



山东省新旧动能转换与绿色低碳发展典型经验研究报告

山东省实施单位能耗产出效益综合评价 ——实施差别化 资源要素配置

山东省科学院生态研究所
2021.9



关于山东省科学院生态研究所

主要围绕国家和山东省委省政府的重大决策部署，开展应对气候变化、能源低碳发展战略、生态环境修复等方面的基础性、战略性和前瞻性相关研究，面向社会提供咨询服务，助推山东省绿色低碳发展。

地址：山东省济南市历城区经十东路28789号

关于作者

项目负责人：闫桂焕（1977.10—），山东省科学院生态研究所，应用研究员，主要从事能源高效利用、绿色低碳发展和应对气候变化相关研究。

联系方式：yanguihuan@163.com。

传真：0531-88728708

项目成员：许崇庆、陈茹、韩韬、白明、回晓洋、郝晴、周宇、李晓霞和孔桂香。

致谢

本研究由山东省科学院生态研究所统筹撰写，由能源基金会提供资金支持。

本研究是能源基金会低碳城市项目下的课题，是山东省新旧动能转换与绿色低碳发展典型经验研究。

► 摘要

山东经济总量在全国排名前三，但能耗和排放也位居全国前列。环境容量趋紧尤其是能耗空间不足，已成为全省新旧动能转换的严重制约。鉴于此，山东省发展改革委坚持问题导向、目标导向、效果导向，推陈出新，创新管理机制，提出在全省层面开展单位能耗产出效益综合评价工作，基于能耗、税收、一般公共预算收入、污染物排放等基础数据，建立了一套能源产出效益评价指标体系。通过系统评价，依据能源产出效益水平，从区域、行业、企业三个视角，分别将设区市、重点耗能行业、参评企业划分为不同类别。山东省直有关部门及地市政府不断强化评价结果应用，把评价结果作为推进“十四五”能耗“双控”和压煤工作的重要参考和依据，对区域评价C类和D类区域，在能源消费指标分配时分别调减该区域5%和10%的能源消费指标；对评价为III类和IV类的企业，各市实行差别化资源要素配置，倒逼企业节能改造，对连续2年评价为IV类企业，倒逼转型发展或市场出清。单位能耗产出效益综合评价结果的运用，可有效实现能源资源要素向高效区域或企业流动，有力推动要素资源跟着项目走。依据评价结果，省级和市级政府可建立正向激励和反向倒逼机制，倒逼区域和产业转型升级，提高能源利用效率和产出效益，助推全省经济全面绿色转型和高质量发展。



▶ 目录

第一章 开展单位能耗产出效益综合评价背景意义	1
第二章 山东省单位能耗产出效益综合评价方法简介	2
1.区域评价方法	2
2.行业评价方法	3
3.企业评价	3
4.数据来源	5
第三章 评价开展情况及结果运用	5
1.评价开展情况	6
2.评价结果应用	6
总结	7

第一章 开展单位能耗产出效益综合评价背景意义

习近平总书记视察山东时强调，推动高质量发展，关键是要按照新发展理念的要求，以供给结构性改革为主线，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革。山东省委书记指出，山东发展要从传统发展模式解放出来，摒弃原有的拼资源、拼投入、拼消耗的粗放发展模式，强化质量效益意识，努力做到集约集聚发展。山东经济总量在全国排名靠前，但能耗和排放也位居全国前列。环境容量趋紧尤其是能耗空间不足，已成为全省新旧动能转换的严重制约。

与广东、江苏、浙江等发达省份相比，山东单位能耗GDP产出明显偏低，比全国平均水平还低。鉴于此，山东省政府主管部门坚持问题导向、目标导向、效果导向，提出在全省层面开展单位能耗产出效益综合评价工作。

开展单位能耗产出效益评价，依据评价结果，建立正向激励和反向倒逼机制，实施资源要素差别化配置，引导生产要素从低质低效领域流向高质高效领域，从旧动能领域流向新动能领域，扶优汰劣，推动各地加大产业结构优化力度，加快技术引进、创新和升级步伐，推动重点用能部门主动去产能和提效率，有利于引导企业、行业和区域提高能源产出效益，推动区域均衡发展，助推全社会经济发展质量提升。



第二章 山东省单位能耗产出效益综合评价方法简介

山东省创新性地研究制定了《山东省单位能耗产出效益综合评价实施细则》（以下简称《实施细则》）。单位能耗产出效益评价是以单位能耗产出效益为核心，对区域、行业、企业的能源利用效率开展综合评价。区域评价方面，主要采用“多指标加权平均法”进行评价；行业评价方面，主要以能源经济效率指标为主，采用“单指标”评价方法；企业评价方面，创造性的提出了“技术-经济双效率矩阵”评价法。区域、行业、企业具体评价方法简要介绍如下。

1. 区域评价方法

区域评价的对象可以是全省各设区市，各设区市也可根据地区发展情况选择县（市、区）、经济开发区、工业园区等区域单元开展评价。区域评价采用多指标加权评价法。评价指标包括单位综合能耗一般公共预算收入（元/吨标准煤）及其年变化率、煤炭消费占比年变化率（标准煤当量值）、人均能耗（吨标准煤/人）。4个指标经过归一化处理转换为百分制标准分，按照一定的权重系数进行加权平均，计算综合得分。

对各设区市综合得分进行排序，利用平均先进值（平均值以上二次平均值）、平均值、平均落后值（平均值以下二次平均值）三个标准，将所评价的区域划分为A高效率类、B较高效率类、C较低效率类、D低效率类四类地区。

山东省某年度16设区市单位综合能耗产出效益综合评价结果如表1所示。

表1 山东省某年度各市单位综合能耗产出效益综合评价结果示例

序号	市	单位综合能耗一般公共预算收入得分	单位综合能耗一般公共预算收入年变化率得分	煤炭消费占比年变化率得分	人均能耗得分	综合得分	市分类
1	**	100.00	81.26	92.01	94.20	94.87	A
2	**	82.66	93.87	91.37	91.82	86.69	A
3	**	86.69	82.06	60.00	94.13	83.84	A
4	**	84.63	62.33	100.00	93.96	82.64	A
5	**	76.48	82.35	94.66	96.65	81.49	B
6	**	73.61	100.00	68.88	100.00	81.05	B
7	**	69.46	92.33	95.19	97.11	79.38	B
8	**	69.79	95.11	91.60	83.22	78.37	B
9	**	72.03	80.42	76.50	96.35	76.59	B
10	**	68.03	81.72	92.69	94.84	75.91	B
11	**	72.07	66.41	94.57	91.76	75.16	B
12	**	66.20	77.34	79.96	92.69	72.45	C
13	**	65.24	86.13	73.15	84.39	72.12	C
14	**	67.13	78.57	78.00	70.73	70.86	C
15	**	60.00	91.52	90.31	60.00	69.33	D
16	**	63.16	60.00	76.98	90.50	66.64	D

2. 行业评价方法

行业评价的对象是全省或各设区市工业领域主要耗能行业。行业评价指标选用单位综合能耗税收，单位为元/吨标准煤。依据行业的单位综合能耗税收大小，对行业的单位能耗产出效益进行对比分析，评价结果可为产业布局、招商引资和企业转型升级提供参考。

结合山东省产业特点，近两年山东省行业评价主要选取的行业为化学原料和化学制品制造业、黑色金属冶炼和压延加工业、有色金属冶炼和压延加工业、石油加工、炼焦和核燃料加工业、非金属矿物制品业、电力热力生产和供应业、造纸和纸制品业等，也可以根据工作需要及时调整评价的行业类别。山东省某年度重点耗能行业评价分析如图1所示。

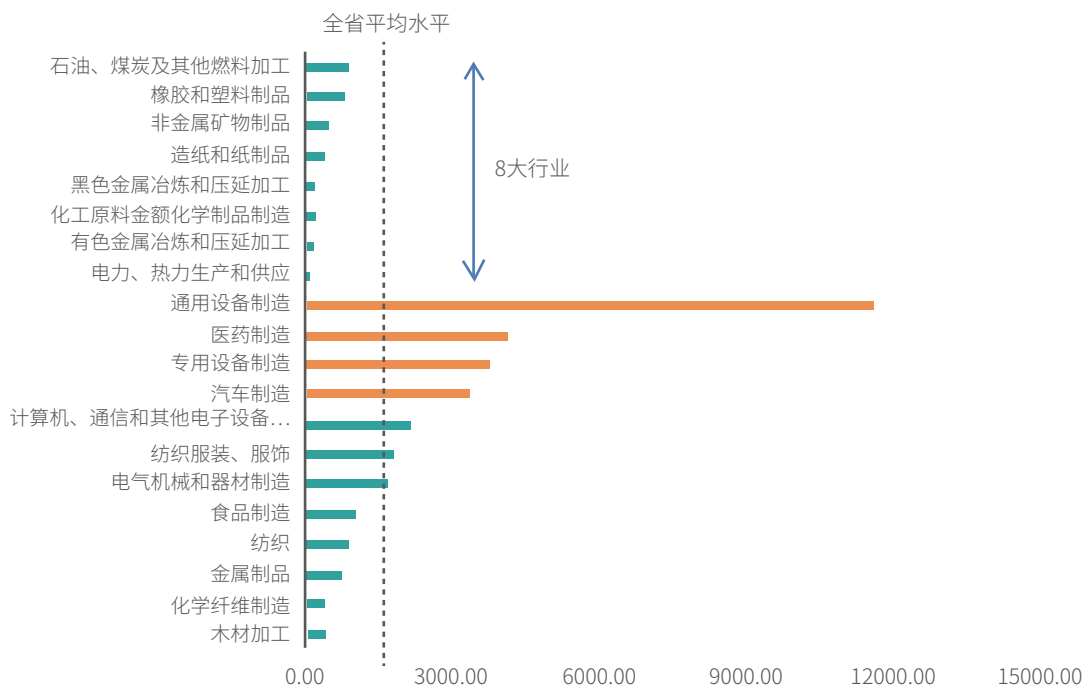


图1 重点耗能行业单位综合能耗税收与其他行业的对比

3. 企业评价

企业评价对象是辖区内高耗能行业内企业，评价范围原则上为年综合能耗超过5000吨标准煤的企业。评价时可根据实际，适当增加评价行业，扩大评价范围。

企业评价分行业展开，采用“经济-技术双效率矩阵”评价法，用能源经济效率和能源技术效率两类指标进行综合评价。

能源经济效率由单位综合能耗税收（元/吨标准煤）、单位排污量税收（万元/吨标准排污量）2个指标组成。

能源技术效率为重点产品或工序综合可比能耗。

以上两类指标分别计算和定档（各分成四个等级），组成4行与4列的双效率矩阵，根据预设的矩阵分类规则，将企业划分为优先发展（I）、鼓励提升（II）、监管调控（III）、落后整治（IV）四类。

表2 企业层级单位能耗产出效益评价双效率矩阵表

技术效率 经济效率	A	B	C	D
a	aA (I)	aA (I)	aC (II)	aD (III)
b	bA (I)	bA (I)	bC (III)	bD (IV)
c	cA (II)	cA (II)	cC (III)	cD (IV)
d	dA (III)	dA (III)	dC (III)	dD (IV)

企业能源经济效率值按以下方法计算和分档。将企业单位综合能耗税收、单位排污量税收2个指标实际值分别除以指标全省行业平均值得到无量纲单指标，再分别赋予0.6、0.4的权重（根据需求，也可以是其他权重值）进行加权平均，得到能源经济效率值。利用先进线、提升线、限定线3个标准将能源经济效率值划分为a、b、c、d四个档次。

企业能源技术效率指标值为行业重点产品或工序综合可比能耗。产品或工序的选择以及可比能耗的计算方法参照国家、行业或省有关标准和规范执行。利用先进线、提升线、限定线3个标准将能源技术效率值划分为A、B、C、D四个档次。

对于尚无能耗限额标准或无代表性产品的行业，原则上只采用能源经济效率指标进行企业评价，也可根据实际情况增加替代指标。

山东省某年度某行业企业单位能耗产出效益综合评价结果如表3所示。



表3 山东省某年度某行业**家企业单位能耗产出效益综合评价结果

序号	企业名称	能源经济效率指标	能源技术效率指标	综合评价结果	企业分类
1	***	a	B	aB	I
2	***	b	A	bA	I
3	***	b	A	bA	I
4	***	b	A	bA	I
5	***	a	C	aC	II
6	***	a	C	aC	II
7	***	c	A	cA	II
8	***	c	A	cA	II
9	***	c	A	cA	II
10	***	c	A	cA	II
11	***	c	A	cA	II
12	***	a	D	aD	III
13	***	b	C	bC	III
14	***	b	C	bC	III
15	***	b	C	bC	III
16	***	c	C	cC	III
17	***	c	D	cD	IV
18	***	d	D	dD	IV

4. 数据来源

区域和行业评价时所需的能耗相关数据、常住人口数据来源于统计部门，一般公共预算收入来源于财政部门，税收数据来源于税务部门。

企业评价选取综合能源消费量、税收、污染物排放量、单位产品或工序综合可比能耗作为基础数据开展重点企业评价。重点企业综合能源消费量来源于企业上报数据或第三方核查数据，税收数据来源于税务部门，单位产品或工序综合可比能耗来源于企业上报数据或第三方核查数据，企业污染物排放量数据来源于生态环境部门。

▶ 第三章 评价开展情况及结果运用

截止目前，全省已经完成了2018年度、2019年度、2020年3年的评价，此项工作基本已实现常态化。各级政府部门高度重视评价结果情况，在区域、行业和企业三个层面把评价结果作为产业政策引导、资源要素配置和行政监管的重要依据。

1. 评价开展情况

区域评价范围为全省16个市，行业评价范围为化学原料和化学制品制造业、黑色金属冶炼和压延加工业、有色金属冶炼和压延加工业、石油加工、炼焦和核燃料加工业、非金属矿物制品业、电力热力生产和供应业、造纸和纸制品业等重点耗能行业，也可以根据工作需要及时调整评价的行业类别。企业评价范围为上述重点行业内的企业。同时，大部分设区市也结合全市情况，分别开展了区域、行业和企业层面的评价。

2. 评价结果应用

各级政府部门高度重视评价结果情况，基于评价结果，积极深入分析，获得设区市、行业及企业在全省范围内所处的位置，做到知己知彼，同时，依据评价结果可研究制定差异化政策，通过正向激励和反向倒逼，可进一步加大转型升级力度，提高能源使用效率，推动经济高质量发展。目前主要应用情况概况如下：

区域层面：对评价工作扎实、政策执行落实到位、能耗产出效益显著提升的地区，在省级财政奖励、能耗指标分配等方面予以倾斜；对D类和C类区域，加大高耗能行业提升和淘汰力度。在《山东省固定资产投资项目能源和煤炭消费减量替代管理办法》（鲁发改环资〔2021〕491号）文件第七条中明确提出“按照最新年度单位能耗产出效益综合评价区域评价结果，确定不同地区系数J”的有关要求，对单位能耗产出效益综合评价区域评价结果为A类和B类的地区，地区系数J为1；评为C类和D类的地区，地区系数J分别为1.05和1.1。

行业层面：在《山东省能源消费总量和强度“双控”工作总体方案（2021—2022年）》（鲁发改环资〔2021〕449号）文件中提出对低效行业采取“存量整合，只减不增”的政策，确保能源消耗量不再增加，鼓励行业“上大压小”、“上新压旧”，改造提升工艺装备水平，推动布局优化调整和企业兼并重组，推进实现集约集聚发展。在各市煤炭消费压减和能源消费总量任务分解上，全省对评价结果为C类和D类的地区调增了压煤任务，对于评价结果为C类的市，调增5%任务量；对于评价结果为D类的市，调增10%任务量。能源消费总量方面，按照调增的压煤任务量对应调减能耗总量基数，从而倒逼评价结果为C类、D类的区域加快推动高耗能、高耗煤行业转型发展。

企业层面：全省及各市相关部门把评价结果作为产业政策引导、资源要素配置和行政监管的重要依据。对I类、II类企业在用地、用能、信贷、价格等方面予以重点支持。对III类企业有所限制，对IV类企业实施更加严格限期退出政策，逾期不达标的坚决出清。例如，《山东省能源消费总量和强度“双控”工作总体方案（2021-2022年）》（鲁发改环资〔2021〕449号）文件指出，要强化单位能耗产出综合效益评价结果运用，对连续两年被评为III类、IV类的企业，各市依法依规加快推进改造提升或淘汰退出，在融资、用地、用电等方面，实行差异化要素配置，倒逼落后产能退出。另外，多个设区市也在积极应用评价结果，例如：山东某市根据单位能耗产出效益评价结果，对所在辖区热电企业被评价为C类和D类的企业，当年发电计划分别削减10%和20%，调整给A类和B类的企业，降低全市发电煤耗，减少煤炭使用量。

► 总结

山东省单位能耗产出效益综合评价工作是落实《关于建立“要素跟着项目走”机制的意见》关于“能耗跟着项目走”相关规定的有效实践。截止目前，全省已完成了2018年度、2019年度、2020年3年的综合评价任务，此项工作基本已实现常态化。评价工作的开展有利于更加科学分析掌握全省能耗具体情况，有利于推动能源资源要素向优质项目动态流动，破解能源消费增量空间不足难题，保障新旧动能转换重大项目顺利实施；是倒逼产业转型升级和能源结构优化调整的重要手段，对严控煤炭消费总量、推进煤炭清洁高效利用，完成国家下达山东省的能源消费总量和强度“双控”任务，实现高质量发展具有重要推动作用。

依据评价结果制定差别化政策，目前已在《山东省固定资产投资项目能源和煤炭消费减量替代管理办法》（鲁发改环资〔2021〕491号）、《山东省能源消费总量和强度“双控”工作总体方案（2021—2022年）》（鲁发改环资〔2021〕449号）、《山东省煤炭消费压减工作总体方案（2021—2022年）》（鲁发改环资〔2021〕450号）等多个政策文件中评价结果均已被实施应用。例如，在鲁发改环资〔2021〕450号文件中，对区域评价结果为C类较低效率和D类低效率的地区均调增了压煤任务，将优质指标向高效区域倾斜。

通过顶层政策的有效实施，不断提升全省单位能耗产出效益水平、缓解能源和环境压力，促进形成正向激励和反向倒逼的长效机制，改善能源利用效率，推动全省能源高效利用和经济增长协调发展。





免责声明

- 若无特别声明，报告中陈述的观点仅代表作者个人意见，不代表能源基金会的观点。能源基金会不保证本报告中信息及数据的准确性，不对任何人使用本报告引起的后果承担责任。
- 凡提及某些公司、产品及服务时，并不意味着它们已为能源基金会所认可或推荐，或优于未提及的其他类似公司、产品及服务。