



# 乌干达

## 1 乌干达的可再生能源潜力和国家概况

乌干达共和国位于非洲东部，地理位置优越，自然资源丰富，宏观经济环境稳定，人口增长迅速，目前人口总数为 4550 万，与中国江西省（4530 万）人口数量相近，约为北京人口（2184 万）的两倍，预计到 2030 年将增长至 5944 万。然而，北京的可再生能源发电量为 2181 兆瓦，远超乌干达的 1222 兆瓦，乌干达急需进一步开发可再生能源，满足人口增长带来的电力需求。<sup>123</sup>乌干达拥有强大的一体化经济，GDP 总量为 523.9 亿美元，在非洲排名第 13 位，在东非排名第 3 位。<sup>4</sup>农业在乌干达国民经济中占据重要地位，其农业占 GDP 总量的 25%，占出口收入的 90%，全国约 68% 的人口以农业为生。然而，由于农业易受气候变化和天气影响，乌干达政府开始着眼于能源行业等其他行业的发展。能源行业被乌干达政府视为实现经济多元化和社会经济目标的催化剂，目标包括此前乌干达承诺到 2030 年实现中等收入水平，并成为气候适应型国家<sup>5</sup>，这一承诺也体现在其国家发展规划中，包括乌干达国家发展计划（NDP）、乌干达《2040 年愿景发展战略》以及乌干达能源和矿产开发部门发展计划，除上述目标外，乌干达发展计划还明确指出了其发展路线，即到 2030 年将可持续清洁能源电网接入率提高至 80%，可再生能源在总体能源结构中占比提升至 90%。<sup>6</sup>此外，乌干达在其国家自主贡献（NDC）中承诺到 2030 年通过成本效益投资、推广可再生能源和提高能效实现 5.9% 的减排目标。<sup>7</sup>上述内容表明乌干达推进和投资可再生能源领域的坚定决心，中国投资者可从中探索投资机会。

图 1：乌干达在非洲位置示意图



<sup>1</sup>Ministry of Energy and Mineral Development of the Republic of Uganda, Expression of Interest to Participate in SREP. Climate Investment Funds. [https://www.cif.org/sites/default/files/Uganda\\_EOI.pdf](https://www.cif.org/sites/default/files/Uganda_EOI.pdf)

<sup>2</sup>World Bank, Population 2022. World Development Indicators database, 2023. [https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext\\_download/POP.pdf](https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/POP.pdf)

<sup>3</sup>United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022, Online Edition. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>

<sup>4</sup>IMF, World Economic Outlook Database.

<sup>5</sup>NPA, Uganda Vision 2040. <http://www.npa.go.ug/uganda-vision-2040/>

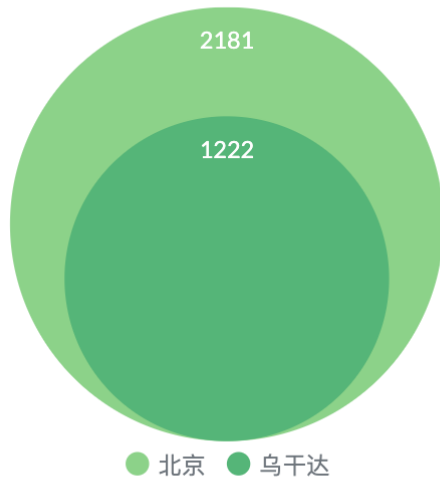
<sup>6</sup>Ibid

<sup>7</sup>Ministry of Water and Environment, The Republic of Uganda, Updated Nationally Determined Contribution. UNFCCC, 2022. [https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/Updated%20NDC%20Uganda\\_2022%20Final.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/Updated%20NDC%20Uganda_2022%20Final.pdf)

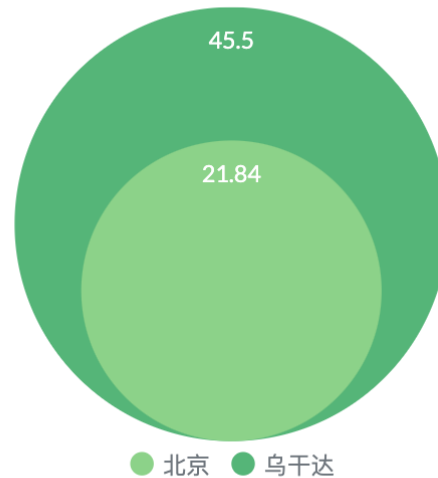
表 1: 乌干达可再生能源潜力概述

可再生能源		乌干达	中国
	太阳能光伏发电潜力 (kWh/kWp/天)	3.8-4.9	2.21-5.82
	风电潜力 (风速, 米/秒)	3.65-6.0	5.96-10.21
	生物质能潜力 (GW)	N/A	30
	水电潜力 (MW)	4100	542000
	地热能潜力 (MW)	1500	1500
电价 (美元/kWh)	居民用电	0.171	0.076
	商业用电	0.123	0.089

可再生能源发电量 (MW)



人口 (百万)



## 2 可再生能源潜力

虽然乌干达的可再生能源潜力（以距地面 100 米处风能密度平均值和太阳能光伏发电潜力表示）略低于非洲大陆的平均水平（见图 2），但该国拥有大量未开发的可再生资源，包括生物质能、地热能、水能、太阳能和风能。上表 1 概述了乌干达可再生能源资源的预估潜力。下图 3 显示了 2020 年乌干达各行业可再生能源消费量。

图2：乌干达可再生能源潜力与非洲平均可再生能源潜力比较

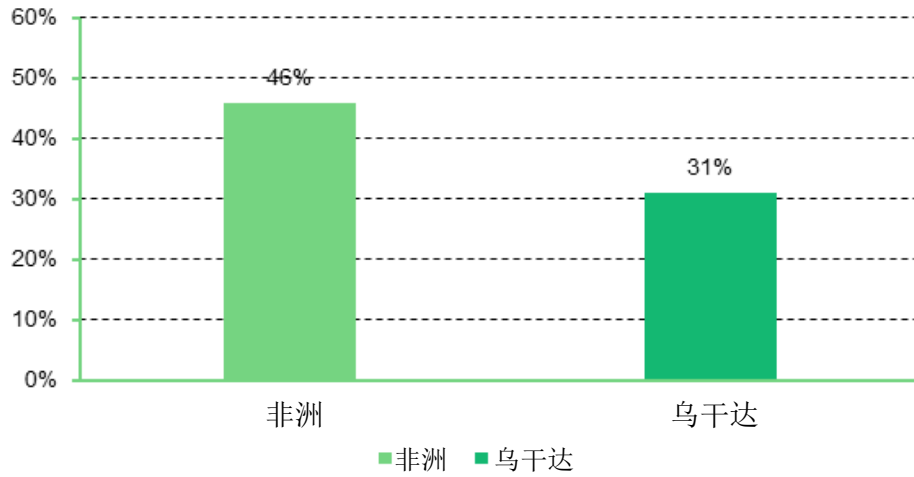
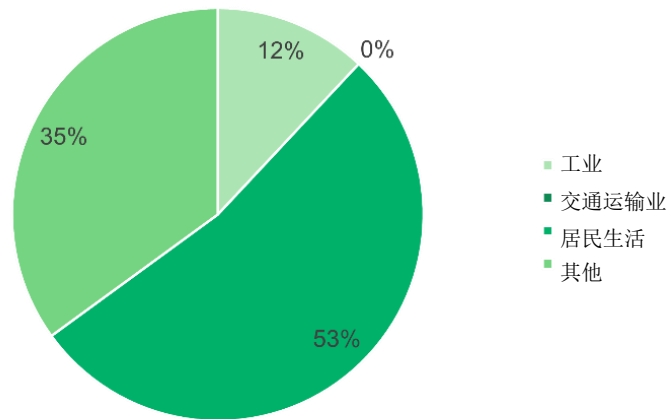


图3：乌干达各行业可再生能源消费量<sup>6</sup>



乌干达长期以来供电不足，但国内电力需求不断增长，因此推进能源结构多元化将成为乌干达电力危机的关键解决方案。此外，乌干达还需增加对现有可再生能源的投资，减少对水力资源的依赖，从而提升能源安全保障能力。为支持有兴趣在乌干达可再生能源领域寻找机会的潜在投资者，下文对每种可再生能源资源以及每个领域的潜在投资机会进行了介绍。

## 2.1 太阳能

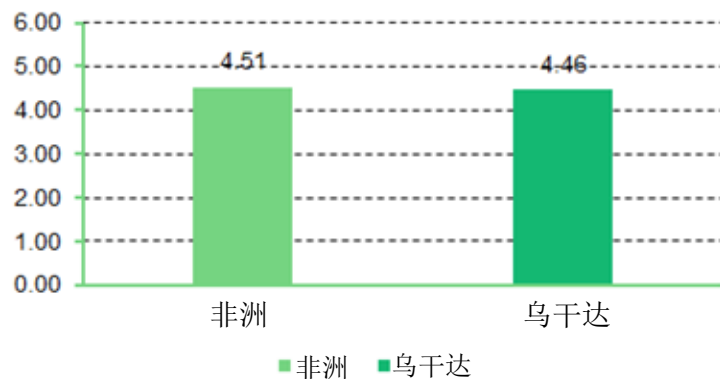
乌干达是非洲太阳能资源潜力巨大的国家之一，年太阳辐照度在 1825 kWh/m<sup>2</sup> 到 2500 kWh/m<sup>2</sup> 之间<sup>9</sup>，全年日平均辐照度为 8-10 小时。乌干达《2040 年愿景发展战略》估计其可再生能源发电潜

<sup>8</sup> IRENA. Energy Profile-Uganda. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Statistics/Statistical\\_Profiles/Africa/Uganda\\_Africa\\_RE\\_SP.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Statistics/Statistical_Profiles/Africa/Uganda_Africa_RE_SP.pdf)

<sup>9</sup> Global Solar Atlas. Global Photovoltaic Power Potential by Country. <https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>

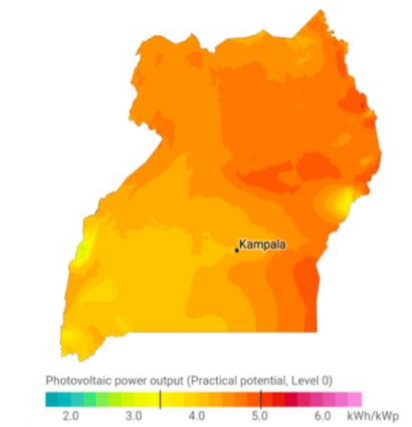
力总计为 5000 MW。乌干达的太阳能光伏发电潜力几乎与非洲国家平均太阳能光伏发电潜力相当（如图 4 所示，分别为 4.51 kWh/kWp/天和 4.46 kWh/kWp/天），表明乌干达十分适宜太阳能光伏开发。

图 4：乌干达太阳能光伏潜力与非洲平均太阳能光伏潜力比较



乌干达太阳能资源充足，尤其是东部省份（见图 5）。上网电价补贴计划（FiT）和配套监管框架的出台，促进了乌干达可再生能源领域私人投资，太阳能使用量随之增长。太阳能家用系统和太阳能热水系统已成为乌干达太阳能开发的常见用例，根据乌干达电力监管局（ERA）2022 年报告显示，目前已安装的太阳能光伏系统超过 30000 套，太阳能在乌干达电力结构中的占比从 2014 年的 0 MW 增加到 2022 年的 65.8 MW。<sup>10</sup>乌干达政府计划提高农村地区电气化程度，并确定从太阳辐射较高的北部和中部地区开始着手。开发小型可再生能源项目，如光伏发电系统等，是促进乌干达能源供应多元化和加强能源安全保障的长期政策措施之一。乌干达大量人口生活在较偏远地区，难以获得能源服务，而太阳能作为易于获取的能源在烹饪、采暖和发电等领域可实现广泛应用，这意味着乌干达蕴藏着巨大的太阳能开发潜力。

图 5：乌干达太阳能光伏发电潜力



## 2.2 风能

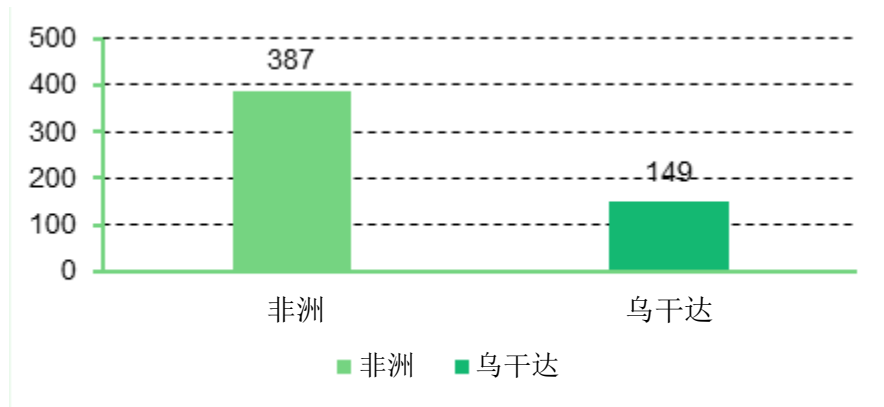
与非洲国家的平均风能潜力相比，乌干达的风能潜力处于中等水平（见图 6）。乌干达政府表示，乌干达平原地区的平均风速通常为 2 m/s 至 4 m/s，但在地形较为复杂的山区，风速可高达 6 m/s。世界银行能源部门管理援助计划（ESMAP）最近的一项研究也强调了乌干达的风能潜力，该研究报告称乌干达距地面 100 米处的平均风速为 5.12 m/s，平均风能密度为 149 w/m<sup>2</sup>。<sup>11</sup>虽然乌干达的风速不足以进行大规模发电，但足以胜任小规模发电项目和低速风力涡轮机的建设。

<sup>10</sup>Electricity Regulatory Authority, Installed Capacity. 2023. <https://www.era.go.ug/index.php/stats/generation-statistics/installed-capacity>

<sup>11</sup>Global Wind Atlas. <https://globalwindatlas.info/en/area/Uganda>

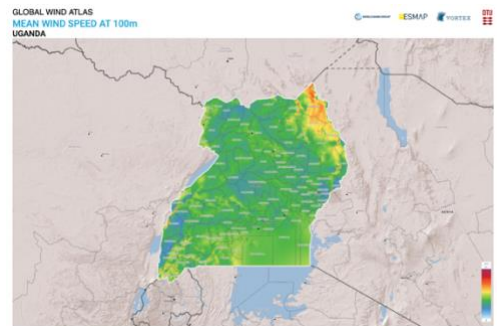


图6: 乌干达与非洲 100 米高度平均风能密度比较 (米/秒)



尽管如此，乌干达政府对风能资源开发表现出了浓厚的兴趣，并积极推进多项风能领域可行性研究，研究发现乌干达东北部地区有巨大风能潜力，如图7所示。<sup>12</sup>电力消耗较低的小型工业或领域可以通过建设低速涡轮机从风能资源中获益。乌干达电力监管局（ERA）已批准 Xsabo 风能技术有限公司建设 20 MW 托罗罗风力发电厂。<sup>13</sup>

图7: 乌干达 100 米高空平均风速



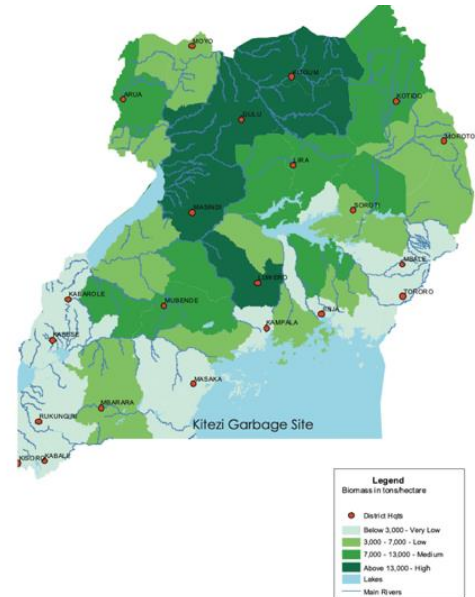
<sup>12</sup>Wind Power Association of Uganda, Wind-solar Hybrid Mini-grids and Wind Energy Developments in Karamoja, Uganda. 2020. [https://gwec.net/wp-content/uploads/2021/05/Report-WPAU-ERA-site-visit-to-Napak\\_final.pdf](https://gwec.net/wp-content/uploads/2021/05/Report-WPAU-ERA-site-visit-to-Napak_final.pdf)

<sup>13</sup>Electricity Regulatory Authority, Certified Installation Permit Holders. <https://www.era.go.ug/index.php/licensing/installation-permits/certified-permit-holders?resetfilters=0&clearordering=0&clearfilters=0>

## 2.3 生物质能源

乌干达在生物质能源生产方面潜力巨大，这归因于其丰富的生物质资源，如红木、灌木、草地、林业废弃物、农工业残留物、城市有机废弃物、工业有机废弃物，这些资源有潜力为能源结构贡献 1650 MW 装机容量。<sup>14</sup>乌干达生物质总储量约为 2.841 亿吨，可持续供应量为 4500 万吨。<sup>15</sup>虽然其生物质广泛分布在国内各个地区，但中部地带在农工业残留物和林业废弃物利用方面前景光明（见图 8）。目前，木质生物质可持续供应量为 2600 万吨，农业废弃物的潜在年产量为 118.6 万吨至 120.3 万吨。<sup>16</sup>此外，制糖业是唯一利用生物质残留物发电的子行业。Kakira 制糖厂有限公司（51.1 MW）、Kinyara 制糖有限公司（14.5 MW）、乌干达制糖和联合工业有限公司（11.9 MW）、乌干达制糖公司（25 MW）和 Mayuge 制糖有限公司（9.2 MW）等公司持有利用甘蔗渣发电并出售给国家电网的许可证。<sup>17</sup>由于认识到生物质热电联产的巨大潜力，乌干达政府已确定开发相关技术。

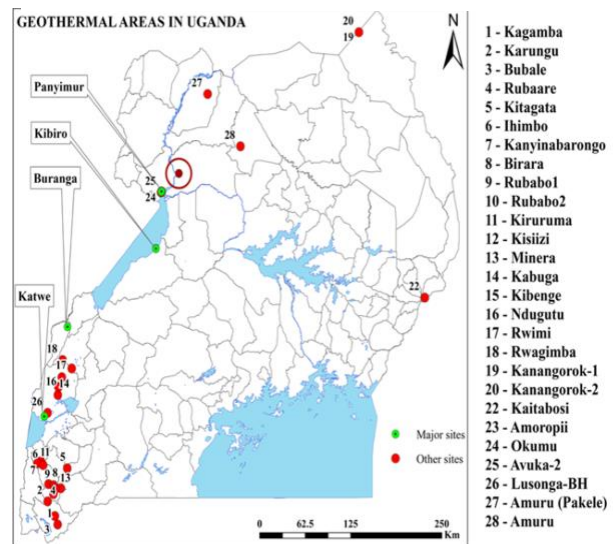
图 8：乌干达的生物质能潜力



## 2.4 地热能

地热能源是乌干达开发潜力巨大的替代性可再生能源，作为对现有能源的补充。然而，乌干达的地热能源目前还处于勘探阶段。根据乌干达《2040 年愿景发展战略》，该国可再生能源总容量估计为 1500 MW。此前的研究表明，乌干达地热资源区的温度水平在 150°C 至 200°C 之间，适合发电且可以直接用于工业和农业生产。<sup>18</sup>乌干达政府已确定了约 24 个可进行进一步勘探的地热能开发潜在区域，其中许多位于乌干达西部的东非大裂谷西支<sup>19</sup>（见图 9）。近期乌干达政府与 ASKA 基础设施开发公司合作，在卡塞塞区

图 9：乌干达地热资源区



<sup>14</sup>The Renewable Energy Policy for Uganda. UNREEEA, 2021. <https://unreeea.org/wp-content/uploads/2021/11/The-Renewable-Energy-Policy-for-Uganda.pdf>

<sup>15</sup>Ministry of Energy and Mineral Development, Biomass Energy Strategy (2014)

<sup>16</sup>ibid

<sup>17</sup> Electricity Regulatory Authority, Installed Capacity. 2023.

<sup>18</sup> Glassley, W.E. *Geothermal Energy: Renewable Energy and the Environment*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2014.

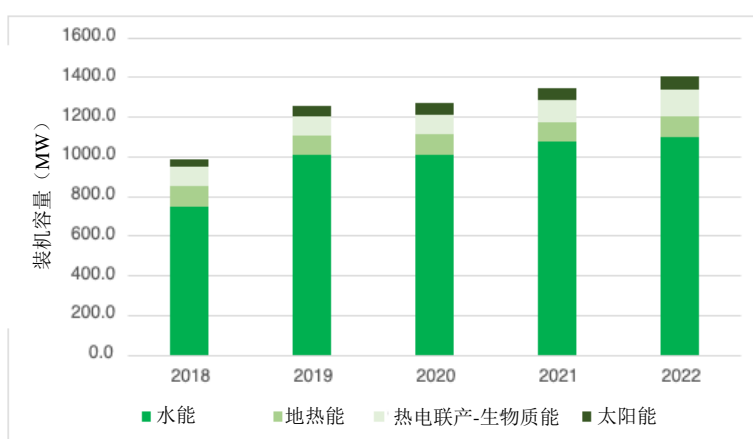
<sup>19</sup> Fashina, A.; Mundu, M.; Akiyode, O.; Abdullah, L.; Sanni, D.; Ounyesiga, L. The Drivers and Barriers of Renewable Energy Applications and Development in Uganda: A Review. *Clean Technol.* 2019. <https://doi.org/10.3390/cleantechnol1010003>

Katwe–Kikorongo 开发地热发电项目，并进行进一步可行性研究。<sup>2021</sup>

## 2.5 水能

乌干达拥有巨大的水电潜力，预计装机容量超过 4100 MW，但其全部理论潜力尚未得到充分开发。技术可行的年发电量约为 20833 GWh，仅开发了约 15%。<sup>2223</sup>目前水电装机容量为 1099.6 MW。乌干达政府已在尼罗河沿岸确定了具有开发潜力的重要大型水电站。此外，乌干达东部和西部的丘陵山区也蕴藏着中小型水电项目开发机会，目前已确定约 50 个位于河流附近的小型水电站潜在站点，预计装机容量为 164 MW，以及 59 个位于河流附近的中型水电站潜在站点，预计装机容量为 210 MW。<sup>2425</sup>

图 10：各能源发电量（2018 年-2022 年）



## 2.6 能源行业

乌干达拥有丰富的可再生能源资源，2021 年其能源供应主要由生物质（90.05%）、石油产品（7.9%）以及太阳能、和水能和电力（1.6%）构成。<sup>26</sup>与 2021 年相比，2022 年乌干达发电总量增加了 693.8 GWh。总体而言，其发电厂发电量逐年增加，于 2022 年达到峰值 5442.6 GWh。2022 年，大部分能源来自水力发电厂，占能源总量的 78%。其次是甘蔗渣/热电联产，占能源总量的 10%。太阳能发电厂的发电量最低，能源总量的 5%（见图 10）。

<sup>20</sup> Arinaitwe, S. R., Energy Ministry Partners with Aska Group to Develop Geothermal Power Production Uganda. Uganda Update, 2022. <https://ugandaupdatenews.com/energy-ministry-partners-with-aska-group-to-develop-geothermal-power-production-uganda/>

<sup>21</sup> Fashina, A. et al., the Drivers and Barriers of Renewable Energy Applications and Development in Uganda: A Review.

<sup>22</sup> Electricity Regulatory Authority, Installed Capacity. 2023.

<sup>23</sup> Nabutsabi, D. M., Small Hydropower Situation and Needs in Uganda; Potential and Development Opportunities.

[https://www.hyposo.eu/pdf/4\\_Nabutsabi\\_DM.pdf](https://www.hyposo.eu/pdf/4_Nabutsabi_DM.pdf)

<sup>24</sup> Bartle, A., Hydropower potential and development activities, Energy Policy, 2002, [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00084-8](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00084-8)

<sup>25</sup> Fashina, A., Mundu, M., Akiyode, O., Abdullah, L., Sanni, D., & Ounyesiga, L. The Drivers and Barriers of Renewable Energy Applications and Development in Uganda: A Review. *Clean Technologies*, 2018. MDPI AG.

<http://dx.doi.org/10.3390/cleantech1010003>

<sup>26</sup> Ministry of Energy and Mineral Development, Republic of Uganda. 2021 Statistical Abstract. <https://memd.go.ug/wp-content/uploads/2020/07/2021-STATISTICAL-ABSTRACT.pdf>

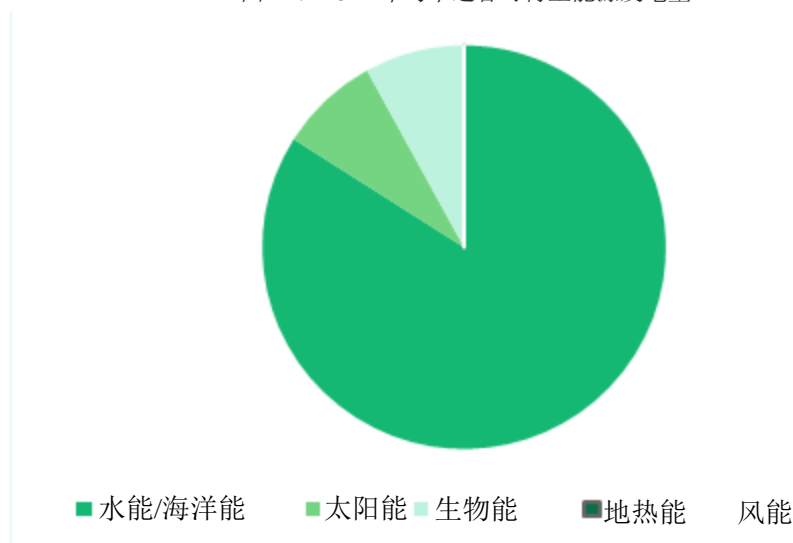


生物质在能源供应方面也发挥着关键作用，尤其是在人口占比 73.84% 的农村地区。<sup>27</sup>然而，由于森林资源有限，且乌干达政府担忧长期使用生物质能会对国民健康造成影响，迫使其向清洁能源和清洁能源技术转型。不幸的是，电力供应不足以及石油产品成本高昂为乌干达摆脱生物质能依赖设下阻碍。<sup>28</sup>因此，清洁能源的使用量增长缓慢，2021 年清洁能源使用量仅为 0.70%，且存在较大的城乡差距。<sup>29</sup>但鉴于乌政府致力于推动清洁能源和相关技术的开发及使用，且清洁能源在乌干达的使用率正稳步增长，中国企业对乌干达在能源基础设施和供应方面的战略投资有望获得可观回报。

## 2.7 电力行业

乌干达的电力行业尽管投资潜力巨大，但与其他能源相比获取难度较高，目前仅占能源供应总量的不到 2%。2022 年总装机容量达到 1401.96 MW，主要来自可再生能源（92.77%）和热能（7.23%）。<sup>30</sup>水电装机容量占比最高，占可再生能源发电总量的 84.51%，<sup>31</sup>其次是生物质能和太阳能（见图 11）。

图 11：2022 年乌干达各可再生能源发电量



2022 年，乌干达的总装机容量超过了其 843 MW 的峰值电力需求。尽管如此，全国只有不到一半的人口能够使用电力，而且电力供应城乡差异很大，农村地区的电力接入率仅为 35.93%。乌干达

<sup>27</sup> World Bank. World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

<sup>28</sup> The Renewable Energy Policy for Uganda. UNREEEA, 2021.

<sup>29</sup> World Bank. World Development Indicators.

<sup>30</sup> Electricity Regulatory Authority. Electricity Supply Industry Performance Report for the Year 2022. 2023. <https://www.era.go.ug/index.php/resource-centre/publications/reports/793-electricity-supply-industry-performance-report-for-the-year-2022/download>

<sup>31</sup> Ibid

仍有 1800 万户家庭未通电，是全球人均年用电量最低的国家之一，仅为 83.52 kWh，远低于其他国家（肯尼亚为 180 kWh/年，为非洲国家平均用电量（180 kWh/年）的 46.4%）。<sup>323334</sup>

2022 年，乌干达发电总量为 5489.6 GWh，其中水电占 89.7%。<sup>35</sup>然而，尽管发电量很高，但仅消耗了 5224 GWh，这主要是由于约 4.83% 的输电损耗造成。虽然输电损耗在过去十年中有所减少，但乌干达仍迫切需要扩大输配电基础设施投资。<sup>3637</sup>尽管乌干达在扩大输电网络方面取得了长足进步，输电网络从 2018 年的 2570 km 增至 2022 年的约 3761.3 km，配电网络也增长了 39%，2022 年达到 63303 km，但仍有很大一部分人口无法获得所生产的电力。

展望未来，由于国内电力需求不断增长，乌干达迫切需要扩大其能源产能。根据乌干达政府到 2030 年实现 60% 电气化的目标，到 2025 年，在家庭电气化的推动下，峰值需求将达到 2000 MW。为此，政府计划到 2030 年将目前 1401.96 MW 的发电能力提升至 4200 MW。因此各方的战略性投资对于乌干达实现能源多元化、改善全国输配电网络至关重要。

## 2.8 电力市场

乌干达的能源行业改革引入了单一买家模式，即输电运营商作为电力的独家购买者和批发商。私营企业的参与极大地促进了乌干达的发配电业务，与乌干达发电有限公司（UEGCL）、乌干达输电有限公司（UETCL）和乌干达配电有限公司（UEDCL）等国有实体共同竞争。

乌干达电力供应链上的大部分固定资产由三家公共企业持有：乌干达发电有限公司（UEGCL）负责管理国有电力企业，在众多获得许可的独立电力生产商（IPP）中可见大量私营企业的存在。乌干达输电有限公司（UETCL）是国有输变电公司和全国所有并网电力的承购商，负责电力采购和批发分配。乌干达配电有限公司（UEDCL）负责监管配电业务，获得其许可的私营配电企业数量不断增加，充分证明了乌干达配电领域的高度自由化。其中，UMEME 有限公司在私营企业中占有重要地位，为约 90% 的终端用户提供服务。乌干达配电有限公司（UEDCL）于 2005 年通过了一项有效期至 2025 年的 20 年特许权协议，将其主要负荷中心的配电资产出租给 UMEME 有限公司，除此之外，其他配电商也获得了独家供电特许权。

该行业的其他参与实体包括农村电气化管理局（REA）（负责监督所有行业活动，包括关税监管和合规）、乌干达能源和矿产开发部（MEMD）（负责政策制定、行业协调和综合能源行业规划）以及农村电气化委员会（REB）（负责监督农村电气化举措，并由农村电气化管理局（REA）提供运营支持）。

<sup>32</sup> Ministry of Energy and Mineral Development, Republic of Uganda. 2021 Statistical Abstract.

<sup>33</sup> Enerdata, Kenya Energy Information. <https://www.enerdata.net/estore/energy-market/kenya/>

<sup>34</sup> African Development Bank Group, Light Up and Power Africa – A New Deal on Energy for Africa. <https://www.afdb.org/en/the-high-5/light-up-and-power-africa-%E2%80%93-a-new-deal-on-energy-for-africa>

<sup>35</sup> Electricity Regulatory Authority. Energy Generated to the National Grid, 2023. <https://www.era.go.ug/index.php/stats/generation-statistics/energy-generated>

<sup>36</sup> Electricity Regulatory Authority. Energy Purchases, Sales and Losses, 2023. <https://www.era.go.ug/index.php/transmission/energy-purchases-sales-and-losses>

<sup>37</sup> Mukwaya, J., Electricity Supply Industry Performance Report for the Year 2022. Electricity Regulatory Authority. 2023.

<https://www.era.go.ug/index.php/resource-centre/publications/reports/793-electricity-supply-industry-performance-report-for-the-year-2022/download>

### 3 体制和监管框架

过去几年，乌干达一直致力于建立相关监管框架，以促进该国的可再生能源投资。乌干达政府的战略决策之一是建立一个完善的农村电气化管理机构，即农村电气化管理局（REA），该机构负责制定法规和标准、创建标准化购电协议（PPA）或实施协议（IA）、对行业活动开具许可证明并进行监督，实现了流程精简。<sup>38</sup>

此外，乌干达制定了《可再生能源政策》（2007年），为促进可再生能源行业投资提供了战略框架，同时对各种可再生能源技术提供上网电价补贴，为可再生能源发电提供价格保障。上网电价补贴的主要目的是为可再生能源行业吸引投资。然而，尽管做出了上述努力，乌干达在监管环境方面仍面临挑战，包括电网整合、土地征用以及提供环境和社会保障相关的问题。

为了支持潜在投资者更好地了解乌干达可再生能源行业的治理，下表 2 概述了主要参与者（包括政府当局和业内私营企业）的相关情况，并对相关监管框架和法规进行列示。

表 2：乌干达可再生能源行业：主要参与者和监管框架

主要参与者	职责
能源和矿产开发部（MEMD）	制定政策、实施立法并监督乌干达的能源和矿产行业。 <a href="https://memd.go.ug">https://memd.go.ug</a>
电力监管局（ERA）	制定电价、执行技术标准、颁发许可证并监管电力行业。 <a href="http://www.era.or.ug/">http://www.era.or.ug/</a>
农村电气化管理局（REA）	实施农村电气化工程并管理相关资金，重点关注电网延伸和离网电气化。 <a href="http://www.rea.or.ug/">http://www.rea.or.ug/</a>
乌干达发电有限公司（UEGCL）	国有发电公司，负责监管发电厂以及政府项目和独立发电厂的合同。 <a href="http://uegcl.com/">http://uegcl.com/</a>
乌干达电力传输有限公司（UETCL）	国有授权独家承购商，负责所有并网电力并运营输电基础设施。 <a href="http://www.uetcl.com/">http://www.uetcl.com/</a>
乌干达配电有限公司（UEDCL）	管理国有分销资产并监督私人分销特许权。 <a href="http://www.uedcl.co.ug/">http://www.uedcl.co.ug/</a>
UMEME 有限公司	拥有配电和电力零售特许权的私营公司，负责 97% 的配电业务，直至 2025 年。 <a href="http://www.umeme.co.ug/">http://www.umeme.co.ug/</a>
国家环境管理局（NEMA）	监管电力项目的环境影响、审查评估并颁发环境许可证。 <a href="https://www.nema.go.ug/new_site/">https://www.nema.go.ug/new_site/</a>
水资源管理局（DWRM）	颁发与水电项目有关的取水和施工许可证。 <a href="https://www.mwe.go.ug">https://www.mwe.go.ug</a>
电力争议法庭（EDT）	解决消费者与负责发电、输电和配电实体之间的纠纷。 <a href="https://edt.go.ug">https://edt.go.ug</a>
乌干达国家可再生能源和能源效率联盟（UNREEEA）	一个伞形集团，通过各种协会促进乌干达可再生能源发展和，提高能源效率。 <a href="http://unreeea.org/">http://unreeea.org/</a>
乌干达投资局（UIA）	为投资者提供服务，为企业注册和许可证发放程序提供便利。 <a href="https://www.ugandainvest.go.ug">https://www.ugandainvest.go.ug</a>
乌干达国家标准局	制定和推广国家质量标准，包括可再生能源专用标准。 <a href="https://www.unbs.go.ug">https://www.unbs.go.ug</a>
相关监管框架和法规	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2040 年愿景</li> <li>• 2010-2014/15 国家发展计划</li> </ul>

<sup>38</sup> Electricity Regulatory Authority. Renewable Energy Investment Guide. <https://www.era.go.ug/index.php/opportunities/renewal-energy-investment-guide>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 乌干达上网电价补贴（FIT）战略</li> <li>• 能源程序</li> <li>• 2007 年可再生能源政策</li> <li>• 2002 年能源政策</li> <li>• 1999 年电力法</li> </ul>
--	--

## 4 投资激励

为了吸引可再生能源领域的投资者，乌干达提供了多项激励措施。对于非居民企业，可对分公司汇回利润额外征收 15% 的所得税。《投资法》为投资者提供保障，仅允许土地出于公共用途或基本公共利益的目的进行征用，并提供公平补偿和法律追索权。此外，乌干达政府根据企业所使用的技术提供激励措施。<sup>39</sup>例如，太阳能电池板免征增值税，无进口关税，风力涡轮机需缴纳 18% 的增值税，但无进口关税。电池需缴纳 18% 的增值税。标准电池的进口关税为 25%，不太常见的电池则征收 35% 的关税。<sup>40</sup>乌干达还成立了乌干达能源信用资本化公司（UECCC），为可再生能源并网和离网项目提供增信和技术支持。能源和矿产开发部设有一个专门部门来促进可再生能源的发展。

在国际组织参与度方面，乌干达参与了国际投资争端解决机制，充分落实乌干达致力于为外国投资者营造有利环境的承诺。乌干达是世界银行多边投资担保机构（MIGA）的成员，该机构提供政治风险担保和信用增级以鼓励外国投资。此外，乌干达还是国际投资争端解决中心（ICSID）的成员，该机构专门解决国际投资争议的仲裁，提高了投资事务的透明度和对国际标准的遵守。这些成员资格表明乌干达致力于创造安全良好的投资环境，以吸引和留住外国资本。

## 5 外商可再生能源投资与合作

### 5.1 中国对乌干达能源行业的投资

乌干达与中国保持着密切的政治和经济联系，是中国第 14 大对外直接投资存量目的地国和第 13 大贷款承诺目的地国。<sup>41</sup>中国对乌干达的直接投资额明显高于对非洲其他国家的平均对外直接投资（见图 8）。由波士顿大学运营的中国对非洲贷款数据库显示，2002 年至 2022 年间，乌干达通过中国进出口银行从中国获得了 36.38 亿美元贷款，用于 15 个基础设施项目。其中，22.15 亿美元（即 33%）分配给五个能源项目，旨在加强发电和输电方面的电力基础设施。其中三个能源项目是可再生能源项目，可增加装机容量 1383 MW。在微观层面上，中国私营和国有企业通过工程、采购和施工（EPC）合同、直接协议以及电力技术制造和供应，积极参与<sup>42</sup>乌干达能源行业发展。

<sup>39</sup> Electricity Regulatory Authority. Renewable Energy Investment Guide.

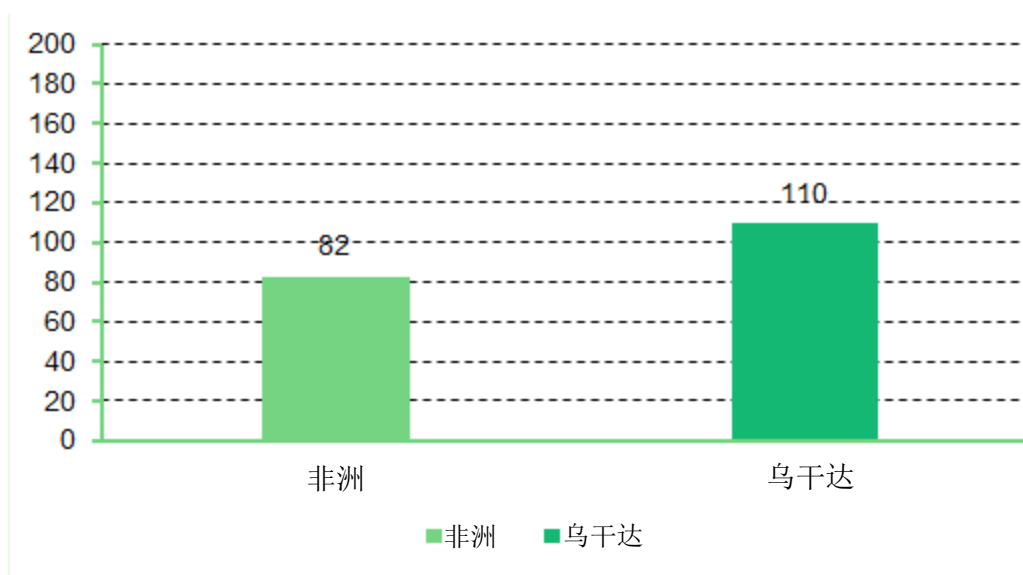
<sup>40</sup> ibid

<sup>41</sup> China-Africa Research Initiative, School of Advanced International Studies. (2023). Dataset: Chinese Investment in Africa. Johns Hopkins University. Washington DC. Retrieved from [http://www.sais-cari.org/s/FDIData\\_April2023.xlsx](http://www.sais-cari.org/s/FDIData_April2023.xlsx)

<sup>42</sup> BU Global Development Policy Center. (2023). A New State of Lending: Chinese Loans to Africa. Retrieved from <https://www.bu.edu/gdp/2023/09/18/a-new-state-of-lending-chinese-loans-to-africa/>

<sup>43</sup> China Chamber of Commerce in Uganda, Chinese Enterprises in Uganda Social Responsibility Report 2022. <http://images.mofcom.gov.cn/ug/202304/20230406162019764.pdf>

图 12：2017 年至 2021 年中国对乌干达直接投资额与对非平均直接投资额比较（百万）



除了两国融资关系外，中国企业在乌干达各领域的业务参与度也在不断增加。中国企业参与了基础设施开发、建筑工程、电信工程、可再生能源等领域的项目。为了满足日益高涨的投资热情，乌干达政府已采取措施创造有利的投资环境，为投资者提供激励和保护措施，包括促进公私伙伴关系和吸引外国直接投资的政策。表 3 提供了截至 2023 年驻乌干达中资企业名单。

表 3：驻乌干达中资企业一览表（2023 年）

企业名称	国有或私营	领域	项目
中国水利水电建设股份有限公司	国有企业	水力发电、可再生能源、水力电气	600 MW 卡鲁玛大坝是卡鲁玛水电站的一部分，耗资 17 亿美元。
中国能源建设股份有限公司 (CEEC)	国有企业	水电、可再生能源	中国能建将在乌干达开发 500 MWp 太阳能光伏发电项目，预计需要至少 5 亿美元的投资。
中国国际水利电力对外有限公司 (CWE)	私营企业	水利水电	能源矿产开发部 183 MW 伊辛巴水电站及伊辛巴-布贾加利联网工程合同
天唐集团	私营企业	工业园区建设、制造业	中乌姆巴莱工业园
坎帕拉电器市场	私营企业	中国乃至全球工业电气设备领域领先企业	乌干达清洁能源电力基础设施供应商市场领导者
特变电工股份有限公司	私营企业	清洁能源解决方案及制造商	部分乌干达电气化项目的



## 6 其他外商投资

全球气候融资流入量和对乌干达能源部门的投资相对较低，尚未达到显著水平。截至2022年，乌干达是非洲大陆第12大气候融资目的地国，获得融资共7.12亿美元。其中97%的投资由多边和双边发展金融机构（DFI）提供。<sup>44</sup>在收到的资金中，只有约19%用于能源系统，主要针对发电、输电和配电等电力和热力基础设施。

除了全球气候融资外，乌干达的能源部门还受益于战略伙伴关系和国际支持。国际捐赠和投资伙伴，如非洲开发银行（AfDB）、世界银行集团（WBG）、欧盟和德国国际合作机构（GIZ）活跃于乌干达的能源领域。例如，乌干达的上网电价补贴（FiT）计划通过全球上网电价补贴能源转移（GET FiT）推出，其中农村电气化管理局（REA）与捐赠组织和德国复兴信贷银行（KfW）等组织合作，在政府批准的电价基础上增加额外溢价，以提高电价吸引投资。<sup>45</sup>截至2022年，GET FiT已吸引超过4.55亿美元的杠杆投资。17个可再生能源项目组合，涉及太阳能、水能和生物质能，总装机容量为158 MW，总发电量约为760 GWh。<sup>46</sup>此外，世界银行通过部分风险担保（PRG）机制提供支持，促进乌干达的小型可再生能源项目，为履行PPA义务提供短期流动资金支持。<sup>4748</sup>

## 7 乌干达可再生能源部署的障碍

- **获得所需融资：**与许多非洲国家一样，在乌干达获得长期融资仍是挑战，特别是对于中小型企业而言。造成这种限制主要有两个因素：银行净资产有限商业机构有着严格的风险限额。东非开发银行（EADB）提供十年期贷款；然而，其净资产有，且对非洲开发银行（AfDB）和债券等信贷来源有严重依赖。相比之下，商业银行则倾向于提供较短期的五年期贷款，这主要受到风险限额和特定行业规定资本分配比例的影响，例如电力行业的规定资本分配比例为15-20%。此外，乌干达贷款利率较高，远高于卢旺达和肯尼亚等区域同行，这也为融资设下了阻碍。
- **运输和配送成本高：**乌干达的道路和电信基础设施不足，不仅阻碍了运输的顺利进行，并且增加了服务成本，尤其是国家之间的设备运输。乌干达地处内陆，面临着传统物流挑战，其运输严重依赖蒙巴萨和达累斯萨拉姆等外部港口。从蒙巴萨到坎帕拉货运航线是世界上最昂贵的航线之一，比从蒙巴萨到上海的运输成本高出约60%。乌干达欠发达的道路网络和电信服务的高昂成本进一步加剧了运输成本差异。
- **输电基础设施不足：**乌干达缺乏强大的输电基础设施。电力线路建设成本高昂，且与发电行业相比，建设、运营和维护输配电线路面临着许多专业问题，因此投资从发电到配电的电力传输具有挑战性。

<sup>44</sup> Meattle, C., et al., Landscape of Climate Finance in Africa. Climate Policy Initiative, 2022. <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/landscape-of-climate-finance-in-africa/>

<sup>45</sup> Get Fit Uganda, Annual Report 2022. <https://www.getfit-uganda.org/annual-reports/annual-report-2022/>

<sup>46</sup> ibid

<sup>47</sup> Finance, Economics & Urban Department, Sustainable Development Network Vice – Presidency. Financial Solutions: Partial Risk Guarantee. World Bank, 2007. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/277161535631503874/pdf/BRI-PUBLIC-ADD-SERIES-see-35902-UgandaBujagaliNew.pdf>

<sup>48</sup> Electricity Regulatory Authority. Renewable Energy Investment Guide.

- **电力成本和支付能力：**支付能力是乌干达可再生能源投资的另一阻碍。乌干达约 20.3% 的人口属于贫困人口。<sup>49</sup>由于乌干达多数人口以农业为生，且国内货币贬值严重，进口成本变得越来越高。因此，大量家庭，特别是农村地区的家庭，无法负担与传统能源相比成本相对较高的可再生能源解决方案，进一步加剧了乌干达城乡电气化差距。
- **监管挑战：**乌干达在监管方面也面临着挑战。从土地征用的复杂性和取水许可的挑战，到标准化可行性和重点技术开发的必要性，问题不一而足。农村电气化管理局（REA）强调，高电价、国家电网覆盖范围有限以及分散的机构规划正阻碍着乌干达能源行业的发展。

## 8 结论和建议

本简报对乌干达的可再生能源格局进行了全面分析，强调了中国投资者在可再生能源行业的若干机会。从分析中可以看出，乌干达的可再生能源行业蕴藏巨大发展潜力，而乌干达政府注重营造良好的监管环境，以吸引可再生能源投资，这对投资者而言至关重要。然而，尽管乌干达具有发展潜力，但存在如上所述的某些问题，可能对特定国家可再生能源的投资部署产生影响，因此，针对上述问题，本简报提出以下几点建议，以帮助中国投资者渡过难关。

### 8.1 建议

- **优先考虑太阳能和沼气能源项目：**乌干达拥有巨大的可再生能源潜力，尤其是太阳能和沼气能源。如上所述，乌干达具有巨大的太阳能潜力，因此该领域存在大量投资机会，例如并网和离网发电厂、漂浮式太阳能技术、迷你电网和/或备用发电机。卡塞塞市政府可以作为中国投资者的战略切入点。在国际可再生能源机构（IRENA）的支持下，塞塞地区政府启动了一项雄心勃勃的 100% 可再生能源计划。其目标是将清洁能源服务推广到该市的每家每户。这一举措为中国投资者积极参与这一可持续能源事业并为之做出贡献创造了重要机会。同样，在沼气和生物质能领域，也存在投资并网/热电联产发电厂和家用生物燃料的机会。在水电领域，中国投资者也有机会在乌干达东部地区（埃尔贡山区）和西部地区（伊班达、鲁比里齐、布惠朱、卡巴莱、基索罗、卡巴罗莱和鲁孔吉里）开发大型和小型微型水电站。
- **在支持可再生能源整合的其他领域进行投资：**如上所述，阻碍乌干达可再生能源行业和电力传输进一步发展的主要障碍是缺乏强大的配电网和基础设施。因此，中国投资者有机会利用其工程和建筑方面的专业知识，通过建设、运营和/或甚至维护输电和配电线路，对乌干达基础设施建设进行投资。投资者可优先联系农村电气化管理局（REA）和乌干达电力传输有限公司（UETCL）两个实体。
- **建立公私合作伙伴关系（PPP）：**中国投资者应首先与乌干达投资局（UIA）等相关政府机构以及公用事业公司进行对话，以建立公私电气化合作伙伴关系。如此，投资者将能够与政府密切合作，克服现存障碍，如缩短项目审批和许可开具流程耗时。此外，通过公私合作伙伴关系（PPP），中国投资者将有机会参与塑造更加有利的监管环境，以加速投资，同时与政府共同分担风险和责任。

<sup>49</sup> Atamanov, A., Poverty & Equity Brief-Uganda. World Bank Group, 2023.  
[https://datbankfiles.worldbank.org/public/ddpext\\_download/poverty/987B9C90-CB9F-4D93-AE8C-750588BF00QA/current/Global\\_POVEQ\\_UGA.pdf](https://datbankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/poverty/987B9C90-CB9F-4D93-AE8C-750588BF00QA/current/Global_POVEQ_UGA.pdf)

- **考虑具有成本效益的可再生能源技术（RET）干预措施：**中国企业应在乌干达探索和实施具有成本效益的可再生能源技术（RET）干预措施，以利用乌干达庞大市场带来的机遇。换言之，中国企业应该考虑在乌干达投资经济且高效的可再生能源项目或技术，以此从乌干达市场对可再生能源解决方案的巨大需求和蕴含的巨大商业前景中获益。这意味着要重点关注既能提供可持续清洁能源，又在当地具有经济可行性和竞争力的解决方案。为此，中国投资者应优先与负责促进乌干达私营企业投资的乌干达投资局（UIA）联系。
- **专注于创新项目：**考虑到乌干达国内传统太阳能设施的土地征用难题，中国投资者应将重点放在投资创新项目上，如水电站的漂浮式太阳能技术——目前外国工程公司 **Sweco** 正在探索该领域。<sup>50</sup>漂浮式海上风电行业不仅更具成本效益（相对于需要征用土地的太阳能项目而言），而且还有助于将宝贵的土地资源用于农业或住房等其他用途，同时实现能源生产和水资源保护。
- **考虑利用规模经济：**乌干达作为东非共同体（EAC）（区域性政府间组织，包括 7 个东非国家，形成了一个拥有 3 亿人口的市场）以及非洲大陆自由贸易区（AfCFTA）（形成了一个拥有超过 14 亿人口的巨大市场）的成员，中国投资者可以积极利用区域性组织带来的规模经济潜力，为寻求在该地区拓展业务的中国企业带来巨大优势。

---

<sup>50</sup> Ingram, E., Sweco to study floating solar technology in hydro reservoirs. Hydro Review, 2022.  
<https://www.hydroreview.com/news/sweco-to-study-floating-solar-technology-in-hydro-reservoirs-in-uganda/>