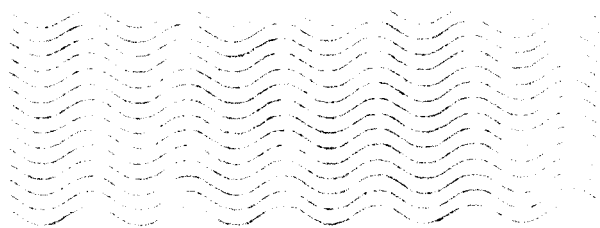


工业建设 环境评价

王华东 郭宝森 高铁安 山西人民出版社



工业建设 环境评价



工业建设环境评价

王华东 郭宝森 高铁安

*

山西人民出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 9.375 字数: 199千字

1986年12月第1版 1986年12月太原第1次印刷

印数: 1—5,000册

*

书号: 4088·168 定价: 1.50元

前 言

我国是一个发展中的社会主义国家，工业建设的根本宗旨是造福人民。但是在我国工业建设的过程中，也发生环境污染与破坏问题，有的问题还比较严重，在某些工业建设发展中重复了工业发达国家“先污染，后治理”的道路，损害了人民的利益，教训是惨痛的。我们应使工业建设与环境建设同步发展，经济、有效地解决好工业建设中的环境问题，预防环境污染与破坏的发生和发展，把对环境的不利影响控制在尽可能小的限度内。为此必须推行工业建设的环境评价制度，这项制度已列入我国“环境保护法”，有关文件也规定作为工业建设项目前期可行性研究阶段的重要内容，要求必须普遍实施，否则各种工业建设项目不予审批，不能施工。为此必须在广大干部和群众中普及工业建设环境评价的知识，培养环境评价的工作人员，发展我国的环境评价事业，以便制订切实可行的防治对策。

“工业建设环境评价”是在工业建设之前对其环境影响进行充分调查和分析，作出科学预测，综合评价，进行环境经济损益比较的一项工作，需综合运用自然科学、社会科学、工程技术等诸方面的现代科学技术知识进行研究，是一个新型、交叉的应用学科。本书在介绍国外工业建设环境评价有关知识的基础上，着重结合我国国情，讨论我国环境

影响评价的内容、原则和方法，并附有若干实例。可作为各级领导，广大工业及环境管理干部和专业人员进行培训及工作参考，以及对广大中等文化水平以上的群众进行环境教育，提高环境知识素养，普及环境评价知识的资料。

本书是根据近几年进行环境评价培训和教学工作的材料并结合若干实际环境评价项目的体会而编写的，得到了许多同行的批评指正和热情关怀，特在此致谢。

作 者

一九八五年六月

目 录

原理部分

第一章 工业与环境概述.....	(1)
第一节 工业与环境的关系.....	(1)
第二节 近代工业发展中的环境问题.....	(15)
第三节 工业环境问题的防治.....	(24)
第二章 环境影响评价概述.....	(39)
第一节 环境影响评价及其发展.....	(39)
第二节 环境影响评价的内容和程序.....	(49)
第三节 环境影响评价的原则.....	(60)
第三章 环境影响评价方法.....	(65)
第一节 常用评价方法介绍.....	(65)
第二节 大气环境预测.....	(89)
第三节 水环境预测.....	(111)
第四节 土壤生物环境预测.....	(133)
第五节 环境经济预测的投入——产出法.....	(137)
第六节 环境预测的系统动态学方法.....	(148)

实例部分

国外环境影响评价研究实例	(155)
一 澳大利亚磷矿开发的环境影响评价	(155)
二 日本福井滨海工业区的环境影响评价	(158)
三 日本周防滩综合开发规划的环境影响 评价	(166)
四 日本近畿地区环境污染模型	(182)
五 卡罗尼河流域开发环境影响评价	(188)
六 日本大阪地域环境影响评价	(199)
七 人口发展与环境的全球战略分析评价	(208)
我国环境影响评价研究实例	(216)
一 矾山磷矿环境影响评价研究	(216)
二 永平铜矿开发环境影响评价	(237)
三 永平铜矿开发的环境经济损益评价	(254)
四 北京煤制气厂环境影响评价	(265)
五 上海缝纫机一厂分厂环境影 响 评 价 报告	(282)

第一章 工业与环境概述

第一节 工业与环境的关系

一、环境是工业发展的基础

近代和现代意义上的工业，是指以机器和机器体系做为劳动手段，采掘自然物质资源和对工业品原料及农产品原料进行加工的社会生产部门。通常，工业包括采掘和加工工业。人类社会的发展，要求不断进行工业的扩大再生产，不论简单再生产还是扩大再生产，人类社会都得通过一系列的劳动加工，把周围环境里的自然资源，最终转化为生产资料和生活资料，以满足人类社会生存和发展的需要。工业的扩大再生产比简单再生产，就要求把资源较多地转化为生产资料和生活资料。所谓较多地转化，无非有两种办法：一种是增加被转化的资源总量；另一种是不增加资源的消耗总量，提高单位资源的转化率。前者扩大了工业生产能力，属于外延扩大再生产，后者提高了工业生产效率，属于内含扩大再生产。总的来说，不论是简单再生产还是扩大再生产，都是以环境资源作为再生产的物质基础。没有环境资源这个物质基

础，无论是哪一种工业再生产都将无法进行，环境资源保持着良好状况，它就可以为发展生产提供广阔的前景，环境如果遭到污染和破坏，必定会阻碍工业生产的发展。

工业发展的进步，就是把资源转化引向纵深发展的过程。用简单生产工具，只能转化少量的资源，转化率又很低。而用复杂的机器生产和现代化的生产手段，主要是靠科学技术，能够转化大量的资源，转化率还能迅速提高，是工业现代化社会生产方式，使生产资料和生活资料日益丰富多彩，社会物质财富不断增加。

在整个环境的形成与发展过程中，由于地壳中的化学元素在各种地质作用下，地下岩浆中不同成分的矿物在不同温度下结晶，富集而形成铁钛、锂铍、钨锡、铜锌、汞锑等矿床，在风化、输送、沉积过程中不同比重、溶解度的矿物富集起来形成金、锡、铁锰和钾盐、钠盐、石膏等矿床，而古代陆生和水生动植物遗体，在一定地质条件下被堆埋覆盖形成煤、石油等矿物能源矿藏。矿石是岩石中的矿物的集合体，在矿石中至少可以提取一种有用矿物，矿物是具有经济价值的元素组合物，是采掘工业开发的对象，为工业发展提供最基本的原材料。

绿色植物的光合作用是唯一的将无机物转化为有机物，从而使太阳辐射能转化为化学能的一种过程。庞大的动物界，主要依赖消耗植物而生存，人类的食物也是如此，要么直接取食植物，要么取食于靠植物过活的动物（如猪、羊、鸡、鸭），总之其生活的基本来源最终都归结于绿色植物。有鉴于此，人们把绿色植物的生产力，称为“初始生产力”，它是决定其他一切生物的基础，也是人类生活和工业

生物资源开发的基础。生物的生产力水平和状况，是决定工业开采和利用植物、动物资源的规模和方式的基本条件。

由于大气受到了水平方向上的作用力，产生了水平运动——风。大气的水平运动为主，垂直运动占次要地位。风就是大气的水平运动表现形式。在大气的运动过程中，进行着自然界物质输送。进入大气中的工业污染物，经过自然条件下的物理和化学作用，或是向广阔的空间扩散、稀释，使其浓度大幅度下降，或是受重力作用，使较重粒子沉降于地面，或是在雨水的洗涤作用下返回大地，或是被分解破坏等，从而使空气得以净化。这种大气的自净作用，是一种自然环境调节的重要机能。

地表环境的水在太阳辐射作用下，受热蒸发进入大气，在一定条件下发生凝结，并以降水形式降落地面，其中大部分降水形成地表径流或渗入地下形成地下径流，其最后的归宿是流入海洋或内陆湖泊。水的这种不断蒸发、凝结、降水、径流的转移交替过程，叫水分循环。当污染物进入自然水体后，可溶物或悬浮的固体微粒，在流动中得到扩散、稀释，固体污染物可经沉淀析出，使其浓度降低，这是水体的物理净化作用。进入水中的有机物，可通过生物活动，尤其是微生物的作用，使它分解而降低危害，这是水体的生物净化作用。在水体中，污染物还可由于氧化、还原，吸附和凝聚等而使浓度降低，这是水体的化学净化作用。通过水的上述各种自净作用，可使受污染的水体回复到原来的状况。人类工业生产和人类生命活动中的代谢废物，给自然环境带来多种“异物”，造成“污染”。在一定条件下，受工业污染的环境经过一定的自然过程，都具有恢复原来状态的能力。一般都把这种能力称

为环境的自净作用。因此无论从供给工业生产所需的矿物、生物资源还是从净化工业排放废弃物的功能来看，环境都是工业生产的基础。具体可用图 1—1 表示如下：

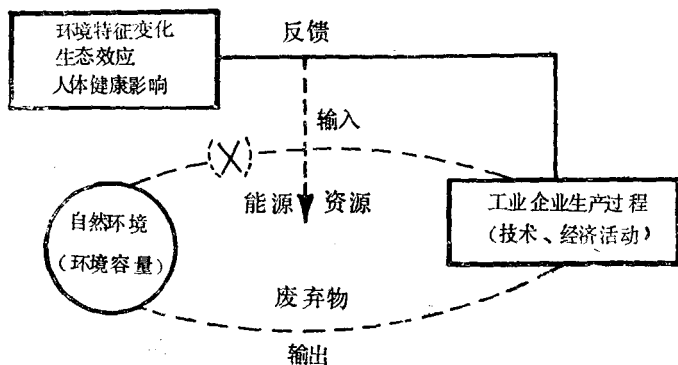


图1—1 工业生产过程与自然环境的关系

环境是工业发展的基础。图 1—1 表示工业生产过程从环境取得资源并向环境排出废物的情况，如果环境资源遭到破坏与污染，工业生产过程就无法从环境取得资源（图中用（X）表示）和向环境排泄废物。总之，环境保护重要的任务之一是保护资源，使资源以最佳方式开发利用，只有搞好环境保护，才能保证工业持续发展；如果牺牲环境以求工业发展，反而会使工业发展迟缓，甚至破坏工业发展的物质基础。

二、环境对工业发展的制约

环境资源既是工业发展的物质基础，又是工业发展的制约（约束、限制）条件。在一定的时间、地点和科学技术发

展水平的情况下，总是存在着环境资源对工业发展的制约因素，对于工业发展的需求，环境供应的能力在一定条件下总是有限的（即环境的承载能力是有限的），如矿物、生物资源的状况，对工业的发展就是一种制约条件。因为，与地壳总体相比，有经济价值的矿物资源总数是微不足道的，而且一般说是经过千百万年甚至若干亿年的长时间生成的，但是，人类对资源的消耗量却在迅速增长。例如从1950年以来，全球铁矿石年消费量增长了四倍，能源的消费量增加了约两倍，目前世界一年内消费的矿物燃料数量，相当于自然界40万年所固定的太阳能，消费速度与形成速度之间，存在着严重的不平衡。认识到这一点，就能使我们清醒的看到，为了人类的生存与工业的发展，必须节约使用现有资源和寻找代替的新资源，以便减缓现有资源的消费过程。据研究，现在即使考虑到，因随着可利用资源减少而涨价以减缓矿物资源消费这样一些经济因素，铂、金、锌和铝的数量似乎还是不足以应付需求。按现在发展的速度，……银、锡和铀到本世纪末即使按更高的价格也可能供应不足。如果现在的资源消费量继续发展下去，到2050年，更多的矿物可能耗尽。

表1—1列出了一些比较重要的矿物资源和能源资源的使用年限。

地壳含有大量的工业原料，人类已经学会开采这些原料，并转化为有用的东西，尽管原料的量也许很大，但毕竟不是无限的。现在我们已经看到，一个按指数增长的工业需求量多么突然地接近确定的上限。为了保证将来有适量的资源可用，工业必须采取减少现在所用资源的政策。今天，在世界上大多数地区，认为资源再循环利用和更新的产品设计

表1—1

不可再生的自然资源

1	2	3			4	5	6
资 源	已知 全球 储量	按现趋势 按 现年消费量 的维持年限 (年)			规划 指标 (每年%)	指数 指标 (年)	指数指标 预测的用 5 乘已知储量 (年)
		高	平均	低			
铝	1.17×10^9 吨	100	7.7	6.4	5.1	31	55
铬	7.75×10^8 吨	420	3.3	2.6	2.0	95	154
煤	5×10^{12} 吨	2300	5.3	4.1	3.0	111	750
钴	2.2×10^8 公斤	110	2.0	1.5	1.0	60	148
铜	308×10^6 吨	36	5.8	4.6	3.4	21	48
金	353×10^6 金衡制盎司	11	4.8	4.1	3.41	9	29
铁	1×10^{11} 吨	240	2.3	1.8	1.3	93	173
铅	91×10^6 吨	26	2.4	2.0	1.7	21	64
锰	8×10^8 吨	97	3.5	2.9	2.4	46	94
汞	3.34×10^6 瓶	13	3.1	2.6	2.2	13	41
钼	4.9×10^8 公斤	79	5.0	4.5	4.0	34	65
天然气	1.14×10^{15} 立方英尺	38	5.5	4.7	3.9	22	40
镍	147×10^9 磅	150	4.0	3.4	2.8	53	96
石油	455×10^9 桶	31	4.9	3.9	2.9	20	50
铂族	429×10^6 金衡制盎司	130	4.5	3.8	3.1	47	85
银	5.5×10^9 金衡制盎司	16	4.0	2.7	1.5	13	42
锡	4.3×10^6 磅	17	2.3	1.1	0	15	61
钨	2.9×10^9 磅	40	2.9	2.5	2.1	28	72
锌	123×10^6 吨	23	3.3	2.9	2.5	18	50

是昂贵的，是“不经济的”。可是，只有这些政策有效地实行，才能使工业增长避免矿物资源短缺的危险。只有减少对资源的过度需求才能避免工业环境的进一步恶化。

地表环境在单位面积、单位时间内，所获得的太阳能大约为2卡/厘米²·分，由于太阳辐射和大气层的相互作用，这些能量不能全部到达地表，实际到达地表的能量为全部太阳辐射能的50%，约30%的能量，经过反射回到了宇宙空间，大约99%的入射太阳能波长在0.2—0.4微米之间，被地球和大气吸收转变为热红外线光之后，又以长波的形式再反射回空间。大量研究表明，在自然条件下，从全部入射能量转变为绿色植物生产者合成的总生产量，其能量固定率很少超过3%的情况，比较典型的效率大约为1%，而1%的效率是在比较有利的环境条件下才可以达到，估计在整个绿色植物界，全年平均总的初始生产力的效率仅为0.2%，固定的太阳能约 2.8×10^{21} 卡。

环境中生物量的总数，据估计为24232亿吨，不过是地壳重量的0.1%，其中生产者的生物量（又叫植物量）竟占去99%。这表明，不能独立制造有机物的动物和微生物需要99倍于本身质量的生产者进行生产，才能维持其生活，相互保持平衡。人类生活和工业生产所用的植物和动物资源必须和动植物的生产量保持适当比例，才能保持二者的平衡发展，只有工业对生物资源的开发、利用稳定在生物再生产能力的限度之内，才能维持工业本身发展对生物资源的持续利用。

工业生产过程排放到环境中的污染物，具有自然的稀释净化能力，工业污染物排放在环境中经过稀释净化使其浓度保持在允许限度之内的工业污染物容纳能力称为环境容量，

但环境稀释净化能力也是有限的，这也是一种制约，超出了环境允许极限，将造成严重的环境污染问题，工业发展也很难持续下去。

由于工业污染是发展的复杂函数，很难确切地估计排污总量的指数曲线上升得多么快。我们可以估计，如果2000年的70亿人民有象现在的美国人一样高的生产总值，环境污染的总负荷至少会是现在的值的十倍。环境的自然系统能支撑这种巨大的侵入吗？我们不能肯定。有些人认为，工业已经使环境退化，以至对大自然系统已经产生了不可逆转的损害。虽然我们不清楚，地球吸收一种污染的能力的确切上限，更不必说环境吸收各种污染相结合的能力了。可是，我们确实知道存在一个上限，而且许多地区的环境已经超过了这个上限。正是因人们对环境吸收污染物质能力界限的无知，所以在排放污染物质方面更应特别小心谨慎。在现实生活中达到这些界限的危险特别大，因为在排放污染物质进入环境和对生态系统显示其消极结果之间有一种很典型的长期滞后。DDT作为一种农药使用以后，通过环境的渠道可以说明这种滞后作用的含义。

DDT是人造的有机化学品，作为一种农药，每年以十万吨的速度排放，进入环境。在DDT使用以后，由于喷洒，部分DDT蒸发，在它最后沉淀，回到陆地上或进入海洋以前，在空气中长距离传播。在海洋中，某些DDT被浮游生物吸收，某些浮游生物被鱼吃了，而某些鱼则最后被人吃了，DDT在这过程的每一步中可以变为无害物质，也可以排放回到海洋，或者可以在活的有机体组织里积聚。在每一步中都包含一些滞后现象。所有这些可能的途径都已经由计算机分析过了，

产生的结果见图1—2。

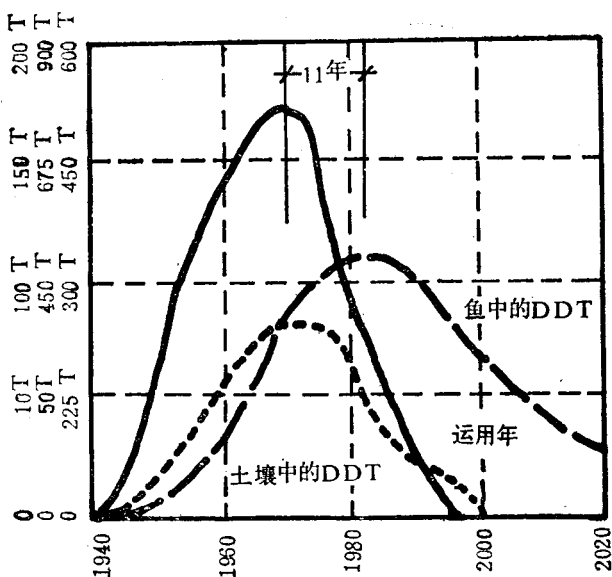


图1—2 环境中DDT的变化

由图1—2 知，如果DDT的世界使用率在1970年开始下降，仔细分析 DDT 通过环境的途径显示出这个可能的结果。所示使用率到1970年是符合历史事实的。土壤中的DDT 在使用率开始下降以后不久达到最高点。但是鱼中的DDT 继续上升11年，直到1995年都不会下降到1970年的水平。食鱼动物中的DDT，例如鸟类和人类，对使用率减少的反应，会显示更长的滞后现象。

在一定的科学技术水平下，对工业发展总是存在着一定的制约条件，因而工业发展也总是有限的。任何发展超过了

环境允许的极限，就会出现严重的环境污染与破坏。科学技术在发展，环境对工业的资源供给能力和稀释净化能力也在变化，人类对“工业——环境”系统的调控能力也在增长，水涨船高，发展制约也随之提高，从这个意义上说工业发展又是无限的。所以说，在一定的历史条件下，环境是发展的制约，工业发展要有限度；随着历史的发展，“工业——环境”系统也在发展变化，因而工业的发展又是无限的。为此，我们对工业与环境相互关系的发展，既不可盲目乐观也不应悲观。应当相信人类能够认识工业与环境相互作用的规律，并能掌握和运用这些规律，在工业发展的同时，创造一个清洁、舒适、优美、有利于人类生存和发展的环境。

三、工业发展对环境改善的促进作用

工业的部门构成包括：冶金工业、电力工业、煤炭工业、石油及天然气开采、化学工业、机械工业、建材工业、木材及木制品工业、食品工业、纺织工业等。工业是生产现代劳动手段的唯一部门，经济建设各部门所使用的劳动资料，特别是先进的技术装备都是由工业制造和提供的。工业向经济各个部门提供能源。由于机器的发明和广泛使用，用自然力代替人力，任何机器都要有能源做动力，因而能源的生产和供应就越来越成为重大问题了。工业还向经济建设各部门提供原材料，除了农业所提供的原料外，所有金属和非金属的原材料，包括原材料的初级加工制品，如钢材、水泥制品等都是由工业生产和提供的。工业中生产原材料的主要部门有冶金、建材、化工等部门。煤炭、石油、天然气除作为能源利用外，也是极宝贵的原料，由于煤炭化学工业、石油化