

# “双碳”背景下稀土资源税从价计征改革的效果分析

王 媛

(内蒙古开放大学 教学部, 内蒙古 呼和浩特 010010)

**摘 要:**通过构建稀土价格模型,选取2013–2020年我国稀土相关数据,分析国内稀土价格的影响因素及资源税改革的环境效果。结果显示,资源税、原油价格、人力成本、我国稀土产量、稀土进口量、稀土进口价格等因素对国内稀土价格具有显著性影响。资源税从价计征改革使得环境成本在稀土价格中开始有所体现,起到了一定的环境保护效果。资源税从价计征改革对产业链前后端产品的影响具有差异性,资源税附加到产业链前端产品价格的程度更大,这与“谁污染、谁付费”的原则相一致。

**关键词:**稀土;环境外部成本;价格;影响因素;资源税从价计征

**中图分类号:**F062.9;F426

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-0277(2021)06-0146-09

中国是世界上最大的稀土生产国和出口国,经过近三十年的快速开采,我国稀土储量急剧下降,同时也付出了沉重的环境代价。据测算,2001–2013年间我国稀土资源开发的生态环境总成本高达761.7亿元<sup>[1]</sup>,而这部分成本却没有很好地体现在稀土价格中。全球“去碳化”和我国“双碳”目标对稀土行业的绿色低碳发展提出了更高的要求,全球及中国稀土市场迫切需要建立合理的价格形成机制,既保证资源价值被合理定价,又能体现生态环境成本。在解决代际公平和环境外部性成本问题上,市场机制是失灵的。作为国家调控市场失灵的重要手段,资源税秉承“受益者补偿”原则,将资源开发的外部成本附加于资源价格之中,能够很好地实现外部成本的内部化<sup>[2]</sup>。但原来从量计征的

税制没有与体现稀缺程度的资源价格挂钩,资源价格中也很难体现资源价值和环境成本。2015年5月,我国将稀土资源税征收方式调整为从价计征,试图通过与稀土价格相关联的政策调控将环境成本纳入生产成本,改变过去企业以牺牲环境为代价换取利润的局面。研究我国稀土定价机制,探究资源税从价计征改革在调节稀土价格及外部成本内部化的效果,对于促进我国稀土产业健康发展、助力“碳达峰、碳中和”目标的实现具有重要的意义。

目前学术界对稀土价格形成机制的研究主要是从探究稀土价格变动的因素入手,且以研究出口价格影响因素居多,学者主要考虑了中国稀土产量<sup>[3]</sup>、全球稀土消费量<sup>[4]</sup>、稀土出口量<sup>[5]</sup>、资源

收稿日期:2021-02-02

基金项目:2020年度内蒙古哲学社会科学规划项目(2020NDC058)

作者简介:王媛(1989-),女,内蒙古鄂尔多斯人,讲师,主要从事产业经济学研究,E-mail:wangyuan828@126.com

DOI:10.16533/J.CNKI.15-1099/TF.202106017

税<sup>[6]</sup>、市场集中度<sup>[7]</sup>、资源要素价格<sup>[8]</sup>等因素。而对国内稀土价格影响因素的研究大多停留在定性分析层面上,或者仅从统计数据出发,对稀土产品价格波动的因素进行简单的解释,如供需因素<sup>[9]</sup>、金融因素<sup>[10]</sup>、产业结构因素<sup>[11]</sup>、政策因素<sup>[12]</sup>等。

近年来,随着我国稀土开采利用产生的环境问题日益凸显,我国学者逐渐重视对稀土开采冶炼过程中环境问题的研究,通过治理成本法<sup>[1]</sup>、恢复费用法<sup>[13]</sup>、完全成本法<sup>[14]</sup>等手段对我国稀土开采冶炼的环境成本进行核算,并普遍得出我国稀土价格中没有很好地体现环境成本,稀土市场价格远低于充分补偿了环境外部成本的理论价格。资源税是将稀土开采环境外部成本内部化的重要手段,通过提高企业成本<sup>[14-16]</sup>、降低开采速度<sup>[17]</sup>、提高产业集中度<sup>[18,19]</sup>的机制提高稀土价格,使稀土价格中能充分体现稀土资源价值和环境成本。本文在过去研究的基础上,将资源税纳入稀土开采成本中,从供给、需求、成本、宏观经济环境和国际稀土价格5个维度构建指标体系,利用多元回归方法定量分析国内稀土价格的影响因素。并以稀土资源税从价计征改革政策为研究对象,利用稀土资源税从价计征改革前后的数据进行实证分析,研究资源税从价计征改革对资源价格的传导作用,为促进我国稀土合理定价以及稀土行业更好地响应“双碳”目标提供理论支撑。

## 1 我国稀土价格的影响因素分析

### 1.1 我国稀土价格影响因素

明确我国稀土价格的影响因素是探究稀土价格形成机制进而进行有效政策调控的前提。本文将影响我国稀土价格的因素归纳为供给、需求、成本、宏观经济环境和国际稀土价格五个方面。

**供给因素:**我国稀土产量直接影响供给,进而影响稀土价格。但是我国是世界上出口稀土最多的国家,出口稀土会降低国内市场供给,促进国内稀土价格上涨。同时,我国现已成为世界上进口稀

土最多的国家,进口稀土会增加我国稀土供给,导致稀土价格下降。

**需求因素:**稀土的需求量受其下游产业的发展水平影响。稀土作为承载新能源、绿色环保、高效发展的重要载体,在“碳达峰、碳中和”的发展目标下,我国对稀土的需求量将不断增加,需求的增加会引起稀土价格的上涨。

**成本因素:**首先,人力成本是稀土开采利用成本中的重要组成部分。其次是资源要素成本,稀土生产中所需要的辅助材料在稀土成本中占据比例较大,而原油是很多稀土辅助材料的主要来源,其价格变化势必影响这些辅助材料、燃料、动力等价格<sup>[8]</sup>,进而影响稀土产品价格。最后,环境成本是稀土开采利用中不可忽视的成本,但是在市场机制下,理性经济人却很少甚至没有承担相应的环境成本,导致稀土价格中没有体现环境成本。资源税是实现环境外部成本内部化的重要调控手段,运用资源税对资源价格的传导机制,可以使稀土价格提升并逐渐趋于合理水平。

**宏观经济环境因素:**国内经济发展水平、国际经济形势均会影响稀土价格。如2020年新冠疫情给经济造成重创,一定程度上影响到对稀土的需求进而对价格产生影响。

**国际稀土价格因素:**我国作为全球最大的稀土进口国、出口国和消费国,国内稀土价格也会受到国际稀土价格的影响。当国际稀土价格低于国内稀土价格时,稀土需求企业更倾向于进口稀土,为了减少国际稀土的冲击,国内稀土供给企业会选择降低稀土价格。反过来当国际稀土价格高于国内稀土价格时,对国内稀土的需求会增加,进而拉动国内稀土价格上涨。

### 1.2 稀土价格影响因素实证分析

#### 1.2.1 指标选取及模型构建

将上述供给、需求、成本、宏观经济环境和国际稀土价格因素通过二级指标量化,实证研究影响稀土价格的因素。具体指标见表1。

表 1 稀土价格影响因素指标

Table 1 Influence factor index of rare earth price

First-level indicator	Secondary-level indicator	Quantitative method of secondary-level indicator	Variable symbol
Supply factor	Rare earth production in China	Annual rare earth production in China	$Q$
	Rare earth export volume	Total rare earth exports volume of China	$Q^x$
	Rare earth import volume	Total rare earth imports volume of China	$Q^i$
Demand factor	Rare earth consumption in China	Rare earth consumption in China	$D$
	Human resource cost	Average wage of employees in mining enterprises scaled	$w$
Cost factor		Resource elements cost	Price of crude oil
	Environmental cost	AD valorem resource taxes will be levied on fictitious variables	$d$
		Macroeconomic environment factor	Gross domestic product
Consumer price index	CPI		$CPI$
International rare earth price	Imported rare earth price in China	Imported rare earth price in China	$P^i$

将上述影响因素指标纳入稀土价格模型,构建如下计量模型:

$$\ln P_t = \alpha + \beta d_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^x + \gamma_3 \ln Q_t^i + \gamma_4 \ln D_t + \gamma_5 \ln w_t + \gamma_6 \ln P_t^e + \gamma_7 \ln rGDP_t + \gamma_8 \ln CPI_t + \gamma_9 P_t^i + \varepsilon_t \quad (1)$$

式中:下标  $t$  表示观察月份,  $P_t$  表示  $t$  期国内稀土平均价格;  $d_t$  表示资源税从价计征改革政策虚拟变量,2015 年 5 月之前稀土资源税的征收方式为从量计征,  $d$  取值 0,2015 年 5 月之后(含 5 月)稀土资源税的征收方式调整为从价计征,  $d$  取值 1;其余变量含义见表 1。

1.2.2 样本选取与数据来源

本文选取 2013-2020 年我国稀土市场月度数据进行分析。国内稀土价格数据用中国稀土行业协会公布的稀土价格指数衡量;我国稀土产量数据来源于美国地质调查报告及国土资源部下发的稀土开采总量控制指标;稀土出口量、进口量、进口价格数据来源于中国稀土网;稀土消费量数据由行业数据整理获得;资源要素价格用原油价格替代,原油价格数据来源于美国能源署;稀土行业从业人员工资水平用采矿业规模以上单位就业人员平均工资替代,其数据来源于 Wind 数据库。GDP 增长率、

CPI 数据来源于国家统计局。剔除变量缺失值后,各变量描述性统计分析如表 2 所示。从表 2 中发现,样本期间国内稀土价格对数的均值为 4.86,标准差为 0.12,反映出在此期间我国稀土价格存在较大差异性,所选样本具有代表性。

表 2 各变量描述性统计

Table 2 Descriptive statistics of each variable

Variable	Number of observations	Mean	Standard error	Min	Max
$\ln P$	90	4.86	0.12	4.61	5.21
$d$	90	0.71	0.46	0	1
$\ln Q$	90	9.13	0.13	8.96	9.36
$\ln Q^x$	90	8.72	0.28	7.82	9.15
$\ln Q^i$	90	7.66	1.16	5.64	9.60
$\ln D$	90	9.40	0.24	9.12	9.74
$\ln w$	90	8.62	0.19	8.43	8.93
$\ln P^e$	90	4.11	0.36	2.91	4.72
$\ln rGDP$	90	0.61	0.38	0.18	2.37
$\ln CPI$	90	4.67	0.05	4.60	4.90
$\ln P^i$	90	2.61	1.24	0.56	5.27

1.2.3 基准回归结果

表 3 报告了我国稀土价格影响因素的回归结

果,从回归结果的  $P$  值可以看出,资源税从价计征改革、我国稀土产量、稀土进口量、原油价格、采矿业规模以上单位就业人员平均工资、稀土进口价格对我国稀土价格具有显著性影响。从影响系数来看,资源税从价计征改革、原油价格、采矿业规模以上单位就业人员平均工资与我国稀土价格正相关,我国稀土产量、稀土进口量与稀土价格负相关。从回归结果看出,资源税从价计征改革、原油价格、采矿业规模以上单位就业人员平均工资均属于影响稀土价格的成本因素,由此说明稀土定价受成本的影响较大。

表3 我国稀土价格影响因素回归结果

Table 3 The regression results of influencing factors of rare earth price in China

Variable	Coefficient	Standard error	t-statistic	Prob
$d$	0.161	0.046	3.50	0.001
$\ln Q$	-1.046	0.516	-2.03	0.046
$\ln Q^x$	-0.086	0.058	-1.49	0.142
$\ln Q^i$	-0.115	0.036	-3.22	0.002
$\ln D$	-0.023	0.160	-0.14	0.888
$\ln w$	1.032	0.238	4.34	0.000
$\ln P^e$	0.147	0.054	2.71	0.008
$\ln rGDP$	0.021	0.033	0.63	0.531
$\ln CPI$	0.053	0.290	0.18	0.856
$\ln P^i$	0.129	0.030	4.29	0.000
_cons	4.291	2.677	1.60	0.113
Adj-R <sup>2</sup>	0.581			

## 2 稀土资源税从价计征改革的效果分析

资源税通过将资源开发的外部成本附加于资源价格之中,能够实现环境外部成本的内部化。因此本文通过分析资源税改革对稀土价格的影响进而评估其环境保护效果。由上述分析得出,资源税从价计征改革对我国稀土价格具有正向影响,即资源税改革促进了环境成本在稀土价格中的体现。

为了进一步验证这一结论,本节将以资源税从价计征改革为研究对象,对上述结论进行稳健性检验,并对资源税影响价格的机制及产业链前后端产品价格的差异性影响进行分析。

### 2.1 稳健性检验

在模型(1)的基础上,选取不同稀土产品、不同数据来源进行稳健性检验。稀土产品选取素有稀土市场晴雨表之称的钕(Nd)和氧化钕( $Nd_2O_3$ )<sup>[20]</sup>,价格及其他相关数据来源于中国稀土网,检验结果见表4。回归结果显示,选取不同稀土产品进行分析,资源税从价计征改革的回归系数依然显著为正,说明上述研究结论是稳健的。从而说明资源税从价计征改革有利于稀土价格中体现环境成本,价格中增加的部分可以用于保护和治理环境。

表4 资源税从价计征改革对稀土价格影响的稳健性检验结果

Table 4 Robustness test results of the effect of AD valorem resource tax reform on rare earth prices

Variable	$\ln P$	
	Neodymium	Neodymium oxide
$d$	0.237*** (0.072)	0.142** (0.070)
Controlled variable	Yes	Yes
Number of observations	89	90
Adj-R <sup>2</sup>	0.552	0.544

Note: \*\*\*, \*\*, \* indicate significant at the level of 1%, 5% and 10%, respectively. The values in parentheses are standard errors. The following tables have the same meaning.

### 2.2 资源税补偿环境成本的机制分析

#### 2.2.1 通过影响企业成本直接影响价格

资源税从价计征改革使得税额与价格直接挂钩,能够更好地将环境外部成本内部化为企业的生产成本,成本增加会使企业倾向于提高价格。为验证这一影响机制是否存在,本文采用温忠麟等提出的中介效应模型<sup>[21,22]</sup>进行验证,剔除掉模型(1)基

准回归结果中影响不显著的控制变量,构建如下递归计量模型:

$$\ln P_t = \theta_0 + \theta_1 d_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^i + \gamma_3 P_t^e + \gamma_4 P_t^i + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\ln C_t = \eta_0 + \eta_1 d_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^i + \gamma_3 P_t^e + \gamma_4 P_t^i + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\ln P_t = \sigma_0 + \sigma_1 d_t + \sigma_2 \ln C_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^i + \gamma_3 P_t^e + \gamma_4 P_t^i + \varepsilon_t \quad (4)$$

其中,中介变量( $C$ )为稀土企业生产成本,稀土企业以上市公司广晟有色金属股份有限公司为例,数据来源于其公司年报。因企业的成本与产量息息相关,而产量在大部分年份的年报中并未披露,直接利用总成本数据会产生结果的偏误,因此文章用资源税占总成本的比重作为稀土企业成本的替代变量,并对其取对数。 $\theta_1$ 反映了资源税对稀土价格影响的总效应, $\eta_1$ 表示资源税对企业成本影响的直接效应。根据中介效应检验程序,若系数 $\theta_1$ 、 $\eta_1$ 、 $\sigma_2$ 均显著,且系数 $\sigma_1$ 较 $\theta_1$ 变小或显著性下降,表明存在中介效应。

表5报告了资源税从价计征改革通过企业成本影响稀土价格机制检验的回归结果。可以看出第一步中,资源税从价计征改革( $d$ )的回归系数显著为正,表明资源税从价计征改革可以促进环境成本在稀土价格中的体现。第二步中,资源税从价计征改革( $d$ )的回归系数显著为正,说明资源税从价计征改革可以实现环境成本向企业内部转移。第三步中,稀土企业成本( $C$ )的回归系数显著为正,表明企业经营成本增加使得稀土价格提高,环境成本在价格中得以体现,且资源税从价计征改革的回归系数较第一步中有所下降( $0.101 < 0.144$ ),意味着企业经营成本在资源税从价计征改革与稀土价格之间起着部分中介效应的作用。从数值上看,中介效应大小约为0.043,在总效应中占比约为29.86%,说明资源税从价计征改革对稀土价格施加影响的过程中,存在资源税从价计征改革→环境外部成本内部化→稀土价格中体现环境成本的传导机制。

表5 资源税通过成本影响稀土价格机制检验的回归结果

Table 5 Regression results of mechanism test of the impact of resource taxes on rare earth prices through costs

Variable	$\ln P$ (Step 1)	$\ln C$ (Step 2)	$\ln P$ (Step 3)
$d$	0.144 *** (0.045)	0.483 ** (0.167)	0.101 ** (0.042)
$\ln C$			0.076 *** (0.020)
Controlled variable	Yes	Yes	Yes
Number of observations	84	84	84
Adj-R <sup>2</sup>	0.426	0.498	0.460

## 2.2.2 通过影响产业集中度间接影响稀土价格

加强环境规制会提高产业集中度<sup>[23]</sup>。资源税广义上来看也是一种环境规制,其实施会在一定程度上提高稀土产业集中度。稀土原矿一般经过溶解、分离、净化、浓缩、煅烧等工艺,就可以制成稀土氧化物、氯化物等产品进入市场,对资金和技术的要求并不高,进入壁垒较低,导致稀土资源过度开采,产能过剩,供大于求,价格下降<sup>[24]</sup>。资源税从价计征改革使得原本不由企业承担的环境外部成本向企业内部转移,成本的增加使得企业的进入壁垒提高,迫使小企业退出市场,逐渐形成由少数大规模企业组成的市场,产业集中度也随之提高。大企业会有更大的实力和积极性进行环保投入,然后将这部分投入体现在产品价格上。

为验证这一影响机制是否存在,同样采用温忠麟等提出的中介效应模型进行验证,构建如下递归计量模型:

$$\ln P_t = \mu_0 + \mu_1 d_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^i + \gamma_3 P_t^e + \gamma_4 P_t^i + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\ln CR4_t = \lambda_0 + \lambda_1 d_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^i + \gamma_3 P_t^e + \gamma_4 P_t^i + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\ln P_t = \varphi_0 + \varphi_1 d_t + \varphi_2 \ln CR4_t + \gamma_1 \ln Q_t + \gamma_2 \ln Q_t^i + \gamma_3 P_t^e + \gamma_4 P_t^i + \varepsilon_t \quad (7)$$

其中,中介变量( $CR4$ )为稀土产业集中度的衡

量指标,数据由我国稀土行业规模最大的前四家企业的营业收入之和占稀土行业的总营业收入之比计算得到,并对其取对数。 $\mu_1$ 反映了资源税对稀土价格影响的总效应, $\lambda_1$ 表示资源税对产业集中度影响的直接效应。同样根据中介效应检验程序进行检验,检验结果见表6。

表6 资源税通过产业集中度影响稀土价格  
机制检验的回归结果

Table 6 Regression results of mechanism test of the impact of resource taxes on rare earth prices through industrial concentration

Variable	lnP (Step 1)	lnCR4 (Step 2)	lnP (Step 3)
<i>d</i>	0.144 *** (0.045)	0.032 * (0.024)	0.115 ** (0.042)
lnCR4			0.358 *** (0.195)
Controlled variable	Yes	Yes	Yes
Number of observations	84	84	84
Adj-R <sup>2</sup>	0.426	0.911	0.449

从表6中可以看出,第一步中,资源税从价计征改革(*d*)的回归系数显著为正,表明资源税从价计征改革可以促进环境成本在稀土价格中的体现。第二步中,资源税从价计征改革(*d*)的回归系数显著为正,说明资源税从价计征改革促进了产业集中度的提高。第三步中,产业集中度衡量指标(*CR4*)的回归系数显著为正,表明产业集中度的提高有利于企业增加环保投入并将其体现在价格上,且资源税从价计征改革的回归系数较第一步中有所下降(0.115<0.144),意味着产业集中度在资源税从价计征改革与稀土价格之间起着部分中介效应的作用。从数值上看,中介效应大小约为0.029,在总效应中占比约为20.14%,说明资源税从价计征改革对稀土价格施加影响的过程中,存在资源税从价计征改革→稀土产业集中度提升→环保投资增加并体现在价格上的传导机制。

## 2.3 异质性分析

由于稀土配分多,产品品种多样,资源税对产业链前端和中后端产品价格的影响是不同的。为考察资源税从价计征改革对产业链前中后端产品价格的异质性影响,本文选取稀土产业链前端产品和中后端产品分别对计量模型(1)进行回归,产业链前端产品选取碳酸稀土为例,产业链中后端产品选取钕铁硼磁粉为例,回归结果见表7。从表7中可以看出,资源税从价计征改革(*d*)的回归系数都显著为正,通过对比两组系数大小,可以发现稀土产业链前端产品组中资源税从价计征改革(*d*)的回归系数大于产业链中后端产品组(0.238>0.160)。这一结果说明资源税从价计征改革对稀土产业链前端产品影响更为明显。由于稀土产业链前端开采冶炼分离环节的环境污染较产业链后端稀土应用领域更大,这一结果充分体现了“谁污染、谁付费”的原则。

表7 异质性检验结果

Table 7 Results of heterogeneity test

Variable	lnP	
	Front-end products of the industry chain	Medium-back-end products of the industry chain
<i>d</i>	0.238 *** (0.034)	0.160 *** (0.043)
Controlled variable	Yes	Yes
Number of observations	78	91
Adj-R <sup>2</sup>	0.601	0.268

## 3 结论及建议

近年来,我国主动顺应全球绿色低碳发展潮流,提出了“二氧化碳排放于2030年前达到峰值,2060年前实现碳中和”的目标承诺。“双碳”背景下各行各业将掀起一场绿色革命,绿色革命依赖于稀土,但稀土开采却带来污染。解决稀土环境问题是从根本上对于“双碳”目标的积极响应。多年来

由于我国稀土价格中没有体现环境成本,产生了诸多生态环境负外部效应。资源税作为国家调控市场失灵的重要手段,通过将资源开发的外部成本附加于资源价格之中,能够很好地实现外部成本的内部化,在抑制资源过度消费、提高资源利用效率的同时,又为地方政府提供了生态保护的财政资金,促进资源开发与生态保护的动态平衡。

为了评估资源税从价计征改革的环境保护效果,本文以资源税在价格中的体现为着力点,通过研究其对价格的影响进而分析其环保效果。将影响稀土价格的供给、需求、成本、宏观经济环境、国际稀土价格等因素纳入稀土价格模型,通过建立多元线性回归模型,选取 2013—2020 年我国稀土相关数据,分析我国稀土价格的影响因素及资源税的效果。结果显示:(1)资源税、原油价格、人力成本、我国稀土产量、稀土进口量、稀土进口价格等因素对我国稀土价格具有显著性影响。(2)通过内部化环境成本和提高稀土产业集中度,资源税从价计征改革使得环境成本在我国稀土价格中有所体现,对于解决稀土环境问题起到了积极作用。(3)资源税从价计征改革对产业链前后端产品的影响具有差异性,资源税附加到产业链前端产品价格的程度更大,这与“谁污染、谁付费”的原则相一致。

基于上述分析及结论,本文提出以下政策建议:

1. 优化资源税制度,制定相关配套政策。虽然资源税从价计征改革使得我国稀土价格中开始体现环境成本,但是还没有覆盖全部的环境成本。我国目前的稀土价格还没有达到体现真实成本的合理水平,因此还需进一步优化现行的资源税制度以及其他环保制度,通过政策调控促进稀土行业加强环境保护。同时,政府要充分发挥资源税实施的监管作用,对资源税税收收入进行专项管理,并用于补贴下游应用企业及环保企业。

2. 紧抓“双碳”机遇,促进产业升级。“双碳”背景下,以稀土为关键原料的新能源、信息技术、高端装备制造等产业迅速发展,对稀土的需求日益旺盛。稀土行业要紧抓“双碳”机遇,在保障供给的同

时加强自身的绿色低碳发展,加快节能减排技术改造,引进低碳示范项目。同时政府要加大稀土应用技术及环保技术的财政、金融支持,促进稀土产业走出一条资源节约、绿色环保、价格合理、技术引领的高质量发展之路。

#### 参考文献:

- [1] 马国霞,朱文泉,王晓君,周夏飞,於方. 2001—2013 年我国稀土资源开发生态环境成本评估[J]. 自然资源学报,2017,32(7):1087-1099.  
Ma G X, Zhu W Q, Wang X J, Zhou X F, Yu F. Evaluation of ecological and environmental cost of rare earth resource exploitation in China from 2001 to 2013[J]. Journal of Natural Resources,2017,32(7):1087-1099.
- [2] 岳红举. 资源税立法宗旨论[J]. 税务与经济,2020,(1):94-99.  
Yue H J. On legislative purpose of resource tax[J]. Taxation and Economy,2020,(1):94-99.
- [3] 张群卉. 政府规制与中国稀土产品出口增长的二元边际——对 2001—2012 年微观贸易数据的实证分析[J]. 西部论坛,2015,25(3):100-108.  
Zhang Q H. Government regulation and dual margins of China's rare-earth product export growth—Based on the micro trade data from 2001—2012 [J]. West Forum, 2015,25(3):100-108.
- [4] 袁中许. 资源异质性视角下中国稀土定价权缺失本真研究[J]. 中国人口·资源与环境,2019,29(4):157-167.  
Yuan Z X. Authenticity study on the lack of pricing power in China's rare earth from the perspective of resource heterogeneity[J]. China Population, Resources and Environment,2019,29(4):157-167.
- [5] 裴文琳,孔锐. 我国稀土进出口量与价格关联度状况分析[J]. 资源开发与市场,2011,27(7):613-616.  
Pei W L, Kong R. Analysis on correlativity between quantity and price of China rare earth export and import [J]. Resource Development & Market, 2011, 27(7): 613-616.
- [6] 章和杰,李璐. 完善我国稀土采掘、加工和交易定价机制,促进人民币国际化——基于稀土资源税视角的研

- 究[J]. 经营与管理, 2017, (5): 79-81.
- Zhang H J, Li L. Perfecting the pricing mechanism of mining, processing and transaction, promoting the internationalization of RMB—Based on the perspective of rare earth resource tax[J]. Management and Administration, 2017, (5): 79-81.
- [7] 王正明, 余为琴. 中国稀土贸易定价地位及其成因的实证分析[J]. 国际经贸探索, 2014, 30(5): 49-61.
- Wang Z M, Yu W Q. An empirical analysis of China's international pricing status in rare earth trade[J]. International Economics and Trade Research, 2014, 30(5): 49-61.
- [8] 李庆, 何文章. 我国稀土出口价格影响因素的实证分析——基于资源要素价格、出口配额、汇率变动的影响[J]. 价格理论与实践, 2013, (5): 93-94.
- Li Q, He W Z. An empirical analysis of the factors influencing the export price of rare earth in China —Based on the influence of resource price, export quota and exchange rate changes[J]. Price: Theory & Practice, 2013, (5): 93-94.
- [9] 边璐, 王晓贺, 张江朋, 张璞. 稀土产品价格决定: 影响因素与预测方法综述[J]. 稀土, 2020, 41(4): 146-158.
- Bian L, Wang X H, Zhang J P, Zhang P. Review of rare earth price: Influencing factors and forecasting methods [J]. Chinese Rare Earths, 2020, 41(4): 146-158.
- [10] 成金华, 尤喆, 朱永光, 鄢红兵. 有色金属国际价格波动的影响因素研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, (7): 35-45.
- Cheng J H, You Z, Zhu Y G, Yan H B. Factors affecting price fluctuations of nonferrous in world market[J]. China Population, Resources and Environment, 2017, (7): 35-45.
- [11] 来爱梅, 孟宪玮. 稀土资源价格走势及其影响因素研究[J]. 价格月刊, 2020, (8): 24-28.
- Lai A M, Meng X W. Research on the price trend of rare earth resources and its influencing factors [J]. Prices Monthly, 2020, (8): 24-28.
- [12] 蔡晓凤, 赖丹. 基于资源禀赋差异的稀土资源税改革效应及方向研究[J]. 有色金属科学与工程, 2019, 10(2): 116-122.
- Cai X F, Lai D. Research on the reform effect and direction of rare earth resource tax based on resource endowment difference[J]. Nonferrous Metals Science and Engineering, 2019, 10(2): 116-122.
- [13] 罗婷, 郑明贵. 基于恢复费用法的离子型稀土矿山土壤环境成本量化研究[J]. 稀土, 2019, 40(6): 133-143.
- Luo T, Zheng M G. Quantitative study on soil environmental cost of ion-adsorption rare earth mines based on recovery cost method[J]. Chinese Rare Earths, 2019, 40(6): 133-143.
- [14] 曾先峰, 李国平, 汪海洲. 基于完全成本的碳酸稀土理论价格研究——兼论中国稀土资源定价机制改革[J]. 财经研究, 2012, 38(9): 134-144.
- Zeng X F, Li G P, Wang H Z. Theoretical price of rare earth carbonate based on full cost: Analysis on the reform of pricing mechanism of rare earth resources in China[J]. Journal of Finance and Economics, 2012, 38(9): 134-144.
- [15] 高新伟, 曹宇辰. 我国石油税费对成品油市场价格的影响机理研究[J]. 当代石油石化, 2019, 27(3): 25-31.
- Gao X W, Cao Y C. Research on influence mechanism of China's petroleum taxes on refined oil market price [J]. Petroleum & Petrochemical Today, 2019, 27(3): 25-31.
- [16] 赵汀, 范振婷, 刘超. 稀土资源税费改革对我国稀土企业成本收益影响分析[J]. 中国矿业, 2016, 25(6): 16-20.
- Zhao T, Fan Z T, Liu C. Analysis of the impact of rare earth resources tax and fee reform on the domestic rare earth enterprises' cost and benefit [J]. China Mining Magazine, 2016, 25(6): 16-20.
- [17] Hotelling H. The economics of exhaustible resources [J]. Bulletin Mathematical Biology, 1991, 53(1): 281-312.
- [18] 章和杰, 李璐. 基于价格重构视角的中国稀土资源税改革——广晟有色和北方稀土案例[J]. 税务与经济, 2017, (2): 89-99.

- Zhang H J, Li L. The reform of rare earth resource tax from the perspective of price reconstruction—The cases of rising nonferrous metals and north rear earth[J]. Taxation and Economy, 2017, (2): 89-99.
- [19] 王正明, 张许静. 稀土资源税对“寡头”国出口市场势力的影响研究[J]. 经济经纬, 2012, (2): 52-55.
- Wang Z M, Zhang X J. Research into the effect of rare earth resource tax on the export market power of “oligarch” country[J]. Economic Survey, 2012, (2): 52-55.
- [20] 杜凤莲, 王媛, 鲁洋. 中国稀土出口管制政策的理论分析与现实观察[J]. 稀土, 2014, 35(2): 112-118.
- Du F L, Wang Y, Lu Y. Rare earth export regulation: Theoretical analysis and empirical evidence[J]. Chinese Rare Earths, 2014, 35(2): 112-118.
- [21] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 刘红云. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004, (5): 614-620.
- Wen Z L, Zhang L, Hou J T, Liu H Y. Testing and application of the mediating effects[J]. Acta Psychologica Sinica, 2004, (5): 614-620.
- [22] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- Wen Z L, Ye B J. Analyses of mediating effects: The development of methods and models[J]. Advances in Psychological Science, 2014, 22(5): 731-745.
- [23] 杜雯翠, 陈博. 环境规制、产业集中度与环境污染[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2021, 41(1): 69-77.
- Du W C, Chen B. Environmental regulation, industry concentration and environmental pollution[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University (Social Sciences), 2021, 41(1): 69-77.
- [24] 杨丽梅, 才凌惠. 影响稀土产业可持续发展因素及应对策略研究[J]. 稀土, 2015, 36(6): 149-154.
- Yang L M, Cai L H. Influence factors of sustainable development of rare earth industry and coping strategy[J]. Chinese Rare Earths, 2015, 36(6): 149-154.

## Analysis on the Effect of Price-based Reform of Rare Earth Resource Taxes under the Background of “Carbon Emission Peak” and “Carbon Neutrality”

WANG Yuan

(Teaching Department, Inner Mongolia Open University, Hohhot 010021, China)

**Abstract:** By constructing a rare earth price model and selecting the relevant data of rare earth in China from 2013 to 2020, this paper analyzes the influencing factors of domestic rare earth prices and the environmental effects of resource tax reform. The results show that resource tax, crude oil price, labor cost, rare earth production in China, import volume of rare earth, and imported rare earth price have significant influence on domestic rare earth price. The price based resource tax reform has made the environmental cost reflected in the price of rare earth, which has played a role in environmental protection. The impact of price based resource tax reform on the products at the front and back end of the industrial chain is different, and resource tax will be attached more to the price of front-end products of the industry chain, which is consistent with the principle of “making the causer of pollution responsible for treating it”.

**Key words:** rare earth; environmental externalities cost; price; influence factor; taxation according to price