

环境税对高污染行业的影响研究

——以湖南邵阳高 COD 排放行业为例^{*1}

林思宇 石磊 马中 文扬

(中国人民大学环境学院, 北京 100872)

【摘要】:针对开征环境税对高污染行业的影响,选取湖南省邵阳市为研究区域,以 COD 排放为例,选择了 COD 排放量最多的造纸及纸制品业、农副食品加工业、化学原料和化学制品制造业,调查各行业的废水治理成本。通过调查发现行业平均治理成本差别较大,从 1.55 元/kg 到 8.11 元/kg,调查时点区域排污费收费标准 0.7 元/kg,相比行业平均治理成本太低,就几乎不具有激励减排的功能,同时也不具备筹集环境治理资金的功能。通过分析湖南邵阳高 COD 排放行业征收环境税的影响发现,无论基于行业废水平均治理成本制定环境保护税税率,还是考虑边际治理成本提高的情况下制定环境保护税税率,对行业大部分企业利税影响率均小于 5%。而且基于行业治理成本征税,有利于淘汰行业中高污染的落后产能,促进行业整体资源优化配置,从长远来看有利于整个行业的发展,对于推动供给侧改革,改善环境质量具有重要意义。

【关键词】:环境税; 影响分析; 高污染行业; 供给侧改革

【中图分类号】:X196 **【文献标识码】:**A **【文章编号】:**1004-8227(2018)03-0632-06

DOI:10.11870/cjlyzyyhj201803019

福利经济学方面的相关研究是环境税最初的理论来源,环境污染的根本原因是市场活动的外部性,外部成本内部化是解决污染问题的高效路径^[1~4]。此后,在 Pigou 研究的基础上,逐渐发展出环境税的“双重红利”理论^[5~8]。如 Tullock 等^[9, 10]学者研究水资源保护时,曾经使用“超额收益”来研究和分析该观点,之后开始了一系列对环境税影响进行分析的研究。随后 Carraro^[11]提出了就业的红利理论,指出在征收环境税以后不仅可以防止环境污染进一步恶化,还能增加就业岗位,提高居民就业率。Mooij^[12]在研究中归纳了这些学者的假说,波兰学者 Budzinsk^[13]的研究中,进一步提出了分配双重红利,他认为征收环境税除了双重红利以外,还可以提高居民的收入,使得社会收入分配更加公平合理。

此外,欧美等西方国家对污水税的研究较早,所以研究成果也较多^[14, 15],但是污水税的研究大多是放入环境税的范围内进行研究,并没有单独进行研究的理论成果。在我国,对废水排放征税还未实行,而水污染收费制度存在不少缺陷^[16, 17],因此,国内学者对污水税的研究主要是介绍和吸收其他发达国家征收污水税的经验^[18~22],但对我国污水税税制进行探讨,多数是在税率的制定领域^[23, 24]。在污水税税率设定方面的影响研究很丰富,但是没有从实证角度,立足于污染者付费的角度,采用全成本定价对税率进行确定,本文在进行分析的时候指出合理的环境税税率思路应该是依据污染者付费原则,是污染者承担全部治理成本,并且利用企业调查法,在实证层面上分析了基于治理成本制定的环境税对排污企业的影响,并考虑排放标准趋严,废水

¹ 收稿日期:2017-08-22; 修回日期:2017-11-06

基金项目:中国人民大学 2016 年度拔尖创新人才培育资助计划成果

作者简介:林思宇(1993~),女,博士研究生,主要研究方向为环境经济与管理。E-mail:linsiyu_happy@163.com

治理成本提高的可能性，设置不同税率对高污染行业企业的影响进行分析，为我国开征环境税提供参考。

1 研究区域及数据来源

1.1 分析基本思路

分析环境税对工业行业企业的影响，可以分为以下几个小问题：首先，工业企业目前实际治理成本是多少；其次，现有的排污费是否具有激励效应；再次，对工业企业征收环境税会有何种影响。企业实际治理成本的核算主要包括 3 个组成部分：企业污水处理设施等固定资产投资成本、污水处理管网建设成本以及污水处理设施的运行成本；而现有征收的排污费是否具有激励效应，则包含了现行的征收标准和排放标准是否符合将负外部性完全内部化的要求，这同时也涉及到排污费在企业成本中的占比问题，对工业企业征收环境税的影响主要是通过核算依据行业治理成本征收环境税对企业的利润影响率来分析。

1.2 研究区域与高污染行业选取

以 COD 为例，调查工业行业废水治理成本，案例选取我国中部地区湖南省邵阳市为研究区域，邵阳市位于湖南省的中部偏西南地区，是湖南省的老工业基地。2014 年邵阳市工业增加值 407.19 亿元，比上年增长 10.9%，占 GDP 的比重为 32.3%，对 GDP 增长的贡献率为 35.4%；工业企业利税总额 133.38 亿元，比上年增长 9.3%。2014 年邵阳市工业用水总量为 12945.84 万 t，废水排放总量为 6716.89 万 t，重复用水量 3706.77 万 t，重复利用率 28.63%，工业废水中化学需氧量排放量 9004.50t，其中，造纸及纸制品业、农副食品加工业、化学原料和化学制品制造业 3 个行业排放量最多，依次为 1670.34、1538.98、1173.58t，占工业总排放量的比重分别为 18.55%、17.09%、13.03%，3 个行业 COD 总排放量占地区工业 COD 总排放量的 48.67%，选取这 3 个行业具有一定代表性。

表 1 全国及地区排名前三行业 COD 排放情况^②

地区排放情况				全国排放情况			
地区 COD 排放排名	行业	COD 排放量 (t)	COD 排放占比 (%)	全国 COD 排放排名	行业	COD 排放量 (t)	COD 排放占比 (%)
1	造纸及纸制品业	1 670.34	18.55	1	造纸及纸制品业	478 190	22.18
2	农副食品加工业	1 538.98	17.09	2	农副食品加工业	440 584	20.43
3	化学原料和化学制品制造业	1 173.58	13.03	3	化学原料和化学制品制造业	335 976	15.58

^② ①数据来源：《中国环境统计年鉴》，邵阳市排放量根据相关数据推算而来。

总计	4 382.9	48.67	1 254 750	58.19
----	---------	-------	-----------	-------

在全国层面上，2014 年工业行业中化学需氧量排放量最多的是造纸及纸制品业、农副食品加工业、化学原料和化学制品制造业，排放量分别为 478190、440584、335976、239410、187102t，占工业 COD 排放总量的比重分别为 22.18%、20.43%、15.58%，与邵阳市工业行业 COD 排放排名情况一致，选取行业 COD 总排放量占全国工业 COD 总排放量的 58.19%，因此在全国层面上选取的 3 个行业也具有一定的代表性。

同时，选取 3 个行业农副食品加工业，造纸及纸制品业，化学原料及化学制品制造业，各行业产值分别占据工业增加值的 8.89%、4.65%、4.13%^③，3 个行业产值总和占地区工业总产值的 17.67%。此次调查共抽取了 3 个行业 37 家企业的数据，具体情况如下表 2 所示。

表 2 调查行业企业数与抽样比

行业	调查企业数行业企业总数抽样比（%）		
造纸及纸制品制造业企业	16	45	35.56
农副食品加工业企业	9	77	11.69
化学原料和化学制品制造业	12	54	22.22

各行业抽样比均在 10%以上，样本具有一定的代表性，各行业的废水治理成本分析如下。

1.3 工业废水治理成本构成

通过 COD 处理的建设成本折旧与年运行成本相加得到 COD 年总治理成本，再将总治理成本除以 COD 削减量得到企业的单位 COD 治理成本，具体公式如下：

$$C_{\text{平均}} = (C_{\text{建设}} + C_{\text{运行}}) / Q$$

式中： $C_{\text{平均}}$ 为单位 COD 治理成本； $C_{\text{建设}}$ 为建设成本，即为污水处理设施与管道初始投资的折旧分摊值； $C_{\text{运行}}$ 为年运行成本，即为污水处理相关的年度运行成本； Q 为年度 COD 削减量。

2 案例区域行业治理成本与排污费比较分析

调查企业均为达标企业，按照财务报表投资成本与运行成本加总的核算方法，对企业单位达标治理成本进行了核算，工业

³ ①数据来源：邵阳市统计局。

企业污水治理成本主要通过企业调查得到，行业平均治理成本通过算数平均的办法得到，计算结果如图 1 所示。

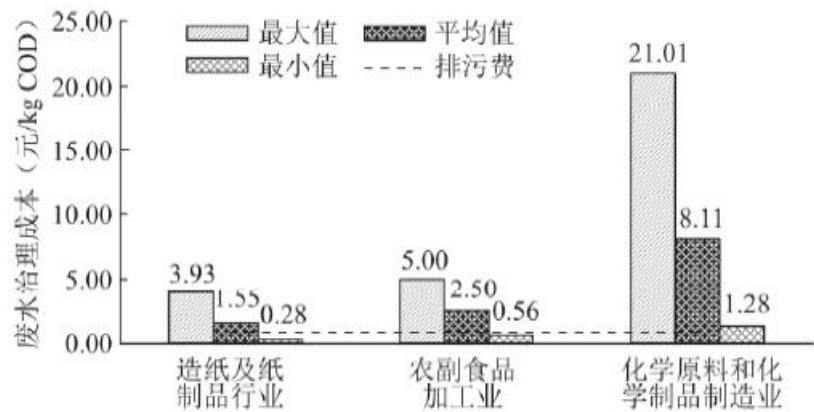


图 1 调查行业废水治理成本分析

Fig. 1 Analysis of sewage treatment costs

造纸及纸制品制造业一直是工业各行业中的用水和排水大户，在纸制品生产中，制浆和抄纸都会产生废水，尤其以制浆产生的洗涤废水污染物浓度最高，处理最为复杂。此次调查的造纸及纸制品制造业企业中，化学需氧量产生浓度大概在 300~2000mg/L 之间，主要是由于原料和生产工艺的差别因而废水浓度有差异，但与以往研究中的污染物产生浓度大致保持一致，调查的 16 个企业中，治理成本最高的企业达到 3.93 元/kg，最低的企业为 0.28 元/kg，平均治理成本为 1.55 元/kg。调查区域排污收费标准为 0.7 元/kg，而所调查企业的平均单位达标治理成本为 1.55 元/kg，费率标准低于企业单位治理成本的平均水平。出于自身利益最大化考虑仅有 18.75% 的企业愿意主动进行污染治理，剩余 81.25% 的企业由于排污收费成本低于治理总成本，他们会选择上缴排污费而不会主动承担污染物削减工作。

农副食品加工业废水主要来自原料清洗、生产以及成形工段，产生的废水悬浮物多，油脂含量高，化学需氧量和生化需氧量浓度也比较高。此次调查的造纸企业中，化学需氧量产生浓度大概在 150~1300mg/L 之间，调查的 9 个企业中，治理成本最高的企业达到 5.00 元/kg，最低的企业为 0.56 元/kg，平均治理成本为 2.50 元/kg。调查区域排污收费标准为 0.7 元/kg，而所调查企业的平均单位达标治理成本为 2.50 元/kg，费率标准低于企业单位治理成本的平均水平。出于自身利益最大化考虑仅有 11.11% 的企业愿意主动进行污染治理，剩余 88.89% 的企业由于排污收费成本低于治理总成本，他们会选择上缴排污费而不会主动承担污染物削减工作。

化学原料和化学制品制造业在生产过程中产生大量废水。其基本特征包括：成分复杂，副产物多；废水中污染物含量高；有毒有害物质多；生物难降解物质多；废水色度高等。调查的化工企业中，化学需氧量处理成本最高的企业达到 21.01 元/kg，最低的企业为 1.28 元/kg，平均治理成本为 8.11 元/kg。调查区域排污收费标准为 0.7 元/kg，而所调查企业的平均单位达标治理成本为 8.11 元/kg，费率标准明显低于该行业所有调查企业的治理成本。出于自身利益最大化考虑所有企业会选择上缴排污费而不会主动承担污染物削减工作。

综合各行业的分析可以发现，目前调查行业平均治理成本差别较大，邵阳市的污水排污费的收费标准仍旧采用国家规定的 0.7 元/污染当量的收费标准，远远低于调查时点各行业平均治理成本，由于标准太低，就几乎不具有激励减排的功能，同时也不具备筹集治理资金的功能。

3 征收环境保护税的影响分析

根据污染者付费原则，污水排污费的收费标准应该大于等于环境无退化的污染治理成本，才能促使污染者治理污染，或者足额支付污染治理成本。现行的污水排污费征收标准的制定没有依据污染者付费原则，污水排污费标准远低于环境无退化的治理成本，过低的收费标准不可能刺激排污者主动治污。

本文拟用利润影响率来分析开征环境保护税对企业的影响，综合世界银行研究报告^[28]，考虑我国经贸委和建设部研究实际情况，高耗水工业的水费支出占总产值 2.5%左右时，是企业可以承受的，经折算，当环境保护税占企业利润的比重<5%，企业是可以承受的。

3.1 基于行业平均治理成本征税

假设把环境保护税的征税标准提高到根据各行业加权计算的平均治理成本，以此作为环境保护税对工业排放源征收，通过计算利润影响率，也即企业应缴纳环境保护税占企业利润的比重，分析对企业的影响。

表 3 按现有行业治理成本征税对企业的影响

行业	利润影响率 (%)	企业数 (个)	利润 (万元)	利润比重 (%)	COD 年排放量 (万 t)	COD 比重 (%)	环境保护税 (万元)	环境保护税比重 (%)
造纸及纸制品行业	<5	12	10 056.52	95.22	0.104	66.55	161.23	66.55
	>5	4	504.61	4.78	0.052	33.45	81.06	33.45
农副食品加工业	<5	9	12 192.13	100	0.007	100	16.45	100
化学原料和化学制品制造业	<5	8	4 593.17	67.29	0.007	3.09	54.72	3.09
	>5	4	2 232.72	32.71	0.211	96.91	1 713.77	96.91

由表 3 中可以看出，当按照现有平均行业治理成本征税时，对各行业企业的影响。

对造纸及纸制品行业而言，75%企业的利润影响率<5%，这部分企业利润占整个行业总额的 95.22%，应该缴纳环境保护税为 161.23 万元，占整个行业应缴环境保护税总额的 66.55%，对于整个行业而言，环境保护税影响率较小的企业占绝大多数。利润影响率>5%的企业只占 25%，该部分企业 COD 排放量占比 33.45%，利润占比 4.78%，COD 排放占比为产值占比的 7 倍。说明环境税纳税负担较重的企业产能较低、污染较为严重。

对农副食品加工行业而言，征收环境保护税后，100%的企业的利润影响率<5%，这说明以现有行业平均治理成本开征环境保护税，对整个行业的企业影响都不大，整个行业的企业都是可以承担的。

对化学原料和化学制品制造业而言，2/3 的企业利润影响率<5%，这部分企业的利润占整个行业的 67.29%，应该缴纳的环境保护税仅占整个行业的 3.09%，这说明化学原料和化学制品制造业企业污染排放集中在少数企业，开征环境保护税行业内大部分企业都是可以承受的，行业中高污染企业要么选择技术进步，污染减排，要么选择退出该行业，不管高污染企业是何种选择，均有利于整个行业的发展。

这说明基于行业治理成本征税，有利于淘汰行业中高污染的落后产能，促进行业整体资源优化配置，从长远来看有利于整个行业的发展。

3.2 考虑边际治理成本提高的情况

考虑到排放标准趋严，边际废水治理成本提高，假设按照现有行业平均治理成本的基础上提高 50%的税率征收环境保护税，相应对各行业企业的影响情况如表 4 所示。

表 4 提高环境保护税税率对企业的影响

行业	利润影响率（%）	企业数（个）	利润（万元）	利润比重（%）	COD 年排放量（万吨）	COD 比重（%）	环境保护税（万元）	环境保护税比重（%）
造纸及纸制品行业	<5	9	12 224.02	90.5	0.08	51.11	186.15	51.11
	>5	7	1 282.91	9.5	0.076	48.89	178.06	48.89
农副食品加工业	<5	9	12 192.13	100	0.007	100	24.68	100
化学原料和化学制品制造业	<5	7	3 789.76	55.52	0.002	0.88	23.48	0.88
	>5	5	3 036.12	44.48	0.216	99.12	2 630.36	99.12

对造纸及纸制品行业而言，56.25%企业的利润影响率<5%，这部分企业利润占整个行业总额的 90.50%，应缴纳环境保护税占比为 51.11%。征收环境保护税对污染高，利润低的企业影响较大，对利润高，污染小的企业影响不大，因此环境保护税有利于淘汰高污染企业，从长远来看有利于整个行业的发展。

对农副食品加工行业而言，征收环境保护税后，100%的企业的利润影响率 $<5\%$ ，这说明即使提高环境保护税税率，对整个行业的企业影响都不大，整个行业的企业都是可以承担的。

对化学原料和化学制品制造业而言，58.33%的企业的利润影响率 $<5\%$ ，这部分企业的利润占整个行业的55.52%，应该缴纳的环境保护税仅占整个行业的0.88%，化学原料和化学制品制造业企业污染排放集中在少数企业，开征环境保护税行业内大部分企业都是可以承受的，行业中高污染企业要么选择技术进步，污染减排，要么选择退出该行业，不管高污染企业是何种选择，均有利于整个行业的发展。

由以上分析可以看出，即使提高环境保护税的征收标准，大部分行业中利润影响率较小的企业占绝大多数，并且这部分影响较小的企业的产值和利润占比都很高，总排放量占比却很低，这也证明了征收工业环境保护税企业不仅仅是可以承担的，还有助于淘汰行业中污染较重的这部分落后产能，从行业整体发展来看是有利的。

4 结论

本研究选取邵阳市为案例区域，选择全国及地区COD排放量最高的3个行业进行重点分析。得到以下几点结论：(1)排污费标准较低，远远低于调查各行业平均治理成本，不足达到环境改善相关要求。(2)行业废水治理成本是制定工业环境保护税税率的基础。通过高污染行业的案例分析，可以看出治理成本在行业与行业之间有差别。由于污水性质不同，各行业、各地区排放标准有差异，地区间经济社会条件、环境容量亦不相同，环境保护税征收标准应当因地因行业制定。(3)考虑到政策执行的可操作性，如果按照行业废水平均治理成本制定环境保护税税率，并考虑排放标准趋严，废水治理成本提高的可能性，分别设置按照现有平均治理成本以及单位治理成本提高两种情景，分析不同情景下环境保护税征收对企业利税的影响，发现开征环境保护税有利于淘汰行业中高污染的落后产能，促进行业整体资源优化配置，从长远来看有利于整个行业的发展，对于推动供给侧改革，改善环境质量具有重要意义。

参考文献：

- [1] 苏明，许文． 中国环境税改革问题研究 [J]． 财政研究，2014，36(11)：2—12.
- SU M, XU W. Research on reform of environmental protection tax in China [J]． Public Finance Research, 2014, 36 (11) :2—12.
- [2] 马中，谭雪，石磊，等． 论环境保护税的立法思想 [J]． 税务研究，2014(7)：69—74.
- MA Z, TAN X, SHI L, et al. On the legislative thought of environmental protection tax [J]． Taxation Research, 2014 (7) :69—74.
- [3] PIGOU A C. The economics of welfare [M]． Transaction Publishers, 1924.
- [4] HARDIN G. Tragedy of commons. [J]． Ekistics, 1969, 27(160)：168—170.
- [5] 马中． 环境与自然资源经济学概论． [M]． 北京：高等教育出版社，2006.
- [6] 计金标． 生态税收论 [M]． 北京：中国税务出版社，2000.

-
- [7] 王金南. 环境经济学理论、方法与对策 [M]. 北京: 清华大学出版社. 1994.
- [8] 陆新元. 排污收费概论 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- [9] TULLOCK. G. Excess Benefit [J]. Water resources research, 1967, 3(2) : 643—644.
- [10] KNEESE A V, BOWER B T. Managing water quality: economics, technology, institutions [M]. Distributed by Johns Hopkins University Press, 1985.
- [11] CARRARO C, GALEOTTI M, GALLO M. Environmental taxation and unemployment: some evidence on the ‘double div] idend hypothesis’ in Europe [J]. Journal of Public Economics, 1996, 62(1) : 141—181.
- [12] DE MOOIJ R A. Environmental taxation and the double dividend [M]. Elsevier Science BV, 2000.
- [13] OLIVER BUDZINSKI. Ecological tax reform and unemployment: competition and innovation issues in the double dividend debate [J]. Ssrn Electronic Journal, 2002. .
- [14] 程路连. 海外的环境税 [J]. 环境科学研究, 1995, 8(1) : 57—58.
- CHENG L L. Overseas environmental tax [J]. Research of Environmental Sciences, 1995, 8(1) : 57—58.
- [15] 孟伟, 张远, 王西琴, 等. 流域水质目标管理技术研究: V. 水污染防治的环境经济政策 [J]. 环境科学研究, 2008, 21(4) : 1—9.
- MENG W, ZHANG Y, WANG X Q, et al. Study on technique of basin water—quality target management: V. economic politics for water pollution control [J]. Research of Environmental Science, 2008, 21(4) : 1—9.
- [16] 李涛, 石磊, 马中. 环境税开征背景下我国污水排污费政策分析与评估 [J]. 中央财经大学学报, 2016(9) : 20—28.
- LI T, SHI L, MA Z. Analysis and evaluation of china’ s sewage discharge policy under the background of levying environmental tax [J]. Journal of Central University of Finance & Economics, 2016(9) : 20—28.
- [17] 杨喆, 石磊, 马中. 污染者付费原则的再审视及对我国环境税费政策的启示 [J]. 中央财经大学学报, 2015(11) : 14—20.
- YANG Z, SHI L, MA Z. Reviewing the polluter—pays principle and its enlightenment on the environmental tax policies in China [J]. Journal of Central University of Finance & Economics, 2015(11) : 14—20.
- [18] 司言武. 环境税经济效应研究: 一个理论综述 [J]. 社会科学战线, 2009(6) : 113—118.
- SI Y W. On economic effects of environmental tax: a theoretical review [J]. Social Science Front, 2009(6) : 113—118.

-
- [19] 计金标, 高萍. 试论我国开征环境税的框架性问题 [J]. 税务研究, 2008(11) : 37—38.
- JI J B, GAO P. On the framework of environmental tax in China [J]. Taxation Research, 2008(11) : 37—38.
- [20] 斯琴波. 我国水污染税税制设计初步设想 [J]. 商场现代化, 2009(16) : 156—158.
- SI Q B. Tentative ideas of water pollution tax system design in China [J]. Market Modernization, 2009(16) : 156—158.
- [21] 司言武. 最优环境税税率确定研究 [J]. 社会科学战线, 2010(10) : 234—237.
- SI Y W. On the determination of optimal environmental tax rate [J]. Social Science Front, 2010(10) : 234—237.
- [22] 王金南, 杨金田, 曹东, 等. 中国排污收费标准体系的改革设计 [J]. 环境科学研究, 1998, 11(5) : 1—7.
- WANG J N, YANG J N, CAO D, et al. A reforming design on new pollution charge schedules in China [J]. Research of Environmental Science, 1998, 11(5) : 1—7.
- [23] 苏明, 许文. 中国环境税改革问题研究 [J]. 财政研究, 2014, 36(11) : 2—12.
- SU M, XU W. On environmental tax reform in China [J]. Public Finance Research, 2014, 36(11) : 2—12.
- [24] 司言武, 全意波. 我国水污染税税率设计研究: 以工业废水为例 [J]. 经济理论与经济管理, 2009(6) : 36—40.
- SI Y W, QUAN Y B. On the design of water pollution tax rate in China: take industrial wastewater as an example [J]. Economic Theory and Business Management, 2009(6) : 36—40.
- [25] 林思宇, 陈佳斌, 石磊, 等. 环境税征收对小微企业的影响——基于湖南省小微工业企业实证数据分析 [J]. 中国环境科学, 2016, 36(7) : 2212—2218.
- LIN S Y, CHEN J B, SHI L, et al. Impact of environmental taxes on small and micro businesses—an empirical research in Hunan Province [J]. China Environmental Science, 2016, 36(7) : 2212—2218.
- [26] 刘春颖. 试论我国环境税法律制度的设计 [J]. 税务研究, 2016(1) : 110—113.
- LIU C Y. On the design of environmental protection tax in China [J]. Taxation Research, 2016(1) : 110—113.
- [27] 李春雨. 南水北调用水户水价承受能力分析 [J]. 内蒙古科技与经济, 2010(16) : 43—45.
- LI C Y. South-to-North water diversion water users' affordability analysis [J]. Inner Mongolia Science and

Technology, 2010(16) : 43—45.

[28] 世界银行. 中国的水价改革：经济效率，环境成本和社会承受力 [R]. 华盛顿：世界银行东亚和太平洋地区可持续发展局，2007.