



# 2024 年绿色发展展望： 为中国投资者探索非洲的可再生能源潜力

## 1 介绍

非洲国家拥有储量丰富且尚未开发的可再生能源，如果加以利用，不仅有助于推动非洲国家走在可持续发展的前沿，且有助于推动全球低碳化走向未来。非洲大陆拥有丰富的太阳能、风能、水能和地热能潜力，为利用清洁能源提供了肥沃的土壤。这些资源为非洲国家提供了独特的机会，不仅可以使其能源结构多样化，减少对化石燃料的依赖，还可以解决其大幅增长的能源需求，预计未来几十年非洲国家的能源需求将增长 30%-40%<sup>1</sup>，这是基于非洲大陆电气化扩张、工业化发展以及人口和经济增长背景下的结果。然而，尽管非洲大陆拥有巨大的可再生能源潜力，但能源行业有限的财政资源和投资不足，导致大部分潜力处于休眠状态。

2020 年至 2030 年间，非洲国家国家自主贡献（NDC）需求预计为 2.8 万亿美元，超过非洲 GDP 总量的 93%。<sup>2</sup> 尽管各国政府已承诺提供 10% 左右的资金，但仍存在约 2.5 万亿美元的资金缺口，特别是在能源和交通等领域<sup>3</sup>。考虑到债务增加和借贷成本过高等财务问题，几乎没有非洲国家能凭一己之力长期填补这一资金缺口。此外，2020 年非洲在气候融资方面的投入达到 295 亿美元，但近 45% 的资金仅集中在五个国家，项目影响力仍相对有限<sup>45</sup>

考虑到这一点，中国投资者可以在支持非洲国家充分发挥可再生能源潜力方面发挥关键作用。中国在快速发展本国可再生能源领域的经验使其成为寻求绿色能源发展的非洲国家的宝贵合作伙伴。中国的投资者们可以提供重要的资金、技术和专业知识，帮助非洲国家有效利用其可再生能源潜力。非洲国家与中国投资者的共同努力可以促进可持续发展，推动经济增长，创造双赢局面，解决紧迫的气候变化问题，同时极大鼓舞非洲各国人民，促进非洲各国经济发展。

国家简报的目的是为寻求非洲可再生能源行业投资机会的中国投资者提供重点突出、以数据为导向的分析，确定具有巨大开发潜力和迫切开发需求的前五（5）个非洲国家，介绍其可再生能源资源禀赋。

## 2 方法

为从 54 个非洲国家中筛选拥有较大可再生能源开发潜力且对中国投资者吸引力较高的前五（5）个非洲国家，我们确定了七（7）个关键标准来协助分析，即：气候融资总额（TCF）、电力覆盖率（EA）、来自中国的外商直接投资（CFDI）、2022 年可再生能源发电量（REC）、政策部署（DOP）、可再生能源占总发电量的百分比（RES）及可再生能源潜力（REP）。

这些标准分为两个主要类别：

### 1. 展示需求的标准

- 相关标准：气候融资总额（TCF）和电力覆盖率（EA）

<sup>1</sup> IEA (2022), Africa Energy Outlook 2022, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2022>, License: CC BY 4.0

<sup>2</sup> Kone, T. (2023). For Africa to meet its climate goals, finance is essential. UNDP Climate Promise.

<https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/africa-meet-its-climate-goals-finance-essential>

<sup>3</sup> ibid

<sup>4</sup> Global Center on Adaptation (GCA). (2023). State and Trends in Adaptation 2022: Adaptation Finance Flows in Africa.

[https://gca.org/wp-content/uploads/2023/01/GCA\\_State-and-Trends-in-Adaptation-2022\\_Adaptation-Finance-Flows-in-Africa.pdf](https://gca.org/wp-content/uploads/2023/01/GCA_State-and-Trends-in-Adaptation-2022_Adaptation-Finance-Flows-in-Africa.pdf)

<sup>5</sup> Climate Policy Initiative (CPI). (2022). Landscape of Climate Finance in Africa. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2022/09/Landscape-of-Climate-Finance-in-Africa.pdf>

- 含义：资金不足且能源匮乏的国家。
- 排名方法：TCF 较低且 EA 有限的国家排名较高，表明需求较大。

## 2. 展示潜力、机会、能力及稳固双边关系的标准

- 相关标准：可再生能源占总发电量的百分比（RES）、可再生能源发电量（REC）、可再生能源潜力（REP）、来自中国的外商直接投资（CFDI）和政策部署（DOP）。
- 含义：拥有优惠政策，现有基础设施可支持进一步投资，具有较大的可再生能源开发潜力以及已与中国建立双边关系的国家。
- 排名方法：在这些指标上得分较高的国家其现有基础设施到位可支持进一步投资，拥有扶持性政策，并与中国有双边关系背景，因此被视为拥有有利于可再生能源投资的环境。

在研究中，我们既使用了第一手数据，包括年度报告、调查和政策文件，也使用了来源于学术期刊、行业报告、文章和数据库的第二手数据，如数据源自世界银行、丹麦科技大学的 WASP 软件、国际可再生能源署、世界银行全球太阳能地图集、全球风能地图集和气候政策倡议组织。

在进行研究并计算出每个标准对应的数值后，我们对这些数值进行了标准化处理，以消除不同计量单位带来的影响，并使所有数值达到可比水平。数值的调整范围为 0 到 1。

表 1 提供了每个标准的信息，包括其计量单位、每个标准的简短描述、选择该标准的理由以及对每个标准的排名方法。

表 1: 国家选择考量标准

指标/标准	计量单位	简述	标准入选理由	排名顺序（升序/降序）及依据	来源
气候融资总额（TCF）	百万美元	该数据点源自气候政策倡议组织的综合报告《非洲气候融资前景》。TCF 全面概述了非洲国家与气候相关的投资流。该数据集为用户提供了在国家层面按部门、用途或机构类型跟踪气候融资承诺的能力。所有货币价值均以百万美元为单位，数据代表 2019 年和 2020 年的年平均	一个国家获得的气候相关投资金额是一个关键指标，因为它反映了国内和国际各实体应对气候变化的承诺。该指标帮助我们确定需要加大气候适应性基础设施和可再生能源投资的地区，有助于在全球融资历史不足、但在可持续发展和气候友好型发展方面潜力巨大的领域寻找投资机会。	按升序排列——融资较少的国家排名较高。该排名强调了气候项目融资的缺口地区，强调了历来被全球融资忽视的气候适应型基础设施、可再生能源和能源效率方面的投资机会。	<a href="https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2022/09/Africa-Landscape-Data-1.xlsx">https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2022/09/Africa-Landscape-Data-1.xlsx</a>
电力接入（EA）	百分比	该指标代表截至 2021 年电力使用人口的百分比。数据来源于世界银行全球指标。世界银行从各种渠道汇编电气化数据，包括行业报告、国家调查以及国际能源署（IEA）、国际可再生能源署（IRENA）、联合国统计司（UNSD）、世界银行、世界卫生组织（WHO）和世界银行本身等国际组织的数据。这些数据为了解全球电力供应范围提供了宝贵的见解。	获得电力是一个国家社会经济生长的基本需求。这一指标有助于确定哪些地区对能源基础设施的发展有更大的需求，哪些地区急需扩大能源供应的投资。	按升序排列——电力接入率较低的国家排名较高。该排名强调了对能源基础设施发展有巨大需求的国家。排名较高的国家更需要改善电力供应，指标可预示能源投资机遇。	<a href="https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles">https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles</a>
中国对外直接投资（CFDI）	美元（2017-2021 年平均）	该数据点是 2017 年至 2021 年中国对外直接投资数据的平均值。该数据点来源于 SAIS-CARI（约翰霍普金斯大学高级国际研究院中非研究倡议）的“中国对非洲投资”，重点关注中国在非洲的投资。SAIS-CARI 综合了各种来源的对外直接投资（ODI）数据，包括中国统计年鉴、中国商务部（MOFCOM）发布的中国对外直接投资统计公报，并将这些数据从以万美元为单位换算成以百万美元为单位，以保持一致。	这一指标被用作替代指标，以帮助确定与中国有经济联系并形成中国投资氛围的国家。中国企业的投资行为会受到其与目标国关系的影响，因此了解中国企业的投资行为至关重要。通过考虑中国对外直接投资，我们可以深入了解一个国家是否有利于中国投资，并预测合作关系的动态变化。	按降序排列——中国对外投资较少的国家排名较低。该排名反映了与中国经济联系的吸引力或强度。中国对外直接投资较高的国家由于其与中国牢固的经济合作关系和现有联系而被认为对投资者更具吸引力。	<a href="http://www.sais-cari.org/chinese-investment-in-africa">http://www.sais-cari.org/chinese-investment-in-africa</a>
2022 年可再生能源产能（REC）	兆瓦（MW）	该数据点源自国际可再生能源署（IRENA）《2023 年全球可再生能源统计年鉴》。IRENA 的数据来源广泛，包括 IRENA 调查问卷、国家官方统计数据、行业协会报告、顾问报告和新闻报道。本指标中包含的可再生能源发电能力数据代表了利用可再生能源发电的发电厂和其他设施的最大净发电能力。数据涵盖 2013 年至 2022 年，单位为兆瓦。IRENA 提供的发电量数据单位为千兆瓦时（GWh）	该指标用于确定拥有能够支持进一步可再生能源发展的基础设施的国家。现有基础设施的存在不仅标志着对可再生能源发展的承诺，且能降低与现有能源系统集成相关的成本，从而吸引投资。这一指标有助于确定哪些国家在可再生能源发展领域已做好准备并建立了基础，为投资提供了有利条件。	这一排名的依据是，2022 年可再生能源发电产能较高的国家更致力于可再生能源发电。这些国家已经建立了支持进一步发展的基础设施，电力资源整合成本较低，因此其可再生能源项目对于投资者而言更具吸引力。	<a href="https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023">https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023</a>
政策部署	共分为 4 类	该数据点源自 IRENA 的“可再生能源市场分析：非洲及其他地区”。政策共分为四类，包括监管和定价、财政措施、委托管理和财政支持，旨在为可再生能源的开发和利用创造有利环境。政策涵盖能源效率措施、净计量和电网一体化、激励计划和结构化采购机制等。共四个国家拥有所有四类政策，一个国家拥有一类政策	鉴于中国企业的投资行为受到政府政策的显著影响，该指标可以识别具有良好监管环境的国家。此类政策在鼓励能源创新和促进清洁能源转型方面发挥着关键作用。通过评估各个类别的政策，该指标可帮助投资者确定在能源和气候相关投资方面拥有明确可支持发展投资框架的国家，从而降低风险并增强这些国家可再生能源项目的吸引力。	按降序排列——政策数量较少的国家排名较低。该排名强调了积极制定和实施能源和气候政策的国家的投资潜力。该指标向投资者发出明确可支持发展投资监管框架的信号，鼓励能源创新和可持续实践。拥有强有力能源政策的国家通常会提供更有利的投资环境。政策部署在推动可再生能源技术的采用和扩张方面发挥着关键作用。这些政策分为四类，	<a href="https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jan/IRENA_Market_Africa_2022_Summary.pdf">https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jan/IRENA_Market_Africa_2022_Summary.pdf</a> （文件第 31 页）

指标/标准	计量单位	简述	标准入选理由	排名顺序（升序/降序）及依据	来源
				包括监管和定价、财政措施、委托管理和财政支持，旨在为可再生能源的开发和利用创造有利的环境。相关政策涵盖能源效率措施、净计量和电网一体化、激励计划和结构化采购机制等政策。拥有四类政策的国家名词高于仅有一个政策的国家。	
可再生能源占总发电量的百分比	百分比	该指标提供的数据代表 2021 年每个国家可再生能源发电量的百分比约数。该数据源自 IRENA 编制的各国 2022 年能源统计概况。IRENA 从数据来源广泛，包括对 IRENA 调查问卷的答复、官方国家统计数据、行业协会报告、顾问报告和新闻文章。	该指标用于确定对清洁能源做出坚定承诺的国家，以及一个国家的可再生能源潜力在多大程度上被纳入其发电量。这一指标有助于确定哪些国家有可能在实际层面上支持和欢迎可再生能源项目。	按降序排列——电力结构中可再生能源比例较低的国家排名较低。该排名反映了一个国家向清洁能源转型的承诺和难易程度。排名较低的国家在能源结构绿色转型时可能面临更重大的挑战。	<a href="https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles">https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles</a>
可再生能源潜力 (REP)	计算综合分数	<p>可再生能源潜力是一个计算指标，可帮助人们深入了解一个国家的可再生能源潜力。然而，我们确实承认，由于需要考虑的指标数量众多，估计可再生能源潜力可能具有挑战性，而且往往很复杂。为了进行本分析，在本次分析中，我们选择了两个指标来估算潜力，即：</p> <p>1. 100m 处平均风密度：该数据来自全球风能地图集，该图集提供了距地面 100 米高度的风资源信息。风密度数据有助于评估特定地区或国家的风能潜力。</p> <p>2. 太阳能平均实用潜力：该信息来源于全球太阳能地图集，该图集对特定区域的太阳能发电潜力进行了现实评估，将现实条件和技术限制因素考虑在内，超越了理论估算。太阳能潜力通常用光伏 (PV) 功率输出值 (PVOUT) 表示，指系统容量每装机千瓦峰值的单位发电量 (kWh/kWp)。</p>	这一指标对于确定具有较高可再生能源潜力的国家至关重要，可使投资者的目光聚焦在充满可再生能源发展机遇的地区。	按降序排列——可再生能源潜力较低的国家排名靠后，被认为是可再生能源发展前景不乐观的地区。该排名基于综合得分，考虑了风能和太阳能潜力等各种因素，表明一个国家可再生能源发展的潜力。	<a href="https://globalsolaratlas.info/map">https://globalsolaratlas.info/map</a> <a href="https://globalwindatlas.info/en">https://globalwindatlas.info/en</a>

### 3 局限性

考虑到政府、跨国组织、私营公司等许多实体都对可再生能源潜力这一主题进行了研究，因此有必要指出，由于视角和方法多样，每个实体的可用数据可能存在差异和不同。尽管我们努力对相关信息进行汇编和整合，但现有数据来源的固有差异仍为实现统一和标准化数据集以进行全面分析构成挑战。

此外，对国家简报的分析涵盖了截至 2023 年的所有相关信息。然而，鉴于能源行业的动态性质以及不断变化的环境、经济和政策格局，我们需认识到，2023 年后的任何变化都可能会对分析结果产生影响。2023 年后发生的任何法规变化、技术进步甚至气候变化都可能影响所分析国家的可再生能源格局。因此，该研究强调在指定时间范围内参考其分析结果的重要性，读者需认识到随后的事态发展可能会导致国家简报中未提及的结果或趋势出现。

## 4 调查结果：优先级前五（5）的国家

结合上述系统方法，我们选出了成为中国投资者投资优先级名列前五（5）的国家。这些国家包括：

1. 赞比亚；
2. 莫桑比克；
3. 刚果民主共和国；
4. 安哥拉；
5. 乌干达。

总而言之，我们的综合分析成功地确定了对中国企业在可再生能源投资方面最具吸引力的五个国家。鉴于其尚未开发的可再生能源潜力，这些国家为渴望对非洲能源转型做出贡献并从中受益的中国企业提供了机会。为了让投资者掌握在这些前景广阔的地区进行投资所需的基本见解，我们为每个重点国家起草了详细的、量身定制的投资者简报。这些投资者简报作为综合指南，为潜在的中国投资者提供了重要信息，其中包括各国的资源潜力、监管环境、目前在该国运营的中国企业概况、潜在障碍以及进一步投资的战略建议。近年来新能源产业发展迅猛，中国企业也积极参与其中，这些投资者简报无疑将成为宝贵的工具，确保中国企业在充分了解信息的情况下成功进入这些最具发展潜力的绿色能源市场。



### 致谢

十分感谢从业人员和受访专家们提供的建议和见解，他们通过自己的工作、与团队的共同讨论和一对一的探讨，为报告内容的最终呈现做出了贡献。

本报告中的观点、见解、结论、建议和错误仅代表我方个人观点。

十分感谢优秀的研究人员 Sophia Kladaki、郁怡欣、吴雨浓、Beryl Nana Ama Akuffo-Kwapong、Rugare Mukanganga、Meghna Goyal 和邓令奇。此外，还要感谢 Hannah Ryder、Leah Lynch 和傅弋珂在编辑和制作方面提供的帮助。