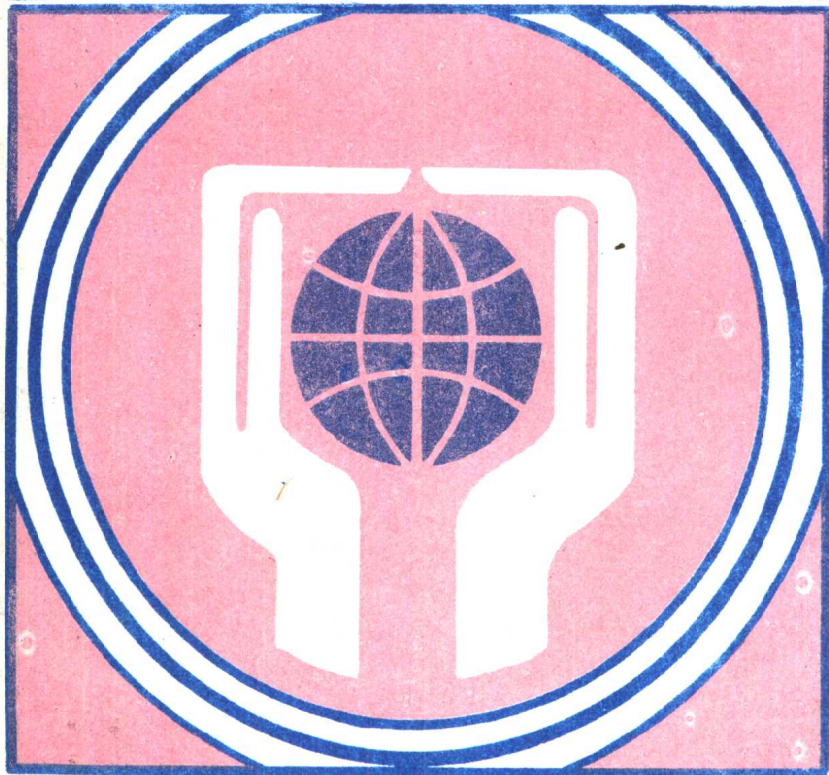


环 境 保 护 丛 书



马仲文 汪 炜 编 著

# 乡镇企业环境污染与防治

M

四川科学技术出版社

# 乡镇企业环境污染与防治

马仲文 汪 炜 编著

四川科学技术出版社

1987年·成都

责任编辑：洪荣泽  
封面设计：许大成  
版面设计：林思聪

## 乡镇企业环境污染与防治

ISBN7-5364-0304-2/X.5

马仲文 汪炜 编著

---

出版：四川科学技术出版社  
印刷：德阳市罗江印刷厂印刷  
发行：四川省新华书店  
开本：787×1092毫米1/32  
印张：6.5  
字数：135千  
印数：1—3600  
版次：1987年4月第一版  
印次：1987年4月第一次印刷  
书号：15298.376  
定价：1.70元

---

## 主要参考文献

1. 陆雍森 马仲文 《论乡镇企业环境污染的防治》 《同济大学80周年校庆学术报告论文选集》同济大学出版社(1987)。
2. 陆雍森 马仲文 《论乡镇小造纸厂工业污染防治对策》 《农村生态环境》1987年第2期。
3. 王建民等 《乡镇企业环境保护知识讲座》，《农村生态环境》1985年第2期至1986年第2期。
4. 傅克文 《农业环境的化学污染》 农业出版社(1985)。
5. 余必敏 《工业废水处理与利用》， 科学出版社(1979)。
6. D·H·K李(美)， 《环境与健康——生产、生活环境因素对人体的作用》， 人民卫生出版社(1986)。
7. 竹德操 马仲文 《提倡科技支农，促进治污致富》，《环境保护》1986年第4期。
8. Wang Jianming et al, "Wathr Pollution" 《Natural Systems for Development》, Edieed by Richard A, Carpenter, MACMILLAN PUBLISHING COMPANY  
A Division of Macmillan, Inc, New york
9. BELA G·PIPTAK, Editor ENVIRONMENTAL,  
ENGINEERS, HANDBOOK Volumel WATER POLLUTION  
CHILTON BOOK COMPANY Radnor, Pennsylvania
10. 四川省环保办编写组《环境保护工作手册》，1987年1月，四川科学技术出版社出版。

## 前 言

发展乡镇企业，是建设具有中国特色的社会主义，振兴我国农村经济，缩小工农差别、城乡差别的一项战略任务。近几年来，我国乡镇企业蓬勃兴起，遍布全国各地乡村、集镇。据1985年统计，全国乡镇企业已发展到1222.5万个，从业人数达7000多万人，总产值达2788.4亿元，约占全国工业总产值1/5弱，这是不可低估的巨大经济力量。

乡镇企业的发展，给农村经济带来了繁荣，同时也给农村环境带来了严重的污染。有的乱开矿产，破坏生态平衡和国家资源；有的盲目从事电镀、化工等有毒有害物质的生产，危害职工和附近农民、居民的身体健康；有的从事国家禁止乡镇企业生产的“土法炼砒霜”、“土法炼硫黄”，致使多人中毒或慢性中毒而尚不知其原因。这些问题主要是乡镇企业主管部门、管理干部缺乏环境意识，缺乏环保科学知识，考虑眼前的经济利益多，而忽视了为子孙万代造福的大事；听任污染的发展，而致务工农民死亡、致伤、患矽肺等职业病者累累出现。有的乡镇企业严重污染大气、河流、遭到群众的强烈反对，不得不停产或搬迁。我们有感于此，结合工作中搜集到的国内乡镇企业污染情况和防治技术的大量资料，参考了国外对“三废”防治及综合利用技术，编写这本《乡镇企业环境污染与防治》一书，作为四川科学技术出版社的《环保丛书》出版，其宗旨是促进乡镇企业的稳步、健康的发展，提高乡镇企业主管部门、干部、技术人员的环保

意识，推动乡镇企业环境污染的防治。

本书在编写过程中，注意从我国乡镇企业经济力量比较脆弱、技术水平较低的实际情况出发，力求做到理论联系实际，文字通俗易懂，防治技术科学实用，多介绍简易可行、综合利用的处理方法。集科学性、知识性、实用性、可读性于一体。

本书的写成，多蒙国家环保局“七五”科研项目“乡镇企业环境影响与对策”协作组副组长陆雍森副教授、同济大学严煦世教授的支持与指导，马德根、竹宇华、马伯文也给予提供资料并协助工作。在此，一并致谢。

由于时间仓促，水平所限，错漏之处在所难免，望广大读者指正。

编 著 者

1987年4月

# 目 录

<b>第一章 乡镇企业的发展与污染</b> .....	1
第一节 环保工作的基本知识.....	1
第二节 乡镇企业的特点.....	8
第三节 环境污染严重.....	13
<b>第二章 乡镇企业的环保法规及常见污染物</b> .....	19
第一节 有关乡镇企业的环保法规.....	19
第二节 乡镇企业常见的污染物.....	87
第三节 全面规划 保护环境.....	100
<b>第三章 污水的处理技术</b> .....	104
第一节 物理法处理污水.....	104
第二节 化学法处理污水.....	109
第三节 物化法处理污水.....	120
第四节 生化法处理污水.....	130
<b>第四章 废气、废渣的治理与综合利用</b> .....	165
第一节 废气的治理.....	165
第二节 固体废物的处理.....	172
第三节 废渣的综合利用.....	180
第四节 其它污染及防治.....	192

# 第一章 乡镇企业的发展与污染

## 第一节 环保工作的基本知识

环境保护已作为我们国家的一项基本国策，无论城乡、无论什么部门，都要重视环境，加强环境保护工作。近几年来，乡镇企业蓬勃发展，促进了城乡经济的繁荣，同时也给环境带来了污染，一些地区甚至污染严重，如不加强环境保护与污染的防治，势必影响乡镇企业的健康发展，影响农、林、牧、副、渔业的全面发展，危害人民身体健康，甚至遗害子孙后代。中央领导同志曾指出，现在农村如果出问题，很可能不出在所有制问题上，而是出在自然环境、生态平衡的破坏上。这种破坏是带根本性的，如不严加制止，三中全会以来党的政策所带来的效益，就会有不少被抵消掉。因此，环境保护问题，必须引起广大干部和群众的高度重视。

为了使各地领导干部、乡镇企业局及具体从事乡镇企业的人员、职工了解环境保护工作的目的意义，更好地开展这一工作。特将环保工作中常见一些名词、术语介绍如下。

〔环境〕 一般认为环境是指围绕着人群的空间，及其中可以直接、间接影响人类生活和发展的各种自然因素。环境具有多种层次、多种结构可作各种不同的划分。如大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物和植物、名胜古迹、风景游览区、自然保护区、生活居住区等称为环境；按



照大类活动范围可分为车间、厂矿、村落、城市、区域、全球、宇宙等环境。

〔**环境科学**〕 环境科学主要是运用自然科学和社会科学的有关学科的理论、技术和方法来研究环境问题，形成与有关学科相互渗透、交叉的许多分支学科。属于自然科学方面的有环境地理学、环境物理学、环境医学、环境工程学；属社会科学方面的有环境管理学、环境经济学、环境法学等。

〔**环境污染**〕 主要是人类活动所引起的环境质量下降，而有害于人类及其他生物的正常生存和发展的现象。自然过程引起的同类现象，称为自然灾变或异常。环境科学主要是研究人类生产和生活活动而造成的环境污染。环境污染有不同的类型。

〔**污染物**〕 使环境发生直接或间接有害于人类的生存和发展的物质。按来源可分为自然来源和人为来源的污染物，按污染物的性质可分为生物污染、化学污染和物理污染物；按污染物的形态可分为废气污染、废水污染、固体废物污染和粉尘污染，以及噪声污染、辐射污染物等等；按污染物产生的原因可分为生产污染和生活污染物，生产污染又可分为工业污染、农业污染、交通污染等等；按污染物在环境中的物理、化学变化，可分为一次污染和二次污染；按污染物的分布范围又可分为全球性污染、区域性污染、局部性污染等。

〔**环境保护**〕 采取行政的、法律的、经济的、科学技术的多方面措施，合理地利用自然资源，防止环境污染和破坏，以保持和发展生态平衡，扩大有用自然资源的再生产，保障人类社会的发展。

环境保护的内容大致包括两个方面：一是保护和改善环境质量，保护居民身体健康，防止机体在环境的影响下产生变异和退化；二是合理利用自然资源，减少或消除有害物质进入环境，以保护自然资源（包括生物资源）的恢复和扩大再生产，以利于人类生命活动。1979年9月公布的《中华人民共和国环境保护法（试行）》规定的环境保护的任务是：

“保证在社会主义现代化建设中，合理地利用自然环境，防治环境污染和生态破坏，为人民造成清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。”

〔**环境保护法规**〕 由我国制定或认可的，并强制保证执行的关于保护环境和自然资源，防治污染和其他公害的法律规范的总称。我国由全国人民代表大会常务委员会颁布的有中华人民共和国《环境保护法（试行）》、《海洋环境保护法》、《水污染防治法》、《森林法》、《草原法》、《食品卫生法（试行）》等，及国务院和各部委规定的环境保护方面的有关规定、条件、办法等。1984年9月国务院还颁布了《关于加强乡镇、街道企业环境管理的规定》，都属于环境保护法规。

〔**环境标准**〕 国家为了保护人民群众健康和维持生态平衡，根据国家的环境政策和有关法令，在综合分析自然环境特征、控制环境污染的技术水平、经济条件和社会要求的基础上，规定环境中污染物的容许含量和污染源排放污染物的数量和浓度等的技术规范。环境标准是评价环境质量和环境保护工作的法定依据。

〔**环境管理**〕 环境管理是环境保护部门的一项基本职能。它运用行政、法律、经济、教育和科学技术手段，协调

社会经济发展同环境保护之间的关系，处理国民经济各部门，各社会集团和个人有关环境问题的相互关系，防止环境污染和维护生态平衡。环境管理的主要内容为：①环境计划的管理；②环境质量的管理；③环境技术的管理。

〔环境的监测〕 间断或连续地测定环境中污染物的浓度，观察、分析其变化和对环境影响的数据和情况。污染的影响有些是短期、急性的，有些是长期、慢性的或潜在性的。因此要在一定范围内设置若干监测点，组成监测网络监测污染物浓度变化及其影响，并据此制定防治对策。

〔生态平衡〕 生态系统发展到成熟的阶段，它的结构和功能，包括生物种类的组成，各个种群的数量比例以及能量和物质的输入、输出等都处相对稳定的状态，这种状态称作生态平衡，又称自然平衡。

〔食物链〕 一切生物为了维持生命都必须从外界摄取能量和营养，以这种能量和营养的联系而形成的各种生物之间的链索称为食物链。如绿色植物为草食动物所食，草食动物又被肉食动物所食，逐级传递能量和营养，构成食物链。

〔环境质量〕 指在一个具体的环境内，环境的总体或环境的某些要素，对人类的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度，是反映人类具体要求而形成的对环境评定的一种概念。常用环境质量的好坏来表示环境遭受污染的程度。例如对环境污染程度的评价叫做环境质量评价，一些环境质量评价的指数，就称为环境质量的指数。

〔污染源〕 造成环境污染的污染物发生源，通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备和装置。

〔**污染物排放标准**〕 国家为实现环境质量标准或环境目标，对人为污染源排入环境的污染物的浓度或数量所作出的限量规定。制定这种标准的目的是控制污染源的排放量。污染物排放标准按适用范围分为通用排放标准和行业排放标准。

〔**大气污染**〕 大气中污染物或由它转化成的二次污染物的浓度，达到了有害程度的现象，称为大气污染。大气污染物的种类很多，其中物理和化学性质非常复杂，如二氧化硫（ $\text{SO}_2$ ）、氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）、碳氧化物（ $\text{CO}_x$ ）、碳氢化合物和烟尘等；农业施用的农药飞散进入大气，也为大气污染物。大气中有害物质的浓度越高，污染就越重，危害也就越大。

〔**水体污染**〕 主要是由于人类活动排放的污物进入河流、湖泊、海洋或地下水等水体，使水和水体底泥的物理、化学性质或生物群落组成发生变化，从而降低了水体使用价值，这种现象称为水体污染。

〔**固体废物污染**〕 被丢弃的固体和泥状物质，包括从废水、废气中分离出来的固体颗粒，简称废物。可分为矿业固体废物、工业固体废物、城市垃圾、农业废弃物和放射性固体废物五类。这些固体废物会造成：①对水体的污染；②对大气的污染；③对土壤的污染。

〔**土壤污染**〕 人类活动产生的污染物进入土壤并积累到一定程度，引起土壤质量恶化的现象，叫土壤污染。土壤污染物主要来自工业和城市的废水和固体废物、农药和化肥、牲畜排泄物、生物残体以及大气沉降物等。

〔**生物污染**〕 对人和生物有害的微生物、寄生虫等病

原体和变应原等污染水、气、土壤和食品，影响生物产量和质量，危害人类健康，这种污染称为生物污染。水、气、土壤和食品中的有害生物主要来源于生活污水、医院污水、屠宰食品加工厂污水、未经无害化处理的垃圾和人畜粪便、以及大气中的飘浮物和气溶胶。

〔噪声污染〕 噪声有自然现象引起的，有人为造成的。通常所说的噪声污染是指人为造成的，如各种机械设备、拖拉机、柴油机等发出的噪声，产生越来越多且越来越强的噪声污染。

〔食品生物污染〕 有害的病毒、细菌、真菌和寄生虫污染食品。这种污染的危害主要为：①使食品腐败、变质、霉烂，破坏其食用价值；②有害微生物在食品中繁殖时产生毒性代谢物，人摄入后可引起各种急性或慢性中毒；③细菌随食物进入人体使人中毒；④细菌随食物进入人体侵入组织，使人感染致病。

〔食品污染〕 对人体健康有害的化学物质或病原体附着或混入食品的现象。食品污染主要来自两个方面：一是作为动物的动物、植物在生长过程中，由于呼吸或摄食、饮水而使污染物进入体内并积累起来；二是食品在加工、包装、贮存、销售和烹调过程中，受到污染物或其他有毒物的沾污。

〔农药污染〕 农药及其在自然环境中的降解产物，污染大气、水体和土壤，会破坏生态系统，引起人和动、植物的急性或慢性中毒。在农业生产中施用农药后，一部分农药直接或间接残存于谷物、蔬菜、果品、畜产品、水产品中以及土壤和水体中的现象，称为农药残留。农药进入粮食、蔬菜、水果、鱼、虾、肉、蛋、奶中，造成食物污染，危害人

的健康。一般有机氯农药在人体内代谢速度很慢，累积时间长。有机氯在人体内残留主要集中在脂肪中。

〔**化肥污染**〕 农田施用大量化学肥料而引起的水体、土壤和大气的污染。化肥利用率氮为30~60%，磷为3~25%，钾为30~60%。用量过大，由于其他自然或人为的原因，都会使化肥大量流失。未被植物及时利用的氮化合物，就会在土壤水向下渗透时，被转移到植物根系分布密集层次以下，而造成污染。

〔**致癌物**〕 能在人类或哺乳动物的机体诱发癌症的物质。确定一种物质是否具有致癌作用，主要通过动物实验和人群流行病学调查。致癌物根据性质可分为化学性致癌物（如苯并（ $\alpha$ ）芘、萘胺等、物理性致癌物（如X射线、放射性元素氡等）和生物性致癌物（黄曲霉毒素和某些致癌病毒）。据估计，人类的肿瘤80~85%与化学致癌物有关。

〔**生化需氧量（BOD）**〕 生化需氧量是指水体中的有机物，在好气条件下，需氧物质与空气接触时，被微生物分解所消耗溶解氧的量，以毫克/升表示，即通常所谓的BOD值。目前，国内外都用水温在20°C时，5天的生氧需氧量（BOD<sub>5</sub>）作为统一标准。

〔**化学需氧量（COD）**〕 水体中能被氧化的物质，在一定条件下，进行化学氧化过程所需消耗氧化剂的量，以每升水样消耗氧的毫克数表示，即通常所谓的COD值。它主要反映水体受有机物污染的程度。

〔**富营养化**〕 在人类活中，生物所需的氮、磷等营养物质大量进入湖泊、河口、水库、农田等缓流水体，引起藻类及其他浮游生物迅速繁殖，水体溶解氧量下降，水质恶

化，造成鱼类及其他生物大量死亡的现象。

## 第二节 乡镇企业的特点

发展乡镇企业，是建设具有中国特色的社会主义现代化特征之一；它担负起振兴我国农村经济的重任，创造一条农村工业化和促进城市发展的新路子，成为国民经济翻番的重要力量，具有巨大的生命力。

十一届三中全会以来，农村体制改革给农业生产力的发展开辟了广阔的前景。剩余的农业劳动力必然向工业、商业和第三产业转化。我国国情不同，商品生产落后，农业人口多达8亿，不可能象日本和欧美等国家依托城市，形成城市一工业、农村一农业的格局，再经上百年的努力实现工业化、现代化。只能就地办工厂，离土不离乡，务工不进城，就地吸收多余的农业劳动力，走农村工业化、城镇化的道路，这对于缩小城乡差别、工农差别具有重大意义。

我国农村早就有农忙务农，农闲从事手工业或第三产业劳动、家庭自办或联户办手工作坊等习惯。建国初期，在农村传统手工业和农副产品初级加工的基础上，乡镇企业也逐步发展起来。自1958年以来，农村小五金厂、小化肥厂、小水泥厂、小机械厂、小纺织厂等五小工业有很大发展。但后来由于受“左”的干扰，不准农民搞家庭副业和手工业；对乡镇工业限制过多，不给支持，致使乡镇企业的发展受到很大阻碍。党的十一届三中全会以后，随着农村体制改革的进行，农业生产力得到第二次解放，不但粮、棉、油等大大增产，带来农副产品的增加。由于农民积极性的增长，农村劳

动力也得到解放，很多剩余劳动力要找出路，他们只能很少一部分转入城市，很大一部分就地办工业。因而乡镇企业的崛起和大批农村城镇出现在我国10万多平方公里的土地上。从1980年乡镇企业56.1万个、发展到1985年的1222.5万个。其中乡村企业达170多万个，户办联办企业920多万个，从业人数达7000多万人。

“六五”期间，在党的对外开放，对内搞活经济，和国家、集体、个人一起上的方针指引下，乡镇企业有了迅猛的发展，出现了乡村、村办、户办、联户办和其它合作形式大办乡镇企业的新局面。1985年全国乡镇企业总产值达2728.4亿元，占农村社会总产值的44.1%，接近占全国工农业总产值的20%，超过了1964年全国的社会总产值。其中乡镇工业的生产能力，已大于1968年我国整个工业的生产能力。同年乡镇企业向国家缴纳税金达137.2亿元，成为国家新增的重要财源，平均乡镇企业每一职工缴税196.6元。在乡镇企业经济发达的江、浙等省，乡镇企业所缴税金已成为地方政府财政收入的主要来源。

乡镇企业经济的发展也很快，从1980年全国乡镇企业产值为657.7亿元，到1985年的2728.4亿元，5年内翻了两番多，这是令人刮目以看的巨大经济力量。

乡镇企业的发展，给广大农民指出了脱贫致富的道路。1984年，乡村两级乡镇企业职工人均年工资621元，比1983年增加77元，1985年，全国乡镇企业职工工资得到较大的提高，平均每个职工年均工资676元，比1984年增长了99元。而乡村两级乡镇企业职工年均工资为726元，比1984年又增加105元，增长16.9%。目前，乡镇工业的行业结构和产品结



构逐步趋于合理。主要是以农副产品加工的农业企业、工业企业、交通运输、建工建材、商业和饮食服务业五大行业为主，还有轻化工、食品等20多个行业。

据测算，从1980~2000年，我国工业平均每年将增加1千万劳动力。在“七五”期间，将有几千万农民从土地上解脱出来。中央已作出决定，到2000年通过发展乡镇企业吸收转化2亿多农业人口。到那时，估计农业、乡镇工业及农村第三产业，将超过城市经济的总规模。

我国乡镇企业发展有如下的特点。

1.数量多、分布散、布局不尽合理：乡镇企业发展的速度相当快，从表1—1的1980~1985年的统计情况可以说明。

表1—1 1980~1985年乡镇企业情况统计

项目 年份	企业数 (万个)	年末固定 资产原值 (亿元)	总产值 (亿元)	利润总额 (亿元)	上交税金 (亿元)
1980	56.1	210.2	656.7	66.1	25.7
1981	50.2	273.6	728.7	66.0	34.3
1982	65.0	316.2	852.9	72.8	44.7
1983	134.0	475.6	1016.7	117.3	58.9
1984①	165.0	575.0	1433.0	128.7	79.1
1985①	158.9	750.4	1987.8	171.3	108.6
1984②	606.5		1709.9	187.4	90.6
1985②	1222.5		2728.4	287.4	137.2

说明：①统计的是乡村两级企业的数字。

②包括了村以下的个体、合作、联营等其它形式的企业。

1985年统计国营企业总数约为40万个，而乡镇企业即达1220多万个。且其分布遍布在我国县以下的城镇、乡村，使