



俄罗斯考虑限制铀等战略原料出口

■本报记者 王林

卡内基俄罗斯欧亚中心研究员亚历山大德拉·普罗科彭科表示：“这是（俄罗斯）向西方发出的警告，绿色转型需要稀有矿产金属、核电发展需要铀，而俄罗斯是这些能源资源的主要供应者。”

俄罗斯铀对西方很重要

受俄罗斯可能限制铀等战略资源出口消息影响，美股铀矿股大涨。与此同时，伦敦金属交易所铀价9月11日也上涨2.35%。伦敦金属交易所注册仓库中超过1/5的铀来自俄罗斯，这种金属主要用于电池和合金。

蒙特利尔银行资本市场金属分析师科林·汉密尔顿表示：“俄罗斯对铀出口的潜在限制，将给全球核电产业尤其是西方国家核电产业，带来‘痛苦’。”

英国《金融时报》指出，俄罗斯对浓缩铀销售的任何限制都可能影响到西方核电产业。目前，大部分欧美核电站运营商都与俄罗斯签订了长期铀供应合同。

俄乌冲突爆发以来，以美国为首的西方国家对俄罗斯发起的制裁持续升级。最初，针对俄罗斯石油、煤炭，随后开始延伸至天然气、矿产金属。今年8月11日起，美国《禁止俄罗斯铀进口法案》正式生效，根据该法案，美国禁止从俄罗斯进口浓缩铀，但不包括俄罗斯与美国公用事业公司签订的现有合同，同时建立了豁免制度。

值得关注的是，美国Centrus Energy公司在提交至美国证券交易委员会的文件中表示，已于5月27日向美能源部提交了

首份豁免申请，即2024年和2025年进口俄罗斯浓缩铀，用于向美国客户交付已签订合同的产品。

业内认为，美国对俄罗斯铀实施的制裁可能“雷声大雨点小”，但如果俄罗斯采取铀出口限制措施，那与西方达成的现有铀供应合同可能会立刻“失效”。

西方铀供应来源存隐患

哈萨克斯坦国家核能公司日前发出警告称，俄乌冲突引发西方对俄制裁，正在影响西方公用事业公司获取铀。哈萨克斯坦国家核能公司首席执行官梅尔詹·尤苏波夫表示：“制裁给西方自身获得铀供应制造了障碍。”

据了解，哈萨克斯坦的铀产量占全球43%。去年，哈萨克斯坦国家核能公司生产的铀32%销往欧洲、19%销往美国。俄罗斯国家原子能公司持有哈萨克斯坦国家核能公司14座铀矿中5座的股份。基于此，俄罗斯国家原子能公司可以分得20%的产量。

目前，哈萨克斯坦国家核能公司正在开发布德诺斯克奇铀矿2期，这是全球已知最大铀矿之一，总储量超过28万吨，目前年产量2081吨，占全球总产量的4%。俄罗斯国家原子能公司通过旗下子公司第一铀业间接持有布德诺斯克奇铀矿49%股权。

棱镜政治风险管理公司合伙人凯蒂·马林森表示，俄罗斯增加了在哈萨克斯坦铀生产中的股份，从长远来看，这增加了西方国家维持铀供应的风险。

“俄罗斯在铀、钍、镭等多种战略原料储备方面处于领先地位，是时候考虑某些限制了。”9月11日，俄罗斯总统普京在一场视频会议上公开表示。普京的发言被解读为“俄罗斯考虑限制铀等战略资源出口”以“反制”西方国家对俄罗斯发起的一系列制裁。业内认为，一旦俄罗斯限制铀等原料出口，不仅将给严重依赖俄浓缩铀的美欧国家带来重创，还将影响全球核电产业。

酝酿建立原材料联盟

据俄罗斯卫星通讯社报道，俄罗斯开

始酝酿建立原材料联盟以调控矿产市场的计划。俄罗斯自然资源部部长科兹洛夫表示，俄罗斯拥有全球55%的钻石储量、46%的钼储量、23%的黄金储量。整体而言，具有建立原材料联盟的潜力。

据悉，俄罗斯是世界第4大铀生产国，铀矿开采量约占全球5%，同时拥有全球约44%的铀浓缩能力。俄罗斯还是世界上最大的核燃料和技术出口国。俄罗斯国家原子能公司目前在俄罗斯和哈萨克斯坦的铀矿进行开采工作，同时还一直向美欧国家出售核燃料并提供铀浓缩服务。相比之下，西方国家只有少数几家核燃料供应商

拥有铀浓缩能力，包括欧安诺、欧洲铀浓缩公司。

此外，俄罗斯国家原子能公司子公司Tenex还是全球唯一一家能够商业化销售高纯度低浓缩铀Haleu的公司，这种铀燃料可以为新一代更高效的小型模块化反应堆提供动力。彭博新能源财经指出，俄罗斯是Haleu目前唯一的来源。

去年，俄罗斯占美国商业核反应堆浓缩铀供应量的27%。美国花旗银行指出，俄罗斯很难被取代，虽然西方铀浓缩公司计划建设额外浓缩能力，但至少需要3年时间才可能完成。

世界能源·转型之路

匈牙利光伏产业快速发展

■本报记者 董梓章

匈牙利能源部发布最新统计数据，今年上半年，匈牙利光伏发电新增装机规模为67.3万千瓦，预计今年全年匈牙利光伏发电新增装机规模有望达到100万千瓦以上，连续两年保持百万千瓦以上规模增长。

在政策引导下，2023年以来，匈牙利光伏产业快速发展。截至2024年6月，匈牙利光伏发电累计装机规模达到672万千瓦，距离“到2030年光伏发电累计装机规模达到1200万千瓦”的目标完成过半。不过，随着光伏发电装机规模飙升，匈牙利电网薄弱、审批缓慢、投资不足的问题开始显现。这给匈牙利光伏产业发展蒙上了不确定性。

补贴政策激发安装热情

根据匈牙利能源部公布的最新户用光伏发电项目申请数据，截至今年8月，已有超2万户家庭申请安装光伏发电系统，并签署了相关补贴领取协议。

在补贴激励下，今年匈牙利光伏发电系统安装意愿大幅提升。1月，匈牙利启动了分布式光伏发电补贴计划。该补贴计划平均每户申领额度高达1.15万美元，单户最高申领额度为1.4万美元，总补贴额度为2亿美元，可支持超1.5万户家庭安装光伏发电系统。

这一政策激发了匈牙利民众安装光伏发电系统的热情，家庭申请数量达到1.8万个，远超预期。为此，7月匈牙利能源部追加约8400万美元的补贴额度，总补贴额度达到2.8亿美元，可支持总数超2.5万户的匈牙利家庭安装光伏，并负担每户家庭2/3的安装费用。

匈牙利能源部表示，以家庭为单位安装光伏发电及储能系统，可以促使家庭用电自给自足，节约电费。绿色能源是未来趋势，这一计划将促进匈牙利绿色能源使用，配储后将减少绿电对电网的影响，提升匈牙利能源绿色化和安全水平。

匈牙利能源部预计，若计划顺利实施，2024年全年，匈牙利光伏发电新增装机容量将在100万千瓦以上。据透露，截至9月初，匈牙利户用光伏发电系统安装数量已经超过28万个。

政策多变影响产业发展

随着匈牙利经济的增长，该国电力需求激增。为降低对进口电力的依赖并顺应能源绿色化发展大趋势，匈牙利政府寄希望于光伏产业，并努力减少传统电厂的产能。

分布式光伏是匈牙利光伏发电装机规模增长的关键来源。在2010年以后建成的100平方米以上的住宅中，超过1/4都安装了光伏发电系统。不过，由于相关政策多变，导致匈牙利分布式光伏产业发展可持续性较弱。

2022年8月，匈牙利公布了一项政策，减少对家庭公共事业领域的补贴，导致民众能源支出增加。上述背景下，匈牙利曾掀起一小轮光伏安装潮，当时光伏组件需求激增。然而，随后不久，因电网老化，匈牙利暂停了光伏发电系统并网审批，几个月后，匈牙利又撤销了这两项政策。

2023年，匈牙利迎来光伏产业发展高峰，全年光伏发电装机规模达到历史最高的160万千瓦。2024年，匈牙利公布最新补贴政策，希望借此进一步提升光伏发电系统装机规模。匈牙利能源部直言，推行光伏补贴计划是推动匈牙利光伏产业发展，促进光伏发电安装规模增长的重要手段。

到2023年底，光伏发电占匈牙利总发电量的19.5%。根据现行目标，到2030年，匈牙利光伏发电电累计装机规模将达到1200万千瓦，可再生能源电力在终端消费占比将提升到29%。

未来仍需克服多重困难

一方面，政策仍然是影响匈牙利光伏产业发展的关键因素，未来政策的变动将决定匈牙利光伏产业发展走势。另一方面，目前，匈牙利在电网和资金方面尚存缺口，较难给光伏产业发展提供有力支撑。

匈牙利部分光伏安装商也面临较大资金压力，如果项目不是100%补贴，那么企业就需要通过融资等方式筹集资金，对于财力较弱的企业来说非常困难。瓦格纳太阳能公司战略与发展总监亚当·哈齐直言：“这并不利于匈牙利光伏产业的发展。目前，匈牙利存在一些因为资金不足而无法完成的光伏项目。”

有行业媒体指出，电网容量不足是目前匈牙利发展光伏的障碍之一。今年6月，匈牙利光伏产业协会主席亚当·索尔诺克透露，2022年获批的部分项目，合计容量为3吉瓦，并网还处于排队中，等待时间有可能长达4年。同时，截至目前，匈牙利已并网装机规模统计的52万千瓦户用光伏发电系统只是建成，并没有并网，占全部户用光伏发电装机的20%。

此外，匈牙利还存在限制已并网光伏发电站的情况。欧洲一家光伏企业指出，匈牙利每天损失超过10万千瓦的光伏电力，这可以覆盖匈牙利一个小镇的用电需求。有数据显示，以50万千瓦规模的光伏发电站为例，每天该电站的平均电力损失为15%，最高可达40%。

为了契合未来可再生能源产业发展形势，匈牙利已明确将其获得的大部分欧盟复苏基金用于电网升级，包含电网扩建、建设智能电网等。

电量过剩 需求疲软

欧洲负电价现象持续加剧

■本报记者 李丽雯

“-20欧元/兆瓦时。”近日，法国电力交易所再次出现超低负电价。今年夏季以来，德国、荷兰、西班牙、芬兰、法国等欧洲国家电力价格频频跌至负数，负电价持续时长屡创新高。

风光大发、需求低迷的情况下，欧洲多国电力现货交易负电价现象不断加剧，供过于求、储能设施不足、电网规划缺陷等因素持续牵动能源投资者神经。

负电价时长创纪录

据彭博社报道，9月第二周，法国电力交易所日中电价跌至-20欧元/兆瓦时。不仅如此，法国电网运营商RTE数据显示，今年1—6月，法国出现负电价时长达到233小时，较2023年同期的仅53小时大幅上涨；今年8月，该国负电价小时数更是达到308小时，刷新历史纪录。

实际上，法国并不是个例。欧洲国家中，西班牙、德国、荷兰、芬兰等国今年都出现了负电价。据行业研究机构ICIS数据，今年前8个月，欧洲国家中总计有7841个小时电价为负，负电价时长再创历史新高。其中，芬兰负电价问题最为突出，该国核电和水电装机量相对较高，由于无法在短期内快速降低发电产能，风光大发带来的电力过剩对电价刺激更为明显。

分析指出，出现负电价现象，一方面源自欧洲可再生能源装机快速增长，短时风光大发导致供应过剩；另一方面则受到经济疲软影响，整体工业用能需求偏低，加剧了电力供需失衡。

根据RTE数据，当前，法国风电和光伏发电量占到电力供应的15%以上，与往年相比涨幅明显，尤其在夏季，风光大发的可能性进一步增加，整体来看该国电力供需处于失衡状态。

或打击投资积极性

西班牙咨询公司“AleaSoft 能源预测”首席执行官安东尼奥·德尔加多·里加尔表示，风电和光伏装机量大幅上涨是引发负电价的主要原因，从目前来看，负电价经常出现在光照充足、风力强劲的白天，同期水力发电量也处于高位，如果叠加需求低谷期，负电价几乎不可避免。

据能源行业智库Ember数据，过去5年，欧洲光伏装机容量翻倍增长，从2019年的127吉瓦上涨到2024年的301吉瓦，风电装机容量同样从188吉瓦上涨至279吉瓦左右。今年上半年，欧洲风光发电更是首超

化石燃料。

电力装机量不断扩大的背景下，电力交易市场中因供应过剩引发的负电价现象实际上并不鲜见，不过，其持续时长的快速增长引发业界担忧。

路透社援引欧洲一家公用事业公司表态称，该公司已经完成了装机容量为800兆瓦的光伏发电项目，同时还有2000兆瓦光伏项目规划，但目前的电力价格让其“重新考虑”售电方式。

电力咨询机构Pexapark业务主管霍斯汀认为，目前，光伏项目开发商不得以更低价格卖电，发电收益正不断降低。如果这一趋势持续下去，很可能进一步打击欧洲能源项目投资积极性。

也有业内人士指出，短时负电价现象并不令人担忧，但这一现象反复出现很可能影响开发商对待可再生能源的态度，甚至会拖慢欧洲能源转型进程。

灵活性调节必不可少

与此同时，多位业内人士也强调，储能发展与可再生能源增长速度不匹配的问题也加剧了负电价现象。英国《金融时报》援引欧洲中央银行高管的话称，可再生能源发展建设需要配套电网灵活性调节以及储能，如果相应的电网灵活性调节发展较慢，发电方就不得不向消费者付费，让其用掉多余电力。

有研究人员指出，欧洲电网基础设施更新速度远赶不上可再生能源发展进程，电网投资规模也存在不足，无法满足可再生能源发电接入需求。

为此，安东尼奥·德尔加多·里加尔呼吁扩大储能技术应用规模，加强需求侧响应，提高工业、运输、供暖等部门的电气化水平，扩大绿氢及其衍生物的生产应用，从而维持可再生能源项目盈利水平。

挪威可再生能源公司Statkraft高管更是在近期公开表示，电池储能项目可以利用峰谷价差实现盈利，这也是具有灵活性的可再生能源项目更有吸引力的原因。

国际能源署数据显示，近年来，欧洲储能领域迎来大量投资，2023年，欧洲储能领域投资总额达到150亿美元，同比基本翻倍。该机构认为，多变波动的电力价格、支持性储能拍卖机制以及相关税收减免政策，都将支撑该地区储能装机扩张。

ICIS预测认为，随着欧洲建成更多储能设施，氢能产业规模扩大，欧洲电力市场负电价问题可能在2030年前后得到缓解。

