

中俄科技合作现状分析与发展对策

◆ 孙 键 刘 云 熊 政

摘 要 中俄两国科技互补性强,从战略高度继续扩大两国的科技合作,对促进两国的科技经济发展具有重要意义。本文介绍了俄罗斯的科技优势,对“十五”期间国际科技合作重点项目计划中对俄合作项目执行情况及成果效益进行了实证分析;并针对当前中俄科技合作中存在的问题,提出了进一步开展中俄科技合作的若干政策建议。

关键词: 中俄科技合作 科技优势 发展对策

一、引 言

在全球化背景下,中俄两国经济基础和发展历史的不同在一定程度上赋予了双方很强的互补性质,地缘政治因素客观上也推动着中俄两国之间广泛的互利合作。中俄两国在科技创新方面各有优势,有着很大的互补性。1992年12月16日中俄双方正式签订《中华人民共和国政府和俄罗斯联邦政府科学技术合作协定》,2000年11月在中俄两国总理定期会晤期间,双方正式签署《创新领域合作的谅解备忘录》,2006年和2007年中俄两国互办“国家年”,表明两国政府对科技合作的高度重视。

近年来,两国科技合作取得很大进展,双方都从中获得很大利益。从战略高度继续扩大两国的科技合作,增强两国的创新能力,“做共同创新的科技合作伙伴”成为两国战略协作伙伴关系的重要内容,符合两国的根本利益^[1]。在中俄科技合作分委会例会上,双方讨论了从政府层面推动开展一些中长期、大规模科技合作项目的问题,并为此交换了一批重点合作项目清单。这些项目所涉及的领域基本上是俄罗斯的优势领域,而且绝大多数在我国中长期科技发展规划纲要中也是重大或重点项目,开展好这些项目的合作有助于通过有效的合作提高两国科技合作水平。

本文作者:孙 键,科学技术部国际合作司;刘 云、熊 政,北京理工大学管理与经济学院

二、俄罗斯的科技现状

俄罗斯在前苏联时代,许多研究都处于世界领先水平,在数学、理论物理、核物理、激光、超高频电子、能源、材料科学以及航空航天器材等方面都取得了巨大的成就。据不完全统计,目前俄罗斯科技人员约有88.5万人,其中研究人员约41万人,技术人员7.2万人,科研辅助人员23万人。物理学和数学方面的人才比重上升,而技术人员数量则下降。

俄罗斯的科研体系大致可分为3大系统:科学院研究系统、工业设计研究系统以及高等院校和附属科研系统。科学院研究系统以俄罗斯科学院、俄罗斯工程科学院、俄罗斯联邦工程科学院3大综合研究院为核心,包括俄罗斯医学科学院、俄罗斯农业科学院、俄罗斯林业科学院等专业研究院及其遍布全国的分支机构,它们以基础理论研究见长,拥有数以百计的科学院士、通讯院士和工程院院士,其中有很多人享有很高的国际声誉。俄罗斯的工业设计研究系统门类齐全、体系完备并与工业生产部门联系密切,具有很强的创新能力,其中有许多是蜚声世界的制造设计机构,如苏霍伊飞机制造局、图波列夫飞机设计局等。俄罗斯的高等院校有良好的教学与研究相结合的传统,许多著名大学既是教育中心,也是科研开发中心,如:莫斯科大学、圣彼得堡大学、鲍曼科技大学、圣彼得堡科技大学、莫斯科动力学院、莫斯科航空航天大学等。据2003年统计,俄罗斯共有各类科研机构3797个,其中科学研究组织2564个,设计局228个,勘探设计组织68个,实验工厂28家,高等院校393所,科研生产企业248家,其他科研机构268家。这些科研机构主要集中在应用领域,其中21%集中在3大科学院^[2]。

前苏联解体后,俄罗斯仍保持了科技体系的完整性,而且在基础研究方面屡有建树。2000年5月,俄联邦政府对本国科技实力进行了全面评估,结果表明,在当今世界102项尖端科学技术中,俄罗斯有77.43%处于世界前列,其中52项保持世界主导地位,27项具有世界一流水平。

在高新技术研究方面,俄罗斯在许多领域始终保持着世界领先地位。据俄罗斯联邦工业科技部的

调查,在当今世界决定发达国家实力的 50 项重大技术中,俄罗斯在航空航天技术、新材料技术等 12—17 项技术领域可以同西方发达国家一争高下;在当今世界决定发达国家实力的 100 项突破性技术中,俄罗斯有 17—20 项具有国际领先水平,有 25 项经过 5—7 年的努力可以达到国际水平。根据美国的评价表明,在信息交换、处理和信息安全技术,定位、导航和定时技术(包括惯性导航和相关配件、重力仪和梯度仪以及无线电和数据导航系统工程等),能源储存、整流技术,以及生物传感器技术等方面,除美国外,世界上只有俄罗斯具有全面的研制与开发能力,而在能源转换和发电技术方面,俄罗斯又在美国之上^[3]。

俄罗斯最值一提的是军工和宇航技术,这两个领域集中了俄罗斯最优秀的科研力量,也最集中地体现了俄罗斯的科技潜能。无论在宇宙太空的研究开发方面,还是在各类尖端武器的研究制造方面,俄罗斯都毫不逊色于美国。武器专家们认为,俄罗斯的等离子体武器技术至少要领先美国 50 年以上,俄罗斯载体激光制导武器的射程远远超过美国,俄罗斯潜艇的隐身性和壳体保护性均优于美国同类产品。俄罗斯是世界上唯一能全面掌握空间站制导、发射和回收技术的国家。其小卫星总体设计技术及其姿态与轨道控制和发射、自主导航、登月飞行技术和空间飞行器系统技术、载人飞船部件、卫星和飞船材料抗高速粒子撞击技术以及空间材料加工技术等都处于世界前列^[4]。

三、“十五”期间中俄科技合作项目 实施总体情况

国际科技合作重点项目计划是国家层面上首个旨在通过整合、统筹,充分利用全球科技资源,提高我国自主创新能力的对外国际科技合作与交流平台。“十五”期间,通过该计划的实施,推动了中俄科技合作平台的建立,充分调动了全国各地、部门的科技合作资源,拓宽了合作渠道和合作领域,深化了合作内容,有效地推动了中俄科技合作的发展。

1. 项目安排

2001—2005 年,我国共资助对俄合作项目 95 项。项目归口部门所在地涉及 21 个省份,项目集中于北京、黑龙江、吉林、浙江、四川、湖南和山东 7 省区,占项目总数的 73%,如图 1 所示。

“十五”期间,中俄科技合作项目类型主要为基础研究和应用研究(图 2),分别占项目总数的 20%

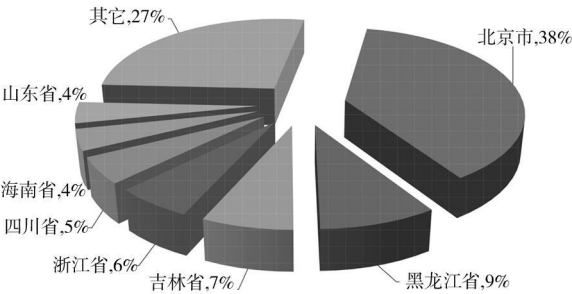


图 1 2001—2005 年中俄科技合作项目国内地区分布

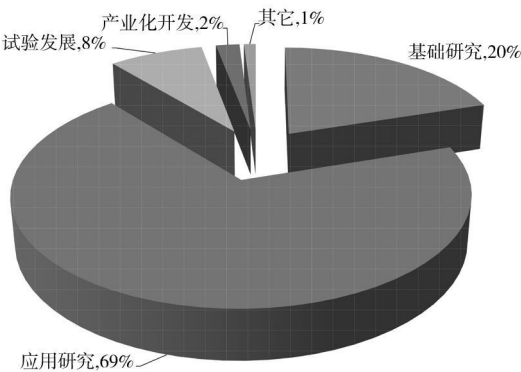


图 2 2001—2005 年中俄科技合作项目类型分布

和 69%，涉及地球科学、生命科学、环境科学技术、材料科学技术、化学与化工、交通科学技术、工程与技术、信息科学技术、能源科学技术及前沿与交叉等 10 大专业领域,主要集中在材料科学技术和工程与技术两大领域(表 1,图 3)。

表 1 中俄科技合作项目领域分布

学科领域	科研院所 承担项目数	大专院校 承担项目数	企业承担 项目数	合计
能源科学技术	4	6	0	10
信息科学技术	4	2	2	8
材料科学技术	15	9	0	24
工程与技术	10	9	1	20
化学与化工	4	0	0	4
地球科学	5	0	0	5
前沿与交叉	1	2	1	4
生命科学	9	1	2	12
交通科学技术	1	1	1	3
环境科学技术	4	1	0	5

图 4 是中俄科技合作项目承担单位的类型分布。从图 4 可看出,中俄科技合作项目大部分由大专院校和科研院所承担,其中科研院所所占比例最大。此外,企业也承担了一些合作项目。

由表 1 可看出,大专院校与科研院所在各领域

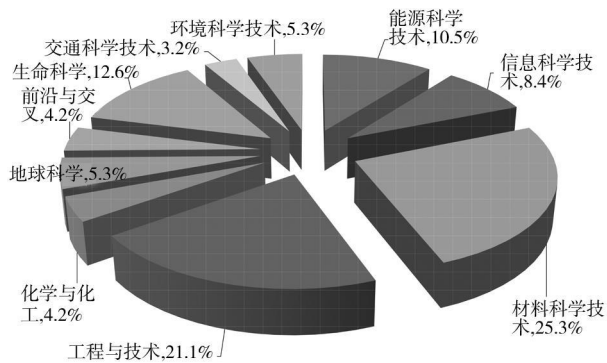


图 3 2001—2005中俄科技合作学科领域分布

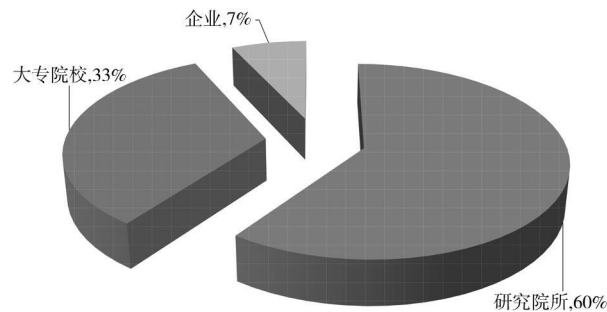


图 4 2001—2005中俄科技合作项目承担单位类型分布

所占比重显著,其中化学与化工、地球科学领域的中俄科技合作项目都为科研院所承担。大专院校承担项目数在能源科学技术、前沿与交叉、工程与技术和材料科学技术领域占据较大比重,其中在能源科学与技术领域和前沿与交叉领域所占比重大于科研院所。企业承担项目所占比重较小,主要分布于信息科学技术、交通科学技术、生命科学、前沿与交叉和工程与技术 5大领域,其中在交通科学技术领域所占比重相对较大。

2 经费投入

据不完全统计,“十五”期间,国家财政投入的“国际科技合作与交流专项”经费及科技部 3大计划配合投入的国际科技合作项目经费中用于对俄合作的经费总计 10 107万元,引导其他部门和地方配套投入了 4 682万元,项目承担单位自筹经费 34 068万元,外方合作单位投入了 3 420万元。“十五”期间,国际科技合作计划通过集成、整合共投入中俄合作经费累计约 52 277万元。

从统计数字看(图 5),2002年项目经费投入最大,2003—2005年经费投入差别不大,2001年最少。

3 人员投入

“十五”期间,共有 2 453位研究开发人员参加了中俄科技合作项目,其中中方参加人员为 2 108

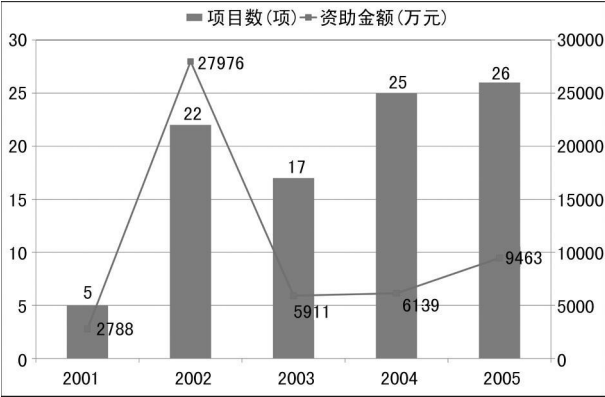


图 5 2001—2005中俄科技合作项目经费投入年度分布

人,俄方参加人员为 345人(见表 2)。中方参加人员中有 47.91%具有高级职称,14.23%具有博士学位;俄方参加人员有 76.81%具有高级职称,57.1%具有博士学位。表 3为各领域参加人员高级职称的比例,其中中方在信息科学技术领域和工程与技术领域参加人员中高级职称的比例偏低,而俄方在交通科学技术领域参加人员中高级职称比例偏低。

表 2 2001—2005中俄科技合作项目参加人员统计
(单位:人)

立项年度	项目数	总人数	中方人数	俄方人数
2001	5	98	83	15
2002	22	1244	1152	92
2003	17	190	152	38
2004	25	358	255	103
2005	26	563	466	97
总计	95	2453	2108	345

表 3 各领域参加人员中高级职称的比例

学科领域	中方高级职称比例	俄方高级职称比例
能源科学技术	50.0%	50.0%
信息科学技术	31.6%	50.0%
材料科学技术	55.4%	76.6%
工程与技术	27.4%	64.2%
化学与化工	44.2%	73.7%
地球科学	64.2%	83.3%
前沿与交叉	58.3%	53.8%
生命科学	46.2%	66.7%
交通科学技术	52.4%	33.3%
环境科学技术	61.4%	75.0%

四、“十五”期间中俄科技合作项目
成果和效益分析

在对俄科技合作中,通过引进、吸收俄方先进技术,为解决制约我国科技、经济发展的重大技术瓶颈和科学难题起到了积极作用;通过创建双边国际合作与交流基地,建立了良好的国际合作环境和机制;通过跟踪、参与科学技术前沿,有力推动了我国科学技术的快速发展。例如:在某载人潜水器中,通过中俄科技合作,使我国成为为数不多的几个拥有自主知识产权的某领域潜水设计技术国家,为我国在该领域科学的发展和某地质条件下矿产资源的勘探提供了技术保障。

“十五”期间,中俄科技合作紧密围绕我国的国家目标,坚持“以我为主”、“有所为,有所不为”的方针,政府间国际科技合作的层次和实效得到很大提高,取得了丰硕的成果。据不完全统计,至2007年底,“十五”国际科技合作计划支持的对俄合作项目已结题28项^[5]。

1 论文产出情况

通过国际科技合作计划的实施,中俄科技合作结题项目共发表了论文596篇,其中国内发表论文415篇,国外发表论文181篇;其中109篇被SCI收录,77篇被EI收录。

表4 中俄科技合作论文产出效率(单位:篇)

领域	论文总数	SCI/EI数	专项经费(万元)	百万专项经费产出论文总数	其中SCI/EI论文数	项目平均产出论文数	其中SCI/EI论文数
能源科学技术	83	8	990	8.38	0.81	8.30	0.80
信息科学技术	80	12	563	14.21	2.12	10.00	1.50
材料科学技术	171	80	1865	9.17	4.29	7.13	3.33
工程与技术	200	8	4517	4.43	0.18	10.00	0.40
化学与化工	4	3	225	1.78	1.33	1.00	0.75
地球科学	18	5	408	4.41	1.23	3.60	1.00
前沿与交叉	8	4	293	2.73	1.37	2.00	1.00
生命科学	118	11	956	12.34	1.15	9.83	0.92
交通科学技术	6	1	230	2.61	0.43	2.00	0.33
环境科学	13	4	250	5.20	1.60	2.60	0.80

数据说明:统计范围为2001—2005年立项的28个已结题项目(截至2007年底),以及67个未结题项目的成果进展数据。

由表4数据可看出,中俄科技合作各领域百万元专项经费产出SCI/EI论文数及项目平均论文产出SCI/EI论文数差异显著。10大领域中材料科学技术的SCI/EI论文产出效率最高,信息科学技术和前沿与交叉的SCI/EI论文产出效率较高。

2 专利产出情况

截至2007年底,“十五”期间立项的中俄科技合作项目已申请国内发明专利111项,申请国外发明专利53项,获国内外专利授权共计56项,其他类型专利47项(表5);制定国家标准19项,行业标准12项。

表5 中俄科技合作专利产出效率(单位:件)

领域	国内专利申请数	国外专利申请数	获得专利授权数	千万专项经费获得专利授权数	项目获得专利授权均数
能源科学技术	3	3	3	3.03	0.30
信息科学技术	2	1	1	1.78	0.13
材料科学技术	20	5	6	3.21	0.25
工程与技术	54	31	32	7.08	1.60
化学与化工	2	1	1	4.44	0.25
地球科学	1	1	1	2.45	0.20
前沿与交叉	2	1	1	3.41	0.25
生命科学	15	6	6	6.28	0.50
交通科学技术	0	0	0	0.00	0.00
环境科学	12	4	5	20.00	1.00

数据说明:统计范围为2001—2005年立项的28个已结题项目(截至2007年底),以及67个未结题项目的成果进展数据。

“十五”期间,中俄科技合作各领域千万元专项经费获得专利授权数的差别非常显著,相对其他领域,环境科学领域获得专利的能力最高,每千万元专项经费获得专利授权数为20件,交通科学技术领域获得专利能力相对最低。

3 人才技术的培养和引进

至2007年底,通过中俄科技合作项目的实施,已培养博士后33人,博士168人,硕士133人,培养各类工程技术人员111人。引进博士后6人,博士46人,硕士160人,工程技术人员6人。此外,引进外方关键技术120项。

五、加强中俄科技合作的对策与建议

中俄两国在科技方面具有很强的互补性,进一步开拓这一方面的潜力,是今后实施中俄科技合作的主要导向,在对“十五”期间“国际科技合作重点项目计划”中对俄合作项目进行分析的基础上,本文认为,今后开展中俄科技合作应重点完善以下对策和管理措施。

(1) 加大对中俄科技合作的投入力度,促进重点领域的合作与交流

通过加大国际科技合作经费投入力度,大力推动与俄方一流机构和一流人才开展合作研究,促进

重点领域跨越式发展,特别是在新能源、资源与环境、生物医药、农业、信息科学、材料与先进制造以及俄方其他具有明显优势的高科技领域的合作,通过引进消化吸收再创新,着力解决制约我国经济、科技发展的重大科学问题和关键技术瓶颈,同时,注重加强以经济利益驱动的高科技产业化方面的合作。

(2) 完善中俄科技合作项目评审、立项机制

在项目选择上,重点支持周期长、投入大、对国民经济显示度高的重大项目开展对俄合作。在项目评审机制上,计划管理部门应加强专家库及包含项目申请人、项目负责人、承担单位、项目组织部门等在内的信用管理体系建设,加强监督,健全项目管理、咨询的监督制约机制。

(3) 开展中俄科技合作项目绩效评估,加强项目监督检查和跟踪管理

开展绩效评估,有利于加强对项目效果的监督检查。应委托第三方组建专家组开展中俄科技合作项目评价研究;建立相应的绩效评价指标体系,运用合理方法分析对俄合作项目取得的成效,及时发现问题;建立并完善对年度结题(完成)验收项目进行绩效考核的机制,提高合作效率。

(4) 完善成果管理机制,重视知识产权的保护

在对俄合作中,应提高项目执行者的知识产权保护意识,强化知识产权管理,充分体现“以我为主、互利共赢”的合作方针,维护国家利益,保护中方创新成果。项目承担单位在与俄方合作单位签订项目合作协议时,应设立知识产权专门条款或者双方另行签署专门的知识产权协议,对合作中所涉及或产生的知识产权归属及权益分配、违约责任、争议处理等知识产权事项做出具体约定。

(5) 采取灵活多样的科技合作方式

在对俄合作中,可以灵活采取技术许可、技术转让、顾问咨询、技术服务、人员交流培训、合作研发、合作生产以及合作基地建设等多种形式,动态了解俄罗斯最新科技水平、最新适用技术和人才状况,在国家、部门和单位多个层次上积极开展各种形式的中俄科技合作。

(6) 加强中俄科技合作基地建设

以国家和地方的发展战略、产业政策及市场需求为导向,以引进、消化和吸收俄罗斯高新技术、促进我国自主创新能力为目标,在政府的支持和指导下,建立一批对俄科技合作的科研、中介和孵化基地。

参考文献

- [1] 任晶晶. 战略协作伙伴关系框架下的中俄科技合作. 全球科技经济瞭望, 2005 (4): 40—43
- [2] 孙托宁, 李凡. 中国与俄罗斯科技合作的问题与对策. 中国软科学, 2003, (3): 101—104
- [3] 王晶. 关于中俄科技合作相互制约因素的简要分析. 黑龙江民族丛刊, 2001, (2): 114—116
- [4] 莫斯科中俄科技园. 雄厚的俄罗斯科技潜力, 2006
- [5] 科学技术部. 2006国际科技合作计划年度报告, 2007

Status Analysis and Development Countermeasures of R&D Cooperation between China and Russia

Sun Jian

Department of International Cooperation

MOST, Beijing 100862

Liu Yun, Xiong Zheng

School of Management and Economics Beijing Institute of Technology Beijing 100081