 的主权融资占比和 24 亿美元

引导投资，实现非油 **GDP 4.8%** 增速，推动可再生能源与低碳技术落地，并为全球绿色主权债务工具提供中东示范。其成功实践证明，绿色金融可以成为财政政策、经济增长和气候行动之间的有效桥梁，为海湾国家探索低碳发展路径提供了宝贵经验。

## 七、埃及

### (一) 政策

#### 1. 埃及电价上调 26%，2024 年 1 月 1 日起生效

2024 年 1 月 1 日消息，根据埃及国家电力监管机构发布的数据，埃及各消费阶层的电价上涨幅度在 16% 至 26% 之间。这是自 2021 年以来，埃及首次大幅上调电价，标志着政府对能源价格机制进行的重要调整。

新电价采用阶梯制模式，共分为 7 个等级，每一层阶梯电价均有所上调。居民每月用电 0-200 度，电价在每度 0.58 埃镑至 0.83 埃镑之间；用电超过 200 度，电价在每度 1.25 埃镑至 1.65 埃镑之间。电价调整从 2024 年 1 月 1 日起生效，并将持续到 2024 年 6 月。此前，埃及政府曾在 2023 年 8 月表示，将在剩余时间内维持电价稳定，并多次推迟上调计划。

分析指出，此次电价上调旨在缓解国家财政压力，减少能源补贴负担，同时推动居民节约能源使用，并为可再生能源投资提供财政空间。长期来看，阶梯电价不仅有助于实现公平的电力定价机制，也将激励工业和商业用户提高能源效率，促进埃及能源结构向低碳化和市场化方向转型。

#### 2. 《绿氢补贴法案》

2024 年 1 月 4 日消息，埃及议会近期通过了《绿氢补贴法案》，为埃及绿色氢能产业提供重要财政支持，有望吸引

更多国内外投资者和开发者进入这一新兴领域，推动可持续能源发展与经济转型。

法案最引人注目的是对项目开发者提供高达 55% 的税收减免，大幅降低开发成本，鼓励企业投资绿氢生产。除了税收优惠外，法案还包括多项非税收激励措施，如设备和原材料增值税豁免、房产税及印花税减免、部分进口关税免征，以及绿色氢及衍生产品出口免增值税等。

补贴条件明确，项目需满足：70% 的资金来自海外金融机构；签署协议后五年内启动运营；承诺使用本地制造部件，并满足至少 20% 的本地内容要求。同时，企业在项目中最多可雇佣 30% 的外国员工。当前已有 20 份项目备忘录签署，涉及总投资额高达 830 亿美元。法案还提议采取碳差额合同、碳税和政府直接购买氢气等措施，进一步降低投资风险并提高回报稳定性。

政策制定者指出，《绿氢补贴法案》将显著推动埃及在绿色能源领域的发展，促进技术本地化和人才培养，增强埃及在北非和中东地区的能源竞争力。长期来看，该法案将帮助埃及实现能源转型目标，推动低碳经济发展，并为国家绿色经济战略提供坚实的制度保障。

3. 埃及发布《国家可持续金融框架》(NSFF)，首次将“蓝色经济”纳入绿色分类标准

2024 年 3 月 6 日，埃及中央银行 (CBE) 联合环境部

正式发布《国家可持续金融框架》( National Sustainable Finance Framework, NSFF ), 标志着埃及成为中东北非地区首个将“蓝色经济”正式纳入绿色金融分类标准的国家。这一框架的推出, 不仅明确了可持续金融在埃及国内的操作路径, 也为银行、投资机构及企业提供了明确的投资方向和风险管理指引, 有助于在全球绿色和蓝色金融市场中提升埃及的政策透明度和市场吸引力。

NSFF 将可持续活动划分为绿色、蓝色和社会三大类别。其中, 蓝色经济目录被正式确立, 涵盖了海水淡化、生态港口、红树林保护与修复、沿海湿地保护、可持续渔业、蓝色氢能等 16 个细分行业, 并为每一类活动设定了技术筛选标准、环境绩效指标及披露模板。这意味着, 符合蓝色经济标准的项目不仅能够获得政策认可, 还能通过透明的数据披露和可核查的指标提升融资和投资者信心。

在金融政策层面, 埃及中央银行为符合蓝色或绿色标签的债券、贷款和融资项目提供最高 15% 的风险权重折扣, 同时开放再融资窗口, 使商业银行能够以较低成本获取流动性支持。这一政策预计每年可撬动约 6-8 亿美元新增可持续信贷, 其中主要投向可再生能源发电、海洋清洁能源、蓝色碳项目及生态基础设施建设。对于中长期能源转型目标而言, NSFF 提供了低成本资金来源, 有助于实现埃及到 2030 年 42% 发电装机容量来自可再生能源的规划, 同时为“海洋

经济—低碳发展”战略提供金融支撑。

报告还强调，NSFF 的推出将带来显著的环境和社会效益。首先，蓝色经济项目通过生态修复和海水资源利用，能够缓解沿海城市的水资源紧张问题，并改善海岸带生物多样性。其次，绿色项目如光伏、风电及储能，将降低化石能源依赖和温室气体排放，提升国家能源安全。再次，通过可持续金融工具，更多私人资本可被引入公共基础设施建设，减轻财政压力，同时创造新的就业机会，带动绿色技术和服务业产业链的发展。

此外，NSFF 的实施还具有区域示范意义。在中东北非及阿拉伯国家中，埃及成为首个将蓝色经济纳入金融政策体系的国家，为周边国家提供可复制经验。这不仅强化了埃及在可持续金融领域的国际影响力，也提升了其在绿色和蓝色债券、ESG 投资及跨境融资市场的吸引力。根据分析，随着金融机构和企业逐步采用 NSFF 标准，未来五年可实现跨境绿色融资与技术合作，进一步推动埃及海洋与可再生能源产业现代化，并为实现联合国可持续发展目标（SDGs）尤其是水资源管理、气候行动和海洋生态保护指标提供政策与资金保障。

总体而言，埃及发布 NSFF 框架，不仅在国内确立了绿色与蓝色经济的金融标准，更通过风险权重折扣、再融资窗口和透明披露机制，为可持续投资提供了制度化保障。预计

在未来十年内，NSFF 将成为驱动埃及能源转型、生态保护和绿色金融创新的重要引擎，同时为中东北非及阿拉伯地区提供可复制的蓝色金融政策模式。

4. 埃及实施“净计量 2.0”，允许居民光伏余电跨区出售  
自 2024 年 7 月 1 日起，埃及电力与可再生能源部（Ministry of Electricity and Renewable Energy, MoERE）正式实施《净计量条例 2.0》（Net Metering 2.0），标志着埃及在分布式光伏政策上的一次重大升级。此前，埃及居民和工商用户在屋顶光伏发电系统安装后，只能按“一对一”回购方式将多余电力卖回电网，即仅能在同一电表下抵扣用电量。这种机制在初期促进了光伏市场发展，但由于系统容量和回购方式限制，分布式光伏在全国能源结构中的占比仍相对有限。

“净计量 2.0”通过引入“跨区净结算”机制，将原先局限于单表点的余电回购升级为全网结算模式。居民或工商用户在任意区域安装的光伏系统，只要接入国家电网，就可将未使用的绿电按日前市场结算价（平均约 0.09 美元/千瓦时）出售，并在次月账单中抵扣任意联网电表的用电量。这一政策的最大创新在于打破了地理限制，使小型分布式光伏能够跨区灵活交易，不仅提高了系统使用效率，也增强了居民和企业投资光伏系统的经济吸引力。

在系统容量方面，新政将原上限 20 kW 提升至 1 MW，同时免除并网申请费和部分行政审批程序，极大降低了用户

参与门槛。这意味着中小企业、工业园区甚至部分大型商业建筑均可在不增加额外成本的情况下加入分布式光伏网络，从而拓展了可再生能源市场空间。官方测算，在 2024–2026 年，政策落地预计将新增屋顶光伏装机约 450 MW，每年可减少约 65 万吨 CO<sub>2</sub> e，相当于 14 万户家庭全年用电量所对应的碳排放。

《净计量 2.0》不仅对能源减排和电网优化具有显著意义，也对埃及经济和社会发展产生多重正面效应。一方面，通过提高分布式光伏的经济性和投资回报率，政策可吸引更多私人资本进入光伏产业链，带动光伏组件、逆变器、储能及安装维护等上下游产业发展，预计将创造数千个就业岗位；另一方面，通过跨区结算机制，政策鼓励电力资源在全国范围内优化配置，提高电网运行效率，减少因局部发电过剩或缺口造成的输配电损耗，间接降低国家能源成本。

此外，净计量 2.0 还对埃及能源市场创新具有示范作用。政策引入了电力市场化结算元素，使小型光伏用户能够像独立发电商一样参与国家电网交易，为未来微电网、虚拟电厂和分布式能源交易提供制度基础。这一机制不仅强化了可再生能源与电力市场的融合，也为埃及实现 2030 年 42% 发电装机容量来自可再生能源的目标提供了低成本、可复制的实践模式。

在区域影响方面，埃及的跨区净计量模式成为中东北非

地区可再生能源推广的新标杆。周边国家可借鉴埃及经验，通过优化政策设计和电网交易规则，实现分布式光伏的高效利用和市场化发展。这不仅有助于提升区域绿色能源占比，还能促进跨境绿色融资与投资合作，推动北非乃至阿拉伯世界的能源转型和低碳发展。

总体而言，埃及实施《净计量条例 2.0》是分布式光伏发展历程中的重要里程碑。通过提升容量上限、引入跨区结算、降低行政成本以及提供市场化交易机制，政策有效释放了分布式光伏潜力，实现了减排、经济和社会效益的多重叠加，为埃及乃至区域绿色能源发展提供了可持续和可复制的范式。

5. 埃及对燃油补贴“二次退坡”，并同步推出“差异化碳附加费”试点

2024 年 10 月 4 日，埃及财政部正式发布《2024/25 财年预算修正案》，对国内燃油补贴政策进行新一轮调整，被业内称为燃油补贴“二次退坡”。在此次修正案中，95 号汽油补贴削减幅度高达 30%，而柴油补贴则减少 15%，此举预计全年可为财政节约约 190 亿埃镑（约合 6.1 亿美元）。财政部指出，这一调整是在兼顾财政可持续性与能源价格信号传导的基础上做出的政策优化，旨在减少对化石燃料消费的依赖，同时为绿色能源和碳减排项目提供资金来源。

与燃油补贴削减同步，埃及政府在内阁批准的《碳定价

路线图》框架下启动了差异化碳附加费试点。此次试点针对钢铁、水泥、石化和化肥四大高耗能行业实施，附加费率根据行业碳强度和排放水平差异化设定，区间为每吨 CO<sub>2</sub> e 5–15 美元。征收的碳附加费将全部纳入新设立的“气候与可持续发展基金”（Climate and Sustainable Development Fund），专项用于支持绿色能源投资，包括绿氢生产、光伏组件本地化制造以及弱势人群的电价返还补贴。财政部预计，首批 212 家试点企业可在 2025 年为基金筹集约 4.5 亿美元，为埃及 2050 年碳中和战略提供首笔稳定的财政支持来源。

此次政策调整体现了埃及在能源与气候政策上的“双轮驱动”思路。一方面，通过燃油补贴逐步退出，逐步释放市场化价格信号，鼓励企业和居民降低化石燃料使用，提高能源效率；另一方面，通过差异化碳附加费设立专门基金，引导高耗能产业向低碳技术和可再生能源投资，形成财政激励与行业减排的联动机制。这种“补贴退出—碳收费—绿色再投资”的闭环设计，被视为中东北非地区财政支持绿色转型的创新示范。

在行业层面，差异化碳附加费为高排放企业提供了明确的价格信号，促使其加快技术升级和清洁能源替代。例如钢铁企业可借助基金支持投资电弧炉和氢基炼钢技术，水泥企业则可采购替代燃料或优化窑炉能效。试点企业若减排效果显著，未来可享受碳费减免或绿色金融优惠，为全国推广提

供可复制经验。同时，基金的财政来源与绿色投资项目绑定，避免碳收费仅成为常规税收，确保资金真正流向低碳与社会公平领域。

在社会层面，政策考虑了弱势群体的电价保障，将部分基金用于电价返还，以缓解燃油补贴退坡可能带来的生活成本压力。结合能源价格调整和绿色投资，政策设计兼顾了经济效率、环境效益与社会公平，为埃及构建长期可持续的能源财政体系提供了有力支撑。

综合来看，埃及此次燃油补贴退坡与差异化碳附加费试点，是国家迈向低碳经济和财政可持续性的关键举措。通过明确价格信号、建立专项基金、推动高耗能行业减排并保障弱势群体利益，政策不仅为埃及的碳中和目标提供了财政支撑，也为中东北非及发展中国家在能源补贴改革与绿色财政实践上树立了示范样板。

## （二）动态

### 1. 埃及与能源巨头签署价值 330 亿美元的绿色氨交易

2024 年 7 月 2 日消息，埃及已与包括英国石油公司(BP)、马斯达尔公司(Masdar)和德国 DAI 在内的公司签署了价值 330 亿美元的绿色氨项目协议。其中一个项目价值 110 亿美元，埃及主权财富基金将与德国 FAI Infastruktur 合作，在 East Port 建造一座绿色氨厂。另一个项目的总金额为 140 亿美元，该国将与 BP、Masdar 司和阿联酋公司 Infinity Power 的子公

司合作,在苏伊士湾的 **Ain Sukhna Port** 建造另一座绿色氨厂。

与绿色氢气一样,绿色氨被视为能源转型不可或缺的一部分,因为它在理论上有能力帮助难以脱碳的部门脱碳,例如在氨的情况下,化肥生产。绿色氢气及其产物氨的问题在于制造它们的过程相当昂贵。它们之所以被称为绿色,是因为它们是通过水电解产生的,由风能或太阳能提供动力。然而,风能和太阳能发电的间歇性使这种电力变得昂贵,水电解过程的能量强度也是如此。绿色氢气生产也需要大量的水,这也增加了成本。

埃及一直雄心勃勃地开发其风能和太阳能资源,绿色氨项目就是这一雄心的一部分。今年早些时候,该国表示计划在欧盟提供的投资下,今年新建约 **16.5 MW** 的太阳能发电量。它还计划增加 **10 GW** 的风电容量,计划于 **2026** 年开始建设。埃及政府宣布计划到 **2030** 年,该国 **42%** 的电力来自可再生能源。

2. 埃及重申 **2030** 年 **42%** 可再生能源目标,但呼吁国际社会援助

**2024** 年 **11** 月 **12** 日,埃及总理穆斯塔法·马德布利周二在 **COP29** 会议上表示,埃及仍计划到 **2030** 年使可再生能源占其发电量的 **42%**,但如果没有更多的国际支持,这一目标将面临风险。

根据 **7** 月份内阁报告,目前太阳能、风能和水力发电仅

占埃及发电量的 11.5%。该国近年来严重依赖天然气，在 2022 年联合国 COP27 会议上，该国为天然气进行辩护，称其为“过渡燃料”，当时该国是天然气净出口国。但去年，由于天然气生产受到资金限制和当地开采量下降的影响，埃及面临长时间停电。这促使政府在增加化石燃料勘探的同时，寻求对可再生能源项目的外国投资。

去年，政府设定了到 2030 年可再生能源占其发电量的 42% 的目标，今年 6 月，时任电力部长穆罕默德·沙克尔 (Mohamed Shaker) 提出了一项计划，到 2040 年将这一比例提高到 58%。然而，此后不久，埃及石油部表示，到 2040 年可再生能源的目标份额为 40%，而该国仍将主要依赖天然气。

马德布利在 COP29 大会发言中坚持了最初的目标，但强调了埃及在实现气候目标方面面临的挑战，并将其主要归咎于国际支持不足。

### 3. 中企将在埃及建设 3.6 亿美元的汽车轮胎厂

2024 年 11 月 12 日消息，埃及政府即将与一家中国企业签署协议，在苏伊士运河经济区 (SCZONE) 建立一家汽车轮胎制造厂，初期投资约为 3.6 亿美元。该项目将与阿拉伯工业化组织 (AOI) 合作实施，AOI 将提供土地资源，而中国企业将承担项目建设和设备投资。根据协议，中方将持有该项目 52% 的多数股权，AOI 占 48%，项目预计于 2025 年

底实现量产。

该轮胎厂的建设不仅旨在满足埃及快速增长的汽车市场需求，也符合埃及推动工业化和产业多元化的国家战略。目前，埃及在 2022 年的轮胎消费量约为 1,000 万条，但国内生产仅占 15%，绝大部分依赖进口。自 2022 年国有轮胎厂 Trencos 关闭后，截至 2023 年，倍耐力（Pirelli）和金字塔（Pyramid）轮胎成为埃及仅有的两家轮胎制造商，共同覆盖约 8.2% 的国内需求。

分析认为，该项目将显著提高埃及轮胎自给率，减少对进口的依赖，同时带动相关供应链发展，如橡胶加工、模具制造和物流运输。长期来看，工厂投产将创造大量就业机会，培养技术工人和管理人才，推动苏伊士运河经济区产业集群建设。此外，该项目还可能促进埃及与中国在汽车零部件制造领域的技术交流和投资合作，增强两国在汽车产业链上的战略互联。

#### 4. 埃及苏伊士运河经济区获 640 亿美元绿氢投资

2024 年 12 月 23 日，埃及苏伊士运河经济区（SCZONE）宣布，已正式通过 12 项框架协议，成功获得总计 640 亿美元的绿氢项目投资。这批投资预计将使经济区每年能够生产高达 1800 万吨的绿色氢气。

此外，SCZONE 还在积极筹备签署另一份价值 75 亿美元的绿氢项目协议，该项目计划建设的工厂年产能将达到

130 万吨绿色氢气，这将为埃及的可再生能源产业增添显著的新产能。

SCZONE 主席瓦利德·贾迈勒·埃尔丁表示，经济区内设有四个工业区，并聘用了 14 名工业开发商，目前共有 400 个运营设施。经济区的目标是推动绿色氢能产业的本地化，特别是在其工业区和港口。

埃及苏伊士地区拥有优越的可再生资源条件，每平方米的太阳辐射量达到 2345 千瓦时，南部风速更是高达 12.86 米/秒。根据国际可再生能源机构的分析，凭借丰富的风能和太阳能资源，埃及生产绿色氢气的成本可以低于每公斤 1 美元。值得一提的是，埃及不仅是绿色氢气的生产大国，也可能是非洲最大的氢气消费者。苏伊士运河区的独特地理位置和便利的交通条件，使其成为绿色氢气出口中心和未来脱碳航运业的船只燃料补给站的理想选择。通过苏伊士运河的船舶占全球贸易量的 13%，为绿氢项目提供了广阔的市场空间。

5. 埃及首条电动公交快线正式投运，每年可减碳 1.8 万吨

2024 年 9 月 15 日，埃及首条电动公交快速交通(BRT)线路——“新开罗—斋月十日城”正式全线通车，由埃及国家隧道局(NAT)与中国中车-比亚迪联合体承建。该项目全长 70 公里，沿线设 18 座智能站台，并配备 120 辆 18 米纯电动铰接公交车，每辆车电池容量达 563 kWh，单车续航能

力约 400 公里，完全采用马斯达尔提供的 100% 光伏绿电驱动。该线路是埃及首个以光伏清洁能源为动力的 BRT 快线，同时也是中东北非地区少有的全线纯电动长途公交系统示范工程。

据埃及环境部测算，与同等运营里程的燃油公交相比，该线路每年可减少约 1.8 万吨二氧化碳当量(CO<sub>2</sub> e)排放，相当于节约柴油约 1 千万升，这一减排量可满足约 3.5 万户居民全年的用电需求。项目不仅在环境层面产生显著效益，还通过减少城市尾气污染、降低噪声排放和改善空气质量，提升了沿线居民的生活环境。政府相关部门表示，该线路的投运为埃及交通绿色化提供了明确路径，也是国家能源低碳转型与城市可持续发展的重要里程碑。

技术方面，该 BRT 线路采用多项先进设施和管理系统：智能站台配备实时信息屏和充电监测系统，可根据车辆运行状态自动调度充电桩；车辆配套电池管理系统（BMS）可优化充放电策略，延长电池寿命并保证续航稳定；线路调度中心通过大数据与物联网技术，实时监控公交运行和能耗情况，实现能效优化与运营安全管理。此外，整条线路接入“埃及公交一码通”APP，乘客可通过手机实时查询碳足迹及乘车能耗，形成公共交通碳排放可视化，推动公众绿色出行意识。

该项目在政策和社会层面具有示范效应。作为埃及“2030 绿色交通发展战略”的首个重大落地项目，它将为未来全国范

围内电动公交推广积累经验，优化电网负荷管理，推动公共交通基础设施与可再生能源深度融合。同时，该快线为 2025 年非洲杯期间的绿色交通保障提供了可复制的模式，有助于国际大型赛事期间减少交通领域碳排放，树立绿色赛事示范标杆。

此外，项目合作模式创新，充分体现了中埃新能源合作潜力：由中国中车与比亚迪提供技术及车辆设备，埃及国家隧道局提供基础设施建设和运营管理，马斯达尔提供绿色电力保障。通过“技术输出—绿色能源—本地运营”三位一体模式，项目为未来中外合作在交通绿色化、能源脱碳以及低碳城市建设方面提供了可复制经验。

综合来看，“新开罗—斋月十日城”电动公交快线的投运，标志着埃及在公共交通低碳转型方面迈出了实质性步伐，不仅带来显著减排和能源节约效益，也推动城市绿色基础设施建设和智能交通管理发展，为北非及中东地区公共交通绿色化树立了标杆示范。未来，随着电动公交网络的逐步扩展，埃及有望形成覆盖主要城市的低碳交通体系，为实现国家碳中和目标提供坚实支撑。

## 6. 埃及启动“零关税”绿氢设备进口清单，首年免除 2.4 亿美元关税

2024 年 10 月 22 日，埃及财政部长马伊特正式签署 2024/695 号部长令，宣布对包括电解槽、整流器、储氢罐、

氢气压缩机在内的 21 类关键绿氢装备实施 0% 进口关税政策，有效期为 24 个月，并可根据实际项目推进情况顺延。此举标志着埃及在推动绿色氢能产业发展方面迈出关键一步，也为北非及中东地区绿氢产业提供了重要示范。政策发布后，海关总署数据显示，2024 年第四季度（10-12 月）已受理 286 份免税申请，涉及货值达 2.4 亿美元，为国内绿氢项目节省了大量初期投资成本。根据业内测算，这一措施可为 12 个在谈绿氢项目节约资本支出约 6-8%，并将投资回收期平均缩短约 8 个月，从而显著提高项目经济可行性。

政策实施背景方面，埃及在《2030 可再生能源战略》和《国家氢能发展路线图》中明确提出，要利用丰富的太阳能资源和地缘优势，打造北非地区具有国际竞争力的绿氢生产和出口基地。然而，绿氢项目初期投资高、关键装备依赖进口，使得项目经济性受限。通过免除进口关税，政府有效降低了关键设备成本，并为私人投资者提供了明确的政策信号，同时配合《绿氢补贴法案》中的度电补贴政策，使埃及绿氢项目的平均度电成本降至约 18 美元/兆瓦时，具备与海湾国家绿氢报价竞争的能力。

在技术层面，该清单覆盖从电解水制氢核心设备到储运压缩设施的全链条关键环节。电解槽作为绿氢生产核心，其进口零关税政策有助于吸引高效率碱性及质子交换膜（PEM）

电解技术设备入驻埃及市场，提升单机产能与系统可靠性。储氢罐与压缩机设备的关税免除，则可降低氢气存储与运输成本，保证项目整体供应链高效运作。与此同时，整流器等电力转换与控制设备的优惠政策，为光伏或风电供能制氢系统提供技术保障，进一步提升绿氢项目整体能效和可持续性。

经济效益方面，零关税政策不仅降低项目建设成本，还通过压缩资本回收期，改善现金流表现，吸引更多国内外资本进入埃及绿氢市场。据苏伊士运河经济区（SCZONE）主席贾迈勒·埃尔丁介绍，此政策与绿氢补贴政策叠加后，使埃及在国际市场上的绿氢报价具有显著竞争力，预计将吸引欧洲、日韩及新加坡等主要进口市场关注。同时，政策实施还有助于形成产业集聚效应，带动本地电解槽组装、储氢设备维护及相关辅助产业发展，推动就业增长和技术转移。

此外，政策还体现了埃及在能源脱碳和经济发展双重目标下的战略布局。通过降低绿氢项目成本、加快投资回收，埃及可在保持财政稳健的同时，加速可再生能源利用与绿色工业化步伐，为北非地区的低碳能源转型提供可复制的政策经验。随着免税清单持续推进，预计未来两年埃及绿氢装机容量将快速提升，并形成以苏伊士运河沿线为核心的绿色出口走廊，巩固埃及在国际氢能市场中的竞争地位。

综合来看，埃及“零关税”绿氢设备进口政策不仅降低了项目初期资本门槛，提高了投资吸引力，还推动技术升级与

产业集聚，同时增强了国际市场竞争力，为北非绿色氢能发展树立了标杆示范。这一政策将为埃及实现 2050 年碳中和目标、发展低碳出口产业以及吸引国际绿色资本奠定坚实基础。

### （三）研究分析

1. 《埃及低碳氢发展前景》：管道出口与融资挑战并存

牛津能源研究所发布《Egypt's Low Carbon Hydrogen Development Prospects》为埃及未来在全球氢能格局中的战略定位提供了深刻洞察。报告认为，埃及具备成为全球绿氢出口国的潜力，关键在于其在能源区位、基础设施与国际市场之间的连接能力，尤其是依托苏伊士运河所构成的欧非亚枢纽位置。报告明确指出，通过与欧洲建立管道连接，实现绿氢向欧盟国家的直接出口，是埃及实现产业规模化、外汇收入多元化和地缘政治影响力提升的战略路径之一。

但与此同时，报告也坦率指出埃及面临两方面核心瓶颈。首先，在融资层面，当前埃及缺乏系统化的绿色投融资机制，大型项目高度依赖外资或国际多边金融机构的介入，民间资本尚未形成稳定参与机制。尤其是绿氢项目前期资本开支高、回报周期长、承购协议不确定，造成传统信贷体系对相关项目仍抱有谨慎态度。其次，在政策层面，尽管埃及已有若干可再生能源发展战略，但在氢能领域仍缺乏统一、清晰的监管规则和支持性法律，诸如电力调度优先权、绿氢认证体系、

电解水用电优惠政策等均未系统落地，影响投资者信心。

报告建议，埃及应尽快制定涵盖绿氢全生命周期的政策框架，并将氢能发展纳入国家能源安全战略与出口战略。在融资方面，应考虑设立国家级绿色基金，引导私人资本与国际资本共同参与。此外，为保障项目的可持续性，埃及可与欧盟就绿氢标准、碳足迹核算、长期承购协议等开展前瞻性合作，提升其在全球绿色贸易体系中的“规则对接”能力。总体而言，埃及若能突破“政策+融资”的双重约束，其绿氢产业将在中长期展现出较强的国际竞争力。

## 2. 《埃及气候与发展国家报告》：绿色投资与制度建设并重

世界银行发布的《Egypt – Country Climate and Development Report》指出，埃及在应对气候变化与推进绿色发展的双重压力下，必须系统性推进经济结构调整与低碳技术转型。报告认为，埃及的气候脆弱性日益突出，具体表现为水资源不稳定性增强、极端高温天气频发、土地荒漠化蔓延以及生物多样性受损，这些问题在中长期内将加剧区域发展不平衡与人类发展水平差距，进而影响国家稳定与社会可持续发展。

1990年至2019年，埃及温室气体排放总量增长了163%，人均排放量增长了47%。其中，仅2005至2015年十年间，排放量就从2.48亿吨二氧化碳当量上升至3.25亿吨。能源、

交通和工业合计占排放总量的 80%以上，反映出经济增长模式与排放增长高度耦合，减排难度大、转型压力重。在城市化趋势下，预计至 2050 年埃及城市人口将超过 4100 万，城市基础设施、能源供应、住房与排水系统将面临更大气候风险暴露，尤其对城市贫困群体的影响更为剧烈。

面对绿色转型的迫切需求，报告估算埃及在 2030 年前每年需吸引 30 至 40 亿美元的绿色投资。为实现该目标，报告呼吁埃及政府加强制度建设，特别是在碳市场机制、绿色债券发行体系与气候风险评估制度方面取得突破。建议埃及借鉴其他中高收入国家的做法，推动绿色公共财政体系改革，通过绿色预算、绿色采购、项目筛选标准化等方式提升财政支出与气候目标之间的协同性。

在此基础上，世界银行强调，绿氢应被纳入埃及绿色发展优先级目录，并成为吸引外资与多边金融机构关注的核心抓手。发展绿氢不仅有助于减少能源部门排放，还能带动出口创汇、基础设施建设与技术升级。世界银行建议埃及借助 COP27 东道主的国际影响力，推动建立区域性气候投融资平台，引导包括欧盟、世行、非洲开发银行在内的合作伙伴共同参与，提升埃及气候韧性与绿色产业竞争力。

### 3. 《中国与埃及低碳能源转型：从可再生能源到绿氢》

中央财经大学绿色金融国际研究院于 2024 年发布的专题研究《从可再生能源到绿氢：中国与埃及低碳能源转型合

作》系统梳理了埃及绿氢产业发展的阶段性特征、结构性机遇与挑战，以及中国企业在埃及市场的潜力与策略选择。报告指出，埃及绿氢发展具备三大独特优势：首先是能源禀赋优势明显，光照与风速条件优越；其次是苏伊士运河构成连接欧洲、中东和非洲的战略运输走廊；再次，埃及已出台《国家绿氢战略》，明确提出到 2040 年使绿氢产量占全球 8%，并成立跨部门协调机制“绿氢理事会”以推动政策落实。

报告还梳理了埃及绿氢市场的参与者格局。2022–2024 年间，埃及共签署 30 项绿氢项目 MOU，预计吸引 400 亿美元投资，开发商主要来自欧洲与中东（占 71%），中企如中国能建、中建集团、香港联合能源也积极参与，并通过与韩国 SK Ecoplant、阿联酋 Fertiglobe 等组建联营体，打通市场端与资金端的不确定性。中国企业在装备供应、项目 EPC 服务方面具备明显成本优势，且在埃及本地市场多年深耕积累了合作基础。

同时，报告指出中企面临四大挑战：一是项目开发和股权投资能力不足，往往仅参与工程总包，未能深度嵌入产业链；二是融资成本相对较高，尚缺乏与 EBRD、EIB 等多边机构联合融资经验；三是长期承购协议缺失，影响项目现金流预期与金融可行性；四是本地制造能力薄弱，绿氢设备需依赖进口，产业附加值低。为此，报告提出三方面建议：第一，中企应从技术服务提供者向投资者转型，提升项目开发

与资本参与深度；第二，推动与国际和本地伙伴构建风险共担机制；第三，通过南南合作机制与气候基金开展技术转移与能力建设，推进埃及本地绿氢产业链培育，形成更具韧性的中埃绿氢合作模式。

#### 4. 埃及《2035 绿氢战略实施路径评估》

2024 年 10 月，国际可再生能源署（IRENA）与埃及新能源与可再生能源署（NREA）联合发布了《Egypt's Green Hydrogen Strategy 2035: Implementation Pathway Review》，这是首份系统评估埃及绿氢发展战略实施路径的官方国际联合报告。报告首次绘制了“分阶段产能-成本”曲线，对埃及在 2035 年前实现绿氢产业化、降低成本并进入国际市场的可行性进行了全面量化分析。

在资源与规划条件方面，报告基于埃及已锁定的 24 GW 风光可再生资源 and 规划中的 8 GW 电解槽产能展开评估。研究表明，若在 2026 年前实现关键设备本地化制造 60%，包括电解槽堆、储氢罐、压缩机及辅助控制系统，埃及绿氢的平准化成本（LCOH）可提前在 2030 年降至约 1.2 美元/千克，比 2024 年基准情景预计的成本降低 18%。在此基础上，到 2035 年，随着规模化生产、技术进步及能源成本下降，LCOH 预计将跌破 1 美元/千克的全球出口盈亏线，实现国际市场竞争力。报告指出，这将使埃及成为北非及中东地区具有价格优势的绿氢出口国，有望与欧洲 REPowerEU

及日本、韩国等进口市场形成长期贸易合作。

然而，报告同时警示潜在风险。若融资缺口约 110 亿美元不能在 2027 年前得到有效弥合，则绿氢成本曲线将整体右移 3–4 年。这意味着埃及可能错过 2028–2032 年欧洲“REPowerEU”氢进口窗口，失去在初期国际市场抢占份额的机会。此外，本地化制造比例不足、设备进口依赖度过高也可能导致成本上升与供应链瓶颈，影响项目经济性和投资吸引力。

为应对融资与风险问题，报告提出建立“苏伊士绿氢担保公司”（Special Purpose Vehicle, SPV）作为关键政策工具。建议由欧洲复兴开发银行（EBRD）、非洲开发银行（AfDB）以及埃及主权基金共同注资，为早期绿氢项目提供本金 30% 的担保，通过风险分担机制撬动 4 倍私人资本杠杆。这一机制可显著降低银行融资风险，提高私营部门参与度，同时确保资金链稳定，为绿氢项目的前期建设、设备本地化以及技术迭代提供保障。

报告还强调产业链协同的重要性。电解槽、储氢及压缩机的本地化生产，不仅能降低进口依赖与物流成本，还将带动上游光伏、风电、电池及控制系统产业的发展，形成完整的本地绿色氢能产业集群，推动技术转移、就业和经济增长。此外，报告建议在政策层面将绿氢与再生能源购电协议、碳定价机制和出口激励政策联动，形成“政策–金融–市场”一体

化支持体系，确保项目在技术、经济及环境效益上实现最大化。

综合来看，《2035 绿氢战略实施路径评估》为埃及提供了从战略规划到项目落地的清晰路线图。通过早期融资保障、本地化制造、成本优化和国际市场联动，埃及不仅能够实现2035年前绿氢出口规模化，还将为北非和中东地区树立低碳能源转型和绿色出口的示范样板。这份报告为政府决策、投资者布局及国际合作提供了量化依据，也为埃及在全球绿色氢能竞争中抢占先机奠定了基础。

#### 5. 埃及《2024 能源补贴改革影响评估》

2024年12月，埃及规划与经济合作部（Ministry of Planning and Economic Cooperation）联合联合国开发计划署（UNDP）发布了《Energy Subsidy Reform and Social Impact in Egypt 2024》，这是埃及首份系统量化能源补贴改革社会经济与环境影响的官方研究报告。报告基于对全国54,000户家庭的微观调查数据，采用可支配收入与家庭支出弹性模型，模拟了电价上调及燃料补贴削减对不同收入群体的影响，为政策制定提供科学依据。

研究显示，2024年1月，埃及实施电价上调26%后，对不同收入群体的影响显著分化：最高收入10%的家庭电费支出仅增加0.9%的可支配收入，而最低收入10%的家庭电费支出增幅达到3.7%。若无任何补偿机制，预计全国

贫困率将上升 0.8 个百分点，显示能源补贴改革对低收入群体的短期冲击仍然较大。分析指出，补贴削减虽然有助于缓解财政压力，但若缺乏配套缓冲措施，可能加剧收入不平等和社会脆弱性。

为兼顾财政节约与社会公平，报告建议将 2024/25 财年节省的 320 亿埃镑能源补贴资金中约 60% 定向用于“两条腿”并行的社会缓冲政策：一是“阶梯式现金返还”，根据家庭收入水平差异分级补贴，确保低收入家庭实际可支配收入不被过度侵蚀；二是屋顶光伏扶贫计划，政府为约 500 万户低收入家庭免费安装 1 kW 户用光伏系统。此举不仅可以直接抵消其约 70% 的电费增量，还能为家庭提供稳定可再生能源使用体验。根据模型测算，500 万户家庭的光伏系统每年可发电约 7.5 亿 kWh，相当于每年减少约 52 万吨 CO<sub>2</sub> e 排放，为埃及能源结构低碳转型提供直接支撑。

报告进一步分析了经济和投资效益。通过现金返还与光伏安装组合政策，不仅能在 2025 年前将贫困反弹控制在 0.1 个百分点以内，还可激发约 1.4 亿美元的分布式光伏投资，形成财政节约—社会保护—绿色投资的多重杠杆效应。此外，这种政策组合可促进光伏本地化产业链发展，包括组件制造、安装、运维及智能计量服务，为中小企业提供新的增长机会，并带动地方就业。

在环境影响方面，屋顶光伏的推广预计每年减少 52 万

吨 CO<sub>2</sub> e 排放，相当于约 11 万辆燃油汽车的年排放量，同时改善空气质量、减少化石燃料燃烧带来的健康风险。报告指出，能源补贴改革若能与可再生能源推广、碳减排和社会保护措施有机结合，将形成“财政—社会—环境”三重收益模式，为埃及 2050 年碳中和战略和可持续发展目标提供可复制的政策经验。

## 八、埃塞俄比亚

### （一）政策

#### 1. 埃塞俄比亚宣布禁止进口电动汽车

2024年2月5日，据多家国外媒体报道，埃塞俄比亚运输和物流部长 **Alemu Sime**（阿莱穆·西姆）宣布完成国家物流总体规划，并表示已经作出决定，任何非电动车辆不得进入埃塞俄比亚。

据该部长介绍，禁止进口燃油车是因为埃塞俄比亚外汇资源有限，无力继续进口汽油以及其他大宗商品。他表示，建立电动汽车充电站的工作正在进行当中。不过，该部长并未表示此前从海外入境的车辆是否受到新政策管控。

埃塞俄比亚是非洲人口第二大国家，经济发展依赖农业和轻工业，重工业体系落后，汽车消费需要大量依靠进口。

去年，埃塞俄比亚花费了近60亿美元进口化石燃料，其中一半以上都用于汽车燃料。作为对比，埃塞俄比亚2023年预测国内GDP总量为1561亿美元。

综合考虑之下，推行电动汽车对埃塞俄比亚来说是一个优先项目。埃塞俄比亚电力产能丰富，与化石燃料相比，电力成本较低。

当地媒体评论表示，此次禁燃令表面上是迫于经济压力，实际上是国家战略的一部分。过去二十年，埃塞俄比亚持续

在可再生能源基础设施上进行大量投资，该国即将启用一座非洲最大规模的水电站。

尽管如此，埃塞俄比亚仍然面临电力供应不足的情况，部分地区电力供应并不稳定，提高全国供电水平是下一个关键步骤。有观点认为，埃塞俄比亚还没有充分的充电基础设施，对于当地人来说，能否承受电动汽车相对燃油车高昂的价格也是一大问题。

关于禁止燃油车的决议，此前全球已有多个国家制定禁燃时间表，最早实施时间为 2025 年，最晚将会于 2040 年实现目标。

去年 3 月，欧盟经过漫长的协商通过了 2035 年后逐步淘汰燃油车的计划草案，并就未来汽车使用合成燃料与德国达成妥协。

但保时捷首席财务官梅施克（Lutz Meschke）近期表示，随着欧洲电动汽车销量放缓，欧洲 2035 年逐步停售燃油车新车的计划可能会被推迟。

2. 埃塞俄比亚投资 6200 万比尔用于核科学技术中心可行性研究

2024 年 6 月 26 日消息，埃塞俄比亚政府已宣布拨款 6200 万比尔用于即将到来的财政年度对建立核科学技术中心进行可行性研究，此举标志着该国在核能和平利用领域迈出的重要一步。

核科学技术中心的计划源自埃塞俄比亚的创新技术部 (MInT)，将由埃塞俄比亚能源局负责实施。据悉，在完成可行性研究后，埃塞俄比亚正在与俄罗斯国家原子能公司 (ROSATOM) 就该中心的建设进行深入讨论。

埃塞俄比亚一直致力于将核能用于和平用途，包括发电、医疗应用和农业发展等领域。为此，该国已与国际原子能机构 (IAEA) 以及俄罗斯、中国和韩国等国家签署了多项合作协议，共同推动核科学技术的研发和应用。

俄罗斯技术部长贝莱特·莫拉表示，埃塞俄比亚计划在未来 10 年内建设低功率核电机组，以支持其清洁能源转型和可持续发展目标。

3. 埃塞俄比亚出台“零关税+增值税豁免”清单，加速绿氢装备本地化

2024 年 8 月 6 日，埃塞俄比亚财政部正式发布第 2024/468 号部长令，针对国内绿氢和绿氨产业的发展，推出了覆盖 42 类关键设备的“零关税+增值税全额退还”清单。涵盖的设备包括  $\geq 20$  MW 电解槽、储氢罐、氢气压缩机及配套电力控制系统等核心装备，为中大型绿氢项目提供直接财政激励。该政策有效期为五年，并可根据产业发展需要延长，标志着埃塞俄比亚首次通过系统性税收政策，试图在本地化装备制造和绿色能源产业发展之间建立强关联。

政策明确了企业享受优惠的前提条件：一是项目必须承

诺在 2027 年底前完成投产，实现绿色氢能或氨的商业化应用；二是本地采购率不低于 30%，以推动本地供应链建设和相关制造业发展；三是产出的绿氢需按照国际认证体系（如 CertifHy 或 GCC）出具证书，确保产品在国际市场具有可比性和出口认可度。这一系列条款不仅降低了企业前期资本支出压力，也为埃塞俄比亚在区域和国际绿色氢市场中树立信用和品牌奠定基础。

海关统计数据 displays，截至 2024 年 12 月，该政策已累计批准免税额度 1.9 亿美元，涵盖 14 个正在洽谈和建设中的绿氢项目。这些项目预计可节省 6–8% 的资本支出（CAPEX），缩短投资回收期约 8–10 个月，从而提高项目财务可行性并吸引更多私人和国际资本参与。此外，政策实施预计从 2025 年起，每年将带动约 150 MW 的新增电解槽装机能力，显著增强埃塞俄比亚在非洲乃至全球绿氢产业的竞争力。

产业分析认为，该政策将产生多重溢出效应。首先，在设备进口成本显著降低的前提下，绿氢项目的度氢成本（LCOH）将进一步下降，使埃塞俄比亚绿氢在区域和国际市场更具价格竞争力。其次，本地采购率要求刺激了本土相关制造业、装配及维护服务的发展，包括金属加工、电力控制系统集成、储氢罐制造及压缩机维护等，为地方就业和技术积累提供机会。再次，政策与国际绿氢认证体系挂钩，有

助于埃塞俄比亚产品顺利进入欧洲、亚洲及中东市场，实现出口收益最大化。

环境效益方面，随着电解槽装机容量的提升和绿氢项目投产，每年预计可减少大量依赖化石燃料的氢气生产相关二氧化碳排放，为国家能源结构低碳转型提供实质支撑。此外，绿氢可用于替代工业燃料或配合可再生能源储能，实现能源系统多元化、减轻对化石燃料依赖、降低温室气体排放强度。

#### 4. 埃塞俄比亚启动《2024–2030 电动汽车充电网络总体规划》

2024 年 10 月 21 日，埃塞俄比亚交通与物流部联合国家电力公司（EEU）正式发布《2024–2030 电动汽车充电网络总体规划》，标志着该国迈出系统性建设电动汽车（EV）基础设施的关键一步。该规划明确提出，到 2030 年全国将建成 4,200 座公共充电站（其中包含 1,200 座快充站），以及 25,000 个目的地充电桩，实现对 95% 国道和所有地级市的覆盖。这一布局不仅是埃塞俄比亚绿色交通战略的重要支撑，也是落实国家碳减排与能源结构低碳转型目标的核心环节。

规划内容具体包括三大重点措施。首先，在 2025–2027 年期间，将优先在亚的斯亚贝巴—阿达玛—阿瓦萨高速公路沿线部署 200 座 120 kW 快充站，形成贯穿东西、连通主要经济节点的“绿色走廊”。这一举措有助于解决长途运输和

城际出行的续航焦虑，保障重型电动物流车辆、出租车及长途客运的快速充电需求，为电动车在商用和公共交通领域的应用提供基础支撑。

其次，规划提出建立“充电运营商白名单”制度，允许外资企业 100% 持股参与建设和运营，并对关键设备免征进口税。此举旨在引入国际先进技术和运营经验，提升充电设施可靠性和智能化水平，同时吸引跨国投资，加快充电网络建设进度。

第三，对于居民区和小区内安装的 7 kW 家用或社区充电桩，政府将给予 50% 成本补贴，每个充电桩上限 1,500 美元。该措施不仅降低了个人购车和使用门槛，也激励居民采用电动出行方式，推动私人汽车市场的绿色转型。

EEU 的测算显示，规划全面实施后，到 2030 年，埃塞俄比亚电动车的年耗电量将达到约 1.8 TWh，预计可全部由复兴大坝等现有及规划中的可再生能源供应覆盖，实现真正的零碳出行。同时，每年可替代约 5.5 万吨汽油消耗，减少二氧化碳排放约 160 万吨 (CO<sub>2</sub> e)，相当于每年减少数百万辆燃油车排放的总量，对国家碳减排目标和空气质量改善具有显著贡献。

此外，该规划的实施还将产生广泛的产业和经济效益。一方面，充电设施建设与运营将带动本地电气、土建、信息化及运维服务需求，为就业和技术积累提供机会。另一方面，

通过与可再生能源发电的联动，形成了电力系统的灵活负荷管理机制，有助于优化电网利用效率和储能投资布局，促进能源系统的整体低碳化。

政策分析认为，这一充电网络总体规划不仅是交通部门的单项投资，而是能源、财政、城市规划与产业发展多部门协同的成果。通过公共快充、居民充电激励和外资参与三重机制，埃塞俄比亚有望在 2025–2030 年间形成覆盖全国、兼具商业可行性与社会效益的 EV 基础设施网络，为非洲地区绿色交通发展提供示范。规划的顺利实施，将直接推动电动汽车市场规模化增长，为未来氢燃料电池车辆及智能网联车辆的普及奠定坚实基础，同时为国家碳中和战略和绿色经济发展提供强有力的技术与基础设施支撑。

5. 埃塞俄比亚国家银行推出“外汇留存+绿色窗口”，定向支持可再生能源出口

2024 年 11 月 4 日，埃塞俄比亚国家银行（National Bank of Ethiopia, NBE）正式发布《外汇指令修正案（第 8 号）》，建立了面向可再生能源出口的“绿色外汇专用账户”与配套金融机制，旨在通过外汇政策与信贷支持，降低新能源项目融资成本，提升可再生能源及绿色工业产品在国际市场的竞争力。此次政策出台背景在于，埃塞俄比亚正大力推进绿氢、绿氨以及光伏组件产业的出口布局，但在国际贸易与融资环节仍面临外汇受限、融资成本高企及信用风险难以覆

盖等瓶颈。

根据新指令，绿色外汇窗口主要包括三项核心措施：

首先，出口企业留存外汇比例显著提高。绿氢、绿氨及光伏组件出口企业可将 70% 的外汇收入留存于境内专用账户，而普通商品出口企业仅为 50%，并允许企业自主与银行议价进行结汇。这一措施有效降低了出口企业因强制结汇而产生的汇率风险，同时提升企业在采购原材料、设备及国际项目投资中的灵活性，为绿色产业链本地化和产业升级提供了稳定的外汇保障。

其次，金融机构可依据境外绿色能源承购协议（**Offtake Agreement**）为企业提供定向融资。出口企业可将绿氢或绿氨长期承购协议作为抵押，向本地银行申请 1-3 年期“绿色信托贷款”，贷款利率上限为央行基准利率减 200 个基点。该安排不仅显著降低融资成本，也为项目早期建设阶段提供现金流保障，缓解了绿氢与光伏大型项目在资金回笼周期长、初期资本支出巨大的压力。

第三，国家银行为使用中国及欧洲出口信贷机构（**ECA**）保单的项目提供 20% 本金偿付担保。此举既增强了出口企业获取境外银行或多边机构信贷的信用支持，也通过降低风险溢价间接降低了项目整体资本成本，为埃塞俄比亚绿色能源产业国际化提供了制度性保障。

政策发布首月就取得积极反响。已有 3 个在谈绿氢项

目利用该机制开立专用账户，合计出口合同金额达到 4.7 亿美元。按照项目计划，这一政策预计在 2025 年可为埃塞俄比亚带来约 12 亿美元新增外汇流入，同时可降低项目融资成本约 1.5–2 个百分点。长远来看，这不仅有助于提升埃塞俄比亚在全球绿色能源市场的定价能力，也增强了本地企业与国际供应链对接的竞争力。

从产业与经济影响角度来看，绿色外汇窗口可形成多重协同效应。一方面，政策鼓励企业扩大绿氢、绿氨及光伏出口规模，推动新能源装备本地化制造及技术升级；另一方面，通过留存外汇与低成本信贷组合，企业可增加对供应链上游设备、储能及智能控制系统的投入，形成良性循环，进一步降低平准化成本（LCOH/LCOE）。此外，该政策还将吸引国际资本、出口信贷及多边发展银行关注埃塞俄比亚绿色能源市场，为未来设立绿色基金、担保公司或碳金融产品奠定基础。

## （二）动态

### 1. 埃塞俄比亚希望挖掘其巨大的可再生能源潜力

近年来，埃塞俄比亚逐步发展其可再生能源潜力，增加了风能、太阳能、地热能和水力发电能力。在非洲之角，埃塞俄比亚拥有丰富的可再生能源，如果对该行业进行更多投资，就有可能大规模生产绿色能源。然而，埃塞俄比亚政府近年来因修建埃塞俄比亚复兴大坝(GERD)而受到抨击，这可

能会阻碍邻国的水源。

埃塞俄比亚有潜力通过水力发电、风能、太阳能和地热资源发电超过 6 万 MW。它在欧加登盆地(Ogaden Basin)也有 7 万亿立方英尺的已探明天然气储量。尽管潜力巨大，但由于缺乏投资，埃塞俄比亚一直难以利用其自然能源。目前，它有 5200 MW 的发电装机容量，为不到 60%的埃塞俄比亚人口供电。政府的目标是在未来十年内将这一容量提高到 17000 MW，但人们担心，随着经济和人口的持续增长，需求仍可能超过供应。

埃塞俄比亚约 90%的发电量来自水力发电，风能和热能分别占 8%和 2%。为了大幅提高其水力发电能力，政府十多年来一直在建设价值 40 亿美元的 GERD，预计装机容量为 5150 MW。这座巨大的大坝预计不仅能支持能源安全，还能支持经济和工业增长。10 月，政府表示已完成 GERD 水电站水库蓄水的第四阶段，也是最后一阶段，此前在初步批准后拖延了多年。除了 GERD，政府还在 Omo 河畔开发 Koysa 水电站大坝。这将是埃塞俄比亚第二大水坝，预计容量为 2170 MW。

GERD 的开发受到了埃及和苏丹的广泛批评，他们担心这可能会减少尼罗河重要供水的流量。两国都在埃塞俄比亚的下游，担心大坝可能会阻止足够的水流向他们。埃及严重缺水，严重依赖尼罗河，尼罗河提供了埃及 97%的供水。埃

及政府认为修建 GERD 是“非法”和“单方面”的措施。12 月，埃及表示，在埃塞俄比亚拒绝达成协议以确保埃及和苏丹的供水得到保护后，关于 GERD 的谈判失败了。与此同时，埃塞俄比亚政府一再强调 GERD 支持该国经济发展和能源安全的必要性。

除了水电资源外，埃塞俄比亚还在开发太阳能、风能和地热能。政府的目标是建立一个具有气候适应性的电网。去年 12 月，埃塞俄比亚与阿联酋 AMEA 电力公司签署了一项协议，将建设一个 300 MW、价值 6 亿美元的风电场。Aysha 风电场将位于 18000 英亩的土地上，预计将在建设和运营阶段支持创造 2000 个就业机会。这是 AMEA 在非洲、中东和其他新兴市场扩大可再生能源项目战略的一部分。它增加了埃塞俄比亚在 Oromiya 和 Tigray 地区现有的两个风电场，将成为该国最大的风电场。

人们也对埃塞俄比亚的地热潜力寄予厚望，支持非洲地热容量在本十年末超过欧洲的目标。预计将向肯尼亚和埃塞俄比亚投资 350 亿美元，用于开发两国在东非大裂谷的地热资源。目前，非洲仅生产 1 GW 的地热能，是欧洲的一半。然而，项目管道表明，到 2030 年这一数字将增加一倍或三倍。预计到 2050 年，肯尼亚和埃塞俄比亚将共同贡献非洲预计 13 GW 地热能发电量的 90% 左右。相比之下，预计届时欧洲的发电量将达到 5.5 GW 左右。

目前，地热能用于为 Aluto Langano 发电厂供电，这只是埃塞俄比亚 22 座发电厂之一，发电量约为 7.3 MW。政府的目标是开发 17 个新的地热项目，以实现 35000 M 的装机容量，以满足国家需求和出口。

尽管埃塞俄比亚目前生产的电力不足以满足其不断增长的人口需求，但政府的气候目标和对一系列可再生能源的几项计划投资预计将帮助该国快速大幅发展其绿色能源能力。尽管埃塞俄比亚政府因其大坝的开发而招致下游国家的批评，但它并没有孤注一掷，因为它正在实施几个主要的风能、太阳能和地热项目，以帮助确保其能源安全并支持经济发展。

## 2. 埃塞俄比亚复兴大坝（GERD）最后一台机组并网，全国水电装机突破 6 000 MW

2024 年 9 月 27 日，埃塞俄比亚电力公司（EEU）宣布，复兴大坝（Grand Ethiopian Renaissance Dam, GERD）第 13 台 400 MW 机组完成 72 小时试运行并正式并网。这标志着 GERD 关键建设阶段基本完成，大坝总装机容量达到 5 200 MW，加上原有贝莱士-科卡（Beles-Koka）水库的 800 MW，全国水电装机容量首次突破 6 000 MW，实现了现有总装机的约 1.3 倍增长。这一里程碑不仅提升了埃塞俄比亚国内电力供应能力，也为区域清洁能源出口奠定了坚实基础。

EEU 表示，后续 4 台机组（共 800 MW）计划于 2025

年 6 月前投运，届时 GERD 总装机容量将达到 6 000 MW，成为非洲单体水电项目中规模最大、发电能力最强的水利枢纽。根据规划，GERD 年均可向邻国苏丹、吉布提和肯尼亚输出约 4 TWh 绿电，相当于每年替代下游燃煤发电约 120 万吨，减少二氧化碳排放约 300 万吨 CO<sub>2</sub> e。该项目的区域互联与清洁电力输出能力，将显著提升东非电网互联水平，推动跨境电力贸易发展，并为周边国家提供可再生能源稳定供给。

从国内能源结构看，GERD 的并网将大幅优化埃塞俄比亚电力系统的清洁能源比例。水电长期以来是埃塞俄比亚电力主力，GERD 投运后，全年水电占比预计超过 90%，大幅减少对燃煤和柴油发电的依赖，同时为未来光伏、风电及绿氢制氢提供充足、稳定的调峰支撑。结合近期的电动车充电网络规划和绿氢出口政策，GERD 的清洁电力输出能力将直接降低埃塞俄比亚新能源项目的平准化成本（LCOE/LCOH），为新能源产业的国际化提供竞争优势。

在经济和社会层面，GERD 的建成将直接带动电力相关产业链就业和本地供应链发展，包括水工设备制造、智能控制系统、输电线路施工及维护等。同时，通过出口绿电获取外汇收入，可为埃塞俄比亚财政和外汇储备提供长期稳定来源，并增强其在东非地区能源市场的议价能力。该项目亦有望刺激沿线基础设施投资，如港口、交通及工业园区建设，

为区域经济增长注入新的动力。

环境效益同样显著。GERD 的清洁水电发电将每年替代约 120 万吨燃煤发电，直接减少温室气体排放约 300 万吨 CO<sub>2</sub> e，降低大气污染物排放，改善流域生态环境。同时，结合流域管理与洪水调控功能，项目可提升农业灌溉可靠性和沿岸社区防洪能力，实现经济、社会和环境效益的多重叠加。

3. 非洲开发银行批准 3.6 亿美元贷款，助力埃塞俄比亚 400 MW 地热梯级开发

2024 年 11 月 15 日，非洲开发银行（AfDB）董事会正式批准“埃塞俄比亚地热加速计划（Ethiopia Geothermal Acceleration Program, EGAP）”二期贷款，总额 3.6 亿美元，用于支持阿尔托-朗加诺（Aluto-Langano）和图鲁莫耶（Tulu Moya）两座高温地热田的 400 MW 商业化开发。该项目旨在将埃塞俄比亚丰富的地热资源转化为稳定、可再生电力，缓解国内电力供需紧张，同时为东非地区能源转型提供示范。

项目采用“生产井-回灌井-直供电”的梯级开发模式，即在生产井中抽取高温蒸汽发电后，回灌井将冷凝水重新注入地热储层，确保资源可持续利用和长期产能稳定。开发优先向亚的斯亚贝巴—莫焦工业园区输送 24 小时不间断绿电，预计 2028 年投运后，每年可供电约 3.1 TWh，相当于替代 65 万吨重油燃烧，减少温室气体排放约 170 万吨 CO<sub>2</sub> e，

为埃塞俄比亚实现低碳发展目标提供了重要支撑。

AfDB 除贷款外，还设立 2 000 万美元“地热创新基金”，旨在激励本地私营企业参与钻井服务、设备组装及维护运营，推动地热产业链本土化发展，降低项目建设成本，同时创造大量就业机会。据规划，到 2030 年，埃塞俄比亚地热装机容量有望从目前的零提升至约 7%，在全国清洁能源结构中的份额显著提高，进一步增强能源自主性和可再生能源供应的稳定性。

4. 世行资助 25 座太阳能微电网招标截止，将惠及 5.5 万农村人口

2024 年 11 月 11 日，埃塞俄比亚电力公司（EEU）宣布“世行三期光柴储微电网项目”正式完成投标截止，共收到来自 18 家国际开发商的 92 份技术方案，显示出国际可再生能源开发商对埃塞俄比亚偏远地区能源市场的高度关注。该项目旨在解决奥罗米亚、SNNP（南方民族与人民）及甘贝拉三州偏远无电村庄的能源缺口，通过小型分布式光伏微电网提供可靠、清洁电力。

项目规划在 25 个村庄建设单体容量 1.5–4 MW 的太阳能微电网，配套锂电池储能系统和备用柴油发电机，实现全天候、可调度的电力供应。微电网总装机容量达 62 MW，总投资约 1.1 亿美元，其中世界银行提供 7,500 万美元贷款作为核心资金融资支持。项目采用光伏与储能联合设计方

案，可在光照不足或负荷高峰时由储能系统提供稳定电力，同时在紧急情况下启动柴油备用机组保障供电可靠性。

### （三） 研究分析

#### 1. 《埃塞俄比亚通向净零与气候韧性发展的路径：政策、成本与协同效益》

世界资源研究所（WRI）于 2023 年发布的《埃塞俄比亚通向净零与气候韧性发展的路径：政策、成本与协同效益》报告，全面评估了埃塞俄比亚在 2050 年实现净零排放目标的可行路径、政策组合、财政成本及其广泛的协同效益。该报告指出，尽管埃塞俄比亚当前人均碳排放水平极低，但由于经济增长与人口规模扩张，该国未来几十年内的碳排放具有较大的增长潜力，因此提前布局绿色发展具有重要战略意义。

报告建立了多个情景模型，比较了“常规发展路径”和“绿色转型路径”在能源、农业、林业和工业等关键部门的减排效果与成本收益。研究显示，通过优先发展可再生能源（特别是水电与地热）、推广节能建筑和公共交通、恢复退化林地和推动气候智慧型农业，埃塞俄比亚不仅有望在本世纪中叶实现净零排放，还将在粮食安全、空气质量改善和就业增长方面获得显著的社会经济协同效益。报告指出，这一绿色转型路径累计可为埃塞节省上千亿美元的健康与环境外部成本，并创造数百万个绿色就业机会。

报告还特别强调了政策执行能力、融资机制和国际支持在实现净零路径中的关键作用。为此，报告建议埃塞政府加强国家气候融资协调机制，设立国家绿色发展投资平台，吸引多边开发银行、气候基金与私营部门参与绿色基础设施建设。同时，呼吁发达国家在落实气候资金承诺的基础上，加大对像埃塞俄比亚这样的最不发达国家的技术转移与能力建设支持。该报告为埃塞国家层面中长期气候战略的制定与落实提供了理论支持与政策指引，也为其他非洲国家探索低碳发展路径提供了重要参考。

## 2. 《埃塞俄比亚包容性绿色经济政策评估报告》

环境发展倡议（Efd）联合瑞典国际开发合作署（Sida）于2023年发布的《埃塞俄比亚包容性绿色经济政策评估报告》，深入分析了埃塞近年来推进绿色经济转型的主要政策框架、治理机制、产业动能与社会包容性维度，评估其政策实施的有效性与面临的关键挑战。报告指出，埃塞俄比亚是非洲最早制定国家级绿色经济发展战略的国家之一，自2011年提出“气候韧性绿色经济战略”（CRGE）以来，已在绿色能源投资、林业保护和农业可持续化等领域取得一定进展。

报告通过对多项核心政策的系统梳理，揭示了埃塞绿色经济建设的三个核心支柱：一是发展低碳能源与绿色基础设施，二是推进包容性绿色农业与农村经济，三是通过财政税收机制支持绿色中小企业与地方政府可持续发展。特别是在

电力领域，埃塞目前 90%以上的电力来自可再生能源，水电、风能和地热为基础的清洁能源体系已初具规模。然而，报告也指出，由于政策碎片化、执行能力不足、地方治理能力薄弱等问题，很多绿色政策仍停留在文件层面，落实力度不足。

报告强调，真正实现“包容性”绿色经济，需要强化绿色转型中的公平性和社会参与机制。在城市扩张与基础设施建设加速的背景下，边缘群体（如妇女、青年、农村贫困人口）往往被排除在绿色增长红利之外，报告呼吁制定有针对性的社会保障与能力建设政策，提升弱势群体在绿色经济中的参与度与受益水平。此外，报告建议强化绿色财政工具，如绿色预算编制、生态税收改革和主权绿色债券发行，并推动与国际合作伙伴共同建设绿色金融平台，撬动更多私人部门资本参与绿色发展。

## 九、沙特阿拉伯

### (一) 政策

#### 1. “欧佩克+”若干成员国开始新的自愿减产石油计划

沙特阿拉伯和俄罗斯在 2024 年 1 月份延长了 2024 年第一季度的额外自愿减产：利雅得将减产幅度保持在每天 100 万桶，莫斯科将石油出口的削减幅度提高到每天 50 万桶，“欧佩克+”其他一些成员国在此期间承担了新的自愿减产，总减产幅度为 70 万桶。

此外，根据 7 月达成的协议，“欧佩克+”的总产量也在减少，从 2023 年的水平减少 140 万桶/日。

包括俄罗斯和沙特阿拉伯在内的一些“欧佩克+”国家自 2023 年春季以来的意外减产达 66 万桶/日。此外，自 2023 年 7 月以来，沙特阿拉伯已额外减产 100 万桶/日。而俄罗斯自 8 月以来也减少了石油出口：第一个月每天减少 50 万桶，9 月至 12 月每天减少 30 万桶。

11 月末，多个“欧佩克+”国家在会议上决定在 2024 年第一季度末“自愿”(而非在“欧佩克+”框架内)削减石油产量。“欧佩克+”国家还同意对多个非洲国家明年的配额进行调整，与 6 月会议批准的水平相比，安哥拉石油日产量上限减少 18 万桶，降至 111 万桶，刚果布和尼日利亚的日产量分别增加 1000

桶和 12 万桶，分别增至 27.7 万桶和 150 万桶。然而，安哥拉表示，不同意该配额，并计划超额生产。12 月，安哥拉宣布退出欧佩克。

2023 年 11 月底，俄罗斯副总理亚历山大·诺瓦克表示，2023 年俄罗斯燃料能源业产量的预测将保持不变，其中石油产量预计约为 5.27 亿吨。2022 年为 5.35 亿吨。

诺瓦克 2023 年 10 月指出，今年俄罗斯石油产量小幅下降与在“欧佩克+”框架内承担义务有关，以平衡市场。据他介绍，整体上，俄罗斯生产潜力要高得多。

## 2. 油价低迷,沙特阿拉伯削减开支,改革经济

沙特阿拉伯 2024 年已超额完成预算目标,并计划在 2025 年削减支出,以推进其耗资数万亿美元的经济转型计划——“2030 愿景”。

该计划旨在实现经济多元化,减少对石油的依赖。尽管沙特已承诺进行大规模投资和支出,但由于油价下跌,该国已开始缩减部分项目。然而,财政部长表示沙特财政有能力承受原油价格下跌,且石油收入有助于预测支出。同时,他强调“2030 愿景”下的每个项目都已获得足够资金。尽管如此,沙特仍严重依赖原油价格来维持经济增长,根据国际货币基金组织的预测,沙特需要布伦特原油价格超过每桶 98 美元才能实现财政平衡。

自 6 月底以来,布伦特原油价格已下跌近 15%,约为每

桶 73 美元。沙特下调了未来几年的增长预期，并预计预算赤字将比上月公布的预测更高，但未来几年约 4% 的增长率仍将超过大多数其他主要经济体。

### 3. 沙特阿拉伯已准备好开拓未来，不再局限于石油

沙特阿拉伯，作为全球第二大原油生产国，正努力摆脱对化石燃料的依赖，推进经济多元化。其“2030 愿景”战略旨在通过发展采矿业等非石油行业，实现经济转型。

近年来，沙特对采矿业进行了大规模投资，特别是对锂、钴、镍等能源转型关键矿物以及黄金和稀土金属的需求不断增长。根据 GlobalData 的报告，沙特凭借其丰富的自然资源和政府支持，有望成为全球采矿业的主要参与者。2024 年，沙特矿业产量持续稳定增长，GDP 贡献也在不断扩大。

沙特工业和矿产资源部已明确表示，希望到 2030 年将采矿业规模扩大四倍。为实现这一目标，沙特正积极寻求国际合作，去年签署了多项金属和采矿投资协议，总价值达 93 亿美元。同时，沙特还与埃及、摩洛哥等多个国家签署了谅解备忘录，推动知识转移和资源共享。

沙特拥有丰富的矿产资源，包括铝土矿、铜、金、锂等主要商品，这些材料对电动汽车和可再生能源项目至关重要。然而，沙特也面临诸多挑战，如政策简化、技术创新和材料供应等。为降低风险，沙特正在加大投资力度，提供新的信息，并吸引国际投资者参与。

沙特地质调查局在帮助吸引投资者和发现新矿产资源方面发挥着重要作用。此前的采矿作业已确定了 5300 多个矿产地点，截至 2022 年 1 月，沙特共有 1990 个采矿许可证。

此外，沙特还公布了矿产计划，旨在利用矿产财富确保可靠的供应链和可持续的经济发展。该计划将降低国内勘探投资的风险，促进新发现，并鼓励与国际投资者的合作。

在黄金生产方面，沙特也取得了显著进展。去年，沙特成为世界第 27 大黄金生产国，产量同比增长 16%。预计在未来几年，黄金产量将以复合年增长率 6% 的速度增长。

沙特采矿业的发展不仅有助于实现经济转型，还为全球能源转型提供了关键矿物支持。随着沙特继续加大投资力度，推进国际合作，其采矿业有望在未来几年实现大幅增长。

## (二) 动态

### 1. 沙特大规模引进中国新能源产业

2024 年 7 月 16 日，中国上市公司 TCL 中环与沙特阿拉伯公共投资基金(PIF)、沙特能源设备公司(Vision Industries)在中国深圳签署股东协议，三方将共同投资成立合资公司，推进太阳能光伏晶体晶片在沙特的本土化生产，项目总投资金额约为 20.8 亿美元，三方将以 TCL 中环持股 40%、PIF 全资子公司 RELC 持股 40%、Vision Industries 持股 20% 进行投融资。

7 月 16 日，中国上市公司、光伏组件龙头企业晶科能源

发布公告称，在沙特阿拉伯成立合资公司建设 10 吉瓦高效电池及组件项目，项目总投资约 36.93 亿沙特里亚尔(约 71.77 亿元)。九个月前，晶科能源与沙特国际电力及水务公司签署 3.8 吉瓦 N 型组件协议。

7 月 16 日，中国新型能源系统技术企业——远景科技集团与沙特公共投资基金、沙特能源设备公司共同宣布将在沙特成立风电装备合资公司。根据协议，合资公司将进行风机及关键零部件的本地化生产制造。远景将是合资企业的最大股东，沙特公共投资基金是第二大股东，Vision Industries 持有剩余股权。合资公司将帮助沙特风电价值链到 2030 年实现 75%本地化生产的目标，助力中东地区的清洁能源转型。

7 月 15 日，中国上市公司阳光电源公司官微披露，阳光电源与沙特 ALGIHAZ 成功签约全球最大储能项目，容量高达 7.8 吉瓦时。该项目的三个站点分别位于沙特的纳季兰、迈达亚和海米斯穆谢特地区，2024 年开始交付，2025 年全容量并网运行，将有效提高沙特电网稳定性和可靠性，并助力沙特“2030 愿景”实现。

近日，中国多家新能源公司密集宣布与沙特签署合作建设和投资协议，显示沙特已成为中国新能源出海热土。这不仅与中国新能源产业居全球主导地位、已形成领先的产业规模和难以撼动的效率成本优势有关，而且也与沙特提出 2030 年实现 50%的可再生能源发电和到 2060 年实现净零排放目

标的政策密不可分。

沙特2016年推出“沙特2030愿景”经济多元化蓝图,2021年又先后提出“绿色沙特倡议”和“绿色中东倡议”。沙特推出这些计划旨在将绿色能源转型作为主要抓手,加大新能源领域投资力度,降低化石燃料影响,大力发展绿色经济,并承诺到2030年实现每年减少2.78亿吨碳排放、到2060年实现温室气体“净零排放”的目标。而且沙特因地制宜,把太阳能和风能作为实现能源转型的关键可替代产品。全球知名数据分析和咨询公司GlobalData报告预计,按照目前速度,沙特可再生能源发电能力在2023年至2030年期间将以40.1%的复合年增长率增长,2030年达到31.5吉瓦,到2035年将达到63.1吉瓦。并且沙特计划将可再生能源发电量在其总发电量中的份额从2023年的3.2%增至2030年的6.9%,2035年进一步提高至35.4%。

40.1%的复合年增长率十分惊人!沙特为达成此目标,将投入巨额资金。长期来极度依赖传统化石能源的沙特,是能源转型的积极拥抱者。2023年底,沙特阿拉伯能源部部长阿卜杜勒-阿齐兹在“2023年沙特智能电网会议”上强调的转型目标比GlobalData预计的还要高,沙特准备以每年新增20吉瓦的速度发展可再生能源,实现2030年之前130吉瓦的装机规模;已准备好出口高达150吉瓦的绿色电力或氢气;政府和私营部门将会实施80多项促进能源转型的措施,投资

总额将超过 1880 亿美元。沙特公共投资基金，作为沙特实现“2030 远景目标”的主要投资方之一，超过七成资产投资于沙特境内，推动沙特非油经济的迅速发展。沙特公共投资基金是中东地区第二大规模的主权财富基金，也是全球排名第五的主权财富基金，目前管理着 9250 亿美元的资产，2023 年实现盈利 368 亿美元。另外，沙特公共投资基金持有沙特国际电力和水务公司近一半的股份，是沙特多个大型光伏电站背后的主要投资方。

从投资中国新能源企业的不同类型看，沙特不仅看中风电、光电的新能源转型，也看中大规模新能源转型同时对其沙漠的绿化作用。例如中国上市公司天合光能与沙特合作，建设沙特阿拉伯朱拜勒 3A 海水淡化项目，积极开发全球沙漠的“隐藏能量”，建立沙特首个光伏海水淡化项目。作为著名的“沙漠奇迹之国”，沙特 70% 的饮用水都来自海水淡化，由此产生的巨大能耗与绿色发展相悖，使清洁能源成为当务之急。沙特阿拉伯朱拜勒 3A 海水淡化项目采用反渗透技术淡化海水，并利用光伏绿电保障供能，日产水量达 60 万吨，可为 300 万人提供饮用水，对于缓解沙特东部沿海日益增长的用水需求具有重要意义。另外，光伏板上是绿能发电生产，光伏板下是降温、遮阴、低风速的环境，大大改善了沙漠中植物生存条件，为生态修复开辟出全新的一种可能。具体操作是这样的，光伏发电板经常要用水冲洗，用过的水自然流

到光伏发电板下面的沙地上。同时因为光伏发电板要利用太阳能来发电，使得发电板下面形成了片片阴凉，地表土壤温度比之前下降了很多，土壤蒸发量随之下降。经常浇水加上温度和蒸发量下降，光伏发电板下面渐渐长出很多植物，这些植物慢慢形成片片绿荫，于是中国人想出了在光伏板下养牛放羊养鸡的方法，牛羊吃草，控制草的高度、固沙绿化植被同时，还不会干扰光伏正常发电。为了增加沙地土壤养分，中国人又有了新主意，直接在光伏板下养鸡。如此，鸡便种草，鸡粪还田，每年可向沙地生物施肥 300~360kg/亩。目前这一绿化循环利用的模式已在中国库布其沙漠成功推行，并最终形成了“治沙+发电+种植+养殖+扶贫”的推行新模式，连联合国相关人员看了都觉得超乎预期，认为这是一项值得世界学习的良好范例。

在这“治沙+发电+种植+养殖+扶贫”的新模式中，中国亿利资源集团在光伏治沙领域具备一定的优势。目前沙特跟亿利签订了战略合作，光伏治沙很可能将是沙特未来对华投资的又一个方向。去年 8 月，中国亿利与沙特国家农业发展公司正式签署约束性条款书，亿利将与 NADEC 共同组建一家合资公司，致力于在沙特境内开展中阿国际合作框架下的两项重要落地项目：沙特 NEOM 新城合作项目和出口绿化工程合作项目，旨在充分利用亿利库布其光伏治沙和数字化创新实践的经验技术，助力沙特绿色倡议的实施，推进沙特的荒

漠化防治、退化土地恢复和农业可持续发展战略。

近日在新能源领域中国企业与沙特密集的合作项目推出，不只是时间上的巧合，更有中国沙特在两国战略合作上的对接和落实。7月11日中国商务部部长王文涛同来访的沙特对华经济合作事务负责人、沙特公共投资基金总裁、沙特国家石油公司董事长鲁梅延举行会谈。王文涛表示，中方将沙方视为实现中国式现代化的重要伙伴，愿同沙方加强发展战略对接，密切贸易投资往来，在传统、新兴和未来领域深化基础设施、能源资源、绿色发展、数字经济等合作，携手推动中沙高质量共建“一带一路”走深走实。欢迎沙特公共投资基金、沙特国家石油公司等沙特企业继续扎根中国，共享中国发展红利。鲁梅延表示，沙特高度重视发展对华关系，支持共建“一带一路”倡议，欢迎中国企业积极参与沙特“2030愿景”建设。沙特公共投资基金和沙特国家石油公司愿进一步加大对华投资力度。

## 2. 富士康与沙特电动汽车合作：开启沙特汽车产业新纪元

2024年11月13日消息，由公共投资基金(PIF)和鸿海精密工业股份有限公司(富士康)合资成立的沙特首个电动汽车品牌 **Ceer** 与 **Rimac Technology**(汽车技术供应商)签署合作协议，为其即将推出的旗舰电动汽车系列提供高性能、全集成的电力驱动系统(EDS)。此次与 **Ceer** 的合作标志着 **Rimac** 技

术业务从数量有限的高性能应用(包括 Rimac Nevera、Pininfarina Battista、Aston Martin Valkyrie 和 Koenigsegg Regera)向大型项目的进一步发展。Ceer 首席执行官 James DeLuca 表示：“我们很高兴成为海湾合作委员会第一家与 Rimac 技术合作的公司和大型项目，为 Ceer 旗舰车配备最先进的高性能电力驱动系统和解决方案。”

富士康参与创建 Ceer 品牌，不仅注入资本，还带去了中国的先进制造技术和管理经验，助力沙特发展新的产业思路。特别是在电动汽车制造领域，中国技术的加入有助于沙特建立更有竞争力的本土产业。富士康在电子制造上的优势，如精密工艺和大规模生产能力，能确保 Ceer 电动汽车生产的高效与高质量，提高零部件制造水平及整车装配质量。对中国企业而言，Ceer 与 Rimac 的合作展示了通过与当地资本及国际先进技术企业合作，可更有效地进入并适应海外市场，同时降低政策和市场风险。

除了汽车制造领域，中国企业可以在充电桩基础设施建设、智能交通系统集成等相关领域寻找合作机会。同时，随着沙特汽车产业的发展，对于汽车后市场服务的需求也将大幅增加，中国的汽车售后服务企业可以利用自身优势，在沙特建立服务网络，为当地消费者提供优质的售后维修和保养服务。以充电桩基础设施建设行业为例，目前国内已经有多家公司与沙特展开合作。

### 3. 沙特阿拉伯加入 IPHE

沙特能源部 2024 年 11 月 23 日宣布，该国已正式加入氢能和燃料电池经济国际伙伴关系 (IPHE)，作为其持续努力促进发展这一重要行业的国际合作的一部分。

沙特能源部表示，此次加入标志着沙特王国迈出了重要一步，加强了其在全球可持续发展努力和创新清洁能源先进解决方案方面的先锋作用。它符合沙特阿拉伯的雄心，即成为清洁氢的主要生产国和出口国，并通过循环碳经济方法在 2060 年或之前(取决于技术成熟度和可用性)实现温室气体 (GHG) 净零排放。

沙特此举还支持“沙特绿色倡议”和“中东绿色倡议”的目标，重点是减少碳排放和刺激全球对清洁氢的需求。它还旨在为促进清洁氢经济的法规和标准的制定和协调做出贡献。

IPHE 是国际间政府合作组织，于 2003 年 11 月在美国华盛顿启动，起初名为“国际氢能经济伙伴计划”，中国是 IPHE 的发起国之一。

#### (三) 研究分析

##### 1. 沙特阿拉伯在全球能源格局中处于绿色氢气的重要地位

一个国际研究小组调查了沙特阿拉伯的经济和技术绿色能源潜力，发现该国应应对一系列结构性挑战，成为全球氢能中心。该组织表示，沙特阿拉伯正在远离调查和示威活

动，转向更大规模的发展。研究人员估计，到目前为止，绿色氢的投资总额约为 9 亿美元。然而，他们也承认，石油仍然是其能源行业 and 经济的支柱。

沙特阿拉伯经济严重依赖石油和天然气行业，约占其 GDP 的 50%，政府收入的 70%，出口收入的 90%。该国于 2020 年启动了国家氢能战略，目标是成为主要出口国。其《2030 年愿景》战略设定了一个目标，即到 2030 年，全国 50% 的电力来自可再生能源。

该计划的目标是到 2030 年生产 120 万吨绿色氢气，并供应全球 10% 的氢气需求。此外，沙特阿拉伯公共投资基金一直在全球投资多个能源项目，包括与 Power and Air Products 的合资企业，在沙特阿拉伯 NEOM 开发一个价值 50 亿美元的绿氢氨生产设施。该设施的产能为 1.2 吉瓦，每天将生产 650 吨绿氢。

沙特阿拉伯在氢竞赛中的一个关键优势是其高太阳辐射水平。这与广泛的土地可用性相结合，可以确保光伏发电的水平化能源成本。科学家们确定了一系列需要解决的结构性和地方性挑战，以使氢经济在该国诞生。他们列举了高资本成本、有限的规模经济、高电解槽成本、有限水资源、缺乏激励和低需求。他们还指出，对化石燃料的依赖、缺乏监管和基础设施、国内市场有限以及政治不稳定。

政府需要为绿色氢气生产和分销制定一个全面的监管

框架，并投资于支持该行业的必要基础设施。他们补充说，实现这一目标需要长期承诺。沙特阿拉伯绿色氢气生产在运输、储存和分销方面的基础设施限制，给该行业的发展带来了重大挑战。

科学家们概述的路线图围绕六大支柱构建：建立稳定的政策框架、建设基础设施、建立研发生态系统、建设需求、创造能力和支持所有参与者之间的合作。

如果所有这些行动都能实现，沙特阿拉伯可能在 2030 年至 2035 年间成为氢气出口国，并在接下来的五年内最大限度地发挥其绿色能源潜力。

重点应该转向增加该国的绿色氢气出口，特别是对亚洲和欧洲的出口。政府应与寻求向可再生能源转型的国家建立伙伴关系，特别是那些对氢气需求量大的国家。沙特阿拉伯在全球能源格局中享有令人羡慕的绿色氢气地位。很明显，绿色氢气生产是一种趋势，而且随着世界走向脱碳，沙特阿拉伯有机会成为绿色氢气生产的领导者，并为全球缓解气候变化的努力做出贡献。

## 2. 调查预测 2035 年沙特约 85% 的车主倾向电动汽车

全球咨询公司 AlixPartners 的一项研究发现，到 2035 年，沙特约 85% 的车主可能会购买电池电动汽车(BEV)。

目前，该国约 70% 的车主对拥有电池电动汽车有“中等”到“强烈”的兴趣。尽管在全球范围内选择电池电动汽车时成

本和充电是主要关注点，沙特的受访者对财务问题关注较少，他们更重视安全性、车辆复杂性和售后支持等问题。值得注意的是，93%的沙特受访者在考虑电池电动汽车的同时，也表现出对插电式混合动力车(PHEV)的兴趣。

调查还显示，沙特消费者对**中国电动汽车品牌**的认知度最高，93%的受访者对至少一个中国品牌有了解，比亚迪在品牌认知度中领先。这与其他国别市场上47%到71%的潜在电池电动汽车买家了解一个或多个中国品牌形成对比。研究指出：“中国品牌在沙特的认知度最高，这与该国中国品牌约16%的市场份额一致。然而，**Lucid**和**Ceer**恐将扰乱现有市场格局。”这项调查包括来自10个国别市场的1万名受访者，代表了全球80%以上的电动汽车销售额。

## 十、伊朗

### (一) 政策

#### 1. 伊朗愿向其他国家转让核技术

2024年5月6日消息,伊朗原子能组织(AEOI)主席穆罕默德·伊斯拉米在第一届核物理与核技术国际会议召开前参加在伊斯法罕举行的伊朗核技术和平应用领域成就展时表示,伊朗愿向其他国家转让核技术,以建立新的科学知识交流体系。

伊朗议会通讯社(ICANA)援引伊斯拉米的话报道称:“为了与帝国主义国家的霸权作斗争,我们愿向其他国家转让这些技术,从而打破壁垒,建立别样的科学秩序。这需要一些步骤,而朝着这个方向迈出的一步就是举办核成就展。”

伊朗第三十届国家原子能会议暨首届核物理与核技术国际会议将于5月6日至8日在伊朗城市伊斯法罕召开。国际原子能机构(IAEA)总干事拉斐尔·格罗西和伊朗原子能组织(AEOI)主席穆罕默德·伊斯拉米是此次会议的重要嘉宾。

### (二) 动态

#### 1. 伊朗签下该国史上最大 200 亿美元天然气投资合同

2024年3月11日消息,伊朗国家石油公司签署价值200亿美元的项目实施合同,该合同为伊朗历史上最大天然气合

同。

当地时间 2024 年 3 月 10 日，伊朗国家石油公司同四家伊朗公司签署南帕尔斯气田增压项目实施合同，该合同为伊朗历史上最大天然气合同，价值 200 亿美元。伊朗石油部长奥吉表示，该合同实施后，将为伊朗增加 90 万亿立方英尺 (TCF) 天然气产量以及 20 亿桶凝析油产量，共价值约 9000 亿美元。

伊朗石油部长 奥吉：今天合同价值为 200 亿美元，由此产生的效益价值为 90 万亿立方英尺(天然气)和 20 亿桶凝析油，共价值 9000 亿美元。

奥吉表示，美国等西方国家针对伊朗的制裁和破坏行为不能阻止伊朗的石油工业发展，伊朗油气行业经济数据持续增长。

伊朗拥有世界第二大天然气储量，目前伊朗天然气日产量为 10.7 亿立方米。南帕尔斯天然气田是该国最大的天然气田，其天然气储量占伊朗全部储量的 50%，占全球总储量的 7%。2023 年 7 月，伊朗政府宣布，经过多年自主建设，南帕尔斯气田第 11 期工程成功安装了重量为 3200 吨的天然气开采平台，此举将进一步提高伊朗的天然气开采量，促进伊朗经济发展。

当地时间 3 月 10 日，伊朗国家石油公司同四家伊朗公司签署南帕尔斯气田增压项目实施合同，该合同为伊朗历史

上最大天然气合同，价值 200 亿美元。伊朗石油部长奥吉表示，该合同实施后，将为伊朗增加 90 万亿立方英尺(TCF)天然气产量以及 20 亿桶凝析油产量，共价值约 9000 亿美元。

2. 伊朗石油部长：未来五年伊朗将提高天然气日产量至 13 亿立方米

当地时间 3 月 3 日，伊朗石油部长奥吉在阿尔及利亚参加天然气出口国论坛峰会期间表示，目前伊朗天然气日产量为 10.7 亿立方米，未来五年，伊朗天然气日产量可增加至 13 亿立方米。奥吉指出，伊朗将投资 800 亿美元用于天然气田开发。

伊朗除了石油资源丰富以外，天然气储备量也相当充足，排名全球第二，如今伊朗发现的新天然气矿藏，占伊朗总储备量的 20%，共有 33.8 万亿立方米。而在伊朗还有 45 座气田，此外伊朗的天然气勘探成功率较高，初钻成功率就能达到 80%。

伊朗最大的非伴生气田是南帕尔斯气田，该气田是卡塔尔北方气田的延伸部分。南帕尔斯气田于 1988 年首次发现，二十世纪九十年代的储量评估为 128 万亿立方英尺。然而，最新的评估表明，南帕尔斯气田天然气储量预计为 280 万亿立方英尺。南帕尔斯气田开发项目是伊朗最大的能源项目，已经吸引了约 200 亿美元投资。气田的大部分天然气通过一条 56 英寸、投资 5 亿美元的 IGAT-3 管线输送到北方，重新

注入到期的 Aghajari 油田以增加石油产量(1974 年生产高峰期时的产量为 100 万桶/天,但现在已减少到 20 万桶/天),并有可能注入 Ahwaz 和 Mansouri 油田(胡齐斯坦地区西南 Bangestan 储气区的一部分)。

### 3. 伊朗持续增加可再生能源发电能力

伊朗媒体 2024 年 6 月 17 日报道,伊朗全国 7 个省份 12 座可再生能源发电厂即将投入运营,预计将提升 70 兆瓦的可再生能源发电能力。

伊朗政府已做出广泛的努力促进该国可再生能源产业发展,以将新能源纳入本国能源篮子,包括提高可再生能源电力费率、延长保障购买期限至 20 年、要求工业部门承担一定比例可再生能源发电义务等,旨在激励投资者进入上下游相关产业。

截至 2024 年 5 月底,伊朗全国共有 173 座可再生能源发电厂,发电装机容量达 1192.4 兆瓦,其中 43%来自太阳能,31%来自风能。

### 4. 伊朗原油出口总额达 270 亿美元

伊朗经济财政部副部长兼海关总署署长穆罕默德·雷兹瓦尼法尔向记者表示,伊朗本伊朗年度七个月(2024 年 3 月 20 日至 10 月 21 日)期间,原油和凝析油出口总额达 270 亿美元。

该官员称,报告期内,伊朗出口了 3790 万吨石化产品,

价值 152 亿美元，与 2023 年同期(3 月 21 日至 10 月 22 日)相比，价值增长 24%，重量增长 23%。但由于美国等西方国家的制裁，伊朗无法自由出口上述产品，因此非石油产品的出口至关重要。伊朗上个伊朗年度(2023 年 3 月 21 日至 2024 年 3 月 19 日)的原油出口额约为 359 亿美元。

目前，伊朗占据主导地位，拥有 74 个油田和 22 个天然气田。伊朗国家南方石油公司拥有 37 个油田，而伊朗国家中央石油公司正在密切关注 14 个油田。阿尔万德石油天然气公司正在积极管理五个油田，而海洋石油公司正在成功管理 18 个油田。此外，天然气田包括伊朗国家南方石油公司管理的 5 个天然气田、伊朗国家中央石油公司管理的 13 个天然气田、帕尔斯石油天然气公司管理的 1 个天然气田和伊朗海洋石油公司管理的 3 个天然气田。

伊朗的碳氢化合物储量高达 1.2 万亿桶，其中 3400 亿桶可供开采，采用当今的技术手段即可开采。目前，伊朗仅有约 30% 的碳氢化合物储量可供开采，其余 70% 埋藏在地下。

### (三) 研究分析

#### 1. 伊朗天然气储量巨大 但为何仍频频发生停电事件

伊朗拥有世界第二大天然气储量，但这仍然不足以维持该国 2024 年冬天的电力供应。由于美国的制裁限制投资，这个波斯湾国家正面临大面积停电，包括最近几天德黑兰和

其他主要城市的计划停电。

这是伊朗经济困境的最新例证，伊朗在试图平衡国内能源需求的同时，还要为与以色列的冲突提供资金。多年来，制裁严重打击了伊朗的能源行业，导致大量天然气田未得到开发，输电线急需升级，工业受到电力中断的重创。

尽管难以支撑国内经济，伊朗仍继续投入资金研发弹道导弹，并在该地区建立代理机构。多年来，该国一直支持黎巴嫩真主党和加沙哈马斯等组织，以在海湾地区建立盟友圈。这两个组织都被美国视为恐怖组织。现在，随着与以色列的冲突加剧，这个资金匮乏的国家在其最新预算中拨出了更多国防资金。

天然气是伊朗发电站、重工业和化工设施的燃料。伊朗的天然气储量仅次于俄罗斯，为这个拥有 9000 万人口的家庭提供天然气。过去十年来，伊朗的天然气和电力消耗量屡创新高。美国能源信息署 (US Energy Information Administration) 的数据显示，这推动了伊朗天然气产量在 2022 年之前的十年中增长了 58%。

举个例子，伊朗有能力建造自己的天然气压缩平台，如果没有这些平台，南帕尔斯等气田的产量将大幅下降。据伊朗国家媒体报道，仅南帕尔斯气田就需要 20 个天然气压缩平台，投资额达 200 亿美元。伊朗没有生产这些平台的技术或专业知识，而且由于制裁，无法进口所需零部件。与此

同时，总统马苏德·佩泽什基安敦促官员“动员”一切力量，帮助开发清洁能源，以避免长期停电。

唐纳德·特朗普的连任使伊朗的化石燃料行业受到更多关注，也有可能他通过挤压伊朗能源部门，恢复所谓的对伊朗的极限施压战略。这可能会给伊朗带来更多坏消息，因为伊朗将继续阻止外国投资，并削减石油收入。

自特朗普上任以来，伊朗石油产量已回升至接近产能水平，为经济带来了数十亿美元的额外收入。分析人士称，尽管拜登政府优先考虑维持全球供应，并在俄罗斯面临制裁的情况下降低原油价格，但特朗普可能会针对中国购买伊朗石油，进一步挤压该国的收入。

## 十一、印度尼西亚

### (一) 政策

1. 印度尼西亚政府发布 2025 年《国家能源大蓝图》草案，拟加速可再生能源渗透比例提升

2024 年 6 月，印度尼西亚能源与矿产资源部( Ministry of Energy and Mineral Resources ) 发布了 2025 年版《国家能源大蓝图》( National Energy Grand Strategy Draft )，提出在 2040 年前将可再生能源在能源结构中的占比提升至 60%。该政策在 2024 年进入公众咨询阶段，计划 2025 年起作为国家能源战略正式执行。

该政策明确提出，在能源结构中减少煤炭依赖、加快风能、太阳能、生物质和地热开发，并建立国家可再生能源储备机制( National Renewable Energy Reserve )。其中，计划到 2030 年建成超过 35 吉瓦的新可再生能源装机容量，其中太阳能和地热资源为优先方向。此外，政府提出一项“能源可及性计划”，旨在提升偏远地区的清洁能源获取能力。

2. 印度尼西亚 2024 年实施《新可再生能源与能源节约法》，设立国家绿色电力定价框架

2024 年 1 月，印度尼西亚总统佐科·维多多签署《新可再生能源与能源节约法》( New and Renewable Energy and Energy Conservation Law )，成为该国能源转型的里程碑式立

法文件。该法律经过自 2022 年以来的三轮议会审议，于 2023 年底通过，并于 2024 年起正式生效实施。

该法律首次设立了国家级绿色电力定价框架（**Green Electricity Tariff Scheme**），通过设置“差价合同”（**CfD**）和可再生能源绿色证书市场，鼓励私营企业投资风能、太阳能、水电与地热项目。同时，法律要求所有 50 兆瓦以上的新能源项目必须开展环境影响透明评估，并优先支持使用国产设备与本地劳动力。

该法还授权成立“国家绿色能源基金”（**National Green Energy Fund**），由财政部管理，资金来源包括碳税收入、国际气候融资与政府专项预算，用于支持中小企业和偏远地区可再生能源开发与能源效率项目。

此举标志着印度尼西亚绿色能源市场正式具备法治基础，有望吸引更多国际融资与技术转移，同时也带来监管实施、绿色电价竞争力与跨部门协调方面的考验。

3. 印度尼西亚国家电力公司在 2025 年推进“绿色联网计划”，整合清洁能源传输网络

2025 年初，印度尼西亚国家电力公司（**PLN**）公布“绿色联网计划”（**Green Interconnection Initiative**），旨在整合跨岛的可再生能源传输网络，特别是连接苏门答腊、爪哇与加里曼丹三大能源岛屿。

该计划在 2023–2024 年完成前期调研与电网容量审计，

2025 年将正式启动三条主要清洁能源走廊建设。其一，苏门答腊—爪哇联网走廊将传输水电和地热资源；其二，爪哇—加里曼丹走廊将实现太阳能并网和储能调节；其三，在苏拉威西岛开发本地微电网以服务渔业与农业区。

该计划获得亚洲开发银行和 JETP 资金支持，被认为是实现印度尼西亚绿色能源全国化的核心技术路径，同时带动地方制造业升级与绿色基础设施建设。

不过，计划实施仍面临用电峰谷差大、微电网标准不统一以及地方电网协调机制不完善等问题，需加强中央—地方之间的政策衔接与市场信号一致性建设。

## （二）动态

### 1. 印尼拟新增 71 GW 发电装机，60% 私营融资、70% 可再生能源

印尼能源部长 **Bahlil Lahadalia** 在 2025 年初发布关于未来十年电力发展战略时披露，根据国家电力公司（PLN）提出的 2025–2034 年电力供应规划，印度尼西亚将在未来十年内新增约 71 GW 电力装机容量。计划约 60% 由私营部门融资，且新装机容量中大约 70% 将来自可再生能源，包括太阳能、风能，并可能拓展至核能与氢能等新兴清洁能源形式。据初步统计，目前印尼电力装机总量约为 101 GW，其中可再生能源占比不足 15%，煤电仍占多数。

这一政策与此前提出的“15 年内淘汰所有化石燃料电厂”

承诺相呼应，目标将可再生能源比例从当前单一数字提升至 2030 年代中期约 35% 以上，乃至更高。旨在配合国家推动经济年增长率达 8%，并丰富能源供应来源与跨岛屿能源互联能力。实现这一规划的挑战在于，建设对等规模的输电基础设施（例如规划中的 48,000 公里输电线路网络）以及协调地方政府、电力监管部门与私营投资者之间的执行机制。此外，私营资本融资动员及市场机制建设将成为政策落实的关键变量。如果这一规划顺利实施，将显著提升印尼绿色能源行业吸引力，加速构建现代化电力基础设施体系。

## 2. Pertamina 预计 2025 年首批生产认证可持续航空燃料

印尼国有能源公司 Pertamina 的炼油子公司—Pertamina Patra Niaga 和 Cilacap 炼厂表示，将于 2025 年第一季度生产首批获得 ISCC（International Sustainability and Carbon Certification）及 CORSIA（国际航空碳抵销与减少机制）双认证的可持续航空燃料。该燃料主要由废食用油（used cooking oil）制成，日产约 6000 桶，年产能可达 30 万千升（千升即立方米）。目前 Pertamina 已发出首批现货采购意向书，目标在 2025 年 8 月前交付首批 SAF，用于国内航空及出口市场。

## 3. 印尼煤炭出口下降，政策压力下被敦促加速向清洁能源转型

根据雅加达智库 Energy Shift 最新报告，在中国与印度两大煤炭购买国减少对印尼进口需求的情况下，印尼煤炭行业面临前所未有的结构性风险。尽管 2024 年印尼煤炭产量达到 8.36 亿吨创新高，但 2025 年初至今出口量大幅下降，仅达近三年来最低水平。这两国在能源结构调整中，倾向进口更高热值煤种并加快国内清洁能源发展。报告指出煤炭行业约占印尼国内生产总值的 3.6%，就业与税收贡献显著，但对少数市场依赖性强，容易被政策与价格变化波动影响。

长期依赖煤炭出口不仅在国际市场信号转弱的背景下带来风险，也让国内能源政策面临矛盾局面：政府一方面承诺清洁能源布局，一方面仍批准新的煤电项目建设。国际金融机构对煤炭项目融资态度趋于谨慎，新建煤电厂可能面临资本获取难度。报告敦促印尼必须加快产业多元化，推动清洁能源投资，加速煤电退役进程，并提供绿色就业再培训与行业替代路径。若未及时行动，煤炭行业将受长期需求下降冲击，带来社会经济与财政风险。

### （三）研究分析

#### 1. 《印度尼西亚能源转型展望 2024》

国际可再生能源署（IRENA）发布《印度尼西亚能源转型展望 2024》，报告系统评估了印度尼西亚当前能源结构及未来转型路径，聚焦如何实现到 2050 年碳中和目标。报告指出，印尼作为全球第四大人口国和东南亚最大经济体，能

源需求快速增长，煤炭依赖度仍高达 60%以上。要实现净零排放，印度尼西亚需采取多维度措施，包括快速提升可再生能源装机容量、淘汰老旧煤电厂、推进能源效率及储能技术的应用。报告特别强调，2025-2035 年是关键窗口期，应加快风电、光伏和地热发电发展，力争可再生能源装机占比从 2023 年的 20%提升至 40%以上。

在政策方面，报告建议政府完善绿色电力购销政策、推行碳定价机制和绿色金融工具，吸引更多私人和国际资本参与能源转型。技术层面，应加强智能电网建设、提高电力系统灵活性以支持大规模间歇性能源接入。同时，必须重视社会影响，开展针对煤炭行业劳动力的转型培训与社区支持计划，确保转型过程公平包容。报告预测，若能实现上述措施，到 2050 年印尼能源部门碳排放将减少 70%以上，年均经济增长保持 5%以上，绿色产业将创造数百万就业机会。

## 2. 《印度尼西亚可持续包容性绿色增长战略》

亚洲开发银行发布《印度尼西亚可持续包容性绿色增长战略》，该报告从经济、社会及环境三个维度系统探讨印尼绿色增长战略，提出将绿色转型与包容性发展紧密结合。印尼经济虽然快速增长，但发展过程中资源密集型产业比重较大，生态系统压力日益加剧。报告指出，推进绿色产业升级、发展循环经济和加强环境保护是实现长远可持续发展的核心。具体措施包括推动绿色建筑与低碳交通、提升农林业的

气候智能型管理能力以及加强水资源管理。

特别强调通过绿色金融创新促进绿色投资，如发展绿色债券市场、绿色信贷及气候基金，降低融资门槛。社会包容性方面，报告提出针对弱势群体制定专门的技能培训和就业支持政策，确保转型带来的利益公平分配，避免“绿色贫困”现象。同时呼吁加强区域协调，推动东部和偏远地区的绿色基础设施建设，缩小区域发展差距。

环境治理方面，报告建议强化碳排放监测和监管，建立透明的环境信息披露制度，并通过国际合作引进先进绿色技术和管理经验。结合印尼丰富的可再生能源资源优势，报告指出以可再生能源发展为主线，带动制造业和服务业绿色升级，将成为促进国家经济质量变革的重要引擎。

### 3. 《印度尼西亚低碳转型路径：技术与政策视角》

世界银行 2024 年发布《印度尼西亚低碳转型路径：技术与政策视角》，本报告聚焦印度尼西亚低碳能源转型的技术路线与政策框架，基于大规模建模分析了不同减排路径的经济与环境效益。报告指出，印尼具备丰富的太阳能、风能和地热资源，发展潜力巨大。结合最新技术进步，报告模拟了三种情景：基础延续情景、温和转型情景和加速转型情景。加速转型情景下，印尼将加快煤电退役，提升电网灵活性和储能能力，实现 2030 年温室气体排放减少 40%。

报告强调，推动技术创新和本土产业发展是转型成功的

关键。建议支持氢能、绿色氨及电动汽车等新兴清洁能源技术示范项目，培育低碳产业链。同时，提出完善国家碳市场设计，建立碳交易机制和配额管理，增强减排激励。报告还呼吁加强多部门协调，整合财政、税收及投资政策，形成绿色产业友好环境。对农村和边远地区，建议采用微电网和分布式能源系统，提高能源可达性与韧性。

在社会方面，报告提醒应注重转型过程中的公平问题，制定再就业支持政策，保障低收入群体不受转型冲击。通过公共宣传提升民众环保意识，推动绿色生活方式转变。报告结论指出，合理技术选择与政策支持将使印尼在保证能源安全的同时，迈向绿色低碳未来，实现经济与环境双赢。