

俄罗斯应对全球气候变化的科技举措 及其对我国的启示

陈 强

(新疆维吾尔自治区科学技术厅, 乌鲁木齐 830011)

摘 要: 本文介绍了全球气候变化对俄罗斯的影响, 以及俄罗斯采取的减缓和适应举措, 分析研究了俄罗斯应对气候变化的政策选择、双边合作领域等, 对我国应对气候变化相关政策的制定具有积极的借鉴作用。

关键词: 俄罗斯; 气候变化; 巴黎协定; 节能减排

中图分类号: P467 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.04.009

2015 年 11 月 30 日至 12 月 11 日, 在巴黎北郊的布尔歇展览中心举行的巴黎气候峰会(《联合国气候变化框架公约》第 21 次缔约方大会暨《京都议定书》第 11 次缔约方大会)上, 近 200 个缔约方达成了新的全球气候协定——《巴黎协定》。各方把“全球气温升高控制在 2 摄氏度以内”作为目标, 并为把升温幅度控制在 1.5 摄氏度以内而努力。与会各方普遍认为, 巴黎大会成为气候谈判的历史性转折点, 标志着世界各国在应对全球气候变化问题上采取了统一的立场。俄罗斯作为全球温室气体排放的主要国家之一, 其节能减排力度以及采取何种措施深受各方关注。

1 俄罗斯节能减排的形势及落实《巴黎协定》的有关部署

1.1 全球气候变化对俄罗斯的影响

根据《2014 年俄罗斯环境保护状况》国家报告发布的数据, 1976—2014 年, 全球温度每 10 年平均升高 0.17 摄氏度, 俄罗斯同期每 10 年升高 0.42 摄氏度, 是全球平均水平的 2.5 倍; 伴随着气温的升高, 不同地区表现出不同的气候变化特征,

极端天气数量不断增长。俄罗斯 2014 年的相关记录显示, 俄罗斯当年共发生了 569 起极端天气事件, 最严重的一次是阿尔泰边疆区发生的水灾, 洪水淹没了 17 个区的 1.65 万公顷土地, 造成近 10 亿卢布的损失; 此后的 2015 年, 贝加尔斯克的干旱又导致了大面积的火灾^[1]。

对于全球气候变化带来的影响, 俄罗斯各界从不同角度发表自己的看法, 并进行了预测, 他们认为: 气候变化导致的干旱将使俄罗斯粮食产区的收成减少, 按现有的粮食加工和育种水平来看, 未来 5 ~ 10 年内, 俄罗斯个别地区粮食产量将减少 15% ~ 20%, 而水资源充沛的非黑钙土地地区粮食产量则不会减少; 最近 10 年, 气候变暖使得俄罗斯北极地区冻土带的南缘向北后退了 40 ~ 80 公里, 部分永久冻土层出现了季节性消融; 到 2015 年, 俄罗斯的火灾发生期延长了 40%; 气候变化会使俄罗斯中纬度地区春天时间缩短, 冬季变得更加漫长, 夏季更加炎热; 未来 10 年内, 俄罗斯人口稠密的欧洲地区、南部地区和西南地区水资源将减少 10% ~ 20%; 由于气候的变化, 到本世纪末, 莫斯科地区将从森林带过渡到森林草原带, 目前俄

作者简介: 陈强(1972—), 男, 新疆维吾尔自治区科学技术厅国际科技交流处主任科员, 主要研究方向为国际科技合作。

收稿日期: 2016-04-02

斯的库尔斯克和奥廖尔州已出现了这样的趋势^[2]。

综上所述，俄罗斯的生态和经济学家普遍认为，全球气候变暖导致俄罗斯极端天气的出现频率增加、规模扩大，对俄罗斯境内一些地区的农业生产造成了巨大损失，除了供暖费用降低外，气候变暖实际上不会给任何地区带来积极的影响。

因此，俄罗斯对世界各国达成《巴黎协定》持积极肯定的态度，俄罗斯总统特别代表还专门发表了俄罗斯对气候问题的声明，表示解决全球气候变化是关系各国稳步发展、摆脱贫困和提升国民福祉的重要问题。

1.2 俄罗斯节能减排的形势和任务

根据俄罗斯气候变化网发布的各个国家和地区二氧化碳排放量占全球比重的排名，中国为24%、美国21%、欧盟12%、印度8%，俄罗斯为6%，排名第5位。

俄罗斯官方公布的数据显示，俄罗斯的二氧化碳排放量主要来自能源行业，超过总量的1/3；第2位是煤炭、石油和天然气开采，占16%；第3位是工业和建筑行业，约占13%；此外交通排放占7.7%，农业生产占5.3%。

目前，俄罗斯经济发展的能耗是世界平均水平的2.3倍，是欧盟的3.2倍。据此，有俄罗斯专家认为，俄罗斯目前有39%~47%（约3.5亿吨标准燃料）的节能潜力，相当于俄罗斯在电力生产、输送以及工业和非生产领域建筑热能损耗的总和。因此，节约能源、提高能源使用效率被认为是俄罗斯实现减排最有效、也是最具潜力的手段^[3]。

俄罗斯在2015年巴黎大会上承诺，计划到2030年，在1990年二氧化碳排放水平上减少30%（此前，俄罗斯国内各类发展计划中涉及的减排目标是25%）^[4]。在巴黎气候大会召开期间，俄罗斯自然资源与生态部部长顿斯科伊还专门就此发表谈话指出，尽管《巴黎协定》中没有规定每个国家的减排目标，但俄罗斯决定，到2030年，在1990年的水平上减排30%，到2025年，俄罗斯GDP单位能耗降低25%，电能消耗减少12%，到2035年，每年采用节能技术节省相当于2亿标准燃料的能量。

1.3 俄罗斯节能减排的工作部署

俄罗斯节能减排总体工作分为三个阶段：

2015—2016年为第一阶段，制定节能减排行

动监督、报告和检查制度的法律框架，按照统计报告制度。从2016年开始，每年直接排放超过15万吨二氧化碳当量的能源和生产类企业，包括承担客货运任务的航空和铁路企业，要报告碳排放的相关信息数据，由独立的专业机构对企业履行节能减排承诺完成情况进行检查和评价。

2017—2018年为第二阶段，改进和完善节能减排监督、报告和检查制度，将涉及间接排放的行业和部门也纳入管理，并且从2017年开始，所有年排放超过5万吨二氧化碳当量的部门，都要报告排放数据信息。

2019—2020年为第三阶段，根据俄联邦2020年前节能减排行动计划及2030年规划，确定下一步节能减排监督、报告和检查制度的行动方案^[5]。

此外，由俄罗斯经济发展部负责制定并实施限制工业生产温室气体排放的相关举措，并参照欧盟国家的做法，实行“最佳可行技术”管理制度。2014年12月23日，俄联邦第1458号政府令发布了《关于“最佳可行技术”定义及“最佳可行技术”编制、实施和指南相关发布的办法》；第2178号联邦政府令公布了2015—2017年各行业“最佳可行技术”阶段性的工作进度表。

1.4 俄罗斯设定节能减排目标的依据

根据俄罗斯经济发展部的预测，2008—2020年，俄罗斯能够用降低能耗所节约的能源来弥补增长的能源消费量。另一数据显示，自1998年到2008年全球金融危机发生前，俄罗斯GDP碳强度（单位GDP二氧化碳排放量）和经济发展的能耗呈逐步降低趋势，平均每年降低5%，2000年降幅最高，为7.5%。

俄罗斯除了挖掘自身潜力、采用不断提高能源使用效率这一手段达到减排目的外，从巴黎大会前夕俄罗斯总统特别代表发表的声明看，俄罗斯还计划大力发展包括风能、太阳能、小水电和生物质能等可再生能源发电。计划到2035年可再生能源发电扩大到近15倍，从目前的20亿兆瓦时扩大到290亿兆瓦时，装机容量从0.4吉瓦提高到9吉瓦，增长21.5倍。俄罗斯还正在加紧研制单壁碳纳米管材料，这种材料添加到基础材料中可有效改变原有材料的性质，据俄罗斯专家预测，使用该材料到2030年可减少1600亿~1800亿吨当量的碳

排放。据联合国粮农组织公布的数据，2001—2010年，每年全球由于土地开发和森林砍伐而导致产生约30亿吨二氧化碳当量，而俄罗斯在近60年中森林覆盖面积提高了17%，2014年达到7.71亿公顷，有效缓解了二氧化碳排放。俄罗斯在国际社会也多次申明，森林在吸收二氧化碳、应对全球变暖挑战中具有重要作用^[6]。

此外，俄罗斯水电装机容量也具有相当的规模，大型水电站发电量占全国总发电量的17%，2013年，装机容量为3吉瓦的20台设备投入使用，其中相同功率的蒸汽燃气机比汽轮发电机减排30%~50%。

2 俄罗斯应对气候变化的举措

2.1 减缓气候变化方面的举措

2.1.1 燃煤发电领域

俄罗斯联邦政府于2014年6月21日发布第1099号令，修订了《2030年前俄罗斯煤炭工业发展规划》，涉及生态安全的内容得到进一步强化，强调了发展煤炭工业的地区要运用综合手段进行管理，减少人为因素对环境的影响。主要措施包括：通过税收优惠鼓励建设环保设施，使用环保设备；对污染物和废弃物排放实行定量管理；免征企业使用“最佳可行技术”设计和施工期间的排污费；对于煤层脱气开采，利用瓦斯矿通风系统回收甲烷并进行利用，使用烟气锅炉净化空气污染物，以降低露天爆破采矿的污染物释放。

俄罗斯经济发展部还将相关节能减排的项目计划列入俄联邦《2012—2020年环保》和《能源效率与能源发展》国家项目计划中，计划到2030年在保证工业和环境安全及使用安全煤炭开采技术方面达到发达国家水平。

2.1.2 能源开发领域

俄罗斯正在修订的2035年能源发展战略，提出了从原料能源向创新发展转变的目标。2014年3月19日，俄罗斯发布了第398号《关于淘汰过时低效技术设备举措》的联邦政府令，2014年7月3日出台了第1217号《2018年前能源燃料行业新技术与新材料推广路线图》联邦政府令，路线图实施分为三个阶段。

第一阶段为2014—2015年，确定能源领域推

广使用新技术和新材料的300个国家项目清单，包括起草关于与技术平台协作实施高效燃煤发电机组中试项目的建议书。

第二阶段为2015—2018年，建立国家能源发展预测体系，制定推广“最佳可行技术”配套的组织和财政管理制度，启动能源领域300个国家工业试验装置项目的研发，并在2017年制定出下列领域施行“最佳可行技术”的分项指南：石油开采、天然气开采、油气加工、煤炭开采和加工，以及降低大型工业企业能源生产损耗技术领域。

第三阶段为2018—2022年，完成300个国家环保达标改造项目和所有新建项目，提高环境保护费征收标准，做到征收费用与环境保护支出持平，不再审批不符合“最佳可行技术”标准的新建和改造项目。

到2022年，在能源领域全面实施“最佳可行技术”标准和推广能源开发新技术。

2.1.3 天然气开发领域

俄罗斯天然气工业公司是俄罗斯境内从事天然气开采、运输、储存和销售业务的最大的公司，其温室气体排放量占俄罗斯天然气工业温室气体排放的95%以上。按照俄罗斯天然气工业公司的节能减排规划，到2020年将节约257亿立方米天然气，降低11.4%以上的单位损耗。在2020年之前，减少温室气体排放4860吨二氧化碳当量，与2010年相比减少35%。

据统计，俄罗斯天然气公司2011年二氧化碳排放当量为1.334亿吨，通过实施技术改造和节能减排措施，2012年降到了1.238吨，2013年为1.222吨。甲烷排放量也在逐年减少，2009年为6040万吨二氧化碳当量，2010年为5230吨，2011年为4280吨，2012年为4170吨，2013年为4060吨。

2.1.4 核能开发领域

俄罗斯把核能开发视为解决能源和生态问题最具潜力的有效手段之一，认为建设核能发电项目以及延长核电项目寿命可以有效地改变俄能源结构中排放二氧化碳的比例。俄罗斯国家原子能集团公司的数据显示，2014年俄罗斯核能康采恩核电站的发电量为1804.75亿千瓦时，占俄罗斯全国发电量的17.2%，比2013年增加了4.8%，超计划指标

3.1%，发电量创历史最高水平的同时，也保持了近些年来最好的安全运行水平。2014年，除了使用压水反应堆技术筹建的库尔斯克2号核电站的两台机组外，俄罗斯在建的核电机组还有9台。俄罗斯国家原子能集团公司实施的《2010—2015年及2020年前新一代核电技术》联邦专项计划支持的一批闭合式循环快中子反应堆研究项目也取得了很好的效果，有望在提高核能利用方面发挥积极作用。

根据俄罗斯核能发展规划，俄计划通过新建和提高现有机组产能的方式，到2020年将核能发电提高到全国总发电量的18%，2035年达到20%。

2.1.5 可再生能源利用领域

按照俄罗斯联邦《电力法》，国家支持专业从事可再生能源发电的企业在电力批发交易市场上销售电能，电网公司按照地方联邦主体规定的价格购买可再生能源电力，差价由国家补偿。国家还支持零售市场购买使用可再生能源电力，联邦预算对超过25兆瓦功率可再生能源发电企业的电网连接费用进行补贴，补贴额度不超过电网连接费用的50%，每户企业不少于3000万卢布。此外，俄罗斯还针对可再生能源发电企业施行下列措施：简化企业资格审查程序；发电规模确认；制定技术上相对独立的可再生能源发电企业向地区电网公司供电的销售补偿办法；确定零售市场价格参数；确定定价原则。

2013年3月28日，俄罗斯发布了第861号联邦政府令《关于2020年前以竞标方式产生的可再生能源发电建设项目在批发市场价格区间销售电力的办法》，确定了通过竞争的方式产生可再生能源发电企业的名单，由电网公司与其签署供电协议。产生的76个项目中，太阳能发电项目65个、风电项目8个、小水电项目3个。俄罗斯计划2014—2020年间，使可再生能源发电项目输入功率达到1080.8兆瓦，建设总投资1110亿卢布^[7]。

2.2 适应气候变化方面的举措

(1) 规划设计

俄联邦政府授权俄罗斯经济发展部，根据气候变化预估的风险对经济社会发展计划作出相应调整，以降低人为活动对气候的影响。同时，俄罗斯

经济发展部还规划了国家节能减排路线：一是建立温室气体排放登记系统，会同俄工贸部、自然资源与生态部和能源部共同制定温室气体排放监测、报告和检查的规划方案；二是对2020年前各行业温室气体减排进行评价，并对2030年的前景作出预测，会同有关部门拟定经济部门各行业减排目标的建议；三是提出国家调控温室气体排放措施的建议，包括在地方联邦主体实施减排试点、提供联邦财政补助等。

(2) 农业领域

俄罗斯出台了《农工综合体抗灾及恢复生产所需费用的原则建议》，提出了灾后恢复生产要与本地生态特点相适应的原则，要求通过水、空气和养分的搭配管理，将气候变化对农业生产的影响降到最低。节能减排的举措主要包括更多地使用抗旱早熟品种、合理搭配轮作品种、推广农业机械化作业和调峰节水。

此外，该建议还提出采取一些保墒举措，包括灌溉、避免太阳光直射、控制水分蒸发、增加土壤中的腐殖质、种植防护林和积雪保墒^[8]。

(3) 税收补助政策

俄罗斯中央财政对地方实施节能减排项目进行补助，2012年，有36个地方联邦主体获得俄罗斯中央财政的节能补助57亿卢布；2013年，有28个地方联邦主体获得节能补助57亿卢布；2014年，有25个地方联邦主体获得节能补助49亿卢布。联邦政府还设立了碳捕捉封存试点项目，但由于项目支出高、回报率低，2011—2014年间，俄罗斯各地方联邦主体均没有提交项目申请。

也许是因为财政困难的原因，俄罗斯2015年国家财政预算及2016—2017年计划削减了《能源效率和能源开发》项目的拨款额度，没有提及或涉及地方联邦主体的节能与提高能效的补助，碳捕捉封存项目的实施也被搁置。

(4) 节能减排宣传

俄罗斯经济发展部宣传普及节能、提高能效及利用可再生能源应对气候变化的知识，采取的主要举措有三个：一是大力宣传节能技术，培养全社会形成节约能源的生活方式；二是开发、运营并维护以节能与提高能效为主题的信息宣传应用系统；三是加强节能减排培训，计划2015—2017年通过财

政拨款对 2.1 万名人员进行培训。

俄罗斯自然资源与生态部负责向社会公众提供气候变化及其影响的相关信息，俄罗斯科学院和联邦水文气象署的研究所合作出版了《2014 年俄罗斯气候变化及其影响报告》（第 2 期，第 1 期于 2008 年出版）。

（5）能源服务

俄罗斯于 2009 年 11 月 23 日发布《关于节能、提高能效及部分法律文件的修订》联邦法，确立了能源服务合同的法律地位。2010—2013 年，对能源服务的标准进一步加以完善。截至 2014 年底，俄罗斯全国共签署 600 份能源服务合同，投资总额 23 亿卢布。

为了更有效地推动能源服务的发展，2014 年 11 月 20 日，俄联邦政府批准了《改进提供能源服务管理的措施计划》，内容包括：明确能源服务合同的支付方式以及节能效果的界定；增加能源服务的方式；降低节能项目融资贷款银行的准备金条件；制定地方联邦主体开展能源服务的补贴政策及激励制度；制定能源服务的税收优惠政策。

3 启示

结合以上分析，俄罗斯应对气候变化的做法对我国具有积极的启示意义。

首先，俄罗斯作为在气候变化中扮演着重要角色的国家，作为世界上重要的政治经济强国，在制定气候变化政策时，一直把促进本国经济增长和经济发展、促进本国环境和生态的承载力放在首位，未曾削弱过国家利益或危害国家安全。俄罗斯应对气候变化问题所持的看似矛盾却很实用的立场（或政策体系）值得我们学习。中国是一个典型的二元结构国家，东部与西部、城市与农村、工人与农民之间差异很大，要缩减这些差异，就需要与中国国情及经济发展实践相适应的政策辅助^[9]。

其次，我国作为一个能源生产和消费大国，在经济高速发展的条件下，为了保证国家安全和经济可持续发展，合理有效地利用有限的能源资源，改善国民生活水平，同时为子孙后代留下美好的生存空间，我国能源发展战略中仅有五年规划是远远不够的，需要考虑制定 20 ~ 30 年甚至更长久的长期能源发展战略。

再次，当今世界危机四伏，除了尚未结束的金融危机、经济危机、制度危机之外，还有以资源短缺、环境污染、生物多样性骤减为特征的气候危机和生态危机。这些危机不仅使全世界可持续发展困难重重，而且使各国之间的利益博弈越来越严峻。在此背景下，认真研究俄罗斯应对气候变化的政策以及决定和影响这些政策的因素，对我国应对全球气候变化的政策选择具有积极意义。■

参考文献：

- [1] Пресс-служба Минприроды России. В России теплеет быстрее, чем в среднем на земном шаре[R/OL]. (2015-12-15) [2016-01-03]. http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=142680&sphrase_id=786024.
- [2] РИА Новости. Изменение климата: что ждет Россию[R/OL]. (2013-9-24) [2016-01-03]. <http://www.climatechange.ru/node/1408>.
- [3] Изменение климата RU. Снижение выбросов[R/OL]. (2014-09-29) [2016-01-04]. <http://www.climatechange.ru/node/55>.
- [4] Город+?. Видеообращение главы Минприроды в преддверии Климатического саммита[R/OL]. (2015-11-30) [2016-01-04]. <http://gorod-plus.tv/eco/668.html>.
- [5] Правительство Российской Федерации. Концепция формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации[R/OL]. (2015-04-22) [2016-01-12]. <http://rg.ru/2015/04/27/gazy-site-dok.html>.
- [6] Президент России. Заявление спецпредставителя Президента России по вопросам климата Александра Бедрицкого[R/OL]. (2015-11-30) [2016-01-13]. <http://www.kremlin.ru/events/administration/50794>.
- [7] Пресс-служба Минприроды России. Доклад о реализации в 2014 году комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года[R/OL]. (2015-04-15) [2016-01-13]. <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=140940>.
- [8] А.Г.Папцев, С.А.Шиловская, А.В.Колесников, А.В.Амелин, Л.Ю.Ададимова, В.А.Суровцев. Адаптация сельского хозяйства России к глобальным изменениям (下转第 68 页)

The Development and Characteristics of Science and Technology Diplomacy in Japan

ZHANG Yi-yan, LIU Run-sheng

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The concept of science and technology (S&T) diplomacy is formally put forward by Japan's Council for Science and Technology Policy (CSTP) in 2008, and in 2011, the S&T diplomacy is promoted to national importance in "the Fourth Science and Technology Basic Plan". This paper introduced the development of Japan's S&T diplomacy, S&T diplomacy layout and its characteristics. According to the experience of Japan, some suggestions are put forward for the development of China's S&T diplomacy.

Key words: Japan; science and technology diplomacy; soft power

(上接第 55 页)

климата[R/OL].[2016-01-13].http://grow.clicr.ru/attach_files/file_news_1335.pdf.

[9] 周游. 影响俄罗斯应对气候变化政策的因素分析[J]. 社会科学辑刊, 2010(2):97.

Science & Technology Measures and Enlightenment for Addressing Climate Change in Russia

CHEN Qiang

(Science & Technology Department of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang 830011)

Abstract: This paper describes the effects of global climate change on Russia and its mitigation and adaptation measures, analyses Russian policy options to address climate change, and bilateral cooperation areas of Russia. All above is a worthwhile reference for China to make policies on climate change.

Key words: Russia; climate change; Paris Agreement; energy conservation and emission reduction