



目录

[返回目录](#)

[俄罗斯所需的玻利维亚铀](#)

[快中子, 钠载热体, 现代化](#)

[Rosatom重视核医疗](#)



俄罗斯所需的玻利维亚锂

6月末, Uranium One Group (Rosatom旗下公司) 与玻利维亚国有企业Yacimientos de Litio Bolivianos (YBL) 签署了框架协议, 涉及在玻利维亚波托西省建设碳酸锂开采生产工业企业。对正在落实进入锂离子电池产业大规模计划的Rosatom来说, 这是首个大规模的境外锂开采项目。

投标

本协议是锂直接吸附萃取技术投标的结果。YLB公司2021年4月30日宣布投标。来自各国的20多家公司参与了投标。每家公司拿到了来自玻利维亚知名盐田(乌尤尼盐沼、大帕斯托斯盐沼和科伊帕萨盐沼)的盐水, 便于展示萃取技术的高下。投标委员会收到技术检验报告, 将从有用成分、杂质含量不同的盐水中进行吸附萃取技术的效率以及项目的财务经济、法律、环保指数等作为主要鉴定标准。

投标参与者展示了技术的各种特点: 即操作顺序、设备运行模式、技术流程指数等。俄罗



[返回目录](#)



斯技术的锂萃取程度达到90%，这主要归功于特殊的吸附剂。它不采用腐蚀性化合物，以淡水为解吸剂。萃取锂后包含其它原料的盐水重新回到盐沼里。技术流程包括水的使用循环，因此减少了水资源的浪费，也不影响盐沼和周围地方的水分平衡。此外，技术流程全部自动化。

2022年6月，投标的主要阶段基本完成。六家公司进入了投标决赛。YLB在其中挑选了四家公司：一家俄罗斯公司、一家美国公司和两家中国公司。2023年1月，YLB与由CATL、BRUNP和CMOC公司组成的中国财团CBC签署框架协议，内容为建设工业综合设施，在乌尤尼盐沼和科伊帕萨盐沼生产碳酸锂。YLB继续与投标参与者进行谈判，最终YLB还与俄罗斯Uranium One Group和中国CITIC Guoan签署了协议。

在协议签署仪式上，Lithium One Bolivia (Uranium One驻玻利维亚的子公司) 总裁乔治·阿尔贝托·罗卡·考夫曼说：“今日签署的协议向大型项目敞开大门。由于采用了俄罗斯的现代化技术，项目将节省玻利维亚的自然资源，服务玻利维亚国家和人民的发展福祉。”

未来计划

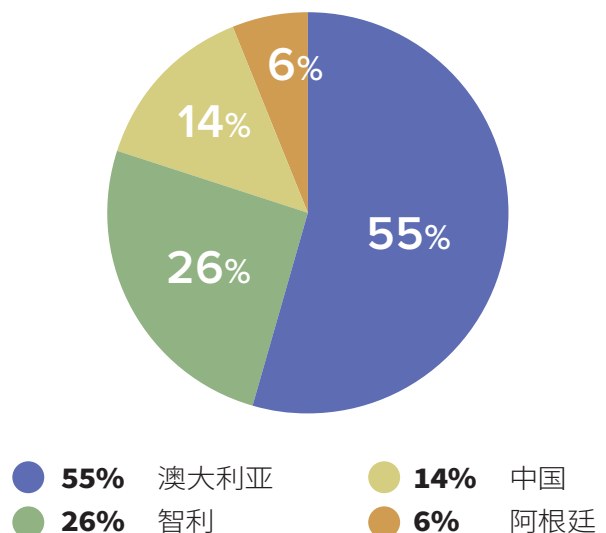
与Rosatom签署的协议包含建设产能2.5万吨碳酸锂/年的企业，企业以大帕斯托斯盐沼为基地。盐沼位于安第斯山脉，海拔4600米。项目投资金额6亿美元。随着地质调查结果变化，可提高企业的生产率。

Rosatom首席副总裁兼发展和国际业务总监基里尔·科马罗夫说：“我公司认同玻方观点，即需要尽快投运首期工程，开始生产成品。此外，Rosatom还将培训熟练员工。”

进一步合作

开发大帕斯托斯盐沼是Rosatom和玻利维亚的第二个大型项目。首个项目是位于埃尔阿尔托市的核研究与核技术中心。该中心已为玻利维亚医院生产供应了第一批放射性药物。中心拥有回旋加速器和放射性药物生产设备，能够全面满足玻利维亚对放射性药物的需求，每年可对5千多名病人进行各类检查。Rosatom总裁阿列克谢·利哈切夫指出：“我公司是可靠的合作伙伴：尽管存在政治困境和疫情带来的问题，我公司还是按照协议落实了核研究与核技术中心项目。”

最大的锂生产国



[返回目录](#)

锂电池

玻利维亚的锂主要用于发展电池产业。Rosatom的业务从金属开采到为电动汽车蓄能、解决电能研发需求。利哈切夫介绍：“Rosatom为何需要锂？我公司积极利用锂，计划把它用于大型生产链条当中。我公司已设立了电池装配企业，电池主要用于工业和交通运输。在加里宁格勒州准备建设工厂，在增加电

池生产量方面也有许多计划，尤其是在交通工具方面。”对玻利维亚来说，新企业也能带来收益：尽管玻利维亚属于所谓的“锂三角”（后者由玻利维亚、阿根廷和智利组成，这三个国家具有大量锂储备）并拥有世界锂储备的21.4%，但本国不进行锂的工业化生产。^{NL}

[返回文章开头](#)



快中子, 钠载热体, 现代化

Rosatom所从事的反应堆技术研发的方向之一是大型钠载热体反应堆。OKBM Afrikantov公司正在研发BN-1200M反应堆。该反应堆将是在别洛亚尔斯克核电站五号机组的“心脏”，并推动核燃料闭式循环技术。

BN-1200M是现代化快中子反应堆，电功率1200兆瓦，热功率为2800兆瓦，以钠为载热体。反应堆属于四回路，回路对称。BN-1200M堆芯考虑采用氧化物和氮化物燃料。TVEL (Rosatom旗下的公司) 科技业务首

席副总裁亚历山大·乌格留莫夫把高密度铀-钚氮化物燃料看作优先方案。

BN-1200基于数十年以来快中子反应堆的建设和运行。BN-1200M设计应用的解决方案已经在BN-600和BN-800反应堆机组运行中得到了检验。BN-600也用于反应堆在运行条件下检验建材和燃料。

BN-1200M符合对安全系统和超设计事故处理系统做出的更严格的新要求，也包括最先进的技术解决方案，如装有液压杆的非能动式停堆系统以及在反应堆容器里保留冷却熔化燃料的装置。

同时提高在反应堆槽里安装含有放射性钠设备和系统的安全。应急排热系统自主换热器

[返回目录](#)

也在此安装,回路自然循环降低堆芯受到严重损害的可能性。扩大了BN-1200反应堆贮存,便于直接把燃料组件卸到燃料贮存池,无需中间的乏燃料组件钠滚筒。

与BN-600和BN-800相比,BN-1200堆芯的能量强度几乎是BN-600和BN-800堆芯的两倍,这使得微电流大大增加。放大燃料元件和燃料组件、应用铀-钚混合燃料、采用新型的高耐辐照性能结构钢使燃料更容易燃烧,减少燃料组件的消耗。风箱式补偿器补偿管道里的热膨胀,从而缩小管道的长度。新的技术解决方案大大缩短了钠系统的长度,消除了放射性钠的泄漏及其与空气的相互作用。

OKBM Afrikantov反应堆总设计师谢尔盖·舍佩列夫说,“提出的技术解决方案(包括非能动式安全系统和钠载热体固有的安全功能在内)保证一定的安全水平,技术上出现任何故障时都不会导致需要疏散周围地区的居民。”

还制定了改善机组的经济参数的解决方案。比如说,二回路主循环、换料系统结构设计变化,把模块式蒸汽发生器换为大模块式蒸汽发生器、应急排热系统和堆芯一回路冷阱优化都使反应堆设备成本和重量有所下降。设计、布局图、建筑解决方案以及总体规划优化使建筑规模降低。

TVEL是ROSATOM燃料公司,也是世界最大核燃料供应商之一。TVEL向所有俄罗斯核电站、船用反应堆和研究反应堆供应燃料。此外,公司还向15个国家的核电站(即全球六分之一的核电站)供应燃料。

因此,建设的资本支出和相应发电成本的项目指标有所下降,与未来的核电和传统发电机组相比具有竞争力。

舍佩列夫介绍说,“BN-1200M的设计符合俄罗斯核电发展战略,即制造基于新代快中子反应堆和供热反应堆的二元核电能系统,保证稳定燃料供应,完善乏核燃料和放射性废料处理流程,打造无碳电能。”

由于快中子反应堆堆芯的物理特点,可以用同位素组成不同的钚作为燃料,包括快中子反应堆和水-水反应堆的再造燃料在内,也可以采用次锕系元素来补燃,还可以生产用于燃料的钚以及所需要的同位素。

BN-1200M反应堆机组的寿命至少有60年。舍佩列夫指出,也有把寿命延长到80年的潜力,把安装功率利用率从0.9提升至0.91,蒸汽发生器的计划寿命从30年延长到60年,同时延长燃料寿命。

2023年应当确定项目财务参数并举行公众听证会。下一阶段是得到俄罗斯国家技术鉴定局批准,获得俄罗斯联邦生态、技术和原子能监督局颁发的机组安装许可证。此后需要制定设计文件等文件,再次通过俄罗斯国家技术鉴定局的鉴定。到2026年的主要目标是获得建设许可证。计划2027年浇筑第一罐混凝土,2030年完成主要建设工作并制造供应长期制造循环的设备,2031年获得运行、物理启动和功率启动的许可证。



[返回目录](#)

舍佩列夫说，“我司在钠快中子反应堆技术方面积累了很多经验。现有的反应堆，即BOR-60研究反应堆以及BN-600和BN-800工业反应堆，运行顺利。我认为，我司为钠快中子反应堆技术商业化已做好了所需要的准备，也会确保俄罗斯在这一领域的领先地位。” ^{NL}

[返回文章开头](#)



Rosatom重视核 医疗

《Rosatom通讯》4月期已经详细介绍了集团在核医疗方面的进展,尤其是玻利维亚核研究与核技术中心开始供应放射性药物。几个月来发生了几件重要大事,形成了稳定的趋势,即作为世界三大放射性同位素供应商的Rosatom逐步成为核医疗和医用核设备市场上的领先公司。

供应

Rosatom在核医疗局面的最重要方向包括增加医用同位素和相关放射性药物供应的目标市场,扩展产品种类。V/O Isotop公司

把Rosatom所生产的同位素产品向世界50个国家供应,积极开发独联体以及亚洲国家的市场。Rosatom Nuclear公司总经理兼Rosatom健康技术部门主任伊戈尔·奥布鲁博夫说,“药物质量和种类方面我司符合全球趋势,与世界领先者不分伯仲。”

来自各国的合作伙伴也重视Rosatom在放射性核素诊断治疗方面的能力,尤其是靶向治疗方面的能力。下面举几个例子。

6月末,V/O Isotop在白俄罗斯国家药物公司Belpharmatsiya进行的国际招标上中标了,将向白俄罗斯供应GT-5K镅-99m发电机。招标吸引了生产类似发电机的欧洲公司。

镅-99m是核医疗最需要的同位素,用于通过单光子放射断层扫描进行80%诊断,治疗肿瘤病、心脏病以及神经内分泌病等疾病。

[返回目录](#)

合同规定, V/O Isotop公司2023年8月至2024年7月向白俄罗斯供应900多台GT-5K不同活度钨-99m发电机, 发电机由卡尔波夫物流学与化学研究所生产。供应将全部满足白俄罗斯医疗组织对钨-99m发电机的需求。

V/O Isotop公司总裁马克西姆·库什纳列夫说, “我司自豪的是, 我们将是首个能够长期向白俄罗斯共和国供应俄罗斯制造的发电机的企业。这不仅会提高两国高技术产品贸易额, 也会把两国合作关系提升至全新的水平。”

此外奥布鲁博夫介绍说, 部门员工几乎每月与白俄罗斯伙伴交流, 签署了医疗中心设备综合供应协议, 与医生进行放射性药物应用圆桌会, 注册医用设备, 积极拓展多功能辐射中心方面的合作。部分白俄罗斯生产商已经利用俄罗斯设备消毒产品。

7月, V/O Isotop供应了第一批锗-68/镓-68 (Ge-68/Ga-68) 发电机, 发电机由Cyclotron公司生产, 向来自印度的Esente Healthcare医用产品经销商供应。镓-68用于通过正子断层造影诊断各种肿瘤病。全球各地通过这种技术进行10万多次诊断。

根据新签署的合同, 一年内V/O Isotop向印度供应40台发电机。V/O Isotop商业业务副总裁安东·沙尔金说, “锗-68/镓-68发电机供应给Rosatom提供新机会拓展印度核医疗市场上的存在。”

Rosatom员工还在专业博览会和论坛上积极推广Rosatom核医疗产品。通讯4月期已介绍过Rosatom员工出席在南非开普敦市举行的第12届国际靶向放射治疗讨论会。6月Rosatom在埃及首都开罗举行的第二届Africa Health ExCon 2023泛非洲博览会和会议上展示了一系列医用产品。化学副博士伊丽娜·斯维亚托介绍了Rosatom研发的16种医用设备以及Rosatom生产的11种放射性药物, 后者用于诊断、治疗和治疗诊断肿瘤病和心血管疾病。Rosatom展出了Onyx直线

加速器、Brahium近距离治疗装置和回旋加速器。

展览会参与者特别关注的是Tianox氧化氮治疗设备, 本设备用于治疗成人、小孩甚至新生儿。Rosatom RDS公司和埃及Med Pharma Group公司签署了科技合作发展协议, 协议涉及在埃及医疗单位引入Tianox来推动用一氧化氮治疗。

协议

最近Rosatom还签署了几个协议, 每个协议涉及的是具体项目。

圣彼得堡国际经济论坛上, Rosatom Healthcare和缅甸Zeya & Associates Co.公司签署了谅解备忘录。协议涉及双方在医疗合作方面开发非电能核技术, 尤其是通过在缅甸建设多功能产品电离辐射处理中心。Zeya & Associates Co.总裁泽亚·蒙说, “核医疗是卫生的重要部分。由于先进技术和精准诊断, 核医疗让医生落实更有效的治疗计划, 提高病人的生活质量。未来核医疗会发挥越来越大的作用。”

奥布鲁博夫指出说, “Rosatom尽量系统性地落实医疗方面的项目。合作范围包括同位素企业、放射性药物生产、高技术医用设备、用



[返回目录](#)

电离辐射处理医用产品处理以及自己的医疗基础设施。”

亚欧政府间理事会会议和独联体政府首脑理事会会议期间, Rosatom总裁阿列克谢·利哈切夫和吉尔吉斯斯坦总理阿克尔别克·扎帕罗夫签署了集团和吉尔吉斯斯坦卫生部间合作备忘录, 文件涉及医用核技术。双方确定在吉尔吉斯斯坦共同开发高技术医疗项目。比如说, 计划在国家肿瘤学与血液学中心设立放射性药店和分子影像中心。

利哈切夫介绍说, “有机会与吉尔吉斯斯坦合作伙伴单位共同开发创新技术, 我司特别高兴, 这样的技术明显提高两国人民的生活质量。双方在这方面的合作涉及放射性药物生产、高技术医用设备供应、医疗基础设施建设和人才培养。”

Rosatom与乌兹别克斯坦确定开发一系列放射性核素医疗诊断中心, 项目可能会包括升级苏联时期的回旋加速器装置。

Rosatom与亚美尼亚达成了合作协议, 协议涉及在埃里温市建设核医疗中心。也许最终建设可以提供化学医疗并进行手术的医疗中心。

Rosatom为孟加拉国更新辐射中心设备, 正在讨论新建另一所类似中心。

Rosatom与尼加拉瓜在今年3月签署的核技术非能源应用协议框架下讨论核医疗与核辐



射中心建设。奥布鲁博夫说, “我司已在玻利维亚有相关的成功经验。此外, 拉丁美洲国家寻求与我司合作, 与我们合作的条件很清楚, 因此可以与我们建立对话。”

哈萨克斯坦也希望与Rosatom共同发展医疗组织, 供应放射性药物, 建设辐射中心。奥布鲁博夫强调说, “哈方愿意应用我司的一切产品。讨论项目的最终参数之前我司需要认真计算病人人次、病例次数, 确定医生接受病人的准备程度, 确认是否需要培训, 确认线管法规是否已有以及是否需要补充或修改规定。每个项目都不同, 每个项目都不简单。我司打造的是提供利益、大家都需要、只有Rosatom可以做的业务。” ^{NL}

[返回文章开头](#)