

目录

[返回目录](#)

[俄罗斯放射性制药在全球的扩张](#)

[促进与缅甸的合作](#)

[水-水之自然](#)



俄罗斯放射性制药 在全球的扩张

2023年3月, Rosatom在玻利维亚建设的放射性药物生产地开始向玻利维亚医院供应氟代脱氧葡萄糖。Rosatom员工在南非介绍俄罗斯用铯-225治疗癌症。本文介绍的是Rosatom在世界放射性药物市场所取得的成就。

通往放射性药物自给自足之路

Rusatom Overseas总裁叶夫根尼·帕克尔马诺夫介绍:“氟代脱氧葡萄糖被称为‘世纪伟

大的分子’有充分的理由。氟代脱氧葡萄糖用于器官和组织的诊疗。一般使用正电子发射断层显像,通常与计算机断层成像或核磁共振成像配合使用。”

Rusatom Overseas正在玻利维亚埃尔阿尔托市建设核技术研究中心。它包括回旋加速器中心,在那里生产放射性同位素(如氟-18)以及放射性药物(如氟代脱氧葡萄糖)。

氟代脱氧葡萄糖是消过毒的透明溶液,静脉注射,功能为把含有氟-18的葡萄糖模拟体运到所需要检查的地方。进入人体后,放射性同位素会照亮过分吸收葡萄糖的肿瘤,如手电筒一样。原理是恶性肿瘤比健康肿块的代谢作用更为积极。比如说,缺乏葡萄糖积累也可以充当标志物,即提示心肌梗塞后所产生的伤痕。

[返回目录](#)

放射学家通过X线体层照相机,可在电脑上看到病人体内不同亮度的部分。甚至可以发现直径只有4-5毫米的恶性肿瘤。这样的精确度对于治病而言十分重要。

玻利维亚总统卢乔·阿尔塞在启动供应仪式上说:“我们如今不仅拥有配备最先进设备的核医学中心,也有机会独立生产放射性药剂来诊断癌症,此前,我们一直不得不进口放射性药剂。玻利维亚现在有了如此先进的技术,甚至可以将放射性药剂出口至其它国家。从今天开始,我们能够更高效地治疗癌症!”

核技术研究中心所生产的放射性药剂生产链条会进一步拓展。帕克尔马诺夫指出:“我方已经在测试模式下生产了一系列放射性药剂,确认了工业生产的可行性,采用了三种医用放射性同位素。碳-11用于诊断脑部肿瘤,镓-67用于诊断肝脏和脑部的肿瘤,碘-123用于诊断甲状腺肿瘤。这只是开端,需要了解甲方希望进一步开发什么样的放射性药剂。”

核技术研究中心所生产的放射性药剂可支持500次医学检验/年。未来,玻利维亚的三家核医学中心将获得本地生产的放射性药物的全面供应保障。

核技术研究中心还包括多功能辐射中心,目前处于测试运行,生产各类示范产品,生产

量为70吨/天。帕克尔马诺夫说:“多功能辐射中心处于准备移交甲方的阶段,计划近期内投入运营。由甲方决定中心会处理哪些产品。”在世界上,它通常用于谷类、蔬菜、水果、美容和医用产品。

正在建设核技术研究中心的三四期工程,它们包括放射生物学实验室、放射生态学实验室和池式水-水动力反应堆(热功率为200千瓦),计划在2025年以前投入运营。

了解一下,这是铯-225!

Rosatom不断拓展放射性药物系列,其中最值得关注的是基于铯-225的药物。铯-225用于治疗无法接受外科手术的肿瘤转移,尤其是转移的前列腺肿瘤。

2023年2月末至3月初,Isotop公司(为Rosatom供应同位素)和物理动力研究所(Rosatom旗下的医用同位素生产公司之一)在南非开普敦市举行的第12届国际靶向放射治疗讨论会上介绍了铯-225产品临床研究现状和生产流程优化进展。通过优化生产,物理动力研究所大幅提升了同位素的生产量。

Isotop公司营销司司长奥尔加·瓦利兹多尔夫介绍说:“目前这是α粒子辐射器中最抢手的产品。Rosatom是铯-225的三大主要供应商之一,计划扩张产能。对我方来说,必须在发言中强调这一点,分享铯-225生产供应方面取得的成绩,并推动铯-225在俄罗斯和全球的应用。”

据她介绍,世界上许多医疗中心都在使用铯-225,但是仅限于治疗某些疾病,专家还未全面了解铯-225的能力。Rosatom综合且系统性地研究铯-225,参考全球经验,完善销售程序,给潜在客户推荐铯-225,介绍放射性药物的未来发展方向。瓦利兹多尔夫指出说,“应用方向、临床研究越多,世界对铯-225的需求就越能稳步增长。”



[返回目录](#)

Terra Power、Cardinal Health、Northstar 等几家美国公司也在投资钶-225的研发。Bayer、Curium、Cardinal Health、Siemens 等大型公司都出席了以前只有科学家才会关注的讨论会。瓦利兹多尔夫总结说：“听上去有些匪夷所思，但我方来说，竞争者的雄心有很大的好处，他们的行为培育消费环境，推广同位素，甚至可以让他们购买我方所生产的钶-225，以便补充供应。” ^{NL}

[返回文章开头](#)





[返回目录](#)



促进与缅甸的合作

2月初, 在缅甸最大城市(原为缅甸首都)仰光, Rosatom总裁阿里克谢·利哈切夫和缅甸总理兼国防军总司令、缅甸国家管理委员会主席敏昂莱签署了关于民用核能合作的政府间协议。民用核能对缅甸来说是新产业, 将进一步推动缅甸的发展。

低功率核电站

签字仪式上, 利哈切夫指出说, “在缅甸建立全新的产业无疑会积极影响电能、工业和经济。核技术为缅甸提供稳定和干净的能源, 也

会在很大的程度上推动自然科学、教育和高级人才的发展。我方特别珍惜缅甸选择俄罗斯核技术。”

根据协议的规定, 俄罗斯和缅甸将研究在缅甸建设低功率核电站。敏昂莱强调说, “本协议不仅是低功率核电站建设合作方面的起点, 更是在不同行业内采用核技术的开端。双方合作将促进缅甸经济社会发展。”

合作历史

俄缅早在75年之前就已建交。俄罗斯驻缅甸大使尼古拉·利斯托帕多夫接受Russia 24电视台专访时介绍说, “75年以来双方一直保

[返回目录](#)

持友好、可靠的关系。象征着双方友谊的大型项目主要建成于上世纪60年代。这些包括仰光科技大学、仰光酒店、东枝医院以及一座水坝。”

对双方来说，核能是全新的合作方向。缅甸本世纪10年代已经对核能表现出兴趣。2015年6月，两国代表在圣彼得堡国际经济论坛上签署谅解备忘录，备忘录涉及民用核能合作，包括核医学、基础研究和放射生态研究在内。

2016年10月，根据备忘录建立的工作小组第一次开会，讨论核技术研究项目和人才培训。到了2022年，双方伙伴关系达到了新水平。

2022年7月，俄缅在莫斯科举行会议，利哈切夫和缅甸科技部长苗登觉在敏昂莱面前签署了两份谅解备忘录，合作主体为Rosatom和缅甸科技部。备忘录规定核能干部教育培训方面的合作，在缅甸营造对核技术的良好舆论。

同年9月，Rosatom、缅甸科技部和缅甸电气化部在东方经济论坛上签署了2022-2023年民用核能合作协议。除了涉及干部和舆论的问题以外，协议还规定需要拓展双方的相关法规，研究建设低功率核电站的可能性。

同年11月，缅甸不同部门的代表考察了莫斯科物理工程学院 (MEPHI)、俄罗斯国家核能研究型大学、莫斯科动力学院 (MPEI)、国家

研究型大学以及Rosatom技术学院。赴缅甸留学生数十年以来在MEPHI和MPEI学习，攻读动力学、微电子学、应用数学等专业。

出席同月在索契市举行的Atomexpo国际论坛之前，缅甸代表团考察了Rosatom在奥布宁斯克市的企业、列宁格勒核电站、索斯诺维博尔市、VVER-1200机组分析模拟技术、“山洞”核电站建筑物3D原型设计平台等与核能有关系的设施和项目。

11月22日，Rosatom Energy Projects和缅甸电气化部电力规划设计司在Atomexpo上签署了谅解备忘录，备忘录涉及起草缅甸低功率核电站建设项目最初可研报告。

又一个核技术信息中心

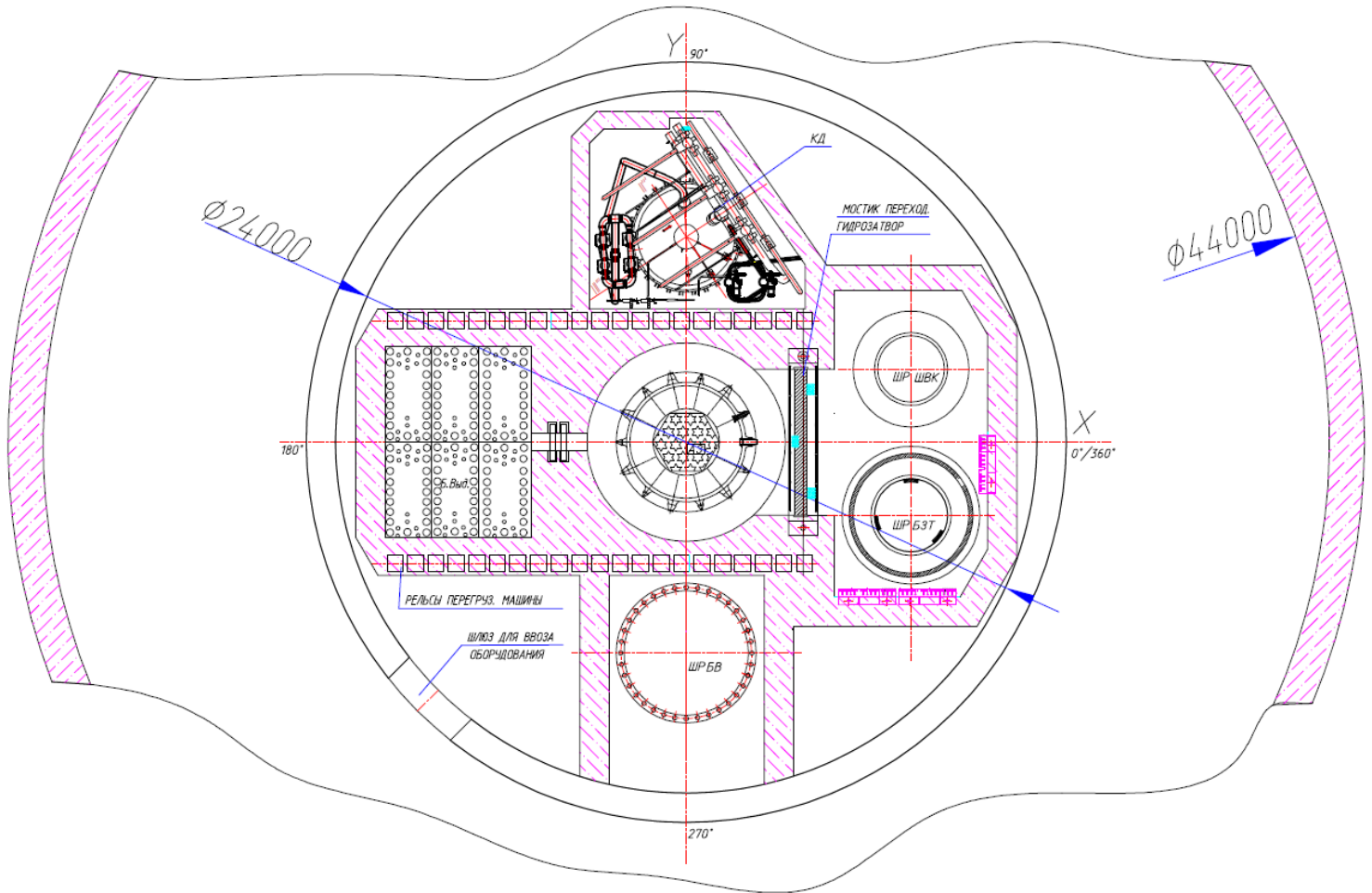
2023年2月6日，Rosatom驻仰光核技术信息中心正式对外开放。敏昂莱、利哈切夫等贵宾以及缅甸学生出席了仪式。当天俄缅还签署了政府间协议，协议涉及民用核能合作。

新开的信息中心旨在让缅甸人了解核技术、放射性安全和核技术创新，让青年人对科技产生兴趣，使核能人才培训提升至新水平。

驻仰光的信息中心是连锁中心中最现代、最先进的（这是Rosatom开设的第25家信息中心，也是海外的第6家信息中心）。互动式展览包括独一无二的陈列品。游客可以参观“未来城市”，了解RITM-200运行程序，测量自己的放射性，熟悉放射性药物等。信息中心设有先进视频会议室。教育视频向学生介绍核能的作用，核电如何产生，核电站由哪些部分组成，核技术可在哪些方面应用。

计划今年内在信息中心举行媒体座谈会、核能科学节和以及MEPHI专家演讲会。NL

[返回文章开头](#)

[返回目录](#)

水-水之自然

本文章介绍新型的VVER-I反应堆低功率核电站。这是一体化模式的反应堆，支持自然冷却剂循环，由Gidropress设计局研发。

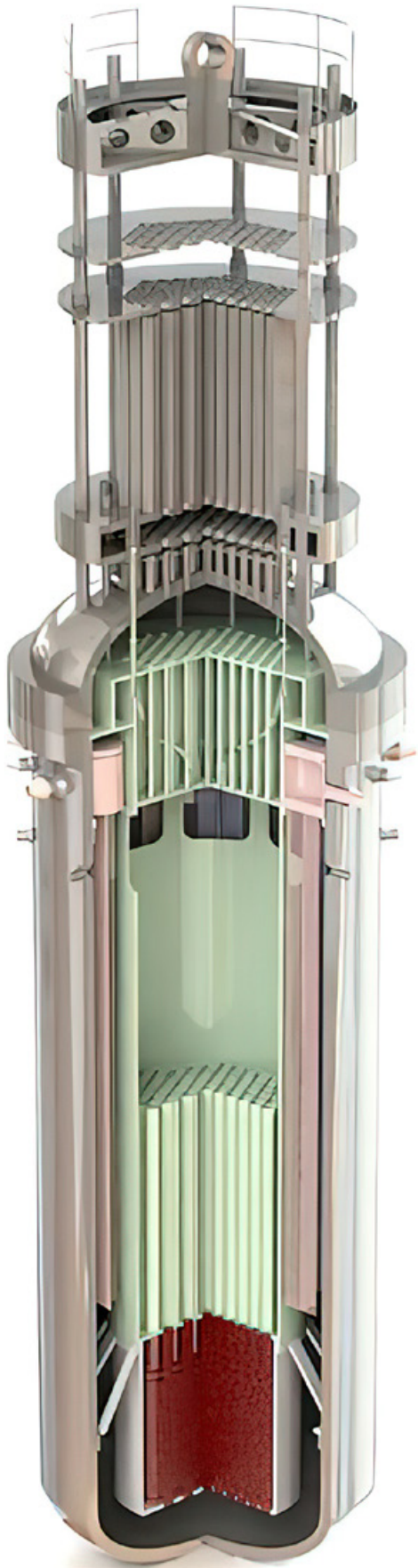
容器的亮点

VVER-I反应堆容器装有堆芯、牵引管、蒸汽发生器等设备。水作为冷却剂，能以更高的温度，更小的密度只在反应堆容器内循环。水从堆芯流入蒸汽发生器双管环空中，在环空内得到冷却，再通过水回流管回到堆芯里。蒸汽发生器和堆芯位置的高度保证了稳定的自然循环。压力为3兆帕、温度约290摄氏度的过热蒸汽从反应堆容器进入汽轮机里，或通过

换热器进行循环。如此一来，第一个回路便得以并入反应堆容器内，实现一体化。基本反应堆的基础热功率为250兆瓦。但所进行的评估显示，可以把反应堆容器和蒸汽发生器安装在更高的位置（增加1.5—2米），从而将热功率提高倒400兆瓦。这样可以灵活地满足甲方提出的要求。

一体化的优点

一体化能够减少所需设备，让反应堆室变得更为紧凑。此外，也无需使用大直径的导管。VVER-I的最大高压冷却剂导管的直径小于100毫米。这产生了别一巨大优势即简化了安全系统，可以应用非能动式安全系统，该项目没有能动式安全系统。

[返回目录](#)

整个反应堆均被模块化。容器包括7个模块式蒸汽发生器，它的服务、维修都很方便，如果需要，甚至可以替换。同一密封外壳内可以安装两到三个反应堆。

自然循环的好处

大功率VVER反应堆的自然循环可能产生额定功率的10% (300兆瓦)。设计局已经进行了相关测试。工程师也希望减少水阻力，以便在同一容器内得到相同的功率，形成适宜稳定自然循环的条件。CFD模式 (Computational Fluid Dynamics Modeling, 即计算流体力学模式) 也是正确的解决方案。Rosatom旗下Gidropress设计局热物理学部门负责人米哈伊尔·贝科夫评论道：“最终无需考虑如何在反应堆容器中一体化循环抽水机，无需服务抽水机，为抽水机供电。在我看来，复杂设备越少，结构越简单，反应堆越可靠。”

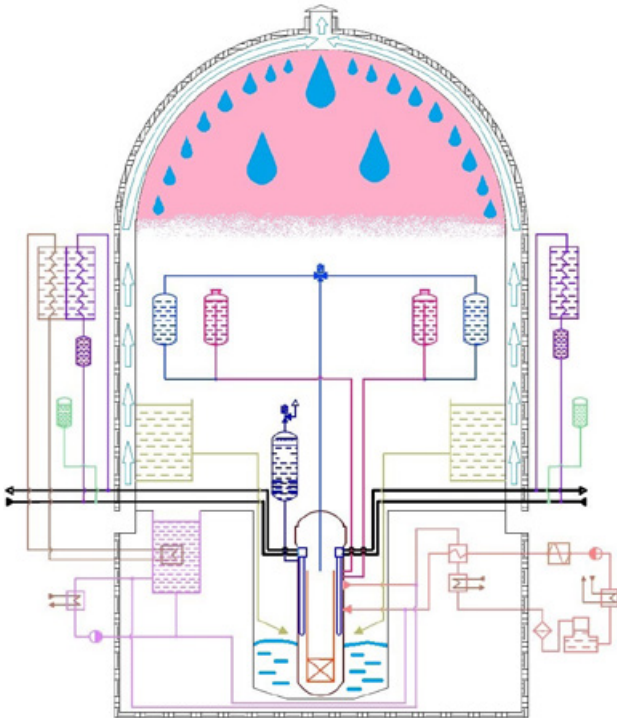
可靠的方案

Gidropress设计局在研发过程中考虑了许多反应堆结构方面的建议。最终选择了久经考验的技术，但是还是需要找到全新的解决方案。贝科夫说：“反应堆容器与已经运行了1000多反应堆年的VVER-1000容器相同。容器内需要安装蒸汽发生器和堆芯，所以出现了问题：冷却剂需要用于蒸汽发生器管段，或是正好相反，在管间空隙内安排第二回路？如何制造运转区段，以支持稳定的自然循环？在很多地方都出现了类似的问题与矛盾。年轻员工从一开始便加入进来，充满热情地处理相关问题，这是特别好的实践。”

年轻专家提出了大胆的想法，他们迅速分析计算不同的选项，找到了优化的方案。经验更丰富的同事给出建议并加以提示。结果VVER-I反应堆的技术方案甚至优于对该阶段的要求。大家提出了对开发VVER-I的技术任务书。



[返回目录](#)



GYDROPRESS设计局

进行设计、理论计算、实验科研、生产工作的综合流程，为不同类型的核电站生产反应堆，对设备的全生命周期进行设计护航。

下一阶段是初步设计。在总设计师和导师的努力下，会形成整个核电站设计、设备和系统的轮廓。贝科夫介绍说：“我认为，我们有能力共同研制出经济方面具有吸引力、出口潜能极大、能够满足一切现代化安全要求的VVER-1000小功率核电站，进一步巩固Rosatom在该市场上的领先地位。”^{NL}

[返回文章开头](#)