



新华指数
Xinhua Indices

中国·内蒙古

现代能源经济发展指数报告

(2021年)

中国经济信息社
内蒙古自治区能源局



中国·内蒙古

现代能源经济发展指数报告

(2021)

中国经济信息社
内蒙古自治区能源局
2021年12月

中国·内蒙古现代能源经济发展指数

编委会

主任：徐玉长

特邀编审：曹文忠

主编：曹占忠 韩晶

执行主编：赵霓

执行副主编：王欣宇 元芳芳

编辑：(按姓名首字母排序)

白卫涛 高昂 侯倩 李一依 刘舒扬 曲鹏业 田洪筱

专家委员会 (专家排名不分先后)

于光军 内蒙古社会科学院 经济学研究员

赵玉焕 北京理工大学 管理与经济学院 教授

贾彦 内蒙古工业大学 能源与动力工程学院 教授

黄滢 中国人民大学 应用经济学院 副教授

纪红丽 内蒙古财经大学 经济学院 副教授

目录

CONTENTS

	核心结论	I
一	时代背景	01
二	指数基础要素	03
	(一) 指数内涵	03
	(二) 设计原则	04
	(三) 指标体系	05
	(四) 指数计算	06
三	总指数运行	09
四	绿色发展	11
	(一) 清洁供给	12
	(二) 低碳消费	15
五	经济高效	19
	(一) 传统能源供应体系的高效性	20
	(二) 能源利用体系的经济性分析	22
	(三) 规模以上工业企业受疫情影响较大	31
	(四) 民营经济竞争力凸显	32
六	创新驱动	35
	(一) 区域创新环境逐步优化	36
	(二) 企业逐步增大创新投入	37
	(三) 企业创新成果逐步显现	38
七	社会贡献	41
	(一) 能源工业保障国家能源安全	42
	(二) 能源工业服务地区社会民生	43
	(三) 能源工业国际合作规模下降	45
八	政策建议	47
	(一) 绿色发展领域	47
	(二) 创新驱动领域	47
	(三) 经济高效领域	47
附录	中国·内蒙古现代能源经济发展指数编制方法	48

核心结论

中国·内蒙古现代能源经济发展指数（以下简称“指数”），是以内蒙古自治区经济整体为样本，从绿色发展、经济高效、创新驱动以及社会贡献四个维度构建的综合评价指标体系。指数的构建旨在系统客观地反映内蒙古自治区现代能源经济发展水平，为内蒙古自治区经济高质量发展提供“数字工具”和“参考标准”。

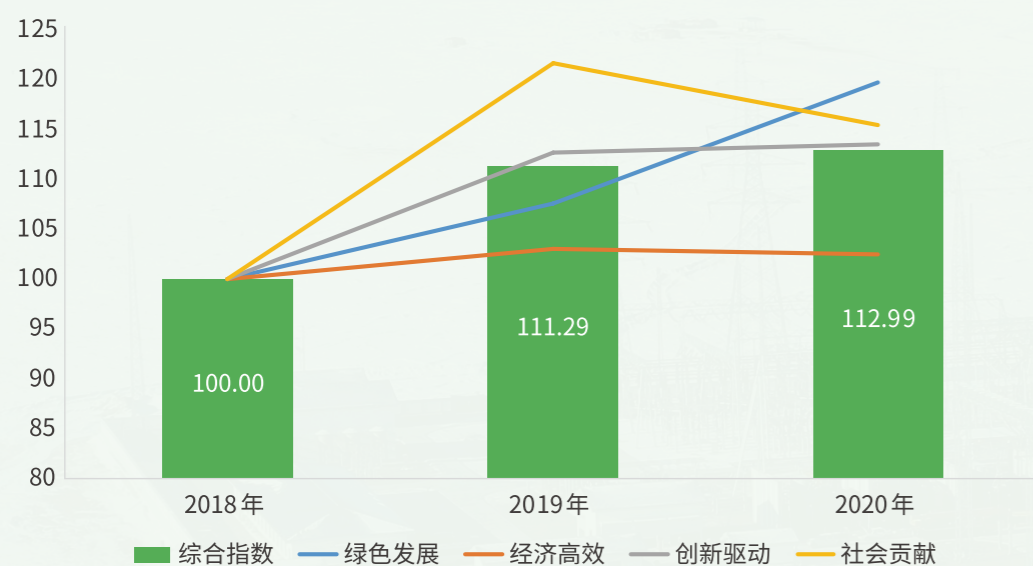


图1 中国·内蒙古现代能源经济发展指数走势图（单位：点）

内蒙古自治区现代能源经济建设水平逐步提升。基期¹以来，内蒙古充分发挥能源资源优势，探索现代能源经济发展路径，综合指数呈持续增长态势，2020年指数值为112.99点。受疫情等多重因素影响，2020年指数上升幅度较小，较上年提升1.53%。

绿色发展与创新驱动分项指数延续向好态势。2020年，绿色发展分项指数值为119.68点，较上年提升11.23%。分析显示，能源产品清洁供给领域相关指标持续上行，成为驱动绿色发展分项指数上行的主要因素。然而，非化石能源消费比重依然偏低，有待进一步提升。与此同时，创新驱动分项指数值为113.54点，较上年小幅提升。分析显示，区域创新环境、规模以上工业企业创新投入与创新成果相关指标均有改善，带动分项指数上行。

经济高效与社会贡献分项指数出现小幅回落。2020年，经济高效分项指数值为102.42点，较上年小幅回落。分析显示，规模以上工业企业资产与利润相关指标受2020年新冠肺炎疫情影响小幅下行，导致经济高效分项指数小幅回落。与此同时，区内能源工业国际合作受到相同因素影响有所放缓，在一定程度上导致了社会贡献分项指数的小幅回落。

现代能源经济建设亮点纷呈。近年来，内蒙古多措并举探索现代能源经济发展路径，在调整能源结构、优化经济结构等方面取得诸多成效。在能源供应结构方面，风力与太阳能发电保持增长趋势；在能源供应集约性方面，煤炭开采与火力发电集约化特征明显；在能源利用经济效益²方面，制造业能源利用经济效益上升明显；铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业能源利用经济效益超170万元/吨标准煤；在民营经济发展方面，规模以上民营工业企业竞争力凸显，以规模以上工业企业38.36%的资产份额实现规模以上工业企业47.01%的产值；在产业发展方面，规模以上工业企业2020年虽受疫情影响较大，但2021年上半年已呈恢复态势。

部分领域仍有待进一步提升。与此同时，内蒙古现代能源经济仍有诸多领域有待进一步提升。在能源消费结构方面，非化石能源消费比重仍然较低，2019年为10.75%³；在能源利用经济效益⁴方面，化学化工与金属压延领域规模以上制造业企业能源利用经济效益较低且普遍低于1万元/吨标准煤，汽车制造业能源利用经济效益下滑较为明显。

1. 注：我国经济步入“十四五”的新发展阶段，内蒙古发展所面临的机遇和挑战都有新的变化。为使指标体系更符合“十四五”时期内蒙古的发展，2021年报告对指标体系以及权重设计进行了升级，使之更符合未来五年内蒙古现代能源经济发展目标，并将原指数基期（2013年）推后五年至2018年。

2.3.4. 截至报告完成时，部分最新公开数据为2019年数据。

不同地区因地制宜探索经济高质量发展路径。党的十九大报告指出，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。推动产业高质量发展是当前和今后一个时期经济工作的重中之重⁵。我国幅员辽阔，不同省份在气候、资源、产业结构等方面的差异明显。如何发挥比较优势，因地制宜探索区域经济高质量发展路径，成为我国不同地区面临的共同课题。

能源大省以“现代能源经济”理念实现经济高质量发展。作为我国重要的能源和战略资源基地，内蒙古特色优势明显。以能源资源为核心要素带动上下游相关产业发展，有助于内蒙古将比较优势转化为发展优势，实现区域经济高质量发展。

新发展阶段内蒙古自治区的机遇与挑战。当今世界正面临百年未有之大变局，随着世界贸易和产业分工格局调整，国际经济大循环一定程度上受阻。特别是2020年以来的新冠肺炎疫情进一步阻碍了国际经济大循环，产业链、供应链安全问题进一步凸显。党的十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出，要加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局⁶。新的发展背景下，内蒙古面临的机遇和挑战相比过去时期都发生了显著变化。抓住历史性新机遇，推动比较优势向发展优势转化，成为“十四五”期间自治区经济工作重点。

碳达峰、碳中和促使地区经济转型升级。与此同时，内蒙古经济建设的约束性条件也进一步明确。中央财经委员会第九次会议强调“我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体”⁷。会议同时提出，要“着力升级能源消费方式，推进重点行业领域减污降碳”，“完善绿色低碳政策和市场体系，加快推进碳排放权交易”。作为能源大省，内蒙古在碳达峰、碳中和方面的工作任重道远。《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中明确提出，立足能源资源优势，围绕碳达峰、碳中和等应对气候变化中长期目标，强化能耗双控，倒逼产业结构转型升级。加快用高新技术和先进适用技术改造传统产业和传统企业，推进延链补链扩链，推动传统产业高端化、智能化、绿色化。

指数作为现代经济信息的新型载体，是社会经济活动客观、准确的价值基准和决策依据。中国·内蒙古现代能源经济发展指数的研发，旨在建立系统客观的综合评价标准，以数字化工具客观展现内蒙古现代能源经济发展成效，打造区域经济高质量发展的“晴雨表”和“风向标”，为我国现代能源经济健康发展提供“典型样本”。

5. 选自《加快构建支撑高质量发展的现代产业体系》。http://www.xinhuanet.com/2018-08/08/c_1123238493.htm

6. 选自《刘鹤：加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局》。http://www.gov.cn/guowuyuan/2020-11/25/content_5563986.htm

7. 选自《力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和——打赢低碳转型硬仗》。http://www.gov.cn/xinwen/2021-04/02/content_5597403.htm

（一）指数内涵

中国·内蒙古现代能源经济发展指数，是以内蒙古包含能源工业在内的工业经济为研究对象，遵循“把现代能源经济这篇文章做好，紧跟世界能源技术革命新趋势，延长产业链条，提高能源资源综合利用效率”的理念，从**绿色发展、经济高效、创新驱动、社会贡献**四个维度构建的综合评价体系。指数的构建旨在客观评价内蒙古现代能源经济发展水平，为区域经济高质量发展提供“数字工具”和“参照标准”。

1. 绿色发展

绿色是现代能源经济发展的前提。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”⁸。在“碳达峰、碳中和”的新背景下，绿色发展已成为现代经济发展的基础要求与约束性前提。

2. 经济高效

经济是现代能源经济发展的核心。相对粗放的传统发展模式导致人口、资源、环境与经济之间的矛盾逐步加剧。以产业链构建以及能源资源综合利用为核心的新发展模式，有助于内蒙古在实现经济发展的同时平衡资源、环境与人口的关系。

3. 创新驱动

创新是现代能源经济发展的动力。创新是引领发展的第一动力，是推动高质量发展、建设现代化经济体系的战略支撑⁹。中国经济的高质量发展，关键是如何提升有限资源的配置效率，使得有限的资源能够催生更多的产出。经济增长速度下降的一个重要原因是资本与劳动边际效率的下降，是初始生产要素红利逐渐见顶的显现，而科技创新是阻止这一下降最有效的手段¹⁰。

4. 社会贡献

社会贡献是能源工业的突出价值。内蒙古是国家重要能源基地，能源工业也是区域社会经济发展的重要引擎。因此，社会贡献维度旨在刻画能源工业对区域社会民生发展起到的带动作用，为我国能源安全保障做出的巨大贡献，以及在深化能源领域国际合作方面作出的成就。

8. 选自《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

9. 选自《提升企业技术创新能力》。http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2021-01/01/c_1126935655.htm

10. 选自《科技创新是赢得未来的关键》。http://www.qstheory.cn/llwx/2020-10/09/c_1126583310.htm

(二) 设计原则

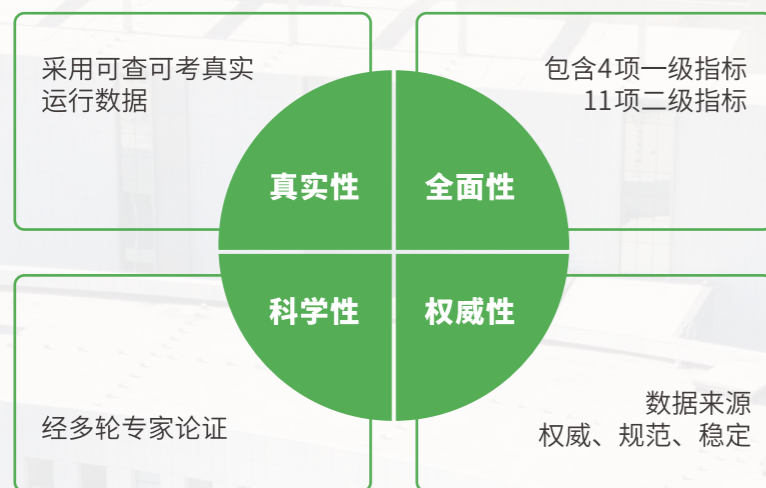


图1 指标体系设计原则

真实性：通过对可查可考真实运行数据的采集运用，减少人为合成指标，避免指数的模糊性和不可追溯性。

全面性：构建多维度、立体化的综合评价体系，并根据实际运行情况建立更新升级机制，以全面及时反映内蒙古现代能源经济发展水平。

科学性：指标体系经多轮专家意见征集及专家委员会研讨确认，每项指标均能反映现代能源经济特征，且逻辑关系严密，符合一致性、代表性和相对独立性要求。

权威性：所选指标主要来源为内蒙古自治区能源局统计数据、统计年鉴数据以及其他公开数据，数据规范、稳定、口径统一，易于比较计算，评价指标含义明确。权重经多轮意见征集考量，具备权威性及导向性。

(三) 指标体系

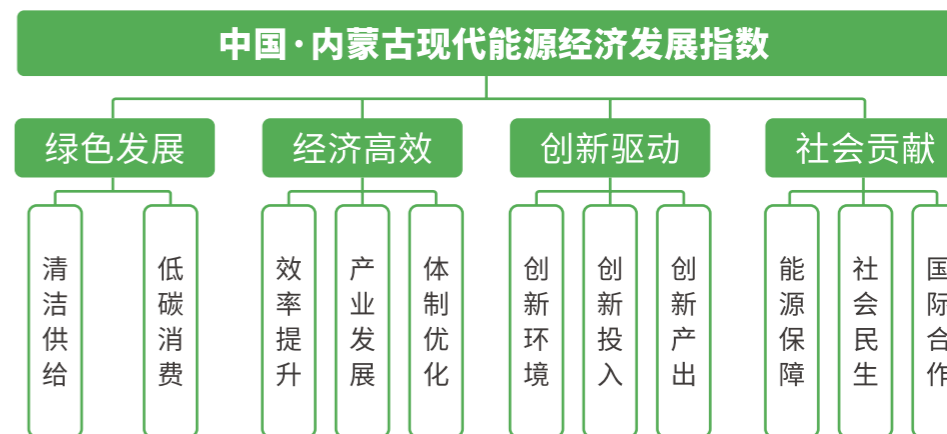


图2 指标体系结构图

依据指数内涵及设计原则，中国·内蒙古现代能源经济发展指数指标体系包含四项一级指标、十一项二级指标。一级指标聚焦**绿色发展**、**经济高效**、**创新驱动**、**社会贡献**四个维度，衡量现代能源经济建设基本特征；二级指标基于功能属性对一级指标进行具体展开。

绿色发展维度衡量工业经济绿色化发展水平，主要从清洁供给和低碳消费两方面展开。**清洁供给**方面包括绿色矿山比重（产能）、风电装机容量、太阳能发电装机容量、风、光发电量占比等指标。**低碳消费**方面包括非化石能源消费占自治区能源消费总量比重等指标。

经济高效维度衡量工业经济高质量发展水平，主要从效率提升、产业发展、体制优化三个方面展开。**效率提升**方面包括产能120万吨以上煤矿产能比重、采煤机械化程度、超超临界机组占比、火力发电厂供电标准煤煤耗、规模以上工业企业工业总产值/规模以上工业综合能源消费等指标。**产业发展**方面主要包规模以上工业企业资产总计、规模以上工业企业利润总额等指标。**体制优化**方面主要包括规模以上民营工业企业资产合计、规模以上民营工业企业工业总产值等指标。

创新驱动维度衡量能源经济发展的创新驱动水平，主要从创新环境、创新投入、创新产出三个方面展开。**创新环境**方面为内蒙古整体科研创新环境，指标包括普通高等学校专任教师数、每十万人口高等学校平均在校生数、人均地区生产总值几项指标；**创新投入**方面为工业企业在技术创新领域的人力与财力投入，包括规模以上工业企业 R&D 人员全时当量、规模以上工业企业 R&D 经费、规模以上工业企业开发新产品经费三项指标。**创新产出**方面为规模以上工业企业创新成果与收益，包括规模以上工业企业有效发明专利数、规模以上工业企业新产品销售收入。

社会贡献维度衡量能源及相关产业的社会贡献水平，主要从社会民生、能源保障、国际合作三个方面展开。**社会民生**方面为能源工业对社会民生改善所做出的贡献，包括能源企业税收占地区税收比重、农村牧区用电量等指标。**能源保障**方面为能源工业对国家能源保障所做的贡献，包括煤炭保有储量、省间电力外送量等指标。**国际合作**方面为能源工业的国际贸易合作数量及水平，包括外商实际投资企业数（能源工业）、对外投资企业数（能源工业）、境外电力输出规模等指标。

(四) 指数计算¹¹

中国·内蒙古现代能源经济发展指数为多指标综合评价指数，指数结果采用加权平均法计算，按照指标体系构建层次，将无量纲化处理后指标进行逐级合成，计算最终总指数。

指数基准：指数以 2018 年为基期，基点值为 100。

数据来源：数据来源为国家统计局网站、内蒙古统计年鉴，内蒙古自治区工业和信息化厅、内蒙古自治区商务厅、内蒙古自治区统计局、内蒙古自治区能源局等相关厅局，内蒙古自治区电力行业协会、内蒙古电力（集团）有限责任公司、国网内蒙古东部电力有限公司填报数据。

权重计算：指标采用主客观组合赋权法设置权重，主观赋权采用层次分析法（AHP），以领域内专家学者打分为依据；客观赋权采用熵值法，以单个指标所含数据离散程度为依据（详见附录）。

依据赋权规则，绿色发展、经济高效、创新驱动、社会贡献四项一级指标权重分别为 26%、24%、26%、24%。

11. 注：指数计算过程中，部分缺失数据依据统计学方法估算。

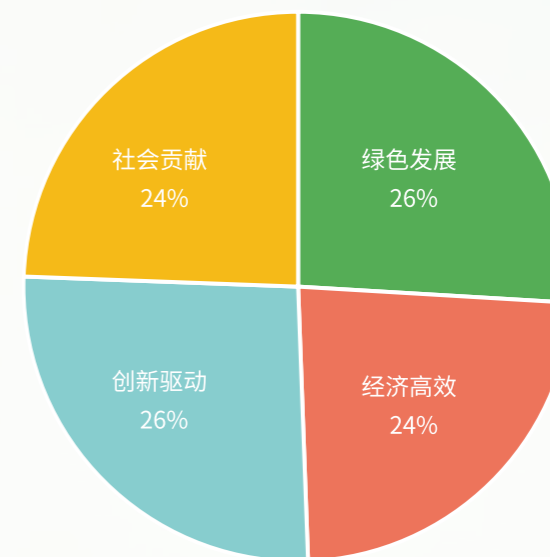


图3 一级指标权重设置

未来，报告将根据内蒙古经济发展运行情况，定期调整选用指标及权重，增强指数科学性、前瞻性，以期科学反映并引导地区经济发展。

总
指
数
运
行

3

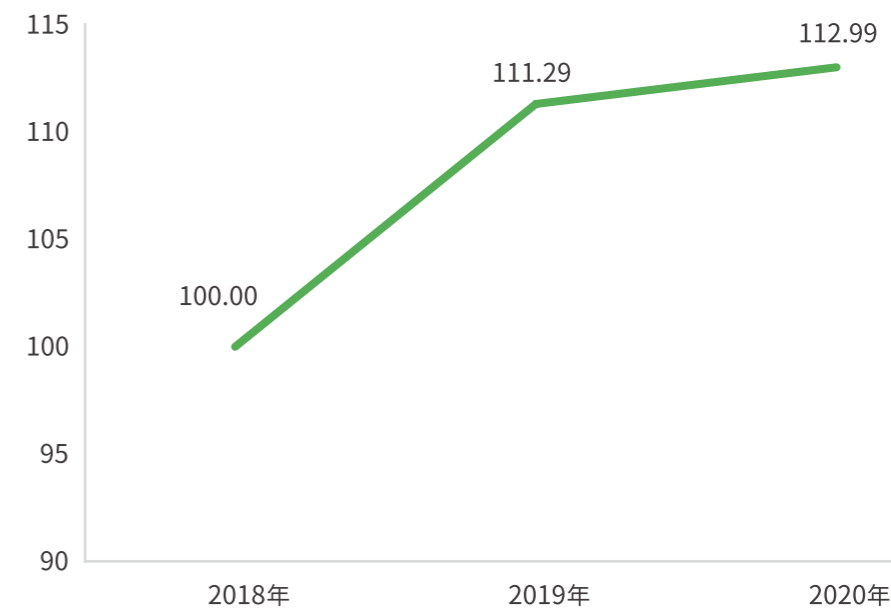


图4 中国·内蒙古现代能源经济发展指数走势图（单位：点）

现代能源经济发展整体趋势向好，受疫情影响2020年发展放缓。近年来，内蒙古发挥能源资源优势，积极探索现代能源经济发展路径。数据显示，2020年内蒙古现代能源经济发展指数值保持往期增长态势，达112.99点。但受疫情等多重因素影响，指数增长放缓，较2019年上升1.53%。

绿色发展与创新驱动方面持续向好，经济高效与社会贡献方面略有回落。2020年分项指数结果显示，绿色发展与创新驱动分项指数保持往期增长态势。受2020年疫情等复杂因素影响，规模以上工业企业利润总额、能源工业外商投资与对外投资数量下滑较为明显，导致经济高效与社会贡献分项指数小幅回落。

绿色发展

4

作为我国北方重要的生态安全屏障以及国家重要能源和战略资源基地，内蒙古把“绿色发展”作为社会经济发展的一项重要原则。绿色发展分项指数主要从能源供给清洁化、能源消费低碳化两方面选取核心指标，衡量内蒙古工业，特别是能源工业发展运行的绿色化水平。

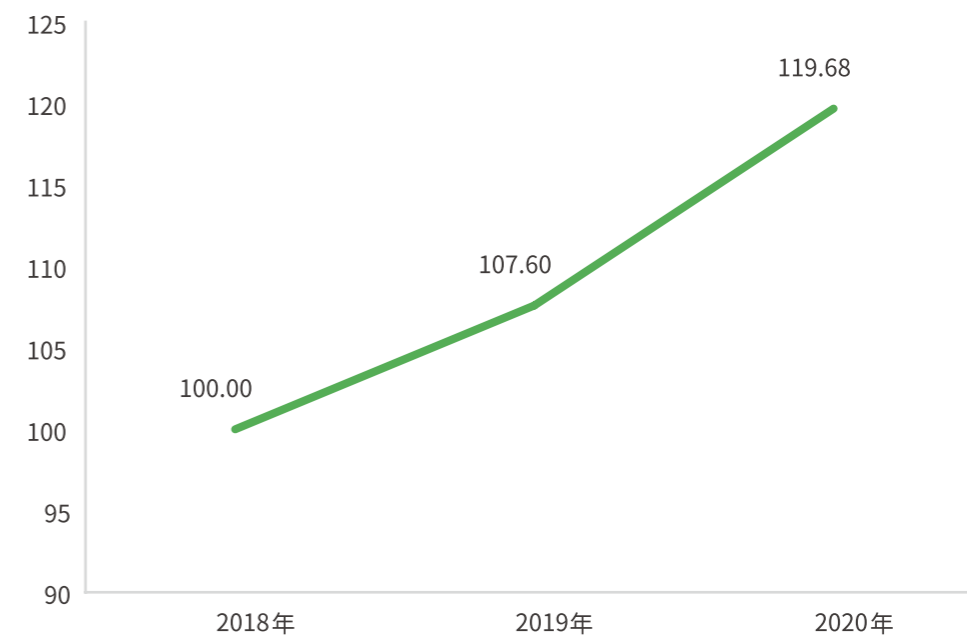


图5 绿色发展分项指数走势图 (单位: 点)

清洁供给发展良好，低碳消费有待提升。数据显示，2020年绿色发展分项指数值为119.68点，较上年提升11.23%。其中清洁供给领域指标上升趋势较为明显，带动分项指数上升；而低碳消费领域指标增长相对停滞，值得重点关注。在“碳达峰、碳中和”的历史背景下，内蒙古在清洁能源替代方面仍然面临较大挑战。

“节能减污降碳”成为下一步工作重点。为有效落实碳达峰、碳中和相关工作，《2021年内蒙古自治区政府工作报告》将“做好碳达峰、碳中和工作，编制自治区碳达峰行动方案，协同推进节能减污降碳”列入了2021年工作安排。在政策引导下，内蒙古低碳消费领域指标未来有望加速上升。

(一) 清洁供给

作为我国重要的能源供应基地，如何平衡好能源生产供应与生态环境保护之间的关系是内蒙古发展过程中面临的重要挑战。清洁供给维度旨在系统性评估传统能源开发绿色化水平以及新能源开发规模化水平。

1. 绿色矿山产能比重逐步扩大

内蒙古是矿产资源大省，采矿业在区域经济发展中占据着十分重要的地位。在发展运行时尽量减少对矿区生态环境的负面影响，对于内蒙古采矿业的可持续发展至关重要。

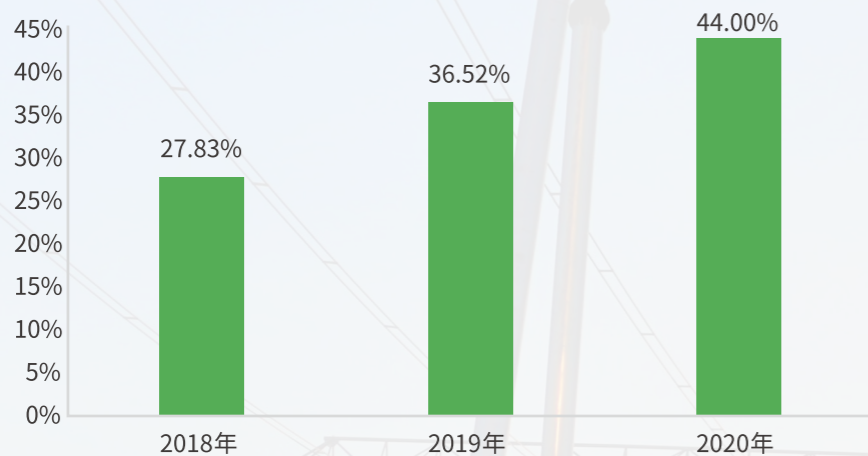


图6 内蒙古自治区绿色矿山产能占全区矿山产能比重 (%)

规划布局绿色矿山建设。为推动采矿业可持续发展，2017年8月，内蒙古自治区人民政府印发《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（以下简称“方案”），并将“建立自治区绿色矿山规划体系、建立自治区级绿色矿山标准体系、深化矿山环境治理机制改革、创建绿色矿业发展示范区、推动绿色勘查示范体系建设、严格新建矿山准入标准、推进生产矿山达标建设、推动矿地和谐发展”列为重点任务。

绿色产能比重逐步上升。在相关政策引导下，2019—2020年，全区绿色矿山产能占全区矿山产能比重由36.52%上升至44.00%。方案同时提出，到2025年，全部矿山达到国家或自治区级绿色矿山建设标准，不符合绿色矿山标准的矿山企业逐步退出市场。

2. 风电及太阳能发电规模扩增

从当前情况看，能源行业规模体量大，与国民经济其他行业关联作用强，其碳排放量在经济活动中比重高；能源工业在支撑着经济发展的同时也影响着生态文明建设，其绿色化转型迫在眉睫。凭借在风、光资源领域得天独厚的优势，内蒙古近年来加快风能、太阳能等可再生能源的规模化、基地化发展。

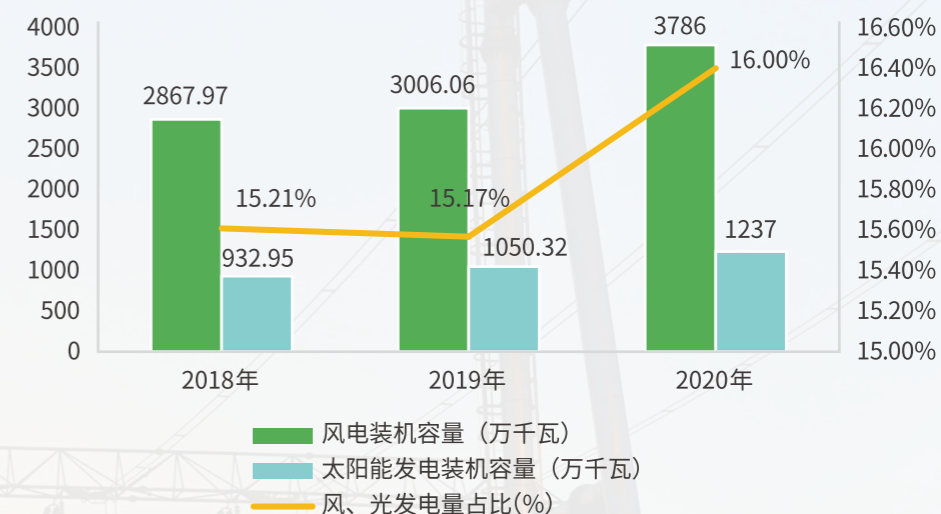


图7 内蒙古风电、太阳能发电相关指标变化

风光发电规模有序提升。数据显示，2019—2020年，内蒙古风电装机容量与太阳能发电装机容量保持了往期增长趋势。其中，风电装机容量由3006.06万千瓦提升至3786万千瓦；太阳能发电装机容量则由1050.32万千瓦提升至1237万千瓦。风、光发电量占比由2019年的15.17%小幅上升至2020年的16%。

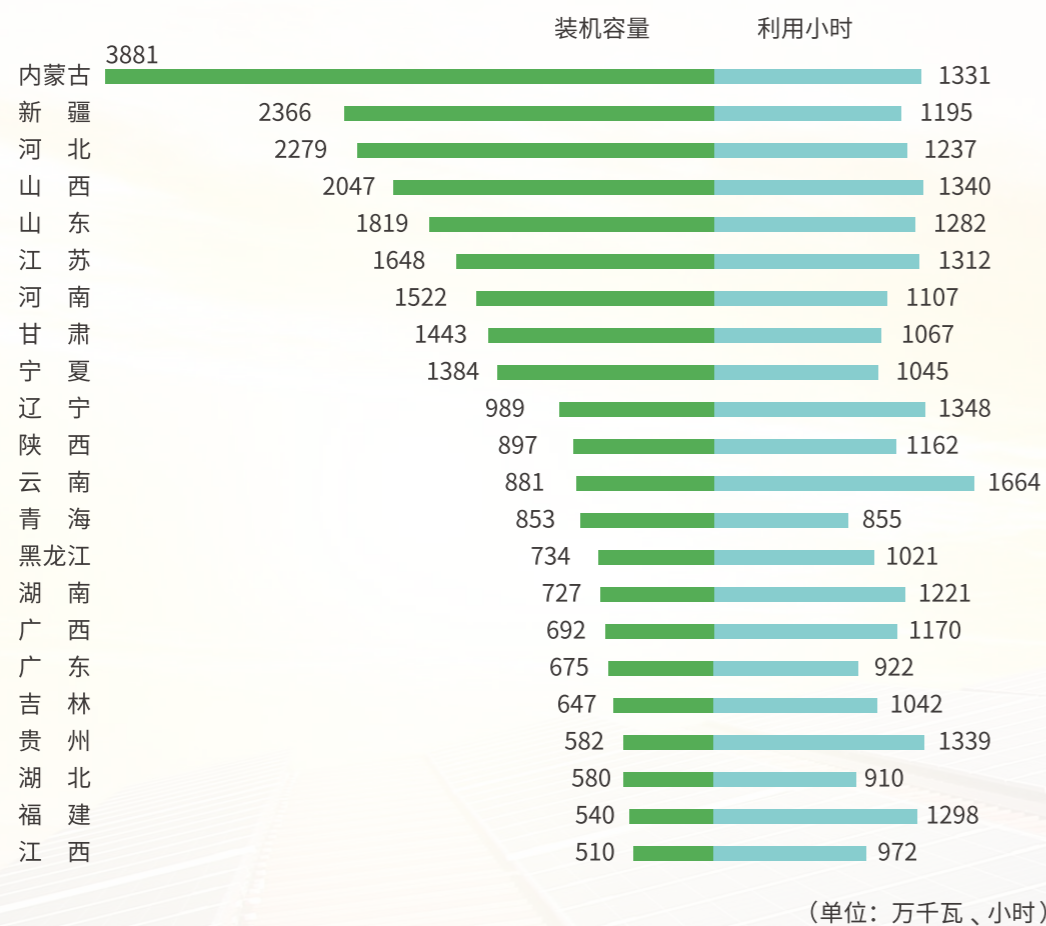


图8 2021年1-6月份风电装机较多省份风电装机容量和设备利用小时¹²

风电发展处于国内领先水平。据中电联数据显示，2021年1—6月，内蒙古风电装机容量为3881万千瓦，居全国首位。同时，设备平均利用小时数为1331小时，处于全国领先水平。

12. 选自《2021年1-6月份电力工业运行简况》。https://cec.org.cn/detail/index.html?3-298756

(二) 低碳消费

中央财经委员会第九次会议强调“我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。”¹³会议同时提出，要“着力升级能源消费方式，推进重点行业领域减污降碳”，“完善绿色低碳政策和市场体系，加快推进碳排放权交易”。从内蒙古经济结构等方面看，降低区域碳排放的工作主要从调整能源消费结构以及工业经济结构两个方面重点推进。

1. 非化石能源消费比重有待提升

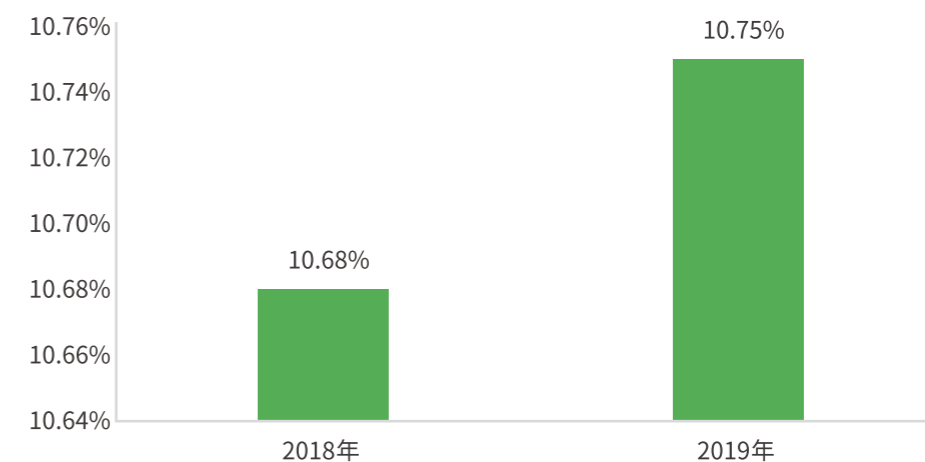


图9 非化石能源消费占自治区能源消费总量比重 (%)

非化石能源消费比重较低。2018—2019年，内蒙古非化石能源消费比重虽有小幅提升（增长0.07%），但整体水平仍然较低。2014年6月7日，国务院办公厅印发《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》，提出“到2020年，非化石能源占一次能源消费比重达到15%”¹⁴。尽管在风、光发电规模方面发展较为突出，但考虑产业惯性，内蒙古在清洁能源替代方面仍然任重道远。

引导主力电源转变。为进一步降低非化石能源消费，2021年6月16日，内蒙古自治区能源局印发《内蒙古自治区煤电节能降耗及灵活性改造行动计划（2021-2023年）》，提出引导煤电由主力电源逐步向“支撑型”、“调节型”电源转变。

13. 选自《力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和——打赢低碳转型硬仗》。http://www.gov.cn/xinwen/2021-04/02/content_5597403.htm

14. 选自《国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划（2014-2020年）的通知》。http://www.nea.gov.cn/2014-12/03/c_133830458.htm

2. 工业经济转型以促进节能降碳

采矿业、金属冶炼压延等资源初级加工产业在一定程度上存在能耗较高、附加值较低情况。作为能源资源大省，内蒙古在“十三五”期间开始着手解决路径依赖问题，通过调整工业经济结构，推动非资源型产业，如装备制造业、新材料等高附加值产业发展，培育发展的绿色新动能。

数据显示，“十三五”期间，内蒙古规模以上装备制造业年均增长 8.0%，快于同时期规模以上工业增速 3.5 个百分点；“十三五”末，工业战略性新兴产业产值占全部规模以上工业总产值比重提升至 11.5%，培育了新能源、新材料、生物和节能环保等四个超百亿产业，形成了全国最大的风电装机容量、全国最大的稀土永磁等稀土+新材料、全国最大的太阳能用晶硅材料生产基地，以及全国重要的煤炭由燃料向化工原料转化的清洁高效利用示范区。

经济高效

5

以能源资源为核心流动要素构建产业链，并使能源资源的效能在价值链循环流动中得到充分的发挥和利用（即价值链的延伸和增值）是内蒙古现代能源经济发展的重中之重。综合数据可得性后，报告主要从“能源供应体系的高效性”“能源利用体系的经济性”“工业经济发展水平”“民营经济发展水平”等方面选取核心指标，量化评估内蒙古现代能源经济发展水平。

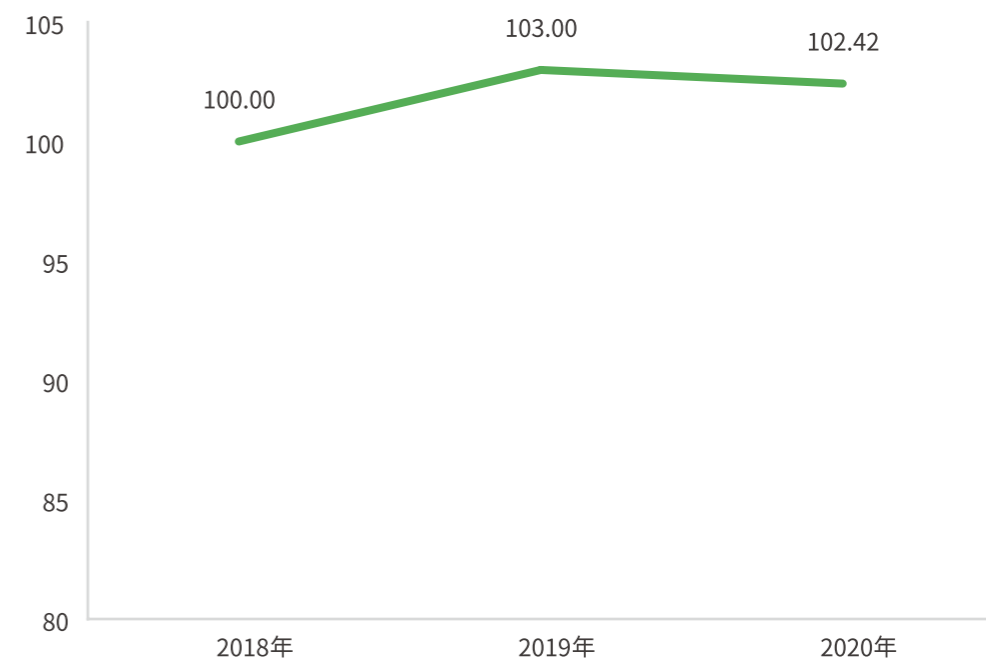


图 10 经济高效分项指标走势图（单位：点）

经济高效分项指数小幅回落。2020年经济高效分项指数数值为102.42点，较2019年小幅回落。效率提升方面，能源产品供应集约化相关指标保持良好发展态势；能源利用经济效益相关指标发展相对停滞。产业发展方面，受2020年疫情影响，规模以上工业企业规模与效益均小幅回落。值得注意的是，规模以上工业企业中，民营企业竞争力凸显。

(一) 传统能源供应体系的高效性

高效集约地开发能源资源是提高经济效能的重要环节。报告根据地区能源结构特色，选取了能够反映煤炭开采效率、煤炭发电效率的相关指标评估区域资源开发的集约化程度。

1. 煤炭开采规模化特征明显

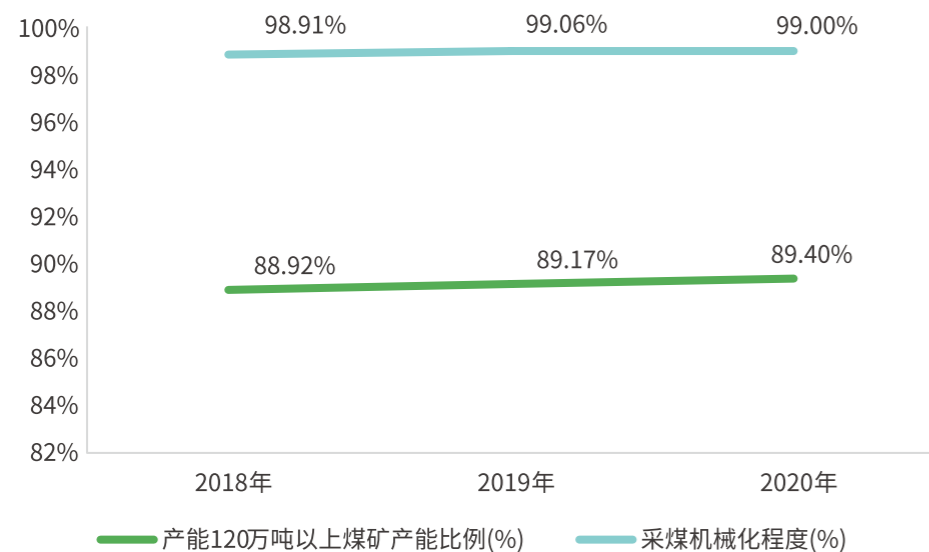


图 11 内蒙古自治区煤炭开采规模化相关指标

煤炭生产更加集中集聚集约。数据显示，截至2020年，内蒙古产能120万吨以上煤矿产能比例约为89%；有关资料显示，内蒙古千万吨级煤矿产能占比达到43%，单矿平均产能为全国水平的3倍¹⁵。此外，截至2020年，内蒙古采煤机械化程度接近100%，作为优势资源之一的煤炭，其供应体系的高效性特征明显。

2. 煤炭发电集约化特征显著

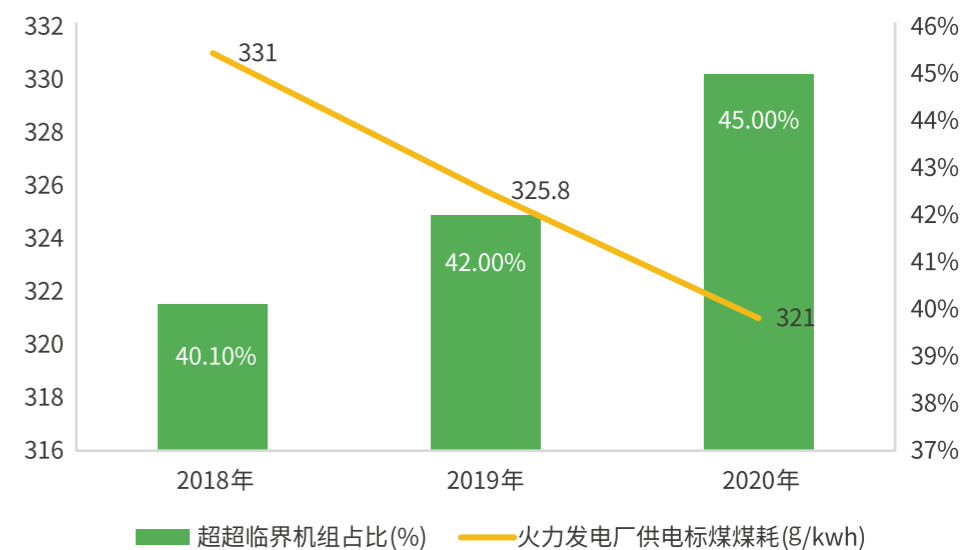


图 12 内蒙古煤炭发电效率相关指标变化

煤电供应更加集约。数据显示，2019—2020年，内蒙古火力发电厂供电标煤煤耗由325.8克/千瓦时降低至321克/千瓦时；超超临界机组占比则由42%上升至45%。

15. 选自《内蒙古：做好绿色能源经济“加减法”》。http://nyj.nmg.gov.cn/ywdt/gzdt/202104/t20210409_1373068.html

(二) 能源利用体系的经济性分析

工业经济产值比重与能源消费比重均较高。数据显示，第二产业在内蒙古经济结构中占据着重要份额，近三年间第二产业增加值占地区生产总值比重保持在40%左右。在为区域发展创造经济价值的同时，工业经济也成为整体经济中主要的能源消费者。数据显示，2019年工业经济综合能源消费占全区能源消费总量比重为78.66%。

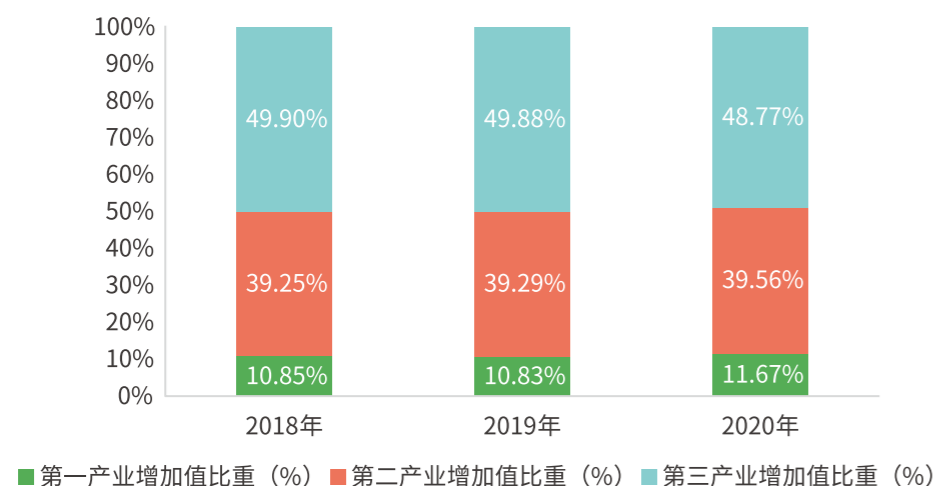


图13 内蒙古三次产业增加值分布

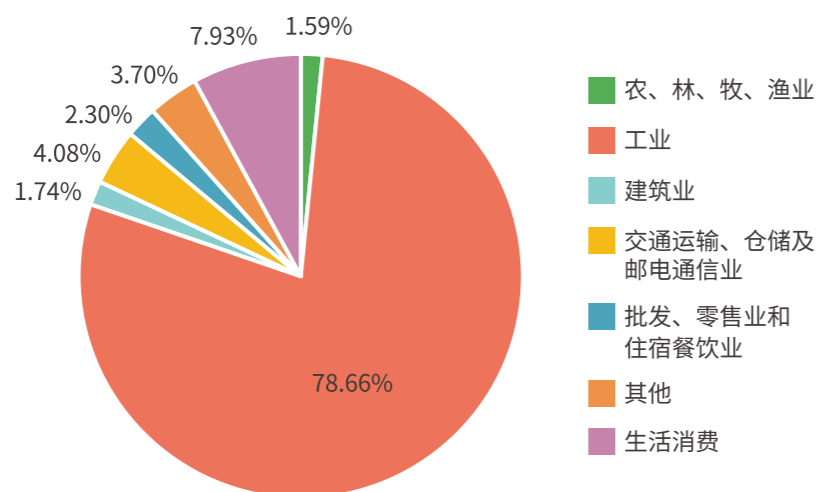


图14 内蒙古分行业能源消费比重 (2019年)

工业经济能源利用经济效益的度量。作为主要能源消费者，工业经济能源利用经济效益的变化对于内蒙古现代能源经济的发展有着不可忽视的影响。能源利用经济效益的计算公式如下：

$$\text{能源利用经济效益 (万元/吨标准煤)} = \text{行业工业总产值 (现价)} / \text{行业综合能源消费}$$

1. 工业分行业能源利用经济效益排名¹⁶

(1) 年度发展排名

报告对2018—2019年内蒙古工业经济中不同行业吨煤产值变化率进行了排名。**能源利用经济效益增幅最大的三个行业：**家具制造业，金属制品业，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业三个行业增幅最高；**能源利用经济效益降幅最大的三个行业：**非金属矿采选业、橡胶和塑料制品业、汽车制造业三个行业降幅最大。

表1 2018—2019年吨煤产值增幅/降幅

增幅前三行业	增幅 (%)	降幅前三行业	降幅 (%)
家具制造业	5320.89	汽车制造业	-69.78
金属制品业	711.28	橡胶和塑料制品业	-53.84
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	356.81	非金属矿采选业	-47.06

(2) 横向比较排名

报告同时对工业经济不同行业2019年吨煤产值情况进行了计算排名。**能源经济利用效益最高的三个行业：**船舶、航空航天和其他运输设备制造业，烟草制品业、通用设备制造业三个行业最高，且均突破50万元/吨标准煤；**能源利用经济效益最低三个行业：**非金属矿物制品业、燃气生产和供应业、黑色金属冶炼和压延加工业三个行业最低，且均低于1万元/吨标准煤。

表2 2019年吨煤产值排名

吨煤产值前三行业	吨煤产值 (万元/吨标准煤)	吨煤产值后三行业	吨煤产值 (万元/吨标准煤)
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	173.90	非金属矿物制品业	0.76
烟草制品业	99.12	燃气生产和供应业	0.71
通用设备制造业	50.92	黑色金属冶炼和压延加工业	0.64

16. 截至报告完成时，最新数据为2019年数据。

2. 采矿业能源利用经济效益略有下降¹⁷

采矿业整体能源利用经济效益有所下降。数据显示，采矿业2018年能源利用经济效益为6.25万元/吨标准煤，该项指标2019年有所下跌，降至2.75万元/吨标准煤，下降3.49万元/吨标准煤。同时，报告对采矿业各细分行业能源利用经济效益进行了计算分析。

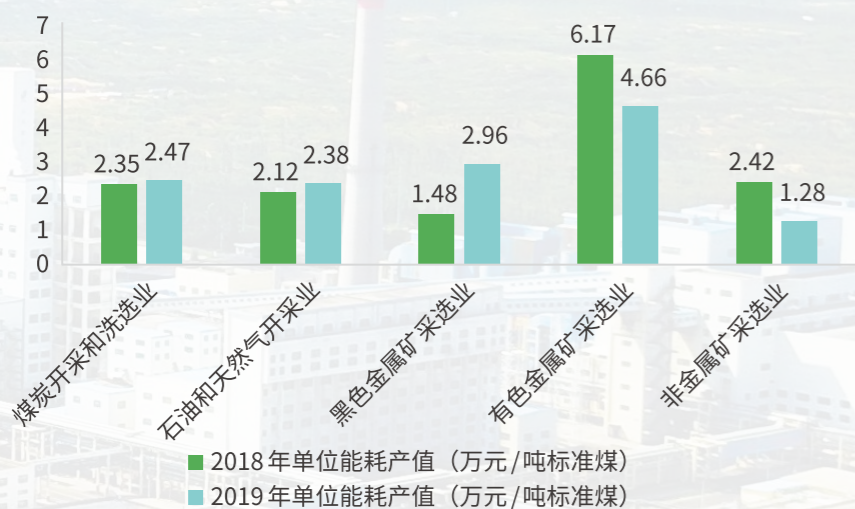


图15 采矿业能源利用经济效益变化情况

横向分析结果——有色金属矿采选业能源利用经济效益较高。数据显示，2018年有色金属矿采选业能源利用经济效益突破6万元/吨标准煤。其余行业能源利用经济效益较低，其中，非金属矿采选业最低，2019年为1.28万元/吨标准煤。

3. 制造业能源利用经济效益显著上升¹⁸

制造业能源利用经济效益上升明显。2018年，内蒙古制造业能源利用经济效益为15.71万元/吨标准煤；2019年，该数据上升至24.11万元/吨标准煤，增量为8.40万元/吨标准煤。

报告将制造业分为“食品制造、服装制造、木材加工制造、文体用品、化学化工、冶炼压延、金属与非金属制品、通用与专用设备制造、交通设备制造、高端设备制造”几个领域。数据显示，**通用与专用设备制造、交通运输设备两个领域制造业企业近年来能源利用经济效益较高；但能源化工、金属冶炼与压延等领域能源利用经济效益较低。**

(1) 食品制造领域——能源利用经济效益普遍低于5万元/吨标准煤

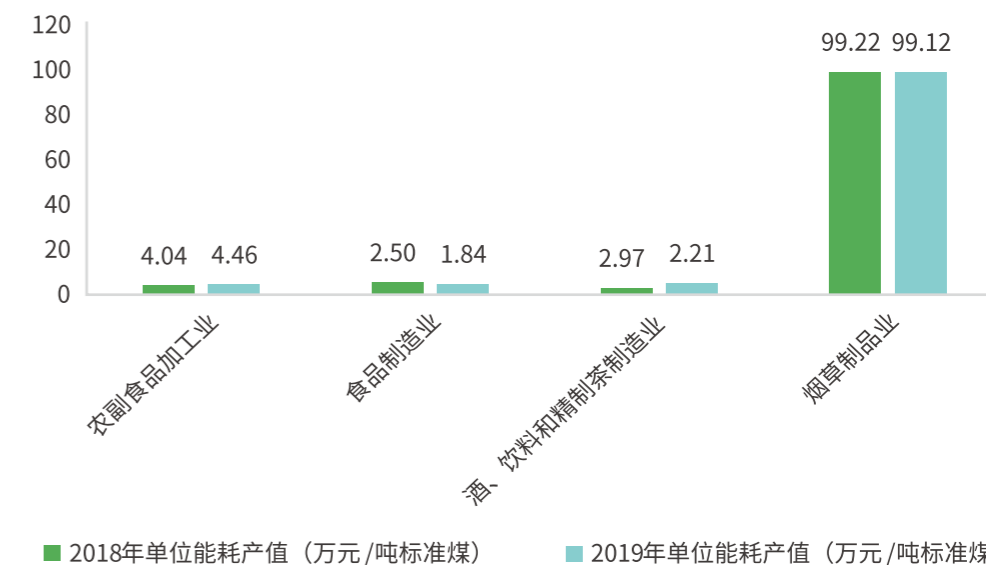


图16 制造业（食品制造领域）能源利用经济效益

整体水平偏低。数据显示，食品制造领域各行业能源利用经济效益整体水平偏低（例外：烟草制品业由于其自身特殊性，吨煤产值近100万元），其余行业吨煤产值均低于5万元/吨标准煤。

2019年略有下滑。2018—2019年，除农副食品加工业外，其余行业吨煤产值均有小幅回落。

18. 截至报告完成时，最新数据为2019年数据。

17. 截至报告完成时，最新数据为2019年数据。

(2) 服装制造领域——能源利用经济效益为 20—30 万元 / 吨标准煤

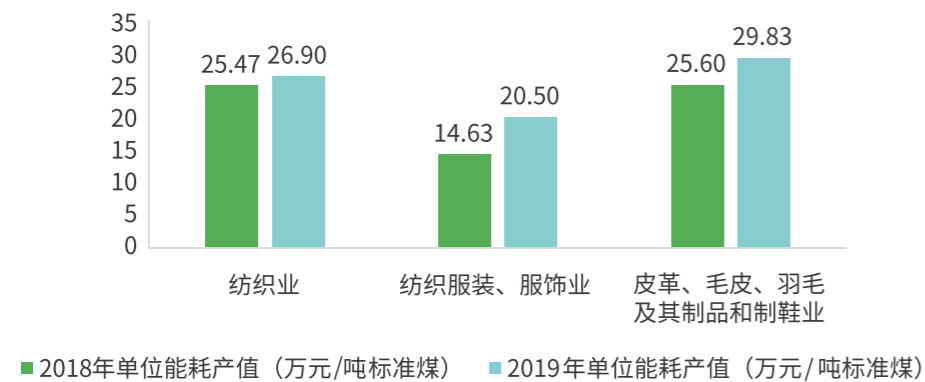


图 17 制造业（服装领域）能源利用经济效益

接近行业均值。数据显示，服装制造领域各行业能源利用经济效益差异不大，三个行业吨煤产值均接近制造业平均水平。

2019 年小幅提升。数据显示，2019 年，服装制造领域各行业能源经济利用效益均有小幅提升，上游产业增幅较下游产业增幅略低。

(3) 木材加工制造——能源利用经济效益普遍低于 10 万元 / 吨标准煤

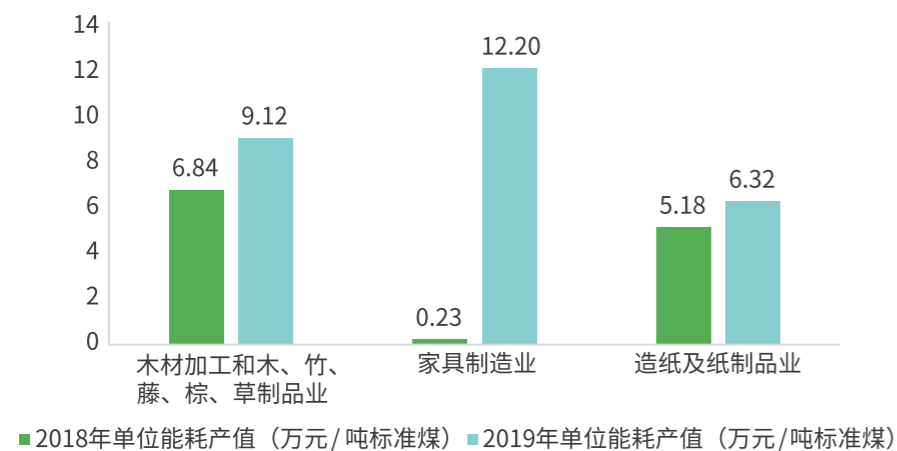


图 18 制造业（木材加工）能源利用经济效益

家具制造业相对较高。横向对比显示，木材加工制造领域中，家具制造业 2019 年能源利用经济效益在同类三个行业中相对较高，为 12.20 万元 / 吨标准煤（但仍大幅低于制造业平均水平）。其余行业水平较低，均低于 10 万元 / 吨标准煤。

2019 年呈上升趋势。数据显示，2019 年木材加工制造领域三个行业能源利用经济效益均有提升，其中家具制造业能源利用经济效益上升最为显著。

(4) 文体用品领域——不同行业能源利用经济效益差异较大

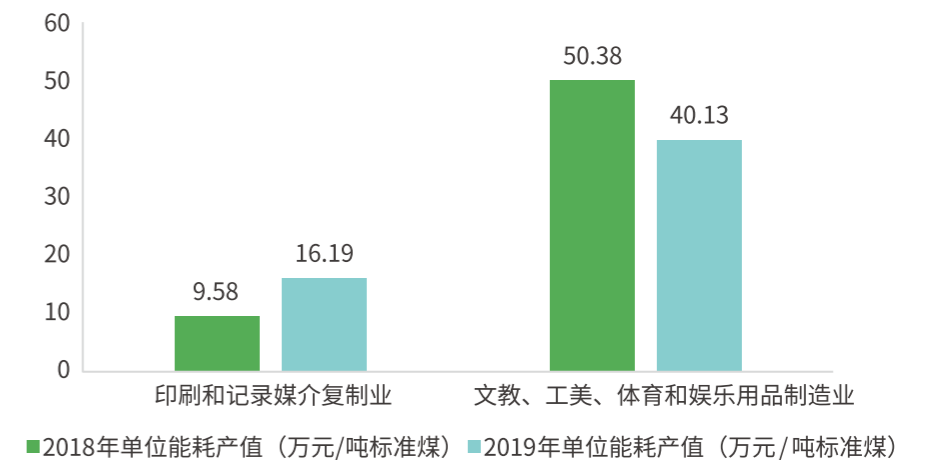


图 19 制造业（文体领域）能源利用经济效益

不同行业差异性较大。数据显示，文教、工美、体育和娱乐用品制造业吨煤产值较高，2019 年约为 40.13 万元 / 吨标准煤，近制造业平均水平一倍；但印刷和记录媒介复制业能源利用经济效益较低。

(5) 化学化工领域——能源利用经济效益普遍低于 2 万元 / 吨标准煤

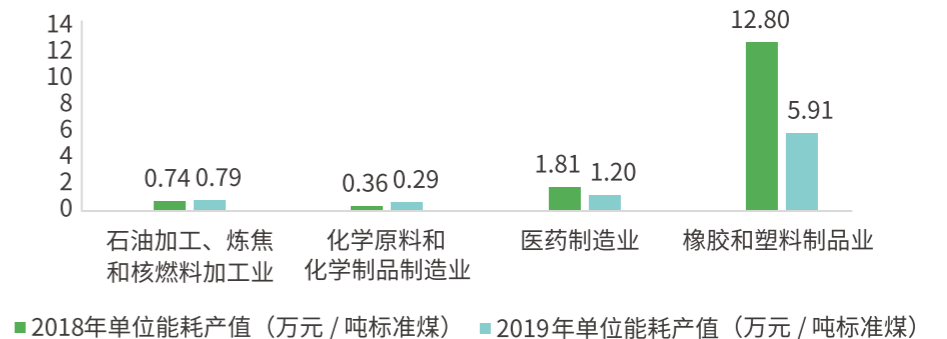


图 20 制造业（化学化工）能源利用经济效益

多数行业水平较低。数据显示，化学化工领域多数行业能源利用经济效益较低，低于 1 万元 / 吨标准煤。仅橡胶和塑料制品业能源利用经济效益较高，但仍低于制造业均值。

2019 年呈下降趋势。数据显示，化学化工领域大部分行业能源利用经济效益均有下降，其中，橡胶和塑料制品业降幅较大，由 2018 年 12.80 万元 / 吨标准煤跌至 2019 年 5.91 万元 / 吨标准煤。

(6) 冶炼压延领域——能源利用经济效益均低于 1 万元 / 吨标准煤

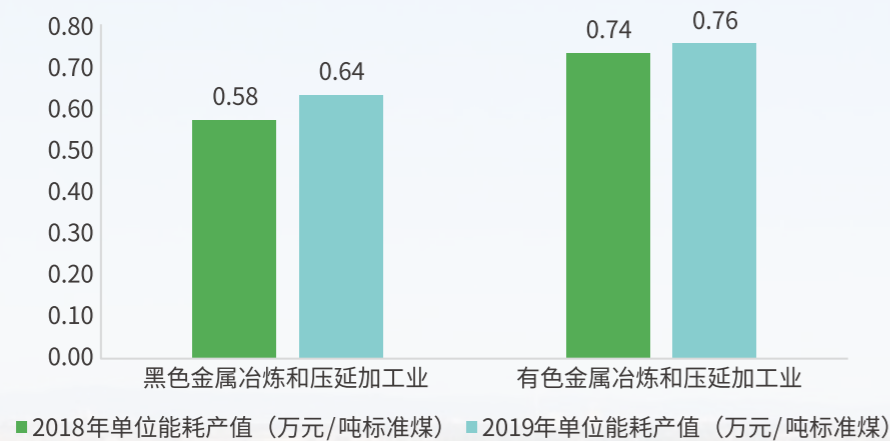


图 21 制造业（冶炼压延）能源利用经济效益

行业整体水平较低。数据显示，金属冶炼和压延领域能源利用经济效益较低，黑色金属、有色金属冶炼和压延工业吨煤产值均低于 1 万元，远低于制造业其他领域。

(7) 金属与非金属制品——不同行业能源利用经济效益差异明显



图 22 制造业（金属与非金属制品）能源利用经济效益

不同行业差异明显。数据显示，非金属矿物制品业能源利用经济效益极低，2019 年仅为 0.76 万元 / 吨标准煤；但金属制品业能源利用经济效益较高，2019 年达 47.81 万元 / 吨标准煤。

2019 年金属制品能源利用经济效益上升明显。数据显示，2019 年金属制品业能源利用经济效益上升幅度明显，由 2018 年 5.89 万元 / 吨标准煤上升至 2019 年 47.81 万元 / 吨标准煤，约为制造业平均水平两倍。

(8) 通用专用设备领域——能源利用经济效益约 45 万元 / 吨标准煤

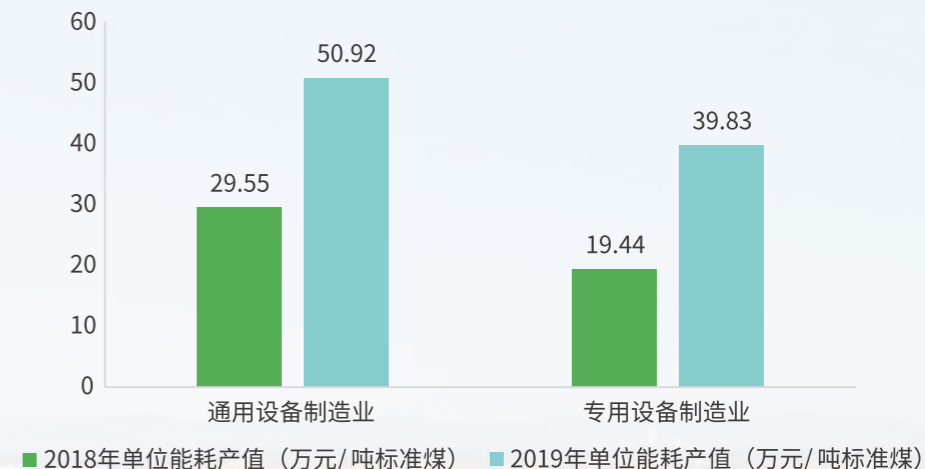


图 23 制造业（通用与专用设备制造）能源利用经济效益

行业整体水平较高。数据显示，通用设备制造业与专用设备制造业能源利用经济效益较高，吨煤产值均高于制造业平均水平；通用设备制造业 2019 年吨煤产值为 50.92 万元，约为行业平均水平的两倍。

2019 年上升趋势明显。数据显示，2019 年通用设备制造业、专用设备制造业吨煤产值均有较大幅度增长。

(9) 交通设备制造领域——部分行业能源利用经济效益极高

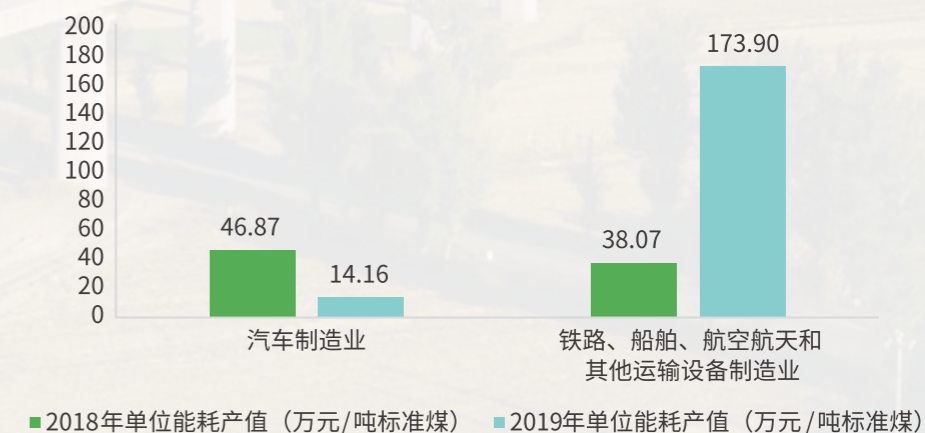


图 24 制造业（交通设备制造）能源利用经济效益

铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业能源利用经济效益远高于制造业其他行业。2019 年数据显示，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业吨煤产值为 173.90 万元 / 吨标准煤，超过行业均值数倍。

行业差异逐步增大。数据显示，2019 年铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业吨煤产值上升幅度极大，但汽车制造业能源利用经济效益 2019 年有所下降，跌至行业均值以下。

(10) 高端设备制造领域——能源利用经济效益有待提升

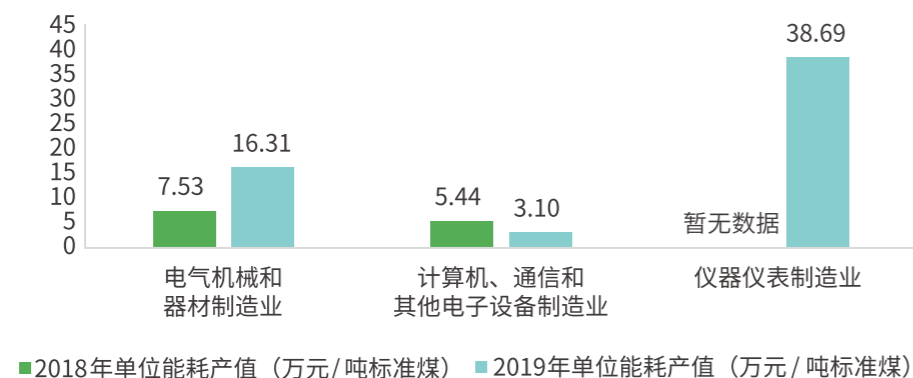
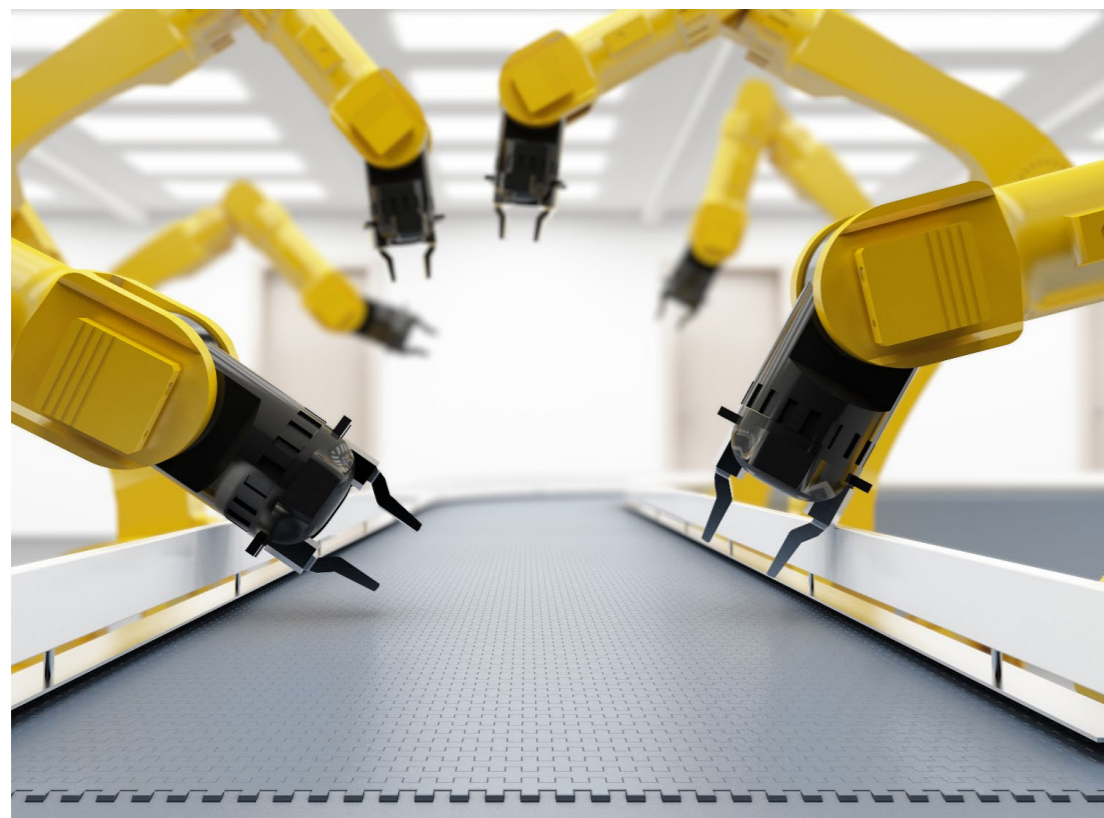


图 25 制造业（高端设备制造）能源利用经济效益

仪器仪表制造业能源利用经济效益较高。数据显示，在高端设备制造业中，仪器仪表制造业吨煤产值最高，2019年达38.69万元，超过制造业均值；但计算机、通信和其他电子设备制造业、电气机械和器材制造业能源利用经济效益较低，低于行业均值。“十四五”的新发展格局下，高端制造业国产替代趋势进一步明确，内蒙古有望依托自身在稀土以及电价等方面的禀赋优势，将以上产业发展为区域优势产业。



(三) 规模以上工业企业受疫情影响较大

以能源资源为要素的现代能源经济产业链中，工业企业不仅促进能源资源流动，也实现了其附加值提升。因此，工业企业的发展可在一定程度上反映现代能源经济发展情况。

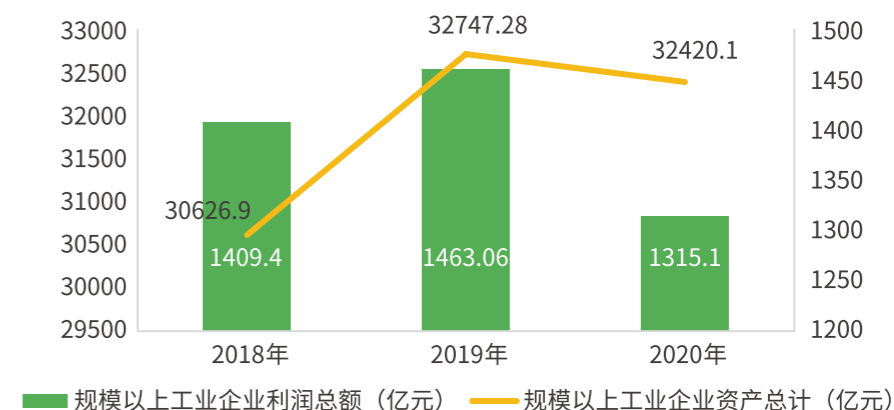


图 26 规模以上工业企业规模与效益

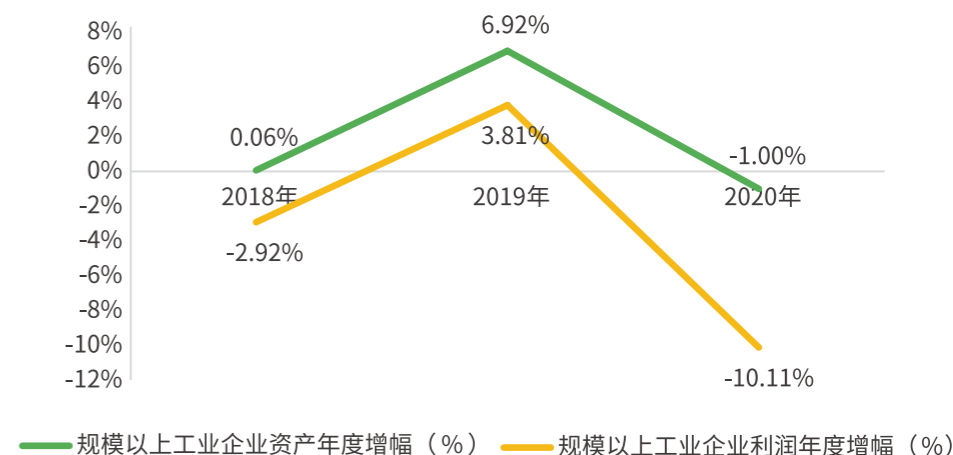


图 27 规模以上工业企业资产与利润年度增幅变化

2020年规模以上工业企业规模与效益均小幅回落。数据显示，受疫情等因素影响，2020年内蒙古规模以上工业企业资产总计与利润总额均小幅下降。其中资产总计下降1%，而利润总额下降10%左右。

2021年上半年逐步恢复，工业结构逐步优化。随着疫情得到有效控制，内蒙古工业经济逐步恢复。内蒙古统计局数据显示，上半年，全区规模以上工业企业实现利润总额1353.6亿元，同比增长1.8倍，较1-5月份持平，较一季度加快14.1个百分点，两年平均增长35.0%。其中，装备制造业扭亏为盈，工业结构持续优化。上半年，全区装备制造业利润由上年同期亏损2.6亿元变为盈利7.1亿元，新增利润9.7亿元。上半年，全区装备制造业营业收入利润率为2.6%，比3月末提高0.2个百分点，盈利能力稳步提升¹⁹。

19. 选自《2021年上半年全区工业效益稳定增长 运行质量继续提升》。http://tj.nmg.gov.cn/tjdt/fbyjd_11654/202107/t202107291794413.html

(四) 民营经济竞争力凸显

内蒙古十分重视民营经济发展。2018年，自治区成立工作专班，广泛征求各盟市、自治区各部委办厅局和相关金融机构、企业家代表等意见建议，召开征求意见座谈会10余次，收集意见建议500余条，学习借鉴兄弟省区市好的做法，在此基础上制定了《关于促进民营经济高质量发展若干措施》。该措施旨在为内蒙古民营经济高质量发展提供强有力的政策支撑和落实保障²⁰。

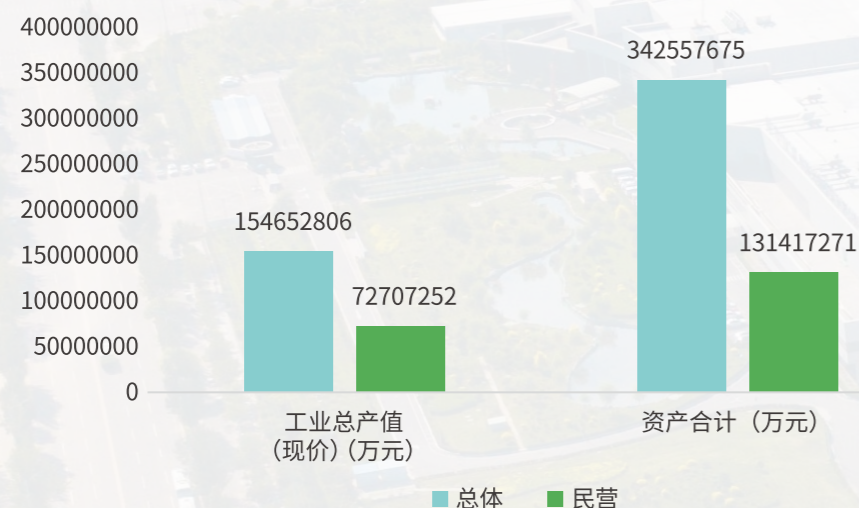


图 28 2020 年规模以上民营工业企业资产与产值占比

民营企业竞争力较强。数据显示，2020年，内蒙古规模以上民营工业企业资产合计131417271万元，占规模以上工业企业资产合计的38.36%；值得注意的是，规模以上民营工业企业总产值为72707252万元（现价），占规模以上工业企业总产值的47.01%。以38.36%的资产份额创造47.01%的产值，内蒙古民营经济的竞争力得到充分显现。

20. 选自《〈关于促进民营经济高质量发展若干措施〉解读》。https://www.nmg.gov.cn/zwgk/zcjd/zqzqjd/201812/t20181213_232295.html

创新驱动

6

创新驱动对于国家以及区域经济发展的重要性毋庸置疑，有助于将人力以及资源等可替代性强、可持续性弱的发展优势转化为可替代性弱、可持续性强且具备高附加值的经济发展优势。内蒙古过去一段时期经济发展中存在对能源资源依赖较强的情况。为实现区域经济可持续性发展，内蒙古近年来深入实施“科技兴蒙”行动，推动经济发展要素转变。在综合数据可得性基础上，报告从“创新环境、创新投入、创新产出”三个方面对内蒙古现代能源经济发展过程中的创新驱动水平进行量化评估。

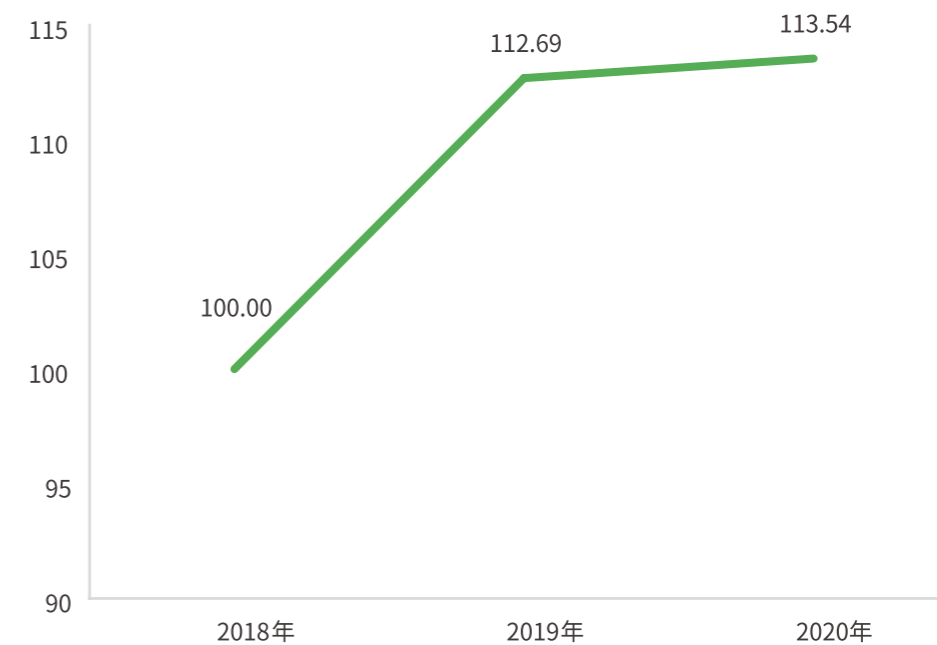


图 29 创新驱动分项指数走势图（单位：点）

创新驱动分项指数增幅明显。数据显示，基期以来，创新驱动分项指数保持持续增长态势，2020年指数值为113.54点，较2019年小幅上升0.76%。其中，创新投入与创新产出相关指标增长较为明显。

（一）区域创新环境逐步优化²¹

高素质劳动力供给与区域经济实力是创新驱动发展的重要支撑。以此为基础，报告选取了评估区域劳动力综合素质水平的“每十万人口高等学校平均在校生人数”以及评估高等教育水平的“普通高等学校专任教师数”两项指标评估内蒙古创新驱动发展的人才支撑；选取了“人均地区生产总值”评估创新驱动发展的经济支撑。相关指标发展变化情况如下图所示。

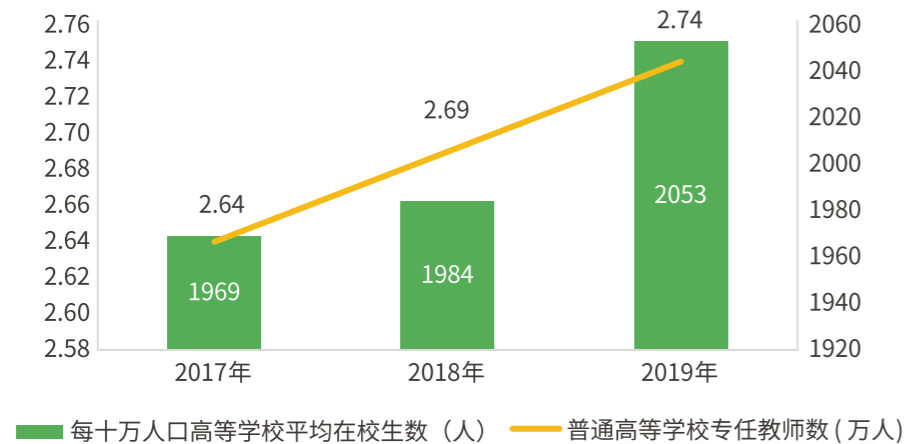


图 30 内蒙古创新环境（人力支撑）指标变化

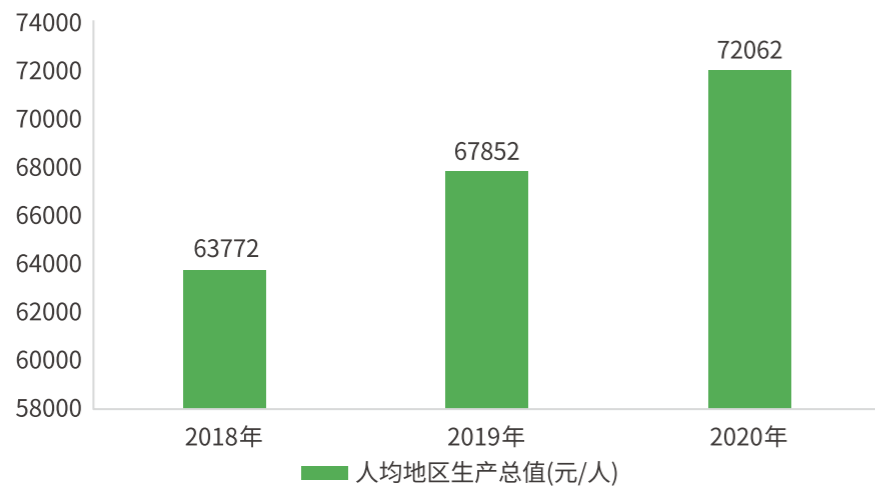


图 31 内蒙古创新环境（财力支撑）指标变化

人力与财力支撑逐年稳固。数据显示，内蒙古普通高等学校专任教师人数逐年上升，高校科研队伍规模与人才培养能力得到有效加强。同时，每十万人口高等学校平均在校生数逐年提升，居民整体受教育水平呈现稳步上升态势。此外，内蒙古经济实力近年来逐年提升，人均 GDP 由 2019 年的 67852 元 / 人上升至 2020 年的 72062 元 / 人。

为进一步落实科技人才支撑工作，2021 年内蒙古提出落实好各项人才政策，培养、引进、用好各类人才。在政府引导下，未来内蒙古创新环境有望进一步优化。

21. 截至报告完成时，最新数据为 2019 年数据。

（二）企业逐步增大创新投入²²

创新投入维度旨在反映内蒙古工业企业在科技创新方面的人力以及资金投入，相关指标变化情况如下。

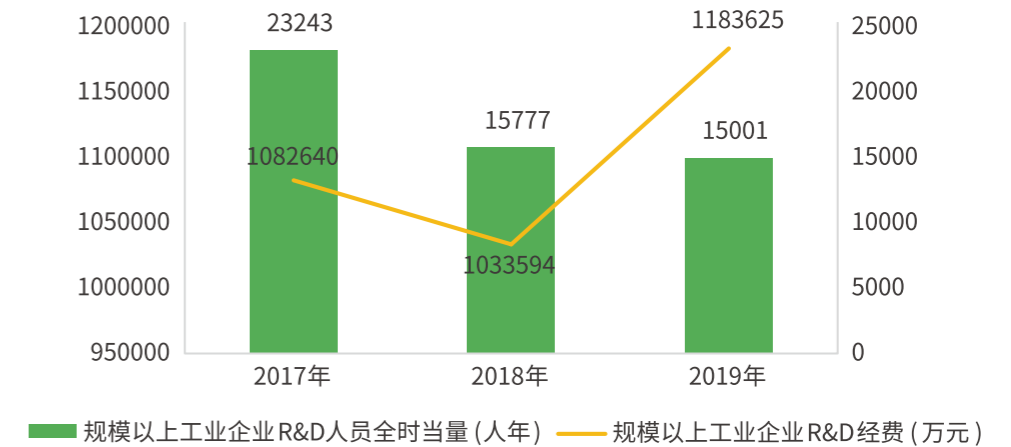


图 32 规模以上工业企业 R&D 人员全时当量与经费

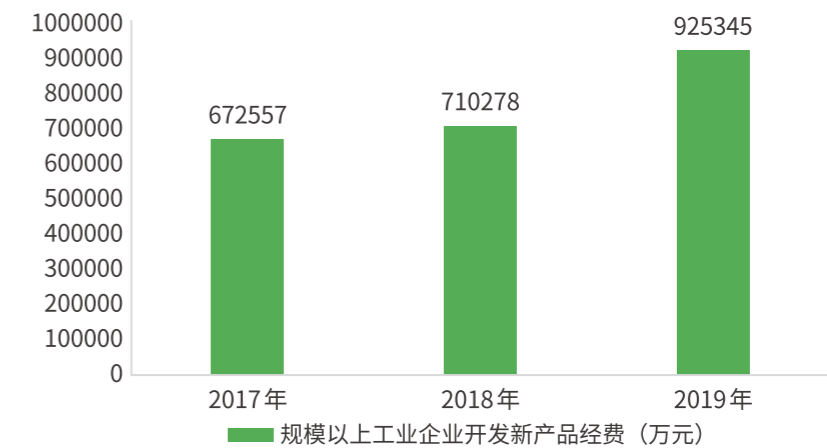


图 33 规模以上工业企业开发新产品经费情况

企业科研资金投入持续上升，人力投入小幅下降。数据显示，2019 年规模以上工业企业 R&D 人员全时当量较 2018 下降 4.92%，但规模以上工业企业 R&D 经费较 2018 年上升 14.52%。

新产品研发投入增大。与此同时，规模以上工业企业在新产品开发方面经费增长较快，2019 年较 2018 年上升 30.28%。

对企业创新的政策支持力度进一步加大。为进一步提升企业作为市场主体的科技创新能力，2021 年 9 月，内蒙古自治区人民政府办公厅印发了《内蒙古自治区研发投入攻坚行动方案（2021—2025 年）》（以下简称方案）。方案将加快培育科技型企业、支持企业开展产业创新集中攻坚、完善激励研发的政策体系等纳入未来五年主要举措，并在税收部分给予了相应支持。

22. 截至报告完成时，最新数据为 2019 年数据。

(三) 企业创新成果逐步显现²³

创新产出维度旨在通过有效发明专利数量、新产品销售收入等指标量化评估企业科技创新的投入产出情况，相关指标变化如下。

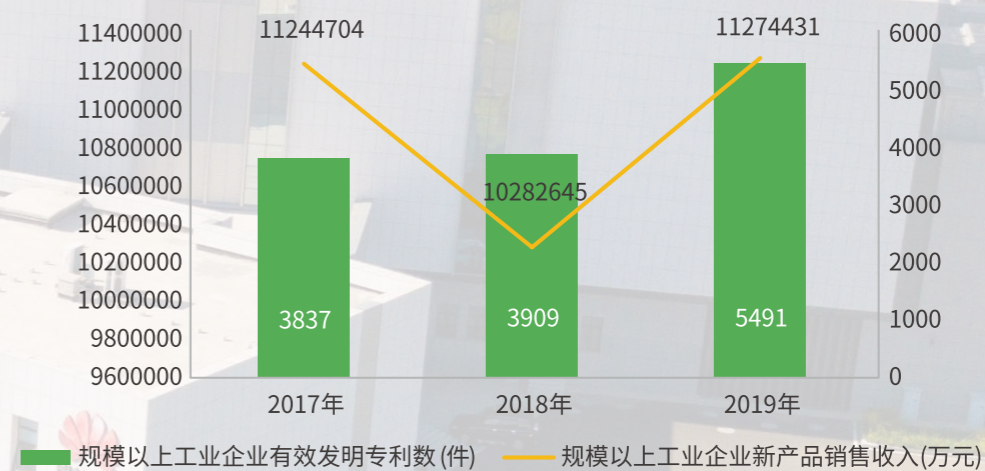


图 34 内蒙古创新产出相关指标变化

科研成果与创新收益双升高。数据显示，2018—2019年，内蒙古规模以上工业企业有效发明专利数量显著提高，增幅为40.47%；同时，规模以上工业企业新产品销售收入实现增长，增幅为9.65%。

²³截至报告完成时，最新数据为2019年数据。

社会贡献

7

现代能源经济是以能源工业为出发点，向上下游产业辐射发展的过程。作为我国重要的能源和战略资源基地，内蒙古能源工业的发展不仅为全区社会经济的发展提供了基础性保障，也为国家能源安全与经济发展提供了有力保障。报告选取了能源保障、社会民生、国际合作方面的具体指标对能源工业社会贡献水平进行评估。

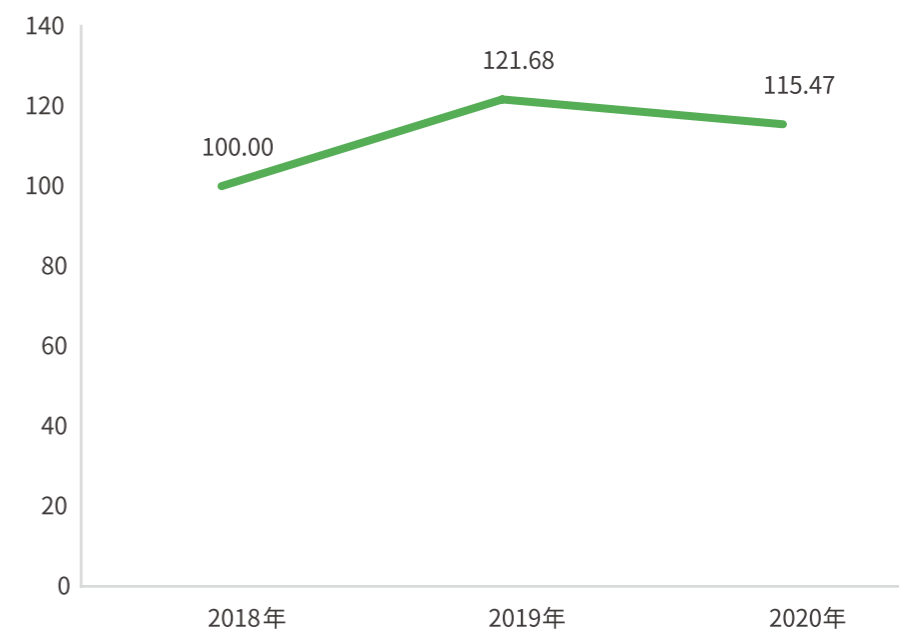
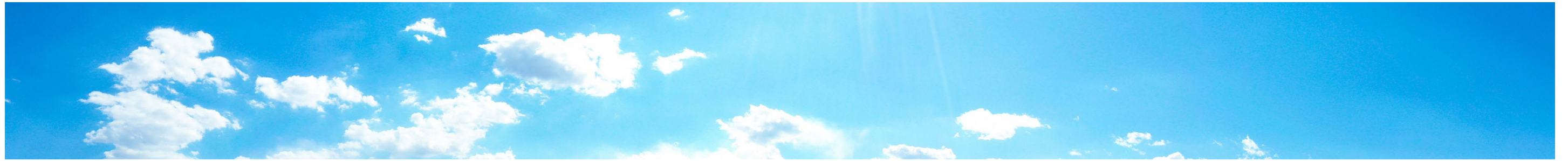


图 35 社会贡献分项指数走势图 (单位: 点)

社会贡献分项指数小幅回落。数据显示，2020 年社会贡献分项指数值为 115.47 点，较 2019 年小幅回落 5.11%。其中，能源工业外商投资与对外投资等指标的回落系导致分项指数下降的主要原因。



（一）能源工业保障国家能源安全

作为我国重要的能源和战略资源基地，内蒙古能源保障作用主要体现在两个方面，一方面是为我国其他地区生产生活提供能源供应，另一方面是以其丰富的能源储备与供应能力保障国家能源安全。

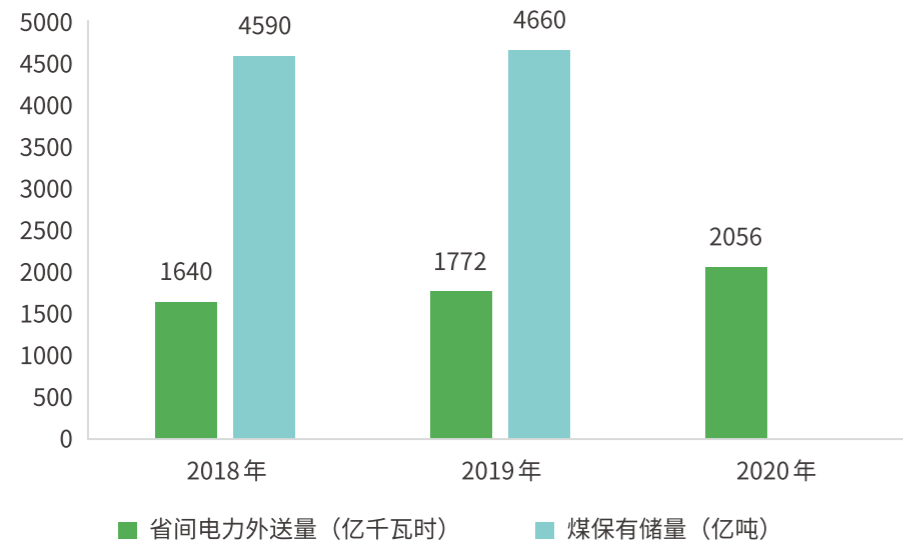


图 36 能源保障与供应相关指标

坚实的能源资源保障能力。作为传统能源的重要组成部分，煤炭对于能源安全的重要性仍值得重点关注。数据显示，2018—2019年，内蒙古煤保有储量由2018年4590亿吨上升至2019年4660.05亿吨。与此同时，内蒙古风能资源丰富。丰富的化石能源储量与新能源可开发潜力为我国国家能源安全提供了有力的保障。

电力供应规模逐年上升。数据显示，2020年内蒙古省间电力外送量达2056亿千瓦时，较2019年上升284.3亿千瓦时。

（二）能源工业服务地区社会民生

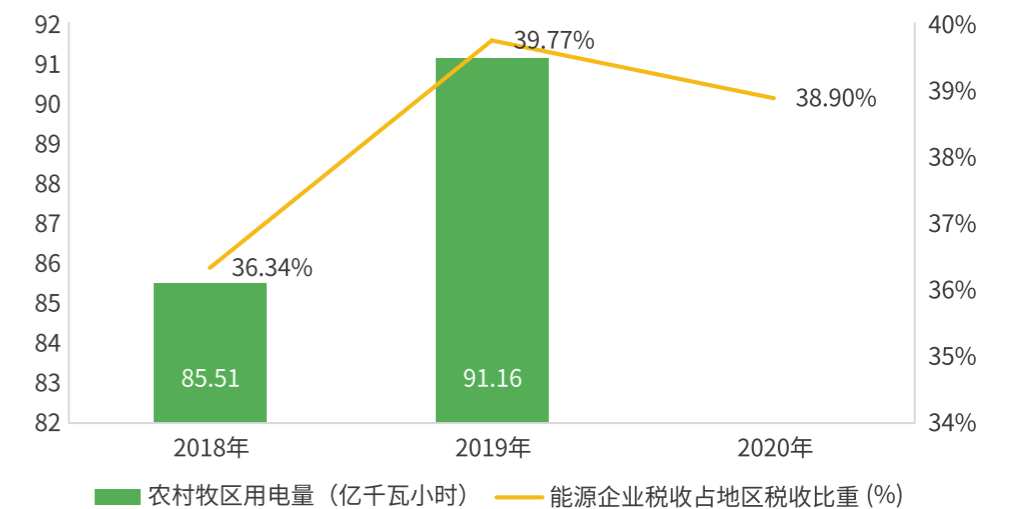


图 37 能源工业社会贡献相关指标

服务民生能力增强。为了更好地满足偏远农牧户用电需求，提高农牧民生产生活水平，2017年5月，内蒙古自治区人民政府发布《内蒙古自治区人民政府关于偏远农牧区用电升级工程的实施意见》（以下简称《意见》）。《意见》要求加快实施偏远农牧户用电升级工程，补齐农村牧区电力基础设施短板，进一步提高偏远农牧户生产生活水平，提升农牧户生活质量和幸福指数，为全面建成小康社会奠定坚实基础²⁴。在相关政策指引下，2018—2019年内蒙古农村牧区用电量上升5.65亿千瓦时。

保障地区税收收入。数据显示，2020年，内蒙古能源工业税收占地区税收比重小幅回落，但仍稳定在35%以上，为重要的地区税源。除此以外，作为内蒙古支柱型产业，2020年新冠肺炎疫情防控期间，内蒙古能源工业更是“以保促稳”²⁵，在稳定区域经济发展方面做出了重要贡献。

24. 选自《内蒙古自治区人民政府关于偏远农牧区用电升级工程的实施意见》。https://www.nmg.gov.cn/zwgk/zfxxgk/zfxxgkml/gzxzgfxwj/xzgfxwj/202012/t20201208_313573.html

25. 选自《能源工业以保促稳 产业结构不断优化——上半年内蒙古经济社会发展成效系列述评之六》。https://www.nmg.gov.cn/zwgk/zcjd/plwz/202008/t20200803_231881.html

(三) 能源工业国际合作规模下降

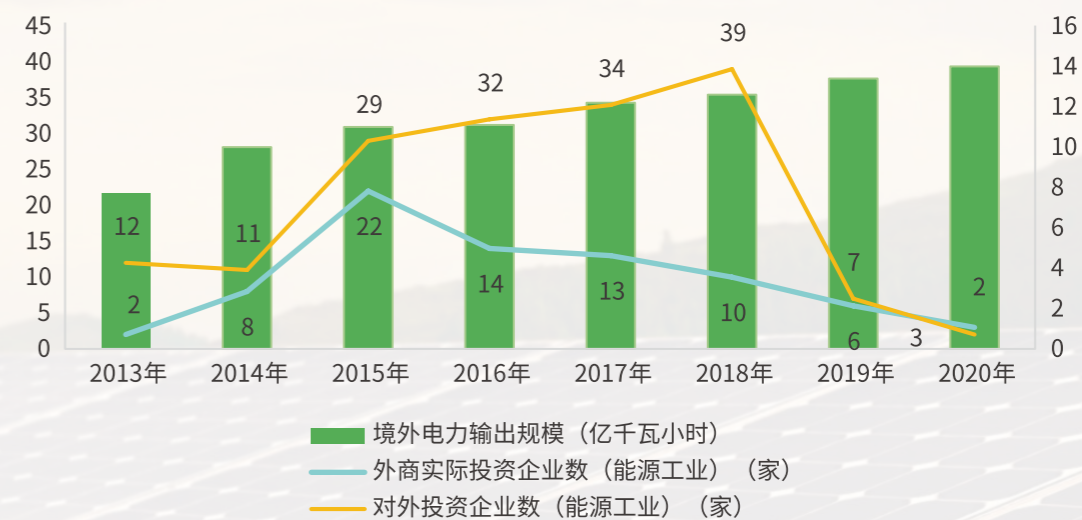


图 38 能源工业国际合作相关指标

疫情背景下，能源工业国际投资回落，能源产品贸易受影响较小。数据显示，内蒙古能源工业企业赴外投资与获外投资数量均小幅下滑；但以电力输送为代表的能源产品贸易未受到明显影响，2020年内蒙古境外电力输出规模14亿千瓦时，较2019年增长0.6亿千瓦时，保持增长态势。

（一）绿色发展领域

规划布局方面，与高校研究机构等因地制宜共同探索内蒙古自治区碳达峰实施路径，建立健全碳排放权等相关制度。电网升级方面，通过智能电网等形式提升电力系统灵活性与调节能力，调整主力电源，提升清洁能源消费比重。

（二）创新驱动领域

开展核心领域联合攻关，在制约产业升级与绿色化的关键核心领域（如大规模储能）与高校及科研机构联合开展科技攻关，推进产学研深度融合，解决制约因素“卡脖子”问题。支持鼓励人才引进，建立健全企业人才引进、培养等机制，在住房保障、子女入学等方面给予便利，进一步吸引人才。

（三）经济高效领域

激发市场主体活力，进一步优化营商环境，鼓励金融服务实体经济。继续推进供给侧结构性改革，定期开展“行业能源利用经济效益评估”，针对能源利用经济效益较低行业，在引导其逐步化解过剩产能的同时，鼓励其开展高附加值新产品开发，提升其能源利用经济效益。布局循环经济工业体系，促进不同行业能源资源循环利用，提高能源资源综合利用水平。

附录： 中国·内蒙古现代能源经济发展指数编制方法

(一) 总体思路

中国·内蒙古现代能源经济发展指数研究分为如下七个步骤：

第一步：指数理论研究

通过对相关文献资料收集整理，全面了解现代能源经济发展理论基础。对政府机构、研究学者、从业者等进行深度访谈，听取各方对指数编制方法及指标选取的建议。

第二步：指标体系设计

研发中国·内蒙古现代能源经济发展指数指标体系，并组织专家委员会进行论证。

第三步：数据采集处理

以公开统计数据及相关单位填报两种渠道完成指标数据初步采集工作，并同步标准化处理相关指标数据。

第四步：指数模型计算

在前期理论研究基础上，根据指标之间关联性，建立指数模型，计算指数结果。

第五步：指数报告撰写

在专家委员会指导下完成指数报告。

第六步：专家论证研究成果并确定最终结果

第七步：指数结果发布



(二) 指标体系

表3 中国·内蒙古现代能源经济发展指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
绿色发展	清洁供给	绿色矿山比重（产能）（%）
		风电装机容量（万千瓦）
		太阳能发电装机容量（万千瓦）
	低碳消费	风、光发电量占比（%）
经济高效	效率提升	非化石能源消费占自治区能源消费总量比重（%）
		超超临界机组占比（%）
		火力发电厂供电标煤煤耗（k/kwh）
		产能120万吨以上煤矿产能比例（%）
	产业发展	采煤机械化程度（%）
		规模以上工业企业工业总产值 / 规模以上工业综合能源消费（元 / 吨标准煤）
		规模以上工业企业资产总计（亿元）
		规模以上工业企业利润总额（亿元）
体制优化	规模以上民营企业资产合计（现价）（万元）	
	规模以上民营企业工业总产值（万元）	
创新驱动	创新环境	普通高等学校专任教师数（万人）
		每十万人高等学校平均在校生数（人）
		人均地区生产总值（元 / 人）
	创新投入	规模以上工业企业 R&D 人员全时当量（人年）
		规模以上工业企业 R&D 经费（万元）
		规模以上工业企业开发新产品经费（万元）
创新产出	规模以上工业企业有效发明专利数（件）	
	规模以上工业企业新产品销售收入（万元）	
社会贡献	能源保障	省间电力外送量（亿千瓦时）
		煤保有储量（亿吨）
	社会民生	能源企业税收占地区税收比重（%）
		农村牧区用电量（亿千瓦时）
		煤矿百万吨死亡率（%）
	国际合作	外商实际投资企业数（能源工业）（家）
		对外投资企业数（能源工业）（家）
		境外电力输出规模（亿千瓦时）

1. 一级指标

绿色发展：

以清洁供给、低碳消费维度展现能源产业绿色发展水平。

经济高效：

以效率提升、产业发展及体制优化维度展现能源及相关产业经济高效水平。

创新驱动：

以创新环境、创新投入与智能应用维度展现能源及相关产业技术创新能力。

社会贡献：

以能源保障、社会民生与国际合作维度展现能源产业社会贡献。

2. 二级指标

清洁供给：

从煤炭清洁开采、煤炭清洁发电、新能源发电角度衡量清洁供给水平。

低碳消费：

从能源利用结构清洁化，利用方式清洁化角度衡量低碳消费水平。

效率提升：

从煤炭高效开采、煤炭高效发电角度衡量效率提升水平。

产业发展：

从能源产业链延伸、产业优化角度衡量产业发展水平。

体制优化：

从民营经济发展角度衡量体制优化水平。

创新环境：

从地区科学技术研发的整体环境角度衡量地区创新环境水平。

创新投入：

从能源企业研发投入角度衡量创新投入水平。

创新产出：

从创新成果以及创新收益两方面评估创新产出。

能源保障：

从保障国家能源安全、对其他省份能源输出角度衡量地区能源产业能源保障能力。

社会民生：

从税收、普惠小微企业、普惠民生、安全生产角度衡量地区能源产业社会民生贡献。

国际合作：

从能源输出，投资合作角度衡量地区能源产业国际合作发展。



(三) 数据处理

中国·内蒙古现代能源经济发展指数，属于多指标的综合评价类指数，因此本研究采用加权算数平均方法来计算。指数计算过程，将根据多维度的实际指标数据获取情况，先进行指数数据无量纲化处理，然后权重确定，最后进行指数合成计算。指数结果将从时间序列上直观展示内蒙古现代能源经济的发展水平和发展趋势。相关数据处理规则如下：

在原始指标数据处理方面，中国·内蒙古现代能源经济发展指数采用无量纲化的方法对各底层指标原始值进行处理。无量纲化处理主要是为了消除多指标综合评价中，计量单位上的差异和指标数值的数量级、相对数形式的差别，解决指标的可综合性问题。

本研究对底层指标 $Z_{ij,k,t}$ 进行无量纲化处理，基期拟以 2018 年为基准，基准值为 100。

正向指标和逆向指标无量纲化计算公式如下：

$$x_{ij,k,t} = \frac{Z_{ij,k,t}}{Z_{ij,k,2018}} * 100$$

$$x_{ij,k,t} = \frac{Z_{ij,k,2018}}{Z_{ij,k,t}} * 100$$

$x_{ij,k,t}$ 表示第 i 个一级指标下第 j_i 个二级指标下第 k 个三级指标的无量纲化取值， $Z_{ij,k,t}$ 表示第 i 个一级指标下第 j_i 个指标第 k 个三级指标在第 t 期的取值， $Z_{ij,k,2018}$ 表示第 i 个一级指标下第 j_i 个指标第 k 个三级指标在基期 2018 年的取值。

（四）模型计算

鉴于中国·内蒙古现代能源经济发展指数涉及的领域广泛，单一权重设置方法可能很难客观反映不同维度指标的重要性，因此，本研究采用主客观组合赋权法来判定，主观判断与客观情况相结合，提升权重的科学性和合理性。

1. 主观赋权：层次分析法（AHP）

层次分析法将复杂决策问题按总目标、各层子目标、评价准则的顺序分解为不同的层次结构，采用两两比较的方法确定判断矩阵，然后用求解判断矩阵特征向量的办法，求得每一层次各元素对上一层次某元素的优先权重，最后再加权递推总目标的权重。

层次分析法比较适合具有分层交错评价指标的目标系统，而且目标值又难于定量描述的决策问题。

AHP 算法的基本过程可以分为如下四个基本步骤：

（1）建立层次结构模型。

在深入分析实际问题的基础上，将有关的各个因素按照不同方面自上而下地分解成若干层次，同一层的诸因素从属于上一层的因素或对上层因素有影响，同时又支配下一层的因素或受到下层因素的作用。最顶层为总目标层，即内蒙古现代能源经济发展指标，下面两个指标层分别为一级子指标和二级子指标（详见“指数指标体系”）。

（2）构造成对比较矩阵，即专家打分结果的矩阵。

从层次结构模型的一级指标层开始，对于从属于（或影响）上一层每个因素的同一层诸因素，在 1-9 比较尺度下用成对比较法构造比较矩阵，评价环境就界定在当前的目标层因素，直到最下层。

（3）计算权重向量并做一致性检验。

对于每一个成对比较阵计算最大特征根及对应特征向量，利用一致性指标、随机一致性指标和一致性比率做一致性检验。若检验通过，归一化的特征向量即为权重向量；若不通过，需重新构造或者删除成对比较矩阵。

（4）计算一级指标权重向量并做一致性检验。

计算下层对目标的权重向量，并根据公式做综合一致性检验，若检验通过，则可按照一级指标权重向量表示的结果进行决策，否则需要重新考虑模型或重新构造那些一致性比率较大的成对比较阵。

2. 客观赋权：熵值法

用指标的熵值确定权重，属于突出局部差异的客观赋权方法。指标的离散程度越大，提供的信息量越多，该指标对综合评价的影响越大，其权重也就越大。熵值法是根据各项指标实际值的离散程度来确定权数的，避免了人为因素带来的偏差，但忽略了指标本身的重要程度，实际操作中会结合专家意见进行权数调整。熵值法的基本步骤：

（1）计算系统的熵值

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(P_{ij})$$

其中， $P_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^m x_{ij}$ 表示第 j 属性下第 i 个方案 A_i 的贡献度，常数 $K = 1 / \ln m$ 。

（2）计算差异性系数

$$D_j = 1 - E_j$$

其中， D_j 为差异性系数。

（3）计算熵值法权重

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

其中， $j=1,2,\dots,n$ 。



3. 组合赋权法

组合赋权法采用了层次分析法和熵权法相结合的方法。该方法常用的两种组合方式为“乘法”集成法、“加法”集成法，对应公式分别如下

$$w_i = \frac{a_i b_i}{\sum_{i=1}^m a_i b_i}$$

$$w_i = \alpha \times a_i + (1 - \alpha) \times b_i, (0 \leq \alpha \leq 1)$$

其中 w_i 表示第*i*个指标的组合权重； a_i 和 b_i 分别为第*i*个指标的客观权重和主观权重。前者的组合实质上是乘法合成的归一化处理，该方法使用于指标个数较多、权重分配比较均匀的情况。后者实质上是线性加权，称为线性加权组合赋权方法。当决策者对不同赋权方法存在偏好时， α 能够根据决策者的偏好信息来确定。

4. 指数合成计算

在多指标综合评价中，合成是指通过一定的算式将多个指标对事物不同方面的评价值综合在一起，以得到一个整体性的评价。指标合成的数学方法很多，包括加法合成、乘法合成和加乘混合合成。

中国·内蒙古现代能源经济发展指数模型具体算法为加权算数平均方法，即按照指标体系构建层次，逐级进行量化综合，最终形成总指数。选择加权算数平均法的原因是：各评价指标间重要程度差异较大，且各指标评价间差异不大，采用加权算数平均法可以反映出指标重要程度的差异；而且相较于加权平方平均法和加权几何平均法，加权算数平均法的结果更为均衡，能更合理地反映产业的发展情况。

将所有底层指标无量纲化后得到的数值与其权重按如下公式进行简单加权计算得到分指数 $I_{i,t}$ ：

$$I_{i,t} = \sum I_{i,j_i,t} * w_{i,j_i} = \sum (\sum x_{i,j_i,k_{i,j_i},t} * w_{i,j_i,k_{i,j_i}}) * w_{i,j_i} \text{ 其中,}$$

$i=1,2,\dots,n$, n 为一级指标个数； $x_{i,j_i,k_{i,j_i},t}$ 表示第*i*项分指数对应的第*k*项三级指数的取值； w_{i,j_i} 表示第*i*项指数的二级权重。

将指数评价指标体系中的各指标数值与其权重按如下公式计算得到总指数*I*：

$$I = \sum I_{i,t} * w_i = \sum (\sum I_{i,j_i,t} * w_{i,j_i}) * w_i = \sum (\sum (\sum x_{i,j_i,k_{i,j_i},t} * w_{i,j_i,k_{i,j_i}}) * w_{i,j_i}) * w_i$$

关于我们

中国经济信息社是新华社直属的专业经济信息服务机构，是国家高端智库建设试点单位，目前重点发展四大战略性产品，包括国家金融信息平台“新华财经”，“一带一路”国家级信息服务平台“新华丝路”，国家级信用信息平台“新华信用”以及提供综合性指数编制、发布、运营及推广服务的“新华指数”。

中国经济信息社在国内设有28家分支机构，在全球构建起覆盖主要国际金融中心、一线城市、“一带一路”沿线重要城市的信息采集网络，为海内外2万多家用户提供独家、权威、专业的财经、智库、指数、信用、政务、行业、舆情及“一带一路”信息服务。

发展经济信息服务国家战略
打造世界一流信息通讯社

全国服务网络

北京	北京市西城区诚实胡同 1 号	010-58361078
河北	石家庄市谈固南大街 77 号	0311-85264533
天津	天津市南开区红旗南路 251 号增 2 号	022-83861567
上海	上海市衡山路 62 号	021-24020043
江苏	南京市洪武北路 55 号置地广场 908 室	025-83109801
浙江	杭州市西湖区体育场路 499 号	0571-81189670
安徽	合肥市繁华大道 306 号	0551-63699085
广东	广州市越秀区连新路 158 号	020-83300283
福建	福州市仓山区建新中路 2 号	0591-87381958
山东	济南市玉函路 5 号	0531-83188041
内蒙古	呼和浩特市中山东路 5 号	0471-6664066
青海	西宁市西川南路 39 号	0971-6236544
重庆	重庆市渝北区新南路 181 号 6F	023-89186777
广西	南宁市青秀区迎宾路 1 号 6 楼	0771-2086032
四川	成都市高新区交子北一路 2 号	028-85282062
云南	昆明市西山区红塔西路 7 号	0871-64094586
陕西	西安市新城区皇城西路 20 号	029-87212286
湖北	武汉市武昌区徐东大街 356 号	027-68881182
湖南	长沙市迎宾路 179 号	0731-82684521
河南	郑州市花园路 85 号新闻大厦	0371-65559560
山西	太原市高新区东渠路西二巷 001 号	0351-4665069
江西	南昌市红谷滩赣江中大道 688 号	0791-83985150
辽宁	沈阳市浑南新区浑南三路 4 号	024-23828931
黑龙江	哈尔滨市香坊区珠江路 35 号	0451-82395640
吉林	长春市东中华路 913 号	0431-88463069
贵州	贵阳市北京路 19 号	0851-88667531
海南	海口市滨海大道 89 号	0898-68527591
甘肃	兰州市东郊巷 15 号	0931-8716044
宁夏	银川市文化西街 33 号	0951-2967023
新疆	乌鲁木齐市水磨沟区会展南路 1688 号	0991-8805611



中国经济信息社

CHINA ECONOMIC INFORMATION SERVICE

中国·内蒙古 现代能源经济发展指数报告

(2021年)



扫码关注了解更多资讯