

内蒙古煤炭生产和消费 绿色转型研究 摘要报告

中国煤炭消费总量控制方案和政策研究 (煤控研究项目)

中国是世界煤炭生产和消费第一大国。以煤炭为主的能源结构支撑了中国经济的高速发展，但也对生态环境造成了严重的破坏。为了应对气候变化、保护环境和减少空气污染，国际环保组织自然资源保护协会 (NRDC) 作为课题协调单位，与政府智库、科研院所和行业协会等 20 多家有影响力的单位合作，于 2013 年 10 月共同启动了“中国煤炭消费总量控制方案和政策研究”项目（即“煤控研究项目”），为设定全国煤炭消费总量控制目标、实施路线图和行动计划提供政策建议和可操作措施，助力中国实现资源节约、环境保护、气候变化与经济可持续发展的多重目标。请访问网站了解更多详情 <http://coalcap.nrdc.cn/>



自然资源保护协会 (NRDC) 是一家国际公益环保组织，成立于 1970 年。NRDC 拥有 600 多名员工，以科学、法律、政策方面的专家为主力。NRDC 自上个世纪九十年代中起在中国开展环保工作，中国项目现有成员 30 多名。NRDC 主要通过开展政策研究，介绍和展示最佳实践，以及提供专业支持等方式，促进中国的绿色发展、循环发展和低碳发展。请访问网站了解更多详情 <http://www.nrdc.cn/>

NSC 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心 National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心是直属于生态环境部的正司级事业单位，是我国应对气候变化的国家级战略研究机构和国际合作交流窗口，也是为我国应对气候变化领域的战略目标设计、政策制定、国际气候变化谈判和合作提供决策支撑的主要单位之一。国家气候战略中心职责包括组织开展应对气候变化政策、法规、战略、规划等方面研究；承担国内履约、统计核算与考核、碳排放权交易管理、国际谈判、对外合作与交流等方面的技术支持工作；开展应对气候变化智库对话、宣传、能力建设和咨询服务；承担清洁发展机制项目管理工作；承办生态环境部交办的其他事项。

煤控研究报告

- 《内蒙古煤炭生产和消费绿色转型研究》摘要报告
- 《霍林郭勒产业园绿色低碳发展研究》(简本)
- 《内蒙古典型城市煤炭消费与大气质量的关联分析及政策建议》
- 《内蒙古采煤沉陷区生态修复与可再生能源利用研究》
- 《“十四五”山西省非煤经济发展研究》
- 《碳达峰碳中和背景下山西煤电行业转型发展研究》
- 《碳达峰碳中和背景下山西焦化行业转型发展研究》
- 《中国典型省份煤电转型优化潜力研究》
- 《碳达峰碳中和目标约束下重点行业的煤炭消费总量控制路线图研究》
- 《中国典型省份煤电转型优化潜力研究执行摘要》
- 《碳达峰碳中和目标约束下重点行业的煤炭消费总量控制路线图研究执行摘要》
- 《碳达峰碳中和目标约束下水泥行业的煤炭消费总量控制路线图研究》
- 《碳达峰碳中和目标约束下电力行业的煤炭消费总量控制路线图研究》
- 《碳达峰碳中和目标约束下钢铁行业的煤炭消费总量控制路线图研究》
- 《碳达峰碳中和目标约束下煤化工行业煤炭消费总量控制路线图研究》
- 《山西省“十四五”煤炭消费总量控制政策研究》
- 《“十四五”电力行业煤炭消费控制政策研究》
- 《新冠疫情后的中国电力战略路径抉择: 煤电还是电力新基建》
- 《中国散煤综合治理研究报告 2020》
- 《“十三五”时期重点部门煤控中期评估及后期展望》
- 《“十三五”电力煤控中期评估与后期展望》
- 《中国煤控项目“十三五”中期评估与后期展望研究报告》
- 《中国实现全球 1.5°C 目标下的能源排放情景研究》
- 《持续推进电力改革 提高可再生能源消纳执行报告》
- 《2012 煤炭的真实成本》

请访问网站了解更多详情 <http://www.nrdc.cn/>



煤控研究项目系列报告

内蒙古煤炭生产和消费绿色转型研究

摘要报告

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心

自然资源保护协会（NRDC）

2022年07月

摘要报告

长期以来煤炭作为我国的主导能源，为我国经济发展提供了重要动力，也是二氧化碳排放的主要来源。内蒙古是中国重要的能源和战略资源基地，能源结构长期以煤为主（煤炭消费在能源结构中占比至今仍在 80% 以上），煤炭生产和消费的过快增长不仅导致内蒙古“十三五”期间能源消费总量控制指标未完成，全自治区碳强度不降反升，也对其环境污染的治理带来巨大的压力。内蒙古煤炭产业具有重要性、典型性，需要在释放优质产能、保障能源安全的同时完成绿色低碳转型，任务相当繁重。煤炭产业的转型将带来内蒙古全区产业的优化升级，同时意味着经济结构和能源结构的根本变革。

内蒙古近年来年煤炭产量连续超过 10 亿吨，包含了神东基地和蒙东基地两大生产基地（图 1），煤炭产量常年与山西省位居全国前二。其中神东基地位于蒙西地区，主要包括鄂尔多斯含煤区；蒙东基地位于蒙东地区，主要包括二连含煤区、海拉尔含煤区。



图 1 内蒙古各盟市矿区地理分布示意图

来源：中国地质调查局，《中国能源资源报告》；自然资源部，《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》

钢铁、煤化工、有色、火电等相关产业的发展是近年来内蒙古区域内煤炭消费量占比增加的主要原因，其中煤电所消费的煤炭量常年稳定在 50%–60% 之间。“十三五”期间，我国煤炭生产重心从传统的东北、京津冀、华东、中南、西南等地区加速向资源禀赋好，生产条件好的晋陕蒙三省（区）转移。目前内蒙古外输煤炭超过 5.7 亿吨，主要供应东北地区、华北地区、华中地区、沿海地区的 18 个省市区（图 2）。2020 年我国共调出煤炭 16.6 亿吨，其中山西、陕西、内蒙古三省区调出超过 15 亿吨。我国各地区中，2020 年东部地区净调入煤炭 11 亿吨、东北地区煤炭产量净调入煤炭 2.4 亿吨。除以原煤形式运往我国其他省区，内蒙古煤炭还以电力形式输送到 10 个省区，外送规模自 2013 年以来一直在我国各省区中排名第一。

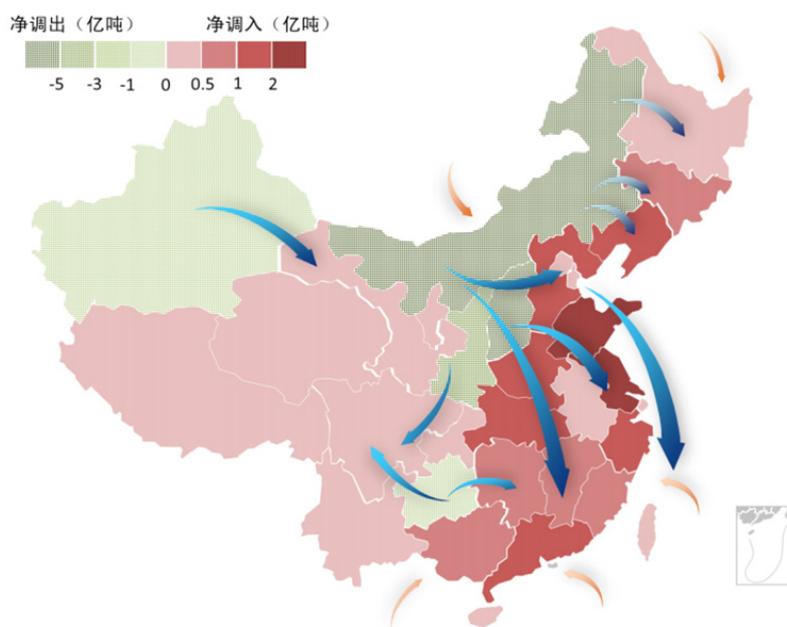


图 2 我国煤炭调入调出情况

来源：煤炭工业发展“十三五”规划

本研究主要聚焦“双碳”目标下内蒙古煤炭产业的绿色转型发展，在梳理内蒙古煤炭产业发展现状基础上，采用基于能源环境核算原理的 LEAP 模型（Long-range Energy Alternatives Planning System，长期能源替代规划系统模型），定性与定量相结合分析了内蒙古主要耗煤产业的煤炭消费需求、煤炭外输需求与内蒙古煤炭产业规模，并提出推动内蒙古煤炭产业转型发展的政策建议。

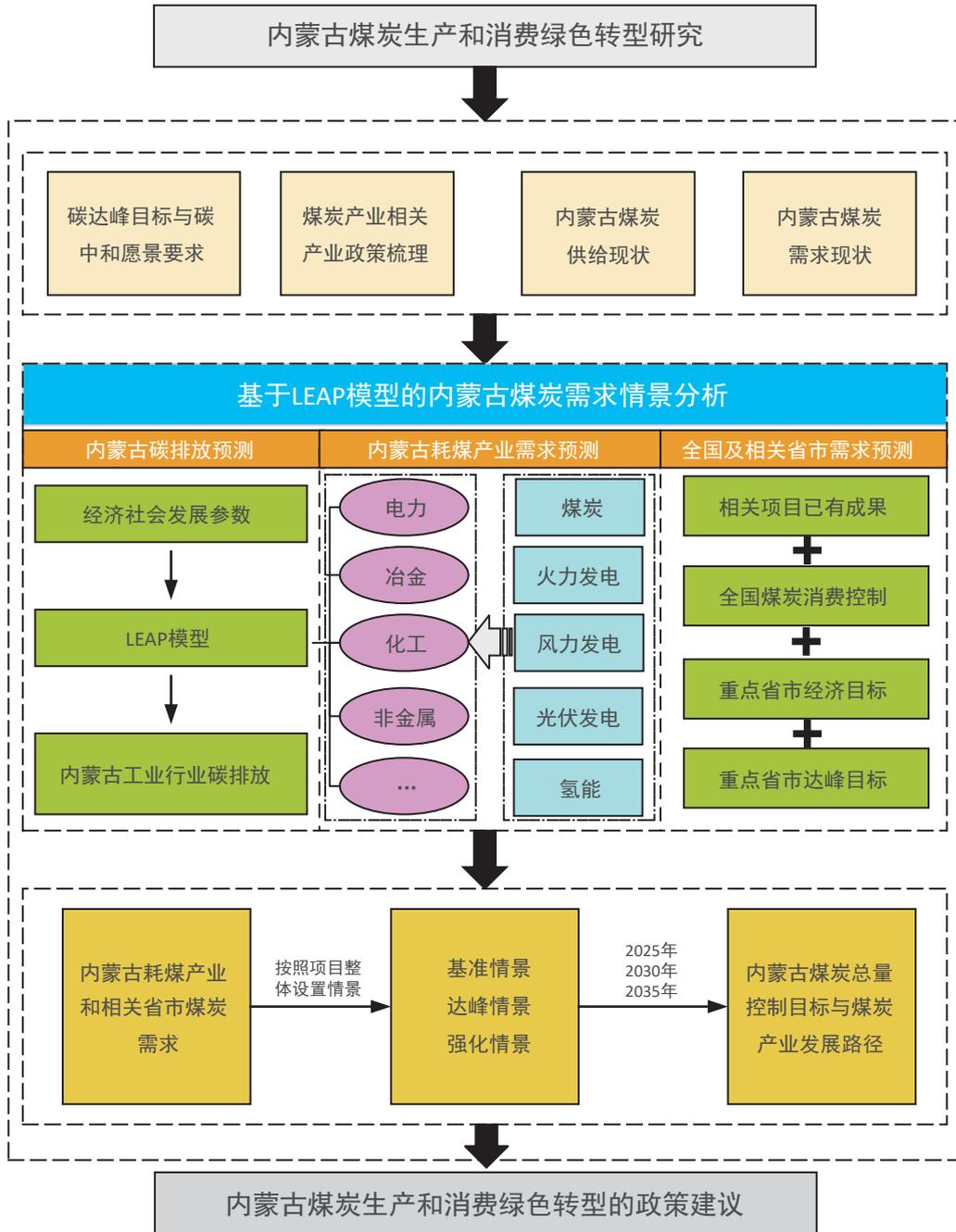


图 3 内蒙古煤炭生产和消费绿色转型研究技术路线图

研究形成的主要结论如下：

第一、研究认为 2035 年前内蒙古煤炭产量相对稳定，但在关键转换期需要保持一定产能弹性以增强能源供给弹

性。目前内蒙古煤炭主要供应的地区包括东北地区（辽宁、吉林、黑龙江）、华北地区（北京、天津、河北、山东、河南）、华中地区（安徽、江西、湖北、湖南）、沿海地区（上海、江苏、浙江、福建、广东、广西）等 18 个省区市。研究预测尽管在“双碳”目标背景下条件较好的地区率先达峰，能源转型取得积极进展，但未来我国国际市场上进口获得的煤炭难以持续增长、中东部煤炭生产持续下降，需要充分考虑能源安全问题，避免碳达峰过程中部分省区能源供给不足影响经济的平稳运行。因此，研究提出在确保完成煤炭产能中长期控制目标和阶段性目标的同时，遴选部分生产条件较好的煤矿，在“十四五”、“十五五”、“十六五”这一关键转换期保持一定的弹性产能。

第二、研究认为近期内蒙古煤炭消费仍将继续上升，预计“十六五”时期趋于稳定。综合考虑国家整体达峰趋势和内蒙古实际情况，研究预测认为内蒙古煤炭消费量仍将持续上升。工业部门是内蒙古煤炭消费的重点领域，尤其是电力行业、煤化工、钢铁等行业煤炭消费也仍将持续保持上升态势，但速度略有放缓。内蒙古外输电量将继续提升，但随着外输电力逐渐清洁化，未来外输电力中煤电比例将逐渐减少。自治区目前使用散煤规模不大，但涉及到农牧民生活用煤，需要在充分考虑安全性和经济性的基础上实施治理。

第三、研究发现发电、化工、钢铁行业是内蒙古重点耗煤行业，但同时也是也是重要的控煤行业，控煤潜力较大。研究深入剖析了绿色转型背景下内蒙古发电行业、炼焦行业、化工行业、非金属生产行业、钢铁行业、有色行业等重点耗煤行业煤炭控制潜力，可以发现内蒙古发电行业的控煤潜力最大，电力结构的调整是内蒙古实现碳达峰和绿色转型最重要的领域。此外化工行业和钢铁行业也是重要的控煤行业。

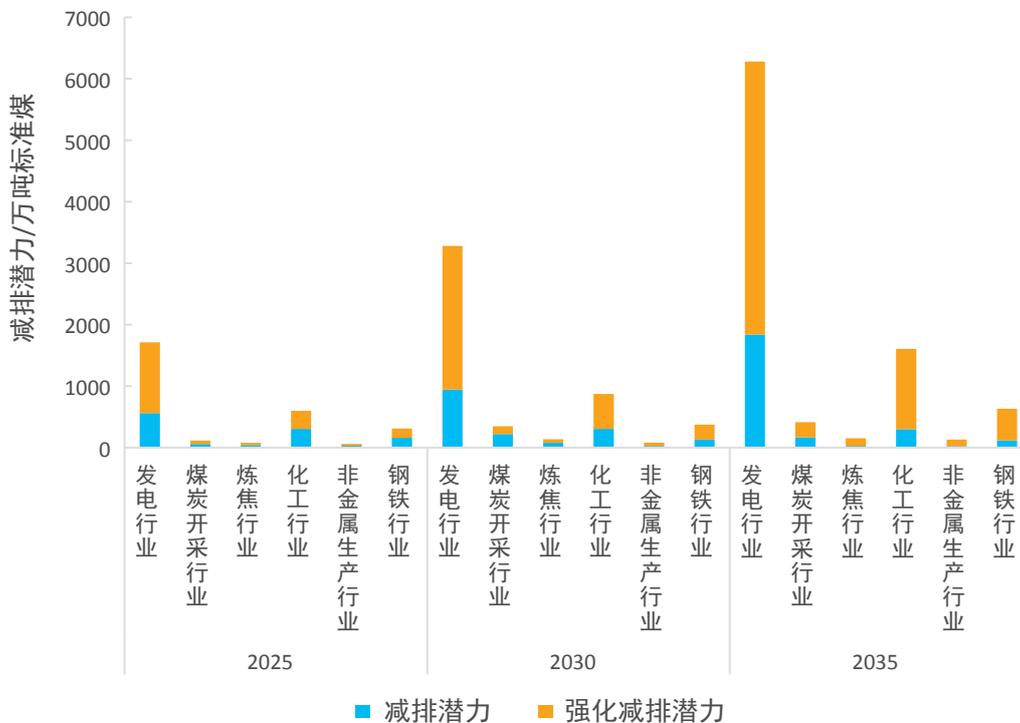


图 4 内蒙古重点耗煤行业煤炭消费控制潜力分析

来源：项目组根据研究结论绘制



第四、为电力、冶金、化工、非金属生产等重点耗煤行业设定清晰科学的绿色转型路径，是推动内蒙古煤炭行业整体绿色转型的重要保障。研究建议，电力行业的转型路径包括严控新增煤电项目，加快现役机组节能降碳升级；优化能源供给结构，推动煤电灵活性改造；加强电网建设，实现能源基础设施现代化。冶金行业的转型路径包括严控新增产能，淘汰过剩产能；应用节能技术，加强产业链延伸；加强氢冶金等新技术的试点示范，进一步减少焦炭利用。化工行业的转型路径包括严控新增产能，引导产能置换；推动精细发展，提升利用效率；探索煤制氢等新兴技术，开展试点示范。非金属制造业的转型路径包括严控已有水泥和平板玻璃产能。



图 5 内蒙古重点耗煤产业转型路径

来源：项目组绘制

第五、为实现内蒙古煤炭产业的绿色转型发展，建议建立区域绿色转型合作机制，并采取一揽子政策严控高耗能产业产能，促进煤炭高效清洁利用，实现煤炭产业平稳转型。包括：

建立区域合作机制，协力促进绿色低碳转型。在未来一定时期，内蒙古仍要牢牢把握我国重要能源基地的定位，在确保国家能源安全的前提下推动能源供给结构的持续优化。内蒙古除了丰富的煤炭资源，还拥有大量的风光资源，这意味着内蒙古可以积极探索煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型，在经济发展中促进煤炭产业绿色转型。这需要从供给侧和消费侧同时发力。在供给侧内蒙古可以与山西、陕西等煤炭产业较为集中的省份建立合作机制，及时交流煤炭产业绿色转型的有益经验；在消费侧内蒙古政府与科研机构可以与消耗内蒙古能源的东部较发达省市建立区域合作机制，共享高端人才、数据、专利。

严控高耗能产业产能，推进产业优化升级。能否减少煤电、焦化、化工、钢铁、有色、水泥等高耗能行业用煤也是内蒙古煤炭产业能否实现绿色转型的重要因素。这意味着内蒙古自治区需要在遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展的同时，引入低碳工艺和循环经济措施，提升已有产能的能源效率与技术水平。在“双碳”背景下，内蒙古自治区需要在严控高耗能产业产能的同时，立足于现有产业链，促进相关产业的联合重组和产能整合，深入推进煤电一体化、热电联产、煤焦一体化、煤化工等产业的深度融合，促进产业链整体升级，提升产业价值链和产品附加值，促进内蒙古自治区煤炭产业上下游协调发展，打通煤油气、化工和新材料产业链。

提升电气化水平，促进煤炭高效清洁利用。内蒙古自治区煤炭产业的绿色转型需要在供给侧推动能源结构转型、在

消费端提升电气化水平，这不仅需要内蒙古自治区提升电网和能源基础设施的现代化建设水平，还需要引入新技术提升重点耗煤产业的电气化水平。例如在钢铁行业，目前内蒙古自治区以高炉－转炉为主，不仅可以通过电炉冶炼和熔融还原改进目前的生产技术，减少焦炭使用比例，还可以引入氢气直接还原铁等氢冶金技术，大幅减少钢铁冶炼过程中的焦炭使用。除了推动已有工艺的节能改造之外，促进煤炭高效清洁利用还要探索新技术的研发、试点与示范。如源网荷储一体化、风光火储一体化综合应用示范；工业废盐综合利用制碱和电石渣循环利用制氧化钙技术的研发和工业化示范；二氧化碳捕集利用一体化等试点示范等。

完善各项支持机制，稳妥引导矿区平稳转型。按照本研究对内蒙古自治区煤炭产业规模的预测，随着我国“碳达峰”、“碳中和”目标的逐步实现，内蒙古自治区部分矿区将关闭退出。内蒙古自治区煤炭产业的绿色转型需要处理好短期目标与长期目标的关系，完善现有的政策和资金机制，按照煤炭产业转型的时间表和路线图充分考虑矿区退出带来的经济和社会问题。在绿色转型的背景下需要对生态修复、环境治理、生态补偿、产业发展等领域的资金进行合理统筹，并在此基础上继续拓宽资金投入渠道，充分引入国家已有的气候投融资等绿色金融政策，建立政府、企业、社会多元化投融资机制，有效利用矿区的人力资源、土地资源、厂房推动煤炭产业平稳转型，并针对不同城市因地制宜采取差异化机制。

联系我们

地址：中国北京市朝阳区东三环北路 38 号泰康金融大厦 1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5927-0688

传真：+86 (10) 5927-0699