

广东省重污染行业环境污染与经济发展比较分析

刘晓艳¹, 唐依童^{2*}, 秦格³

¹广东金融学院创业教育学院, 广东 广州

²广东金融学院研究生处, 广东 广州

³广东金融学院会计学院, 广东 广州

收稿日期: 2022年7月25日; 录用日期: 2022年8月25日; 发布日期: 2022年9月1日

摘要

本文主要采用比较分析法, 通过调查2010年~2020年广东省规模以上工业企业中重污染行业数量以及相关经济指标数据, 并将其与这一时间段的广东省国民生产总值(GDP)进行比较分析, 再将广东省工业“三废”排放量数据与上述指标数据进行比较分析, 从而得出广东省重污染行业分布现状以及经济发展与环境污染之间的一般关系, 厘清了广东省重污染行业环境污染基本情况。其结果为治理环境污染以及构建生态补偿机制提供数据依据, 分析得到广东省环境损失的主要原因是工业持续发展等因素带来的, 并据此提出健全生态补偿机制、改进工艺开发技术促进企业清洁生产以及金融支持绿色发展等对策建议。

关键词

重污染行业, 环境损失, 生态环境补偿机制

Comparative Analysis of Environmental Pollution and Economic Development in Heavily Polluting Industries in Guangdong Province

Xiaoyan Liu¹, Yitong Tang^{2*}, Ge Qin³

¹School of Entrepreneurship Education, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou Guangdong

²Graduate Office of Guangdong University of Finance, Guangzhou Guangdong

³School of Accounting, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou Guangdong

*通讯作者。

Abstract

This paper mainly adopts the comparative analysis method. By investigating the number of heavy polluting industries and related economic indicators in industrial enterprises above designated size in Guangdong Province from 2010 to 2020, and comparing it with the GDP of Guangdong Province (GDP) for comparative analysis, it compares and analyzes the industrial “three wastes” emissions data in Guangdong Province with the above-mentioned indicator data, so as to obtain the distribution status of heavily polluting industries in Guangdong Province and the general relationship between economic development and environmental pollution, clarifying Guangdong’s basic situation of environmental pollution in heavily polluting industries in the province. The results provide a data basis for the control of environmental pollution and the construction of an ecological compensation mechanism. It is analyzed that the main cause of environmental loss in Guangdong Province is caused by factors such as sustainable industrial development. Based on this, it is proposed to improve the ecological compensation mechanism and improve the process development technology to promote the cleanliness of enterprises, production and financial support for green development and other countermeasures.

Keywords

Heavy Polluting Industry, Environmental Loss, Ecological Environment Compensation Mechanism

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

粤港澳大湾区的建设既是新时代推动形成全面开放新格局的新尝试，也是推动“一国两制”事业发展的新实践。因此协调各方积极参与和推动粤港澳大湾区的建设与发展，是全面贯彻落实“一国两制”必要举措，也是促进“一国两制”下港澳融入国家发展大局的必经之路。目前，粤港澳区域发展空间面临瓶颈制约，资源能源约束趋紧，生态环境压力日益增大，人口红利逐步减退等问题。为解决这些问题，促进粤港澳大湾区的建设发展，需要向粤港澳大湾区工业污染生态环境补偿路径提供指引。由于粤港澳大湾区重污染行业主要集中在广东省，所以，本文对广东省重污染行业现状进行调研，分析出广东省环境损失的主要来源，为粤港澳大湾区从源头减少污染提供相关信息。

重污染行业划分的依据是，2010年9月14日，环保部公布的《上市公司环境信息披露指南》(征求意见稿)：火电、钢铁、水泥、电解铝、煤炭、冶金、化工、石化、建材、造纸、酿造、制药、发酵、纺织、制革和采矿业等16类行业为重污染行业。

2. 调查内容

(一) 广东省主要宏观经济指标

1) 广东省重污染行业工业企业数量及地市分布现状

截至 2020 年, 广东省共有 41 个行业, 58504 家规模以上工业企业。如表 1 所示, 采矿业共有 254 家, 包括煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、黑色金属矿采选业、有色金属矿采选业、非金属矿采选业、开采辅助活动及其他采矿业; 发酵有 224 家, 即酒、饮料和精制茶制造业; 纺织业共有 4092 家, 包括纺织业和纺织服装、服饰业; 制革业包括有 1601 家, 即皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业; 建材业共有 2299 家, 包括木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业和家具制造业; 造纸业共有 1372 家, 即造纸和纸制品业; 化工共有 8003 家, 即化学原料和化学制品制造业、化学纤维制造业、橡胶和塑料制品业; 石化共有 109 家, 即石油加工、炼焦和核燃料加工业; 制药业有 570 家, 即医药制造业; 冶金业共有 6692 家, 包括黑色金属冶炼和压延加工业、有色金属冶炼和压延加工业以及金属制品业; 火电业共有 456 家, 包括电力、热力生产和供应业。由此, 广东省重污染行业数量大约有 25,672 家规模以上工业企业。

如表 1~4 所示, 截至 2020 年, 广州市共有 6208 家规模以上工业企业, 约有 2983 家为重污染行业; 深圳市共有 11,255 家规模以上工业企业, 约有 2631 家为重污染行业; 珠海市共有 1492 家规模以上工业企业, 约有 502 家为重污染行业; 汕头市共有 1928 家规模以上工业企业, 约有 1189 家为重污染行业; 佛山市共有 8020 家规模以上工业企业, 约有 4339 家为重污染行业; 韶关市共有 504 家规模以上工业企业, 约有 274 家为重污染行业; 河源市共有 581 家规模以上工业企业, 约有 228 家为重污染行业; 梅州市共有 505 家规模以上工业企业, 约有 138 家为重污染行业; 惠州市共有 3055 家规模以上工业企业, 约有 1438 家为重污染行业; 汕尾市共有 258 家规模以上工业企业, 约有 127 家为重污染行业; 东莞市共有 115,252 家规模以上工业企业, 约有 5302 家为重污染行业; 中山市共有 3868 家规模以上工业企业, 约有 1650 家为重污染行业; 江门市共有 2535 家规模以上工业企业, 约有 1363 家为重污染行业; 阳江市共有 386 家规模以上工业企业, 约有 233 家为重污染行业; 湛江市共有 780 家规模以上工业企业, 约有 326 家为重污染行业; 茂名市共有 751 家规模以上工业企业, 约有 385 家为重污染行业; 肇庆市共有 1321 家规模以上工业企业, 约有 757 家为重污染行业; 清远市共有 834 家规模以上工业企业, 约有 450 家为重污染行业; 潮州市共有 939 家规模以上工业企业, 约有 346 家为重污染行业; 揭阳市共有 1376 家规模以上工业企业, 约有 855 家为重污染行业; 云浮市共有 383 家规模以上工业企业, 约有 145 家为重污染行业。

Table 1. The number of industrial enterprises above designated size in the whole province and Guangzhou, Shenzhen, Zhuhai, Shantou and Foshan

表 1. 全省及广州、深圳、珠海、汕头、佛山市规模以上工业企业数量

项目	全省	广州	深圳	珠海	汕头	佛山
总计	58,504	6208	11,255	1492	1928	8020
煤炭开采和洗选业						
石油和天然气开采业	4		2	1		
黑色金属矿采选业	10					
有色金属矿采选业	27				1	
非金属矿采选业	209	2			1	2
开采专业及辅助性活动	4		2			
其他采矿业						
农副食品加工业	1093	124	49	21	49	108
食品制造业	812	164	41	29	63	64

Continued

酒、饮料和精制茶制造业	224	35	15	7	9	28
烟草制品业	15	1	6		2	
纺织业	1545	157	76	14	158	420
纺织服装、服饰业	2547	468	156	26	517	249
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	1601	291	74	1	12	137
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	559	59	20	7	2	77
家具制造业	1740	146	124	9	5	469
造纸和纸制品业	1372	134	200	26	63	168
印刷和记录媒介复制业	1099	111	215	33	72	118
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	1727	145	350	17	238	84
石油、煤炭及其他燃料加工业	109	13	6	9	2	15
化学原料和化学制品制造业	2831	613	237	126	85	391
医药制造业	570	131	82	34	25	57
化学纤维制造业	72	8	3	3	3	13
橡胶和塑料制品业	5100	438	805	121	249	638
非金属矿物制品业	3363	271	193	62	39	496
黑色金属冶炼和压延加工业	429	28	24	4	1	162
有色金属冶炼和压延加工业	925	61	106	14	5	294
金属制品业	5338	344	668	81	35	1196
通用设备制造业	3127	391	726	102	41	551
专用设备制造业	3370	381	1050	97	50	478
汽车制造业	990	339	82	29	10	218
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	437	86	85	23	3	53
电气机械和器材制造业	6749	451	1659	200	63	1078
计算机、通信和其他电子设备制造业	7832	559	3532	288	39	266
仪器仪表制造业	942	84	426	62	5	45
其他制造业	420	27	134	1	10	21
废弃资源综合利用业	224	9	8	6	31	41
金属制品、机械和设备修理业	68	23	17	3	2	
电力、热力生产和供应业	456	55	31	19	16	23
燃气生产和供应业	214	26	7	9	3	10
水的生产和供应业	350	33	44	8	19	50

注：数据来源于中国统计年鉴和广东省统计年鉴(已下各表相同)。

Table 2. The number of industrial enterprises above designated size in Shaoguan, Heyuan, Meizhou, Huizhou, Shanwei and Dongguan**表 2.** 韶关、河源、梅州、惠州、汕尾、东莞市规模以上工业企业数量

项目	韶关	河源	梅州	惠州	汕尾	东莞
总计	504	581	505	3055	258	11,525
煤炭开采和洗选业						
石油和天然气开采业						
黑色金属矿采选业		5	1			
有色金属矿采选业	7	1	3			
非金属矿采选业	4	16	4	22		1
开采专业及辅助性活动						
其他采矿业						
农副食品加工业	15	17	23	44	18	68
食品制造业	8	14	10	14	6	78
酒、饮料和精制茶制造业	5	10	9	8	4	16
烟草制品业	3		2			
纺织业	9	10	7	48	12	211
纺织服装、服饰业	3	17	7	57	24	501
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	2	7	4	132	7	435
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	16	19	6	52	7	71
家具制造业		8	17	241	1	443
造纸和纸制品业	9	8	3	55	5	381
印刷和记录媒介复制业	1	7	4	45	2	232
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	15	27	23	113	26	426
石油、煤炭及其他燃料加工业		1	1	3		12
化学原料和化学制品制造业	100	9	11	178	5	372
医药制造业	7	12	10	14		29
化学纤维制造业		1	1	2		23
橡胶和塑料制品业	19	43	11	342	25	1468
非金属矿物制品业	67	87	127	178	33	268
黑色金属冶炼和压延加工业	6	13	6	13		43
有色金属冶炼和压延加工业	15	6	4	36		143
金属制品业	38	26	17	214	25	1131
通用设备制造业	18	32	11	89	1	687
专用设备制造业	25	25	13	86	1	825
汽车制造业	6	3	16	45	1	98
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业		2	1	25	1	35

Continued

电气机械和器材制造业	25	40	20	326	10	1254
计算机、通信和其他电子设备制造业	25	63	93	553	16	1836
仪器仪表制造业	1	13	2	37		195
其他制造业	3	10	2	15	1	131
废弃资源综合利用业	7	2	8	13		3
金属制品、机械和设备修理业				2	2	8
电力、热力生产和供应业	34	16	16	21	12	22
燃气生产和供应业	5	8	7	10	4	33
水的生产和供应业	6	3	5	22	9	46

Table 3. The number of industrial enterprises above designated size in Zhongshan, Jiangmen, Yangjiang, Zhanjiang and Maoming

表 3. 中山、江门、阳江、湛江、茂名市规模以上工业企业数量

项目	中山	江门	阳江	湛江	茂名
总计	3868	2535	386	780	751
煤炭开采和洗选业					
石油和天然气开采业				1	
黑色金属矿采选业					1
有色金属矿采选业				8	2
非金属矿采选业		19	12	12	43
开采专业及辅助性活动				1	
其他采矿业					
农副食品加工业	30	73	41	142	139
食品制造业	38	52	9	26	24
酒、饮料和精制茶制造业	11	8	2	14	7
烟草制品业				1	
纺织业	121	106	1	14	12
纺织服装、服饰业	207	79	5	3	16
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	61	44	5	45	45
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	21	33	12	46	38
家具制造业	130	71	1	17	11
造纸和纸制品业	98	86	8	22	8
印刷和记录媒介复制业	78	42	4	14	2
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	107	30	2	5	14
石油、煤炭及其他燃料加工业	4	6	1	4	29
化学原料和化学制品制造业	151	157	9	27	61
医药制造业	32	15	2	13	27

Continued

化学纤维制造业	3	5			
橡胶和塑料制品业	367	190	23	27	29
非金属矿物制品业	125	167	40	111	127
黑色金属冶炼和压延加工业	17	9	17	2	5
有色金属冶炼和压延加工业	49	34	4	2	4
金属制品业	374	484	112	28	27
通用设备制造业	237	95	14	8	8
专用设备制造业	149	58	3	14	8
汽车制造业	48	38	3	5	
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	11	95	1	2	1
电气机械和器材制造业	1000	310	18	88	5
计算机、通信和其他电子设备制造业	252	155	3	3	25
仪器仪表制造业	53	4			1
其他制造业	41	15			
废弃资源综合利用业	2	9	4	11	1
金属制品、机械和设备修理业	1	2		6	
电力、热力生产和供应业	15	17	19	40	20
燃气生产和供应业	8	7	6	7	5
水的生产和供应业	27	20	5	11	6

Table 4. The number of industrial enterprises above designated size in Zhaoqing, Qingyuan, Chaozhou, Jieyang and Yunfu
表 4. 肇庆、清远、潮州、揭阳、云浮市规模以上工业企业数量

项目	肇庆	清远	潮州	揭阳	云浮
总计	1321	834	939	1376	383
煤炭开采和洗选业					
石油和天然气开采业					
黑色金属矿采选业	1	1			1
有色金属矿采选业	2	2			1
非金属矿采选业	34	16	6	3	12
开采专业及辅助性活动	1				
其他采矿业					
农副食品加工业	26	23	33	38	12
食品制造业	21	6	56	83	6
酒、饮料和精制茶制造业	10	6	10	8	2
烟草制品业					
纺织业	46	25	6	84	8

Continued

纺织服装、服饰业	15	8	28	153	8
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	29	38	44	186	2
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	32	9	9	16	7
家具制造业	16	14	2	13	2
造纸和纸制品业	32	12	31	19	4
印刷和记录媒介复制业	13	6	66	33	1
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	23	28	8	40	6
石油、煤炭及其他燃料加工业			2	1	
化学原料和化学制品制造业	119	104	23	19	34
医药制造业	14	8	10	31	17
化学纤维制造业	1	1		5	
橡胶和塑料制品业	66	75	47	112	5
非金属矿物制品业	180	160	360	127	145
黑色金属冶炼和压延加工业	8	11	8	51	1
有色金属冶炼和压延加工业	72	50	12	7	7
金属制品业	233	44	100	135	26
通用设备制造业	63	24	10	8	11
专用设备制造业	46	17	4	29	11
汽车制造业	22	19		3	5
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	2	6		5	
电气机械和器材制造业	50	21	11	104	16
计算机、通信和其他电子设备制造业	55	28	6	23	12
仪器仪表制造业	7	2	1	3	1
其他制造业	4	1	1	3	
废弃资源综合利用业	27	28	3	10	1
金属制品、机械和设备修理业	1	1			
电力、热力生产和供应业	26	26	8	12	8
燃气生产和供应业	13	7	30	3	6
水的生产和供应业	11	7	4	9	5

表 1~4 为 2020 年广东省各市区及广东省各行业企业数量。有表 1~4 可知,规模以上工业企业数量超过一万家的有东莞和深圳;超过五千家的除东莞和深圳还有广州和佛山。其中,东莞市的规模以上工业企业数量最多,有 11,525 家,同时其重污染行业数量在广东省的各市区中排名第一,为 5302 家,接近规模以上工业企业数量的一半。这是由于在东莞第二产业占据主导地位,是全球最大的制造业基地之一。其次,深圳市的规模以上工业企业数量位居第二,有 11,255 家,但深圳市的重污染行业企业数量却位于广东省市区中的第四,只有 2631 家,仅占 23.38%。这是由于深圳是中国经济改革的代表,同时也是全

国性经济中心城市以及科技创新中心，因此规模以上工业企业数量较多，但深圳更多的注重发展科技创新型企业而重污染行业企业相对较少。重污染行业数量位于第二的是佛山市，有 4339 家；其规模以上工业企业有 8020 家，重污染行业企业数量占比超过 50%，污染相对较为严重。结合 2020 年广东省各市国民生产总值(GDP)，深圳市 GDP 为 27,670.24 亿元，排名第一；广州市 GDP 为 25,019.11 亿元，排名第二；佛山市 GDP 为 10,816.47 亿元，排名第三；东莞市 GDP 为 9650.19 亿元，排名第四。

由此可以看出在这四个市区中东莞市规模以上工业企业数量与重污染行业数量最多，但 GDP 排名却在最后一名，工业企业生产效率有待提高；其次佛山市也是如此。东莞市与佛山市应加快产业结构优化升级，向深圳靠拢，促进科技新兴产业的发展，逐步减少重污染行业的占比。

3. 广东省主要宏观经济指标(单位：亿元)

Table 5. 2010~2020 Guangdong Province's main economic indicators data

表 5. 2010~2020 年广东省主要经济指标数据

	GDP	工业总产值	工业增加值	利润总额
2010	45,944.62	85,824.64	22,988.32	6239.64
2011	53,072.79	94,871.68	21,663.30	5874.03
2012	57,007.74	95,602.09	22,720.81	5464.90
2013	62,503.41	109,673.07	26,540.01	6496.42
2014	68,173.03	119,713.04	28,188.69	7014.99
2015	74,732.44	124,649.16	29,446.21	7723.16
2016	82,163.22	133,768.04	31,330.24	8383.04
2017	91,648.73	135,722.42	31,349.47	8864.36
2018	99,945.22	137,884.45	32,305.16	8309.69
2019	107,986.92	146,121.72	32,493.98	9140.48
2020	110,760.94	148,469.69	32,500.17	9572.09

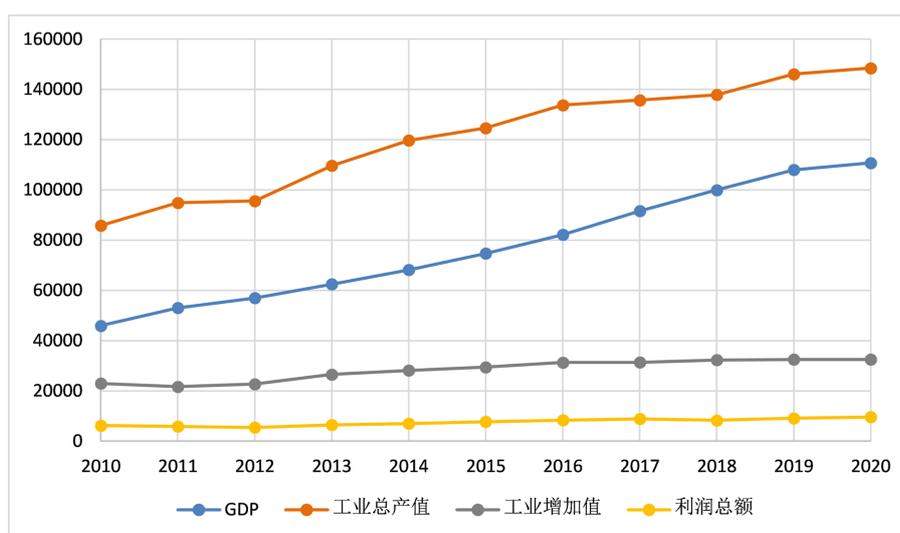


Figure 1. The trend of the main economic indicators in Guangdong Province from 2010 to 2020

图 1. 广东省主要经济指标 2010~2020 年变化趋势图

表 5 为 2010~2020 年广东省 GDP、工业总产值、工业增加和利润中总额这四个典型经济指标数据，图 1 为经济指标的变化趋势图。根据图 1 可看出，广东省规模以上工业企业的工业总产值在 2010 至 2020 年中一直在逐步增加，与广东省 GDP 的增长趋势一致，且工业总产值一直大于 GDP，在 2018 年广东省 GDP 接近 10 万亿元，但工业总产值早在 2012~2013 年间就突破了 10 万亿元，说明广东省工业化程度较高，对 GDP 的贡献大多来源于规模以上工业企业。而工业增加值和利润总额的变化较为平缓，但总体看来也是有所增加的，只是幅度较小。

(二) 广东省主要环境污染指标

Table 6. 2010~2020 data of major environmental pollution indicators in Guangdong Province

表 6. 2010~2020 年广东省主要环境污染指标数据

	工业废水排放总量(亿吨)	工业废气排放总量(亿标立方米)	工业固体排放量(万吨)
2010	18.70	24,092.00	14.20
2011	18.78	31,463.16	74.63
2012	18.61	27,625.20	252.54
2013	17.05	28,434.00	168.90
2014	17.76	29,793.00	149.95
2015	16.15	30,923.00	73.70
2016	13.20	38,846.00	174.30
2017	13.03	41,267.54	399.10
2018	12.25	45,023.00	342.70
2019	12.99	48,221.47	无数据
2020	无数据	无数据	无数据

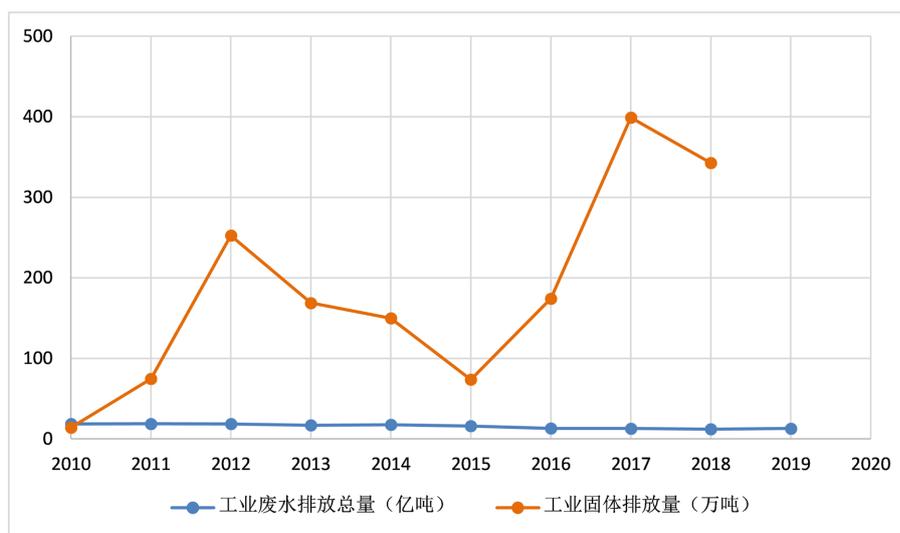


Figure 2. Trend chart of total industrial wastewater discharge and total industrial solid waste discharge from 2010 to 2020

图 2. 2010~2020 年工业废水排放总量与工业固体废物排放总量变化趋势图

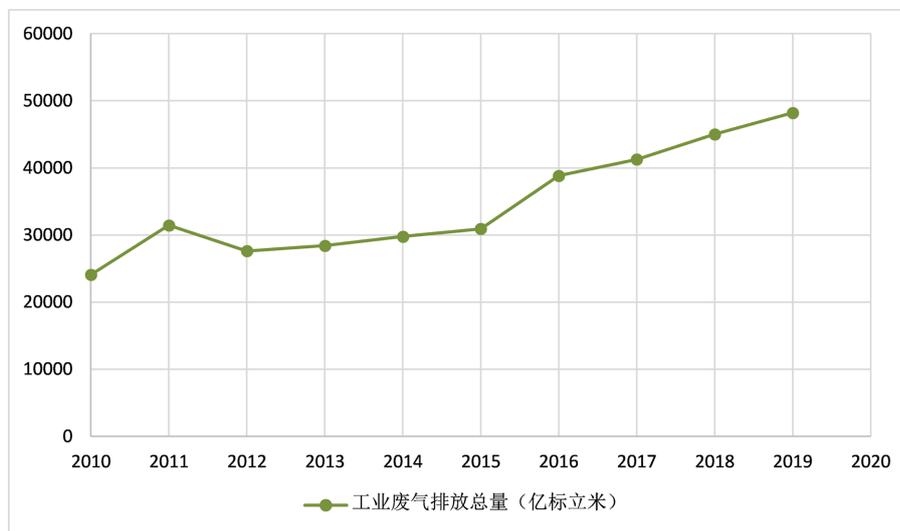


Figure 3. 2010~2020 variation trend of total industrial waste gas emissions
图 3. 2010~2020 年工业废气排放总量变化趋势图

表 6 为 2010~2020 年这十年间广东省工业“三废”主要数据，图 2 与图 3 为数据变化趋势图。由于工业废气排放总量与工业废水与工业固体废物排放总量相比，其数值相对较大，因此分为两张变化趋势图。由图 2 可看出，工业废水排放总量在 2010~2020 年中，变化幅度比较平稳，总体趋势是下降的，从约 19 亿吨下降至了 13 亿吨，但基数仍然较大；可见工业废水排放正在逐步减少但仍需进一步加强工业废水的再利用等。而工业固体废物排放总量波动较大，在 2010 至 2012 年大幅上涨后开始下跌直至 2015 年，2015 年的排放总量与 2011 年排放总量接近，为 73.7 万吨，随后两年间又开始大幅增加，2017 年高达 399.1 万吨。2017 年至 2018 年又有所下降。

(三) 对比分析

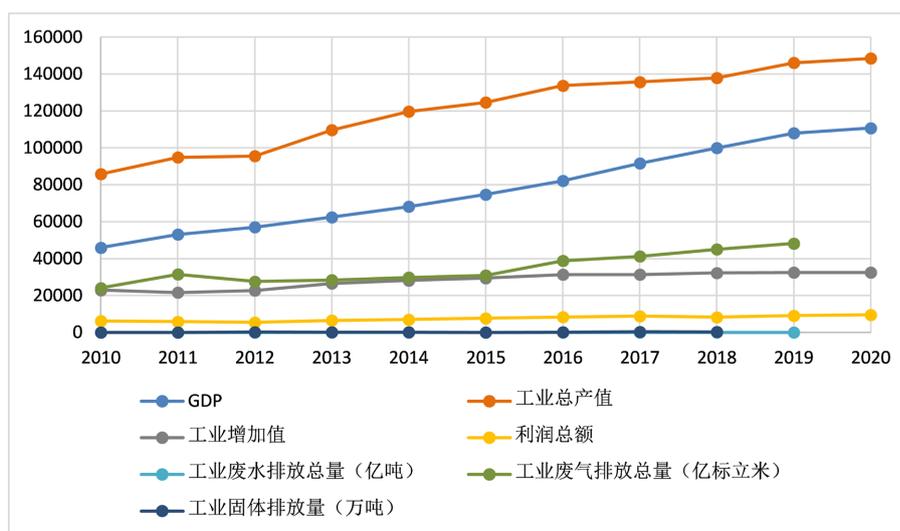


Figure 4. Comparison trend of main macroeconomic indicators and environmental loss indicators in Guangdong Province

图 4. 广东省主要宏观经济指标与环境损失指标对比趋势图

从图 4 可知，在 2010 年至 2020 年中，广东省 GDP 和规模以上工业企业工业总产值一直平稳上升，

规模以上工业企业工业增加值和利润总额变化较为平缓但总趋势也是上涨。在此背景下，工业废气排放总量也随之增加，但工业固体废物排放量的波动幅度较大，而工业废水排放总量总体下降。

一是工业废气排放总量总体也随 GDP 的上升而上升，主要原因是由于为工业发展导致原煤等燃烧所产生的二氧化硫、烟尘等排放增多。目前，新能源、可再生能源的开发技术不足，开发成本较大，因此新能源的使用还未得到全面普及；企业从自身的利益出发，在生产产品过程中，更多的则是选择易得的煤炭、原煤等进行生产，以此满足自身发展和获得利润的目标，在此过程中，促进了 GDP 的增快以及工业总产值的增加，但同时也造成了大量工业废气排放。工业企业，或是说重污染行业生产更多的产品，发展的越快，排放的工业废气也就越多，从而造成工业废气排放与 GDP、工业总产值同步增长的局面。更为严重的是导致温室气体排放增多，导致全球气候变暖。根据 2021 年《格拉斯哥气候公约》，我国乃至全球都在逐步减少煤炭的使用和消费，转为促进天然气及其他新能源的发展与使用。

二是随着 GDP 和工业总产值的上升，工业固体废物排放总量波动较大，且总体呈先上升后下降趋势。工业固体废物主要来源于矿采选业和煤炭开采、洗选业等。前期未开采矿资源较多，且广东省工业化程度较高，因此大力开采矿产、煤炭以此促进工业和经济的发展，GDP 上升的同时工业固体废物排放总量的上升速度也较快；后期，矿产、煤炭等资源大多已开发完毕，且由于国家政策的绿色发展等要求，采矿业等行业活动逐步减少，产业结构进行优化升级，逐步转向科技型产业，经济发展步伐从未停止，GDP 上升的同时工业固体废物排放总量有所下降。

三是随着 GDP 和工业总产值的上升，工业废水排放总量缓慢下降。这是由于工业废水随意排放造成的外部性问题更为直接和迅速地影响公众健康，其次水资源短缺和用水需求的增加的矛盾导致高度重视水资源循环利用的效率，因此有关部门不断推出相关政策促进工业废水处理能力和再生利用水平的不断提高，在保证经济发展，即 GDP、工业总产值上升的同时，减少工业废水的排放，促进经济可持续发展。广东省工业废水排放总量逐年减少的另一方面原因是由于广东省河长制的建立与完善，不仅对入河排污口进行严格规范管理，还加强农业方面农药、畜禽粪污等废弃物回收利用与处理的技术，减少农业面源污染，统筹推进广东省水污染防治、水资源保护与利用等工作，有效降低了工业废水排放总量。

4. 结论与建议

(一) 调研结论

综上所述，广东省接近一半的规模以上工业企业为重污染行业，大部分市区的重污染行业数量超过了该市规模以上工业企业数量的一半，可见重污染行业的分布是普遍的。在 2010 年至 2018 年中，广东省 GDP 从 2010 年的 45,944.6 亿元，上涨至 2018 年的 99,945.2 亿元，上涨了 117.53%。对于这一涨幅，广东省规模以上工业总产值由 85,824.6 亿元增加至 137,884 亿元，增长了 60.66%；工业增加值则由 22,988.3 亿元增加至 32,305.2 亿元，增长了 40.53%；利润总额由 6239.64 亿元增加至 8309.69 亿元，增加了 33.18%。在这些经济指标增长的背景下，也即经济发展的同时，工业废水排放总量得到了一定的控制，由 2010 年的 18.7 亿吨在 2018 年下降至 12.25 亿吨，减少了 34.39%，这与广东省河长制建立和完善密切相关。但工业废气排放总量与工业固体废物排放总量都增加了。工业废气排放总量从 24,092 亿标立方米增加至 45,023 亿标立方米，增加了 86.88%；工业固体废物排放总量更是从 2010 年的 14.2 万吨，增加至 2018 年的 342.7 万吨，增幅高达 2313.38%。

由此，总的来说，在过去的九年中，广东省的经济得到了发展，工业企业的利润与发展有一定的保障，且即使在新冠肺炎疫情背景下，广东省的经济也得到了稳步的发展。但相应地，为了发展经济，环境损失情况也有所恶化，虽然工业废水排放总量有一定的降低，但工业废气和工业固体废物，尤其是工业固体废物的排放总量的增加过快。因此，经济以及工业企业的发展是以牺牲环境为代价的，尤其是重

污染行业。

(二) 环境污染的治理建议

1) 保持工业集聚发展, 扩大集聚效应和辐射效应

为落实国家宏观调控政策以及满足中国特色新型工业化自身发展的需要, 现有的工业主要是集中发展的, 把服务、土地、劳动力等优势聚集在一起, 形成规模效益, 并由此产生集聚效应和辐射效应, 从而加速工业化的发展进程。因此, 建议保持工业的集聚发展, 从而可以全局统筹上下游企业的资源配置, 推动产业规模化的建设, 从总体上来控制工业废水、工业废气以及工业固体废物的排放量, 倡导企业清洁生产。

2) 结合实际建立健全生态补偿机制, 构建相应的监督管理机制与反馈机制

此外, 在建设产业规模化、集中化之后, 应尽快依据各工业园区的实际情况, 因地制宜的在各个工业园区建立生态环境补偿机制。要形成有效的生态环境补偿机制, 首先必须要有相应的反映生态环境补偿机制政策和法规, 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》要求: “要完善生态补偿政策, 尽快建立生态补偿机制。中央和地方财政转移支付应考虑生态补偿因素, 国家和地方可分别开展生态补偿试点。” 国家《节能减排综合性工作方案》也明确要求改进和完善资源开发生态补偿机制, 开展流域生态补偿试点工作。同时要推动建立健全重要工业园区内生态环境质量监测、评价体系, 有利于界定环境污染的严重程度, 同时为之后进行生态补偿提供依据。要加强生态功能的协调管理机制的形成, 根据我国工业生态环境损害的具体特征和社会经济政治制度, 制定符合中国特色的生态环境补偿的管理监督机制, 落实生态补偿的实施, 提高相应的运行效率, 从而与工业企业乃至社会经济的快速运转相适配。并且建立相应的反馈机制, 要在具体实施生态补偿机制中, 及时发现存在的问题并进行解决, 不断优化完善生态补偿机制。

3) 生态补偿机制资金来源: 使社会成本内部化, 同时保证财政与民间资金支持

外部性最早是由马歇尔提出的, 而庇古则区分了外部经济和外部不经济: “此问题的本质是, 个人 A 在对个人 B 提供某项支付代价的劳动过程中, 附带地亦对其他人提供劳务(并非同样的劳务)或损害, 而不能从受益的一方取得支付, 亦不能对受害的一方施以补偿。” 庇古认为, 外部性产生的原因在于市场失灵, 必须通过政府干预来解决[1]。对于正的外部影响政府应予以补贴, 对于负的外部影响应处以罚款。但科斯认为外部性问题不仅是简单的市场失灵, 其实质启示在于双方产权界定不清, 出现了行为权利和利益边界不确定的现象。工业企业的环境污染排放就会造成很大的外部性, 工业的污染排放对于其他企业、居民以及社会环境都会产生较大的影响, 并且这种外部性是负的外部性, 因此可以通过征收生态补偿税等形式, 对污染的排放进行征税和罚款, 将外部性的社会成本内部化, 让污染排放较严重的企业来承担这一成本, 促进企业清洁生产, 减少污染排放。比如, 企业生产的最终目标是追求利润最大化, 而在生产的过程中, 不可避免地会进行能源的消费, 如用电、用水等, 从而产生污染, 因此可以将生态补偿税费的征收与电费、水费等系统结合起来, 制定相应的征收核算标准。在征收生态补偿税等相关税费以及罚款后, 可以将相应资金聚集建立生态补偿基金, 并让相关部门进行统筹规划管理, 可用于环境污染治理、投入清洁环保使用。这样, 一方面, 既加大了企业环境污染的成本, 促进其清洁生产, 控制了环境污染的进一步恶化; 另一方面, 也为治理已发生的环境污染提供相应的资金, 更有效的治理环境污染, 恢复绿水青山。

除了生态税费方面, 还可建立以政府投入为主、全社会支持生态环境建设的投融资体制。一方面, 努力增加公共财政对生态补偿的投入, 加快建立“环境财政”, 同时明确环境保护税专项用于环境保护与治理类的精准支出, 形成一定的预算约束机制[2]; 另一方面要积极引导社会各方参与, 拓宽生态补偿市场化、社会化运作机制, 吸收民间资本参与生态环境建设。在建立生态补偿机制中, 在征收环境补偿

税费使社会成本内部化的同时，还要加快推进市场化生态补偿机制的建立，合理界定和配置生态环境权利，构建排污权、水权、碳排放权等的交易市场[3]，引导社会投资者对生态保护者的补偿。且在“双碳”目标，即2030年“碳达峰”、2060年“碳中和”目标下，建立健全碳排放权的抵消机制以及全国碳排放权交易市场，如2021年1月设立的广州期货交易所将碳排放权为首个交易品种，充分发挥市场机制在生态建设、修复和保护中的补偿作用。

4) 改进工艺开发技术促进企业清洁生产

要求企业加大环保设备的投资比重，提高工业废水、工业废气以及工业固体废物的收集处理效率；完善相关法律法规，通过污染排放指标的设定，控制企业的污染排放。特别是工业固体废物污染通过改进工艺减少污染产生量，开发技术提高工业固体废物的综合利用率或处理率是降低污染物的最理想的方式，是落实“碳达峰，碳中和”的关键举措。当然，若污染排放持续未达标的企业可以采取罚款、强制整改等措施。

5) 对于金融支持绿色发展的建议

对于金融业方面，要大力推广发展绿色金融，进行绿色金融改革创新试验区试点并适时扩大范围，从而覆盖至全国。同时鼓励各银行等金融机构针对生态保护地区建立符合绿色企业和项目融资特点的绿色信贷服务体系，支持生态保护项目的发展。

习近平总书记曾多次提出“绿水青山就是金山银山”。在过去，我国经济的高速增长已造成了较为严重的环境污染。在环境治理、恢复和保护方面，既要对其已存在的污染进行较为紧急的治理与恢复，同时也要遏制未来环境污染的发生以及进一步的恶化。对于环境污染的治理以及未来环保事业、绿色金融的发展不是一个人、一个企业的努力就可以达到的，需要政府与全社会人民的共同支持与参与。因此，不仅企业本身要进行清洁生产，不能只顾发展而不顾环境；政府也要进行一定的补贴并不断完善相关政策与法规，同时更要呼吁全社会人民的共同参与支持，这样才能达到经济发展与环境保护的双赢局面。

基金项目

广东省哲学社会科学“十三五”规划一般项目：广东省重污染行业环境污染货币计价研究(GD20CYJ26)。

参考文献

- [1] 秦格. 生态环境损失预测及补偿机制——基于煤炭矿区的研究[M]. 北京: 中国经济出版社, 2011.
- [2] 洪源, 袁若健, 陈丽. 财政分权、环境财政政策与地方环境污染——基于收支双重维度的门槛效应及空间外溢效应分析[J]. 山西财经大学学报, 2018, 40(7): 1-15. <https://doi.org/10.13781/j.cnki.1007-9556.2018.07.001>
- [3] 财政部生态环境部水利部国家林草局关于印发《支持引导黄河全流域建立横向生态补偿机制试点实施方案》的通知[J]. 中华人民共和国财政部文告, 2020(6): 40-44.