

乌兹别克斯坦可再生能源新政分析

刘洪伯

【内容提要】 在全球气候变暖的大背景下,世界各国为了保护环境、落实《联合国气候变化框架公约》的要求不断努力,乌兹别克斯坦也积极参与其中。多年以来,乌兹别克斯坦自身面临较为严峻的生态形势,在能源利用方面过度依赖传统能源。虽然境内以太阳光、风能为代表的可再生能源较为充足,但由于资金不足、技术限制而利用较少。2019 年以来,乌兹别克斯坦为实现绿色发展积极推动实施可再生能源政策,先后通过机构改革、法律制定、招商引资、寻求国际合作等手段促进国内可再生能源利用,加快可持续发展进程,争取实现既定目标。

【关键词】 乌兹别克斯坦 可再生能源 绿色经济

【基金项目】 国家社会科学基金重大项目“百年变局与中国周边安全新态势研究”(项目批准号:23&ZD331)。

【作者简介】 刘洪伯,中国社会科学院大学(研究生院)国际政治经济学院硕士研究生。

当前全球平均气温不断升高,全球变暖问题日趋严重。根据国际能源署(IEA)的分析,人类在能源使用方面排放的温室气体约占全球温室气体总排放量的 75%,是导致全球变暖的主要因素^①,因此,必须调整当前的能源生产和消费方式。在 2015 年 12 月 12 日巴黎举行的《联合国气候变化框架公约》第 21 次缔约方大会上,各方通过了《巴黎协定》并于 2016 年 11 月 4 日生效,目标是将全球气温相对于工业化前水平的升幅控制在 2℃ 之内,并为将其控制在 1.5℃ 之内而努力。为实现这一长期控温目标,各国致力于尽快达到温室气体排放全球峰值,以便在 21 世纪下半叶实现全球碳

^① Energy and Climate Are Inextricably Linked, <https://www.iea.org/topics/climate-change>

中和^①。同时,联合国也积极呼吁各国推进可再生能源的研发与使用。联合国的相关研究表明,为维护宜居气温,必须迅速减少使用煤、石油和天然气。到2030年,风能、太阳能、水能和地热能等全球可再生能源的发电能力需要增至2022年的3倍。同时,与气候变化相适应的全球融资和投资情况也需要有质的飞跃^②,以公平、公正、有序的方式推动能源结构从化石能源向可再生能源过渡。

2023年11月30日~12月12日,《联合国气候变化框架公约》第28次缔约方大会在阿联酋的迪拜举办,希冀结束化石燃料时代,约定继续推进全球范围内节能减排进程,力争将全球温度增幅控制在工业化前水平的1.5℃之内^③。大会指出,要想实现该目标,2030年全球温室气体排放量要比2019年减少43%。大会呼吁各方一起努力,争取到2030年在全球范围内实现可再生能源装机容量增加两倍和能源效率提高1倍的目标。此外,国际能源署敦促化石燃料行业,特别是石油和天然气公司,须承诺将其战略和投资组合与控制升温幅度在1.5℃之内的目标一致,到2030年将化石能源行业的甲烷排放量减少75%。为此,需建立大规模融资机制,清洁能源投资至少增加3倍,其中70%的投资应面向新兴和发展中经济体。由此,世界各国应承诺采取相关措施,确保有序减少化石燃料的使用,大力推广可再生能源^④。

乌兹别克斯坦自1993年以来一直是《联合国气候变化框架公约》的缔约国,1998年签署《京都议定书》并于1999年批准;2017年4月19日签署《巴黎协定》,并于2018年11月批准该协定。同时努力提升自身适应能力,避免因气候变化而导致经济、社会各部门及咸海遭遇风险。针对相关问题,乌总统米尔济约耶夫曾提到:“乌兹别克斯坦面临的严峻问题是环境恶化和饮用水短缺。我们一方面要致力于生产建设和农业的发展,另一方面要着力于解决水资源保护、环保、合理利用土地资源等问题。当今的生态状况日益恶化,我们不仅要认真对待并解决这些难题,还要提升年轻人在环境问题上的责任

① 《巴黎协定》, <https://unfccc.int/zh/guojiazizhugongxian-ndc-zixun/balixieding>

② COP28 Signals Beginning of the End of the Fossil Fuel Era, <https://www.un.org/en/climatechange/cop28>

③ COP28 Agreement Signals "Beginning of the End" of the Fossil Fuel Era, <https://unfccc.int/news/cop28-agreement-signals-beginning-of-the-end-of-the-fossil-fuel-era>

④ Climate Change, <https://www.iea.org/topics/climate-change>

感与使命感。”^①

一 可再生能源的相关概念

可再生能源指在自然界中可以不断再生、资源分布广泛、适合就地开发利用、对环境危害小的各种能源资源,具有可再生性、分散性、广布性、清洁性、环境友好性等特征,但其开发利用的过程也受到技术条件的制约,其可再生性也是相对的、有条件的^②。

根据国际可再生能源署(IRENA)的相关定义,可再生能源包括两大类,分别为来自自然界的能量和生物质燃料的化学能。在统计上,它包括热力和生物质燃料等一次性可再生能源以及可再生能源产生的二次能源。具体而言,一次可再生能源涵盖了太阳能、地热能、环境能等可再生能源热力以及生物质燃料生物质固体、气体、液体燃料;二次可再生能源囊括了商业化的热力、生物质碳化产品、生物质压块和颗粒燃料等^③。

在世界范围内,政府为了推进可再生能源技术的发展,通常会采取一些政策予以支持。一般来说,可再生能源支持政策主要有七个取向:第一,政府在新型可再生能源产业发展中的作用因阶段而异;第二,实施科学决策,制定长期战略与发展规划,保障政策稳定性和可预见性;第三,坚持供给政策与需求政策相结合,促进可再生能源市场的快速发展;第四,推进指令性计划与市场导向相结合,通过立法实行强制性配额政策,建立绿色能源交易市场;第五,实现外部效益和成本内部化,提高可再生能源的竞争力;第六,实施开放式发展,利用贸易和海外投资优化资源结构,降低获得可再生能源的成本;第七,建立完善的可再生能源产业体系^④。

2023 年 7 月,米尔济约耶夫总统在就职演讲中提出了建设“新乌兹别克斯坦”的五大战略方向,将“更多使用可再生能源,加快向绿色经济转型”纳

① Экологическая ситуация в Узбекистане: оценки, отношения и ожидания. <https://ijtimoiyfiqr.uz/ru/press-sentr/novosti/2654875.htm>

② 任东明:《可再生能源配额制政策研究——系统框架与运行机制》,中国经济出版社 2013 年版,第 3~5 页。

③ 胡润青、任东明、刘建东:《可再生能源统计与核算研究》,中国经济出版社 2020 年版,第 36~37 页。

④ 吕薇主编:《可再生能源发展机制与政策》,中国财政经济出版社 2008 年版,第 8~11 页。

入其中^①。同年12月,在参加《联合国气候变化框架公约》会议第28次缔约方大会之际,米尔济约耶夫在发言中提出五点倡议:一是在《巴黎协定》下就适应全球气候变化的机制建设达成一致;二是在全球气候治理中必须重视发展中国家的利益;三是以联合国决议为基础将咸海地区从“生态危机区”转型为“创新、技术和新机遇区”;四是积极推进科技成果转化;五是在2024年承办气候移民会议^②。同时,他强调向绿色经济转型、实现碳中和是“新乌兹别克斯坦”战略的优先目标^③。

二 乌兹别克斯坦的能源利用现状

乌兹别克斯坦可再生能源发展潜力虽然较大,且有政策扶持,但近年来才开始大规模开发和应用,目前依然主要依赖传统能源。2023年年初,乌兹别克斯坦曾历经一段时间的能源危机,许多企业的电力和天然气供应一度被迫中断。根据乌能源部门统计,到2023年年底,乌兹别克斯坦的天然气产量减少了近50亿立方米,进口量大于出口量,入超超过1.65亿美元。与此同时,煤炭产量增长15.5%,达到620万吨。汽油和柴油的生产有所增加;石油和天然气凝析油产量有所下降^④。

从具体的能源消费等统计数据看,天然气、石油、煤炭是乌兹别克斯坦的三大主要能源。其中对天然气的依赖程度最大,石油次之,煤炭居第三位。2017~2019年,受相关政策法规的影响,乌可再生能源消费份额逐渐增长;2020年后虽然受到新冠疫情等因素影响增速放缓,但也已经表现出明显的增长势头。

从具体的能源发电量来看,乌兹别克斯坦80%~85%的发电量来源于天然气,其次是煤和石油。可再生能源在发电领域占比较少,以水能、太阳能为主。其中,太阳能发电从2017年开始逐步进入市场,乌政府对其重视程度不断提高,目前是乌的重点研发领域。

^① 李遥远:《建设“新乌兹别克斯坦”的五大战略方向》,《光明日报》2023年7月15日。

^② Выступление президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева на Конференции Организации Объединённых Наций по изменению климата (COP28). <https://president.uz/ru/lists/view/6897>

^③ 《中亚多国领导人:中亚国家将为全球气候治理注入新动能》, <http://m.china-news.com/wap/detail/chs/zw/10121576.shtml>

^④ Добыча газа, нефти и других энергоресурсов в Узбекистане продолжает падать. <https://www.gazeta.uz/ru/2024/02/21/energy-resources/>

乌兹别克斯坦官方认证的可再生能源种类主要包括太阳能、水能、风能、生物燃料等。根据乌兹别克斯坦国际太阳能研究所的统计,乌兹别克斯坦可再生能源资源潜力较强,其中,太阳能的总资源潜力和技术开发潜力最大(见表 1),是乌推动可再生能源发展的首要选择。

表 1 乌兹别克斯坦的可再生能源资源潜力 (单位:亿吨油当量)

可再生能源类型	总资源潜力	技术开发潜力
水能	0.034 3	0.003 9
风能	0.033 3	0.006 4
太阳能	764.595 0	2.651 0
生物燃料	0.138 0	0.029 2
总计	764.800 6	2.690 5

资料来源: Renewable Energy Development in Uzbekistan: Current Status, Problems and Solutions, https://www.carecprogram.org/uploads/5.-ISEI_RE-development-in-UZB.pdf

在太阳能方面,太阳能占乌兹别克斯坦可再生能源资源潜力总量的 99%。乌兹别克斯坦自然条件较好,日照充足,晴天多,平均每年有 320 个晴天^①。据统计,乌兹别克斯坦的太阳能资源潜力为 $2\ 134 \times 10^3$ 拍焦耳(PJ,1 拍焦耳是 10 的 15 次方焦耳),技术开发潜力估计为 7 411 拍焦耳,几乎相当于该国目前一次能源消耗量的 4 倍。太阳辐照度可用来衡量单位面积可利用太阳能资源密度,乌太阳辐照度的平均值为每天每平方米 4.52 千瓦时左右,与西班牙(每天每平方米 4.64 千瓦时)、意大利(每天每平方米 4.07 千瓦时)等几个太阳能条件较好的欧洲国家相当。太阳直接辐照度是考察能否发展聚光太阳能和光热技术的重要指标,乌太阳直接辐照度的平均值为每天每平方米 4.44 千瓦时,位于每天每平方米 3.03 ~ 5.27 千瓦时的合理区间内;乌南部地区数值更高,与全球聚光太阳能产业的主要市场——西班牙和美国的平均值相当(两国分别为每天每平方米 5.34 千瓦时和 4.76 千瓦时)^②。相比之下,乌兹别克斯坦的水能、风能、生物燃料等也有一定的发展潜力,但受现实条件所限发展空间不大,整体预期不如太阳能。乌对这一现实情况认识充分,将可再生能源发展的重点集中在太阳能之上。

① 田文静、徐越:《俄罗斯、哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦三国再生能源发电项目法律框架和电价机制要点解读》,《项目管理评论》2020 年第 6 期。

② Solar Energy Policy in Uzbekistan: A Roadmap, <https://www.iea.org/reports/solar-energy-policy-in-uzbekistan-a-roadmap>

在风能方面,受地理环境影响,乌兹别克斯坦的风力发电面临区域性限制。乌兹别克斯坦由 25% 的山区和 75% 的沙漠地区组成,东部发达地区平均风速不超过每秒 2~2.5 米,不适合安装中功率和高功率涡轮机;而中西部落后地区风速可达每秒 4 米以上^①,可以善加利用,但需要更多的资金及科技研发投入。乌政府设定了到 2030 年装机容量 5 吉瓦的风电发展目标。据专家估计,在乌确定建设风电场的地区,其风能潜力指标高于世界现有风电场的平均水平,且产能利用率比世界平均水平高 0.5 倍。在全年 8 760 个小时中可满足负荷运行约 3 900 个小时^②,效益可观。

在水能方面,乌境内有 650 余条河流,从 20 世纪 60 年代起便有大约 250 个小型和微型水电站开始运行。然而时至今日,水电部门的发展却十分缓慢。由于上游水库位于塔吉克斯坦境内,乌水能利用情况与地区内的地缘政治形势息息相关,因此乌并未将大型水电站建设作为重点考虑范畴^③。截至 2023 年年初,乌兹别克斯坦只有 27% 左右的水电资源得到利用。2024 年 3 月 13~15 日,第八届“中亚—里海国家水电国际会议暨展览”在乌首都塔什干举行,乌兹别克斯坦水电公司前景开发与项目实施部副部长诺迪尔别克·阿克恰巴耶夫在会上宣布,乌兹别克斯坦将首次建造 4 座蓄能式水电站,装机容量达 1 600 兆瓦,发电量将达到 2.8 吉瓦,能为经济部门提供不间断的电力供应。乌专家表示,乌兹别克斯坦将新建 18 座水电站,装机容量为 1 630 兆瓦;还将建设 28 座小型和微型水电站,装机容量为 28 兆瓦;计划对 15 座现有水电站进行现代化改造。在实施上述措施后,2030 年前该国水力发电站总装机容量将增至近 6 000 兆瓦,是目前装机容量的 3.7 倍^④。

在生物燃料方面,乌农业部门为生物燃料的发展提供了巨大帮助。乌境内生物质能源的主要来源是棉花茎、固体废物和农业废物等^⑤。它们产生的

① Global Wind Atlas, Mean Wind Speeds at 100m Uzbekistan, <https://globalwindatlas.info/zh/area/Uzbekistan/Samarkand>

② 《中乌为何能开展合作数十个新电力项目?》, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1771365972500828503&wfr=spider&for=pc>

③ Farkhod Aminjonov, Alternative Energy Sources of Uzbekistan, <https://www.eurasian-research.org/publication/alternative-energy-sources-of-uzbekistan/>

④ 《乌兹别克斯坦将首次建设 4 座蓄能式水电站》, <http://www.siluxgc.com/static/content/UZ/2024-03-15/1218287286812180480.html>

⑤ Vladimir V. Kouzmitch, Strengthening Cooperation of Central - Asian Countries in Using Advanced Technologies in Energy Efficiency and Renewable Energy Sources, https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gee21/projects/AdvTech_IncreasingCooperation.pdf

生物燃料最直接的用途是生产沼气,并在生产过程中产生生物肥料和能源,形成生态闭环。但是生物燃料的研发和投入使用需要大量的科技和资金支持,这对于乌政府来说是不小的考验。

三 乌兹别克斯坦可再生能源新政的特点

为实现相关目标,乌兹别克斯坦政府从 2019 年开始不断出台相关政策,大力推进可再生能源的发展与应用,希望最大限度兑现承诺,实现能源转型的目标。然而,在全球经济下行的大环境下,结合乌自身的经济发展情况及综合能力分析,实现既定的可再生能源的发展目标将面临诸多困难。总体来看,乌可再生能源新政表现出以下七个方面的特征。

(一) 明确政策细节,保障可再生能源政策延续性

一个政策能否具有延续性与政策内容的细致程度密不可分。乌兹别克斯坦在制定可再生能源政策过程中注重细节,措辞谨慎,力求保障政策连贯,具体有以下六点突出表现^①。

一是明确可再生能源发展的核心方向是保障国家能源安全。在具体操作方面,乌兹别克斯坦计划在未来持续利用可再生能源生产电力,推进可再生能源多样化发展;持续引进先进技术,提高能源效率,扩大可再生能源设施的生产规模,实现本地化发展;积极改进组织形式,鼓励商业实体应用可再生能源技术,并对设备生产商给予支持奖励;鼓励开展可再生能源领域的国际合作等。可再生能源法案的执行由乌政府内阁直接负责,地方政府依照具体情况予以协助。乌兹别克斯坦能源部、科学院、公民自治机构、非营利组织、相关产业制造商等均须按照法律要求各司其职,保障可再生能源在乌境内稳定发展。

二是制定发展可再生能源的税收支持政策。为了给生产商、设备制造商、投资方和科研人员创造有利条件,乌政府提供税收优惠,鼓励可再生能源创新技术的研发和应用,确保可再生能源接入统一的国家电力系统,保障法人实体和个人在进口可再生能源装置时享有关税优惠。如果公民愿意放弃使用现有的能源供应系统而直接使用可再生能源,自使用可再生能源之日起

^① Постановление Президента Республики Узбекистан от 04. 10. 2019 г. № ПП – 4477 "Обутверждении Стратегии по переходу Республики Узбекистан на зеленую экономику на период 2019 – 2030 годов". <https://lex.uz/docs/4539506>

3个月内免除个人所得税;同理,如果其住宅与现有能源系统完全断开,自使用可再生能源之月起3年内免征土地税。

三是对可再生能源的生产和使用作出具体规定。首先,在文件审批上,如果用户利用可再生能源生产自用电量,无须获得批准文件。其次,在统一电力系统的接入与使用规则上,利用可再生能源发电的生产商可采用分电站的形式(该电站在运行中纳入统一的调度控制系统,用户直接与其连接或通过电网系统统一连接)接入统一的电力系统,也可以在与其它生产商竞争的基础上接入,并标明所生产电能的边际成本。再次,在费用分配方面,当重建或扩建现有电网时,如果在与可再生能源设施连接的过程中产生了费用,这笔费用由可再生能源设施所有者承担;而在与统一电力系统连接之前产生的费用则由相关企业承担,但是生产商不得擅自将可再生能源设施接入统一电力系统。地方电网的建设费用和可再生能源设备的连接费用由生产商承担,在使用过程中电力用户与地方电网的连接应根据合同条款进行。

四是对可再生能源的核算作出规定。可再生能源的核算交由专业机构进行,该项工作由政府直接领导,优先在远离能源集中供应的偏远地区执行。可再生能源生产和消费的全过程应进行强制核算。在此过程中,相关部门应认真评估可再生能源的潜力和利用效率,向有关各方介绍可再生能源的发展前景,着重观察和记录以下信息:可再生能源设施的实际地理位置及数据,可再生能源生产商,具体使用的可再生能源种类,可再生能源设施容量等。

五是明确可再生能源使用领域的法规、行业标准、合格评定机构。乌兹别克斯坦政府在2022年已经相继就上述三个方面制定了相应的政策,规定相关活动必须遵守该领域的技术、环境保护、卫生、城市规划要求以及安全标准。

六是在偏远地区推广可再生能源利用技术,并做好配套科普宣传工作。在制定可再生能源政策的过程中,乌兹别克斯坦政府出台了国家专项计划,在农村和偏远地区引进太阳能发电和供暖系统。为鼓励更多民众使用可再生能源,乌建立了可再生能源利用示范中心,为参观者讲解可再生能源利用技术,提升民众对可再生能源的认识水平。

(二)完善能源政策法律,保障可再生能源良性发展

早在1997年乌兹别克斯坦就颁布了《乌兹别克斯坦共和国合理利用能源法》,确保能源在开采与消费的过程中得到合理、环保利用,并在法案中着

重强调可再生能源的重要性和使用规范。同时,为保证可再生能源的投资回报,乌兹别克斯坦政府制定针对特定项目的固定电价,同时政府对中小型可再生能源企业提供税收减免等优惠政策。例如,对投资总额为 30 万~300 万美元的国外投资提供为期 3 年的税收优惠,对总额超过 1 000 万美元的国外投资提供为期 5~7 年的税收优惠^①。随后,乌兹别克斯坦相继发布《乌兹别克斯坦共和国关于进一步发展可再生能源的措施》(2013 年)、《2015~2019 年乌兹别克斯坦共和国结构转型、生产现代化和多样化保障措施纲要》(2016 年)和《2030 年前乌兹别克斯坦共和国国家可持续发展目标和任务》(2018 年)等文件,对可再生能源的开发和利用提出相应的改进措施,积极推进国内可再生能源相关产业的发展^②。

2017 年,乌颁布《2017~2021 年关于进一步发展可再生能源提高经济和社会领域能效的措施纲要》(以下简称《2017~2021 年乌可再生能源发展纲要》),计划投资 810 个项目,涵盖多个可再生能源种类。其中新建项目 778 个,现代化改造项目 32 个。项目建设资金主要是自筹资金,还有一大部分依靠外国投资。

表 2 《2017~2021 年乌可再生能源发展纲要》中的项目投资构成

(单位:亿美元)

项目分类及数量	项目总成本	按资金来源划分的具体金额			
		自筹资金	乌兹别克斯坦国家建设和发展基金	商业银行贷款	外国投资
新建项目(778 个)	42.601	22.225	3.890	1.390	15.097
改造项目(32 个)	10.788	4.117	—	—	6.672
总计(810 个)	53.389	26.341	3.890	1.390	21.768

资料来源:Постановление Президента Республики Узбекистан от 26.05.2017 г. № ПП - 3012 "О программе мер по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, повышению энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сфере на 2017 - 2021 годы". <https://lex.uz/uz/docs/3221897>

① 张晓慧:《德国与中亚国家的可再生能源合作:基于动力、目标和路径的分析》,《新疆社会科学》2021 年第 5 期。

② 庞广廉、汪爽、王瑜:《中亚能源转型与可再生能源投资合作》,《国际石油经济》2022 年第 2 期。

乌兹别克斯坦的可再生能源工作由米尔济约耶夫总统亲自监督。从2018年下半年开始,米尔济约耶夫总统主持制定了20余份官方文件,分别以总统令或决议的形式呈现,对可再生能源的发展规划的具体落实作出了安排。

表3 米尔济约耶夫总统主持制定的相关能源法案一览(截至2023年3月)

文件名称	通过时间
《乌兹别克斯坦共和国总统关于在乌兹别克斯坦共和国发展核能的命令》	2018年7月19日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于乌兹别克斯坦内阁下属原子能发展局组织活动的决议》	2018年7月19日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于从根本上改善燃料和能源行业管理体系相关措施的命令》	2019年2月1日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于筹建乌兹别克斯坦共和国能源部的决议》	2019年2月1日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于乌兹别克斯坦共和国电力工业进一步发展与改革战略的决议》	2019年3月27日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于通过能源供应确保经济发展和居民生活稳定、促进金融复苏、改善石油天然气行业管理体系的相关措施的决议》	2019年7月9日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于采取措施加快提高经济和社会部门的能源效率、引进节能技术、开发可再生能源的决议》	2019年8月22日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于采取措施改善石油天然气地质勘探的组织与实施体系的决议》	2019年11月18日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于促进石油天然气行业可持续发展的优先措施的决议》	2020年4月4日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于完善天然气和电力销售机制的补充措施的命令》	2020年6月18日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于通过提高经济能源效率、利用可用资源减少经济部门对燃料和能源产品依赖的补充措施的决议》	2020年7月10日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于在锡尔河州建设1500兆瓦新热电厂的措施的决议》	2020年8月10日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于实现“引进天然气自动控制与核算系统计划”的补充措施的决议》	2020年9月24日

(续表 3)

文件名称	通过时间
《乌兹别克斯坦共和国总统关于在塔什干州组织建造另一座 240 兆瓦电厂的措施的决议》	2021 年 2 月 2 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于确保向居民和经济部门稳定供应天然气和液化天然气的决议》	2021 年 10 月 25 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于改革天然气市场的补充措施的决议》	2022 年 6 月 15 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于引入节能技术、开发低功耗可再生能源的补充措施的命令》	2022 年 9 月 9 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于实现在锡尔河州巴约特区建设 1 573 兆瓦联合循环电厂投资计划的决议》	2022 年 12 月 30 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于加强国家控制燃料和能源使用效率的措施的决议》	2023 年 2 月 13 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于在 2023 年加速引入可再生能源和节能技术的措施的决议》	2023 年 2 月 16 日
《乌兹别克斯坦共和国总统关于在塔什干市向消费者稳定供应能源的措施的决议》	2023 年 3 月 11 日

资料来源:Указы, постановления и распоряжения президента. <https://minenergy.uz/ru/lists/view/24>

2019 年 5 月,乌兹别克斯坦发布首部专门的可再生能源法案——《乌兹别克斯坦共和国可再生能源使用法》。该法案共分七章,对可再生能源在乌境内的使用作出了详细规定^①。该立法由政府主导,具有权威性,违法犯罪人员将依照法律规定被追责和受到处罚。2019 年 8 月,《乌兹别克斯坦共和国总统关于采取措施加快提高经济和社会部门的能源效率、引进节能技术、开发可再生能源的决议》^②得到批准,规定到 2030 年可再生能源发电量在电力组合中的份额至少达到 25%。同年 10 月,米尔济约耶夫批准了《2019 ~ 2030 年乌兹别克斯坦共和国向绿色经济过渡战略》,计划将单位

① Закон Республики Узбекистан от 21.05.2019 г. № ЗРУ – 539 "Об использовании возобновляемых источников энергии". <https://lex.uz/docs/4346835?otherlang=3>

② Постановление Президента Республики Узбекистан от 22.08.2019 г. № ПП – 4422 "Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии". <https://lex.uz/ru/docs/4486127>

GDP 的温室气体排放量降低 10% (相比 2010 年)^①, 保证所有居民和经济活动各领域均能获得廉价、可靠的能源供应^②。

2020 年 4 月修订的《乌兹别克斯坦共和国合理利用能源法》^③规定了能源部在能源领域的作用, 将该部定位为制定和实施国家能源政策 (包括可再生能源) 的主体。2021 年, 乌政府将温室气体减排目标由单位 GDP 排放量降低 10% 调至降低 35%^④, 进一步提高了可持续发展要求。

2022 年年初, 乌兹别克斯坦颁布《2022 ~ 2026 年“新乌兹别克斯坦”发展战略》, 强调要“加快国民经济发展, 确保高增长, 保证持续电力供应”。其中, 乌针对可再生能源提出多项要求, 包括: 积极引进绿色经济发展技术, 到 2026 年新增 300 亿千瓦时发电量的同时总发电量达到 1 000 亿千瓦时, 提高资源利用效率, 每年节约大约 30 亿立方米天然气, 单位 GDP 的有害气体排放量减少 10%, 推动可再生能源发电比重达到 25%, 保障乌兹别克斯坦能源系统稳定运行及其与周边国家能源系统互动的可靠性, 减少工业损失, 将经济效能提高 20%, 鼓励电动汽车的生产和使用, 鼓励各行业使用可再生能源等^⑤。

2024 年 1 月 19 日, 为确保国家能源可持续发展, 乌参议院召开了第 49 次全体会议, 审议并批准了《乌兹别克斯坦共和国关于进一步发展可再生能源的措施》修正案, 涉及绿色能源证书颁发和管理, 以及国家支持可再生能源开发的措施^⑥。修订案规定, 装机容量 300 千瓦及以上的可再生能源发电设施在相关机构登记后才能接入统一电力系统, 出售绿色能源所得收入免缴所

① Постановление Президента Республики Узбекистан от 04. 10. 2019 г. № ПП – 4477 " Об утверждении Стратегии по переходу Республики Узбекистан на зеленую экономику на период 2019 – 2030 годов". <https://lex.uz/ru/docs/4539506>

② 《乌总统批准〈2019 至 2030 年乌向绿色经济过渡战略〉》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/201910/20191002905738.shtml>

③ Закон Республики Узбекистан от 14. 07. 2020 г. № ЗРУ – 628 " О внесении изменений и дополнений в закон Республики Узбекистан " О рациональном использовании энергии". <https://lex.uz/docs/4895655>

④ Как Узбекистану выполнить национальные обязательства в рамках Парижского соглашения? <https://www.undp.org/ru/uzbekistan/press-releases/kak-uzbekistanu-vypolnit-nacionalnye-obyazatelstva-v-ramkakh-parizhskogo-soglasheniya>

⑤ Указ президента Республики Узбекистан от 28. 01. 2022 г. № УП – 60 " О стратегии развития нового Узбекистана на 2022—2026 годы". <https://lex.uz/ru/docs/5841077>

⑥ При использовании возобновляемых источников энергии вводится сертификат " зеленая энергия". <https://senat.uz/ru/plenary-sessions/post-1713>

得税。截至 2023 年年底,可再生能源发电量在乌总发电量中的占比近 10%。乌计划到 2030 年将可再生能源发电装机容量增至 27 吉瓦,发电量占比增至 40% 以上^①。

(三) 理顺能源管理体制,推进政策落地

首先,成立能源主管部门并加强其与相关部门的协调。2019 年 2 月 1 日,根据米尔济约耶夫签发的总统令,乌组建能源部,全面负责制定和实施能源政策,发挥在能源领域的核心作用。此外,能源部还负责监管包括电力在内的能源生产、传输、分配、消费,参与同能源发展相关的公私合作伙伴关系(以下简称 PPP 模式)建设,同时与税务部门合作,改善可再生能源产品的关税政策,促进营商环境良性发展。除能源部外,经济和财政部、投资和外贸部、经济发展与减贫部、国家统计局委员会等部门以及龙头国有企业都积极协助促进可再生能源利用。乌政府负责批准电力和天然气使用规则,监督能源行业的投资计划。经济和财政部开展价格监管活动,制定电力税收政策,对国有部门的金融稳定进行评估和监管。与此同时,经济和财政部下属的公私合作伙伴关系发展署与能源部展开合作,推进公共产品服务,在发展 PPP 模式方面发挥重要作用。投资和外贸部负责执行国家投资政策、协调国家对外贸易,着力于引进外国投资,并与国际金融机构和外国政府合作,制定市场发展战略,分析预测宏观经济指标和发展前景,促进可再生能源行业发展。国家统计局委员会负责收集和整合能源统计数据,如收集太阳能光伏发电的数据和家庭生活中太阳能的利用情况。

其次,积极改革国有企业的组织结构。从前,乌兹别克斯坦的电力部门实行垂直一体化管理,国有企业乌兹别克斯坦国家能源公司负责发电、输电、配电和零售服务,同时履行规划、投资、日常运营和监管职能。为了加强该行业的竞争,乌政府于 2019 年 3 月决定将其拆分为三家股份有限公司,即火力发电公司、乌兹别克斯坦国家电网公司和区域电网公司。火力发电公司在乌兹别克斯坦运营着大多数火力发电设施,由 10 家分公司组成。乌兹别克斯坦国家电网公司负责所有发电厂和输电网络的集中调度运营,区域电网公司负责地方的配电工作^②。此外,乌还有一家专业的水电企业——乌兹别克斯

^① 《参议院批准〈进一步发展可再生能源使用〉的相关修订案》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202401/20240103468439.shtml>

^② Энергетика Узбекистана: переход на рыночные отношения и наращивание генерации. <https://minenergy.uz/ru/news/view/1476>

坦水利能源公司,该公司于2017年5月成立,由乌兹别克斯坦政府和社会资本合营,负责乌境内水电的调配处理。

米尔济约耶夫总统高度关注可再生能源政策的落实,在多次公开会议上都有所指示。2022年6月10日,米尔济约耶夫总统召开专题视频会议,研究部署促进可再生能源发展的相关事宜,鼓励推广使用可再生能源,要求政府机关和社区用电尽快转换为可再生能源发电。自2023年起,乌购物和娱乐场所、社会公共服务机构等供应热水和外部照明都使用可再生能源^①。

2023年2月1日,米尔济约耶夫总统在安集延州调研期间谈及乌电力行业发展状况,要求进一步扩大可再生能源利用规模,理由是自2018年以来国内用电需求大幅增加,平均增幅高达35%,费尔干纳盆地三州等人口密集地区增幅高达40%,电力供给不足严重影响了当地经济发展和居民生活。因此,要大力推进光伏、风能和小微水电站建设,加大可再生能源开发力度,弥补电力缺口,在安集延州、纳曼干州和费尔干纳州新建两座总装机容量600兆瓦的光伏电站,100座小微水电站和1座20兆瓦燃煤热电联产电站,责成有关各州的第一副州长专职负责推进电站建设工作;要求费尔干纳地区1408家大型企业转向使用可再生能源,安装太阳能发电板等设备,逐步实现用电自给自足^②。

2024年1月3日,米尔济约耶夫总统听取2023年投资政策实施及可再生能源使用情况汇报,他对2024年相关工作作出部署,要求加大利用外资力度,特别是在电气工程、机械工程、建材、制药、纺织和皮革工业等领域,扩大与国内外组织在生态、环保、医疗、高等教育、科技创新等方面的合作,利用国际金融机构资金优先发展基础设施和水利项目。会议特别指出要加强经济外交,驻外使领馆也应该大力吸引外商投资^③。

(四) 鼓励相关科技研发,积极推进成果转化

在可再生能源的科技研发领域,乌政府将教育、科学和创业有机结合,加强国家相关产业的科研潜力,推进科研成果转化落地。乌政府推进的科研活

^① 《乌兹别克斯坦大力促进可再生能源产业发展》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202206/20220603321061.shtml>

^② 《米尔济约耶夫:扩大再生能源利用》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202302/20230203382905.shtml>

^③ 《米尔济约耶夫对2024年投资政策实施及可再生能源使用计划作出指示》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202401/20240103464551.shtml>

动分为基础研究、应用研究与技术开发三个层次,依托乌兹别克斯坦科学院开展相关研究。乌兹别克斯坦的传统能源科研基础较为扎实,其中石油和天然气工业设计研究所为开发和改善碳氢化合物以及油气设施的建设提供全面科研支持;而油气田地质和勘探研究所是乌最大的地质钻探和天然气凝析油研究中心。在可再生能源领域,乌科学界主要以太阳能研究为主,下设多个研究中心,旨在提高自身的科技发展水平,引入更先进的技术,推进电力企业的技术改造,实现现代化发展。例如,国际太阳能研究所致力于推进太阳能的工业用途,并为太阳能在各个经济和社会领域的实际应用提供协助;而乌科学院科研机构物理—太阳科学生产综合体下辖的物理技术研究所是国内基础试验和示范中心,在这里,科学家们利用有效技术手段将太阳能转化为其他类型的能源。在科研试验的基础上,乌科学家们创建并测试了太阳能热电厂、光伏发电厂等大型设施。为了让人们了解利用太阳能替代部分传统燃料的重要性,乌科研机构还为高校提供实习培训,并为中小学校和大专院校的学生提供参观调研机会^①。此外,乌兹别克斯坦科学院有专业的国际学术刊物《太阳能应用技术》,这本刊物的内容几乎涵盖了太阳能使用研发的所有领域,如将太阳能直接转换为电能、太阳能发电厂及其应用、太阳能集中器、太阳能发电站、太阳能供热、太阳辐射、微型太阳能工程、太阳能工程经济学和生态学、太阳能工程新闻等^②。

(五) 加大财政补贴力度,鼓励民众选用可再生能源

在补贴方面,乌兹别克斯坦近年来不断加大可再生能源补贴力度。2019年8月22日,乌总统签发了《乌兹别克斯坦共和国总统关于采取措施加快提高经济和社会部门的能源效率、引进节能技术、开发可再生能源的决议》,规定从2020年1月1日起,在符合要求的范围内对以下活动提供补助。一是为购买光伏发电系统、太阳能热水器和节能燃烧器的个人提供30%的补贴,但对金额有一定限制:对购买光伏发电系统的补贴不得超过300万苏姆,对购买太阳能热水器的补贴不得超过150万苏姆,对购买节能燃烧器的补贴不得超过20万苏姆。二是向个人和法人实体提供补贴,提高其从商业银行贷款购买可再生能源设备、节能燃烧器、锅炉等设施的能

^① Physical - technical Institute NGO "Physics - sun" as RUz, https://fti.uz/en/onas/?SECTION_ID=120

^② Scientific Journal of Geliotekhnika/Applied Solar Energy, <http://test.fti.uz/en/activities/duplicate-of-международный-научный-журнал-гелиотехника.html>

力。其中,个人贷款额度不得超过 5 亿苏姆,如果有超过乌中央银行再贷款利率的部分,超过部分的利率不高于 8%;法人贷款额度不得超过 50 亿苏姆,如果有超过乌中央银行再贷款利率的部分,超过部分的利率不高于 5%^①。

从 2022 年 6 月开始,乌兹别克斯坦政府对企业或居民安装光伏和风力发电设备给予财政补贴或提供贷款优惠;根据安装设备装机容量大小,最多可获 1 500 万苏姆补贴;安装太阳能热水器最多可获得 200 万苏姆补贴;若不申领补贴可享受 3 年无息分期付款优惠。同时,为进一步扩大水电等可再生能源发电规模,乌政府还在各地以 PPP 模式新建 200 座小型水电站,政府为光伏、风电和小型水电站生产的富余发电量提供至少 10 年购电担保^②。

(六) 积极融资募资,吸纳多类型资金

乌能源部 2020 年 6 月宣布,在欧洲复兴开发银行和国际咨询公司企业方案公司(Corporate Solutions)的帮助下,已完成国家低碳能源战略的制定工作。乌与亚洲开发银行和世界银行共同制定了《电力供应十年计划》,目标是到 2030 年建设高达 30 吉瓦电力装机容量的发电设施,包括 5 吉瓦太阳能、3.8 吉瓦水电、3 吉瓦风能和 2.4 吉瓦核能。该计划列出的优先活动包括:现有发电厂的现代化改造和重建,引进高效发电技术,改进电力计量系统,燃料品种多样化,发展可再生能源特别是太阳能。另外,乌政府还计划进行以改善电价政策为目的的电力行业立法改革^③。

在融资方面,乌兹别克斯坦新能源项目主要依赖国际投资,包括通过国际招标引资,同时允许部分私人资本进入可再生能源领域。乌政府联合世界银行、亚洲开发银行、欧洲复兴开发银行等机构建立合理的担保机制。项目招标分为资格预审和正式报价两个阶段,招标工作由投资和外贸部、能源部、经济和财政部公私合作伙伴关系发展署、国家电网公司共同负责。中标人与国家电网公司签署 25 年购电协议,政府向投资人提供政府支持函,国际金融机构为项目提供融资支持。其中世界银行主导的项目有纳沃伊沃 100 兆瓦

^① Постановление президента Республики Узбекистан от 22.08.2019 г. № ПП - 4422 "Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии". <https://lex.uz/docs/4486127>

^② 《乌兹别克斯坦大力促进可再生能源产业发展》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202206/20220603321061.shtml>

^③ 张焰、伍浩松:《乌兹别克斯坦公布低碳能源战略》,《国外核新闻》2020 年第 6 期。

光伏项目、吉扎克 220 兆瓦光伏项目和撒马尔罕 220 兆瓦光伏项目,中标单位均为阿联酋“Masdar”公司。亚洲开发银行主导的谢拉巴德 200 兆瓦光伏项目和卡什卡达里亚州吉扎尔市 300 兆瓦光伏项目同样由“Masdar”公司中标。欧洲复兴开发银行主导的卡拉卡尔帕克斯坦 100 兆瓦风电项目,中标单位为沙特的“ACWA Power”公司。

除公开招标外,乌兹别克斯坦政府还以议标形式与部分企业签署了购电协议,如阿联酋“Masdar”公司承揽的纳沃伊州 1 500 兆瓦风电项目,阿联酋“Phanes”公司承揽的纳沃伊州 200 兆瓦光伏项目,沙特“ACWA Power”公司承揽的布哈拉州和纳沃伊州两个 500 兆瓦风电项目及卡拉卡尔帕克斯坦 1 500 兆瓦风电项目,法国道达尔公司承揽的撒马尔罕 100 兆瓦光伏项目等^①。

近年来,随着中乌双边关系稳定发展,中国投资对乌可再生能源发展也不断发挥重要作用。2024 年年初由中国能建葛洲坝海外投资有限公司投资的乌兹别克斯坦 1 吉瓦光伏项目首期 400 兆瓦实现并网发电。该项目是 2023 年 5 月首届中国—中亚峰会后,中国企业在中亚地区投资建设的首个大型新能源项目,也是共建“一带一路”框架内中国企业在中亚投资建设的最大光伏项目。在建设运营期间,该项目可为当地提供约 1 600 个就业岗位。正式投入运营后,该光伏电站每年发电量可达 24 亿千瓦时^②。

(七) 结合自身国情,开展特色实践创新

在保障可再生能源政策有效运行的同时,乌结合自身具体国情作出了一些新的尝试,主要有三个具体表现。

一是引入 PPP 模式。乌允许并鼓励私营部门参与公共基础设施项目建设,其中包括电力部门的项目。2019 年 2 月 25 日乌颁布了《乌兹别克斯坦共和国公私合作伙伴关系法》,这是 PPP 模式领域主要法规文件,明确了 PPP 模式的定义、相关国家机构的职能和职责、发展 PPP 模式的主要目标、PPP 协议期限(不少于 5 年,不超过 49 年)和实施领域、选择 PPP 模式的基本原则、参与投标需准备的文件、投标要求、投标阶段的划分、签署 PPP 协议的要求等^③。根据该法案,PPP 模式可适用于任何与经济、社会和基础设施相关的

^① 严涛、宋罗:《乌兹别克斯坦新能源投资探索与实践》,《国际工程与劳务》2022 年第 5 期。

^② 《中企承建的乌兹别克斯坦光伏项目实现并网发电》,《人民日报》2024 年 1 月 9 日。

^③ Закон Республики Узбекистан от 10.05.2019 г. № ЗРУ - 537 "О государственно - частном партнерстве". <https://lex.uz/ru/docs/4329272>

公私合作项目。乌经济和财政部公私合作伙伴关系发展署是 PPP 模式的主管机构,由经济和财政部副部长兼任署长。该机构的主要职责是在 PPP 领域执行统一的政策,协调各部委、经济实体和地方政府落实 PPP 政策,制定具体的项目融资计划等。投资和外贸部负责与合作方协调谈判,签署投资协议。此外,根据有关 PPP 模式的规定,各领域内主管部门也会参与项目的招标、签约、运行等。例如,能源领域内的 PPP 模式项目归能源部负责^①。从 2023 年 3 月起,在世界银行支持下,乌兹别克斯坦水利能源公司同乌经济和财政部一道,引入私人资本参与新电站建设,邀请技术、法律和金融领域国际顾问,共同实施扩大可再生能源使用规划。根据既定发展规划,乌将以 PPP 模式建设首批 5 座水电站,总装机容量约 46.6 兆瓦^②。

二是引入绿色能源证书机制。2023 年 5 月 12 日,米尔济约耶夫总统颁布法令,要求政府从 2023 年 7 月 1 日起对乌兹别克斯坦水电公司系统内的水电站颁发绿色能源证书;从 10 月 1 日起对全国范围内的太阳能、风能、水能以及其他可再生能源的发电系统颁发绿色能源证书。在具体责权划分上,经济和财政部负责系统的维护、登记发放证书、保存证书流动记录等;乌商品和原材料交易所设立单独的绿色能源部门,负责管理绿色能源证书转让。根据规定,一份绿色能源证书可允许使用可再生能源发电量达 1 000 千瓦时。该证书具有民法赋予的法律效力,可以自由流通,并可以按照法律规定的方式相互转让。它既可与电力销售一起转让,也可在独立于电力销售的情况下单独转让给其他人。乌政府规定,发电设施的注册、带有唯一标识号的绿色能源证书的发放以及绿色能源证书的流动记录,都须严格遵守国际标准,在绿色能源证书统一电子平台上进行;而通过转让相关绿色能源证书获得的收入可以免缴所得税^③。

三是注重开展相关教育活动。为推进可再生能源开发和绿色发展,乌成立了中亚环境与气候变化研究绿色大学,于 2024 年 2 月开学。在学科规划上,本科生共开设环境和可持续管理、生态和经济、生态和公共行政三个专

^① 商务部国际贸易经济合作研究院、中国驻乌兹别克斯坦大使馆经济商务处、商务部对外投资和经济合作司:《对外投资合作国别(地区)指南—乌兹别克斯坦(2021年版)》, <https://fdi.mofcom.gov.cn/resource/pdf/2022/04/06/06d2ef2bf21d4c439d98761741921b873.pdf>

^② 《乌兹别克斯坦将引入私人资本参与发电站建设》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202303/20230303396404.shtml>

^③ Сертификаты "зелёной энергии" внедряют в Узбекистане с этого года. <https://www.gazeta.uz/ru/2023/05/17/green-energy/>

业;硕士研究生开设可持续发展、可持续金融、环境法、生态新闻四个专业。该校每年为中亚国家公民分配至少 25 个本科生奖学金名额,以及至少 20 个硕士研究生的奖学金名额,奖学金发放条件由乌政府决定。在 2024 学年,该校所有课程均以英语授课,在未来将使用乌兹别克语和俄语授课。在学费方面,本科生学费为 1 666 万苏姆,硕士研究生学费为 1 960 万苏姆^①。此前乌政府曾宣布,从 2023 年 9 月 1 日起,乌生态、环境保护和气候变化部将为在生态学、环境保护、森林、绿色经济、水文气象学等领域表现优秀的学子提供奖学金资助,鼓励他们在相关学科学有所成^②。

四 乌兹别克斯坦可再生能源发展的成效与挑战

(一) 乌兹别克斯坦发展可再生能源的成效

根据乌官方消息,2022 年乌新建 7 座发电站,总装机容量为 1 474 兆瓦;2023 年新建 7 座发电站,总装机容量为 2 910.6 兆瓦,其中光伏电站 3 座、水电站两座,火电站和风电站各 1 座^③。

截至 2023 年年底,乌在建太阳能、风能和混合动力发电项目 28 个,总装机容量达 6.3 吉瓦。2023 年首批 7 个项目投入使用,总装机容量为 2.6 吉瓦。乌还计划对现有供电网络进行现代化改造,建设新的变电站和输电线路,引进自动化安全系统、数字控制系统(SCADA/EMS),提高储能比。同时计划尝试在农业领域引入光伏发电^④。

2024 年 3 月,米尔济约耶夫总统在可再生能源发展大会上指出,乌在可再生能源电站建设领域已吸引 21 亿美元外国直接投资,正在实施项目总额达 130 亿美元。其中,布哈拉、吉扎克、卡什卡达里亚、纳沃伊、撒马尔罕和苏尔汉河州等地已建成 9 个光伏和风电项目,装机容量 1.6 吉瓦;安集延州、撒马尔罕州、苏尔汉河州和塔什干州新建并投运 6 座水电站,装机容量 183 兆

① "Зелёный" университет готовится к открытию в Ташкенте. Что о нём известно. <https://www.gazeta.uz/ru/2024/01/26/green-university/>

② Успеите подать заявку на обучение в Central Asian Green University. <https://eco.gov.uz/ru/site/news?id=3785>

③ 《米尔济约耶夫:扩大再生能源利用》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202302/20230203382905.shtml>

④ 《米尔济约耶夫对 2024 年投资政策实施及可再生能源使用计划作出指示》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202401/20240103464551.shtml>

瓦。在“屋顶光伏”项目框架内,社会设施、企业、政府机构和私营部门已安装 457 兆瓦太阳能电池板。预计到 2024 年年底,绿色能源发电量将达到 130 亿千瓦时,占全国发电总量的 15%,绿色能源已成为乌经济发展的重要驱动力。同时,乌还计划增加绿色能源产能,在未来 3 年投产总装机容量 8 吉瓦的 28 座大型太阳能发电站和风力发电站,新建 944 公里高压电网,6 座大型变电站,安装 18 个总容量 2.2 吉瓦的储能系统;在 2024 年投产 14 座电站,总装机容量为 2.6 吉瓦,对 5 座变电站进行扩容,并新建 500 公里高压电网。预计 2024 年全国发电量将达 850 亿千瓦时,其中光伏和风力发电约为 60 亿千瓦时^①。

2024 年 6 月 28 日,乌兹别克斯坦 1 吉瓦光伏项目实现全容量并网,该项目包括布哈拉州 500 兆瓦项目和卡什卡达里亚州 500 兆瓦项目,预计年发电量可达约 24 亿千瓦时,每年实现减排二氧化碳 240 万吨,等效节约 5.2 亿立方米天然气^②。

(二) 乌兹别克斯坦发展可再生能源面临的问题

1. 乌对科研创新投入有限

根据世界银行的统计,多年以来乌兹别克斯坦的研发支出仅占 GDP 的 0.1% 左右,远远低于发达国家;加之乌整体经济发展水平一般,科研经费常年不足。乌国内高校、科研院所、国家部委与社会各领域之间的互动频率低,协调不够,导致科研进展缓慢,对可再生能源的发展不利。

表 4 2012 ~ 2021 年乌兹别克斯坦研发支出占 GDP 比重 (%)

年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
占比	0.16	0.16	0.15	0.16	0.17	0.15	0.12	0.11	0.14	0.13

资料来源: Research and Development Expenditure (% of GDP) - Uzbekistan, <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=UZ>

在科研创新上,世界知识产权组织(WIPO)的全球创新指数(GII)显示了全球范围内不同国家的创新水平。根据该报告,在过去的 5 年里,乌兹别克斯坦在全球 130 余个国家中排名靠后。近年来虽呈上升趋势,但依然有待加强。

^① 《乌兹别克斯坦将实施“绿色能源”增产三年计划》, <http://uz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202403/20240303481957.shtml>

^② 《乌兹别克斯坦 1GW 光伏项目并网》, http://www.chinaglassnet.com/info_main/202474/48005.html

表 5 2020 ~ 2023 年乌兹别克斯坦创新水平、创新投入与产出国际排名 (单位:位)

年份	创新水平	创新投入	创新产出
2020	93	81	118
2021	86	75	100
2022	82	68	91
2023	82	72	88

资料来源:Global Innovation Index 2023, <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023/uz.pdf>

2. 环境问题对可再生能源设备产生影响

随着经济发展和人口增长,乌兹别克斯坦土地荒漠化、水资源匮乏、生物多样性下降等问题凸显,咸海治理成为当务之急。相比半个世纪前,咸海水量已经减少 90%。学者指出,由于咸海逐渐干涸,荒漠化、盐碱化导致沙尘暴持续发作,乌已成为沙尘暴重灾区。盐碱风暴不仅会损坏风力发电和太阳能发电机组,其特有的碱雾还会对风叶和太阳能电池产生腐蚀,导致运行受阻;此外,沙粒摩擦起电,使沙尘暴成为一个移动的电场,与输电塔相遇,进而改变电场分布,影响电场稳定,并带走电晕电荷造成电能损失。这不仅影响乌兹别克斯坦整体的电力供应体系和供应效能,还危及中亚交通运输、电力输送以及“绿色丝绸之路”建设。新能源开发对环境改善有重大利好。然而在咸海危机的当下,新能源开发受到了严重的制约和阻碍,在短期内依然难以缓解^①。

此外,部分环保团体和国际组织质疑可再生能源设施建设会对乌兹别克斯坦的生物多样性造成威胁。乌地处亚洲中部干旱区,物种资源丰富,但是生态环境十分脆弱。有专家认为,如果在未来大规模建设可再生能源设施,可能对乌生态系统构成进一步的威胁和破坏^②。

3. 乌诸多社会现实问题对可再生能源产业发展构成阻碍

根据国际能源署的调查,乌兹别克斯坦社会存在的现实问题对可再生能源发展形成壁垒^③。一是缺乏高级技工和相应的高水平劳动力资源。二是

^① 徐海燕:《绿色丝绸之路经济带的路径研究——中亚农业现代化、咸海治理与新能源开发》,复旦大学出版社 2014 年版,第 139 ~ 140 页。

^② 郝韵、吴森、王语懿等:《乌兹别克斯坦生物多样性保护及合作建议》,《干旱区地理》2023 年第 3 期。

^③ Possible Barriers to the Deployment of Solar Energy in Uzbekistan, <https://www.iea.org/reports/solar-energy-policy-in-uzbekistan-a-roadmap/possible-barriers-to-the-deployment-of-solar-energy-in-uzbekistan>

政策和市场监管不够公开透明,部分政策细节表述不清,导致部分地方官员对政策理解不够深入。三是行政效率低下,体现在机构间协调不够,权责归属不清晰,项目开发人员缺乏专业知识和舆情处理能力,导致项目落地困难。四是融资不易,由于新能源对技术和资金的要求较高,考虑到风险不可控、投入产出比低等潜在问题,投资者望而却步。五是能源基础设施建设问题,具体表现为基础设施落后、电网容量不足、电网接入速度慢、运营商实现电网连接的能力不足等。

结 语

虽然乌兹别克斯坦境内可再生能源较为充足,但在过往时代的能源利用多依赖传统能源,对可再生能源利用不够充分。这一方面加剧了环境污染,另一方面也不利于碳中和政策和绿色低碳发展战略的推行。乌可再生能源政策立足于全球变暖的严峻现状,符合自身发展利益,彰显了乌在全球气候治理中的责任担当。

乌兹别克斯坦的可再生能源发展前景广阔,但同时面临六大挑战。第一,与传统能源相比,可再生能源生产成本低、产能低。第二,缺乏行之有效的财政支持政策(关税和税收)来激励可再生能源的使用,相关法规尚不成熟。第三,乌可再生能源技术水平有待提高,加之可再生能源短期内利润低,部分企业和民众对其信任度不够。第四,公众对现代能源,特别是可再生能源缺乏了解,在生活中存在怀疑抵触情绪。第五,在西方技术快速发展的背景下,乌国内市场难以及时跟进,无法随着技术迭代及时降低生产成本。第六,核电的发展对可再生能源构成冲击。

为了尽快推进乌兹别克斯坦可再生能源领域的发展,这项工作由米尔济约耶夫总统亲自负责和领导,在政策实施过程中注重立法、行政的统筹规划和有机结合,积极引入外资,发展国际合作;同时提供优惠政策和资金激励,并根据实际情况采取符合国情的创新发展举措,积极推进绿色经济和可持续发展。

(责任编辑:徐向梅)