

深入贯彻习近平生态文明思想 推动新疆能源产业实现碳达峰碳中和

■ 邓路¹ 袁圣博² 白萍¹ 李会芳¹

摘要：积极稳妥推进碳达峰碳中和目标实现，是党中央统筹国内国际两个大局做出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。本研究分析了新疆能源消费碳排放的变化规律以及与经济增长的关系，提出从保障能源安全、开展碳核算工作、加强减碳科技应用和推动新能源产业与传统能源产业协同发展几个方面入手，促进新疆能源产业绿色低碳发展。

关键词：能源 低碳 路径研究

推动能源产业绿色低碳发展，减少温室气体排放，有效应对气候变化，是全人类的共同使命与责任。习近平总书记在党的二十大报告中提出“积极稳妥推进碳达峰碳中和”，要求内蒙古立足能源资源禀赋，有计划分步骤实施碳达峰行动。实现碳达峰碳中和，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局做出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。降低能源消费碳排放总量，提升单位碳排放量带来的经济效益，是促进能源产业健康有序发展、实现“双碳”目标的关键。

近十年来，新疆经济发展取得了巨大成就，GDP从2011年的6532.03亿元增长到2020年的13797.58亿元，同时能源消费总量也快速增长，虽然总体来看能

源利用率略微提升，但对生态环境的影响也不容忽视。新疆是资源大区，高耗能产业占比较高，能源消费总量大，能源利用效率较低，这导致新疆实现“双碳”目标难度系数较大，抓住碳达峰碳中和的历史性机遇，倒逼新疆能源产业整体协同向高质量、高技术、低能耗的方向发展，才能不断提升能源利用率，助力新疆经济绿色低碳发展。

一、新疆能源消费与碳排放基本情况

（一）新疆能源消费与碳排放变化趋势

根据新疆统计年鉴中提供的原始能源消费数据以及中国碳核算数据库（CEADs）提供的能源热值数据，将不同能源消费折算成标准煤，得出2015—2020年新疆不同类型的能源消费量。根

据中国碳核算数据库以及国家发展改革委气候司联合多个部门颁布的《省级温室气体清单编制指南》（发改办气候[2011]1041号）中提供的能源热值、单位热值含碳量、碳氧化率等参数，计算新疆能源消费的碳排放量。

新疆的能源消费总量和能源消费碳排放量呈现稳步增长的态势。能源消费总量由2015年的20478.64万吨标准煤，增长到2020年的26306.65万吨标准煤，年均增长率为5.14%。能源消费碳排放量由2015年的13092.06万吨，增长到2020年的17116.50万吨，年均增长率为5.51%。对比来看，能源消费碳排放量的增长速度略高于能源消费量的增长速度，说明近5年间新疆使用能源产生相同的热值，会产生更多的碳排放，这是由于能源消费结构变化导致的。

（二）新疆化石能源消费结

基金项目：本文系新疆维吾尔自治区社科联2021年新时代党的治疆方略理论与实践研究重点项目“在新疆高质量发展中促进共同富裕的路径研究”（2021ZJFLZ17）。

构变化与碳排放变化趋势

煤炭是新疆最主要的能源来源，2015年消费量为13004.63万吨标准煤，2020年增长到18650.72万吨标准煤，年均增长率为7.48%，占总能源消费比重也由2015年的63.50%增长到2020年的70.90%。焦炭消费占总能源消费比重也略有上升，上升幅度为0.21%；而原油、天然气、柴油、汽油、煤油、燃料油占总能源消费比重均有所下降，其中原油、天然气、柴油下降幅度相对较大，为-4.06%、-2.20%和-1.03%。从能源消费比重来看，新疆固体能源消费量增加，而气体和液体能源消费量有所下降。新疆能源消费碳排放的主要来源是煤炭，煤炭的碳排放量从2015年的8883.77万吨增长到2020年的12740.75万吨，碳排放量占比也从67.86%增长到74.44%，呈逐步上涨态势。

无论是从煤炭消费量还是能源碳排放量来看，煤炭消费都是绝对的主力，并且绝对量和相对比例都在缓慢提高，因此新疆优化能源结构、降低碳排放水平，煤炭消费都是关键性的领域。原油是新疆能源消费的第二大碳源，但使用占比在降低，因此碳排放量占比也在下降，从2015年的2108.63万吨，下降到2093.44万吨，原油碳排放量占比也从2015年的16.11%下降到2020年的12.23%。随后能源消费碳排放占比较多的能源是天然

气、焦炭，其余能源消费碳排放占总排放量的比重较小。

（三）碳排放量与经济成长的脱钩关系

“脱钩理论”是经济合作与发展组织（OECD）提出的形容阻断经济增长与资源消耗或环境污染之间联系的基本理论。碳排放脱钩是指碳排放量的变化与经济增长之间关系问题。当实现经济增长的同时，碳排放量增速为负或者小于经济增速可视为脱钩，其实质是度量经济增长是否以资源消耗和环境破坏为代价，计算公式如下：

$$\text{碳排放的脱钩指数} = \frac{\text{碳排放增量} / \text{碳排放总量}}{\text{GDP增量} / \text{GDP总量}}$$

为消除价格因素影响，以统计年鉴中提供的不变GDP数据，计算新疆的碳排放脱钩指数，计算结果如表所示：

从表中可知，近5年来新疆实际GDP与能源消费碳排放的脱钩指数均大于1.2，说明新疆目前依然处于负脱钩状态，经济增长是以更多的碳排放量为代价的，总体对能源消费的依存性较强。近年来随着GDP增速放缓，实际GDP与消费碳排放挂钩程度也在逐渐增强。

二、新疆能源产业低碳发展面临的困难

（一）化石能源占比较高，减碳压力较大

新疆能源消费总量随着产业结构升级而逐年增加，其中清洁能源例如水电、风电、太阳能等能源消费所占比例虽然在逐年提高，占比由2015年的8.6%提高到2020年的13.7%，但所占绝对比例依然较低。国务院新闻办公室公布的2020年数字显示，我国清洁能源消费占比已经达到25.5%，新疆清洁能源消费占比距离全国平均水平也有一定差距。根据联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）第六次评估报告的结果显示，要想将全球变暖控制在1.5℃之内，必须在全球范围内消减95%的煤炭使用量，减碳任务十分艰巨。在所有化石能源中，煤炭是碳排放最多的一种，因此降低煤炭使用量，或者对煤炭采取更高效的利用方式，是促进能源产业低碳发展的重中之重。

（二）经济增长对能源依赖较强

目前新疆碳排放量与经济增

表 实际GDP与能源消费碳排放的脱钩指数

年份	碳排放总量(万吨)	碳排放增量(万吨)	实际GDP(1978为基期)	实际GDP增量(%)	脱钩指数
2015	13092.06	-	3694.60	-	
2016	13650.43	558.37	3971.70	277.10	2.02
2017	14509.91	859.48	4273.50	301.80	2.85
2018	15092.62	582.72	4534.20	260.70	2.24
2019	15993.18	900.56	4815.30	281.10	3.20
2020	17116.50	1123.32	4979.00	163.70	6.86

长依然处于负脱钩的状态，说明新疆经济发展目前依然没有摆脱对能源的依赖，在去除价格因素对 GDP 的影响之后，这种情况愈发突出。如果在保住经济增速的同时降低能源消费碳排放，是新疆能源产业低碳发展面临的难题。

（三）新能源产业发展有待进一步加强

新疆拥有丰富的风、光资源，目前装机规模和增速均处于快速增长的阶段，但风、光能源发电受气象因素干扰较大，具有明显的波动性、随机性，与用能需求匹配较差。根据国家能源局统计数据，新疆 2020 年弃风率、弃光率分别为 10.7% 和 4.8%，如何在提高新能源使用比例的同时，降低能源浪费率，并保障用能安全，是新疆能源产业低碳发展面临的又一挑战。

三、“双碳”目标下，新疆能源产业发展的政策建议

（一）大力保障能源安全

在“双碳”目标要求下，新疆能源体系将逐步由化石能源向非化石能源过渡，主要非化石能源包括：核能、风能、太阳能、水能、地热能等，而新疆目前大规模利用的就是风能和太阳能。由于风能、太阳能的稳定性差，随机波动性大，化石能源仍将长期作为主体能源。由于国际形势的复杂多变，获取外部能源的不

确定性与风险性增大，势必不能将能源安全寄于外部供给，因此新疆作为能源保障基地的战略作用非常重要。应当树立底线思维，结合自治区将新疆打造成全国能源资源战略保障基地的定位，加大对能源产业基础设施的投资力度，继续强化化石能源的开发与利用，推动新疆能源产业健康有序发展。同时，随着技术水平的不断提升，煤炭、石油需求将从燃料进一步向化工原料转变，也应当围绕煤炭、油气资源，积极延伸上下游产业链，打造煤炭、油气“高新特精”产业集群，提升资源利用效率。

（二）加强开展碳核算工作

碳核算可以分为两个部分，第一部分是碳汇的计算，按照目前的研究结果来看，陆地碳汇主要有森林、灌丛、湿地以及农业土壤等；草地属于碳汇还是碳源存在争议，而沙漠系统很可能是碳汇。第二部分是碳源的计算，目前工业领域开展的碳排放核算较多，但除此之外应注意开展农业、服务业、交通运输业、建筑业等领域的碳源核算工作。在核算过程中应特别注意能源输送、主体功能区、以能源作为加工原材料等环节的碳核算工作。

碳核算工作的开展涉及发改委、统计局、住建厅、交通厅、国土厅、林业厅、农业厅、畜牧厅、环保厅、经信委、能源局、气象局、电网、热力公司等众多部门，且计算过程复杂，计算难

度大，因此应该由相关部门牵头，联合高校、科研院所等机构，有序开展碳核算工作，并定期对该计算体系进行修订完善，长期跟踪披露相关数据，为后续开展区内外碳交易、碳金融工作奠定基础。除此之外，还需要加强对实体企业、金融机构和第三方机构碳核算和碳披露工作的激励，让不同主体参与到碳核算工作中来。

做好碳核算工作将为区内外开展碳交易、碳金融工作奠定坚实的基础。

（三）加强减碳科技的应用

目前，化石能源开采过程中采用的动力设备偏多，开采效率低、能耗大，加之开采过程中的能源消耗也以煤炭等化石能源为主，产生大量温室气体排放。因此要加强减碳科技的应用，深度电气化改造的开采设备，同时调整用能结构，使勘探、开发、生产、运输、处理等过程更加节能环保。

新疆煤化工项目聚集，且单个项目规模大，二氧化碳排放浓度高，有利于实现碳捕集、利用与封存（CCUS）技术的低成本应用，积极推广煤制氢与 CCUS 技术的联合应用，将为新疆实现“双碳”目标提供切实可行的途径。

注重“高新特精”产业的引进与培育，积极尝试引进新能源汽车或其相关产业（电池、材料等上下游产业）进入新疆，提升



新疆整体的低碳科技应用水平。

（四）推动传统能源产业与风光等新能源产业协同发展

鼓励油气企业利用自有建设用地发展可再生能源和建设分布式能源设施，在油气田区域内建设多能融合的区域供能系统。油气企业矿区内大多拥有较为丰富的太阳能、风能等清洁能源资源，同时拥有自备电网和用能需求等消纳优势。同时，探索新型储能方式，在大力发展新能源产业的同时，配套发展机械储能电站、抽水蓄能电站等储能设施，构建形成多能互补的综合能源供给体系，推动能源产业绿色低碳发展。■

参考文献：

- [1] Liu Z, Guan D, Wei W, et al. Reduced carbon emission estimates from fossil fuel combustion and cement production in China[J]. Nature, 2015(Aug. 20 TN.7565).
- [2] Shan Y, Guan D, Zheng H, et al. China CO₂ emission accounts 1997-2015[J]. Scientific Data, 2018, 5(1):170201.
- [3] Liu, Jianguo, Xu, et al. New provincial CO₂ emission inventories in China based on apparent energy consumption data and updated emission factors[J]. Applied Energy, 2016.
- [4] 常青, 蔡为民. 基于 EKC 检验及 Tapio 模型的建设用地规模和碳排放耦合关系研究——以天津市为例 [J]. 农业与技术, 2022, 42(15).

[5] 高志刚, 刘晨跃. 新疆经济发展与碳排放量的脱钩机理研究——基于 tapio 脱钩指数的分解 [J]. 经济与管理评论, 2015, 31(4).

[6] 郭伟, 张鹏飞, 虞虎, 等. “丝绸之路经济带”旅游交通碳排放的时空演变及脱钩效应研究 [J]. 生态经济, 2022, 38(12).

[7] 邓铭江, 明波, 李研, 等. “双碳”目标下新疆能源系统绿色转型路径 [J]. 自然资源学报, 2022, 37(5).

[8] 吴迪. 节能降耗技术在石油开采中的综合应用 [J]. 化工管理, 2021(8).

（作者单位：1. 新疆维吾尔自治区发展和改革委员会经济研究院；2. 四川大学公共管理学院）

责任编辑：康伟