

## 龙源电力：为彩虹之国添绿能——龙源电力南非德阿项目树立国际能源合作 ESG 样板

**摘要：**龙源电力率先响应“一带一路”倡议，积极参与国际能源转型。2013 年在南非启动德阿项目，面对当地营商规则复杂、社会治理差异显著及《广义黑人经济赋权法案》严苛要求的多重挑战，项目不仅稳健落地，更实现长期合规运营，成为国际能源合作的 ESG 样板。

公司成功建成中国首个在非洲实现投资、建设、运营一体化的风电项目，总装机 24.45 万千瓦，年均供电 7.6 亿千瓦时，相当于减排二氧化碳 62 万吨，既有效缓解南非电力短缺难题，又推动了当地能源结构绿色转型。该项目创新构建治理模式，通过优化股权结构、组建多元董事会适配南非政策；在当地首创海外风电碳资产开发模式，成为南非首个自愿碳减排项目，累计签发碳减排量 450 万吨；通过技能培训体系建设及影子导师模式，为南非新能源产业发展培养了一批本地化人才。项目经济效益显著，提前两年收回投资，带动风电企业产业链“走出去”，多次亮相金砖国家会议、“一带一路”国际合作高峰论坛等平台，为金砖国家能源合作提供可持续发展方案。

### 一、背景——时代需求与企业担当的双向奔赴

自 2013 年习近平总书记提出共建“一带一路”倡议以来，中国企业积极响应国家号召，加快走出去的步伐。在这时代浪潮中，龙源电力集团股份有限公司（以下简称龙源电力）作为国家能源集团（以下简称集团）的重要成员，始终紧跟集团发展战略，坚持可持续增长、推动高质量发展，以实现“向‘强而优’转型、向绿色低碳转型、向市场化转型”为根本目标，在海外投资上严格落实“对华关系好、市场空间大、经济前景佳、国家信誉好、投资风险低”的国别要求，以全球视野和央企担当，主动融入南非的清洁低碳转型进程。

龙源电力秉持“共商、共建、共享”原则，坚持“旗帜领航、干在实处、走在前列”工作导向，以德阿风电项目为载体，将中国风电技术优势与管理经验注入南非能源转型进程。该项目的成功落地是不仅彰显了集团在全球清洁能源领域的强大实力，推动集团向世界一流能源供应商的目标迈进，更成为金砖国家能源合作的亮眼“中国名片”，为深化金砖国家间能源领域合作提供了可借鉴的范例。

#### （一）南非限电困境凸显，亟需国际合作破局

南非作为非洲的重要经济体，是“一带一路”倡议的积极参与者，同时也是金砖国家重要成员。然而，长期以来，该国能源结构却面临着严峻挑战——90% 的电力供应依赖传统燃煤发电。这种单一模式不仅推高了碳排放水平，还因燃煤电厂设备老化、维护成本高等问题，造成电力供应持续短缺。据统计，2023-2024 年来南非实施停电的天数接近 300 天，民众生活与经济发展深受影响；另一方面，当地丰富的风能资源，却因产业基础薄弱，技术、资金短缺难以开发，亟需国际合作伙伴提供全方位支持。

为破解上述难题，南非政府于 2011 年启动“可再生能源独立发电商计划”，通过招标方式引入国际资本与技术，推动风电、光伏等清洁能源发展，这为中国能源企业参与南非能源转型创造了契机，也为“一带一路”绿色合作提供了实践场景。

## （二）龙源电力战略入局，助力南非绿色转型

2013 年，中国新能源市场蓬勃发展，龙源电力正处于高速发展期。作为全球风电领军企业，公司不仅全力投入国内发展，更积极服务国家战略，超前谋划全球布局，参与国际社会能源转型、气候治理。公司敏锐捕捉南非能源转型需求，充分发挥自身在风电领域的经验与技术优势，率先主动投身南非风电市场开发。2013 年 8 月，在南非政府组织的第三轮新能源项目招标中，龙源电力凭借卓越的技术方案、丰富的项目经验及合理报价，在与法电（EDF）、意电（Enel）、葡电（EDP）等国际知名企业竞争中优势凸显，成功中标德阿风电项目，总装机容量 24.45 万千瓦。

进入一个全新的市场，语言、文化、商业规则、法律法规、社会结构与中国存在巨大差异，项目推进和经营面临巨大挑战。一是复杂的商业规则。南非当地有着严格的公司法、黑人经济振兴政策（BEE）及环境保护法规，多重政策叠加下商业规则极为复杂。二是缺乏本土化运作经验。作为较早进入南非风电市场的中国企业，龙源电力彼时处于“第一个吃螃蟹”的探索阶段，缺乏成熟的本土化项目经验可参考借鉴。这些挑战对中国企业合规推进项目提出严峻考验，也倒逼龙源电力突破传统思维定式、管理惯性和路径依赖的束缚，强化长期思维，必须从顶层设计出发系统谋划，构建一套适配南非市场政策环境、法律框架与商业逻辑的项目运作体系，为后续深耕当地市场奠定基础。

### 二、实践——德阿项目对 ESG 理念的深度践行

龙源南非德阿风电项目于 2015 年 10 月开工建设，不仅是当时南非境内规模最大的风电项目，更是中国设备、中国技术、中国制造和中国标准集体“走出去”的典范工程。从规划蓝图到落地建成，项目以卓越的执行力彰显了中国企业在非洲能源领域的硬实力。2017 年 8 月，163 台 1.5 兆瓦风电机组全部安装完成；同年 10 月成功并网顺利转入商业化运营，成为中国国有发电企业在非洲首个集投资、建设、运营为一体，带动全产业链走出去的风电项目，被媒体誉为“金砖国家能源合作的典范”。



图 1 龙源南非德阿风电项目全貌

### （一）推动绿色转型，实现人与自然和谐共生

**绿色发电，驱动节能减排。**德阿风电项目总装机容量24.45万千瓦，依托南非优质风能资源，年均利用小时数超过3150小时，高于国内行业平均利用水平，年平均发电量7.6亿千瓦时，能够完全满足30万户居民用电需求，相当于节约标准煤22万吨，减排二氧化碳62万吨，成为南非电力结构优化的重要支点，既切实响应可持续发展目标“提供经济适用的清洁能源”，也为“气候行动”提供实践支撑。

**接轨国际，碳资产开发创效。**公司并非止步于发电本身，而是将绿色发展理念贯穿项目全生命周期。主动接轨国际碳市场，进一步挖掘项目的碳减排价值。德阿项目按照国际自愿减排标准在国际自愿碳减排平台VERRA成功注册，是南非首个也是唯一一个成功注册的大型可再生能源自愿碳减排项目，标志着中国风电企业在海外碳资产开发领域实现“零的突破”，为公司开辟海外碳交易领域提供了支撑。截至目前，项目已累计获得碳减排签发量450万吨，其中430万吨已完成销售。

**多方协同，科学保护鸟类生态。**公司在生物多样性保护方面始终秉持生态优先理念，以高度的责任担当将生物多样性保护贯穿于项目规划、建设和运营的全过程。作为南非首个采用架空输电线路的风电项目，面对飞禽活动密集、物种多样的自然环境，联合当地非政府机构与鸟类研究中心等专业机构，构建“监测—评估—实践—提升”全流程管理体系。自工程建设开始，连续十年开展系统研究与保护实践行动。在鸟类迁飞路线途径的风电场线路上加装反光标识牌，引导鸟类提前规避；通过优化线路档距，探索叶片涂漆等方式减少鸟类碰撞事故发生，并在远离导线的杆塔合适位置搭建特制栖息架，引导鸟类远离带电设备，探索出“绿能开发与生态保护”共生的新路径，让洁白风塔与自由飞鸟和谐共处。



图2公司在杆塔合适位置为鸟类搭建特制栖息架

## （二）科技和人才驱动，培育高质量发展新动能

**加速数字转型，提升生产质量。**推进生产管理数字化的进程中，风电场的通信差成为关键瓶颈。德阿镇通信基础设施落后，仅有不稳定的2G网络，场站几乎无移动网络覆盖。风电场通信只能通过多基简易杆塔配套无线天线的形式从百余里的临近大城镇接入，不稳定杆塔构件和太阳能供电导致网络极易因风摆和供电丢失中断，严重影响场站数字化管理，与国内网络和数字化发展形成强烈反差。为提升通信系统的稳定性，公司结合市场技术方案，在风电场及远程监控中心统一部署微波传输设备形成“大局域网”，实现数据安全互联。针对电力供应不稳定问题，配置不间断电源和光储系统作为备用电源，确保通信链路持续稳定运行。监控中心外接互联网与国内互联互通，运行数据全部接入国内生产监控平台，打造看得见的现场，显著提升运维效能。德阿风电项目的风电机组平均故障率仅为0.0068，机组平均可利用率高达99.55%以上，为后续在海外偏远地区风电场站数字化建设提供可复制的经验。

**多维度技能转移，为属地新能源发展培养人才。**面对复杂的劳工政策，公司聚焦本地化人才培养，通过“合作培养+影子导师”模式，构建完善的技能转移体系。联合南非国家电力公司合作编制专属培训教材，创新搭建实训基地，累计1300 人次参与培训。2023 年起，针对适龄未就业青年，每年开展新能源职业技能培训，帮助 116 名青年掌握进入新能源行业的实用技能，选拔优秀学员已成功加入龙源南非团队，形成“培训-就业-反哺”良性循环，为南非新能源市场培养了适用的技术人才，真正实现“授人以渔”。建立“影子导师”机制，通过中方员工传

帮带,一对一指导助力属地员工技能进阶,力争未来三年实现主要技能岗位 100% 本地化。



图 3 公司在南非举办光伏运维培训班赋能社区发展

### （三）坚持社会共享，实现属地赋能互利共赢

**普惠式教育帮扶，点亮属地人才成长之路。**公司实施“助学·筑梦·铸人”计划，打造贯穿启蒙教育到高等教育的全程教育帮扶体系。在儿童启蒙教育层面，自 2018 年起累计出资建设 4 所儿童早教中心，为 470 名低收入家庭及特殊需求儿童提供服务，让“教育改变命运”的理念深入属地社区。在高等教育领域，设立“奖学金计划”，连续七年累计资助 390 名成绩优异的贫困大学生完成学业，其中代表人物达思文于 2022 年加入龙源南非公司，其“追风男孩”故事广为人知。



图 4 达思文参观龙源电力新能源培训中心实训平台

**公益化医疗服务，提升属地居民幸福感。**公司始终践行社会责任，2019 年采购医疗大巴，配备专业的医疗设备和医务人员，并持续维护运营。该“移动医疗服务站”每年为 9,000 名周边社区居民提供高质量的免费保健服务，重点关注青少年健康、老年人慢性病和综合症患者，累计服务超 3 万人次。此公益项目被评为“一带一路”政府部门和企业共同助力社区健康事业发展的经典案例。

#### （四）适配本地政策，打造多元合规治理模式

**合理设置股权结构，满足政策要求。**南非出台的《投资保护法》对外资持股比例有着严格的上限，要求引入本地企业；《广义基础黑人经济振兴法案》确立了黑人经济振兴（Black Economic Empowerment 简称为“BEE”）政策，其要求公司达到一定的黑人<sup>1</sup>所有权和管理控制权门槛，才能参与政府招标和签订合同。鉴于此，龙源南非公司引入本土清洁能源开发商穆里洛（Mulilo）公司，持股 20%，利用其本地资源协助项目高效通过本土化审批流程；联合项目所在地社区公司，持股 12.5%，将项目营收的 1.5% 纳入社区发展基金，确保当地社区共享发展红利；引入当地 BEE 合作公司，持股 7.5%，从股权层面满足 BEE 政策要求。最终形成的股权结构不仅顺利通过政府审批，更赢得当地社区与社会各界的广泛支持。

**构建多元化董事会，防范本地化合规风险。**公司构建“核心决策+本土赋能”的董事会架构，共设 9 名董事，覆盖不同利益相关方与职能需求。作为控股方，龙源电力派出 6 名董事，负责经营管理、财务核心决策。Mulilo 公司、社区公司、BEE 合作公司共派出 3 名外部董事，熟悉南非能源政策与市场规则、反映社区诉求，并保障黑人权益。通过董事层面的“多元参与、分工协作”，项目决策既能保持专业性与可控性，又能快速响应本地政策与社会诉求，有效防控因“文化差异”“政策理解偏差”导致的劳工冲突、经营矛盾、管理低效等风险，让德阿项目在异国他乡稳稳扎根。

<sup>1</sup> “黑人”并非单纯基于肤色，而是南非法律定义的特定种族与身份群体，核心是曾因种族隔离政策遭受歧视的人群。包含非洲黑人、有色人种和印度人。

**规范透明化运营，筑牢信任根基。**严格依据国际会计准则高标准编制年度财务报告，并聘请外部会计师事务所对公司年报进行审计并出具审计报告，树立诚信形象。加强利益相关方沟通，深化本土融合。定期举办开放日活动，社区人员、企业代表、农场主以及员工家属走进现场亲身体验，参观风力发电设备、升压站和控制室，通过更深入地了解龙源南非公司在风力发电领域的创新技术。自 2019 年起连续五年邀请媒体、行业协会及当地民众等利益相关方参加公司社会责任报告发布会，全面展示公司的经营动态、在实现联合国可持续发展目标等方面做出的努力及所取得的成就。



图 5 公司在中南新能源投资大会上宣介德阿项目成果

### 三、成效——多维价值齐彰显，合作典范树标杆

#### （一）稳健合规增收益，国际影响扩维度

龙源南非德阿风电项目总投资 50 亿兰特，年供电 7.6 亿千瓦时，实现 100% 上网，电价随着当地 CPI 指数增加，电费收入持续可观，已实现提前两年收回投资，为海外绿色投资积累了可复制的盈利模式。项目累计分红 15 次，中小股东累计分红 7.7 亿兰特（折算人民币约 2.96 亿元），实现经营利益股东共享。凭借规范化运作与社会责任实践，德阿风电管理团队获评 2021 年首批“央企楷模”，项目在国内多次入选《中央企业海外社会责任蓝皮书》，被外交部、国务院国资委等多部委在外事场合积极推荐，多次在金砖国家会议、“一带一路”国际合作高峰论坛、中非合作论坛等国际舞台上作为典型案例被引用。更令人瞩目的是，项目的社会影响力跨越国界，吸引了来自多家国际主流媒体的专题报道，提升公司国际形象。

#### （二）节能减排显成效，生物多样性保护树标杆

项目投运 7 年以来，新能源发电量已累计供电超 55.3 亿千瓦时，相当于替代标准煤超 157 万吨，减排二氧化碳超 450 万吨，等同于约 3 亿棵树木在一年生长期所发挥的生态贡献，成为当地节能减排的助推器。在鸟类观测与保护方面，通过与专家团队合作，引导鸟类避开风险区，打造适宜的栖息场所，拓宽项目开

发与鸟类保护的共生路径，鸟类碰撞事故次数逐渐减少，实现了绿色发电和生物多样性保护的共赢。

### （三）民生福祉同提升，中非情谊深延续

**一是缓解电力短缺。**南非电力短缺严重时当年遭受 205 天的拉闸停电，项目年供电满足 30 万户居民需求，这些清洁电力如图及时雨，有效缓解南非电力紧张，为民众生活稳定与经济运转提供坚实保障。**二是创造就业机会。**建设期创造超 700 个岗位，项目培训已累计培养大量风电人才，实现 80% 的技能人员本土化雇佣，成为当地饱受青睐的就业选择。**三是带动产业链发展。**为促进当地经济发展，项目建立了完善的本地化采购制度。在设备采购、物资供应等方面，每年约支出 1000 万元人民币采购本地合格供应商的货品，赋能上游企业。鉴于与当地供应商已建立的互信共赢的合作关系，逐步形成信用账户机制，实现了“无预付款发货”的优质合作模式。此举既有效降低了供应链运行成本，提高了物资保障效率，也进一步增强了与当地企业的相互信任与合作黏性，成为推动属地化合作走深走实的生动实践。

## 四、展望——深化 ESG 实践，共绘能源新蓝图

龙源南非德阿风电项目的成功实践为中资企业走出去建立可参考模板，助力金风科技、中国电建、中广核等中国装备制造、工程施工及新能源投资企业更好的“走出去”。中国电建更是多次与龙源团队交流，借鉴德阿项目的本土化建设经验，其在南非承建了 10 万千瓦塔式光热太阳能、以及当时南非单位规模最大的 34 万千瓦光伏电站的施工建设，合同总额超 9 亿美元。

为稳步推进巴黎气候协议的承诺，根据《南非可再生能源总体规划》，预计到 2030 年将增加 17GW 可再生能源装机。以龙源南非德阿项目的运营模式进行估算，年供电有望超过 528 亿千瓦时，满足该国四分之一的电力需求。让更多民众享受到可靠、可持续、负担得起的清洁能源服务；预计可实现年减排二氧化碳约 4300 万吨，约占南非年度碳排放总量的十分之一。与此同时，可再生能源项目的推进还将持续释放显著的社会与经济价值，建设期预计可创造 5 万个岗位，还能带动大量本地供应商，按德阿项目运营期每年千万元采购额计算，将带动超 7 亿人民币上游经济价值。

未来，龙源电力将持续发挥技术、经验与资源优势，深耕南非新能源发展市场，积极开展与大型本地能源企业的合作，参与南非新能源开发建设。将公司发展深度融入南非及一带一路沿线国家的可持续转型进程，以绿能为纽带，参与全球气候治理，以教育帮扶、技能转移、民生服务深化属地共生，以技术创新引领行业发展，为构建“清洁低碳、安全高效”的全球能源体系贡献中国力量。共同绘就人与自然和谐共生、各国互利共赢、人类命运共同体的美好画卷。