



目录

[返回目录](#)

[圣彼得堡国际经济论坛的远见](#)

[来自俄罗斯的支持](#)

[为核能开辟绿色通道](#)



圣彼得堡国际经济论坛的远见

Rosatom集团积极参与了2022年6月举办的第二十五届圣彼得堡国际经济论坛。Rosatom签署了约30份协议，并宣布设立北极航道管理总局，该部门将保证航线秩序。

监管下的北极航道

Rosatom用破冰船为船舶领航，建设港口基础设施，订购破冰船，以便北极航道保持全年通航。6月末通过的法律，授权Rosatom管理北极航道上的一切航行。Rosatom总经理阿

列克谢·利哈切夫说，目的是“不仅为成为北极航道基础设施的唯一营运者以及负责全线航行，也是与州长、造船厂、电能产业一道，为北极发展竭尽所能”。

国际商界对长期使用北极航道留有兴趣。投资商与Rosatom就统一集装箱运输系统继续谈判。

Rosatom继续努力保证全年通航。除现有的四艘破冰船以外，北极航道上已运营两艘22220型破冰船，即北极号和西伯利亚号。目前正在建造乌拉尔号、雅库特号和楚科奇号三艘破冰船。Zvezda造船厂建造“领先者”级10510型核动力破冰船俄罗斯号。今年乌拉尔号投运，雅库特号下水。第五艘、第六艘22220型破冰船2023年动工。

[返回目录](#)

为北极航道提供通讯

集合了Rosatom民用资产的Atomenergoprom原子能工业股份公司签署协议，收购Amtel通讯公司的投票权股份。合作伙伴将在北极地区开发卫星通信。第一副总经理、开发和国际商务部部长基里尔·科马罗夫介绍说，“我们目标是开发北极和北极航道，但是没有通讯是不可能的。卫星通信是北极和北海基础设施的主要部分。”

为雅库特提供小型核电站

Rosatom和俄罗斯联邦远东发展部签署协议，在远东租借项目框架下在雅库特建设装有RITM-200N反应堆的小型核电站。协议规定了指导性条件和达成租借协议所要求的路线图。

此外，Rosatom与雅库特政府签署了框架协议，建设基于Shelf-M反应堆的小型核电站，功率为10兆瓦。双方将在年内起草制定项目路线图。

蓄电池长寿

RENERA (Rosatom旗下蓄电池企业) 和Gorelectrotrans (负责圣彼得堡公共电力交

通运) 达成合作协议，生产和回收利用锂离子动力电池。RENERA将开发锂离子动力电池间隔回收利用方式。

进口替代

Rosatom和里海石油管线(CPC) 达成合作协议，旨在为CPC海洋项目和管道项目提供能源及在Rosatom企业生产相关设备和引入数字解决方案及平台解决方案。CPC拥有输油管道，该管道输送哈萨克斯坦80%以上的石油。

核医疗

Rosatom Healthcare (Rosatom旗下企业，负责核医疗项目) 将与托木斯克综合技术大学开发创新放射性药物。Rosatom Healthcare总裁伊戈尔·奥布鲁博夫说，“该大学多年来富有成效地研究核医疗。双方将在创新药物方面同心协力，以获得斐然的成绩。” Rosatom是世界核医疗市场最大的参与者之一。

可持续发展

Rosatom和俄罗斯联邦能源部将参与金砖国家电能研究平台的国际项目。协议旨在扩展人才伙伴关系，尤其是在可持续发展、教育以及与金砖国家妇女青年群体的协作领域。

开发才能

Rosatom成为俄罗斯联邦总统平台“俄罗斯——机遇之国”的伙伴单位。双方达成共识，共同完善和推广发现和支持天才人士的实践，为青年人提供社会上升通道。Rosatom总经理利哈切夫说，“Rosatom创建了开发才能的生态系统。我们清楚，对于感兴趣的人来说，最大限度地发挥他们的潜力多么重要。” 据他说，为吸引年轻专家进入这一行业，需要



[返回目录](#)

让更多学生和大学生对自然科学、精密科学和科学专业感兴趣。因此，Rosatom积极参与俄罗斯联邦活动和项目，尤其是“俄罗斯——机遇之国”举办的活动和项目。利哈切夫总结说，“相信双方的合作将为有才能的青年人开辟新道路。”

Rosatom自2017年起成为“俄罗斯领先者”比赛伙伴单位。集团共派遣4500多名员工参与前四届比赛，其中9名员工创下佳绩。 [NL](#)

[返回文章开头](#)





来自俄罗斯的支持

Rosenergoatom联合企业主要运营俄罗斯境内的核电站。联合企业看似与国际项目没有关联,但它实际上是联合企业在积累核电站运营经验,供Rosatom未来与其它国家的运营者分享。

Rosenergoatom (Rosatom电能部) 是Rosatom的核心业务之一。联合企业的关键宗旨为保障俄核电站的全周期运营。俄罗斯共有十座地面核电站以及一座水上小型核电站——罗蒙诺索夫院士浮动核能发电厂。

Rosenergoatom是最先运营俄罗斯新型核电站的企业。比如说, VVER-1200反应堆原来在新沃罗涅日核电站和列宁格勒核电站建

造, 此后才推荐给外国订购者。安装有第三代VVER-1200反应堆的一号机组已在白俄罗斯投入运营, 二号机组处于启动反应堆阶段。同类型的机组在孟加拉国、土耳其、中国建设, 并准备在埃及和匈牙利开建。

支持外国项目

Atomenergoremont、Atomtechenergo等联合企业旗下子公司的员工在白俄罗斯核电站和卢普尔核电站参与投运机组, 提供各方面的技术支持。此外, 联合企业的专家目前正在孟加拉国参与开发核能基础设施, 培训员工, 向培训中心供应练习操作台等。

为外国核电站培训员工是联合企业的最重要任务之一。训练分为若干阶段。首先在参考核电站学习理论, 而后实习。最后使用练习操作

[返回目录](#)

台学习,包括参考核电站的全程练习台和分析练习台在内。必须在参考核电站完成进修。最后阶段是在订购者的核电站内进行理论、实习、练习台学习和进修。联合企业为来自阿库尤核电站、卢普尔核电站、保克什-2核电站和达巴核电站的员工提供帮助。

联合企业还给订购者提供与核电站相关的技术、维修、升级、延长运营期限、供应零件和设备、运营维修技术支持、核燃料品控、制造设备服务以及科技支持。亚美尼亚核电站的大规模现代化改造升级便是很好的例子。

新型反应堆

目前俄罗斯境内正在建造装有VVER-TOI反应堆的库尔斯克-2双堆核电站。TOI意思为“标准、优化和信息化”。VVER-TOI是装有VVER-1200机组的优化版。

标准指的是为任何气候带统一技术解决方案,如VVER-TOI中一直包含安全系统。优化指的是完善建筑物的组成方式,如供电建筑一般不是与此前版本一样位于机器房旁边,而是位于机器房和反应堆之间。从而减少了建筑面积和电缆长度。此外,还完善了通风装置系统和放射性废料的处理方式。信息化指的是使用MultiD技术设计。数字建模不仅用于控制建设成本,也将用于运营,直至机组退役。

库尔斯克-2核电站一号机组和二号机组分别在2018年4月和2019年进行了第一次混凝土浇灌。一号机组反应堆厂房建完,被内带安全壳层的厂房穹顶覆盖,目前正在安装设备。今年6月,按设计安装了反应堆。尽管反应堆重达340吨左右,但安装工作却异常精细,因为其最大容错率仅0.1毫米。此后开始安装热力设备。正在准备焊接主要的主循环泵,即将开始安装。

库尔斯克-2核电站一号机组的机器房完成了隔热层加装,用混凝土浇灌涡轮机组基地,按设计安装了涡轮发电机定子。这里安装的发

数据

29.5吉瓦——ROSENERGOATOM核电站的总装机功率

37座机组正在投运中

每年俄罗斯核电站减排逾1亿吨二氧化碳当量

电机是俄核电站中最功率最大的,达到1255兆瓦。机组冷却塔在一年内加高了100米,已超过了130米(将达到179米,这是世界上最高冷却塔)。

二号机组正在安装内部安全壳的第三层,即将开始安装堆芯应急注水系统安注箱。搭完了机器房的架构,建筑工人准备安装建筑屋顶的桁架。

接进封闭式核燃料循环

别洛亚尔斯克核电站正在筹备具有全球性意义的活动:BN-800快中子动力反应堆堆芯将在世界上首次全部装载混合氧化物核燃料(MOX)。目前堆芯已装有了60%的燃料。考虑到安全要求,装料分成了若干阶段。

全部装载是朝着核燃料循环封闭、引入贫化铀和回收利用辐照燃料迈出的又一步。多次利用铀事实上是将核电变成了可再生能源。

同位素生产

Rosenergoatom核电站不仅生产电能,也生产和向全球出口同位素。俄罗斯RBMK压力管式反应堆的结构支持在不停止发电的条件下生产和卸装同位素。

[返回目录](#)

Rosatom是不同类型、不同用途医用同位素的世界领先供应者之一。例如，Rosenergoatom规模化生产核医疗最需要的放射性同位素钼-99。钼-99用于诊断癌症。列宁格勒核电站生产的碘的同位素用于制作诊断治疗癌症所需的放射性药物。

RBMK-100生产的钴-60用于 γ 射线辐射源，该产品可消毒灭菌食品和农产品，也用于废物管理以及不同产品的 γ 探伤。

Rosatom计划增加产能并扩展同位素系列生产线品类。其中，列宁格勒核电站将自2023年起生产镭-177。

数字服务

Rosenergoatom系统性地发展专业的数字系统。“核电站运营数字模型”是综合性的数字平台，用于安全且经济地运营核电站。平台支持包干数字化生产过程，用实际数据管理过程，从而减少运营中的风险和支出。

联合企业也给客户提供Rosatom保密的云服务和私有保护LTE网络，所有电器在封闭系统中运营。极度专业化的产品包括Atomstart新员工适应平台、Atomevent组织活动平台、用于自动化处理日常工作的程序机器人以及PR专家所需要的信息空间模拟器。NL

[返回文章开头](#)



为核能开辟绿色通道

欧盟承认核能符合可持续发展标准。总体来说,在能源危机和气候问题依旧紧迫的背景下,跟半世纪前一样,核能仍具有吸引力。包括经济核算在内的各种数据都证明了核能前景巨大。

欧洲承认

2022年7月,欧洲议会328名议员投票反对阻止把天然气和核能列入欧盟分类目录,分类目录在欧盟层面上规定了符合环境可持续性的活动类别。278名议员投票反对,33名议员弃权。欧盟委员会此前已支持把核能和天然气列入分类目录。预计欧洲理事会也不会反

对。因此,自2023年1月1日起,核能将作为促进气候中和的过渡类别,被列入分类。

作为世界核能产业的代表机构,世界核协会总干事萨马·毕尔巴鄂·莱昂对上述结果发表评论称:“欧洲议会向金融界做出了支持核能的背书。欧洲议会关注到科学家的建议,承认向核能领域注入可持续投资将帮助欧盟在2050年以前达到净零排放目标。目前,政府部门、投资商和企业都必须紧急行动起来,促进新建核能发电量投运,以达成相关目标。”

在俄罗斯,核能早在2021年3月便被列入了国家环境可持续性活动分类目录。

列入分类目录的最重要成果是核能项目可以获得优惠拨款(即“绿色”拨款)。机构投资者可以把利用核技术的项目列入环境可持续性类别的结算,获得更高比例和数额的欧盟落实气候目标计划专项资金(见参考资料)。

[返回目录](#)

“可持续”资金主要用于欧盟项目，但也可以投资于欧盟境外的项目。世界金融系统中最大的投资银行之一法国BNP Paribas集团指出，“鉴于金融市场和贸易流的全球性，欧盟分类目录会对非欧盟公司造成影响。例如，非欧盟而在欧洲境内提供产品和服务的投资商或理财顾问必须遵循《可持续金融信息披露条例》，条例规定相关人士和组织必须遵守欧盟投资产品类型目录。此外，非欧盟但有来自欧盟投资商的公司可能会面临相关投资商提供信息的要求，以证明本公司符合欧盟分类目录标准。”

对气候来说，核能比太阳能和风能更好

2021年下叶开始的能源危机让许多组织和单位开始重视无碳、可靠、不受天气影响的核能。《简报》11月期指出，1973年能源危机期间也出现了类似趋势。

国际能源署6月发布的《核能和可持续能源转型》报告也提到了这一点：“1973年石油危机暴发后的10年里，共开建了总功率接近170兆瓦的核电站。至今，这些核电站贡献了世界核能发电量的40%。最近10年里，新建核能发电量总功率只有56兆瓦。考虑到政策支持和严格的成本控制，目前爆发的能源危机也许会催生类似的核能复兴。”

核能不仅可以极好地解决能源问题，也可以协助处理环保问题。报告指出，“全球32个国家的核能发电量达到413兆瓦，这既能为全球减排1.5千兆吨，也相当于满足了全球每年1800亿立方米天然气的需求。”报告的主旨在于发展核能可以同时解决上述两个问题。

报告向愿意发展核能的政府部门提出相关建议（见参考资料）。报告还强调到2030年，在经济发达国家核电站生产每千瓦的价格会达到5千美元左右。核能想要与替代能源竞争的，价格需要再降低：“核能扩展将继续降低建设成本。与核能相比，装有碳捕集与封存功能以及采用水能、生物能源和矿物燃

料的电站是主要可行的、排放量较低的替代电站。在有潜力扩展相关基础设施、可购买碳捕集与封存设备的地方，核电站产生每千瓦的价格必须降至2-3千美元（2020年汇率）才可保持竞争力。”鉴于投资费用、退役成本和废物填埋费用，报告预计可持续性项目产生每兆瓦·小时的价格必须在于40-80美元范围内。意思十分明显：核电站必须减少建设成本，并证明可降至这样的价格，此后才能明确是否有必要投资于核能。

荷兰格罗宁根大学发表的题为《未来能源系统中核能的经济价值》的研究报告则得出了完全不同的结论。这批研究者此前没有出现在新闻中，但是数据很可靠，基于对荷兰电能市场现状的考察。

考虑到可再生能源在能源组合中已经占据较大的比例，研究者对比了可再生能源投资和核能投资。据荷兰统计署数据，2021年可再生能源在荷兰的总能量占12%。可以推测这样的指标已被认为“较大的比例”。作为对比，据国际原子能机构动力堆信息系统（PRIS）的数据，2021年核能在世界总能量占3.1%。

他们以功率为1吉瓦核电站以及类似功率的地面风动装置、海上风动装置和太阳能发电站为研究对象。研究者还采用第三方数据：获取许可证后7年内便可建成核电站的一个机组，其成本为420万欧元/1兆瓦（可与上面提





出的国际能源署数据对比), 此后机组会运行60年, 退役需要最初建设成本的15%。

核能装置、太阳能装置和风能装置(包括地面和海上在内)投资、成本和费用对比证明, 在所有情况下, 所有电能技术都需要补贴才可收回成本, 但是核能是最有利的方案。“鉴于涉及荷兰电能市场的不同案例, 我团队发现了核电站需要的补贴(欧元/兆瓦·小时)比地面风力动力装置更多, 比海上风力动力装置和太阳能发电站更少。但是可再生能源比例较大的情况下, 地面风力动力装置也会需要的补贴比核电站更多, 这与可再生能源发电站采集价格大幅降低有关系。因此, 可再生能源发电量已较大的, 投资于核电站比后续扩展可再生能源发电量更有利。”

增加可再生能源发电量对可再生能源发电量本身存在危险, 因为根据报告的解释, 电能实际采购价格从50欧元降至10欧元/兆瓦·小时。结果发电亏本, 装置停产。这是阻碍可再生能源发电量增加的关键元素。而对核电站来说, 可再生能源比例较大的情况下电能实际价格降低不是什么大悲剧: 价格只是从40欧元降至35欧元/兆瓦·小时, 因为核电站可在可再生能源装置暂停发电的时候发电并卖电。

模型分析证明技术的平准化电能成本(LCOE)不是固定的, 一直受市场行情的剧

欧盟气候目标

- 1、减轻气候变化的后果
- 2、适应气候变化
- 3、可持续利用和保护水资源和海洋资源
- 4、向循环经济转型
- 5、避免和控制污染
- 6、保护和恢复生物多样性和生态系统

烈影响。在可再生能源比例较大、需求增速较低的情况下, 所有技术应用需求都在下降。这是因为如果电能价格过低, 连以边际成本发电的公司也会停业。甚至在可再生能源发电装置得到支持的时候, 还是要求在市场价格低于边际成本的情况下不提供支持。结果在可再生能源发电比例较大的情况下发电装置基闲置, 而LCOE还是增加。这个结论不考虑电网在晴朗天气的情况下可能因过载遭遇的可再生能源发电量限制。只要电网限制仍在生效, 可再生能源发电机组的使用率会继续降低。

在可再生能源发电量比例增加的情况下, 核电站装机容量利用系数从90%降至60%。可再生能源发电量装机容量利用系数相对值也同时降低。这也证明可再生能源发电量比例过大时整个电能系统效率会下降。需求增加可在一定程度上弥补这种效果。

研究者还对比了每项技术为了减少排放所需要的补贴, 发现了在核能装机功率较高的情况下核能补贴(以欧元/一吨碳计算)比风能和太阳能更低。这个结果在可再生能源电能实际价格降低时得出的。报告总结, “这意味着建设核电站比建设可再生能源装置对减少碳排放更有效。”



研究者得出结论,虽然对再生能源执行鼓励政策,但再生能源无法满足需求,以达成气候目标。其中一个原因是电气化和制氢所引发的对电能的需求。因此各方越来越重视另一种无碳能源,即核能。例如,荷兰政府最近宣布在本国开建两个机组。

看来,在欧盟国家与俄罗斯断绝往来的情况下,Rosatom有理由喜悦:欧盟把核能看作确保环境可持续性的能源,国际能源署推荐发展核能,荷兰以具体数据证明了即便在可再生资源发电量占比很高的情况下,还是建设核电站比提升再生能源产量更划算。

第一,荷兰科学家的计算方式可以被其它国家(包括欧盟外的国家)应用于评估确保电能稳定的成本和碳足迹减少的成本,确信核电站的盈利性后就去找Rosatom。

国际能源署的政策建议

- 1、延长核电站服役周期
- 2、令电能市场重视减排量
- 3、建立融资框架以支持新建反应堆
- 4、推动有效的安全规程
- 5、对核废料的处理落实解决方案
- 6、加速小型模块化反应堆研发建设
- 7、根据工作结果调整计划

第二,尽管国际能源署对俄罗斯在核能方面的成绩保持沉默,但Rosatom仍然是国际核电站建设市场上的领先者,具有广泛而深厚的经验,可随时与伙伴分享其知识。

第三,政治局势变化无常,而核能是需要数十年合作的项目,核能在其存续的80年来,见证了多场战争、和平,关系的转冷和回暖。因此,我们必须高兴起来,因为全球开始重新关注核能。毫无疑问,世界在一定的程度上还需要Rosatom的科学和工程实力。^{NL}

[返回文章开头](#)