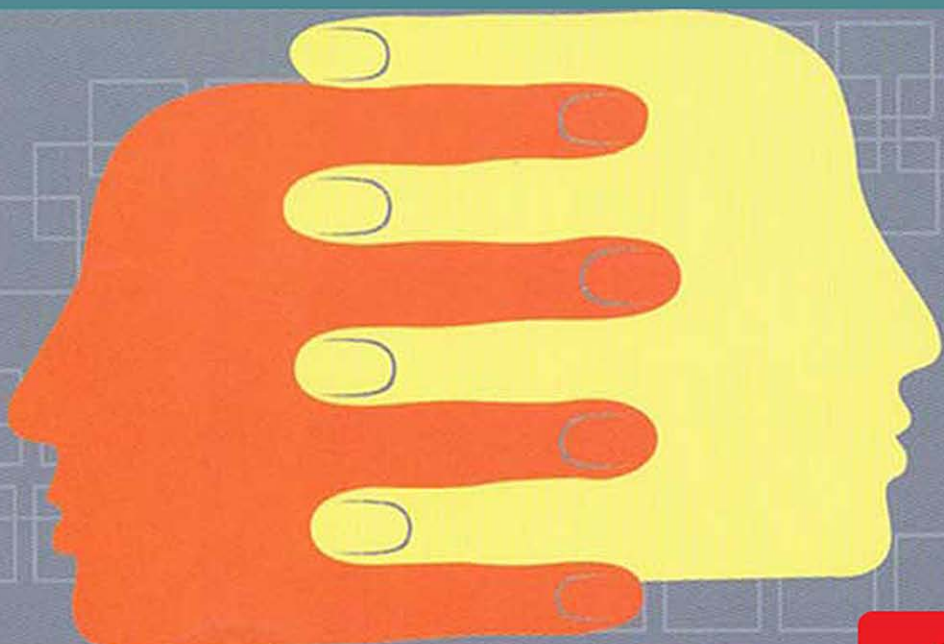


台湾地区环境污染治理与生态保护研究

杜强著



吉林人民出版社



台湾地区环境污染 治理与生态保护研究

杜 强 著

吉 林 人 民 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

台湾地区环境污染治理与生态保护研究 / 杜强著.

— 长春: 吉林人民出版社, 2015.7

ISBN 978-7-206-11499-1

I. ①台…

II. ①杜…

III. ①环境污染—污染防治—研究—台湾省

②区域生态环境—环境保护—研究—台湾省

IV. ①X508.258 ②X321.258

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第174562号

台湾地区环境污染治理与生态保护研究

著 者: 杜 强

责任编辑: 陆 雨 崔 凯

封面设计: 孙浩瀚

吉林人民出版社出版 发行 长春市人民大街7548号 邮政编码: 130022

咨询电话: 0431-85378033

制 版: 吉林人民出版社图文设计印务中心

印 刷: 吉林省吉育印业有限公司

开 本: 880mm × 1230mm

1 / 32

印 张: 7.5

字 数: 170千字

标准书号: ISBN 978-7-206-11499-1

版 次: 2015年7月第1版

印 次: 2015年7月第1次印刷

定 价: 28.00元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

目 录

第一章 台湾地区空气污染防治	1
第一节 台湾地区空气质量的变化分析	1
第二节 台湾地区当前空气污染与环境负荷问题	6
第三节 台湾地区空气污染防治管制措施	9
第二章 台湾地区水资源污染治理	20
第一节 台湾地区水资源供需现状分析	20
第二节 台湾地区水资源污染状况及其主要原因分析 ...	27
第三节 台湾地区强化水资源污染防治采取的对策 措施	37
第三章 台湾地区废弃物的治理	50
第一节 台湾地区废弃物治理的发展历程回顾	50
第二节 台湾地区废弃物治理的对策与措施	59
第三节 台湾地区废弃物治理存在的问题与不足	65
第四章 台湾地区自然生态环境保护	69
第一节 台湾地区自然生态环境保护的历程	69
第二节 台湾地区自然生态环境保护的经验做法	73
第三节 启示	79
第五章 台湾地区环保产业的发展	84
第一节 台湾地区环保产业发展的背景分析	84

第二节	台湾地区环保产业发展的特点	87
第三节	台湾地区扶持鼓励环保产业发展的政策与 措施	95
第四节	台湾地区未来环保产业发展的方向及其 重点	100
第五节	结语	103
第六章	台湾地区资源化产业发展研究	105
第一节	台湾地区资源化产业发展现状	106
第二节	台湾地区推动资源化产业发展的主要做法	111
第三节	台湾地区资源化产业发展问题简析	118
第七章	台湾地区环保科技园区的发展	122
第一节	台湾地区创办环保科技园区的动机与拟实现的 主要目标	122
第二节	台湾地区环保科技园区的发展现状、优惠政策与 管理体制	126
第三节	台湾地区环保科技园区的前景展望	131
第八章	台湾地区能源政策的发展与趋势	135
第一节	台湾地区能源政策的形成、演化及其主体框架 内容	135
第二节	台湾地区能源政策发展的主要经验与做法	138
第三节	台湾地区能源政策存在的不足与问题	143
第四节	台湾地区能源政策的未来走向	148
第九章	台湾地区环保运动研究	153
第一节	台湾地区环保运动发展的路径	153

目 录

第二节	台湾地区环保运动的范式	157
第三节	台湾地区环保运动对岛内环境保护的影响	159
第四节	台湾地区环保运动与政党间的关系	163
第五节	台湾地区环保运动的展望	166
第十章	台湾地区的环境教育	169
第一节	台湾地区环境教育发展的历程回顾	169
第二节	台湾地区环境教育发展的主要经验与做法	172
第三节	启示	179
第十一章	台湾地区环保 NGO 的发展	184
第一节	台湾地区环保 NGO 产生与成长的时代背景 ...	184
第二节	台湾地区环保 NGO 发展阶段划分与发展特色 分析	191
第三节	台湾地区环保 NGO 的效用	199
第四节	台湾地区主要环保 NGO 简介	202
第五节	台湾地区环保 NGO 发展前瞻	211
第十二章	台湾地区环境影响评估制度	217
第一节	台湾地区环境影响评估制度的建立与发展	218
第二节	台湾地区环境影响评估制度的主要特色	219
第三节	台湾地区环境影响评估制度在执行层面暴露出 的缺陷与不足	225
第四节	现阶段环评制度在台湾地区应检讨改进的议题 思考	228
后记		232

第一章 台湾地区空气污染的防治

第一节 台湾地区空气质量的变化分析

台湾地区自 20 世纪 50 年代以来，在工业化与经济优先的发展策略下，忽视自然生态保护与环境保护，导致台湾的生态与环境日益恶化。早在 20 世纪 60 年代中期，台湾就出现空气污染问题，并引起关注。20 世纪 70 年代，台湾的环境公害问题相当严重。根据台湾省卫生实验所的记录，钢铁厂空气污染事件共有 27 件，水泥厂空气污染事件共有 22 件。20 世纪七八十年代，除了钢铁、水泥业为空气污染重要来源外，石油化学工业也是重要污染源之一。石化工业曾经是主导台湾经济发展的主力产业之一，扮演过重要的角色。台湾经济奇迹，受益于石化工业的发展。根据台湾“行政院”主计处和“经济部”统计处的资料，当时石化工业的 GDP 为新台币 4800 亿元，占制造业 GDP 的 37%，占台湾 GDP 的 15%。石化工业产值为新台币 1 兆 2000 亿元，占制造业产值的 36%。石化工业出口额为新台币 3500 亿元，占制造业产品出口额的 21%。石化工业就业人数 70 多万人，占台湾制造业就业总人数的 32%，占台湾就业总人数的 9%。但石化工业是高

能耗、高污染性工业，在经济发展中发挥重要作用的同时，也对当时台湾的环境造成了严重污染，并引发不断的环境纠纷。据估计，石化工业空气污染物排放量占台湾空气污染物排放总量的10%，石化工业废水排放量占台湾污水排放总量的11%，有害事业废弃物占全台工业事业废弃物的33%。从环境公害纠纷的行业比例来看，石化工业发生的环境公害纠纷的比例最高，占19.3%，尤其是石化工业集中的高雄县，石化环境公害纠纷发生率居全台湾首位。

20世纪七八十年代是台湾工业造成空气污染比较严重的时段，也是台湾民众环境意识日渐觉醒，对当局环境污染防治不满与对污染企业抗争的环境自力救济运动蓬勃兴起的时期。根据台湾“行政院研考会”历年所作的“台湾地区现代化研究”的调查结果，受访民众对于环境污染防治满意率逐年降低，1980年2月为55.4%，1981年4月为43.5%，同年12月为37.9%，1983年12月为34.3%，1985年12月为30.7%，1986年12月为26.1%。1982—1988年期间发生的民众环境自力救济运动1516次。通过当时的“行政院卫生署环境保护局”开辟的公害事件陈情电话的件数，仅空气污染就由1982年的167件上升到1986年的11 035件。

针对工业污染、公害问题日趋严重以及民众的不满情绪与行动，台湾当局意识到空气污染的治理不能再拖下去了，实施了日趋严厉的环保监管措施和日益严格的环境污染管制标准。除了加大对企业的空气污染防治外，还对机动车尾气污染、焚化炉、垃圾露天燃烧、加油站、营建工程等空气污染源进行治理，并取得

良好成效。据 2003 年台湾地区空气污染指标 PSI 值统计数据, 2009 年 PSI 值大于 100 的日数比率 2.87%, 与 1994 年的 6.74% 比较, 空气质量大幅改善 (见表 1)。

表 1 1994—2009 年台湾地区空气污染指标平均值及各等级比较表

年份	PSI	PSI0-50 (%)	PSI51-100 (%)	PSI 大于 100 (%)
1994	61.4	34.31	58.96	6.74
1995	60.2	36.6	57.42	5.99
1996	59.2	40.76	52.86	6.38
1997	58.5	41.41	53.36	5.23
1998	55.4	48.23	46.75	5.00
1999	56.3	46.33	48.60	5.06
2000 (未扣沙尘暴)	56.2	46.12	48.78	5.1
2000 (扣除沙尘暴)	55.2	46.95	49.05	3.99
2001 (未扣沙尘暴)	56.3	43.50	53.11	3.40
2001 (扣除沙尘暴)	56.2	43.53	53.45	3.01
2002 (未扣沙尘暴)	56.3	42.42	54.41	3.16
2002 (扣除沙尘暴)	55.9	43.10	53.81	3.08
2003	56.1	42.34	55.05	2.61
2004 (未扣沙尘暴)	59.5	38.6	56.80	4.60
2004 (扣除沙尘暴)	59.5	38.6	56.87	4.52
2005 (未扣沙尘暴)	58.6	39.76	55.79	4.46
2005 (扣除沙尘暴)	58.4	39.76	56.23	4.01
2006 (未扣沙尘暴)	58.4	41.32	54.52	4.16

年份	PSI	PSI0-50 (%)	PSI51-100 (%)	PSI 大于 100 (%)
2006 (扣除沙尘暴)	58.3	41.32	54.96	3.72
2007 (未扣沙尘暴)	58.3	40.67	55.31	4.02
2007 (扣除沙尘暴)	58.1	40.67	55.65	3.68
2008 (未扣沙尘暴)	57.0	42.05	54.99	2.97
2008 (扣除沙尘暴)	56.9	42.05	55.08	2.87
2009 (未扣沙尘暴)	57.9	39.72	57.04	3.24
2009 (扣除沙尘暴)	57.6	39.77	57.35	2.87

资料来源：2010 年版“环境白皮书”，台湾“环境保护署”编印

从长期空气质量趋势数据分析，我们不难发现，台湾长期空气质量呈现逐年改善的趋势。台湾 PSI 值大于 100 日数比率的三年动态平均，由 1994—1996 年的 6.2% 逐步下降至 2001—2003 年的 2.8%，递减过程改善率一直稳定维持在约 6%—10% 之间，而总降幅达到 55%。如果扣除沙尘暴的影响，2009 年 PSI 值大于 100 日数比率为 2.87%，和 1994 年（空污费开征前）的 6.74% 相比较，改善率达到六成五。

从各项空气污染物浓度年平均值下降情况看，除臭氧浓度上升外，二氧化硫、悬浮微粒、一氧化碳、二氧化氮浓度均呈现改善的趋势，尤其二氧化硫污染物浓度年平均值下降幅度较为明显，历年改善幅度最大。二氧化硫由 1994 年日平均浓度的年平均浓度为 8.07ppb，降至 2009 年的 4.02 ppb；一氧化碳由 1994 年日平均浓度的年平均浓度为 0.87ppm，降至 2009 年的

0.45ppm; 二氧化氮由 1994 年日平均浓度的年平均浓度为 24.32ppb, 降至 2009 年的 16.15ppb; 悬浮微粒由 1994 年日平均浓度的年平均浓度为 $71.83\mu\text{g}/\text{m}^3$, 降至 2009 年的 $59.00\mu\text{g}/\text{m}^3$; 非甲烷碳氢化合物由 1994 年日平均浓度的年平均浓度为 0.50ppm, 降至 2009 年的 0.22 ppm (见表 2)。

表 2 1994—2009 年台湾地区各项空气污染物年平均值

年份	SO ₂ (ppb)	CO (ppm)	O ₃ (ppb)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (PPb)	NMHC (ppm)
1994	8.07	0.87	20.92	71.83	24.32	0.50
1995	7.99	0.79	21.21	69.14	24.25	0.47
1996	6.36	0.74	23.06	64.97	22.42	0.46
1997	5.98	0.76	23.25	64.30	23.26	0.48
1998	5.17	0.73	21.80	57.46	22.41	0.42
1999	4.79	0.66	24.05	59.78	21.87	0.37
2000	4.12	0.65	24.31	59.40	20.87	0.35
2001	3.86	0.64	25.77	57.32	20.51	0.27
2002	3.58	0.60	27.05	54.31	19.28	0.26
2003	3.42	0.62	27.51	55.05	18.69	0.39
2004	4.09	0.55	28.66	62.13	20.30	0.36
2005	5.18	0.54	26.62	62.85	18.47	0.27
2006	4.60	0.52	28.63	59.66	18.06	0.26
2007	4.53	0.51	29.36	59.11	17.87	0.27
2008	4.35	0.47	29.09	58.07	16.90	0.25
2009	4.02	0.45	30.71	59.00	16.15	0.22

资料来源: 2010 年版“环境白皮书”, 台湾“环境保护署”编印

第二节 台湾地区当前空气污染与环境负荷问题

从对台湾空气质量的变化分析中，我们可以发现台湾的空气质量呈现逐步改善的趋势。但是，台湾还存在诸如一些空气污染物没有达标、区域内污染总量仍持续增长、环境负荷沉重等问题，空气污染治理任务仍然艰巨。

首先，悬浮微粒、臭氧等最主要的空气污染物成为台湾空气质量进一步改善的障碍。从空气质量监测站监测到的数据资料显示，2003 年台湾主要指标污染物仍然是臭氧和悬浮微粒，以臭氧为指标污染物的不良日数约占 76%，悬浮微粒为 24%。依据监测资料，除宜兰、花东地区外，台湾各地悬浮微粒监测值大多超过标准，其中以高屏地区最为严重，其悬浮微粒在秋冬季节监测值超过标准在 30%—60% 之间。2009 年臭氧（ O_3 ）日平均浓度的年平均值为 30.71 ppb，比前 3 年的平均值 29.03 ppb 相对上升约 5.8%，比 1994 年的 20.92ppb 比较则上升 46.8%。2009 年悬浮微粒在日平均浓度的年平均值为 59.00 ug/m^3 ，比前 3 年的平均值 58.95 ug/m^3 相对上升约 0.1%。2011 年世界卫生组织（WHO）最新公布的 $Pm_{2.5}$ （细悬浮微粒）世界排名里，在 38 个地区中排第 32 名，即便是 $Pm_{2.5}$ 指数最低的台北市，也在 500 多个城市的世界排名中，位列 551 名，显见台湾地区空气污染的严重性。

其次，空气质量的地域分布不平衡。空气污染除与工厂、机

动车数量多少等污染排放源密切相关外，还受地形与气候条件的影响，从而呈现出一定的区域性特征。为便于环境污染研析和治理，台湾地区分为北部空品区、竹苗空品区、中部空品区、云嘉南空品区、高屏空品区、花东空品区、宜兰空品区七大空气品质区。从 1994—2002 年台湾七大空气品质区监测统计数据可以看出，各空气品质区的空气质量均得到改善。2002 年花东空品区 $PSI > 100$ 的比率为 0.0%，空气质量为七大空气品质区最好的地区。但 2002 年高屏空品区 $PSI > 100$ 的比率仍高达 7.4%。

依据台湾新修订的“空气污染防制法施行细则”第七条规定，空气污染防制区和总管制区是否符合空气质量标准，是由各空气污染物日平均浓度或日最大小时平均浓度每年的第八高值连续三年统计结果确定。从 1994—2003 年的每年的第八高值连续三年统计结果看，部分地区悬浮微粒日平均值和臭氧最大小时平均值每年第八高值连续三年统计存在超过空气质量标准的情况。云嘉南空品区、中部空品区、高屏空品区的悬浮微粒没有达到空气质量标准。北部空品区、云嘉南空品区、高屏空品区的臭氧没有达到空气质量标准。从县市情况分析：台中市、彰化县、南投县、嘉义市、云林县、嘉义县、台南县、台南市、高雄市、高雄县、屏东县等 11 个县市的悬浮微粒没有达到空气质量标准；台北市、台北县、南投县、嘉义市、台南县、台南市、高雄市、高雄县、屏东县等 9 县市臭氧没有达到空气质量标准。依 2006—2009 年空品区分析结果，扣除沙尘暴的影响后，悬浮微粒未符合空气品质标准者分别为中部空品区、高屏空品区、云嘉南空品区。而臭氧有北部、中部空品区、高屏空品区、云嘉南空品区不

符合标准。2008 年底,台湾《联合报》报道,台湾空气质量最新调查结果出炉,台湾不符合“空气质量标准”县市增加到 16 个县市,占六成四。为管制空气质量,台当局“环保署”将全台各县市空气污染防治区分成三级,依据每日监测资料统计,每两年更新一次。一级污染防治区属公园,除公园外的县市如符合“空气质量标准”者,属二级污染防治区。不符合“空气质量标准”的县市,属三级污染防治区。依最新版的空气污染防治区,原属于悬浮微粒二级防治区的新竹县、桃园县,都恶化成三级防治区。全台悬浮微粒符合空气质量标准的只剩基隆市、台北市县、新竹市、苗栗县、东部三县市、澎湖县等九县市。臭氧则有 12 个县市不符合空气质量标准。

第三,环境负荷沉重。主要表现在:一是人口高度密集且大部分集中城市。台湾人口由 1987 年的 1967 万人增加到 2009 年的 2312 万人,相应密度由 546 人/km^2 增加到 639 人/km^2 ,高居全球 1000 万人口以上国家和地区的第 2 位,各城市人口密度均超 2900 人/km^2 以上。二是工厂密度偏高。1982 年底台湾工厂登记家数为 42 575 家,2007 年底台湾工厂登记家数增加到 77 578 家,工厂产生大量的废气、废水、废弃物污染对环境造成较大压力;三是机动车辆数快速增长。2009 年底台湾机动车辆登记总数为 2137 万辆,机动车辆密度达到 591 辆/km^2 。机动车辆的主要排放污染物一氧化碳的排放量已经超过固定污染源,占空气中一氧化碳总量的 71%,来自机动车辆的氮氧化物排放量比重达 34%,机动车辆产生的污染成为造成空气污染的主要原因之一。四是能源消耗量不断上升。2009 年能源消费总量为 1.1 309 亿公秉油当量,

比 1961 年成长超 25 倍，从而硫氧化物、氮氧化物、一氧化碳、尘粒及微量重金属等污染物排放量也随之增加。以二氧化碳为例，台湾地区二氧化碳人均排放量 1990 年约 5.57 吨，1995 年为 7.59 吨，2000 年约 9.83 吨，年平均成长率约 7.5%。五是在建工程不断，对空气质量产生负面影响。由于台湾各地各项在建公共工程不断，不仅产生噪音、废土、废渣，造成环境脏乱，而且形成尘土飞扬，导致城市空气污染。

第三节 台湾地区空气污染防治管制措施

一、成立并不断强化防治环境污染的监管机构

20 世纪 80 年代以前，是台湾环境保护的自我管制时期。环境污染观念仅局限空气、水与垃圾污染。环境污染的监管与治理由不同专责机构分别负责，呈现分散化的管理格局。当时负责环境污染的专责机构：在地方层面是台北市环境清洁处、高雄市环境管理处负责办理空气、水与垃圾污染；当时的台湾省政府环境卫生实验所办理空气污染，台湾省政府水污染防治所负责水污染。在再高层面，空气污染由“行政院卫生署”主管。这种分散化的环境污染监管体系存在各自为政、污染管制效率低下的缺陷。为了应对工业污染及环境污染日益严重的问题，同时改变各自为政、污染管制效率低下的分散化环境污染的监管体系，台湾当局根据“台湾地区环境保护方案”，于 1982 年 1 月 29 日成立“行政院卫生署环境保护局”，统一管理原由“行政院卫生署”环境卫生处所负责的空气污

染及环境卫生业务、原由“警政署”承办的交通噪音防制业务，并新增环境影响评估及毒性物质管理职能。成立“台湾省政府环境保护局”，将台湾省环境卫生实验所和水污染防治所合并。1982年7月1日，台北市和高雄市将原环境清洁处、环境管理处扩编成立“环境保护局”，并规定从1984年9月26日起，县市政府卫生局第二课主管环境保护相关事务。为了协调环境保护政策与经济发展政策，推动两者协调发展，1986年7月，在“行政院”成立环境保护小组。1987年4月7日“行政院卫生署环境保护局”升格扩编为“行政院环境保护署”，并于同年8月22日正式成立，编制由124人扩编至284人，成为主管全台湾环境保护业务的行政机构。1988年1月15日台湾省政府将原有“环保局”升格为“环保处”，各县市政府也先后成立环境保护局。至此，台湾防治空气及环境污染的监管机构形成比较完善的体系。

二、制定和完善防治空气污染的法规与政策

（一）制定和完善防治空气污染的法规体系。为了有效治理和控制空气污染，台湾除了设立和不断调整升格专司环境管理的机构外，还不断地制定和完善防治空气污染的相关法规，使空气污染治理和控制有法可依、有规可循。1975年5月23日，台湾首次制定“空气污染防治法”，此法公布实施后历经1982年、1992年、1999年和2002年先后四次修订。1976年发布“空气污染防治法施行细则”，并先后在1980年、1983年、1993年、1999年进行修订。1975年10月1日，制定《台湾地区环境空气品质

标准》，1978 年和 1990 年对标准进行修订。1986 年 8 月 18 日出台固定污染源排放标准，并于次年 7 月 1 日实施汽油车及柴油车第一期排放标准，2001 年 12 月 26 日修正发布“交通工具空气污染物排放标准”。针对产业污染源的管制，台湾也出台了相关法规，如水泥业、钢铁业、印染业、火电业以及废弃物焚化产业等。制定、发布、实施了“空气污染行为管制执行准则”“空气质量异常事件判定处理程序执行要点”等空气污染管制执法操作规范。制定、实施了“加油站油气回收设施管理办法”“公私场所固定污染源空气污染物排放量申报管理办法”“营建工程空气污染防制设施管理办法”“使用中汽车排放空气污染物检举及奖励办法”“车用汽柴油成分及性能管制标准”等一系列治理和控制空气污染的法规。2006 年 1 月制定“固定污染源戴奥辛排放标准”。2007 年 6 月 28 日颁布“交通工具空气污染物排放标准”。空气污染的法规从课以刑罚来严惩污染行为，在“大气污染防治法”第四章“罚则”的相关规定中，对未立即采取紧急应变措施或不遵守主管机关依第 32 条第 2 项所为的命令而致人于死亡作了“处无期徒刑或七年以上有期徒刑，得并科新台币三百万元以下罚金；致危害人体健康导致疾病者，处五年以下有期徒刑，得并科新台币二百万元以下罚金”较重的刑罚规定。截至 2009 年 8 月，台湾颁布实施的有关大气污染防治的相关法规命令有 75 项，行政法规 19 项。

（二）建立固定污染源许可制度。1993 年 5 月 7 日发布实施“固定污染源设置、变更及操作许可办法”。实施固定污染源许可制度的主要目的是事先防范、避免空气质量恶化，尽量减少空气