俄罗斯国家原子能公司科技创新管理模式

夏梦蝶，夏 芸，江 林
（中国原子能科学研究院，北京 102413）

摘 要：俄罗斯核工业主要由俄罗斯国家原子能公司统一管理。俄罗斯国家原子能公司高度重视创新工作，通过一系列改革，成为世界核技术市场的领先企业之一。本文介绍了俄罗斯国家原子能公司的创新发展情况、创新管理模式，尤其是科技与创新管理公司的管理模式及其承担的项目，并对中核集团核创新提出几点启示。

关键词：俄罗斯；核工业；俄罗斯国家原子能公司；科技创新管理模式；科学与创新公司
中图分类号：G327.512 **文献标识码**：A DOI：10.3772/j.issn.1009-8623.2017.02.012

历经多次变革，俄罗斯核工业采取了高度统一的管理模式。2004 年，俄罗斯原子能部改制为国家原子能署。2007 年，原子能署又改制为俄罗斯国家原子能公司（ROSATOM）[1]，由政府部门改制为政企合一的企业集团化运作模式。

创新是俄罗斯国家原子能公司发展的核心[2]，21 世纪以来，俄罗斯国家原子能公司通过一系列内部改革，迅速发展成为世界核技术市场的领先企业之一，带领俄罗斯核工业走出了低谷。目前，俄罗斯国家原子能公司拥有 400 多家企业和科研单位。2014 年，俄罗斯国家原子能公司在海外同时管理的核电厂数量位居世界第一，项目和实力均居世界领先水平；总收入达到 6 183 亿卢布，其中研发资金投入达 278 亿卢布，取得了 57 项国际专利[3]。近年来，俄罗斯国家原子能公司的创新活动成果显著，该公司已跻身核能工业世界十大创新公司之一[4]。

1 俄罗斯国家原子能公司创新发展概况

俄罗斯国家原子能公司创新发展的主要任务是改造现有技术和实现技术革新，以提高产品和服务在原子能市场的竞争力。俄罗斯国家原子能公司的创新活动涉及领域广泛，主要强调依托自身强势领域开展创新，同时也积极与生产企业合作，共同开展创新项目。

俄罗斯国家原子能公司十分重视对创新研究的资金投入。2014 年，俄罗斯国家原子能公司研发资金投入约为 278 亿卢布，占总收入的 4.5%。由表 1 可见，俄罗斯国家原子能公司在销售收入逐年增长的同时，研发资金仍保持在总收入的 4.5% 以上，并且在取得国际专利数量等方面也呈上升趋势，取得了卓越的研究成果。未来俄罗斯国家原子能公司的研发活动将会有大幅增长。为实现国家任务，该公司制定了创新发展规划，预计在未来 20 年内实现盈利增长 4 倍，达到 750 亿美元。未来俄罗斯国家原子能公司将继续大力投资研发活动，投资额将至少维持现有份额。

俄罗斯国家原子能公司注重创新活动的协调和统筹管理。由于俄罗斯国家原子能公司所面临的市场形势已经发生变化，海外订单大幅度增加，为了实现在重点领域的成果产出，各个部门不能各自为战，须共同参与到创新项目中去。创新活动的管

第一作者简介：夏梦蝶（1987—），女，馆员，主要研究方向为情报研究。
收稿日期：2016-11-16

表 1　创新开发与技术现代化关键绩效指标 KPI[3]

项目	2012 年	2013 年	2014 年
俄罗斯国家原子能公司总销售收入（亿卢布）	4 784	5 292	6 183
研发资金占总收入的百分比（%）	4.78	4.53	4.5
取得国外专利数量（件）	26	40	57
执行的商业秘密（技术）数量（个）	71	81	83
人均收入（科学研究所，千卢布 / 年）	1 222	1 244	1 351
投给大学的研发资金占总研发资金比例（%）	3.52	4.1	4.5
由非研发部门组织进行的研究占比（%）	15.7	17.2	14.2

理模式从以前只由科学研究机构从事创新，转向现在的全公司创新：由俄罗斯国家原子能公司的科研机构开发创新技术，工业生产部门应用创新技术，以项目为导向，形成协调统一的整体，旨在不断开拓和全面占领新的市场[5]。

2　俄罗斯国家原子能公司的创新管理模式

为了做大做强俄罗斯核工业，保持其世界领先地位，俄罗斯国家原子能公司通过整合旗下优势资源，组建了十大板块，如图 1 所示，创新管理板块即在其列，与核武器、核动力机械、国外建设等板块处于同等地位。创新管理板块担负了俄罗斯国家原子能公司创新发展和技术现代化项目，旨在保持俄罗斯在全球核工业技术中的领导地位，主要包括：推动现有技术的现代化、针对电力市场开发新技术以及扩展核技术应用范围。

2011 年，俄罗斯国家原子能公司创立了新的管理模式，使各部门领导兼任董事会成员，改变了之前自上而下的系统，并将过去研发联合体的一部分重组到了创新管理板块[6]。在这一过程中，俄罗

图 1　俄罗斯国家原子能公司板块体系图

斯国家原子能公司将旗下与核科技创新相关的大部分机构和公司（除核武器研发机构等）都纳入创新管理板块，并单独成立了“科学与创新”公司。2013 年，创新管理板块员工约为 15 300 余名，占

俄罗斯国家原子能公司总员工数的 6%，仅次于核动力与核武器板块。

创新管理部是整个创新板块的领导者，负责制定决策与规划。科学与创新公司是执行者，负责以项目的形式管理创新管理板块下的13家研发机构，如图 2 所示。

2.1　创新管理部

创新管理部内部设有国际科学规划办公室、突

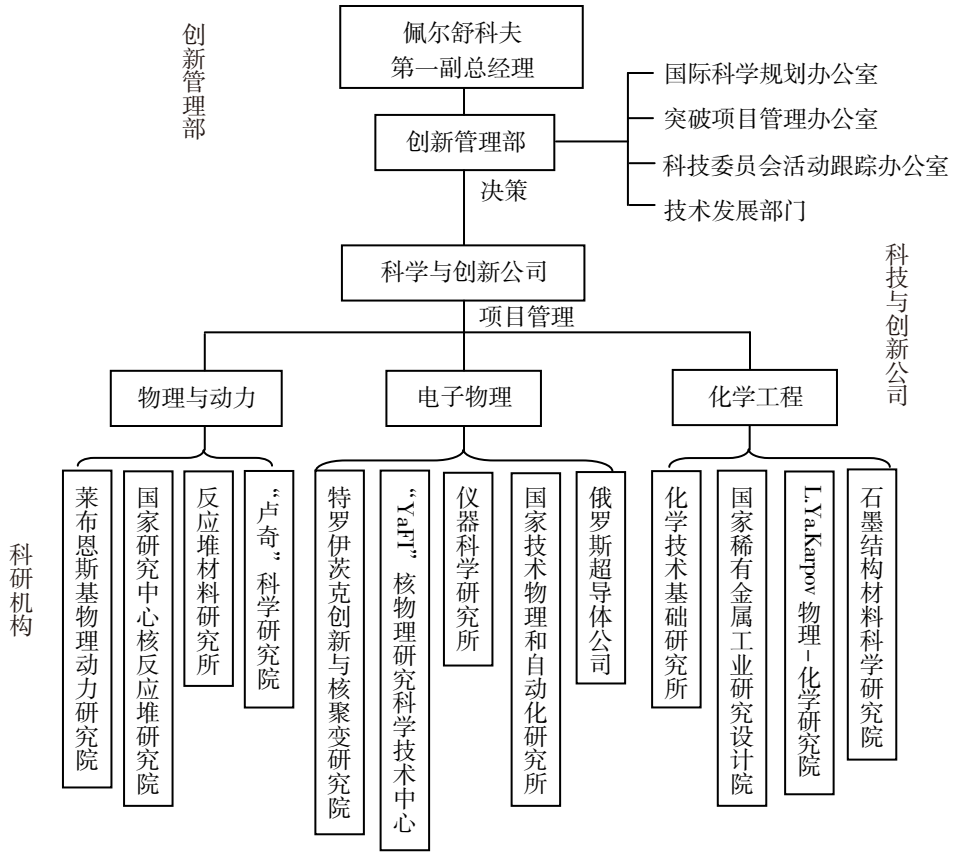

图 2　创新管理板块结构图

破项目管理办公室、科技委员会活动跟踪办公室和技术发展部门。国际科学规划办公室负责国际项目的规划管理，主持参加了创新型核反应堆和燃料循环（INPRO）和国际热核聚变实验堆（ITER）等大型国际项目。“突破项目”是俄罗斯国家原子能公司以部分项目合并成的超级项目，目的是创造有商业竞争力的新核电产业，目前主要关注快堆相关技术，由突破项目管理办公室负责。科技委员会活动跟踪办公室负责科技委员会项目的跟踪；技术发展部门负责技术的发展应用。

创新管理部主任自 2011 年起由集团公司副总经理维亚切斯拉夫・亚历山大洛维奇・佩尔舒科夫兼任，负责从集团公司层面管理整个创新管理板块。自 2011 年起他的个人履历如下：2011 年 1 月至 4 月担任俄罗斯国家原子能公司科技综合管理处第一副经理；2011 年 4 月被任命为副总经理兼科技综合管理部主任；自 2011 年 6 月担任副总经理兼创新管理部主任。

创新管理部在规划开展新项目的过程中，不仅注重对过去已开展项目的更新和延续，更关注已开展项目的成果转化问题、国内国际形势的新变化和新趋势。创新管理部以目标为导向，将各机构整合纳入到同一管理系统，并积极寻求与其他部门的合作。2014 年创新管理部成功实施了 50 多个技术项

目，确保了创新基础设施工作的进行，发展了知识管理系统，并继续开展技术创新集群发展工作。

2.2 科学与创新公司

2011 年，在组建创新管理板块的同时，俄罗斯国家原子能公司建立了一个创新管理机构——科学与创新公司（НАУКАИИННОВАЦИИ，Science and Innovation）来管理创新板块下的科研机构。该公司是一家股份制公司（JSC），位于莫斯科。俄罗斯国家原子能公司的大部分科学资产都由科学与创新公司统一管理。俄罗斯国家原子能公司创立科学与创新公司的目的是确保实现技术组合的平衡，巩固对科研院所的管理，向以项目为基础的研发组织模式转型，为创新发展提供支持。

科学与创新公司管理层分为三个层次：

第一层为总经理层。谢尔盖·彼得罗维奇·卡什列夫任公司总经理，亚力克斯·弗拉基米罗维奇·杜普任第一副总经理，尼古拉·亚历山大洛维奇·甘得拉基耶夫任执行经理。

第二层为副总经理层。副总经理有三名，分管“物理与动力”“电子物理”“化学工程”三个部门。

第三层是经理层。由 9 家下属科研机构的院长担任该公司经理（包括莱布恩斯基物理动力研究院、国家研究中心核反应堆研究院、化学技术基础研究所、国家技术物理和自动化研究所、俄罗斯超导体、“YaFI”核物理研究科学技术中心、反应堆材料研究所、石墨结构材料科学研究院和国家稀有金属工业研究设计院）。

科学与创新公司的三个部门“物理与动力”“电子物理”“化学工程”各自负责一部分研究领域，并分别负责管理 13 家科研机构 [7]，如表 2 所示。物理与动力部门下辖四家研究机构，主要涉及反应堆、研究堆、燃料制造和燃料循环等方面；电子物理部门下辖五家研究机构，主要涉及聚变、等离子和激光技术、辐射技术、检测技术等；化学工程部门下辖四家研究机构，主要涉及材料研发等。绝大多数科研院所已改制为股份制公司。

作为创新管理板块中的执行机构，科学与创新公司以项目为纽带，负责监管、协调俄罗斯国家原子能公司创新管理板块中的 13 家研发机构在科研创新方面的活动，包括开展基础和应用性科学研究、为核能的发展提供支持和进行创新开发，开展技术推广和技术许可相关工作。该公司也负责管理各机构的资产、财务和经济活动、科研基础设施和实验基地。各部门承担的俄罗斯重大科研创新项目如表 3 所示，包括突破项目、通用快中子实验堆计划、确定适合俄罗斯工业条件的国际热核聚变实验堆制造技术等。

3 启示

俄罗斯在核能技术、核技术应用、核材料与核燃料循环以及核基础科学等领域均处于世界领先水平，是我国学习和追赶的目标。研究俄罗斯的核科技创新管理模式对我国核创新体系建设和核技术创新发展具有重要的借鉴意义。

作为俄罗斯核工业的“大管家”，俄罗斯国家原子能公司在过去的几年里取得了辉煌的业绩，这与其重视核科技研发工作、加大力度优化组织结构和积极开展创新体系建设的努力是密不可分的。俄罗斯国家原子能公司创新管理工作的成功取决于以下几个方面：

（1）突出创新的重要地位

俄罗斯国家原子能公司通过组建创新管理板块，整合了其旗下的优势资源，建立了以目标为导向的管理体系。俄罗斯国家原子能公司将科研创新机构，即除武器、核电外的绝大部分研发机构都纳入了创新管理板块。作为俄罗斯国家原子能公司旗下十大板块之一，创新管理板块与核武器等板块处于同等地位，获得了俄罗斯国家原子能公司的高度重视和大力支持。

（2）加强创新管理的整体性

为了创造有商业竞争力的新核电产业，俄罗斯国家原子能公司将部分项目合并成为一个超级项目，称为突破项目，这就要求俄罗斯国家原子能公司将各机构充分整合到同一个管理系统。俄罗斯国家原子能公司通过组织体系改革，将过去松散的研究机构整合起来，保持了整个创新体系，尤其是研发体系的完整性。俄罗斯国家原子能公司委任一名副总经理兼任创新管理部主任，管理整个创新管理板块，主要负责决策和规划，提高了对创新工作的领导力，并加强了创新技术方面的国际合作。同时还成立了专门的管理公司——科技与创新公司，负责管理创新管理板块下的 13 家研究机构的资金、设施和创新项目，实现了对整个创新体系的整合、

表 2　科学与创新公司负责管理的机构

部门	机构名称	性质	研究领域
物理与动力	莱布恩斯基物理动力研究院（IPPE）	股份制公司	重点开展反应堆（尤其是快堆）与核动力领域研究，运行着国际核数据中心、俄罗斯核材料衡算与控制培训中心、辐射防护与安全领域热数据标准与参考数据工业中心等
	国家研究中心核反应堆研究院（SRC NIIAR）	股份制公司	聚焦反应堆材料科学、物理、核能工程、辐照技术、核反应堆安全、放射化学和核燃料循环、放射性核素源和放射化学
	反应堆材料研究所（IRM）	股份制公司	最近启动了 IVV–2M 研究堆
	“卢奇”科学研究院（NII NPO Luch）	联邦国家单一制企业	开发核电装置和设备、新一代燃料元件、高温材料、单晶硅材料
电子物理	特罗伊茨克创新与核聚变研究院（TRINITI）	股份制公司	聚焦等离子体物理、固体物理、半导体物理、高辐射条件下的材料特性、激光系统和气体放电激光物理和能量转换；聚变反应堆、高温等离子体和固体的诊断设备和技术、X 射线源、各种类型的激光、等离子体加速器、利用等离子体和激光束流的新型技术
	“YaFI”核物理研究科学技术中心	股份制公司	主要发展现代辐射探测设备
	仪器科学研究所（NIIP）	联邦国家单一制企业	建立了辐射研究基地，研究领域涉及电子产品和电子设备抗辐射性、发展数学模型预测辐射参数变化等
	国家技术物理和自动化研究所 (NIITFA)	股份制公司	研发设计和制造过程参数控制设备、元素分析装置、辐射设备、放射性核素电力设备、电离辐射设备，以及放射诊断和治疗、材料与产品的无损检测；为核电站、核技术公司及其他领域的公司提供服务
	俄罗斯超导体公司	股份制公司	从事超导体相关研究
化学工程	化学技术基础研究所（VNIIHT）	股份制公司	进行铀和稀有金属等的生产研发，以提高效率和性能，也包括矿石处理技术和环保技术；对俄罗斯境内放射性物质和废物信息进行收集、处理和分析
	国家稀有金属工业研究设计院（Giredmet）	股份制公司	专门从事新材料的开发
	L.Ya.Karpov 物理 – 化学研究院（KarpovNIFKhI）	股份制公司	俄罗斯历史最悠久的化学研究中心之一，是高辐射危险产品的运营者；参与国家重点创新项目，如新材料技术等
	石墨结构材料科学研究院（NIIGraphite）	股份制公司	主要研究碳材料产品生产技术，如结构石墨材料、富勒烯等，开发新材料和产品并投入生产

表 3　科学与创新公司负责管理的项目

部门	涉及领域	主要项目
物理与动力	核反应堆、创新的非核技术、研究堆、物理和动力装置、快中子堆相关研究、新动力系统、燃料制造	总统项目：突破项目、火星计划运输和能源模块（TEM）、VVER–TOI 型压水堆项目； 联邦目标计划（NTP）：SVBR–100 小型快堆技术、通用快中子实验堆项目（MBIR）； 中期项目：“悲歌”“茉莉花”、BN–VT 钠冷高温反应堆、神经材料、等离子体 – 乏燃料、核电厂设备诊断与控制工具、生产医用同位素的创新方法 长期项目：熔盐快堆、加速器驱动系统
电子物理	核聚变、等离子和激光技术、辐射技术、核医学、高温超导体、无损检测技术、检验系统	国际热核聚变实验堆； “贝加尔湖”工程； 正电子发射计算机断层显像中心，发展回旋加速器生产药品； 通过电子辐照对气体、液体和固体进行改性； 发展等离子技术
化学工程	新材料研发、稀有金属材料、结构材料、铀矿处理技术、放射化学、核物理技术、功能材料、纳米材料、纳米技术	铀矿开采与处理技术； 新材料研发项目

沟通和协调。

（3）深入完善组织管理

俄罗斯国家原子能公司改革了之前的管理模式，除加强管理集成之外，科技与创新公司下属其中 9 家科研机构的院长还加入公司领导层，加强了与各研发机构的联络，使顶层管理和底层联络有机地结合在一起，有利于激发科研机构的创新活力，实现协同创新；并且在各机构间形成了良好的研究、优势互补和竞争气氛，能够充分发挥各研究机构的优势，推进技术创新。

（4）加强研发投入

俄罗斯国家原子能公司在研发资金的投入上始终保持了较高的水平，连续数年都达到总收入的 4.5% 以上，并计划直到 2030 年都保持这一投入比例。近年来，俄罗斯国家原子能公司的投入产出成果显著，在国外取得的专利数量连年上升，创新产品和服务收入份额屡创新高，计划 2030 年占到总收入的 40%。

科技创新能力是第一生产力，也是企业在市场中的核心竞争力。中国核工业集团公司（以下简称中核集团）近年来，整体推进管理体制创新、优化创新环境，也向各单位积极传达了加强自主创新的精神，但在各单位协作、共同参与创新方面尚有不足，仍然存在各单位各自为战的情况。中核集团在产研融合方面构建了从总部、事业部到基层单位的三个中心管控模式，取得了一定成效，在至关重要的科技创新体系建设方面，也应进一步深化组织机构改革，完善管理体制，将创新作为一个独立的、具有重要地位的工作来抓，突出其重要地位。

与中核集团类似，俄罗斯国家原子能公司拥有完整的核工业产业链，领导涉及几乎所有核相关领域的科研院所。它在创新管理模式上的改革提供了良好的经验，中核集团未来或可借鉴俄罗斯国家原子能公司的管理模式，整合优势资源，构建独立的创新管理部门和机构，并由下属机构的领导参与决策，以提高创新工作的地位、加强各研究单位的联络和协作创新，有助于开展多机构参与的创新项目和国际化项目。

在研发资金投入方面，中核集团近年来加大了研发投入力度，2014 年投入达到 21.2 亿元，占主营业务收入的 3.5%。虽然自主投入力度相比俄罗斯国家原子能公司有一定的差距，但在未来尚有追赶的空间。■

参考文献：

[1] 宋克祥，李玉东 . 俄罗斯核工业缘何世界领先 [J]. 中国核工业，2014（7）：48-51.

[2] ROSATOM. Science and innovation[EB/OL].[2016-11-16]. http://www.rosatom.ru/en/rosatom-group/science-and-innovation/.

[3] ROSATOM. ROSATOM Public Annual Report 2014[R/OL].[2016-11-16]. http://www.rosatom.ru/upload/iblock/661/661e5b99fa4ad0eca00bfde76055b503.pdf.

[4] Thomson Reuters Zawya. ROSATOM is among top 10 world's innovative companies in the nuclear power industry [EB/OL].[2016-11-16]. http://www.zawya.com/mena/en/story/ZAWYA20160718125603/.

[5] 李玉东 . 俄罗斯核能强势出口启示录 [J]. 中国核工业，2014（8）：23-25.

[6] ROSATOM. State Atomic Energy Corporation ROSATOM Annual Report 2011 [R/OL].[2016-11-16]. http://www.rosatom.ru/upload/iblock/249/24905d24266b5cea87be9127864972f1.pdf.

[7] Наука и инновации. Структура дивизиона[EB/OL].[2016-11-16]. http://niirosatom.ru/struktura-diviziona/.

Science & Technology Innovation Management of ROSATOM

XIA Meng-die, XIA Yun, JIANG Lin

（China Institute of Atomic Energy，Beijing　102413）

Abstract: ROSATOM is in charge of Russian nuclear industry and attaches great importance to the innovation work. Through series of reform works, ROSATOM has become one of the world's leading enterprises in nuclear technological market. This paper introduces innovation development and innovation management mode of the ROSATOM, especially the managing mode of "Science and Innovation" company and its bearing projects, and finally gives several suggestions for China's nuclear innovation work.

Key words: Russia; nuclear industry; ROSATOM; management mode of scientific and technological innovation; "Science and Innovation" company