

全球气候议程中的俄罗斯低碳发展战略： 路径、特征及内在逻辑*

徐坡岭

【内容提要】 2021年10月俄罗斯推出并决定实施自己的低碳发展战略——《2050年前俄罗斯温室气体低排放社会经济发展战略》，规定了俄罗斯低碳发展的目标、路径和监管方式。俄罗斯是在欧洲加速实施碳边界调节税、气候议程上升为全球主要大国的普遍议题之后，才在气候问题和低碳发展领域由被动转向主动，制订和推出自己的低碳发展战略的。一方面，选择以碳信用模式起步，逐渐引入具有强制性的“排放配额”交易系统，并把俄罗斯国内绿色脱碳农场模式和森林项目碳吸收抵消模式纳入“全球碳价格形成体系”的组成部分，从而确保俄罗斯可以获得在跨境“碳税”方面的非歧视性条件（如欧洲碳边界调节税）。另一方面，作为全球最重要的石油天然气生产国之一，全球低碳发展长期给俄罗斯带来巨大挑战，其制造业部门扩张与脱碳之间也存在内在矛盾，因此，俄罗斯坚决反对能源转型领域的激进主义、单边主义，坚持能源转型的可持续性，以及所有国家依据国际法遵循共同又有差别的减排原则。

【关键词】 俄罗斯 低碳发展战略 全球气候议程 碳信用交易体系 碳吸收

【作者简介】 徐坡岭，黑龙江大学中俄全面战略协作省部共建协同创新中心首席专家，中国社会科学院俄罗斯东欧中亚研究所经济室主任、研究员，中国社会科学院大学教授、博士生导师。

自20世纪90年代《联合国气候变化框架公约》（1992年签署，1994年生效）和《京都议定书》（1997年签署，2005年生效）作为国际法依据发挥管理

* 本文系国家社科基金项目“注意力经济视域下中俄贸易模式创新与实现路径研究”（21CGJ042）的阶段性成果。撰写过程中莫斯科大学周才荃博士参与了讨论，并提供了资料和数据帮助，特此致谢。

国际气候议程的作用以来，俄罗斯一直扮演的是全球气候议程发展的观望者角色。一方面，俄罗斯自 20 世纪 90 年代经济转型后经历了长期的去工业化进程，使得近三十年时间里俄罗斯的温室气体排放不仅没有大幅增加，反而比 1990 年的基准排放量大幅度减少。另一方面，作为全球森林资源大国，加上地广人稀的国土特点，俄罗斯在绿色资源方面的优势得天独厚。另外，由于俄罗斯处于高纬度地区，全球气候变暖对其综合影响是否一定是消极和负面的，在俄罗斯国内也存在争论。因此，作为《巴黎协定》的缔约方，俄罗斯对于减排并没有很高的积极性，特别是其承诺的 2020 年前温室气体净排放水平不超过 1990 年的 70% ~ 75%，也是一个非常轻松就可以达成的目标。这是因为，即使不考虑能源效率提高、俄罗斯的森林碳吸收，仅仅是转型前十年的“去工业化”结果和长期的 GDP 低速增长，都可以确保俄罗斯轻而易举地实现上述目标。但欧盟从 2019 年开始突然转为激进的绿色政策，加速实施碳边界调节税，改变了俄罗斯的地缘经济和政治环境，使俄罗斯意识到自身已经难以在全球气候议程中置身事外，不得不迅速调整自己的相关立场，推出自己的低碳发展战略。

2019 年 12 月，欧盟绿色新政提出“碳边界调节机制”（CBAM）计划，并在 2020 年 3 月迅速提出评估报告。之后，经过 2020 年 7 ~ 10 月向成员国征求意见，2021 年 3 月欧洲议会即通过设立 CBAM 的提案，并于当年 7 月公布实施细则。由于俄罗斯是欧盟碳氢能源和水泥、钢铁、电力、化肥等高能耗产品的主要供给方，欧盟激进的能源转型计划和碳边界调节税方案给俄罗斯带来巨大压力。俄政府意识到，世界经济正在经历一场革命性变化。2021 年 9 月，俄副总理别洛乌索夫在政府工作会议上表示，世界经济转向可再生能源是一场堪比 18 ~ 19 世纪工业革命的巨大变革，这一过程在 10 ~ 15 年后将推动世界形成一个全新的经济结构，并且指出，脱碳已经成为决定欧盟、美国、中国和其他国家经济政策的主要议题，俄罗斯的发展速度应该跟上世界的步伐^①。正是在这一背景下，俄罗斯迅速对全球气候议程变化作出评估，并在 2021 年 10 月推出自己的低碳发展战略——《2050 年前俄联邦温室气体低排放社会经济发展战略》（以下简称“2050 年前低碳发展战略”）。在随后于英国格拉斯哥举行的《联合国气候变化框架公约》第 26 次缔约方大会（COP26）上，俄罗斯向世界公布了自己的温室气体减

^① Власти составили план перехода к низкоуглеродной экономике. <https://www.rbc.ru/economics/11/02/2022/62055f659a79471065483290>

排和低碳发展规划。那么，俄罗斯低碳发展战略的核心内容是什么？即俄罗斯实现减排和低碳发展的目标、路径、举措是什么？按照俄罗斯设定的低碳发展战略，其面临的挑战有哪些？本文试就这些问题进行归纳和梳理。

一 “2050 年前低碳发展战略” 的目标、路径、举措

作为俄罗斯联邦的战略性规划，“2050 年前低碳发展战略” 是确保俄罗斯国家经济发展适应全球能源转型，同时实现低碳减排目标的一系列政策措施的基础文本。文本达 160 页，包括了目标与进程、减排的途径与重点举措、监管与评估等内容。这些内容的设定是基于这样一种判断，即俄罗斯只有主动加入到全球气候议程中，适应全球能源转型进程，才能确保俄罗斯经济在全球经济竞争中胜出。

（一）俄罗斯低碳发展及温室气体减排的目标与进程

根据“2050 年前低碳发展战略” 的规定，俄罗斯将在 2050 年前大幅减少温室气体排放，使温室气体的净排放从 2019 年的 15.84 亿吨减少到 6.3 亿吨，2050 年的排放水平比 2019 年降低 60%，比 1990 年降低 80%^①。在 2050 年后，俄罗斯将继续执行减排计划，到 2060 年实现碳中和^②。

该战略设定了俄罗斯社会经济发展的两种温室气体排放情景模式：基准情景模式和低碳情景模式。两种情景模式均考虑以下条件 and 影响因素：俄罗斯的经济技术发展水平、经济结构的变化、森林自然环境对温室气体的吸收和积蓄能力，以及其他影响温室气体排放的因素。其中，基准情景是在不采取额外举措，延续当前经济发展模式（包括维持既有的能源生产和消费结构）的情况下，温室气体排放的未来变化状况。这可以被视为低碳与温室气体减排的对照情形，在这种情景模式中，无法在预定时间内实现碳中和目标。低碳情景是在设定减排目标，并采取额外减排举措的情况下，推动经济活动逐步实现脱碳，同时提高经济生态系统的碳吸收能力。

^① Стратегия социально - экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fW032e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf>

^② Путин назвал срок выхода экономики на углеродную нейтральность. <https://ria.ru/20211013/uglerod-1754378617.html>

根据俄经济发展部的判断，俄罗斯只有在 2030 年后才能进入温室气体净排放量稳定减少的轨道。因此，“2050 年前低碳发展战略”设定了三个时间节点：2019 年为基准点，2030 年为碳达峰时间节点，2050 年为目标实现节点。

表 1 俄“2050 年前低碳发展战略”规定的温室气体排放指标（单位：百万吨）

指标名称	2019 年	2030 年	2050 年
基准（惰性）情景			
温室气体排放量	2 119	2 253	2 521
吸收量	-553	-535	-535
净排放量	1 584	1718	1 986
低碳目标情景			
温室气体排放量	2 119	2 212	1 830
吸收量	-553	-539	-1 200
净排放量	1 584	1 673	630

资料来源：Стратегия социально – экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fW032e2yA0BhtPrzWfHaiUa.pdf>

表 1 显示了基准和低碳目标情景下温室气体排放和吸收的指标设定。在不出台新减排措施的基准（惰性）情景下，温室气体排放量从 2019 年的 21.19 亿吨，增加到 2030 年的 22.53 亿吨、2050 年的 25.21 亿吨。在考虑自然吸收的情况下，净排放量到 2050 年仍有所增加。在低碳目标情景下，政府出台有针对性的经济脱碳和减排措施，将确保温室气体总排放量和净排放量在 2030 年达峰之后都开始下降，到 2050 年净排放量减少到 6.3 亿吨。

特别需要强调的是，在低碳目标情景下，碳吸收和自然清除量将在 2030 年后大幅增长，到 2050 年温室气体的吸收量将达到 12 亿吨，这是确保温室气体排放总量从 2019 年的 21.19 亿吨减少到 2050 年的 18.3 亿吨，净排放量比 2019 年减少 60% 的最主要保障。

（二）俄罗斯脱碳和实现减排的途径和重点领域

俄罗斯经济结构的特点是，能源领域贡献了最大份额的温室气体排放，设备老旧和固定资产更新缓慢使得能源利用效率不高，丰富的森林资源和国土资源在碳吸收和清除方面潜力丰富。因此，“2050 年前低碳发展战略”把减少能源部门

的碳排放、提高能源利用效率、加大低能耗现代经济部门投资和提高能源吸收作为实现经济脱碳和实现净减排的重点领域。

第一，采取措施降低能源领域的温室气体排放，提高能源利用效率。根据俄罗斯国家统计局的环境统计资料，俄温室气体排放过去主要来自能源领域，在 2019 年能源领域排放量占俄罗斯温室气体排放总量的 78.7%，工业制造和产品生产领域排放量占总排放量的 11.2%，之后是农业（占 5.4%）、垃圾废物处理（占 4.7%）。能源领域高排放的主要原因是燃烧化石燃料，其次是能源损耗及技术原因导致的排放。2019 年能源领域总排放量中，因燃烧化石燃料导致的排放占 87%^①。统计资料还显示，1990~2019 年间，俄罗斯土地利用、土地用途变化及林业部门的温室气体吸收量增加了 4 倍，抑制了温室气体排放总量的增长速度^②。

因此，针对温室气体排放的主要来源，“2050 年前低碳发展战略”首先把能源领域减排作为重点。其中的主要举措包括：（1）推动技术创新并逐步完善相应的立法框架。为化石能源的开采、加工和运输引入创新资源和提高能源效率的技术，着重提高燃煤发电的效率和环境友好性，推动以“清洁煤”或“高效低排放”为整体概念的技术创新。一是通过提高燃煤质量来抑制污染物排放，并且谋求烟气净化的技术解决方案，使用氮和硫净化装置和灰过滤器。二是实施捕获二氧化碳并与生物质联合燃烧的一系列措施，通过提高煤炭发电效率来应对气候变化。（2）逐步实现以无碳和低碳发电替代部分燃煤发电，提供满足经济需求的发电量。重点是开发联合循环发电、核电、水力发电和可再生能源发电，在满足不断增长的电力需求的同时，最大限度地减少燃煤能源的利用。同时，通过支持创新和高效的燃煤技术，广泛替换低效锅炉设施热电联产，广泛促进温室气体捕集、利用和处置技术的开发和应用。（3）减少电力和热力网络的损失，通过减少能源传输和分配的损失来确保电力和热力网络的效率。（4）考虑到维护统一电力系统稳定性的需要，发展分布式发电（包括隔离电力系统）。（5）向消费者披露有关电力来源及其“碳足迹”的信息。（6）使用某些类型的废物作为能源资源。（7）推广使用公共交通工具以及新型节能汽车，包括公共交通大规模

① Выбросы парниковых газов, связанных с энергетикой. <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>

② Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, нерегулируемых Монреальским протоколом, за 1990–2017 годы, стр. 24; расчеты Аналитического центра и Росстат О сновные показатели охраны окружающей среды – статистический бюллетень.

电气化，道路交通向混合动力过渡，进而向零排放车型过渡。(8) 为各类交通工具建造燃气发动机和充电基础设施，为车辆提供更简单的使用碳足迹的燃料。(9) 引入新的运输和信息技术用于监测和定位，开发和实施用于监测和管理运输的智能信息系统。(10) 发展交通基础设施和物流，优化交通流量管理，提高交通基础设施的容量和平均移动速度，提高交通运输系统的能源效率。

第二，加大固定资产投资和设备更新投资，尽快淘汰陈旧的高能耗设备，提高制造加工、建筑住宅、供热等领域的能源使用效率。“2050年前低碳发展战略”强调，俄罗斯开采业和加工制造业设备陈旧，技术水平低下，住宅和供热供电等公共服务系统能源效率低下，是造成经济活动能源效率不高、影响温室气体减排的重要原因。俄罗斯超过固定资产折旧年限的设备，在联邦一级达到48%，其中，采矿业53%的设备、加工制造业47%的设备、交通和通讯业57%的设备超过折旧和淘汰年限。发电厂超过90%的设备以及70%的供热锅炉、70%的电网、66%的供热网络设备使用年限已超过25年。

按照“2050年前低碳发展战略”设定的低碳目标规划，在2024~2026年基础设施更新的国家项目中，以下领域为实施重点：(1) 在住房和公共服务以及住房建设方面，提高供热和制冷系统的效率，并为新建建筑(A级、A+级)引入高能效标准。实施该措施的途径是在施工阶段分配能效等级，包括考虑使用节能玻璃。(2) 淘汰破旧的非节能资产，对破旧的非节能住宅进行淘汰和更新。(3) 对现有集中供暖和独立供暖建筑、热水和供暖系统进行节能改造，将家用电器和照明系统替换为节能设备，并在商业项目中引入智能能源管理工具。(4) 鼓励为建筑物配备使用和生产可再生能源的装置(用于热水供应的太阳能集热器、用于发电的光伏板、热泵、公寓和公共废水热回收装置、食物垃圾研磨机，等等)。(5) 减少热损失和使用低品位地热。

第三，推动经济结构和产业结构的转型，提高低能耗行业在经济结构中的份额，降低传统行业的份额。“2050年前低碳发展战略”提出，2050年低能耗行业的比重将比2020年提升11.8个百分点，相应地传统行业的比重将比2020年降低9.4个百分点。其中，石油天然气行业的转型是重点。随着全球经济脱碳和能源转型，俄罗斯必须逐渐摆脱对能源出口的高度依赖，走上清洁低碳产业发展的道路。2020年俄罗斯煤炭、原油和天然气出口占开采量的比重分别高达48.1%、45.3%和29.2%^①。“2050年前低碳发展战略”提出，在低碳目标情景下，从

^① 俄联邦统计局，https://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/prom/en_balans.htm

2031 年到 2050 年，按实际价值核算，每年能源出口要减少 2.1%，非能源出口年均增长要达到 4.4%。

与此同时，俄罗斯要通过能源转型，大力发展可再生能源，实现经济的低碳发展。除水能、风能、太阳能和生物质能等可再生能源外，俄罗斯在“2050 年前低碳发展战略”中把氢能作为经济低碳发展最重要的终极清洁能源。俄罗斯实现 2060 年碳中和的计划设置了宏伟的氢燃料生产和应用规划，计划 2024 年出口液态氢约 20 万吨，2035 年出口液态氢约 200 万吨。同时提出，建立以碳氢化合物原料为基础的氢生产出口部门，并通过生产低碳氢进入国际氢贸易市场，建立由商业氢企业、氢生产综合体组成的氢技术产业，组织面向国内外市场的氢供应链，增加氢在出口产品中的份额。

俄罗斯对氢能的具体规划是：俄罗斯天然气工业股份公司（Газпром）和俄罗斯原子能公司（Росатом）作为第一批氢气生产商。2021 年由俄罗斯天然气工业股份公司完成由甲烷 - 氢燃料驱动的燃气轮机开发和测试（已完成）；2024 年两家公司在核电站、天然气生产设施和原材料加工企业启动氢气工厂试点，俄罗斯天然气工业股份公司开始研究在气体装置（燃气涡轮增压发动机、燃气锅炉等）中使用氢气和甲烷氢燃料，并在各种运输方式中用作汽车燃料，而俄罗斯原子能公司将建设氢动力铁路运输试点试验场。为了完成氢能发展规划，政府将确定制氢试点支持措施，为氢出口商和买家提供财政金融激励。

从总体看，俄罗斯通过转向一种新型的经济结构，提高资源密集度较低和能源效率较高的行业产出占比，实现经济碳强度的下降。除了新能源行业外，这些行业还包括高科技产业、金融和保险服务业、房地产交易和其他服务业。

第四，对低碳投资和低碳项目实施金融、财政、税收等国家政策支持。在“2050 年前低碳发展战略”中，这方面的政策措施包括：（1）发展全球绿色金融体系，促进绿色项目的实施和温室气体减排，加大应对气候变化方面的投资。开展国际合作，确保绿色投资免受制裁的威胁。（2）引入财政和税收政策措施，鼓励减少经济活动中碳密集型领域的温室气体排放。（3）税收、海关和预算政策向降低温室气体排放的绿色项目提供支持。实施建立碳监管的区域性试验项目，在低碳目标情景下设立气候项目检验系统以及碳报告验证系统的考核标准。（4）在《巴黎协定》第 6 条规定的机制框架内，建立一个促进减少温室气体排放和支持可持续发展的国家体系。（5）支持开发研制具有温室气体低排放和零环境影响的最佳可用技术。（6）为无碳技术和低温室气体排放技术的引进、复

制和推广提供国家支持措施。此外，为企业建立公开的非财务报告制度，保证公司信息透明度，提高公司的公信力，吸引投资者，为绿色项目企业在全美证券交易所上市提供政策支持。

（三）俄罗斯脱碳及减排监管与评估

为确保该战略的实施，俄罗斯联邦政府制订了一个配套计划，其中包括实现该战略既定指标所需的宏观经济、行业部门措施和其他措施。其中，行业部门措施包括能源行业、建筑业、住房和公共服务业、运输业、工业、农业、林业、垃圾处理等行业经济活动的优先措施。所采取的措施将有助于消除现有的行政障碍，创建新的法律框架，鼓励市场主体优先对温室气体排放量低的经济活动进行投资，并将能源、粮食、经济和整体国家安全风险降至最低。

除此之外，通过俄罗斯联邦经济发展部与俄罗斯联邦主体国家权力最高执行机构签订协议，在地区层面为实施该战略制定区域计划。对战略实施的控制是通过测算战略指标的实际值和监测战略计划及其措施的落实来进行的。监测结果包括战略指标的实际值和预测值的信息，由俄罗斯联邦经济发展部以报告的形式提交给俄罗斯联邦政府，并发布在该部的官方网站上。

俄罗斯对经济脱碳和温室气体排放监管主要依据 2021 年 7 月 2 日通过、2022 年 1 月 1 日起实施的《温室气体排放控制法》（第 296 - фз 号联邦法）。根据该项立法，法人实体和个体企业家有义务于每年 7 月 1 日前向授权的执行机构提交温室气体报告，报告的范围和事项主要涉及那些形成大量温室气体的经济活动：通过燃烧化石燃料生产热能和电能的活动；空运和铁路运输；砖、陶瓷、水泥、石棉、玻璃生产；石油冶炼；其他产生温室气体的工业活动。提交报告的标准为：从 2023 年 1 月 1 日开始，二氧化碳排放量超过 15 万吨/年，报告上年的排放量；从 2025 年 1 月 1 日起，温室气体排放达到每年 5 万吨/年，报告上年的排放量。其他法人实体和个体企业家在自愿的基础上编写和报送温室气体报告（根据第 296 - фз 号法律第 7 条的规定）。俄罗斯联邦政府的授权机构（2021 年是俄罗斯自然资源部）根据法人实体和个体企业家的数据，形成温室气体排放登记册^①。

^① Закон от 2 июля 2021 г. № 296 - ФЗ обязывает юрлиц и ИП сдавать отчеты о выбросах парниковых газов. <https://normativ.org/lib/ekologiya/zakon-ot-2-iyulya-2021-g-296-fz-obyazyvaet-yurlyits-i-ip-sdavat-otchet-y-o-vybrosakh-parnikovykh-gazov/>

为确保达成既定目标，“2050 年前低碳发展战略”还规定了脱碳和减排过程监管的评估办法和相应指标，并强调这些指标将在战略实施过程中进行细化和调整（见表 2）。但就目前而言，俄联邦国家统计局已公布的指标体系中已经包含有相关大气环境的绝对指标，以及部分体现经济效率的相对指标，例如单位 GDP 的环境成本等。

表 2 “2050 年前低碳发展战略”中温室气体减排实施情况评估指标

序号	指标
1	温室气体排放总量及部门排放量
2	能源生产的数量及效率
3	经济部门的能效指标
4	经济活动碳强度指标
5	行业和政府机构参与战略实施的效率指标
6	减少温室气体排放和提高吸收能力的投资数量及边际效率

资料来源：Стратегия социально – экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fW032e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf>

二 俄罗斯低碳发展战略的主要特点及其根源

作为《联合国气候变化框架公约》的缔约方，俄罗斯是全球气候议程的重要参与者，也认同低碳发展是人类社会未来发展的基本方向。但至少在 2019 年之前，俄罗斯并不认为低碳发展是人类未来的唯一方向，俄罗斯气候政策监管法律框架的演化过程清晰地表明了这一点。特别是俄罗斯自认为是自 1990 年以来全球温室气体减排的领先者，因此，没有充分的理由表明自己需要转向过于严格的气候承诺。也就是说，对俄罗斯而言，气候议程的紧迫性并不像欧盟强调的那样是必须尽快推进和实施的。但 2019 年欧盟气候议程的加速和跨境监管框架 CBAM 的推出彻底改变了俄罗斯的立场。此后，俄罗斯很快为适应全球气候议程变化，推出了一系列温室气体排放监管措施和法律框架，这逐渐演化为俄罗斯的国家气候政策载体^①。因此，“2050 年前低碳发展战略”是俄罗斯气候政策重大

^① Яковлев И. А. , Кабир Л. С. , Никулина С. И. Климатическая политика Российской Федерации: международное сотрудничество и национальный подход//Финансовый журнал, 2020 №4.

调整的结果，是对之前国家气候政策的重大修订。俄罗斯低碳发展战略确立的减排路线，其首要原则是不能和俄罗斯当前的优先事项——社会经济可持续发展、经济增长率不低于世界平均水平相矛盾。所以，作为《巴黎协定》的缔约方，俄罗斯一方面要履行关于《巴黎协定》的国家承诺，同时还要确实实现保经济增长目标。在这种情况下，俄罗斯低碳发展战略就有了自身的特征：合理性与可持续性相结合、减排与吸收相结合，发挥温室气体自然吸收和氢能源优势；坚持气候议程国际监管的参与权与规则制订权。俄罗斯低碳发展战略的上述特征，其根源是俄罗斯在全球气候议程下自身的国情、国家发展战略和碳排放地缘政治经济环境。

（一）强调减排方案的合理性，旨在确保经济发展的可持续性

“2050年前低碳发展战略”是俄罗斯减少温室气体排放和低碳条件下的社会经济发展战略。作为一项长期发展战略，其宗旨是提高人民的生活质量和水平，实现国民经济的现代化并提高其竞争力，减少环境和气候风险。基于这样的前提，俄罗斯认为，自《联合国气候变化框架公约》签署以来，俄罗斯一方面是温室气体减排的领先者，同时也是世界上最大的气候和环境保护贡献者之一，其通过森林和湿地生态系统提供了超过10亿吨二氧化碳当量的温室气体吸收。因此，如果作出过于严格的气候承诺，进而对俄罗斯的社会经济发展造成过度限制，是不合理的。

那么，合理的且可以确保俄罗斯社会经济健康可持续发展的减排和低碳发展方案是什么？俄罗斯学者认为，关键是在确保更快经济增速的基础上推动经济结构和经济技术水平的现代化，进而以此为条件提高能源效率。因为，在经济停滞的背景下，俄罗斯实施专门的能源效率项目充其量只能产生局部的点效应。也就是说，俄罗斯经济可持续发展的主要问题不是温室气体排放量问题，而是经济结构和技术现代化条件下的经济增长速度^①。

30年来俄罗斯经济发展与碳排放强度的实践经验也证明了这一点。2000~2010年间是俄罗斯经济增长率最高，同时也是能源效率提高速度最快的时期。更高的经济增速有助于国民经济结构的现代化，淘汰高耗能产能，也有助于投资流向技术现代化领域。因此，能源效率提高和温室气体净排放量减少是2000~

^① Порфирьев Б., Широков А., Колпаков А. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения, 2020 Т. 64 №9.

2010 年期间高速增长背景下经济演化的自然结果。

图 1 中，俄罗斯 1990 ~ 2019 年的温室气体排放走势表明，俄罗斯经济停滞或衰退时期，温室气体排放相应减少。经济高速增长的 2000 ~ 2008 年，温室气体排放有所增加，但高速增长过程中的经济结构优化和能源效率提高从另一个方向降低了单位 GDP 的能源密度和温室气体排放强度^①。过去 25 年来，能源效率的提高和生产结构的变化是决定俄罗斯温室气体排放的最重要因素。它们抵消了近 90% 与产量增加相关的排放增量。同时，那些直接指向温室气体排放的限制措施，其作用反而是次要的。理论和经验都表明，可持续经济增长是提高能源效率（并因此减少温室气体净排放）的必要条件，因为它与生产设施的现代化以及现有竞争能力的能源成本承载力有关。在经济停滞的情况下，直接和专门针对节能的措施很可能是无效的。

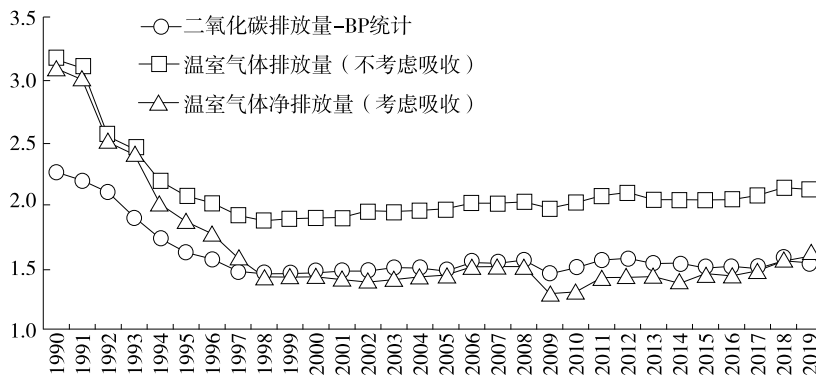


图 1 1990 ~ 2019 年俄罗斯温室气体排放量 (单位: 10 亿吨 CO₂ 当量)

资料来源: BP Statistical Review of World Energy 2020, Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990 ~ 2018 годы, С. 24. <http://www.igce.ru/>

俄罗斯科学院经济预测研究所把 2050 年减排目标作为标准，模拟了基准、合理和激进三种减排方案对经济增长的影响以及需要付出的代价（见表 3）。

^① Башмаков И. А. Зачем России переходить на траекторию низкоуглеродного развития? http://www.cenef.ru/file/Bashmakov_17.pptx

表 3 俄罗斯温室气体排放情景模拟

内容	基准方案	合理方案	激进方案
一般原则	在提高资源利用效率的同时实现经济增长	确保资源效率和经济多样化的经济增长	碳氢化合物出口减少 90%；实行碳税（2030 年，10 美元/吨 CO ₂ 当量，到 2050 年逐步提高到 50 美元）
电力和供热	碳氢化合物燃料从目前的 72% 减少到 55%；核电厂、水电站和可再生能源的比重均匀提升	将燃料结构中的碳氢化合物减少到 40%；核电厂的比重加速提升（含储能介质）	将燃料结构中的碳氢化合物减少到 15%，并改用可再生能源 + 储能装置（比例为 50%）；捕获 25% 的 CO ₂ 排放量
公路运输 + 炼油	电动汽车在家用汽车中所占比例上升到 10%；燃料消耗减少到 6.5 升/100 公里	电动汽车在家用汽车中所占比例上升到 25%；燃料消耗减少到 6 升/100 公里	电动汽车在家用汽车中所占个人车队中的比例上升到 65%，在商用卡车中的比例上升到 50%；燃料消耗减少到 5.5 升/100 公里；捕获炼油厂 25% 的 CO ₂ 排放量
管道运输	没有特别措施	甲烷泄漏减少 30%	出口减少的间接影响；甲烷渗漏减少 30%；捕获运输中 25% 的 CO ₂ 排放量
碳氢化合物开采	将伴生油气的有效利用率保持在 85%	使伴生油气的有效利用率达到 99%；甲烷泄漏减少 50%	出口减少的间接影响；甲烷泄漏减少 50%；伴生油气利用率为 99%；捕获 25% 的 CO ₂ 排放量
居民家庭领域	建筑物能效提高 25%	将 50% 的燃气灶改用电力；建筑节能增长 40%	将 90% 的燃气灶改用电力；50% 电采暖；建筑节能增长 50%
农村经济	每头奶牛平均产量提高到 5 500 公斤	奶牛平均年产 7 000 公斤，奶牛数减少 15%	奶牛数量减少 50%，人口饮食改变；50% 的农业转向有机耕作
冶金领域	焦炭利用效率提高 30%	30% 的氢化炉改用电熔炼；焦炭利用效率提高 35%	75% 的氢化炉改用电熔炼；焦炭利用效率提高 35%；捕获 25% 的 CO ₂ 排放量
土地利用及其变化、林业	土地利用及其变化、林业的采伐量减少 85%	森林采伐无增长；1% 的林业利润用于新森林自愿项目种植	森林采伐无增长；1% 的林业利润用于新森林自愿项目种植
垃圾废弃物	人均 GDP 增长背景下的废物惯性增长	回收 50% 与温室气体排放有关的废物	回收 90% 与温室气体排放有关的废物
航空运输	燃料效率提高 25%	燃料效率提高 25%	将 30% 的航空货运转移到高速铁路；燃料效率提高 25%

资料来源：Порфирьев Б., Широ А., Колпаков А. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения, 2020, Т. 64. № 9.

经济预测所的研究显示，按照基准方案，从 2030 ~ 2035 年开始，俄罗斯的温室气体净排放量将超过《巴黎协定》所作出的减排承诺。而如果按照激

进方案，为了控制温室气体排放，实现全球气温上升幅度在本世纪末不超过 1.5 度，将导致前所未有的成本和更高的能源价格，这将阻碍经济增长，与可持续发展背道而驰。根据俄罗斯科学院经济预测所的计算，激进方案将可能使俄罗斯经济在未来的 25 年里每年损失高达 1.8 个百分点的 GDP 年均增长率^①。

因此，在俄罗斯长期经济发展目标下，合理的减排和低碳发展方案是，一方面履行对《巴黎协定》的承诺（2030 年后温室气体排放比 1990 年减少 60 ~ 65%），同时在俄罗斯经济结构和技术现代化的驱动下提高人民的生活质量和水平，实现经济持续增长。

（二）强调减排路径的适应性、渐进性，构建碳信用交易体系

俄罗斯强调经济脱碳和温室气体减排方案的合理性，旨在确保经济增长和发展的优先地位。这种减排战略的内在逻辑决定了不能因为减排阻碍经济增长。因此，经济增长和经济主体对减排进程的适应性，减排过程的渐进性和平稳可持续性就变得十分重要。

由于减排是对产生温室气体排放的经济主体经济活动的一种限制（即经济活动社会成本内部化），因此，碳排放权的分配方式及其减排效应就成了碳减排激励与监管的核心。目前，全球碳减排激励与监管主要是以国际温室气体排放和吸收核算体系为基础，由主权国家和国际组织（如联合国、欧盟）组织实施的。国际碳减排激励与监管的基础是碳排放权（配额）交易体系和碳信用交易体系。其中，碳排放权的初始分配是市场碳权供给的直接来源，政府签发的“碳信用”则是碳排放权市场供给的间接来源。碳信用的功能等价于碳排放权，甚至与碳排放权形成替代关系^②。

碳排放权是由政治机制产生的，因此，碳排放权交易系统具有强制性，这是欧盟当前采用的模式。欧盟排放交易体系中的所有企业都必须购买排放配额。在这方面，世界上所有的配额交易机制都类似于对每吨二氧化碳排放量征收碳税。为了减轻强制征收碳税对经济的影响，并使该交易系统具有较强的竞争力，该系统中的很大一部分配额是免费分配的。2005 ~ 2007 年欧洲碳贸易体系运作初期，免费配额约占欧盟交易系统配额的 90%，随着体系日渐成熟，免费配额的比重

^① Порфирьев Б., Широв А., Колпаков А. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения, 2020, Т. 64. № 9.

^② 华志芹：《碳交易市场构建的经济学分析》，南京林业大学 2010 年硕士学位论文。

呈下降趋势，2021 年底免费份额比重为 43%^①。

俄罗斯当前没有选择欧盟的碳排放权交易系统，而是选择构建自己的碳信用交易系统。碳信用由市场投资机制产生，因而其“质量”与碳权相比有一定差异，如碳信用风险系数较高，市场流通性可能受别国政府阻止等。

俄罗斯认为，强制性排放交易体系比自愿排放交易体系更为严格，效果更好。一方面，它们自动为气候项目的实施创造了强有力的激励措施，并阻止了碳密集型技术的使用。另一方面，它们能够为该系统所涵盖的经济部门设定排放总量。但因为消费者最终将承担脱碳成本，它们也会给经济带来巨大压力，后发国家面临的压力更大，所以世界上还很少有国家使用这种工具。即使作为温室气体第二大排放国的美国，目前还没有在联邦层面引入强制性排放交易体系的计划。一些已经建立了强制性交易制度的国家，由于确定的排放上限高、价格低，因此对经济减排并没有产生重大影响。例如，在哈萨克斯坦，2020 年碳排放交易价格低于每吨二氧化碳 1 欧元，而欧盟则高达 25 欧元，而且还在不断上涨^②。因此，俄罗斯基于合理性、适应性和渐进性的考虑，认为基于自愿和市场投资的碳信用交易系统更适合俄罗斯。

俄罗斯《温室气体排放控制法》规定了碳信用交易体系的基本框架。其中，交易对象被定义为“经过验证的气候项目成功实施，以一吨二氧化碳当量表示”。在这样的体系下，碳信用销售商是实施气候项目以减少二氧化碳排放的组织。买家是对减少碳足迹感兴趣的公司，作为环境、社会与公司（ESG）政策的一部分，买家购买单位碳信用比自己直接减少排放更划算。

这意味着，俄罗斯建立的碳信用交易体系在第一阶段将是自愿的，国家不会强制任何人购买碳排放权。碳交易体系启动后，将形成温室气体减排和气候项目融资的市场机制：一些市场参与者有机会将脱碳投资货币化，而另一些市场参与者将资金用于国内气候项目来减少碳足迹。

俄罗斯构建碳信用交易系统的出发点是，发挥俄罗斯森林资源和沼泽湿地资源丰富、碳吸收潜力巨大的比较优势，努力提高俄罗斯森林碳吸收的质量，实施碳填埋场和农场项目，并以此为基础构建自己的生态系统吸收能力核算体系和方法，以及按产品范围分列的温室气体排放量核算体系和方法。森林碳吸收气候项

^① Добровольность ей к лицу. <https://www.kommersant.ru/doc/5130243>

^② Там же.

目的具体实践是建设碳填埋场和碳农场项目。这些项目通过开发森林和农业碳吸收技术来实现碳封存的目标，第一期碳农场和碳填埋场将在车臣共和国、克拉斯诺达尔边疆区、加里宁格勒、新西伯利亚、库页岛、斯维尔德洛夫斯克和秋明州建立^①。

俄罗斯把《温室气体排放控制法》作为自身碳监管框架的基石。它引入了温室气体核算体系、强制性报告体系、“气候项目”和“碳单位”的概念。根据“2050 年前低碳发展战略”和 2022 年俄经济发展部为落实战略规划制订的实施方案，俄罗斯将很快定期发布相关减排报告，关于报告模板及要求、报告程序和标准的文件将作为国际合作的基础。俄罗斯希望把自己的碳信用交易体系和评价系统“纳入到全球碳价格形成体系中”^②。

（三）努力改善碳国际监管环境，维护国际气候治理公平

尽管俄罗斯出于不增加国内市场的财务负担以及增加热电成本风险的考虑，而不愿在一开始引入强制性付费排放配额交易系统，但俄罗斯现阶段面临的最主要挑战仍然是与俄产品进口国协调和相互承认碳监管体系的问题。俄罗斯 2020 年后大幅调整自己的气候政策，其背后的原因正是由于欧美碳边界调节税政策加速之后所处碳排放国际环境的恶化。

俄罗斯认为，在逆全球化和贸易保护主义抬头的国际环境下，全球气候议程正在成为某些国家实施贸易限制和不公平竞争措施的工具。正是在这种背景下，俄罗斯一方面赞同当前的全球气候议程，出台低碳发展战略并以联邦法律文件的形式确定下来。另一方面，俄罗斯认为，目前气候议程中的优先事项在很大程度上是由个别国家和组织的经济利益驱动的。某些国家实施气候议程的方式正在制造新的贸易壁垒，并在全球市场上创造不平等的竞争环境。俄罗斯工业家和企业家联盟在《关于气候政策发展与碳监管的立场》中强调：在温室气体减排和气候议程上的主要目标是维护俄罗斯的社会经济利益，实现普京总统确定的国家发展目标^③。

俄罗斯在格拉斯哥气候框架协议缔约方会议上重申，《巴黎协议》中规定的共同但有差别的减排原则应得到遵守和执行。俄罗斯的基本立场是确保国际气候

① О проекте карбоновых полигонов Российской Федерации. <https://carbon-polygons.ru/about/>

② Власти составили план перехода к низкоуглеродной экономике. <https://www.rbc.ru/economics/11/02/2022/62055f659a79471065483290>

③ Позиция РСПП о развитии климатической политики и углеродного регулирования. <https://rspp.ru/activity/position/pozitsiya-rspp-o-razvitii-klimaticheskoy-politiki-i-uglerodnogo-regulirovaniya-/>

治理的公平规则，确保国际机制遵循普遍、共同和有差别责任原则。该协定确立的“各国可以根据各自的国情和能力，选择实现减少全球温室气体排放共同目标的方式”应该继续维护，任何强加或限制的做法都不符合已达成的国际协议。

俄罗斯希望多边框架内达成一个欧盟碳边界调节税的替代方案。俄罗斯坚持认为，欧盟通过单方面实施跨界碳管制对外国施加限制是不可接受的。欧盟碳边界调节税开创了一个糟糕的先例，其对所有其他国家实行统一的监管做法（温室气体排放税或排放配额），是对多边贸易体系规则的破坏和对世界贸易组织整体利益的侵蚀。

俄罗斯工业家和企业家联盟强调，按照《关税及贸易总协定》第11条第1款“禁止征收保护主义关税、进口货物与国内生产货物之间的歧视以及对国际贸易的其他变相限制”和《联合国气候变化框架公约》第3条第5款“不允许利用气候变化措施限制国际贸易”的规定，欧盟实施的碳边界调节税机制违背了《巴黎协定》的基本原则。

俄罗斯希望国际社会在未来达成一个多边气候框架协议，来替代欧盟的单边碳边界调节税方案。俄罗斯认为，新冠疫情背景下供应链中断、市场失衡和新一轮保护主义的风险正在因气候议程上升。

俄罗斯对国际碳减排监管合作提出了自己的方案。该方案的要点是：在现有世贸组织规则及国际法的基础上，遵循普遍又有差别责任原则，循序渐进推进相关议程。具体包括：（1）碳管制应符合世贸组织规则及现行国际法，并应避免任何基于国家或产品的歧视；（2）碳监管应考虑到企业已经实现的减排水平，并以产品的实际碳密度为基础，在“污染者付费”原则的基础上考虑“差别责任”来实施监管；（3）在进口商品的碳密集度低于欧盟碳密集度标准时，碳管制应提供折扣或完全豁免来鼓励最有效率的生产商；（4）欧盟碳边界调节税涉及的免费配额向其他国家的生产者同等提供；（5）碳密度单位费率和碳强度标准制订应考虑公平原则和国际标准；（6）应鼓励碳捕捉和碳吸收的自然（森林）解决办法，鼓励各国自愿的气候项目，降低碳强度评估的门槛；（7）为了避免意外的负面影响和降低适用风险，应分阶段实施碳边界调节税的应对措施，从结构和进口量最简单的部门开始，逐渐转向更复杂和更大规模的部门；（8）碳管制不仅针对最终产品，还应当扩大到中间产品，涵盖整个生产链（从初级商品到成品）；（9）碳监管和管制的国际合作机制必须是可靠和透明的，并在《巴黎协定》第6条规定的在国家和国际交易的有效监测和监督框架内实行问责制；

- (10) 应鼓励技术转让和资助符合《巴黎协定》目标的气候项目，包括脱碳、减碳密集度、能源密集度方面的气候项目及其他气候项目，并取消制裁；
(11) 碳减排承诺一次有效，避免对已有承诺重新谈判和强调更多的气候责任^①。

结 论

前面的分析可以帮助我们得出以下几个简要结论：

第一，俄罗斯低碳发展战略是对全球能源转型加速所带来挑战的适应性反应。俄罗斯的低碳发展战略既是全球气候议程的一部分，同时也是全球气候议程的强制性突然提升的产物。全球气候变暖可能带来的挑战以及国际社会对此作出的反应，使俄罗斯认识到全球能源转型对俄经济发展构成了长期战略挑战。同时，气候议程引发的国际贸易政策和地缘政治的变化则是俄罗斯面临的紧迫挑战。正是在这一背景下，俄罗斯自 2020 年开始大幅调整了自己在全球气候议程方面的政策主张，并在 2021 年 7 月和 10 月连续出台了《温室气体排放控制法》和“2050 年前低碳发展战略”。之后，俄罗斯经济发展部、财政部、中央银行行为落实上述战略部署制订了一系列政策规划。

俄罗斯是全球最大的能源原材料出口国，燃料和能源综合体的产出约占 GDP 的 25% 以上，对出口的贡献也超过了 50%^②。随着全球气候议程加速，全球能源转型给俄罗斯的能源出口带来巨大挑战。根据国际能源署 2020 年的估计，假设所有国家充分落实本国对《巴黎协定》的承诺（见表 4），将导致石油、煤炭和天然气在全球一次能源消费总量中的比重从 2018 年的 81% 下降到 2030 年的 75%、2050 年的 62%。到 2040 年，如果全球可持续发展的碳排放控制和气候目标得到落实，俄罗斯的煤炭实际出口将比不实施减排战略时减少 70%，石油出口则减少 48%。具体而言，从 2018 到 2050 年，全球对煤炭的需求将减少 56%，石油将减少 33%。在碳氢燃料中，只有天然气的世界消费量是增长的（42%）^③。

^① Руслан Эдельгериев, Россия против смешивания понятий климата и безопасности. <https://ria.ru/20211128/edelgeriev-1765353758.html>; Три вопроса о климатической конференции в Глазго. <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/10/29/6177e56b9a79471edf7f26dd>; Метан, уголь и полтора градуса: чем закончился климатический саммит в Глазго. <https://www.hse.ru/news/expertise/533590098.html>

^② Низкоуглеродная экономика: что ждет Россию. <https://rg.ru/2021/05/16/nizkouglerodnaia-ekonomika-cto-zhdet-rossiiu-v-blizhajshie-gody.html?ysclid=11skpndg1t>

^③ Порфирьев Б. Н., Широков А. А., Колпаков А. Ю., Единак Е. А. Возможности и риски политики климатического регулирования в России // Вопросы экономики, 2022, № 1.

表 4 所有国家充分落实《巴黎协定》承诺情况下全球能源消费与俄能源出口变化

指标	2010	2018	2030P	2040P	2050P
世界 CO ₂ 排放量相关的能源消耗 (10 亿吨)	30.6	33.5	31.4	28.2	23.5
世界能源消耗量 (百万吨石油当量)	12 845	14 282	15 205	15 437	15 069
煤	3 650	3 838	3 111	2 447	1 673
天然气	2 736	3 261	3 877	4 332	4 626
石油和石油产品	4 127	4 497	4 352	3 837	2 984
无碳清洁能源	2 332	2 686	3 866	4 821	5 786
俄罗斯碳氢化合物出口 (百万吨石油当量)	584	689	786	786	709
煤	60	112	137	117	79
天然气	141	203	261	301	333
石油和石油产品	383	374	388	369	297
俄能源出口占全球需求的份额 (%)	5.6	5.9	6.9	7.4	7.6
煤	1.7	2.9	4.4	4.8	4.7
天然气		6.2	6.7	6.9	7.2
石油和石油产品	9.3	8.3	9.0	9.6	10.0

资料来源：2010 和 2018 年数据来自 IEA；P 为俄罗斯科学院国民经济预测所估计值。转引自 Порфирьев Б. Н., Широв А. А., Колпаков А. Ю., Единак Е. А. Возможности и риски политики климатического регулирования в России//Вопросы экономики, 2022, № 1.

在全球碳氢能源需求可能因为气候议程加速下降的情况下，俄罗斯需要为此未雨绸缪，推动本国经济的多元化，为未来摆脱对传统化石能源出口的依赖做好准备。

第二，俄罗斯主张以经济可持续性为前提推动温室气体减排和低碳发展，反对激进能源转型。在俄罗斯低碳发展战略的部署中，贯穿始终的原则是经济增长优先。在 2020 年以来俄罗斯政府部门和研究机构的报告和政策性文件中，始终强调低碳发展的前提是确保普京总统在 2018 年“五月总统令”和 2020 年“七月法令”中提出的经济增长不低于全球经济增长速度的目标。因此，激进的、代价高昂的能源转型是不可接受的。特别是 2021 年 11 月欧洲爆发的能源危机，使得俄罗斯从学界到智库一致批评欧盟激进的、精英主义的和不人道的能源转型给世界经济、中低收入者带来的伤害。欧洲的能源危机更加坚定了俄罗斯在温室气体减排和低碳发展战略上的合理性原则。

第三，俄罗斯决心走一条碳吸收与减排相结合的低碳发展路径，以充分发挥其自然生态优势。俄罗斯认为，只有充分发挥俄罗斯生态系统——森林、土壤和湿地的潜力，提高其吸收能力，才能制定有效的低碳发展战略，实现经济脱碳。首先采取一系列措施来保护生物多样性和生态系统的多样性，其次实施一项长期和紧急的多学科国家科学项目，构建自己的碳吸收、碳蓄积验证和评价体系。在此基础上，构建起自己的以碳信用交易系统为框架、温室气体吸收与减排相结合的经济脱碳制度体系。

最后，俄罗斯的低碳发展战略强调对国际碳减排监管的参与，反对气候议程政治化，反对国际碳排放监管成为新的贸易壁垒的工具和借口。俄罗斯期望通过自然（森林）补偿和氢能、核能发展的途径，走出一条符合俄罗斯经济发展特点和自然资源优势特征的绿色发展道路，在暂时不降低排放总量的前提下，通过提高碳吸收能力和氢能、核能等绿色能源占比，来履行气候责任。中国同样需要根据当前的经济发展需要和环境可持续要求，走出自己的绿色发展之路。我国的“碳达峰、碳中和”“3060”温室气体减排和低碳发展战略部署，其重点和基础是在减排、新能源和碳捕捉等领域开发和发展出符合我国国情的低碳技术和循环经济发展路径。由于能源资源禀赋、能源消费结构和产业结构的原因，在燃煤火力发电的碳捕捉和废物循环利用方面面临着和俄罗斯相同的问题。另外，由于经济发展阶段和国际政治原因，我国在参与国际碳减排管理方面也面临着俄罗斯同样的歧视和公平问题。在这方面，中俄可以开展合作，共同研究和制订符合两国利益的绿色发展和绿色能源标准，参与国际碳减排管理，争取更多关于绿色发展的国家竞争力和话语权。

（责任编辑 于树一）